CVIC 汽车维修系列丛书

别克世纪、皇朝汽车维修手册

电控发动机

（美）米切尔维修信息公司　编
中国机动车辆安全鉴定检测中心　编译

机 械 工 业 出 版 社

著作权合同登记号：图字 01－1999－3338

本书为 CVIC 汽车维修系列丛书之一，是根据美国米切尔（Mitchell）维修信息公司出版的《发动机性能及维修》及《发动机、离合器和驱动桥维修》1997 年版中的有关内容翻译的。

本书收入美国通用汽车公司别克分部生产的 1997 年型世纪（Century）、皇朝（Regal）轿车的维修资料。它包括：电控发动机维护及调整规范，排放物控制系统的应用，随车调整，工作原理和应用，基本诊断程序，自诊断，系统和部件测试，故障诊断一无代码，拆卸、大修和安装，传感器范围一览表，真空管路图，电路图，3.1L V6 发动机，3.8L V6 发动机和发动机冷却等内容。

本书图文并茂，深入浅出，浅显易懂，具有信息量大、数据表格多、便于查阅的特点。

本书可供汽车维修人员和驾驶人员使用，可供汽车厂、发动机厂从事相关专业的人员参考，也可供高等院校汽车、发动机、汽车运用等专业师生参考。

Mitchell Engine Performance Service & Repair
Mitchell Repair Information Company

COPYRIGHT © 1997 Mitchell Repair Information Company
All Rights Reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the copyright holder.

图书在版编目（CIP）数据

别克世纪、皇朝汽车维修手册：电控发动机/（美）米切尔维修信息公司编；中国机动车辆安全鉴定检测中心编译 .—北京：机械工业出版社，2000.1
（CVIC 汽车维修系列丛书）
ISBN 7-111-07763-6
Ⅰ.别… Ⅱ.①米… ②中… Ⅲ.轿车，别克皇朝-电气控制-发动机-维修-手册 Ⅳ.U469.110.7
中国版本图书馆 CIP 数据核字（1999）第 56096 号
机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号　邮政编码 100037）
责任编辑：孙慧波　王正琼　版式设计：孟宇　责任校对：孟宇
封面设计：姚　毅　责任印制：路琳
北京京丰印刷厂印刷　新华书店北京发行所发行
2000 年 2 月第 1 版第 1 次印刷
787mm × 1092mm $^{1}/_{16}$　• 17.5 印张 • 546 千字
0 001—4 000 册
定价：48.00 元
凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68993821、68326677－2527

前　言

90年代，汽车已成为机械与高新技术相结合的产物，使汽车维修的概念、方式发生了根本性的变化。我国每年进口大量汽车，掌握先进的维修方法和维修信息已经成为汽车维修业人士的共识。

美国米切尔（Mitchell）维修信息公司是世界上著名的汽车信息出版商之一，已有近50年汽车信息搜集、编辑、出版的历史，其产品包括汽车电控、机械和碰撞维修信息，汽车机械零件编号、价格、劳动工时信息，汽车维修培训教材，修理工晋级考试试题，汽车修理厂管理软件，汽车碰撞估损信息等。产品既有图书资料，也有电子出版物，其特点是从修理汽车的角度编辑资料，通俗易懂，指导性、实用性强。目前，米切尔汽车信息资料已被译成德文、日文、西班牙文等多种文字，分别在南北美洲、欧洲、亚洲出版。从米切尔汽车信息资料的完整性及出版形式的多样性来看，米切尔公司不仅在美国，而且在世界上已处于这一信息领域的最前列。

中国机动车辆安全鉴定检测中心与美国米切尔公司签订了维修信息数据库转让许可证协议，并获得了米切尔公司产品在中国的独家版权代理权。米切尔公司将向中国机动车辆安全鉴定检测中心提供15年来世界各地生产的3000多种轿车、轻型车的详细资料，并在今后的合作中，每年陆续提供最新资料。

面对多达数亿文字的浩瀚资料，本编委会计划根据中国保有车型的情况，在米切尔维修信息资料的基础上，系统地编辑出版CVIC汽车维修系列丛书及其电子出版物。在出版形式上将根据市场的需求采取多种方式，满足汽车维修界多层次的要求。

希望米切尔维修信息中文版的问世，能够促进中国汽车维修技术的发展，成为广大汽车维修界人士的好帮手。

在编译工作中，我们得到了汽车维修界众多专家、学者以及朋友们的大力支持，相信今后还会得到更多新老朋友的帮助。在此，特向他们表示诚挚的感谢。

CVIC汽车维修系列丛书

编委会

目　录

序
前言
第1章　一般信息 …… 1
1.1　本书章节导读 …… 1
1.2　电控发动机诊断步骤 …… 2
1.3　电控发动机安全注意事项 …… 3
1.4　怎样使用米切尔(Mitchell)电路图 …… 3
1.4.1　概述 …… 3
1.4.2　电路图符号识别 …… 4
1.5　故障检修 …… 5
1.5.1　调整 …… 5
1.5.2　喷油器 …… 6
1.5.3　冷却系统 …… 6
1.6　计算机再学习程序 …… 6
1.6.1　概述 …… 6
1.6.2　再学习程序 …… 7
1.7　寄生负载解释和测试程序 …… 7
1.7.1　概述 …… 7
1.7.2　测试寄生负载 …… 8
1.8　发动机大修程序 …… 10
1.8.1　更换气缸盖 …… 10
1.8.2　气缸盖大修 …… 10
1.8.3　活塞、连杆和轴承 …… 15
1.8.4　曲轴和主轴承 …… 18
1.8.5　气缸体 …… 19
1.8.6　凸轮轴 …… 20
1.8.7　正时链和正时传动带 …… 20
1.8.8　正时齿轮 …… 21
1.8.9　机油泵 …… 22
1.8.10　磨合程序 …… 22
1.9　冷却系统的一般维护 …… 23
1.9.1　描述 …… 23
1.9.2　维护 …… 23
1.9.3　测试 …… 24
1.10　1997年车型覆盖范围 …… 24
1.11　汽车识别码(VIN)定义 …… 24
1.12　发动机代码位置 …… 25
第2章　传感器技术参数 …… 26
第3章　排放物控制系统 …… 28
第4章　维护与调整规范 …… 29
4.1　概述 …… 29
4.2　容量 …… 29
4.3　快速维护 …… 29
4.4　机械检查 …… 29
4.5　点火系统 …… 30
4.6　燃油系统 …… 30
第5章　随车调整 …… 32
5.1　发动机机械部件 …… 32
5.2　气门间隙 …… 32
5.3　点火正时 …… 32
5.4　怠速转速和混合气 …… 32
5.5　节气门位置(TP)传感器 …… 32
第6章　工作原理 …… 33
6.1　概述 …… 33
6.2　进气系统空气流量检测 …… 33
6.3　发动机计算机控制 …… 33
6.3.1　动力传动系控制组件(PCM) …… 33
6.3.2　输入装置 …… 34
6.3.3　输出信号 …… 38
6.4　燃油系统 …… 39
6.4.1　燃油供给 …… 39
6.4.2　燃油控制 …… 39
6.4.3　怠速转速 …… 40
6.5　点火系统 …… 40
6.5.1　计算机控制线圈点火(C3I) …… 40
6.5.2　直接点火系统(DIS) …… 41
6.5.3　点火正时系统 …… 41
6.6　排放物控制系统 …… 42
6.6.1　二次空气喷射系统 …… 42
6.6.2　三效催化转化器 …… 43
6.6.3　废气再循环系统(EGR) …… 43
6.6.4　蒸发排放物控制 …… 43
6.6.5　曲轴箱强制通风(PCV) …… 44
6.7　自诊断系统 …… 44
6.8　其它控制 …… 45
6.8.1　空调压缩机离合器 …… 45
6.8.2　电动冷却风扇 …… 45
6.8.3　过热灯或冷却液温度灯 …… 45

CVIC 汽车维修系列丛书编委会

主　　编： 王焕德

副 主 编： 钱仲兴　吴友生

顾　　问： 李润森　Ronald J. Monark

委　　员： （按姓氏笔画排列）

于云泳　王焕德　向先知　李　尧　张小虞　张化波

张　庆　余志生　张儒九　苗　圩　俞世光　郭建源

钱仲兴　高启铭　康文仲　黄世霖　蒋秉洁　戴雄杰

工作人员： 朱英杰　徐　巍　徐　瑾　朱　健　吕汝宾　孟　宇

黄　鸽　于景慧

序

近几年，随着我国国民经济的不断发展，国民收入水平的提高，使得全国机动车拥有量以每年近20%的速度迅猛增长，其中不乏国外进口的高档汽车。这对我国汽车维修行业提出了更高的要求。我国虽然已有27万余家汽车维修企业，但具备高技术、高质量、高效率的不足10%。如何提高行业技术水平，缩短与世界先进水平的差距，这不仅需要对行业结构进行改革，走专业化道路，还需要维修人员及时掌握最新技术信息，这样才能适应汽车维修市场的要求，才能跟上世界汽车维修行业发展的步伐。

优秀的专业人才、最新的汽车信息、先进的保修设备、科学的企业管理和可靠的配件供应是一个汽车维修企业成功的必备条件。为此，中国机动车辆安全鉴定检测中心与美国米切尔维修信息公司签订了汽车维修信息数据库许可证转让协议，该数据库包含了近15年来世界各地生产的3000多种轿车及轻型车的详细维修及零配件资料。中国机动车辆安全鉴定检测中心将有计划、有步骤地把这些信息进行中文处理，以手册和电子光盘的形式提供给中国的汽车维修界。这就给中国的汽车维修行业注入了新鲜血液，给汽车维修人员带来了信心，也给汽车用户带来了便利。

借此，谨衷心地祝愿汽车维修信息产业能够健康发展，蒸蒸日上。

李润森

6.8.4 变速器 …… 45
第7章 基本诊断程序 …… 47
7.1 概述 …… 47
7.2 初步检查和调整 …… 47
7.2.1 直观检查 …… 47
7.2.2 机械检查 …… 47
7.3 无起动诊断 …… 48
7.3.1 无起动—发动机转动正常(3.1L带直接点火系统) …… 48
7.3.2 无起动—发动机转动正常(3.8L VIN K带计算机控制线圈点火系统) …… 50
7.4 燃油系统基本检查(燃油系统压力测试) …… 53
7.5 点火系统基本检查 …… 54
7.5.1 直接点火系统(3.1L) …… 54
7.5.2 计算机控制线圈点火系统(3.8L) …… 54
7.6 怠速转速与点火正时 …… 55
7.7 车载诊断(OBD)系统检查 …… 55
7.7.1 车载诊断系统检查 …… 55
7.7.2 故障指示灯停止工作(3.1L和3.8L发动机) …… 56
7.7.3 数据传送接头诊断或无故障诊断仪数据(3.1L和3.8L发动机) …… 56
7.8 小结 …… 57
第8章 汽油机自诊断 …… 58
8.1 车型识别 …… 58
8.2 概述 …… 58
8.3 自诊断系统 …… 58
8.3.1 自诊断导读 …… 58
8.3.2 故障诊断程序 …… 59
8.3.3 读取故障代码 …… 59
8.3.4 故障代码定义 …… 60
8.3.5 硬故障代码或间发故障代码的确定 … 61
8.3.6 清除故障诊断代码 …… 61
8.3.7 发动机控制组件/动力传动系控制组件/汽车控制组件的位置 …… 61
8.3.8 诊断资料 …… 61
8.3.9 故障诊断仪的使用 …… 62
8.3.10 故障诊断数据 …… 62
8.4 小结 …… 62
8.5 故障诊断代码 …… 62
8.5.1 故障诊断代码 P0101 质量空气流量传感器系统性能(3.1L W 车身) …… 62
8.5.2 故障诊断代码 P0101 质量空气流量传感器系统性能(3.8L W 车身) …… 63
8.5.3 故障诊断代码 P0102 质量空气流量传感器电路频率低(3.1L W 车身) …… 65
8.5.4 故障诊断代码 P0102 质量空气流量传感器电路频率低(3.8L W 车身) …… 66
8.5.5 故障诊断代码 P0103 质量空气流量传感器电路频率高(3.1L W 车身) …… 67
8.5.6 故障诊断代码 P0103 质量空气流量传感器电路频率高(3.8L W 车身) …… 68
8.5.7 故障诊断代码 P0107 进气岐管绝对压力传感器电路电压低(3.1L W 车身) … 68
8.5.8 故障诊断代码 P0107 进气歧管绝对压力传感器电路电压低(3.8L W 车身) … 69
8.5.9 故障诊断代码 P0108 进气歧管绝对压力传感器电路电压高(3.1L W 车身) … 70
8.5.10 故障诊断代码 P0108 进气歧管绝对压力传感器电路电压高(3.8L W 车身) …… 71
8.5.11 故障诊断代码 P0112 进气温度传感器电路电压低(3.1L W 车身) …… 72
8.5.12 故障诊断代码 P0112 进气温度传感器电路电压低(3.8L W 车身) …… 73
8.5.13 故障诊断代码 P0113 进气温度传感器电路电压高(3.1L W 车身) …… 74
8.5.14 故障诊断代码 P0113 进气温度传感器电路电压高(3.8L W 车身) …… 75
8.5.15 故障诊断代码 P0117 发动机冷却液温度传感器电路电压低(3.1L W 车身) …… 76
8.5.16 故障诊断代码 P0117 发动机冷却液温度传感器电路电压低(3.8L W 车身) …… 76
8.5.17 故障诊断代码 P0118 发动机冷却液温度传感器电路电压高(3.1L W 车身) …… 77
8.5.18 故障诊断代码 P0118 发动机冷却液温度传感器电路电压高(3.8L W 车身) …… 78
8.5.19 故障诊断代码 P0121 节气门位置传感器系统性能(3.1L W 车身) …… 79
8.5.20 故障诊断代码 P0121 节气门位置传感器系统性能(3.8L W 车身) …… 80
8.5.21 故障诊断代码 P0122 节气门位置传感器电路电压低(3.1L W 车身) … 81
8.5.22 故障诊断代码 P0122 节气门位置传感器电路电压低(3.8L W 车身) … 82

8.5.23 故障诊断代码 P0123 节气门位置传感器电路电压高(3.1L W 车身) … 83
8.5.24 故障诊断代码 P0123 节气门位置传感器电路电压高(3.8L W 车身) … 84
8.5.25 故障诊断代码 P0125 发动机冷却液温度传感器达到闭环要求时间过长(3.1L W 车身) …… 85
8.5.26 故障诊断代码 P0125 发动机冷却液温度传感器达到闭环要求时间过长(3.8L W 车身) …… 86
8.5.27 故障诊断代码 P0131 加热型氧传感器 1 电路电压低(3.1L W 车身) … 86
8.5.28 故障诊断代码 P0131 加热型氧传感器 1 电路电压低(3.8L W 车身) … 87
8.5.29 故障诊断代码 P0132 加热型氧传感器 1 电路电压高(3.1L W 车身) … 88
8.5.30 故障诊断代码 P0132 加热型氧传感器 1 电路电压高(3.8L W 车身) … 89
8.5.31 故障诊断代码 P0133 加热型氧传感器响应慢 传感器 1(3.1L W 车身) … 90
8.5.32 故障诊断代码 P0133 加热型氧传感器响应慢 传感器 1(3.8L W 车身) … 91
8.5.33 故障诊断代码 P0134 加热型氧传感器活性不足 传感器 1(3.1L W 车身) … 92
8.5.34 故障诊断代码 P0134 加热型氧传感器活性不足 传感器 1(3.8L W 车身) … 93
8.5.35 故障诊断代码 P0135 加热型氧传感器加热器电路 传感器 1(3.1L W 车身) …… 94
8.5.36 故障诊断代码 P0135 加热型氧传感器加热器电路 传感器 1(3.8L W 车身) …… 95
8.5.37 故障诊断代码 P0137 加热型氧传感器电路电压低 传感器 2(3.1L W 车身) …… 96
8.5.38 故障诊断代码 P0137 加热型氧传感器电路电压低 传感器 2(3.8L W 车身) …… 97
8.5.39 故障诊断代码 P0138 加热型氧传感器 2 电路电压高 传感器 2(3.1L W 车身) …… 97
8.5.40 故障诊断代码 P0138 加热型氧传感器 2 电路电压高(3.8L W 车身) …… 98
8.5.41 故障诊断代码 P0140 加热型氧传感器活性不足 传感器 2(3.1L W 车身) …… 99
8.5.42 故障诊断代码 P0140 加热型氧传感器活性不足 传感器 2(3.8L W 车身) …… 100
8.5.43 故障诊断代码 P0141 加热型氧传感器加热器电路 传感器 2(3.1L W 车身) …… 101
8.5.44 故障诊断代码 P0141 加热型氧传感器加热器电路 传感器 2(3.8L W 车身) …… 102
8.5.45 故障诊断代码 P0171 燃油校正系统稀(3.1L W 车身) …… 103
8.5.46 故障诊断代码 P0171 燃油校正系统稀(3.8L W 车身) …… 104
8.5.47 故障诊断代码 P0172 燃油校正系统浓(3.1L W 车身) …… 106
8.5.48 故障诊断代码 P0172 燃油校正系统浓(3.8L W 车身) …… 107
8.5.49 故障诊断代码 P0300 发动机缺火检测(3.1L W 车身) …… 109
8.5.50 故障诊断代码 P0300 发动机缺火检测(3.8L W 车身) …… 110
8.5.51 故障诊断代码 P0325 爆震传感器组件电路(3.1L W 车身) …… 112
8.5.52 故障诊断代码 P0325 爆震传感器组件电路(3.8L W 车身) …… 113
8.5.53 故障诊断代码 P0326 爆震传感器电压高(3.1L W 车身) …… 113
8.5.54 故障诊断代码 P0326 爆震传感器电压高(3.8L W 车身) …… 114
8.5.55 故障诊断代码 P0327 爆震传感器电压低(3.1L W 车身) …… 115
8.5.56 故障诊断代码 P0327 爆震传感器电压低(3.8L W 车身) …… 117
8.5.57 故障诊断代码 P0336 曲轴位置传感器电路(3.1L W 车身) …… 118
8.5.58 故障诊断代码 P0336 18×参考信号电路(3.8L W 车身) …… 119
8.5.59 故障诊断代码 P0341 凸轮轴位置传感器电路(3.1L W 车身) …… 119
8.5.60 故障诊断代码 P0341 凸轮轴位置传感器电路(3.8L W 车身) …… 120
8.5.61 故障诊断代码 P0401 EGR 系统流量不足(3.1L W 车身) …… 122
8.5.62 故障诊断代码 P0401 EGR 系统流

量不足(3.8L W 车身)…… 122
8.5.63 故障诊断代码 P0420 三效催化系统效率低(3.1L W 车身)…… 123
8.5.64 故障诊断代码 P0420 三效催化系统效率低(3.8L W 车身)…… 124
8.5.65 故障诊断代码 P0440 燃油蒸发系统(3.1L W 车身)…… 125
8.5.66 故障诊断代码 P0441 燃油蒸发系统净化时无流量(3.1L W 车身)…… 126
8.5.67 故障诊断代码 P0441 燃油蒸发系统净化时无流量(3.8L W 车身)…… 127
8.5.68 故障诊断代码 P0442 燃油蒸发系统小量渗漏检测(3.1L W 车身)…… 128
8.5.69 故障诊断代码 P0442 燃油蒸发系统小量渗漏检测(3.8L W 车身)…… 129
8.5.70 故障诊断代码 P0446 燃油蒸发系统碳罐通风堵塞(3.1L W 车身)…… 130
8.5.71 故障诊断代码 P0446 燃油蒸发系统碳罐通风堵塞(3.8L W 车身)…… 131
8.5.72 故障诊断代码 P0506 怠速空气控制系统转速低(3.1L W 车身)…… 132
8.5.73 故障诊断代码 P0506 怠速空气控制系统转速低(3.8L W 车身)…… 133
8.5.74 故障诊断代码 P0507 怠速空气控制系统转速高(3.1L W 车身)…… 134
8.5.75 故障诊断代码 P0507 怠速空气控制系统转速高(3.8L W 车身)…… 135
8.5.76 故障诊断代码 P0530 空调制冷压力传感器电路(3.1L W 车身)…… 136
8.5.77 故障诊断代码 P0530 空调制冷压力传感器电路(3.8L W 车身)…… 137
8.5.78 故障诊断代码 P0560 系统电压(3.1L W 车身)…… 138
8.5.79 故障诊断代码 P0560 系统电压(3.8L W 车身)…… 139
8.5.80 故障诊断代码 P0601 动力传动系控制组件存储器(3.1L W 车身)…… 140
8.5.81 故障诊断代码 P0601 动力传动系控制组件存储器(3.8L W 车身)…… 140
8.5.82 故障诊断代码 P0602 动力传动系控制组件没编程(3.1L W 车身)…… 140
8.5.83 故障诊断代码 P0602 动力传动系控制组件没编程(3.8L W 车身)…… 140
8.5.84 故障诊断代码 P0705 变速驱动桥档位开关电路(3.1L W 车身)…… 141
8.5.85 故障诊断代码 P0705 变速驱动桥档位开关电路(3.8L W 车身)…… 142
8.5.86 故障诊断代码 P0706 变速驱动桥档位开关性能(3.1L W 车身)…… 143
8.5.87 故障诊断代码 P0706 变速驱动桥档位开关性能(3.8L W 车身)…… 144
8.5.88 故障诊断代码 P1106 进气歧管绝对压力传感器电路间发高电压(3.1L W 车身)…… 145
8.5.89 故障诊断代码 P1106 进气歧管绝对压力传感器电路间发高电压(3.8L W 车身)…… 146
8.5.90 故障诊断代码 P1107 进气歧管绝对压力传感器电路间发低电压(3.1L W 车身)…… 147
8.5.91 故障诊断代码 P1107 进气歧管绝对压力传感器电路间发低电压(3.8L W 车身)…… 147
8.5.92 故障诊断代码 P1111 进气温度传感器电路间发高电压(3.1L W 车身)…… 148
8.5.93 故障诊断代码 P1111 进气温度传感器电路间发高电压(3.8L W 车身)…… 149
8.5.94 故障诊断代码 P1112 进气温度传感器电路间发低电压(3.1L W 车身)…… 150
8.5.95 故障诊断代码 P1112 进气温度传感器电路间发低电压(3.8L W 车身)…… 150
8.5.96 故障诊断代码 P1114 发动机冷却液温度传感器电路间发低电压(3.1L W 车身)…… 151
8.5.97 故障诊断代码 P1114 发动机冷却液温度传感器电路间发低电压(3.8L W 车身)…… 151
8.5.98 故障诊断代码 P1115 发动机冷却液温度传感器电路间发高电压(3.1L W 车身)…… 152
8.5.99 故障诊断代码 P1115 发动机冷却液温度传感器电路间发高电压(3.8L W 车身)…… 153
8.5.100 故障诊断代码 P1121 节气门位置传感器电路间发高电压(3.1L W 车身)…… 153
8.5.101 故障诊断代码 P1121 节气门位置传感器电路间发高电压(3.8L W 车身)…… 154
8.5.102 故障诊断代码 P1122 节气门位置

传感器电路间发低电压(3.1L W 车身) …… 155
8.5.103 故障诊断代码 P1122 节气门位置传感器电路间发低电压(3.8L W 车身) …… 155
8.5.104 故障诊断代码 P1133 加热型氧传感器转换不足 传感器 1(3.1L W 车身) …… 156
8.5.105 故障诊断代码 P1133 加热型氧传感器转换不足 传感器 1(3.8L W 车身) …… 157
8.5.106 故障诊断代码 P1134 加热型氧传感器过渡时间比,列 1,传感器 1 (3.1L W 车身) …… 158
8.5.107 故障诊断代码 P1134 加热型氧传感器过渡时间比,列 1,传感器 1 (3.8L W 车身) …… 159
8.5.108 故障诊断代码 P1200 喷油器控制电路(3.1L W 车身) …… 159
8.5.109 故障诊断代码 P1200 喷油器控制电路(3.8L W 车身) …… 161
8.5.110 故障诊断代码 P1336 曲轴位置系统偏差不学习(3.1L W 车身) …… 162
8.5.111 故障诊断代码 P1336 曲轴位置系统偏差不学习(3.8L W 车身) …… 162
8.5.112 故障诊断代码 P1350 点火控制电路(3.1L W 车身) …… 163
8.5.113 故障诊断代码 P1350 点火控制电路(3.8L W 车身) …… 164
8.5.114 故障诊断代码 P1361 点火控制电路不触发(3.1L W 车身) …… 164
8.5.115 故障诊断代码 P1361 点火控制电路不触发(3.8L W 车身) …… 165
8.5.116 故障诊断代码 P1374 3X 参考电路(3.1L W 车身) …… 166
8.5.117 故障诊断代码 P1374 3X 参考电路(3.8L W 车身) …… 167
8.5.118 故障诊断代码 P1380 电子制动附着力控制组件 故障诊断代码检测不平整道路数据不能使用(3.1L W 车身) …… 168
8.5.119 故障诊断代码 P1380 电子制动附着力控制组件 故障诊断代码检测不平整道路数据不能使用(3.8L W 车身) …… 168
8.5.120 故障诊断代码 P1381 缺火检测、无电子制动控制组件/动力传动系控制组件/汽车控制组件串行数据(3.8L W 车身) …… 168
8.5.121 故障诊断代码 P1406 EGR 针阀位置电路(3.1L W 车身) …… 169
8.5.122 故障诊断代码 P1406 EGR 针阀位置电路(3.8L W 车身) …… 171
8.5.123 故障诊断代码 P1441 无净化时,燃油蒸发系统流量(3.1L W 车身) … 172
8.5.124 故障诊断代码 P1441 无净化时,燃油蒸发系统流量[3.8L (VIN K) W 车身] …… 173
8.5.125 故障诊断代码 P1554 巡航控制状态电路(3.1L W 车身) …… 174
8.5.126 故障诊断代码 P1554 巡航控制状态电路(3.8L W 车身) …… 175
8.5.127 故障诊断代码 P1571 附着力控制系统所需力矩电路(3.8L W 车身) … 175
8.5.128 故障诊断代码 P1573 电子制动附着力控制组件/动力传动系控制组件串行数据电路(3.8L W 车身) …… 176
8.5.129 故障诊断代码 P1602 电子制动控制组件/电子制动附着力控制组件串行数据电路(3.1L W 车身) …… 177
8.5.130 故障诊断代码 P1602 电子制动控制组件/电子制动附着力控制组件串行数据电路(3.8L W 车身) …… 177
8.5.131 故障诊断代码 P1605 采暖、通风和空调系统串行数据电路(3.8L W 车身) …… 178
8.5.132 故障诊断代码 P1610 标准车身组件串行数据电路(3.1L W 车身) …… 178
8.5.133 故障诊断代码 P1610 标准车身组件串行数据电路(3.8L W 车身) …… 179
8.5.134 故障诊断代码 P1626 防盗系统燃油起动电路(3.1L W 车身) …… 179
8.5.135 故障诊断代码 P1626 防盗系统燃油起动电路(3.8L W 车身) …… 180
8.5.136 故障诊断代码 P1630 防盗系统—动力传动系控制组件处于学习模式(3.1L W 车身) …… 181
8.5.137 故障诊断代码 P1630 防盗系统—动力传动系控制组件处于学习模式(3.8L W 车身) …… 181

8.5.138 故障诊断代码 P1631 防盗系统—口令不正确(3.1L W 车身) …… 181
8.5.139 故障诊断代码 P1631 防盗系统—口令不正确(3.8L W 车身) …… 182
8.5.140 故障诊断代码 P1635 5V 参考电路 A(3.1L W 车身) …… 182
8.5.141 故障诊断代码 P1635 5V 参考电路 A(3.8L W 车身) …… 183
8.5.142 故障诊断代码 P1639 5V 参考电路 B(3.1L W 车身) …… 184
8.5.143 故障诊断代码 P1639 5V 参考电路 B(3.8L W 车身) …… 184
8.5.144 故障诊断代码 P1641 故障指示灯控制电路(3.1L W 车身) …… 185
8.5.145 故障诊断代码 P1641 故障指示灯控制电路(3.8L W 车身) …… 186
8.5.146 故障诊断代码 P1643 燃油泵脉宽调制(PWM)控制电路(3.8L W 车身) … 187
8.5.147 故障诊断代码 P1645 增压控制电磁阀控制电路(3.8L W 车身) …… 188
8.5.148 故障诊断代码 P1651 风扇 1 继电器控制电路(3.1L W 车身) …… 189
8.5.149 故障诊断代码 P1651 风扇 1 继电器控制电路(3.8L W 车身) …… 190
8.5.150 故障诊断代码 P1652 风扇 2 继电器控制电路(3.1L W 车身) …… 191
8.5.151 故障诊断代码 P1652 风扇 2 继电器控制电路(3.8L W 车身) …… 192
8.5.152 故障诊断代码 P1653 附着力控制系统(TCS)传送力矩控制电路(3.8L W 车身) …… 193
8.5.153 故障诊断代码 P1654 空调继电器控制电路(3.1L W 车身) …… 194
8.5.154 故障诊断代码 P1654 空调继电器控制电路(3.8L W 车身) …… 195
8.5.155 故障诊断代码 P1655 燃油蒸发系统净化电磁阀控制电路(3.1L W 车身) …… 196
8.5.156 故障诊断代码 P1655 燃油蒸发系统净化电磁阀控制电路(3.8L W 车身) …… 197
8.5.157 故障诊断代码 P1662 巡航控制禁止电路(3.1L W 车身) …… 198
8.5.158 故障诊断代码 P1662 巡航控制禁止电路(3.8L W 车身) …… 199
8.5.159 故障诊断代码 P1675 燃油蒸发系统通风电磁阀控制电路(3.1L W 车身) …… 200
8.5.160 故障诊断代码 P1675 燃油蒸发系统通风电磁阀控制电路(3.8L W 车身) …… 201
第 9 章 系统和部件测试 …… 203
9.1 概述 …… 203
9.2 发动机计算机控制 …… 203
9.3 发动机传感器和开关 …… 203
9.3.1 空调打开(空调请求)开关测试 …… 203
9.3.2 空调压力传感器 …… 204
9.3.3 空调压力开关 …… 204
9.3.4 制动开关 …… 204
9.3.5 凸轮轴位置传感器 …… 204
9.3.6 曲轴位置传感器 …… 204
9.3.7 发动机冷却液温度(ECT)传感器 …… 204
9.3.8 发动机机油油面传感器(3.1L)…… 204
9.3.9 发动机机油油面传感器(3.8L)…… 205
9.3.10 燃油箱蒸气压力传感器 …… 205
9.3.11 进气温度(IAT)传感器…… 205
9.3.12 爆震传感器(KS) …… 205
9.3.13 进气歧管绝对压力(MAP)传感器 … 206
9.3.14 质量空气流量(MAF)传感器 …… 206
9.3.15 进气歧管空气温度(MAT)传感器 … 206
9.3.16 氧传感器(O2S) …… 206
9.3.17 驻车/空挡(P/N)开关 …… 206
9.3.18 动力转向压力(PSP)开关 …… 207
9.3.19 节气门位置(TP)传感器 …… 207
9.3.20 车速传感器(永磁发电机型) …… 207
9.3.21 车速传感器(发光二极管型) …… 207
9.4 电动机、继电器和电磁阀 …… 207
9.5 燃油系统 …… 207
9.5.1 燃油供给 …… 207
9.5.2 燃油控制 …… 208
9.6 怠速控制系统 …… 209
9.7 点火正时控制系统 …… 209
9.8 排放物控制系统与子系统 …… 210
9.8.1 二次空气喷射 …… 210
9.8.2 排气再循环系统(EGR)…… 210
9.8.3 燃油蒸发控制 …… 211
9.8.4 曲轴箱强制通风系统(PCV)…… 211
9.9 其它控制 …… 212
9.9.1 过热灯或冷却液温度灯 …… 212
9.9.2 变速器 …… 212

9.9.3 动力传动系控制组件控制的警报灯 …… 212
9.9.4 空调压缩机离合器控制 …… 213
9.9.5 电动冷却风扇 …… 213
9.10 空调离合器电路诊断 3.1L – VIN M (W 车身) …… 214
9.11 空调离合器电路诊断 3.8L – VIN K [W 车身—皇朝(REGAL)] …… 215
9.12 电动冷却风扇电路诊断 3.1L – VIN M 和 3.8L – VIN K(W 车身) …… 217
第 10 章 故障诊断 – 无代码 …… 221
10.1 概述 …… 221
10.2 症状 …… 221
10.2.1 初步检查 …… 221
10.2.2 症状诊断 …… 221
10.2.3 起动困难 …… 221
10.2.4 加速迟缓、转速下降或不稳定 …… 222
10.2.5 汽车喘振或转速不稳 …… 222
10.2.6 功率不足、反应迟缓或踏板海绵感 …… 223
10.2.7 发动机回火 …… 223
10.2.8 停车、熄火 …… 224
10.2.9 怠速不稳或怠速转速不正确,熄火 …… 224
10.2.10 燃油经济性不良 …… 225
10.2.11 发动机续燃/不熄火 …… 225
10.2.12 爆震/点火爆震 …… 226
10.2.13 排放超标或臭味 …… 226
10.3 间发故障 …… 226
10.3.1 间发故障诊断 …… 226
10.3.2 测试程序 …… 227
10.3.3 间发故障排除 …… 227
第 11 章 拆卸、大修和安装 …… 228
11.1 概述 …… 228
11.2 点火系统 …… 228
11.2.1 动力传动系控制组件(PCM) …… 228
11.2.2 电子可擦除可编程只读存储器(EEPROM) …… 228
11.2.3 爆震传感器组件 …… 228
11.2.4 点火控制组件(无分电器点火系统)(3.1L) …… 228
11.2.5 点火控制组件(计算机控制线圈点火 C3I)(3.8L) …… 229
11.2.6 凸轮轴位置传感器 …… 229
11.2.7 曲轴位置传感器(计算机控制线圈点火 C3I)(3.8L) …… 229
11.2.8 曲轴(7X)位置传感器(无分电器点火系统)(3.1L) …… 229
11.2.9 曲轴(24X)位置传感器(无分电器点火系统)(3.1L) …… 229
11.2.10 点火线圈(无分电器点火系统)(3.1L) …… 229
11.2.11 点火线圈(计算机控制线圈点火 C3I)(3.8L) …… 230
11.3 燃油系统 …… 230
11.3.1 燃油压力释放 …… 230
11.3.2 节气门体 …… 230
11.3.3 燃油压力调节器 …… 230
11.3.4 燃油导管和喷油器 …… 230
11.3.5 怠速空气控制(IAC)阀 …… 231
11.3.6 燃油泵 …… 231
11.3.7 节气门位置(TP)传感器 …… 231
11.3.8 氧传感器 …… 231
11.4 力矩规范 …… 232
第 12 章 电路图 …… 233
第 13 章 3.1L V6 发动机 …… 239
13.1 发动机识别 …… 239
13.2 气门间隙调整 …… 239
13.3 拆卸与安装 …… 239
13.3.1 燃油压力释放 …… 239
13.3.2 冷却系统放气 …… 239
13.3.3 发动机的拆装 …… 239
13.3.4 进气歧管(上歧管) …… 240
13.3.5 进气歧管(下歧管) …… 240
13.3.6 排气管(左) …… 240
13.3.7 排气管(右) …… 241
13.3.8 气缸盖 …… 241
13.3.9 前盖 …… 241
13.3.10 前盖油封 …… 242
13.3.11 正时链条 …… 242
13.3.12 气门挺柱 …… 242
13.3.13 凸轮轴 …… 242
13.3.14 曲轴后油封 …… 242
13.3.15 水泵 …… 243
13.3.16 油底壳 …… 243
13.4 大修 …… 243
13.4.1 气缸盖 …… 243
13.4.2 气缸体总成 …… 244
13.5 发动机润滑 …… 244
13.5.1 发动机润滑系统 …… 244

13.5.2 机油泵 …… 245
13.6 力矩规范 …… 245
13.7 发动机规范 …… 246
第 14 章 3.8L V6 发动机 …… 248
14.1 发动机识别 …… 248
14.2 气门间隙调整 …… 248
14.3 拆卸与安装 …… 248
14.3.1 燃油压力释放 …… 248
14.3.2 冷却系统放气 …… 248
14.3.3 动力转向系统放气 …… 248
14.3.4 发动机 …… 249
14.3.5 进气歧管(上歧管) …… 249
14.3.6 进气歧管(下歧管) …… 250
14.3.7 排气歧管 …… 250
14.3.8 气缸盖 …… 250
14.3.9 前盖油封 …… 251
14.3.10 前盖 …… 251
14.3.11 正时链条和链轮 …… 251
14.3.12 摇臂和推杆 …… 252
14.3.13 气门挺柱 …… 252
14.3.14 凸轮轴 …… 252
14.3.15 平衡轴 …… 253
14.3.16 曲轴后油封 …… 254
14.3.17 曲轴后油封壳体 …… 254
14.3.18 水泵 …… 254
14.3.19 油底壳 …… 254
14.4 大修 …… 254
14.4.1 气缸盖 …… 254
14.4.2 气缸体总成 …… 255
14.5 发动机润滑 …… 256
14.5.1 发动机润滑系统 …… 256
14.5.2 机油泵 …… 256
14.6 力矩规范 …… 256
14.7 发动机规范 …… 257
第 15 章 发动机冷却 …… 259
15.1 规范 …… 259
15.1.1 车型识别 …… 259
15.1.2 规范 …… 259
15.2 电动冷却风扇 …… 259
15.2.1 概述 …… 259
15.2.2 故障诊断 …… 259
15.2.3 故障诊断仪 …… 260
15.2.4 电动冷却风扇电路诊断 …… 260

第1章 一般信息

1.1 本书章节导读

为便于读者了解本书内容，我们特列出本书章节，并对其作以下简要说明：

1 一般信息

本章给出了本书内所包括各种型号汽车的通用信息。通过本章读者可以了解到：电控发动机诊断步骤；电控发动机安全注意事项；怎样使用米切尔电路图；故障检修；计算机再学习程序；寄生负载解释和测试程序以及发动机大修程序。

读者还可以从本章了解到怎样通过汽车识别码(VIN)来识别发动机。生产厂家的“车型覆盖范围表”列出了每一车型和它们选用的发动机、燃油系统、点火系统及发动机代码，并给出发动机代码的位置。

2 传感器工作范围

这些表格可用来确定传感器是否超出了规范值。超出规范值的传感器可能不设置故障诊断代码，但会导致驾驶性问题。

3 排放物控制系统

读者可以从本章查到每一车型所用的排放物控制装置的图表。在进行政府要求的排放物检测时这些信息十分有用。

4 维护与调整规范

读者可以从本章查到一些易于使用的表格(包括重要规范)，还可了解像火花塞导线电阻、气门间隙、点火次序等重要信息。

5 随车调整

读者可以从本章找到检查和调整气门、火花塞、基本点火正时和怠速转速等的步骤。当进行电路维护时会用到这部分内容。

6 工作原理

读者可以从本章获得各种发动机系统和部件是如何工作的信息。在诊断不完全熟悉的汽车或系统之前，请先阅读本部分。

7 基本诊断程序

这是诊断任何驾驶性问题的第一步。该程序能够使读者避免像忽略检查基本正时那样的简单步骤，而忽略这些简单步骤的后果，可能会浪费大量时间和金钱。一旦所有的系统都通过基本诊断，就可以进行第8章或第10章的内容了。

8 自诊断

使用这些信息可以对从汽车自诊断系统获得的故障诊断代码进行检索和解释。一旦检索到这些信息，则会给出诊断步骤来帮助精确测试，并修复计算机系统或部件故障。本章也给出了故障修复后清除故障代码的步骤。如果一些故障没有显示故障诊断代码，则进行第10章的内容。

9 系统和部件测试

读者可以从本章查到电控发动机的系统和部件，如燃油控制、点火控制和排放物控制系统等的各种测试。

10 故障诊断—无代码

本章应用于存在故障而又无故障代码出现的情况。这部分内容有助于进行症状和间发故障诊断。应用这些程序可以引导读者进行特定部件或系统的测试。

11 拆卸、大修和安装

在读者完成故障诊断以后，就要进行拆卸和安装零部件的工作。本章可以找到拆卸、大修(如果需要)和安装部件的步骤和规范。

12 电路图

读者可通过本章来识别和查找部件的电路，找到电路中的短路和断路故障。这些电路图也有助于读者了解一个系统内部件的功能。

13 3.1L V6 发动机

3.1L V6 发动机用于 Century 和 Regal 轿车。读者可从本章了解到 3.1L V6 发动机的拆卸、安装、大修及发动机规范。

14 3.8 V6 发动机

3.8L V6 发动机用于 Regal 轿车。读者可从本章了解到 3.8L V6 发动机的拆卸、安装、大修及发动机规范。

15 发动机冷却

本章介绍冷却系统规范和电动冷却风扇及其电

路诊断。

1.2 电控发动机诊断步骤

诊断驾驶性故障的步骤：

第一步 进行基本检查

a)验证顾客提出的问题；

b)进行直观检查(参见第 7 章)；

c)测试发动机子系统(参见第 7 章)；

- 机械状况(压缩)，点火输出，燃油供给。

d)检查进气系统泄漏；

e)检查和调整发动机的基本设置(参见第 5 章)：

- 点火正时；
- 怠速转速。

第二步 检查故障代码

a)如果装有故障自诊断系统，检查故障代码(参见第 8 章)；

b)修复引起故障代码的原因；

c)清除动力传动系控制组件存储器，并重复自测试。

第三步 诊断故障症状

a)如果没有自诊断系统或没有故障代码出现，通过故障症状来确定问题；

b)参见故障诊断程序来识别故障(参见第 10 章)。

第四步 测试系统

a)进行所要求的测试(参见第 9 章)；

b)验证问题已被修复。

1.3 电控发动机安全注意事项

- 在进行汽车维修以前，应该阅读发动机舱内的排放物控制标签。如果本书和排放物控制标签有差别，则应首先使用排放物控制标签的规范。
- 在一个持续段时间内，不能允许一个以上的气缸缺火，否则未燃的油/气混合气会加重催化转换器的负荷而造成催化转换器损坏。
- 在断开或连接计算机或其他电气部件时，应该将点火开关关闭，并断开蓄电池的负极电缆。
- 不要碰撞或摔打像计算机、空气流量计等电器元件。
- 不要用非生产厂家推荐的清洗剂来清洗燃油系统，否则会造成密封圈、膜片材料和催化净化器的损坏。
- 在采用外接起动机开关进行压缩测试或转动发动机之前，从分电器上断开点火线圈导线，并将其与发动机可靠接地或禁止点火。
- 在断开任何燃油系统部件前，必须确认燃油系统的压力已经释放。
- 用毛巾吸收溢出的燃油以防止火灾。
- 不要在蓄电池附近产生火花或明火。
- 如果更换一些燃油系统部件，如软管或夹子等，必须确认它们是专门为燃油系统应用所设计的部件。
- 应该用新的衬垫、O形圈和密封件来重新装配节气门体部件。
- 如果装配了惯性动作开关，在检查燃油系统泄漏之前不能将开关复位。
- 在钻孔或磨削操作时应该佩戴安全眼镜。
- 应该穿戴适当的工作服来保护自己不受化学药品和其他危险物品的伤害。

1.4 怎样使用米切尔(Mitchell)电路图

1.4.1 概述

米切尔电路图和技术服务公报，涵盖了制造厂电路图的变化，这些电路图经仔细检查并全部重新绘制成了一致的格式，以便使读者更容易地使用。

过去，当汽车比较简单时，电路图也比较简单，所有元件都由导线连接起来，电路图长度也郴超过4页；今天，一些电路图需要16页，让维护技师从第1页到第16页来查找一根导线是不现实的。

今天，米切尔多数电路图都遵循一个经过改进的格式，包括一些内部开关、部件和接地位置等细节。

在本书“配电和接地分配”中包括3项专用电路图：数据传送接头、接地分配和配电。数据传送接头电路图显示了在各种车载计算机交换信息电路用于诊断的诊断接头的位置；接地分配电路图显示所有汽车接地点位置和用于这些接地点的元件；配电电路图则显示配电线路及其电源。

电路图是自上而下绘制的，按电源在电路图顶部，接地点在电路图底部来绘制。在电路图上可以识别部件的位置，一些导线没有直接连接在电路图中的部件上，而是注明它们通到哪儿。

表1-1 颜色缩略语

颜色	一般缩写	可选缩写
黑色	BLK	BK
蓝色	BLU	BU
棕色	BRN	BN
透明色	CLR	CR
深蓝色	DK BLU	DK BU
墨绿色	DK GRN	DK GN
绿色	GRN	GN
灰色	GRY	GY
浅蓝色	LT BLU	LT BU
浅绿色	LT GRN	LT GN
橙色	ORG	OG
粉红色	PNK	PK
紫红色	PPL	PL
红色	RED	RD
褐色	TAN	TN
紫色	VIO	VI
白色	WHT	WT
黄色	YEL	YL

1.4.2 电路图符号识别

注意:米切尔电路图应用的是标准电路符号,图 1-1 所列的一些符号,可望有助于读者澄清那些不常见的或不易理解的符号,大部分元器件除用标准符号标明外,还标有"电动机"、"开关"和"继电器"等字样。

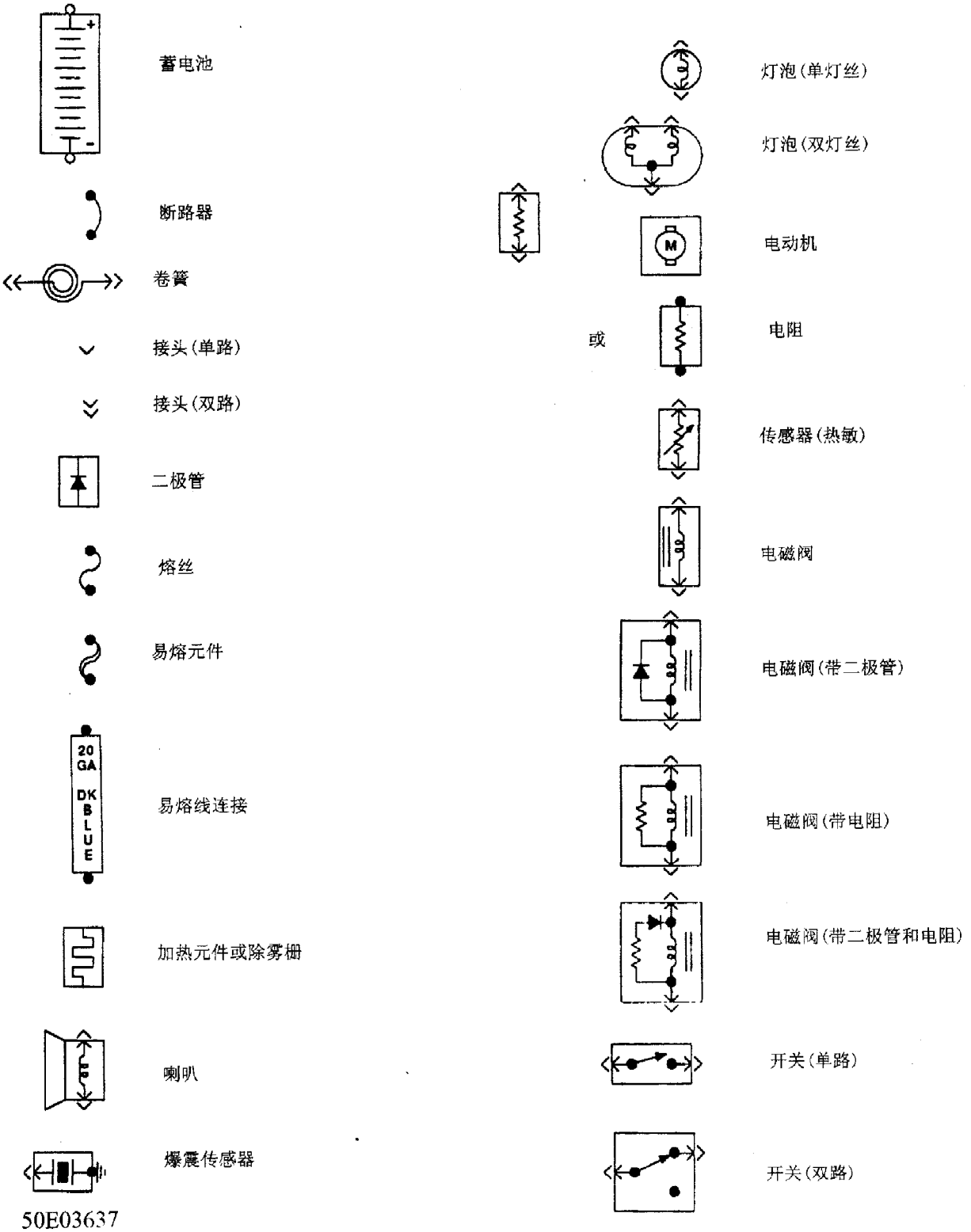


图 1-1 电路图符号

1.5 故障检修

1.5.1 调整

故障检修如表 1－2 所示。

表 1－2 调整故障检修

故障现象及原因	排除方法
火花塞积炭	
空气滤清器阻塞	更换空气滤清器
怠速转速不正确	重新设置怠速转速
点火线圈故障	更换点火线圈
气门卡住/气门密封磨损	检查气门组
喷油器工作	检查喷油器
火花塞湿/油污	
活塞环/活塞磨损	大修/更换发动机
气缸过度磨损	大修/更换气缸体
火花塞搭桥	
燃烧室积炭	清除燃烧室积炭
电极起皮	
发动机过热	检查冷却系统
火花塞松动	清洁/拧紧火花塞
点火正时提前过多	重新调整正时
火花塞热值超出范围	安装热值正确的火花塞
电极熔化	
正时错误	重新调整正时
气门烧损	更换气门
发动机过热	检查冷却系统
火花塞热值超出范围	安装热值正确的火花塞
发动机不起动	
连接松动	检查连接
无电源	检查熔丝/蓄电池
正时传动带、链条、齿轮松动或磨损	检查正时传动带、链条、齿轮
发动机工作粗暴	
喷油器泄漏/阻塞	修复喷油器
燃油供给管路泄漏/阻塞	修复燃油供给管路
燃油滤清器阻塞	修复燃油滤清器
正时错误	重新调整正时/检查提前角
火花塞/高压线故障	更换火花塞/高压线
加速不良	
点火正时不正确	重新调整点火正时
气门泄漏	检查压缩

（续）

故障现象及可能原因	排除方法
部件故障	
火花塞击穿	更换有故障零件
传感器线圈工作不良	更换传感器线圈
点火线圈工作不良	更换点火线圈
控制装置工作不良	更换控制装置
通过示波图诊断点火故障	
所有点火线偏高	
点火正时滞后	重新调整点火正时
空气燃油混合气稀	调整燃油混合气
次级线圈电阻高	修复次级点火线圈
所有点火线偏低	
空气油燃混合气浓	调整燃油混合气
点火线圈导线放电	更换点火线圈导线
点火线圈裂纹	更换线圈
线圈输出过低	更换线圈
压力过低	检查/修复发动机
几处点火线偏高	
燃油混合气不平衡	检查燃油系统
EGR 阀打开卡滞	清理/更换 EGR 阀
火花塞导线电阻过高	更换火花塞导线
火花塞破裂	更换火花塞
进气真空管泄漏	修复泄漏处
几处点火线偏低	
燃油混合气不平衡	调整燃油混合气
火花塞导线放电	更换火花塞导线
点火线圈裂纹放电	更换线圈
压缩过低	检查/修复发动机
火花塞故障	更换火花塞
气缸不点火	
分电器盖破裂	更换分电器盖
火花塞导线短路	更换火花塞导线
发动机机械故障	检查/修复发动机
火花塞点火积炭	更换火花塞
分电器盖炭迹	更换分电器盖
起动困难	
点火线圈工作不良	更换线圈
火花塞积炭	更换火花塞
正时不准确	重新调整点火正时

1.5.2 喷油器(表 1-3)

表 1-3 燃油喷射故障检修

故障现象及原因	排除方法
发动机不起动	
冷起动阀不工作	测试冷起动阀
真空/电气连接不良	修复连接处
燃油污染	检测燃油中的水/酒精
燃油泵继电器/电路不良	测试继电器/导线
蓄电池电压过低	充电/压力测试蓄电池
燃油压力低	测试压力调节器/燃油泵
无分电器参考脉冲	修复点火系统
冷却液温度传感器工作不良	测试温度传感器/电路
喷油器无电	检查喷射器熔丝/继电器
起动困难	
怠速空气控制工作不良	测试怠速空气控制和电路
EGR 阀打开	测试 EGR 阀/控制电路
空调打开时熄火	检查电子控制器的空气调节器"开"信号
燃油管路节流	检查/更换燃油管路
进气歧管绝对压力传感器信号不良	测试进气歧管绝对压力传感器/电路
在停车调位时发动机熄火	检查动力转向压力开关
怠速不稳	
喷油器太脏	清洗/更换喷油器
进气歧管绝对压力传感器信号不良	测试进气歧管绝对压力传感器/电路
喷油器工作中断	检查线束接头
车速传感器输入不稳定	线束太接近火花塞导线
氧传感器信号不良	测试氧传感器/电路
PCV 系统故障	检查 PCV 阀和软管
加速不良	
燃油泵无力	更换燃油泵
喷油器太脏	清洗/更换喷油器
进气门积炭过多	清洗进气系统
高速工作不良	
燃油泵容积不足	燃油泵/滤清器故障
加速时产生"砰"声/爆震	
进气歧管绝对压力传感器信号不良	测试速度传感器/线路
EGR 系统故障	检查 EGR 阀和软管
爆震传感器信号不良	测试爆震传感器/电路
大气压传感器信号不良	测试大气压传感器/电路
点火正时不准确	调整正时
发动机过热	检查冷却系统
燃油品质不良	采用不同燃油
积炭	去掉发动机积炭

1.5.3 冷却系统(表 1-4)

表 1-4 冷却系统故障检修

故障现象及原因	措施
过热	
冷却液泄漏	加水口/压力测试系统
空调冷凝器冷却片堵塞	拆卸/清洁冷却器
散热器片堵塞	拆卸/清洁散热器
节温器粘住关闭	更换节温器
冷却系统通道堵塞	清洁/清洗冷却系统
水泵有故障	更换水泵
风扇离合器故障	更换风扇离合器
点火正时延迟	重新设置点火正时
冷却风扇故障	测试冷却风扇/电路
冷却风扇电动机故障	测试冷却风扇电动机
冷却风扇继电器故障	测试冷却风扇继电器
散热器盖有故障	更换散热器盖
风扇传动带断裂/打滑	更换风扇传动带
排气受阻	修理排气系统
腐蚀	
冷却液不纯	清洁/冲洗系统
冷却液泄漏	
软管损坏	更换软管
水泵泄漏	更换水泵
散热器接口损坏	更换/修理接口
节温器盖泄漏	更换节温器盖
气缸盖有故障	检查气缸盖/缸盖衬垫
冷凝塞泄漏	更换冷凝塞
回收系统运行不正常	
松动/有故障的散热器盖	更换散热器盖
溢流管堵塞/泄漏	修理管道
回收罐通风口堵塞	清洁通风口
加热器芯子没有流量	
加热器软管损坏	更换加热器软管
加热器孔堵塞	清洁/更换加热器孔
加热器阀有故障	更换加热器阀

1.6 计算机再学习程序

1.6.1 概述

装有发动机或变速器计算机控制系统的汽车在蓄电池被断开后需要执行再学习程序。当汽车蓄电池被断开后在汽车计算机中存储的能够得到最佳驾驶性能

的汽车工作模式就会丢失。在每次起动所得到新的数据被存储之前，就会使用错误的数据。当计算机根据每次起动重新建立起存储时，驾驶性也就恢复了。

在再学习阶段，可能会出现驾驶性问题。依据车型和装置的不同，会出现下列驾驶性问题：

- 怠速不稳。
- 加速迟缓或加速不稳。
- 混合气过浓或过稀。
- 燃油经济性差。
- 变速器换档不平稳，质量差。

在拆装蓄电池后，为了加快再学习过程，应按以下方式进行汽车路试：

- 汽车处在正常工作温度下（冷却风扇工作）。
- 在正常节气门开度下（20%～50%）加速。
- 在小至中节气门开度下巡航。
- 换低档并正常使用制动器减速停车。

汽车制造商确定了具体的再学习程序，参见1.6.2。将汽车交还给用户之前一定要完成再学习程序。

1.6.2 再学习程序

通用汽车公司没有提供专门的程序用于驾驶性再学习。如果断开汽车蓄电池进行设备修理或更换动力传动系控制组件，驾驶汽车就会使动力传动系控制组件进行驾驶性再学习。请告诉用户，在动力传动系控制组件完成再学习程序之前，用户会感到驾驶性与他们所熟悉的情况有所不同。

1.7 寄生负载解释和测试程序

1.7.1 概述

寄生负载是指在点火开关关闭后继续使用电流的电气设备。从蓄电池流出的小电流是以 mA 表示的。在通用汽车公司 1980 年以后生产的汽车上，典型的寄生负载不应大于 50mA（0.050A）。

1980 年以后所生产的汽车上有存储装置，它们在汽车点火开关关闭 20min 内还使用电流，然后才断掉寄生电流。当寄生负载大于正常值时，汽车蓄电池会消耗完或汽车不能起动。

测试程序检查寄生负载，在一些典型的寄生负载说明中包含了所推荐的测试程序的简单说明，如表 1－5 所示。

表 1－5 通用汽车公司寄生负载

电器元件	正常耗电/mA	最大耗电/mA	停止时间/min
防盗系统	0.4	1.0	
自动门锁	1.0	1.0	
车身控制组件	3.6	12.4	20
中央防盗系统	1.6	2.7	20
电子控制组件	5.6	10.0	
车身水平电子控制	20	3.3	20
挡风玻璃加热组件	0.3	0.4	
采暖、通风和空调动力组件	1.0	1.0	
进车照明灯	1.0	1.0	1
灯光控制组件	0.5	1.0	
油面控制组件	0.1	0.1	
多功能钟	1.0	1.0	
总钥匙译码组件	0.75	1.0	
供电控制组件	5.0	7.0	
保持附件电源	3.8	3.8	
收音机	7.0	8.0	15
微光识别指示组件	1.0	1.0	
调压器	1.4	2.0	

1.7.2 测试寄生负载

警告:在连接或断开蓄电池电缆、蓄电池充电器或跨接线时一定要将点火开关关闭,不要将测试开关置于 OFF(关闭)位置(这样会使电流流向安培表或汽车电气设备)

注意:蓄电池被重新连接后,各种附件的存储功能必须被重新设置。

当往蓄电池电路中连接测试开关(并联)和安培表时,电路必须断开。当蓄电池电缆被拔开后,汽车计算机的时钟电路被中断并立即开始放电。如果怀疑安培表的熔丝有问题,在测试之前用欧姆表对其进行测量,一个熔丝烧坏的电流表总是显示相同的读数(00.00),就像没有寄生负载一样。开始测量时将安培表置于 10A 档,然后选择小量程读出寄生负载。

1. 使用测试开关的测试程序

1)关闭点火开关,拆下蓄电池负极电缆,将断开工具(J-38758)的测试开关的阳端连接到蓄电池负极上,将测试开关的旋钮转到 OFF 位置(此时电流流经电流表),再将蓄电池负极相连的电缆连接到测试开关的阴端。

2)将测试开关的旋钮转到 ON 位置(此时电流流经测试开关),路试汽车时附件(收音机、空调机等)应接通。路试结束后,将点火开关置于 LOCKED(锁定)位置并且取下钥匙。将电流表的引线分别与测试开关的两端相连(图 1-1)。电流表选用 10A 量程。

3)关闭车上所有电气附件,关闭车上内部照明设备,发动机罩内灯,行李箱灯,进车照明灯等。为了避免损坏电流表和读数错误,在将测试开关旋钮转到 OFF 之前必须关闭所有附件电路的开关。

4) 将测试开关的旋钮转到 OFF 位置,这样就可以使电流流过电流表,如果读数时发现两极接反时,将测试开关置于 ON 位置后将电流表的两个引线对调。将测试开关置于 OFF 位置,观察电流表读数,如果读数小于 2A 把测试开关置于 ON 位置,使电路保持供电。

5)选择电流表的小量程,将测试开关的引线与电流表正确联接,将测试开关置于 OFF 位置,将所测电流与正常电流比较,参见表 1-5。如果所测电流高于汽车全部电气系统中的电流,就每次取下一个系统熔丝,直到电流达到正常值。

6)每次打开车门或拆下熔丝时,都要将测试开关置于 ON 的位置。将测试开关置于 OFF 位置时读取流过电流表的电流,当引起电路中电流过大的原因被确定,并经过修理之后,取下测试开关,将蓄电池负极的电缆与蓄电池负极连接起来。

2. 间发寄生负载

间发寄生负载问题是由点火开关关闭,存储设备没有断电引起的。如果有间发寄生负载,蓄电池流出的电流会大于 1.0A。

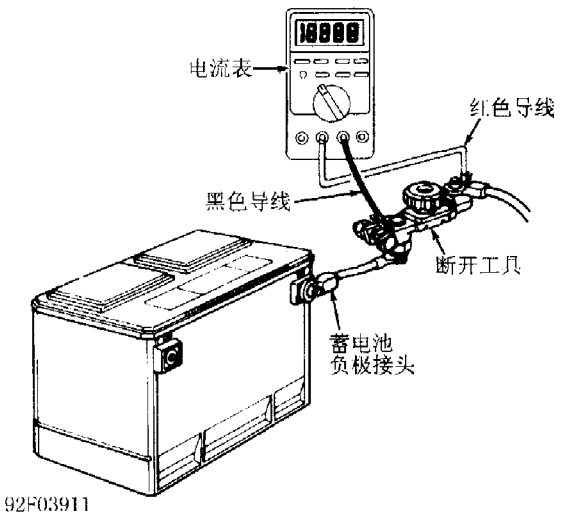


图 1-2 连接 Kent-Moore 断路工具(J-38758)

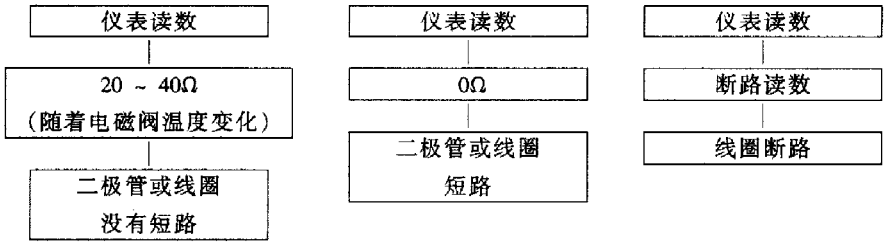
为了找到间发故障,需将电流表和断路工具(J-38758)测试开关连接并且留在电路中(图 1-2)。对汽车进行路试。路试后应把点火开关关闭,并取下钥匙。

点火开关关闭后,监测电流表 15~20min,这样可以监测存储装置以确定存储装置中的电流是否停止流动。当汽车起动时,需要用测试开关保护电流表。

二极管检测和电磁阀测试

步骤 1)选择 X1 量程,并调零。

步骤 2)将电磁阀正极引线(红色引线)与仪表正极引线相连,电磁阀负极引线(黑色引线)与仪表负极引线相连。



步骤 3)将电磁阀引线反过来安装

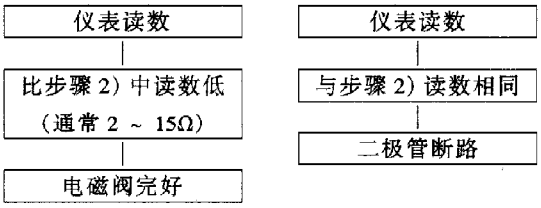


图 1-3 二极管检测和电磁阀测试

3. 四线驱动器测试

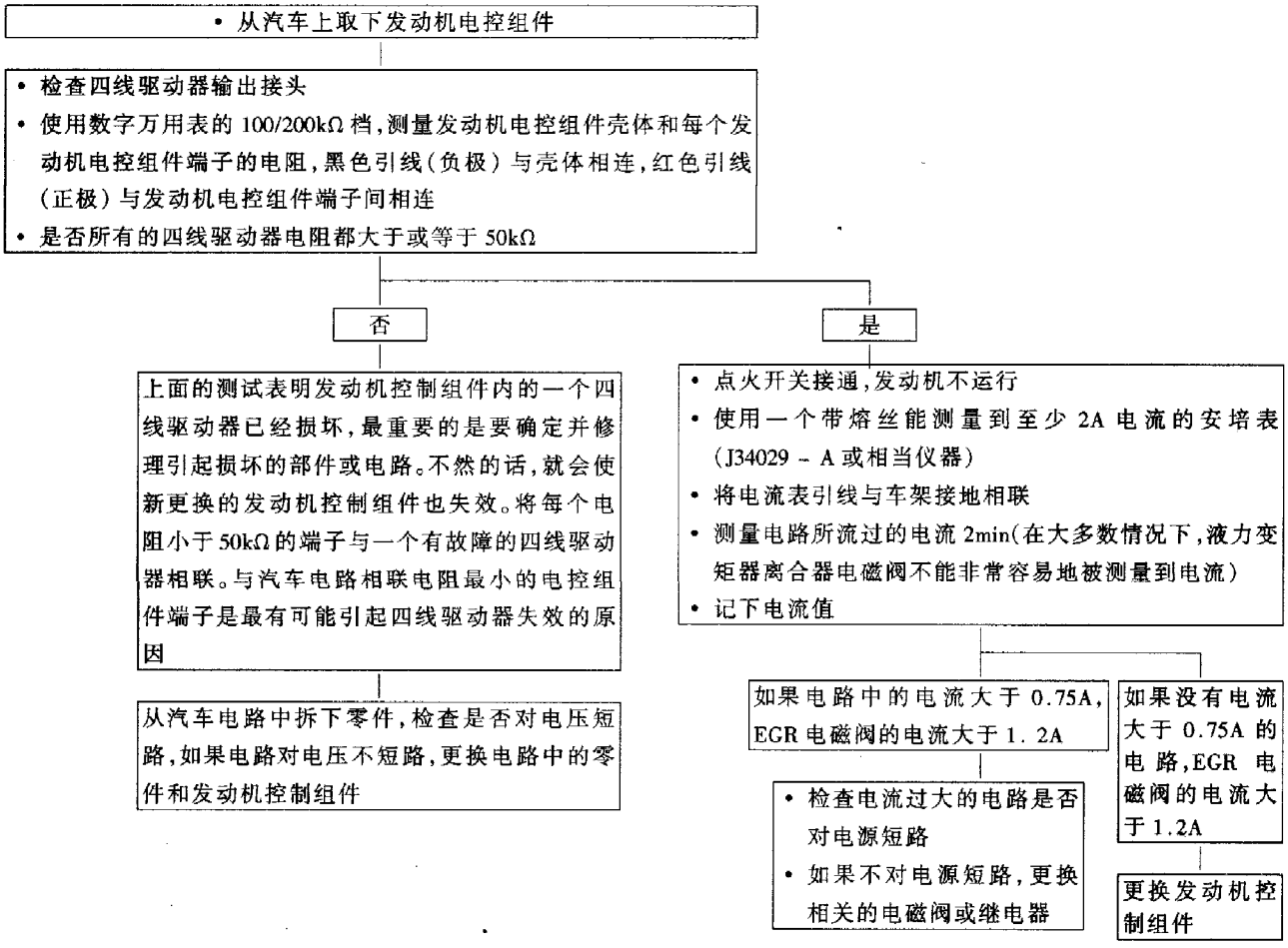


图 1-4 四线驱动器的测试

1.8 发动机大修程序

1.8.1 更换气缸盖

1. 拆卸

拆下进气歧管、排气歧管与气门室盖。应在发动机冷机时，才能拆下气缸盖和凸轮轴支架螺栓(如果装有)。在许多铝气缸盖上，热机时拆卸将会引起气缸盖变形。在摇臂或顶置式凸轮部件上加标记表示其位置。

拆下摇臂部件或顶置凸轮轴部件。必须把部件安装到初始的位置。单独设计的摇臂可以使用轴、球形轴承座支架或无摇臂。对于所有设计，都用钢丝将部件捆在一起，依据相应的气门来识别。拆下气缸盖螺栓，记下其长度与位置。在一些应用场合下要求按照相应的顺序拆卸气缸盖螺栓，以防止气缸盖损坏(图 1-5)。拆下气缸盖。

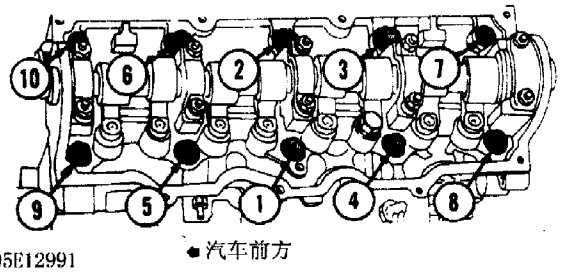


图 1-5 典型的拧紧或松开气缸盖顺序

2. 安装

确认所有的表面与气缸盖螺栓都是清洁的。检查气缸体上的气缸盖螺栓孔是否清洁、吹干，以防止拧紧螺栓时损坏气缸体。用丝锥清洁螺纹以确保精确的螺栓力矩。

把气缸垫安装到气缸体上。一些制造厂商建议安装前在气缸垫上涂抹一些密封剂。注意把所有的螺栓孔都对齐。一些衬垫已被标记以便特定表面朝上。安装气缸盖，注意不要损坏气缸垫。确认气缸盖完全落座于气缸体上。

一些应用情况要求安装之前在气缸盖螺栓表面涂一层密封剂。如果气缸盖螺栓暴露在冷却液通道中，就必须在缸盖螺栓表面涂一层密封剂。一些应用情况要求在气缸盖螺栓表面涂一薄层发动机油。

安装气缸盖螺栓。应该按照一定步骤与顺序拧紧气缸盖螺栓到规范值(图 1-5)。安装其它部件。把所有的螺栓拧紧到规范值。如果有要求，调整气门，参见本章的“气门调整”。

注意：一些制造厂商要求运行了规定的时间后，必须重新拧紧气缸盖螺栓。必须履行这一点，以防止损坏气缸垫。

3. 气门调整

发动机规范说明了气门机构的间隙和在大多数车型上必须进行调整的温度。在大多数情况下，应该在冷机时调整。在一些情况下，为了便于保养，给出了冷态和热态间隙。

在一些车型上，不需要调整。把摇臂拧紧到规范值，会自动满足气门间隙。一些用推杆推动气门机构的车型上，在摇臂的推杆端调整气门间隙，而不需要调整其它部分。

使用塞尺按照一定的顺序在摇臂顶端与气门杆顶端检查气门间隙。旋转调整螺栓来调整气门间隙，直到获得适当的气门间隙。然后拧紧锁紧螺母。旋转发动机，使所有的气门调整符合制造厂商规范。

一些车型要求液压挺柱放油并测量气门间隙。可以使用不同长度的推杆以获得适当的气门间隙。使用塞尺，按照一定的顺序在摇臂顶端和气门杆顶端之间检查气门间隙。

顶置凸轮轴发动机不装有摇臂，直接通过凸轮使气门运动。在凸轮凸起部分和气门挺柱之间装有一硬而又可更换的圆片。使用塞尺，按照一定的顺序在凸轮背面与调整圆片之间检查气门间隙。旋转发动机以调整所有的气门间隙。

在装有摇臂的顶置凸轮轴发动机上，在摇臂侧的气门端来调整气门间隙。在所有的发动机上，确认调整的气门沿在凸轮背面运动。使用塞尺，按照一定的顺序在摇臂顶端和气门杆顶端之间检查气门间隙。旋转调整螺栓来调整气门间隙，直到获得适当的气门间隙。然后拧紧锁紧螺母。旋转发动机，使所有的气门调整符合制造厂商规范。

1.8.2 气缸盖大修

1. 气缸盖解体

在所有的气门位置做标记。使用气门弹簧压缩工具压缩气门弹簧。拆下气门锁片。小心地释放气门弹簧压缩工具。拆下弹簧座圈或旋转弹簧座圈、气门弹簧、气门弹簧座和气门(图 1-6)。

2. 清洗与检查气缸盖

使用批准的清洁方法清洁气缸盖和气门部件。检查气缸盖是否有裂纹、损坏，衬垫表面是否扭曲。把一

直尺横放到衬垫表面上。判断直尺中心的间隙。通过两对角线、纵向中心线和气缸盖上的几个点来测量(图1-7)。

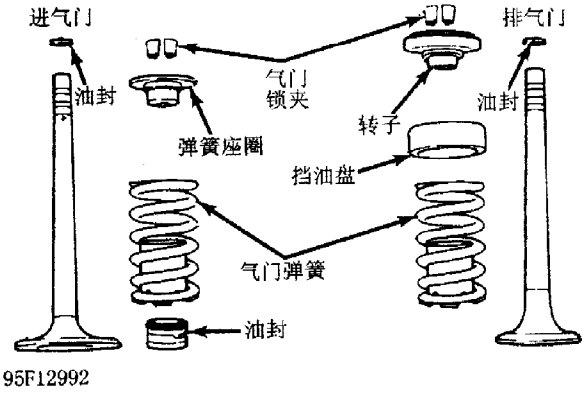


图1-6 气门总成分解图

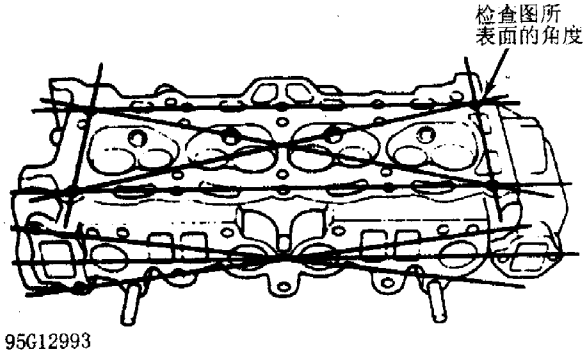


图1-7 检查气缸盖是否变形

在铸铁的气缸盖上,如果变形量在152mm(6in)的长度上超过0.08mm(0.003in),或总长度上变形量超过0.15mm(0.006in),必须重新修整气缸盖表面。在大多数铝气缸盖上,如果任何区域的变形量超过0.05mm(0.002in),必须重新平整气缸盖表面。制造厂商不同,变形量规范可能不同。气缸盖的变形量超过规范,必须更换气缸盖。

要求更换气缸盖之前,应该测量气缸盖厚度以确定能够加工材料的总量。气缸盖厚度不能够小于制造厂商的规范。

如果气缸盖需要重新修整,没有必要精确地与进气歧管对齐。在"V"列式发动机上,可借助加工与气缸盖接触的进气歧管表面可以校正错位。可以加工与进气歧管接触的气缸盖表面。使用油石从所有的密封表面上除去毛刺或擦痕。

3. 气门弹簧

检查气门弹簧是否腐蚀或表面有麻坑,这会引起气门弹簧断裂。由于弹簧转动而使其末端磨亮表明弹簧已经开始颤动。

使用90°的直尺检查气气门弹簧的垂直度(图1-8)。如果垂直度超出了制造厂商的规范,更换气门弹簧。

使用游标卡尺测量所有气门弹簧的自由长度。如果不符规范,更换气门弹簧。使用气门弹簧测试仪,测量气门弹簧的安装与压缩高度的压力(图1-9)。

通常,压缩高度为安装高度减去气门升程。如果压力不符规范,更换气门弹簧。当大修气缸盖时,建议更换所有的气门弹簧。根据制造厂商的要求,气门弹簧需要以颜色标记端或在指定区域的小端来安装。

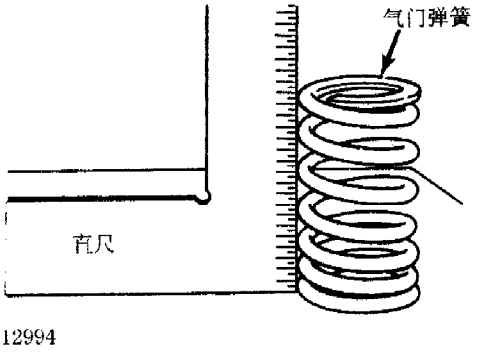


图1-8 检查气门弹簧垂直度

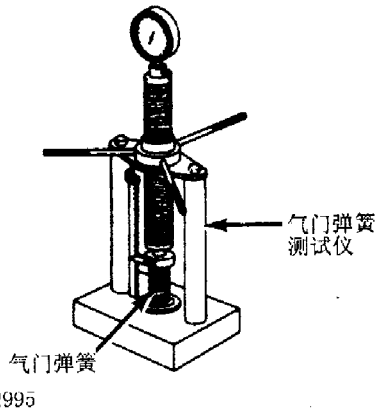


图1-9 检查气门弹簧压力

4. 气门导管

(1)测量气门导管间隙

检查气门杆与气门导管之间的间隙。确认气门杆直径符合规范。把气门安装于气门导管内。把百分表总成安装在气缸盖上,使表头置于气门导管上部的气门杆上(图1-10)。

把气门降低到气门座下方大约1.6mm(1/16in)的位置。尽可能地把气门杆推向气门导管。把百分表调整到零,再反向推气门杆并记录读数。其间隙必须符合规范。

如果气门间隙不符合规范,大尺寸的气门杆可以使用气门铰刀加工气门导管孔,或必须更换气门导管。在一些应用情况下,如果安装了错误的气门导管,那么使用铰刀加工,使其符合规范。气门导管铰刀装置用

于加工气门导管，使其符合新气门要求的间隙。

(2)铰气门导管

选择符合气门杆尺寸的相应铰刀。必须使用相应长度的铰刀，以便能够加工气门导管孔。把铰刀安装于气门导管内并旋转加工气门导管(图 1－11)。

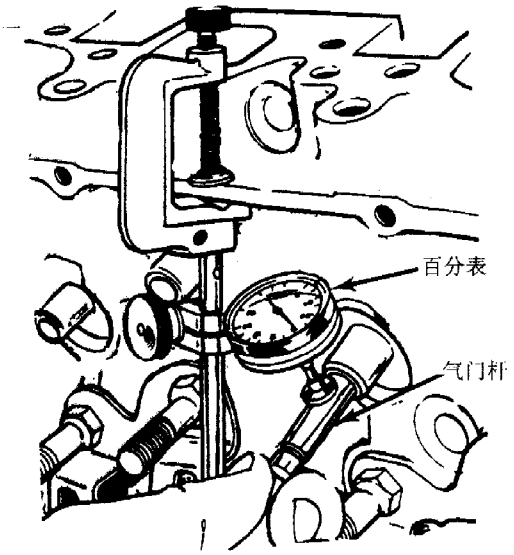


图 1－10　测量气门杆到气门导管的间隙

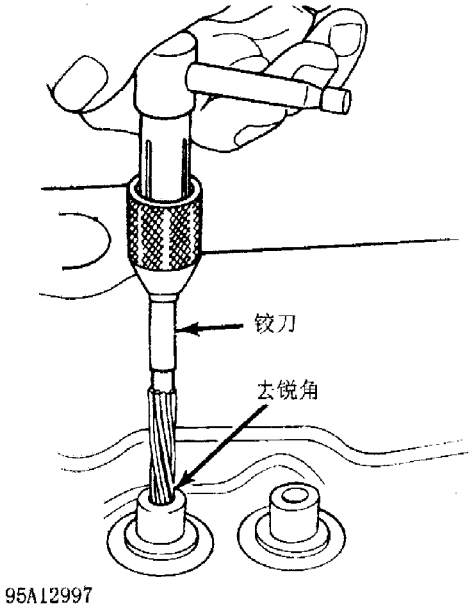


图 1－11　铰气门导管

(3) 更换气门导管

如果间隙不符规范，更换气门导管。根据气缸盖的设计与使用金属的类型，气门导管可以压入、锤击或冷缩安装。

在阶梯冲头上依靠压或敲把气门导管从气缸盖上拆下（图 1－12)。在安装了气门导管时，必须检查气缸盖到气门导管顶部的距离。此距离必须符合规范。

铝气缸盖在安装气门导管之前，必须加热铝气缸盖。安装之前，有时使用干冰来冷却气门导管。加热气缸盖与冷却气门导管组合能够确保导管紧配合，安装牢固。必须把新气门导管铰到规范值。

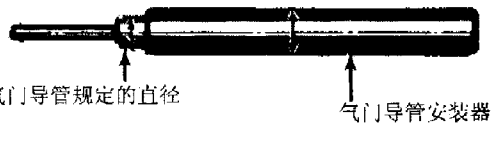


图 1－12　典型的气门导管拆卸与安装工具

5. 气门与气门座

(1) 气门磨削

应该在几个区域内测量气门杆外径以确定其磨损量。如果不符合规范，应更换气门。还应该测量气门边缘面积以确保气门能够磨削（图 1－13)。

如果气门边缘面积小于规范值，气门将会烧毁，必须更换气门。制造期间，由于最小边缘尺寸，一些新的气门不能够再磨削。一些制造厂商使用不必加工的镀钨铬钴合金涂层气门。气门仅能够在气门座内研磨。

警告：一些气门加注了钠。当废弃损坏或磨损的加注钠气门时，必须特别小心。

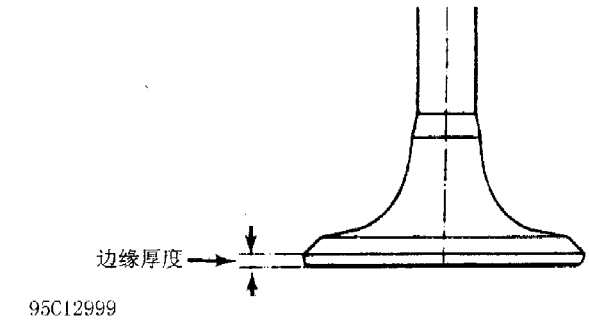


图 1－13　测量气门头边缘厚度

使用气门磨床重新修整气门，使其达到相应的角度规范。遵守气门磨床制造厂商的说明书的要求。规范要求的气门表面角度可能与气门座表面的角度不同。磨削后测量气门边缘。如果不符合规范，应更换气门。使用气门磨床可以整修气门杆顶部表面。

(2) 气门研磨

近期设计的气门在其研磨时期，确保遵守制造厂商的建议。一些气门使用的硬化表面与材料不允许研磨。因为研磨过程将会除去硬化表面层。

研磨气门确保气门面与气门座充分密封。可使用带有吸盘的手摇钻或研磨杆。

润湿吸盘并把它结合到气门上。润滑气门杆和气门导管。在气门与气门座之间涂抹一薄层细的气门研磨膏。在手掌之间或使用手摇钻旋转研磨工具。

向上提起气门，使其脱离气门座并经常改变位置，以防止使气门座产生凹槽。研磨气门直到气门座表面平整、光滑。从部件上完全清除研磨膏。应该检查气门与气门座之间的同轴度，参见 1.8.2 节 5，(5) 款。

警告： 研磨气门座之前，确保气门导管处于良好的状态，没有碳沉积物。一些发动机包含有硬化的进气门座。除去余量的材料将会损坏气门座。

(3) 气门座磨削

选择尺寸与角度正确的粗砂轮，磨削气门座。确认砂轮安装正确且表面平整。根据气门导管尺寸选择正确尺寸的导向器。把导向器装入气门导管内。轻轻地润滑导向器。把砂轮装于导向器上。磨削期间，每秒大约把砂轮放到气门座内与从气门座拿开 2 次。

选择细砂轮以完成磨削过程。根据需要，使用不同角度的砂轮来给气门座定中心或使其变窄（图 1－14）。

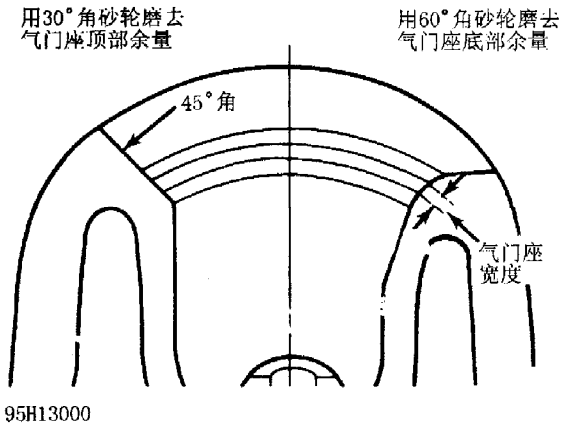


图 1－14　调整气门座宽度

(4) 更换气门座

靠切去旧镶圈并加工加大尺寸的镶圈孔来更换气门座镶圈。更换的加大尺寸镶圈通常是冷态的，有时气缸盖被加热。把气门座镶圈压入气缸盖内。这一操作过程需要专用的机械加工设备。

(5) 气门座同轴度

使用百分表，把表的导向杆装入气门导管内。把百分表表头置于气门座上。将表头调整到零，再将表头旋转 360°并注意读数，其径向跳动不应该超过规范值。

为了检查气门与气门导管的同轴度，在气门表面上轻轻地涂抹一层普鲁士蓝。安装气门并在气门座上旋转它。如果气门接触点处图案均匀且整个气门座均被染色，则气门与气门座同心。

6. 重新安装气缸盖

当安装新气门或磨削气门或气门座后，必须检查气门座安装高度。把气门装于气门导管内。测量气门杆顶部到弹簧座的距离（图 1－15）。此距离必须符合规范，以确保气门运行时有足够的间隙。

如果气门安装高度超出规范值，拆下气门并磨削气门杆顶部。气门顶部是硬化表面。“切记不要”从气门顶部除去 0.25mm（0.010in）的量。重新磨削的气门顶部需去锐边。重新检查气门安装高度。

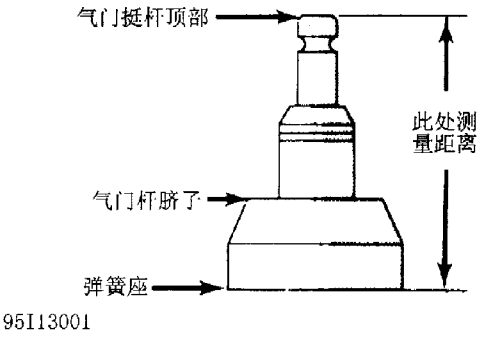


图 1－15　测量气门杆安装高度

7. 气门杆油封

(1) 必须把气门杆油封装到气门杆上（图 1－16）。

由于气门导管两端有压力差，所以需要油圈。进气门导管上部为大气压力，导管下部的歧管为真空，因此机油会被吸入到气缸中。

排气门导管也存在由排气气体通过导管时产生的压力差，产生低压区。此低压区把机油吸入到排气系统中。

一些制造厂商要求规定颜色标记或指定高度的气门杆油封，安装在指定的区域。

(2) 随车更换气门杆油封

在摇臂或顶置凸轮轴上做出位置标记。拆下摇臂或顶置凸轮轴部件。必须把部件安装到原始的位置。拆下火花塞。依靠空气压力把气门靠在气门座上就可以更换气门杆油封。

使用连接到火花塞孔的管接头把空气压力通到气缸内。这个管接头是把空气软管接头焊到除去瓷管的火花塞体上而构成。

旋转发动机直到活塞位于上止点。把管接头安装到火花塞孔上。施加最小为 9.8kg/cm^2（140lbf/in^2）的压力到管接头。空气压力应该保持气门关闭。如果空气压力不能够保持气门关闭，检查气门是否损坏或弯曲。必须拆下气缸盖进行修理。

使用气门弹簧压缩工具压缩气门弹簧。拆下气门

弹簧锁夹。小心地松开气门弹簧压缩工具。拆下弹簧座圈或旋转弹簧座圈与气门弹簧。拆下气门杆油封。

如果安装了加大尺寸的气门，必须使用加大尺寸的油封。使用发动机油润滑气门杆。在气门杆端部安装保护套。安装新油封在气门杆上，并使其座到气门导管上。拆下保护套。安装弹簧座、气门弹簧和弹簧座圈或旋转弹簧座圈。压缩气门弹簧并安装气门弹簧锁夹。拆下气门弹簧压缩工具。确保气门弹簧锁夹完全落座。

安装摇臂或顶置凸轮轴部件。拧紧所有的螺栓到规范值。如果需要调整气门。拆下管接头。安装火花塞、气门室盖和衬垫。

8. 气门弹簧安装高度

重新安装期间，应该检查气门弹簧安装高度。从气门弹簧下部边缘到上部边缘之间测量高度。“切记不要”包含气门弹簧座或弹簧座圈。距离必须符合规范。如果气门和（或）气门座已被磨削，需要气门弹簧垫片校正弹簧高度（图 1－16）。

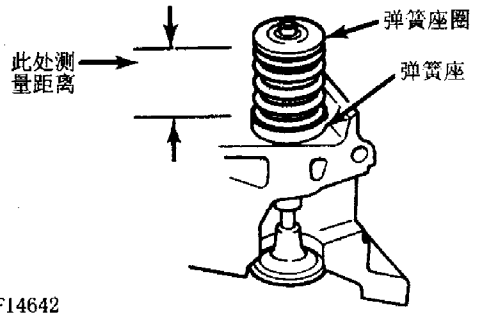


图 1－16　测量气门弹簧安装高度

9. 摇臂总成

(1) 摇臂双头螺栓

把摇臂双头螺栓拧入或压入位置。依靠双头螺栓上的两锁紧螺母来拆下拧入的双头螺栓。旋转锁紧螺母来拧松双头螺栓。使用 LOCTITE 胶涂抹新双头螺栓螺纹并安装。拧紧到规范值。

使用双头螺栓拆卸器能够拆下压入式双头螺栓。把双头螺栓孔铰到适当的尺寸并压入一新的大尺寸双头螺栓。在双头螺栓孔内切出螺纹，以使攻丝螺栓更换压入式螺栓。

(2) 摇臂与轴

标记摇臂位置。拆下摇臂固定螺栓。拆下摇臂。检查摇臂、衬套、轴与枢轴球（如果装有）是否过度磨损。检查摇臂与气门杆接触区是否磨损。测量摇臂衬套内径。如果过度磨损，更换衬套。

使用气门磨床的专用工装可以重新磨削摇臂和气门杆接触点。尽可能除去最小量的材料。确保所有的油道清洁。把摇臂部件安装到初始位置。确保摇臂恰当地落座于推杆内。把螺栓拧紧到规范值。如果要求调整气门，参见 1.8.1 节 3 款。

10. 推杆

拆下摇臂。给推杆做位置标记。拆下推杆。其材料为钢或铝，推杆为实心或空心的。空心推杆的内部必须清洁，以确保流入到摇臂的机油清洁。检查推杆是否损坏，例如钢头铝推杆钢头松动。

检查推杆的不直度。在平面上滚动推杆。使用塞尺检查中心间隙。如果推杆弯曲，更换它。也可以支撑起推杆两端并旋转它。使用百分表检查推杆的弯曲区域。

润滑推杆两端并把它安装到原始位置。确保推杆恰当地落座于挺柱上。安装摇臂。拧紧螺栓到规范值。如果需要，调整气门，参见 1.8.1 节 3 款。

11. 挺柱

(1) 液压挺柱

由于噪声运行的原因更换液压挺柱之前，确认不是由于摇臂磨损或气门倾斜引起噪声。也应确保机油压力充足。必须把液压挺柱安装到初始位置。拆下摇臂总成和推杆。标记部件位置。一些应用情况要求拆卸进气歧管、气缸盖或挺柱室盖。拆下挺柱定位板（如果使用）。使用液压气门挺杆拆卸器或磁铁拆下挺柱。使用不同类型的挺柱（图 1－17）。

在粘接的挺柱上，拆卸并清洁挺柱。“切记不要”混淆挺柱部件或位置。零件是选配安装的，不可互换。检查部件是否磨损。注意挺柱体与凸轮轴接触区域的磨损量。表面必须光滑并且有凸面的接触表面。如果磨损明显，仔细检查凸轮凸起部分。

检查推杆接触面和挺柱体是否擦伤或有磨损的迹象。如果挺柱体被擦伤，检查挺柱孔是否损坏，是否缺少润滑。在滚轮式挺柱上，检查滚轮是否表面剥落、是否有麻坑、是否滚针或轴承丢失，运行期间是否不平稳。

在几处测量挺柱体的外径。测量挺柱孔内径。确保部件间隙或油隙符合规范。一些车型提供加大尺寸的挺柱。如果挺柱损坏，更换它。

如果挺柱单向阀不工作，可能有障碍物阻止单向阀关闭或气门弹簧断裂。根据需要清洗或更换部件。

检查柱塞的运行。当总成没有被润滑时，柱塞应该依靠它自身的重力掉到挺柱体底部。如果柱塞运动不自由，把挺柱浸入到溶液中溶解沉积物。

可以在挺柱上进行挺柱回漏测试。必须在挺柱内装有规定的测试油。新的挺柱装有规定的测试油。使

用挺柱泄漏测试油，按照制造厂商的说明书进行回漏测试。如果回漏时间不符规范，更换挺柱总成。

安装挺柱之前，应该把它浸泡在清洁的发动机油中几个小时。在挺柱体、滚轮（如果装有）和挺柱体上涂抹足量的曲轴润滑油（图 1－17）。把挺柱安装到初始位置。安装剩余的部件。在大多数液压挺柱上，不需要调整气门间隙。液压挺柱的预负载是自动的。一些车型可能需要调整。

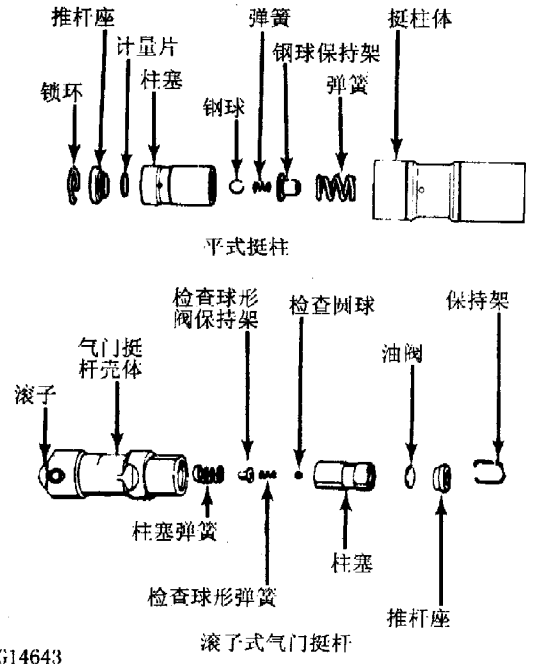


图 1－17　典型的液压挺柱总成

注意： 如果安装了新挺柱或凸轮轴时，一些制造厂商要求在发动机油内加一曲轴箱调整装置，以使发动机运行规定时间，帮助磨合挺柱。

（2）机械式挺柱

必须把挺柱总成安装到初始位置。拆下摇臂总成和推杆。给部件做位置标记。一些应用情况要求拆卸进气歧管或挺柱室盖。拆下挺柱定位板（如果装有）。使用挺柱拆卸器或磁铁拆卸挺柱。

检查挺柱接触部分和挺柱体是否擦伤或有磨损的痕迹。如果挺柱体擦伤，检查挺柱孔是否损坏或缺油，注意挺柱体和凸轮轴接触区域的磨损量。表面必须表滑并且有凸出的接触面。如果磨损明显，仔细地检查凸轮凸起部分。

把足量的二硫化钼润滑剂或凸轮轴润滑油涂到挺柱底面、滚轮（如果装有）和挺柱体上。把挺柱安装到初始位置。安装剩余的部件。拧紧螺栓到规范值。调整气门，参见本 1.8.1 节 3 款。

1.8.3　活塞、连杆和轴承

1．去除边缘凸起

拆卸活塞之前，必须除去气缸壁上的边缘凸起。否则，将会损坏活塞环岸或活塞环槽。

把活塞置于下止点，把一抹布置于缸孔内以便收集金属屑。把缸口铰刀安装于气缸孔内。按照制造厂商的说明调整缸口铰刀。使用缸口铰刀去除边缘凸起部分。“切记不要”除去过多的金属。确认边缘凸起被完全去除。

2．拆卸活塞和连杆

注意活塞顶面。一些活塞有切口、箭头或标记“FRONT”。必须按照正确的方向安装活塞，以防止气门运行时损坏活塞。

检查连杆和连杆大头盖是否标记有和气缸号相适应的数字，数字对着气缸体的这一侧。必须将相应的连杆大头盖和连杆安装在一起。必须按照一定的方向把连杆大头盖安装到连杆上，以确保轴承锁止。如果有必要，标记连杆大头盖和连杆。必须把活塞安装到初始的位置。

拆下连杆大头盖锁紧螺母或螺栓。拆下轴承盖。在连杆螺栓上安装保护管。拆卸时，这可以保护气缸壁避免擦伤。确保适当地去除了边缘凸起。从气缸上推活塞和连杆。可以使用木销钉或铁锤的把敲打连杆凸台，以便于拆卸。

3．活塞和连杆

解体

使用活塞环扩张器拆下活塞环。拆下活塞销卡环（如果装有）。注意活塞在连杆上的安装方向。拆卸压入式活塞销，应根据制造厂商的要求，必须使用专用工装和专用程序拆卸活塞销。遵守制造厂商的建议以避免活塞变形或裂开。

清洗

从活塞上除去所有的炭和沉积物。可以在冷却式化学品箱中清洗活塞和连杆。使用活塞环槽清洁器从活塞环槽上清除所有的沉积物。确保已从活塞环槽上清除了所有的沉积物，以防止活塞环断裂或粘住。“切记不要”使用钢丝刷子清洁活塞。

检查

检查活塞的活塞环区域是否有刻痕、擦伤、裂纹或损坏。使用磁力探伤程序检查连杆是否有裂纹。必须测量制造厂商指定区域的活塞直径。

使用套筒规和千分尺在相距 90°角的两处测量活塞上活塞销孔尺寸，来检查直径和圆柱度。

安装相应的轴承盖于连杆上。确保轴承盖安装到相应的位置。拧紧螺栓或螺母到规范值。使用内径千分尺在相距90°角的两处测量大头孔的内径。

连杆大头孔的内径和圆柱度必须符合规范。测量活塞销孔内径和活塞销外径。所有的部件必须符合规范。将活塞和连杆小头的销孔直径减去活塞销直径，从而可以判断配合是否合适。

使用相应的卡尺测量从曲柄销孔内径中心到活塞销衬套中心的连杆长度。连杆长度必须相同。应该在校准工装上检查连杆是否弯曲或扭曲。更换所有损坏或不符规范的部件。

4. 活塞和气缸孔配合

检查活塞和气缸孔配合之前，确保已检查了气缸的锥度、圆柱度，气缸也进行了相应的珩磨，参见1.8.5节。使用内径表测量气缸孔的尺寸。

测量与活塞销成90°角、制造厂商指定区域的活塞裙部直径。用气缸孔直径减去活塞直径以确定活塞与气缸间的间隙。间隙应该符合规范。在活塞上做出相应的气缸位置标记。

5. 安装活塞和连杆

把活塞安装到相应气缸的连杆上。确保活塞顶部的标记与连杆和连杆大头盖相对应（图1-18）。

润滑活塞销并把它安装到连杆内。确保活塞销挡圈完全落座（如果装有）。对于压入式活塞销，应遵守制造厂商推荐的程序以避免变形或断裂。

6. 检查活塞环间隙

必须检查活塞环的侧隙和端隙。为了检查端隙，把活塞环安装到与其对应的气缸中。使用一倒置活塞把活塞环推到气缸底部的最小直径处。

使用塞尺检查活塞环的端隙（图1-19）。活塞环端隙必须符合规范。如果活塞环端隙不够大，它将会断裂。

一些制造厂商允许使用细锉修正不够大的活塞环端隙，然而，其它制造厂商建议使用另外的活塞环组。检查端隙后，给活塞环做出相应的气缸安装标记。

为了检查活塞环侧隙，把活塞环安装到活塞上。使用塞尺测量活塞环和活塞环岸之间的间隙。沿着活塞圆周在几处测量侧隙。侧隙必须符合规范。

如果侧隙过大，可以把活塞环槽加工到容纳加大尺寸活塞环的尺寸（如果可用）。一般情况下更换活塞。

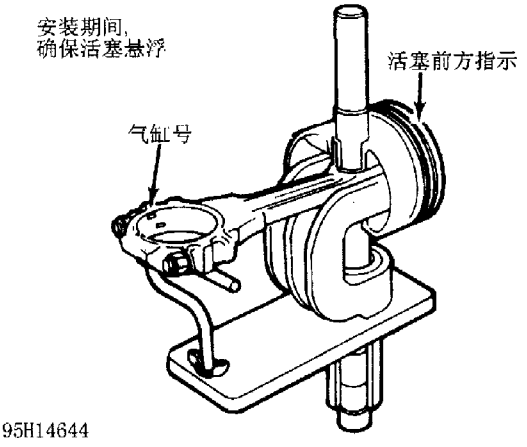


图1-18 安装典型的活塞销

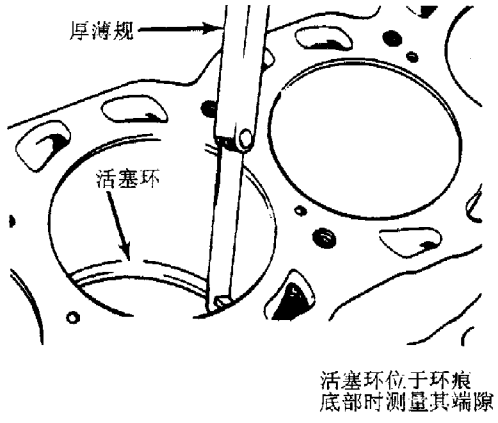


图1-19 检查活塞环端隙

7. 安装活塞和连杆

安装活塞之前，必须珩磨气缸，参见1.8.5节3款。

安装连杆上轴承。使用发动机油润滑上轴承。把下轴承安装到连杆大头盖内。确保轴承片正常落座。按照制造厂商的建议布置活塞环端隙（图1-20）。润滑活塞、活塞环和气缸壁。

安装压环器。使用时必须小心，不要旋转活塞环。使用压环器压下活塞环。在连杆螺栓上安装塑料保护管。安装活塞和连杆总成。确保活塞切口、箭头或“FRONT”标记指向发动机前方（图1-21）。

小心地把活塞轻轻敲到气缸内，直到连杆轴承落座于曲柄销上。拆下保护。安装连杆大头盖和轴承。轻轻地拧紧连杆螺栓。对于其它气缸，重复此过程。检查轴承间隙，参见1.8.3节9款。

检查完间隙后，润滑轴颈和轴承。安装轴承盖。确保连杆和连杆大头盖上的标记对齐。拧紧连杆螺母或螺栓到规范值。确保连杆在曲轴上运动自由。检查

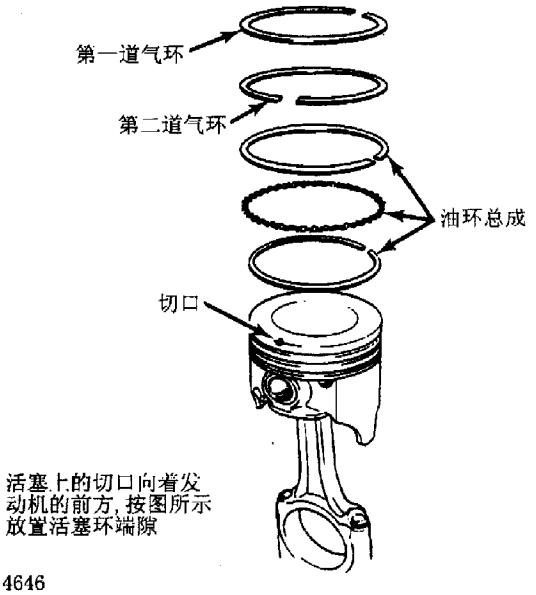


图 1－20　步置典型的活塞环端隙

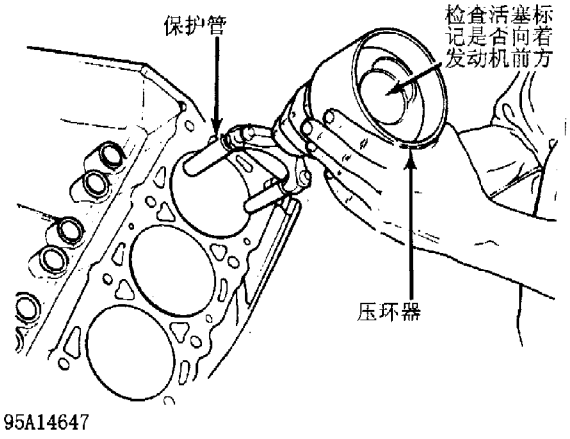


图 1－21　安装活塞和连杆总成

连杆侧隙，参见 1.8.3 节 8 款。

8. 连杆侧隙

把连杆尽可能地靠到曲轴一侧。使用塞尺测量连杆侧面和曲轴之间的间隙（图 1－22）。间隙必须符合规范。

如果侧隙不足，检查轴承安装是否适当、轴承盖是否用错惑轴承间隙是否不足。可能需要加工连杆以便获得相应的间隙。过大的间隙通常表明曲轴过度磨损。必须更换或修理曲轴。

9. 主轴承和连杆轴承间隙

(1) 塑料间隙规方法

可以使用塑料间隙规方法判断轴承间隙。修理发动机或重新安装期间，可以使用塑料间隙规。塑料间隙规材料是溶于机油的。

确保轴颈和轴承没有机油和或溶液。机油或溶液

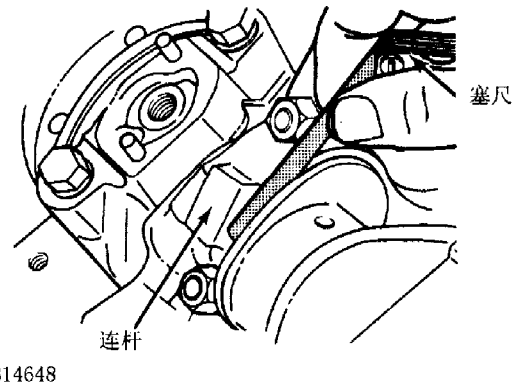


图 1－22　测量连杆侧隙

会溶解塑料间隙规材料，将会得到错误的读数。在轴承轴颈总长度上安装一小片塑料间隙规。把轴承盖安装到初始位置。拧紧螺栓到规范值。

警告：当安装塑料间隙规的同时，“切记不要”旋转曲轴。如果旋转曲轴，不能得到轴承间隙。

拆下轴承盖。将塑料间隙规的宽度与塑料间隙规容器上的刻度相比较，以判断轴承间隙（图 1－23）。把曲轴旋转 90°。重复过程。这用来检查轴颈的同心度。可以用此程序检查连杆和主轴承的油膜间隙。

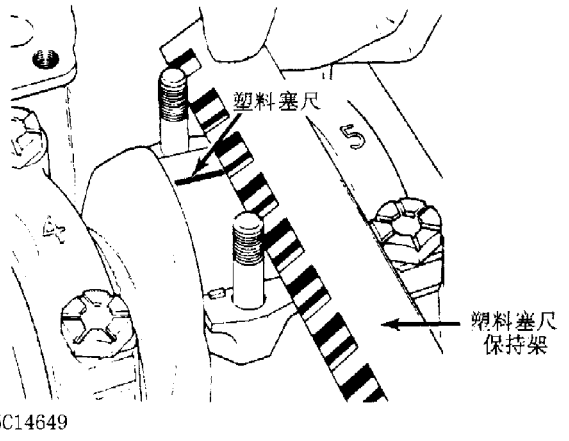


图 1－23　测量轴承间隙

(2) 千分尺和光学测微仪方法

使用千分尺可以确定曲轴轴颈的直径、锥度和圆度，参见 1.8.4 节 2 款。

拆下曲轴，把轴承和轴承盖安装到气缸体的初始位置。拧紧螺栓到规范值。把轴承和轴承盖安装到连杆上。确保轴承盖安装到初始位置。拧紧螺栓到规范值。

使用光学侧微仪和千分尺或内径千分尺测量连杆大头孔和主轴承孔的内径。把相应的轴承内孔直径减去相应曲轴轴颈直径，这就是轴承间隙。

1.8.4 曲轴和主轴承

1. 拆卸

确保所有的主轴承盖有气缸体位置标记。一些主轴承盖在其上打有箭头。箭头必须对着发动机的正时传动带端或正时链端。拆下主轴承盖螺栓。拆下主轴承盖。小心地拆下曲轴。拆卸过程中，注意不要把曲轴卡在气缸体中。

2. 清洗和检查

使用溶液彻底清洗曲轴。使用压缩空气吹干。确保所有的油道清洁，没有油泥、灰尘、赃物和金属削。

检查曲轴是否有擦伤和刻痕。使用磁力探伤程序检查曲轴是否有裂缝。检查后部密封区是否有槽或损坏。检查螺栓孔螺纹是否损坏。如果使用了导向轴承或衬套，检查安装到曲轴上的导向轴承或衬套。检查曲轴齿轮是否损坏或有断裂的齿。如果齿轮损坏，更换它。检查油道塞是否被拧紧（如果装有）。

使用千分尺在4个位置测量所有的轴颈，以判断轴颈的锥度、圆度和减小尺寸（图1-24）。根据磨损量或损坏情况，一些曲轴能够被磨削到下一个最大的减小尺寸。带有滚压圆角的曲轴不能够磨削，必须更换。

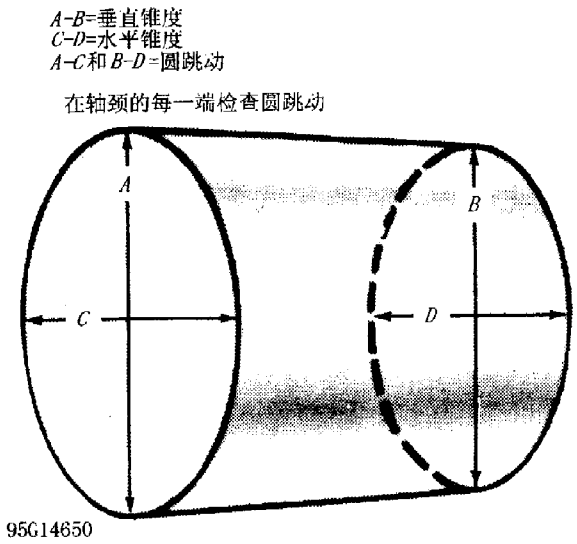


图1-24 测量曲轴轴颈

应该检查曲轴轴颈跳动。把曲轴安装到“V”形块或钳工台顶尖上。把百分表的表头置于主轴承轴颈区域上（图1-25）。旋转曲轴并注意读数。轴颈径向跳动不能够超过规范值。在所有的主轴承轴颈上重复此过程。如果曲轴跳动超过规范值，必须更换。

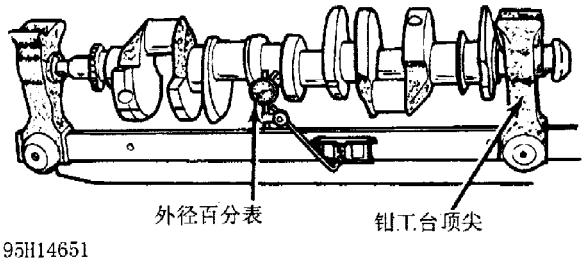


图1-25 测量曲轴主轴承轴颈跳动

3. 安装

把上主轴承安装到气缸体内。确保锁止片位移相应的气缸体内。把轴承安装在主轴承盖内。确保对齐了所有的油道。安装后部密封圈（如果已拆下）。

确保曲轴轴颈清洁。使用清洁的发动机油润滑上主轴承。小心地安装曲轴。使用塑料塞尺检查每一主轴承的间隙，参见1.8.3节9款。

检查完间隙，润滑下主轴承和轴颈。把主轴承盖安装到初始位置。把后部密封圈安装到后部主轴承盖内（如果已拆下）。一些后部主轴承盖的角落处要求涂抹密封剂，以防止机油泄漏。

安装并拧紧所有螺栓（除推力轴承盖外）到规范值。用手指拧紧推力轴承盖螺栓。一些车型要求必须对齐凸轮轴承。在大多数应用情况下，必须前后移动曲轴。由于制造厂商的不同，程序也会不同。然后把推力轴承盖螺栓拧紧到规范值。确保曲轴能够自由地旋转。应该检查曲轴末端窜动量，参见本章的“曲轴轴向间隙”部分。

4. 曲轴轴向间隙

(1) 百分表法

使用百分表能检查曲轴轴向间隙。把百分表安装到气缸体后部，表头置于曲轴后部。确保表头与平面接触。

向后橇曲轴。把百分表调整到零。向前橇曲轴并注意读数。曲轴轴向间隙必须符合规范。如果轴向间隙不符合规范，检查推力轴承安装是否有故障或曲轴是否磨损。一些场合情况提供大尺寸的推力轴承。

(2) 塞尺法

使用塞尺能检查曲轴轴向间隙。向后橇曲轴。向前橇起曲轴。使用塞尺测量曲轴和推力轴承表面的间隙（图1-26）。

曲轴轴向间隙必须符合规范。如果轴向间隙不符合规范，检查推力轴承安装是否有故障或曲轴是否磨损。一些应用场合提供加大尺寸的推力轴承。

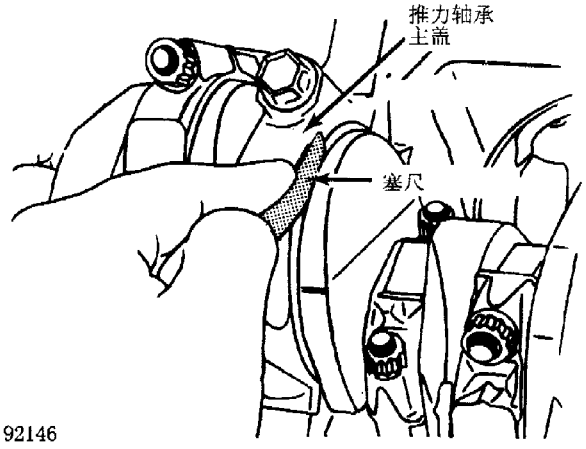


图 1－26　检查曲轴轴向间隙

1.8.5　气缸体

1．清洗检查气缸体

仅铸铁气缸体需要在热清洗箱中清洗。使用冷清洗箱方法清洗铝气缸体。清洗气缸体以便除去碳沉积物、残余衬垫和水垢。清洗气缸体之前，拆下油道塞、冷凝塞和凸轮轴承。

直观检查气缸体。使用染色渗透检查法检查可能有故障的区域是否有裂纹。磁力探伤法可用于检查气缸体是否有裂缝。

在气缸底部、主轴承座、膨胀塞附近和气缸和水套之间经常发现裂纹。检查挺柱孔是否损坏。检查所有的气缸盖螺栓孔是否有螺纹损坏。使用丝锥清洁螺纹，以确保正确的气缸盖螺栓力矩。关于焊接和加工(如果要求)，可咨询有关的机器车间。

2．检查气缸孔

检查气缸孔的粗糙度，并检查其是否有擦伤。使用内径百分表检查气缸孔的圆度和锥度。为了确定圆度，测量气缸对缸体中心线的平行度与垂直度。两读数的差值为缸孔的圆度。必须检查活塞行程区的上部、中部和下部的气缸孔。

测量缸孔底部和顶部的尺寸以获得气缸孔锥度。如果磨损超过了允许的极限，必须珩磨气缸体或镗孔，把缸孔加工到符合下一加大尺寸活塞的尺寸。

3．珩磨气缸孔

必须适当地珩磨气缸以使新活塞环恰当地落座。珩磨网纹角度与深度的正确与否对气缸壁和活塞的润滑非常重要。

通常使用挠性传动珩磨和动力钻。珩磨期间，挠性传动珩磨必须润滑。使用 1：1 的煤油和 SAE 20W 发动机油的混合物进行润滑。

把润滑油涂抹到气缸壁上。从气缸的上部到下部进行珩磨，使用均匀的行程以便在气缸壁上产生 45° 的网纹。运行期间，“切记不要”使气缸珩磨头超出气缸下部。

珩磨完成后，重新检查缸孔尺寸。使用热肥皂水清洗气缸壁以清除磨粒。使用压缩空气吹干。把润滑油涂抹在清洁的气缸壁上。

4．缸体顶板变形

检查缸体顶板是否损坏或衬垫表面是否变形。在缸体顶板衬垫表面横放一直尺。使用塞尺测量直尺中心的间隙。通过几点测量气缸体的宽度和长度。

如果变形量超过规范值，必须重新修整盖板表面。如果变形量超过了制造厂商允许的最大材料加工量，更换气缸体。

注意：在必须更换部件之前，一些制造厂商建议仅除去材料的总量（气缸盖和气缸体）。

5．缸体顶板高度

从曲轴中心线到气缸顶板的距离成为顶板高度。测量并记录下曲轴的前后主轴颈尺寸。为了计算这一距离，测量曲轴轴颈到与气缸中心线平行的气缸体顶板的距离。

把 0.5 倍的主轴承轴颈直径加到曲轴轴颈到气缸体板的距离上。应该在气缸体前后检查这一尺寸。两读数应该相同。

如果读数差值超出规范值，必须修理或更换气缸体。同时应该校正顶板厚度和其变形量。

6．主轴承孔和同心度

为了检查主轴承孔，从气缸体和主轴承盖上拆下所有的轴承。把主轴承盖安装到初始位置。拧紧螺栓到规范值。使用内径千分尺在相距 90°角两处测量主轴承孔尺寸。确定孔尺寸和圆度。如果直径不符规范，气缸体必须对准转孔。

为了检查是否对齐，沿着主轴承座放置一直尺。检查直尺和主轴承座之间的间隙。如果存在间隙，气缸体必须进行同心镗孔。

7．拆卸膨胀塞

在膨胀塞中心钻孔。使用螺丝刀或冲头拆下膨胀塞。小心不要损坏密封表面。

8．安装膨胀塞

确保密封表面没有毛刺。使用密封剂涂抹膨胀塞。使用直径稍小的木棒或木管安装膨胀塞。确保膨胀塞固定于孔中。

9. 拆卸油道塞

使用适当的钳工台拆下油道螺塞。对于软压入式油道塞，在其上钻孔并安装一金属板螺钉，使用惯性锤或钳子拆下油道塞。

10. 安装油道塞

确保螺纹或密封表面清洁。把密封剂涂抹到油道螺塞上并安装它。使用锤子和冲头来安装更换的轻压入式油道塞。

1.8.6 凸轮轴

1. 清洗和检查

使用溶液清洗凸轮轴。确保所有的油道清洁。检查凸轮凸起部位和轴承轴颈是否有麻坑、表面是否剥落或被擦伤。使用千分尺测量轴承轴颈外径。

使用V形块支撑起凸轮轴两端。把百分表表头置于中间轴承轴颈处。旋转凸轮轴并注意凸轮轴径向跳动读数。如果读数不符规范，更换凸轮轴。

使用千分尺测量凸轮轴基圆来检查凸轮凸起部位的升程。在与凸轮桃尖成90°角处再次测量。从凸轮桃尖测量值中减去基圆直径就可以确定凸轮升程。

进气和排气凸轮桃尖升程不同。读数必须符合规范。如果凸轮桃尖或直径不符规范，更换凸轮轴。

检查凸轮轴齿轮是否碎裂、腐蚀或有损坏的齿。如果齿轮损坏，更换它。在使用止推片的凸轮轴上，测量止推片和曲轴轴肩的距离。如果止推片不符规范，更换它。

2. 凸轮轴轴承

拆卸和安装

拆下凸轮轴后部塞子。按照制造厂商的说明书，将凸轮轴轴承拆卸器安装在靠在将要拆卸的轴承肩上。拧紧拆卸器螺母直到拆下轴承。拆下其余轴承，直到最终保留前右轴承。对于凸轮轴轴承拆卸器来说，这些轴承的作用是起导向作用。

为了安装新轴承，重新放置拆卸器，把轴承拉向气缸体中心。确保轴承所有的轴承润滑油通道与气缸体对齐。把密封剂涂抹到凸轮轴后塞子上。安装凸轮轴后塞后。确保凸轮轴后塞在气缸内平稳。

3. 安装凸轮轴

使用足量的二硫化钼或凸轮轴润滑油润滑轴承表面和凸轮凸起部分。小心地安装凸轮轴。安装期间，不要损坏轴承轴颈。安装止推片固定螺栓（如果装有）。拧紧螺栓到规范值。在顶置凸轮轴上，把轴承盖安装到初始位置。拧紧螺栓到规范值。在所有的情况下，检查凸轮轴轴向间隙。

4. 凸轮轴轴向间隙

使用百分表检查曲轴轴向间隙。把百分表置于发动机气缸体或气缸盖的前方。把百分表表头置于凸轮轴上。把凸轮轴推向气缸盖或发动机后部并把百分表调整到零。

向前移动凸轮轴并注意读数。凸轮轴轴向间隙必须符合规范。依据每一制造厂商的要求，可以靠重新放置齿轮、使用止推片调整或更换止推片来调整凸轮轴轴向间隙。

1.8.7 正时链和正时传动带

1. 正时链

运行期间正时链会被拉长。要求更换之前，必须限制伸长的总量。正时链的伸长将会延迟点火正时和气门正时。

为了检查正时链的伸长量，旋转曲轴以消除正时链一侧的间隙。在气缸体上标记参考点。反向旋转曲轴以便消除正时链另一侧的间隙。把正时链的另一边向外拉并测量参考点和正时链的距离（图1-27）。如果不符规范，更换正时链和链轮。

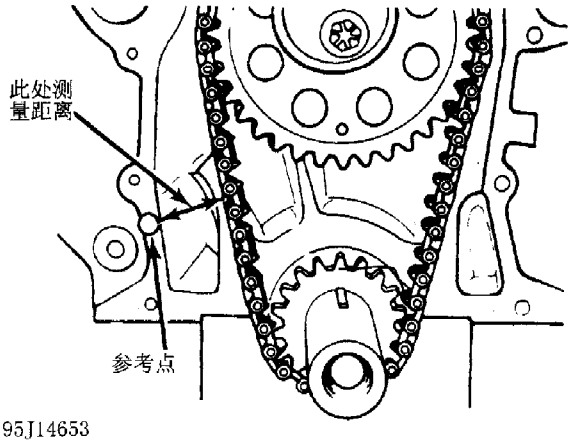


图1-27 测量正时链伸长量

根据制造厂商的要求，正时链安装，必须使凸轮轴链轮上的正时标记和曲轴链轮的正时标记对齐（图1-28）。

2. 正时传动带

在顶置凸轮轴发动机上，通常使用同步带。检查传动带齿是否有圆角或擦伤。如果传动带擦伤、损坏、失齿或浸有机油，则需更换。

使用过的正时传动带必须安装在初始的旋转方向上。检查所有的同步带齿是否被磨损。更换所有磨损的同步带轮。为了正时，同步带轮作了标记。放置好

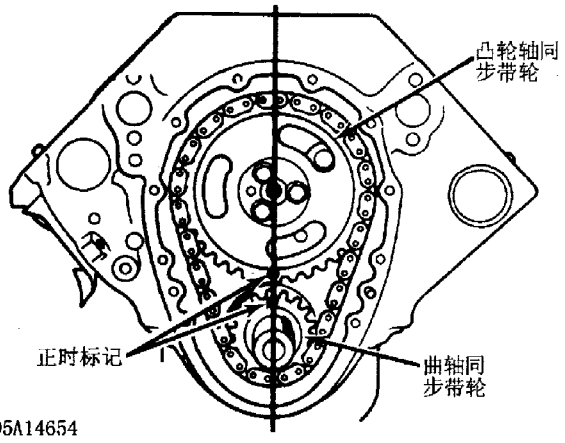


图 1－28　典型的链轮正时标记对齐

发动机后，曲轴同步带轮标记将会向上。凸轮轴同步带轮应该与气缸盖或正时传动带盖上的参考标记对齐，然后才能安装正时传动带（图 1－29）。

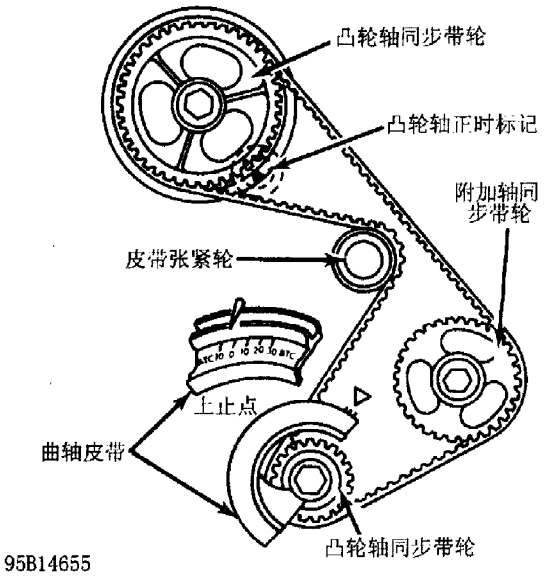


图 1－29　典型的凸轮轴传动带棘轮对齐

3．张力调整

如果导轨使用了弹簧加载张紧轮，确保至少保持了导轨初始厚度的一半。应该检查弹簧加载张紧轮是否损坏。

确保对准了所有的正时标记。按照制造厂商的建议调整传动带张力。要求使用传动带张力计来检查传动带张力（图 1－30）。

1.8.8　正时齿轮

1．正时齿轮齿隙与径向跳动

凸轮轴齿轮直接在曲轴齿轮上转动的发动机上，必须检查齿轮齿隙和径向跳动。为了检查齿隙，安装百分表，使其表头落于凸轮轴齿轮齿上。尽可能地旋

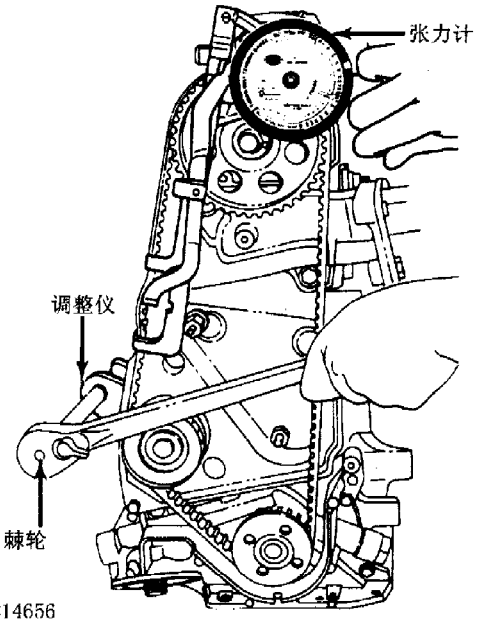


图 1－30　典型的正时传动带张力调整

转凸轮轴。把百分表调整到零。尽可能地反向旋转凸轮轴齿轮并注意读数。为了判断正时齿轮的径向跳动，安装百分表，使表头落于凸轮轴齿轮表面边缘。把百分表调整到零。旋转凸轮轴齿轮 360°角并注意读数。如果齿隙或径向跳动不符规范，更换凸轮轴齿轮和（或）曲轴齿轮。

2．安装后主油封

（1）整体式油封

为了安装整体式油封，如果油封在工厂内没有涂密封剂，应该把密封剂涂在与机体接触的表面上。确保油封表面没有毛刺。使用发动机油润滑油封唇边并使用相应的油封安装器把油封压入到位（图 1－31）。

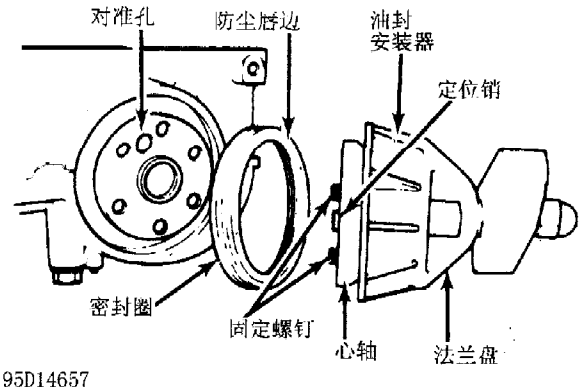


图 1－31　安装典型的整体式油封

（2）绳式油封

为了安装绳式后主油封，把油封轻轻地压入到密封区内。使用油封安装器让油封完全落座于轴承盖或气缸体中。

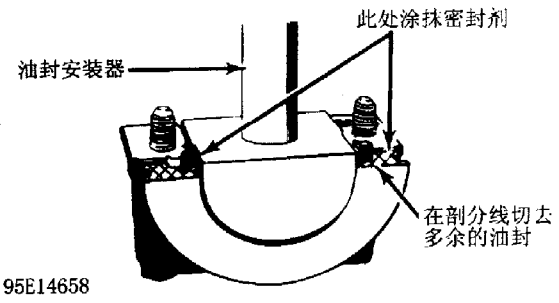


图 1－32　安装典型的绳式油封

修剪油封末端与气缸体分界线一般高。安装之前，一些应用场合要求把密封剂涂到主轴承盖上（图 1－32）。

(3) 分开式橡胶油封

安装分开式橡胶后主油封时，要遵守制造厂商规定的安装程序。由于制造厂商和发动机型号的不同，安装程序也不同（图 1－33）。

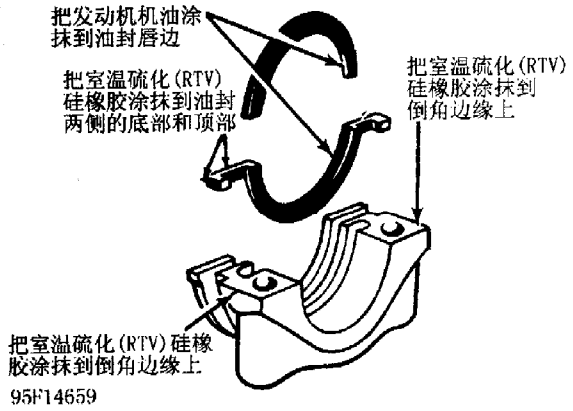


图 1－33　安装典型的分开式橡胶油封

1.8.9　机油泵

1．转子式机油泵

拆卸油泵之前，标记油泵转子的位置（图 1－34）。拆下外转子并测量厚度和直径。测量内转子厚度。检查轴是否擦伤或磨损。检查转子是否损坏或有麻坑。检查泵盖是否有沟槽或磨损。更换磨损或损坏的部件。

测量外转子到泵体的间隙。如果间隙超出了规范值，更换机油泵总成。测量转子之间的间隙（图 1－35）。如果间隙超出规范值，更换轴和两个转子。

把转子安装到泵体内。把直尺横放到泵体上。使用塞尺测量转子和直尺之间的间隙。使用直尺和塞尺可以测量泵盖的磨损量。如果间隙超出规范值，更换泵。

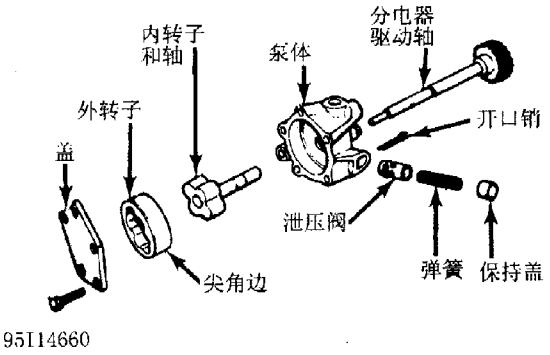


图 1－34　典型的转子式油泵

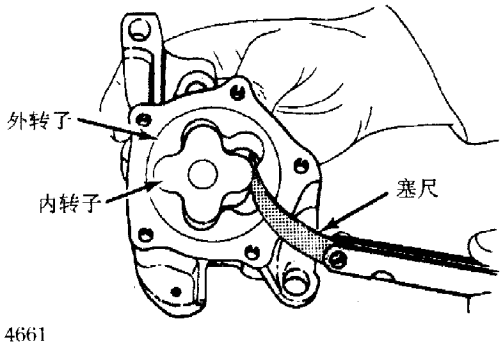


图 1－35　测量转子间隙

2．齿轮式机油泵

拆卸之前标记油泵齿轮位置（图 1－36）。从泵体上拆下齿轮。检查齿轮是否损坏或有麻坑。检查泵盖是否磨损或有沟槽。测量齿轮的直径与长度。测量齿轮室腔的深度与直径（图 1－37）。更换磨损或损坏的部件。

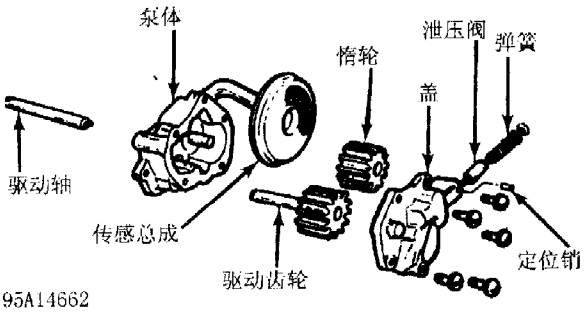


图 1－36　典型的齿轮式油泵

使用直尺和塞尺可以测量油泵盖的磨损量。如果变形量或磨损量超过规范值、泵盖的配合面被擦伤或有沟槽，更换油泵或组件。

1.8.10　磨合程序

1．发动机预加机油

运行之前，预加发动机油以防止发动机损坏。如

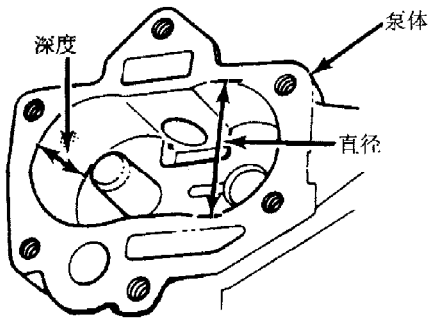


图 1－37　测量油泵齿轮腔

果油泵腔内没有充满发动机油或凡士林，润滑不足将会损坏油泵。

使用压力注油器加发动机预加机油（如果可用）。把压力注油器连接到气缸体油道上，例如油压传送装置。使压力注油器工作足够长的时间，以确保曲轴箱内加入了正确量的机油。当预加机油时，检查机油液面。

如果不能够使用压力注油器，断开点火系统。拆下油压传送装置并使用油压测试表更换它。用起动机带动发动机，直到油压测试表显示正常的机油压力几秒钟。带动发动机时，“切记不要”超过 30s，以避免损坏起动机。确保机油压力已经达到距离油泵最远点处。

注意：如果安装了新的挺柱或凸轮轴，一些制造厂商要求必须把曲轴箱调节器加到发动机油油路中。发动机应该运转指定的时间以助挺柱的磨合过程。

---

2. 初始起动

起动发动机并使其低速运转，同时检查冷却液、燃油或机油是否泄漏。停止发动机。重新检查冷却液和机油液面高度。如果有必要，进行调整。

3. 凸轮轴

当安装了新的或重新磨过的凸轮轴时，需要磨合。使发动机转速保持在 1500 ~ 2500r/min 之间大约 30s 时间。由于制造厂商的建议不同，磨合过程也可能不同。

4. 活塞环

活塞环需要磨合，以确保活塞环与气缸壁的密封良好。如果没有遵守正确的磨合程序，活塞环将会严重损坏。

磨合期间，活塞环的温度非常高。如果发动机转速非常高或气缸内的压力非常高，将会损坏活塞环。遵守活塞环制造厂商推荐的磨合程序。

5. 最后调整

检查或调整点火正时和闭合角（如果可用）。调整气门（如果有必要）。调整怠速转速和混合气。重新拧紧气缸盖螺栓（如果要求）。如果气缸盖或气缸体为铝材，冷机时应重新拧紧螺栓。对于新的发动机，遵守制造厂商推荐的磨合程序和维护规程。

注意：一些制造厂商要求运行了规定的时间之后，重新拧紧气缸盖螺栓。必须履行这一点以防止气缸垫损坏。

1.9　冷却系统的一般维护

1.9.1　描述

液体冷却系统由散热器、水泵、节温器、电动或传动带驱动冷却风扇、带限压阀的散热器加水口盖、加热器、各种连接软管、气缸体和气缸盖内的冷却液通道组成。

1.9.2　维护

1. 排放冷却液

拆下散热器加水口盖并把加热器控制阀打开到最大加热位置。打开散热器底部和发动机机体的放水阀或拆下塞子。直列式发动机通常有一个塞子或放水阀，然而“V”型发动机有两个，每一列气缸上有一个。

2. 冲洗散热器

警告：一些制造厂商使用铝和塑料散热器。冲洗溶液必须与铝材相适应。

把冲洗枪连接到散热器的出水口上。断开进水软管。为了防止淹没发动机，使用连接到散热器进水口的软管。间断地在软管中使用空气以防止损坏散热器。持续冲洗，直到流出的冲洗液清洁。

3. 重新注入冷却液

为了防止空气进入发动机气缸体，当重新添加冷却液时应该运转发动机。当冷却系统被加满时，继续运行发动机直到节温器打开，然后重新检查冷却液液

面高度。不要给冷却系统加入过多的冷却液。

1.9.3 测试

1. 节温器

1) 拆下节温器并检查它是否腐蚀，检查阀是否正常落座。如果正常，把节温器和温度计悬挂到1∶1的冷却液和水的混合物中（图1-38）。“切记不要”温度计和节温器接触到容器或容器底部。加热水直到节温器开始打开。

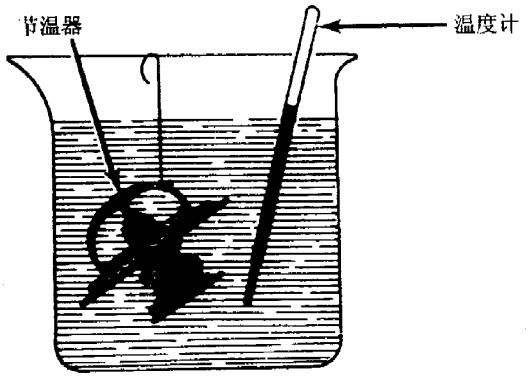


图1-38 在冷却液/水溶液中测试节温器

2) 读出温度计的读数。这是初始打开温度，应该符合规范。继续给水加热直到节温器完全打开，并注意温度计读数。这是完全打开的温度。如果两读数之一不符规范，更换节温器。

2. 压力测试

使用压力测试仪来检查散热器加水口和整个冷却系统。遵循压力测试仪制造厂商的说明书的要求，并按照如下步骤测试：

(1) 散热器加水口

直观检查散热器加水口。如果加水口看上去正常，把压力测试仪连接到加水口上（图1-39）。使用压力测试仪给散热器加水口加规定的满压力。如果加水口不能够保持压力，更换它。

(2) 冷却系统

1) 关闭点火开关并让发动机冷却。确保散热器冷却液液面正确。拆下加水口并把压力测试仪连接到散热器上。使用压力测试仪给散热器加规定的压力。

2) 如果压力下降，检查外部是否泄漏。如果没有发现泄漏，起动发动机并使其怠速运转。如果立刻建立起压力，检查气缸盖和气缸体是否被擦伤。如果

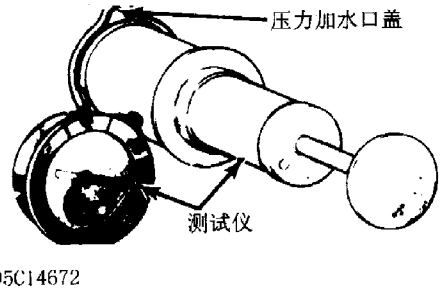


图1-39 散热器加水口压力测试

不能够立即建立起压力，转到下一步。

警告：“切记不要”允许过量的压力在冷却系统中建立起来，否则会损坏冷却系统。

---

3) 使用压力测试仪，给泵冷却系统加压到散热器加水口的规范值。如果泵压力计指针摆动，表明压缩气体或燃烧气体泄漏到冷却系统中。把每一火花塞短路到气缸体上以查明泄漏故障位置。当短路了泄漏的气缸时，压力计指针的摆动将会停止或下降。

1.10 1997年车型覆盖范围

1997年车型覆盖范围见表1-6。

1.11 汽车识别码（VIN）定义

1 G 6 K D 5 2 B X V U 2 0 0 0 0 1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

1 表示原生产国
2 表示制造商
3 表示汽车分部
4 表示车型车身代码
5 表示车型/系列号（销售代码）
6 表示车身型式
7 表示约束系统

表1-6 1997年车型覆盖范围

车型	车身代码	发动机①	发动机识别	燃油系统	点火系统
Century（世纪）	W	3.1L（L82）	M	进气道顺序燃油喷射式	直接点火磁电式
Regal（皇朝）	W	3.1L（L82）	M	进气道顺序燃油喷射式	直接点火电磁式
		3.8L（L36）	K	进气道顺序燃油喷射式	计算机控制线圈点火霍尔效应式

① 发动机代码打印在发动机气缸体上，参见“发动机代码位置”。

8 表示发动机代码

9 表示检验数字

10 表示年型

11 表示总装厂

12 13 14 15 16 17 表示出厂顺序号

年型 VIN 代码应用表见表 1－7。

表 1－7　年型 VIN 代码应用

VIN 代码	年型
S	1995
T	1996
V	1997

1.12　发动机代码位置⊖

L36——在发动机左侧的摇臂罩上，或在发动机左侧靠后的离合器壳凸缘上。

L82——在发动机左侧靠后的油底壳上，或在发动机右侧的摇臂罩上，或在发动机左侧靠后的离合器壳凸缘上。

⊖ 发动机代码位置标记［正规生产选择（RPO）］，参见“1997 年车型覆盖范围表”中的“发动机”。

第2章　传感器技术参数

传感器工作范围信息能够帮助决定传感器是否超出校准范围（见表2－1～表2－4）。超出校准范围的传感器不能够设置故障诊断代码，但是它能够引起驾驶性问题。

注意：在测试程序中，如果没有另加说明，使用最小输入电阻为10MΩ的数字式万用表（DVOM）执行所有的电压测试。

表2－1　发动机冷却液温度传感器电阻测试①

温度/℃（℉）	电阻/Ω
100（212）	177
90（194）	241
80（176）	332
70（158）	467
60（140）	667
50（122）	973
45（113）	1188
40（104）	1459
35（95）	1802
30（86）	2238
25（77）	2796
20（68）	3520
15（59）	4450
10（50）	5670
5（41）	7280
0（32）	9420
－5（23）	12300
－10（14）	16180
－15（5）	21450
－20（－4）	28680
－30（－22）	52700
－40（－40）	100700

① 通过传感器端子测量电阻。

表2－2　进气温度传感器电阻测试①

温度/℃（℉）	电阻/Ω
100（212）	177
90（194）	241
80（176）	332
70（158）	467
60（140）	667
50（122）	973
45（113）	1188
40（104）	1459
35（95）	1802
30（86）	2238
25（77）	2796
20（68）	3520
15（59）	4450
10（50）	5670
5（41）	7280
0（32）	9420
－5（23）	12300
－10（14）	16180
－15（5）	21450
－20（－4）	28680
－30（－22）	52700
－40（－40）	100700

① 通过传感器端子测量电阻。

表2－3　氧传感器电压测试①

工况	电压/V
稀	0.1
浓	1.0

① 测量动力传动系控制组件上氧传感器接地和信号端子之间的电压。

表 2－4　变速驱动桥润滑油温度传感器电阻测试①

温度/℃（℉）	电阻/Ω
100（212）	177
90（194）	241
80（176）	332
70（158）	467
60（140）	667
50（122）	973
45（113）	1188
40（104）	1459
35（95）	1802
30（86）	2238
25（77）	2796

（续）

温度/℃（℉）	电阻/Ω
20（68）	3520
15（59）	4450
10（50）	5670
5（41）	7280
0（32）	9420
－5（23）	12300
－10（14）	16180
－15（5）	21450
－20（－4）	28680
－30（－22）	52700
－40（－40）	100700

① 通过传感器端子测量电阻。

第3章　排放物控制系统

排放物控制系统见表3-1。

表3-1　1997年发动机

发动机与燃油系统	排放物控制系统与装置
3.1L（181in）V6	
进气道顺序燃油喷射（VIN M）	PCV，EVAP，TWC，FR，EGR①②，SPK①，HO2S③，CEC，MIL①，EVAP-VC，EVAP-CPCS①，SPK-ESC①，SPK-EST①
3.8L（231in）V6	
进气道顺序燃油喷射（VIN K）	PCV，EVAP，TWC，FR，EGR①②，SPK①，HO2S③，CEC，MIL①，EVAP-VC，EVAP-CPCS①，SPK-ESC①，SPK-EST①

① 由动力传动系控制组件（PCM）进行控制。

② 线性EGR阀。

③ 装有2个传感器。

注意：为了快速查阅，主要的排放物控制系统和装置以黑体列出；其它部件和相关装置以非黑体列出。

CEC—发动机计算机控制
EGR—废气再循环系统
EVAP—燃油蒸发系统
EVAP-CPCS—EVAP-炭罐净化控制电磁阀
EVAP-CPCV—EVAP-炭罐净化控制阀
EVAP-VC—EVAP-蒸气炭罐
FR—注油管节流器
HO2S—加热型氧传感器
MIL—故障指示灯
O2S—氧传感器
PCV—曲轴箱强制通风
SFI—进气道顺序燃油喷射
SPK—点火控制
SPK-ESC—SPK-电子点火控制（延迟）
SPK-EST—SPK-电子点火正时
TWC—三效催化剂

第4章　维护与调整规范

4.1　概述

使用本章节可以快速查找出与维护和随车调整有关的规范。当你熟悉调整程序且仅仅需要规范时，可使用本快速查阅章节。

4.2　容量

蓄电池规范，如表4－1所示；液体流量如表4－2所示。

表4－1　蓄电池规范

适用于	冷起动电流/A －18℃（0℉）	放电容量/min
3.1L		
W车身	600	115
3.8L		
W车身	770	11

表4－2　液体容量

适用于	容量/qtv（L）①
曲轴箱②	
3.1L	
W车身 Century，Regal	4.0（3.8）
3.8L	
W车身	5.0（4.7）
冷却系（包括加热器）	
3.1L	
W车身 Century，Regal	11.0（10.4）
3.8L	
W车身	10.2（9.6）
自动变速驱动桥/自动变速器③④	
3.1L	
3T40	4.0（3.8）
4T40－E	7.4（7.0）
4T60－E和4T65－E	7.0（6.7）
3.8L	
W车身	7.4（7.0）

① 列出的液体容量为近似值。总是加注至“加满”标记处。

② 包括机油滤清器容量。

③ 仅为排出和再加注容量。不包括液力变矩器。

④ Dexron－Ⅲ或Dexron－ⅡE。

4.3　快速维护

维护周期与规范

更换周期如表4－3所示。传动带调整如表4－4所示。

表4－3　更换周期

部件	行驶里程/mile
空气滤清器	30000
附件传动带	60000
发动机冷却液	150000
燃油滤清器	①
机油和滤清器	7500
火花塞	100000

① 制造商未提供更换周期。必要时进行检查和更换。

表4－4　传动带调整

适用于	张力/lbf（kgf）①
同步带②	
3.1L	30～50（14～23）
3.8L	
W车身	30～50（14～23）

① 规范仅适用于新的传动带。测量传动带张力使用传动带张力表。

② 使用蛇形传动带的发动机带有自动张紧器。如张力与规范不一致，检查传动带工作长度和张紧器工作范围。必要时更换传动带或张紧器。

4.4　机械检查

1．发动机压缩测试

拆下所有的火花塞，节气门全开，并在发动机正常工作温度时检查发动机压缩。压缩规范如表4－5所示。

表4－5　压缩规范

适用于	压缩比规范
3.1L	9.5:1
3.8L	
VIN K	9.4:1
正常压缩压力	①
最小压缩压力	①

① 气缸的最低压缩压力不得低于最高压缩压力的70%。压缩压力不得小于100lbf/in²（7kgf/cm²）。

2. 气门间隙

注意：所有车型均装有液压挺柱。不需要调整。

4.5 点火系统

1. 高压线电阻

高压线电阻如表 4－6 所示。

表 4－6 高压线电阻

适 用 于	电阻值/Ω
所有车型	最大 30000

2. 火花塞

火花塞型号如表 4－7 所示。

表 4－7 火花塞型号

适 用 于	直流火花塞
3.1L	41～940
3.8L	
W 车身	41～921

表 4－8 火花塞规范

适 用 于	间隙 in/mm	力矩 lbf·ft（N·m）
3.1L		
W 车身	0.060（1.52）	15（20）
3.8L	0.060（1.52）	

3. 点火次序

注意：点火次序参见有关的说明（图 4－1 和图 4－2）。

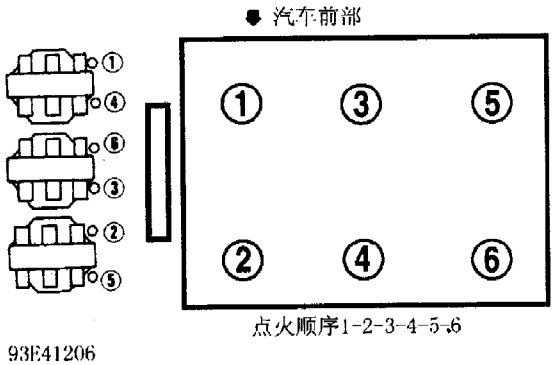


图 4－1 点火次序（3.1L）

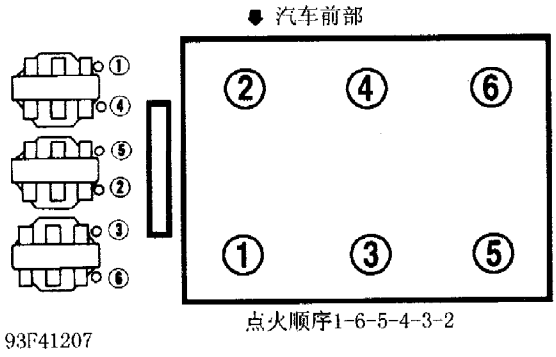


图 4－2 点火次序（3.8L）

4. 点火正时

注意：所有发动机均装有电子计算机控制的点火系统。这类点火系统不能调整正时。

4.6 燃油系统

1. 燃油泵

注意：燃油泵性能是指燃油压力和容积利用率的测量，而不是调节的燃油压力。

燃油泵性能如表 4－9。

表 4－9 燃油泵性能

适 用 于	压力 lbf/in^2（kgf/cm^2）
3.1L	41～47（2.88～3.30）
3.8L	48～55（3.37～3.87）

2. 喷油器电阻

喷油器电阻规范如表 4－10 所示。

表 4－10 喷油器电阻规范

适 用 于	电阻值/Ω
3.1L 和 3.8L	11.4～12.6①

① 此处的喷油器电阻规范为温度在 10～35℃（50～95℉）时的值。

3. 怠速转速与混合气

注意：怠速混合气由动力传动系控制组件（PCM）控制。无需也不可能进行调整。

4. 节气门位置（TP）传感器

注意：节气门位置（TP）传感器为不可调式。详细的测试程序参见第 8 章或第 9 章。

节气门位置传感器调整电压如表 4－11 所示。

表 4－11　节气门位置(TP)传感器调整电压

适 用 于	V①
3.1L、3.8L	②③

① 电压范围是由怠速位置至节气门全开。
② 节气门位置（TP）传感器不可调整。
③ 节气门关闭时，电压小于 1V；节气门全开时，电压大于 4V。

第5章 随车调整

5.1 发动机机械部件

在对燃油或点火系统进行随车调整之前，应确保发动机机械部件运行状况良好。

5.2 气门间隙

注意： 所有车型均装有液压挺柱。不需要调整。

5.3 点火正时

注意： 发动机点火系统为计算机控制线圈式(C3I)或无分电器式(DIS)。这类点火系统不能调整正时。

5.4 怠速转速和混合气

注意： 怠速混合气由动力传动系控制组件(PCM)控制。不能进行调整。

警告： 断开蓄电池连线时，车载计算机和存储系统可能会丢失存储的数据。在计算机完成一个重新学习过程之前，可能会存在驾驶性问题。在断开蓄电池连线之前，参见1.6节。

1. V6怠速转速

注意： 怠速转速由动力传动系控制组件（PCM）控制，不能进行调节。怠速转速允许有轻微的波动。发动机起动后需至少运转7min，以建立动力传动系控制组件对怠速的控制。

注意： 不正确的怠速转速通常是由于节气门脏或真空泄漏。应确保所有真空零件功能正常。

2. 3.1L和3.8L

1）怠速转速由动力传动系控制组件控制。重新调节怠速空气控制（IAC）阀针是唯一能够进行的调整操作。重新调节怠速空气控制阀针位置时，应关闭点火开关。

2）断开蓄电池负极接线柱10s以清除动力传动系控制组件的存储数据。重新连接蓄电池负极接线柱。打开点火开关，然后将其关闭。起动发动机并检查怠速是否正常。如怠速不正常重复步骤1)。

3. V6怠速混合气

注意： 怠速混合气由动力传动系控制组件（PCM）控制。不能进行调整。

5.5 节气门位置（TP）传感器

V6节气门传感器

注意： 节气门位置传感器为不可调式。详细的测试程序参见第8章“自诊断”或第9章“系统和部件测试”的有关章节。

第6章 工作原理

6.1 概述

本章包括与发动机性能有关的系统和部件的基本说明和应用。当诊断你不完全熟悉的汽车或系统时，请阅读本章。

6.2 进气系统空气流量检测

1. 质量空气流量（MAF）

质量空气流量传感器以 g/s 为单位测量进入发动机的空气流量。空气流量测量值是反映发动机负荷（节气门开度和空气容积）的，与发动机负荷与进气管绝对压力传感器或真空传感器信号的关系相类似。质量空气流量（MAF）信号在汽车处于巡航状态时应保持相对稳定，随着节气门开度逐渐变化，并在突然加速时剧烈变化。动力传动系控制组件使用质量空气流量的信息控制燃油供给。传感器产生一个在测试中不易被测量的频率信号（32～150 Hz）。这个变化的信号与空气流量成比例。

2. 速度密度

在装有进气歧管绝对压力传感器和进气温度传感器的车型上，速度密度法用于计算空气流速。进气歧管空气压力和温度用于计算到动力传动系控制组件的空气流速。进气歧管绝对压力传感器引起的由于发动机负荷和转速的变化引起的进气歧管真空度的变化。

6.3 发动机计算机控制

发动机计算机控制系统对发动机/汽车的许多功能进行监督和控制。发动机计算机控制系统主要是一个排放物控制系统，在绝大多数运行条件下，空燃比保持在 14.7：1。当空燃比保持在理想状态时，三效催化转换器可以控制氮氧化物（NO_x）、碳氢化合物（HC）和一氧化碳（CO）的排放。

发动机计算机控制系统由主控制器（动力传动系控制组件）、输入装置（传感器和开关）和输出信号组成。

6.3.1 动力传动系控制组件（PCM）

动力传动系控制组件的准确位置参见第 8 章中的“动力传动系控制组件位置”或第 9 章中的“部件位置”。在有些车型上，动力传动系控制组件可以是一个电控组件（ECM）。动力传动系控制组件包括运算器（ALU）、中央处理器（CPU）、电源和系统存储器。

1. 运算器（ALU）

这个动力传动系控制组件的内部元件将动力传动系控制组件从发动机的各个传感器接收到的电子信号转变成中央处理器使用的数字信号。

2. 中央处理器（CPU）

中央处理器接收的数字信号用于进行提供正确的空气/燃油混合气所必需的各种数学计算和逻辑功能。中央处理器还可以计算点火正时和怠速转速。中央处理器指挥着排放物控制工作、“闭环”燃油控制和诊断系统。

3. 电源

动力传动系控制组件的参考输出信号（5V）和控制装置（12V）的电力来自蓄电池（当点火开关处于接通位置时，通过点火线路）。使存储器保持存储的电力直接来自蓄电池。

4. 存储器

动力传动系控制组件使用 3 种类型的存储器：只读存储器（ROM）、随机存取存储器（RAM）和可编程只读存储器（PROM）。

（1）只读存储器（ROM）

只读存储器是只能被动力传动系控制组件读取的编程信息。只读存储器程序不可更改。如蓄电池电压被切断，只读存储器信息将被保留。

（2）随机存取存储器（RAM）

是中央处理器的便笺式（高速暂存）存储器。数据输入、诊断代码和计算结果被不断的更新并被暂时地储存在随机存储器中。如来自动力传动系控制组件的蓄电池电压被切断，随机存储器中存储的一切信息都将丢失。

（3）可编程只读存储器（PROM）

可编程只读存储器是厂家编程的发动机校准数据，用来使动力传动系控制组件“适合”特定的变速

器、发动机、排放、整车重量和后桥速比的应用。可编程只读存储器可以从动力传动系控制组件上拆下。如蓄电池电压被切断，可编程只读存储器信息将被保留。

(4) 电子可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)

一些车型使用电子可擦除可编程只读存储器(EEPROM)。电子可擦除可编程只读存储器与可编程只读存储器所不同的是，它可以被制造商使用一种专用设备重新进行电子编程。

注意：部件分为两类。第一类是输入装置，它们控制或产生由控制装置监控的电压信号。第二类是输出装置，它们由控制装置来进行控制。

6.3.2 输入装置

汽车装有不同种类型的输入装置的组合。不是所有的装置都使用在所有的车型上。为了确定具体车型使用的输入装置，参见第 12 章有关章节中的电路图，或第 9 章中的“部件位置”的有关章节。提供的输入信号如下：

1. 空调请求信号

空调模式选择器安装在仪表板上。该空调模式选择器向动力传动系控制组件提供一个简单的空调请求信号供其监视。动力传动系控制组件使用该信号来确定对空调离合器继电器（如安装）的控制，并在空调压缩机离合器接合时调节怠速转速。在一些车型上，动力传动系控制组件在该信号出现时还可以操纵空气冷却风扇。在装有空调的汽车上如该信号未出现，汽车在空调压缩机运转时可能会怠速不稳定。为了检查空调模式选择器的功能，进行空调模式选择器的功能检查，参见第 9 章。

2. 空调压力传感器

某些车型装有空调压力传感器用于将空调系统压力通知动力传动系控制组件。动力传动系控制组件使用该信号确定空调压缩机加在发动机上的负荷以使用怠速空气控制（IAC）阀控制怠速转速。空调压力传感器电路出现故障或与空调压力传感器一同出现故障时应产生一个相关的故障诊断代码，且空调压缩机离合器将不起作用。如接地电路到传感器出现故障将出现一个固定的高压值。测试程序参见第 8 章。

3. 空调压力开关

空调高、低压力开关可能被用在动力传动系控制组件监视的空调请求信号电路中。开关通常是关闭的，接通点火和动力传动系控制组件的电路。动力传动系控制组件将根据该电路的状态接合或断开空调继电器离合器。当系统制冷压力增加到某一点以上，高压开关将开启，引起空调请求导线电压下降。如系统的制冷水平下降，引起制冷压力降低到正常值以下，低压开关将开启，再次引起空调请求导线电压下降。开关可以被用作正常的离合循环装置或用作安全装置以防止压缩机由于过高或过低的制冷压力而损坏。

4. 空调温度传感器

空调高和低温度传感器将空调系统温度水平通知动力传动系控制组件。低的温度信号将引起空调压缩机断开。高的温度信号帮助动力传动系控制组件确定对与冷却风扇有关的空调压缩机和怠速转速的控制。

5. 蓄电池电压

蓄电池电压由动力传动系控制组件监视。如蓄电池电压变低，将导致火花弱或不适当的燃油控制。为了补偿低的电压，动力传动系控制组件可以提高怠速转速、提前点火正时、增加点火闭合角或加浓空气/燃油混合气。如电压过高或过低，动力传动系控制组件将发出一个充电系统诊断故障代码并且点亮故障指示灯（MIL）。

6. 制动开关反馈

装有巡航控制系统的车型可以监视制动开关电路以确定何时开启或关闭巡航控制。在装有液力变矩器离合器（TCC）的车型上，制动开关的一个电路和安装在变速器/变速器驱动桥上的液力变矩器离合器电磁阀的电源串联在一起。

7. 凸轮轴位置传感器（3.1L）

在 3.1L 发动机上，3 线凸轮轴位置（CMP）传感器安装在正时罩的顶部，水泵后面，靠近凸轮轴链轮。当凸轮轴链轮转动时，凸轮轴链轮内的一块磁铁起动凸轮轴位置传感器内的霍尔效应开关。该信号在 1 缸位于其压缩行程上止点时产生。

动力传动系控制组件使用该信号和来自 3X 和 24X 曲轴位置传感器的信号按照点火次序起动点火线圈和喷油器。如传感器在发动机正在运转时失效，发动机将使用最后计算的凸轮轴位置传感器信号保持顺序燃油喷射模式继续运转。重新起动时，发动机将有 1/6 的可能性正确运转。运转不正确时，发动机运转不稳。

8. 凸轮轴位置传感器（3.8L）

3.8L 发动机的计算机控制线圈点火（C3I）系统使用一种安装在水泵后面正时罩上的 3 线霍尔效应开关式凸轮轴位置（CMP）传感器。当凸轮轴链轮转动

时，霍尔效应开关交替接地和打开一个到点火组件的12－V信号电路。该电路不断地被接地和打开而产生一个开关信号，该信号被点火组件转换为一个1缸压缩行程上止点信号。点火组件将该信号传给动力传动系控制组件。凸轮轴信号与3X和18X曲轴信号一起，使动力传动系控制组件正确地进行点火正时和燃油喷射。还可以参见“（3X/18X）曲轴位置传感器(3.8L)”。

凸轮轴位置传感器的失效（无凸轮轴位置传感器信号）将导致发动机无法起动并产生一个相关的故障诊断代码。欲查询更多的信息，参见“点火系统”中的“计算机控制线圈点火（C3I)”。

9.（3X/18X）曲轴位置传感器（3.8L）

3.8L计算机控制线圈点火（C3I）系统使用一种4线、双（3X/18X）霍尔效应开关曲轴位置（CKP）传感器。传感器安装在一个铝制安装架上，该安装架用螺栓固定在发动机正时链罩的左前方。传感器包括两个霍尔效应开关。每个开关各自交替接地和打开到点火组件的12V信号电路。

每个霍尔效应开关与一块磁铁之间有气隙将两者分开。两个断电器环安装在减振器上并随曲轴一起转动。内断电器环包括3个不规则排列且不等宽的叶片。外断电器环包括18个均布且等宽的叶片。

当霍尔效应开关被断电器叶片屏蔽掉了由磁铁产生的磁场时，12V信号电路未被霍尔效应开关接地。当每个霍尔效应开关暴露在磁场中时，12V信号电路被霍尔效应开关接地。这些12V信号电路不断地被接地和打开产生开关信号，点火组件将开关信号转换成发动机转速。

比较3X和18X霍尔效应开关产生的两种不同信号，点火控制组件能验证同步脉冲精度。3X和18X信号被传送给动力传动系控制组件以确定曲轴位置、发动机转速和必要的点火正时调整。欲查询更多的信息，参见“点火系统”中的“计算机控制线圈点火(C3I)”。

10.（3X/7X）曲轴位置传感器（3.1L）

7X曲轴信号由安装在发动机缸体侧面的2线、永磁体发生器曲轴位置（CPK）传感器产生，参见“曲轴位置（CPK）传感器”。点火组件将这个7X信号转换成3X信号传给动力传动系控制组件。点火控制组件使用7X信号确定哪一个点火线圈发火。动力传动系控制组件使用3X信号确定发动机转速、曲轴位置、喷油器正时，并在发动机转速大于1200 r/min时计算点火正时。

11.（24X）曲轴位置传感器（3.1L）

24X信号由一种3线、霍尔效应开关产生，该开关安装在一个铝制安装架上，安装架用螺栓固定在发动机正时链罩的左前方。霍尔效应开关交替接地和打开到动力传动系控制组件的12V信号电路。霍尔效应开关与一块磁铁之间有一个气隙将两者分开。断电器环安装在减振器上并随曲轴一起转动，该断电器环包括24个均布的叶片。

当霍尔效应开关被一个断电器环屏蔽掉了由磁铁产生的磁场时，12V信号电路未被霍尔效应开关接地。当霍尔效应开关暴露在磁场中时，12V信号电路被霍尔效应开关接地。该12V信号电路不断地被接地和打开产生开关信号，动力传动系控制组件将开关信号转换成发动机转速信号。动力传动系控制组件在发动机转速小于1200 r/min时使用24X信号计算点火正时。当发动机转速大于1200 r/min时，动力传动系控制组件使用3X曲轴信号计算点火正时。

12. 曲轴位置（CKP）传感器

在3.8L发动机上使用的曲轴位置传感器利用安装在减振器附近的4线双霍尔效应开关。传感器监视减振器位置（曲轴位置），并将信号传给点火控制组件，点火控制组件将这些信号传给动力传动系控制组件。这些信号向动力传动系控制组件提供了每个活塞的上止点参考位置，并提供了发动机转速信号。

3.1L直接点火系统（DIS）的曲轴位置传感器是一个2线、永磁式（PM）发生器，该永磁式发生器是一个比发动机缸体端面突出不大于0.05in（1.3 mm）的内置式曲轴变磁阻转子环。变磁阻转子环是铸在曲轴内部的一个专用触发轮（切口）。在变磁阻转子环内的特别的切口表示1缸上止点。当曲轴转动时，变磁阻转子环内的切口改变了曲轴位置传感器端部的磁场。这就使传感器绕组内产生了一个感应交流信号，点火控制组件将因此产生的有关信号传给动力传动系控制组件。动力传动系控制组件据此计算曲轴位置和发动机转速并在恰当的时间点火正确的点火线圈。在3.1L发动机上，由一个24X霍尔效应传感器产生一个附加的曲轴信号。

13. 发动机冷却液温度（ECT）传感器

发动机冷却液温度传感器是一个安装在发动机冷却液通道内的热敏电阻（温度敏感电阻）。动力传动系控制组件通过动力传动系控制组件内的一个电阻向发动机冷却液温度传感器提供一个5V电压信号并对其进行监视。被监视的5V电压信号被发动机冷却液温度电阻降低。当冷却液温度低时，发动机冷却液温

度传感器的电阻高，动力传动系控制组件监视到一个高的电压。当冷却液温度高时，发动机冷却液温度传感器的电阻低，动力传动系控制组件监视到一个低的电压。发动机起动后，温度应稳定上升至大约90℃(194℉)，然后当节温器打开时保持稳定。

发动机冷却液温度信号用于控制动力传动系控制组件所控制的大多数系统（即燃油供给、点火正时、怠速转速和排放控制装置）。当汽车已经停驶一夜后，发动机冷却液温度传感器和进气温度传感器信号（电阻和温度）读数应相近。一个校准失常的发动机冷却液温度传感器将无法设置故障诊断代码，并能引起燃油供给和驾驶性问题。发动机冷却液温度传感器电路故障（断路或对地短路）将引起监视的电压变高或变低，并应发出一个相关的故障诊断代码。

14. 发动机冷却液面开关

动力传动系控制组件不断地检查发动机冷却液面。如在任何情况下冷却液面变低，动力传动系控制组件将通过串行数据向仪表板组合仪表（IPC）发送信息以点亮“冷却液面低”指示灯。

15. 发动机油面开关

动力传动系控制组件在发动机起动时检查发动机油面。如油面开关显示油面低，动力传动系控制组件将通过串行数据向仪表板组合仪表（IPC）发送信息以点亮“油面低”指示灯。

16. 燃油面传感器

动力传动系控制组件使用燃油面传感器的输入确定燃油箱内期望的燃油蒸气压力值或期望的真空度。诊断时，故障诊断仪能以百分比的形式显示燃油面。该电路如有问题将发出一个相关的故障诊断代码。

17. 燃油泵反馈

在一些车型上，燃油泵继电器和燃油泵之间的燃油泵电路被动力传动系控制组件监视。这使得动力传动系控制组件能够确定何时燃油泵继电器被通电以及何时向燃油泵提供电压。在该电路上监视的电压还被用来计算以确定怠速转速、空燃比和点火闭合时间的变化。该监视电路如失效应发出一个相关的故障诊断代码。

18. 燃油箱蒸气压力传感器

燃油箱蒸气压力传感器类似于进气管绝对压力传感器。它被用来测量燃油箱内的空气压力或真空与外界气压的压差。动力传动系控制组件向传感器提供5V参考电压并接地，而传感器向动力传动系控制组件发出一个0.1～4.9V的电压信号。当燃油箱内的空气压力与外界气压相同时，如同燃油箱盖被打开，传感器输出电压为1.3～1.7V。

19. 档位开关

档位开关位于自动变速器内。开关可以根据内部液压正常地打开或关闭以及改变状态。高档位开关的信息被动力传动系控制组件用来控制排放物控制部件和液力变矩器离合器（TCC）的接合。

20. 发电机L灯电路

在发电机由动力传动系控制组件控制的车型上，在起动时动力传动系控制组件用L灯电路控制发电机工作。如果动力传动系控制组件正在使发电机不能使用，故障诊断仪将显示“起动”，或发电机正处于不能使用状态。动力传动系控制组件同时还通过L灯电路向发电机提供大约5V电压。如发电机不起作用，动力传动系控制组件通过L灯电路发现错误并向组合仪表（IPC）发送信息以点亮“电压”指示灯。

21. 发电机F场电路

动力传动系控制组件通过F场电路监视发电机的占空比。当发电机负荷增加时，动力传动系控制组件能够相应地调整怠速转速。如仪表板组合仪表（IPC）不能从F场电路看到任何活动，仪表板组合仪表（IPC）将点亮“电压”指示灯。

22. 点火/起动信号

动力传动系控制组件监视最初的起动信号以确定发动机何时被起动。该信息用于起动加浓。如该信号间发或没有，将导致起动困难或无法起动。

23. 进气温度（IAT）传感器

进气温度传感器是一个安装在进气歧管内的热敏电阻（温度敏感电阻）。动力传动系控制组件通过动力传动系控制组件内的一个电阻向进气温度传感器提供一个5V信号并进行监视。这个被监视的信号然后被进气温度电阻降低。低的进气温度产生高电阻，而高的进气温度产生低电阻。通过监视这些信号，动力传动系控制组件确定进气歧管的空气温度。进气温度传感器信号被用来根据进气浓度进行燃油控制的计算。

进气温度在发动机冷态时应与环境温度相近，并在机罩温度升高时升高。当汽车已经停驶一夜后，进气温度传感器和发动机冷却液温度传感器的读数应相近。进气温度传感器校准不准确不会发出故障诊断代码，但是将引起燃油供给和驾驶性问题。进气温度传感器电路故障（断路或对地短路）将引起监视的电压变高或变低，并设置一个相关的故障诊断代码。

24. 爆震传感器

爆震传感器是测量发动机内异常振动（点火爆震）的压电装置。该振动产生一个很低的交流信号。如发动机装备了爆震传感器组件（安装在动力传动系控制组件上），该信号从爆震传感器返给爆震传感器组件；对于未装爆震传感器组件的车型，该信号从爆震传感器传给动力传动系控制组件上的电子可擦除可编程只读存储器（EEPROM）或可编程只读存储器（PROM）部分。动力传动系控制组件随后将延迟点火正时直到发动机爆震停止。一些车型使用两个爆震传感器。

欲查寻关于爆震传感器工作的更多的信息，参见6.5.3节1款的“爆震传感器工作”。爆震传感器电路故障应设置一个相关的故障诊断代码。如相关的故障诊断代码未出现且爆震传感器系统被怀疑引起了驾驶性问题，需对爆震传感器进行功能检查，参见第9章“系统和部件测试”中的有关章节。

25. 进气歧管绝对压力（MAP）传感器

进气歧管绝对压力传感器测量歧管压力的变化。歧管压力变化是发动机负荷和转速变化引起的。进气歧管绝对压力传感器将这些歧管压力变化转换成电压信号传给动力传动系控制组件［从怠速时的约1.5V到节气门全开（WOT）时的4.5V］。动力传动系控制组件能够监视这些信号并在各种工作条件下调整空燃比和点火正时。

如果进气歧管绝对压力传感器有故障，动力传动系控制组件将用固定的进气歧管绝对压力值来替代，并将使用节气门位置传感器控制燃油供给。进气歧管绝对压力传感器电路故障应设置一个相关的故障诊断代码。如相关的故障诊断代码未出现，且进气歧管绝对压力传感器被怀疑引起了驾驶性问题，需对进气歧管绝对压力传感器进行功能检查，参见第9章“系统和部件测试”。

26. 质量空气流量（MAF）传感器

质量空气流量传感器以g/s为单位测量进入发动机的空气流量。该空气流量测量值反映了发动机负荷（节气门开度和空气体积），类似于发动机负荷与进气管绝对压力传感器或真空传感器信号的关系。质量空气流量（MAF）信号在汽车处于巡航状态时应保持相对稳定，随着节气门开度逐渐变化并在突然加速时剧烈变化。动力传动系控制组件使用质量空气流量的信息控制燃油供给。传感器产生一个在测试中不易被测量的频率信号（32～150 Hz）。这个变化的信号与空气流量成比例。质量空气流量传感器电路故障应设置一个相关的故障诊断代码。

警告：不要试图用一般的电压表测量氧传感器输出电压。电压表漏电能损坏传感器。氧传感器的电压信号可使用10 MΩ（最小输入阻抗）的数字电压表来测量。

27. 氧传感器（O2S）

氧传感器安装在排气系统中，用于监视排气的氧气含量。氧气含量会使氧化锆/铂覆盖的氧传感器产生一个电压信号。该信号和排气的氧气含量（0%～3%）成比例，而外界的氧气含量为20%～21%。当混合气稀时电压信号低（大约0.1V），而当混合气浓时电压信号高（大约1.0V）。当动力传动系控制组件对混合气稀或浓进行补偿时，该电压信号不断地高低波动，由动力传动系控制组件在氧传感器信号线上交叉产生一个0.45V的参考电压，被称作“交叉计数”。

氧传感器在温度达到大约316℃（600℉）时才能正常工作。在一些车型上，氧传感器装有传感器加热元件。这类传感器称为加热型氧传感器（HO2S）。这类传感器能迅速达到工作温度，并防止燃油系统因传感器温度低（在长时间的怠速运转中经常出现）而再进入“开环”模式。

加热型氧传感器安装在三效催化剂（TWC）之前和之后。动力传动系控制组件监视氧传感器的电压信号，并对两个信号值进行比较以确定催化剂的效率。装在后面的加热型氧传感器的工作缓慢或不活跃是正常的，表示三效催化剂功能正常。

当温度低于传感器正常工作范围时，发动机将按“开环”模式控制，动力传动系控制组件将不根据氧传感器信号调整空燃比，而是根据节气门位置传感器和进气管绝对压力传感器或质量空气流量传感器的信号值，使用装在存储器内的表确定空燃比。当动力传动系控制组件从氧传感器得到的电压信号读数大于0.45V时，动力传动系控制组件将向喷油器发出指令以产生稀或浓的混合气。

一旦发动机进入“闭环”模式，只有冷却的氧传感器或氧传感器电路故障（断路或短路）才能使发动机回转到“开环”模式。氧传感器电路故障应设置一个相关的故障诊断代码。

28. P/N位（PNP）开关

P/N位开关与变速器换档杆连接。P/N位开关在变速器处于P位、N位或D位时向动力传动系控制组件发送相应的信号。动力传动系控制组件使用来自P/N位开关的信息确定对怠速空气控制阀、液力变矩器

离合器和废气再循环（EGR）的控制。检查 P/N 位开关的方法是对开关进行功能检查，参见第 9 章“系统和部件测试”的有关章节。如在 P/N 位开关断开的情况下驾驶汽车，将影响怠速质量并产生一个与该错误可能有关的故障诊断代码。

29. 动力转向压力（PSP）开关

动力转向压力开关将转向轮从中心位置到全锁止位置时出现的发动机负荷条件通知动力传动系控制组件。动力传动系控制组件将这些信息用于帮助控制怠速转速，在有些车型上，还用于控制空调离合器。检查动力转向压力开关的方法是对开关进行功能检查，参见第 9 章“系统和部件测试”的有关章节。

30. 发动机转速（RPM）参考信号

动力传动系控制组件通过点火控制组件或曲轴位置传感器（计算机控制线圈点火的霍尔效应信号，直接点火系统和集成直接点火系统上的永磁式发生器信号）产生的转速/脉冲信号（电路 430）监视发动机转速。动力传动系控制组件使用这些信号确定对正时、燃油供给、EGR 功能和怠速转速的控制。

31. 节气门位置（TP）传感器

节气门位置传感器是一个直接与节气门轴杆系相连的机械式可变电阻。节气门位置传感器有 3 条导线，第一条与动力传动系控制组件的 5V 参考电压相连接，第二条连接动力传动系控制组件接地端，第三条连接动力传动系控制组件监视的返回信号。来自节气门位置传感器的电压信号是变化的，在节气门关闭时为 0.5～1.0V，而在节气门全开时为 4.5～5.0V。动力传动系控制组件用该信号控制燃油、怠速转速、点火正时和液力变矩器离合器。节气门位置传感器电路故障会设置一个相关的故障诊断代码。

32. 节气门位置开关

节气门位置开关包含在怠速控制（ISC）电动机内。节气门位置开关通知动力传动系控制组件，节气门拉杆何时接触怠速控制柱塞。这使动力传动系控制组件能够确定何时控制怠速转速。当节气门开度足够释放怠速控制柱塞的压力时，开关将打开而动力传动系控制组件将不再控制怠速转速。

33. 变速器油温度传感器

变速器油温度传感器是一个热敏电阻（温度敏感电阻）且位于阀体内。高的传感器电阻产生高的输入电压信号，表示变速器油温度低。低的传感器电阻产生低的输入电压信号，表示变速器油温度高。动力传动系控制组件用变速器油温度传感器信号确定液力变矩器离合器的结合和松开时刻、热模式的确定和换档质量。变速器油温度传感器电路故障会设置一个相关的故障诊断代码。

34. 变速器档位开关

变速器档位开关安装在变速驱动桥总成上。变速器档位开关向动力传动系控制组件的输入信息表明了选择了哪一档位。动力传动系控制组件使用来自变速器档位开关的信息确定对怠速空气控制阀、正时和炭罐净化工作的控制。检查变速器档位开关的方法是对开关进行功能检查，参见第 9 章。如在变速器档位开关断开的情况下驾驶汽车，将影响怠速质量，并产生一个与该错误可能有关的故障诊断代码。

35. 车速传感器（VSS）

车速传感器是安装在变速驱动桥/变速器内的永磁式发生器。车速传感器向动力传动系控制组件发出脉冲交流电压信号，动力传动系控制组件将该信号转换成数字信号，并以 mile/h 的单位输出（MPH）。动力传动系控制组件使用车速传感器控制液力变矩器离合器和换档电磁阀。该信号可以被用在仪表板组合仪表的车速表和巡航控制系统。车速传感器电路故障应设置一个相关的故障诊断代码。

6.3.3 输出信号

注意：不同的车型装有不同的由动力传动系控制组件控制的部件。以下列出的部件不是都用于一种车型上。关于每种输出部件的原理和应用，参见部件后面列出的系统。

1. 空调压缩机离合器　参见 6.8 节。
2. 二次空气喷射系统　参见 6.6 节。
3. 增压控制电磁阀(增压器)　参见 6.2 节。
4. 炭罐净化控制电磁阀　参见 6.6 节。
5. 计算机控制线圈点火(C3I)　参见 6.5 节。
6. 冷却风扇继电器　参见 6.8.2 节。
7. 数字 EGR 系统　参见 6.6 节。
8. 直接点火系统(DIS)　参见 6.5 节。
9. EGR 控制电磁阀　参见 6.6 节。
10. 喷油器　参见 6.4.2 节。
11. 燃油泵和燃油泵继电器　参见 6.4.1 节。
12. 过热灯或冷却液温度(TEMP)灯　参见 6.8 节。

13. 怠速空气控制(IAC)阀　参见6.4.3节。

14. 线性EGR阀　参见6.6节。

15. 爆震传感器工作　参见6.5节。

16. 故障指示灯(MIL)　参见6.7节。

17. 自诊断　参见6.7节。

18. 串行数据　参见6.7节。

19. 换档灯　参见6.8节。

20. 换档电磁阀(电子控制自动变速器)　参见6.8节。

21. 液力变矩器离合器　参见6.8节。

6.4 燃油系统

6.4.1 燃油供给

1. 燃油泵

燃油箱内的电动燃油泵通过一个在线燃油滤清器向喷油器供油。燃油泵的设计供油压力超过汽车的需要。燃油泵内的减压阀控制燃油泵的最大压力。

在燃油导管内装有一个压力调节器，其作用是以恒定的压力向喷油器供油。过量的燃油通过调节器回路返回燃油箱。燃油压力规范参见第4章。

2. 燃油泵继电器

当点火开关置于“打开”位置时，动力传动系控制组件通过激发燃油泵继电器开动电子燃油泵。如果发动机正在运转或起动，动力传动系控制组件将不断地激发继电器（动力传动系控制组件从点火控制组件不断地接收参考脉冲信号）。如果没有参考脉冲信号存在，动力传动系控制组件在点火开关打开后2s内两次激发燃油泵继电器。

作为燃油泵继电器的一个备用系统，燃油压力开关同样也可以激发燃油泵。燃油压力开关在燃油压力达到大约4lbf/in^2（28kPa）之前通常是开着的。如果燃油泵继电器失效，燃油压力开关在获得了足够的燃油压力时关闭，燃油压力开关通过这种方式操纵燃油泵。燃油泵继电器失效可以导致起动时间延长，这是因为获得足够的燃油压力需要时间。燃油压力开关可以和一个油压表发射器或传感器组成一个信号元件。

欲查询关于燃油泵开启的更多的信息，参见第7章和第9章。

3. 燃油压力调节器

燃油压力调节器是一个薄膜控制的减压阀，减压阀的一侧是喷油器压力，另一侧是进气歧管压力（真空度）。压力调节器在进气歧管真空度低时通过增加燃油压力补偿发动机负荷。

在进气歧管真空度高时，调节器到燃油箱的回流孔全开，保持其调节范围的低端的燃油压力。当节气门阀打开时，到薄膜控制的调节器的真空度降低，使得弹簧张力逐渐减少关闭回流通道。当节气门全开时，真空度为最低值，回流孔关闭，将向喷油器提供最大的燃油供给量和恒定的燃油压力。

6.4.2 燃油控制

动力传动系控制组件通过输入信号确定对空气燃油混合气的调整，以便在任何工作条件下为实现正确的燃烧提供最优的空燃比。使用两种控制系统：多点燃油喷射（MFI）和进气道顺序燃油喷射（SFI）。这两种系统能以“开环”和“闭环”模式工作。对两种模式的介绍如下：

1. 开环

当发动机冷态且转速大于400r/min时，动力传动系控制组件以“开环”模式工作。以“开环”模式工作时，动力传动系控制组件根据来自发动机冷却液温度传感器（ECT）、进气温度传感器（IAT）和进气歧管绝对压力传感器（MAP）的输入信号控制空燃比。发动机将保持“开环”工作模式直到氧传感器达到正常的工作温度，发动机冷却液达到预先设置的温度，且发动机起动后经过了规定的时间。

2. 闭环

当氧传感器达到正常的工作温度，发动机冷却液达到预先设置的温度，且发动机起动后经过了规定的时间，动力传动系控制组件以“闭环”模式工作。以“闭环”模式工作时，动力传动系控制组件根据来自传感器的信号（除了其它输入参数）使空燃比尽可能地保持在接近14.7:1的水平上。如果氧传感器冷却(由于过度怠速）或氧传感器电路出现错误，汽车将再次进入“开环”模式。

3. 蓄电池电压校正

动力传动系控制组件通过增加喷油器脉冲宽度、增加怠速转速和增加点火闭合时间来补偿低的蓄电池电压。动力传动系控制组件能够实现这些指令是因为它有一个内置的具有存储/学习功能的装置。

4. 停止供油

当点火开关关闭以防止续燃时，喷油器被断电。如转速参考脉冲未被动力传动系控制组件接收到，即使点火开关已经打开，喷油器也不会被激发。这就防止了起动前被淹没。在发动机转速过高时同样会出现

停止供油，以防止发动机的内部损坏。在一些车型上，在发动机转速过高，关闭节气门减速（当不需要燃油）时，同样会切断燃油喷油器信号。

5. 多点燃油喷射（MFI）

单体电子式脉冲喷油器（每个气缸一个）安装在进气歧管燃油导管内，靠近气缸盖内的进气门。

该系统的特点是同时双点火喷射。燃油喷油器在发动机每转内产生一次脉冲，每次喷雾提供燃烧过程所需燃油的1/2。这样，2次燃油喷射（曲轴旋转2转）与吸进的空气混合产生每个燃烧循环所需的空气/燃油混合气。

喷油器保持恒定的燃油压力。空气/燃油混合气由喷油器开启时间（脉冲宽度）进行调节。各种传感器向动力传动系控制组件提供信息以控制脉冲宽度。

6. 顺序燃油喷射（SFI）

在这些车型上的喷油器按照火花塞点火次序产生脉冲。顺序燃油喷射和同时燃油喷射的主要区别在于喷油器、电路和动力传动系控制组件。

喷油器保持恒定的燃油压力。空气/燃油混合气由喷油器开启时间（脉冲宽度）进行调节。各种传感器向动力传动系控制组件提供信息以控制脉冲宽度。

6.4.3 怠速转速

动力传动系控制组件检测发动机的工作条件并确定最佳怠速转速。

1. 怠速空气控制阀

怠速空气控制阀（IAC）在发动机负荷变化时控制发动机怠速转速以防止熄火。怠速空气控制阀安装在节气门体上或进气歧管总成上部，并控制着围绕节气门的旁通空气量。为了控制发动机怠速转速，怠速空气控制阀按照被称作“计数值”的步距（计数为0，完全落座；计数值为255，完全回位）往复地移动其针阀。通过将故障诊断仪插入数据传送接头（DLC）可以测量计数值。

对于怠速运转的发动机来说，正常的计数值应为4~60。当发动机怠速运转时，动力传动系控制组件根据蓄电池电压、发动机冷却液温度、发动机负荷和发动机转速确定怠速空气控制阀的正确位置。如发动机转速过低，针阀回位，使得更多的空气通过节气门旁通，以增加发动机转速。如发动机转速过高，针阀伸出，使得更少的空气围绕节气门旁通过去以降低发动机转速。

如怠速空气控制阀在发动机运转时断开或连接上，怠速空气控制阀会失掉其参考点并不得不被重新设置。在一些车型上，怠速空气控制阀的重新设置是通过打开和关闭点火开关来实现的。在另一些车型上，怠速空气控制阀的重新设置需要在电路正确连接、在正常的工作温度和车速大于35mile/h（56km/h）的情况下驾驶汽车方可以实现。怠速空气控制阀电路故障应设置一个相关的故障诊断代码。

怠速空气控制阀仅影响怠速系统。如怠速空气控制阀在全开时卡住，过量的空气流量进入进气歧管产生一个高的怠速转速。如怠速空气控制阀在关闭时卡住会使空气流量不足，导致怠速转速低。出于校正的需要，设计了几种不同的怠速空气控制阀供使用。在更换时应确保正确地使用。

6.5 点火系统

所有车型均装有一种能够产生大于40000V电压的高能点火系统。点火系统包括计算机控制线圈点火系统、直接点火系统、集成直接点火系统和光电点火系统。

6.5.1 计算机控制线圈点火（C3I）

计算机控制线圈点火（C3I）系统用在3.8L发动机上，取消了机械式分电器的使用。计算机控制线圈点火系统由一个点火线圈组（3组线圈）、点火控制组件、霍尔效应凸轮轴和曲轴传感器、所需的导线，以及动力传动系控制组件的点火控制和燃油计量部分组成。

在计算机控制线圈点火系统中，每个气缸和其在点火次序中相对的气缸呈一对。1号和4号、2号和5号、3号和6号分别是一对。火花同时出现在接近压缩行程的气缸和接近排气行程的气缸。对于处于排气行程的气缸，火花塞点火需要较少的电压。这使得所提供的电压更多地加到处于压缩行程的气缸的火花塞点火上。当气缸的工作过程转变时，该过程重复进行。每对气缸由它们的点火线圈点火。

点火控制组件使用来自霍尔效应（3X和18X）双曲轴传感器和霍尔效应凸轮轴传感器的输入信号确定何时激发相应的点火线圈组。点火控制组件将凸轮轴同步脉冲信号传给动力传动系控制组件以初始化顺序燃油喷油器正时。

1. 点火线圈组

在点火线圈组上，3个单体双塔线圈独立地安装在计算机控制线圈点火控制组件上。每个线圈为两个成对同时点火的火花塞提供火花。每个线圈可以单独

更换。

2. 凸轮轴和（3X 和 18X）双曲轴位置传感器

传感器安装在水泵后面的正时罩上面，靠近凸轮轴链轮。（3X 和 18X）双曲轴位置传感器安装在曲轴平衡器后面。

动力传动系控制组件使用凸轮轴的“同步脉冲”信号（由点火控制组件传给动力传动系控制组件）确定 1 缸活塞的准确位置。动力传动系控制组件使用该信号初始化燃油喷油器点火参数。如果凸轮轴位置传感器失效，发动机能被重新起动并将按顺序模式运转；然而，在没有凸轮轴位置传感器信号的情况下，喷油器只有 1/6 的可能性能够正确喷油。这是为了防止凸轮轴位置传感器失效而提供的“回家”保护措施。

除了凸轮轴位置传感器，曲轴位置传感器包含两个安装在断电器环之间的霍尔效应开关。外断电器环位于平衡器后面，包含了 18 个均布的叶片，曲轴每转一圈产生 18 个脉冲信号。内断电器环包括 3 个不规则排列（分别为 10°、20°和 30°）且不等宽的叶片。

点火控制组件监视由两个霍尔效应开关产生的信号。在 3X 环 10°间隙内，18X 环将改变一次状态；在 3X 环 20°间隙内，18X 环将改变两次状态；在 3X 环 30°间隙内，18X 环将改变三次状态。两个开关信号之间的变化的关系使得点火控制组件能够在曲轴旋转的第一个 120°内正确地识别需要点火的点火线圈。该系统使发动机起动更快并使曲轴位置传感器的信号测量更准确。

在发动机正在运转时如果到点火控制组件的 3X 信号丢失，燃油喷射系统将继续按顺序模式工作；但是，3X 或 18X 信号的丢失将使得发动机无法再起动。如凸轮轴位置传感器或双曲轴位置传感器信号丢失，将发出一个诊断故障代码。

3. 燃油控制信号

除了由点火控制组件产生的转速参考信号（18X）和燃油同步信号（凸轮轴）外，一个燃油控制参考信号同样必须传给动力传动系控制组件，目的是为了通知动力传动系控制组件已产生了到点火控制组件的正确的信号。燃油控制信号是由计算机控制线圈点火组件通过计算与 18X 和 3X 脉冲环有关的信号产生的。

6.5.2 直接点火系统（DIS）

直接点火系统是使用在 3.1L 发动机上的一种无分电器点火系统。直接点火系统的工作原理与计算机控制线圈点火系统十分相似。直接点火系统由 3 个点火线圈、点火控制组件（位于点火线圈组以下）、1 个凸轮轴位置传感器、2 个霍尔效应曲轴位置传感器、必要的导线以及动力传动系控制组件中的点火控制和燃油计量部分组成。点火正时是通过使用来自安装在发动机缸体侧面的曲轴位置传感器信号，而不是（象计算机控制线圈点火系统那样）使用曲轴位置传感器信号实现的。该信号由动力传动系控制组件（通过点火控制组件）接收并被用于在正确的时间接通每个线圈，参见 6.3.2 节 12 款。像在计算机控制线圈点火系统中一样，每个气缸和其在点火次序中相对的气缸呈一对。1 号和 4 号、2 号和 5 号、3 号和 6 号分别是一对。每对气缸由它们的点火线圈点火。

在所有车型上，曲轴位置传感器安装在点火控制组件底部或靠近点火控制组件。在所有车型上，曲轴位置传感器通过发动机缸体侧壁伸出，距内置式曲轴变磁阻转子环不大于 0.05in（1.3mm）。传感器位置不可调。

变磁阻转子与曲轴铸在一起。在所有车型上，变磁阻转子有 7 个经过机加工的长槽。其中 6 个均布（每个 60°），第 7 个长槽与 6 个长槽中的一个相差 10°并产生一个同步脉冲信号。当曲轴旋转时，变磁阻转子环的缺口改变了在曲轴位置传感器的顶端磁场，在传感器绕组中产生了感应交流电压信号，使得点火控制组件将转速参考信号（感应交流电压信号）传给动力传动系控制组件。动力传动系控制组件据此计算曲轴位置和转速。

6.5.3 点火正时系统

1. 点火正时提前

当发动机转速小于 400r/min 时，点火控制组件仅仅根据发动机转速按预定的间隔激发线圈控制点火提前。当发动机转速大于 400r/min 时，动力传动系控制组件接替了对点火正时的控制。

动力传动系控制组件根据来自发动机转速参考线（点火控制组件）、发动机冷却液温度传感器、进气温度传感器、节气门位置传感器、爆震传感器、车速传感器以及质量空气流量传感器或进气管绝对压力传感器的输入信号控制点火正时。

动力传动系控制组件的可编程只读存储器（PROM）部分有一个根据发动机转速的编程的点火提前曲线。只要点火脉冲一出现，动力传动系控制组件就计算出点火正时。只有当发动机正在运转时（不是发动机正在起动时），点火提前才被控制。动力传动系控制组件使用输入的信号值调整可编程只读存储器信

息，增加或减少点火提前以用最小的排放实现最大的发动机性能。检查点火系统工作，参见第 7 章或第 9 章。

使用的点火系统是 4 种无分电器点火系统中的一种，参见 6.5 节。尽管使用的点火系统有多种，所有的点火系统使用相同的 4 个基本点火电路。3.8L 计算机控制线圈点火（C3I）系统和线圈靠近火花塞（CNP）系统、直接点火系统（DIS）、集成直接点火（IDI）系统和化油器式点火系统使用同样的从点火控制组件到动力传动系控制组件的电路、燃油控制和燃油同步“凸轮轴”信号。燃油控制和同步信号的介绍，参见 6.5 节。

点火控制组件由 4 个电子点火正时（EST）电路连接到动力传动系控制组件。电路有如下功能：

（1）旁通

当一个大约 400r/min 的发动机转速信号被动力传动系控制组件接收后，动力传动系控制组件认为发动机运转了，并将 5V 电压加在点火控制组件的旁通电路上。使得点火控制组件转换正时控制到动力传动系控制组件内的可变正时控制电路。旁通电路断路或短路将在动力传动系控制组件的存储器中设置一个相关的故障诊断代码。发动机将按基本正时加上一点提前的方式运行。

（2）电子点火正时

当 5V 电压出现在旁通电路中，且点火控制组件已经将对发动机正时的控制交给了动力传动系控制组件，动力传动系控制组件根据对有关的参考信号和其它的传感器输入信号的计算提前或延迟该电路的点火。如果基本正时的设置不正确，那么整个提前曲线将不正确。

（3）接地

这是一个参考接地电路。电路在分电器和动力传动系控制组件处接地，确保在电子点火正时电路中没有能够影响点火工作的电压降出现。

（4）参考转速

来自永磁发生器（线圈靠近火花塞点火系统、直接点火系统、集成直接点火系统）和霍尔效应传感器（计算机控制线圈点火系统）交流电信号被点火控制组件转换器转换成动力传动系控制组件使用的数字信号。这向动力传动系控制组件提供了转速信号和曲轴位置参考信号。因为该电路的信号被用作喷油器激发的参考信号，如电路断路或接地，发动机将无法起动。

2．爆震传感器工作

与点火系统相配合，使用一个爆震传感器延迟系统。系统由爆震传感器、爆震传感器组件（如装备）和动力传动系控制组件组成。当爆震发生时，爆震传感器产生一个低的交流电压信号。该信号被输入动力传动系控制组件内部的可编程只读存储器或爆震传感器组件（如装备）。

动力传动系控制组件向爆震传感器的信号线路上提供一个 5V 参考直流信号。爆震传感器内部电路将使该电压降到大约 2.5V。当爆震发生时，爆震传感器产生一个交流电压信号，与 2.5V 直流信号重叠在一起返回爆震传感器组件或动力传动系控制组件。该信号的电压和频率取决于爆震传感器接收的爆震信号。动力传动系控制组件将延迟点火控制正时直到来自爆震传感器的信号停止。

爆震传感器电路故障应设置一个相关的故障诊断代码。如相关的故障诊断代码未出现而爆震传感器系统被怀疑引起了驾驶性问题，应对爆震传感器进行功能检查，参见第 9 章。

6.6 排放物控制系统

注意：为了确定排放物控制系统的使用，参见第 3 章。

6.6.1 二次空气喷射系统

二次空气喷射系统通过将空气喷入排气系统帮助减少碳氢化合物（HC）、一氧化碳（CO）和氮氧化物（NO_x）等排放物。附加吸入的空气促使未燃烧和部分燃烧的排气进一步氧化（燃烧）。在发动机处于冷的工作状态下，空气被喷入排气歧管中。这使得催化转化器和氧传感器很快地升温。当汽车预热后，空气转而进入大气或进入催化转化器，参见 6.6.2 节。

1．电动空气泵

空气泵是一个密封的、不可维护的电动泵。空气泵由动力传动系控制组件控制的空气泵继电器激发。当燃油系统按“开环”模式工作和（或）继电器被激发后经过的时间比预定值少时，空气泵继电器被激发，参见第 3 款。

2．单向阀

单向阀防止排气回流进二次空气喷射系统。单向阀在排气歧管的排气压力超过泵提供的压力时关闭。这种现象在当空气泵以高的速度旁通时、或空气供给转到催化转化器时、或空气转到大气或空气滤清器时、或空气泵有故障时发生。

3．电动空气泵继电器

当汽车处于冷的状态时（“开环”模式），动力传

动系控制组件使电动空气泵继电器接地。当继电器被激发时，电动空气泵得到电力。当燃油系统进入“闭环”模式或电动空气泵的工作时间超过了预校正时间，动力传动系控制组件断开接地电路。当继电器被停止激发时，空气被排入大气直到空气泵停止转动，或当继电器被停止激发时，内部截止阀关闭。

6.6.2 三效催化转化器

所有车型均使用三效催化转化器（TWC）以减少排气排放物。这类转化器减少碳氢化合物（HC）、一氧化碳（CO）和氮氧化物（NO_x）的排放水平。

转化器包括减少氮氧化物（NO_x）的还原剂（铑和铂）和使碳氢化合物（HC）和一氧化碳（CO）氧化的氧化剂（钯和铂）。这使得碳氢化合物（HC）和一氧化碳（CO）氧化（在氧气和加热的条件下分解）变成无害的基本物质：水（H_2O）和二氧化碳（CO_2）。并使得氮氧化物（NO_x）中的氧从氮氧化物中分离，使氮氧化物变成无害的基本物质：氮（N）和氧气（O_2）。

6.6.3 废气再循环系统（EGR）

废气再循环系统（EGR）的作用是通过降低燃烧温度减少氮氧化物（NO_x）的排放。这是通过计量的废气再循环进入进气歧管并与空气/燃油混合气混合来实现的。

使用两种 EGR 系统：一种是脉冲宽度调制的负背压 EGR 系统，使用一个 EGR 电磁阀和孔口或进气歧管真空；另一种是数字或线性 EGR 系统。

在使用一个电磁阀的动力传动系控制组件控制的 EGR 系统中，动力传动系控制组件通过电磁阀控制到 EGR 阀的孔口真空或进气歧管真空。电磁阀根据不同的应用情况可以是常开式的，也可以是常闭式的。

动力传动系控制组件使用发动机冷却液温度信号、节气门位置信号和进气歧管压力信号确定真空电磁阀的工作。在发动机处于冷的工作状态和怠速时，不需要 EGR；因而动力传动系控制组件使电磁阀关闭到 EGR 阀的真空开关。在发动机热机工作和转速大于怠速转速时，真空通过电磁阀，打开 EGR 阀。检查 EGR 系统的方法是对 EGR 系统进行功能检查，参见第 9 章。

1．数字 EGR 系统

数字 EGR 阀的作用是准确地向发动机提供 EGR，不依赖进气歧管真空。数字 EGR 阀通过 3 个内置电磁阀控制从排气歧管到进气歧管的 EGR 流量。当每个电磁阀被激发时，一个针阀开启允许废气从 EGR 阀流出。电磁阀可以单独、成双或全部被激发以提供 7 种不同的 EGR 流量比。这就确保了动力传动系控制组件能够使 EGR 流量满足发动机的不同要求。

2．线性 EGR 系统

线性 EGR 阀的作用是准确地向发动机提供 EGR，不依赖进气歧管真空。线性 EGR 阀通过一个受动力传动系控制组件控制的针阀的孔来控制从排气歧管到进气歧管的 EGR 流量。动力传动系控制组件通过监视针阀位置反馈信号来控制针阀位置。

3．负背压 EGR 阀

这种 EGR 阀使用排气系统内的负背压改变 EGR 流量。该 EGR 阀还使用一个动力传动系控制组件控制的电磁阀来调节到 EGR 阀的真空信号。真空通过一个与进气歧管真空连接的真空管作用于 EGR 上膜片。进气歧管真空同样作用于 EGR 下膜片（通过位于 EGR 阀底部的进气口）。

当位于下室的进气歧管真空不足以克服下膜片上的弹簧张力时，放气阀将被关闭，使上室的真空打开 EGR 阀。当发动机处于怠速或轻负荷状态时，作用于下室的高的进气歧管真空打开了下膜片内的放气阀。结果是使上室的真空被除去，使 EGR 阀保持关闭。

6.6.4 蒸发排放物控制

炭罐储存用于所有车型的蒸发燃油控制。蒸发排放物控制系统的功能是将来自燃油箱的汽油蒸气储存在炭罐内直到蒸气在燃烧过程中被吸入发动机燃烧。

蒸发排放物系统使用 4 种基本部件：

- 活性炭罐（炭罐可以是封闭的，也可以开放的，即炭罐的顶部或底部被打开以便能够吸进新鲜空气）。
- 燃油箱压力控制阀（安装在燃油箱内部或外部）。
- 动力传动系控制组件控制的炭罐净化控制电磁阀（安装在管路上或在炭罐上）。
- 炭罐净化控制阀（安装在管路上或在炭罐上）。

每个部件的应用可参见第 3 章。真空软管路线，参见 7.2.1 节。

1．炭罐

来自燃油箱的蒸气通过软管被抽入一个装有活性炭的罐内。当发动机不工作时，活性炭吸收并储存了燃油蒸气。当发动机起动，且发动机转速大于怠速转速时（在发动机怠速时净化将引起混合气过浓），发动机真空将炭罐内的燃油蒸气吸入发动机。这个净化管路蒸气的调节由动力传动系控制组件控制的炭罐净化控制电磁阀进行控制。

炭罐可以是封闭的，也可以是开放的。在使用开放的炭罐的车型上，当发动机起动时，发动机真空从炭罐顶部或从炭罐底部的一个滤清器将外界空气吸进炭罐。这有助于从活性炭上净化蒸气。

注意:无燃油箱压力控制阀的车型可以使用一种特殊的压力/真空安全燃油箱加油口盖或其它外部安全装置。

---

2. 炭罐净化控制电磁阀

炭罐净化控制电磁阀由动力传动系控制组件控制。点火时，电流供给电磁阀。电磁阀在动力传动系控制组件为电磁阀提供了一个接地电路时被激发。电磁阀可以是常开式的，也可以是常闭式的。当电磁阀开启时，炭罐使用进气歧管或孔口真空进行净化。当电磁阀关闭时，到炭罐的净化真空被中断。当发动机运转超过 1min，发动机在正常工作温度，车速大于一个规定值，且节气门关闭怠速时，动力传动系控制组件将允许真空通过电磁阀。该电磁阀（如使用）位于炭罐和真空净化孔之间的净化管路内，或在炭罐的顶部。

3. 炭罐净化控制阀

炭罐净化控制阀位于燃油箱和炭罐之间的蒸气输出软管内，或位于炭罐顶部的真空调节/净化控制阀内。当发动机不转动且燃油箱压力小于 0.7lbf/in^2 (49kPa) 时，内部弹簧压力使阀处于关闭位置。

这使得燃油箱内的低压蒸气通过阀内的一个内节流孔流出。该节流孔将留住燃油箱内的大多数燃油蒸气。当燃油箱压力升高且超过了弹簧张力时，蒸气流入炭罐。当发动机运转时，真空作用于阀的上进气孔，打开在燃油箱和炭罐之间的通道，由发动机真空进行净化。

4. 燃油箱压力控制阀

燃油箱压力控制阀是位于燃油箱和炭罐之间的蒸气输出软管内的真空调节/净化控制阀。当发动机不转动且燃油箱压力小于 0.9lbf/in^2 (63kPa) 时，内部弹簧压力使阀处于关闭位置。

6.6.5 曲轴箱强制通风 (PCV)

PCV 系统用于更有效地排除曲轴箱蒸气。来自空气滤清器外壳或节气门本体的新鲜空气被提供给曲轴箱，在那里与窜气气体混合并通过一个 PCV 阀进入进气歧管或（发动机）增压器进气口 (3.8L VIN 1)。然后该混合气进入燃烧室燃烧。

PCV 阀根据进气歧管真空度来测量窜气气体流量，在该系统中提供最初的控制。当进气歧管真空度高时（在怠速时），PCV 限制窜气气体流量以保持平稳的怠速条件。

在窜气气体异常过量的条件下（如气缸或活塞环磨损），该系统允许过量的窜气气体通过曲轴箱通风软管回到进气歧管或节气门体，在正常的燃烧过程中消耗掉。

6.7 自诊断系统

动力传动系控制组件装备有自诊断系统，它可以检测系统的故障或异常情况。当出现故障时，动力传动系控制组件将点亮位于组合仪表板上的故障指示灯 (MIL)，相应的故障诊断代码 (DTC) 将存入动力传动系控制组件的存储器中。故障或“与排放有关”或“不与排放有关”，并被分为 4 种类型以确定不同类型的故障。4 种类型的故障代码定义如下：

- A 型　与排放有关的故障，当故障出现时，立刻点亮故障指示灯。
- B 型　与排放有关的故障，当故障出现后，经过两个连续的点火循环，点亮故障指示灯。
- C 型　与排放无关的故障，仅在故障存在时，点亮故障指示灯。在发动机起动后如故障不再出现，3s 后故障指示灯将关闭，但故障记录将储存在存储器中。
- D 型　与排放无关的故障，不点亮故障指示灯。

与排放有关的故障诊断代码（A 型或 B 型）使故障指示灯点亮，且一直亮着直到故障被修复。对于使用仪表板数字显示来显示故障代码的车型，对于间发故障和硬故障，故障代码可以同时伴随着“当前”或“过去”的显示。如果故障指示灯点亮，且在汽车行驶中一直亮着，应使用在第 8 章相关的“故障诊断代码 (DTC)”确定故障原因。如果一个传感器失效，动力传动系控制组件将在计算过程中使用一个替代值以使发动机继续工作。在这种条件下，发动机可以工作但很可能失去良好的驾驶性。

与排放无关的故障诊断代码（C 型）使故障指示灯闪烁或发光并在间发故障消失后持续大约 10s。但是，相应的故障诊断代码将存储在动力传动系控制组件的存储器中。对于使用数字显示仪表板显示故障代码的车型，对于间发故障和硬故障，故障代码可以同时伴随着“当前”或“过去”的显示。如果有关的故障在发动机经过了 50 次起动后不再发生，相关的故障诊断代码将从动力传动系控制组件的存储器中擦

去。间发故障可能是由与传感器、接头或线路有关的问题引起的，参见第 10 章。

1．故障指示灯（MIL）

当点火开关置于“打开”位置且发动机未运转时，故障指示灯将点亮以进行一次系统检查。当发动机已经起动，故障指示灯应关闭。如果故障指示灯未关闭，或是在发动机计算机控制系统中检测出故障，或是故障指示灯失效。在一些车型上，故障指示灯可以显示存储的故障诊断代码。如想获得这些代码，参见第 8 章。

2．串行数据

动力传动系控制组件装有串行数据线。串行数据是一连串的电子脉冲信号，它们能被特殊的仪器或其它控制组件判读。在一些车型上，串行数据和代码必须通过使用与数据传送接头（DLC）相联的故障诊断仪才能获得。更新周期和包含一连串数据的信息因不同的车型而异。

在一些车型上，可以通过使用驾驶员信息中心（DIC）和气候控制仪表板（CCP）获得串行数据。在这些车型上，串行数据由空调控制装置、辅助约束控制装置、防抱死制动控制装置、甚至巡航控制装置共用。

6.8 其它控制

注意：尽管某些控制装置被认为与发动机性能无直接关系，但它们如出现故障还是可能会影响驾驶性的。

6.8.1 空调压缩机离合器

在多数车型上，动力传动系控制组件通过一个由其控制的空调压缩机离合器继电器调节空调压缩机离合器的工作。这使得当压缩机加在发动机上的负荷可以引起驾驶性问题的时候（即：在热起动、怠速、低速转向操作和节气门全开时），或当空调制冷剂压力下降到低于正常的工作水平或上升到高于正常的工作水平时，动力传动系控制组件能将空调压缩机（离合器）分离。制冷剂压力读出可以通过监视高、低压力开关或监视一个记录高或低的压力水平的传感器完成。动力转向负载通过动力转向压力开关进行监视。热起动通过冷却液温度传感器进行监视。

1．空调压力传感器

某些车型装有空调压力传感器，它的作用是将空调系统压力水平通知动力传动系控制组件。低的压力信号将引起空调压缩机离合器断开，以防止系统损伤。高的压力水平使动力传动系控制组件在空调压缩机离合器接合时接通高速冷却风扇。特别高的压力水平将使动力传动系控制组件断开空调压缩机离合器，以防止系统损伤。

2．空调压力开关

空调高、低压力开关可以用于动力传动系控制组件监视的空调请求电路。开关为常闭式的，接通点火系统和动力传动系控制组件之间的电路。动力传动系控制组件将根据该电路的状态接通或断开空调压缩机离合器继电器。当系统制冷剂压力升高到超过某一特定值，高的压力开关将打开，引起空调请求电路电压下降。

如果系统制冷剂压力水平下降，导致制冷剂压力低于正常值，则低压力开关将打开，引起空调请求电路电压下降。开关可以被用作正常的离合器循环装置，也可以被用作安全装置以防止压缩机在过高或过低的制冷剂压力下损坏。

6.8.2 电动冷却风扇

在许多车型上，动力传动系控制组件通过冷却风扇继电器调节电动冷却风扇的工作，该继电器控制着冷却风扇接地电路或电源电路。这样动力传动系控制组件根据发动机冷却液温度操作冷却风扇。大多数系统只要空调离合器接合，就接通电动冷却风扇，而不管发动机的温度。冷却风扇故障将引起发动机过热，并可能出现爆震现象。

某些车型使用不只一个冷却风扇，第二个风扇的作用是在空调接通时，或（在使用空调高、低压力开关的车型上）在发动机过热时，或在空调制冷剂压力高时作为一个辅助冷却装置。

6.8.3 过热灯或冷却液温度灯

当发动机冷却液温度传感器的输入信号显示温度超过规定值时，动力传动系控制组件通过将灯的电路接地来打开“温度”或“过热”灯。动力传动系控制组件同时还在当点火开关第一次被打开时，使电路接地以打开灯。

6.8.4 变速器

1．液力变矩器离合器（非电子式变速器）

变速器/变速驱动桥液力变矩器离合器的作用是消除汽车处于巡航状态时液力变矩器的动力损失。这

使得使用自动变速器/变速驱动桥更方便，而使用手动变速器更具良好的燃油经济性。

蓄电池熔丝点火通过制动开关供给液力变矩器离合器（TCC）电磁阀。在某些车型上，变速器液力应用开关（位于变速器内部）还可以与电磁阀动力或接地电路串联在一起。有关的电路，参见第 9.9 节中的电路图。

当车速大于预先设置的车速、发动机在正常工作温度、节气门位置传感器输出信号无变化（表明车速稳定）、变速器第三换档开关关闭（如装备），且制动开关关闭时，变矩器离合器将接合。

当车速达到一定水平时（车速传感器的指示值大约为 20～45mile/h），动力传动系控制组件激发安装在变速器内的液力变矩器离合器（TCC）电磁阀，这使得液力变矩器离合器将发动机和变速器直接连接在一起。当工作条件显示变速器应按正常条件工作时，将释放液力变矩器离合器，电磁阀将被断开。

此时变速器返回正常的自动工作状态。因为液力变矩器离合器电磁阀的电源是通过制动开关提供的，当踩下制动踏板时，变速器同样可以返回正常的自动工作状态。检查液力变矩器离合器系统的方法是对液力变矩器离合器系统进行功能检查，参见第 9.9 节。

2. 液力变矩器离合器（电子变速器）

电子变速器的液力变矩器离合器与非电子式变速器的液力变矩器离合器的功能类似，只是非电子式变速器的液力变矩器离合器使用一个内置液力变矩器离合器电磁阀，而电子变速器使用两个液力变矩器离合器电磁阀。一个是标准的液力变矩器离合器电磁阀，另一个是脉宽调制（PWM）电磁阀，该电磁阀能够通过调节液压使液力变矩器离合器接合或断开更平稳。

3. 电子变速器

在装有电子变速器的车型上，变速器由动力传动系控制组件（PCM）控制。动力传动系控制组件通过数据控制着换档电磁阀 A、换档电磁阀 B、液力变矩器离合器。在某些车型上，还控制着变速驱动桥压力控制电磁阀以调节液力变矩器离合器的结合、升档模式、降档模式和管路压力（换档质量）。

（1）换档电磁阀 A

换档电磁阀 A 安装在阀体上，是一个常开式排油阀。动力传动系控制组件通过一个内置式四线驱动器使电磁阀接地来激发电磁阀。换档电磁阀 A 在第一和第四档位处于开启状态而在第二和第三档位处于关闭状态。当换档电磁阀 A 处于开启状态时，它改变变速器油方向以作用于换档阀。

（2）换档电磁阀 B

换档电磁阀 B 安装在阀体上，是一个常开式排油阀。动力传动系控制组件通过一个内置四线驱动器使电磁阀接地来激发电磁阀。换档电磁阀 B 在第三和第四档位处于开启状态而在第一和第二档位处于关闭状态。当换档电磁阀 B 处于开启状态时，它改变变速器油方向以作用于换档阀。

（3）变速驱动桥压力控制电磁阀

变速驱动桥压力控制电磁阀安装在阀体上，通过移动一个压力调节器阀克服弹簧压力来控制管路压力。变速驱动桥压力控制电磁阀取代了以往车型的变速器使用的液压电动机。动力传动系控制组件根据发动机负荷调节管路压力。发动机负荷是根据各种输入信号，特别是节气门位置传感器的输入信号计算出来的。

实际上，管路压力是随着加在变速驱动桥压力控制电磁阀上的电流的改变（高压为 0A，低压为 1.1A）而变化的。变速驱动桥压力控制电磁阀定期被施加脉冲，以防止压力调节器阀因工作液体污染而卡住。

4. 换档灯

换档灯被用在手动变速器/手动变速驱动桥车型上。换档灯指示在一定的发动机转速和负荷下为获得最大的燃油经济性的最佳档位。换档灯的电源通过“仪表”熔丝提供。当动力传动系控制组件将灯泡电路接地时，换档灯亮。关于电路图，参见第 12 章。

第7章　基本诊断程序

7.1　概述

下面的诊断步骤将有助于防止忽略简单的问题。介绍在非起动条件下从何处开始进行诊断。

诊断任何驾驶性问题的第一步是在报告的问题出现的条件下试着驾驶汽车，以验证顾客意见。

在开始自诊断之前，首先应进行仔细而全面的目视检查。多数的发动机控制问题起因于机械故障、电路连接不良或真空软管损坏/连接错误。在判定计算机系统有故障之前，应进行本章列出的每一项测试。

注意：除非在测试程序中另有说明，使用最小输入电阻为10MΩ的数字式万用表进行所有的电压测试。

7.2　初步检查和调整

7.2.1　直观检查

用目视的方法检查所有的电路，查看导线是否被擦伤、拉长、割断或压折。确保所有的电气接头连接牢固，无腐蚀。确保所有的真空软管连接正确，无割断或压折（图7-1和图7-2），以验证管路和连接。检查进气系统以防止可能的真空泄漏。

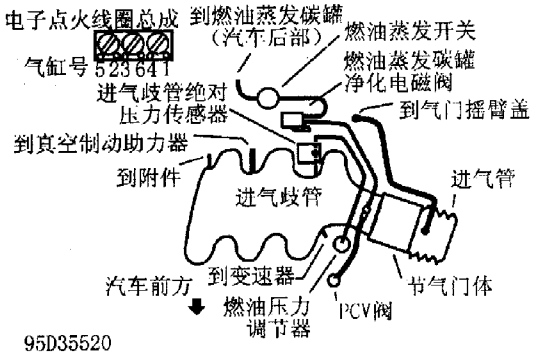


图7-1　3.1L进气道顺序燃油喷射（VIN M）
Century（世纪）和Regal（皇朝）

7.2.2　机械检查

1. 压缩测试

使用气缸压力表、真空表或发动机分析仪来检查发动机的机械状态。详细的操作说明，参见发动机分析仪手册。具体的压缩规范，参见第4章。

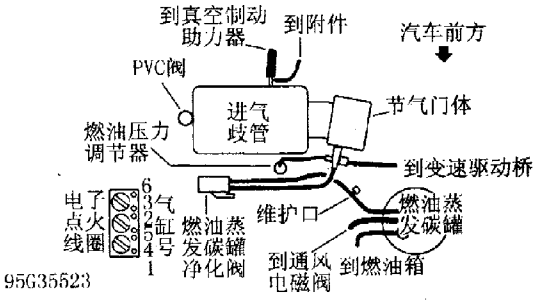


图7-2　3.8L进气道顺序燃油喷射（VIN K）
Regal（皇朝）

警告：因为多数车型上的喷油器在起动模式下是由点火开关激发的，千万不要在压缩测试期间使用点火开关。应使用一个遥控起动机开关转动发动机，以防止点火事故或发动机润滑系统污染。

2. 排气系统背压

在更换任何部件之前，检查排气系统是否被阻塞。使用真空计或低压表（0～5lbf/in²）检查排气系统。

如使用真空表进行检查，将真空表的软管与进气歧管真空孔连接，并起动发动机。观察真空表的读数。部分地打开节气门，并保持稳定。如果在稳定以后真空表读数缓慢下降，应检查排气系统是否被阻塞。

如果使用低压表进行检查，按照下列连接方式之一连接低压表：

• 在空气单向阀处检验

拆下空气单向阀。用背压测试仪器代替空气单向阀。

• 在氧传感器处检验

拆下氧传感器。用背压测试仪器代替氧传感器。试验完成后，在安装氧传感器之前用抗咬合剂涂敷氧传感器螺纹。

3. 诊断

1）起动发动机并使发动机达到工作温度。将发动机的转速增加到2000～2500r/min并记录表的读数。如读数超过1.25lbf/in²（9kPa），说明排气系统阻塞。

2）检查排气系统管路是否有损坏、热疲劳和消声器是否有内部故障。如不存在上述故障，检查催化转化器是否阻塞，如有必要进行更换。

注意:表 7-1 提供了常用诊断信息的位置。为了使读者能够熟悉电控发动机一书的章节请参见 1.1 节。

表 7-1 通用汽车公司参考表

系统或部件	诊断信息位置
故障指示灯 (MIL)	参见 7.7 节
数据传送接头	参见 7.7 节
无起动诊断	参见 7.3 节
无故障诊断仪数据	参见 7.7 节
燃油泵继电器	参见 9.5 节
燃油系统诊断	参见 7.4 节
进气歧管绝对压力传感器	参见 9.3 节
动力转向压力开关	参见 9.3 节
变速器换档开关	参见 9.3 节
喷油器平衡试验	参见 9.5 节
喷油器流量/电压降试验 (4.0L)	参见 9.5 节
喷油器泄漏试验	参见 9.5 节
怠速空气控制电动机	参见 9.6 节
炭罐净化系统	参见 9.8 节
爆震传感器检查	参见 9.7 节
进气系统	参见 9.8 节
EGR 系统	参见 9.8 节
1-4 升档系统 (手动变速)	参见 9.9 节
液力变矩器离合器	参见 9.9 节
空调压缩机离合器控制	参见 9.9 节
电动冷却风扇	参见 9.9 节
发动机冷却液面开关	参见 9.3 节
燃油压力开关	参见 9.3 节
燃油面传感器	参见 9.3 节
动力传动系控制组件控制的警报灯	参见 9.9 节

7.3 无起动诊断

注意: 某些车型装有防盗系统 [(如 VATS 或 PASS-Key (r)], 如果使用了不正确的起动程序或编码不正确的点火钥匙, 将不能起动汽车。燃油喷射和起动系统将被禁止使用。来自防盗解码器组件的燃油恢复信号的丢失将会在动力传动系控制组件的存储器设置一个故障诊断代码。

注意: 端子和电路识别, 参见第 12 章。

定义

无起动系指发动机能够正常转动, 但不起动。发动机可以点火几次。

7.3.1 无起动—发动机转动正常 (3.1L 带直接点火系统)

注意: 在进行下面的测试前检查蓄电池、发动机转速和燃油供给。

1. 一般检查

1) 确保使用正确的起动程序。

2) 按照汽车排放物控制信息标签所示用目视的方法检查真空软管是否破裂、拧绞和正确连接。检查线圈组和火花塞的点火线路是否破裂、变硬和正确连接。

3) 在非常低的温度下, 检查润滑油是否有适当的粘度和被汽油污染。

2. 点火系统

1) 进行车载诊断 (OBD) 系统检查, 参见 7.7 节。完成车载诊断系统检查后, 转到下一步。

2) 打开点火开关。使用故障诊断仪, 选择“代码清除后故障”功能。如故障诊断代码 (DTC) P0101、P0123、P0601/P0602、P1200、P1374、P1626 或 P1629 出现, 诊断适用的故障诊断代码, 参见第 8 章。如故障诊断代码未出现, 转到下一步。

3) 在发动机停机时打开点火开关。使用故障诊断仪, 监视进气歧管绝对压力传感器 (MAP)。如进气歧管绝对压力传感器的值小于 65 kPa, 转到步骤 27)。如进气歧管绝对压力传感器的值大于 65 kPa, 转到下一步。

4) 关闭点火开关。断开进气歧管绝对压力传感器接头。试着起动发动机。如果发动机起动并连续运转, 转到步骤 27)。如果发动机无法起动, 转到下一步。

5) 关闭点火开关。重新连接进气歧管绝对压力传感器接头。安装燃油压力表。打开点火开关并观察燃油压力。燃油压力应为 41 ~ 47lbf/in^2 (0.29 ~ 0.33MPa)。如燃油压力符合规定, 转到步骤 7)。如燃油压力不符合规定, 转到下一步。

6) 如果燃油压力出现, 但不符合规定值, 诊断燃油系统, 参见 7.4 节。如果燃油压力未出现, 转到“燃油系统”。

7) 关闭点火开关。拆下 10 针喷油器/发动机接头。使用一个测试灯与蓄电池电压相连接, 起动发动

机时，检测每个喷油器驱动电路。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤9)。

8) 从机罩下面的熔丝盒上拆下燃油喷射熔丝。将火花测试仪（J-26792）安装在2、4和6缸上（一次装一个缸）。将同组中相对气缸的火花塞线路接地。起动发动机并观察火花测试仪。如果火花出现，转到步骤19)。如果火花不出现，转到步骤11)。

9) 检查喷油器供电电路熔丝。如果熔丝有问题，检查喷油器供电电路是否对地短路或喷油器是否短路。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果电路和喷油器没有问题，转到下一步。

10) 检查喷油器供电电路是否断路。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

11) 检查到点火控制组件（ICM）点火供电电路的熔丝。如果熔丝有问题，检查点火控制组件供电电路是否对地短路或集成电路控制电路是否电压短路。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果熔丝没有问题，转到下一步。

12) 检查点火控制组件供电和接地电路是否断路。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果电路没有问题，转到下一步。

13) 从点火控制组件上拆下7X曲轴位置传感器（CKP）接头。在曲轴位置传感器接头端子之间连接数字式万用表。将数字式万用表调到2V交流档。起动发动机并观察数字式万用表。数字式万用表的读数应该大约为2V。如电压符合规定值，转到步骤15)。如电压不符合规定值，转到下一步。

14) 关闭点火开关。检查7X曲轴位置传感器电路是否对电压或对地断路或短路。检查7X曲轴位置传感器是否连接不良。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果连接没有问题，转到步骤28)。

15) 检查点火控制组件是否连接不良。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果连接没有问题，转到下一步。

16) 拆下并检查不产生火花的线圈。检查是否有裂纹或炭迹。必要时进行更换。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果线圈没有问题，转到下一步。

17) 检查不产生火花的点火线圈的次级电阻。电阻应为5000～8000Ω。如电阻不符合规定，更换点火线圈。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果线圈电阻没有问题，转到下一步。

18) 在受影响的点火控制组件初级端子上连接一个测试灯。起动发动机并观察测试灯。如果起动发动机时测试灯亮，转到步骤29)。如果测试灯不亮，转到步骤30)。

19) 检查2、4、6缸的火花塞导线。检查是否有积炭痕迹或受损的绝缘层。必要时进行更换。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果导线没有问题，转到下一步。

20) 检查2、4、6缸的火花塞导线的电阻。电阻应为8000Ω。如电阻不符合规定，更换导线。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果导线没有问题，转到下一步。

21) 从2、4、6缸拆下火花塞。检查火花塞电极是否有过多的积炭。如果出现过多的积炭，转到步骤26)。如果未出现过多的积炭，转到下一步。

22) 检查1、3、5缸的火花塞导线。检查是否有积炭痕迹或受损的绝缘层。必要时进行更换。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果导线没有问题，转到下一步。

23) 检查1、3、5缸的火花塞导线的电阻。电阻应为8000Ω。如电阻不符合规定，更换导线。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果导线没有问题，转到下一步。

24) 从1、3、5缸拆下火花塞。检查火花塞电极是否有过多的积炭。如果出现过多的积炭，转到步骤26)。如果未出现过多的积炭，转到下一步。

25) 检查燃油是否被污染。如果燃油被污染，清洁燃油系统。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果燃油未被污染，检查动力传动系控制组件接头是否不良或被损坏，发动机冷却液温度传感器是否有故障，或者由于节气门位置传感器或进气歧管绝对压力传感器故障而使质量空气流量计算错误，参见第9章。

26) 检查发动机机械故障。检查气门推杆是否弯曲，凸轮轴是否有故障，阀或活塞环是否泄漏或粘滞，阀的积垢是否过多，摇臂是否松动或磨损，阀弹簧是否弹力不足，阀的正时是否不正确，或者气缸盖垫片是否泄漏。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

27) 更换进气歧管绝对压力传感器。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

28) 更换7X曲轴位置传感器。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

29) 更换与不产生火花的缸有关的点火线圈。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

30）更换点火控制组件。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

31）更换动力传动系控制组件。让动力传动系控制组件执行再学习程序。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

3．燃油系统

1）进行车载诊断（OBD）系统检查，参见7.7节。完成车载诊断系统检查后，转到下一步。

2）关闭点火开关。将燃油压力表接到燃油压力测试孔。拆下燃油泵继电器。使用熔丝跨接线，将燃油泵继电器接头处的燃油泵供电电路跨接到蓄电池电压上，参见12章。燃油压力应为41～47 lbf/in^2（0.29～0.33 MPa）。如燃油压力符合规定，转到下一步。如燃油压力不符合规定，转到步骤10）。

3）断开来自燃油泵继电器接头的跨接线。将测试灯连接到点火供电电路和接地电路的燃油泵继电器接头端子之间，参见12章。打开点火开关。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤9）。

4）关闭点火开关。将测试灯连接到燃油泵继电器驱动供电电路和接地电路的燃油泵继电器接头端子之间，参见12章。打开点火开关。测试灯应亮大约2s。如果测试灯亮，转到步骤8）。如果测试灯不亮，转到下一步。

5）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。使用一个连接在蓄电池电压上的测试灯检测在动力传动系控制组件接头处的燃油泵继电器驱动电路。如果测试灯亮，转到步骤15）。如果测试灯不亮，转到下一步。

6）检查动力传动系控制组件和燃油泵继电器之间的燃油泵继电器驱动电路的导通性，参见第12章。如果电路有断路，必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果电路没有问题，转到下一步。

7）检查燃油泵继电器驱动电路是否在动力传动系控制组件处有连接不良端子。如果连接有故障，必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果连接没有问题，转到步骤20）。

8）检查燃油泵继电器端子是否连接不良。如果连接有故障，必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果连接没有问题，转到步骤18）。

9）使用一个接地的测试灯，检测在燃油泵继电器连接处的点火供电电路，参见第12章。如果测试灯亮，转到步骤17）。如果测试灯不亮，转到步骤16）。

10）拆下加燃油口盖并听燃油泵是否在工作。如果燃油泵运转，诊断燃油系统，参见7.4节。如果燃油泵不运转，转到下一步。

11）使用一个连接到蓄电池电压上的熔丝跨接线，跨接燃油泵供电电路，参见第12章。将汽车升起。断开在燃油箱内的燃油输送装置接头。使用一个测试灯，检查燃油输送装置接头之间的电路。如果测试灯亮，转到步骤19）。如果测试灯不亮，转到下一步。

12）使用一个接地的测试灯，检测在燃油输送装置接头处的燃油泵供电电路，参见第12章。如果测试灯不亮，转到下一步。如果测试灯亮，转到步骤14）。

13）找出并修理燃油泵供电电路中的断路处。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

14）找出并修理燃油泵接地电路中的断路处。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

15）找出并修理燃油泵继电器驱动电路中的对地短路处。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

16）找出并修理到燃油泵继电器的点火供电电路中的断路处。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

17）找出并修理到燃油泵继电器的接地电路中的断路处。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

18）更换燃油泵继电器。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

19）更换燃油泵。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

20）更换动力传动系控制组件。让动力传动系控制组件执行再学习程序。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

7.3.2 无起动—发动机转动正常（3.8L VIN K带计算机控制线圈点火系统）

注意：在进行下面的测试前检查蓄电池、发动机起动转速和燃油箱中是否有足够的汽油。

1．一般检查

1）确保使用正确的起动程序。按照汽车排放物控制信息标签所示用目视的方法检查真空软管是否破裂、拧绞和正确连接。检查线圈组和火花塞的点火导线是否破裂、变硬和正确连接。

2）拆下火花塞。必要时进行检查和更换。在非常低的温度下，确保润滑油有合适的粘度和未被汽油

污染。

2. 点火系统（VIN K）

1）进行车载诊断（OBD）系统检查，参见 7.7 节。完成车载诊断系统检查后，转到下一步。

2）打开点火开关。使用故障诊断仪，选择“代码清除以后测试故障”功能。如故障诊断代码（DTC）P0123、P0506、P0507、P0601、P0602 或 P1629 出现，诊断适用的故障诊断代码，参见第 8 章。如故障诊断代码未出现，转到下一步。

3）检查点火控制组件（ICM）点火供电电路熔丝。如果熔丝熔断，找出并修理点火控制组件供电电路中的对地短路或集成电路中的电压短路。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果熔丝没有问题，转到下一步。

4）使用故障诊断仪，在起动发动机时观察发动机转速显示。如果显示转速，转到下一步。如果不显示转速，转到步骤 23）。

5）关闭点火开关。断开喷油器接头。将喷油器测试灯（J－34730－2）安装到喷油器接头上，参见第 12 章。打开点火开关。如果测试灯亮，转到步骤 18）。如果测试灯不亮，转到下一步。

6）起动发动机并监视喷油器测试灯。如果所有的喷油器测试灯闪烁，转到下一步。如果任何一个喷油器测试灯不闪烁，转到步骤 19）。

7）关闭点火开关。将燃油压力表安装到燃油压力测试孔。打开点火开关，并观察燃油压力。燃油压力应为 48～55lbf/in^2（0.34～0.39MPa）并且保持恒定。如燃油压力符合规定，转到步骤 9）。如燃油压力不符合规定，转到下一步。

8）如果燃油压力读数值存在，但不符合规定，诊断燃油系统，参见 7.4 节。燃油压力读数不存在，转到“燃油系统”。

9）检查燃油是否被污染。如果燃油被污染，清洁燃油系统。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果燃油未被污染，转到下一步。

10）将火花测试仪（J－26792）安装在 1、3、5 缸上（一次装一个缸）。将同组中相对缸的火花塞导线接地（即：1/4，2/5，3/6）。起动发动机并观察火花测试仪。如果火花出现，转到下一步。如果火花不出现，转到步骤 12）。

11）从所有气缸上拆下火花塞。如果火花塞没有问题，转到步骤 37）。如果火花塞有过多的积炭，检查发动机是否有机械故障。

12）如果每个点火电路上都出现火花，转到下一步。如果不是每个点火电路上都出现火花，转到步骤 40）。

13）拆下并检查到受影响气缸的点火线圈是否有裂纹或炭迹。必要时更换有故障的点火线圈。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果线圈没有问题，转到下一步。

14）检查次级点火电阻。电阻应为 5000～8000Ω。必要时更换有故障的点火线圈。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果电阻没有问题，转到下一步。

15）拆下并检查到受影响气缸的点火导线是否有裂纹或炭迹。必要时更换有故障的点火导线。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果导线没有问题，转到下一步。

16）检查点火导线电阻。电阻应为 30000Ω。必要时更换有故障的点火导线。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果电阻没有问题，转到下一步。

17）在点火控制组件（ICM）初级电路（在点火控制组件控制端子之间）连接测试灯，以检查与不产生火花的气缸有关的线圈。起动发动机。如果测试灯闪烁，转到步骤 39）。如果测试灯不闪烁，转到步骤 40）。

18）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。观察喷油器测试灯。如果测试灯亮，转到步骤 34）。如果测试灯不亮，转到步骤 38）。

19）如果任何一个喷油器测试灯闪烁，转到下一步。如果没有一个喷油器测试灯闪烁，转到步骤 22）。

20）断开在发动机起动时不闪烁的喷油器测试灯。打开点火开关。使用一个测试灯接地，检测在每个喷油器接头处的点火供电电路，参见第 12 章。如果所有的喷油器接头上的测试灯都亮，转到下一步。如果不是所有的喷油器接头上的测试灯都亮，转到步骤 35）。

21）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查受影响的喷油器电路驱动器是否有断路，参见第 12 章。必要时修理断路的电路。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果电路没有问题，转到步骤 38）。

22）关闭点火开关。断开点火控制组件（ICM）接头。打开点火开关。使用一个接地测试灯，检测在接头处的点火控制组件点火供电电路，参见第 12 章。如果测试灯亮，转到步骤 24）。如果测试灯不亮，转到下一步。

23）检查到点火控制组件供电电路的熔丝，参见第 12 章。如果熔丝有故障，找出并修理点火供电电

路中的对地短路。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果熔丝没有问题，转到步骤36）。

24）安装一个喷油器测试灯到喷油器接头。打开点火开关。使用一个连接到蓄电池电压的测试灯，使测试灯重复接触点火控制组件接头处的3X参考电路，参见第12章。如果喷油器测试灯闪烁，转到下一步。如果喷油器测试灯不闪烁，转到步骤33）。

25）关闭点火开关。使用一个熔丝跨接线，将点火控制组件接头处的曲轴位置传感器（CKP）点火供电电路跨接到蓄电池电压上。在点火控制组件接头处的接地和曲轴位置传感器接地电路之间连接一个第二跨接线。在点火控制组件接头处的蓄电池电压和曲轴位置传感器信号电路之间连接数字式万用表。电压应为1～3V。如电压读数符合规定，转到步骤29）。如电压读数不符合规定，转到下一步。

26）如果电压读数大于3V，转到下一步。如果大于读数小于3V，转到步骤28）。

27）断开曲轴位置传感器接头。使用一个连接到蓄电池电压的测试灯，检测曲轴位置传感器同步信号电路，参见第12章。如果测试灯亮，找出并修理轴位置传感器同步信号电路中的对地短路。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果测试灯不亮，转到步骤41）。

28）检查曲轴位置传感器同步信号电路中是否有断路或短路，曲轴位置传感器接地电路中是否有断路，或者曲轴位置传感器供电电路中是否有断路或对地短路，参见第12章。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果没有发现电路问题，转到步骤41）。

29）在点火控制组件接头处的蓄电池电压和18X参考电路之间连接数字式万用表。电压应为5～7V。如电压读数符合规定，转到步骤40）。如电压读数不符合规定，转到下一步。

30）如果电压读数大于7V，转到下一步。如果读数小于7V，转到步骤32）。

31）断开曲轴位置传感器接头。使用一个测试灯接到蓄电池正极，检测18X参考电路端子，参见第12章。如果测试灯亮，找出并修理18X参考电路中的对地短路。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果电路没有问题，转到步骤41）。

32）检查18X参考电路中是否有断路或对电压短路。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果电路没有问题，转到步骤41）。

33）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查3X参考电路中是否有断路或短路。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果电路没有问题，转到步骤38）。

34）找出并修理到受影响的喷油器（测试灯一直亮着）的喷油器驱动电路中的对地短路，参见第12章。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

35）找出并修理喷油器点火供电电路中的接地断路，参见第12章。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

36）找出并修理点火控制组件点火供电电路中的断路和短路，参见第12章。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

37）修理发动机机械故障。检查发动机机械故障。检查气门推杆是否弯曲，凸轮轴是否有故障，气门或活塞环是否泄漏或粘滞，气门的积垢是否过多，摇臂是否松动或磨损，气门弹簧是否弹力不足，气门正时是否不正确，或者气缸盖垫片是否泄漏。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

38）更换动力传动系控制组件。让动力传动系控制组件执行再学习程序。更换动力传动系控制组件后，进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

39）更换不产生火花的有故障的点火线圈，参见第12章。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

40）更换点火控制组件，参见第12章。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

41）更换曲轴位置传感器，参见第12章。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

3．燃油系统（VIN K）

1）进行“车载诊断（OBD）系统”检查，参见“车载诊断（OBD）系统检查”。完成车载诊断系统检查后，转到下一步。

2）关闭点火开关。将燃油压力表接到燃油压力测试孔。拆下燃油泵继电器。使用一个熔丝跨接线，将燃油泵继电器接头处的燃油泵供电电路跨接到蓄电池电压上，参见第12章。燃油压力应为48～55lbf/in^2（0.34～0.39 MPa）。如燃油压力符合规定，转到下一步。如燃油压力不符合规定，转到步骤10）。

3）断开来自燃油泵继电器接头的跨接线。将测试灯连接到燃油泵继电器接头点火供电电路和接地电路之间，参见第12章。打开点火开关。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤9）。

4）关闭点火开关。将测试灯连接到燃油泵继电器接头的燃油泵继电器驱动电路和接地电路之间，参见第12章。打开点火开关。测试灯应亮大约2s。如

果测试灯亮，转到步骤 8)。如果测试灯不亮，转到下一步。

5) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。使用一个连接在蓄电池电压上的测试灯检测在动力传动系控制组件接头处的燃油泵继电器驱动电路。如果测试灯亮，转到步骤 15)。如果测试灯不亮，转到下一步。

6) 检查动力传动系控制组件和燃油泵继电器之间的燃油泵继电器驱动电路的电路导通，参见第 12 章。必要时对电路中的断路进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果电路没有问题，转到下一步。

7) 检查燃油泵继电器驱动电路的端子是否在动力传动系控制组件处连接不良。如果连接有故障，必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果连接没有问题，转到步骤 21)。

8) 检查燃油泵继电器端子是否连接不良。如果连接有故障，必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果连接没有问题，转到步骤 18)。

9) 使用一个接地的测试灯，检测在燃油泵继电器连接处的点火供电电路，参见第 12 章。如果测试灯亮，转到步骤 17)。如果测试灯不亮，转到步骤 16)。

10) 拆下加油口盖并听燃油泵是否在工作。如果燃油泵运转，诊断燃油系统，参见 7.4 节。如果燃油泵不运转，转到下一步。

11) 使用一个熔丝跨接线，将蓄电池电压连接到燃油泵供电电路上，参见第 12 章。将汽车升起。断开在燃油箱处的燃油输送装置接头。使用一个测试灯，检查燃油输送装置接头端子之间的电压。如果测试灯亮，转到步骤 19)。如果测试灯不亮，转到下一步。

12) 使用一个接地的测试灯，检测在燃油输送装置接头处的燃油泵供电电路，参见第 12 章。如果测试灯不亮，转到下一步。如果测试灯亮，转到步骤 14)。

13) 找出并修理燃油泵供电电路中的断路。修理后，转到步骤 21)。

14) 找出并修理燃油泵接地电路中的断路。修理后，转到步骤 21)。

15) 找出并修理燃油泵继电器驱动电路中的对地短路。修理后，转到步骤 21)。

16) 找出并修理到燃油泵继电器的点火供电电路到燃油泵继电器的断路。修理后，转到步骤 21)。

17) 找出并修理到燃油泵继电器的接地电路中的断路。修理后，转到步骤 21)。

18) 更换燃油泵继电器。更换燃油泵继电器后，转到步骤 21)。

19) 更换燃油泵。更换燃油泵后，转到步骤 21)。

20) 更换动力传动系控制组件。让动力传动系控制组件执行再学习程序。更换动力传动系控制组件后，转到下一步。

21) 打开点火开关。使用故障诊断仪，选择“燃油泵继电器输出控制”功能。在用故障诊断仪激发燃油泵时观察燃油压力表。燃油压力应为 48 ~ 55lbf/in^2 (0.34 ~ 0.39MPa)。如燃油压力不符合规定，重复步骤 2)。如燃油压力符合规定，则系统没有问题。

7.4 燃油系统基本检查（燃油系统压力测试）

警告：燃油系统故障检查和诊断是从检查燃油喷射系统压力开始。燃油管路和部件中可以出现高压力。在拆卸任何燃油系统部件前应释放燃油压力。

1. 燃油压力释放

燃油系统带有压力。在维护燃油系统之前，必须释放压力。燃油压力可以通过下面的方法进行释放。

在所有车型上，断开蓄电池端子负极。松开燃油加油口盖。在燃油导管的燃油压力接头上安装燃油压力表（J - 34730 - 1）。在安装燃油压力表时，在压力接头周围包上棉丝以便吸收泄漏的燃油。将燃油压力表放油软管接到容器中。打开放油阀释放燃油系统压力。

2. 燃油压力检查

1) 释放燃油压力，参见 1 款。在所有车型上，将燃油压力表（J - 34730 - 1）连接到燃油导管的燃油压力接头上。在所有车型上，在发动机停机时打开点火开关。燃油压力应符合规定，参见表 7 - 2。如果燃油压力未出现，转到步骤 5)。

2) 起动发动机。燃油压力应下降 3 ~ 10lbf/in^2 (20 ~ 70 kPa)。关闭点火开关。燃油压力应保持。如果燃油压力没有保持，检查喷油器或接头是否泄漏。如果喷油器或接头均没有泄漏，更换燃油压力调节器。

3) 如果燃油压力比规定小，检查燃油管路或燃油滤清器是否被阻塞。必要时进行修理。如果未被阻塞，使用一个 10A 熔丝跨接线将蓄电池电压加到燃油泵测试接头，参见第 9 章有关章节的“部件位置”。

4）逐渐夹断燃油压力表和燃油箱之间的燃油回油管。如果燃油压力在规定范围内增加，更换燃油压力调节器。如果燃油回油管被夹断时燃油压力不增加，检查燃油箱内的燃油泵是否有故障或者燃油滤网是否部分被阻塞。

5）使用一个 10A 熔丝跨接线将蓄电池电压加到燃油泵测试接头。燃油泵测试接头的位置，参见第 9 章有关章节的“部件位置”。观察燃油压力读数。如果燃油压力仍未出现，检查试验接头和燃油泵之间的管路。如果管路没有问题，更换燃油泵。

6）当蓄电池电压加到燃油泵测试接头时，如果燃油压力出现，测试燃油泵继电器和到继电器的电压供给，参见第 9 章。燃油压力范围如表 7－2。

表 7－2　燃油压力范围

适 用 于	压力 lbf/in^2 (MPa)
3.1L	41～47 (0.29～0.33)
3.8L	48～55 (0.34～0.39)

3．燃油泵继电器

参见第 9.4 节。

4．燃油泵继电器旁通程序

参见第 9.5.1 节。

7.5　点火系统基本检查

7.5.1　直接点火系统（3.1L）

1．火花

1）如果制造厂转速表与线圈转速表端子连接在一起，在进行测试前断开转速表。在从火花塞上拆下火花塞导线时，应拧动并拔出护套。“千万不要”直接拔出火花塞导线。

2）使用火花测试仪（J－26972），在每个火花塞导线处检查是否有火花。在检查是否有火花时，使其它火花塞导线保持连接。对于怀疑有故障的火花塞导线，检查导线电阻。电阻应大约为 30000Ω。

2．点火线圈电源

打开点火开关。检查点火控制组件的点火正电压电路是否有蓄电池电压，参见第 12 章。如果蓄电池电压未出现，检查点火开关或动力传动系控制组件熔丝。如果熔丝未熔断，检查熔丝和点火控制组件之间是否有断路。

3．点火线圈电阻

如果点火线圈被怀疑引起了缺火或无火花的故障，改变线圈在点火控制组件上的线圈位置。如果被怀疑的线圈仍有问题，检查点火线圈电阻或更换原来的线圈。点火线圈电阻，参见表 7－3。

表 7－3　点火线圈电阻

适 用 于	电阻值/Ω
初级	①
次级	
3.1L	5000～8000

① 制造商未提供有关的信息，参见 7.3 节。

4．曲轴位置传感器（CKP）传感线圈短路与电阻检查

1）将数字式万用表的量程设为 2000Ω。将数字式万用表引线与位于发动机缸体侧面上的曲轴位置传感器接头连接。关闭点火开关。断开点火控制组件接头。检查在点火控制组件接头处的曲轴位置传感器端子之间的电阻。

2）曲轴位置传感器电阻应在规定范围以内，参见表 7－4。如果电阻不符合规定，更换曲轴位置传感器。如果传感器电阻在规定范围以内，转到下一步。

3）在曲轴位置传感器安装在发动机缸体上的条件下，将欧姆表的一个引线连接到点火控制组件处的传感器端子的任一端。用欧姆表的另一个引线接到发动机缸体。电路应不导通。如果导通，说明曲轴位置传感器对地短路，并且必须被修理或更换。

表 7－4　曲轴位置传感器（CKP）电阻①

适 用 于	电阻值/Ω
3.1L 和 3.8L	800～1200

① 更多的测试信息，参见第 8 章。

5．曲轴位置传感器（CKP）输出信号

将数字式万用表的量程设为 2V 交流电压。将数字式万用表的引线与位于发动机缸体侧面上的曲轴位置传感器连接。起动发动机，并观察电压表的读数。曲轴位置传感器应产生一个大约 2V 的电压信号。

6．转速脉冲（转速参考）信号

将故障诊断仪与数据传送接头（DLC）连接。当发动机起动或运转时，转速应显示在故障诊断仪上。当一个数字式万用表（一个最小为 10MΩ 输入阻抗接地）被用来背面测试高转速参考电路时，转速脉冲（转速参考）信号将被显示为一个电压信号。电路和端子识别，参见第 12 章。

7.5.2　计算机控制线圈点火系统（3.8L）

1．火花

断开转速表（如果装备）导线。短路的转速表将

防止汽车起动。断开曲轴位置传感器（CKP）。尝试着起动发动机。如果发动机起动，参见第 8 章中的曲轴位置传感器故障诊断代码。使用火花测试仪（J-26972），检查是否有合适的火花。检查 1、3 和 5 火花塞导线上是否有火花（一次检查一个火花塞导线）。在检查是否有火花时，使同组中相对应的火花塞导线保持连接。在从火花塞上拆下火花塞导线时，应拧动导线并拔出火花塞护套。“千万不要”直接拔出火花塞导线。

2. 点火线圈电源

打开点火开关。检查到点火控制组件的点火正电压电路是否有蓄电池电压。如果蓄电池电压未出现，检查点火熔丝是否被熔断。如果熔丝未被熔断，检查熔丝和点火控制组件之间是否有断路。

3. 点火线圈电阻

断开点火线圈导线。使用一个欧姆表，检查点火线圈电阻。次级电阻应为 5000 ~ 8000Ω。如果电阻不符合规定，更换点火线圈。

7.6 怠速转速与点火正时

确保怠速转速和点火正时按规定设置。调整程序参见第 5 章。

7.7 车载诊断（OBD）系统检查

注意：需要 Tech-1 故障诊断仪进行车载诊断系统检查。

7.7.1 车载诊断系统检查

车载诊断系统检查将确定：

- 故障指示灯是否工作。
- 动力传动系控制组件是否正在工作并能够识别故障。
- 是否存有任何故障诊断代码。

在完成了“初步检查与调整”、“燃油系统基本检查”和“点火系统基本检查”中的程序后，开始使用自诊断系统确定与计算机有关的问题。在完成了在诊断电路检查中所描述的必要的测试后，如果未显示故障诊断代码而驾驶性问题仍然存在，参见第 10 章和第 8.3.9 节。

1. 3.1L 发动机

1）在发动机停机时打开点火开关。观察故障指示灯（MIL）。如果故障指示灯亮，转到下一步。如果故障指示灯不亮，转到“故障指示灯停止工作”。

2）关闭点火开关。安装 Tech-1 故障诊断仪并按照故障诊断仪制造商的操作指导进行测试。打开点火开关。如果故障诊断仪显示动力传动系控制组件数据，转到下一步。如果如果故障诊断仪不显示动力传动系控制组件数据，转到“数据传送接头诊断或无故障诊断仪数据”。

3）尝试着起动发动机。如果发动机起动并运转，转到下一步。如果发动机不起动，或起动后熄火，转到“无起动诊断”。

4）使用故障诊断仪，观察“上一次测试故障”功能上的故障诊断代码状态。如果故障诊断代码被保存，使用故障诊断仪的“收集信息”功能保存定格和故障记录信息。如果故障诊断代码显示且与上一次测试故障一样，分析有关的故障诊断代码，参见第 8 章。如果故障诊断代码不显示，转到下一步。

5）使用故障诊断仪，显示故障诊断代码故障记录。如果故障诊断代码故障记录被保存，使用故障诊断仪的“收集信息”功能保存定格和故障记录信息。如果一个故障记录未被保存，转到下一步。如果一个故障记录被保存，分析有关的故障诊断代码，参见第 8 章。

6）将故障诊断仪的发动机数据值与实际的控制系统数据值进行比较。如果数据值在规定的数据值范围内，说明系统没有问题。如果数据值不在规定的数据值范围内，转到第 9 章。

2. 3.8L 发动机

1）在发动机停机时打开点火开关。观察故障指示灯（MIL）。如果故障指示灯亮，转到下一步。如果故障指示灯不亮，转到.“故障指示灯停止工作”。

2）关闭点火开关。安装 Tech-1 故障诊断仪并按照故障诊断仪制造商的操作指导进行测试。打开点火开关。如果故障诊断仪显示动力传动系控制组件数据，转到下一步。如果如果故障诊断仪不显示动力传动系控制组件数据，转到“数据传送接头诊断或无故障诊断仪数据”。

3）尝试着起动发动机。如果发动机起动并运转，转到下一步。如果发动机不起动，或起动后熄火，转到“无起动诊断”。

4）使用故障诊断仪，观察故障诊断代码状态：“故障指示灯请求”、“本次点火失败”、“上一次测试故障”和“过去故障”。如果任何一种故障诊断代码

被保存，使用故障诊断仪的“收集信息”功能保存定格和故障记录信息。如果出现任何一种故障诊断代码状态，参考有关的故障诊断代码诊断故障。如果未出现故障诊断代码，转到下一步。

5）将故障诊断仪的发动机数据值与实际的控制系统数据值进行比较。如果数据值在规定的数据值范围内，说明系统没有问题。如果数据值不在规定的数据值范围内，转到第9章。

7.7.2 故障指示灯停止工作（3.1L和3.8L发动机）

1）进行“车载诊断（OBD）系统检查”，参见7.7节。进行“车载诊断（OBD）系统检查”后，转到下一步。

2）尝试着起动发动机。如果发动机能够起动，转到下一步。如果发动机不能起动，转到步骤6）。

3）检查仪表板组合仪表点火供电熔丝。如果熔丝没有问题，转到下一步。如果熔丝被熔断，转到步骤15）。

4）打开点火开关。使用一个接地的测试灯，检测仪表板组合仪表接头点火供电电路，参见第12章。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤12）。

5）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一个接地的跨接线，将动力传动系控制组件接头跨接到故障指示灯驱动电路。如果故障指示灯亮，转到步骤10）。如果故障指示灯不亮，转到步骤11）。

6）检查动力传动系控制组件点火供电熔丝和蓄电池供电熔丝。如果熔丝没有问题，转到下一步。如果熔丝被熔断，转到步骤14）。

7）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一个接地的测试灯，检测动力传动系控制组件接头点火供电电路，参见第12章。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤13）。

8）使用一个接地的测试灯，检测动力传动系控制组件接头蓄电池供电电路，参见12章。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤13）。

9）检查动力传动系控制组件是否接地不良或动力传动系控制组件接地连接有问题。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果接地和接地连接没有问题，转到下一步。

10）检查动力传动系控制组件是否连接不良。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果连接没有问题，转到步骤16）。

11）检查故障指示灯驱动电路中是否有断路。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果电路没有问题，转到步骤17）。

12）修理仪表板组合仪表点火供电电路中的断路。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

13）找出并修理动力传动系控制组件蓄电池供电电路或动力传动系控制组件点火供电电路中的断路。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

14）找出并修理动力传动系控制组件蓄电池供电电路或动力传动系控制组件点火供电电路中的短路。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

15）找出并修理仪表板组合仪表点火供电电路中的对地短路。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

16）更换动力传动系控制组件。让动力传动系控制组件执行再学习程序。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

17）检查仪表板组合仪表故障指示灯驱动电路是否连接不良。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果连接没有问题，诊断仪表板组合仪表。

7.7.3 数据传送接头诊断或无故障诊断仪数据（3.1L和3.8L发动机）

1）进行“车载诊断（OBD）系统检查”，参见第7.7节。进行“车载诊断（OBD）系统检查”后，到下一步。

2）在发动机停机时打开点火开关。在数据传送接头蓄电池供电电路和接地电路之间连接一个测试灯，参见第12章。如果测试灯亮，转到步骤4）。如果测试灯不亮，转到下一步。

3）使用一个接地的测试灯，检测数据传送接头蓄电池供电电路，参见第12章。如果测试灯亮，转到步骤9）。如果测试灯不亮，转到步骤10）。

4）在发动机停机时打开点火开关。使用接地的数字式万用表，检测数据传送接头2级串行数据电路，参见第12章。数字式万用表的读数应为0V。如果电压为规定，转到下一步。如果电压不为规定，转到步骤7）。

5）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。在发动机停机时打开点火开关。使用连接到蓄电

池电压的数字式万用表，检测数据传送接头2级串行数据电路，参见第12章。数字式万用表的读数应为0V。如果电压为规定，转到下一步。如果电压不为规定，转到步骤8)。

6）检查数据传送接头和动力传动系控制组件之间的2级串行数据电路是否有断路。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果电路没有问题，转到步骤11)。

7）检查2级串行数据电路中是否有电压短路。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。如果电路没有问题，转到步骤11)。

8）找出并修理2级串行数据电路中的对地短路。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

9）找出并修理数据传送接头接地电路中的断路。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

10）找出并修理数据传送接头蓄电池供电电路中的接地断路或短路。必要时进行修理。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

11）更换动力传动系控制组件。让动力传动系控制组件执行再学习程序。修理后进行“车载诊断（OBD）系统检查”。

7.8 小结

如果在进行第7章“基本诊断程序”时未发现故障，且在进行“车载诊断系统检查”时未发现故障代码（或仅有间发故障代码），而存在驾驶性问题，应开始进行第10章“故障诊断－无代码”的有关章节规定的诊断，该诊断是通过症状（即：“怠速不稳”、“不起动”等）或间发诊断程序进行的。

第8章　汽油机自诊断

8.1　车型识别

车型识别表

车身代码	车　型
W	Century（世纪），Regal（皇朝）

8.2　概述

大多数发动机控制问题是由机械损坏、电气接头不良或真空软管损坏引起。在考虑计算机系统可能是故障的原因之前，应对第7章中涉及的内容进行检查和检验。否则，可能导致诊断时间的浪费。

如果在执行“基本诊断程序”中没有发现故障，接着执行第8章中的“诊断程序”。如果不出现故障代码而存在驾驶性问题时，转入第10章“，进行症状诊断（即怠速不稳，无起动等）。如果仅出现间发代码，参见10.3节。

8.3　自诊断系统

8.3.1　自诊断导读

1．故障诊断代码的类型

注意：动力传动系控制组件（PCM），在一些故障诊断文章和图表中也可能被称作汽车控制组件（VCM），这两个术语可被互换使用。

动力传动系控制组件/汽车控制组件中配备有自诊断系统，它用来探测系统故障或不正常现象。当故障发生时，动力传动系控制组件/汽车控制组件会储存一个故障诊断代码（DTC），而且在大多数情况下会使位于仪表板组合仪表上的故障指示灯（MIL）发亮。故障被作为硬故障或间发故障记录下来。

故障诊断代码有4种类型：

A型　与排放物有关，在设置第一次故障诊断代码时故障指示灯发亮。

B型　与排放物有关，如果在连续的两个运行循环中一直存在故障，故障指示灯发亮。

C型　与排放物无关，故障指示灯不亮，但维护灯会亮。

D型　与排放物无关，故障指示灯或维护灯都不亮。

2．硬故障

大多数硬故障引起故障指示灯发亮，在故障被修复之前一直亮着。如果在汽车工作期间故障指示灯发亮并继续亮着（指示灯可能闪烁），必须确定故障的原因，参见8.3.2节。

如果某一传感器有故障，动力传动系控制组件/汽车控制组件在它的计算中会使用一个替代值使发动继续工作。在这种情况下，汽车在工作，但它很可能会显示出驾驶性能下降。

3．间发故障

间发故障引起故障指示灯闪烁或发亮，在间发故障消失后约10s，指示灯熄灭。但是相关的故障诊断代码将继续保存在动力传动系控制组件/汽车控制组件的存储器中。如果在50次发动机起动中，有关的故障不重新出现，故障代码将会从控制组件的存储器中擦除。间发故障可能由传感器、接头或导线有关的问题引起，参见10.3节。

注意：虽然随车诊断Ⅱ（OBDⅡ）汽车的故障诊断仪中具有可供选择的故障诊断代码模式，以显示增强的有用信息，但是为了充分利用信息和程序，需要使用Tech-1或-2型故障诊断仪。关于补充信息，参见故障诊断仪操作者手册。

下面是Tech-1或-2故障诊断仪在“故障诊断代码信息模式”和“特定的故障诊断代码”模式中的子菜单。

4．故障诊断代码信息模式

用来查找所存储的故障诊断代码信息的特定模式。在这种模式中有7种选择，可指导技术员以某一种方式测试故障诊断代码。遵照有效的故障诊断代码测试程序，为了获得关于任何状况的全面说明，在按下所要求的F键之前，敲击“回车”键。

5．故障诊断代码状况

这个选择将显示正在进行的点火循环内还没有测

试或在本次点火期间显示测试故障的任何故障诊断代码，最多有33个故障诊断代码。进行并通过的故障诊断代码测试将引起有关的故障诊断代码被从故障诊断仪的屏幕上去掉。

6. 本次点火有故障

本选择将显示在进行的点火循环内发生故障的全部故障诊断代码。

7. 历史

本选择仅显示存储在控制组件的历史存储器中的故障诊断代码。它不是B型故障诊断代码。它将显示使故障指示灯发亮的和在刚过去的40次预热循环中发生有故障的全部A型和B型故障诊断代码。它也将显示在40次预热循环中发生故障的C型故障诊断代码。

8. 上次测试有故障

本选择仅显示上次测试中所发生故障的故障诊断代码。如果显示A型或B型故障诊断代码，在上次点火循环期间可能完成了上次测试。对于C型故障诊断代码来说，在进行的点火循环内必定发生上次故障，它被显示为“上次测试有故障”。

9. 请求故障指示灯

本选择仅显示正在请求故障指示灯的故障诊断代码。使用本选择不能显示C型故障诊断代码。本选择仅在请求故障指示灯以后才显示B型故障诊断代码。

10. 代码清除以后不运行

代码清除以后不运行选择将会显示故障诊断代码上次被清除以后没有运行的33个故障诊断代码。由于任何显示的故障诊断代码还没有运行，所以它们的状况（通过或不通过）是未知的。

11. 代码清除以后测试故障

代码清除以后的测试故障选择将显示自从上次清除故障诊断代码以后报告测试故障的全部现行的和历史的故障诊断代码。在选定本选择之前，上次在40次预热循环中所发生故障的故障诊断代码将不会被显示。

12. 清除以后的故障

这个信息表示，自从故障诊断代码上一次被清除以后，在最近的40次预热循环内，至少发生一次故障的故障诊断代码。

13. 清除以后不运行

清除以后不运行的信息表示自从上次故障诊断代码被清除以后，选定的诊断测试还没有运行。因而诊断测试状况（通过或不通过）不知道。在故障诊断代码被清除以后，该信息被继续显示，直到诊断测试运行为止。

14. 本次点火不运行

本次点火不运行信息表示选定的诊断测试还没有运行本次点火循环。

15. 测试运行并已通过

本信息表示选定的诊断测试已经：

- 通过最后一次测试
- 在本次点火循环期间已运行并且已通过。
- 自从故障诊断代码在上一次被清除以后，选定的诊断测试已运行并且已通过。
- 自从故障诊断代码在上一次被清除以后，测试一直没有故障。

如果本信息被显示，表示已完成修理。如果显示“本次点火有故障”信息，表示没有完成修理，需要做进一步诊断。

8.3.2 故障诊断程序

对发动机计算机控制系统的诊断应按下列顺序进行：

1）确保与计算机系统无关的全部发动机系统正常工作。在所有其它故障得到修复以前，不要进行测试。在使用特定的故障诊断代码测试程序之前，必须要执行“车载诊断（OBD）系统检查”，参见7.7节。

2）如果显示出故障诊断代码，要确定这些代码是硬代码或是间发故障代码。在发动机正在运转时，硬代码会使故障指示灯连续不间地亮着，参见“硬故障代码或间发故障代码的确定”。为了诊断硬代码，要进行特定的故障诊断代码测试。为了诊断间发代码，要进行10.3节中的“间发故障”测试。

3）如果没有出现故障诊断代码而存在驾驶员性能问题，参见10.3.1节。这样做有助于确定第10章中需要检查的系统或部件。

4）在完成必要的修理以后，要清除故障诊断代码，证实汽车进入“闭环工作”并确保故障诊断代码没有重置。

8.3.3 读取故障代码

注意：要求使用Tech-1或-2型故障诊断仪来检索故障诊断代码。参考随故障诊断仪一起提供的用户参考手册。

8.3.4 故障代码定义

故障代码定义表

代码号	受影响的电路
P0101	质量空气流量传感器系统性能（3.1L，3.8L）
P0102	质量空气流量传感器电路—频率低（3.1L，3.8L）
P0103	质量空气流量传感器电路—频率高（3.1L，3.8L）
P0107	进气歧管绝对压力传感器电路电压低（3.1L，3.8L）
P0108	进气歧管绝对压力传感器电路电压高（3.1L，3.8L）
P0112	进气温度传感器电路电压低（3.1L，3.8L）
P0113	进气温度传感器电路电压高（3.1L，3.8L）
P0117	发动机冷却液温度传感器电路电压低（3.1L，3.8L）
P0118	发动机冷却液温度传感器信号电压高（3.1L，3.8L）
P0121	节气门位置传感器系统性能（3.1L，3.8L）
P0122	节气门位置传感器电路电压低（3.1L，3.8L）
P0123	节气门位置传感器电路电压高（3.1L，3.8L）
P0125	发动机冷却液温度传感器达到闭环要求时间过长（3.1L，3.8L）
P0131	加热型氧传感器 1 电路电压低（3.1L，3.8L）
P0132	加热型氧传感器 1 电路电压高（3.1L，3.8L）
P0133	加热型氧传感器响应慢 传感器 1（3.1L，3.8L）
P0134	加热型氧传感器活性不足 传感器 1（3.1L，3.8L）
P0135	加热型氧传感器加热器电路 传感器 1（3.1L，3.8L）
P0137	加热型氧传感器电路电压低 传感器 2（3.1L，3.8L）
P0138	加热型氧传感器电路电压高 传感器 2（3.1L）
	加热型氧传感器 2 电路电压高（3.8L）
P0140	加热型氧传感器活性不足 传感器 2（3.1L，3.8L）
P0141	加热型氧传感器加热器电路 传感器 2（3.1L，3.8L）
P0171	燃油校正系统稀（3.1L）
	学会燃油控制/燃油校正系统稀（3.1L，3.8L）
P0172	燃油校正系统浓（3.1L，3.8L）
P0300	发动机缺火检测（3.1L，3.8L）
P0325	爆震传感器组件电路（3.1L，3.8L）
P0326	爆震传感器电压高（3.1L，3.8L）
P0327	爆震传感器电压低（3.1L，3.8L）
P0336	曲轴位置传感器电路（3.1L）
	18×参考信号电路（3.8L）
P0341	凸轮轴位置传感器电路（3.1L，3.8L）
P0401	EGR 系统流量不足（3.1L，3.8L）
P0420	三效催化系统效率低（3.1L，3.8L）
P0440	燃油蒸发系统（3.1L）
P0441	燃油蒸发系统净化时无流量（3.1L，3.8L）
P0442	燃油蒸发系统小量渗漏检测（3.1L 和 3.8L W 车身）

（续）

代码号	受影响的电路
P0446	燃油蒸发系统炭罐通风堵塞（3.1L 和 3.8L W 车身）
P0506	怠速空气控制系统转速低（3.1L，3.8L）
P0507	怠速空气控制系统转速高（3.1L，3.8L）
P0530	空调制冷压力传感器电路（3.1L，3.8L）
P0560	系统电压（3.1L，3.8L）
P0601	动力传动系控制组件存储器（3.1L，3.8L）
P0602	动力传动系控制组件没编程（3.1L，3.8L）
P0705①	变速驱动桥/变速器档位开关电路（3.1L，3.8L）
P0706	变速驱动桥档位开关性能（3.1L，3.8L）
P1106	进气岐管绝对压力传感器电路间发高电压（3.1L，3.8L）
P1107	进气歧管绝对压力传感器电路间发低电压（3.1L，3.8L）
P1111	进气温度传感器电路间发高电压（3.1L，3.8L）
P1112	进气温度传感器电路间发低电压（3.1L，3.8L）
P1114	发动机冷却液温度传感器电路间发低电压（3.1L，3.8L）
P1115	发动机冷却液温度传感器电路间发高电压（3.1L，3.8L）
P1121	节气门位置传感器电路间发高电压（3.1L，3.8L）
P1122	节气门位置传感器电路间发低电压（3.1L，3.8L）
P1133	加热型氧传感器转换不足—传感器 1（3.1L，3.8L）
P1134	加热型氧传感器过渡时间比，列 1，传感器 1（3.1L，3.8L）
P1200	喷油器控制电路（3.1L，3.8L）
P1336	曲轴位置系统偏差不学习（3.1L，3.8L）
P1350	点火控制电路（3.1L，3.8L）
P1361	点火控制电路不触发（3.1L，3.8L）
P1374	3×参考电路（3.1L，3.8L）
P1380	电子制动附着力控制组件故障诊断代码检测、不平整道路数据不能使用（3.1L，3.8L）
P1381	缺火检测、无电子制动控制组件/动力传动系控制组件/汽车控制组件串行数据（3.8L）
P1406	EGR 针阀位置电路（3.1L，3.8L）
P1441	无净化时，燃油蒸发系统流量（3.1L，3.8L）
P1554	巡航控制状态电路（3.1L，3.8L）
P1571	附着力控制系统所需转矩电路（3.8L）
P1573	电子制动附着力控制组件/
	动力传动系控制组件串行数据电路（3.8L）
P1602	电子制动控制组件/电子制动附着力
	控制组件串行数据电路（3.1L，3.8L）

（续）

代码号	受影响的电路
P1605	采暖、通风与空调串行数据电路（3.8L 仅世纪和皇朝车型）
P1610	标准车身组件串行数据电路（3.1L 世纪和皇朝，3.8L）
P1626	防盗系统燃油起动电路（3.1L，3.8L）
P1630	防盗系统—动力传动系控制组件处于学习模式（3.1L 世纪和皇朝，3.8L）
P1631	防盗系统—口令不正确（3.1L 世纪和皇朝，3.8L）
P1635	5V 参考电路 A（3.1L，3.8L）
P1639	5V 参考电路 B（3.1L，3.8L）
P1641	故障指示灯控制电路（3.1L，3.8L）
P1643	燃油泵宽脉调制（PWM）控制电路（3.8L W 车身）
P1645	增压控制电磁阀控制电路（3.8L W 车身）
P1651	风扇 1 继电器控制电路（3.1L，3.8L）
P1652	风扇 2 继电器控制电路（3.1L，3.8L）
P1653	附着力控制系统（TCS）传送转控制电路（3.8L W 车身）
P1654	空调继电器控制电路（3.1L，3.8L）
P1655	燃油蒸发系统净化电磁阀控制电路（3.1L，3.8L）
P1662	巡航控制禁止电路（3.1L，3.8L）
P1675	燃油蒸发通风电磁阀控制电路（3.1L，3.8L W 车身）

① 作为一个整体包括在“自动变速器维修”部分。

8.3.5 硬故障代码或间发故障代码的确定

在任何一次诊断程序期间，要确定故障诊断代码是否是硬故障代码或是间发故障代码。诊断程序未必总是会有助于分析间发故障代码。为了确定硬故障代码和间发故障代码：

1）进入诊断模式。读取并记录全部存储的故障诊断代码。退出诊断模式，并清除故障代码，参见“清除故障诊断代码（DTC）”。

2）接合驻车制动，并使变速器处于空档位或驻车位，制动驱动轮，然后起动发动机。故障指示灯应不亮。在规定的转速使发动机预热 2min 并注意故障指示灯。

3）如果故障指示灯亮了，进入诊断模式。读取并记录故障诊断代码。这会显示硬故障代码。清除故障诊断代码以后与氧传感器有关的代码可能要求一次路试，以重设硬故障代码。

4）如果故障指示灯不亮，除上述情况外，全部存储的故障诊断代码均为间发故障代码。

注意：故障诊断代码将在不同的工作时间被记录下来，有些代码要求传感器或开关工作 5s，另一些代码要求传感器或开关在正常的工作温度、车速和载荷条件下工作 5min 或更长。因此，在维护间工作模式中有些故障诊断代码可能不会设置，为了在双重条件下设置代码，需要对汽车路试。

8.3.6 清除故障诊断代码

为了确定故障是否会重复产生或者在做必要的修理以后是否会再产生故障，需要清除存储器中的故障诊断代码，通过使发动机控制组件/动力传动系控制组件/汽车控制组件与电源断电至少 30s 或使用故障诊断仪来清除代码。

8.3.7 发动机控制组件/动力传动系控制组件/汽车控制组件的位置

在大多数车型的汽车上，发动机控制组件/动力传动系控制组件/汽车控制组件位于仪表板右侧或左侧的后面，右或左踢脚板的后面，或发动机舱的左侧或右侧。关于更准确的位置，参见第 9 章中的“部件位置”。

8.3.8 诊断资料

1. 诊断帮助

诊断帮助是指在被检验的电路处于良好的情况下用来帮助诊断故障代码的补充提示，诊断帮助可以有助于导致故障代码问题的明确解决。

2. 专用工具（诊断）

注意：一种插入到数据传送接头中的故障诊断仪被用来读取故障诊断代码，并用来检查系统中串行数据线路的电压。需要一种故障诊断仪来检索汽车信息。

发动机计算机控制系统最容易使用故障诊断仪来诊断；但是其它工具也会有助于故障诊断。这些工具是转速表、试验灯、车速里程表、输入阻抗为 10MΩ（最小）的数字电压表、真空泵、真空计、喷油器测试灯和 6 根 6in（152mm）长的跨接线（一根线的两端为凹接头；一根线的两端为凸接头；4 根线的一端为凸接头，另一端为凹接头）。当指明是诊断测试时，必须使用一个测试灯，而不是一个电压表。此外，为了有利于诊断，制造商可能要求一些跨接线束或测试仪。

8.3.9 故障诊断仪的使用

注意：在将故障诊断仪连接到汽车上以前，要检查诊断系统，以确定该系统是否正常工作以及接收到的信息是否准确。这要通过执行 7.7 节的检查来完成。如果汽车没有经过随车系统检查，得到的信息可能是无效的。

故障诊断仪是一种专用测试仪，当被插入到数据传送接头中时，它可通过提供即时的电路电压信息来诊断车载计算机控制系统，工作人员不需扒到仪表板下面或发动机盖下面从背面探测传感器和接头的电压信息。

故障诊断仪通过提供输入数据（电压信号）使诊断时间大大缩短，该输入数据可以与规范参数进行比较，参见 8.3.10 节。它们也可以提供关于输出装置（电磁阀和电动机）状态的信息。但是状态参数仅仅表示输出信号已由动力传动系控制组件/汽车控制组件输送到这些输出装置中，它们没有指出这些装置是否对信号作出正确响应。使用电压表或试验灯来证实输出装置处的正确响应。

即使不出现故障诊断代码，仍可能存在故障问题。大约有 80% 的驾驶性能问题出现在没有故障诊断代码的情况下。校准不良的传感器不会设置故障诊断代码，但会引起驾驶性能问题。

使用故障诊断仪是检查传感器规范和其它数据参数的最容易的方法。故障诊断仪也是查找间发性电路故障的有用工具，在摇动电线线束和接头的同时（打开点火开关，不起动发动机）观察数据参数来查找间发性电路故障，参见 8.3.10 节。

注意：如果怀疑电压信号不正确，应使用数字电压表和电路图来核对诊断仪信息。如果显示故障代码表上不存在的代码，不要用故障诊断仪来诊断故障。与故障论断仪制造商联系取得补充信息。

8.3.10 故障诊断数据

注意：为了得到故障诊断数据值，请参见故障诊断仪制造商的用户手册，或者将数据值与已知是良好的部件或汽车比较。

8.4 小结

如果没有出现硬故障代码而存在驾驶性能症状或间发性故障诊断代码，应根据症状（即怠速不稳、无起动等）或间发诊断程序。进行第 10 章中的诊断。

8.5 故障诊断代码

注意：在清除故障诊断代码之前，要执行“随车故障诊断系统检查”，参见第 10 章。在试验过程中要记录好“定格数据”和“故障记录”以供参考。如果更换动力传动系控制组件/汽车控制组件，必须使用制造商的专用设备对新的动力传动系控制组件/汽车控制组件编程。

8.5.1 故障诊断代码 P0101 质量空气流量传感器系统性能（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

质量空气流量传感器测量在给定的时间内进入发动机的空气总量。动力传动系控制组件使用质量空气流量传感器信息进行燃油供给计算。在加速期间质量空气流量传感器读数要比减速期间或怠速期间的读数高得多。

动力传动系控制组件使用发动机转速、节气门位置和大气压力参数，计算出在一定工况下应从传感器处接收什么样的质量空气流量传感器读数。当这些试验工况得到满足时，动力传动系控制组件将对它所计算的质量空气流量值与从传感器处接收到的实际值进行比较。如果差值太大，则设置故障论断代码。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 发动机运转。
- 系统电压为 9 ~ 16V。
- 节气门稳定而且节气门位置转角小于 50%。
- EGR 占空比小于 50%。
- EGR 针阀位置小于 50%。
- 质量空气流量信号频率大大高于或低于根据大气压、节气门位置和发动机转速预先确定的值。
- 这些条件的存在时间大于 12s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。在执行“车载诊断系统检查”以后转到下一步。

2）使用故障诊断仪，检查是否存储故障诊断代码。如果故障诊断代码 P1374 或 P1635 也被设置，首先诊断这个诊断故障代码。如果该代码没有设置，转

到下一步。

3）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，检查“定格数据”并记录参数。起动发动机并使汽车在尽可能按接近于“定格数据”记录的条件下工况。选择特定的故障诊断代码功能然后进入故障诊断代码 P0101。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，进入下一步。如果故障诊断仪没有指出“本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）不要清除代码。拔掉质量空气流量传感器接头。试着起动发动机。如果发动机起动并且继续运转，转到下一步。否则，转到步骤 6）。

5）掉点火开关。断开质量空气流量传感器接头。起动发动机。在故障诊断仪上监控质量空气流量的信号。慢慢地将发动机转速增加到 3000r/min。如果质量空气流量传感器信号随发动机转速增加而增加，转到步骤 7）。否则，转到下一步。

6）进入故障诊断代码 P0108 以诊断进气歧管绝对压力传感器电路。经修理以后，转到步骤 20）。

7）打开点火开关。确保节气门关闭。使用故障诊断仪观察怠速时节气门的显示。如果故障诊断仪显示“是”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“是”，转到故障诊断代码 P0121，必要时诊断故障诊断代码。

8）关掉点火开关。断开质量空气流量传感器接头。打开点火开关，不起动发动机。使用数字式万用表，检查质量空气流量传感器线束接头处的地线与信号电路之间的电压。如果电压大约是 5V，转到下一步。如果电压不是 5V，转到步骤 10）。

9）在质量空气流量传感器线束接头的点火供电端子与接地电路端子之间连接测试灯。如果测试灯亮了，转到步骤 13）。如果测试灯不亮，转到步骤 12）。

10）如果电压低于 4.5V，转到步骤 14）。如果电压不低于 4.5V，转到下一步。

11）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。使用数字式万用表，检查质量空气流量线束接头处地线与信号电路端子之间的电压。如果电压接近 0V，转到步骤 20）；否则，转到步骤 17）。

12）在质量空气流量线束接头的地线与点火供电电路端子之间连接一个测试灯。如果测试灯亮了，转到步骤 15）。如果测试灯不亮，转到步骤 16）。

13）检查质量空气流量传感器接头是否连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 20）。如果连接良好，转到步骤 18）。

14）检查质量空气流量传感器的信号电路在动力传动系控制组件与质量空气流量传感器接头之间的电阻是否过大。检查传感器接地电路中的电阻是否过大。检查质量空气流量信号电路是否与接地电路短路。检查动力传动系控制组件处是否连接不良。必要时修理。经修理后，转到步骤 20）。如果电路正常，转到步骤 19）。

15）确定质量空气流量传感器接地电路中的断路位置，并修理断路。完成修理以后，转到步骤 20）。

16）确定质量空气流量传感器点火供电电路中是否有断路或电阻过大，并修理之。完成修理以后，转到步骤 20）。

17）确定质量空气流量传感器信号电路中对电源短路的位置并予以修理。完成修理以后，转到步骤 20）。

18）更换质量空气流量传感器。更换传感器以后，转到步骤 20）。

19）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备对更换的动力传动系控制组件编程。在更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

20）使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障诊断代码”功能以清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，检查”定格”数据并记录参数。起动发动‘机并尽可能以接近“定格数据”中记录的条件操纵汽车一为故障诊断代码 P0101 监控“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，重复步骤 3）。如果故障诊断仪没有指出“本次点火有故障”；表明修理已完成。

3．诊断帮助

检查节气门是否卡住。检查节气门和节流门室是否积炭。检查节气门位置传感器，参见第 10 章。检查动力传动系控制组件是否连接不良。检查质量空气流量传感器线束是否错接。确保线束不靠近高压部件。

8.5.2 故障诊断代码 P0101 质量空气流量传感器系统性能（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

质量空气流量传感器测量在给定时间内进入发动机的空气总量。动力传动系控制组件使用质量空气流量传感器信息来进行燃油供给计算。在加速期间质量空气流量传感器的读数要比减速或怠速期间的读数高得多。

动力传动控制组件使用发动机转速、节气门位置和大气压力参数，计算出在一定工况下，应从传感器接收到什么样的质量空气流量传感器读数。当这些试验工况得到满足时，动力传动系控制组件将它计算的质量空气流量值与从传感器接收到的实际值进行比较。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 故障诊断代码 P0106，P0107，P0122，P0123，P1106，P1107，P1121，P1122 不设置。
- 发动机运转。
- 系统电压在 9～16V 之间。
- 节气门稳定而且节气门位置转角小于 50%。
- EGR 占空比小于 50%。
- EGR 针阀位置小于 50%。

质量空气流量信号频率指出空气流量值大大高于或低于以大气压力、节气门位置和发动机转速为基础的预测值。

- 这些条件的存在时间至少为 12s

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。

2）如果故障诊断代码 P1635 也设置，进入故障诊断代码 P1635。如果该故障诊断代码不设置，转到下一步。

3）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在所记录的“故障记录”数据条件下工作。使用故障诊断仪，读取特定的故障诊断代码。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0101 本次点火有故障”转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0101 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）打开点火开关，观察故障诊断仪上显示的进气歧管绝对压力和气压参数。如果读数是 65～105kPa，转到下一步。否则，转到步骤 8）。

5）起动发动机，观察发动机怠速时故障诊断仪上进气歧管绝对压力传感器显示值。如果显示值是 29～48kPa，转到下一步。否则，转到步骤 7）。

6）在慢慢地将发动机转速增至 3000r/min 的同时，观察故障诊断仪上进气歧管绝对压力传感器显示。如果进气歧管绝对压力值随转速增加而增加，转到步骤 9）。否则，转到步骤 8）。

7）检查节气门体进气滤网是否阻塞。检查进气歧管、节气门体、EGR 阀凸缘和管子是否有真空泄漏。检查 PCV 阀是否有故障、丢失或安装不正确。必要时修理故障。经修理以后，转到步骤 22）。如果不存在故障，转到步骤 9）。

8）更换进气歧管绝对压力传感器。更换传感器以后，转到步骤 22）。

9）打开点火开关，关闭节气门。使用故障诊断仪，读取怠速时节气门的显示。如果故障诊断仪显示“是”，转到下一步。如果故障诊断仪不显示“是”，进入故障诊断代码 P0121。

10）关掉点火开关，断开质量空气流量传感器线束接头。打开点火开关，不起动发动机。使用数字式万用表，检查质量空气流量传感器线束接头信号电路与底盘地线之间的电压。如果电压约为 5V，转到下一步。如果电压不是规定值，转到步骤 12）。

11）在质量空气流量传感器线束接头的点火供电电路与接地电路之间连接一个测试灯。如果测试灯亮了，转到步骤 15）。如果测试灯不亮，转到步骤 14）。

12）如果电压低于 4.5V，转到步骤 16）。如果电压不低于 4.5V，转到下一步。

13）关掉点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关，不起动发动机。检查动力传动系控制组件线束接头的质量空气流量信号电路与底盘地线之间的电压。如果电压读数是 0V，转到步骤 21）。如果电压不是 0V，转到步骤 19）。

14）在质量空气流量传感器线束接头的点火供电电路与底盘地线之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，转到步骤 17）。如果测试灯不亮，进入步骤 18）。

15）检查质量空气流量传感器是否连接不良。必要时修理。经修理以后，转到步骤 22）。如果连接良好，转到步骤 20）。

16）检查动力传动系控制组件与质量空气流量传感器之间的质量空气流量传感器的信号电路是否有断路或短路。必要时修理信号电路，在修理以后，转到步骤 22）。如果信号电路良好，转到步骤 21）。

17）查找并修理质量空气流量传感器接地电路中的断路。经修理以后，转到步骤 22）。

18）查找并修理质量空气流量传感器点火供电电路中的断路。经修理以后，转到步骤 22）。

19）查找并修理质量空气流量传感器信号电路中对电压短路。经修理以后，转到步骤 22）。

20）更换质量空气流量传感器。在更换传感器后，转到步骤 22）。

21）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换过的动力传动系控制组件编程。在更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

22）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊

断仪，读取和记录“故障记录数据”，然后清除故障诊断代码。在“故障记录数据”中记录的条件内使发动机工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0101 选择“特定故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0101 本次点火有故障”，则返回到步骤 2)。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0101 本次点火有故障”，则修理工作完成。

3. 诊断帮助

检查节气门位置传感器是否歪斜或卡滞。使用故障诊断仪，在节气门关闭条件下读取节气门位置转角值。如果该值不是 0%，检查下列情况并予以修理：

- 节气门是否卡滞或在节气门或节气门室上是否有过量沉积物。
- 节气门位置传感器信号电路是否对电压短路。
- 节气门位置传感器接地电路中是否连接不良或电阻过高。

如果不存在上列情况而节气门位置转角值不为 0%，更换节气门位置传感器。

检查是否有连接不良或线束损坏。确保线束没有太靠近高压线。如果接头和线束良好，在移动全部有关线束和接头的同时观察故障诊断仪的显示。故障诊断仪中的显示有变化表明存在故障。

检查进空气的导管是否堵塞或者是否空气滤清器脏了。从停止到节气门全开加速应当引起故障诊断仪上的质量空气流量读取从怠速时的约 4 ~ 7g/s 增加到 1 ~ 2档时的 100g/s 或更大。如果不是这样，检查是否有阻塞。

检查进气歧管绝对压力传感器是否歪斜，如果歪斜可能引起计算的气压读数不正确，还可以引起怠速空气控制计算值过高。如果怠速空气控制计算值过高，更换进气歧管绝对压力传感器。

8.5.3 故障诊断代码 P0102 质量空气流量传感器电路频率低（3.1L W 车身）

注意：有关电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

质量空气流量传感器测量在给定时间内进入发动机的空气总量。动力传动系控制组件使用质量空气流量传感器的信息进行燃油供给计算。在加速期间质量空气流量传感器的读数要比减速期间或怠速期间的读数高得多。

动力传动系控制组件利用发动机转速、节气门位置和气压参数，计算出在一定工况下应从传感器接收到什么样的质量空气流量传感器读数。当这些试验工况得到满足时，动力传动系控制组件会将其计算得到的质量空气流量值与从传感器接收到的实际值进行比较。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 发动机运转。
- 节气门位置传感器转角小于 50%。
- 系统电压大于 8V。
- 质量空气流量信号频率低于 1150Hz。
- 所列条件的存在时间大于 0.5s，加上曲轴旋转 130 转。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。在执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2) 起动发动机并使其怠速。使用故障诊断仪，选择“发动机 1”数据表。监视“质量空气流量频率”显示。如果频率低于 1200Hz，转到步骤 4)。如果频率不低于 1200Hz，转到下一步。

3) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，审查“定格”数据并记录参数。起动发动机并使汽车尽可能在接近“定格”所记录的条件下工作。选择特定的故障诊断代码功能然后进入故障诊断代码 P0102。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，进入下一步。如果故障诊断仪没有指出“本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4) 检查质量空气流量传感器、节气门体垫片、进气歧管、PCV、系统 EGR 系统、机油量尺管和机油滤清器盖子等处是否有空气泄漏。必要时修理。修理以后，转到步骤 14)。如果没有发现空气泄漏，转到下一步。

5) 关闭点火开关。断开质量空气流量传感器线束接头。打开点火开关，不起动发动机。使用数字式万用表，检查质量空气流量传感器线束接头地线与信号电路端子之间的电压。如果电压大约是 5V，转到下一步。如果电压读数不是约为 5V，转到步骤 9)。

6) 在质量空气流量传感器线束接头的接地电路端子与点火供电电路端子之间连接一个测试灯。观察测试灯，如果测试灯发亮，转到步骤 8)。如果测试不亮，转到下一步。

7) 在质量空气流量传感器线束接头的地线与点火供电电路端子之间连接一个测试灯。如果测试灯发亮，转到步骤 10)。如果测试灯不亮，转到步骤 11)。

8) 检查质量空气流量传感器接头是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 14)。如果连接良好，转到步骤 12)。

9）检查动力传动系控制组件与质量空气流量传感器之间的质量空气流量传感器信号电路是否有断路、对电压短路或对地短路。必要时修理。修理以后，转到步骤14）。如果电路良好，转到步骤13）。

10）查找并修理质量空气流量传感器的接地电路中的断路。修理以后，转到步骤14）。

11）查找并修理质量空气流量传感器点火供电电路中的断路。修理以后转到步骤14）。

12）更换质量空气流量传感器。更换传感器以后转到步骤14）。

13）更换动力传动系控制组件并对更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

14）使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障诊断代码”功能以清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，审查“定格”的数据并记录参数。起动发动机并使汽车在尽可能接近“定格”中记录的条件下工作。监视故障诊断代码P0102的特殊故障诊断代码。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，重复步骤2）。如果故障诊断仪没有指出“本次点火有故障”，修理已完成。

3．诊断帮助

检查动力传动系控制组件是否连接不良。检查质量空气流量传感器线束是否有接线错误。确保线束不靠近高压部件。检查线束是否损伤。检查进气导管或空气滤清器元件是否堵塞。

8.5.4 故障诊断代码P0102 质量空气流量传感器电路频率低（3.8L W车身）

注意：有关电路，参见第12章。

1．电路说明

质量空气流量传感器测量给定时间内进入发动机的空气总量。动力传动系控制组件使用质量空气流量传感器信息进行燃油供给计算。在加速期间质量空气流量传感器的读数要比减速或怠速期间的读数高得多。

动力传动系控制组件使用发动机转速、节气门位置和海拔高度等参数，计算出在一定工况下，应从传感器发收到什么样的质量空气流量传感器读数。当这些试验条件得到满足时，动力传动系控制组件将会把它计算的质量空气流量值与从传感器得到的实际值进行比较。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 发动机运转。
- 节气门位置传感器转角小于50%。
- 质量空气流量信息频率低于1200Hz。
- 这些条件存在时间长于0.5s，加上曲轴旋转33r。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每一次故障诊断代码设置读取并记录“定格”和（或）“故障记录”数据。在执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2）起动发动机。使发动机处于怠速状态，使用故障诊断仪读取质量空气流量频率。如果频率低于1200Hz，转到步骤4）。如果频率不低于1200Hz，转到下一步。

3）停掉发动机。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据所记录的条件下工作。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0102本次点火有故障”，转到下一步。如果不显示“故障诊断代码本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）检查质量空气流量传感器进气滤网是否堵塞。检查进气歧管、节气门体、EGR阀凸缘和管子是否有真空泄漏。检查PCV阀是否有故障、丢失或安装不正确，必要时修理。修理以后，转到步骤14）。如果不存在不良情况，转到下一步。

5）关闭点火开关。断开质量空气流量传感器线束接头。打开点火开关，不起动发动机。使用数字式万用表，检查质量空气流量传感器线束接头信号电路与底盘地线之间的电压。如果电压读数约为5V，转到下一步，如果电压读数不是约为5V，转到步骤9）。

6）在质量空气流量传感器线束接头点火供电电路与接地电路之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，转到步骤8）。如果测试灯不亮，转到下一步。

7）在质量空气流量传感器线束接头的点火供电电路与蓄电池地线之间连接测试灯。如果测试灯亮，转到步骤10）。如果测试灯不亮，转到步骤11）。

8）检查质量空气流量传感器连接是否不良。必要时修理连接。修理以后，转到步骤14）。如果连接良好，转到步骤12）。

9）检查动力传动系控制组件与质量空气流量传感器之间的质量空气流量传感器信号电路是否断路或短路。必要时修理信号电路。修理以后，转到步骤14）。如果信号电路良好，转到步骤13）。

10）查找并修理质量空气流量传感器接地电路中的断路。修理以后，转到步骤14）。

11）查找并修理质量空气流量传感器的点火供电

电路的断路。修理以后，转到步骤 14)。

12) 更换质量空气流量传感器。更换传感器以后，转到步骤 14)。

13) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备对更换过的动力传动系控制组件编程，更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

14) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录数据”，并清除故障诊断代码。使汽车在记录的“故障记录”数据的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0102 选择特定的故障诊断代码信息。如果故障诊断显示“故障诊断代码 P0102 本次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0102 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接不良或损坏的线束。确保线束不与高压导线靠得太近，例如火花塞电缆。如果连接和线束情况良好，在移动全部相关的线束和接头的同时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表示存在故障。

检查进气导管或滤清器滤芯是否堵塞。按照下列情况检查最小的气流速率：

- 运转发动机并容许它达到工作温度。
- 断开怠速空气控制阀并安装怠速空气控制驱动源 (J37027)。
- 使发动机怠速，令怠速空气控制阀到完全伸展的位置 (零值)。
- 使用故障诊断仪，观察“质量空气流量值”。
- 如果质量空气流量值在 VIN K 上为小于 2.27 g/s，必要时清洗或更换节气门体。

8.5.5 故障诊断代码 P0103 质量空气流量传感器电路频率高 (3.1L W 车身)

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

质量空气流量传感器测量在给定时间内进入发动机的空气总量。动力传动系控制组件使用质量空气流量传感器的信息进行燃油供给计算。在加速期间质量空气流量传感器读数要比减速或怠速期间的读数高得多。

动力传动系控制组件利用发动机转速、节气门位置和海拔高度等参数计算出在一定条件下从传感器接收到什么样的质量空气流量传感器读数。当这些条件得到满足时，动力传动系控制组件将把它计算的质量空气流量值与从传感器接收到的实际值进行比较。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 发动机正在运转。
- 节气门位置转角小于 50%。
- 系统电压高于 8V。
- 质量空气流量信号频率高于 11500Hz。
- 上述条件存在时间大于 0.5s，加上曲轴旋转 130 转。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转入下一步。

2) 起动发动机并使其怠速。使用故障诊断仪，选择“发动机 1”数据表。监视质量空气流量频率显示。如果频率低于 11500Hz，转到步骤 4)；如果频率不低于 11500Hz，转到下一步。

3) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，审查“定格”数据并记录参数。起动发动机，并使汽车在尽可能接近“定格”中记录的条件工作。选择“特定的故障诊断代码”功能，然后进入“故障诊断代码 P0103”。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有指出“本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4) 关闭点火开关。断开质量空气流量传感器接头。起动发动机。使用故障诊断仪，监视质量空气流量频率。如果频率是 0Hz，转到下一步。如果频率不是 0Hz，转到步骤 7)。

5) 检查质量空气流量传感器接头是否连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果接头良好，转到下一步。

6) 更换质量空气流量传感器。更换传感器以后，转到步骤 10)。

7) 检查质量空气流量传感器线束的路线是否不正确。确保线束不要接近点火线圈或其它高压部件。必要时重新布设线束路线。修理以后，转到步骤 10)。如果线束的布设路线正确，转到下一步。

8) 检查质量空气流量信号电路端子在动力传动系控制组件的连接情况。必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果端子连接良好，转到下一步。

9) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备对更换的动力传动系控制组件编程。在更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

10) 使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清

除故障诊断代码”功能以清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，审查“定格”数据并记录参数。起动发动机并使汽车在尽可能接近于“定格数据”中记录的条件来工作。监视故障诊断代码 P0103 的特殊故障诊断代码信息。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，重复步骤 2)。如果故障诊断仪没有指出“本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接不良或损坏的线束。确保线束没有太接近高压导线，例如火花塞电缆。如果连接和线束情况良好，在摇动全部有关的线束和接头的同时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表示存在故障。

8.5.6 故障诊断代码 P0103 质量空气流量传感器电路频率高（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

质量空气流量传感器测量给定时间内进入发动机的空气总量。动力传动系控制组件使用质量空气流量传感器信息进行燃油供给计算。在加速时质量空气流量传感器读数要比减速时、怠速时的读数高得多。

动力传动系控制组件使用发动机转速、节气门位置和海拔高度等参数计算特定条件下应从传感器接收什么样的质量空气流量传感器读数。当这些条件符合时，动力传动系控制组件将把它的计算的质量空气流量值与从传感器接收到的实际值进行比较。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 发动机正在运转。
- 节气门位置转角小于 50%。
- 质量空气流量信号频率在 VIN K 上高于 10500HZ。
- 上述条件的存在时间应超过 0.5s，加上曲轴旋转 33r。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每一故障诊断代码设置读取并记录“定格”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 起动发动机。使发动机怠速，使用故障诊断仪读取“质量空气流量频率”。如果在 VINK 上频率高于 10500Hz，则转到步骤 4)。如果频率低于规定值，转到下一步。

3) 关闭发动机。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在所记录的“故障记录”数据条件内工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0103 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0103 本次点火有故障”，转到“诊断帮助”。

4) 关闭点火开关。断开质量空气流量传感器线束接头。起动发动机并使其怠速。使用故障诊断仪，读取“质量空气流量频率”。如果频率是 0Hz，转到下一步。如果频率不符合规定，转到步骤 7)。

5) 检查质量空气流量传感器是否有连接不良。必要时修理连接。修理以后，转到步骤 10)。如果连接良好，转到下一步。

6) 更换质量空气流量传感器，更换传感器以后，转到步骤 10)。

7) 确保质量空气流量传感器线束的布线不离高压线（例如火花塞电缆、点火线圈或其它高压部）太近。如有必要，重新布置线束的路线。修理以后转到步骤 10)。如果线束路线合适，转到下一步。

8) 检查质量空气流量传感器信号电路在动力传动系控制组件处的连接情况。必要时修理连接。修理以后，转到步骤 10)。如果连接良好，转到下一步。

9) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程、更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

10) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录数据”，并清除故障诊断代码。在“故障记录数据”中记录的条件内开动汽车。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0103 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0103 本次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0103 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接不良或损坏的线束。确保线束的布线没有太靠近高压线，例如火花塞电缆。如果连接和线束情况良好，在摇动全部有关线束和接头的同时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中有变化表示存在故障。

8.5.7 故障诊断代码 P0107 进气岐管绝对压力传感器电路电压低（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

进气歧管绝对压力传感器测量进气歧管中压力（真空度）的变化。在节气门关闭（高真空）怠速时，在信号电路上有约为 2V 的低电压信号被送至动力传动系控制组件。在节气门全开时（低真空），有约为 4V 的高电压信号被送至动力传动系控制组件。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有出现与节气门位置传感器有关的故障诊断代码。
- 发动机正在运转。
- 节气门位置转角，在发动机转速低于 1000 r/min时大于 0%；在发动机转速高于 1000r/min 时大于 6%。
- 进气歧管绝对压力传感器信号电压低于 0.1V。
- 所列条件的存在时间大于曲轴旋转 58r 的时间。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。在执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取进气歧管绝对压力传感器电压。如果电压约为 0V，转到步骤 5）。如果电压不是约为 0V，转到下一步。

3）点火开关开着，不起动发动机，使用故障诊断仪读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0107 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）断开进气歧管绝对压力传感器线束接头。在进气歧管绝对压力传感器线束接头 5V 参考电路与信号电路之间连接一根跨接线。如果故障诊断仪显示的进气歧管绝对压力电压约为 4.95V，转到步骤 10）。否则，转到下一步。

5）关闭点火开关。卸掉跨接线。在进气歧管绝对压力传感器线束接头信号电路与蓄电池电压之间连接一个测试灯。打开点火开关。如果电压约为 4.95V，转到下一步。否则，转到步骤 8）。

6）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查动力传动系控制组件线束接头 5V 参考电路是否断路或是否与地线短路。如果发现断路或短路，做必要的修理。修理以后，转到步骤 12）。如果未发现断路或短路，转到下一步。

7）检查动力传动系控制组件处 5V 参考电路的接线是否有问题。如果发现有问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 12）。如果接线良好，转到步骤 11）。

8）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查动力传动系控制组件线束接头进气歧管绝对压力信号电路是否断路、与地线短路或与传感器地线短路。如果发现断路或短路，做必要的修理。修理以后，转到步骤 12）。如果未发现断路或短路，转到下一步。

9）检查进气歧管绝对压力信号电路在动力传动系控制组件的连接是否不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤 12）。如果连接良好，转到步骤 11）。

10）更换进气歧管绝对压力传感器，更换传感器以后，转到步骤 12）。

11）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备对更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

12）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录数据”，并清除故障诊断代码。在“故障记录”数据中记录的条件内开动汽车。使用故障诊断仪，为“故障诊断代码 P0107”选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0107 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断仪代码 P0107 本次点火有故障”，修理已完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接不良或损坏的线束。确保线束设有太靠近高压线（如火花塞电缆）布设。如果连接和线束情况良好，在摇动全部有关线束和接头的同时，观察故障诊断仪上的进气歧管绝对压力显示。故障诊断仪显示中的变化表示存在故障。

8.5.8 故障诊断代码 P0107 进气歧管绝对压力传感器电路电压低（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

进气歧管绝对压力传感器测量进气歧管中压力（真空度）的变化。在节气门关闭（高真空）怠速时，在信号电路上约有 2V 的低电压信号被送至动力传动系控制组件。在节气门全开（低真空）时约有 4V 的高电压信号。

设置故障诊断代码的条件是：

- 没有出现与节气门位置传感器有关的故障诊断代码。
- 发动机正在运转。
- 节气门位置传感器转角在发动机转速低于1000r/min时大于0%，或者在发动机转速高于1000r/min时大于6%。
- 进气歧管绝对压力传感器电压低于0.1V。
- 上列条件存在时间大于曲轴旋转17r的时间。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每一故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，读取“上一次测试故障”。如果故障诊断仪显示P0107和P1406，检验和修理共用电路。如果故障诊断仪不显示P0107和P1406，转到下一步。

3）关闭点火开关。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取进气歧管绝对压力传感器电压。如果电压约为0V，转到步骤5）。如果电压不是约为0V，转到下一步。

4）点火开关开着，不起动发动机。使用故障诊断仪读取并记录“故障记录”数据。使发动机在记录于“故障记录”数据中的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断仪代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0107本次点火有故障，转到下一步。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码P0107本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

5）断开进气歧管绝对压力传感器线束接头。在进气歧管绝对压力传感器线束接头5V参考电路与信号电路之间连接一根跨接线。如果故障诊断仪电压约为4.95V，转到步骤11）。否则，转到下一步。

6）关闭点火开关。去掉跨接线。在进气歧管绝对压力传感器线束接头信号电路与蓄电池电压之间连接一个测试灯。打开点火开关。如果现在电压约为4.95V，转到下一步。否则，转到步骤9）。

7）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查动力传动系控制组件线束接头5V参数电路是否断路或对地线短路。如果发现断路或短路，做必要的修理。修理以后，转到步骤13）。如果电路良好，转到下一步。

8）检查动力传动系控制组件的5V参考电路是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤13）。如果连接良好，转到步骤12）。

9）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查动力传动系控制组件线束接头进气歧断路或对地线短路。如果发现断路或短路，做必要的修理。修理以后，转到步骤13）。如果未发现断路或短路，转到下一步。

10）检查进气歧管绝对压力信号电路在动力传动系控制的连接是否不良。（或译为“检查动力传动系控制组件处进气歧管绝对压力信号电路的连接是否不良”。）如果发现连接不良，做必要的修理，修理以后，转到步骤13）。如果连接良好，转到步骤12）。

11）更换进气歧管绝对压力传感器。更换传感器以后，转到步骤13）。

12）更换动力传动系控制组件，使用所要求的设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

13）打开点火开关，不起动发动机，使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录数据”并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪。为故障诊断代码P0107选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0107本次点火有故障”，返回到步骤3）。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码P0107本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接不良或损坏的线束。确保线束的路线不太靠近如火花塞电缆等高压电线。如果连接和线束情况良好，在摇动全部有关的线束和接头的同时观察故障诊断仪。在故障诊断仪显示中的变化表示有故障存在。

8.5.9 故障诊断代码P0108 进气歧管绝对压力传感器电路电压高（3.1L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

进气歧管绝对压力传感器测量进气歧管压力（真空度）的变化。在节气门关闭时（高真空），在信号电路有2V的低电压信号被送至动力传动系控制组件。在节气门全开时，有4V的高压信号被输送。设置故障诊断代码的要求的条件是：

- 没有设置与节气门位置传感器有关的故障诊断代码。
- 发动机在根据起动时发动机冷却液温度所预定的时间内运转。预定时间范围是从发动机冷却液温

度高于30℃（86℉）时的0.5s到发动机冷却液温度为-30℃（-22℉）时的2min。

- 发动机在发动机转速低于900r/min的工况下怠速。
- 进气歧管绝对压力传感器的电压高于4.2V。
- 上列条件存在时间大于曲轴旋转58r的时间。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）在进行本步骤以前应校正任何发动机怠速或真空问题。起动发动机并令其怠速。使用故障诊断仪，读取进气歧管绝对压力传感器电压。如果电压高于3.5V，转到步骤4）。如果电压是3.5V或低于3.5V，转到下一步。

3）点火开着，不起动发动机，使用故障诊断仪读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“诊断代码P0108本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0108本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）关闭点火开关。断开进气歧管绝对压力传感器线束接头。打开点火开关。如果电压为0V，转到下一步。如果电压不为0V，转到步骤6）。

5）在进气歧管绝对压力传感器线束接头接地电路与蓄电池电压之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，转到步骤7）。如果测试灯不亮，转到步骤9）。

6）检查进气歧管绝对压力传感器线束接头信号电路是否对电压短路。如果发现对电压短路，做必要的修理。修理以后转到步骤16）。如未发现对电压短路，转到步骤11）。

7）检查进气歧管绝对压力传感器的接地电路是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤16）。如果连接良好，转到下一步。

8）检查对进气歧管绝对压力传感器的真空供给是否堵塞或泄漏。如果真空供给良好，转到步骤12）。如果真空供给不良，转到步骤15）。

9）检查进气歧管绝对压力传感器接地电路在动力传动系控制组件的连接是否有故障。如果发现故障有连接，做必要的修理。修理以后，转到步骤16）。如果连接良好，转到下一步。

10）检查进气歧管绝对压力传感器接地电路的导通性。如果电阻是5Ω或更大，必要时修理电路。修理以后，转到步骤16）。如果电阻不是5Ω或更大，转到下一步。

11）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备对更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到步骤16）。

12）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关，不起动发动机，检查动力传动系控制组件线束接头5V参考电路是否对电压短路。如果发现短路，做必要的修理。修理以后，转到步骤16）。如果未发现短路，转到下一步。

13）检查进气歧管绝对压力传感器的连接是否不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤16）。如果连接良好，转到下一步。

14）更换进气歧管对压力传感器。更换传感器以后，转到步骤16）。

15）修理有故障的真空源。修理以后，转到下一步。

16）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录数据”，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为“故障诊断代码P0108”选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0108本次点火有故障”，返回到步骤2）。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码P0108本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接不良或损坏的线束。确保线束设有太靠近高压线束，如火花塞电缆布设，如果连接和线束情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪上的进气歧管绝对压力显示，故障诊断仪显示中的变化表示有故障存在。

8.5.10 故障诊断代码P0108 进气歧管绝对压力传感器电路电压高（3.8L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

进气歧管绝对压力传感器测量进气歧管中压力（真空度）的变化。在关闭节气门（高真空）时，在信号电路上，一个2V的低电压信号被送至动力传动系控制组件。节气门全开（低真空）时，一个4V的高电压信号被输送。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 发动机在根据起动时发动机冷却液温度的预定的时间的运转。预定时间范围是从发动机冷却液温度高于36℃（86℉）时的0.5s到发动机冷却液温

度为 -30℃（-22℉）时的 2min。

- 发动机在发动机转速低于 900r/min 的工况下怠速。
- 进气歧管绝对压力传感器电压高于 4.2V。
- 没有设置节气门位置传感器故障诊断代码。
- 上列条件存在时间大于曲轴旋转 200r 的时间。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每一故障诊断代码设置读取并记录”定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，读取“上次测试故障”。如果故障诊断仪显示故障诊断代码 P0123 和故障诊断代码 P1406，检查并修理共用电路。如果故障诊断仪没有显示故障诊断代码 P0123 和故障诊断代码 P1406，转到下一步。

3）在进行本步骤之前应校正任何发动机怠速或真空问题。起动发动机并令其怠速。使用故障诊断仪，读取进气歧管绝对压力传感器电压。如果电压高于 3.5V，转到步骤 5）。如果电压不高于 3.5V，转到下一步。

4）点火仍然开着而发动机未起动，使用故障诊断仪读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0108 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0108 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

5）关闭点火开关。断开进气歧管绝对压力传感器线束接头。打开点火开关。如果电压是 0V，转到下一步。如果电压不是 0V，转到步骤 7）。

6）在进气歧管绝对压力传感器线束接头接地电路与蓄电池电压之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，转到步骤 8）。如果测试灯不亮，转到步骤 10）。

7）检查进气歧管绝对压力传感器线束接头信号电路是否对电压短路。如果发现对电压短路，做必要的修理。修理以后转到步骤 17）。如果未发现对电压短路，转到步骤 12）。

8）检查进气歧管绝对压力传感器的接地电路是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤 17）。如果连接良好，转到下一步。

9）检查进气歧管绝对压力传感器的真空供给是否堵塞或泄漏。如果真空供给良好，转到步骤 13）。如果真空供给不好，转到步骤 16）。

10）检查进气歧管绝对压力传感器接地电路在动力传动系控制组件的连接是否有故障。如果连接有故障，做必要的修理。修理以后转到步骤 17）。如果连接良好，转到下一步。

11）检查进气歧管绝对压力传感器接地电路的导通性。如果电阻≥5Ω，必要时修理电路。修理以后，转到步骤 17）。如果电阻 < 5Ω，转到步骤 12）。

12）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备对更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到步骤 17）。

13）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关，不起动发动机。检查动力传动系控制组件线束接头 5V 参考电路是否对电压短路。如果发现短路，做必要的修理。修理以后，转到步骤 17）。如果电路良好，转到下一步。

14）检查进气歧管绝对压力传感器处是否有不良的连接。如果发现不良的连接，做必要的修理。修理以后，转到步骤 17）。如果连接良好，转到下一步。

15）更换进气歧管绝对压力传感器。更换传感器以后，转到步骤 17）。

16）修理有故障的真空源。修理以后，转到下一步。

17）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录数据”，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0108 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0108 本次点火有故障”，返回到步骤 3）。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0108 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。确保线束没有太靠近如火花塞电缆的高压电线。如果连接和线束情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表示有故障存在。

8.5.11 故障诊断代码 P0112 进气温度传感器电路电压低（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

进气温度传感器是一种热敏电阻。当传感器的温度增加[illegible]减小。高的温度将导致低的信号电

压。当动力传动系控制组件探测到在发动机运转 100s 以后，进气温度传感器的电压连续 10s 都低于 0.82V 时，将会设置故障诊断代码。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 汽车行驶速度为 40.3km/h（25mile/h）或更高。
- 没有设置车速传感器、发动机冷却液温度传感器或质量空气流量传感器故障诊断代码。
- 发动机运转时间超过 10s。
- 进气温度高于 134℃（274℉）。
- 上述条件至少存在 30s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每一故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）打开点火开关。使用故障诊断仪，读取“进气温度”。如果进气温度高于 130℃（266℉），转到步骤 4）。如果温度不符合规定，转到下一步。

3）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0112 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0112 本次点火有故障”，转到“诊断帮助”。

4）断开进气温度传感器线束接头。使用故障诊断仪，读取“进气温度”。如果传感器温度低于 -39℃（-38℉），转到步骤 6）。如果温度≥39℃（-38℉），转到下一步。

5）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查进气温度传感器信号电路是否对地线短路。如果发现短路，转到步骤 7）。如果未发现短路，转到步骤 8）。

6）更换进气温度传感器。更换传感器以后，转到步骤 9）。

7）修理进气温度传感器信号电路。修理以后，转到步骤 9）。

8）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换过的动力传动系控制组件编程。动力传动系控制组件更换和重新编程以后，转到下一步。

9）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录数据”，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中所记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0112”选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0112 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0112 本次点有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有不正确的连接或损坏的线束。确保线束没有太靠近高压线。例如火花塞电缆布设。如果连接和线束情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪上的温度显示。在故障诊断仪显示中的变化表明故障存在。检查进气温度传感器是否歪斜，参见表 8-1。

表 8-1 进气温度传感器温度对应电阻值

温度/℃（℉）	电阻值/Ω
100（212）	177
90（194）	241
70（158）	467
50（122）	973
40（104）	1459
30（86）	2238
20（68）	3520
10（50）	5670

8.5.12 故障诊断代码 P0112 进气温度传感器电路电压低（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

进气温度传感器是一种热敏电阻。当传感器的温度增加时，电阻减小时。高的温度将导致低的信号电压。当动力传动系控制组件探测到在发动机运转 100s 以后，进气温度传感器的电压连续 10s 低于 0.82V 时，将会设置故障诊断代码。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 汽车行驶速度为 40.3km/h（25mile/h）或更高。
- 没有设置车速传感器、发动机冷却液温度传感器或质量空气流量传感器故障诊断代码。
- 发机运转超过 10s。
- 进气温度高于 139℃（282℉）。
- 上述条件至少存在 20s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）打开点火开关。使用故障诊断仪，读取“进气温度”。如果温度高于 130℃（266℉），转到步骤

4)。如果温度不高于130℃（266℉），转到下一步。

3）打开点火开关。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取将定的故障诊断代码。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0112本次点火有故障，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0112本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）断开进气温度传感器线束接头。使用故障论断仪，读取进气温度。如果进气温度传感器温度低于-39℃（-38℉），转到步骤6）。如果温度不低于-39℃（-36℉），转到下一步。

5）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查进气温度传感器信号电路是否与地线短路。如果发现短路，转到步骤7）。如果未发现短路，转到步骤8）。

6）更换进气温度传感器。更换传感器以后，转入步骤9）。

7）修理进气温度传感器信号电路。修理以后，转到步骤9）。

8）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换过的动力传动系控制组件编程。在动力传动系控制组件被更换和重新编程以后，转到下一步。

9）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录数据”，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中所记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为“故障诊断代码P0112”选择“特定的故障诊断代码信息。”如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0112本次点火有故障，返回到步骤2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0112本次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

检查是否有不良的连接和损坏的线束。确保线束没有太靠近高压线（如火花塞电缆）布线。如果连接和线束情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表示故障存在。检查进气传感器是否倾斜，参见“进气温度传感器温度对应电阻值表”。

8.5.13 故障诊断代码P0113 进气温度传感器电路电压高（3.1L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1．电路说明

进气温度传感器是一种热敏电阻。当传感器的温度升高时，电阻减小。低的温度会导致高的信号电压。当动力传动系控制组件探测到进气温度传感器高于5V的电压时将会设置故障诊断代码。

设置故障诊断代码所要求的条件：

- 发动机运转超过3min。
- 车速低于56.4km/h（35mile/h）。
- 没有设置发动机冷却液温度或质量空气流量传感器的故障诊断代码。
- 没有设置车速传感器故障诊断代码。
- 质量空气流量值低于12g/s。
- 发动机冷却液温度高于60℃（140℉）。
- 进气温度低于-38℃（-36℉）。
- 上列条件存在至少20s。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每一次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，读取进气温度。如果进气温度低于-38℃（-36℉），转到步骤4）。如果温度不按规定，转到下一步。

3）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中所记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0113本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0113本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）断开进气温度传感器线束接头。在进气温度传感器线束接头信号电路与接地电路之间连接一根跨接线。使用故障诊断仪，读取“进气温度”。如果温度为140℃（284℉），转到步骤6）。如果温度不符合规定，转到下一步。

5）在底盘地线与进气温度传感器线束接头信号电路之间连接跨接线。使用故障诊断仪，读取“进气温度”。如果温度是-140℃（284℉），转到步骤7）。如果温度不符合规定，转到步骤8）。

6）检查进气温度传感器是否有不良的连接。如果发现不良的连接，做必要的修理。修理以后，转到步骤12）。如果连接良好，转到步骤10）。

7）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查进气温度传感器接地电路是否断路。如果发现断路，做必要的修理。修理以后，转到步骤12）。如果没有发现断路，转到步骤9）。

8）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查进气信号电路是否断路。如果存在断路，做

必要的修理电路。修理以后，转到步骤 12)。如果没有发现断路，转到下一步。

9) 检查进气信号电路或接地电路在动力传动系控制组件的连接是否有问题。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 12)。如果没有发现问题，转到步骤 11)。

10) 更换进气温度传感器。更换传感器以后，转到步骤 12)。

11) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

12) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录代码”，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为“故障诊断代码 P0113”选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0113 本次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0113 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在不正确的连接或损坏的线束。确保线束没有太靠近高压线（如火花塞电路）布线。如果连接和线束情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪上的进气温度显示。故障诊断仪显示中的变化表示故障存在。检查进气温度传感器是否歪斜，参见“进气温度传感器温度对应电阻值表”。

8.5.14 故障诊断代码 P0113 进气温度传感器电路电压高（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

进气温度传感器是一种热敏电阻。当传感器的温度升高时，电阻减小。低的温度将导致高的信号电压。当动力传动系控制组件探测到进气温度传感器电压高于 5V 时，将会设置故障诊断代码。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 发动机运转 3min。
- 车速低于 56.4km/h（35mile/h）。
- 没有设置发动机冷却液温度传感器或质量空气流量传感器的故障诊断代码。
- 没有设置车速传感器的故障诊断代码。
- 质量空气流量值小于 12g/s。
- 发动机冷却液温度高于 60℃（140℉）。
- 进气温度低于 -39℃（-38℉）。
- 上述条件至少存在 20s。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每个故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 打开点火开关。使用故障诊断仪，读取进气温度。如果温度低于 -39℃（-38℉），转到步骤 4)。如果温度不低于 -39℃（-38℉），转到下一步。

3) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0113 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0113 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4) 断开进气温度传感器线束接头。在进气温度传感器线束接头信号电路与接地电路之间连接一根跨接线。使用故障诊断仪，读取进气温度。如果温度是 140℃（284℉）或更高，转到步骤 6)。如果不是这样，转到下一步。

5) 在底盘地线与进气温度传感器线束接头信号电路之间连接一根跨接线。使用故障诊断仪，读取进气温度。如果温度是 140℃（284℉）或更高，转到步骤 7)。如果不是这样，转到步骤 8)。

6) 检查进气温度传感器是否有不良的连接。如果发现不良的连接，做必要的修理。修理以后，转到步骤 12)。如果连接良好，转到步骤 10)。

7) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查进气温度传感器接地电路是否断路。如果发现断路，做必要的修理。修理以后，转到步骤 12)。如果电路良好，转到步骤 9)。

8) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查进气温度信号电路是否断路。如果发现断路，作必要的电路修理。修理以后，转到 12)。如果未发现断路，转到下一步。

9) 检查进气温度信号电路或接地电路在动力传动系控制组件的连接是否有故障。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 12)。如果未发现问题，转到步骤 11)。

10) 更换进气温度传感器。更换传感器以后，转到步骤 12)。

11) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

12）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录数据”，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0113 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0113 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0113 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有不良连接或损坏的线束．确保线束没有太靠近高压线（如火花塞电缆）布线．如果连接和线束的情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪．故障诊断仪显示中的变化表示故障存在。

如果故障诊断代码不能被复制。那么包含在“故障记录”数据中的信息可被用来确定自从上次故障诊断代码设置以后的汽车里程。

8.5.15 故障诊断代码 P0117 发动机冷却液温度传感器电路电压低（3.1L W 车身）

注意： 关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

发动机冷却液温度传感器是一种热敏电阻。当传感器的温度升高时，电阻减小。高的温度导致低的信号电压。当动力传动系控制组件探测到发动机冷却液温度传感器电压信号特别低时，将会设置故障诊断代码。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 发动机运转时间超过 15s。
- 发动机冷却液温度高于 139℃（282℉）。
- 所列条件存在至少 25s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。而每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）打开点火开关，使用故障诊断仪，读取“发动机冷却液温度”。如果温度高于 139℃（282℉），转到步骤 4）。如果温度不符合规定，转到下一步。

3）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0117 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0117 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）断开发动机冷却液温度传感器线束接头。使用故障诊断仪，读取“发动机冷却液温度”。如果温度是 -39℃（-38℉）或更低，转到步骤 6）。如果温度不符合规定，转到下一步。

5）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件。检查发动机冷却液温度传感器信号电路是否对地线短路。如果发现短路，做必要的修理。修理以后，转到步骤 8）。如果未发现短路，转到步骤 7）。

6）更换发动机冷却液温度传感器。更换传感器以后，转到步骤 8）。

7）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设置为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

8）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录数据”，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中所记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0117 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0117 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。确保线束没有太靠近高压线（如火花塞电缆）布设。如果连接和线束情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪上的发动机冷却液温度显示。故障诊断仪显示中的变化表示故障存在。

如果故障诊断代码 P0117 不能被复制，包括在“故障记录”数据中的信息对于确定上次设置故障代码以后的汽车里程可能是很有用的。如果肯定故障诊断代码间发性产生，那么执行故障诊断代码 P1114 诊断可以查出故障的原因。

8.5.16 故障诊断代码 P0117 发动机冷却液温度传感器电路电压低（3.8L W 车身）

注意： 关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

发动机冷却液温度传感器是一种热敏电阻。当传感器的温度升高时，电阻减小。高的温度会导致低的信号电压。当动力传动系控制组件探测到一个特别低的发动机冷却液温度传感器电压信号时，将会设置故障诊断代码。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 发动机运转超过 15s。
- 发动机冷却液温度高于 139℃（282℉）。
- 上列条件存在至少 10s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）打开点火开关。使用故障诊断仪，读取“发动机冷却液温度”。如果温度 139℃（282℉）或更高，转到步骤 4）。如果不是这样，转到下一步。

3）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0117 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0117 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）断开发动机冷却液温度传感器线束接头。使用故障诊断仪，读取发动机却液温度。如果温度是 -39℃（-38℉）或更低，转到步骤 6）。如果温度不符合规定，转到下一步。

5）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查发动机冷却液温度传感器信号电路是否对地线短路。如果发现短路，做必要的修理、修理以后，转到步骤 8）。如果电路良好，转到步骤 7）。

6）更换发动机冷却液温度传感器。更换传感器以后，转到步骤 8）。

7）更换动力传动系控制组件。使用所要求设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

8）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录数据”，并清降故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作汽车。使用故障诊断仪，为“故障诊断代码 P0117”选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0117 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0117 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。确保线束没有太靠近高压线（如火花塞电缆）布设。如果连接和线束情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表示故障存在。检查发动机冷却液温度传感器是否歪斜。

如果故障诊断仪不能被复制，包括在“故障记录”数据中的信息可被用来确定上次设置故障诊断代码以后的汽车里程。

8.5.17 故障诊断代码 P0118 发动机冷却液温度传感器电路电压高（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

发动机冷却液温度传感器是一种热敏电阻。当传感器的温度升高时，电阻减小。低的温度将会导致高的信号电压。当动力传动系控制组件探测到一个特别高的发动机冷却液温度传感器电压信号时，将会设置故障诊代码。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 发动机运转超过 3s。
- 发动机冷却液温度高于 -30℃（-22℉）。
- 上述条件存在时间长达 25s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）打开点火开关。使用故障诊断仪，读取“发动机冷却液温度”。如果温度低于 -30℃（-22℉），转到步骤 4）。如果温度不符合规定，转到下一步。

3）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0118 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0118 本次点火有故障”，转到“诊断帮助”。

4）断开发动机冷却液温度传感器线束接头。在发动机冷却液温度传感器线束接头信号电路与接地电路之间连接一根跨接线。使用故障诊断仪，读取“发动机冷却液温度”，如果温度是 130℃（266℉），转到

步骤6)。如果温度不符合规定，转到下一步。

5）在底盘地线与发动机冷却液温度传感器线束接头信号电路之间连接一根跨接线。使用故障诊断仪，读取发动机冷却液温度。如果温度是130℃(266℉)，转到步骤7)。如果温度不符合规定，转到步骤8)。

6）检查发动机冷却液温度传感器是否存在有不良的连接。如果发现有不良的连接，做必要的修理。修理以后，转到步骤12)。如果连接良好，转到步骤10)。

7）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查发动机冷却液温度传感器接地电路是否断路。如果发现断路，做必要的修理。修理以后，转到步骤12)。如果未发现断路，转到步骤9)。

8）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查发动机冷却液温度信号电路是否断路。如果发现断路，做必要的修理。修理以后，转到步骤12)。如果未发现断路，转到下一步。

9）检查发动机冷却液温度信号电路或接地电路在动力传动系控制组件的连接是否不良。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤12)。如果未发现问题，转到步骤11)。

10）更换发动机冷却液温度传感器。更换传感器以后，转到步骤12)。

11）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

12）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录数据”，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中所记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为“故障诊断代码P0118”选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0118本次点火有故障”，返回到步骤2)。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码P0118本次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

检查是否有不良的连接或损坏的线束。确保线束没有太靠近高压线（如火花塞电路）布设。如果连接和线束情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪上的发动机冷却液温度显示。故障诊断仪显示中的变化表示有故障存在。

如果故障诊断代码P0118不能被复制，包括在“故障记录”数据中的信息在确定上次设置故障诊断代码以后的汽车里程可能是有用的。如果确定故障诊断代码间发性产生，执行故障诊断代码P1114诊断可以查出故障原因。

8.5.18 故障诊断代码P0118 发动机冷却液温度传感器电路电压高（3.8L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1．电路说明

发动机冷却液温度传感器是一种热敏电阻。当传感器的温度升高时，电阻减小。低的温度将会导致高的信号电压。当动力传动系控制组件探测到一个特别高的发动机冷却液温度传感器信号电压时，将会设置故障诊断代码。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 发动机运转超过3s。
- 发动机冷却液温度低于－38℃（－36℉)。
- 上述条件至少存在1min。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）打开点火开关。使用故障诊断仪，读取“发动机冷却液温度”。如果温度是－38℃（－36℉）或更低，转到步骤4)。如果不是这样，转到下一步。

3）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中所记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0118本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码P0118本次点火有故障”，转到“诊断帮助”。

4）断开发动机冷却液温度传感器线束接头。在发动机冷却液温度传感器线束接头信号电路与接地电路之间连接一跨接线。使用故障诊断仪，读取“发动机冷却液温度”。如果温度是140℃（284℉)，转到步骤6)。如果温度不符合规定，转到下一步。

5）在底盘接地与发动机冷却液温度传感器线束接头信号电路之间连接一根跨接线。使用故障诊断仪，读取“发动机冷却液温度”。如果温度是140℃(284℉)，转到步骤7)。如果温度不符合规定，转到步骤8)。

6）检查发动机冷却液温度传感器是否有不良连接。如果发现不良连接，做必要的修理。修理以后，转到步骤12)。如果连接良好，转到步骤10)。

7）关闭点火开关。断开动力系控制组件接头。检查发动机冷却液温度传感器接地电路是否断路。如果发现断路，做必要的修理。修理以后，转到步骤12）。如果电路良好，转到步骤9）。

8）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头，检查发动机冷却液温度信号电路是否断路。如果发现断路，做必要的修理。修理以后，转到步骤12）。如果电路良好，转到下一步。

9）检查发动机冷却液温度信号电路或接地电路在动力传动系控制组件的连接是否有问题。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤12）。如果没有发现问题，转到步骤11）。

10）更换发动机冷却液温度传感器。更换传感器以后，转到步骤12）。

11）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

12）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录数据”，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为“故障诊断代码P0118”选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0118本次点火有故障”，返回到步骤2）。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码P0118本次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

检查是否有不良的连接或损坏的线束。确保线束没有太靠近高压电线（如火花塞电缆）布设。如果连接和线束情况良好，在摇动全部有关的线束和接头的同时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表示故障存在。检查发动机冷却液温度传感器是否歪斜。

如果故障诊断代码不能被复制，包括在“故障记录”数据中的信息可用来测定故障诊断代码上次被设定以后的汽车里程。

8.5.19 故障诊断代码P0121 节气门位置传感器系统性能（3.1L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1．电路说明

动力传动系控制组件向节气门位置传感器提供5V参考信号和接地电路，并提供一个信号电路以监控节气门转角的变化。节气门位置传感器信号电压在怠速时应约为0.5V，在节气门全开时应为4V或更高。

设置故障诊断代码的条件是：

- 无实际的节气门位置传感器或进气歧管绝对压力传感器故障诊断代码。
- 发动机正在运转。
- 进气歧管绝对压力传感器读数低于55kPa。
- 预测的节气门转角没有接近实际的节气门转角。
- 节气门位置传感器转角在发动机转速为1600r/min时大于60%。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，选择“发动机1”数据表。监控进气歧管绝对压力传感器读数。如果进气歧管绝对压力传感器值低于55kPa，转到下一步。如果进气歧管绝对压力传感器故障诊断仪值不符合规定，转到步骤7）。

3）断开进气歧管绝对压力传感器线束接头。在进气歧管绝对压力传感器线束接头的5V参考电路端子与信号电路端子之间连接一个测试灯。如果进气歧管绝对压力传感器值低于95kPa，转到步骤5）。如果进气歧管绝对压力传感器值不低于95kPa，转到下一步。

4）检查进气歧管绝对压力传感器信号电路是否断路或与地线短路，必要时修理。修理以后，转到步骤13）。如果电路良好，转到步骤12）。

5）更换进气歧管绝对压力传感器。更换传感器以后，转到步骤13）。

6）在观察故障诊断仪时，将加速踏板踩到底，然后慢慢地放松踏板。当踩下踏板时，节气门位置传感器转角值应逐渐增加至100%；当松开踏板时应逐渐减至0%。如果节气门位置传感器转角值符合规定，参见“诊断帮助”。如果节气门位置传感器转角值不符合规定，转到下一步。

7）断开节气门位置传感器接头。观察故障诊断仪上的节气门位置传感器显示。如果节气门位置传感器电压接近0V，转到下一步。如果节气门位置传感器电压不是接近0V，转到步骤9）。

8）在节气门位置传感器线束接头的5V参考电路端子与信号电路端子之间连接一个测试灯。如果故障诊断仪电压约为5V，转到步骤11）。如果电压不是约为5V，转到步骤10）。

9）检查节气门位置信号电路是否对电压短路。检查在动力传动系控制组件与节气门位置传感器之间的节气门位置传感器接地电路是否电阻过高。检查节气门位置传感器接地电路是否连接不良。必要时修

理。修理以后，转到步骤 13)。如果电路良好，转到步骤 12)。

10) 检查在动力传动系控制组件与节气门位置传感器之间的节气门位置传感器信号电路或 5V 参考电路是否电阻过高。检查节气门位置传感器信号电路或 5V 参考电路是否有不良的连接。必要时修理。修理以后，转到步骤 13)。如果电路良好，转到下一步。

11) 更换节气门位置传感器。更换传感器以后，转到步骤 13)。

12) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

13) 使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障诊断代码”功能以清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机．使用故障诊断仪，审查“定格数据”并记录参数。起动发动机，并尽可能使汽车在接近“定格”记录的条件下工作。为“故障诊断代码 P0121”监控“特定的故障诊断代码”信息。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，重复步骤 2)。如果故障诊断仪没有指出“本次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

检查节气门或怠速空气控制阀是否损坏或粘滞。当节气门应当关闭时，容许太多气流的节气门或怠速空气控制阀可能引起怠速过高和设置故障诊断代码 P0121。

在发动机处于高负荷状况时，误用的进气歧管绝对压力信号、进气歧管绝对压力传感器有故障或者不正确的进气歧管绝对压力信号都会引起动力传动系控制组件不正确地计算预测的节气门位置传感器值。检查是否有异乎寻常低的进气歧管绝对压力读数。这种情况可引起故障诊断代码设置。

检查动力传动系控制组件是否有不良的连接。检查线束接头是否有脱落的端子、不正确的匹配、卡锁损坏、端子形状不合适或端子损坏、端子与电线连接不良等现象。

如果故障诊断代码不能被复制，包括在“故障记录”数据中的信息在确定上次设置故障诊断代码以后的汽车里程是有用的。

8.5.20 故障诊断代码 P0121 节气门位置传感器系统性能 (3.8L W 车身)

注意： 关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

节气门位置传感器测量节气门的开度。动力传动系控制组件使用节气门位置传感器信息进行燃油供给计算。节气门位置传感器在加速期间的读数要比减速或怠速期间的读数高得多。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 发动机运转而且节气门稳定。
- 没有设置进气歧管绝对压力或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 预测的节气门转角未接近实际的节气门转角。
- 上述条件存在时间超过 10s。

2．诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 如果故障诊断代码 P1635 也设置，转到该故障诊断代码。如果没有设置，打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取进气歧管绝对压力值。如果该值小于 65kPa，转到下一步。如果不小于 65kPa，转到步骤 6)。

3) 断开进气歧管绝对压力传感器线束接头。在进气歧管绝对压力传感器线束接头 5V 参考电路与信号电路之间连接一个测试灯。使用故障诊断仪，读取进气歧管绝对压力值。如果该值小于 65kPa，转到步骤 5)。如果不小于 65kPa，转到下一步。

4) 检查动力传动系控制组件与进气歧管绝对压力传感器之间的进气歧管绝对压力传感器信号电路是否断路或短路。如果发现问题，做必要的修理。修理以后转到步骤 13)。如果没有发现问题，转到步骤 12)。

5) 更换进气歧管绝对压力传感器。更换传感器以后，转到步骤 13)。

6) 当使节气门从闭合到节气门全开时观察故障诊断仪上“节气门转角”值。如果节气门平稳地从关闭到全开而且该值稳定地增加，参见“诊断帮助”。如果该值没有按规定增加，转到下一步。

7) 断开节气门位置传感器线束接头。如果节气门位置电压是 0V，转到下一步。如果不是 0V，转到步骤 9)。

8) 在节气门位置传感器线束接头 5V 参考电路与信号电路之间连接一个测试灯。使用故障诊断仪，读取节气门位置传感器电压。如果故障诊断仪电压是 5V，转到步骤 11)。如果电压不符合规定，转到步骤 10)。

9)检查节气门位置传感器信号电路是否对地线短路,接地电路是否电阻过大或连接不良。必要时修理,然后转到步骤13)。如果未发现问题,转到步骤12)。

10)检查动力传动系控制组件与节气门位置传感器之间的节气门位置传感器5V参考电路是否有不良的连接或电阻过大。必要时修理,然后转到步骤13)。如果未发现问题,转到步骤12)。

11)更换节气门位置传感器。更换传感器以后,转到步骤13)。

12)更换动力传动系控制组件。使用所要求的设置为更换的动力传动控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后,转到下一步。

13)打开点火开关,不起动发动机。使用故障诊断仪,读取并记录"故障记录数据",并清除故障诊断代码。使汽车在"故障记录"数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪,为"故障诊断代码P0117"选择"特定故障诊断代码信息"。如果故障诊断仪显示"故障诊断代码P0117本次点火有故障",返回到步骤2)。如果故障诊断仪没有显示"故障诊断代码P0117本次点火有故障",修理完成。

3. 诊断帮助

对下述情况进行检查并修理:

- 节气门卡滞或者在节气门或节气门室上有过量的沉积物。
- 检查节气门位置传感器线束接头端子是否损坏。
- 当节气门被打开时,节气门从静止状态开始的平稳移动应引起故障诊断仪上的"节气门位置转角"值读数平稳地增加。

检查是否有不良的连接或损坏的线束。确保线束没有太靠近高压线。如果线束和连接情况良好,在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表示有故障存在。检查是否存在错误的进气歧管绝对压力信号或者有故障的进气歧管绝对压力传感器。

8.5.21 故障诊断代码P0122 节气门位置传感器电路电压低(3.1L W车身)

注意:关于电路,参见第12章。

1. 电路说明

节气门位置传感器测量节气门开度值。动力传动系控制组件利用节气门位置传感器信息进行燃油供给计算。节气门位置传感器在加速期间的读数要比减速或怠速期间的读数高得多。

设置故障诊断代码的条件:

- 点火开关打开。
- 节气门位置传感器电压低于0.16V。
- 上述条件存在时间至少1s。

2. 诊断程序

1)执行"车载诊断系统检查"。为每次故障诊断代码设置读取并记录"定格数据"和(或)"故障记录"数据。转到下一步。

2)打开点火开关,不起动发动机。在节气门关闭条件下,用故障诊断仪读取节气门位置传感器电压。如果电压低于0.16V,转到步骤4)。如果电压不低于0.16V,转到下一步。

3)在点火开关仍然打开的情况下,不起动发动机,使用故障诊断仪读取并记录"故障记录"数据。使汽车在"故障记录"数据中所记录的条件下工作。使用故障诊断仪,读取"特定的故障诊断代码"。如果故障诊断仪显示"故障诊断代码P0122本次点火有故障",转到下一步。如果故障诊断仪没有显示"故障诊断代码P0122本次点火有故障",参见"诊断帮助"。

4)断开节气门位置传感器线束接头。在节气门位置传感器线束接头5V参考电路与信号电路之间连接一根跨接线。如果电压是5V,转到步骤10)。如果电压不是5V,转到下一步。

5)在节气门位置传感器线束接头信号电路与蓄电池电压之间连接一个测试灯。观察故障诊断仪上的节气门位置传感器显示。如果电压是5V,转到下一步。如果电压不是5V,转到步骤8)。

6)关闭点火开关。断开动力传动控制组件接头。检查动力传动系控制组件线束接头5V参考电路是否断路或对地线短路。如果发现断路或短路,做必要的修理。修理以后,转到步骤13)。如果电路良好,转到下一步。

7)关闭点火开关。检查5V参考电路在动力传动系控制组件是否有不良的连接。如果发现不良连接,做必要的修理连接。修理以后,转到步骤13)。如果连接良好,转到步骤12)。

8)关闭点火开关。断开动力传动系控制件接头。检查动力传动系控制组件线束接头节气门信号电路是否有断路或与地线短路。如果发现有断路或短路,做必要的修理。修理以后,转到步骤13)。如果电路良好,转到下一步。

9)检查节气门位置信号电路在动力传动系控制

组件是否存在不良的连接。如果发现不良的连接，做必要的修理。修理以后，转到步骤 13)。如果连接良好，转到步骤 12)。

10) 检查节气门位置信号电路在节气门位置传感器处是否存在不良的连接。如果发现不良的连接，做必要的修理。修理以后，转到步骤 13)。如果连接良好，转到下一步。

11) 更换节气门位置传感器。更换传感器以后，转到步骤 13)。

12) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后。转到下一步。

13) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为“故障诊断代码 P0122”选择“特定的故障记录数据”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0122 本次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0122 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在不良的连接或损坏的线束。确保线束没有太靠近高压线（如火花塞电缆）布设。如果连接与线束的情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪上的节气门位置传感器显示。故障诊断仪显示中的变化表示故障存在。

如果故障诊断代码不能被复制，包括在“故障记录”数据中的信息在确定上次故障诊断代码设置以后的里程中可能是有用的。如果肯定故障诊断代码是间发的，执行故障诊断代码 P1122 诊断可以查出故障的原因。

8.5.22 故障诊断代码 P0122 节气门位置传感器电路电压低（3.8L W 车身）

注意： 关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

节气门位置传感器测量节气门开度值。动力传动系控制组件使用节气门位置传感器信息进行燃油供给计算。节气门位置传感器在加速时的读数要比减速时的或怠速时的读数高得多。

设置故障诊断代码的条件是：

- 点火开关开着。
- 节气门位置传感器信号电压低于 0.16V。
- 上述条件存在时间超过 1s。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 使用故障诊断仪，读取“上次测试故障”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0107”和“故障诊断代码 P1406”，检查并修理共用电路。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0107”和“故障诊断代码 P1406”，转到下一步。

3) 关闭点火开关。打开点火有关，不起动发动机。在节气门关闭条件下，使用故障诊断仪读取节气门位置传感器电压。如果电压低于 0.16V，转到步骤 5)。如果电压不低于 0.6V，转到下一步。

4) 在点火开关仍然开着，不起动发动机条件下，使用故障诊断仪读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0122 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0122 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

5) 断开节气门位置传感器线束接头。在节气门位置传感器线束接头 5V 参数电路与信号电路之间连接一根跨接线。如果故障诊断仪电压读数是 5V，转到步骤 11)。如果不是 5V，转到下一步。

6) 关闭点火开关。拆掉跨接线。在节气门位置传感器线束接头信号电路与蓄电池电压之间连接一个测试灯。如果故障诊断仪电压读数是 5V，转到下一步。如果不是 5V，转到步骤 9)。

7) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查动力传动系控制组件线束接头 5V 参考电路是否断路或对地线短路。如果发现断路或短路，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14)。如果电路良好，转到下一步。

8) 关闭点火开关，检查 5V 参考电路在动力传动系控制组件处是否存在不良连接。如果发现不良连接，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14)。如果连接良好，转到步骤 13)。

9) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查动力传动系控制组件线束接头节气门位置信号电路是否断路或对地线短路。如果发现断路或短路，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14)。如果电路良好，转到下一步。

10) 检查节气门位置信号电路在动力传动系控制

组件处是否存在不良连接。如果发现不良连接，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14)。如果连接良好，转到步骤 13)。

11) 检查节气门位置信号电路在节气门位置传感器处是否存在不良连接。如果发现不良连接，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14)。如果连接良好，转到步骤 13)。

12) 更换节气门位置传感器。更换传感器以后，转到步骤 14)。

13) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

14) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为“故障诊断代码 P0122”选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0122 本次点火有故障”，返回到步骤 3)。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0122 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在不良连接或损坏的线束。确保线束没有太靠近高压线（如火花塞电缆）布设。如果连接和线束情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表示故障存在。

8.5.23 故障诊断代码 P0123 节气门位置传感器电路电压高（3.1L W 车身）

注意： 关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

节气门位置传感器测量节气门开度。动力传动系控制组件使用节气门位置传感器信息进行燃油供给计算。节气门位置传感器在加速时的读数要比减速时或怠速时的读数高得多。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 点火开关开着。
- 节气门位置传感器信号电压高于 4.71V。
- 上列条件存在时间超过 1s。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格参数”和（或）“故障记录”参数。转到下一步。

2) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取节气门位置传感器电压。如果电压高于 4.71V，转到步骤 4)。如果电压不高于 4.71V，转到下一步。

3) 点火开关仍然开着，不起动发动机，使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作汽车。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0123 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0123 本次点火有故障”，转到“诊断帮助”。

4) 断开节气门位置传感器线束接头。如果电压高于 0V，转到下一步。如果电压不符合规范，转到步骤 6)。

5) 在节气门位置传感器线束接头接地电路与蓄电池电压之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，转到步骤 7)。如果测试灯不亮，转到步骤 8)。

6) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。检查节气门位置传感器线束接头信息电路是否对电压短路。如果发现对电压短路，必要时修理。修理以后，转到步骤 13)。

7) 打开点火开关。在观察故障诊断仪“节气门位置传感器”显示的同时，断开共用 5V 公用参考电路的每一个零件（每次断开一个）。如果显示变化，更换引起变化的那个零件。修理以后，转到步骤 13)。如果显示没有变化，转到下一步。

8) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关，不起动发动机。检查动力传动系控制组件线束接头 5V 参考电路是否对电压短路。如果发现短路，做必要的修理。修理以后，转到步骤 13)。如果没有发现短路，转到下一步。

9) 检查节气门位置传感器处是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后转到步骤 13)。如果节气门位置传感器连接良好，转到步骤 11)。

10) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查节气门位置传感器接地电路在动力传动系控制组件处的连接是否有问题。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤 13)。如果动力传动系控制组件连接良好，转到步骤 12)。

11) 更换节气门位置传感器。更换传感器以后，转到步骤 13)。

12) 更换动力传动系控制组件。使用的要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

13）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为“故障诊断代码 P0123 选择”特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0123 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0123 本次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

检查是否存在不良连接或损坏的线束。确保线束没有太靠近高压线（如火花塞电缆）布设。如果连接和线束情况良好，在摇动全部有关线束和接头时观察故障诊断仪上的“节气门位置传感器”显示。故障诊断仪显示中的变化表示存在故障。

打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪“节气门位置传感器”显示，慢慢踩下加速器踏板至节气门全开。如果在任何时候电压都高于 4.71V，更换节气门位置传感器。

如果故障诊断代码不能被复制，包括在“故障记录”数据中的信息在确定上次设置故障诊断代码以后的汽车里程可能是有用的。如果肯定故障诊断代码是间发的，执行故障诊断代码 P1121 诊断可以查出故障原因。

8.5.24 故障诊断代码 P0123 节气门位置传感器电路电压高（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

节气门位置传感器测量节气门开度。动力传动系控制组件使用节气门位置信息进行燃油供给计算。节气门位置传感器在加速期间的读数要比减速或怠速期间的读数高得多。设置故障诊断代码的要求的条件是：

- 发动机运转。
- 节气门位置传感器信息电压高于 4.71V。
- 上列条件存在时间超过 1s。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，读取“上次测试故障”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0108”和“故障诊断代码 P1406”。检查并维修共用电路。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0108”和“故障诊断代码 P1406”，转到下一步。

3）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取节气门位置传感器电压。如果高于 4.71V，转到步骤 5）。如果电压不高于 4.71V，转到下一步。

4）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障记录代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0123 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0123 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

5）断开节气门位置传感器线束接头。如果电压约为 0V，转到下一步。如果电压不符合规定，转到步骤 7）。

6）在节气门位置传感器线束接头接地电路与蓄电池电压之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，转到步骤 8）。如果测试灯不亮，转到步骤 9）。

7）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。检查节气门位置传感器线束接头信号电路是否对电压短路。如果发现对电压短路，必要时修理。修理以后，转到步骤 14）。如果电路良好，转到步骤 13）。

8）打开点火开关。在观察故障诊断仪“节气门位置传感器”显示的同时，断开共用 5V 参考电路的每一零件（每次断开一个零件）。如果显示有变化，更换引起变化的零件。更换以后，转到步骤 14）。如果显示没有变化，转到下一步。

9）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查动力传动系控制组件线束接 5V 参考电路是否对电压短路。如果发现短路，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14）。如果未发现短路。转到下一步。

10）检查节气门位置传感器是否有不良的连接。如果发现不良连接。做必要的修理。修理以后，转到步骤 14）。如果连接良好，转到下一步。

11）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查节气门位置传感器接地电路在动力传动系控制组件处是否有不良连接。如果发现不良连接，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14）。如果连接良好，转到下一步。

12）更换节气门位置传感器，更换传感器以后，转到步骤 14）。

13）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换过动力传动系控制组件以后，转到下一步。

14）打开点火开关，不起动发动机。使用故障论断仪读取并记录“故障记录”数据，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为“故障诊断代码”选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0123 本次诊断有故障”，返回到步骤 3)。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0122 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有不良的连接或损坏的线束。确保线束没有太靠近高压线（如火花塞电缆）布设。如果连接和线束情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表示存在故障。

打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断节气门位置传感器显示，慢慢踩下加速器踏板到节气门全开。如果在任何时候电压超过 4.71V，更换节气门位置传感器。

8.5.25 故障诊断代码 P0125 发动机冷却液温度传感器达到闭环要求时间过长（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

发动机在预热时，动力传动系控制组件读取发动机冷却温度传感器参数，以便确定用多长时间使冷却液达到闭环工作所要求的温度。动力传动系控制组件将实际需要的时间与预先确定的时间进行比较。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 不出现进气温度传感器或发动机冷却液温度传感器故障诊断代码。
- 进气温度高于 10℃（50℉）。
- 起动时，发动机冷却液温度是 10 ~ 30℃（50 ~ 62℉）。
- 在起动 2min 内，发动机冷却液温度没有达到足以进行“闭环”工作的温度。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断（OBD）系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。

2）使发动机充分冷却。起动发动机并使其怠速。监控“发动机冷却液温度”。如果温度在 2min 内增加到 21℃（70℉），参见“确定诊断”。如果在 2min 内没有达到上述的温度，转到下一步。

3）如果任何与发动机冷却液有关的故障诊断代码被设置，在执行程序之前诊断受影响的故障诊断代码。如果没有设置与发动机冷却有关的故障诊断代码，转到下一步。

4）容许发动机冷却。打开点火开关并观察冷却风扇。如果冷却风扇不转动，转到下一步。如果冷却风扇转动，诊断并修理冷却风扇故障。

5）检查冷却液面。如果冷却液面低，转到步骤 9)，如果冷却液面符合要求，转到下一步。

6）检查恒温器的工作。如果恒温器工作正常，转到下一步。如果恒温器工作不正常，转到步骤 9)。

7）将实际的冷却液温度与故障诊断仪显示的发动机冷却液温度值进行比较。如果两者之间的温度差在 3℃（5℉）以内，进行步骤 9)。如果两者之间的温度差不是在 3℃（5℉）之内，转到下一步。

8）检查与发动机冷却液温度传感器有关的电路中的电阻是否过高，检查发动机冷却液温度传感器及动力传动系控制组件处是否有不良的连接。如果发现连接有问题，转到步骤 10)。如果未发现连接问题，转到步骤 11)。

9）必要时修理冷却系统。修理以后，转到步骤 12)。

10）必要时修理。修理以后时入步骤 12)。

11）更换发动机冷却液温度传感器。更换传感器以后，转到下一步。

12）让发动机完全冷却。使用故障诊断仪，清除故障诊断代码。起动发动机并使其怠速。使用故障诊断仪，检查“发动机冷却液温度”。如果在 2min 内温度增加到超过 21℃（70℉），修理完成。如果在 2min 内没有达到上述的温度，返回到步骤 2)。

3. 诊断帮助

检查冷却液面。确保恒温器和冷却风扇工作正常。检查与发动机冷却液温度传感器有关电路中的电阻是否过高。通过将实际的冷却液温度与故障诊断仪显示的温度进行比较，检查发动机冷却液温度传感器是否有问题，如果温度不接近，更换发动机冷却液温度传感器。

检查是否有不良的连接或损坏的线束。如果连接和线束看起来情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表明故障位置。

如果故障诊断代码不能被复制，包括在“故障记录”数据中的信息，在确定上次设置故障诊断代码以后的汽车里程可能是有用的。

8.5.26 故障诊断代码 P0125 发动机冷却液温度传感器达到闭环要求时间过长（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

发动机预热时，动力传动系控制组件读取发动机冷却液温度传感器参数，以便确定用多长时间使冷却液达到闭环工作所要求的温度。动力传动系控制组件将实际需要的时间与预先确定的时间进行比较。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置发动机冷却液温度和进气温度故障诊断代码。
- 车速大于 5mile/h（8.0km/h）。
- 进气温度高于 10℃（50℉）。
- 发动机冷却液温度高于 0℃（32℉）。
- 起动时发动机冷却液温度低于 21℃（70℉）。
- 在起动 2min 内没有达到 20℃（68℉）闭环工作温度。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断（OBD）系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）容许发动机完全冷却。起动发动机并使其怠速。使用故障诊断仪，监控“发动机冷却液温度”。如果在 2min 内温度上升到 21℃（70℉），参见“辅助诊断”。如果在 2min 内未达到上述温度，转到下一步。

3）如果任何发动机冷却液温度故障诊断代码被设置，在进行程序之前诊断受影响的故障诊断代码。如果没有设置发动机冷却液温度故障诊断代码，转到下一步。

4）容许发动机冷却。打开点火开关并观察冷却风扇。如果冷却风扇不转动，转到下一步。如果冷却风扇转动，诊断并修理冷却风扇故障。

5）检查冷却液面。如果冷却液面低，转到步骤 9）。如果冷却液面符合规定，转到下一步。

6）检查恒温器工作。如果恒温器工作正常，转到下一步。如果恒温器工作不正常，转到步骤 9）。

7）将冷却液的实际温度与故障诊断仪中的发动机冷却液温度值进行比较。如果彼此之间的温度差在 3℃（5℉）以内，转到步骤 9）。如果彼此之间的温度差不在 3℃（5℉）以内，转到下一步。

8）检查与发动机冷却液温度传感器有关的电路中的电阻是否高了。检查发动机冷却液温度传感器和动力传动系控制组件是否连接不良。如果发现连接问题，转到步骤 10）。如果未发现问题，转到步骤 11）。

9）必要时修理冷却系统，修理以后，转到步骤 12）。

10）必要时修理。修理以后转到步骤 12）。

11）更换发动机冷却液温度传感器。更换传感器以后，转到下一步。

12）让发动机完全冷却。使用故障诊断仪，清除故障诊断代码。起动发动机并使其怠速。使用故障诊断仪，检查“发动机冷却液温度”。如果在 2min 内温度上升至 21℃（70℉），修理完成。如果在 2min 内没有达到上述的温度，返回到步骤 2）。

3. 诊断帮助

检查冷却液面。确保恒温器和冷却风扇正常工作。检查与发动机冷却液温度传感器有关电路中的电阻是否过高。通过将实际的冷却液温度与故障诊断仪显示温度进行比较来检查发动机冷却液温度传感器是否有问题。如果温度不接近，更换发动机冷却液温度传感器。

检查是否有不良的连接或损坏的线束。如果连接和线束看起来情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时，观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化，表示故障位置。

8.5.27 故障诊断代码 P0131 加热型氧传感器 1 电路电压低（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件（PCM）向加热型氧传感器 1（HO2S1）提供约为 0.45V 的电压。加热型氧传感器 1 电压从排气浓时的约为 1V 变到排气稀时的约为 0.1V。动力传动系控制组件监测并存储传感器电压信息而且评价电压取样，以便确定传感器电压超过范围的总时间。如果动力传动系控制组件探测到加热型氧传感器 1 电压低于预先确定的电压，将会设置故障诊断代码。设置本故障诊断代码的条件如下：

- 没有设置下述故障诊断代码：工作缺火、喷油器电路、节气门位置传感器、燃油蒸发、进气温度传感器、进气歧管绝对压力传感器、燃油校正、EGR、发动机冷却液温度传感器、质量空气流量传感器或曲轴位置传感器。

- 闭环的空/燃比为 14.5:1 ~ 14.8:1。
- 节气门位置传感器转角是 3% ~ 40%。
- 在正常的闭环工作期间，加热型氧传感器 1 的信号电压保持在低于 300mV。
- 汽车处于动力加浓模式工作。
- 加热型氧传感器 1 电压保持在低于 300mV。
- 所到条件存在时间长达 15s。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2) 起动发动机，使汽车在设置本故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，观察加热型氧传感器 1 的电压。如果电压保持在 300mV 以下，转到步骤 4)。如果电压不保持在 300mV 以下，转到下一步。

3) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，审查“定格数据”并记录参数。起动发动机，使汽车在设置本故障诊断代码所要求的条件内而且以尽可能接近“定格数据”中所记录的条件下工作。为故障诊断代码 P0131 监测“特定的故障诊断代码”信息，直到故障诊断代码 P0131 测试运行。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有指出“本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4) 断开加热型氧传感器 1 接头。在加热型氧传感器 1 线束接头地线与接地电路端子之间连接一根跨接线。如果电压约为 450mV，参见“诊断帮助”。如果电压不是约为 450mV，转到下一步。

5) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查加热型氧传感器 1 信号电路中是否与地线短路或与传感器接地电路短路。如果电路存在短路，进入下一步。如果电路良好，转到步骤 7)。

6) 必要时修理电路，完成修理以后，转到步骤 8)。

7) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

8) 使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障诊断代码”功能，以便清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，审查“定格数据”并记录参数。起动发动机，使汽车在设置本故障诊断代码所要求的条件内而且以尽可能接近“定格数据”中所记录的条件下工作。为故障诊断代码 P0131 监测“特定的故障诊断代码”信息，直到故障诊断代码 P0131 测试运行。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，重复步骤 2)。如果故障诊断仪没有指出“本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查氧传感器到线是否断裂、污染或在排氧歧管上接地。检查传感器接头与传感器之间的信号电路中是否间发接地。不要试图去修理损坏的氧传感器接头或电路。如果检测到损坏，更换氧传感器。检查是否有燃油污染、不正确的燃油压力或排气泄漏，特别是对靠近氧传感器处的检查。检查真空泄漏或曲轴箱泄漏，引起稀的情况。检查质量空气流量传感器。

8.5.28 故障诊断代码 P0131 加热型氧传感器 1 电路电压低（3.8L W 车身）

注意： 关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件向加热型氧传感器 1 提供约为 0.35V 参考电压。加热型氧传感器 1 的传感器信号电压从排气浓时的约为 1V 变到排气稀时约为 0.1V。动力传动系控制组件读取和存储传感器电压信息并且评价电压取样以确定传感器电压超过范围的总时间。如果加热型氧传感器 1 电压超过预先确定的范围，故障诊断代码将会设置。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置发动机冷却液温度、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 没有设置蒸发系统故障诊断代码。
- 没有设置喷油器电路、燃油校正、缺火或变速驱动桥故障诊断代码。
- 闭环指令的空/燃比是（14.5 ~ 14.8）:1。
- 节气门位置转角是 3% ~ 40%。
- 闭环工作期间，加热型氧传感器 1 信号电压保持在低于 0.175V。
- 在燃油控制的动力加浓模式期间，加热型氧传感器 1 的信号电压保持在低于 0.6V。
- 所列条件存在 1.5s。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据，转到下一步。

2) 起动发动机并使其达到工作温度。使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊

断仪，读取加热型氧传感器 1 电压。如果电压保持在低于 0.3V，转到步骤 4)。如果电压不保持在低于 0.3V，转到下一步。

3) 关闭发动机。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件内工作。使用故障论断诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0131 本次点火有故障，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0131 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4) 断开加热型氧传感器 1 接头。在加热型氧传感器 1 线束接头接地电路与底盘地线之间连接一根跨接线。如果电压是 0.45V 左右，参见“诊断帮助”。如果电压不是上述值，转到下一步。

5) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头，检查加热型氧传感器线束接头信号电路是否与地线短路。如果发现短路，转到下一步。如果未发现短路，转到步骤 7)。

6) 必要时修理电路。修理以后，转到步骤 8)。

7) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

8) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0131 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0131 本次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障论断仪没有显示“故障诊断代码 P0131 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

确保加热型氧传感器 1 线束正确地布设，没有与排气系统接触。检查动力传动系控制组件是否接地不良。执行 7.4 节下的 A－6“燃油系统诊断”。执行第 9.5 节下的 A－7“喷嘴平衡测试”。

检查进气歧管、节气门体、EGR 系统和曲轴箱通风系统是否有真空泄漏。检查加热型氧传感器 1 前面是否有排气泄漏。断开质量空气流量传感器接头并检查稀条件是否被校正。如果稀条件得到校正，更换质量空气流量传感器。检查是否有燃油污染，参见 7.4 节下的 A－6“燃油系统诊断”。如果未发现故障，更换加热型氧传感器 1。

8.5.29 故障诊断代码 P0132 加热型氧传感器 1 电路电压高（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件向加热型氧传感器 1 提供约为 0.45V 的电压。加热型氧传感器 1 将电压从排气浓时的 1V 左右变到排气稀时的 0.1V 左右。动力传动系控制组件检测和存储传感器电压信息并评价电压取样，以便确定传感器电压超过范围的总时间。如果动力传动系控制组件探测到加热型氧传感器 1 的电压高于预先确定的电压，故障诊断代码将会设置。

设置本故障诊断代码的条件如下：

- 下列故障诊断代码没有设置，工作缺火、喷油器电路、节气门位置传感器、燃油蒸发、进气温度传感器、进气歧管绝对压力传感器、燃油校正、EGR、发动机冷却液温度传感器、质量空气流量传感器或曲轴位置传感器等的故障诊断代码。
- 闭环控制的空/燃比在 14.5～14.8 之间。
- 节气门转角在 3%～40%之间。
- 加热型氧传感器电压在闭环工作期间保持在 950mV 以上。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”后，转到下一步。

2) 起动发动机并使汽车在设置本故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，观察加热型氧传感器 1 的电压。如果电压保持在 950mV 以上，转到步骤 5)。如果电压不保持在 950mV 以上，转到下一步。

3) 使汽车在“减速燃油模式”（车速高于 25mile/h，节气门位置转角小于 3%）工作时，监测故障诊断仪上加热型氧传感器 1 电压。如果电压保持在高于 800mV，转到步骤 5)。如果电压没有保持在高于 800mV，转到下一步。

4) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，审查“定格数据”并记录参数。起动发动机，并使汽车在尽可能接近“定格数据”中记录的条件下工作。监测故障诊断代码 P0132 的“特定故障诊断代码”信息，直到故障诊断代码 P0132 测试运行。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有指出“本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

5）断开加热型氧传感器 1 接头。在地线与加热型氧传感器 1 线束接头接地电路端子之间连接一根跨接线。如果电压是 450mV 左右，参见“诊断帮助”。如果电压不是 450mV 左右，转到下一步。

6）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用数字式万用表测量地线与加热型氧传感器 1 线束接头信号电路端子之间的电压。如果电压超过 600mV，转到下一步。如果电压没有超过 600mV，转到步骤 8）。

7）修理加热型氧传感器 1 信号电路对电压短路。修理以后转到步骤 9）。

8）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

9）使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障诊断代码”功能以清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，审查“定格”数据并记录参数。起动发动机并使汽车在设置本故障诊断代码所要求的条件内而且尽可能接近“定格数据”中记录的条件下工作。为故障诊断代码 P0132 监测“特定的故障诊断代码信息”，直至故障诊断代码 P0132 测试运行。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障，重复步骤 2）。如果故障诊断仪没有指出“本次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

检查燃油压力。执行喷油器平衡测试，参见 9.5 节。通过卸下真空软管和检查燃油压力来检查燃油压力调节器是否泄漏。如果存在燃油，更换调节器。检查燃油蒸发炭罐是否有燃油饱和。检查质量空气流量传感器，参见相关的第 9 章。

8.5.30 故障诊断代码 P0132 加热型氧传感器 1 电路电压高（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

动力传动系控制组件向加热型氧传感器 1 提供约 0.45V 参考电压。加热型氧传感器的信号电压从排气浓时的 1V 左右变到排气稀时的 0.1V 左右。动力传动系控制组件读取和存储传感器电压信息并且评价电压取样，以便确定传感器电压超出范围的总时间。如果加热型氧传感器 1 电压超出预先确定的范围，故障诊断代码将会设置。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置发动机冷却液温度、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸发系统故障诊断代码。
- 没设置喷油器电路、燃油校正、缺火或变速驱动桥故障诊断代码。
- 闭环指令控制的空/燃比是（14.5～14.8）:1。
- 节气门位置转角为 3%～40%。
- 在闭环工作期间，加热型氧传感器 1 倍电压保持高于 0.8V。
- 在减速燃油模式工作期间，加热型氧传感器 1 信号电压保持高于 0.11V。
- 所列条件存在 15s。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）起动发动机并使它达到工作温度。使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，读取加热型氧传感器 1 的电压。如果电压保持高于 0.8V，转到步骤 5）。如果电压没有保持高于 0.8V，转到下一步。

3）以减速燃油模式操作汽车（车速高于 25mile/h，节气门位置转角小于 3%）同时监测加热型氧传感器 1 的电压。如果电压保持在高于 0.11V，转到步骤 5）。如果电压没有保持在高于 0.11V，进入下一步。

4）关闭发动机。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0132 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0132 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

5）断开加热型氧传感器 1 接头。在加热型氧传感器 1 线束接头接地电路与底盘地线之间连接一根跨接线。如果电压是 0.45V 左右，参见“诊断帮助”。如果电压不是上述值，转到下一步。

6）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一只数字万用表。检查动力传动系控制组件线束接头加热型氧传感器 1 信号电路与底盘地线之间的电压。如果电压高于 0.6V，转到下一步。如果电压不高于 0.6V，转到步骤 8）。

7）修理加热型氧传感器 1 信号电路对电压短路。

经修理后，转到步骤9)。

8) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

9) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取和记录“故障记录数据”，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0132 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0132 本次点火有故障”，返回到步骤2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0132 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

确保加热型氧传感器 1 的传感器线束布设路线正确而且没有与排气系统接触。检查加热型氧传感器 1 的信号电路或接地电路中是否有断路或短路。检查加热型氧传感器 1 是否有内部短路。检查加热型氧传感器 1 是否有硅（粉沫状白色沉积物）污染。检查动力传动系控制组件地线是否有故障。执行 7.4 节下的“A－6，燃油系统诊断”。执行第 9.5 节的“A－7，喷油器平衡测试”。

检查蒸发炭罐是否燃油饱和。断开质量空气流量传感器接头，检查浓条件是否得到校正。如果浓条件得到校正，更换质量空气流量传感器。检查燃油压力调节器真空管路中是否有燃油。

8.5.31 故障诊断代码 P0133 加热型氧传感器响应慢 传感器 1（3.1L W 车身）

注意： 关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件为加热型氧传感器提供约 0.45V 的参考电压。加热型氧传感器信号电压从排气浓时的 1V 左右变到排气稀时的 0.1V 左右。动力传动系控制组件计算从浓到稀和从稀到浓指示的次数，而且加上完成全部过渡所用的总时间。动力传动系控制组件使用这个信息确定每次过渡的平均时间。如果平均响应时间慢，故障诊断代码 P0133 将会设置。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置曲轴位置、发动机冷却液温度、EGR 针阀位置、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 没有设置蒸气系统故障诊断代码。
- 没有设置喷油器电路、燃油校正或缺火故障诊断代码。
- 发动机以闭环燃油控制模式运行至少 1min。
- 发动机转速 1000～3000r/min。
- 发机冷却液温度高于 50℃（122℉）。
- 质量空气流量 10～30g/s。
- 从稀到浓过渡平均响应时间大于 114ms。
- 从浓到稀过渡平均响应时间大于 99ms。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取和记录“定格”数据和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 如果设置任何其它的加热型氧传感器故障诊断代码（P1133 或 P1134 除外），诊断受影响的故障诊断代码。起动发动机并使其达到工作温度。使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，读取特定的故障诊断代码。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0133 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0133 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

3) 如果故障诊断仪还显示“故障诊断代码 P1133 或 1134 本次点火有故障”，转到步骤8)。如果故障诊断仪没有显示这些故障诊断代码，转到下一步。

4) 目视检查排气系统在氧传感器 1 附近是否有泄漏。如果发现泄漏，做必要的修理。修理以后，返回到步骤2)。如果没有发现泄漏，转到下一步。

5) 目视检查加热型氧传感器 1 是否安装牢固或端子是否腐蚀。检查加热型氧传感器 1 和动力传动系控制组件的端子电压。检查是否有损坏的电路。如果发现问题，进入步骤9)。如果没有发现问题，转到下一步。

6) 断开加热型氧传感器 1 接头。在加热型氧传感器 1 线束接头接地电路与底盘地线之间连接一根跨接线。使用故障诊断仪，读取加热型氧传感器 1 电压。如果电压为 0.45V 左右，转到下一步。如果电压不是上述值，转到步骤10)。

7) 在加热型氧传感器接头 1 线束接头信号和接地电路与底盘接地电路之间连接一根跨接线。如果电压低于 0.3V，转到步骤12)。如果电压不低于 0.3V，转到步骤11)。

8) 修理引起燃油、密封剂、加油或冷却液污染的条件。更换受影响的加热型氧传感器。修理以后，转到步骤13)。

9) 必要时修理损坏的电路。修理以后，转到步骤13)。

10) 修理加热型氧传感器 1 接地电路的断路或修

理加热型氧传感器 1 信号电路对地短路。修理以后，转到步骤 13)。

11) 必要时修理加热型氧传感器信号电路的断路或动力传动系控制组件连接故障。修理以后，转到步骤 13)。

12) 更换加热型氧传感器 1。更换传感器以后，转到下一步。

13) 使用故障诊断仪，读取和记录“故障记录”数据，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0133 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示故障诊断代码 P0133 本次点火有故障，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0133 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查有故障的连接和损坏的线束。如果连接和线束外观情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时，观察故障诊断仪上的加热型氧传感器 1 显示。故障诊断仪显示中的变化表示故障位置。

8.5.32 故障诊断代码 P0133 加热型氧传感器响应慢 传感器 1 (3.8L W 车身)

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件为加热型氧传感器提供约 0.45V 的参考电压。加热型氧传感器 1 的传感器信号电压从排气浓时的 1V 左右变到排气稀时的 0.1V 左右。动力传动系控制组件计算从浓到稀和从稀到浓指示的次数，并且加上完成全部过渡所用的总时间。动力传动系控制组件使用这个信息确定每次过渡的平均时间。如果平均响应时间慢，故障诊断代码 P0133 将会设置。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置发动机冷却液温度、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 没有设置蒸发系统故障诊断代码。
- 没有设置喷油器电路、燃油校正、缺火或变速驱动桥故障诊断代码。
- 发动机在闭环燃油控制模块运行至少 2min。
- 发动机转速 1000 ~ 3000r/min。
- 发动机冷却液温度高于 50℃ (122℉)。
- 质量空气流量 15 ~ 29g/s (自动变速器/自动变速驱动桥)。
- 质量空气流量 10 ~ 30g/s (手动变速器/手动变速驱动桥)。
- 稀到浓或浓到稀平均过渡响应时间大于 90ms。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取和记录“定格数据”和 (或) “故障记录”数据。转到下一步。

2) 如果任何其它加热型氧传感器故障诊断代码 (P0153、P1133、P1134、P1135、P1136、P1153、P1155 或 P1156 除外) 被设置，诊断受影响的故障诊断代码。起动并预热发动机到达正常工作温度。使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0133 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0133 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

3) 如果故障诊断仪还显示“故障诊断代码 P0153、P1133、P1134、P1135、P1136、P1153、P1154、P1155 和 (或) P1156 本次点火有故障”，转到步骤 8)。如果故障诊断仪没有显示这些故障诊断代码，转到下一步。

4) 目视检查排气系统在加热型氧传感器 1 附近是否漏气。如果发现漏气，做必要的修理。修理以后，返回到步骤 2)。如果没有发现漏气，转到下一步。

5) 目视检查加热型氧传感器 1 是否安装牢固或端子是否腐蚀。检查加热型氧传感器 1 和动力传动系控制组件端子拉力。检查电路是否损坏。如果发现问题，转到步骤 9)。如果没有发现问题，转到下一步。

6) 断开加热型氧传感器 1 接头。在加热型氧传感器 1 线束接头接地电路与底盘地线之间连接一根跨接线。使用故障诊断仪，读取加热型氧传感器 1 电压。如果电压为 0.45V 左右，转到下一步。如果电压不是上述值，转到步骤 10)。

7) 在加热型氧传感器 1 线束接头信号电路和接地电路与底盘地线之间连接一根跨接线。如果电压低于 0.3V，转到步骤 12)。如果电压不低于 0.3V，转到步骤 11)。

8) 修理引起燃油、密封剂、机油或冷却液污染的条件。更换受影响的加热型氧传感器。更换传感器以后，转到步骤 13)。

9) 必要时修理 5) 中出现的故障。修理以后，转到步骤 13)。

10) 修理加热型氧传感器 1 接地电路的断路或修理加热型氧传感器 1 信号电路对地短路。修理以后，

转到步骤 13)。

11) 必要时修理加热型氧传感器信号电路的断路或动力传动系控制组件连接不良。修理以后，转到步骤 13)。

12) 更换加热型氧传感器 1。更换传感器以后，转到下一步。

13) 使用故障诊断仪，读取和记录“故障记录”数据，然后清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0133 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0133 本次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0133 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在连接故障或损坏的线束。如果线束和连接看起来情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表示故障位置。

8.5.33 故障诊断代码 P0134 加热型氧传感器活性不足 传感器 1 (3.1L W 车身)

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件为加热型氧传感器 1 提供约 0.45V 的电压。加热型氧传感器 1 产生的电压从排气浓时的 1V 左右变化到排气稀时的 0.1V 左右。动力传动系控制组件检测和记录传感器电压信息而且评价电压取样，以确定传感器电压超出范围的总时间。如果动力传动系控制组件测出加热型氧传感器 1 的电压长期保持在 0.45V 或 0.45V 附近，故障诊断代码将会设置。

设置故障诊断代码的条件如下：

- 没有设置工作缺火、喷油器电路、节气门位置传感器、燃油蒸发系统、进气温度传感器、进气歧管绝对压力传感器、燃油校正、EGR、发动机冷却液温度传感器、质量空气流量传感器或曲轴位置传感器的故障诊断代码。
- 发动机运转时间已超过 30s。
- 加热型氧传感器 1 信号电压保持在 400 ~ 500mV 超过 30s。
- 发动机冷却液温度超过 65℃ (149℉)。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2) 确保发动机处于正常工作温度。起动发动机，将发动机转速增加到 1200r/min 达 2min。使用故障诊断仪。检测加热型氧传感器 1 的电压。如果电压变化超出 400 ~ 500mV 范围，转到下一步。如果电压在 400 ~ 500mV 范围内，转到步骤 4)。

3) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，审查“定格”数据并记录参数。起动发动机，并使汽车在设置本故障诊断代码所要求的并尽可能接近“定格数据”记录的条件下工作。为故障诊断代码 P0134 监测“特定的故障诊断代码”信息直到故障诊断代码 P0134 测试运行。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有指出“本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4) 打开点火开关，不起动发动机。断开加热型氧传感器接头。在加热型氧传感器 1 线束接头地线与传感器信号电路端子之间连接一根跨接线。如果电压低于 150mV，转到步骤 8)。如果电压不低于 150mV，转到下一步。

5) 打开点火开关，不起动发动机。断开跨接线。使用数字式万用表，测量加热型氧传感器 1 线束接头加热器接地电路端子与传感器信号电路端子之间的电压。如果电压接近 450mV，转到下一步。如果不是接近 450mV，转到步骤 7)。

6) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查动力传动系控制组件接头与加热型氧传感器 1 线束接头之间的接地电路是否导通。如果电阻不大于 5Ω，转到步骤 9)。如果电阻大于 5Ω，修理接地电路中的断路。完成修理以后，转到步骤 13)。

7) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查动力传动系控制组件接头与加热型氧传感器 1 线束接头之间的信号电路的导通性。如果电阻不大于 5Ω，转到步骤 10)。如果电阻大于 5Ω，修理信号电路中的断路。完成修理以后，转到步骤 13)。

8) 关闭点火开关。断开并检查加热型氧传感器 1 接头。检查是否有损坏的针、腐蚀和松动的电线。必要时修理。修理以后，转到步骤 13)。如果接头良好，转到步骤 11)。

9) 检查加热型氧传感器 1 接地电路端子在动力传动系控制组件接头处的连接是否不良。必要时修理端子。修理以后，转到步骤 13)。如果连接良好，转到步骤 12)。

10) 检查加热型氧传感器 1 信号电路端子在动力传动系控制组件接头处的连接是否不良。必要时修理

端子。修理以后，转到步骤 13)。如果连接良好，转到步骤 12)。

11) 更换氧传感器。更换传感器以后，转到步骤 13)。

12) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

13) 使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障诊断代码”功能以清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，审查“定格数据”并记录参数。起动发动机，使汽车在设置本故障诊断代码所要求的，并尽可能接近“定格数据”记录的条件下工作。为故障诊断代码 P0134 监测“特定的故障诊断代码信息”直到故障诊断代码 P0134 测试运行。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，重复步骤 2)。如果故障诊断仪没有指出“本次点火有故障”。修理完成。

3. 诊断帮助

检查动力传动系控制组件是否连接不良。检查是否有损坏的线束。连接不良，导线绝缘损伤或绝缘层内导线断开都能引起间发性故障。

打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，监测加热型氧传感器 1 的电压。电压应逐渐地降至低于 250mV 或逐渐地升至高于 600mV。如果电压不按上述变化，断开加热型氧传感器 1 接头。在加热型氧传感器 1 线束接头的点火供电电路端子与加热器接地电路端子之间连接一个测试灯。如果测试灯不亮，修理点火供电电路的断路。如果测试灯亮，更换加热型氧传感器 1。

8.5.34 故障诊断代码 P0134 加热型氧传感器活性不足 传感器 1 (3.8L W 车身)

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件为加热型氧传感器 1 提供 0.45V 参考电压。加热型氧传感器 1 的传感器信号电压从排气浓时的 1V 左右变化到排气稀时的 0.1V 左右。动力传动系控制组件读取和存储传感器电压信息而且评价电压取样，以便确定传感器电压超出范围的总时间。如果加热型氧传感器 1 的电压超出预先确定的范围，故障诊断代码设置。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置发动机冷却液、进气强度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸发系统故障诊断代码。
- 没有设置喷油器电路、燃油校正、缺火或变速驱动桥故障诊断代码。
- 发动运转至少有 4min。
- 加热型氧传感器 1 信号电压保持在 0.4～0.5V 超过 10s。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取和记录“定格数据”和(或)“故障记录”数据。转到下一步。

2) 起动发动机并使其达到工作温度、将换档杆置于 P 或 N 位，并接合驻车制动。将发动机转速增加到超过 1200r/min 达 2min。使用故障诊断仪，读取加热型氧传感器 1 的电压。如果电压变化超过 0.4～0.5V 范围，转到下一步。否则，转到步骤 4)。

3) 关闭发动机。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中所记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0134 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0134 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4) 在加热型氧传感器 1 线束接头信号电路和接地电路与底盘地线之 间连接一根跨接线。如果电压低于 0.15V，转到步骤 8)。如果电压不低于 0.15V，转到下一步。

5) 拆下跨接线。使用数字式万用表，检查加热型氧传感器 1 线束接头信号电路与加热器接地电路之间的电压。如果电压是 0.45V 左右，转到下一步。如果电压不是上述值，转到步骤 7)。

6) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查加热型氧传感器 1 线束接头接地电路的电阻。如果电阻大于 5Ω，修理断路或不良的连接，转到步骤 13)。如果电阻不大于 5Ω，转到步骤 10)。

7) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查加热型氧传感器 1 线束接头信号电路的电阻。如果电阻大于 5Ω，必要时修理断路或不良的连接。修理以后，转到步骤 13)。如果电阻不大于 5Ω，转到步骤 10)。

8) 检查加热型氧传感器 1 是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤 13)。如果没有发现连接不良，转到步骤 11)。

9) 检查动力传动系控制组件处是否连接不良。

如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤 13)。如果没有发现连接不良，转到步骤 12)。

10) 检查动力传动系控制组件是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤 13)。如果没有发现连接不良，转到步骤 12)。

11) 更换加热型氧传感器 1。更换传感器以后，转到步骤 13)。

12) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程、更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

13) 使用故障诊断仪，读取和记录“故障记录”数据，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0134 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0134 本次点火有故障，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0134 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否连接不良或线束损坏。如果连接和线束看起来情况良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表示故障位置。检查加热型氧传感器氧传感器 1 加热器的工作。

8.5.35 故障诊断代码 P0135 加热型氧传感器加热器电路 传感器 1 (3.1L W 车身)

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件只是在一次冷起动以后而且在一个点火循环期间仅进行一次加热器测试。当发动机被起动时，动力传动系控制组件监测加热型氧传感器 1 的电压。当加热型氧传感器 1 的电压表明具有足够活性的传感器时，动力传动系控制组件检测自从起动以后经历了多长时间。如果动力传动系控制组件测定使加热型氧传感器 1 成为活性传感器所需的时间太长，将会设置故障诊断代码。

设置本故障诊断代码所要求的条件如下：

- 没有设置工作缺火、喷油器电路、节气门位置传感器、燃油蒸发系统、进气温度传感器、进气歧管绝对压力传感器、燃油校正、EGR、发动机冷却液温度传感器、质量空气流量传感器或曲轴箱位置传感器的故障诊断代码。
- 在起动时发动机冷却液温度和进气温度低于 100℃ (212℉)。
- 取样期间平均质量空气流量小于 15g/s。
- 加热型氧传感器 1 信号电压在超过规定时间的较长时间内保持在偏压(约 450mV)150mV 以内。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2) 在进行本步骤以前使发动机完全冷却。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，检测加热型氧传感器电压。如果电压从 300mV 左右至 600mV 左右变化，参见“诊断帮助”。如果电压不按指出的变化，转到下一步。

3) 卸下加热型氧传感器 1 点火供电电路的熔丝进行检查。如果熔丝烧坏，转到步骤 15)。如果熔丝良好，转到下一步。

4) 关闭点火开关。断开加热型氧传感器 1 接头。在测试灯接地条件下，对加热型氧传感器 1 线束接头的点火供电电路端子进行检测。如果测试灯不亮，转到步骤 7)。如果测试灯亮，转到下一步。

5) 在加热型氧传感器 1 线束接头上的加热器接地电路端子与点火供电电路端子之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 8)。

6) 用至少 10min 时间使加热型氧传感器 1 冷却。使用数字式万用表，在加热型氧传感器 1 引出线处测量点火供电电路端子与加热器接地电路端子之间的电阻。如果电阻是 3～10Ω，转到步骤 9)。如果电阻不是 3～10Ω，转到步骤 14)。

7) 修理加热型氧传感器 1 点火供电电路中的断路。修理以后，转到步骤 16)。

8) 修理加热型氧传感器 1 加热器接地电路中的断路。修理以后，转到步骤 16)。

9) 检查加热型氧传感器 1 线束端子是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 16)。如果端子良好，转到下一步。

10) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。测量动力传动系控制组件与加热型氧传感器 1 线束接头之间的信号电路和接地电路的电阻。如果两个读数均小于 5Ω，转到下一步。如果有一个读数或两个读数等于或大于 5Ω，修理相关电路中的断路。完成修理以后，转到步骤 16)。

11) 检查加热型氧传感器 1 线束接头信号电路或接地电路端子是否连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 16)。如果端子良好，转到下一步。

12) 检查动力传动系控制组件的加热型氧传感器1接地电路端子是否不良。必要时修理。修理以后，转到步骤16)。如果端子良好，转到下一步。

13) 检查动力传动系控制组件加热型氧传感器1信号电路端子是否不良。必要时修理。修理以后，转到步骤16)。如果端子良好，转到下一步。

14) 更换氧传感器。更换传感器以后，转到步骤16)。

15) 查找并修理加热型氧传感器1点火供电电路与地线的短路。更换熔丝。修理以后,转到下一步。

16) 进行本步骤以前，让发动机完全冷却。使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障诊断代码”功能以清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，检测加热型氧传感器1电压。如果电压从450mV左右到600mV或从450mV左右到300mV变化，修理完成。如果电压不按所指出的变化，重复步骤2)。

3. 诊断帮助

检查动力传动系控制组件是否连接不良。检查是否有损坏的电路线束。连接不良、导线绝缘损伤或绝缘层内导线破裂都可能引起间发故障问题。审查“故障记录”上次诊断测试有故障以来的汽车里程可能有助于确定故障诊断代码被设置的频率。

8.5.36 故障诊断代码P0135 加热型氧传感器加热器电路 传感器1（3.8L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件为加热型氧传感器1提供约0.45V的参考电压。加热型氧传感器1的传感器信号电压从排气浓时的1V左右变化到排气稀时的0.1V左右。当点火开关被打开时，蓄电池电压作用于加热型氧传感器1的加热器上，以提供传感器快速预热，使传感器在短时间内成为活性传感器。动力传动系控制组件读取起动以后使传感器活化所需的总时间。

设置故障诊断代码所要求的条件：

- 没有设置发动机冷却液温度、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器的故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸发系统故障诊断代码。
- 没有设置喷油器电路、燃油校准、缺火或变速驱动桥故障诊断代码。
- 质量空气流量低于24g/s。
- 发动机冷却液温度和进气温度在起动时低于35℃(95℉)。
- 发动机冷却液温度与进气温度之差不超过6℃(11℉)。
- 加热型氧传感器1的电压保持在偏压的0.15V以内的总时间长于规定的时间。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码装置读取和记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

注意：如果发动机一直在工作着，在执行测试之前，让发动机冷却约30min。

2) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取加热型氧传感器1的电压。如果电压高于0.6V或低于0.3V，参见“诊断帮助”。如果电压不是上述值，转到下一步。

3) 检查加热型氧传感器1点火供电熔丝。如果熔丝断3，转到步骤15)。如果熔丝良好，转到下一步。

4) 关闭点火开关。升起并支撑汽车。断开加热型氧传感器1线束接头。在地线与加热型氧传感器1点火供电电路之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤7)。

5) 在加热型氧传感器1线束接头点火供电电路与加热器接地电路之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤8)。

6) 让加热型氧传感器1冷却至少10min。使用数字式万用表。检查加热型氧传感器1上的点火供电电路与加热器接地电路之间的电阻。如果电阻是3～10Ω，转到步骤9),如果电阻不是上述值,转到步骤14)。

7) 修理加热型氧传感器1点火供电电路中的断路。修理以后，转到步骤16)。

8) 修理加热型氧传感器1加热器接地电路中的断路。修理以后，转到步骤16)。

9) 检查加热型氧传感器1是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤16)。如果连接良好，转到下一步。

10) 关掉点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查加热型氧传感器1信号电路和接地电路的电阻。如果每一电路上电阻都大于5Ω，对断路或连接不良做必要的修理、修理以后，转到步骤16)。如果电阻是5Ω或更小，进入下一步。

11）检查加热型氧传感器 1 线束接头处是否有连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤 16）。如果连接良好，转到下一步。

12）检查动力传动系控制组件的接地电路是否有连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤 16）。如果连接良好，转到下一步。

13）检查加热型氧传感器 1 信号电路在动力传动系控制组件处是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤 16）。如果连接良好，转到下一步。

14）更换加热型氧传感器 1。更换传感器以后，转到步骤 16）。

15）查明和修理加热型氧传感器 1 点火供电电路与地线的短路。更换熔丝。修理以后，转到下一步。

16）让发动机完全冷却。使用故障诊断仪，清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。读取加热型氧传感器 1 的电压。如果电压高于 0.6V 或低于 0.3V，修理完成。如果电压不是上述值，返回到步骤 2）。

3．诊断帮助

检查是否有连接不良或损坏的线束。如果连接和线束看起来良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表示故障位置。

8.5.37 故障诊断代码 P0137 加热型氧传感器电路电压低 传感器 2（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

三效催化（TWC）系统被用来控制排放物。动力传动系控制组件利用来自三效催化系统后面的加热型氧传感器的信号了解三效催化剂的效率。如果三效催化剂的氧存储容量低于预定的值，动力传动系控制组件将会设置故障诊断代码 P0137。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置曲轴位置、发动机冷却液温度、EGR 针阀位置、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器的故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸发系统故障诊断代码。
- 没有设置喷油器电路、燃油校正或缺火故障诊断代码。
- 闭环指令控制的空/燃比是（14.5～14.8）:1。
- 节气门位置转角是 3%～40%。
- 闭环工作期间，加热型氧传感器信号电压保持低于 0.075V。
- 汽车以动力加浓模式工作。
- 加热型氧传感器 2 信号电压保持低于 0.6V。
- 上述条件存在 105s。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）起动发动机并使其达到工作温度、使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，读取加热型氧传感器 2 的电压。如果电压保持在低于 0.1V，转到步骤 4）。如果电压不是上述值，转到下一步。

3）关闭发动机。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取和记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0137 本次点火有故障，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0137 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）断开加热型氧传感器 2 接头。在加热型氧传感器 2 线束接头接地电路与底盘地线之间连接一根跨接线。如果电压是 0.45V 左右，参见“诊断帮助”。如果电压不是上述值，转到下一步。

5）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查加热型氧传感器 2 线束接头信号电路是否与地线短路。如果发现短路，转到下一步。如果没有发现短路，转到步骤 7）。

6）必要时修理电路。修理以后，转到步骤 8）。

7）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

8）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取和记录“故障记录数据，并且清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0137 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0137 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0137 本次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

确保加热型氧传感器 2 的传感器线束正确布设线路，没有与排气系统接触。检查动力传动系控制组件

地线是否有故障，执行第 7.4 节的“燃油系统诊断”。执行第 9 章下的“喷油器平衡测试”。

检查进气歧管、节气门体、EGR 系统和曲轴箱通风系统有无真空泄漏。检查加热型氧传感器 2 的前面有无排气泄漏。断开质量空气流量传感器接头，检查稀条件是否得到校正。如果稀条件得到校正，更换质量空气流量传感器。检查是否有燃油污染。

8.5.38 故障诊断代码 P0137 加热型氧传感器电路电压低 传感器 2（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

三效催化系统是用来控制排放物。动力传动系控制组件利用来自位于三效催化系统后面的加热型氧传感器的信号了解三效催化剂的效率。如果三效催化剂的氧存储容量低于预先确定值，动力传动系控制组件将会设置故障诊断代码 P0137。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置发动机冷却液温度、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器等故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸发系统故障诊断代码。
- 没有设置喷油器电路、燃油校正、缺火或变速驱动桥故障诊断代码。
- 闭环指令控制的空/燃比是（14.5～14.8）:1。
- 节气门位置转角为 3%～40%。
- 在闭环工作期间，加热型氧传感器 2 信号电压保持在低于 0.075V。
- 在燃油控制操作为动力加浓模式期间，加热型氧传感器 2 信号电压保持在低于 0.6V。
- 所列条件存在 50s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）起动发动机并使其达到工作温度。使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，读取加热型氧传感器 2 的电压。如果电压保持在低于 0.075V，转到步骤 4）。如果电压不保持在低于 0.075V，转到下一步。

3）关闭发动机。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中所记数的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0137 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0137 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）断开加热型氧传感器 2 接头。在加热型氧传感器 2 线束接头接地电路与底盘地线之间连接一根跨接线。如果电压是 0.45V 左右，参见“诊断帮助”。如果电压不是上述值，转到下一步。

5）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查加热型氧传感器 2 传感器线束接头信号电路是否与地线短路。如果发现短路，转到下一步。如果没有发现短路，转到步骤 7）。

6）必要时修理电路。修理以后，转到步骤 8）。

7）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

8）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取和记录“故障记录”数据，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0137 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0137 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0137 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

确保正确地布设加热型氧传感器 2 线束的线路，而且没有与排气系统接触。检查动力传动系控制组件地线是否有故障。执行第 9.5 节下的“喷油器平衡测试”。

检查进气歧管、节气门体、EGR 系统和曲轴箱通风系统处是否有真空泄漏。检查加热型氧传感器 2 的前面是否有排气泄漏。断开质量空气流量传感器接头并检查稀条件是否得到校正。如果稀条件得到校正，更换质量空气流量传感器。检查是否有燃油污染。

8.5.39 故障诊断代码 P0138 加热型氧传感器 2 电路电压高 传感器 2（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

位于催化转化器后面的加热型氧传感器 2 产生一

个关于催化转化器的氧存储容量的输出信号。加热型氧传感器 2 的信号较前面氧传感器产生的信号活性低。

设置本故障诊断代码所要求的条件如下：

- 发动机冷却液温度高于 75℃（167℉）。
- 发动机运转时间超过 25s。
- 节气门位置传感器转角是 5% ~ 40%。
- 空/燃比是（14.5 ~ 14.7）:1。
- 发动机处于闭环。
- 加热型氧传感器 2 的电压在 2min 以上的时间超过 999mV。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”后，转到下一步。

2）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，观察加热型氧传感器 2 电压。如果电压高于 999mV，转到步骤 4）。如果电压不高于 999mV，转到下一步。

3）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，审查“定格数据”并记录参数。起动发动机，使汽车在设置本故障诊断代码所要求的，并尽可能接近于“定格数据”中记录的条件下工作。为故障诊断代码 P0138 监测“特定的故障诊断代码信息”直到故障诊断代码 P0138 测试运行。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）断开加热型氧传感器 2 接头。在地线与加热型氧传感器 2 线束接头传感器接地电路端子之间连接一根跨接线。如果电压约为 450mV，参见“诊断帮助”。如果电压不约为 450mV，转到下一步。

5）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用数字式万用表，测量地线与动力传动系控制组件接头上加热型氧传感器 2 信号电路端子之间的电压。如果电压高于 999 mV，转到下一步。如果电压不高于 999mV，转到步骤 7）。

6）修理加热型氧传感器 2 信号电路对电压短路、修理以后，转到步骤 8）。

7）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

8）使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障诊断代码”功能以清除故障诊断代码，打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，审查“定格数据”并记录参数。起动发动机，使汽车在设置本故障诊断代码所要求的，并尽可能接近在“定格数据”中记录的条件下工作。为故障诊断代码 P0138 监测“特定的故障诊断代码信息”，直到故障诊断代码 P0138 测试运行。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，重复步骤 2）。如果故障诊断仪没有指出“本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查燃油压力是否太高。虽然动力传动系控制组件可为一些压力增加做出补偿，但是如果压力太高，故障诊断代码将会设置。检查喷油器是否泄漏或燃油压力调节器是否有故障，参见第 9 章。检查燃油蒸发系统是否燃油饱和、检查质量空气流量传感器。检查氧传感器污染。检查节气门位置传感器，参见第 9 章。

8.5.40 故障诊断代码 P0138 加热型氧传感器 2 电路电压高（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

三效催化系统被用于控制排放物。动力传动系控制组件利用来自三效催化转化器后面的加热型氧传感器的信号读取三效催化转化器的效率。如果三效催化转换器氧存储容量低于预先确定的值，动力传动系控制组件将会设置故障诊断代码 P0138。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置发动机冷却液温度、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器等故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸发系统故障诊断代码。
- 闭环指令控制的空/燃比是（14.5 ~ 14.8）:1。
- 节气门位置转角是 3% ~ 40%。
- 闭工作期间，加热型氧传感器信号电压保持在高于 999mV。
- 在减速燃油模式工作期间，加热型氧传感器 2 信号电压保持在高于 0.2V。
- 所列条件存在 50s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取和记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）起动发动机并使其达到工作温度。使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，读取加热型氧传感器 2 的电压。如果电压保持

在高于 999 mV，转到步骤 4)。如果电压没有保持在高于 999mV，转到下一步。

3) 打开点火开关。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0138 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0138 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0138 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4) 断开加热型氧传感器 2 线束接头。在加热型氧传感器 2 线束接头接地电路与底盘地线之间连接一根跨接线。如果电压是 0.45V 左右，参见“诊断帮助”。如果电压不是上述值，转到下一步。

5) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用数字式万用表，检查动力传动系控制组件线束接头加热型氧传感器 2 信号电路与底盘地线之间的电压。如果电压高于 999 mV，转到下一下。如果电压不高于 999 mV，转到步骤 7)。

6) 修理加热型氧传感器 2 信号电路对电压的短路。修理以后，转到步骤 8)。

7) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

8) 打开点火开关，不起动发动机。修用故障诊断仪，读取和记录“故障记录数据”，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中所记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0138 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0138 本次点火有故障，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0138 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

确保加热型氧传感器 2 传感器线束正确地布设线路，而且没有接触排气系统。检查加热型氧传感器信号电路或接地电路中是否有断路或短路。检查加热型氧传感器 2 是否有硅（粉末状白色沉积物）污染。检查动力传动系控制组件是否接地不良，执行 7.4 节下的“A－6，燃油系统诊断”。执行第 9.5 节下的“A－7，喷油器平衡测试”。

检查燃油蒸发炭罐是否有燃油污染、断开质量空气流量传感器接头，检查浓条件是否得到校正。如果浓条件得到校正，更换质量空气流量传感器。检查燃油压力调节器真空管路中是否有燃油。

8.5.41 故障诊断代码 P0140 加热型氧传感器活性不足 传感器 2（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

三效催化系统被用于控制排放物。动力传动系控制组件利用来自三效催化转化器后面的加热型氧传感器的信号来读取三效催化转化器的效率。如果三效催化转化器的氧存储容量低于预先确定的值，动力传动系控制组件将设置故障诊断代码 P0140。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置曲轴位置、发动机冷却液温度、EGR 针阀位置、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器等故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸气系统故障诊断代码。
- 没有设置喷油器电路、燃油校正或缺火故障诊断代码。
- 发动机运转时间超过 200s。
- 加热型氧传感器电压保持在 0.425～0.475V 有 100s 时间。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 起动发动机并使其达到工作温度。将换档杆置于 P 位或 N 位，并接合驻车制动。将发动机转速增至 1200r/min 达 2min。使用故障诊断仪，读取加热型氧传感器 2 的电压。如果电压没有从高于 0.5V 变到低于 0.4V，转到下一步。如果电压按上述转变，转到步骤 4)。

3) 关闭发动机。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取特定的故障诊断代码。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0140 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0140 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4) 断开加热型氧传感器 2 的线束接头。在加热型氧传感器 2 线束接头信号电路与低的接地电路之间连接一根跨接线。如果电压低于 0.15V，转到步骤 8)。如果电压不低于 0.15V，转到下一步。

5) 卸下跨接线。使用数字式万用表，检查加热

型氧传感器2线束接头信号电路与加热器接地电路之间的电压。如果电压是0.45左右，转到下一步。如果电压不是上述值，转到步骤7)。

6) 关掉火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查加热型氧传感器2线束接头接地电路的电阻。如果电阻大于5Ω，修理断路或连接不良。修理以后，转到步骤13)。如果电阻不大于5Ω，转到步骤9)。

7) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。检查加热型氧传感器2线束接头信号电路的电阻。如果电阻大于5Ω，修理断路或连接不良。修理以后，转到步骤13)。如果电阻不大于5Ω，转到步骤10)。

8) 检查加热型氧传感器2是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤13)。如果连接良好，转到步骤11)。

9) 检查动力传动系控制组件是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤13)。如果连接良好，转到步骤12)。

10) 检查动力传动系控制组件是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤13)。如果连接良好，转到步骤12)。

11) 更换加热型氧传感器2。更换传感器以后，转到步骤13)。

12) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

13) 使用故障诊断仪，读取和记录“故障记录”数据，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码P0140选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0140本次点火有故障”，返回到步骤2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0140本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有不良的连接或损坏的线束。如果连接和线束看起来良好，在摇动全部有关的线束和接头时，观察故障诊断仪上的加热型氧传感器显示。故障诊断仪显示中的变化表示故障位置。检查加热型氧传感器2加热器的工作。

8.5.42 故障诊断代码P0140 加热型氧传感器活性不足 传感器2 (3.8L W车身)

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

三效催化系统被用于控制排放物。动力传动系控制组件使用来自三效催化转化器后面的加热型氧传感器的信号来读出三效催化转化器的效率、如果三效催化剂氧存储容量低于预先确定的值，动力传动系控制组件将会设置故障诊断代码P0140。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置发动机冷却液温度、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器等的故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸发系统故障诊断代码。
- 没有设置喷油器电路、燃油校正、缺火或变速驱动桥故障诊断代码。
- 闭环指令控制空/燃比是（14.5～14.8）:1。
- 发动机运转时间超过200s。
- 加热型氧传感器2电压保持在0.425～0.474V达50s。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取和记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。进入下一步。

2) 起动和预热发动机到正常工作温度。将变速杆置于P位或N值。接合驻车制动。增加发动机转速到高于1200r/min达2min。使用故障诊断仪，读取加热型氧传感器2电压。如果电压没有从高于0.475V变到0.425V，转到下一步。如果电压如上述变化，转到步骤4)。

3) 停止发动机。打开点火开关。使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0140本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码P0140本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4) 断开加热型氧传感器2线束接头。在加热型氧传感器2线束接头信号电路与接地电路和底盘地线之间连接一根跨接线。如果电压低于0.15V，转到步骤8)。如果电压不低于0.15V，转到下一步。

5) 卸下跨接线。使用数字式万用表，检查加热型氧传感器2线束接头信号电路与加热后接地电路之间的电压。如果电压是0.45V左右，转到下一步。如果电压不是上述值，转到步骤7)。

6) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。检查加热型氧传感器2线束接头接地电路的

电阻。如果电阻大于5Ω，修理断路或连接不良。修理以后，转到步骤13)。如果电阻不大于5Ω，转到步骤9)。

7) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查加热型氧传感器线束接头信号电路的电阻。如果电阻大于5Ω，对断路或连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤13)。如果电阻不大于5Ω，转到步骤10)。

8) 检查加热型氧传感器是否有连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤13)。如果连接良好，转到步骤11)。

9) 检查动力传动系控制组件是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤13)。如果连接良好，转到步骤12)。

10) 检查动力传动系控制组件是否有连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤13)。如果连接良好，转到步骤12)。

11) 更换加热型氧传感器2，更换传感器以后，转到步骤13)。

12) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

13) 使用故障诊断仪，读取和记录“故障记录”数据并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码P0140选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0140本次点火有故障”，返回到步骤2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0140本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有不良的连接或损坏的线束。如果连接和线束外观良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表示故障位置。检查加热型氧传感器2的工作。

8.5.43 故障诊断代码P0141 加热型氧传感器加热器电路 传感器2（3.1L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

当点火开关被打开时，蓄电池电压作用于加热型氧传感器的加热器上，以提供传感器快速预热，这样使传感器在较短时间内活化。动力传动系控制组件读取起动后传感器活化所需的总时间。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置曲轴位置、发动机冷却液温度、EGR针阀位置、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器等的故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸发系统故障诊断代码。
- 没有设置喷油器电路、燃油校正或缺火故障诊断代码。
- 发动机冷却液温度和进气温度在起动时低于35℃（95℉）。
- 发动机冷却液温度与进气温度之间的温度不超过6℃（11℉）。
- 质量空气流量小于15g/s。
- 加热型氧传感器2的电压保持在偏压（约0.45V）的0.15V以内，保持的总时间长于规定时间。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。进入下一步。

注意：如果发动机一直在工作着，进行这次测试之前，要让发动机冷却30min左右。

2) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取加热型氧传感器2的电压。如果电压高于0.6V或低于0.3V，参见“诊断帮助”。如果电压不是上述情况，转到下一步。

3) 检查加热型氧传感器2点火供电熔丝。如果熔丝断路，转到步骤15)。如果熔丝良好，转到下一步。

4) 关闭点火开关。升高并支撑汽车。断开加热型氧传感器2线束接头。在底盘地线与加热型氧传感器2点火供电电路之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤7)。

5) 在加热型氧传感器2线束接头上的点火供电电路与加热器接地电路之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤8)。

6) 让加热型氧传感器2冷却至少10min。使用数字式万用表，检查加热型氧传感器2的点火供电电路与加热器接地电路之间的电阻。如果电阻是3～10Ω，转到步骤9)。如果电阻不是上述值，转到步骤14)。

7) 修理加热型氧传感器2点火供电电路的断路。修理以后，转到步骤16)。

8) 修理加热型氧传感器2加热器接地电路的断路。修理以后，转到步骤16)。

9）检查加热型氧传感器 2 是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理，然后转到步骤 16）。如果连接良好，转到下一步。

10）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查加热型氧传感器 2 信号电路和接地电路的电阻。如果每一电路上的电阻都大于 5Ω，对断路和连接不良做必要的修理，然后转到步骤 16）。如果电阻≤5Ω，转到下一步。

11）检查加热型氧传感器线束接头是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤 16）。如果连接良好，转到下一步。

12）检查接地电路在动力传动系控制组件是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤 16）。如果连接良好，转到下一步。

13）检查加热型氧传感器 2 信号电路在动力传动系控制组件处是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后转到步骤 16）。如果连接良好，转到下一步。

14）更换加热型氧传感器 2，更换传感器以后，转到步骤 16）。

15）检查并修理加热型氧传感器 2 点火供电电路与地线的短路，更换熔丝。修理以后，转到下一步。

16）让发动机完全冷却。使用故障诊断仪，清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。读取加热型氧传感器 2 的电压。如果电压高于 0.6V 或低于 0.3V，修理完成。如果电压不是如上述情况，返回到步骤 2）。

3. 诊断帮助

检查是否有不良的连接或损坏的线束。如果连接和线束外观良好。在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表示故障位置。

8.5.44 故障诊断代码 P0141 加热型氧传感器加热器电路 传感器 2（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

当打开点火开关时，蓄电池电压加到加热型氧传感器 2 的加热器上，以提供传感器快速预热，这样使传感器在更短的时间内活化。动力传动系控制组件读取起动后传感器活化所需的总时间。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置发动机冷却液温度、进气温度、质量空气流量或节气门位置传感器等的故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸发系统故障诊断代码。
- 没有设置喷油器电路、燃油校正、缺火或变速驱动桥故障诊断代码。
- 质量空气流量小于 24g/s。
- 起动时发动机冷却液温度和进气温度低于 35℃（95℉）。
- 发动机冷却液与进气温度之间的温差不超过 6℃（11℉）。
- 加热型氧传感器 2 的电压在长于规定的总时间中保持在偏压（约 0.45V）的 0.15V 以内。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每一故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

注意：如果发动机一直在工作着，在进行这些测试之前让发动机冷却 30min。

2）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，读取加热型氧传感器 2 的电压。如果电压高于 0.6V 或低于 0.3V，参见“诊断帮助”如果电压不是如上所述，转到下一步。

3）检查加热型氧传感器点火供电熔丝。如果熔丝断了，转到步骤 15）。如果熔丝良好，转到下一步。

4）关闭点火开关。升高并支撑汽车。断开加热型氧传感器 2 线束接头。在接地电路与加热型氧传感器 2 点火供电电路之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 7）。

5）在加热型氧传感器 2 线束接头点火供电电路与加热器接地电路之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 8）。

6）让加热型氧传感器 2 冷却至少 10min。使用数字式万用表，检查加热型氧传感器 2 点火供电电路与加热器接地电路之间的电阻。如果电阻是 3～10Ω，转到步骤 9）。如果电阻不是上述值，转到步骤 14）。

7）修理加热型氧传感器 2 点火供电电路。修理以后，转到步骤 16）。

8）修理加热型氧传感器 2 加热器接地电路断路。修理以后，转到步骤 16）。

9）检查加热型氧传感器 2 是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，到步骤 16）。如果连接良好，转到下一步。

10）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线

束接头。检查加热型氧传感器 2 的信号电路和接地电路的电阻。如果每一电路上的电阻都大于 5Ω，对断路和连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤 16)。如果电阻≤5Ω，转到下一步。

11) 检查加热型氧传感器 2 线束接头是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤 16)。如果连接良好，转到下一步。

12) 检查接地电路在动力传动系控制组件处是否连接不良。如果连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤 16)。如果连接良好，转到下一步。

13) 检查加热型氧传感器 2 信号电路在动力传动系控制组件是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤 16)。如果连接良好，转到下一步。

14) 更换加热型氧传感器 2，更换传感器以后，转到步骤 16)。

15) 查明并修理加热型氧传感器 2 点火供电电路中与地线的短路。更换熔丝并转到下一步。

16) 让发动机完全冷却，使用故障诊断仪，消除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。读取加热型氧传感器 2 电压。如果电压高于 0.6V 或低于 0.3V，修理完成。如果电压不是如上所述，返回到步骤 2)。

3. 辅助诊断

检查是否有不良的连接或损坏的线束。如果连接和线束看起来良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表示故障位置。

8.5.45 故障诊断代码 P0171 燃油校正系统稀（3.1L W 车身）

1. 电路说明

动力传动系控制组件读取加热型氧传感器信号电压并根据此电压调整燃油供给。由长期（LT）和短期（ST）燃油校正值表示燃油供给的变化。

短期燃油校正值响应加热型氧传感器信号电压而迅速变化。这些变化对发动机燃油量作精细调节。长期燃油校正值响应短期燃油校正趋势而变化。长期燃油校正对燃油量做粗调整，以便重新定中心并对短期燃油校正恢复控制。长期和短期燃油校正值可用故障诊断仪读取。

理想的燃油校正值约为 0。燃油校正值大于 0 表示动力传动系控制组件正在增加燃油以补偿稀条件。燃油校正值小于 0 表示动力传动系控制组件正在减少燃油量以补偿浓条件。如果动力传动系控制组件探测到特别浓或稀条件，故障诊断代码将会设置。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置怠速时怠速空气控制故障诊断代码。
- 没有设置曲轴位置、发动机冷却液温度、EGR、加热型氧传感器、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器等故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸发故障诊断代码。
- 没有设置缺火或喷油器电路故障诊断代码。
- 发动机冷却液温度 20～110℃（68～230℉）。
- 进气温度 20～65℃（68～149℉）。
- 大气压力高于 10lbf/in^2（68.6kPa）。
- 发动机转速 500～5000r/min。
- 进气温度 -18～40℃（0～104℉）。
- 进气歧管绝对压力 2.6～12.8lbf/in^2（17.7～88.3kPa）。
- 节气门位置转角小于 90%。
- 质量空气流量 3～175g/s。
- 长期燃油校正最大允值约（+16%）。
- 短期燃油校正最大允值约（+20%）。
- 车速低于 70mile/h。
- 所列条件在燃油校正元件 3、6、7 和或 8 中存在。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“空格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 如果设置任何其它故障诊断代码，在进行下列步骤之前诊断受影响的故障诊断代码。如果没有设置其它故障诊断代码，转到下一步。

3) 以闭环模式操纵汽车，同时使用故障诊断仪读取长期和短期燃油校正值。如果长期燃油校正值约为 +16%，短期燃油校正值约为 +20%，转到步骤 5)。如果这两个值不是如上所述，转到下一步。

4) 使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。清除故障诊断代码，使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障记录仪，在操作汽车的同时读取“特定的故障诊断代码。继续操作汽车，直到故障诊断代码 P0171 测试运行。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0171 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0171 本次点火有故障”，转到“诊断帮助”。

5) 检查真空软管是否纽结、裂开、布设路线是否正确。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22)。如果未发现问题，转到下一步。

6）检查 PCV 阀是否安装正确。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

7）检查节气门体进口滤网是否堵塞，是否有使经过质量空气流量传感器的取样气流可能产生局部堵塞的外来物。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

8）起动发动机。如果存在怠速过高或不稳定，转到下一步。如果怠速良好，转到步骤 11）。

9）使用故障诊断仪，读取“怠速空气控制”值。如果该值大于 5，转到步骤 11）。如果值不大于 5，转到下一步。

10）检查节气门体，进气歧管和 EGR 阀是否有真空泄漏。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

11）检查怠速空气控制阀是否工作正常。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

12）检查是否有燃油传染。如果燃油被污染，修理引起污染的条件。修理以后，转到步骤 22）。如果燃油良好，转到下一步。

13）检查动力传动系控制组件、喷油器。电源和传感器地线是否干净和连接牢固，位置是否正确。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

14）断开质量空气流量传感器接头。以闭环模式操作汽车，同时监测故障诊断仪“短期燃油校正”值。如果“短期校正”值降至约为 0%，转到步骤 21）。如果“短期校正”值没有降至约为 0%，转到下一步。

15）执行第六章“基本诊断程序”中“燃油系统基本检查”下的“燃油系统压力测试”。如果发现问题，做必要的修理。修理以后转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

16）执行第八章“系统与部件测试”中“排放物控制系统和子系统”下的“燃油蒸发系统检查”。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

17）检查进气歧管、喷油器 O 形圈、EGR 接头、EGR 阀和 EGR 供气管路是否有真空泄漏。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

18）检查排气系统是否腐蚀、松动或丢失金属构件。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

19）执行有关 9.5.2 节下的“喷油器平衡测试”。如果发现问题，做必要的修理并转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

20）确保加热型氧传感器安装牢固，接头和线束没有接触排气歧管或点火电路。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有问题，转到“诊断帮助”。

21）更换质量空气流量传感器。更换传感器以后，转到下一步。

22）使用故障诊断仪，读取和记录“故障记录”数据，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中所记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0171 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0171 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0171 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

确保加热型氧传感器电线正确地布设线路，而且没有接触排气系统。检查动力传动系控制组件与发动机地线是否连接不良。检查燃油压力。检查燃油喷油器的工作。检查有无真空和排气泄漏。断开质量空气流量传感器接头，检查稀条件是否得到校正。如果稀条件得到校正，更换质量空气流量传感器。

检查是否有燃油污染，检查有连接故障或损坏的线束。如果连接和线束看起来良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪加热型氧传感器 1 的显示。在故障诊断仪显示中的变化表示故障位置。

8.5.46 故障诊断代码 P0171 燃油校正系统稀（3.8L W 车身）

1. 电路说明

动力传动系控制组件读取加热型氧传感器信号电压并根据此电压调整燃油供给。燃油供给的变化是由长期和短期燃油校正值表示。

短期燃油校正值响应加热型氧传感器信号电压而迅速变化。这些变化对发动机燃油量作精细调节。长期燃油校正值响应短期燃油校正趋势而变化。长期燃油校正对燃油量作粗调整，以便重新定中心并对短期燃油校正恢复控制。长期和短期燃油校正值可用故障诊断仪读取。

理想的燃油校正值约为 0。燃油校正值大于 0 表示动力传动系控制组件正在增加燃油以补偿条件。燃油校正值小于 0 表示动力传动系控制组件正在减少燃油量以补偿浓条件。如果动力传动系控制组件探测到

过分浓或过分稀条件，故障诊断代码将会设置。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 在怠速时没有设置怠速空气控制故障诊断代码。
- 没有设置发动机冷却液温度、EGR、加热型氧传感器、进气温度、质量空气流量，进气歧管绝对压力或节气门位置传感器等的故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸发故障诊断代码。
- 没有设置缺火或喷油器电路故障诊断代码。
- 发动机转速 500～4000r/min。
- 发动机冷却液温度 20～110℃（68～230℉）。
- 进气温度 -18～40℃（0～104℉）。
- 大气压力大于 10.7lbf/in^2（73.5kPa）。
- 进气歧管绝对压力 2.6～12.8lbf/in^2（17.7～88.3kPa）。
- 节气门位置转角小于 90%。
- 质量空气流量 9～180g/s。
- 长期燃油校正最大允值约（16）。
- 短期燃油校正最大允值约（20）。
- 车速低于 70mile/h（112.63km/h）。
- 所列条件在燃油校正元件 0、1、2、6 和（或）7 中存在。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）如果任何其它故障诊断代码被设置，在进入以下测试前，诊断受影响的故障诊断代码。如果没有其它故障诊断代码被设置，转到下一步。

3）以闭环模式操纵汽车，同时用故障诊断仪读取长期和短期燃油校正值。如果长期燃油校正值约为 16，短期校正值约为 20，转到步骤 5）。如两值不符合规定，转到下一步。

4）使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。清除故障诊断代码并使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，在操纵汽车时读取“特定的故障诊断代码”。继续操纵汽车直到故障诊断代码 P0171 测试运行。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0171 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0171 本次点火有故障”，转到“诊断帮助”。

5）检查真空软管是否破裂、纽结和布设路线是否正确。如果发现问题，做必要的修理。修理以后转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

6）检查 PCV 阀是否安装正确。如果发现问题，作必要修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

7）检查节气门体进口滤网是否堵塞，是否使经过质量空气流量传感器的取样气流可能产生局部的外来物。如果发现问题，做必要的修理。修理以后转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

8）起动发动机。如果存在怠速过高或不稳定的情况，转到下一步。如果怠速良好，转到步骤 11）。

9）使用故障诊断仪，读取“怠速空气控制”值。如果该值大于 5，转到步骤 11）。如果该值是 5 或更小，转到下一步。

10）检查节气门体、进气歧管和 EGR 阀是否有真空泄漏。如果发现问题，做必要的修理。修理以后转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

11）检查怠速空气控制阀是否工作正常。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

12）检查是否有燃油污染。如果燃油被污染，修理引起污染的条件。修理以后，转到步骤 22）。如果燃油良好，转到下一步。

13）检查动力传动系控制组件、喷油器、电源和传感器地线是否清洁和是否连接牢固，位置是否正确。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

14）断开质量空气流量传感器线束接头。以闭环模式操纵汽车，同时监测“短期燃油校正”。如果“短期燃油校正”减少至约为 0，转到步骤 21）。如果“短期燃油校正”没有减至约为 0，转到下一步。

15）执行第 6 章“基本诊断程序”中“燃油系统基本检查”下的“燃油系统压力测试”。如果发现问题，做必要的修理，然后转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

16）执行“燃油蒸发系统检查”，参见 9.8.3 节。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

17）检查进气歧管、喷油器 O 形圈，EGR 接头、EGR 阀和 EGR 供气管路是否有真空泄漏。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

18）检查排气系统是否腐蚀、松动或丢失金属构件。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

19）执行 9.5.2 节下的“喷油器平衡测试”。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有发现问题，转到下一步。

20）确保加热型氧传感器安装牢固，接头和线束没有接触排气歧管或点火导线。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 22）。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

21）更换质量空气流量传感器。更换传感器以后，转到下一步。

22）使用故障诊断仪，读取和记录“故障记录”数据，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0171 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0171 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0171 本次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

确保加热型氧传感器电路正确地布设路线并且没有接触排气系统。检查动力传动系控制组件与发动机地线是否连接不良。检查燃油压力。检查燃油喷油器的工作。检查有无真空和排气泄漏、断开质量空气流量传感器接头，检查稀条件是否得到校。如果稀条件得到校正，更换质量空气流量传感器。

检查是否有燃油，检查是否有不良的连接或损坏的线束。如果连接和线束看起来良好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪的加热型氧传感器 1 显示。故障诊断仪显示中的变化表示故障位置。

8.5.47 故障诊断代码 P0172 燃油校正系统浓（3.1L W 车身）

1．电路说明

动力传动系控制组件检测氧传感器信号电压并根据信号电压调整燃油供给。燃油供给的变化由长期和短期燃油校正值表示。理想的燃油校正值约为 128（0%）。

如果加热型氧传感器信号正在指出稀条件，动力传动系控制组件会增加燃油，导致燃油校正值大于 0%。如果探测到浓条件，燃油校正值将是小于 0%，表明动力传动系控制组件正在减少燃油供给量。

设置本故障诊断代码所要求的条件如下：

- 没有设置活性缺火、喷油器电路、节气门位置传感器、燃油蒸发系统、进气温度传感器、进气歧管绝对压力传感器、燃油校正、EGR、发动机冷却液温度传感器、质量空气流量传感器或曲轴位置传感器等故障诊断代码。
- 发动机冷却液温度是 20～110℃（68～230℉）。
- 进气温度 -18～65℃（0～149℉）。
- 节气门位置传感器转角小于 90%。
- 车速低于 75mile/h（112.63km/h）
- 发动机转速 550～5000r/min。
- 长期燃油校正约为 +16%。
- 短期燃油校正约为 +20%。
- 大气压高于 70kPa。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2）如果任何其它故障诊断代码被设置。在进行下述步骤之前对这些故障诊断代码做必要的诊断。如果没有其它故障诊断代码被设置，转到下一步。

3）起动并预热发动机到正常工作温度。确保系统处于闭环。使用故障诊断仪，选择“发动机 1”数据表。观察“长期燃油校正”和“短期燃油校正。”如果“长期燃油校正”是 -16% 左右，“短期燃油校正”是 -11% 左右，转到步骤 5）。如果燃油校正不是如上所述，转到下一步。

4）使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障诊断代码”功能，以清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，审查“定格数据”并记录参数。起动发动机并使汽车在设置本故障诊断代码所要求，并尽可能接近“定格数据”中记录的条件下工作。为故障诊断代码 P0171 监测“特定的故障诊断代码”信息，直到故障诊断 P0171 运行。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有指出“本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

5）检查空气滤清器滤芯。必要时更换。更换空气滤清器滤芯以后，转到步骤 21）。如果空气滤器滤芯良好，转到下一步。

6）检查进气导管是否断裂或受阻塞。必要时修理。修理以后，转到步骤 21）。如果导管良好，转到下一步。

7）检查节气门体进口滤网是否损坏或堵塞。必要时修理。修理以后，转到步骤 21）。如果进口滤网良好。转到下一步。

8）起动发动机并检查怠速质量。如果怠速高或不平稳，转到下一步。如果怠速良好，转到步骤 11）。

9）使发动机怠速，使用故障诊断仪，观察“怠速空气控制”显示。如果计数大于 100，转到步骤 11）。如果计数不大于 100，转到下一步。

10）关闭点火开关。检查节气门体室、节气门体和怠速空气控制通道是否有堵塞和外来物。必要时修

理。修理以后，转到步骤 22)。如果没有发现问题，转到下一步。

11) 检查怠速空气控制阀的工作，参见第 9 章。必要时修理。修理以后，转到步骤 21)。如果怠速空气控制阀功能正常，转到步骤 13)。

12) 将真空软管从燃油压力调节器上取下，检查软管中是否存在燃油。如果存在燃油，更换燃油压力调节器。更换燃油压力调节器以后，转到步骤 21)。如果燃油压力调节器良好，转到下一步。

13) 打开点火开关。在慢慢地踩下加速踏板的同时，观察故障诊断仪上的节气门位置转角显示。如果节气门位置转角显示从 0～100%（节气门全开）平稳地增大，转到下一步。如果节气门位置转角显示不是像上述那样增大，转到步骤 19)。

14) 断开质量空气流量传感器接头。起动发动机并使其处于怠速。确保系统在闭环工作。使用故障诊断仪，观察短期燃油校正和长期燃油校正显示。如果这两个值都变化到约为 0，转到步骤 21)。如果一个或两个值没有变化到约为 0，转到下一步。

15) 执行第六章“基本诊断程序”中的“燃油系统基本诊断”。必要时修理燃油系统。修理以后，转到步骤 22)。如果燃油系统良好，转到下一步。

16) 检查燃油蒸发系统是否工作正常。确保炭罐净化电磁阀功能正常，参见第 9 章。必要时修理。修理以后，转到步骤 21)。如果燃油蒸发系统功能正常，转到下一步。

17) 执行“喷油器平衡测试”，参见第 9.5 节。必要时修理。修理以后，转到步骤 21)。如果没有发现问题，转到下一步。

18) 目视和外观检查加热型氧传感器 1 是否有硅污染（白色粉袜沉积)。如有污染明显，更换传感器。更换传感器以后，转到步骤 21)。如果传感器良好，参见“诊断帮助”。

19) 检查节气门位置传感器的安装螺钉。必要时紧固或更换螺钉。如果螺钉良好，更换节气门位置传感器。更换传感器以后，转到步骤 21)。

20) 更换质量空气流量传感器，更换传感器以后，转到下一步。

21) 使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障诊断代码”功能以清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，审查“定格数据”并记录参数。起动发动机，使汽车在设置本故障诊断代码所要求的，并尽可能接近“定格数据”记录的条件下工作。监测特定的故障诊断代码信息，直到故障诊断代码 P0171 测试运行。如果故障诊断仪指出“本次点火有故障”，重复步骤 2)。如果故障诊断仪没有指出“本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查动力传动系控制组件是否连接不良。检查是否有损坏的线束。间发性故障可能由连接不良，电线绝缘层损伤或绝缘层内电线断开所引起。审查“故障记录”自上次有故障的诊断测试后的汽车里程可能有助于确定引起故障诊断代码设置发生的频率。

8.5.48 故障诊断代码 P0172 燃油校正系统浓（3.8L W 车身）

1. 电路说明

动力传动系控制组件读取加热型氧传感器信号电压，并根据此电压调整燃油供给。燃油供给的变化是由“长期和短期燃油校正”值表示。

“短期燃油校正”值响应加热型氧传感器信号电压而迅速变化。这些变化对发动机燃油量作精细调节。“长期燃油校正”值响应短期燃油校正趋势而变化。长期燃油校正对燃油量作粗调节，以便重新定中心和恢复对短期燃油校正的控制。长期和短期燃油校正值可使用故障诊断仪读取。

理想的燃油校正值约为 0。燃油校正值大于 0 表示动力传动系控制组件正在增加燃油以补偿稀条件。燃油校正值小于 0 表示动力传动系控制组件正在减少燃油量以补偿浓条件。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 怠速时没有设置怠速控制故障诊断代码。
- 没有设置发动机冷却液温度、EGR、加热型氧传感器、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器等故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸发故障诊断代码。
- 没有设置缺火或喷油器电路故障诊断代码。
- 发动机转速 500～4000r/min。
- 发动机冷却液温度 20～110℃（68～230℉)。
- 进气温度 -18～40℃（0～104℉)。
- 大气压力大于 10.7lbf/in^2（73.5kPa)。
- 进气歧管绝对压力 2.6～12.8lbf/in^2（17.6～88.8kPa)。
- 节气门位置转角小于 90%。
- 质量空气流量 9～180g/s。
- 长期燃油校正最大允值约（-25)。
- 短期燃油校正最大允值约（-11)。
- 车速低于 70mile/h（112.63km/h)。
- 所列条件在燃油校正元件 0、1、2、6 和（或）7 中

存在。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 如果其它故障诊断代码被设置，在进行下一步之前先诊断受影响的故障诊断代码。如果没有其它故障诊断代码被设置，转到下一步。

3) 以闭环模式操纵汽车同时使用故障诊断仪读取长期和短期燃油校正值。如果长期燃油校正值约为 -25，且短期校正值约为 -11，转到步骤 5)。如果这两值不是如上所述，转到下一步。

4) 使用故障诊断仪，读取并记录“故障记录”数据。清除故障记录代码并使汽车在“故障记录”数据中所记录的条件下工作。使用故障记录仪，在操纵汽车时读取“特定的故障诊断代码”。继续操纵汽车直到故障诊断代码 P0172 测试运行。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0172 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0172 本次点火有故障”，转到“辅助诊断”。

5) 检查空气滤清器滤芯状况。必要时更换空气滤清器滤芯，转到步骤 21)。如果空气滤清器滤芯良好，转到下一步。

6) 检查进气导管是否被损坏或阻塞。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 21)。如果没有发现问题，转到下一步。

7) 检查节气门体进口滤网是否阻塞，是否存在可能使流经质量空气流量传感器的空气流量取样局部阻塞的外来物。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 21)。如果没有发现问题，转到下一步。

8) 起动发动机。如果存在高的或不稳定的怠速状况，转到下一步。如果怠速良好，转到步骤 11)。

9) 使用故障诊断仪，读取“怠速空气控制”值。如果该值小于 100，转到步骤 11)。如果该值不小于 100，转到下一步。

10) 关闭点火开关。检查节气门体室、节气门和怠速空气控制通道是否阻塞或有外来物。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 21)。如果没有发现问题，转到下一步。

11) 检查怠速空气控制阀是否工作正常。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 21)。如果没有发现问题，转到下一步。

12) 从燃油压力调节器上卸下真空软管，并检查是否有燃油存在。如果存在燃油，更换燃油压力调节器并转到步骤 21)。如果没有燃油存在，转到下一步。

13) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪。在慢慢地踩下加速器踏板时读取节气门位置转角。如果节气门位置转角从关闭节气门时的 0% 稳定地增加到节气门全开时的 100%，转到下一步。如果节气门位置转角没有如上述那样增加，转到步骤 19)。

14) 断开质量空气流量传感器线束接头。以闭环模式操纵汽车，同时检测故障诊断仪“长期和短期燃油校正”值。如果这两个“燃油校正”值减少到约为 0，转到步骤 20)。如果这两个“燃油校正”值没有降至约为 0，转到下一步。

15) 执行第六章“基本诊断程序”中“燃油系统基本检查”下的“燃油系统压力测试”。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 21)。如果没有发现问题，转到下一步。

16) 执行“蒸发系统检查”，参见第 9.8.3 节。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 21)。如果没有发现问题，转到下一步。

17) 执行第 9.5 节下的“喷油器平衡测试”。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 21)。如果没有发现问题，转到下一步。

18) 卸下加热型氧传感器 1 并检查其是否有硅（粉袜白色沉积物）污染。如果加热型氧传感器 1 被污染，更换加热型氧传感器 1 并转到步骤 21)。如果加热型氧传感器 1 没有被污染，参见“诊断帮助”。

19) 检查并紧固节气门位置传感器安装螺钉。如果安装螺钉是紧固的，更换节气门位置传感器。更换传感器以后，转到步骤 21)。

20) 更换质量空气流量传感器。更换传感器以后，转到下一步。

21) 使用故障诊断仪，读取和记录“故障记录”数据并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0172 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0172 本次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0172 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查燃油压力。检查燃油喷油器的工作。断开质量空气流量传感器接头，检查浓条件是否被校正。如果浓条件得到校正，更换质量空气流量传感器。

检查节气门位置传感器是否工作不良。检查是否有连接不良或线束损坏。如果连接和线束看起来良

好，在摇动全部有关的线束和接头时观察故障诊断仪加热型氧传感器 1 的显示。故障诊断仪显示中的变化表示故障位置。

8.5.49 故障诊断代码 P0300 发动机缺火检测（3.1L W 车身）

1. 电路说明

使用凸轮轴位置（CMP）和曲轴位置（CKP）传感器检测缺火。当动力传动系控制组件探测到曲轴位置传感器减速没有与正常的发动机转速降低发生连系时，凸轮轴位置被用来确定缺火气缸。动力传动系控制组件确定每一个气缸的缺火，并评价随机缺火以及设置故障诊断代码。设置代码所要求的条件是：

- 没有设置车速传感器故障诊断代码。
- 没有设置曲轴位置、凸轮轴位置、发动机冷却液温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器等故障诊断代码。
- 发动机转速 450 ~ 5800r/min。
- 系统电压 9 ~ 16V。
- 发动机冷却液温度 - 6 ~ 120℃（21 ~ 248℉）。
- 节气门转角稳定。
- 动力传动系控制组件探测到表明缺火的曲轴转速变化，缺火可能引起催化转化器损坏或高排放物。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”参数。转到下一步。

2）如果故障诊断代码 P1200 也设置，转到故障诊断代码 P1200。如果故障诊断代码 P1200 没有设置，转到下一步。

3）起动发动机并使其怠速。使用故障诊断仪，读取并记录“定格数据”。使汽车在“定格数据”中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取每一气缸的“缺火电流 #”显示。如果每一气缸的“缺火电流 #”正在增加（表示目前正发生缺火），转到下一步。如果缺火电流没有正在增加，进入“诊断帮助”。

4）如果“缺火历史 #”显示超过一个气缸有大量缺火电流，转到下一步。如果“缺火历史 #”没有显示超过一个气缸有大量缺火电流，转到步骤 14）。

5）检查真空软管是否破裂、纽结、或连接不正确。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 30）。如果没有发现问题，转到下一步。

6）检查 PCV 阀是否安装不正确或 O 形圈损坏。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 30）。如果没有发现问题，转到下一步。

7）检查节气门体进口滤网，是否阻塞或是否存在外来物，这可能使经过质量空气流量传感器的气流取样局部阻塞。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 30）。如果没有发现问题，转到下一步。

8）检查燃油压力，参见第 9.5 节。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 30）。如果没有发现问题，转到下一步。

9）检查是否有燃油污染。如果燃油被污染，修理引起污染的条件。修理以后，转到步骤 30）。如果燃油良好，转到下一步。

10）检查动力传动系控制组件电源和传感器地线是否清洁和连接牢固、位置是否正确。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 30）。如果没有发现问题，转到下一步。

11）断开质量空气流量传感器线束接头。使汽车在“定格数据”中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取每一气缸的“缺火电流 #”显示。如果每一气缸的“缺火电流 #”正在增加（指出目前发生缺火），转到下一步。如果“缺火电流 #”没有正在增加，转到步骤 27）。

12）检查进气歧管、喷油器 O 形圈、EGR 接头、EGR 阀和 EGR 供气管路是否有真空泄漏。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 30）。如果没有发现问题，转到下一步。

13）卸下 EGR 阀并检查阀、阀座和通道是否损坏。检查阀针，确保它没有部分地卡住孔口。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 30）。如果没有发现问题，转到下一步。

14）检查喷油器是否工作正常。在喷油器 10 针线束接头上安装接头线束（J34730 - 380 和 J34730 - 385）。试着起动发动机。如果 1 ~ 6 号气缸的发光二极管并不是全部闪烁，转到步骤 16）。

15）检查喷油器是否工作正常，参见 7.4 节。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 30）。如果没有发现问题，转到步骤 17）。

16）检查受动力传动系控制组件影响的喷油器电路是否断路、对地短路或连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 30）。如果电路良好，转到步骤 29）。

17）检查与正缺火的气缸相关的点火导线。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 30）。如果没有发现问题，转到下一步。

18）在指出最严重缺火气缸的火花塞端部的火花

塞导线上安装一个火花测试仪。在发动机地线与同位气缸火花塞端部的火花塞导线之间连接一根跨接线。同位气缸是 1/4，2/5 和 3/6。摇动发动机。检查测试仪中是否有明亮的蓝色火花。对每个受影响的气缸重复该程序。如果在所有气缸上的火花都良好，转到步骤 23)。如果在任何一个气缸上的火花不好，转到下一步。

19) 卸下与缺火气缸相关的点火线圈。检查点火线圈是否破裂或有碳痕。如果发现问题，更换损坏的线圈。修理以后，转到步骤 30)。如果没有发现问题，转到下一步。

20) 检查点火线圈次级绕组的电阻，如果电阻不是 5000～8000Ω，更换点火线圈。更换点火线圈以后，转到步骤 30)。如果电阻是上述值，转到下一步。

21) 卸下与缺火气缸相连的点火高压导线。检查点火高压导线护套是否有碳痕或绝缘损坏。如果发现问题，更换不良的点火导线。修理以后，转到步骤 30)。如果没有发现问题，转到下一步。

22) 检查与缺火气缸有连的点火高压导线的电阻。如果电阻大于 30000Ω，更换点火高压导线，更换高压导线以后，转到步骤 30)。如果电阻不大于 30000Ω，转到步骤 28)。

23) 卸下与缺火气缸相连的火花塞。检查火花塞是否严重地积炭。如果火花塞严重地积炭，诊断并修理发动机的机械故障。如果火花塞没有被严重地积炭，转到下一步。

24) 检查火花塞绝缘是否有破裂、碳迹或其它损坏。如果发现问题，更换有故障的火花塞。更换火花塞以后，转到步骤 30)。如果没有发现问题，转到下一步。

25) 诊断发动机的机械故障。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 30)。如果没有发现问题，转到下一步。

26) 检查变速器故障诊断代码，参见“自动变速器维修”。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 30)。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

27) 更换质量空气流量传感器。更换传感器以后，转到步骤 30)。

28) 更换点火控制组件。更换组件以后，转到下一步。

29) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

30) 使用故障诊断仪，读取并记录“定格数据”。清除故障诊断代码。起动发动机并使其怠速。使汽车在“定格数据”中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取每一气缸的“缺火电流 #”显示。如果任何一个气缸的“缺火电流 #”正在增加（是出目前正在发生缺火），返回到步骤 2)。如果“缺火电流 #”没有正在增加，修理完成。

3. 诊断帮助

检查次级点火高压导线。检查点火线圈是否损坏或有故障。换上已知是良好的点火线圈。检查系统的地线。检查质量空气流量传感器、进气系统、燃油压力、喷油器以及 EGR 阀。

延长怠速时间或短途驾驶可以在加热型氧传感器上留下沉积物。沉积物可以导致加热型氧传感器响应迟缓，影响燃油控制和引起怠速时缺火。

8.5.50 故障诊断代码 P0300 发动机缺火检测（3.8L W 车身）

注意：关于此路，参见第 12 章。

1. 电路说明

使用凸轮轴位置传感器和曲轴位置传感器探测缺火。当动力传动系控制组件探测到曲轴位置传感器减速没有与正常的发动机转速降低相联系时，凸轮轴位置传感器用来确定缺火的气缸。动力传动系控制组件确定每一气缸上的缺火并评价随机缺火，而且设置故障诊断代码。

设置代码所要求的条件是：

- 没有设置变速驱动桥或车速传感器故障诊断代码。
- 没有设置曲轴位置、凸轮轴位置、发动机冷却液温度、质量空气流量或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 发动机转速 450～5800r/min。
- 发动机冷却液温度 -7～120℃（19～248°F）。
- 节气门稳定。
- 动力传动系控制组件探测到表明缺火的曲轴转速变化，缺火可能引起催化剂转化器损坏或高的排放物。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 如果故障诊断代码 P1200 也设置，转到故障诊断代码 P1200。如果故障诊断代码 P1200 没有设置，转到下一步。

3）起动发动机并使其怠速。使用故障诊断仪，读取并记录“定格数据”。使汽车在“定格数据”中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取每一个气缸的“缺火电流#”显示。如果任何一个气缸的“缺火电流#”正在增加（表示缺火正在发生），转到下一步。如果“缺火电流#”没有增加，参见“诊断帮助”。

4）如果“缺火历史#”显示一个以上的气缸有大量缺火电流，转到下一步。如果“缺火历史#”设有显示一个以上的气缸有大量缺火电流，转到步骤14）。

5）检查真空软管是否破裂、纽结或不正常的连接。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤27）。如果没有发现问题，转到下一步。

6）检查PCV阀是否安装不正确或O形圈损坏。如果发现问题，转到步骤27）。如果没有发现问题，转到下一步。

7）检查节气门体进口滤网是否堵塞或是否有外来物，这可能使经过质量空气流量传感器的取样气流局部阻塞。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤27）。如果没有发现问题，转到下一步。

8）执行第9.5节下的“喷油器平衡测试。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤27）。如果没有发现问题，转到下一步。

9）检查是否有燃油污染。如果燃油被污染，修理引起污染的条件。然后转到步骤27）。如果燃油良好，转到下一步。

10）检查动力传动系控制组件、喷油器、电源和传感器地线是否清洁和连接牢固，以及位置是否正确。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤27）。如果没有发现问题，转到下一步。

11）断开质量空气流量传感器线束接头。使汽车在“定格数据”中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取每一气缸的“缺火电流#”显示。如果任何一个气缸的“缺火电流#”正在增加（表示目前缺火正在发生），转到下一步。如果“缺火电流#”没有正在增加，转到步骤25）。

12）检查进气歧管、喷油器O形圈、EGR接头、EGR阀和EGR供气管路是否有真空泄漏。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤27）。如果没有发现问题，转到下一步。

13）卸下EGR阀并检查阀、阀座和通道是否损坏。检查阀针确保它没有局部地把孔卡住。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤27）。如果没有发现问题，转到下一步。

14）执行7.4节。如果发现问题，做必要的修理。如果没有发现问题，转到下一步。

15）检查与正在缺火气缸相连的点火高压导线。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤27）。如果没有发现问题，转到下一步。

16）在最严重缺火的气缸火花塞端部的火花塞导线上安装一个火花测试仪。在发动机地线与同位气缸火花塞端部的火花塞导线之间连接一根跨接线。同位气缸是1与4，2与5，3与6。摇动发动机，检查测试仪处是否有明亮的蓝色火花。对每个受缺火影响的气缸重复该程序。如果全部气缸上的火花都良好，转到步骤21）。如果任何一个气缸上的火花不好，转到下一步。

17）卸掉与缺火气缸有关的点火线圈，检查点火线圈是否破裂或有碳迹。如果发现问题，更换损坏的线圈，转到步骤27）。如果没有发现问题，转到下一步。

18）检查点火线圈次级绕组的电阻。如果电阻是5000～8000Ω，更换点火线圈。更换线圈以后，转到步骤27）。如果电阻符合规定（5000～8000Ω），转到下一步。

19）卸掉与缺火气缸相连的点火高压导线。检查点火高压导线护套是否有碳痕或绝缘损坏。如果发现问题，更换损坏的点火高压导线。更换点火高压导线以后，转到步骤27）。如果没有发现问题，转到下一步。

20）检查与缺火气缸有关的点火高压线的电阻。如果电阻大于30000Ω，更换点火高压导线。修理以后，转到步骤27）。如果电阻不大于30000Ω，转到步骤26）。

21）卸掉与缺火气缸有关的火花塞。检查火花塞是否有严重地积炭。如果火花塞严重积炭，诊断和修理发动机的机械问题，如果火花塞没有严重积炭，转到下一步。

22）检查火花塞绝缘是否有裂纹、碳迹或其它损坏。如果发现问题，更换有故障的火花塞。更换火花塞以后，转到步骤27）。如果没有发现问题，转到下一步。

23）诊断发动机机械故障。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤27）。如果没有发现问题，转到下一步。

24）检查变速器故障诊断代码，参见底盘中第2章。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤27）。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

25）更换质量空气流量传感器，更换传感器以后，转到步骤27）。

26）更换点火控制组件。更换组件以后，转到下一步。

27）使用故障诊断仪，读取并记录“定格数据”。清除故障诊断代码。起动发动机并使其怠速。使汽车在“定格数据”中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取每一气缸的“缺火电流#”显示。如果“任何一个气缸的缺火电流#”正在增加（表示目前缺火正在发生），返回到步骤2）。如果“缺火电流#”没有增加，修理完成。

3．诊断帮助

检查次级点火高压导线。检查点火线圈是否损坏或有故障。换上已知是良好的点火线圈。检查系统地线。检查质量空气流量传感器、进气系统、燃油压力、喷油器和EGR阀。

延长点火时间或短途驾驶可在加热型氧传感器上留下沉积物。沉积物可以引起加热型氧传感器响应变慢，影响燃油控制和引起怠速时缺火。

8.5.51 故障诊断代码P0325 爆震传感器组件电路（3.1L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1．电路说明

爆震传感器组件安装在动力传动系控制组件中而且是可更换的。爆震传感器组件读取爆震值以确定是否存在过度的爆燃（爆震）。如果出现过度的爆震，动力传动系控制组件会使点火正时滞后，直到爆震消失。当爆震传感器组件丢失或功能不正常时，动力传动系控制组件将会设置故障诊断代码P0325。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 曲轴位置、发动机冷却液温度或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 没有设置点火电路控制或车速传感器故障诊断代码。
- 发动机运转至少10s。
- 发动机冷却液温度高于65℃（149℉）。
- 动力传动系控制组件用连续指示爆震的爆震传感器组件探测故障。
- 上述条件存在时间达5s。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）如果能听见发动机爆震，在进行测试之前，修理发动机机械故障。使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码“特定”功能并进入故障诊断代码P0325。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0325本次点火有故障”，转到步骤4）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0325本次点火有故障”，转到下一步。

3）打开点火开关，不起动发动机。为故障诊断仪代码P0325读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障记录仪，读取“特定的故障记录代码”。如果故障记录仪显示“故障诊断代码P0325本次点火有故障，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0325本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）确保爆震传感器线束没有太靠近高压导线如火花塞电缆，点火线圈或其它高压部件。如有必要，重新布设线束。修理以后，转到步骤8）。如果线束布线良好，转到下一步。

5）确保爆震传感器组件完全置位和安装正确。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤8）。如果没有发现问题，转到下一步。

6）更换爆震传感器组件。使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。监视故障诊断仪直到故障诊断代码P0325测试运行。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0325本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0325本次点火有故障，转到步骤8）。

7）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

8）使用故障诊断仪，读取和记录“故障记录”数据，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码P0325选择“特定的故障诊断代码信息”。监视故障诊断仪直到故障诊断代码P0325测试运行。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0325本次点火有故障”，返回到步骤2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0325本次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

检查动力传动系控制组件是否存在有连接不良。检查爆震传感器接头是否损坏。确保爆震传感器安装正确。

8.5.52 故障诊断代码 P0325 爆震传感器组件电路（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

爆震传感器组件位于动力传动系控制组件中而且是可更换的。爆震传感器组件读取爆震值以确定是否存在过量的爆燃（爆震）。如果存在过量的爆燃（爆震），动力传动系控制组件将滞后点火正时，直到爆震消失。当爆震传感器组件丢失或功能不正常时，动力传动系控制组件将会设置故障诊断代码 P0325。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置喷油器、缺火或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 发动机运转至少 10s。
- 发动机冷却液温度超过 65℃（149℉）。
- 动力传动系控制组件使用连续指示爆震的爆震传感器组件探测故障。
- 所列条件存在时间达 2.5s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断设置读取和记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）如果可听见发动机爆震，在进行测试之前，修理发动机机械故障。使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码，“特定”功能并进入故障诊断代码 P0325。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0325 本次点火有故障”，转到步骤 4）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0325 本次点火有故障”，转到下一步。

3）关闭发动机。打开点火开关，不起发动机。为故障诊断仪代码 P0325 读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障记录仪，读取“特定的故障记录代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0325 本次点火有故障，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0325 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）确保爆震传感器线束没有太靠近高压导线，如火花塞电缆，点火线圈或其它高压部件。如有必要应重新布设线束的路线。修理以后，转到步骤 8）。如果线束路线布设良好，转到下一步。

5）确保爆震传感器组件完全置位和安装正确。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 8）。如果没有发现问题，转到下一步。

6）更换爆震传感器组件。使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。监视故障诊断仪直到故障诊断代码 P0325 测试运行。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0325 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0325 本次点火有故障”，转到步骤 8）。

7）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

8）使用故障诊断仪，读取和记录“故障记录”数据，并清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0325 选择“特定的故障诊断代码信息”。监视故障诊断仪直到故障诊断代码 P0325 测试运行。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0325 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0325 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查动力传动系控制组件是否有连接不良。检查爆震传感器接头是否损坏。确保爆震传感器安装正确。

8.5.53 故障诊断代码 P0326 爆震传感器电压高（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

爆震传感器用来探测发动机爆燃（爆震）。如果出现过量的爆震，动力传动系控制组件会滞后点火正时，直到爆震消失。当动力传动系控制组件中的爆震传感器组件测定有异常高的噪声信号电压存在时，动力传动系控制组件会设置故障诊断代码 P0326。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置曲轴位置、发动机冷却液温度或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 没有设置点火控制电路控制或车速传感器故障诊断代码。
- 发动机运转至少 10s。
- 发动机冷却液温度高于 65℃（149℉）。
- 节气门位置转角超过 1.5%。
- 发动机转速是 2500 ~ 2900r/min。

• 噪声通路电压值高于 5V。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）如果能听见发动机爆震，在进行测试之前修理发动机机械故障。使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码，“特定”功能并进入故障诊断代码 P0326。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0326 本次点火有故障”，转到步骤 4）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0326 本次点火有故障”，转到下一步。

3）关闭发动机，打开点火开关，不起动发动机。为故障诊断仪代码 P0326 读取和记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障记录仪，读取“特定的故障记录代码”。如果故障记录仪显示“故障诊断代码 P0326 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0326 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）断开爆震传感器接头。使用数字式万用表，检查发动机地线与每个爆震传感器端子之间的电压。如果电压约是 5V，转到下一步。如果电压不是 5V，转到步骤 9）。

5）使用量程为 400kΩ 的数字式万用表，检查发动机地线与爆震传感器端子之间的电阻，如果电阻约为 100kΩ，转到下一步。如果电阻不是约为 100kΩ，转到步骤 10）。

6）关闭点火开关，使用交流量程为 2V 的数字式万用表，检查发动机地线与爆震传感器端子之间的电压。起动发动机并使其怠速。如果出现任何信号，转到步骤 10）。如果没有信号出现，转到下一步。

7）在数字式万用表仍然连接于爆震传感器端子与发动机地线之间。轻轻敲击发动机，同时观察数字式万用表。如果有出现任何信号，转到下一步。如果没有信号出现，转到步骤 10）。

8）检查爆震传感器线束接头信号电路是否有靠近次级绕组高压导线的不正确布线，或爆震传感器是否有端子连接不良。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，转到步骤 11）。

9）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关，检查动力传动系控制组件与爆震传感器线束接头之间的爆震传感器信号电路是否断路、对电压短路或对地线短路。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，转到步骤 11）。

10）更换爆震传感器组件。更换传感器以后，转到步骤 14）。

11）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查爆震传感器信号电路在动力传动系控制组件处是否端子连接正确。必要时修理或更换端子。修理以后，转到步骤 14）。如果端子良好，转到下一步。

12）更换爆震传感器组件。使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。监视故障诊断仪，直至故障诊断代码 P0326 测试运行。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0326 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0326 本次点火有故障”，转到步骤 14）。

13）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

14）为故障诊断代码 P0326 读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障记录仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0326 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0326 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查动力传动系控制组件是否有连接不良。检查爆震传感器和动力传动系控制组件接头是否损坏。确保爆震传感器线束没有太靠近如火花塞电缆高压线、高压线圈或其它高压部件。确保爆震传感器安装正确。

8.5.54 故障诊断代码 P0326 爆震传感器电压高（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

爆震传感器用来探测发动机爆燃（爆震）。如果出现过度的爆震，动力传动系控制组件将会延迟点火正时，直到爆震消失。当动力传动系控制组件中的爆震传感器组件测定有异常高的噪声通路电压存在时，动力传动系控制组件将会设置故障诊断代码 P0326。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

• 没有设置实际的节气门位置或发动机冷却液温度

传感器故障诊断代码。

- 发动机冷却液温度高于 65℃（149℉）。
- 发动机运转至少 10s。
- 节气门位置转角超过 1.5%。
- 发动机转速是 2500～2900r/min。
- 噪声通路电平高于 5V。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）如果可听见发动机爆震，在进行测试之前修理发动机机械故障。使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码，“特定”功能，并进入故障诊断代码 P0326。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0326 本次点火有故障”，转到步骤 4）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0326 本次点火有故障”，转到下一步。

3）关闭发动机，打开点火开关，不起动发动机。为故障诊断仪代码 P0326 读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障记录仪，读取“特定的故障记录代码”。如果故障记录仪显示“故障诊断代码 P0326 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0326 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）断开爆震传感器接头。使用数字式万用表，检查发动机地线与每个爆震传感器端子之间的电压。如果电压约为 5V，转到下一步。如果电压不是约为 5V，转到步骤 9）。

5）使用量程 400kΩ 的数字式万用表，检查发动机地线与每个爆震传感器端子之间的电阻，如果电阻约为 100kΩ，转到下一步。如果电阻不是约为 100kΩ，转到步骤 10）。

6）关闭点火开关，使用量程 2V 交流数字式万用表，检查发动机地线与列 1 爆震传感器端子之间的电压。起动发动机并使其怠速。对列 2 爆震传感器实施重复的程序。如果每个爆震传感器出现任何信号，转到步骤 10）。如果不出现信号，转到下一步。

7）在数字式万用表仍连接在爆震传感器端子和发动机地线之间的情况下，轻轻敲击发动机，同时观察数字式万用表。如果有任何信号出现，转到下一步。如果没有信号出现，转到步骤 10）。

8）检查爆震传感器线束接头信号电路是否不正确地布设在次级绕组电线附近，或爆震传感器是否有端子连接不良。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，转到步骤 11）。

9）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关，检查动力传动系控制组件与爆震传感器线束接头之间的爆震传感器信号电路是否断路、对电压短路或对地短路。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，转到步骤 11）。

10）更换损坏了的爆震传感器。更换传感器以后，转到步骤 14）。

11）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查爆震传感器信号电路在动力传动系控制组件处的端子是否连接正确。必要时修理或更换端子。修理以后，转到步骤 14）。如果端子良好，转到下一步。

12）更换爆震传感器组件。使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。监视故障诊断仪，直至故障诊断代码 P0326 测试运行。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0326 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0326 本次点火有故障”，转到步骤 14）。

13）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

14）为故障诊断代码 P0326 读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障记录仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0326 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0326 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查动力传动系控制组件是否连接不良。检查爆震传感器和动力传动系控制组件接头是否损坏。确保爆震传感器线束没有太靠近如火花塞电缆、点火线圈或其它高压部件布设。确保爆震传感器安装正确。

8.5.55 故障诊断代码 P0327 爆震传感器电压低（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

爆震传感器用来探测发动机爆燃（爆震）。如果出现过度的爆震，动力传动系控制组件将会延迟点火

正时，直到爆震消失。当动力传动系控制组件中的爆震传感器组件测定有异常高的噪声通路电压存在时，动力传动系控制组件会设置故障诊断代码 P0327。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置曲轴位置、发动机冷却液温度或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 没有设置点火控制电路控制或车速传感器故障诊断代码。
- 发动机运转至少 10s。
- 发动机冷却液温度高于 65℃（149℉）。
- 节气门位置转角大于 1.5%。
- 发动机转速是 2500～2900r/min。
- 系统电压高于 9V。
- 爆震传感器得到的最小噪声与噪声通路之间的噪声电平差小于 0.4V。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”，为每次故障诊断设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码，“特定”功能并进入故障诊断代码 P0327。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0327 本次点火有故障”，转到步骤 4）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0327 本次点火有故障”，转到下一步。

3）关闭发动机，打开点火开关，不起动发动机。为故障诊断仪代码 P0327 读取和记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作、使用故障诊断仪，读取特定的故障诊断代码。如果故障记录仪显示“故障诊断代码 P0327 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0327 本次点火有故障”，转到“诊断帮助”。

4）断开爆震传感器接头。使用数字式万用表，检查发动机地线与每个爆震传感器端子之间的电压。如果电压是 5V，转到下一步。如果电压不是如上所述，转到步骤 8）。

5）使用量程 400kΩ 的数字式万用表，检查发动机地线与爆震传感器端子之间的电阻，如果电阻约为 100kΩ，转到下一步。如果电阻不是如上所述，转到步骤 12）。

6）使用量程 2V 交流数字式万用表，测量发动机怠速条件下爆震传感器端子与地线之间的电压。如果在数字式万用表上有任何电压指示，转到步骤 10）。如果没有电压指示，转到下一步。

7）在数字式万用表仍然连接于爆震传感器端子与发动机地线之间时。轻轻敲打发动机，同时观察数字式万用表。如果出现任何信号，转到下一步。如果没有信号出现，转到步骤 10）。

8）检查爆震传感器线束接头在爆震传感器处是否有端子连接不良。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，转到步骤 11）。

9）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关，检查动力传动系控制组件与爆震传感器线束接头之间的爆震传感器信号电路是否断路、对电压短路或对地短路。如果发现问题，做必要的修理。如果没有发现问题，转到步骤 11）。

10）更换爆震传感器。更换传感器以后，转到步骤 14）。

11）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查爆震传感器信号电路在动力传动系控制组件处是否端子连接正确。必要时修理或更换端子。修理以后，转到步骤 14）。如果端子良好，转到下一步。

12）更换爆震传感器组件。使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。监视故障诊断仪，直至故障诊断代码 P0327 测试运行。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0327 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0327 本次点火有故障”，转到步骤 14）。

13）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

14）为故障诊断代码 P0327 读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0327 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0327 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查动力传动系控制组件是否存在连接不良。检查爆震传感器和动力传动系控制组件接头是否损坏。确保爆震传感器线束没有太靠近高压线，如火花塞电缆、点火线圈或其它高压零件布设。确保爆震传感器安装正确。

8.5.56 故障诊断代码 P0327 爆震传感器电路电压低（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

爆震传感器用来探测发动机爆燃（爆震）。当动力传动系控制组件中的爆震传感器组件测定异常高的噪声通路电压存在时，动力传动系控制组件将会设置故障诊断代码 P0327。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置实际节气门位置或发动机冷却液温度传感器故障诊断代码。
- 发动机冷却液温度高于 65℃（149℉）。
- 发动机运转至少 10s。
- 节气门位置转角大于 1.5%。
- 发动机转速为 2500 ~ 2900r/min。
- 爆震传感器最小学习噪声与噪声通路之间的噪声电平差小于 0.4V。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断设置读取并记录“故障记录”数据”。转到下一步。

2）使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码“特定”的功能，并进入故障诊断代码 P0327。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0327 本次点火有故障”，转到步骤 4）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0327 本次点火有故障”，转到下一步。

3）关闭发动机。打开点火开关，不起动发动机。为故障诊断仪代码 P0327 读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0327 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0327 本次点火有故障”，转到“诊断帮助”。

4）断开爆震传感器接头。使用数字式万用表，检查发动机地线与爆震传感器端子之间的电压。如果电压是 5V，转到下一步。如果电压不是如上所述，转到步骤 8）。

5）使用量程 400kΩ 的数字式万用表，检查发动机地线与爆震传感器端子之间的电阻。如果电阻约为 100kΩ，转到下一步，如果电阻不是如上所述，转到步骤 12）。

6）使用量程 2V 交流数字式万用表，在发动机怠速条件下测量爆震传感器端子与发动机地线之间的电压。如果在数字式万用表上有任何电压指示，转到步骤 10）。如果没有电压指示，转到下一步。

7）在数字式万用表仍然连接在爆震传感器端子与发动机地线之间的情况下，轻轻敲击发动机同时观察数字式万用表。如果出现任何信号，转到下一步。如果没有出现信号，转到步骤 10）。

8）检查爆震传感器线束接头在爆震传感器处是否有端子连接不良。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，转到步骤 11）。

9）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关，检查动力传动系控制组件与爆震传感器线束接头之间的爆震传感器信号电路是否断路、对电压短路或对地短路。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，转到步骤 11）。

10）更换爆震传感器。更换传感器以后，转到步骤 14）。

11）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查爆震传感器信号电路在动力传动系控制组件处的端子连接是否正确。必要时修理或更换端子。修理以后，转到步骤 14）。如果端子良好，转到下一步。

12）更换爆震传感器组件。使汽车在设置故障诊断代码所要求的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。监视故障诊断仪，直到故障诊断代码 P0327 测试运行。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0327 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0327 本次点火有故障”，转到步骤 14）。

13）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

14）为故障诊断代码 P0327 读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0327 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0327 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查动力传动系控制组件是否连接不良。检查爆震传感器和动力传动系控制组件接头是否损坏。确保爆震传感器线束没有太靠近电压线，如火花塞电缆、

点火线圈或其它高压部件布设。确保爆震传感器被正确地安装。

8.5.57 故障诊断代码 P0336 曲轴位置传感器电路（3.1L W 车身）

注意： 关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

点火控制组件（ICM）产生 24 × 参考信号。当发动机运转时而且正在接收曲轴位置脉冲时，点火控制组件通过对曲轴位置传感器 24 × 脉冲滤波计算出 24 × 参考信号。动力传动系控制组件使用这个信息计算发动机转速，并计算发动机转速低于 1200r/min 时的曲轴位置。动力传动系控制组件将 24 × 参考脉冲数与 3 × 参考脉冲数和凸轮轴位置脉冲数进行比较。如果动力传动系控制组件接收到不正确的脉冲数。故障诊断代码 P0336 将会设置。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 发动机在运转而且动力传动系控制组件接收到 3 × 参考脉冲。
- 动力传动系控制组件接收到的 24 × 参考脉冲与 3 × 参考脉冲之比不等于 8。
- 动力传动系控制组件接收到的 3 × 参考脉冲与凸轮轴脉冲之比等于 6。
- 所列条件发出时间 30s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）试图起动发动机。如果发动机起动并运转，转到下一步。如果发动机没有起动和运转，参见第六章“基本诊断程序”中的“发动机无起动”。

3）使用故障诊断仪，清除故障诊断代码 P0336。起动发动机并使其怠速 1min。读取故障诊断代码。如果故障诊断代码 P0336 重置，转到下一步。如果故障诊断代码 P0336 没有重置，转到“诊断帮助”。

4）断开凸轮轴位置传感器接头。使用数字式万用表，检查凸轮轴位置传感器和曲轴位置传感器供电电路的电压。如果数字式万用表读数是蓄电池电压，转到步骤 8）。如果数字式万用表读数不接近蓄电池电压，转下一步。

5）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关，不起动发动机。用一根熔丝跨接线的一端连接蓄电池电压，将跨接线另一端连接到传感器供电电路。检查参考信号电路电压。如果数字式万用表读数是蓄电池电压，转到步骤 14）。如果数字式万用表读数不接近蓄电池电压，转到下一步。

6）检查 24 × 曲轴位置传感器和凸轮轴位置传感器供电电路是否对地短路。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 15）。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

7）检查动力传动系控制组件的连接，必要时更换端子。修理以后，转到步骤 15）。如果端子良好，转到下一步。

8）检查参考信号电路在曲轴位置传感器处的连接。必要时更换端子。修理以后，转到步骤 15）。如果端子良好，转到下一步。

9）检查参考信号电路是否断路或对地短路。必要时修理。修理以后，转到步骤 15）。如果电路良好，转到下一步。

10）将 24 × 参考电路与曲轴位置和凸轮轴位置传感器断开。使用数字式万用表，检查凸轮轴位置传感器线束参考低电路与曲轴位置线束参考低电路之间的导通性。检查曲轴位置线束参考低电路与动力传动系控制组件之间的导通性。如果在两次测试中数字式万用表指示导通（读数为 0Ω），转到步骤 12）。如果不存在导通，转到下一步。

11）检查电路中是否有断路或在动力传动系控制组件或传感器是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 15）。

12）关闭点火开关。断开 24 × 曲轴位置传感器接头。打开点火开关。使用连接于蓄电池电压的测试灯，检查线束接头的参考低电路。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 14）。

13）更换 24 × 曲轴位置传感器。更换传感器以后，转到步骤 14）。

14）检查到动力传动系控制组件的连接。如果连接良好，更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

15）为故障诊断代码 P0336 读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0336 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0336 本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有接近次级点火线圈的不正确线束布

线，点火线圈是否向线束或点火控制组件发出电弧。检查点火线圈是否有破裂、碳痕或其它损坏迹象。检查次级点火高压导线是否向线束发出电弧。

检查是否有不良的连接或损坏的线束。在摇动全部有关线束和接头时，观察在动力传动系控制组件线束接头处连接于24×曲轴位置传感器参考电路上的电压表。电压的变化表示故障位置。

8.5.58 故障诊断代码 P0336 18×参考信号电路（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

点火控制组件产生18×参考信号。在发动机运转时而且还接收到曲轴位置脉冲时，点火控制组件通过对曲轴位置传感器18×脉冲滤波计算18×参考信号。动力传动系控制组件使用该信息计算发动机转速和发动机转速低于1200r/min时的曲轴位置。动力传动系控制组件将18×参考脉冲数与3×参考脉冲和凸轮轴位置脉冲数进行比较。如果动力传动系控制组件接收到不正确的脉冲数，故障诊断代码P0336将会设置。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 发动机在运转而且动力传动系控制组件接收到3×参考脉冲。
- 动力传动系控制组件接收到的18×参考脉冲与3×参考脉冲之比不等于6。
- 动力传动系控制组件接收到的3×参考脉冲与凸轮轴脉冲之比等于6。
- 所列条件发生80次。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取和记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）试图起动发动机。如果发动机起动并运转，转到下一步。如果发动机没有起动和运转，参见第六章“基本诊断程序”中的“发动机无起动”。

3）使用故障诊断仪，清除故障诊断代码P0336。起动发动机并使其怠速1min。读取故障诊断代码。如果故障诊断代码P0336重置，转到下一步。如果故障诊断代码P0336没有重置，转到“诊断帮助”。

4）断开点火控制组件和动力传动系控制组件线束接头。检查点火控制组件与动力传动系控制组件线束接头之间的18×参考电路中是否有断路或对地短路。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤11）。如果没有发现问题，转到下一步。

5）断开点火开关控制组件接头。使用数字式万用表，在摇动发动机时，检查动力传动系控制组件18×参考电路上的电压。如果电压约为3V，转到步骤8）。如果电压不是如上所述，转到下一步。

6）检查点火控制组件是否有连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤11）。如果连接良好，转到下一步。

7）更换点火控制组件。更换组件以后，转到步骤11）。

8）检查有无靠近次级点火部件的不正确的线束布线，点火线圈是否对线束或点火控制组件产生电弧。检查点火线圈有无破裂、碳痕或其它损坏迹象。检查次级点火高压导线是否对线束发生电弧。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤11）。如果没有发现问题，转到下一步。

9）检查动力传动系控制组件是否有连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤11）。如果连接良好，转到下一步。

10）更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

11）为故障诊断代码P0336读取和记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0336本次点火有故障”，返回到步骤2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0336本次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在连接故障或线束损坏。在摇动全部有关的线束和接头的同时，观察在动力传动系控制组件线束接头处连接到18×参考电路上的电压表。电压的变化表示故障位置。

检查有无靠近次级点火部件的不正确线束布线，点火线圈是否对线束或点火控制组件产生电弧。检查点火线圈有无破裂、碳痕或其它损坏迹象。检查次级点火高压线是否对线束产生电弧。

8.5.59 故障诊断代码 P0341 凸轮轴位置传感器电路（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

如果凸轮轴位置传感器脉冲与24×和3×脉冲之

比不正确，故障诊断代码 P0341 将会设置。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 发动机在运转而且动力传动系控制组件接收到 3× 参考脉冲。
- 动力传动系控制组件接收到的 3× 参考脉冲与凸轮轴位置脉冲之比不等于 6。
- 动力传动系控制组件接收到的 24× 参考脉冲与 3× 参考脉冲之比不等于 8。
- 这些条件存在 30s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取和记录“定格”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，读取并记录故障诊断代码 P0341 的“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0341 本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0341 本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

3）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。在蓄电池电压与动力传动系控制组件线束接头传感器供电电路之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，让测试灯连接着并转到一步。如果测试灯不亮，转到步骤 6）。

4）断开凸轮轴位置传感器接头。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 11）。

5）检查凸轮轴位置和 24× 曲轴位置传感器供电电路中是否对地短路。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

6）在动力传动系控制组件线束接头传感器供电电路与蓄电池电压之间连接一根熔丝跨接线。使用数字式万用表，检查发动机地线与动力传动系控制组件线束接头凸轮轴位置信号电路之间的电压。如果电压接近蓄电池电压，让熔丝跨接线连接并转到下一步。如果电压不接近蓄电池电压，转到步骤 8）。

7）检查发动机地线与动力传动系控制组件线束接头传感器接地电路之间的电压。如果电压接近蓄电池电压，转到步骤 12）。如果电压不接近蓄电池电压，转到步骤 10）。

8）检查凸轮轴位置传感器供电电路是否断路。如果电路断路，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14）。如果电路良好，转到下一步。

9）检查凸轮轴位置传感器信号电路中是否有断路或短路。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，转到步骤 11）。

10）检查凸轮轴位置传感器接地电路是否断路。如果发现断路，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现断路，转到下一步。

11）更换凸轮轴位置传感器。更换传感器以后，转到步骤 14）。

12）检查动力传动系控制组件处是否连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤 14）。如果连接良好，转到下一步。

13）更换动力传动系控制组件。使用所要求设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

14）为故障诊断代码 P0336 读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0336 本次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0336 本次点火有故障”，修理完成。

3. 辅助诊断

检查是否有靠近次级点火部件的不正确线束布线，点火线圈是否对线束或点火控制组件发生电弧。检查点火线圈是否有裂纹、碳痕或其它损坏迹象。检查次级点火高压线是否对电线线束产生电弧。

检查是否有连接不良或线束损坏。在摇动全部有关的线束和接头时观察在动力传动系控制组件线束接头处连接于凸轮轴位置传感器信号电路的电压表。电压的变化表示故障位置。

8.5.60 故障诊断代码 P0341 凸轮轴位置传感器电路（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

如果凸轮轴位置传感器脉冲与 18× 和 3× 脉冲之比不正确，故障诊断代码 P0341 将会设置。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 发动机正在运转而且动力传动系控制组件接收到 3× 参考脉冲。
- 动力传动系控制组件接收到的 3× 参考脉冲与凸轮轴位置脉冲之比不等于 6。
- 动力传动系控制组件接收到的 18× 参考脉冲与 3×

参考脉冲之比不等于6。

- 所列条件发生80次。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，为故障诊断代码P0341读取并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0341本次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0341本次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

3）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。使用数字式万用表，检查在动力传动系控制组件线束接头处的凸轮轴位置传感器信号电路上的电压。打开点火开关。如果电压约为5V，转到下一步。如果电压不是如上所述，转到步骤5）。

4）卸下凸轮轴位置传感器，让线束接头连接着。在传感器上放一块磁铁。如果电压现在是0V左右，转到步骤16）。如果电压不是如上所述，转到步骤8）。

5）如果电压高于5V，转到步骤7）。如果电压≤5V，转到下一步。

6）关闭点火开关。断开点火控制组件接头。让动力传动系控制组件接头断开。打开点火开关。在蓄电池电压与点火控制组件线束接头凸轮轴位置传感器信号电路和凸轮轴位置传感器输入电路之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，寻找并修理凸轮轴位置传感器信号或输入电路中对地短路之处，然后转到步骤24）。如果测试灯不亮，转到步骤13）。

7）关闭点火开关。断开点火控制组件接头。让动力传动系控制组件接头断开。打开点火开关。在发动机地线与点火控制组件线束接头凸轮轴位置传感器输入电路之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，寻找并修理凸轮轴位置传感器输入电路中对电压短路之处。修理以后，转到步骤24）。如果测试灯不亮，转到步骤18）。

8）断开凸轮轴位置传感器。检查凸轮轴位置传感器线束接头传感器供电电路与传感器接地电路之间的电压。如果电压约为蓄电池电压，转到下一步。如果电压不是约为蓄电池电压，转到步骤12）。

9）检查凸轮轴位置传感器线束接头传感器信号电路与传感器接地电路之间的电压。如果电压是5～7V，转到下一步。如果电压不是如上所述，转到步骤11）。

10）检查动力传动系控制组件线束接头凸轮轴位置传感器输入信号电路上的电压。将一个测试灯连接于凸轮轴位置传感器线束接头传感器信号电路。反复地将测试灯的另一端与发动机地线接触。如果电压从0V转变到5V，转到步骤15）。如果电压不转变，转到步骤14）。

11）关闭点火开关。断开点火控制组件接头。让凸轮轴位置传感器接头断开。打开点火开关。检查凸轮轴位置传感器信号电路是否断路或对电压短路。检查凸轮轴位置传感器输入信号电路是否对电压短路。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤24）。如故没有发现问题，转到步骤14）。

12）关闭点火开关。断开点火控制组件和凸轮轴位置传感器接头。检查点火控制组件与凸轮轴位置传感器之间的传感器供电电路和传感器接地电路是否断路。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤24）。如果没有发现问题，转到步骤14）。

13）检查点火控制组件与动力传动系控制组件之间的凸轮轴传感器输入信号电路中是否断路。如果发现断路，做必要的修理。修理以后，转到步骤24）。如果没有发现断路，转到下一步。

14）检查点火控制组件是否有连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤24）。如果点火控制组件连接良好，转到步骤17）。

15）检查凸轮轴位置传感器是否有连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤24）。如果连接良好，转到步骤19）。

16）检查动力传动系控制组件是否有连接不良。如果发现连接不良，做必要的修理。修理以后，转到步骤24）。如果动力传动系控制组件连接良好，转到步骤20）。

17）检查是否有靠近次级点火部件的不正确线束布线，点火线圈是否对线束或点火控制组件产生电弧。检查点火线圈是否破裂、碳痕或其它损坏迹象。检查次级点火高压导线是否对电线线束产生电弧。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤24）。如果没有发现问题，转到下一步。

18）更换点火控制组件。更换组件以后，转到步骤24）。

19）更换凸轮轴位置传感器。更换传感器以后，转到步骤24）。

20）检查是否有靠近次级点火部件的不正确线束布线，点火线圈是否对线束或点火控制组件产生电弧。检查点火线圈是否破裂、碳痕或其它损坏迹象。

检查次级点火高压导线是否对线束产生电弧。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 24)。如果没有发现问题，转到下一步。

21) 重新安装凸轮轴位置传感器。使用数字式万用表，在摇动发动机时检查凸轮轴位置传感器输入信号电路上的电压。如果电压从 0V 转变到 4V，转到下一步。如果电压不转变，转到步骤 23)。

22) 更换动力传动系控制组件。使用所要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到步骤 24)。

23) 更换有故障的或丢失的凸轮轴位置传感器。修理以后，转到下一步。

24) 读取并记录故障诊断代码 P0341 的“故障记录”数据。清除故障代码。使汽车在“故障记录”数据中记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读取特定的故障诊断代码。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0341 此次点火有故障”，返回步骤 2)。如果故障诊断仪不显示“故障诊断代码 P0341 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或线束损坏。在摇动全部有关的线束和接头时，观察与动力传动系控制组件线束接头的凸轮轴位置传感器输入电路相连的电压表。电压表中显示的变化表明故障位置。

8.5.61 故障诊断代码 P0401 EGR 系统流量不足（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

在汽车减速期间，动力传动系控制组件在监测发动机进气歧绝对压力时，通过瞬时命令打开 EGR 阀对 EGR 阀进行测试。在减速期间，如果在一定条件下没有监测到进气歧管绝对压力的预期增加，动力传动系控制组件将会使故障指示灯发亮并且储存故障诊断代码 P0401。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置曲轴位置、发动机冷却液温度、EGR 针阀位置、进气温度、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 没有设置缺火或车速传感器故障诊断代码。
- 大气压力高于 10lbf/in^2 (68.6kPa)。
- 发动机冷却液温度高于 75℃ (167℉)。
- 发动机转速为 800 ~ 1200r/min。
- 怠速空气控制位置稳定。
- 车速高于 20mile/h (32.2km/h)。
- 节气门位置转角小于 2%。
- 空调继电器的指令状态稳定。
- 在 EGR 流量测试指出 EGR 流量不足期间，临测到进气歧管绝对压力有变化。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 检查排气系统是否改变或漏气。如果发现问题，作必要修理，然后转到步骤 5)。如果没有发现问题，转到下一步。

3) 卸下 EGR 阀，检查针阀、阀、通道和接头是否有过多的沉积物或堵塞。检查 EGR 阀密封垫和管道是否漏气。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 5)。如果没有发现问题，转到下一步。

4) 将 EGR 进气和排气管从排气和进气歧管上卸掉。检查歧管上 EGR 孔和管子是否堵塞或损坏。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到下一步。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

5) 为故障诊断代码 P0401 读取和记录“故障记录”数据。清除故障诊断代码，在“诊断帮助”中注明的条件内操纵汽车时，监测“EGR 测试次数”，直到取得 9 ~ 12 次测试取样。读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0401 测试已进行并且已通过”，修理完成。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0401 测试进行并已通过”，返回到步骤 2)。

3. 诊断帮助

只有在逐渐减速期间，关闭节气门而且车速高于 20mile/h (32.2km/h) 的条件下，动力传动系控制组件才进行 EGR 测试。将汽车加速到高于 20mile/h (32.2km/h)，然后逐渐地减速 9 ~ 13 次。

检查是否有连接不良或线束损坏。检查动力传动系控制组件线束接头 EGR 控制电路的端子是否退出。在摇动全部有关的线束和接头时观察显示于故障诊断仪上的“实际 EGR 位置”。故障诊断仪显示中的变化表明故障位置。

如果 EGR 阀表明有温度过高迹象，检查排气系统是否堵塞或催化转化器是否堵塞。

8.5.62 故障诊断代码 P0401 EGR 系统流量不足（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

动力传动系控制组件在监测发动机进气歧绝对压力时，通过瞬时命令打开 EGR 阀对 EGR 阀进行测试。在汽车减速期间，如果在一定条件下没有监测到进气歧管绝对压力的预期增加，动力传动系控制组件将会使故障指示灯发亮，并且储存故障诊断代码 P0401。

设置故障诊断代码所要求的条件是：

- 没有设置发动机冷却液温度、进气温度、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 没有设置缺火、线性 EGR（阀针位置）或车速传感器故障诊断代码。
- 大气压力高于 10lbf/in^2（68.6kPa）。
- 发动机冷却液温度高于 80℃（180℉）。
- 车速高于 25mile/h（40.2km/h）。
- 发动机转速为 800～1400r/min。
- 怠速空气控制位置稳定。
- 节气门位置转角小于 1%。
- 空调继电器的指令状态稳定。
- 在 EGR 流量测试指出 EGR 流量不足时，临测到进气歧管绝对压力变化。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。为每次故障诊断代码设置读取并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）检查排气系统是否有改变或漏气。如果发现问题，做必要的修理，修理以后，转到步骤 5）。如果没有发现问题，转到下一步。

3）卸下 EGR 阀，检查针阀、阀体、通道和接头是否有过量的沉积物或堵塞。检查 EGR 阀密封垫圈和管道是否泄漏。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到步骤 5）。如果没有发现问题，转到下一步。

4）从排气和进气歧管上卸掉 EGR 进气和出气管子。检查歧管 EGR 孔和管子是否堵塞或损坏。如果发现问题，做必要的修理。修理以后，转到下一步。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

5）为故障诊断代码 P0401 读取并记录“故障记录”数据。清除故障诊断代码，使汽车在“诊断帮助”中注明的条件下工作时，监测“EGR 测试次数”，直到得到测试次数 9～12 次。读取“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0401 测试已进行并已通过”，修理完成。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0401 测试已进行并已通过”，返回到步骤 2）。

3．诊断帮助

只有在汽车减速期间，在关闭节气门和车速高于 25mile/h（40.2km/h）的条件下，动力传动系控制组件才进行 EGR 流量测试。将汽车加速到超过 25mile/h，然后逐渐地减速 9～12 次。

检查是否有连接不良或线束损坏。检查动力传动系控制组件线束接头 EGR 控制电路的端子是否退出。在摇动全部有关的线束和接头时，观察显示于故障诊断仪。故障诊断仪显示中的变化表明故障位置。

如果 EGR 阀表明有温度过高的迹象，检查排气系统是否堵塞或催化转化器是否有堵塞。

8.5.63 故障诊断代码 P0420 三效催化系统效率低（3.1L W 车身）

1．电路说明

三效催化系统（TWC）用来控制排放物。动力传动系控制组件使用从加热型氧传感器（HO2S）传来的信号读出三效催化的效率。如果三效催化转换器氧存储量小于预定范围，动力传动系控制组件将会设置故障诊断代码 P0420。

设置故障诊断代码要求的条件为：

- 没有设置曲轴位置、发动机冷却液温度、加热型氧传感器、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 没有设置 EGR 针阀位置、蒸发排放物净化、燃油校正、喷油器电路、缺火或车速传感器故障诊断代码。
- 通过催化转换器暖机测试。
- 发动机转速为 1000～3000r/min。
- 汽车速度为 30～75mile/h（48.3～120.7km/h）。
- 动力传动系控制组件测出三效催化转换器氧存储量小于预定范围。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断（OBD）系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录数据”，转到下一步。

2）执行之前，诊断其它任何故障诊断代码。如果其它故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3）确保三效催化转换器是原装设备零件。检查三效催化转换器是否有凹坑或被过热引起的褪色。确保没有内部损坏的催化剂爆炸声存在。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤 6）。如果没有发现问题，转到下一步。

4）检查排气系统是否泄漏、损坏、松动或有丢

失的硬件。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤7)。如果没有发现问题，转到下一步。

5) 确保加热型氧传感器2安装牢固，线束没有损坏或与排气接触。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤7)。如果没有发现问题，转到下一步。

6) 更换三效催化转换器。检查是否有可能的发动机缺火故障诊断代码或发动机机械故障。修理以后，转到下一步。

7) 为故障诊断代码P0401读出并记录“故障记录”数据。清除故障诊断代码。起动发动机并使其达到75℃（167℉）。运行发动机的同时，监控故障诊断仪“怠速空气控制转速”控制功能，保持质量空气流量为12～15g/s，时间至少2min。使用故障诊断仪，使汽车在要求设置故障诊断代码条件下工作的同时，监控三效催化转换器“监控测试计数器”。继续运行汽车直到“三效催化转换器监控测试计数器”达到49并返回到0两次。读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0420测试运行并通过”，修理完成。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0420测试运行并通过”，返回到步骤2)。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。检查动力传动系控制组件线束接头EGR控制电路是否有拧松的端子。摇动所有有关的线束和接头的同时，观察故障诊断仪。故障诊断仪的显示改变指示故障位置。

确保发动机达到工作温度。置换档杆于驻车档位置。使用故障诊断仪怠速空气控制转速功能，保持质量空气流量10g/s，使用故障诊断仪，监控加热型氧传感器1和加热型氧传感器2的值。比较加热型氧传感器1和加热型氧传感器2之间的活性时间长30s。如果两加热型氧传感器之间的活性大约相等，存在问题。重复故障诊断代码P0420。

8.5.64 故障诊断代码P0420 三效催化系统效率低（3.8L W车身）

1. 电路说明

三效催化系统（TWC）用来控制排放物。动力传动系控制组件使用从加热型氧传感器（HO2S）传来的信号读出三效催化的效率。如果三效催化转换器氧存储量小于预定范围，动力传动系控制组件将会设置故障诊断代码P0420。

设置故障诊断代码要求的条件为：

- 进气温度大于0℃（32℉）。
- 发动机冷却液温度大于75℃（167℉）。
- 质量空气流量为15～32g/s。
- 发动机负载小于63%并稳定。
- 发动机转速小于4000r/min。
- 条件存在时间超过4min。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断（OBD）系统检查“。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录数据”。转到下一步。

2) 执行之前，诊断其它任何故障诊断代码。如果其它故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3) 确保三效催化转换器是原装的设备零件。检查三效催化转换器是否有凹坑或被过热引起的褪色。确保没有内部损坏的催化剂爆炸声存在。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤6)。如果没有发现问题，转到下一步。

4) 检查排气系统是否泄漏、损坏、松动或丢失硬件。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤7)。如果没有发现问题，转到下一步。

5) 确保加热型氧传感器2安装牢固，线束没有损坏或与排气接触。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤7)。如果没有发现问题，转到下一步。

6) 更换三效催化转换器。检查是否有可能的发动机缺火故障诊断代码或发动机机械故障。修理以后，转到下一步。

7) 为故障诊断代码P0401读出并记录“故障记录”数据。清除故障诊断代码。起动发动机，并使其达到75℃（167℉）。运行发动机的同时，监控故障诊断仪怠速空气控制转速控制功能，保持质量空气流量为12～15g/s，时间至少2min。使用故障诊断仪，使汽车在要求设置故障诊断代码条件下工作的同时，监控“三效催化转换器监控测试计数器”。继续运行汽车直到“三效催化转换器监控测试计数器”达到49并返回到0两次。读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0420测试运行并通过”，修理完成。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0420测试运行并通过”，返回到步骤2)。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。检查动力传动系控制组件线束接头EGR控制电路是否有拧松的端子。摇动所有有关的线束和接头的同时，观察故障诊断仪。故障诊断仪的显示改变指示故障位置。

确保发动机达到工作温度。置换档杆于驻车档位

置。使用故障诊断仪怠速空气控制转速功能，保持质量空气流量 10g/s，使用故障诊断仪，监控加热型氧传感器 1 和加热型氧传感器 2 的值。比较加热型氧传感器 1 和加热型氧传感器 2 之间的活性 30s。如果两加热型氧传感器之间的活性大约相等，存在问题。重复故障诊断代码 P0420。

8.5.65 故障诊断代码 P0440 燃油蒸发系统（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

使用施加真空到燃油蒸发系统并监控真空下降的方法来检查蒸发物泄漏。动力传动系控制组件（PCM）靠燃油箱真空传感器的输入来监控真空度。在预定的时间内，燃油蒸发净化电磁阀和燃油蒸发通风电磁阀打开。这允许发动机真空吸收少量的真空到整个燃油蒸发系统。无论何时，如果不能得到充足的真空度，将会指示大量泄漏或燃油蒸发净化电磁阀有故障。

设置故障诊断代码的条件如下：

- 没有节气门位置传感器、输出驱动组件、进气温度传感器或进气歧管绝对压力传感器故障诊断代码存在。
- 起动的发动机冷却液温度在 4 ~ 30℃（40 ~ 86℉）之间。
- 起动的发动机冷却液温度没有超出 8℃（14℉）不大于起动进气温度。
- 起动的进气温度不大于起动发动机冷却液温度 2℃（4℉）。
- 燃油箱液面为 15% ~ 85%；
- 大气压力大于 75kPa；
- 汽车行驶至少 11mile（17.7km）；
- 诊断测试期间内，燃油蒸发系统不能够达到或保持真空。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断（OBD）系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）检查故障诊断代码 P1655 或 P1675 是否也被设置。如果存在任何故障诊断代码，诊断有关的故障诊断代码。如果故障诊断代码不存在，转到下一步。

3）关闭点火开关。拆下燃油加油盖。打开点火开关。使用故障诊断仪，观察燃油箱压力。如果燃油箱压力为 0，转到下一步。如果燃油箱压力不是 0，诊断燃油蒸发系统。

4）更换燃油加油盖。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0440 读出“故障记录”数据，并清除故障诊断代码。命令燃油蒸发通风电磁阀打开。连接燃油蒸发压力/净化诊断台（J41413）到燃油蒸发维护通通。使用诊断台给燃油蒸发系统加压。监控诊断台上燃油蒸发压力表的压力。如果压力为 $5inH_2O$（1.25kPa），转到下一步。如果不是，转到步骤 6）。

5）保持燃油蒸发压力 $5inH_2O$（1.25kPa）。观察故障诊断仪上的燃油箱压力。如果故障诊断仪上的燃油箱压力读数为 $5inH_2O$（1.25kPa），转到步骤 8）。如果不是，转到下一步。

6）从燃油蒸发炭罐上断开燃油箱蒸汽管和燃油蒸发净化管。堵住炭罐上燃油箱压力管接头。连接一手动真空泵于炭罐到燃油蒸发净化管接头。确保燃油蒸发通风电磁阀仍然打开。施加真空到燃油蒸发炭罐。如果真空能够保持 $5inH_2O$（1.25kPa），转到步骤 11）。如果不是，转到步骤 10）。

7）检查燃油箱蒸汽管或燃油蒸发净化管是否被阻塞。需要时修理，修理以后，转到步骤 16）。如果没有发现被阻塞，诊断燃油蒸发系统。

8）断开燃油蒸发净化电磁阀上的真空源管并塞住电磁阀上的真空源管接头。使用故障诊断仪的输出测试功能，选择并起动“系统性能”。给燃油蒸发系统加压到 $5inH_2O$（1.25kPa）。从燃油蒸发净化电磁阀真空源管接头取下塞子的同时，观察诊断台上的燃油蒸发压力表。如果燃油蒸发压力在 15s 时间内下降到 0，此时系统性能起动，转到下一步。如果不是，转到步骤 13）。

9）在燃油蒸发诊断台到真空源管上安装一真空计。起动发动机并使其转速超过 2000r/min。观察真空源值。如果真空度大于 $15inH_2O$（3.74kPa），参见“诊断帮助”。如果真空度不大于 $15inH_2O$（3.74kPa），转到步骤 14）。

10）检查是否有断开的或损坏的通风软管。检查燃油蒸发炭罐是否有损坏。需要时修理。修理以后，转到步骤 16）。如果没有发现问题，转到下一步。

11）检查燃油加油盖是否有故障或丢失。检查燃油箱蒸气管是否断开或泄漏。检查燃油蒸发净化管是否断开或损坏。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤 16）。如果没有发现问题，转到下一步。

12）使用故障诊断仪，命令燃油蒸发通风电磁阀打开。置燃油蒸发诊断台控制按钮到加压位置，持续试着给燃油蒸发系统加压。使用超声波测漏探测器

(J41416)，查明并修理燃油蒸发系统中的泄漏。修理以后，转到步骤16)。

13）更换燃油蒸发净化电磁阀。更换电磁阀以后，转到步骤16)。

14）检查碳是否释放到燃油蒸发系统内。需要时修理。修理以后，转到步骤16)。

15）更换燃油蒸发通风电磁阀。更换电磁阀以后，转到下一步。

16）打开点火开关。使用故障诊断仪，命令燃油蒸发通风电磁阀打开。使用燃油蒸发诊断台，给燃油蒸发系统加压到15inH_2O (3.74kPa)。摇动诊断台上的转子开关到“保持”位置并观察燃油蒸发压力表。如果燃油蒸发压力在2min时间内下降到10inH_2O (2.4k9Pa)，返回到步骤3。如果燃油蒸发压力没有下降，系统正常。

3．诊断帮助

检查是否有下列故障：

- 转动或刺穿的燃油蒸发炭罐。
- 损坏或断开的真空源管、燃油蒸发净化管、通风软管、是否有燃油箱蒸气管。
- 动力传动系控制组件连接是否不良。
- 检查线束接头是否有端子拧松、连接不正确、锁定器断裂、端子损坏或导线连接不良。
- 检查电路是否有间发故障。
- 检查是否有纽结、压折或阻塞的燃油蒸发净化真空管或燃油箱蒸气管。也应检查是否有阻塞。
- 蒸发物炭罐是否故障或损坏。

8.5.66 故障诊断代码P0441 燃油蒸发系统净化时无流量（3.1L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1．电路说明

燃油蒸发（EVAP）排放物炭罐净化由电磁阀控制，当此阀被动力传动系控制组件激发时，允许孔口真空净化炭罐。净化管中的真空开关用来检测何时系统被净化。动力传动系控制组件向开关提供并读出5V参考电压。如果动力传动系控制组件发出指令时，开关关闭（没有检测到净化），将会设置故障诊断代码P0441。

设置故障诊断代码要求的条件为：

- 没有设置发动机冷却液温度、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力、节气门位置传感器故障诊断代码。
- 大气压力大于10lbf/in^2 (68.6kPa)。
- 发动机冷却液温度小于114℃ (237℉)。
- 进气温度为10～70℃ (50～158℉)。
- 发动机冷却液温度和进气温度之间的差值小于10℃ (18℉)。
- 发动机转速为900～5000r/min。
- 节气门位置转角为2.5%～40%。
- 炭罐脉宽调制（PWM）大于85%。
- 燃油蒸发真空开关保持关闭（在动力传动系控制组件上为12V信号)。
- 所列条件存在超过4s时间。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断（OBD）系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和(或)“故障记录”数据。转到下一步。

2）起动发动机并使其怠速运转。使用故障诊断仪，命令燃油蒸发净化电磁阀打开，与此同时，在“发动机2”数据表上监控“燃油蒸发真空开关”。如果故障诊断仪显示“净化”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“净化”，转到步骤4)。

3）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，为故障诊断代码P0441读出并记录“故障记录”数据。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0441此次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0441此次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）塞住燃油蒸发净化炭罐和燃油蒸发真空开关之间的真空管路。起动发动机并使其怠速运转。使用故障诊断仪，命令燃油蒸发净化电磁阀打开，与此同时，在“发动机2”数据表上监控“燃油蒸发真空开关”。如果故障诊断仪显示“净化”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“净化”，转到步骤6)。

5）检查炭罐的真空管是否损坏或连接不正确。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤20)。如果没有发现问题，转到步骤14)。

6）关闭点火开关。在燃油蒸发净化电磁阀和真空开关之间连接一真空计。起动发动机，并使其怠速运转。使用一故障诊断仪，命令燃油蒸发净化电磁阀打开。如果真空计读数为12inHg (40.65kPa)，转到下一步。如果真空度不符合要求，转到步骤8)。

7）关闭点火开关。断开真空开关线束接头。打开点火开关。观察“燃油蒸发真空开关”。如果故障诊断仪显示“净化”，转到步骤15)。如果故障诊断仪没有显示“净化”，转到步骤9)。

8）关闭点火开关。连接一真空计到燃油蒸发净化电磁阀真空源。起动发动机并使其怠速运转。如果真空计读数为 12inHg（40.65kPa），转到步骤 10）。如果真空度不符合要求，转到步骤 16）。

9）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。检查燃油蒸发真空开关输入电路是否对电压短路。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤 20）。如果没有发现问题，转到步骤 19）。

10）关闭点火开关。断开燃油蒸发净化电磁阀线束接头。通过燃油蒸发净化电磁阀线束接头信号和接地电路之间连接一测试灯。打开点火开关。使用故障诊断仪，命令燃油蒸发电磁阀打开。如果测试灯闪烁，转到步骤 17）。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

11）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。通过燃油蒸发净化电磁阀线束接头信号和接地电路之间连接一测试灯。打开点火开关。在燃油蒸发净化电磁阀线束接头驱动电路和动力传动系控制组件线束接头接地电路之间连接一跨接线。如果测试灯闪烁，转到下一步。如果测试灯不闪烁，转到步骤 13）。

12）检查动力传动系控制组件上是否有连接故障。如果连接有故障，需要时修理。修理以后，转到步骤 20）。如果连接正常，转到步骤 19）。

13）修理燃油蒸发净化电磁阀点火供电电路断路或对地短路、或燃油蒸发净化电磁阀驱动电路断路故障。修理以后，转到步骤 20）。

14）更换燃油蒸发炭罐。更换炭罐以后，转到步骤 20）。

15）更换燃油蒸发真空开关。更换开关以后，转到步骤 20）。

16）查明并修理无真空原因。修理以后，转到步骤 20）。

17）检查燃油蒸发净化电磁阀上是否有连接故障。如果发现连接故障，需要时修理。修理以后，转到步骤 20）。如果连接正常，转到下一步。

18）更换燃油蒸发净化电磁阀。更换净化电磁阀以后，转到步骤 20）。

19）更换动力传动系控制组件。使用要求的设置对更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

20）为故障诊断代码 P0441 读出并记录“故障记录”数据。清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”的条件下工作。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0441 此次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0441 此次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

检查真空炭罐和真空软管是否损坏。检查是否有连接故障或损坏的线束。摇动所有有关的线束和接头的同时，在故障诊断仪上观察“燃油蒸发真空开关”显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.67 故障诊断代码 P0441 燃油蒸发系统净化时无流量（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

燃油蒸发（EVAP）排放物炭罐净化由电磁阀控制，当此阀被动力传动系控制组件激发时，允许孔口真空净化炭罐。净化管中的真空开关用来检测何时系统被净化。动力传动系控制组件向开关提供并读出 5V 参考电压。如果动力传动系控制组件发出指令时，开关关闭（没有检测到净化），将会设置故障诊断代码 P0441。

设置故障诊断代码要求的条件为：

- 没有设置发动机冷却液温度、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力、节气门位置传感器故障诊断代码。
- 大气压力大于 10lbf/in^2（68.6kPa）。
- 发动机冷却液温度小于 114℃（237℉）。
- 进气温度小于 70℃（158℉）。
- 发动机冷却液温度和进气温度之间的差值小于 10℃（18℉）。
- 发动机转速为 550～5000r/min。
- 炭罐脉宽调制（PWM）大于 75%。
- 燃油蒸发真空开关保持关闭（在动力传动系控制组件上为 12V 信号）。
- 节气门传感器指示节气门位置开度在 2.5%～52%之间。
- 所列条件存在超过 4s 时间。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断（OBD）系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）起动发动机并使其怠速运转。使用故障诊断仪，命令燃油蒸发净化电磁阀打开，与此同时，在“发动机 2”数据表上监控“燃油蒸发真空开关”。如果故障诊断仪显示“净化”，转到下一步。如果故障

诊断仪没有显示“净化”，转到步骤4)。

3) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，为故障诊断代码P0441读出并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0441此次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0441此次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4) 塞住燃油蒸发净化炭罐和燃油蒸发真空开关之间的真空管路。起动发动机并使其怠速运转。使用故障诊断仪，命令燃油蒸发净化电磁阀打开，与此同时，在“发动机2”数据表上监控“燃油蒸发真空开关”。如果故障诊断仪显示“净化”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“净化”，转到步骤6)。

5) 检查炭罐的真空管是否损坏或连接不正确。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤20)。如果没有发现问题，转到步骤14)。

6) 关闭点火开关。在燃油蒸发净化电磁阀和真空开关之间连接一真空计。起动发动机并使其怠速运转。使用一故障诊断仪，命令燃油蒸发净化电磁阀打开。如果真空计读数为12inHg (40.64kPa)，转到下一步。如果真空度不符合要求，转到步骤8)。

7) 关闭点火开关。断开真空开关线束接头。打开点火开关。观察“燃油蒸发真空开关”。如果故障诊断仪显示“净化”，转到步骤15)。如果故障诊断仪没有显示“净化”，转到步骤9)。

8) 关闭点火开关。连接一真空计到燃油蒸发净化电磁阀真空源。起动发动机并使其怠速运转。如果真空计读数为12inHg (40.64kPa)，转到步骤10)。如果真空度不符合要求，转到步骤16)。

9) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。检查燃油蒸发真空开关输入电路是否对电压短路。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤20)。如果没有发现问题，转到步骤19)。

10) 关闭点火开关。断开燃油蒸发净化电磁阀线束接头。在燃油蒸发净化电磁阀线束接头信号电路和接地电路之间连接一测试灯。打开点火开关。使用故障诊断仪，命令燃油蒸发电磁阀打开。如果测试灯闪烁，转到步骤17)。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

11) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。在燃油蒸发净化电磁阀线束接头信号电路和接地电路之间连接一测试灯。打开点火开关。在燃油蒸发净化电磁阀线束接头驱动电路和动力传动系控制组件线束接头接地电路之间连接一跨接线。如果测试灯闪烁，转到下一步。如果测试灯不闪烁，转到步骤13)。

12) 检查动力传动系控制组件上是否有连接故障。如果连接有故障，需要时修理。修理以后，转到步骤20)。如果连接正常，转到步骤19)。

13) 修理燃油蒸发净化电磁阀点火供电电路断路或对地短路、或燃油蒸发净化电磁阀驱动电路断路故障。修理以后，转到步骤20)。

14) 更换燃油蒸发炭罐。更换炭罐以后，转到步骤20)。

15) 更换燃油蒸发真空开关。更换开关以后，转到步骤20)。

16) 查明并修理无真空原因。修理以后，转到步骤20)。

17) 检查燃油蒸发净化电磁阀上是否有连接故障。如果发现连接故障，需要时修理。修理以后，转到步骤20)。如果连接正常，转到下一步。

18) 更换燃油蒸发净化电磁阀。更换净化电磁阀以后，转到步骤20)。

19) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

20) 为故障诊断代码P0441读出并记录“故障记录”数据。清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P0441此次点火有故障”，返回步骤2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P0441此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查真空炭罐和真空软管是否损坏。检查是否有连接故障或损坏的线束。摇动所有有关的线束和接头的同时，观察故障诊断仪“燃油蒸发真空开关”显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.68 故障诊断代码P0442 燃油蒸发系统小量渗漏检测 (3.1L W车身)

注意： 关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

燃油蒸发 (EVAP) 排放物系统包括下列部件，燃油箱、燃油蒸发通风电磁阀、燃油箱压力传感器、燃油管和软管、燃油加油盖、燃油蒸发管、燃油蒸发炭罐和燃油蒸发净化电磁阀。

使用施加真空到燃油蒸发系统并监控真空下降的方法来检查蒸发物泄漏。动力传动系控制组件(PCM)靠燃油箱真空传感器的输入来监控真空度。在预定的时间内，燃油蒸发净化电磁阀和燃油蒸发通风电磁阀打开。这允许发动机真空吸收少量的真空到整个燃油蒸发系统。当已经得到预定的真空度时，燃油蒸发净化电磁阀关闭，密封了系统。在给定的时间期间内靠监控真空下降来检查泄漏，所有的其它变量保持常数。系统内的少量泄漏将会引起设置故障诊断代码。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断（OBD）系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和(或)“故障记录”数据。转到下一步。

2) 检查故障诊断代码 P1655 或 P1675 是否也被设置。如果存在任何故障诊断代码，诊断有关的故障诊断代码。如果故障诊断代码不存在，转到下一步。

3) 关闭点火开关。拆下燃油加油盖。打开点火开关。使用故障诊断仪，观察燃油箱压力。如果燃油箱压力为 0，转到下一步。如果燃油箱压力不是 0，诊断燃油蒸发系统。

4) 更换燃油加油盖。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0440 读出“故障记录”数据并清除故障诊断代码。命令燃油蒸发通风电磁阀打开。连接燃油蒸发压力/净化诊断台（J41413）到燃油蒸发维护口。使用诊断台给燃油蒸发系统加压。监控诊断台上燃油蒸发压力表的压力。如果压力为 $5inH_2O$（1.25kPa），转到下一步。如果不是，转到步骤 6)。

5) 打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，命令燃油蒸发通风电磁阀打开。使用诊断台，给燃油蒸发系统加压到 $15inH_2O$（3.74kPa），并监控诊断台上燃油蒸发压力表的压力。如果燃油蒸发压力在 2min 时间内下降到小于 $10inH_2O$（2.49kPa），转到下一步。如果压力下降不符合要求，参见“诊断帮助”。

6) 从燃油蒸发炭罐上断开燃油箱蒸气管和燃油蒸发净化管。堵住燃油箱压力管炭罐接头。连接一手动真空泵于燃油蒸发净化管炭罐接头。确保燃油蒸发通风电磁阀仍然打开。施加真空到燃油蒸发炭罐。如果真空能够保持 $5inH_2O$（15.93kPa），转到步骤 9)。如果不是，转到下一步。

7) 检查是否有断开的或损坏的通风软管。检查是否有损坏的燃油蒸发炭罐。需要时修理。修理以后，转到步骤 11)。如果没有发现问题，转到下一步。

8) 更换燃油蒸发净化电磁阀。更换电磁阀以后，转到步骤 11)。

9) 检查燃油加油盖是否有故障或丢失。检查燃油箱蒸气管是否有断开或泄漏。检查燃油蒸发净化管是否断开或损坏。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤 11)。如果没有发现问题，转到下一步。

10) 使用故障诊断仪，命令燃油蒸发通风电磁阀打开。置燃油蒸发诊断台控制按钮到加压位置，持续试着给燃油蒸发系统加压。使用超声波测漏探测器(J41416)，查明并修理燃油蒸发系统中的泄漏。修理以后，转到下一步。

11) 打开点火开关。使用故障诊断仪，命令燃油蒸发通风电磁阀打开。使用燃油蒸发诊断台，给燃油蒸发系统加压到 $15inH_2O$（3.74kPa）。摇动诊断台上的转子开关到“保持”位置，并观察燃油蒸发压力表。如果燃油蒸发压力在 2min 时间内下降到小于 $10inH_2O$（2.49kPa），返回到步骤 3)。如果燃油蒸发压力没有下降，系统正常。

3. 诊断帮助

检查是否有下列故障：

- 转动或刺穿的燃油蒸发炭罐。
- 损坏或断开的真空源管、燃油蒸发净化管、通风软管、是否有燃油箱蒸气管。
- 动力传动系控制组件是否连接不良。
- 检查线束接头是否有端子拧松、连接不正确、锁定器断裂、端子损坏或导线连接不良。
- 检查电路是否有间发故障。
- 检查是否有纽结、压折或阻塞的燃油蒸发净化的真空管或燃油箱蒸气管。也应检查是否有阻塞。
- 蒸发物炭罐是否有故障或损坏。

8.5.69 故障诊断代码 P0442 燃油蒸发系统小量渗漏检测（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

燃油蒸发（EVAP）排放物系统包括下列部件：燃油箱、燃油蒸发通风电磁阀、燃油箱压力传感器、燃油管和软管、燃油加油盖、燃油蒸发排放物炭罐、净化管和燃油蒸发净化电磁阀。

设置故障诊断代码要求的条件为：

- 没有设置进气温度、进气歧管绝对压力、输出传动组件或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 通过故障诊断代码 P0440 测试。
- 在诊断测试期间，检查到表明少量的泄漏真空下

降情况。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断（OBD）系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）如果故障诊断代码 P1655 或 P1675 也被设置，执行之前，诊断有关的故障诊断代码。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3）关闭点火开关。拆下燃油加油盖。打开点火开关。使用故障诊断仪，读出“燃油箱压力”。如果故障诊断仪显示 0，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示 0，修理有故障的燃油箱传感器电路。

4）在燃油蒸发压力/净化车(J41413)上使真空计压力为 0。重新安装燃油加油盖。为故障诊断代码 P0442 读出并记录“故障记录”数据。清除故障诊断代码。连接燃油蒸发压力/净化车到燃油蒸发维护口。使用故障诊断仪，命令燃油蒸发通风电磁阀打开（关闭）。使用燃油蒸发压力/净化车给燃油蒸发系统加压到 $5inH_2O$(1.25kPa)。如果得到要求的压力，转到下一步。如果没有得到要求的压力，修理有故障的燃油箱传感器电路。

5）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，命令燃油蒸发通风电磁阀打开（关闭）。使用燃油蒸发压力/净化车给燃油蒸发系统加压到 $15inH_2O$ (3.74kPa)。监控燃油蒸发压力/净化车上的压力表。把燃油蒸发压力/净化车上的旋转开关转到“保持”位置。如果燃油蒸发压力在 2min 时间内下降到小于 $10inH_2O$ (2.49kPa)，转到下一步。如果压力下降不符合要求，参见“诊断帮助”。

6）从燃油蒸发炭罐上断开燃油箱蒸气管和燃油蒸发净化管。堵住蒸发排放物炭罐上的燃油箱蒸气管接头。连接一手动真空泵于蒸发排放物炭罐上的燃油蒸发净化管接头。确保燃油蒸发通风电磁阀仍然打开（关闭）。试着施加 $5inH_2O$ (1.25kPa) 的真空到燃油蒸发炭罐。如果真空能保持并符合要求，转到步骤 9)。如果真空度不符合要求，转到下一步。

7）检查通风软管是否断开或损坏。检查燃油蒸发炭罐是否损坏。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤 11)。如果没有发现问题，转到下一步。

8）更换燃油蒸发通风电磁阀。更换电磁阀以后，转到步骤 11)。

9）检查燃油加油盖是否有故障或丢失。检查燃油箱蒸气管或燃油蒸发净化管是否断开、泄漏或损坏。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤 11)。如果没有发现问题，转到下一步。

10）使用故障诊断仪，命令燃油蒸发通风电磁阀打开（关闭）。保持燃油蒸发压力/净化车连接到燃油蒸发维护口，置燃油蒸发压力/净化车控制按钮到“加压”位置，试着给燃油蒸发系统加压。使用超声波测漏器（J41416），查明并修理燃油蒸发系统中的泄漏。有必要降低燃油箱以便检查燃油箱上部的连接。转到下一步。

11）打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，命令燃油蒸发通风电磁阀打开（关闭）。使用燃油蒸发压力/净化车给燃油蒸发系统加压到 $15inH_2O$ (3.74kPa)。监控燃油蒸发压力/净化车压力表。把燃油蒸发压力/净化车上的旋转开关转到“保持”位置。如果燃油蒸发压力在 2min 时间内下降到小于 $10inH_2O$ (2.49kPa)，返回到步骤 3)。如果燃油蒸发压力没有下降，系统正常。

3. 诊断帮助

检查是否有下列故障：

- 在燃油蒸发炭罐燃油蒸气和净化管接头上是否有丢失或损坏的 O 形圈。
- 是否有转动或刺穿的燃油蒸发炭罐。
- 损坏或断开的真空源管路、燃油蒸发净化管、通风软管或燃油箱蒸气管。
- 动力传动系控制组件是否连接不良。检查线束接头是否有端子拧松、连接不正确、锁定器断裂、端形状不正确或损坏导线与端子连接不良。
- 检查是否有损坏的线束。检查线束到燃油蒸发通风电磁阀、燃油蒸发净化电磁阀和燃油箱压力传感器是否有间发的断路或短路。

8.5.70 故障诊断代码 P0446 燃油蒸发系统炭罐通风堵塞（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

燃油蒸发（EVAP）排放物系统包括下列部件：燃油箱、燃油蒸发通风电磁阀、燃油箱压力传感器、燃油管和软管、燃油加油盖、燃油蒸发管、燃油蒸发炭罐和燃油蒸发净化电磁阀。

在正常的运行期间内（燃油蒸发通风电磁阀打开，燃油蒸发净化电磁阀正常），借助监控燃油箱压力来检查燃油蒸发通风管是否被限制或阻塞。保持燃油蒸发通风电磁阀打开，如果通风管没有被阻塞，系统内的真空度应该很低。下列情况可能引起阻塞：

- 燃油蒸发通风电磁阀有故障（卡住关闭）。
- 阻塞、纽结或刺穿的通风软管。
- 燃油蒸发通风电磁阀驱动电路短路。
- 燃油蒸发炭罐阻塞。

在冷起动期间，当第一次打开点火开关时，靠住监控燃油箱压力来检查有不正确的燃油箱压力传感器信号。如果燃油箱压力传感器信号超出范围，燃油蒸发诊断将不能够检查到泄漏。如果所描述的任何情况存在，将会设置故障诊断代码 P0446。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断（OBD）系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和(或)“故障记录”数据。转到下一步。

2）检查故障诊断代码 P1675 是否也被设置。如果故障诊断代码 P1675 存在，首先诊断此故障诊断代码。如果故障诊断代码不存在，转到下一步。

3）打开点火开关。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P0446 读出“故障记录”数据并清除故障诊断代码。关闭点火开关。拆下燃油加油盖。使用故障诊断仪，在故障诊断仪上观察燃油箱压力。如果燃油箱压力为 0，转到下一步。如果燃油箱压力不为 0，诊断燃油蒸发控制系统。

4）更换燃油加油盖。使用故障诊断仪，命令燃油蒸发通风电磁阀打开。连接燃油蒸发压力/净化诊断台（J41413）到燃油蒸发维护口。使用诊断台给燃油系统加压。监控诊断台上燃油蒸发压力表的压力。如果压力为 $5inH_2O$（1.25kPa），转到下一步。如果不是，诊断燃油蒸发控制系统。

5）保持燃油蒸发压力为 $5inH_2O$（1.25kPa）。观察诊断台上燃油蒸发压力表的同时，使用故障诊断仪命令燃油蒸发通风电磁阀关闭（打开）。如果燃油蒸发压力在 5s 时间内变到 0，参见“诊断帮助”。如果压力没有改变，转到下一步。

6）从燃油蒸发炭罐上断开大通风软管（标记有“AIR”）。把诊断台上的旋转开关转到“净化”位置。起动发动机，并使其达到正常的运行温度。使用故障诊断仪命令净化电磁阀打开（打开）。保持发动机转速为 2500r/min，监控诊断台上的真空计 5s 时间。如果真空度小于 $-45inH_2O$，转到下一步。如果不是，转到步骤 9)。

7）检查燃油蒸发炭罐和通风电磁阀之间是否有断开、纽结或损坏的通风软管。需要修时理。修理以后，转到步骤 10)。如果没有发现问题，转到下一步。

8）更换燃油蒸发通风电磁阀。更换电磁阀以后，转到步骤 10)。

9）更换燃油蒸发炭罐。更换炭罐以后，转到下一步。

10）使用故障诊断仪命令燃油蒸发通风电磁阀打开。给燃油蒸发系统加压到 $5inH_2O$（1.25kPa)。转动诊断台上的转子开关到“保持”位置，并观察燃油蒸发压力表。命令燃油蒸发通风电磁阀关闭（打开)。观察表上的燃油蒸发压力。如果燃油蒸发压力在 5s 内下降到 0，系统正常。如果燃油蒸发压力没有下降，返回到步骤 3)。

3. 诊断帮助

检查下列项目：

- 动力传动系控制组件上是否有连接不良。
- 检查线束接头是否有端子拧松、连接不正确、锁定器断裂、端子损坏或导线连接不良。
- 检查是否有间发的断路或短路电路。
- 检查是否有纽结、刺穿或阻塞的通风软管。

8.5.71 故障诊断代码 P0446 燃油蒸发系统炭罐通风堵塞（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

燃油蒸发（EVAP）排放物系统包括下列部件：燃油箱、燃油蒸发通风电磁阀、燃油箱压力传感器、燃油管和软管、蒸气管、燃油加油盖、燃油蒸发排放物炭罐、净化管和燃油蒸发净化电磁阀。

设置故障诊断代码要求的条件为：

- 没有设置进气温度、进气歧管绝对压力、输出驱动组件或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 起动的发动机冷却液温度在 4～30℃（40～86℉）之间。
- 起动的发动机冷却液温度没有超出 8℃（14℉），但大于起动进气温度。
- 起动的进气温度为 4～30℃（40～86℉）。
- 起动的进气温度不大于 2℃（4℉），但大于起动的发动机冷却液温度。
- 燃油箱液面为 15%～85%。
- 大气压力大于 75kPa。
- 当点火开关打开时，燃油箱压力不为 -1.5～$1.5inH_2O$（-0.374～0.374kPa)。
- 没有设置进气温度、进气歧管绝对压力、输出驱动组件或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 通过故障诊断代码 P0442 测试。
- 命令燃油蒸发系统正常运行（燃油蒸发通风电磁

阀打开，燃油蒸发净化电磁阀正常）。

- 燃油箱压力小于 $-10inH_2O$（2.49kPa）。
- 所列情况存在 30s 以上。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断（OBD）系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）如果故障诊断代码 P1675 也被设置，执行之前，诊断故障诊断代码 P1657。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3）打开点火开关。为故障诊断代码 P0446 读出“故障记录”数据。清除故障诊断代码。关闭点火开关。拆下燃油加油盖。打开点火开关。使用故障诊断仪读出燃油箱压力。如果故障诊断仪显示 0，转到下一步。如果故障诊断仪不显示 0，修理有故障的燃油箱传感器电路。

4）在燃油蒸发压力/净化车（J41413）上使真空计压力为 0。重新安装燃油加油盖。使用故障诊断仪，命令燃油蒸发通风电磁阀打开（关闭）。连接燃油蒸发压力/净化车到燃油蒸发维护口。使用燃油蒸发压力/净化车给燃油蒸发系统加压到 $5inH_2O$（1.25kPa）。使用故障诊断仪读出燃油箱压力。如果故障诊断仪显示 $5inH_2O$（1.25kPa），转到下一步。如果故障诊断仪没有显示 $5inH_2O$（1.25kPa），修理有故障的燃油箱传感器电路。

5）保持燃油蒸发系统压力为 $5inH_2O$（1.25kPa）。使用故障诊断仪命令燃油蒸发通风电磁阀关闭（打开）。监控燃油蒸发压力/净化车压力表。如果燃油蒸发压力在 5s 内变到 0，参见“诊断帮助”。如果压力改变不符合要求，转到下一步。

6）从燃油蒸发炭罐上断开通风软管（标记有“AIR”）。把燃油蒸发压力/净化车上的旋转开关转到“净化”位置。起动发动机并使其达到正常的运行温度。保持发动机转速为 2500r/min，监控真空计 5s。如果真空保持小于 $30inH_2O$（7.47kPa），转到下一步。如果真空保持不符合要求，转到步骤 9）。

7）检查燃油蒸发炭罐和燃油蒸发电磁阀之间的通风软管是否被纽结、刺穿或阻塞。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤 10）。如果没有发现问题，转到下一步。

8）更换燃油蒸发通风电磁阀。更换电磁阀以后，转到步骤 10）。

9）更换燃油蒸发炭罐。更换炭罐以后，转到下一步。

10）使用故障诊断仪命令燃油蒸发通风电磁阀打开（关闭）。保持燃油蒸发压力/净化车连接到燃油蒸发维护口，给燃油蒸发系统加压到 $5inH_2O$（1.25kPa）。转动燃油蒸发压力/净化车上的旋转开关到“保持”位置。使用故障诊断仪命令燃油蒸发通风电磁阀关闭（打开）。如果燃油蒸发压力在 5s 内下降到 0，修理完成。如果燃油蒸发压力下降不符合要求，返回到步骤 3）。

3. 诊断帮助

检查下列项目：

- 在燃油蒸发炭罐燃油蒸气和净化管接头上是否有丢失或损坏的 O 形圈。检查是否有纽结、刺穿或堵塞的通风软管。
- 动力传动系控制组件是否连接不良。检查线束接头是否端子拧松、连接不正确、锁定器断裂、端形状不正确或损坏导线与端子连接不良。
- 检查是否有损坏的线束。检查线束到燃油蒸发通风电磁阀、燃油蒸发净化电磁阀和燃油箱压力传感器是否有间发的断路或短路。

8.5.72 故障诊断代码 P0506 怠速空气控制系统转速低（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件利用怠速空气控制（IAC）阀控制怠速转速到根据传感器输入和实际发动机转速计算出的转速。动力传动系控制组件移入或移出怠速空气控制阀改变流入到进气歧管的空气流量，这样，减少或增加怠速转速。

动力传动系控制组件命令怠速空气控制的次数。次数比较高时，允许更多的空气旁通到节气门（较高的怠速）。

设置故障诊断代码要求的条件为：

- 没有设置曲轴位置、发动机冷却液温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或车速传感器故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸发电磁阀、燃油蒸发系统、燃油校正、喷油器或 EGR 针阀位置故障诊断代码。
- 大气压力大于 65kPa。
- 系统电压为 9～16V。
- 发动机冷却液温度大于 50℃（122℉）。
- 发动机运行超过 125s 时间。
- 汽车速度小于 3mile/h（4.8km/h）。

- 进气温度大于 -25℃（-13℉）。
- 节气门关闭。
- 发动机转速大于 180r/min，小于规定的怠速转速。
- 所列条件存在超过 15s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断（OBD）系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，读出故障诊断代码。如果其它任何故障诊断代码被设置，执行之前，诊断有关的故障诊断代码。如果其它故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3）起动发动机。关闭所有的附件。使用故障诊断仪，监控“发动机转速”并命令发动机转速达到 1500r/min，下降到 500r/min，然后再达到 1500r/min。对于每一命令，如果发动机转速保持在所要求转速的 50r/min 之内，参见“诊断帮助”。如果发动机转速不符合要求，转到下一步。

4）断开怠速空气控制线束接头。在怠速空气控制线束接头上安装一怠速空气控制节点灯（J37027 - A）。当命令发动机转速达到 1500r/min，下降到 500r/min，然后再达到 1500r/min 的同时，监控节点灯。两节点灯应该循环发绿和发红，但是当转速从 500r/min 变到 1500r/min 时，节点灯不熄灭。如果节点灯闪烁符合要求，转到步骤 6）。如果节点灯不按要求闪烁，转到下一步。

5）检查怠速空气控制 A 高压和低压电路、怠速空气控制 B 高压和低压电路是否断路、对电压短路或对地短路。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤 11）。如果电路正常，转到步骤 9）。

6）确保节气门限位螺钉没有被干涉。检查怠速空气控制阀或节气门拉杆是否粘住。检查是否有限制、进气系统、空气管路或空气滤清器毁坏或阻塞。检查节气门体孔和怠速空气控制是否有过量的沉积物。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤 11）。如果没有发现问题，转到下一步。

7）检查怠速空气控制线束接头是否有连接故障。如果发现有连接故障，需要时修理。修理以后，转到步骤 11）。如果连接正常，转到下一步。

8）更换怠速空气控制阀。更换怠速空气控制阀以后，转到步骤 11）。

9）检查动力传动系控制组件线束接头是否有连接故障。如果发现连接故障，需要时修理。修理以后，转到步骤 11）。如果连接正常，转到下一步。

10）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

11）起动发动机。关闭所有的附件。使用故障诊断仪，监控“发动机转速”并命令发动机转速达到 1500r/min，下降到 650r/min，然后再达到 1500r/min。对于每一命令，如果“发动机转速”保持在要求转速的 50r/min 之内，修理完成。如果发动机转速不符合要求，返回到步骤 2）。

3. 诊断帮助

检查怠速空气控制和动力传动系控制组件接头是否有连接故障。检查是否有损坏的线束。检查进气系统、空气管路或空气滤清器是否有限制、损坏或阻塞。检查节气门体室和怠速空气控制是否有过量的沉积物。检查是否有大量的真空泄漏，如 PCV 阀安装不正确或断开的制动加力软管。检查是否有阻塞的进气系统。

8.5.73 故障诊断代码 P0506 怠速空气控制系统转速低（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件利用怠速空气控制（IAC）阀控制怠速转速到根据传感器输入和实际发动机转速计算出的转速。动力传动系控制组件移入或移出怠速空气控制阀改变流入到进气歧管的空气流量，这样，减少或增加怠速转速。

动力传动系控制组件命令怠速空气控制的次数。次数比较高时，允许更多的空气旁通到节气门（较高的怠速）。

设置故障诊断代码要求的条件为：

- 没有设置曲轴位置、发动机冷却液温度、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力、节气门位置或车速传感器故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸发电磁阀、燃油蒸发系统、燃油校正、喷油器或 EGR 流量或 EGR 针阀位置故障诊断代码。
- 发动机冷却液温度大于 70℃（158℉）。
- 发动机运行超过 5s 时间。
- 汽车速度小于 3mile/h（4.83km/h）。
- 进气温度大于 -20℃（-4℉）。
- 节气门关闭。
- 发动机转速大于 175r/min，小于规定的怠速转速。
- 所列条件存在超过 15s 时间。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断（OBD）系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 使用故障诊断仪，读出故障诊断代码。如果其它任何故障诊断代码被设置，执行之前，诊断有关的故障诊断代码。如果其它故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3) 起动发动机。关闭所有的附件。使用故障诊断仪，监控“发动机转速”并命令发动机转速达到1500r/min，下降到500r/min，然后再达到1500r/min。对于每一命令，如果“发动机转速”保持在要求转速的100r/min之内，参见“诊断帮助”。如果发动机转速不符合要求，转到下一步。

4) 断开怠速空气控制线束接头。在怠速空气控制线束接头上安装一怠速空气控制节点灯（J37027）。当命令发动机转速达到1500r/min，下降到500r/min，然后再达到1500r/min的同时，监控节点灯。两节点灯应该循环发绿和发红，但是当转速从500r/min变到1500r/min时，节点灯不熄灭。如果节点灯闪烁符合要求，转到步骤6)。如果节点灯不按要求闪烁，转到下一步。

5) 检查怠速空气控制A高压和低压电路、怠速空气控制B高压和低压电路是否断路、对电压短路或对地短路。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤11)。如果电路正常，转到步骤9)。

6) 确保节气门限位螺钉没有被干涉。检查是否有粘住的怠速空气控制阀或节气门拉杆。检查是否有限制、毁坏或阻塞的进气系统、空气管路或空气滤清器。检查节气门体孔和怠速空气控制是否有过量的沉积物。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤11)。如果没有发现问题，转到下一步。

7) 检查怠速空气控制线束接头是否有连接故障。如果发现有连接故障，需要时修理。修理以后，转到步骤11)。如果连接正常，转到下一步。

8) 更换怠速空气控制阀。更换怠速空气控制阀以后，转到步骤11)。

9) 检查动力传动系控制组件线束接头是否有连接故障。如果发现连接故障，需要时修理。修理以后，转到步骤11)。如果连接正常，转到下一步。

10) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

11) 起动发动机。关闭所有的附件。使用故障诊断仪，监控“发动机转速”并命令发动机转速达到1500r/min，下降到500r/min，然后再达到1500r/min。对于每一命令，如果发动机转速保持在要求转速的100r/min之内，修理完成。如果“发动机转速”不符合要求，返回到步骤2)。

3. 诊断帮助

检查怠速空气控制和动力传动系控制组件接头是否有连接故障。检查是否有线束损坏。检查进气系统、空气管路或空气滤清器是否有限制、损坏或阻塞。检查节气门体室和怠速空气控制是否有过量的沉积物。检查是否有大量的真空泄漏，如PCV阀安装不正确或断开的制动加力软管。检查进气系统是否有阻塞。

8.5.74 故障诊断代码P0507 怠速空气控制系统转速高（3.1L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件控制怠速空气控制阀。动力传动系控制组件利用怠速空气控制阀保持规定的怠速转速，这一怠速转速依照动力传动系控制组件输入而改变。故障诊断仪读出怠速空气控制阀针阀位置的次数。次数比较高时，允许更多的空气旁通到节气门。

设置故障诊断代码要求的条件为：

- 没有设置车速传感器、节气门位置传感器、燃油蒸发系统、燃油蒸发电磁阀、缺火、进气温度传感器、质量空气流量传感器、燃油校正、喷油器、EGR针阀位置、发动机冷却液温度传感器、曲轴位置传感器或质量空气流量传感器相关的故障诊断代码。
- 大气压力大于65kPa。
- 系统电压为9～16V。
- 发动机冷却液温度大于50℃（122℉）。
- 发动机运行超过125s时间。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断（OBD）系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 如果其它任何故障诊断代码被设置，根据需要诊断有关的故障诊断代码。如果其它故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3) 起动发动机。确保所有的附件关闭。使用故障诊断仪，命令发动机转速达到1500r/min，下降到500r/min，然后再达到1500r/min，与此同时，监控发动机转速显示。对于每一命令，如果发动机转速保持

在要求转速的 50r/min 之内，此次没有检查到问题，参见“诊断帮助”。对于每一命令，如果发动机转速没有保持在要求转速的 50r/min 之内，转到下一步。

4）断开怠速空气控制线束接头。在怠速空气控制线束接头上安装一怠速空气控制节点灯（J37027 - A）。使用一故障诊断仪，命令发动机转速达到 1500r/min，下降到 500r/min，然后再达到 1500r/min，与此同时，监控发动机转速显示。如果每一节点灯循环发绿和发红，但是不熄灭。转到步骤 6）。如果每一节点灯不循环发绿和发红，转到下一步。

5）检查怠速空气控制阀和动力传动系控制组件之间与怠速空气控制阀有关的电路是否断路、对电压短路或对地短路。需要时修理。修理完成以后，转到步骤 11）。如果电路正常，转到步骤 9）。

6）检查是否有真空泄漏。检查是否有粘合的节气门板或节气门轴。检查节气门和电路控制电缆是否有误调。检查 PCV 系统的运行。需要时修理。修理以后，转到步骤 11）。如果没有发现问题，转到下一步。

7）检查怠速空气控制线束接头连接是否有故障。需要时修理。修理以后，转到步骤 11）。如果没有发现问题，转到下一步。

8）更换怠速空气控制阀。需要时修理。修理以后，转到步骤 11）。如果没有发现问题，转到下一步。

9）检查动力传动系控制组件接头是否有连接故障。需要时修理。修理以后，转到步骤 11）。如果没有发现问题，转到下一步。

10）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

11）起动发动机。确保所有的附件关闭。使用故障诊断仪，命令发动机转速达到 1500r/min，下降到 500r/min，然后再达到 1500r/min。与此同时，监控“发动机转速”显示。对于每一转速命令，如果发动机转速保持在要求转速的 50r/min 之内，修理完成，参见“诊断帮助。对于每一转速命令，如果发动机转速不能够保持在要求转速的 50r/min 之内，返回到步骤 2）。

3. 诊断帮助

检查怠速空气控制阀接头连接是否正常。检查节气门拉杆是否有粘合的迹象或过度磨损。怠速转速低或不稳可能由下列之一引起：

- 燃油系统太浓或太稀。
- 节气门体室或进气系统进入外物。
- 进气歧管泄漏或被限制。
- 发动机负载过重。
- 发动机油粘度过高。

重新观察“故障记录”自上次诊断测试失败后的汽车里程，这有助于决定引起设置故障诊断代码情况的频率。

8.5.75 故障诊断代码 P0507 怠速空气控制系统转速高（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件利用怠速空气控制（IAC）阀控制怠速转速到根据传感器输入和实际发动机转速计算出的转速。动力传动系控制组件移入或移出怠速空气控制阀改变流入到进气歧管的空气流量，这样，减少或增加怠速转速。

动力传动系控制组件命令怠速空气控制的次数。次数比较高时，允许更多的空气旁通到节气门板（较高的怠速）。

设置故障诊断代码要求的条件为：

- 没有设置曲轴位置、发动机冷却液温度、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力、节气门位置或车速传感器故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸发电磁阀、燃油蒸发系统、燃油校正、喷油器、EGR 流量或 EGR 针阀位置故障诊断代码。
- 发动机冷却液温度大于 70℃（158℉）。
- 发动机运行超过 2min 时间。
- 大气压力大于 65kPa。
- 汽车速度小于 3mile/h（4.83km/h）。
- 手动变速器 - 进气温度大于 - 18℃（0℉）。
- 自动变速器 - 进气温度大于 - 25℃（ - 13℉）。
- 节气门关闭。
- 发动机转速大于 175r/min，大于规定的怠速转速。
- 所列条件存在超过 5s 时间。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断（OBD）系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，读出故障诊断代码。如果其它任何故障诊断代码被设置，执行之前，诊断有关的故障诊断代码。如果其它故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3）起动发动机。关闭所有的附件。使用故障诊断仪，监控“发动机转速”并命令发动机转速达到

1500r/min，下降到 500r/min，然后再达到 1500r/min。对于每一命令，如果："发动机转速"保持在要求转速的 100r/min 之内，参见"诊断帮助"。如果发动机转速不符合要求，转到下一步。

4）断开怠速空气控制线束接头。在怠速空气控制线束接头上安装一怠速空气控制节点灯（J37027）。当命令发动机转速达到 1500r/min，下降到 500r/min，然后再达到 1500r/min 的同时，监控节点灯。两节点灯应该循环发绿和发红，但是当转速从 500r/min 变到 1500r/min 时，节点灯不熄灭。如果节点灯闪烁符合要求，转到步骤 6）。如果节点灯不按要求闪烁，转到下一步。

5）检查怠速空气控制 A 高压和低压电路、怠速空气控制 B 高压和低压电路是否断路、对电压短路或对地短路。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤 11）。如果电路正常，转到步骤 9）。

6）检查真空是否泄漏。确保节气门限位螺钉没有被干涉。检查节气门杆或轴是否粘合。检查加速和速度控制电缆是否失调或纽结。检查是否有有故障、丢失或安装不正确的 PCV 阀。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤 11）。如果没有发现问题，转到下一步。

7）检查怠速空气控制线束接头是否有连接故障。如果发现有连接故障，需要时修理。修理以后，转到步骤 11）。如果连接正常，转到下一步。

8）更换怠速空气控制阀。更换怠速空气控制阀以后，转到步骤 11）。

9）检查动力传动系控制组件线束接头是否有连接故障。如果发现连接故障，需要时修理。修理以后，转到步骤 11）。如果连接正常，转到下一步。

10）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

11）起动发动机。关闭所有的附件。使用故障诊断仪，监控"发动机转速"并命令发动机转速达到 1500r/min，下降到 500r/min，然后再达到 1500r/min。对于每一命令，如果"发动机转速"保持在要求转速的 100r/min 之内，修理完成。如果"发动机转速"不符合要求，返回到步骤 2）。

3．诊断帮助

检查怠速空气控制接头和动力传动系控制组件接头是否有连接故障。检查是否有损坏的线束。检查是否有真空泄漏。检查节气门体室和怠速空气控制是否有过量的沉积物。检查节气门板是否被粘住。

8.5.76 故障诊断代码 P0530 空调制冷压力传感器电路（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

动力传动系控制组件使用从空调制冷压力传感器传来的输入信号决定是否应该打开发动机冷却液风扇。当信号超出范围时，将会设置故障诊断代码 P0530，动力传动系控制组件不允许空调离合器结合。

设置故障诊断代码要求的条件为：

- 发动机正在运行。
- 系统电压大于 10V。
- 请求空调。
- 空调制冷压力传感器信号小于 0.4V 或大于 4.6V。
- 所列条件存在超过 20s。

2．诊断程序

1）执行"车载诊断（OBD）系统检查"。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录"定格数据"和（或）"故障记录"数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，读出空调制冷压力传感器电压。如果电压小于 0.1V，转到步骤 5）。如果电压不小于 0.1V，转到下一步。

3）如果电压大于 4.8V，转到下一步。如果电压不大于 4.8V，转向"诊断帮助"。

4）观察故障诊断仪的同时，断开空调制冷压力传感器接头。如果电压大约为 0V，转到步骤 12）。如果电压不符合要求，转到步骤 11）。

5）断开空调制冷压力传感器接头。在空调制冷压力传感器线束接头 5V 参考电路和信号电路之间连接一保险跨接线。如果电压大约为 5V，转到步骤 16）。如果电压不符合要求，转到下一步。

6）使用一数字式万用表，检查空调压力传感器线束接头 5V 参考电路和接地电路之间的电压。如果电压大约为 5V，转到步骤 9）。如果电压不符合要求，转到下一步。

7）检查动力传动系控制组件 5V 参考电路连接是否有故障。如果发现连接故障，转到步骤 17）。如果连接正常，转到下一步。

8）检查 5V 参考电路是否断路或有连接故障。如果发现问题，转到步骤 18）。如果没有发现问题，转到步骤 13）。

9）检查动力传动系控制组件空调制冷信号电路是否有连接故障。如果发现连接故障，转到步骤 17）。

如果连接正常，转到下一步。

10）检查空调制冷压力传感器接头和动力传动系控制组件之间的空调制冷压力信号电路是否断路或对地短路。如果发现问题，转到步骤 18）。如果没有发现问题，转到步骤 20）。

11）检查空调制冷压力传感器接头和动力传动系控制组件之间的空调制冷压力信号电路是否对电压短路。如果发现问题，转到步骤 18）。如果没有发现问题，转到步骤 20）。

12）检查 5V 参考电路是否对电压短路。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤 21）。如果没有发现问题，转到下一步。

13）检查动力传动系控制组件上是否有传感器接地电路端子连接故障。如果发现连接故障，转到步骤 17）。如果连接正常，转到下一步。

14）检查空调制冷压力传感器接头上是否有传感器接地电路端子连接故障。如果发现连接故障，转到步骤 17）。如果连接正常，转到下一步。

15）检查传感器接地电路是否断路或有连接故障。如果发现问题，转到步骤 18）。如果没有发现问题，转到步骤 19）。

16）检查空调制冷压力传感器的 5V 参考电路或空调制冷压力信号电路端子连接是否有故障。如果发现连接故障，转到下一步。如果连接正常，转到步骤 19）。

17）更换有故障的线束接头端子。更换以后，转到步骤 21）。

18）根据需要查明并修理线束内断路/短路电路。修理以后，转到步骤 21）。

19）更换空调制冷压力传感器。更换传感器以后，转到步骤 21）。

20）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

21）使用故障诊断仪清除故障诊断代码。读出空调制冷压力传感器电压。如果电压为 0.4～4.6V，修理完成。如果电压不符合要求，返回到步骤 2）。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头的同时，在故障诊断仪上观察空调压力显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.77 故障诊断代码 P0530 空调制冷压力传感器电路（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件使用从空调制冷压力传感器传来的输入信号决定是否应该打开发动机冷却液风扇。当信号超出范围时，将会设置故障诊断代码 P0530，动力传动系控制组件不允许空调离合器结合。

设置故障诊断代码要求的条件为：

- 发动机正在运行。
- 请求空调。
- 空调制冷压力传感器信号小于 0.1V。
- 空调制冷压力传感器信号大于 4.9V。
- 所列条件存在超过 20s 时间。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断（OBD）系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，读出空调制冷压力传感器电压。如果电压小于 0.1V，转到步骤 5）。如果电压不小于 0.1V，转到下一步。

3）如果电压大于 4.8V，转到下一步。如果电压不大于 4.8V，转向“诊断帮助”。

4）观察故障诊断仪的同时，断开空调制冷压力传感器接头。如果电压大约为 0V，转到步骤 12）。如果电压不符合要求，转到步骤 11）。

5）断开空调制冷压力传感器接头。在空调制冷压力传感器线束接头 5V 参考电路和信号电路之间连接一保险跨接线。如果电压大约为 5V，转到步骤 16）。如果电压不符合要求，转到下一步。

6）使用一数字式电压电阻表，检查空调压力传感器线束接头 5V 参考电路和接地电路之间的电压。如果电压大约为 5V，转到步骤 9）。如果电压不符合要求，转到下一步。

7）检查动力传动系控制组件 5V 参考电路是否有连接故障。如果发现连接故障，转到步骤 17）。如果连接正常，转到下一步。

8）检查 5V 参考电路是否断路或有连接故障。如果发现问题，转到步骤 18）。如果没有发现问题，转到步骤 13）。

9）检查动力传动系控制组件空调制冷信号电路是否有连接故障。如果发现连接故障，转到步骤 17）。如果连接正常，转到下一步。

10）检查空调制冷压力传感器接头和动力传动系控制组件之间的空调制冷压力信号电路是否断路或对地短路。如果发现问题，转到步骤 18）。如果没有发现问题，转到步骤 20）。

11）检查空调制冷压力传感器接头和动力传动系控制组件之间的空调制冷压力信号电路是否对电压短路。如果发现问题，转到步骤 18）。如果没有发现问题，转到步骤 20）。

12）检查 5V 参考电路是否对电压短路。如果发现问题，需要时修理。修理以后，转到步骤 18）。如果没有发现问题，转到下一步。

13）检查动力传动系控制组件上是否有传感器接地电路端子连接故障。如果发现连接故障，转到步骤 17）。如果连接正常，转到下一步。

14）检查空调制冷压力传感器接头上是否有传感器接地电路端子连接故障。如果发现连接故障，转到步骤 17）。如果连接正常，转到下一步。

15）检查传感器接地电路是否断路或有连接故障。如果发现问题，转到步骤 18）。如果没有发现问题，转到步骤 19）。

16）检查空调制冷压力传感器的 5V 参考电路或空调制冷压力信号电路端子连接是否有故障。如果发现连接故障，转到下一步。如果连接正常，转到步骤 19）。

17）更换有故障的线束接头端子。更换以后，转到步骤 21）。

18）根据需要查明并修理线束内断路/短路。修理以后，转到步骤 21）。

19）更换空调制冷压力传感器。更换传感器以后，转到步骤 21）。

20）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

21）使用故障诊断仪清除故障诊断代码。读出空调制冷压力传感器电压。如果电压为 0.1 ~ 4.8V，修理完成。如果电压不符合要求，返回到步骤 2）。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头的同时，观察故障诊断仪空调压力显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.78 故障诊断代码 P0560 系统电压（3.1L W 车身）

注意： 关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

在动力传动系控制组件点火反馈电路上，动力传动系控制组件监控系统电压。如果系统电压超出规定范围，将会设置故障诊断代码 P0560。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 发动机正在运行。
- 在动力传动系控制组件点火反馈电路上监控的系统电压小于 9V 或大于 16V。
- 条件存在 25s 以上。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断（OBD）系统检查”。对于每一故障诊断代码设置读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）如果故障诊断代码 P1635 也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码 P1635。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3）起动并运行发动机，使其转速大于 1000r/min。使用故障诊断仪在“发动机数据表 2”上观察“1 缸点火电压”。如果电压为 10 ~ 16V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 5）。

4）对于故障诊断代码 P0560，读出并记录“故障记录”数据。清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注的条件内驾驶汽车。当驾驶汽车时，使用故障诊断仪读出“特定的故障诊断代码”。继续驾驶汽车，直到故障诊断代码 P0560 测试运行。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0560 此次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0560 此次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

5）在蓄电池接线柱之间连接数字式万用表。当发动机转速大于 1000r/min 时，监控数字式万用表。如果电压为 10 ~ 16V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 7）。

6）打开前照灯并把空调开关置于高位。当发动机转速大于 2000r/min 时，监控数字式万用表。如果电压为 10 ~ 16V，转到步骤 8）。如果电压不符合要求，转到下一步。

7）关闭点火开关。断开发电机电气接头。打开点火开关。在发电机线束接头控制电路和发动机车身接地之间连接数字式万用表。使用故障诊断仪指令“发电机 L 端子”打开。如果电压为 10 ~ 16V，转到步骤 12）。如果电压不符合要求，转到下一步。

8）比较故障诊断仪上显示的 1 缸点火电压值和数字式万用表电压的读数。如果二值接近，参见“诊断帮助”。如果二值不接近，转到下一步。

9）检查点火开关和动力传动系控制组件之间的动力传动系控制组件点火反馈电路是否连接不良。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，转到下一步。

10）检查发电机和动力传动系控制组件之间的发电机控制电路是否断路或对地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，转到下一步。

11）检查动力传动系控制组件上的发电机控制电路连接是否有故障。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，转到步骤 13）。

12）检查发电机上的发电机控制电路连接是否有故障。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

13）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

14）清除故障诊断代码。起动并运行发动机，使其转速大于 1000r/min。使用故障诊断仪，在“发动机数据表 2”上观察 1 缸点火电压。如果电压为 10 ~ 16V，修理完成。如果电压不符合要求，返回步骤 2）。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头时，观察故障诊断仪上显示的 1 缸点火。故障诊断仪内显示的改变指示故障位置。

8.5.79 故障诊断代码 P0560 系统电压（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

在动力传动系控制组件点火反馈电路上，动力传动系控制组件监控系统电压。如果系统电压超出规定范围，将会设置故障诊断代码 P0560。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 发动机正在运行。
- 在动力传动系控制组件点火反馈电路上监控的系统电压小于 9V 或大于 16V。
- 现有的条件应超过 2s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断（OBD）系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）如果故障诊断代码 P1635 也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码 P1635。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3）起动并运行发动机，使其转速大于 1000r/min。使用故障诊断仪在“发动机数据表 2”上观察“1 缸点火电压”。如果电压为 10 ~ 16V，转到步骤 5）。如果电压不符合要求，转到下一步。

4）对于故障诊断代码 P0560，读出并记录“故障记录”数据。清除故障诊断代码。在“故障记录”数据中标注的条件内驾驶汽车。当驾驶汽车时，使用故障诊断仪读出“特定的故障诊断代码”。继续驾驶汽车，直到故障诊断代码 P0560 测试运行。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P0560 此次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P0560 此次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

5）在蓄电池接线柱之间连接万用表。当发动机转速大于 1000r/min 时，监控数字式万用表。如果电压为 10 ~ 16V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 7）。

6）打开前照灯并把空调开关置于高位。当发动机转速大于 2000r/min 时，监控数字式万用表。如果电压为 10 ~ 16V，转到步骤 8）。如果电压不符合要求，转到下一步。

7）关闭点火开关。断开发电机电气接头。打开点火开关。在发电机线束接头控制电路和发动机车身接地之间连接万用表。使用故障诊断仪指令“发电机 L 端子”打开。如果电压为 10 ~ 16V，转到步骤 12）。如果电压不符合要求，转到下一步。

8）比较故障诊断仪上显示的 1 缸点火电压值和万用表电压的读数。如果二值接近，参见“诊断帮助”。如果二值不接近，转到下一步。

9）检查点火开关和动力传动系控制组件之间的动力传动系控制组件点火反馈电路是否连接不良。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，转到步骤 13）。

10）检查发电机和动力传动系控制组件之间的发电机控制电路是否断路或对地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，转到下一步。

11）检查动力传动系控制组件上的发电机控制电路连接是否有故障。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，转到步骤 13）。

12）检查发电机上的发电机控制电路是否有连接故障。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 14）。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

13）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系

控制组件以后，转到下一步。

14）清除故障诊断代码。起动并运行发动机，使其转速大于1000r/min。使用故障诊断仪，在“发动机数据表2”上观察1缸点火电压。如果电压为10～16V，修理完成。如果电压不符合要求，返回步骤2）。

3．诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头时，观察故障诊断仪1缸点火的电压显示。在故障诊断仪内显示的改变指示故障位置。

8.5.80 故障诊断代码P0601 动力传动系控制组件存储器（3.1L W车身）

1．电路说明

动力传动系控制组件使用一电子可擦除可编程只读存储器（EEPROM）。电子可擦除可编程只读存储器包括程序信息和发动机、变速驱动桥和传动系诊断运行要求的校准信息。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 故障诊断代码检查内部程序故障（检查错误数）。

2．诊断程序

1）执行车载诊断系统检查。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）更换动力传动系控制组件。使用要求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，重复车载诊断系统检查。

3．诊断帮助

可能的修理仅为动力传动系控制组件的更换与编程。

8.5.81 故障诊断代码P0601 动力传动系控制组件存储器（3.8L W车身）

1．电路说明

动力传动系控制组件使用电子可擦除可编程只读存储器（EEPROM）。电子可擦除可编程只读存储器包括程序信息和发动机、变速驱动桥和传动系诊断运行要求的校准信息。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 故障诊断代码检查内部程序故障（检查错误数）。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，重复车载诊断系统检查。

8.5.82 故障诊断代码P0602 动力传动系控制组件没编程（3.1L W车身）

1．电路说明

动力传动系控制组件使用电子可擦除可编程只读存储器（EEPROM）。电子可擦除可编程只读存储器包括程序信息和发动机、变速驱动桥和动力传动系诊断运行要求的校准信息。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 动力传动系控制组件不包括驾驶汽车所需的正确程序。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用专用设备，用正确的软件编程动力传动系控制组件。使用故障诊断仪重新进行故障诊断代码P0602的测试。如果故障诊断代码P0602设置，转到下一步。如果故障诊断代码P0602不设置，则系统完好。

3）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，重复车载诊断系统检查。

3．诊断帮助

可能的修理仅为动力传动系控制组件的更换与编程。

8.5.83 故障诊断代码P0602 动力传动系控制组件没编程（3.8L W车身）

1．电路说明

动力传动系控制组件使用电子可擦除可编程只读存储器（EEPROM）。电子可擦除可编程只读存储器包括程序信息和发动机、变速驱动桥和动力传动系诊断运行要求的校准信息。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 动力传动系控制组件不包括驾驶汽车所需的正确程序。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊

断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用专用设备，用正确的软件编程动力传动系控制组件。使用故障诊断仪重新进行故障诊断代码 P0602 的测试。如果故障诊断代码 P0602 设置，转到下一步。如果故障诊断代码 P0602 不设置，则系统完好。

3）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，重复车载诊断系统检查。

3．诊断帮助

可能的修理仅为动力传动系控制组件的更换与编程。

8.5.84 故障诊断代码 P0705 变速驱动桥档位开关电路（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

变速驱动桥档位开关是一个多信号的开关，此开关把显示齿轮选择信号传送到动力传动系控制组件（PCM）。变速驱动桥档位开关使用 4 条电路以不同组合把动力传动系控制组件电压降低以显示每一档位。电路电压值以“X”（高电压）或“O”（低电压）来代替。

设置这一故障诊断代码的条件如下：

- 动力传动系控制组件识别无效的 P、R、N、D、L 位置参数。
- 汽车速度大于 5mile/h（8.0km/h）。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2）打开点火开关，发动机不运转。把变速驱动桥换档杆置于空档位置。使用故障诊断仪观察“变速驱动桥档位 PABC”显示。比较故障诊断仪值和变速驱动桥档位开关有效输入组合值，变速驱动桥档位开关有效输入组合如表 8－2 所示。在空档位置内，如果所有的值均符合要求，转到下一步。如果任一值不符合要求，转到步骤 4）。

3）观察“变速驱动桥档位 PABC”显示，并移动换档杆通过所有的档位。比较故障诊断仪值和变速驱动桥档位开关有效输入组合值。如果所有的值均符合要求，参见“诊断帮助”。如果任一值不符合要求，转到步骤 10）。

4）如果所有的“变速驱动桥档位 PABC”值指示“X”（高电压），转到下一步。如果不是所有的值指示“X”，转到步骤 7）。

5）检查变速驱动桥档位开关是否被断开。必要时修理。修理以后，转到步骤 17）。如果开关没有被断开，转到下一步。

6）检查变速驱动桥档位开关接地电路是否断路或连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 17）。如果电路正常，转到步骤 13）。

7）如果所有的“变速驱动桥档位 PABC”值指示“0”（低电压），转到下一步。如果不是所有的值都指示“0”，转到步骤 10）。

8）断开变速驱动桥档位开关接头。观察“变速驱动桥档位 PABC”显示。如果所有的“变速驱动桥档位 PABC”值指示“0”（低电压），转到下一步。如果不全是所有的值指示“0”，转到步骤 14）。

9）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查变速驱动桥档位开关电路导线是否被挤压或对地短路。必要时修理。修理以后，转到步骤 17）。如果导线良好，转到步骤 16）。

10）检查变速驱动桥档位开关接头内是否有导线交叉。必要时修理。修理以后，转到步骤 17）。如果接头正常地导通，转到下一步。

11）关闭点火开关。断开变速驱动桥档位开关和动力传动系控制组件接头。打开点火开关。检查是否有断路、对地短路或对电压短路，在步骤 3）中造成不正确的读数。必要时修理。修理以后，转到步骤 17）。如果没有发现问题，转到下一步。

12）重新连接变速驱动桥档位开关接头。在蓄电池正极接线柱和步骤 3）中引起不正确读数的电路端子之间连接测试灯。当换档杆通过所有档位移动时，观察并注意测试灯的状态。比较每一档位内的测试灯状态和变速驱动桥档位开关有效输入组合值。如果当值指示“0”时，测试灯发亮；当值指示“X”时，测试灯不亮时，转到步骤 15），如果测试灯不符合要求，转到下一步。

13）检查变速驱动桥档位开关接头上的端子是否连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 17）。如果端子连接正常，转到下一步。

14）更换损坏的变速驱动桥档位开关。修理以后，转到步骤 17）。

15）断开并检查动力传动系控制组件接头是否有损坏的针，是否有被腐蚀或松动的导线。修理以后，转到步骤 17）。如果端子连接正常，转到下一步。

16）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

17）观察“变速驱动桥档位 PABC”显示，并移动换档杆通过所有档位。比较故障诊断仪值和变速驱动桥档位开关有效输入组合值。如果所有值均符合要求，修理完成。如果不是所有的值符合要求，重复步骤 2。

3. 诊断帮助

断开并检查动力传动系控制组件接头。检查是否有损坏的针，是否有被腐蚀或松动的导线。不良的连接、导线绝缘层被擦伤或导线内部绝缘层被损坏均能引起间发故障。从最后的诊断测试开始检索“故障记录”汽车里程，这有助于判断引起故障诊断代码设置发生条件的频数。

表 8－2　变速驱动桥档位开关有效输入组合

换档杆位置	故障诊断仪“变速驱动桥档位，PABC”显示			
	P	A	B	C
驻车（P）	O	O	X	X
倒档（R）	X	O	O	X
空档（N）	O	X	O	X
前进 4（OD）	X	X	O	O
前进 3（3）	O	O	O	O
前进 2（2）	X	O	X	O
前进 1（1）	O	X	X	O

8.5.85　故障诊断代码 P0705　变速驱动桥档位开关电路（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

变速驱动桥档位开关（TRS）是驻车/空档位（PNP）开关的一部分。从变速驱动桥档位开关输入指示到动力传动系控制组件，这一位置被换档杆选择。动力传动系控制组件根据这一信息来控制点火正时、燃油蒸发系统炭罐净化、EGR 阀和怠速空气控制阀的工作。

4 个变速驱动桥档位开关状态的组合决定动力传动系控制组件指令换档模式。当变速驱动桥档位开关打开时，动力传动系控制组件上的输入电压电平高；当变速驱动桥档位开关关闭时，动力传动系控制组件上的输入电压值为低电压。引起动力传动系控制组件检查到无效的变速驱动桥档位输入组合的故障将会设置故障诊断代码 P0705。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 变速驱动桥档位开关输入指示一无效的组合应超过 10s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）打开点火开关，发动机不运转。把换档杆置于驻车位。使用故障诊断仪，读出变速驱动桥档位 PABC。如果故障诊断仪显示 P＝O、A＝O、B＝C、C＝X，转到下一步。如果显示不符合要求，转到步骤 4）。

3）当换档杆在每一档位时，观察故障诊断仪显示。对于每一档位，记录变速驱动桥档位 PABC 状态。比较每一档位下的故障诊断仪显示值和表 8－3 所示。对于每一选择档位，如果故障诊断仪显示和表中数值相匹配，参见“诊断帮助”。如果故障诊断仪显示和表中数值不匹配，转到步骤 10）。

表 8－3　变速驱动桥档位开关有效输入组合

换档杆位置	故障诊断仪 变速驱动桥档位 PABC 显示
驻车	P＝O、A＝O、B＝X、C＝X
倒档	P＝X、A＝O、B＝O、C＝X
空档	P＝O、A＝X、B＝O、C＝X
前进 4	P＝X、A＝X、B＝O、C＝O
前进 3	P＝O、A＝O、B＝O、C＝O
前进 2	P＝X、A＝O、B＝X、C＝O
前进 1	P＝O、A＝X、B＝X、C＝O

4）如果故障诊断仪显示 P＝X、A＝X、B＝X、C＝X，转到下一步。如果显示不符合要求，转到步骤 7）。

5）检查变速驱动桥档位开关 4 针线束接头是否断开或损坏。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 17）。如果没有发现问题，转到下一步。

6）在变速驱动桥档位开关 7 针线束接头接地电路内检查是否有断路。如果发现断路，必要时修理。修理以后，转到步骤 17）。如果电路正常，转到步骤 13）。

7）如果故障诊断仪显示 P＝O、A＝O、B＝O、C＝O，转到下一步。如果显示不符合要求，返回到步骤 3）。

8) 断开变速驱动桥档位开关4针线束接头。如果故障诊断仪显示P=O、A=O、B=O、C=O，转到下一步。如果显示不符合要求，转到步骤14)。

9) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件。检查变速驱动桥档位开关输入电路是否被夹断或对地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤17)。如果没有发现问题，转到步骤16)。

10) 确保变速驱动桥档位开关4针线束接头内的导线没有被跨接。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤17)。如果没有发现问题，转到下一步。

11) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件和变速驱动桥档位开关。打开点火开关。在电路中，检查是否有断路、对地或对电压短路，这些故障会引起不正确的变速驱动桥档位开关输入组合。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤17)。如果没有发现问题，转到下一步。

12) 重新连接变速驱动桥档位开关。在蓄电池电压和动力传动系控制组件上引起不正确的变速驱动桥档位开关输入组合的变速驱动桥档位开关电路之间连接一测试灯。当选择每一档位时，观察并记录测试灯的状态。比较每一档位时的测试灯状态和“变速驱动桥档位开关有效输入组合值表”。如果当输入状态在“O”时，测试灯发亮；当输入状态为“X”时，测试灯熄灭。转到步骤15)。如果测试灯发亮符合要求，转到下一步。

13) 检查变速驱动桥档位开关4针和7针接头上是否有连接故障。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤17)。如果没有发现问题，转到下一步。

14) 更换变速驱动桥档位开关。更换开关以后，转到步骤17)。

15) 检查动力传动系控制组件上是否有连接故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤17)。如果没有发现问题，转到下一步。

16) 更换动力传动系控制组件。使用所需的设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

17) 清除故障诊断代码。当把换档杆置于每一档位时，观察故障诊断仪的显示。对于每一档位，记录变速驱动桥档位PABC状态。比较每一档位的故障诊断仪显示和“变速驱动桥档位开关有效输入组合值表”。对于每一档位，如果故障诊断仪的显示符合表中数值，修理完成。如果故障诊断仪的显示不符合表中数值，返回到步骤2)。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头时，观察故障诊断仪变速驱动桥档位PABC显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.86 故障诊断代码P0706 变速驱动桥档位开关性能（3.1L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

变速驱动桥档位开关（TRS）是驻车/空档位置（PNP）开关的一部分。从变速驱动桥档位开关输入指示到动力传动系控制组件，这一位置被换档杆选择。动力传动系控制组件依据这一信息，调节点火正时、燃油蒸发系统炭罐净化、EGR和怠速空气控制阀的工作。

4个变速驱动桥档位开关输入状态组合确定动力传动系控制组件指令换档模式。当变速驱动桥档位开关打开时，动力传动系控制组件上的输入电压电平高；当变速驱动桥档位开关关闭时，动力传动系控制组件上的输入电压电平低。除驻车和空档位以外，在其它任何档位，如果动力传动系控制组件检查到发动机起动，将会设置故障诊断代码P0706。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 系统电压大于9V。
- 在起动期间内，变速驱动桥档位开关输入指示档位不是驻车和空档。
- 5次以上连续起动的情况存在。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一设置的故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 如果故障诊断代码P0705也被设置，在进行本诊断之前先诊断故障诊断代码P0705。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3) 打开点火开关。置换档杆于驻车位。使用故障诊断仪，读出“变速驱动桥档位”显示。如果故障诊断仪显示P-N（驻车档-空档），转到下一步。如果故障诊断仪没有显示P-N，转到步骤5)。

4) 置换档杆于空档位置。读出故障诊断仪“变速驱动桥档位”显示。如果故障诊断仪显示P-N，参见“诊断帮助”。如果故障诊断仪没有显示P-N，

转到下一步。

5）读出故障诊断仪“变速驱动桥档位 PABC”显示。如果故障诊断仪显示 P = O、A = O、B = O、C = O，转到下一步。如果显示不符合要求，转到步骤 10）。

6）断开变速驱动桥档位开关 4 针线束接头。如果故障诊断仪显示 P = O、A = O、B = O、C = O，转到下一步。如果显示不符合要求，转到步骤 8）。

7）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件。检查变速驱动桥档位开关输入电路是否被夹断或对地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 12）。如果没有发现问题，转到步骤 11）。

8）试着调整驻车空档位置/变速驱动桥档位（PNP/TRS）开关位置。选择驻车和空档位置后，读出故障诊断仪“变速驱动桥档位”显示。如果故障诊断仪显示 P - N，转到步骤 12）。如果故障诊断仪没有显示 P - N，转到下一步。

9）确保变速驱动桥档位开关 4 针线束接头内的导线没有相交。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 12）。如果没有发现问题，转到下一步。

10）更换变速驱动桥档位开关。更换开关以后，转到步骤 12）。

11）更换动力传动系控制组件。使用所需的设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

表 8 - 4　变速驱动桥档位开关有效输入组合

换档杆位置	故障诊断仪变速驱动桥档位 PABC 显示
驻车	A = O、B = X、C = X
倒档	A = O、B = O、C = X
空档	A = X、B = O、C = X
前进 4	P = X、A = X、B = O、C = O
前进 3	P = O、A = O、B = O、C = O
前进 2	P = X、A = O、B = X、C = O
前进 1	P = O、A = X、B = X、C = O

12）清除故障诊断代码。当把换档杆置于每一档位时，观察故障诊断仪的显示。对于每一档位，记录变速驱动桥档位 PABC 状态。比较每一档位的故障诊断仪显示和表 8 - 4 所示。对于每一档位选择，如果故障诊断仪显示符合表的数值，修理完成。如果故障诊断仪显示不符合表的数值，返回到步骤 3）。

3. 诊断帮助

调整驻车/空档位置开关。

8.5.87　故障诊断代码 P0706　变速驱动桥档位开关性能（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

变速驱动桥档位开关（TRS）是驻车/空档位置（PNP）开关的一部分。从变速驱动桥档位开关输入指示到动力传动系控制组件，说明那一位置被换档杆选择。动力传动系控制组件依据这一信息，调节点火正时、燃油蒸发系统炭罐净化、EGR 和怠速空气控制阀的工作。

4 个变速驱动桥档位开关状态组合确定动力传动系控制组件指令换档模式。当变速驱动桥档位开关打开时，动力传动系控制组件上的输入电压电平高；当变速驱动桥档位开关关闭时，动力传动系控制组件上的输入电压电平低。如果动力传动系控制组件检查到发动机起动，是在驻车和空档位以外的其它任何档位，将会设置故障诊断代码 P0706。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 系统电压大于 9V。
- 在起动期间内，变速驱动桥档位开关输入指示档位不是驻车和空档位。
- 3 次以上连续的所有情况存在。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）如果故障诊断代码 P0705 也被设置，在进行本诊断之前先诊断故障诊断代码 P0705。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3）打开点火开关。置换档杆于驻车位。使用故障诊断仪，读出“变速驱动桥档位”显示。如果故障诊断仪显示 P - N，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示 P - N，转到步骤 5）。

4）置换档杆于空档位置。读出故障诊断仪“变速驱动桥档位”显示。如果故障诊断仪显示 P - N，参见“诊断帮助”。如果故障诊断仪没有显示 P - N，转到下一步。

5）读出故障诊断仪“变速驱动桥档位 PABC”显示。如果故障诊断仪显示 P = O、A = O、B = O、C = O，转到下一步。如果显示不符合要求，转到步骤 10）。

6）断开变速驱动桥档位开关4针线束接头。如果故障诊断仪显示P=O、A=O、B=O、C=O，转到下一步。如果显示不符合要求，转到步骤8）。

7）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。检查变速驱动桥档位开关输入电路是否被夹断或对地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤12）。如果没有发现问题，转到步骤11）。

8）试着调整驻车空档位置/变速驱动桥档位（PNP/TRS）开关位置。选择驻车和空档位置后，读出故障诊断仪“变速驱动桥档位”显示。如果故障诊断仪显示P-N，转到步骤12）。如果故障诊断仪没有显示P-N，转到下一步。

9）确保变速驱动桥档位开关4针线束接头内的导线没有相交。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤12）。如果没有发现问题，转到下一步。

10）更换变速驱动桥档位开关。更换开关以后，转到步骤12）。

11）更换动力传动系控制组件。使用所需的设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

12）清除故障诊断代码。当把换档杆置于每一档位时，观察故障诊断仪的显示。对于每一档位，记录变速驱动桥档位PABC状态。比较每一档位的故障诊断仪显示和表8-5所示。对于每一档位，如果故障诊断仪显示符合表中的数值，修理完成。如果故障诊断仪显示不符合表中的数值，返回到步骤3）。

表8-5 变速驱动桥档位开关有效输入组合

换档杆位置	故障诊断仪变速驱动桥档位PABC显示
驻车	P=O、A=O、B=X、C=X
倒档	P=X、A=O、B=O、C=X
空档	P=O、A=X、B=O、C=X
前进4	P=X、A=X、B=O、C=O
前进3	P=O、A=O、B=O、C=O
前进2	P=X、A=O、B=X、C=O
前进1	P=O、A=X、B=X、C=O

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有有关的线束和接头时，观察故障诊断仪“变速驱动桥档位PABC”显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.88 故障诊断代码P1106 进气歧管绝对压力传感器电路间发高电压（3.1L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

进气歧管绝对压力（MAP）传感器测量进气歧管压力（真空度）的变化。节气门关闭时（高真空度），2V的低电压信号被传送到动力传动系控制组件5V的参考电路上；节气门全开时（低真空度），4V的高电压信号被传送到动力传动系控制组件。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 没有设置节气门位置传感器故障诊断代码。
- 发动机已经运行了预定的时间，此时间由起动发动机时冷却液温度决定。
- 节气门位置开度小于2%。
- 发动机转速小于900r/min。
- 进气歧管绝对压力传感器间发指示的进气歧管绝对压力电压大于4.2V。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录任何失效的故障诊断代码。如果故障诊断代码P0108也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码P0108。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3）如果故障诊断代码P1111、P1115和（或）P1121也被设置，转到步骤6）。如果这些故障都没有被设置，转到下一步。

4）检查进气歧管绝对压力传感器接地电路端子是否有故障。如果发现问题，转到步骤9）。如果没有发现问题，转到下一步。

5）检查进气歧管绝对压力传感器线束接头和动力传动系控制组件之间的进气歧管绝对压力信号电路是否有间发对电压短路。如果发现问题，转到步骤10）。如果没有发现问题，转到步骤8）。

6）检查动力传动系控制组件和进气歧管绝对压力，EGR和节气门位置传感器之间的5V参考电路上是否有间发对电压短路。如果发现问题，转到步骤10）。如果没有发现问题，转到下一步。

7）检查动力传动系控制组件上是否存在有故障

的接地电路端子。如果发现问题，转到步骤9)。如果没有发现问题，转到下一步。

8) 检查传感器接地电路内是否有间发的断路或有故障的连接。如果发现问题，转到步骤10)。如果没有发现问题，转到“诊断帮助”。

9) 更换有故障的接头端子。修理以后，转到步骤11)。

10) 确定并修理间发的断路/短路电路。修理以后，转到下一步。

11) 读出并记录故障诊断代码P1106的“故障记录”数据。清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注条件范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P1106此次点火有故障”，返回到步骤2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P1106此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有有关的线束和接头时，在故障诊断仪上观察进气歧管绝对压力显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.89 故障诊断代码P1106 进气歧管绝对压力传感器电路间发高电压（3.8L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

进气歧管绝对压力（MAP）传感器测量进气歧管压力（真空度）的变化。节气门关闭时（高真空度），2V的低电压信号被传送到动力传动系控制组件5V的参考电路上；节气门全开时（低真空度），4V的高电压信号被传送到动力传动系控制组件。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 没有设置节气门位置传感器故障诊断代码。
- 点火开关打开。
- 当发动机转速小于1000r/min时，节气门位置开度稳定并小于5%；当发动机转速大于1000r/min时，节气门位置开度稳定并小于10%。
- 进气歧管绝对压力传感器间发指示的进气歧管绝对压力大于12.8lbf/in^2（88.3kPa）。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录任何失败的故障诊断代码。如果故障诊断代码P0108也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码P0108。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3) 如果故障诊断代码P1111、P1115和（或）P1121也被设置，转到步骤6)。如果这些故障都没有被设置，转到下一步。

4) 检查进气歧管绝对压力传感器上是否存在有故障的传感器接地端子。如果发现问题，转到步骤9)。如果没有发现问题，转到下一步。

5) 检查进气歧管绝对压力传感器线束接头和动力传动系控制组件之间的进气歧管绝对压力信号电路是否有间发对电压短路。如果发现问题，转到步骤10)。如果没有发现问题，转到步骤8)。

6) 检查动力传动系控制组件和进气歧管绝对压力，EGR和节气门位置传感器之间的5V参考电路上是否有间发对电压短路。如果发现问题，转到步骤10)。如果没有发现问题，转到下一步。

7) 检查动力传动系控制组件是否存在有故障的接地端子连接。如果发现问题，转到步骤9)。如果没有发现问题，转到下一步。

8) 检查传感器接地电路是否有间发的断路或有故障的连接。如果发现问题，转到步骤10)。如果有发现问题，转到“诊断帮助”。

9) 更换有故障的接头端子。修理以后，转到步骤11)。

10) 确定并修理间发的断路/短路电路。修理以后，转到下一步。

11) 读出并记录故障诊断代码P1106的“故障记录”数据。清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注条件范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P1106此次点火有故障”，返回到步骤2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P1106此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有有关的线束和接头时，在故障诊断仪上观察进气歧管绝对压力显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.90 故障诊断代码 P1107 进气歧管绝对压力传感器电路间发低电压（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

进气歧管绝对压力（MAP）传感器测量进气歧管压力（真空度）的变化。节气门关闭时（高真空度），2V 的低电压信号被传送到动力传动系控制组件 5V 的参考电路上；节气门全开时（低真空度），4V 的高电压信号被传送到动力传动系控制组件。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 没有设置节气门位置传感器故障诊断代码。
- 发动机正在运行。
- 当发动机转速小于 1000r/min 时，节气门位置开度小于 0%。
- 当发动机转速大于 1000r/min 时，节气门位置开度小于 6%。
- 进气歧管绝对压力传感器间发指示的进气歧管绝对压力小于 0.1V。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录任何失败的故障诊断代码。如果故障诊断代码 P0107 也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码 P0107。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3）如果故障诊断代码 P1122 也被设置，转到步骤 6）。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

4）检查进气歧管绝对压力传感器上 5V 的参考电路或信号电路连接是否有故障。如果发现问题，转到步骤 9）。如果没有发现问题，转到下一步。

5）检查进气歧管绝对压力传感器和动力传动系控制组件之间的信号电路是否有间发的断路或对地短路。如果发现问题，转到步骤 10）。如果没有发现问题，转到步骤 8）。

6）检查动力传动系控制组件和 EGR 阀，进气歧管绝对压力和节气门位置传感器之间的 5V 参考电路上是否有间发的对地短路。如果发现问题，转到步骤 10）。如果没有发现问题，转到下一步。

7）检查动力传动系控制组件 5V 参考电路连接是否有故障。如果发现问题，转到步骤 9）。如果没有发现问题，转到下一步。

8）检查 5V 参考电路内是否有间发的断路或有故障的连接。如果发现问题，转到步骤 10）。如果没有发现问题，转到“诊断帮助”。

9）更换有故障的接头端子。更换端子以后，转到步骤 11）。

10）必要时修理电路。修理以后，转到下一步。

11）使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注条件范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P1107 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1107 此次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1107 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有有关的线束和接头时，在故障诊断仪上观察进气歧管绝对压力显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.91 故障诊断代码 P1107 进气歧管绝对压力传感器电路间发低电压（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

进气歧管绝对压力（MAP）传感器测量进气歧管压力（真空度）的变化。节气门关闭时（高真空度），2V 的低电压信号被传送到动力传动系控制组件 5V 的参考电路上；节气门全关时（低真空度），4V 的高电压信号被传送到动力传动系控制组件。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 没有设置节气门位置传感器故障诊断代码。
- 点火开关打开。
- 发动机转速大于 1000r/min，节气门位置开度稳定并大于 6%。
- 进气歧管绝对压力传感器间发指示的进气歧管绝对压力小于 2.8lbf/in^2（19.6kPa）。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录任何失败的故障诊断代码。如果故障诊断代码P0107也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码P0107。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3) 如果故障诊断代码P1122也被设置，转到步骤6)。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

4) 检查进气歧管绝对压力传感器5V参考电路或信号电路连接是否有故障。如果发现问题，转到步骤9)。如果没有发现问题，转到下一步。

5) 检查进气歧管绝对压力传感器和动力传动系控制组件之间的信号电路是否有间发的断路或对地短路。如果发现问题，转到步骤10)。如果没有发现问题，转到步骤8)。

6) 检查动力传动系控制组件和EGR阀，进气歧管绝对压力和节气门位置传感器之间的5V参考电路上是否有间发对地短路。如果发现问题，转到步骤10)。如果没有发现问题，转到下一步。

7) 检查动力传动系控制组件5V参考电路连接是否有故障。如果发现问题，转到步骤9)。如果没有发现问题，转到下一步。

8) 检查5V参考电路内是否有间发的断路或有故障的连接。如果发现问题，转到步骤10)。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

9) 更换有故障的接头端子。更换端子以后，转到步骤11)。

10) 必要时修理电路。修理以后，转到下一步。

11) 使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注条件范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，为故障诊断代码P1107选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P1107此次点火有故障”，返回到步骤2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P1107此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有有关的线束和接头时，观察故障诊断仪进气歧管绝对压力显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.92 故障诊断代码P1111 进气温度传感器电路间发高电压（3.1L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

进气温度（IAT）传感器是一热敏电阻。动力传动系控制组件施加一个5V的参考信号到传感器并读出此信号。当空气温度较低时，传感器电阻较高，动力传动系控制组件将会测量到一高电压信号。如果空气温度较高，传感器电阻较低，动力传动系控制组件将会测量到低电压信号。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 没有设置发动机冷却液温度、质量空气流量传感器或车速传感器故障诊断代码。
- 发动机运行超过3min。
- 汽车速度小于35mile/h（56.3km/h）。
- 质量空气流量小于12g/s。
- 发动机冷却液温度大于60℃（140℉）。
- 进气温度信号电压间发指示进气温度小于-34℃（-29℉）。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录任何失败的故障诊断代码。如果故障诊断代码P0113也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码P0113。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3) 如果故障诊断代码P1106、P1115和（或）P1121也被设置，转到步骤6)。如果这些故障诊断代码都没有被设置，转到下一步。

4) 检查进气温度传感器接地电路端子是否有故障。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤10)。如果没有发现问题，转到下一步。

5) 检查进气温度传感器信号电路连接是否有故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤10)。如果连接正常，转到下一步。

6) 检查进气温度传感器线束接头和动力传动系控制组件之间的进气温度信号电路是否有间发的断路。如果发现断路，必要时修理。修理以后，转到步骤10)。如果没有发现断路，转到下一步。

7) 检查进气温度传感器线束接头和动力传动系控制组件之间的进气温度信号电路是否有间发的对电压短路。如果发现对电压短路，必要时修理。修理以后，转到步骤10)。如果没有发现对电压短路，转到下一步。

8) 检查动力传动系控制组件接地端子连接是否

有故障。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果没有发现问题，转到下一步。

9) 检查传感器接地电路是否有间发的断路或有故障的连接。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到下一步。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

10) 读出并记录故障诊断代码 P1111 的“故障记录”数据，清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注条件范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1111 此次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1111 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有有关的线束和接头时，在故障诊断仪上观察进气温度显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。检查进气温度传感器是否数值偏移，参见表 8-6。

表 8-6 进气温度—电阻值

进气温度/℃ (℉)	电阻值/Ω
100 (212)	177
90 (194)	241
70 (158)	467
50 (122)	973
40 (164)	1459
30 (86)	2238
20 (68)	3520
10 (50)	5670

8.5.93 故障诊断代码 P1111 进气温度传感器电路间发高电压 (3.8L W 车身)

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

进气温度 (IAT) 传感器是一热敏电阻。动力传动系控制组件施加一个 5V 的参考信号到传感器并读出此信号。当空气温度较低时，传感器电阻较高，动力传动系控制组件将会测量到一高电压信号。如果空气温度较高，传感器电阻较低，动力传动系控制组件将会测量到低电压信号。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 没有设置发动机冷却液温度、质量空气流量传感器或车速传感器故障诊断代码。
- 发动机运行超过 3min。
- 发动机冷却液温度大于 60℃ (140℉)。
- 汽车速度小于 35mile/h (56.3km/h)。
- 进气温度信号电压间发指示进气温度小于 -39℃ (-38℉)。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和 (或) “故障记录”数据。转到下一步。

2) 使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录任何失败的故障诊断代码。如果故障诊断代码 P0113 也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码 P0113。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3) 如果故障诊断代码 P1106、P1115 和 (或) P1121 也被设置，转到步骤 6)。如果这些故障诊断代码都没有被设置，转到下一步。

4) 检查进气温度传感器接地端子是否有故障。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果没有发现问题，转到下一步。

5) 检查进气温度传感器信号电路连接是否有故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果连接正常，转到下一步。

6) 检查进气温度传感器线束接头和动力传动系控制组件之间的进气温度信号电路是否有间发的断路。如果发现断路，必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果没有发现断路，转到下一步。

7) 检查进气温度传感器线束接头和动力传动系控制组件之间的进气温度信号电路是否有间发的对电压短路。如果发现对电压短路，必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果没有发现对电压短路，转到下一步。

8) 检查动力传动系控制组件接地端子连接是否有故障。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果没有发现问题，转到下一步。

9) 检查传感器接地电路是否有间发的断路或有故障的连接。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到下一步。如果电路正常，参见“诊断帮助”。

10) 读出并记录故障诊断代码 P1111 的“故障记录”数据，清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注条件范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1111 此次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1111 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有有关的线束和接头时，在故障诊断仪上观察进气温度显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。检查进气温度传感器是否数值偏移，参见“进气温度－电阻值表”。

8.5.94 故障诊断代码 P1112 进气温度传感器电路间发低电压（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

进气温度（IAT）传感器是一热敏电阻。动力传动系控制组件施加一个 5V 的参考信号到传感器并读出此信号。当空气温度较低时，传感器电阻较高，动力传动系控制组件将会测量到一高电压信号。如果空气温度较高，传感器电阻较低，动力传动系控制组件将会测量到低电压信号。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 没有设置发动机冷却液温度、质量空气流量传感器或车速传感器故障诊断代码。
- 发动机运行超过 10s。
- 汽车速度大于 35mile/h（56.3km/h）。
- 进气温度信号电压间发指示进气温度大于 134℃（274℉）。
- 进气温度传感器间发电压小于 0.14V。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录任何失败的故障诊断代码。如果故障诊断代码 P0112 也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码 P0112。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3）检查进气温度传感器线束接头和动力传动系控制组件之间的进气温度信号电路是否有间发的对地短路。如果发现对地短路，必要时修理。修理以后，转到下一步。如果没有发现对地短路，参见“诊断帮助”。

4）读出并记录故障诊断代码 P1112 的“故障记录”数据，清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注条件范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1112 此次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1112 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有有关的线束和接头时，在故障诊断仪上观察进气温度显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。检查进气温度传感器是否数值偏移，见“进气温度－电阻值表”。

8.5.95 故障诊断代码 P1112 进气温度传感器电路间发低电压（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

进气温度（IAT）传感器是一热敏电阻。动力传动系控制组件施加一个 5V 的参考信号到传感器，并读出此信号。当空气温度较低时，传感器电阻较高，动力传动系控制组件将会测量到一高电压信号。如果空气温度较高，传感器电阻较低，动力传动系控制组件将会测量到低电压信号。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 没有设置发动机冷却液温度、质量空气流量传感器或车速传感器故障诊断代码。
- 汽车速度大于 25mile/h（40.2km/h）。
- 发动机运行超过 10s。
- 进气温度传感器间发电压小于 0.14V。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录任何失败的故障诊断代码。如果故障诊断代码 P0112 也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码 P0112。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

3）检查进气温度传感器线束接头和动力传动系控制组件之间的进气温度信号电路是否有间发的对地短路。如果发现对地短路，必要时修理。修理以后，转到下一步。如果没有发现对地短路，参见“诊断帮助”。

4）读出并记录故障诊断代码 P1112 的“故障记

录”数据，清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注条件范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1112 这次点火失败”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1112 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有有关的线束和接头时，在故障诊断仪上观察进气温度显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。检查进气温度传感器是否数值偏移。

8.5.96 故障诊断代码 P1114 发动机冷却液温度传感器电路间发低电压（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

发动机冷却液温度传感器是一种热敏电阻，它根据温度而变化电阻值。当传感器的温度增加时，阻值减小。高温将导致低电压信号。当动力传动系控制组件检查到发动机冷却液温度传感器的间发电压小于 1.5V 时，将会设置故障诊断代码。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 发动机运行超过 3s。
- 发动机冷却液温度传感器间发指示发动机冷却液温度大于 134℃（274℉）。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据，转到下一步。

2) 使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录其它任何失败的故障诊断代码。如果故障诊断代码 P0117 也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码 P0117。如果没有设置故障诊断代码，转到下一步。

3) 检查发动机冷却液温度传感器线束接头和动力传动系控制组件之间的发动机冷却液温度信号电路是否有间发的对地短路。如果发现对地短路，必要时修理。修理以后，转到下一步。如果没有发现对地短路，参见“诊断帮助”。

4) 读出并记录故障诊断代码 P1114 的“故障记录”数据。清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注的范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1114 此次点火有故障”。返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1114 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头时，在故障诊断仪上观察发动机冷却液温度显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。检查发动机冷却液温度传感器是否数值偏移，参见“发动机冷却液温度 - 电阻值表”。

8.5.97 故障诊断代码 P1114 发动机冷却液温度传感器电路间发低电压（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

发动机冷却液温度传感器是一种热敏电阻，它根据温度而变化电阻值。当传感器的温度增加时，阻值减小。高温将导致低电压信号。当动力传动系控制组件检查到发动机冷却液温度传感器的间发电压小于 0.14V 时，将会设置故障诊断代码。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 发动机运行 3s。
- 发动机冷却液温度间发电压小于 0.14V。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据，转到下一步。

2) 使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录其它任何失败的故障诊断代码。如果故障诊断代码 P0117 也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码 P0117。如果没有设置故障诊断代码，转到下一步。

3) 检查发动机冷却液温度传感器线束接头和动力传动系控制组件之间的发动机冷却液温度信号电路是否有间发对地短路。如果发现对地短路，必要时修理。修理以后，转到下一步。如果没有发现对地短路，参见“诊断帮助”。

4) 读出并记录故障诊断代码 P1114 的“故障记录”数据。清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注的范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特

定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1114 此次点火有故障”。返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1114 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头时，在故障诊断仪上观察发动机冷却液温度显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。检查发动机冷却液温度传感器是否数值偏移，如表 8－7 所示。

表 8－7　进气温度—电阻值

进气温度/℃（℉）	电阻值/Ω
100（212）	177
90（194）	241
70（158）	467
50（122）	973
40（164）	1459
30（86）	2238
20（68）	3520
10（50）	5670

8.5.98　故障诊断代码 P1115　发动机冷却液温度传感器电路间发高电压（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

发动机冷却液温度传感器是一种热敏电阻或可变化电阻，其电阻值随温度而变化。当传感器的温度增加时，阻值减小。高温将导致低电压信号。当动力传动系控制组件检查到发动机冷却液温度传感器的间发电压大于 2V 时，将会设置故障诊断代码。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 发动机运行超过 3s。
- 发动机冷却液温度传感器间发指示发动机冷却液温度小于－13℃（9℉）。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据，转到下一步。

2）使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录其它任何失败的故障诊断代码。如果故障诊断代码 P0118 也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码 P0118。如果没有设置故障诊断代码，转到下一步。

3）如果故障诊断代码 P1106、P1111 和（或）P1121 也被设置，转到步骤 8)。如果这些故障诊断代码都没有被设置，转到下一步。

4）检查发动机冷却液温度传感器是否存在有故障的传感器接地端子。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果没有发现问题，转到下一步。

5）检查发动机冷却液温度传感器是否存在有故障的信号电路连接。如果发现有故障的连接，必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果连接正常，转到下一步。

6）检查发动机冷却液温度传感器线束接头和动力传动系控制组件之间的发动机冷却液温度信号电路是否有间发的断路。如果发现断路，必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果没有发现断路，转到下一步。

7）检查发动机冷却液温度传感器线束接头和动力传动系控制组件之间的发动机冷却液温度信号电路是否有间发对电压短路。如果发现对电压短路，必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果没有发现对电压短路，转到下一步。

8）检查动力传动系控制组件是否有接地端子连接故障。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果没有发现问题，转到下一步。

9）检查传感器接地电路内是否有间发断路或有故障的连接。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到下一步。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

10）读出并记录故障诊断代码 P1115 的“故障记录”数据。清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注的范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1115 此次点火有故障”。返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1115 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头时，在故障诊断仪上观察发动机冷却液温度显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。检查发动机冷却液温度传感器是否数值偏移，参见“发动机冷却液温度－电阻值表”。

8.5.99 故障诊断代码 P1115 发动机冷却液温度传感器电路间发高电压（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

发动机冷却液温度传感器是一种热敏电阻或可变电阻，其电阻值随温度而变化。当传感器的温度增加时，电阻值减小。高温将导致低电压信号。当动力传动系控制组件检查到发动机冷却液温度传感器的间发电压大于 4.8V 时，将会设置故障诊断代码。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 发动机运行超过 3s。
- 发动机冷却液温度间发电压大于 4.8V。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录其它任何失败的故障诊断代码。如果故障诊断代码 P0118 也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码 P0118。如果没有设置故障诊断代码，转到下一步。

3）如果故障诊断代码 P1106、P1111 和（或）P1121 也被设置，转到步骤 8）。如果这些故障诊断代码都没有被设置，转到下一步。

4）检查发动机冷却液温度传感器是否存在有故障的传感器接地端子。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 10）。如果没有发现问题，转到下一步。

5）检查发动机冷却液温度传感器是否存在有故障的信号电路连接。如果发现有故障的连接，必要时修理。修理以后，转到步骤 10）。如果连接正常，转到下一步。

6）检查发动机冷却液温度传感器线束接头和动力传动系控制组件之间的发动机冷却液温度信号电路是否有间发的断路。如果发现断路，必要时修理。修理以后，转到步骤 10）。如果没有发现断路，转到下一步。

7）检查发动机冷却液温度传感器线束接头和动力传动系控制组件之间的发动机冷却液温度信号电路是否有间发对电压短路。如果发现对电压短路，必要时修理。修理以后，转到步骤 10）。如果没有发现对电压短路，转到下一步。

8）检查动力传动系控制组件是否有接地电路端子连接故障。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 10）。如果没有发现问题，转到下一步。

9）检查传感器接地电路是否有间发断路或有故障的连接。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到下一步。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

10）读出并记录故障诊断代码 P1115 的“故障记录”数据。清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注的范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1115 此次点火有故障”。返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1115 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头时，在故障诊断仪上观察发动机冷却液温度显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。检查发动机冷却液温度传感器是否数值偏移，参见“发动机冷却液温度 - 电阻值表”。

8.5.100 故障诊断代码 P1121 节气门位置传感器电路间发高电压（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

节气门位置传感器测量节气门开度值。动力传动系控制组件利用节气门位置传感器信息来进行燃油供给计算。加速期间，节气门位置传感器的读数要比减速或怠速期间大得多。如果动力传动系控制组件检查到节气门位置传感器间发电压大于 4.7V，将会设置故障诊断代码 P1121。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 节气门位置信号电压间发地大于 4.7V。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据，转到下一步。

2）使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录其它任何失败的故障诊断代码。如果故障诊断代码 P0123 也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码 P0123。如果没有设置故障诊断代码，转到下一

步。

3）如果故障诊断代码 P1106、P1111 和（或）P1115 也被设置，转到步骤 6）。如果这些故障诊断代码都没有被设置，转到下一步。

4）检查节气门位置传感器是否存在有故障的传感器接地电路端子。如果发现问题，转到步骤 9）。如果没有发现问题，转到下一步。

5）检查节气门位置传感器线束接头和动力传动系控制组件之间的节气门信号电路是否有间发对电压短路。如果发现电路中的问题，转到步骤 10）。如果电路正常，转到步骤 8）。

6）检查动力传动系控制组件和进气歧管绝对压力传感器、EGR 和节气门位置传感器之间的 5V 参考电路上是否有间发对电压短路。如果发现问题，转到步骤 10）。如果没有发现问题，转到下一步。

7）检查动力传动系控制组件是否存在有故障的接地电路端子连接。如果发现问题，转到步骤 9）。如果没有发现问题，转到下一步。

8）检查传感器接地电路是否有间发断路或有故障的连接。如果发现问题，转到步骤 10）。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

9）更换有故障的接头端子。更换端子以后，转到步骤 11）。

10）确定并修理间发断路/短路电路。修理以后，转到下一步。

11）读出并记录故障诊断代码 P1121 的“故障记录”数据。清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注的范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1121 此次点火有故障”。返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1121 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头时，在故障诊断仪上观察节气门位置传感器显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.101 故障诊断代码 P1121 节气门位置传感器电路间发高电压（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

节气门位置传感器测量节气门开度值。动力传动系控制组件利用节气门位置传感器信息来进行燃油供给计算。加速期间，节气门位置传感器的读数要比减速或怠速期间大得多。如果动力传动系控制组件检查到节气门位置传感器间发电压大于 4.7V，将会设置故障诊断代码 P1121。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 节气门位置信号电压间发地大于 4.7V。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据，转到下一步。

2）使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录其它任何失败的故障诊断代码。如果故障诊断代码 P0123 也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码 P0123。如果没有设置故障诊断代码，转到下一步。

3）如果故障诊断代码 P1106、P1111 和（或）P1115 也被设置，转到步骤 6）。如果这些故障诊断代码都没有被设置，转到下一步。

4）检查节气门位置传感器是否存在有故障的传感器接地电路端子。如果发现问题，转到步骤 9）。如果没有发现问题，转到下一步。

5）检查节气门位置传感器线束接头和动力传动系控制组件之间的节气门信号电路是否有间发对电压短路。如果发现问题，转到步骤 10）。如果没有发现问题，转到步骤 8）。

6）检查动力传动系控制组件和进气歧管绝对压力传感器、EGR 和节气门位置传感器之间的 5V 参考电路上是否有间发对电压短路。如果发现问题，转到步骤 10）。如果没有发现问题，转到下一步。

7）检查动力传动系控制组件是否存在有故障的接地电路端子连接。如果发现问题，转到步骤 9）。如果没有发现问题，转到下一步。

8）检查传感器接地电路是否有间发断路或有故障的连接。如果发现问题，转到步骤 10）。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

9）更换有故障的接头端子。修理以后，转到步骤 11）。

10）确定并修理间发断路/短路电路，并转到下一步。

11）读出并记录故障诊断代码 P1121 的“故障记录”数据。清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注的范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊

断代码 P1121 此次点火有故障”。返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1121 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头时，在故障诊断仪上观察节气门位置传感器显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.102 故障诊断代码 P1122 节气门位置传感器电路间发低电压（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

节气门位置传感器测量节气门开度值。动力传动系控制组件利用节气门位置传感器信息来进行燃油供给计算。加速期间，节气门位置传感器的读数要比减速或怠速期间大得多。如果动力传动系控制组件检查到节气门位置传感器间发电压小于 0.16V，将会设置故障诊断代码 P1121。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 节气门位置信号电压间发地小于 0.16V。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据，转到下一步。

2) 使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录其它任何失败的故障诊断代码。如果故障诊断代码 P0122 也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码 P0122。如果没有设置故障诊断代码，转到下一步。

3) 如果故障诊断代码 P1107 也被设置，转到步骤 6)。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

4) 检查节气门位置传感器是否存在有故障的 5V 参考或信号电路连接。如果发现问题，转到步骤 9)。如果没有发现问题，转到下一步。

5) 检查节气门位置传感器和动力传动系控制组件之间的节气门信号电路是否有间发的断路或对地短路。如果发现问题，转到步骤 10)。如果没有发现问题，转到步骤 8)。

6) 检查动力传动系控制组件和 EGR 阀、进气歧管绝对压力传感器和节气门位置传感器之间的 5V 参考电路上是否有间发对地短路。如果发现问题，转到步骤 10)。如果没有发现问题，转到下一步。

7) 检查动力传动系控制组件是否存在有故障的 5V 参考电路连接。如果发现问题，转到步骤 9)。如果没有发现问题，转到下一步。

8) 检查 5V 参考电路是否有间发断路或有故障的连接。如果发现问题，转到步骤 10)。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

9) 更换有故障的接头端子。修理以后，转到步骤 11)。

10) 必要时修理电路。修理以后，转到下一步。

11) 读出并记录故障诊断代码 P1121 的“故障记录”数据。清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注的范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1122 此次点火有故障”。返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1122 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头时，在故障诊断仪上观察节气门位置传感器显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.103 故障诊断代码 P1122 节气门位置传感器电路间发低电压（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

节气门位置传感器测量节气门开度值。动力传动系控制组件利用节气门位置传感器信息来进行燃油供给计算。加速期间，节气门位置传感器的读数要比减速或怠速期间大得多。如果动力传动系控制组件检查到节气门位置传感器间发电压小于 0.15V，将会设置故障诊断代码 P1121。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 节气门位置信号电压间发地小于 0.16V。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据，转到下一步。

2) 使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。

记录其它任何失败的故障诊断代码。如果故障诊断代码 P0122 也被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码 P0122。如果没有设置故障诊断代码，转到下一步。

3）如果故障诊断代码 P1107 也被设置，转到步骤 6）。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

4）检查节气门位置传感器的 5V 参考电路或信号电路连接是否有故障。如果发现问题，转到步骤 9）。如果没有发现问题，转到下一步。

5）检查节气门位置传感器和动力传动系控制组件之间的节气门信号电路是否有间发的断路或对地短路。如果发现问题，转到步骤 10）。如果没有发现问题，转到步骤 8）。

6）检查动力传动系控制组件和 EGR 阀、进气歧管绝对压力传感器和节气门位置传感器之间的 5V 参考电路上是否有间发对地短路。如果发现问题，转到步骤 10）。如果没有发现问题，转到下一步。

7）检查动力传动系控制组件 5V 参考电路连接是否有故障。如果发现问题，转到步骤 9）。如果没有发现问题，转到下一步。

8）检查 5V 参考电路是否有间发断路或有故障的连接。如果发现问题，转到步骤 10）。如果没有发现问题，参见“诊断帮助”。

9）更换有故障的接头端子。修理以后，转到步骤 11）。

10）必要时修理电路。修理以后，转到下一步。

11）读出并记录故障诊断代码 P1121 的“故障记录”数据。清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注的范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1122 此次点火有故障”。返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1122 此次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

检查是否存在有故障的连接或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头时，在故障诊断仪上观察节气门位置传感器显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.104 故障诊断代码 P1133 加热型氧传感器转换不足 传感器 1（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

动力传动系控制组件监控加热型氧传感器工作 100s。动力传动系控制组件靠计算加热型氧传感器 1 稀/浓（L/R）和浓/稀（R/L）转换的次数，来判断加热型氧传感器 1 是否运行正常。如果动力传动系控制组件检查到加热型氧传感器 1 没有转换到足够的次数，设置故障诊断代码 P1133。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 没有设置曲轴位置、发动机冷却液温度和 EGR 针阀位置、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 没有设置燃油校正、喷油器或加热型氧传感器 1 加热器电路故障诊断代码。
- 没有设置燃油蒸发系统故障诊断代码。
- 发动机在闭环模式下运行。
- 在 100s 监控期间内，条件存在。
- 加热型氧传感器 1 稀/浓和浓/稀转换次数小于 45 次。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据，转到下一步。

2）使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录其它任何失败的故障诊断代码。除 P1133 或 P1134 以外，如果其它的故障诊断代码被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码。如果没有设置其它故障诊断代码，起动发动机并使其怠速运转。在设置故障诊断代码要求条件内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1133 此次点火有故障”。转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1133 此次点火有故障”，转到“诊断帮助”。

3）检查排气系统是否泄漏。如果发现排气系统泄漏，必要时修理。修理以后，转到步骤 11）。如果没有发现排气系统泄漏，转到下一步。

4）直观检查加热型氧传感器 1 是否安装牢固或端子是否被腐蚀。检查加热型氧传感器和动力传动系控制组件上的端子拉力。检查是否有损坏的导线。如果发现问题，转到步骤 8）。如果没有发现问题，转到下一步。

5）断开加热型氧传感器 1 线束接头。在加热型氧传感器 1 线束接头接地电路和底盘接地电路之间连接跨接线。使用故障诊断仪，读出加热型氧传感器 1 的电压。如果电压大约为 0.45V，转到下一步。如果

电压不符合要求，转到步骤9)。

6) 在加热型氧传感器1线束接头信号电路和接地电路、底盘接地电路之间连接跨接线。如果电压小于0.3V，转到下一步。如果不是，转到步骤10)。

7) 修理引起燃油、密封剂、机油或冷却液污染的故障。更换损坏的加热型氧传感器。更换传感器以后，转到步骤11)。

8) 必要时修理故障情况。修理以后，转到步骤11)。

9) 修理加热型氧传感器1接地电路的断路或加热型氧传感器信号电路对地短路的故障。修理以后，转到步骤11)。

10) 根据需要，修理断路的加热型氧传感器1信号电路或动力传动系控制组件连接故障。修理以后，转到步骤11)。

11) 使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注的范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码P1133“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P1133此次点火有故障”。返回到步骤2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P1133此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查加热型氧传感器1加热器电路是否有间发的故障。如果加热型氧传感器1加热器电路正常，更换加热型氧传感器1。

8.5.105 故障诊断代码P1133 加热型氧传感器转换不足 传感器1（3.8L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件监控起动的加热型氧传感器工作100s。动力传动系控制组件靠计算加热型氧传感器1稀/浓（L/R）和浓/稀（R/L）转换的次数，来判断加热型氧传感器1是否正常运行。如果动力传动系控制组件检查到加热型氧传感器1没有转换到足够的次数，设置故障诊断代码P1133。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 没有设置燃油校正、喷油器或加热型氧传感器1加热器电路故障诊断代码。
- 没有设置发动机冷却液温度、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 没有设置EGR或燃油蒸发系统故障诊断代码。
- 发动机在闭环模式下运行。
- 在100s监控期间内，条件存在。
- 节气门位置开度为10%～20%。
- 在VIN K上，稀/浓和浓/稀转换次数小于40次。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据，转到下一步。

2) 使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录其它任何失败的故障诊断代码。除P1133或P1134以外，如果其它的故障诊断代码被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码。如果没有设置其它故障诊断代码，起动发动机并使其怠速运转。在设置故障诊断代码要求条件内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P1133此次点火有故障”。转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P1133此次点火有故障”，转到“诊断帮助”。

3) 检查排气系统是否泄漏。如果发现排气系统泄漏，必要时修理。修理以后，转到步骤11)。如果没有发现排气系统泄漏，转到下一步。

4) 直观检查加热型氧传感器1是否安装牢固或端子是否被腐蚀。检查加热型氧传感器和动力传动系控制组件上的端子拉力。检查是否有损坏的导线。如果发现问题，转到步骤8)。如果没有发现问题，转到下一步。

5) 断开加热型氧传感器1线束接头。在加热型氧传感器1线束接头接地电路和底盘接地电路之间连接跨接线。使用故障诊断仪，读出加热型氧传感器1的电压。如果电压大约为0.45V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤9)。

6) 在加热型氧传感器1线束接头信号电路和接地电路、底盘接地电路之间连接跨接线。如果电压小于0.3V，转到下一步。如果电压不小于0.3V，转到步骤10)。

7) 修理引起燃油、密封剂、机油或冷却液污染的故障。更换损坏的加热型氧传感器。修理以后，转到步骤11)。

8) 必要时修理故障。修理以后，转到步骤11)。

9) 修理加热型氧传感器1接地电路的断路或加热型氧传感器信号电路对地短路。修理以后，转到步骤11)。

10) 根据需要，修理断路的加热型氧传感器1信

号电路或有故障的动力传动系控制组件连接。修理以后，转到步骤 11)。

11) 使用故障诊断仪，读出并记录故障记录数据，清除故障诊断代码。在故障记录数据标注的范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码 P1133 “特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示 “故障诊断代码 P1133 此次点火有故障”。返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示 “故障诊断代码 P1133 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查加热型氧传感器 1 加热器的工作。如果加热型氧传感器 1 加热器工作正常，更换加热型氧传感器 1。

8.5.106 故障诊断代码 P1134 加热型氧传感器过渡时间比，列 1，传感器 1 (3.1L W 车身)

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件监控起动的加热型氧传感器 100s。在此期间，动力传动系控制组件计算稀/浓 (L/R) 和浓/稀 (R/L) 转换的次数。

根据这一信息，能够确定所有过渡的平均时间。然后动力传动系控制组件用 L/R 浓平均值除以 R/L 平均值，得到一比值。如果加热型氧传感器的比值不在规定范围之内，将会设置故障诊断代码 P1134。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 没有设置发动机冷却液温度、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 没有设置燃油校正、喷油器或加热型氧传感器 1 加热器电路故障诊断代码。
- 没有设置 EGR 或燃油蒸发系统故障诊断代码。
- 发动机转速为 1000 ~ 3000r/min。
- 发动机在闭环模式下运行。
- 在 100s 监控期间内，条件存在。
- 平均响应时间比值不为 0.4 ~ 4.0。

2. 诊断程序

1) 执行 “车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录 “定格数据” 和 (或) “故障记录” 数据，转到下一步。

2) 使用故障诊断仪，选择 “最终的测试故障”。记录其它任何失败的故障诊断代码。除去 P1133 或 P1134，如果其它的故障诊断代码被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码。如果没有设置其它故障诊断代码，起动发动机并使其怠速运转。在设置故障诊断代码要求条件内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出 “特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示 “故障诊断代码 P1134 此次点火有故障”。转到下一步。如果故障诊断仪没有显示 “故障诊断代码 P1134 此次点火有故障”，转到 “诊断帮助”。

3) 检查排气系统是否泄漏。如果发现排气系统泄漏，必要时修理。修理以后，转到步骤 11)。如果没有发现排气系统泄漏，转到下一步。

4) 直观检查加热型氧传感器 1 是否安装牢固或端子是否被腐蚀。检查加热型氧传感器和动力传动系控制组件上的端子拉力。检查是否有损坏的导线。如果发现问题，转到步骤 8)。如果没有发现问题，转到下一步。

5) 断开加热型氧传感器 1 接头。在加热型氧传感器 1 线束接头接地电路和底盘接地电路之间连接跨接线。使用故障诊断仪，读出加热型氧传感器 1 的电压。如果电压大约为 0.45V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 9)。

6) 在加热型氧传感器 1 线束接头信号电路和接地电路、底盘接地电路之间连接跨接线。如果电压小于 0.3V，转到步骤 12)。如果电压不小于 0.3V，转到步骤 10)。

7) 修理引起燃油、密封剂、机油或冷却液污染的故障。更换损坏的加热型氧传感器，并转到步骤 11)。

8) 必要时修理故障情况。修理以后，转到步骤 11)。

9) 修理加热型氧传感器 1 接地电路的断路或加热型氧传感器信号电路对地短路的故障，并转到步骤 11)。

10) 修理断路的加热型氧传感器 1 信号电路或有故障的动力传动系控制组件连接。修理以后，转到步骤 11)。

11) 使用故障诊断仪，读出并记录 “故障记录” 数据，清除故障诊断代码。在 “故障记录” 数据标注的范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码 P1134 “特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示 “故障诊断代码 P1134 此次点火有故障”。返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示 “故障诊断代码 P1134 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查加热型氧传感器 1 加热器电路是否有间发的

故障。如果加热型氧传感器 1 加热器电路正常，更换加热型氧传感器 1。

8.5.107 故障诊断代码 P1134 加热型氧传感器过渡时间比，列 1，传感器 1（3.8L W 车身）

注意： 关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件监控起动的加热型氧传感器工作 100s。在此期间，动力传动系控制组件计算稀/浓（L/R）和浓/稀（R/L）转换的次数。

根据这一信息，能够确定所有转换的平均时间。然后动力传动系控制组件用 L/R 浓平均值除以 R/L 平均值，得到一比值。如果加热型氧传感器的比值不在规定范围之内，将会设置故障诊断代码 P1134。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 没有设置燃油校正、喷油器或加热型氧传感器 1 加热器电路故障诊断代码。
- 没有设置发动机冷却液温度、进气温度、质量空气流量、进气歧管绝对压力或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 没有设置 EGR 或燃油蒸发系统故障诊断代码。
- 发动机在闭环模式下运行。
- 在 100s 监控期间内，所列条件存在。
- 节气门位置开度为 10% ~ 20%。
- 在 VIN K 上，平均响应时间比值不为 4.50 ~ 0.50。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。

2）使用故障诊断仪，选择“最终的测试故障”。记录其它任何失败的故障诊断代码。除去 P1133 或 P1134，如果其它的故障诊断代码被设置，进行本诊断之前先诊断故障诊断代码。如果没有设置其它故障诊断代码，起动发动机并使其怠速运转。在设置故障诊断代码要求条件内驾驶汽车。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1133 此次点火有故障”。转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1133 此次点火有故障”，转到“诊断帮助”。

3）检查是否有故障诊断代码 P1153、P1154、P1155 和（或）P1156，如果这些故障诊断代码中的任何一个出现，转到步骤 8）。如果没有，转到下一步。

4）检查排气系统是否泄漏。如果发现排气系统泄漏，必要时修理。修理以后，重复步骤 2）。如果没有发现排气系统泄漏，转到下一步。

5）直观检查加热型氧传感器 1 是否安装牢固或端子是否被腐蚀。检查加热型氧传感器和动力传动系控制组件上的端子拉力。检查是否有损坏的导线。如果发现问题，转到步骤 9）。如果没有发现问题，转到下一步。

6）断开加热型氧传感器 1 线束接头。在加热型氧传感器 1 线束接头接地电路和底盘接地电路之间连接跨接线。使用故障诊断仪，读出加热型氧传感器 1 的电压。如果电压大约为 0.45V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 10）。

7）在加热型氧传感器 1 线束接头信号电路和接地电路、底盘接地电路之间连接跨接线。如果电压小于 0.3V，转到步骤 12）。如果电压不小于 0.3V，转到步骤 11）。

8）修理引起燃油、密封剂、机油或冷却液污染的故障。更换损坏的加热型氧传感器。修理以后，转到步骤 13）。

9）必要时修理故障情况。修理以后，转到步骤 13）。

10）修理加热型氧传感器 1 接地电路的断路或加热型氧传感器信号电路对地短路的故障。修理后转到步骤 13）。

11）修理加热型氧传感器 1 信号电路断路或有动力传动系控制组件连接故障。修理以后，转到步骤 13）。

12）更换列 1 加热型氧传感器 1。更换传感器以后，转到下一步。

13）使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。在“故障记录”数据标注的范围内驾驶汽车。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码 P1133“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1133 此次点火有故障”。返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1133 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查加热型氧传感器 1 加热器的工作。如果加热型氧传感器 1 加热器工作正常，更换加热型氧传感器 1。

8.5.108 故障诊断代码 P1200 喷油器控制电路（3.1L W 车身）

注意： 对于参考电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件使用总燃油经济性测试驱动器（GFD）来控制喷油器驱动电路。总燃油经济性测试驱动器具有在任何喷油器反馈电路或驱动电路上检查电气故障的能力。如果检查到电气故障，总燃油经济性测试驱动器给动力传动系控制组件发送信号，设置故障诊断代码 P1200。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 在喷油器驱动电路上检查到不正确的电压值。
- 所列条件存在 5s 以上。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于设置的每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）起动发动机并使其怠速运转。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码 P1200“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1200 此次点火有故障”，转到步骤 4）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1200 此次点火有故障”，转到下一步。

3）关闭点火开关。打开点火开关，发动机不运转。读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码 P1200“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1200 此次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1200 此次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用数字式万用表，检查每一喷油器驱动电路和发动机接地电路之间的电压。在每一电路上，如果电压为 9～16V，转到下一步。在任何一电路上，如果电压不符合要求，转到步骤 9）。

5）在“系统与部件测试”部分中的“燃油系统”下执行“喷油器平衡测试”。如果喷油器正常，转到下一步。如果喷油器被发现问题，转到步骤 17）。

6）关闭点火开关。断开所有的喷油器接头。打开点火开关。使用数字式万用表，检查动力传动系控制组件线束接头上的每一喷油器驱动电路和发动机接地之间的电压。在每一电路上，如果电压值为 0V，转到下一步。如果电压值不符合要求，转到步骤 16）。

7）检查喷油器熔丝和喷油器之间的线束点火反馈电路是否间发地断路。检查动力传动系控制组件和喷油器之间的喷油器驱动电路是否有间发的断路或对地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 19）。如果没有发现问题，转到下一步。

8）检查喷油器接头是否有连接故障。检查喷油器驱动电路是否在动力传动系控制组件接头上有连接故障。如果发现问题，转到步骤 19）。如果没有发现问题，转到步骤 18）。

9）关闭点火开关。断开有故障的喷油器接头。打开点火开关。检查有故障喷油器接头上的点火反馈电路和发动机接地之间的电压。如果电压为 9～16V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 14）。

10）在有故障的喷油器接头和蓄电池电压之间连接一测试灯。如果测试灯发亮，转到步骤 15）。如果测试灯不亮，转到下一步。

11）关闭点火开关。在有故障的喷油器接头点火反馈电路和驱动电路之间连接一熔丝跨接电缆。打开点火开关。在动力传动系控制组件上的有故障的喷油器驱动电路和发动机接地电路之间连接一测试灯。如果测试灯发亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 13）。

12）检查喷油器接头是否有连接故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 19）。如果连接正常，转到步骤 17）。

13）在有故障的喷油器驱动电路中，查明并修理断路。修理以后，转到步骤 19）。

14）在有故障的喷油器反馈电路中，查明并修理断路或对地短路。修理以后，转到步骤 19）。

15）在有故障的喷油器驱动电路中，查明并修理对地短路。修理以后，转到步骤 19）。

16）在有故障的喷油器驱动电路中，查明并修理对电压短路。修理以后，转到步骤 19）。

17）更换有故障的喷油器。更换喷油器以后，转到步骤 19）。

18）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

19）使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码 P1200“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1200 此次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1200 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

如果故障诊断代码 P0300 也被设置，起动发动机并使其怠速运转。使用故障诊断仪，读出并记录“定

格数据”。在“定格数据”标注的条件内驾驶汽车。使用故障诊断仪，为每一气缸读出“缺火电流号”显示。每一气缸增长的“失火电流号（指示发生的缺火电流）”指示电路或喷油器的故障位置。

检查是否有连接故障或损坏的线束。如果接头和线束正常，当摇动所有相关的线束和接头时，观察故障诊断仪的显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.109 故障诊断代码 P1200 喷油器控制电路（3.8L W 车身）

注意：对于参考电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件使用总燃油经济性测试驱动器（GFD）来控制喷油器驱动电路。总燃油经济性测试驱动器具有在任何喷油器反馈电路或驱动电路上检查电气故障的能力。如果检查到电气故障，总燃油经济性测试驱动器给动力传动系控制组件发送信号，设置故障诊断代码 P1200。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 在喷油器驱动电路上检查到不正确的电压电平。
- 所列条件存在 5s 以上。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于设置的每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）起动发动机并使其怠速运转。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P1200 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1200 此次点火有故障”，转到步骤 4）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1200 此次点火有故障”，转到下一步。

3）打开点火开关。发动机不允许运行。读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P1200 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1200 此次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1200 此次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用数字式万用表，检查每一喷油器驱动电路和发动机接地电路之间的电压。在每一电路上，如果电压为 9～16V，转到下一步。在任一电路上，如果电压不符合要求，转到步骤 9）。

5）在“系统与部件测试 - 轿车”部分中的“燃油系统”下执行“喷油器平衡测试”。如果喷油器正常，转到下一步。如果喷油器发现问题，转到步骤 17）。

6）关闭点火开关。断开所有的喷油器接头。打开点火开关。使用数字式万用表，检查动力传动系控制组件线束接头上的每一喷油器驱动电路和发动机接地电路之间的电压。在每一电路上，如果电压值为 0V，转到下一步。如果电压值不符合要求，转到步骤 16）。

7）检查喷油器熔丝和喷油器之间的线束点火反馈电路是否有间发地断路。检查动力传动系控制组件和喷油器之间的喷油器驱动电路是否有间发的断路或对地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 19）。如果没有发现问题，转到下一步。

8）检查喷油器接头是否有连接故障。检查喷油器驱动电路是否在动力传动系控制组件接头上有连接故障。如果发现问题，转到步骤 19）。如果没有发现问题，转到步骤 18）。

9）关闭点火开关。断开有故障的喷油器接头。打开点火开关。检查有故障喷油器接头上的点火反馈电路和发动机接地电路之间的电压。如果电压为 9～16V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 14）。

10）在有故障的喷油器接头和蓄电池电压之间连接一测试灯。如果测试灯发亮，转到步骤 15）。如果测试灯不亮，转到下一步。

11）关闭点火开关。在有故障的喷油器接头点火反馈电路和驱动电路之间连接一熔丝跨接电缆。打开点火开关。在动力传动系控制组件上的有故障的喷油器驱动电路和发动机接地之间连接一测试灯。如果测试灯发亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 13）。

12）在喷油器接头上检查是否有连接故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 19）。如果连接正常，转到步骤 17）。

13）在有故障的喷油器驱动电路中，查明并修理断路。修理以后，转到步骤 19）。

14）在有故障的喷油器反馈电路中，查明并修理断路或对地短路。修理以后，转到步骤 19）。

15）在有故障的喷油器驱动电路中，查明并修理对地短路。修理以后，转到步骤 19）。

16）在有故障的喷油器驱动电路中，查明并修理

对电压短路。修理以后，转到步骤 19)。

17) 更换有故障的喷油器。更换喷油器以后，转到步骤 19)。

18) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

19) 使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，为故障诊断代码 P1200 选择“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1200 此次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1200 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

如果故障诊断代码 P0300 也被设置，起动发动机并使其怠速运转。使用故障诊断仪，读出并记录“定格数据”。在定格数据标注的条件内驾驶汽车。使用故障诊断仪，为每一气缸读出“缺火电流号”显示。每一气缸增长的“缺火电流号（指示发生的缺火电流)”指示电路或喷油器的故障位置。

8.5.110 故障诊断代码 P1336 曲轴位置系统偏差不学习（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

曲轴位置系统偏差学习优点为：用它来计算由曲轴的轻微公差偏差、曲轴平衡器块断电器环和曲轴位置传感器霍尔效应的开关引起的参考期间误差。计算出的误差允许动力传动系控制组件为参考期间变动进行精确的弥补。曲轴位置系统偏差学习优点为：在较大的发动机转速和负荷范围内，增强了动力传动系控制组件判断缺火的能力。

曲轴位置系统偏差学习程序被执行以后，曲轴位置系统偏差值存储在动力传动系控制组件长存式存储器中。设置故障诊断代码 P1336 表明曲轴位置系统偏差值没有被存储在动力传动系控制组件中，但是曲轴位置系统偏差学习程序已被执行。不管是否设置故障诊断代码 P1336，执行了下面的修理程序以后，要求执行学习程序。

- 更换动力传动系控制组件。
- 更换发动机。
- 更换曲轴平衡块。
- 更换曲轴位置传感器。
- 干扰曲轴/调谐平衡块和曲轴位置传感器关系的任何发动机维修。

设置故障诊断代码的条件为：

- 曲轴位置系统偏差值没有被存储在动力传动系控制组件存储器中。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2) 执行曲轴位置系统偏差学习位置。

3. 诊断帮助

当学习程序被执行以后，曲轴位置系统偏差弥补值被存储在动力传动系控制组件的长存式存储器中。如果实际的曲轴位置偏差值不在动力传动系控制组件存储的曲轴位置系统偏差弥补值范围之内，可以设置故障诊断代码 P0300。

如果曲轴位置系统偏差学习不能够执行，检查下述情况并根据需要修正：

- 发动机冷却液温度小于 70℃（158℉）。
- 允许发动机预热到 70℃（158℉）以上。
- 设置与动力传动系控制组件相关的故障诊断代码。
- 除去故障诊断代码 P1336 被存储以外，故障诊断仪曲轴位置系统偏差学习功能将会使动力传动系控制组件故障诊断代码失去能力。
- 检查到凸轮轴位置信号问题。
- 检查到 3X 参考信号问题。
- 检查到 24X 参考信号问题。

8.5.111 故障诊断代码 P1336 曲轴位置系统偏差不学习（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

曲轴位置系统偏差学习优点为：用它来计算由曲轴的轻微公差偏差、曲轴平衡块断电器环和曲轴位置传感器霍尔效应的开关引起的参考期间误差。计算出的误差允许动力传动系控制组件为参考期间变动进行精确的弥补。曲轴位置系统偏差学习优点为：在较大范的发动机转速和负荷范围内，增强了动力传动系控制组件判断缺火的能力。

曲轴位置系统偏差学习程序被执行以后，曲轴位置系统偏差值存储在动力传动系控制组件长存式存储器中。设置故障诊断代码 P1336 表明曲轴位置系统偏差值没有被存储在动力传动系控制组件中，但是曲轴位置系统偏差学习程序已被执行。不管是否设置故障

诊断代码 P1336，执行了下面的修理程序以后，要求执行学习程序。

- 更换动力传动系控制组件。
- 更换发动机。
- 更换曲轴平衡块。
- 更换曲轴位置传感器。
- 干扰曲轴/调谐平衡块和曲轴位置传感器关系的任何发动机修理。

设置故障诊断代码的条件为：

- 没有设置凸轮轴位置或曲轴位置传感器故障诊断代码。
- 发动机冷却液温度大于 70℃（158℉）。
- 曲轴位置系统偏差值没有被存储在动力传动系控制组件存储器中。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2）执行曲轴位置系统偏差学习位置。

3．诊断帮助

当学习程序被执行以后，曲轴位置系统偏差弥补值被存储在动力传动系控制组件的长存式存储器中。如果实际的曲轴位置变动值不在动力传动系控制组件存储的曲轴位置系统偏差弥补值范围之内，可以设置故障诊断代码 P0300。

如果曲轴位置系统偏差学习不能够执行，检查下述情况并根据需要修正：

- 发动机冷却液温度小于 70℃（158℉）。
- 允许发动机预热到 70℃（158℉）以上。
- 设置与动力传动系控制组件相关的故障诊断代码。
- 除故障诊断代码 P1336 被存储以外，故障诊断仪曲轴位置系统偏差学习功能将会使动力传动系控制组件故障诊断代码失去能力。
- 检查到凸轮轴位置信号问题。
- 检查到 3X 参考信号问题。
- 检查到 18X 参考信号问题。

8.5.112 故障诊断代码 P1350 点火控制电路（3.1L W 车身）

注意： 关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

点火控制组件（ICM）给动力传动系控制组件发送信号，动力传动系控制组件使用此信号进行燃油控制和计算点火提前角。发动机开始转动时，点火控制组件控制点火提前角（旁通模式）。当动力传动系控制组件识别到次级 3X 信号时，动力传动系控制组件施加 5V 的电压到旁通电路，指令点火控制组件打开点火提前角到动力传动系控制组件的开关（点火控制模式）。点火控制电路的断路或旁通电路断路或对电压短路将会设置故障诊断代码 P1350。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 当指令旁通模式点火提前角时，转动期间动力传动系控制组件监控点火控制脉冲。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，清除故障诊断代码。起动发动机并使其怠速运转 2min。读出故障诊断代码。如果设置故障诊断代码 P1350，转到下一步。如果没有设置故障诊断代码，参见“诊断帮助”。

3）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用数字式万用表，检查动力传动系控制组件线束接头点火控制电路和接地电路之间的电阻。如果电阻等于或小于 500Ω，转到步骤 6）。如果电阻大于 500Ω，转到下一步。

4）关闭点火开关。断开点火控制组件接头。检查点火控制电路是否断路。如果发现断路，必要时修理。修理以后，转到步骤 10）。如果电路正常，转到下一步。

5）检查点火控制组件上的点火控制电路连接是否有故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 10）。如果连接正常，转到步骤 8）。

6）检查点火控制组件上的点火控制电路连接是否有故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 10）。如果连接正常，转到下一步。

7）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到步骤 10）。

8）打开点火开关。检查旁通电路是否对电压短路。如果发现对电压短路，必要时修理。修理以后，转到步骤 10）。如果电路正常，转到下一步。

9）更换点火控制组件。更换点火控制组件以后，转到下一步。

10）读出并记录故障诊断代码 P1350“故障记录”数据。清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断

代码 P1350 此次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1350 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。断开点火控制组件。在点火控制组件线束接头点火控制电路和蓄电池电压之间连接一数字式万用表。打开点火开关，当摇动所有相关的线束和接头，观察数字式万用表。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.113 故障诊断代码 P1350 点火控制电路 (3.8L W 车身)

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

点火控制组件（ICM）给动力传动系控制组件发送信号，动力传动系控制组件使用此信号进行燃油控制和计算点火提前角。发动机开始起动时，点火控制组件控制点火提前角（旁通模式）。当动力传动系控制组件识别出第二个 3X 信号时，动力传动系控制组件施加 5V 的电压到旁通电路，指令点火控制组件打开点火提前角到动力传动系控制组件的开关（点火控制模式）。点火控制电路的断路或旁通电路对电压短路将会设置故障诊断代码 P1350。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 当指令旁通模式点火提前角时，起动期间，动力传动系控制组件监控点火控制脉冲。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 使用故障诊断仪，清除故障诊断代码。起动发动机并使其怠速运转 2min。读出故障诊断代码。如果设置故障诊断代码 P1350，转到下一步。如果没有设置故障诊断代码，参见“诊断帮助”。

3) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用数字式万用表，检查动力传动系控制组件线束接头点火控制电路和接地电路之间的电阻。如果电阻等于或小于 500Ω，转到步骤 6)。如果电阻不小于 500Ω，转到下一步。

4) 关闭点火开关。断开点火控制组件接头。检查点火控制电路是否断路。如果发现断路，必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果电路正常，转到下一步。

5) 检查点火控制组件上的点火控制电路连接是否有故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果连接正常，转到步骤 8)。

6) 检查点火控制组件上的点火控制电路连接是否有故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果连接正常，转到下一步。

7) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到步骤 10)。

8) 打开点火开关。检查旁通电路是否对电压短路。如果发现对电压短路，必要时修理。修理以后，转到步骤 10)。如果电路正常，转到下一步。

9) 更换点火控制组件。更换点火控制组件以后，转到下一步。

10) 读出并记录故障诊断代码 P1350“故障记录”数据。清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1350 此次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1350 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或线束损坏。断开点火控制组件。在点火控制组件线束接头点火控制电路和蓄电池电压之间连接一数字式万用表。打开点火开关，当摇动所有相关的线束和接头，观察数字式万用表。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.114 故障诊断代码 P1361 点火控制电路不触发 (3.1L W 车身)

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

点火控制组件（ICM）给动力传动系控制组件发送信号，动力传动系控制组件使用此信号进行燃油控制和计算点火提前角。发动机开始起动时，点火控制组件控制点火提前（旁通模式）。当动力传动系控制组件识别出第二个 3X 信号时，动力传动系控制组件施加 5V 的电压到旁通电路，指令点火控制组件转换点火提前控制到动力传动系控制组件（点火控制模式）。点火控制电路的短路、断路或旁通电路对地短路将会设置故障诊断代码 P1361。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

• 起动期间当发出旁通模式点火提前角指令时，动力传动系控制组件监控点火控制脉冲。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，清除故障诊断代码。起动发动机并使其怠速运转2min。读出故障诊断代码。如果设置故障诊断代码P1361，转到下一步。如果没有设置故障诊断代码，参见“诊断帮助”。

3）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。在蓄电池电压和动力传动系控制组件线束接头旁通电路之间连接一测试灯。如果测试灯发亮，转到步骤8）。如果测试灯不亮，转到下一步。

4）打开点火开关。测试灯仍然连接在蓄电池电压和动力传动系控制组件线束接头旁通电路之间。使用数字式万用表，检查动力传动系控制组件线束接头点火控制电路和参考低压电路之间的电阻。如果电阻大于或等于6000Ω，转到步骤9）。如果电阻小于6000Ω，转到下一步。

5）关闭点火开关。断开点火控制组件14针接头。检查点火控制组件14针线束接头点火控制电路和发动机接地之间的电阻。如果电阻无穷大，转到下一步。如果电阻不为无穷大，转到步骤10）。

6）检查旁通电路是否断路。如果发现断路，必要时修理。修理以后，转到步骤15）。如果电路正常，转到下一步。

7）检查点火控制组件上的旁通电路连接是否有故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤15）。如果连接正常，转到步骤14）。

8）关闭点火开关。断开点火控制组件14针接头。打开点火开关。如果测试灯发亮，转到步骤11）。如果测试灯不亮，转到步骤14）。

9）关闭点火开关。断开点火控制组件接头。打开点火开关。检查点火控制电路是否对电压短路。如果发现对电压短路，必要时修理。修理以后，转到步骤15）。如果电路正常，转到步骤13）。

10）在点火控制电路中查明并修理对地短路。修理以后，转到步骤15）。

11）在旁通电路中查明并修理对地短路。修理以后，转到步骤15）。

12）在点火控制组件上检查点火控制电路连接是否有故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤15）。如果连接正常，转到下一步。

13）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到步骤15）。

14）更换点火控制组件。更换点火控制组件以后，转到下一步。

15）读出并记录故障诊断代码P1361“故障记录”数据。清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P1361此次点火有故障”，返回到步骤2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P1361此次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。断开点火控制组件。在点火控制组件线束接头点火控制电路和蓄电池电压之间连接一数字式万用表。打开点火开关，当摇动所有相关的线束和接头，观察数字式万用表。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.115 故障诊断代码P1361 点火控制电路不触发（3.8L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1．电路说明

点火控制组件（ICM）给动力传动系控制组件发送信号，动力传动系控制组件使用此信号进行燃油控制和计算点火提前。发动机开始起动时，点火控制组件控制点火提前（旁通模式）。当动力传动系控制组件识别出第二个3X信号时，动力传动系控制组件施加5V的电压到旁通电路，指令点火控制组件转换点火提前控制到动力传动系控制组件上（点火控制模式）。点火控制电路的短路、断路或旁通电路对地短路将会设置故障诊断代码P1361。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

• 当发出旁通模式点火提前角指令时，起动期间，动力传动系控制组件监控点火控制脉冲。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）使用故障诊断仪，清除故障诊断代码。起动发动机并使其怠速运转2min。读出故障诊断代码。如果设置故障诊断代码P1361，转到下一步。如果没有

设置故障诊断代码，参见“诊断帮助”。

3)关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。在蓄电池电压和动力传动系控制组件线束接头旁通电路之间连接一测试灯。如果测试灯发亮,转到步骤8)。如果测试灯不亮,转到下一步。

4) 打开点火开关。测试灯仍然连接在蓄电池电压和动力传动系控制组件线束接头旁通电路之间。使用数字式万用表，检查动力传动系控制组件线束接头点火控制电路和参考低压电路之间的电阻。如果电阻大于或等于6000Ω，转到步骤9)。如果电阻小于6000Ω，转到下一步。

5) 关闭点火开关。断开点火控制组件14针接头。检查点火控制组件14针线束接头点火控制电路和发动机接地之间的电阻。如果电阻无穷大，转到下一步。如果电阻不为无穷大，转到步骤10)。

6) 检查旁通断路是否断路。如果发现断路，必要时修理。修理以后，转到步骤15)。如果电路正常，转到下一步。

7) 检查点火控制组件上的旁通电路连接是否有故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤15)。如果连接正常，转到步骤14)。

8) 关闭点火开关。断开点火控制组件14针接头。打开点火开关。如果测试灯发亮，转到步骤11)。如果测试灯不亮，转到步骤14)。

9) 关闭点火开关。断开点火控制组件接头。打开点火开关。检查点火控制电路是否对电压短路。如果发现对电压短路，必要时修理。修理以后，转到步骤15)。如果电路正常，转到步骤12)。

10) 在点火控制电路中查明并修理对地短路。修理以后，转到步骤15)。

11) 在旁通电路中查明并修理对地短路。修理以后，转到步骤15)。

12) 检查点火控制组件上的点火控制电路连接是否有故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤15)。如果连接正常，转到下一步。

13) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到步骤15)。

14) 更换点火控制组件。更换点火控制组件以后，转到下一步。

15) 读出并记录故障诊断代码P1361“故障记录”数据。清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P1361此次点火有故障”，返回到步骤2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P1361此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。断开点火控制组件。在点火控制组件线束接头点火控制电路和蓄电池电压之间连接一数字式万用表。打开点火开关，当摇动所有相关的线束和接头，观察数字式万用表。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.116 故障诊断代码P1374 3X参考电路 (3.1L W车身)

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

3X参考电路由点火控制组件（ICM）产生。当发动机转速超出1200r/min时，动力传动系控制组件使用3X参考信号脉冲来计算发动机转速（r/min）和曲轴位置。在此电路上，动力传动系控制组件使用此脉冲产生喷油器脉冲。如果动力传动系控制组件在3X参考电路上收到不正确的脉冲数，将会设置故障诊断代码P1374。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 发动机运转，动力传动系控制组件收到24X参考信号脉冲。
- 动力传动系控制组件收到的24X参考信号脉冲与3X参考信号脉冲的比值不等于8。
- 动力传动系控制组件收到的24X参考信号脉冲与3X参考信号脉冲的比值等于48。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 试着起动发动机。如果发动机起动并运行，转到下一步。

3) 使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P1374此次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P1374此次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4) 在任一喷油器线束接头上安装喷油器测试灯(J34730-2A)。打开点火开关。使用接地测试灯，当观察喷油器测试灯时，不断地把测试灯引线接触到

3X 参考信号电路。如果测试灯闪烁，转到步骤 8)。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

5) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查 3X 参考信号电路是否断路或对地短路。如果发现问题，转到步骤 11)。如果没有发现问题，转到下一步。

6) 在动力传动系控制组件上检查 3X 参考信号电路是否有连接故障。如果连接有故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 11)。如果连接正常，转到下一步。

7) 检查次级点火部件附近是否有不正确的线束连接，点火线圈是否对线束或点火控制组件跳火。检查点火线圈是否有裂缝、碳痕或其它损坏的迹象。检查次级点火线圈是否跳火到线束。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 11)。如果没有发现问题，转到步骤 10)。

8) 检查动力传动系控制组件是否有连接故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 11)。如果连接正常，转到下一步。

9) 更换点火控制组件。更换点火控制组件以后，转到步骤 11)。

10) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的点火控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

11) 读出并记录故障诊断代码 P1374 的“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1374 此次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1374 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头时，观察连接到动力传动系控制组件线束接头 3X 参考电路上的电压表。电压的改变指示故障位置。

检查次级点火部件附近是否有不正确的线束布设，点火线圈是否对线束或点火控制组件跳火。检查点火线圈是否有裂缝、碳痕或其它损坏的迹象。检查次级点火导线是否对线束跳火。

8.5.117 故障诊断代码 P1374 3X 参考电路 (3.8L W 车身)

注意： 关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

3X 参考电路由点火控制组件 (ICM) 产生。当发动机转速超出 1200r/min 时，动力传动系控制组件使用 3X 参考信号脉冲来计算发动机转速 (r/min) 和曲轴位置。动力传动系控制组件使用此电路上的脉冲产生喷油器脉冲。如果动力传动系控制组件在 3X 参考电路上收到不正确的脉冲数，将会设置故障诊断代码 P1374。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 发动机运转，动力传动系控制组件收到 18X 参考电路信号。
- 动力传动系控制组件收到的 18X 参考信号脉冲与 3X 参考信号脉冲的比值不等于 6。
- 动力传动系控制组件收到的 18X 参考信号脉冲与 3X 参考信号脉冲的比值等于 36。
- 所列的条件出现 80 次。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和 (或) “故障记录”数据。转到下一步。

2) 试着起动发动机。如果发动机起动并运行，转到下一步。如果发动机没有起动并运行，参见“基本诊断程序”部分下的“发动机无起动”。

3) 使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1374 此次点火有故障”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1374 此次点火有故障”，参见“诊断帮助”。

4) 在任一喷油器线束接头上安装喷油器测试灯。打开点火开关。当观察喷油器测试灯时，不断的把测试灯引线接触到 3X 参考信号电路。如果测试灯闪烁，转到步骤 8)。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

5) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查 3X 参考信号电路是否断路或对地短路。如果发现问题，转到步骤 11)。如果没有发现问题，转到下一步。

6) 在动力传动系控制组件上检查 3X 参考信号电路是否有连接故障。如果连接有故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 11)。如果连接正常，转到下一步。

7) 检查次级点火部件附近是否有不正确的线束布设，点火线圈是否对线束或点火控制组件跳火。检查点火线圈是否有裂缝、碳痕或其它损坏的迹象。检

查次级点火线圈是否对线束跳火。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 11)。如果没有发现问题，转到步骤 10)。

8) 检查点火控制组件是否有连接故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 11)。如果连接正常，转到下一步。

9) 更换点火控制组件。更换组件以后，转到步骤 11)。

10) 更换动力传动系控制组件。使用所需求的设备为更换过的点火控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

11) 读出并记录故障诊断代码 P1374 的“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读出“特定的故障诊断代码”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1374 此次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1374 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头时，观察连接到动力传动系控制组件线束接头 3X 参考电路上的电压表。电压的改变指示故障位置。

检查次级点火部件附近是否有不正确的线束布设，点火线圈是否对线束或点火控制组件跳火。检查点火线圈是否有裂缝、碳痕或其它损坏的迹象。检查次级点火线圈是否对线束跳火。

8.5.118 故障诊断代码 P1380 电子制动附着力控制组件 故障诊断代码检测不平整道路数据不能使用（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

此故障诊断代码被用来确定何时电子制动附着力控制组件已经丧失向动力传动系控制组件提供劣路数据，检测缺火（故障诊断代码 P0300）的能力，当故障诊断代码检查到此种情况存在时，将会通过串行数据设置故障诊断代码。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统测试”。执行车载诊断系统测试以后，转到下一步。

2) 使用故障诊断仪，选择“故障诊断代码信息”并注意此故障诊断代码是否使这次点火循环失效。如果此次点火故障诊断代码失效，使用适当的“米切尔”手册诊断电子制动附着力控制组件系统。如果此次故障诊断代码没有使点火失效，转到下一步。

3. 诊断帮助

如果故障诊断代码被设置，这表明防抱死制动系统已经检查到故障，此故障不允许电子制动控制组件/电子制动附着力控制组件发送正确的劣路数据到动力传动系控制组件。

8.5.119 故障诊断代码 P1380 电子制动附着力控制组件 故障诊断代码检测不平整道路数据不能使用（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

此故障诊断代码被用来确定何时电子制动控制组件已经丧失向动力传动系控制组件提供劣路数据，检测缺火（故障诊断代码 P0300）的能力时，当动力传动系控制组件检测到此种情况存在时，将会通过串行数据设置故障诊断代码。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统测试”。执行车载诊断系统测试以后，转到下一步。

2) 使用故障诊断仪，选择“故障诊断代码信息”并注意此故障诊断代码是否使这次点火循环中失效。如果此次点火故障诊断代码失效，使用适当的“米切尔”手册诊断附着力控制系统。如果此次故障诊断代码没有失效，转到下一步。

3. 诊断帮助

如果故障诊断代码被设置，这表明防抱死制动系统已经检查到故障，此故障不允许电子制动控制组件发送正确的劣路数据到动力传动系控制组件。

8.5.120 故障诊断代码 P1381 缺火检测、无电子制动控制组件/动力传动系控制组件/汽车控制组件串行数据（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件借助于检测曲轴在点火行程

之间减速变化来检测发动机缺火。为了准确地检查到发动机缺火，动力传动系控制组件必须能够准确地分辨出由实际的缺火引起的曲轴减速和由劣路条件引起的曲轴减速的情况。

电子制动控制组件（EBCM）根据车速传感器提供的车轮加速/减速数据传送劣路信息。如果防抱死制动系统在预先决定的范围上检测出劣路，信息通过串行数据电路被传送到动力传动系控制组件。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 发动机负荷小于87%。
- 发动机转速小于5000r/min。
- 车速大于10mile/h（16.1km/h）。
- 当缺火故障诊断代码出现时，要求故障指示灯发亮。
- 动力传动系控制组件检查到劣路数据错误至少10s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码设置，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）打开点火开关。使用故障诊断仪，选择“底盘应用”，试着显示“防抱死制动系统数据”。如果显示“防抱死制动系统数据”，转到下一步。如果没有显示“防抱死制动系统数据”，转到步骤4）。

3）在电子制动控制组件和动力传动系控制组件之间检查串行数据电路是否断路或有连接故障。如果发现问题，必要时修理。修理完成。如果没有发现断路，参见“诊断帮助“。

4）关闭点火开关。断开电子制动控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查电子制动控制组件线束接头串行数据电路的电压，如果电压为1～5V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤6）。

5）检查电子制动控制组件是否有连接故障。如果发现连接故障，必要时修理并转到步骤7）。如果连接正常，转到下一步。

6）检查串行数据电路到电子制动控制组件是否断路。如果发现断路，必要时修理并转到下一步。如果没有发现问题断路，执行防抱死制动系统诊断，参见适当的“米切尔”手册内的“制动”中“防抱死制动”部分。

7）打开点火开关。使用故障诊断仪，选择“底盘应用”并试着显示“防抱死制动系统数据”。如果显示“防抱死制动系统数据”，修理完成。如果没有显示“防抱死制动系统数据”，返回到步骤4）。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。如果连接和线束正常。当摇动所有相关的线束和接头时，在故障诊断仪上“观察防抱死制动系统数据”。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.121 故障诊断代码P1406 EGR针阀位置电路（3.1L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件监控EGR针阀位置。如果动力传动系控制组件检测到针阀位置信号电压超出正常范围，或信号电压不适用于EGR系统正常地运行，将会设置故障诊断代码P1406。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 在任何时候，EGR反馈电压小于0.14V。
- 当希望EGR位置为0%时，EGR反馈电压是0.4V大于或小于EGR关闭针阀位置。
- 实际的EGR位置是10%大于或小于希望的EGR位置。
- 以上条件的任何一个，存在时间超过20s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统测试”。执行“车载诊断系统测试”以后，转到下一步。

2）起动发动机并使其怠速运转。使用故障诊断仪，选择EGR数据表。观察“EGR实际位置”的显示。如果读数为0%，转到下一步。如果读数不为0%，转到步骤11）。

3）关闭点火开关。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，选择“缺火测试”。选择“EGR控制”功能。当比较“EGR希望位置”和“EGR实际位置”时，使EGR阀从10%位置打开到100%位置。在所有要求的位置上，如果“EGR希望位置”与“EGR实际位置”接近，转到下一步。在所有要求的位置上，如果“EGR希望位置”与“EGR实际位置”不接近，转到步骤6）。

4）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关。把测试灯连接地，在动力传动系控制组件线束接头上探测EGR点火过滤电路。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤32）。

5）关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关。使用故障诊断仪，重新观察并记录故障诊断仪“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据条件下工作。使用故障诊断仪，监

控故障诊断代码 P1406 的“特定的故障诊断代码信息”，直到故障诊断代码测试运行。如果故障诊断代码指示此次点火故障诊断代码有故障，转到步骤 22)。如果故障诊断代码没有指示 故障诊断代码 P1406 此次点火有故障，参见“诊断帮助”。

6) 断开 EGR 阀线束接头。在 EGR 阀线束接头上点火反馈电路端子和控制电路端子之间连接数字式万用表。观察故障诊断仪并使 EGR 阀打开到 100% 位置。如果电压大约接近蓄电池电压。转到步骤 17)。如果电压没有接近蓄电池电压，转到下一步。

7) 测试灯接地，在线束接头上探测 EGR 阀点火反馈电路端子。如果测试灯亮，转到步骤 9)。如果测试灯不亮，转到下一步。

8) 拆下并检查 EGR 阀点火反馈电路熔丝。如果熔丝熔断，查明并修理点火反馈电路对地短路。更换断熔丝。修理以后，转到步骤 33)。如果熔丝正常，转到步骤 24)。

9) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。在 EGR 控制电路中检查是否有断路。必要时修理，修理以后，转到步骤 33)。如果电路正常，转到下一步。

10) 在动力传动系控制组件接头上，检查 EGR 控制电路是否有端子连接不良。必要时修理，修理以后，转到步骤 33)。如果连接正常，转到步骤 30)。

11) 断开 EGR 阀线束接头。使用故障诊断仪，观察“EGR 实际位置”显示。如果读数为 0%，转到步骤 13)。如果读数不为 0%，转到下一步。

12) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关。检查动力传动系控制组件接头上的接地电路端子和 EGR 针阀位置电路端子之间的电压。如果电压大约为 0V，转到步骤 31)。否则，转到步骤 26)。

13) 测试灯连接到蓄电池电压，在 EGR 阀线束接头上探测传感器接地端子。如果测试灯亮，转到步骤 15)。如果测试灯不亮，转到下一步。

14) 检查动力传动系控制组件传感器接地电路是否有端子连接不良。如果端子连接正常，检查动力传动系控制组件和 EGR 阀接头之间的传感器接地电路是否有断路。必要时修理。修理以后，转到步骤 13)。如果连接正常，转到步骤 31)。

15) 测试灯连接到蓄电池电压，在线束接头的 EGR 阀端子上探测控制电路。如果测试灯亮，转到步骤 16)。如果测试灯不亮，转到步骤 22)。

16) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关。测试灯连接到蓄电池电压，在动力传动系控制组件上探测 EGR 控制电路端子。如果测试灯亮，转到第 28 步。如果测试灯不亮，转到步骤 30)。

17) 在 EGR 线束接头的，传感器接地电路端子和 5V 参考电路端子之间连接—数字式万用表。如果电压为 5V，转到下一步。如果电压不为 5V，转到步骤 23)。

18) 测试灯连接到蓄电池电压，在 EGR 阀线束接头上探测 EGR 针阀位置电路端子。如果测试灯亮，转到第 21 步。如果测试灯熄灭，转到下一步。

19) 在 EGR 阀线束接头 5V 参考电路 A 端子和针阀位置电路端子之间连接跨接线。使用故障诊断仪，观察“EGR 实际位置”显示。如果读数为 100%，转到步骤 22)。如果读数不为 100%，转到下一步。

20) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。在动力传动系控制组件接头上检查针阀位置电路是否有断路或端子连接不良。必要时修理，修理以后，转到步骤 33)。如果电路正常，转到步骤 31)。

21) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。测试灯连接到蓄电池电压，在动力传动系控制组件上探测针阀位置电路端子。如果测试灯亮，转到步骤 29)。如果测试灯不亮，转到步骤 30)。

22) 检查 EGR 线束接头端子是否连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 33)。如果连接正常，转到第 27 步。

23) 在 5V 参考电路 A 上检查是否有断路或对地短路。必要时修理。修理以后，转到步骤 33)。如果电路正常，转到第 25 步。

24) 查明并修理点火反馈电路中的断路。修理以后，转到步骤 33)。

25) 在动力传动系控制组件上，检查 EGR 5V 参考电路 A 端子是否连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 33)。如果连接正常，转到步骤 31)。

26) 查明并修理 EGR 针阀位置电路中对地短路。修理以后，转到步骤 33)。

27) 更换 EGR 阀。更换 EGR 阀以后，转到步骤 33)。

28) 查明并修理 EGR 控制电路中对地短路。修理以后，转到步骤 33)。

29) 查明并修理 EGR 针阀位置电路中对地短路。修理完成以后，转到步骤 33)。

30) 检查 EGR 针阀位置电路或 EGR 控制电路是否对传感器接地电路短路。必要时修理。修理以后，转到步骤 33)。如果电路正常，转到步骤 31)。

31) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为

更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到步骤33)。

32) 查明并修理EGR点火过滤电路到动力传动系控制组件的断路。修理以后，转到下一步。

33) 使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障诊断代码”功能来清除故障诊断代码。关闭点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，重新观察“定格数据”并注意参数。起动发动机，使汽车在“故障记录”数据条件下工作，此要求条件尽可能与定格数据记录的条件接近。监控故障诊断代码P1406的“特定的故障诊断代码信息”，直到故障诊断代码P1406测试进行。如果故障诊断仪显示“此次点火有故障”，返回到步骤3)。如果故障诊断仪没有指示“此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有干扰EGR针阀完全伸展或引起针阀卡死的沉积物。断开并检查动力传动系控制组件接头。检查是否有损坏的针、腐蚀和松动的导线。连接不良、导线绝缘层擦伤或绝缘层内导线断裂可以引起间发故障。重新观察“故障记录”自上次诊断测试有故障后的汽车里程，这有助于确定引起故障诊断代码设置发生条件的频率。

8.5.122 故障诊断代码P1406 EGR针阀位置电路（3.8L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件监控EGR针阀位置传感器，确保阀对动力传动系控制组件指令响应。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 在任何时候，EGR反馈电压小于0.14V。
- 当希望EGR位置为0%时，EGR反馈电压是0.4V大于或小于EGR关闭针阀位置。
- 实际的EGR位置为10%大于或小于EGR希望的位置。
- 以上条件的任何一个，存在时间超过20s。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统测试”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 起动发动机并使其怠速运转。使用故障诊断仪，读出“EGR实际位置”。如果故障诊断仪显示0%，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示0%，转到步骤11)。

3) 打开点火开关。在故障诊断仪上，选择“缺火测试”。当比较EGR希望位置和EGR实际位置时，使EGR阀从10%位置打开到100%位置。如果EGR希望位置与EGR实际位置接近，转到下一步。如果不是这样，转到步骤6)。

4) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关。把测试灯连接到接地电路，在动力传动系控制组件线束接头上探测EGR点火过滤电路。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤33)。

5) 关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关。重新观察并记录“故障记录”数据。使汽车在“故障记录”数据条件下工作。监控故障诊断代码P1406的“特定的故障诊断代码”，直到故障诊断代码测试运行。如果指示此次点火故障诊断代码失败，转到步骤22)。如果没有指示此次点火故障诊断代码失效，参见“诊断帮助”。

6) 断开EGR阀线束接头。在EGR阀线束接头控制和点火反馈电路之间连接数字式万用表。使用故障诊断仪，使EGR占空比到100%位置。在100%位置，如果电压大约接近蓄电池电压。转到步骤17)。如果不是这样，转到下一步。

7) 在发动机接地电路和EGR阀线束接头的点火反馈电路之间连接一测试灯。如果测试灯亮，转到步骤9)。如果测试灯不亮，转到下一步。

8) 检查EGR阀点火反馈电路熔丝。如果熔丝熔断，查明并修理点火反馈电路对地短路。修理以后，转到步骤34)。如果熔丝正常，转到步骤24)。

9) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。检查EGR控制电路是否有断路。如果发现断路，必要时修理。修理以后，转到步骤34)。如果没有发现断路，转到下一步。

10) 检查动力传动系控制组件上的EGR控制电路是否有端子连接不良。如果连接不良，必要时修理。修理以后，转到步骤34)。如果连接正常，转到步骤32)。

11) 断开EGR阀线束接头。使用故障诊断仪，读出“EGR实际位置”。如果故障诊断仪显示0%，转到步骤13)。如果故障诊断仪没有显示0%，转到下一步。

12) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关。检查发动机接地电路和EGR针阀位置电路之间的电压。如果电压大约为0V，转

到步骤31)。如果电压不符合要求，转到步骤26)。

13) 在蓄电池电压和EGR阀线束接头传感器接地电路之间连接一测试灯。如果测试灯亮，转到步骤15)。如果测试灯不亮，转到下一步。

14) 检查动力传动系控制组件上的传感器接地电路连接是否有故障或检查动力传动系控制组件和EGR阀之间是否有断路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤34)。如果没有发现问题，转到步骤32)。

15) 在蓄电池电压和EGR阀线束接头控制电路之间连接一测试灯。如果测试灯亮，转到步骤15)。如果测试灯不亮，转到步骤22)。

16) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件。打开点火开关。在蓄电池电压和EGR阀线束接头控制电路之间连接一测试灯。如果测试灯亮，转到步骤28)。如果测试灯不亮，转到步骤30)。

17) 检查EGR线束接头的传感器接地电路端子和5V参考电路端子之间的电压。如果电压为5V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤23)。

18) 在蓄电池电压和EGR阀线束接头的针阀位置电路之间连接一测试灯。如果测试灯亮，转到步骤21)。如果测试灯不亮，转到下一步。

19) 在EGR阀接头的5V参考电路和针阀位置电路端子之间连接跨接线。使用故障诊断仪，读出"EGR实际位置"。如果故障诊断仪显示100%，转到步骤22)。如果故障诊断仪没有显示100%，转到下一步。

20) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。检查动力传动系控制组件接头上的针阀位置电路是否有断路或连接不良。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤34)。如果没有发现问题，转到步骤32)。

21) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。在蓄电池电压和针阀位置电路之间连接一测试灯。如果测试灯亮，转到步骤29)。如果测试灯不亮，转到步骤30)。

22) 检查EGR阀是否有连接故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤33)。如果连接正常，转到步骤27)。

23) 检查EGR 5V参考电路是否有断路或对地短路。如果发现问题，转到步骤34)。如果没有发现问题，转到第25步。

24) 查明并修理点火反馈电路中的断路。修理以后，转到步骤34)。

25) 检查动力传动系控制组件上的EGR 5V参考电路是否连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤34)。如果连接正常，转到步骤32)。

26) 查明并修理针阀位置电路中对电压短路。修理以后，转到步骤34)。

27) 更换EGR阀。更换EGR阀以后，转到步骤34)。

28) 查明并修理EGR控制电路中对地短路。修理以后，转到步骤34)。

29) 查明并修理针阀位置电路中对地短路。修理以后，转到步骤34)。

30) 检查针阀位置电路或EGR控制电路是否对传感器接地短路。必要时修理。修理以后，转到步骤34)。如果电路正常，转到步骤32)。

31) 检查EGR针阀位置电路是否短路到5V参考电路。必要时修理。修理以后，转到步骤34)。如果电路正常，转到下一步。

32) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

33) 查明并修理EGR点火过滤电路中的断路。修理以后，转到下一步。

34) 读出并记录故障诊断代码P1406"故障记录"数据。使汽车在"故障记录"数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，读出"特定的故障诊断代码"。如果故障诊断仪显示"故障诊断代码P1406此次点火有故障"，返回到步骤2)。如果故障诊断仪没有指示"故障诊断代码P1406此次点火有故障"，修理完成。

3. 诊断帮助

在EGR针阀或阀座上检查是否有过量的沉积物。检查EGR阀是否有故障。检查是否有连接故障或损坏的线束。如果连接和线束正常，当摇动所有有关的线束和接头时，观察故障诊断仪"EGR实际位置"显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.123 故障诊断代码P1441 无净化时，燃油蒸发系统流量（3.1L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

燃油蒸发系统炭罐净化是由电磁阀控制，当电磁阀被动力传动系控制组件激发（净化打开）时，孔口真空度传到净化炭罐中。净化管路中的真空开关用于检查系统何时被净化。动力传动系控制组件提供并读出燃油蒸发系统净化真空开关信号。当动力传动系控

制组件没有发出指令时，如果开关打开（检查到净化），设置故障诊断代码 P1441。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 没有设置进气温度、进气歧管绝对压力、输出驱动组件或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 已经通过故障诊断代码 P0442 诊断测试。
- 在诊断测试期间［燃油箱压力降到 $-11inH_2O$（2.74kPa）以下］，检查到连续打开净化流量情况。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统测试”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）检查故障诊断代码 P1655 是否也被设置。如果故障诊断代码 P1655 被设置，使用 P1655 测试进行诊断。如果没有设置故障诊断代码 P1655，转到下一步。

3）关闭点火开关。拆下燃油加油盖。打开点火开关。使用故障诊断仪，观察燃油箱压力。如果燃油箱压力为 0，转到下一步。如果不是，诊断燃油蒸发系统。

4）更换燃油加油盖。使用故障诊断仪，读出故障诊断代码 P1441 的”故障记录”数据，清除故障诊断代码。在燃油蒸发系统维护口安装燃油蒸发系统压力/净化诊断装置。使用故障诊断仪，指令燃油蒸发系统通风电磁阀运行（关闭）。使用诊断装置试着给燃油蒸发系统增压。如果得到 $5inH_2O$（1.25kPa）的压力，转到下一步。如果不能，转到步骤 6）。

5）保持燃油箱压力为 $5inH_2O$（1.25kPa）。在故障诊断仪上观察燃油箱压力。如果燃油箱压力为 $5inH_2O$（1.25kPa），转到下一步。如果不是，转到步骤 6）。

6）检查燃油蒸发系统净化电磁阀上的燃油蒸发系统净化和真空源管路布设和连接。必要时修理。修理以后，转到步骤 9）。如果管路布设和连接正常，转到下一步。

7）从燃油蒸发系统净化电磁阀上拆下发动机真空源管路。连接一手动真空泵到到燃油蒸发系统净化电磁阀的发动机真空侧，施加 $15inH_2O$（3.74kPa）的真空度。如果电磁阀能够保持真空度，参见“诊断帮助”。如果不能，转到下一步。

8）更换燃油蒸发系统净化电磁阀。更换电磁阀以后，转到下一步。

9）修理燃油蒸发系统净化与真空源管路布设和连接。修理以后，转到下一步。

10）起动发动机。拆下燃油加油盖。使用故障诊断仪的输出测试功能，选择“密封系统”并起动它。更换燃油加油盖。把诊断装置上的旋转开关打到“净化”位置。发动机怠速运转，监测诊断装置真空表至少 10s。当故障诊断仪“密封系统”功能被起动时，如果真空度保持在 0，系统正常。如果不能，重复步骤 3）。

3. 诊断帮助

检查动力传动系控制组件是否连接不良，是否有损坏的线束、不正确的真空管路布设，是否有损坏或有故障的蒸发炭罐。

8.5.124 故障诊断代码 P1441 无净化时，燃油蒸发系统流量［3.8L（VIN K）W 车身］

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

燃油蒸发系统包括以下部件：燃油箱，燃油蒸发系统通风电磁阀，燃油箱压力传感器，燃油管和软管，蒸气管，燃油加油盖，燃油蒸发系统炭罐，净化管路和燃油蒸发系统净化电磁阀。

净化电磁阀渗漏，燃油蒸发系统净化管路和发动机真空管路在燃油蒸发系统净化电磁阀上的转变，或燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路对地短路，将会设置故障诊断代码 P1441。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 没有设置进气温度、进气歧管绝对压力、输出驱动组件或节气门位置传感器故障诊断代码。
- 已经通过故障诊断代码 P0442 诊断测试。
- 在诊断测试期间，检查到连续打开净化流量情况。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统测试”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）软管故障诊断代码 P1655 也被设置。首先诊断故障诊断代码 P1655。如果没有设置故障诊断代码，转到下一步。

3）关闭点火开关。拆下燃油加油盖。打开点火开关。使用故障诊断仪，观察燃油箱压力。如果故障诊断仪显示 0，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示 0，修理有故障的燃油箱压力传感器电路。

4）将燃油蒸发系统压力/净化车上的压力表和真空计调零。重新安装燃油加油盖。读出并记录故障诊断代码 P1441 的“故障记录”数据。清除故障诊断代

码。在燃油蒸发系统维护口上连接燃油蒸发系统压力/净化车。使用故障诊断仪，指令燃油蒸发系统通风电磁阀运行（关闭）。使用燃油蒸发系统压力/净化车，试着给燃油蒸发系统增压到 $5inH_2O$（1.25kPa）。如果达到规定的压力，转到下一步。如果没有得到规定的压力，转到步骤 6）。

5）保持燃油箱压力为 $5inH_2O$（1.25kPa）。使用故障诊断仪，读出燃油箱压力。如果故障诊断仪显示 $5inH_2O$（1.25kPa），转到下一步。如果故障诊断仪没有显示 $5inH_2O$（1.25kPa），修理有故障的燃油箱压力传感器电路。

6）检查燃油蒸发系统净化电磁阀上的燃油蒸发系统净化真空管路和真空源管路布设和连接。如果没有发现问题，转到下一步。如果发现问题，转到步骤 9）。

7）从燃油蒸发系统净化电磁阀上断开发动机真空源管路。连接一手动真空泵到到燃油蒸发系统净化电磁阀的发动机真空侧。试着施加 $15inH_2O$（3.74kPa）的真空度到燃油蒸发系统炭罐。如果能够按规定保持真空度，参见“诊断帮助”。如果不能按规定保持真空度，转到下一步。

8）更换燃油蒸发系统净化电磁阀。更换电磁阀以后，转到步骤 10）。

9）根据需要，修理管路布设和连接。修理以后，转到下一步。

10）起动发动机。拆下燃油加油盖。使用故障诊断仪的“输出测试”功能，选择“密封系统”并起动它。重新安装燃油加油盖。发动机在 2500r/min 下运行 10s，与此同时，在故障诊断仪上监控燃油箱压力。如果故障诊断仪显示 0，修理完成。如果故障诊断仪没有显示 0，返回到步骤 3）。

3．诊断帮助

检查是否有不正确的真空软管布设或损坏。检查是否有连接故障或损坏的线束。如果连接与线束正常，当摇动所有相关的线束和接头时，观察故障诊断仪“燃油箱压力”的显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.125 故障诊断代码 P1554 巡航控制状态电路（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

步进电动机巡航控制（SMCC）组件发送巡航状态输入到动力传动系控制组件，以便指示巡航控制何时开始。动力传动系控制组件监控巡航状态信号，同时，靠把巡航禁止电路接地指令巡航控制不工作。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统测试”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2）检查故障诊断代码 P1662 是否也被设置。如果故障诊断代码 P1662 被设置，首先诊断故障诊断代码 P1662。如果故障诊断代码 P1662 没有被设置，转到下一步。

3）关闭点火开关。断开巡航控制组件。打开点火开关。使用数字式万用表，在巡航控制组件线束接头和接地之间检查巡航控制状态电路。如果电压大于 7V，转到下一步。如果电压不大于 7V，转到步骤 5）。

4）关闭点火开关。重新连接巡航控制组件线束接头。断开动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关时。使用连接到蓄电池电压的测试灯，在动力传动系控制组件线束接头上探测巡航工作状态。如果测试灯亮，转到步骤 6）。如果测试灯不亮，转到步骤 7）。

5）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。使用连接到蓄电池电压的测试灯，在动力传动系控制组件线束接头上探测巡航工作状态。如果测试灯亮，转到步骤 8）。如果测试灯不亮，转到步骤 7）。

6）更换巡航控制组件。更换巡航控制组件以后，转到步骤 9）。

7）更换动力传动系控制组件。使用所需求的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换完成以后，转到步骤 9）。

8）查明并修理巡航控制状态电路中对地短路。修理以后，转到下一步。

9）清除故障诊断代码 P1554。起动发动机并观察故障诊断代码。如果故障诊断代码 P1554 被重新设置，返回到步骤 2）。如果没有设置故障诊断代码 P1554，修理完成。

3．诊断帮助

断开并检查动力传动系控制组件接头。检查是否有损坏的针，腐蚀和松动的导线。连接不良，导线绝缘层的擦伤或绝缘层内导线断路能够引起间发故障。重新观察“故障记录”，自上次故障测试失败后，汽车里程有助于确定引起故障诊断代码设置发生条件的频率。

8.5.126 故障诊断代码 P1554 巡航控制状态电路（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

如果动力传动系控制组件探测到对巡航控制（C/C）工作不利的情况，动力传动系控制组件就禁止巡航控制运行。当动力传动系控制组件禁止巡航控制运行时，如果巡航控制状态信号指示巡航控制被接通，则设置故障诊断代码 P1554。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 动力传动系控制组件禁止巡航控制运行。
- 巡航控制状态信号指示巡航控制系统被接通。
- 所列情况存在 1s 以上。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统测试”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）打开点火开关。使用故障诊断仪，读出“巡航接通”状态。如果故障诊断仪显示“是”，转到下一步。如果故障诊断仪没有显示“是”，转到步骤 5）。

3）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件。使用数字式万用表，检查发动机接地电路和动力传动系控制组件上巡航状态电路之间的电压。如果电压大于 7V，转到下一步。如果电压不大于 7V，转到步骤 9）。

4）检查动力传动系控制组件上的巡航状态电路连接是否有故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 14）。如果连接正常，转到步骤 12）。

5）关闭点火开关。断开步进电动机巡航控制组件接头。打开点火开关，在发动机接地和步进马达巡航控制线束接头的巡航禁止之间连接测试灯。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 7）。

6）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。在蓄电池电压和步进电动机巡航控制线束接头巡航禁止之间连接测试灯。如果测试灯亮，转到步骤 13）。如果测试灯不亮，转到步骤 12）。

7）关闭点火开关。重新连接步进电动机巡航控制线束接头。断开动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关。使用数字式万用表，检查发动机接地和动力传动系控制组件线束接头巡航禁止电路之间的电压。如果数字式万用表电压为 9～16V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 11）。

8）清除故障诊断代码。起动发动机并读出故障诊断代码。如果故障诊断代码 P1554 被重新设置，转到步骤 12）。如果故障诊断代码没有被设置，参见“诊断帮助”。

9）检查巡航状态电路是否有断路或对地短路。如果发现问题，必要时修理并转到步骤 14）。如果没有发现问题，转到下一步。

10）检查步进电动机巡航控制组件上的巡航状态电路是否有连接故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 14）。如果连接正常，转到下一步。

11）更换步进电动机巡航控制组件。更换组件以后，转到步骤 14）。

12）更换动力传动系控制组件。使用所需的设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换完成以后，转到步骤 14）。

13）查明并修理巡航禁止电路中对地短路。修理以后，转到下一步。

14）清除故障诊断代码 P1554。起动发动机并读出故障诊断代码。如果故障诊断代码 P1554 被重新设置，返回到步骤 2）。如果没有设置故障诊断代码 P1554，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头时，观察故障诊断仪“巡航状态”显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.127 故障诊断代码 P1571 附着力控制系统所需力矩电路（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

附着力控制系统（TCS）使用防抱死制动系统（ABS）与动力传动系控制组件燃油和点火控制相结合，以便在加速期间限制驱动轮打滑。

设置故障要求的条件为：

- 所需力矩信号脉宽调制（PWM）小于 5% 或大于 95%。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统测试”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记

录”数据。转到下一步。

2）打开点火开关。使用故障诊断仪，读出“所需力矩”。如果脉宽调制大约为100%，转到步骤4）。如果脉宽调制不符合要求，转到下一步。

3）关闭点火开关。断开电子制动附着力控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查发动机接地和电子制动附着力控制组件线束接头的所需力矩脉宽调制电路之间的电压。如果电压为5V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤6）。

4）关闭点火开关。在电子制动附着力控制组件和电子制动附着力控制组件接头之间连接防抱制动系统/附着力控制系统针输出盒和适配器（J39700－25）。使用数字式万用表赫兹（Hz）量程，检查发动机接地和所需力矩脉宽调制电路之间的频率。打开点火开关。如果频率为120～135Hz，转到下一步。如果频率不符合要求，转到步骤7）。

5）置数字式万用表于频宽比量程，检查发动机接地和所需力矩脉宽调制电路之间的频宽比。打开点火开关。如果频宽比为5%～95%，转到步骤9）。如果频宽比不符合要求，转到步骤7）。

6）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件。打开点火开关。检查所需力矩脉宽调制电路是否断路、对地短路或对电压短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤11）。如果没有发现问题，转到步骤9）。

7）检查电子制动附着力控制组件是否有连接故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤11）。如果连接正常，转到下一步。

8）更换电子制动附着力控制组件。更换电子制动附着力控制组件以后，转到步骤11）。

9）检查动力传动系控制组件是否有连接故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤11）。如果连接正常，转到下一步。

10）更换动力传动系控制组件。使用所需求设备为更换的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

11）清除故障诊断代码。打开点火开关并观察“所需力矩脉宽调制”故障诊断仪显示。如果故障诊断仪显示大约100%，修理完成。如果故障诊断仪没有显示大约100%，返回到步骤2）。

3．诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。当摇动所有相关的线束和接头时，观察故障诊断仪“所需力矩”显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.128 故障诊断代码P1573 电子制动附着力控制组件/动力传动系控制组件串行数据电路（3.8L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1．电路说明

动力传动系控制组件使用串行数据线与汽车的各部件和系统进行通信。如果动力传动系控制组件没有从电子制动附着力控制组件（EBTCM）接收到数据，将会设置故障诊断代码P1573。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统测试”。执行“车载诊断系统测试”以后，转到下一步。

2）使用故障诊断仪，试着选择“防抱死制动系统”数据。如果显示“防抱死制动系统”数据，转到下一步。如果没有显示“防抱死制动系统”数据，转到步骤4）。

3）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件和电子制动附着力控制组件。在电子制动附着力控制组件和动力传动系控制组件之间检查串行数据线是否有断路。必要时修理。修理以后，转到步骤8）。如果电路正常，转到步骤5）。

4）关闭点火开关。断开电子制动附着力控制组件。打开点火开关。使用一数字式万用表，测量接地和电子制动附着力控制组件线束接头上的串行数据电路端子之间的电压。如果电压不断地从0V变动到5V，转到下一步。如果电压没有不断地从0V变动到5V，在串行数据电路中，检查是否有短路或断路。必要时修理。

5）检查动力传动系控制组件串行数据电路是否有端子连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤8）。如果连接正常，参见“诊断帮助”。

6）检查电子制动附着力控制组件串行数据电路是否有端子连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤8）。如果连接正常，转到下一步。

7）更换电子制动附着力控制组件 。更换电子制动附着力控制组件以后，转到下一步。

8）使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障诊断代码”功能，清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，重新观察“定格数据”并记录参数。起动发动机，使汽车在设置这一故障诊断代码的要求条件下工作，此要求条件尽可能与定格数据记录的条件接近。监控故障诊断代

码 P1573 的特定的故障诊断代码信息，直到故障诊断代码 P1573 测试运行。如果故障诊断仪显示“此次点火有故障”，返回到步骤 3)。如果故障诊断仪没有指示“此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

断开并检查动力传动系控制组件接头。检查是否有损坏的针，腐蚀或松动的导线。连接不良，导线绝缘层的擦伤或绝缘层内导线断开能够引起间发故障。如果没有发现问题，更换动力传动系控制组件。重新观察“故障记录”上次诊断测试汽车里程，这有助于判断引起故障诊断代码设置发生条件的频率。

8.5.129 故障诊断代码 P1602 电子制动控制组件/电子制动附着力控制组件串行数据电路（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

在这些汽车上使用 II 级串行数据通信系统，允许各部件相互通信和共用信息。每一条信息有 2 种长度，长或短。这能够使汽车导线数减少，通过一根导线进行多信号的传送和接收。在 II 级串行数据流上的信息按优先序排列。如果 2 条信息同时想在数据线上通信，具有较高优先次序的信息将被传送。具有较低优先次序的信息等待。如果组件对动力传动系控制组件不响应，将会设置故障诊断代码。

设置故障诊断代码的条件为：

- 点火开关打开。
- 动力传动系控制组件与电子制动控制组件不能通信。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2) 检查故障诊断仪是否能够显示动力传动系控制组件的数据。如果显示数据，转到下一步。如果不能够显示数据，诊断数据传送接头。

3) 检查串行数据电路到电子制动控制组件的电路是否有间发、短路或断路连接。必要时修理。修理以后，转到步骤 6)。如果电路正常，转到下一步。

4) 检查串行数据电路到车身功能控制器的电路是否有间发、短路或断路连接。必要时修理。修理以后，转到步骤 6)。如果电路正常，转到下一步。

5) 是否有故障诊断代码或与其它组件的通信。必要时修理。修理以后，转到下一步。

6) 使用故障诊断仪，清除故障诊断代码。起动发动机并暖机到正常的运行温度。使汽车在设置这一故障诊断代码的条件下工作，驾驶汽车。如果故障诊断仪显示这一诊断运行并通过，转到下一步。如果不是，重复步骤 2)。

7) 检查是否有其它的故障诊断代码被设置。诊断故障诊断代码。如果没有设置故障诊断代码，系统正常。

3. 诊断帮助

没有执行口令学习程序，靠旁通“个人汽车牢固系统 - 钥匙 II”或替代的部件试着起动汽车时，可能设置故障诊断代码 P1631 和 P1632。

如果没有收到口令，可能设置故障诊断代码 P1610、P1626 和 P1632。连接不良，导线绝缘层的擦伤或绝缘层内导线断开能够引起间发故障。

8.5.130 故障诊断代码 P1602 电子制动控制组件/电子制动附着力控制组件串行数据电路（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

在这些汽车上使用的串行数据通信系统，允许不同的组件相互通信和共用信息。每一条信息有 2 种长度，长或短。这能够使汽车导线数减少，通过一根导线进行多信号的传送和接收。在 II 级串行数据流上的信息按优先序排列。如果 2 条信息同时想在数据线上传送，具有较高优先次序的信息将被传送。具有较低优先次序的信息等待。如果组件对动力传动系控制组件不响应，将会设置故障诊断代码。

设置故障诊断代码的条件为：

- 点火开关打开。
- 动力传动系控制组件与电子制动控制组件不能通信。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2) 检查故障诊断仪是否能够显示动力传动系控制组件的数据。如果显示数据，转到下一步。如果不能够显示数据，诊断数据传送接头。

3) 检查串行数据电路到电子制动控制组件的电

路是否有间发、短路或断路连接。必要时修理。修理以后，转到步骤6)。如果电路正常，转到下一步。

4) 检查串行数据电路到车身功能控制器的电路是否有间发、短路或断路连接。必要时修理。修理以后，转到步骤6)。如果电路正常，转到下一步。

5) 检查是否有故障诊断代码或与其它组件的通信。必要时修理。修理以后，转到下一步。

6) 使用故障诊断仪，清除故障诊断代码。起动发动机并暖机到正常的运行温度。使汽车在设置这一故障诊断代码的条件下工作。如果故障诊断仪显示这一诊断运行并通过，转到下一步。如果不是，重复步骤2)。

7) 检查是否有其它的故障诊断代码被设置。诊断故障诊断代码。如果没有设置故障诊断代码，系统正常。

3. 诊断帮助

连接不良，导线绝缘层的擦伤或绝缘层内导线断开能够引起间发故障。

8.5.131 故障诊断代码 P1605 采暖、通风和空调系统串行数据电路（3.8L W 车身）

注意： 关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件使用这一串行数据电路与汽车的其它装置和系统能通信。动力传动系控制组件确保靠监控串行数据电路进行能通信。如果动力传动系控制组件检测到采暖、通风和空调控制器的串行数据丢失，将会设置故障诊断代码。

设置故障诊断代码的条件为：

- 点火开关打开。
- 系统电压大于8.2V。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2) 使用故障诊断仪，试着选择采暖、通风和空调数据。如果能够显示采暖、通风和空调数据，转到下一步。如果不能显示采暖、通风和空调数据，转到步骤4)。

3) 关闭点火开关。断开采暖、通风和空调控制器和动力传动系控制组件接头。在采暖、通风和空调控制器和动力传动系控制组件之间检查串行数据电路是否有断路。必要时修理。修理以后，转到步骤6)。如果电路正常，转到下一步。

4) 检查采暖、通风和空调控制器串行数据电路是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤6)。如果电路正常，转到下一步。

5) 检查动力传动系控制组件串行数据电路是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到下一步。如果连接正常，诊断空调－加热器系统，参见适当的“米切尔”手册。

6) 重新观察并记录故障诊断仪“故障记录”数据。清除故障诊断代码。使汽车在故障记录的条件下工作。使用故障诊断仪，监控故障诊断代码P1605的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪指示故障诊断代码P1605失效，重复步骤2)。如果没有，系统正常。

3. 诊断帮助

连接不良，导线绝缘层的擦伤或绝缘层内导线断开能够引起间发故障。

8.5.132 故障诊断代码 P1610 标准车身组件串行数据电路（3.1L W 车身）

注意： 关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

在这些汽车上使用II级串行数据通信系统，允许不同的组件相互通信和共用信息。每一条信息有2种长度，长或短。这能够使汽车导线数减少，通过一根导线进行多信号的传送和接收。在II级串行数据流上的信息按优先序排列。如果2条信息同时想在数据线上通信，具有较高优先次序的信息将被传送。具有较低优先次序的信息等待。如果组件对动力传动系控制组件不响应，将会设置故障诊断代码。

设置故障诊断代码的条件为：

- 动力传动系控制组件与电子制动控制组件不能通信。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2) 检查故障诊断仪是否能够显示动力传动系控制组件的数据。如果显示数据，转到下一步。如果不能够显示数据，诊断数据传送接头。

3) 检查串行数据电路到车身功能控制器（BFC）的电路是否有间发、短路或断路连接。必要时修理。

修理以后，转到步骤 6)。如果电路正常，转到下一步。

4) 检查串行数据电路到车身功能控制器的电路是否有间发、短路或断路连接。必要时修理。修理以后，转到步骤 6)。如果电路正常，转到下一步。

5) 检查是否有故障诊断代码或与其它组件通信。必要时修理。修理以后，转到下一步。

6) 使用故障诊断仪，清除故障诊断代码。起动发动机并暖机到正常的运行温度。使汽车在设置这一故障诊断代码的条件下工作。如果故障诊断仪显示这一诊断运行并通过，转到下一步。如果不是，重复步骤 2)。

7) 检查是否有其它的故障诊断代码被设置。诊断故障诊断代码。如果没有设置故障诊断代码，系统正常。

3. 诊断帮助

没有执行口令学习程序，靠旁通“个人汽车牢固系统 - 钥匙 II”或替代的部件来起动汽车时，可能设置故障诊断代码 P1631。

如果没有收到口令，可能设置故障诊断代码 P1610、P1626 和 P1631。连接不良，导线绝缘层的擦伤或绝缘层内导线断开能够引起间发故障。

8.5.133 故障诊断代码 P1610 标准车身组件串行数据电路（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

在这些汽车上使用的串行数据通信系统，允许不同的组件相互通信和共用信息。每一条信息有 2 种长度，长或短。这能够使汽车导线数减少，通过一根导线进行多信号的传送和接收。在 II 级串行数据流上的信息按优先序排列。如果 2 条信息同时想在数据线上通信，具有较高优先次序的信息将被传送。具有较低优先次序的信息等待。如果组件对动力传动系控制组件不响应，将会设置故障诊断代码。

设置故障诊断代码的条件为：

- 动力传动系控制组件与电子制动控制组件不能通信。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2) 检查故障诊断仪是否能够显示动力传动系控制组件的数据。如果显示数据，转到下一步。如果不能够显示数据，诊断数据传送接头。

3) 检查车身控制组件（BCM）和动力传动系控制组件之间的串行数据电路是否有间发、短路或断路连接。必要时修理。修理以后，转到步骤 6)。如果电路正常，参见“诊断帮助”。

4) 检查车身控制组件串行数据电路是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 6)。如果电路正常，转到下一步。

5) 检查动力传动系控制组件串行数据电路是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到下一步。

6) 使用故障诊断仪，清除故障诊断代码。起动发动机并暖机到正常的运行温度。使汽车在设置这一故障诊断代码的条件下工作。如果故障诊断仪显示这一诊断运行并通过，转到下一步。如果不是，重复步骤 2)。

3. 诊断帮助

连接不良，导线绝缘层的擦伤或绝缘层内导线断开能够引起间发故障。

8.5.134 故障诊断代码 P1626 防盗系统燃油起动电路（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

车身控制组件包括“个人汽车安全系统 - 钥匙 III”系统。动力传动系控制组件监控着从“个人汽车安全系统 - 钥匙 III”系统传送来的串行数据信息，确保建立动力传动系控制组件到车身控制组件的能通信。当发动机运行时，如果动力传动系控制组件检查到能通信消失，将会设置故障诊断代码。

故障诊断代码 P1626 能否引起不起动情况或发动机正常运行，均取决于何时检查到“个人汽车安全系统 - 钥匙 III”系统能通信消失。如果在动力传动系控制组件从车身控制组件接收到有效的“个人汽车安全系统 - 钥匙 III ”汽车防盗组件（VTD）口令，并在点火循环期间已经供给燃油之后，设置了故障诊断代码，发动机将会继续起动并运行。如果在动力传动系控制组件接收到有效的汽车防盗组件口令之前，设置了故障诊断代码，发动机将会起动并间发的熄火。在此种情况下，动力传动系控制组件将会阻止燃油供给并禁止起动机起动，直到检查到有效的汽车防盗组件口令。

设置故障诊断代码的条件为：

- 发动机正在运行。
- 在 II 级电路中，动力传动系控制组件检查到不正确的防盗燃油起动信号。

• 此情况存在 2s 以上。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

注意： 如果使用数据传送接头诊断，诊断到数据传送接头数据丢失，清除这一故障诊断代码并用“动力传动系车载诊断系统检查”继续诊断。

---

2) 使用故障诊断仪，试着选择汽车防盗系统数据。如果能够显示数据，转到下一步。如果不能显示数据，转到步骤 5)。

3) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件和车身控制组件线束接头。检查车身控制组件和动力传动系控制组件之间的串行数据电路是否有断路。必要时修理。修理以后，转到步骤 6)。如果电路正常，转到下一步。

4) 检查动力传动系控制组件串行数据电路是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 6)。如果发现问题，参见“诊断帮助”。

5) 检查车身控制组件串行数据电路是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到下一步。如果电路正常，参见防盗系统。

6)使用故障诊断仪,重新观察并记录故障诊断仪“故障记录”数据。清除故障诊断代码。试着起动发动机。如果发动机能够起动并持续运行,系统正常。如果发动机不能够起动或起动后熄火,重复步骤 2)。

3. 诊断帮助

连接不良、导线绝缘层的擦伤或绝缘层内导线断开可以引起间发故障。重新观察“故障记录”自上次诊断测试失败后汽车里程，这有助于判断引起故障诊断代码设置发生条件的频率。

8.5.135 故障诊断代码 P1626 防盗系统燃油起动电路（3.8L W 车身）

注意： 关于电路，参见第 12 章。

---

1. 电路说明

如果使用了不正确的钥匙或起动程序，汽车将不能运行。如果使用了正确的钥匙，防盗组件会使起动电路接通到起动机并给动力传动系控制组件发送信号。如果动力传动系控制组件燃油起动信号电路没有接收到适当的信号，即使通过起动电路旁通，动力传动系控制组件也不会给喷油器脉冲信号，汽车不能运行。信号频率范围为 40 ~ 60Hz，使用数字式万用表的赫兹量程测量。

设置故障诊断代码的条件为：

• 发动机正在运行。
• 在防盗系统（TDS）燃油起动电路上，动力传动系控制组件检查到不正确的信号。
• 情况存在 2s 以上。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 确保蓄电池被充分充电。转动发动机。如果发动机转动，转到下一步。如果发动机不转动，诊断并修理故障诊断代码。

3) 关闭点火开关。断开防盗系统组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查防盗系统组件线束接头接地和防盗系统燃油起动电路之间的电压。如果电压大约为 5V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 6)。

4) 关闭点火开关。重新连接车身控制组件（BCM）接头。打开点火开关。置数字式万用表于赫兹（Hz）量程，检查发动机接地和防盗系统燃油起动电路之间的频率。如果频率为 40 ~ 60Hz，转到下一步。如果频率不符合要求，转到步骤 8)。

5) 关闭点火开关。使用故障诊断仪，清除故障诊断代码。试着起动发动机。如果发动机起动并持续运行，参见“诊断帮助”。如果发动机不能够起动，转到步骤 7)。

6) 检查防盗系统燃油起动电路是否断路、动力传动系控制组件处于学习模式或短路到蓄电池电压。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 11)。如果没有发现问题，转到下一步。

7) 检查动力传动系控制组件防盗系统燃油起动电路是否有连接故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 11)。如果连接正常，转到步骤 9)。

8) 检查防盗系统组件是否有连接故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 11)。如果连接正常，转到步骤 10)。

9) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换的动力传动系控制组件编程。转到步骤 11)。

10) 更换车身控制组件。更换车身控制组件以后，转到下一步。

11) 清除故障诊断代码。打开点火开关并观察“汽车防盗组件 燃油起动”故障诊断仪显示。如果故

障诊断仪显示“起动”，修理完成。如果故障诊断仪没有显示“起动”，返回到步骤2)。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或线束损坏。断开防盗系统组件接头。打开点火开关。在发动机接地和防盗系统组件线束接头燃油起动电路之间连接一数字式万用表。当摇动所有相关的线束和导线时，观察数字式万用表。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.136 故障诊断代码 P1630 防盗系统 动力传动系控制组件处于学习模式 (3.1L W 车身)

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

如果已经更换车身控制组件，必须使用专用装置重新学习口令。如果更换动力传动系控制组件，在点火开关关闭后的几秒内，更换过的动力传动系控制组件应该重新学习口令。在设置了故障诊断代码 P1630 的情况下，发动机将会起动并持续运行。

设置故障诊断代码的条件为：

- 个人汽车安全系统 - 钥匙Ⅲ系统允许燃油供给。
- 动力传动系控制组件处于防盗口令学习模式。

2. 诊断程序

执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断”系统检查以后，参见“诊断帮助”。

3. 诊断帮助

新的动力传动系控制组件具有从车身控制组件学习口令的功能。如果车身控制组件被更换，动力传动系控制组件必须置于口令学习模式下，以重新学习新的口令。一但学习后，口令成为汽车保持的参数信息。动力传动系控制组件蓄电池或点火电压的丢失不会影响程序信息。

8.5.137 故障诊断代码 P1630 防盗系统 动力传动系控制组件处于学习模式 (3.8L W 车身)

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

如果已经更换车身控制组件，必须使用特定的装置重新学习口令。如果更换动力传动系控制组件，在点火开关关闭后的几秒内，更换过的动力传动系控制组件应该重新学习口令。在设置了故障诊断代码 P1630 的情况下，发动机将会起动并持续运行。

设置故障诊断代码的条件为：

- 个人汽车安全系统 - 钥匙Ⅲ系统允许燃油供给。
- 动力传动系控制组件处于防盗口令学习模式。

2. 诊断程序

执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，参见“诊断帮助”。

3. 诊断帮助

新的动力传动系控制组件具有从车身控制组件学习口令的功能。如果车身控制组件被更换，动力传动系控制组件必须置于口令学习模式下，以重新学习新的口令。一但学习后，口令成为汽车保持的参数信息。动力传动系控制组件蓄电池或点火电压的丢失不会影响程序信息。

8.5.138 故障诊断代码 P1631 防盗系统—口令不正确 (3.1L W 车身)

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件根据车身控制组件的汽车防盗口令控制喷油器和起动机的工作。当点火开关首次打开时，车身控制组件发送程序口令到动力传动系控制组件。动力传动系控制组件接收到口令并响应车身控制组件，喷油器正常工作将继续。如果动力传动系控制组件检查到不正确的口令（个人汽车安全系统 - 钥匙Ⅲ系统故障或试图破坏汽车防盗），将会设置故障诊断代码 P1631。只要条件存在，发动机就起动。

设置故障诊断代码的条件为：

- 动力传动系控制组件从“个人汽车安全系统 - 钥匙Ⅲ”系统上检查到不正确的汽车防盗口令。

2. 诊断程序

执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，执行防盗学习程序。

3. 诊断帮助

故障诊断代码 P1631 表明：动力传动系控制组件学习的汽车防盗口令不与从“个人汽车安全系统 - 钥匙Ⅲ”系统接收到的口令一致。当试着起动汽车时，如果使用了不正确的钥匙，或车身控制组件更换以后，动力传动系控制组件的口令学习功能没有起作用，这些均能使故障发生。

如果车身控制组件被更换，必须使用专用装置程重新学习口令。

8.5.139 故障诊断代码 P1631 防盗系统—口令不正确（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

动力传动系控制组件根据从车身控制组件的汽车防盗口令控制喷油器和起动机的工作。当点火开关首次打开时，车身控制组件发送程序口令到动力传动系控制组件。动力传动系控制组件接收到口令并响应车身控制组件，喷油器将继续正常工作。如果动力传动系控制组件检查到不正确的口令（个人汽车安全系统－钥匙Ⅲ系统故障或试图破坏汽车防盗），将会设置故障诊断代码 P1631。只要条件存在，发动机就不会起动。

设置故障诊断代码的条件为：

- 动力传动系控制组件从“个人汽车安全系统－钥匙Ⅲ”系统上检查到不正确的汽车防盗口令。

2．诊断程序

执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，执行口令学习程序。

3．诊断帮助

故障诊断代码 P1631 表明：动力传动系控制组件学习的汽车防盗口令不与从“个人汽车安全系统－钥匙Ⅲ”系统接收到的口令一致。当试着起动汽车时，如果使用了不正确的钥匙，或车身控制组件更换以后，动力传动系控制组件的口令学习功能没有起作用，这些均能使故障发生。

如果车身控制组件被更换，必须使用专用装置重新学习口令。

8.5.140 故障诊断代码 P1635 5V 参考电路 A（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

动力传动系控制组件（PCM）监控 5V 参考电路 A。如果电压超出规定范围，将会设置故障诊断代码 P1635。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”，参见“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2）检查动力传动系控制组件发动机接地电路。确保接地清洁，连接紧固。必要时修理。修理以后，转到步骤 12）。如果接地正常，转到下一步。

3）检查是否有其它的故障诊断代码被设置。如果其它任何故障诊断代码被设置，根据需要诊断故障诊断代码。如果多种传感器故障诊断代码被设置，在所有的传感器共用电路中（5V 参考电路和传感器接地电路）检查是否有断路或短路。如果其它故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

4）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查传感器接地电路端子和动力传动系控制组件接头上的 5V 参考电路 A 端子之间的电压。如果电压大于 5.5V，转到下一步。如果电压不大于 5.5V，转到步骤 9）。

5）确保数字式万用表仍然连接在传感器接地电路端子和动力传动系控制组件接头上的 5V 参考电路 A 端子之间。观察数字式万用表并断开 EGR 阀接头。如果电压大于 5.5V，转到下一步。如果电压不大于 5.5V，转到步骤 8）。

6）观察数字式万用表并断开节气门位置传感器接头。再次观察数字式万用表并断开进气歧管绝对压力传感器接头。如果其中之一传感器断开时，电压改变，查明并修理怀疑有故障的传感器信号电路对电压短路。修理以后，转到步骤 12）。当传感器断开时，如果电压不改变，转到下一步。

7）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。检查 5V 参考电路 A 是否对电压短路。必要时修理。修理以后，转到步骤 12）。如果电路正常，转到步骤 11）。

8）更换 EGR 阀。更换 EGR 阀以后，转到步骤 12）。

9）如果电压小于 4.5V，转到步骤 10）。如果电压大于 4.5V，转到步骤 11）。

10）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。检查 5V 参考电路 A 是否对地短路。必要时修理。修理完成以后，转到步骤 12）。如果电路正常，转到下一步。

11）更换动力传动系控制组件。使用所需的设备为更换的动力传动系控制组件编程。修理完成以后，转到下一步。

12）使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障诊断代码”功能来清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，重新观察

"定格数据"并记录参数。起动发动机，使汽车在要求设置这一故障诊断代码的条件下工作，此要求条件尽可能与"定格数据"记录的条件接近。监控故障诊断代码 P1635 的"特定的故障诊断代码信息"，直到故障诊断代码 P1635 测试运行。如果故障诊断仪显示"此次点火有故障"，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有指示"此次点火有故障"，修理完成。

3. 诊断帮助

断开并检查动力传动系控制组件接头。检查是否有损坏的针、腐蚀和松动的导线。连接不良、导线绝缘层的擦伤或绝缘层内导线断开可以引起间发故障。重新观察"故障记录"自上次诊断测试失效后汽车里程，这有助于确定引起故障诊断代码设置发生条件的频率。

8.5.141 故障诊断代码 P1635 5V 参考电路 A (3.8L W 车身)

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件（PCM）使用 5V 参考电路 A 作为 EGR 针阀位置、燃油箱压力（VIN K）、进气歧管绝对压力和节气门位置传感器提供传感器反馈电路。动力传动系控制组件在此电路上监控电压。如果动力传动系控制组件检查到电压超出规定范围，将会设置故障诊断代码 P1635。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 在 5V 参考电路 A 中，动力传动系控制组件检查到超出规定范围的情况。
- 条件存在超过 10s。

2. 诊断程序

1) 执行"车载诊断系统检查"。对于每一故障诊断代码，读出并记录"定格数据"和（或）"故障记录"数据。转到下一步。

2) 确保动力传动系控制组件和发动机接地清洁，连接紧固。如果发现问题，转到步骤 14)。如果没有发现问题，转到下一步。

3) 使用故障诊断仪，选择"故障诊断代码信息，本次测试有故障"。如果故障诊断代码 P0107、P0108、P0122、P0123、P1106、P1107、P1121、P1122 和（或）P1406 也被设置，执行之前，诊断有关的故障诊断代码。如果这些故障诊断代码中，没有任何一个被设置，转到下一步。

4) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查动力传动系控制组件线束接头接地端子和 5V 参考电路 A 端子之间的电压。如果电压大于 5.5V，转到下一步。如果电压不大于 5.5V，转到步骤 9)。

5) 使用一数字式万用表，检查动力传动系控制组件线束接头接地端子和 5V 参考电路 A 端子之间的电压。断开 EGR 阀。如果电压大于 5.5V，转到下一步。如果电压不大于 5.5V，转到步骤 8)。

6) 使用数字式万用表，当不断地断开燃油箱压力（VIN K）、进气歧管绝对压力和节气门位置传感器时，检查动力传动系控制组件线束接头接地端子和 5V 参考电路 A 端子之间的电压。不论何时，这些传感器其中之一断开时，如果电压改变，在有关传感器信号电路中查明并修理对电压短路，转到步骤 14)。如果电压没有改变，转到下一步。

7) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关。检查 5V 参考电路 A 是否对电压短路。如果发现对电压短路，必要时修理。修理以后，转到步骤 14)。如果没有发现对电压短路，转到步骤 13)。

8) 更换 EGR 阀。更换 EGR 阀以后，转到步骤 14)。

9) 关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件。断开节气门位置传感器、进气歧管绝对压力传感器、EGR 阀和燃油箱压力传感器（VIN K 发动机的 H 车身）。点火开关关闭。在节气门位置传感器 5V 参考电路和节气门位置传感器接地电路之间连接一数字式万用表。如果电压小于 4.5V，转到步骤 12)。如果不是，转到下一步。

10) 数字式万用表仍然连接到节气门位置传感器 5V 参考电路和接地电路之间，重新连接节气门位置传感器、进气歧管绝对压力传感器、EGR 阀和燃油箱压力传感器（VIN K 发动机的 H 车身）。当上述装置之一被连接时，如果电压改变，更换这一部件。更换以后，转到步骤 14)。如果电压没有改变，转到下一步。

11) 断开 EGR 阀。在 EGR 接头 5V 参考电路和接地电路之间连接一数字式万用表。重新连接节气门位置传感器。在 EGR 接头上，如果测量到电压改变，更换节气门位置传感器。更换传感器以后，转到步骤 14)。如果没有，转到步骤 13)。

12) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。检查 5V 参考电路 A 是否对地短路。如果发现对地短路，必要时修理。修理以后，转

到步骤 14)。如果电路正常，转到下一步。

13) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换的动力传动系控制组件编程。修理完成以后，转到下一步。

14) 使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码 P1635 的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1635 此次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1635 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。当摇动所有与 EGR 阀、燃油箱压力（VIN K）、进气歧管绝对压力和节气门位置传感器相关的线束和接头时，观察故障诊断仪进气歧管绝对压力的显示。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.142 故障诊断代码 P1639 5V 参考电路 B (3.1L W 车身)

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件使用 5V 参考电路 B 作为空调制冷剂压力传感器的传感器反馈电路。动力传动系控制组件监控这一电路的电压。如果动力传动系控制组件检查到电压超出规定范围，将会设置故障诊断代码 P1639。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 动力传动系控制组件检查到 5V 参考电路 B 的电压超出规定范围。
- 此种情况存在 10s 以上。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 确保动力传动系控制组件和发动机接地清洁，连接紧固。如果发现问题，转到步骤 11)。如果没有发现问题，转到下一步。

3) 使用故障诊断仪，选择“故障诊断代码信息，上次测试有故障”。如果故障诊断代码 P0530 也被设置，参见故障诊断代码 P0530。如果故障诊断代码没有被设置，转到下一步。

4) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查动力传动系控制组件线束接头接地和 5V 参考电路 B 之间的电压。如果电压大于 5.5V，转到下一步。如果电压不大于 5.5V，转到步骤 8)。

5) 使用一数字式万用表，检查动力传动系控制组件线束接头接地和 5V 参考电路 B 之间的电压。断开空调制冷剂压力传感器。如果电压大于 5.5V，转到下一步。如果电压不大于 5.5V，转到步骤 7)。

6) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关。检查 5V 参考电路 B 是否对电压短路。如果发现对电压短路，必要时修理。修理以后，转到步骤 11)。如果没有发现问题对电压短路，转到步骤 11)。

7) 查明并修理空调制冷剂压力传感器电路中对电压短路。修理以后，转到步骤 11)。

8) 如果电压小于 4.5V，转到下一步。如果电压不小于 4.5V，转到步骤 10)。

9) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。打开点火开关。检查 5V 参考电路 B 是否对地短路。如果发现对地短路，必要时修理。修理以后，转到步骤 11)。如果没有发现对地短路，转到下一步。

10) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

11) 使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码 P1639 的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1639 此次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1639 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。当摇动所有与空调制冷剂压力传感器有关的线束和接头时，观察故障诊断仪上显示的空调压力。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.143 故障诊断代码 P1639 5V 参考电路 B (3.8L W 车身)

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

动力传动系控制组件使用5V参考电路B作为空调制冷剂压力传感器的传感器反馈电路。动力传动系控制组件监控这一电路的电压。如果动力传动系控制组件检查到电压超出规定范围，将会设置故障诊断代码P1639。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 动力传动系控制组件检查到5V参考电路B的电压超出规定的范围。
- 所列条件存在10s。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）确保动力传动系控制组件和发动机接地清洁，连接紧固。如果发现问题，转到步骤11）。如果没有发现问题，转到下一步。

3）确保空调关闭。在故障诊断仪上观察空调高压侧。如果压力指示电压值大于4.8V或小于0.1V，转到故障诊断代码P0530，诊断压力传感器电路。如果电压没有显示大于4.8V或小于0.1V，转到下一步。

4）不要堵住空调压力传感器接头。使用一数字式万用表，检查传感器接地电路和传感器5V参考电路之间的电压。如果电压大于5.5V，转到下一步。如果不是，转到步骤7）。

5）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查动力传动系控制组件线束接头接地和5V参考电路B之间的电压。如果电压大于5.5V，转到下一步。如果电压不大于5.5V，转到步骤10）。

6）查明并修理空调制冷剂压力传感器信号电路中对电压短路。修理以后，转到步骤11）。

7）如果电压小于4.5V，转到下一步。如果电压不小于4.5V，转到步骤9）。

8）检查空调压力传感器信号电路中是否有对电压短路。必要时修理。修理以后，转到步骤11）。如果不需要修理，转到步骤10）。

9）点火开关关闭。断开动力传动系控制组接头。打开点火开关。检查5V参考电路B是否有对地短路。如果发现对地短路，必要时修理。修理以后，转到步骤11）。如果没有发现问题对地短路，转到下一步。

10）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

11）使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码P1639的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P1639此次点火有故障”，返回到步骤2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P1639此次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。当摇动所有与空调制冷剂压力传感器有关的线束和接头时，观察故障诊断仪上显示的空调压力。故障诊断仪显示的改变指示故障位置。

8.5.144 故障诊断代码P1641 故障指示灯控制电路（3.1L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1．电路说明

动力传动系控制组件使用输出驱动组件（ODM）打开电流驱动装置，需要此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。每个输出驱动组件借助于动力传动系控制组件监控的装置接地能够控制7种输出。输出驱动组件能够分别诊断每一输出电路。故障诊断代码P1641表明在故障指示灯驱动电路上，检查到不正确的电压值。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查接地电路端子和动力传动系控制组件接头上故障指示灯驱动电路端子之间的电压。如果显示蓄电池电压，转到下一步。如果没有显示蓄电池电压，转到步骤6）。

3）置电流表于10A的量程。检查接地和动力传动系控制组件接头上故障指示灯驱动电路之间的电流。监控电流读数至少2min。如果电流为0.5～1.5A，转到步骤11）。如果电流不为0.5～1.5A，转到下一步。

4）关闭点火开关。断开仪表板接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，测量接地和动力传动系控制组件接头上故障指示灯驱动电路之间的电压。如果电压为0V，转到步骤10）。如果电压大于0V，转到下一步。

5）查明并修理故障指示灯驱动电路中对电压短路。修理以后，转到步骤 15）。

6）拆下并检查仪表板指示器的熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝正常，转到步骤 8）。

7）查明并修理仪表板指示器点火反馈电路中对地短路。修理以后，转到步骤 15）。

8）断开仪表板组合代表接头。打开点火开关。测量接地和仪表板组合代表接头上点火反馈电路端子之间的电压。如果显示蓄电池电压，转到下一步。如果没有显示蓄电池电压，转到步骤 13）。

9）检查故障指示灯驱动电路中是否有断路或对地短路。必要时修理。修理以后，转到步骤 15）。如果电路正常，转到下一步。

10）在动力传动系控制组件接头上，检查故障指示灯驱动电路和点火反馈电路是否有端子连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 15）。如果连接正常，检查仪表板，必要时修理。

11）关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件接头。断开仪表板组合代表接头。打开点火开关。在故障指示灯驱动电路和仪表板线束接头上的点火反馈电路端子之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，选择“输出测试”功能并循环打开和关闭故障指示灯。如果故障指示灯闪烁，参见“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

12）检查动力传动系控制组件故障指示灯驱动电路是否有端子连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 15）。如果连接正常，转到步骤 14）。

13）查明并修理点火反馈电路到仪表板指示器的断路。修理以后，转到步骤 15）。

14）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

15）使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障诊断代码”功能来清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，再次读出“定格数据”并记录参数。起动发动机，使汽车在要求设置这一故障诊断代码的条件下工作，此要求条件尽可能与“定格数据”记录的条件接近。监控故障诊断代码 P1641 的“特定的故障诊断代码信息”，直到故障诊断代码 P1641 测试运行。如果故障诊断仪显示“此次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有指示“此次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

断开并检查动力传动系控制组件接头。检查是否有损坏的针、腐蚀和松动的导线。连接不良、导线绝缘层的擦伤或绝缘层内导线断开可以引起间发故障。重新观察“故障记录”自上次诊断测试失效后汽车里程，这有助于判断引起故障诊断代码设置发生条件的频率。

8.5.145 故障诊断代码 P1641 故障指示灯控制电路（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

动力传动系控制组件使用输出驱动组件（ODM）打开电流驱动装置，需用此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。借助于动力传动系控制组件监控的装置接地，每个输出驱动组件能够控制 7 种输出，包括仪表板中的故障指示灯。输出驱动组件能够分别诊断每一输出电路。如果输出驱动组件 A 输出 1（故障指示灯驱动电路）检测到不正确的电压电平，将会设置故障诊断代码 P1641。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 在故障指示灯驱动电路上，已经检查到不正确的电压电平。
- 所列条件存在 30s 以上。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查动力传动系控制组件接头的接地电路端子和故障指示灯驱动电路端子之间的电压。如果电压为 9～16V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 6）。

3）使用数字式万用表 10A 的量程，测量接地端子和故障指示灯驱动电路端子之间的电流时间长为 2min。如果电流为 00.5～0.50A，转到步骤 11）。如果电流不符合要求，转到下一步。

4）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头，断开仪表板接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，测量发动机接地和故障指示灯驱动电路之间的电压。如果电压为 0V，转到步骤 10）。如果电压大于 0V，转到下一步。

5）查明并修理故障指示灯驱动电路中对电压短

路。修理以后，转到步骤 15)。

6) 检查仪表板指示器的熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝正常，转到步骤 8)。

7) 查明并修理仪表板指示器点火反馈电路中对地短路。更换熔丝。修理以后，转到步骤 15)。

8) 断开仪表板线束接头。打开点火开关。检测发动机接地和仪表板指示器上点火反馈电路之间的电压。如果电压为 9～16V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 13)。

9) 检查故障指示灯驱动电路是否有断路或对地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 15)。如果没有发现问题，转到下一步。

10) 检查故障指示灯驱动电路和点火反馈电路在动力传动系控制组件上是否有端子连接不良。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 15)。如果连接正常，诊断并修理仪表板总成故障。

11) 关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件接头。断开仪表板接头。打开点火开关。在仪表板线束接头故障指示灯驱动电路和点火反馈电路之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，循环打开和关闭故障指示灯。如果故障指示灯闪烁，参见“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

12) 检查动力传动系控制组件故障指示灯驱动电路是否连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 15)。如果连接正常，转到步骤 14)。

13) 查明并修理仪表板指示器点火反馈电路的断路。修理以后，转到步骤 15)。

14) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

15) 使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码 P1641 的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1641 此次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1641 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。在发动机接地和动力传动系控制组件线束接头故障指示灯驱动电路之间连接一数字式万用表。当摇动所有有关的线束和接头时，观察数字式万用表的显示。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.146 故障诊断代码 P1643 燃油泵脉宽调制（PWM）控制电路（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件使用输出驱动组件（ODM）打开电流驱动装置，需用此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。借助于动力传动系控制组件监控的装置接地，每个输出驱动组件能够控制 7 种输出，包括燃油泵脉宽调制（PWM）驱动电路。输出驱动组件能够分别诊断每个输出电路。如果输出驱动组件 A 输出 3（燃油泵脉宽调制驱动电路）检查到不正确的电压电平，将会设置故障诊断代码 P1643。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 在燃油泵脉宽调制驱动电路上，已经检查到不正确的电压电平。
- 所列条件存在 30s 以上。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查发动机接地电路和动力传动系控制组件燃油泵脉宽调制驱动电路之间的电压。如果电压为 9～16V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 6)。

3) 使用万用表 10A 的量程，检测发动机接地电路和燃油泵脉宽调制驱动电路之间的电流时间长 2min。如果电流为 0.1～0.5A，转到步骤 11)。如果电流不符合要求，转到下一步。

4) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头，断开燃油泵控制组件（FPCM）接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检测发动机接地电路和燃油泵脉宽调制驱动电路之间的电压。如果电压为 0V，转到步骤 10)。如果电压大于 0V，转到下一步。

5) 查明并修理燃油泵脉宽调制驱动电路中对电压短路。修理以后，转到步骤 18)。

6) 检查燃油泵继电器点火反馈电路熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝正常，转到步骤 8)。

7) 修理燃油泵脉宽调制控制电路中对电压短路。

修理以后，转到步骤 18)。

8) 按下燃油泵控制组件，点火打开。测量组件接地电路和点火供电电路之间的电压。如果显示蓄电池电压，转到下一步。如果没有显示蓄电池电压。转到步骤 13)。

9) 检查燃油泵脉宽调制驱动电路是否有断路或对地短路。必要时修理。修理以后，转到步骤 18)。如果电路正常，转到步骤 10)。

10) 在动力传动系控制组件或组件上检查燃油泵控制组件控制电路是否连接不良。检查组件接头点火供电电路到组件是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 18)。如果问题不存在，转到步骤 14)。

11) 关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件接头。断开燃油泵控制组件接头。打开点火开关。在燃油泵脉宽调制线束接头的燃油泵脉宽调制驱动电路和点火反馈电路之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，循环打开和关闭燃油泵脉宽调制。如果故障指示灯闪烁，参见“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

12) 在动力传动系控制组件上检查燃油泵脉宽调制驱动电路是否连接不良。如果发现连接不良，必要时修理。修理以后，转到步骤 18)。如果连接正常，转到步骤 15)。

13) 修理点火反馈电路到燃油泵继电器或继电器和组件之间的断路。修理以后，转到步骤 18)。

14) 更换燃油泵控制组件。更换组件以后，转到步骤 18)。

15) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

16) 使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码 P1643 的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1643 此次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1643 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。在发动机接地和动力传动系控制组件线束接头燃油泵脉宽调制驱动电路之间连接一数字式万用表。当摇动所有有关的线束和接头时，观察数字式万用表的显示。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.147 故障诊断代码 P1645 增压控制电磁阀控制电路（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件使用输出驱动组件（ODM）打开电流驱动装置，需用此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。借助于动力传动系控制组件监控的装置接地，每个输出驱动组件能够控制 7 种输出，包括增压控制电磁阀。输出驱动组件能够分别诊断每个输出电路。如果输出驱动组件 A 输出 5（增压控制电磁阀驱动电路）检查到不正确的电压电平，将会设置故障诊断代码 P1645。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 在增压控制电磁阀驱动电路上，已经检查到不正确的电压电平。
- 所列条件存在 30s 以上。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查发动机接地和动力传动系控制组件线束接头增压控制电磁阀驱动电路之间的电压。如果电压为 9～16V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 6)。

3) 使用数字式万用表 10A 量程，测量发动机接地和增压控制电磁阀驱动电路端子之间的电流时间长为 2min。如果电流为 0.05～0.8A，转到步骤 11)。如果电流不符合要求，转到下一步。

4) 断开动力传动系控制组件接头，断开增压控制电磁阀接头。使用一数字式万用表，测量发动机接地和增压控制电磁阀驱动电路之间的电压。如果电压为 0V，转到步骤 10)。如果电压大于 0V，转到下一步。

5) 查明并修理增压控制电磁阀驱动电路中对电压短路。修理以后，转到步骤 18)。

6) 检查增压控制电磁阀点火供电电路熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝正常，转到步骤 8)。

7) 查明并修理增压控制电磁阀点火供电电路中

对地短路。修理以后，转到步骤16)。

8) 断开增压控制电磁阀接头。打开点火开关。测量发动机接地电路和增压控制电磁阀点火供电电路之间的电压。如果电压为9～16V，转到下一步。如果电压不符合要求。转到步骤13)。

9) 检查增压控制电磁阀驱动电路是否有断路或对地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤16)。如果没有发现问题，转到下一步。

10) 检查动力传动系控制组件增压控制电磁阀驱动电路和增压控制电磁阀点火反馈电路是否有连接不良。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤16)。如果连接正常，转到步骤14)。

11) 关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件接头。断开增压控制电磁阀接头。打开点火开关。在增压控制电磁阀线束接头增压控制电磁阀驱动电路和点火供电电路之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，循环打开和关闭增压控制电磁阀。如果故障指示灯闪烁，参见“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

12) 检查动力传动系控制组件增压控制电磁阀驱动电路是否有连接不良。如果发现连接不良，必要时修理。修理以后，转到步骤16)。如果连接正常，转到步骤15)。

13) 查明并修理增压控制电磁阀点火供电电路的断路。修理以后，转到步骤16)。

14) 更换增压控制电磁阀。更换增压控制电磁阀以后，转到步骤16)。

15) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

16) 使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码P1645的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P1645此次点火有故障”，返回到步骤2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P1645此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。在发动机接地和动力传动系控制组件线束接头增压控制电磁阀驱动电路之间连接一数字式万用表。当摇动所有有关的线束和接头时，观察数字式万用表的显示。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.148 故障诊断代码P1651 风扇1继电器控制电路（3.1L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件使用输出驱动组件（ODM）打开电流驱动装置，需用此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。借助于动力传动系控制组件监控的装置接地，每个输出驱动组件能够控制7种输出，包括风扇1继电器。输出驱动组件能够分别诊断每个输出电路。如果输出驱动组件A输出1（风扇1继电器驱动电路）检查到不正确的电压电平，将会设置故障诊断代码P1645。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 在风扇1继电器驱动电路上，已经检查到不正确的电压电平。
- 所列条件存在30s以上。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查发动机接地电路和动力传动系控制组件线束接头风扇1继电器驱动电路之间的电压。如果电压接近蓄电池电压，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤6)。

3) 使用数字式万用表10A量程，检测发动机接地和风扇1继电器驱动电路之间的电流时间长为2min。如果电流为0.1～1.5A，转到步骤11)。如果电流不符合要求，转到下一步。

4) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头，断开风扇1继电器接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检测发动机接地和风扇1继电器驱动电路之间的电压。如果电压为0V，转到步骤10)。如果电压大于0V，转到下一步。

5) 查明并修理风扇1继电器驱动电路中对电压短路。修理以后，转到步骤16)。

6) 检查风扇1继电器点火反馈电路熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝正常，转到步骤8)。

7）查明并修理风扇 1 继电器点火供电电路对地短路。修理以后，转到步骤 16）。

8）断开风扇 1 继电器接头。打开点火开关。检测发动机接地和风扇 1 继电器点火供电电路之间的电压。如果电压接近蓄电池电压，转到下一步。如果电压不符合要求。转到步骤 13）。

9）检查风扇 1 继电器驱动电路是否有断路或对地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 16）。如果没有发现问题，转到下一步。

10）检查动力传动系控制组件风扇 1 继电器驱动电路和风扇 1 继电器点火供电电路是否有连接不良。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 16）。如果连接正常，转到步骤 14）。

11）关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件接头。断开风扇 1 继电器接头。打开点火开关。在风扇 1 继电器线束接头风扇 1 继电器驱动电路和点火供电电路之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，循环打开和关闭风扇 1 继电器。如果故障指示灯闪烁，参见“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

12）检查动力传动系控制组件风扇 1 继电器驱动电路是否有连接不良。如果发现连接不良，必要时修理。修理以后，转到步骤 16）。如果连接正常，转到步骤 15）。

13）查明并修理风扇 1 继电器点火供电电路的断路。修理以后，转到步骤 16）。

14）更换风扇 1 继电器。更换风扇 1 继电器以后，转到步骤 16）。

15）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

16）使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码 P1651 的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1651 此次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1651 此次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。在发动机接地和动力传动系控制组件线束接头风扇 1 继电器驱动电路之间连接一数字式万用表。当摇动所有有关的线束和接头时，观察数字式万用表的显示。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.149 故障诊断代码 P1651 风扇 1 继电器控制电路（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

动力传动系控制组件使用输出驱动组件（ODM）打开电流驱动装置，需用此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。借助于动力传动系控制组件监控的装置接地，每个输出驱动组件能够控制 7 种输出，包括风扇 1 继电器。输出驱动组件能够分别诊断每个输出电路。如果输出驱动组件 A 输出 1（风扇 1 继电器驱动电路）检查到不正确的电压值，将会设置故障诊断代码 P1645。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 在风扇 1 继电器驱动电路上，已经检查到不正确的电压电平。
- 所列条件存在 30s 以上。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查发动机接地电路和动力传动系控制组件线束接头风扇 1 继电器驱动电路之间的电压。如果电压为 9～16V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 6）。

3）使用数字式万用表 10A 量程，测量发动机接地电路和风扇 1 继电器驱动电路之间的电流时间长为 2min。如果电流为 0.05～0.5A，转到步骤 11）。如果电流不符合要求，转到下一步。

4）关闭点火开关。重新连接冷却风扇，动力传动系控制组件接头仍然断开，断开风扇 1 继电器接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检测发动机接地电路和风扇 1 继电器驱动电路之间的电压。如果电压为 0V，转到步骤 10）。如果电压大于 0V，转到下一步。

5）查明并修理风扇 1 继电器驱动电路中对电压短路。修理以后，转到步骤 16）。

6）检查风扇 1 继电器点火供电电路熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝正常，转到步骤 8）。

7）查明并维风扇 1 继电器点火供电电路中对地短路。修理以后，转到步骤 16）。

8）断开风扇 1 继电器接头。打开点火开关，检测发动机接地电路和风扇 1 继电器点火供电电路之间的电压。如果电压为 9～16V，转到下一步。如果电压不符合要求。转到步骤 13）。

9）检查风扇 1 继电器驱动电路是否有断路或对地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 16）。如果没有发现问题，转到下一步。

10）检查动力传动系控制组件风扇 1 继电器驱动电路和风扇 1 继电器点火供电电路是否有连接不良。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 16）。如果连接正常，转到步骤 14）。

11）关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件接头。断开风扇 1 继电器接头。打开点火开关。在风扇 1 继电器线束接头风扇 1 继电器驱动电路和点火供电电路之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，循环打开和关闭风扇 1 继电器。如果故障指示灯闪烁，参见“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

12）检查动力传动系控制组件风扇 1 继电器驱动电路是否有连接不良。如果发现连接不良，必要时修理。修理以后，转到步骤 16）。如果连接正常，转到步骤 15）。

13）查明并修理风扇 1 继电器点火供电电路的断路。修理以后，转到步骤 16）。

14）更换风扇 1 继电器。更换继电器以后，转到步骤 16）。

15）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

16）使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码 P1651 的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1651 此次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1651 此次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。在发动机接地和动力传动系控制组件线束接头风扇 1 继电器驱动电路之间连接一数字式万用表。当摇动所有有关的线束和接头时，观察数字式万用表的显示。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.150 故障诊断代码 P1652 风扇 2 继电器控制电路（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

动力传动系控制组件使用输出驱动组件（ODM）打开电流驱动装置，需用此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。借助于动力传动系控制组件监控的装置接地，每个输出驱动组件能够控制 7 种输出。输出驱动组件能够分别诊断每个输出电路。故障诊断代码 P1652 表明在风扇 2 继电器驱动（控制）电路上，检查到不正确的电压电平。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断”系统检查以后，转到下一步。

2）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查发动机接地电路和动力传动系控制组件接头上风扇 2 继电器驱动电路之间的电压。如果显示蓄电池电压，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 6）。

3）使用数字式万用表 10A 量程，检测发动机接地电路和动力传动系控制组件接头上风扇 2 继电器驱动电路端子之间的电流。时间长至少 2min。如果电流为 0.1～1.5A，转到步骤 11）。如果电流不为 0.1～1.5A，转到下一步。

4）关闭点火开关。断开风扇 2 继电器接头。打开点火开关，不起动发动机。使用一数字式万用表，测量发动机接地电路和在风扇 2 继电器线束接头上风扇 2 继电器驱动电路之间的电压。如果电压为 0V，转到步骤 10）。如果电压大于 0V，转到下一步。

5）查明并修理风扇 2 继电器驱动电路中对电压短路。修理以后，转到步骤 16）。

6）拆下并修理风扇 2 继电器熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝正常，转到步骤 8）。

7）查明并修理风扇 2 继电器点火供电电路中对地短路。修理以后，转到步骤 16）。

8）断开风扇 2 继电器接头。打开点火开关。测量接地电路和风扇 2 继电器线束接头上点火供电电路之间的电压。如果显示蓄电池电压，转到下一步。如果不显示蓄电池电压。转到步骤 13）。

9）检查风扇 2 继电器驱动电路是否有断路或对

地短路。必要时修理。修理以后，转到步骤 16)。如果电路正常，转到下一步。

10) 在风扇 2 继电器接头和动力传动系控制组件上检查风扇 2 继电器驱动电路和点火供电电路是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 16)。如果连接正常，转到步骤 14)。

11) 关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件接头。断开风扇 2 继电器接头。打开点火开关。在风扇 2 继电器线束接头和风扇 2 继电器驱动电路上点火供电电路之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，循环打开和关闭风扇 2 继电器。如果故障指示灯闪烁，参见“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

12) 检查动力传动系控制组件风扇 2 继电器驱动电路是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 16)。如果连接正常，转到步骤 15)。

13) 查明并修理点火供电电路到风扇 2 继电器电路的断路。修理以后，转到步骤 16)。

14) 更换风扇 2 继电器。更换继电器以后，转到步骤 16)。

15) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

16) 使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障代码”功能，以便清除故障代码。关闭点火开关，不起动发动机。使故障诊断仪审查“定格数据”并记录参数。起动发动机使汽车在设置故障代码所要求的条件下工作，并尽可能接近“定格数据”记录的条件。监控故障诊断代码 P1652 的“特定的故障代码信息”，直到故障代码 P1652 测试运行。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1652 此次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1652 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

断开并检查动力传动系控制组件接头。检查是否有损坏的针，腐蚀和松动的导线。连接不良，导线绝缘层的擦伤或绝缘层内导线断开能够引起间发故障。重新观察“故障记录”自上次诊断测试失败后的汽车里程，这有助于判断引起故障诊断代码设置发生条件的频率。

8.5.151 故障诊断代码 P1652 风扇 2 继电器控制电路（3.8L W 车身）

注意： 关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件使用输出驱动组件（ODM）打开电流驱动装置，需用此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。借助于动力传动系控制组件监控的装置接地，每个输出驱动组件能够控制 7 种输出，包括风扇 2 继电器。输出驱动组件能够分别诊断每个输出电路。如果输出驱动组件 B 输出 2（风扇 2 继电器驱动电路）检查到不正确的电压电平，将会设置故障诊断代码 P1652。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 在风扇 2 继电器驱动电路上，已经检查到不正确的电压电平。
- 所列条件存在 30s 以上。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。转到下一步。

2) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查发动机接地电路和动力传动系控制组件线束接头风扇 2 继电器驱动电路之间的电压。如果电压为 9 ~ 16V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 6)。

3) 使用数字式万用表 10A 量程，测量发动机接地电路和风扇 2 继电器驱动电路端子之间的电流时间长为 2min。如果电流为 0.05 ~ 0.5A，转到步骤 11)。如果电流不符合要求，转到下一步。

4) 关闭点火开关。动力传动系控制组件仍然连接，断开串行/并行和高速风扇继电器。打开点火开关。使用一数字式万用表，测量发动机接地电路和风扇 2 继电器驱动电路之间的电压。如果电压为 0V，转到步骤 10)。如果电压大于 0V，转到下一步。

5) 查明并修理风扇 2 继电器驱动电路中对电压短路。修理以后，转到步骤 18)。

6) 检查风扇 2 继电器点火供电电路熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝正常，转到步骤 8)。

7) 查明并修理风扇 2 继电器点火供电电路中对地短路。修理以后，转到步骤 18)。

8) 断开风扇 2 继电器接头。打开点火开关。检测发动机接地和风扇 2 继电器点火供电电路之间的电压。如果电压为 9 ~ 16V，转到下一步。如果电压不符合要求。转到步骤 13)。

9) 检查风扇 2 继电器驱动电路是否有断路或对

地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤18)。如果没有发现问题，转到下一步。

10) 检查动力传动系控制组件风扇2继电器驱动电路和风扇2继电器点火供电电路是否有连接不良。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤18)。如果连接正常，参见“诊断帮助”。

11) 关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件接头。断开高速冷却风扇继电器接头。打开点火开关。在风扇2继电器线束接头风扇2继电器驱动电路和点火供电电路之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，循环打开和关闭风扇2继电器。如果故障指示灯闪烁，参见“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

12) 检查动力传动系控制组件风扇2继电器驱动电路是否有连接不良。如果发现连接不良，必要时修理。修理以后，转到步骤18)。如果连接正常，转到步骤15)。

13) 查明并修理风扇2继电器点火供电电路的断路。修理以后，转到步骤18)。

14) 重新连接串行/并行冷却风扇继电器。使用数字式万用表10A量程，检查发动机接地电路和风扇2继电器驱动电路之间的电流时间长为2min。如果电流小于0.75A，但是不为0A，转到步骤16)。如果电流大于或等于0.75A，转到步骤17)。

15) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

16) 更换高速冷却风扇继电器。更换继电器以后，转到步骤18)。

17) 更换串行/并行冷却风扇继电器。更换继电器以后，转到下一步。

18) 使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码P1652的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P1652此次点火有故障”，返回到步骤2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P1652此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。在发动机接地和动力传动系控制组件线束接头风扇2继电器驱动电路之间连接一数字式万用表。当摇动所有有关的线束和接头时，观察数字式万用表的显示。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.152 故障诊断代码P1653 附着力控制系统（TCS）传送力矩控制电路（3.8L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

当监控车轮速度传感器探测到打滑时，电子制动附着力控制组件（EBTCM）控制所需力矩电路上的脉宽调制（PWM）。

动力传动系控制组件使用输出驱动组件（ODM）打开电流驱动装置，需用此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。借助于动力传动系控制组件监控的装置接地，每个输出驱动组件能够控制7种输出，包括附着力控制输出电路。输出驱动组件能够分别诊断每个输出电路。如果输出驱动组件B输出3（附着力控制输出力矩电路）检查到不正确的电压电平，将会设置故障诊断代码P1653。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 附着力控制输出驱动电路上，已经检查到不正确的电压电平。
- 所列条件存在30s以上。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2) 打开点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查发动机接地电路和动力传动系控制组件接头输出力矩电路之间的电压。如果电压为9～16V，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤6)。

3) 使用数字式万用表10A量程，检测发动机接地电路和输出力矩电路之间的电流时间长为2min。如果电流为0.001～0.5A，转到步骤11)。如果电流不符合要求，转到下一步。

4) 关闭点火开关。断开风扇2继电器接头，断开电子制动附着力控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检测发动机接地电路和输出力矩电路之间的电压。如果电压为0V，转到步骤10)。如果电压大于0V，转到下一步。

5) 查明并修理输出力矩电路中对电压短路。修理以后，转到步骤16)。

6）检查电子制动附着力控制组件点火供电熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝正常，转到步骤8）。

7）查明并修理电子制动附着力控制组件点火供电电路电路中对地短路。修理以后，转到步骤16）。

8）断开电子制动附着力控制组件接头。打开点火开关。检测发动机接地电路和电子制动附着力控制组件点火供电电路之间的电压。如果显示蓄电池电压，转到下一步。如果不显示蓄电池电压。转到步骤13）。

9）检查输出力矩电路是否有断路或对地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤16）。如果没有发现问题，转到下一步。

10）检查电子制动附着力控制组件和动力传动系控制组件上的输出力矩驱动电路和传送力矩点火供电电路是否有连接不良。如果发现连接不良，必要时修理。修理以后，转到步骤16）。如果连接正常，转到步骤14）。

11）关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件接头。断开电子制动附着力控制组件接头。打开点火开关。在电子制动附着力控制组件线束接头驱动力矩电路和点火供电电路之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，循环打开和关闭输出力矩输出。如果故障指示灯闪烁，参见“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

12）检查动力传动系控制组件驱动力矩电路是否有连接不良。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤16）。如果连接正常，转到步骤15）。

13）查明并修理电子制动附着力控制组件点火供电电路的断路。修理以后，转到步骤16）。

14）更换电子制动附着力控制组件。更换组件以后，转到步骤16）。

15）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

16）使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码P1653的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P1653此次点火有故障”，返回到步骤2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P1653此次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。在发动机接地和动力传动系控制组件线束接头输出力矩电路之间连接一数字式万用表。当摇动所有有关的线束和接头时，观察数字式万用表的显示。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.153 故障诊断代码P1654 空调继电器控制电路（3.1L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1．电路说明

动力传动系控制组件使用输出驱动组件（ODM）打开电流驱动装置，需用此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。借助于动力传动系控制组件监控的装置接地，每个输出驱动组件能够控制7种输出，包括空调继电器驱动电路。输出驱动组件能够分别诊断每个输出电路。如果输出驱动组件B输出4（空调继电器驱动电路）检查到不正确的电压电平，将会设置故障诊断代码P1654。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 空调继电器驱动电路上，已经检查到不正确的电压电平。
- 所列条件至少存在20s。

2．诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查空调继电器控制电路和接地电路之间的电压。如果电压读数接近蓄电池电压，转到下一步。如果不是，转到步骤6）。

3）使用数字式万用表10A量程，检测空调继电器控制电路和接地电路之间的电流。监控至少2min。如果电流为0.5～1.5A，转到下一步。如果不是，转到步骤13）。

4）关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件线束接头。拆下空调继电器。在空调继电器控制电路和空调继电器接头上的信号电路之间连接一测试灯。打开点火开关。使用一故障诊断仪，指令空调继电器打开和关闭。如果测试灯闪烁，参见“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

5）检查动力传动系控制组件是否有连接不良。

必要时修理。修理以后，转到步骤 22)。如果连接正常，转到第 21 步。

6) 关闭点火开关。保持动力传动系控制组件接头断开。拆下空调继电器。在接地电路和空调继电器控制电路之间连接一测试灯。如果测试灯闪烁，转到下一步。如果测试灯不闪烁，转到步骤 9)。

7) 检查空调继电器控制电路是否有断路或对地短路。必要时修理。修理以后，转到步骤 22)。如果电路正常，转到下一步。

8) 检查空调继电器接头是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 22)。如果连接正常，转到步骤 19)。

9) 关闭点火开关。拆下点火主继电器。使测试灯接地，在继电器接头上探测点火主继电器电压供电电路。如果测试灯闪烁，转到下一步。如果测试灯不闪烁，转到步骤 14)。

10) 在点火主继电器电压供电电路和线束接头内的蓄电池供电电路之间连接一熔丝跨接线。如果测试灯闪烁，转到下一步。如果测试灯不闪烁，转到步骤 15)。

11) 打开点火开关。保持点火主继电器仍然断开。把测试灯接地。如果测试灯闪烁，转到下一步。如果不是，转到步骤 16)。

12) 在蓄电池电压和继电器线束接头上的点火主继电器控制电路之间连接一测试灯。如果测试灯闪烁，转到步骤 20)。如果测试灯不闪烁，转到步骤 19)。

13) 关闭点火开关。拆下空调继电器。保持动力传动系控制组件线束接头断开。在空调继电器驱动电路和接地之间连接一测试灯。如果测试灯闪烁，转到步骤 18)。如果测试灯不闪烁，转到步骤 19)。

14) 查明并修理点火主继电器线束接头上蓄电池正极电压供电电路的断路，修理以后，转到步骤 22)。

15) 查明并修理蓄电池正极电压供电电路到空调继电器线束接头的断路。修理以后，转到步骤 22)。

16) 查明并修理点火主继电器上蓄电池正极电压供电电路的断路。修理以后，转到步骤 22)。

17) 查明并修理点火主接地电路的断路。修理以后，转到步骤 22)。

18) 查明并修理空调继电器驱动电路对电压短路。修理以后，转到步骤 22)。

19) 更换空调继电器。更换继电器以后，转到步骤 22)。

20) 更换点火主继电器。更换继电器以后，转到步骤 22)。

21) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

22) 使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码 P1654 的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1654 此次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1654 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。在发动机接地和动力传动系控制组件线束接头空调继电器驱动电路之间连接一数字式万用表。当摇动所有有关的线束和接头时，观察数字式万用表的显示。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.154 故障诊断代码 P1654 空调继电器控制电路（3.8L W 车身）

注意： 关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件使用输出驱动组件（ODM）打开电流驱动装置，需用此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。借助于动力传动系控制组件监控的装置接地，每个输出驱动组件能够控制 7 种输出，包括空调继电器驱动电路。输出驱动组件能够分别诊断每个输出电路。如果输出驱动组件 B 输出 4（空调继电器驱动电路）检查到不正确的电压电平，将会设置故障诊断代码 P1654。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 空调继电器驱动电路上，已经检查到不正确的电压电平。
- 所列存在条件超过 30s。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查空调

继电器驱动电路和接地电路之间的电压。如果存在蓄电池电压，转到下一步。如果蓄电池电压不存在，转到步骤6)。

3) 断开空调离合器接头。使用数字式万用表10A量程，检测发动机接地电路和空调继电器驱动电路之间的电流时间长为2min。如果电流为0.05～0.5A，转到步骤11)。如果电流不是0.05～0.5A，转到下一步。

4) 关闭点火开关。重新连接空调离合器接头。仍然断开动力传动系控制组件接头。断开空调继电器接头。打开点火开关。使用数字式万用表，测量发动机接地电路和空调继电器驱动电路之间的电压。如果电压为0V，转到步骤10)。如果电压读数大于0V，转到下一步。

5) 查明并修理空调继电器驱动电路中对电压短路。修理以后，转到步骤16)。

6) 检查空调继电器点火供电熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝正常，转到步骤8)。

7) 查明并修理空调继电器驱动电路中对地短路的故障。更换熔丝。修理以后，转到步骤16)。

8) 断开空调继电器接头。打开点火开关。在发动机接地电路和空调继电器驱动电路之间检查电压。如果电压读数为9～16V，转到下一步。如果电压不为9～16V，转到步骤13)。

9) 检查空调继电器驱动电路是否有断路或对地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤16)。如果没有发现问题，转到下一步。

10) 检查空调继电器和动力传动系控制组件上的空调继电器驱动电路和点火供电电路是否有连接故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤16)。如果连接正常，转到步骤14)。

11) 关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件接头。断开空调继电器接头。在空调继电器线束接头空调继电器驱动电路和点火供电电路之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，循环关闭和打开空调继电器。如果测试灯闪烁，转到“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

12) 检查动力传动系控制组件空调继电器驱动电路是否有连接故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤16)。如果连接正常，转到步骤15)。

13) 查明并修理空调继电器点火供电电路的断路。修理以后，转到步骤16)。

14) 更换空调继电器。更换继电器以后，转到步骤16)。

15) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

16) 使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码P1654的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P1654此次点火有故障”，返回到步骤2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P1654此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。在发动机接地和动力传动系控制组件线束接头空调继电器驱动电路之间连接一数字式万用表。当摇动所有有关的线束和接头时，观察数字式万用表的显示。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.155 故障诊断代码P1655 燃油蒸发系统净化电磁阀控制电路（3.1L W车身）

注意：关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件使用输出驱动组件(ODM)打开电流驱动装置，需用此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。借助于动力传动系控制组件监控的装置接地，每个输出驱动组件能够控制7种输出，包括燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路。输出驱动组件能够分别诊断每个输出电路。如果输出驱动组件B输出5(燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路)检查到不正确的电压电平，将会设置故障诊断代码P1653。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路上，已经检查到不正确的电压电平。
- 所列条件至少存在30s。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查发动机接地电路和动力传动系控制组件接头燃油蒸发系统

净化电磁阀驱动电路之间的电压。如果电压接近蓄电池电压，转到下一步。如果不是，转到步骤6)。

3) 使用数字式万用表10A量程，测量发动机接地和燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路之间的电流时间长为2min。如果电流为0.1～1.5A，转到步骤11)。如果电流不符合要求，转到下一步。

4) 关闭点火开关。仍然断开动力传动系控制组件接头，断开燃油蒸发系统净化电磁阀接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检测发动机接地电路和燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路之间的电压。如果电压为0V，转到步骤10)。如果电压大于0V，转到下一步。

5) 查明并修理燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路中对电压短路。修理以后，转到步骤16)。

6) 检查燃油蒸发系统净化电磁阀点火供电熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝正常，转到步骤8)。

7) 查明并修理燃油蒸发系统净化电磁阀点火供电电路中对地短路。修理以后，转到步骤16)。

8) 断开燃油蒸发系统净化电磁阀接头。打开点火开关。检测发动机接地电路和燃油蒸发系统净化电磁阀点火供电电路之间的电压。如果显示蓄电池电压，转到下一步。如果不显示蓄电池电压。转到步骤13)。

9) 检查燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路是否有断路或对地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤16)。如果没有发现问题，转到下一步。

10) 检查燃油蒸发系统净化电磁阀和动力传动系控制组件上的燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路和点火供电电路是否有连接不良。如果发现连接不良，必要时修理。修理以后，转到步骤16)。如果连接正常，转到步骤14)。

11) 关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件接头。断开燃油蒸发系统净化电磁阀接头。打开点火开关。在燃油蒸发系统净化电磁阀线束接头的燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路和点火供电电路之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，循环打开和关闭燃油蒸发系统净化电磁阀。如果测试灯闪烁，参见“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

12) 检查动力传动系控制组件燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路是否有连接不良。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤16)。如果连接正常，转到步骤15)。

13) 查明并修理燃油蒸发系统净化电磁阀点火供电电路的断路。修理以后，转到步骤16)。

14) 更换燃油蒸发系统净化电磁阀。更换燃油蒸发系统净化电磁阀以后，转到步骤16)。

15) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

16) 使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码P1655的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P1655此次点火有故障”，返回到步骤2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P1655此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。在发动机接地和动力传动系控制组件线束接头燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路之间连接一数字式万用表。当摇动所有有关的线束和接头时，观察数字式万用表的显示。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.156 故障诊断代码P1655 燃油蒸发系统净化电磁阀控制电路（3.8L W车身）

注意： 关于电路，参见第12章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件使用输出驱动组件（ODM）打开电流驱动装置，需用此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。借助于动力传动系控制组件监控的装置接地，每个输出驱动组件能够控制7种输出，包括燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路。输出驱动组件能够分别诊断每个输出电路。如果输出驱动组件B输出5（燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路）检查到不正确的电压电平，将会设置故障诊断代码P1653。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路上，已经检查到不正确的电压电平。
- 所列存在条件超过30s。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下

一步。

2）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查发动机接地电路和动力传动系控制组件接头燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路之间的电压。如果电压为 9～16V，转到下一步。如果电压不为 9～16V，转到步骤 6）。

3）使用数字式万用表 10A 量程，测量发动机接地电路和燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路之间的电流时间长为 2min。如果电流为 0.05～0.5A，转到步骤 11）。如果电流不为 0.05～0.5A，转到下一步。

4）关闭点火开关。仍然断开动力传动系控制组件接头，断开燃油蒸发系统净化电磁阀接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，测量发动机接地电路和燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路之间的电压。如果电压为 0V，转到步骤 10）。如果电压大于 0V，转到下一步。

5）查明并修理燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路中对电压短路。修理以后，转到步骤 16）。

6）检查燃油蒸发系统净化电磁阀点火供电熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝正常，转到步骤 8）。

7）查明并修理燃油蒸发系统净化电磁阀点火供电电路中对地短路。更换熔丝。修理以后，转到步骤 16）。

8）断开燃油蒸发系统净化电磁阀接头。打开点火开关。测量发动机接地电路和燃油蒸发系统净化电磁阀点火供电电路之间的电压。如果显示蓄电池电压，转到下一步。如果不显示蓄电池电压。转到步骤 13）。

9）检查燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路是否有断路或对地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 16）。如果没有发现问题，转到下一步。

10）检查燃油蒸发系统净化电磁阀和动力传动系控制组件上的燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路和点火供电电路是否有连接不良。如果发现连接不良，必要时修理。修理以后，转到步骤 16）。如果连接正常，转到步骤 14）。

11）关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件接头。断开燃油蒸发系统净化电磁阀接头。打开点火开关。在燃油蒸发系统净化电磁阀线束接头燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路和点火供电电路之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，循环打开和关闭燃油蒸发系统净化电磁阀。如果测试灯闪烁，参见“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

12）检查动力传动系控制组件燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路是否有连接不良。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 16）。如果连接正常，转到步骤 15）。

13）查明并修理燃油蒸发系统净化电磁阀点火供电电路的断路。修理以后，转到步骤 16）。

14）更换燃油蒸发系统净化电磁阀。更换燃油蒸发系统净化电磁阀以后，转到步骤 16）。

15）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

16）使用故障诊断仪，读出并记录”故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码 P1655 的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1655 此次点火有故障”，返回到步骤 2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1655 此次点火有故障”，修理完成。

3．诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。在发动机接地和动力传动系控制组件线束接头燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路之间连接一数字式万用表。当摇动所有有关的线束和接头时，观察数字式万用表的显示。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.157 故障诊断代码 P1662 巡航控制禁止电路（3.1L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1．电路说明

动力传动系控制组件使用输出驱动组件（ODM）打开电流驱动装置，需用此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。借助于动力传动系控制组件监控的装置接地，每个输出驱动组件能控制 7 种输出。输出驱动组件能够分别诊断每个输出电路。故障诊断代码 P1652 表明在巡航驱动（控制）禁止电路上，检查到不正确的电压电平。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 巡航禁止输出驱动电路上，已经检查到不正确的电压电平。
- 所列条件存在至少 20s。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查接地电路和动力传动系控制组件接头上巡航禁止驱动电路之间的电压。如果显示蓄电池电压，转到下一步。如果电压不符合要求，转到步骤 6)。

3) 使用数字式万用表 10A 量程，检测接地电路和动力传动系控制组件接头上巡航禁止驱动电路端子之间的电流。监控读数至少 2min。如果电流为 0.5A，转到步骤 11)。如果电流不为 0.5A，转到下一步。

4) 断开步进电动机巡航控制（SMCC）组件接头。使用一数字式万用表，测量接地电路和在巡航禁止线束接头上巡航禁止驱动电路之间的电压。如果电压为 0V，转到步骤 14)。如果电压不为 0V，转到下一步。

5) 查明并修理巡航禁止驱动电路中对电压短路。修理以后，转到步骤 16)。

6) 拆下并检查步进电动机巡航控制熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝正常，转到步骤 8)。

7) 查明并修理步进电动机巡航控制组件点火供电电路中对地短路。更换熔丝。修理完成以后，转到步骤 16)。

8) 断开步进电动机巡航控制组件接头。打开点火开关。测量接地和在步进电动机巡航控制组件线束接头上点火供电电路端子之间的电压。如果显示蓄电池电压，转到下一步。如果不显示蓄电池电压。转到步骤 13)。

9) 检查巡航禁止驱动电路是否有断路或对地短路。必要时修理。修理以后，转到步骤 16)。如果电路正常，转到下一步。

10) 检查步进电动机巡航控制组件接头和动力传动系控制组件上的巡航禁止驱动电路和点火供电电路是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 16)。如果连接正常，转到步骤 14)。

11) 关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件接头。断开步进电动机巡航控制组件接头。打开点火开关。在步进电动机巡航控制组件线束接头上的巡航禁止驱动电路和点火供电电路之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，选择“输出测试”功能，并循环打开和关闭巡航禁止。如果故障指示灯闪烁，参见“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

12) 检查动力传动系控制组件上的巡航禁止驱动电路是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 16)。如果连接正常，转到步骤 15)。

13) 查明并修理点火供电电路到步进电动机巡航控制组件电路的断路。修理以后，转到步骤 16)。

14) 更换步进电动机巡航控制组件。更换组件以后，转到步骤 16)。

15) 更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

16) 使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障诊断代码”功能来清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，重新观察“定格数据”并注意参数。起动发动机，使汽车在要求设置这一故障诊断代码的条件下工作，此要求条件尽可能与“定格数据”记录的条件接近。监控故障诊断代码 P1655 的“特定的故障诊断代码信息”，直到故障诊断代码 P1655 测试运行。如果故障诊断仪显示“此次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有指示“此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

断开并检查动力传动系控制组件接头。检查是否有损坏的针，腐蚀和松动的导线。连接不良，导线绝缘层的擦伤或绝缘层内导线断开能够引起间发故障。重新观察“故障记录”自上次诊断测试失效后汽车里程，这有助于判断引起故障诊断代码设置发生条件的频率。

8.5.158 故障诊断代码 P1662 巡航控制禁止电路（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件使用 1/4 驱动组件（QDM）打开电流驱动装置，需用此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。借助于动力传动系控制组件监控的装置接地，每个 1/4 驱动组件能够控制 7 种输出，包括燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路。1/4 驱动组件能够分别诊断每个输出电路。如果 1/4 驱动组件 C 输出 2（巡航禁止驱动电路）检测到不正确的电压电平，将会设置故障诊断代码 P1662。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 巡航禁止驱动电路上，已经检查到不正确的电压电平。

• 所列存在条件超过 30s。

2. 诊断程序

1) 执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查发动机接地电路和动力传动系控制组件接头上巡航禁止驱动电路之间的电压。如果显示蓄电池电压，转到下一步。如果不显示蓄电池电压，转到步骤 6)。

3) 使用数字式万用表 10A 量程，检测发动机接地电路和巡航禁止驱动电路之间的电流时间长为 2min。如果电流为 0.001 ~ 0.5A，转到步骤 11)。如果电流不符合要求，转到下一步。

4) 关闭点火开关。仍然断开动力传动系控制组件接头，断开巡航禁止接头。使用一数字式万用表，检测发动机接地电路和步进电动机巡航控制（SMCC）巡航禁止驱动电路之间的电压。如果电压为 0V，转到步骤 10)。如果电压不为 0V，转到下一步。

5) 查明并修理巡航禁止驱动电路中对电压短路。修理以后，转到步骤 16)。

6) 检查步进电动机巡航控制点火供电熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝正常，转到步骤 8)。

7) 查明并维步进电动机巡航控制组件点火供电电路中对地短路。更换熔丝。修理以后，转到步骤 16)。

8) 断开步进电动机巡航控制组件接头。打开点火开关。检测发动机接地电路和步进电动机巡航控制组件点火供电电路之间的电压。如果显示蓄电池电压，转到下一步。如果不显示蓄电池电压。转到步骤 13)。

9) 检查巡航禁止驱动电路是否有断路或对地短路。如果发现问题，必要时修理。修理以后，转到步骤 16)。如果没有发现问题，转到下一步。

10) 检查步进电动机巡航控制组件和动力传动系控制组件上的巡航禁止驱动电路和点火供电电路是否有连接不良。如果连接有故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 16)。如果连接正常，转到步骤 14)。

11) 关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件接头。断开步进电动机巡航控制组件接头。打开点火开关。在步进电动机巡航控制线束接头巡航禁止驱动电路和点火供电电路之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，循环打开和关闭巡航禁止输出。如果故障指示灯闪烁，参见“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

12) 检查动力传动系控制组件巡航禁止驱动电路是否有连接不良。如果有连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤 16)。如果连接正常，转到步骤 15)。

13) 查明并修理步进电动机巡航控制组件点火供电电路的断路。修理以后，转到步骤 16)。

14) 更换步进电动机巡航控制组件。更换组件以后，转到步骤 16)。

15) 更换动力传动系控制。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

16) 使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码 P1662 的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码 P1662 此次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码 P1662 此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。在发动机接地和动力传动系控制组件线束接头燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路之间连接一数字式万用表。当摇动所有有关的线束和接头时，观察数字式万用表的显示。电压显示的改变指示故障位置。

8.5.159 故障诊断代码 P1675 燃油蒸发系统通风电磁阀控制电路（3.1L W 车身）

注意： 关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件使用输出驱动组件（ODM）打开电流驱动装置，需用此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。借助于动力传动系控制组件监控的装置接地，每个输出驱动组件能够控制 7 种输出。输出驱动组件能够分别诊断每个输出电路。故障诊断代码 P1675 表明在燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路上，检查到不正确的电压电平。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

• 点火开关打开。

• 在输出驱动组件 D 输出 5（燃油蒸发系统炭罐通风电磁阀控制电路）上，已经检查到不正确的电压

电平。

- 所列条件至少存在 30s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查接地电路和动力传动系控制组件接头上燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路之间的电压。如果显示蓄电池电压，转到下一步。如果没有显示蓄电池电压，转到步骤 6)。

3）使用数字式万用表 10A 量程，检测接地电路和动力传动系控制组件上燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路端子之间的电流。监控读数至少 2min。如果电流为 0.1～0.8A，转到步骤 11)。如果不是，转到下一步。

4）断开燃油蒸发系统通风电磁阀接头。使用一数字式万用表，检测接地电路和燃油蒸发系统通风电磁阀线束接头上燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路之间的电压。如果电压为 0V，转到步骤 14)。如果电压不为 0V，转到下一步。

5）查明并修理燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路中对电压短路。修理以后，转到步骤 16)。

6）拆下并检查燃油蒸发系统通风电磁阀熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝正常，转到步骤 8)。

7）查明并修理燃油蒸发系统通风电磁阀点火供电电路对地短路。更换熔丝。修理以后，转到步骤 16)。

8）断开燃油蒸发系统通风电磁阀接头。打开点火开关。检测接地电路和燃油蒸发系统通风电磁阀线束接头上点火供电电路端子之间的电压。如果显示蓄电池电压，转到下一步。如果不显示蓄电池电压。转到步骤 13)。

9）检查燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路是否有断路或对地短路。必要时修理。修理以后，转到步骤 16)。如果没有发现问题，转到下一步。

10）检查燃油蒸发系统通风电磁阀和动力传动系控制组件接头上的燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路和点火供电电路是否有端子连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 16)。如果连接正常，转到步骤 14)。

11）关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件接头。断开燃油蒸发系统通风电磁阀接头。打开点火开关。在燃油蒸发系统通风电磁阀线束接头上燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路和点火供电电路之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，选择“输出测试”功能，循环打开和关闭燃油蒸发系统通风电磁阀。如果测试灯闪烁，参见“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

12）检查动力传动系控制组件燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤 16)。如果连接正常，转到步骤 15)。

13）查明并修理燃油蒸发系统通风电磁阀点火供电电路的断路。修理以后，转到步骤 16)。

14）更换有故障的燃油蒸发系统通风电磁阀。更换电磁阀以后，转到步骤 16)。

15）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

16）使用故障诊断仪，选择“清除信息”或“清除故障诊断代码”功能来清除故障诊断代码。打开点火开关，不起动发动机。使用故障诊断仪，重新观察“定格数据”并注意参数。起动发动机，使汽车在要求设置这一故障诊断代码的条件下工作，此要求条件尽可能与“定格数据”记录的条件接近。监控故障诊断代码 P1675 的“特定的故障诊断代码信息”，直到故障诊断代码 P1675 测试运行。如果故障诊断仪显示“此次点火有故障”，返回到步骤 2)。如果故障诊断仪没有指示“此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

断开并检查动力传动系控制组件接头。检查是否有损坏的针，腐蚀和松动的导线。连接不良，导线绝缘层的擦伤或绝缘层内导线断开能够引起间发故障。重新观察“故障记录”自上次诊断测试失效后汽车里程，这有助于判断引起故障诊断代码设置发生条件的频率。

8.5.160 故障诊断代码 P1675 燃油蒸发系统通风电磁阀控制电路（3.8L W 车身）

注意：关于电路，参见第 12 章。

1. 电路说明

动力传动系控制组件使用输出驱动组件（ODM）打开电流驱动装置，需用此装置来控制发动机和变速驱动桥的不同功能。借助于动力传动系控制组件监控的装置接地，每个输出驱动组件能够控制 7 种输出，包括燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路。输出驱动组件能够分别诊断每个输出电路。如果输出驱动组件 D

输出5（燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路）检查到不正确的电压电平，将会设置故障诊断代码P1675。

设置故障诊断代码所要求的条件为：

- 点火开关打开。
- 在燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路上，已经检查到不正确的电压电平。
- 所列条件至少存在30s。

2. 诊断程序

1）执行“车载诊断系统检查”。对于每一故障诊断代码，读出并记录“定格数据”和（或）“故障记录”数据。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查发动机接地电路和动力传动系控制组件接头燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路之间的电压。如果显示蓄电池电压，转到下一步。如果没有显示蓄电池电压，转到步骤6）。

3）使用数字式万用表10A量程，检测发动机接地电路和燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路之间的电流时间长为2min。如果电流为0.1～0.8A，转到步骤11）。如果电流不是0.1～0.8A，转到下一步。

4）仍然断开动力传动系控制组件接头，断开燃油蒸发系统通风电磁阀接头。使用一数字式万用表，检测发动机接地电路和燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路之间的电压。如果电压为0V，转到步骤14）。如果电压不为0V，转到下一步。

5）查明并修理燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路中对电压短路。修理以后，转到步骤16）。

6）检查燃油蒸发系统通风电磁阀点火供电熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔断正常，转到步骤8）。

7）查明并修理燃油蒸发系统通风电磁阀点火供电电路中对地短路。更换熔丝。修理以后，转到步骤16）。

8）断开燃油蒸发系统通风电磁阀接头。打开点火开关。检测发动机接地电路和燃油蒸发系统通风电磁阀点火供电电路之间的电压。如果显示蓄电池电压，转到下一步。如果不显示蓄电池电压。转到步骤13）。

9）检查燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路是否有断路或对地短路。必要时修理。修理以后，转到步骤16）。如果没有发现问题，转到下一步。

10）检查燃油蒸发系统通风电磁阀和动力传动系控制组件上的燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路和点火供电电路是否有连接故障。如果发现连接故障，必要时修理。修理以后，转到步骤16）。如果连接正常，转到步骤14）。

11）关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件接头。断开燃油蒸发系统通风电磁阀接头。打开点火开关。在燃油蒸发系统通风电磁阀线束接头上的驱动电路和点火供电电路之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，循环打开和关闭燃油蒸发系统通风电磁阀。如果测试灯闪烁，参见“诊断帮助”。如果测试灯不闪烁，转到下一步。

12）检查动力传动系控制组件燃油蒸发系统通风电磁阀驱动电路是否有连接不良。必要时修理。修理以后，转到步骤16）。如果连接正常，转到步骤15）。

13）查明并修理燃油蒸发系统通风电磁阀点火供电电路的断路。修理以后，转到步骤16）。

14）更换燃油蒸发系统通风电磁阀。更换电磁阀以后，转到步骤16）。

15）更换动力传动系控制组件。使用所需设备为更换过的动力传动系控制组件编程。更换动力传动系控制组件以后，转到下一步。

16）使用故障诊断仪，读出并记录“故障记录”数据，清除故障诊断代码。使汽车在“故障记录”数据记录的条件下工作。使用故障诊断仪，选择故障诊断代码P1675的“特定的故障诊断代码信息”。如果故障诊断仪显示“故障诊断代码P1675此次点火有故障”，返回到步骤2）。如果故障诊断仪没有显示“故障诊断代码P1675此次点火有故障”，修理完成。

3. 诊断帮助

检查是否有连接故障或损坏的线束。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。在发动机接地和动力传动系控制组件线束接头燃油蒸发系统净化电磁阀驱动电路之间连接一数字式万用表。当摇动所有有关的线束和接头时，观察数字式万用表的显示。电压显示的改变指示故障位置。

第9章　系统和部件测试

9.1　概述

测试单独的部件和系统之前，执行第7章“基本诊断程序”所列的所有程序。如果计算机控制的和监控的部件有故障时，将设置故障诊断代码，所以也建议执行自诊断，参见第8章“自诊断”。

注意：测试单独的部件不能够查出断路或短路故障。在测试程序中，如果没有另加说明，使用最小输入电阻为10MΩ的数字式万用表执行所有的电压测试。使用欧姆表查出线束的短路或断路。

重要内容：下表提供了通常使用诊断信息的位置。应该熟悉发动机性能测试程序，参见第1.1节。

表9-1　参考表

系统或部件	诊断信息位置
故障指示灯（MIL）	参见7.7节
数据传送接头（DLC）诊断	参见7.7节
无起动诊断	参见7.3节
无故障诊断仪数据	参见7.7节
燃油泵继电器	参见9.5节
燃油系统诊断	参见7.4节
进气歧管绝对压力传感器	参见9.3节
动力转到压力开关	参见9.3节
驻车\空档位置开关（变速器档位开关）	参见9.3节
喷油器平衡测试	参见9.5节
喷油器泄漏测试	参见9.5节
怠速空气控制电动机	参见9.6节
炭罐净化电磁阀（燃油蒸发控制）	参见9.8节
爆震传感器测试	参见9.7节
二次空气喷射系统	参见9.8节
EGR系统	参见9.8节
1-4升档系统（手动变速器）	参见9.9节
液力变矩器离合器（自动变速器）	参见底盘第2章
空调压缩机离合器控制	参见底盘第2章
电动冷却风扇控制	参见底盘第2章
发动机冷却液液面开关	参见9.3节
机油压力开关	参见9.3节
机油液面传感器	参见9.3节
动力传动系控制组件控制的警报灯	参见9.9节

9.2　发动机计算机控制

1．动力传动系控制组件接地电路测试

1）使用一欧姆表，检查动力传动系控制组件接地端子是否对地导通。使用第12章“电路图”中相关的电路图确定动力传动系控制组件接地端子。接地电阻应为0Ω。如果电阻大于0Ω，修理接地电路的断路。

2）使用一数字式万用表，把电压表的负极接线柱接触到良好的地线上。汽车工作时，电压表读数应该小于1V。如果电压读数大于或等于1V，检查接地引线是否断路、被腐蚀或连接松动。

2．动力传动系控制组件电源电路

1）使用一数字式万用表，检查动力传动系控制组件蓄电池电源端子和地线之间的蓄电池电压。如果蓄电池电压不存在，检查动力传动系控制组件电源供给熔丝。如果熔丝正常，检查电源供给或动力传动系控制组件导线是否断路。

2）打开点火开关。使用一数字式万用表，检查动力传动系控制组件点火电源端子和地线之间是否有蓄电池电压。如果蓄电池电压不存在，检查电源供给熔丝。如果熔丝正常，检查熔丝和动力传动系控制组件之间的导线是否断路，或检查点火开关是否损坏。

3）在地线和动力传动系控制组件起动（转动）信号端子之间连接一电压表。把点火开关转到起动位置。仅当点火开关在起动位置时，动力传动系控制组件起动端子和地线之间才显示蓄电池电压。

4）如果蓄电池电压不存在，检查熔丝。如果熔丝正常，检查熔丝和动力传动系控制组件之间的导线是否断路，或检查点火开关是否损坏。

9.3　发动机传感器和开关

注意：关于附加的传感器测试规范，参见第2章。

9.3.1　空调打开（空调请求）开关测试

1）起动发动机并使其怠速运转。如果故障诊断

仪可用，观察空调请求参数。在“打开”和“关闭”位置之间，前后滑动空调模式选择器。观察状态应该改变。

2）如果没有故障诊断仪或观察状态不改变，测量地线和动力传动系控制组件空调请求端子之间的电压。关于电路简图，参见第 12 章“电路图”中有关的电路图。

3）当空调模式选择器位于打开位置时，应该显示蓄电池电压。如果不显示蓄电池电压，检查空调模式选择开关和动力传动系控制组件空调请求端子之间是否断路，是否空调制冷液液面低引起低压开关断路、空调熔丝是否熔断或空调模式选择开关损坏。

9.3.2 空调压力传感器

空调压力传感器电路故障将会设置一相关的故障诊断代码。有关测试程序，参见第 12 章中有关的电路图。

9.3.3 空调压力开关

1）连接空调压力表到系统的连接并起动发动机。观察高压和低压读数。如果压力正常，转到下一步。如果压力读数小于正常值，检查系统是否泄漏。根据需要排空并再充入。如果电压读数高，检查系统是否充入过度、系统是否过热或制冷液供给系统是否有机械故障。

2）断开高压和低压开关。通过每一开关线束接头安装跨接线，让空调系统正常工作。使用一欧姆表，检查压力开关端子之间是否导通。

3）高压和低压开关都应该导通（如果装有）。如果不导通，更换空调压力开关。关于电路简图，参见第 12 章“电路图”中有关的电路图。

9.3.4 制动开关

断开制动开关线束接头。使用一欧姆表，检查制动开关端子之间是否导通。应该导通。踩下制动踏板以起动启动开关。应该不导通。

9.3.5 凸轮轴位置传感器

凸轮轴位置传感器电路故障将会设置相关的故障诊断代码，参见第 8 章中的测试程序。

9.3.6 曲轴位置传感器

曲轴位置传感器电路故障将会设置相关的故障诊断代码。关于测试程序，参见第 8 章。使用下面的程序诊断曲轴位置传感器。

1）如果有故障诊断仪，当转动发动机时，观察转速参数。如果指示转速，曲轴位置传感器工作正常。

2）如果没有故障诊断仪，断开曲轴位置传感器线束接头。置欧姆表于 2kΩ 的位置，测量传感器端子之间的电阻，电阻值应为 800～1200Ω。

3）在所有的发动机上，置电压表于 2V 的交流量程。转动发动机并测量传感器端子之间的输出电压。电压读数应为 0.8～1.4V。如果电阻读数不符合要求或传感器不能够产生要求的输出电压读数，修理有故障的电路或有故障的曲轴位置传感器。

9.3.7 发动机冷却液温度（ECT）传感器

如果与冷却液传感器有关的故障诊断代码存在，参见第 8 章。超出校准范围的传感器不能够设置故障诊断代码。使用下面的程序测试传感器校准。断开发动机冷却液温度传感器接头。测量传感器端子之间的电阻。当冷机时，电阻值高；当热机时，电阻值低，见表 9－2。

表 9－2 发动机冷却液温度传感器电阻值①

温度/℃（℉）	电阻值/Ω
100（212）	177
90（194）	241
70（158）	467
40（104）	1459
20（68）	3520
－5（23）	12300
－10（14）	16180
－18（0）	25000
－20（－4）	28680
－30（－22）	52700
－40（－40）	100700

① 测量传感器端子之间的电阻值。

9.3.8 发动机机油油面传感器（3.1L）

1）确保发动机油液面达到油尺上满标记位置。验证所有的熔丝和熔断丝正常。断开机油液面传感器线束接头。

2）打开点火开关，发动机不运行。用跨接线跨接传感器线束接头端子。如果“低机油液面”灯熄灭，检查连接故障或机油液面传感器故障。如果“低机油液面”灯没有熄灭，转到下一步。

3）在蓄电池电压和机油液面传感器线束接头黑色/白色导线端子之间连接一测试灯。如果测试灯闪烁，检查接到动力传动系控制组件的棕色导线是否断

路或动力传动系控制组件连接是否有故障。如果电路或连接正常，更换动力传动系控制组件。如果测试灯不亮，检查接地电路黑色/白色导线是否断路。

9.3.9 发动机机油油面传感器（3.8L）

1）首先诊断并清除任何故障诊断代码。如果代码不存在，转到下一步。

2）确保发动机油液面达到油尺满标记位置。确保“低机油液面”灯电路没有故障。如果电路正常，转到下一步。

3）断开发动机油液面传感器线束接头。打开点火开关。使用一接地的测试灯，探测传感器线束接头上的点火供电电路（粉红色导线）。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤9）。

4）在机油液面传感器线束接头上的点火供电电路和接地电路之间连接一测试灯。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤10）。

5）使用一电压表，检查发动机油液面输入电路和地线之间的电压。应该显示蓄电池电压。如果不显示蓄电池电压，转到步骤8）。如果显示蓄电池电压，转到下一步。

6）关闭点火开关。重新连接机油液面传感器接头。断开动力传动系控制组件接头。在发动机油液面输入电路（棕色导线）和蓄电池正极接线柱之间连接一电压表。打开点火开关的同时，观察电压读数。如果蓄电池电压存在至少2s时间，转到步骤11）。如果蓄电池电压不存在，转到步骤8）。

7）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。检查发动机油液面传感器输入电路（棕色导线）是否断路或短路。如果电路短路或断路，转到步骤14）。如果电路正常，转到步骤12）。

8）断开发动机油液面传感器。检查发动机油液面输入电路是否对电源短路。如果电路短路，转到步骤14）。如果电路没有被短路，检查动力传动系控制组件或发动机油液面输入电路接头是否连接不良、或线束损坏。

9）查明并修理点火供电电路到机油液面传感器的断路。修理以后，转到步骤14）。

10）查明并修理接地电路到机油液面传感器的断路。修理以后，转到步骤14）。

11）更换发动机油液面传感器并进行步骤14）。

12）检查动力传动系控制组件连接是否不良。需要时修理并执行步骤14）。如果连接正常，转到下一步。

13）更换动力传动系控制组件并执行下一步。

14）打开点火开关。观察“低机油液面”灯。点火开关打开后，如果灯能够亮3s以上，返回到步骤2）。

9.3.10 燃油箱蒸气压力传感器

燃油箱蒸气压力传感器位于燃油输出装置上。使用数字式万用表，检查传感器端子之间的电阻。当燃油箱油满时，电阻应为90Ω；当燃油箱没油时，电阻应为0Ω。

9.3.11 进气温度（IAT）传感器

进气温度传感器也叫作进气歧管空气温度（MAT）传感器。如果存在与进气歧管空气温度传感器有关的代码，参见第8章。超出校准范围的传感器不能够设置故障诊断代码。使用以下程序测试校准。断开进气歧管空气温度传感器线束接头。在传感器端子之间连接一欧姆表。传感器电阻值应符合要求，参见表9-3。汽车停车一整夜后，进气歧管空气温度传感器和冷却液传感器的电阻读数应该接近。

表9-3 进气歧管空气温度传感器电阻值①

温度/℃（℉）	电阻值/Ω
100（212）	177
90（194）	241
70（158）	467
40（104）	1459
20（68）	3520
-5（23）	12300
-10（14）	16180
0（-18）	25000
-4（-20）	28680
-30（-22）	52700
-40（-40）	100700

① 测量传感器端子之间的电阻值。

9.3.12 爆震传感器（KS）

断开爆震传感器线束接头。使用一欧姆表，测量传感器端子和发动机缸体之间爆震传感器的电阻。电阻值应为3300～4500Ω。在传感器端子和地线之间连接一数字式万用表。置电压表于2V的交流量程。起动发动机并使其怠速运转。在传感器附近轻轻地敲打发动机缸体。电压表应该显示信号。如果没油显示信号，更换爆震传感器。也可参见“点火系统”中有关的“正时控制系统”。如果存在任何故障代码，参见第8章。

9.3.13 进气歧管绝对压力（MAP）传感器

1）进气歧管绝对压力传感器电路故障将在动力传动系控制组件存储器中设置一有关的故障诊断代码（DTC）。如果故障诊断代码存在，参见第 8 章。超出校准范围的传感器不能够设置故障诊断代码。使用下面的程序测试传感器校准。如果存在驾驶性能问题，进气歧管绝对压力传感器可能有故障，不存在进气歧管绝对压力代码。断开进气歧管绝对压力传感器接头（图 9－1）。如果驾驶性能情况改善，更换进气歧管绝对压力传感器。

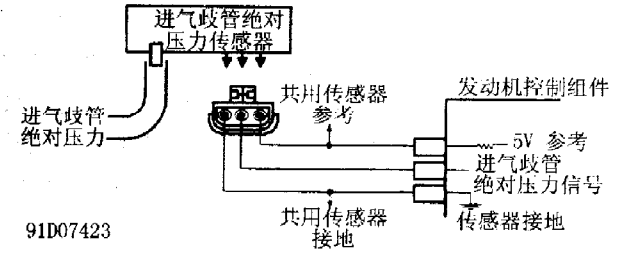


图 9－1 进气歧管绝对压力传感器电路（典型的）

2）打开点火开关，发动机不工作。使用一连接到数据传送接头（DLC）上的故障诊断仪检查进气歧管绝对压力传感器参数。电压应该符合要求，如表 9－4 所示。如果进气歧管绝对压力传感器电压符合要求，转到步骤 3）。如果电压不符合要求，检查 5V 参考电路是否供给传感器。检查线束是否完整。如果没有发现问题，更换进气歧管绝对压力传感器。

表 9－4 进气歧管绝对压力传感器电压范围

高度/ft	电压值/V
低于 1000	3.8～5.5
1000～2000	3.6～5.3
2000～3000	3.5～5.1
3000～4000	3.3～5.0
4000～5000	3.2～4.8
5000～6000	3.0～4.6
6000～7000	2.9～4.5
7000～8000	2.8～4.3
8000～9000	2.6～4.2
9000～10000	2.5～4.0

3）使用一手持真空泵，施加 10inHg（33.86kPa）的真空到进气歧管绝对压力传感器，并观察电压的改变。电压应该低于下表规定值 1.2～2.3V。如果电压值不符合要求或电压读数不能够紧随真空而改变，进气歧管绝对压力传感器有故障。

9.3.14 质量空气流量（MAF）传感器

质量空气流量传感器电路故障将设置一有关的故障诊断代码。关于测试程序，参见第 8 章的故障诊断代码 P0101。如果存在驾驶性能问题，质量空气流量传感器可能有故障，不显示故障诊断代码 P0101。断开质量空气流量传感器接头。如果驾驶性能改善，更换质量空气流量传感器。

9.3.15 进气歧管空气温度（MAT）传感器

进气歧管空气温度传感器也叫作进气温度（IAT）传感器，参见 9.3.11 节。进气歧管空气温度传感器电路故障将设置一有关的故障诊断代码。关于测试程序，参见第 8 章。

9.3.16 氧传感器（O2S）

1）起动发动机并使其达到正常的工作温度。断开氧传感器。在氧传感器导线和地线之间连接一数字式万用表。置数字式万用表于 2V 的量程。电压读数应该增加到大于 0.8V。

2）使用另一置于 20V 量程的数字式万用表，把电压表串联在动力传动系控制组件氧传感器导线和蓄电池正极接线柱之间。连接到氧传感器电压表的读数应该下降到低电压（小于 0.3V）。

3）如果第二个数字式万用表不可用，在动力传动系控制组件氧传感器导线上安装一短跨接线。一只手拿着跨接线，用另一只手接触蓄电池正极接线柱。这能够使氧传感器产生小于 0.3V 的电压。关于附加的测试程序，参见第 8 章。

9.3.17 驻车/空档（P/N）开关

1）断开驻车/空档位置开关线束接头。在驻车/空档位置开关端子之间连接一欧姆表（图 9－2）。仅当换档杆位于驻车或空档位置时，才导通。如果导通，转到下一步。如果不导通，检查驻车/空档位置开关调整或更换有故障的驻车/空档位置开关。

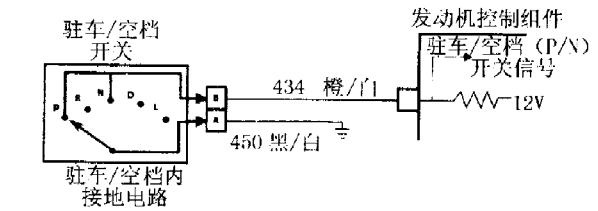


图 9－2 驻车/空档位置（PNP）开关电路（典型的）

2）保持驻车/空档位置开关接头断开，打开点火开关。检查驻车/空档位置开关线束的橙色/黑色导线是否有 12V 的电压。如果不存在 12V 的电压，检查开关线束接头和动力传动系控制组件之间是否有断路或

对地短路故障。

9.3.18 动力转向压力（PSP）开关

1）如果故障诊断仪可用，观察动力转到压力开关的状态。当发动机正在工作、车轮位于正前方位置时，注意状态。把转到盘转到极左或极右位置时，再次观察状态。如果状态改变，动力转到压力开关良好。如果状态没有改变或故障诊断仪不可用，转到下一步。

2）关闭点火开关。断开动力转到压力开关线束接头。在动力转向压力开关端子之间连接一欧姆表。起动发动机。驱动轮没有负载时，应该不导通。把转到盘转向最左或最右位置时，应该导通。如果读数不符合要求，更换动力转到压力开关。

3）保持动力转到压力开关接头断开、点火开关打开，检查动力传动系控制组件动力转到压力开关线束是否有蓄电池电压。如果不存在蓄电池电压，检查动力传动系控制组件和动力转到压力开关接头之间的线束是否断路或对地短路。

9.3.19 节气门位置（TP）传感器

安装一跨接线，使数字式万用表与节气门位置传感器线束接头之间并联。把数字式万用表的正极引线连接到节气门位置传感器深蓝色信号导线端子。把负极引线连接到黑色、黑色/橙色或紫色的传感器接地导线端子（图9-3）。打开点火开关，发动机不工作。信号电压应该在小于1V（节气门关闭）和大约5V（节气门全开）之间逐渐变动。如果读数不符合要求，调整或更换节气门位置传感器，参见第5章。

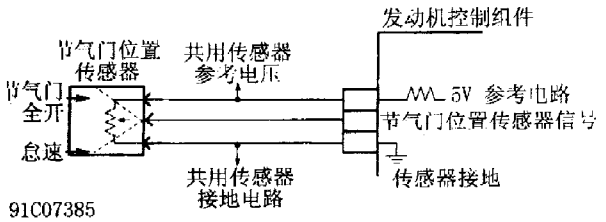


图9-3 节气门位置（TP）传感器电路（典型的）

节气门位置传感器电路故障将设置一有关的故障诊断代码（DTC）。关于更进一步的信息，参见第8章。

9.3.20 车速传感器（永磁发电机型）

断开车速传感器线束接头（位于变速驱动桥内）。置换档杆于空档位置。升起汽车驱动轮使其离地。用手旋转驱动轮（大于3mile/h）。测量传感器端子之间的交流信号电压。当车轮转到时，电压读数应该在0.1～0.5V之间波动。如果读数不符合要求，更换车速传感器。

9.3.21 车速传感器（发光二极管型）

车速传感器或缓冲器故障将会在动力传动系控制组件存储器中设置一有关的故障诊断代码。如果代码被设置，参见第8章进行诊断。

9.4 电动机、继电器和电磁阀

1．电动机

怠速空气控制（IAC）电动机

参见9.6节。

2．继电器

空调离合器继电器

参见9.9节。

电动空气泵继电器

参见9.8节。

燃油泵继电器

参见9.5节。

3．电磁阀

注意：当检查欧姆表正极引线连接的电磁阀电源端子、欧姆表负极引线连接的电磁阀接地端子时，所有动力传动系控制组件控制的电磁阀的电阻应至少为20Ω。一些电磁阀装有内置式二极管。在这些电磁阀上，如果欧姆表测试引线接反，电阻值将会改变。

空气旁通阀电磁阀

参见9.8节。

炭罐净化电磁阀

参见9.8节。

EGR控制电磁阀

参见9.8节。

9.5 燃油系统

9.5.1 燃油供给

注意：关于燃油系统压力测试，参见第7章。

1．燃油压力调节器

1）把燃油压力表安装到燃油导管燃油压力测试

接头上。从燃油压力调节器上拆下真空软管。打开点火开关并注意压力表的读数。

2）起动发动机。检查压力调节器真空软管是否有歧管真空。如果真空不存在，需要时修理。重新连接真空软管到压力调节器并注意压力表上的燃油压力。比较第一次和第二次的读数。

3）当安装真空软管后，燃油压力读数应该小于4～7lbf/in^2（27.5～48.1kPa）。当真空增加时，燃油压力应该下降。如果结果不符合要求，更换燃油压力调节器。

注意：关于燃油泵电路进一步诊断，参见7.3节的“燃油系统”的有关内容。

2．燃油泵继电器

1）断开燃油泵继电器接头，参见“部件位置”，找出燃油泵继电器位置。施加蓄电池电压并使燃油泵继电器绕组端子接地。识别燃油泵继电器端子时，参见第12章“电路图”中有关的电路图。

2）使用一欧姆表，检查燃油泵继电器电源供给端子和燃油泵驱动端子之间是否导通。仅当继电器被激发时，才导通。如果继电器测试不符合要求，更换继电器。

3）关于旁通燃油泵继电器（当燃油泵没有被激发时，测试燃油泵和电路），参见“燃油泵继电器旁通程序”。

3．燃油泵继电器旁通程序

1）如果燃油泵不将被激发，可以用旁通电磁阀来测试燃油泵和有关的电路。关闭点火开关。断开燃油泵继电器接头。使用一熔丝跨接线，连接燃油泵供电端子和燃油泵继电器点火供电电路之间的跨接线。

2）如果燃油泵工作，继电器测试正常，检查继电器是否有连接故障。如果燃油泵不工作，检查继电器和燃油泵之间的电路是否有故障或更换有故障的燃油泵。

9.5.2 燃油控制

1．喷油器

断开喷油器线束接头。测量每一喷油器端子之间的电阻。电阻值应该符合要求，如表9－5所示。

表9－5 喷油器电阻规范①

适用车型	电阻值/Ω
3.1L	11.8～12.6
3.8L	11.8～12.6

① 60℃（140℉）时喷油器的电阻规范值。

注意：如果喷油器有脏物，执行“喷油器平衡测试”之前，应该使用经批准的喷油器清洁程序清洁喷油器。

2．喷油器平衡测试

喷油器平衡测试用于使喷油器在准确的时间内产生脉冲，喷射一定量的燃油到进气歧管。当每一喷油器产生脉冲时，燃油导管压力将会下降。记录下这一压力降并与其它喷油器的相比较。大于或小于其它喷油器压力降为1.5lbf/in^2（10.8kPa）或更多的喷油器被认为有故障。

注意：为了避免由于“热烤”燃油沸腾引起的不规则读数，应使发动机冷却。为了防止溢油，在没有起动并工作发动机时，执行“燃油平衡测试”不应超过一次。

警告：为了避免汽车失火，在接头周围缠绕抹布，吸收泄漏燃油。

1）确保发动机在正常工作温度下。连接燃油压力表（J－34730－1）到燃油测试口。使用燃油泵测试接头或Tech-1故障诊断仪激发燃油泵。

2）从燃油表和软管中放出空气，确保正确的表读数。重复这一程序，直到从系统中放出所有的空气。工作燃油泵并注意燃油压力。燃油压力应该符合要求，如表9－6所示。如果燃油压力不符合要求，参见7.4节。

3）关闭燃油泵。当燃油泵停止时，压力会稍下降，然后保持稳定。如果燃油压力不能够保持稳定，参见7.4节。

4）把一喷油器测试仪（J－39021）安装到喷油器上。置电流供给选择器开关于“平衡测试，0.5～2.5A”的位置。循环地打开和关闭燃油泵，给燃油系统增压。记录下稳定的燃油压力。

5）按下喷油器测试仪上的“按起动测试”按钮，激发喷油器。燃油泵针阀一停止时，注意燃油压力。记录下燃油压力读数。对所有的喷油器执行相同的测试。

6）为了获得压力降值，关于每一喷油器，从首次压力读数中减去第二次压力读数。所有压力降之和被喷油器数相除所得的商，为平均压力降。

7）重新测试似乎有故障的喷油器。更换任何平均压力降大于或小于1.5lbf/in^2（10.8kPa）的喷油器。如果所有的喷油器均正常，拆下测试设备，塞住断开

的线束接头，并参见 10.2 节。

表 9－6　燃油压力范围

适用车型	lbf/in² (kg/cm²)
3.1L	41～47 (2.9～3.3)
3.8L	48～55 (3.4～3.9)

3．喷油器泄漏测试

1）关闭点火开关。释放燃油压力。找到喷油器线束接头。把喷油器测试仪（J－39021）连接到汽车蓄电池和喷油器上。如果冷却液温度为 10～35℃（50～95℉），转到下一步。如果冷却液温度不为 10～35℃（50～95℉），转到步骤 5）。

2）置喷油器测试仪电流供给选择器开关于“线圈测试 0.5A”位置。连接一数字式万用表（DVOM）到喷油器测试仪上。置数字式万用表于第十量程（0.0）。

3）确保发动机冷却液温度为 10～35℃（50～95℉）。按下“按起动测试”按钮。观察数字式万用表。测试期间，电压读数应该上升。起动后，立即记录下最低的电压显示值。

4）在所有的喷油器上进行电压读数。如果电压读数有错误或超出规定范围，执行喷油器平衡测试或更换有故障的喷油器，参见表 9－7 或 9.5.2 节 2 款。

5）按下喷油器测试仪上的“按起动按钮”。观察数字式万用表。测试期间，电压读数应该上升。起动后，立即记录下最低的电压显示值。在所有的喷油器上，至少进行两次电压读数。

6）如果电压读数有错误或大于 9.5V，更换有故障的喷油器。如果电压读数没有错误或不大于 9.5V，转到下一步。

7）从记录的电压值（除电压读数大于 9.5V 以外）中，选出最大的电压读数并从其它记录的电压中减去它。如果减去的值大于 0.6V，更换有故障的喷油器。如果减去的值小于 0.6V，执行喷油器平衡测试，参见 9.5.2 节 2 款。

表 9－7　喷油器测试电压范围

适用车型	电压值/V
3.1L，3.8L	5.7～6.6

4．氧传感器

参见 9.3 节。

9.6　怠速控制系统

怠速空气控制（IAC）电动机

1）断开连接到电动机的线束接头。检查怠速空气控制线圈端子 A 和 B（线圈 B）和 C 和 D（线圈 A）之间的电阻（图 9－4）。电阻应为 40～80Ω。如果电阻值符合要求，转到下一步。如果电阻值不符合要求，更换怠速空气控制电动机。

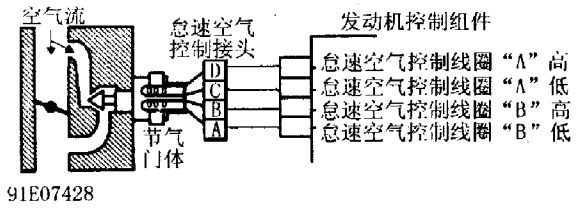


图 9－4　怠速空气控制电动机电路（典型的）

2）检查怠速空气控制端子 B 到 C 和 A 到 D 之间的电阻值。电阻值应该为无穷大。如果电阻值不符合要求，更换怠速空气控制电动机。

注意：怠速空气控制（IAT）电动机附加的测试需要一怠速空气控制电动机执行器和 noid 灯，或一个适用于循环动力传动系控制组件输出设备的故障诊断仪（故障诊断仪 Tech-1）。

9.7　点火正时控制系统

注意：关于基本的点火系统检查，参见第 7 章。

1．点火控制（IC）正时提前系统

点火控制电路（通常指电子点火正时电路）故障将导致动力传动系控制组件打开故障指示灯（MIL）并通过设置相关的故障诊断代码来确认，参见第 8 章。

2．不带有爆震传感器组件的爆震传感器（KS）系统

1）爆震传感器导线到动力传动系控制组件电路的短路或断路将会设置一相关的故障诊断代码。有虚假的爆震信号不会使动力传动系控制组件设置故障诊断代码。

2）将一故障诊断仪连接到数据传送接头。在爆震传感器附近轻轻地敲打发动机并注意爆震参数。在故障诊断仪上应该显示爆震。

3）如果没有故障诊断仪，连接一转速表到发动机。起动发动机并保持转速在怠速以上。使用一金属物体，在靠近爆震传感器处轻轻地敲打发动机。发动机转速应该显著地下降。如果转速没有显著地下降，检查爆震传感器到动力传动系控制组件的电路。

4）在带有自动变速器的汽车上，有必要置变速

器于前进档，使点火正时改变。也可以参见“发动机传感器和开关”中的“爆震传感器（KS）。”

3．带有爆震传感器组件的爆震传感器（KS）系统

1）爆震传感器导线到动力传动系控制组件电路的短路或断路将会引起12V爆震传感器组件信号丢失。这会引起动力传动系控制组件延迟点火正时。

2）将故障诊断仪连接到数据传送接头。在爆震传感器附近轻轻地敲打发动机并注意爆震参数。在故障诊断仪上应该显示爆震。

3）如果没有故障诊断仪，连接一数字式万用表到动力传动系控制组件爆震传感器信号端子。发动机怠速运转时，此端子应有12V的电压。使用一金属物体，在靠近爆震传感器处轻轻地敲打发动机。动力传动系控制组件端子上的电压信号应该下降到0V，当爆震信号停止时，电压信号又返回到原值。

4）如果信号不符合上述要求，检查到爆震传感器组件的爆震传感器信号。在带有自动变速器的汽车上，有必要置变速器于前进档，使点火正时改变，也可以参见“发动机传感器和开关”中的“爆震传感器（KS）。”

9.8 排放物控制系统与子系统

9.8.1 二次空气喷射

1．空气泵（皮带传动）

加速发动机大约到1500r/min并观察软管的空气流量。当发动机加速时，如果空气流量增加，空气泵工作正常。如果空气流量不增加，检查软管、空气泵皮带张力、泄漏的阀或有故障的二次空气喷射泵。

2．单向阀

卸下单向阀并通过单向阀流量的方向（到气缸盖）吹气。试着吸回空气。如果允许空气流反流量方向流动，更换单向阀。

9.8.2 排气再循环系统（EGR）

有三种类型的EGR系统：带有控制电磁阀的脉宽调制背压（正极和负极）EGR系统；不带有控制电磁阀的脉宽调制背压（正极和负极）EGR系统；数字和线性的EGR系统，如表9－8所示。

表9－8 EGR系统识别

适用车型	系统类型	电磁阀类型
所有车型	线性的	常开型

1．系统测试（真空工作）

起动发动机并使其达到正常的工作温度。发动机怠速运转时，把EGR膜片下侧推上。当EGR阀打开时，转速应该下降。如果转速没有下降，拆下EGR阀并检查EGR通道是否被阻塞。当升起膜片时，如果转速下降，靠动力传动系控制组件控制的电磁阀调节EGR真空供给，在2000r/min转速下检查通向电磁阀的真空是否适用于电磁阀，并使用适当的程序检查电磁阀，参见有关的“EGR控制电磁阀”程序。

警告：当拿热的EGR阀时，应该戴手套。

2．EGR控制电磁阀（常闭型）

1）断开EGR电磁阀电气线束接头和真空软管。把一手持真空泵连接到电磁阀真空源口。把一真空计连接到电磁阀EGR口。使用真空泵施加真空。通向EGR阀口应该没有真空。

2）使用12V的电源起动EGR电磁阀。此时应该有真空或真空计有读数。如果真空不存在，检查EGR电磁阀电阻。电磁阀应该有至少20Ω的电阻。

3．EGR控制电磁阀（常开型）

1）断开电磁阀线束接头。把一真空泵连接到电磁阀端口的真空源侧。给电磁阀施加真空。当电磁阀接头断开时，真空应该通过。

2）对电磁阀端子施加蓄电池电压和接地。电磁阀被激发，施加真空到电磁阀。真空不应通过电磁阀。如果结果不符合要求，检查EGR电磁阀电阻。电磁阀应该有至少20Ω的电阻。

4．线性EGR阀

EGR电路故障将会设置一有关的故障诊断代码，参见第8章。

5．负极背压EGR阀

发动机熄火，断开连接到EGR阀的真空软管。把一真空泵连接到EGR并施加10inHg（33.86kPa）的真空。EGR膜片应该移上并保持20s。如果阀工作不符合要求，更换EGR阀。

6．正极背压EGR阀

1）置变速器于驻车或空档位。接合停车制动塞住车轮。连接转速表。当发动机在正常的工作温度时，使其转速为2000r/min。

2）从EGR阀上断开真空软管并塞住软管。EGR阀膜片应该移下，发动机转速应该增加。

注意：在带有动力传动系控制组件控制电磁阀的一些发动机上，当在驻车/空档位时，EGR 真空被切断，必须用真空供给软管旁通电磁阀。

3）重新连接真空软管。EGR 膜片应该移上，发动机转速应该下降。在背压 EGR 阀内可以注意到膜片板的轻微振动。

4）如果发动机转速改变，EGR 膜片移动，那么 EGR 阀功能正常。如果发动机转速不改变，EGR 膜片不移动，拆下 EGR 阀，并给 EGR 真空信号口施加 10-inHg（33.86kPa）的真空。EGR 阀不应该打开。

5）如果 EGR 阀打开，更换 EGR 阀。仍然施加着真空，引导一空气流（最大压力为 15lbf/in^2）到阀座。EGR 阀应该完全打开。

6）如果压缩空气得不到，在 EGR 阀座上连接一短软管。连接真空泵到信号口。用大拇指堵住 EGR 阀进口，交替地通过软管吹气和停止，使真空泵工作。

7）信号口仍然存在真空，施加压力的同时，EGR 阀应该打开；当没有真空时，EGR 阀应该关闭。

9.8.3 燃油蒸发控制

注意：当节气门位于怠速位置时，炭罐被端口真空净化。在所有车型上，两种形式电磁阀的一种被使用：常开或常闭形式，如表 9-9 所示。

表 9-9 炭罐净化电磁阀识别

适用车型	电磁阀型式
3.8L	常闭型
3.1L	常开型

1. 炭罐净化电磁阀（常闭型）

1）断开炭罐净化电磁阀线束接头和真空软管。施加 10inHg（33.86kPa）的真空到电磁阀的进气歧管真空口侧。如果能够保持真空，转到下一步。如果不能够保持真空，更换炭罐净化电磁阀。

2）使用 12V 的电源，激发炭罐净化电磁阀。真空应该释放。如果真空没有释放，更换炭罐净化电磁阀。电磁阀电阻至少为 20Ω。

2. 炭罐净化电磁阀（常开型）

1）断开炭罐净化电磁阀线束接头和真空软管。施加真空到电磁阀的进气歧管真空口侧。如果能够保持真空，转到下一步。如果不能够保持真空，更换炭罐净化电磁阀。

2）使用 12V 的电源，激发炭罐净化电磁阀。真空应该释放。如果真空没有释放，更换炭罐净化电磁阀。电磁阀电阻至少为 20Ω。

3. 燃油箱压力控制阀

施加大约 15inHg（55.80kPa）的真空到燃油箱压力控制阀。膜片应该保持真空至少 20s。如果燃油箱压力控制阀不能够保持真空，更换燃油箱压力控制阀。

9.8.4 曲轴箱强制通风系统（PCV）

1. 要求的维修

如果下述情况的任何一种存在，PCV 系统要求维修，排除故障：

- 怠速不稳。
- 熄火或怠速转速低。
- 机油泄漏。
- 空气滤清器中有机油。
- 发动机中有油泥。

PCV 阀泄漏或软管泄漏能够引起：

- 怠速不稳。
- 熄火。
- 怠速转速高。

如果发动机怠速转速不稳，调节怠速转速之前，检查 PCV 阀是否被阻塞或是否有阻塞或断裂的软管。检查 PCV 阀的使用，确保安装的阀正确。如果有必要，更换 PCV 阀。

2. 检查 PCV 阀功能

1）从摇臂罩上拆下 PCV 阀。使发动机在怠速下工作。把大拇指置于阀的打开端，检查是否有真空。如果阀没有真空，检查歧管孔口或 PCV 阀是否被阻塞。需要时修理或更换。

2）停止发动机。拆下 PCV 阀。摇动阀，听单向阀内是否有咔嗒声。如果没有听到清晰的咔嗒声，更换 PCV 阀。

3）目视检查阀是否有沉积物或积炭，这能够引起 PCV 阀粘滞或受限制，或引起阀不能够完全落座。如果有必要，更换它。

4）发动机必须密封 PCV 系统按照设计工作。如果发现泄漏、油泥或机油稀释，但 PCV 系统工作正常。检查发动机的原因并按照确保 PCV 系统继续正常工作的要求进行修理。

5）没有曲轴箱通风的发动机工作，将会损坏。在规定的期间内（至少每 30000mile）更换 PCV 阀和空气滤清器通风管（如果装有）是非常重要的。检查所

有的软管和紧固夹是否有故障或老化。

9.9 其它控制

注意：虽然此处列出的一些控制装置不是发动机技术性能部件，但如果它们有故障，将会影响驾驶性能。

9.9.1 过热灯或冷却液温度灯

注意：这些检查假设汽车没有过热。诊断过热灯之前，验证冷却系统是否正常工作。在很少的情况下，冷却液温度传感器会指示错误的冷却液温度，但不会设置故障诊断代码（DTC）。这会引起在没有过热的情况下，打开过热灯。这也可导致过热灯没有打开的情况下，发动机过热。检查第 2 章中的冷却传感器温度 - 电阻值。

过热灯靠 10A 的仪表板点火熔丝提供电源。当动力传动系控制组件提供接地电路时，灯将打开。如果过热灯和动力传动系控制组件之间的电路接地，点火开关一打开，灯就会亮。

1）打开点火开关，发动机不工作（灯泡测试位置）。如果过热灯亮，转到步骤 3）。如果过热灯不亮，检查下述部件并继续执行下一步。

- 10A 仪表板点火熔丝。
- 有故障的仪表板灯。
- 熔丝和过热灯之间的电路断路。

2）使用一连接到蓄电池电压的测试灯背部探测动力传动系控制组件过热灯驱动端子。打开点火开关。如果测试灯不亮，表明动力传动系控制组件端子连接不良或动力传动系控制组件有故障。如果测试灯亮，关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。跨接动力传动系控制组件接头过热灯驱动线束端子到地。打开点火开关。如果测试灯不亮，检查过热灯和动力传动系控制组件之间是否有断路。如果所有的电路均正常，电源连接到灯，更换仪表板。

3）起动发动机。如果过热灯熄灭，显然没有问题。如果过热灯亮，关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头。使用一连接到蓄电池电压的测试灯探测动力传动系控制组件过热灯驱动线束端子。如果测试灯不亮，更换动力传动系控制组件。如果过热灯亮，修理过热灯驱动电路中的对地短路。如果电路正常，更换仪表板。

9.9.2 变速器

注意：美国产汽车“自动变速器维修”中包含有更为详细的计算机控制变速器内容。关于部件电路识别，参见第 12 章中有关的电路图。

1. 变速器液力变矩器锁止信号

1）暖机到正常的工作温度。升起汽车并支撑驱动轮。支撑悬架，避免损坏驱动轴。

2）断开变速器液力变矩器离合器接头。通过有关的液力变矩器离合器线束端子连接一测试灯。起动发动机并置变速器于前进档。加速汽车到 45mile/h（72.4km/h）并注意测试灯。

3）如果测试灯熄灭，检查电磁阀供给电源电路是否断路或对地短路。检查线束接头和动力传动系控制组件之间的接地电路是否断路。如果线束正常，参见“从动力传动系控制组件传来的液力变矩器锁止信号。

2. 从动力传动系控制组件传来的液力变矩器锁止信号

1）暖机到正常的工作温度。升起汽车并支撑驱动轮。支撑悬架，避免损坏驱动轴。

2）连接一测试灯到蓄电池电压。用测试灯接触液力变矩器离合器控制驱动端子。加速汽车到45mile/h（72.4km/h）并注意测试灯。如果测试灯不亮，动力传动系控制组件接头或动力传动系控制组件有故障。

9.9.3 动力传动系控制组件控制的警报灯

警报灯诊断

1）执行“车载诊断系统检查”，参见第 7 章。执行“车载诊断系统检查”以后，转到下一步。

2）检查仪表板，参见《别克世纪、皇朝汽车维修手册——电气系统》中的第 16 章。如果仪表板正常，转到下一步。

3）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件接头。打开点火开关。使用一数字式万用表，检查动力传动系控制组件线束接头端子有故障的动力传动系控制组件输出电路和地线之间的电压，参见第 12 章中有关的电路图。蓄电池电压应该存在。如果蓄电池电压存在，转到下一步。如果蓄电池电压不存在，转到步骤 7）。

4）置数字式万用表于 10A 量程。检查有故障的动力传动系控制组件输出电路和地线之间的电流。监控读数大约 2min 时间。数字式万用表读数应该为

0.05～1.50A。如果读数符合要求，转到步骤 12)。如果读数不符合要求，转到下一步。

5) 断开仪表板组合仪表，但保持动力传动系控制组件接头断开。使用一数字式万用表，检查有故障的动力传动系控制组件输出电路和地线之间的电压。数字式万用表读数应该为 0V。如果电压读数符合要求，转到步骤 15)。如果电压读数不符合要求，转到下一步。

6) 查明并修理有故障的动力传动系控制组件输出电路对电压短路。修理以后，转到步骤 17)。

7) 检查仪表板组合仪表指示灯的点火供电熔丝。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝正常，转到步骤 9)。

8) 查明并修理仪表板组合仪表指示灯点火供电电路对地短路故障。更换熔丝后，转到步骤 17)。

9) 断开仪表板组合仪表接头。打开点火开关。检查仪表板组合仪表指示灯点火供电电路和地线之间的电压。应该为蓄电池电压。如果为蓄电池电压，转到下一步。如果不为蓄电池电压，转到步骤 14)。

10) 检查有故障的动力传动系控制组件输出电路是否断路或对地短路。如果电路断路或对地短路，转到步骤 17)。如果电路正常，转到下一步。

11) 检查仪表板组合仪表和动力传动系控制组件上的有故障的动力传动系控制组件输出电路和点火供电电路连接是否不良。如果存在问题，需要时修理，然后转到步骤 17)。如果没有问题，转到步骤 15)。

12) 关闭点火开关。重新连接动力传动系控制组件线束接头。断开仪表板组合仪表接头。打开点火开关。在有故障的动力传动系控制组件输出电路和仪表板组合仪表接头点火供电电路之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，执行“输出测试”功能循环打开和关闭有故障的警报灯。如果测试灯也随着闪烁和熄灭，检查输出驱动电路是否有短路的部件或电路。检查仪表板组合仪表是否有故障。如果测试灯不随着闪烁和熄灭，转到下一步。

13) 检查有故障的动力传动系控制组件输出电路到动力传动系控制组件的连接是否不良。更换有故障的端子，然后转到步骤 17)。如果端子正常，转到步骤 16)。

14) 修理点火供电电路到仪表板组合仪表指示灯的断路。修理以后，转到步骤 17)。

15) 更换仪表板组合仪表，然后转到步骤 17)。

16) 更换动力传动系控制组件，然后转到下一步。

17) 使用一故障诊断仪，工作有故障的警报灯。如果警报灯工作不正常，转到步骤 3)。

9.9.4 空调压缩机离合器控制

注意： 关于专用空调离合器电路测试，参见 9.10 节和 9.11 节。

为了改善怠速质量、改善节气门全开（WOT）性能和空调系统保护，动力传动系控制组件控制空调压缩机离合器。

为了冷却风扇、空调压缩机离合器和怠速空气控制（IAC）阀的正常控制，使用了制冷液压力传感。动力传动系控制组件使用传感器提供的信号来监控高压和低压的制冷液。如果动力传动系控制组件在制冷液压力电路中检查到故障，空调压缩机离合器将不能够工作。

空调压缩机离合器继电器靠动力传动系控制组件来控制。这允许动力传动系控制组件在接合压缩机离合器之前增加怠速转速，或在节气门全开、高发动机转速、高动力转到负载和热发动机起动期间禁止使用压缩机离合器。如果冷却液温度过高，动力传动系控制组件也禁止使用压缩机离合器。空调压缩机离合器继电器位置如表 9－10 所示。

表 9－10 空调压缩机离合器继电器位置

适用车型	位　置
W 车身	在机罩下电气中心内，位于发动机舱右前方

注意： 关于部件位置、端子和导线颜色识别，参见第 12 章中有关的电路图。

警告： 汽车可能装有使用电子可擦除可编程只读存储器（EEPROM）的动力传动系控制组件。当更换动力传动系控制组件时，新的动力传动系控制组件必须编程。

注意： 为了帮助节省诊断时间，在执行任何测试之前，总是检查是否有熔断的熔丝。如果熔丝熔断，更换熔丝之前，查明并修理短路。确保所有有关的继电器和导线线束接头清洁、连接紧固。需要时修理。

9.9.5 电动冷却风扇

注意： 关于专用电动冷却风扇测试，参见 9.12 节中的测试。关于部件位置、端子和导线颜色识别，参见第 15 章。

电动冷却风扇用于散热器和空调冷凝器。当空调打开或发动机冷却液温度超过规定值时，冷却风扇工作。可以使用一个或多个冷却风扇继电器。关于冷却风扇继电器位置，如表 9－11 所示。

表 9－11　冷却风扇继电器位置

适用车型	位　置
W 车身	电气中心内，位于发动机机舱右前方

为了帮助节省诊断时间，在执行任何测试之前，总是检查是否有熔断的熔丝。如果熔丝熔断，更换熔丝之前，查明并修理短路。确保所有有关的继电器和导线线束接头清洁、连接紧固。需要时修理。关于部件位置、端子和导线颜色识别，参见第 15 章。

警告：汽车可能装有使用电子可擦除可编程只读存储器(EEPROM)的动力传动系控制组件。当更换动力传动系控制组件时，新的动力传动系控制组件必须编程。

9.10　空调离合器电路诊断 3.1L－VIN M（W 车身）

1．说明

当通过空调控制头选择了空调时，12V 的电压信号供给了动力传动系控制组件空调请求输入。通过动力传动系控制组件控制空调压缩机离合器继电器。动力传动系控制组件监控空调制冷液压力。如果空调制冷液压力和发动机工作条件在规定的校准合格范围之内时，动力传动系控制组件将启动空调压缩机继电器。这通过用动力传动系控制组件给空调继电器接地来完成。当空调压缩机继电器被启动时，应该给空调离合器提供蓄电池电压。

除去以下情况，在其它任何时候，只要发动机工作、请求空调时，动力传动系控制组件将会启动空调压缩机离合器继电器。

- 节气门开度大于 90%。
- 空调头压力大于 414lbf/in^2（2.85MPa）。
- 空调头压力小于 35lbf/in^2（0.24MPa）
- 点火电压小于 10.5V。
- 发动机转速大于 4500r/min 时间长为 5s。
- 发动机冷却液温度大于 125℃（257℉）。
- 进气温度小于 5℃（41℉）。

2．压缩机离合器控制电路诊断

1）如果没有执行“车载诊断（OBD）系统检查”，参见第 7 章并转到“车载诊断系统检查”。如果已经执行了“车载诊断系统检查”，转到下一步。

2）安装一故障诊断仪。检查它是否存储了任何故障诊断代码（DTCs），检查它。如果设置了任何故障诊断代码，首先执行故障诊断代码诊断，参见第 8 章中有关的内容。如果没有设置故障诊断代码，转到下一步。

3）确保环境温度大于 5℃（41℉），空调压力大于 35lbf/in^2（0.24MPa）（在故障诊断仪上为 0.40V），冷却液温度小于 121℃（250℉）。关闭空调。打开点火开关，发动机不工作。听空调压缩机离合器是否接合。如果空调压缩机离合器接合，转到步骤 19）。如果空调压缩机离合器没有接合，转到下一步。

4）在发动机怠速运转下，选择“除霜或最大”模式。观察空调压缩机离合器。如果空调压缩机离合器接合，可能为间发故障。如果空调压缩机离合器没有接合，转到下一步。

5）模式选择为“除霜或最大”的情况下，监控故障诊断仪发动机数据表上的“空调请求”显示。如果“空调请求”显示“是”，转到步骤 9）。如果“空调请求”没有显示“是”，转到下一步。

6）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头 C1。打开点火开关。模式选择为“除霜或最大”的情况下，使用一电压表测量空调请求电路上的动力传动系控制组件线束接头 C1 和端子 62 之间的电压。如果蓄电池电压存在，转到步骤 8）。如果蓄电池电压不存在，转到下一步。

7）检查空调请求电路是否断路、对地短路或空调控制头/编程器连接不良。需要时修理。转到步骤 30）。如果没有发现问题，诊断空调控制。

8）检查动力传动系控制组件上的空调请求电路连接是否不良。需要时修理。转到步骤 30）。如果没有发现问题，转到步骤 28）。

9）在故障诊断仪上观察空调制冷液压力显示。如果压力为 36～440lbf/in^2（0.25～3.03MPa），转到步骤 12）。如果压力不符合要求，转到下一步。

10）安装空调歧管表组。观察高侧制冷液压力。如果压力为 36～440lbf/in^2（0.25～3.03MPa），转到下一步。如果压力不符合要求，使用许可的空调制冷液恢复/再循环设备给空调系统充入制冷液。转到步骤 30）。

11）关闭点火开关。断开空调压力传感器。打开点火开关。在故障诊断仪发动机数据表上观察空调高侧显示。如果故障诊断仪显示空调高侧压力为 0，转

到步骤 29)。如果故障诊断仪没有显示要求的空调高侧压力，转到步骤 28)。

12) 断开空调继电器。使用一接地的测试灯，探测空调继电器线束接头 1239 号电路（点火供电电路)。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 24)。

13) 使用一连接到蓄电池正极接线柱的测试灯，探测空调继电器线束接头深绿色/白色导线。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，修理深绿色/白色导线的断路。转到步骤 30)。

14) 在 1239 号电路（点火供电电路）和空调开关继电器上空调压缩机离合器点火供电电路（深绿色导线）之间连接一保险跨接线。删除空调请求信号后，风扇将会工作 180s 的时间。当汽车速度大于 70mile/h (112.6km/h) 的时间为 180s 时，动力传动系控制组件将释放冷却风扇继电器。冷却风扇继电器位于机罩下接线盒内。

15) 检查空调继电器连接是否不良。需要时修理。转到步骤 30)。如果没有发现问题，转到步骤 25)。

16) 断开空调压缩机离合器线束接头。在空调压缩机离合器点火供电电路（深绿色导线）和压缩机接地电路（黑色导线）之间连接一测试灯。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 18)。

17) 检查空调压缩机离合器连接是否不良。需要时修理，转到步骤 30)。如果没有发现问题，转到步骤 26)。

18) 检查空调压缩机离合器点火供电电路（深绿色导线）是否断路或对地短路。需要时修理。转到步骤 30)。如果没有发现问题，转到步骤 27)。

19) 打开点火开关。观察故障诊断仪上的“空调请求”显示。如果“空调请求”显示“是”，转到下一步。如果“空调请求”没有显示“是”，转到步骤 22)。

20) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头 C1。打开点火开关，关闭空调。使用电压表测量地线和动力传动系控制组件线束接头 C1 的端子 62 之间的电压。如果读数接近蓄电池电压，转到下一步。如果读数不符合要求，转到步骤 28)。

21) 关闭点火开关。断开空调控制头。打开点火开关。检查空调请求电路是否对电源短路。需要时修理。转到步骤 30)。如果没有发现问题，诊断空调控制。

22) 断开空调继电器。起动发动机并观察空调压缩机离合器。如果空调压缩机离合器接合，转到下一步。如果空调压缩机离合器没有接合，转到步骤 25)。

23) 查明并修理空调压缩机离合器点火供电电路（深绿色导线）对电源短路故障。转到步骤 30)。

24) 查明并修理 1239 号电路（空调继电器点火供电）断路或对地短路故障。转到步骤 30)。

25) 更换空调压缩机离合器。转到步骤 30)。

26) 更换空调压缩机线圈。转到步骤 30)。

27) 查明并修理空调压缩机离合器接地电路（黑色导线）的断路。转到步骤 30)。

28) 更换动力传动系控制组件。转到步骤 30)。

29) 更换空调制冷液压力传感器。转到下一步。

30) 确保环境温度大于 5℃（41℉)。空调压力大于 96lbf/in^2（0.66MPa)，冷却液温度小于 121℃ (250℉)。起动发动机并使其怠速运转。打开空调。听空调压缩机离合器是否接合。如果空调压缩机离合器接合，系统正常。如果空调压缩机离合器没有接合，转到步骤 3)。

9.11 空调离合器电路诊断 3.8L - VIN K[W 车身—皇朝(REGAL)]

1. 说明

当选择空调时，12V 的电压信号供给动力传动系控制组件空调请求输入。通过动力传动系控制组件控制空调压缩机离合器继电器。动力传动系控制组件监控空调制冷液压力。如果空调制冷液压力和发动机工作条件在规定的校准合格范围之内时，动力传动系控制组件将起动空调压缩机继电器。这通过用动力传动系控制组件给空调继电器接地来完成。当空调压缩机继电器起动时，应该给空调离合器提供蓄电池电压。

除去以下情况，在其它任何时候，只要发动机工作、请求空调时，动力传动系控制组件将会起动空调压缩机离合器。

- 节气门开度大于 96%。
- 空调头压力大于 440lbf/in^2（3.03MPa)。
- 空调头压力小于 35lbf/in^2（0.24MPa)
- 点火电压小于 10.5V。
- 发动机转速大于 4300r/min 时间长为 1s。
- 发动机冷却液温度大于 124℃（255℉)。
- 进气温度小于 5℃（41℉)。

2. 压缩机离合器控制电路诊断

1) 如果没有执行“车载诊断（OBD）系统检查”，参见第 7 章并转到 7.7 节。如果已经执行了“车载诊

断系统检查”，转到下一步。

2）安装一故障诊断仪。检查它是否存储了任何故障诊断代码（DTCs）。如果设置了任何故障诊断代码，首先执行故障诊断代码诊断，参见第 8 章。如果没有设置故障诊断代码，转到下一步。

3）确保环境温度大于 5℃（41℉），空调压力大于 35lbf/in^2（0.24MPa）（在故障诊断仪上为 0.40V），冷却液温度小于 121℃（250℉）。关闭空调。打开点火开关，发动机不工作。听空调压缩机离合器是否接合。如果空调压缩机离合器接合，转到步骤 24）。如果空调压缩机离合器没有接合，转到下一步。

4）在发动机怠速运转下，选择“除霜或最大”模式。观察空调压缩机离合器。如果空调压缩机离合器接合，可能为间发故障。如果空调压缩机离合器没有接合，转到下一步。

5）模式选择为“除霜或最大”的情况下，监控故障诊断仪发动机数据表上的“空调请求”显示。如果“空调请求”显示“是”，转到步骤 9）。如果“空调请求”没有显示“是”，转到下一步。

6）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头 C1。打开点火开关。模式选择为“除霜或最大”的情况下，使用一电压表测量空调请求电路（深绿色/白色导线）上的动力传动系控制组件线束接头 C1 和端子 62 之间的电压。如果蓄电池电压存在，转到步骤 8）。如果蓄电池电压不存在，转到下一步。

7）检查空调请求电路是否断路、对地短路或空调控制头/编程器连接不良。需要时修理。转到步骤 39）。如果没有发现问题，诊断空调控制。

8）检查动力传动系控制组件上的空调请求电路连接是否不良。需要时修理。转到步骤 39）。如果没有发现问题，转到步骤 38）。

9）在故障诊断仪上观察空调制冷液压力显示。如果压力为 36 ~ 440lbf/in^2（0.25 ~ 3.03MPa）或为 0.4 ~ 4.6V，转到步骤 11）。如果压力不符合要求，转到下一步。

10）安装空调歧管表组。观察高侧制冷液压力。如果压力为 36 ~ 440lbf/in^2（0.25 ~ 3.03MPa），执行故障诊断代码 P0530 测试，参见第 8 章。如果压力不符合要求，使用许可的空调制冷液恢复/再循环设备给空调系统充入制冷液。转到步骤 30）。

11）检查空调离合器熔丝（10A）。如果熔丝熔断，转到下一步。如果熔丝没有熔断，转到步骤 14）。

12）关闭点火开关。拆下空调离合器熔丝。拆下空调离合器。使用一连接到蓄电池正极接线柱上的测试灯，探测空调继电器线束接头插孔 30。如果测试灯亮，转到步骤 27）。如果测试灯不亮，转到下一步。

13）断开空调压缩机离合器线束接头。使用一连接到蓄电池正极接线柱上的测试灯，探测空调继电器线束接头插孔 87（深绿色导线）。如果测试灯亮，转到步骤 28）。如果测试灯不亮，转到步骤 36）。

14）关闭点火开关。拆下空调继电器。使用一连接到地线的测试灯，探测空调继电器线束接头插孔 30。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 36）。

15）使用一保险跨接线，跨接空调继电器线束接头插孔 30 和 89。如果空调压缩机离合器接合，转到步骤 19）。如果空调压缩机离合器没有接合，保持跨接线跨接并转到下一步。

16）断开空调压缩机离合器线束接头。使用一连接到地线的测试灯，探测空调压缩机离合器线束接头 B 端子（深绿色导线）。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 29）。

17）使用一连接到蓄电池正极接线柱的测试灯，探测空调压缩机离合器线束接头 A 端子（黑色导线）。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 31）。

18）检查空调压缩机离合器线束接头连接是否不良。需要时修理。转到步骤 39）。如果没有发现问题，转到步骤 36）。

19）打开点火开关。使用一连接到地线的测试灯，探测空调继电器线束接头插孔 85（蓄电池供电电路）。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 32）。

20）在空调继电器线束接头插孔 85 和 86 之间连接一测试灯。使用一故障诊断仪，命令空调打开，然后关闭。如果测试灯亮，然后熄灭，转到下一步。如果不是，转到步骤 22）。

21）检查空调继电器端子连接是否不良。需要时修理。转到步骤 39）。如果没有发现问题，转到步骤 37）。

22）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头 C1。打开点火开关。使用一连接到地线的测试灯，探测动力传动系控制组件线束接头 C1 的端子 35（深绿色/白色导线）。如果测试灯亮，转到步骤 33）。如果测试灯不亮，转到下一步。

23）检查动力传动系控制组件深绿色/白色导线是否断路或连接不良。需要时修理。转到步骤 39）。如果没有发现问题，转到步骤 38）。

24）关闭点火开关。拆下空调继电器。打开点火开关，发动机不工作。使用一连接到地线的测试灯，

探测空调继电器线束接头插孔 87（深绿色导线）。如果测试灯亮，转到步骤 34）。如果测试灯不亮，转到下一步。

25）使用一连接到蓄电池正极接线柱上的测试灯，探测空调继电器线束接头插孔 85（深绿色/白色导线）。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 37）。

26）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头 C1。使用一连接到蓄电池正极接线柱上的测试灯，探测空调继电器线束接头插孔 85（深绿色/白色导线）。如果测试灯亮，转到步骤 35）。如果测试灯不亮，转到步骤 38）。

27）查明并修理蓄电池供电电路到空调继电器线束接头插孔 30 短路。

28）查明并修理空调压缩机离合器供电电路（深绿色导线）对地短路或短路空调压缩机离合器二极管。转到步骤 39）。

29）查明并修理蓄电池供电电路到空调继电器线束接头插孔 30 的断路。转到步骤 39）。

30）查明并修理蓄电池供电电路（深绿色导线）到空调压缩机离合器的断路。转到步骤 39）。

31）查明并修理空调压缩机离合器接地电路（黑色导线）的断路，转到步骤 39）。

32）查明并修理蓄电池供电电路到空调继电器线束接头插孔 85 的断路。转到步骤 39）。

33）查明并修理空调继电器控制电路（深绿色/白色导线）对电源短路故障。转到步骤 39）。

34）查明并修理空调压缩机离合器供电电路（深绿色导线）对电源短路故障。转到步骤 39）。

35）查明并修理空调继电器控制电路（深绿色/白色导线）对地短路故障。转到步骤 39）。

36）更换空调压缩机离合器线圈。转到步骤 39）。

37）更换空调继电器。转到步骤 39）。

38）更换动力传动系控制组件。转到下一步。

39）确保环境温度大于 5℃（41℉）。空调压力大于 35lbf/in^2（0.24MPa）（在故障诊断仪上为 0.40V），冷却液温度小于 121℃（250℉）。起动发动机并使其怠速运转。打开空调。听空调压缩机离合器是否接合。如果空调压缩机离合器接合，系统正常。如果空调压缩机离合器没有接合，转到步骤 3）。

9.12 电动冷却风扇电路诊断 3.1L – VIN M 和 3.8L – VIN K（W 车身）

1. 说明

冷却风扇电动机的电源通过机罩下电气中心的最大电流熔丝供给。当从熔丝传来的电流通过继电器线圈时，冷却风扇继电器被激发，然后通过动力传动系控制组件接地。低速工作时，1 号冷却风扇继电器控制电路接地。高速工作时，二个冷却风扇控制电路和所有的三个继电器均接地。

低速风扇工作期间，动力传动系控制组件为 1 号冷却风扇继电器提供接地线路。继电器连接紧固，允许电流通过继电器通向 1 号冷却风扇（左侧）。低速工作期间，1 号冷却风扇接地线路通过 2 号冷却风扇继电器和 2 号冷却风扇电动机（右侧）。两风扇低速工作时，均是串联电路。

高速风扇工作期间，动力传动系控制组件为所有的三个冷却风扇继电器提供两条接地线路。所有的继电器连接紧固，允许两风扇电动机在高速下工作。两最大电流熔丝为两冷却风扇提供电流。当在高速工作模式下时，每一冷却风扇电动机有各自的接地线路。

2. 冷却风扇电路诊断

1）如果没有执行“车载诊断（OBD）系统检查”，参见第 7 章并转到 7.7 节。如果已经执行“车载诊断系统检查”，转到下一步。

2）检查动力传动系控制组件是否有故障诊断代码。如果存在任何故障诊断代码，执行有关的故障诊断代码测试。执行测试之前，修理所有设置的故障诊断代码，参见第 8 章。如果没有故障诊断代码，转到下一步。

3）确保发动机冷却液温度小于 100℃（212℉）。关闭空调。如果冷却风扇关闭，转到下一步。如果冷却风扇没有关闭，转到步骤 32）。

4）使用一故障诊断仪，选择“继电器控制”功能。命令低速风扇打开。如果风扇在低速下工作，转到下一步。如果风扇工作不符合要求，转到步骤 8）。

5）命令打开高速风扇。等待 6s。如果风扇在高速下工作，转到下一步。如果风扇工作不符合要求，转到步骤 58）。

注意：执行之前，确保环境温度大于 9℃（48℉）。

6）退出故障诊断仪“输出测试”。起动发动机。打开空调。如果冷却风扇工作，转到诊断帮助。如果冷却风扇没有工作，转到下一步。

7）使用一故障诊断仪，观察“空调请求”显示。如果显示“是”，转到步骤 77）。如果没有显示“是”，转到“空调压缩机离合器控制”中有关的“空调离合器电路诊断测试”。

8）如果两风扇均工作，转到下一步。如果两风扇均不工作，转到步骤16）。

9）如果1号冷却风扇工作，转到下一步。如果1号冷却风扇不工作，转到步骤14）。

10）关闭点火开关。断开2号冷却风扇线束接头。打开点火开关，选择一故障诊断仪，选择“继电器控制”功能。命令低速风扇打开。如果1号冷却风扇工作，转到下一步。如果1号冷却风扇不工作，转到步骤80）。

11）从机罩下电气中心拆下2号冷却风扇继电器。如果1号冷却风扇工作，转到下一步。如果1号冷却风扇不工作，转到步骤13）。

12）查明并修理532号电路（灰色导线）对地短路故障。转到步骤81）。

13）检查409号电路（浅蓝色导线）和（或）473号电路（深蓝色导线）是否对地短路。需要时修理并转到步骤81）。如果没有发现问题，转到步骤70）。

14）关闭点火开关。断开1号冷却风扇线束接头。打开点火开关。使用故障诊断仪，选择“继电器控制”功能。命令低速风扇打开。如果2号冷却风扇工作，转到下一步。如果2号冷却风扇不工作，转到步骤71）。

15）查明并修理409号电路（浅蓝色导线）和（或）532号电路（灰色导线）对电源短路故障。转到步骤81）。如果没有发现问题，转到步骤79）。

16）打开点火开关，发动机不工作。从机罩下电气中心拆下1号冷却风扇继电器。使用一连接到地线的测试灯，探测1号冷却风扇继电器插孔30。如果测试灯亮，转到步骤18）。如果测试灯不亮，转到下一步。

17）检查提供1号冷却风扇继电器电源的最大电流熔丝是否熔断。如果熔丝熔断，查明并修理短路电路。引起短路的原因可能为：

- 冷却风扇电动机失灵。
- 冷却风扇电动机绕组短路。
- 504号电路对地短路。
- 1号、2号或3号冷却风扇继电器线圈短路。
- 熔丝和1号冷却风扇继电器之间的电源供电电路对地短路。

如果熔丝没有熔断，检查熔丝和1号冷却风扇继电器之间的电源供电电路是否断路。需要时修理，转到步骤81）。

18）使用一连接到地线的测试灯，探测1号冷却风扇继电器插孔85。如果测试灯亮，转到步骤20）。如果测试灯不亮，转到下一步。

19）检查提供1号冷却风扇继电器电源的最大电流熔丝是否熔断。如果熔丝熔断，查明并修理短路电路。引起短路的原因可能为：

- 冷却风扇电动机失灵。
- 冷却风扇电动机绕组短路。
- 504号电路对地短路。
- 1号、2号或3号冷却风扇继电器线圈短路。
- 熔丝和1号冷却风扇继电器之间的电源供电电路对地短路。

如果熔丝没有熔断，检查熔丝和1号冷却风扇继电器之间的电源供电电路是否断路。需要时修理，转到步骤81）。

20）关闭点火开关。断开两冷却风扇线束接头。使用保险跨接线把两线束接头的端子A和B连接在一起。在1号冷却风扇继电器插孔30和87之间连接一测试灯。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤27）。

21）在1号冷却风扇继电器插孔85和86之间连接一测试灯。打开点火开关。使用故障诊断仪，选择“继电器控制”功能。命令低速风扇工作。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤25）。

22）关闭点火开关。拆下跨接线并重新连接冷却风扇线束接头。在1号冷却风扇继电器插孔30和87之间连接一保险跨接线。打开点火开关。如果两风扇工作，转到下一步。如果两风扇都不工作，转到步骤24）。

23）检查机罩下电气中心的1号冷却风扇继电器连接是否不良。需要时修理。转到步骤81）。如果没有发现问题，转到步骤37）。

24）检查两风扇电动机连接是否不良。需要时修理。转到步骤81）。如果没有发现问题，转到步骤63）。

25）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头C1。在1号冷却风扇继电器插孔85和86之间安装一保险跨接线。打开点火开关。使用一连接到地线的测试灯，探测动力传动系控制组件线束接头C1的32号端子（深绿色导线）。如果测试灯亮，转到步骤77）。如果测试灯不亮，转到下一步。

26）查明并修理1号冷却风扇继电器和动力传动系控制组件线束接头C1端子32之间的深绿色导线的断路。转到步骤81）。

27）关闭点火开关。拆下跨接线并重新连接冷却风扇线束接头。在1号冷却风扇继电器插孔30和87之间连接保险跨接线。从机罩下电气中心内拆下2号冷却风扇继电器。使用一连接到地线的测试灯，探测2号冷却风扇继电器插孔30。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤31）。

28）在2号冷却风扇继电器插孔30和87A之间连接一测试灯。如果测试灯亮，转到步骤30）。如果测试灯不亮，转到下一步。

29）检查2号冷却风扇继电器插孔87A和2号冷却风扇电动机线束接头端子B之间的409号电路是否断路。需要时修理。转到步骤81）。如果没有发现问题，转到步骤57）。

30）检查机罩下电气中心内2号冷却风扇继电器插孔30和87A连接是否不良。需要时修理。修理以后，转到步骤81）。如果没有发现问题，转到步骤70）。

31）检查1号冷却风扇继电器插孔87和1号冷却风扇电动机线束接头端子B之间的504号电路是否断路。需要时修理。转到步骤81）。如果没有发现问题，转到步骤56）。

32）使用一故障诊断仪，观察“空调请求”显示。如果显示“是”，转到“空调压缩机离合器控制”中有关的“空调离合器诊断测试”。如果没有显示“是”，转到下一步。

33）如果两风扇均在低速下工作，转到下一步。如果两风扇都不在低速下工作，转到步骤40）。

34）从机罩下电气中心内拆下1号冷却风扇继电器。如果两风扇均工作，转到步骤36）。

35）查明并修理504号电路（白色导线）对电源短路故障。转到步骤81）。

36）使用一连接到蓄电池正极接线柱的测试灯，探测1号冷却风扇继电器插孔86。如果测试灯亮，转到步骤38）。如果测试灯不亮，转到下一步。

37）更换1号冷却风扇继电器。转到步骤81）。

38）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头C1。使用一连接到蓄电池正极接线柱的测试灯，探测1号冷却风扇继电器插孔86。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤77）。

39）查明并修理1号冷却风扇继电器和动力传动系控制组件线束接头C1端子32之间深绿色导线对地短路故障。转到步骤81）。

40）如果两冷却风扇均在高速下工作，转到下一步。如果两冷却风扇都不是在高速下工作，转到步骤42）。

41）使用一故障诊断仪，观察“空调压力”显示。如果读数小于1.2V，转到步骤77）。如果故障诊断仪读数大于或等于1.2V，转到步骤44）。

42）关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头C1。打开点火开关。如果2号冷却风扇在高速下工作，转到下一步。如果2号冷却风扇不在高速下工作，转到步骤77）。

43）检查473号电路（深蓝色导线）是否对地短路。需要时修理。转到步骤81）。如果没有发现问题，转到步骤52）。

44）关闭点火开关。断开空调压力传感器线束接头。打开点火开关。使用一故障诊断仪，观察“空调压力”显示，如果读数接近0V，转到步骤46）。如果读数不符合要求，转到下一步。

45）使用电压表测量空调压力传感器信号电路和接地电路之间的电压。如果读数接近0V，转到步骤77）。如果读数不符合要求，转到步骤51）。

46）使用一连接到蓄电池正极接线柱的测试灯，探测空调压力传感器接地电路。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤49）。

47）使用电压表测量空调压力传感器5V参考电路和传感器接地电路之间的电压。如果读数接近5V，转到下一步。如果读数不符合要求，转到步骤50）。

48）更换空调压力传感器，转到步骤81）。

49）查明并修理空调压力传感器接地电路的断路或对电源短路故障。转到步骤81）。

50）查明并修理空调压力传感器5V参考电路的断路或对地短路故障。转到步骤81）。

51）查明并修理空调压力传感器信号电路对电源短路故障。转到步骤81）。

52）从机罩下电气中心内拆下2号冷却风扇继电器。如果2号冷却风扇在高速下工作，转到下一步。如果2号冷却风扇不在高速下工作，转到步骤70）。

53）从机罩下电气中心内拆下3号冷却风扇继电器。如果2号冷却风扇在高速下工作，转到下一步。如果2号冷却风扇不在高速下工作，转到步骤55）。

54）查明并修理3号冷却风扇继电器和2号冷却风扇电动机之间409号电路（浅蓝色导线）的对电源短路故障。修理以后，转到步骤81）。

55）查明并修理2号冷却风扇继电器和1号冷却风扇电动机之间532号电路（灰色导线）对电源短路故障。修理以后，转到步骤81）。

56）查明并修理2号冷却风扇继电器插孔30和1号冷却风扇线束接头端子A之间532号电路（灰色导线）的断路故障。需要时修理。转到步骤81）。如果没有发现问题，转到步骤79）。

57）检查2号冷却风扇电动机线束接头端子A和地线之间的1050号电路（黑色导线）是否断路。需要时修理。转到步骤81）。如果没有发现问题，转到步骤80）。

58）打开点火开关。从机罩下电气中心内拆下2号冷却风扇继电器。在2号冷却风扇继电器插孔86

和蓄电池正极接线柱之间连接一测试灯。使用故障诊断仪，选择“继电器控制”功能。命令高速风扇工作。等待6s。如果测试灯亮，转到步骤61)。如果测试灯不亮，转到下一步。

59) 从机罩下电气中心内拆下3号冷却风扇继电器。在3号冷却风扇继电器插孔86和蓄电池正极接线柱之间连接一测试灯。使用一故障诊断仪，选择“继电器控制”功能。命令高速风扇工作。等待6s。如果测试灯亮，转到步骤78)。如果测试灯不亮，转到下一步。

60) 关闭点火开关。断开动力传动系控制组件线束接头C1。检查高速风扇控制电路（深蓝色导线）是否断路或对电源短路。需要时修理。转到步骤81)。如果没有发现问题，转到步骤77)。

61) 关闭点火开关。重新安装2号冷却风扇继电器。断开两冷却风扇电动机线束接头。打开点火开关。使用故障诊断仪显，选择“继电器控制”功能。命令高速风扇工作。等待6s。使用一连接到地线的测试灯，探测2号冷却风扇电动机线束接头端子B。如果测试灯亮，转到步骤下一步。如果测试灯不亮，转到步骤64)。

62) 使用一连接到蓄电池正极接线柱的测试灯，探测1号冷却风扇电动机线束接头端子A。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤71)。

63) 检查冷却风扇电动机是否失灵或电动机绕组是否断路。更换适当的冷却风扇电动机，转到步骤81)。

64) 关闭点火开关。从机罩下电气中心内拆下2号冷却风扇继电器。打开点火开关。使用一连接到地线的测试灯，探测2号冷却风扇继电器插孔85。如果测试灯亮，转到步骤66)。如果测试灯不亮，转到下一步。

65) 查明并修理蓄电池正极点火电路到2号冷却风扇继电器的断路故障。检查最大电流熔丝（30A）是否熔断。如果熔断，修理对地短路故障。更换熔丝，转到步骤81)。

66) 使用一连接到地线的测试灯，探测2号冷却风扇继电器插孔30。如果测试灯亮，转到步骤68)。如果测试灯不亮，转到下一步。

67) 查明并修理1号冷却风扇线束接头A和2号冷却风扇继电器插孔30之间532号电路（黑色导线）的断路故障。转到步骤81)。

68) 检查2号冷却风扇电动机线束接头端子B和2号冷却风扇继电器插孔87A之间409号电路（浅蓝色导线）的断路故障。需要时修理。转到步骤81)。如果没有发现问题，转到下一步。

69) 检查机罩下电气中心内2号冷却风扇继电器连接是否不良。需要时修理。转到步骤81)。如果没有发现问题，转到下一步。

70) 更换2号冷却风扇继电器。转到步骤81)。

71) 关闭点火开关。从机罩下电气中心内拆下3号冷却风扇继电器。打开点火开关。使用一连接到地线的测试灯，探测3号冷却风扇继电器插孔85。如果测试灯亮，转到步骤73)。如果测试灯不亮，转到下一步。

72) 查明并修理蓄电池正极电路到3号冷却风扇继电器插孔85的断路故障，转到步骤81)。

73) 使用一连接到蓄电池正极接线柱的测试灯，探测3号冷却风扇继电器插孔87。如果测试灯亮，转到步骤75)。如果测试灯不亮，转到下一步。

74) 查明并修理409号电路（浅蓝色导线）或1050号电路（黑色导线）的断路故障，转到步骤81)。

75) 检查机罩下电气中心内3号冷却风扇继电器连接是否不良。需要时修理，转到步骤81)。如果没有发现问题，转到步骤76)。

76) 更换3号冷却风扇继电器，转到步骤81)。

77) 更换动力传动系控制组件，转到步骤81)。

78) 修理动力传动系控制组件线束接头C1的端子31和2号与3号冷却风扇继电器插孔86之间深蓝色导线的断路故障，转到步骤81)。

79) 更换1号冷却风扇电动机，转到步骤81)。

80) 更换2号冷却风扇电动机，转到步骤81)。

81) 确保发动机冷却液温度小于100℃（212℉）。关闭空调。起动发动机后使其怠速运转。如果冷却风扇工作，转到步骤32)。如果冷却风扇不工作，转到下一步。

82) 使用一故障诊断仪，选择“继电器控制”功能。命令低速风扇工作。如果两风扇均在低速下工作，转到下一步。如果两风扇都不在低速下工作，转到步骤8)。

83) 命令高速冷却风扇工作。等待6s。如果两风扇均在高速下工作，此次系统正常。如果两风扇都不在高速下工作，转到步骤58)。

3. 诊断帮助

检查动力传动系控制组件、冷却风扇继电器和冷却风扇电动机连接是否不良。检查线束接头是否损坏、腐蚀或有拧松的端子引脚。检查相关的线束是否损坏或连接不正确。

第 10 章　故障诊断 - 无代码

10.1　概述

诊断症状或间发故障之前，执行第 7 章“基本诊断程序”和第 8 章“自诊断”的步骤。当不存在电流诊断代码时，用本章诊断驾驶性能问题。

症状检查指导技师找出有故障的部件，以便执行更进一步的诊断。如果有症状，进行下一步的特定的部件或系统测试，或调整规范验证。

当汽车被测试时，使用间发测试程序确定没有发生间发驾驶性能问题位置。这些问题可以引起显著的驾驶性能问题或引起一些汽车上的故障指示灯（MIL）亮。

一定的驾驶性能问题也有可能被制造商通过更换可修改的可编程序只读存储器或动力传动系控制组件（PCM）来校准。检查制造商是否有关于最新可编程序只读存储器和动力传动系控制组件的信息。

注意：关于特定的测试程序，参见第 9 章。为了验证规范值，参见第 5 章或第 4 章。

10.2　症状

执行任何症状诊断之前，执行 10.2.1 节中的所有步骤。

10.2.1　初步检查

- 验证正在按照 7.7 节“车载诊断系统检查”进行车载诊断。
- 确保动力传动系控制组件和故障指示灯工作正常。
- 确保没有存储故障诊断代码，或仅有间发故障代码。
- 确保燃油控制系统工作正常，参见第 7 章。
- 执行第 7 章中的燃油系统压力测试。

执行了所有的检查后，听取顾客抱怨的原因并查明故障的准确位置。检查故障指示的项目。并不是每一故障的所有项目适用于所有的车型和系统。建议使用这些程序测试特定的系统或部件，例如 EGR 系统、点火系统，液力变矩器离合器系统等。关于测试程序，参见第 9 章。

注意：如果动力传动系控制组件显示数据，但发动机不起动，执行 7.3.2 节的有关内容。

10.2.2　症状诊断

当正在进行汽车测试时，如果没有发生症状，不应该使用症状检查。为了节省诊断时间，诊断症状之前，确保已经执行了第 7 章“基本诊断程序”和第 8 章“自诊断”中的步骤。可用的诊断症状包括：

- 起动困难。
- 加速迟缓、转速下降或不稳定。
- 汽车喘振或转速不稳。
- 功率不足、反应迟缓或踏板海绵感。
- 发动机回火。
- 停车、熄火。
- 怠速不稳或怠速转速不正确，熄火。
- 燃油经济性不良。
- 发动机续燃/不熄火。
- 爆震/点火爆震。
- 排放超标或臭味。

10.2.3　起动困难

1. 症状定义

发动机转动正常，但较长时间内不能够起动。发动机最终起动，可能立即熄火或工作正常。

2. 可能的原因和排除方法

检查下列项目：

- 用连接在燃油泵继电器接头点火供电电路和地线之间的测试灯检查燃油泵继电器。打开点火开关。灯应该亮 2s。如果灯没有亮 2s，参见 9.5 节的“燃油泵继电器”。检查喷油器熔丝是否熔断。
- 检查燃油质量是否不良或燃油掺入水。
- 直观检查喷油器熔丝。
- 检查节气门位置传感器是否被粘合或绞合，节气门关闭时，节气门位置传感器电压是否高。
- 检查 EGR 工作。
- 检查喷油器是否泄漏。
- 确保发动机冷却液传感器电路和发动机冷却液传感器电阻值符合规范，参见第 2 章。

- 使用火花测试仪（J－26794）检查火花输出是否正常。
- 用喷射到火花塞高压线的水雾检查是否短路。
- 拆下火花塞并检查火花塞是否潮湿、有裂缝、有不正确的间隙、烧毁的电极或积炭过多。
- 检查燃油压力。
- 检查点火线圈接地是否松动。也检查点火线圈熔丝。
- 检查燃油箱内的燃油泵单向阀（如果装有）是否有故障。当发动机停车后，燃油箱内的燃油泵单向阀允许燃油流回到燃油箱。为了检查此种情况，关闭点火开关，断开燃油导管上的燃油压力管路并拆下加油口盖。使用散热器测试泵施加 15lbf/in^2 (0.1MPa) 的压力。如果压力能够保持 60s，单向阀正常。
- 确保安装的可编程序只读存储器和（或）动力传动系控制组件在正确的特定的汽车上。用供应商提供的最新应用信息检查。
- 检查排气系统是否被阻塞。
- 检查怠速空气控制系统。检查高怠速时真空是否泄漏。检查节气门或拉杆是否绞结。检查节气门体的怠速空气控制孔是否有外物进入。检查怠速空气控制阀电控接头连接是否正确。检查空调压缩机或继电器是否有故障。
- 检查进气歧管绝对压力或质量空气流量传感器。
- 检查曲轴传感器间隙和电阻值。检查谐振平衡器断电器环是否有弯曲或短缺的叶片。
- 检查基本的发动机机械问题（例如，压缩、气门等）。
- 检查分电器通风系统（如果装有）。

10.2.4 加速迟缓、转速下降或不稳定

1. 症状定义

当踏下加速踏板时，缺乏及时的响应。所有车加速时，此种情况都发生；此种情况也经常发生在汽车起步时。如果非常严重，可能引起发动机熄火。

2. 可能的原因和排除方法

检查下列项目：

- 直观检查真空软管是否有裂口、被纽结，连接是否正确，如汽车排放物控制信息标签所示。
- 检查点火导线是否破裂，硬化两分电器盖和火花塞上的导线连接是否正确。
- 检查导线是否被夹住、切断、连接是否正确。
- 检查燃油压力。
- 检查燃油质量是否不良或燃油掺入水。
- 检查火花塞是否积炭。
- 确保安装的可编程序只读存储器和（或）动力传动系控制组件在正确的特定的汽车上。用供应商提供的最新应用信息检查。
- 检查节气门位置传感器是否被束缚粘住。当节气门移向节气门全开（WOT）时，电压应该平稳地增加。
- 确保动力传动系控制组件控制的怠速转速正确。
- 检查 EGR 工作。
- 检查发动机冷却系统节温器工作是否正常，并检查其恒温范围。
- 检查点火控制系统接地电路。
- 检查炭罐控制系统工作是否正常。
- 检查激发系统输出。如果电压小于 9V 或大于 17V，修理激发系统。
- 检查喷油器，执行 9.5.2 节 2 款“喷油器平衡测试”。
- 检查喷油器线束位置。根据点火顺序，确保喷油器被连接到正确的喷油器/气缸上。
- 检查加热型氧传感器地线（排气歧管内螺纹是否被腐蚀）。
- 检查质量空气流量传感器和节气门体之间是否有空气泄漏。
- 检查进气系统是否被阻塞。
- 检查进气门是否有沉积物。
- 检查进气歧管绝对压力或质量空气流量传感器。
- 检查分电器通风系统（如果装有）。

10.2.5 汽车喘振或转速不稳

1. 症状定义

在稳定节气门或巡航下发动机功率变动。在没有改变加速踏板位置的情况下汽车加速和减速。

2. 可能的原因和排除方法

检查下列项目：

- 直观检查真空软管是否有裂口、被纽结，连接是否正确，如汽车排放物控制信息标签所示。
- 确保变速器档位（TR）开关调整正确。
- 检查液力变矩器离合器（TCC）电路是否有间发断路或对地短路故障。
- 检查炭罐净化系统工作是否正常。
- 检查点火控制系统工作是否正常。
- 检查 EGR 系统工作是否正常。
- 确保安装的可编程序只读存储器和（或）动力传

动系控制组件对特定的汽车上是正确的。用供应商提供的最新应用信息检查。
- 使用火花测试仪（J－26792）检查点火电压输出是否足量。
- 检查氧传感器是否被弄脏。这会使一错误的高压信号传送到动力传动系控制组件。动力传动系控制组件将会响应稀的空/燃比。
- 检查串列燃油滤清器，如果弄脏或堵塞，更换它。
- 当条件存在时，检查燃油压力。
- 检查燃油质量是否不良或燃油掺入水。
- 拆下火花塞并检查火花塞是否潮湿、有裂缝、间隙不正确、电极烧毁或积炭过多。也检查分电器盖、转子和火花塞高压线的情况。
- 检查激发系统输出。如果电压小于9V或大于17V，修理激发系统。
- 检查空调是否加注制冷液过多。
- 检查排气系统是否被限制。
- 检查喷油器线束位置。根据点火顺序，确保喷油器连接到正确的喷油器/气缸上。
- 确保驾驶员懂得液力变矩器离合器和空调的工作。
- 检查车速里程表的校准。
- 检查浓或稀工况。在发生问题的车速下驾驶汽车。
- 检查喷油器是否被堵塞，执行9.5.2节2款“喷油器平衡测试”。
- 确保动力传动系控制组件接地线路清洁、连接紧固。
- 检查燃油中是否放多了添加剂。
- 检查分电器通风系统（如果装有）。

10.2.6 功率不足、反应迟缓或踏板海绵感

1. 症状定义

发动机发出的功率小于预期值。当踏下加速踏板时，没有加速或加速轻微。

2. 可能的原因和排除方法

检查下列项目：
- 确保空气滤清器和燃油滤清器没有被堵塞。如果有必要，更换它。检查燃油压力是否正确。也应检查燃油是否被弄脏。
- 检查换档电磁阀系统和液力变矩器离合器系统工作是否正常。
- 检查爆震传感器系统是否过度延迟。
- 检查点火控制系统工作是否正常。
- 确保EGR阀始终不打开。
- 检查排气系统是否被阻塞，例如损坏或折迭的管道、消声器或催化转化器。
- 检查激发系统输出。如果电压小于9V或大于17V，修理激发系统。
- 检查空调离合器在节气门全开时是否断开。
- 检查进气歧管绝对压力传感器。
- 使用火花测试仪（J－26792）检查次级电压是否可用。
- 检查进气系统是否被阻塞。
- 检查发动机气门正时和压缩。
- 确保安装的可编程序只读存储器和（或）动力传动系控制组件对特定的汽车上是正确的。用供应商提供的最新应用信息检查。
- 检查动力传动系控制组件接地线路是否清洁、连接是否紧固。
- 检查凸轮轴是否正确或是否被磨损。
- 检查是否有过量的燃油添加剂。
- 检查加速踏板电缆是否被卡住。
- 检查分电器通风系统（如果装有）。
- 检查发动机是否在动力管理模式（如果装有）下工作。
- 检查增压控制系统部件和连接（如果装有）。

10.2.7 发动机回火

1. 症状定义

燃油在进气歧管或排气系统内点燃，发出尖锐的“砰”响。

2. 可能的原因和排除方法

检查下列项目：
- 检查气门正时是否正确。
- 检查是否发动机真空泄漏和（或）发动机是否没有调准到规范值。
- 检查二次空气喷射系统。
- 检查EGR阀衬垫是否泄漏或阀是否悬开。
- 检查发动机气门是否被粘结或泄漏。
- 检查通向进气歧管绝对压力传感器的真空软管内是否有燃油或水。也应检查软管是否被阻塞。
- 检查喷油器，执行9.5.2节2款“喷油器平衡测试”。
- 检查燃油系统，执行9.4节“基本燃油系统检查”。
- 使用火花测试仪（J26792）检查点火线圈输出电压是否可用。
- 检查火花塞、分电器盖和火花塞高压线之间是否有跳火。

- 拆下火花塞并检查火花塞是否潮湿、有裂缝、间隙不正确、电极烧毁或积炭过多。也检查分电器盖、转子和火花塞高压线的情况。
- 检查点火系统是否有间发故障。
- 检查进气和排气歧管通道内是否有铸件飞刺。
- 检查分电器通风系统（如果装有）。
- 检查谐振平衡器断电器环是否叶片短缺、断裂或弯曲。

10.2.8 停车、熄火

1. 症状定义

停车或缺火是一随着发动机转速变动的恒定颤动或急冲，当发动机负载增加时，是非常明显的。在怠速或低速情况下，排气歧管内可能有连续轻微的声响，执行如第7章“基本诊断程序”所说明的详细直观检查。

2. 可能的原因和排除方法

检查下列项目：

- 检查点火导线是否有短路或绝缘故障。
- 检查分电器盖（如果装有）是否潮湿、有灰尘或有裂缝。用喷射在火花塞高压线上的水雾检查是否有短路。
- 使用火花测试仪（J-26792）检查次级电压是否可用。
- 检查点火系统是否有接地故障。
- 确保点火控制导线线束的连接不与会引起感应电压信号导线接近。
- 检查点火线圈连接。
- 拆下火花塞并检查热值范围是否正确、是否被磨损、是否有裂缝、是否潮湿、间隙是否正确、是否有过量的沉积物。
- 检查燃油质量是否不良或燃油掺入水。
- 检查燃油压力是否正常。检查燃油滤清器是否被阻塞。
- 检查喷油器是否被阻塞，参见9.5.2节2款“喷油器平衡测试”。
- 检查动力传动系控制组件接地线路是否正常。检查内部动力传动系控制组件是否有间发故障。
- 检查是否推杆弯曲、气门弹簧断裂或凸轮轴挑尖磨损。
- 检查EGR阀是否被粘结打开。
- 检查节气门位置传感器是否被粘结和卡住。怠速时，节气门位置传感器电压应该小于1.25V。
- 检查曲轴位置传感器电阻是否正确。
- 检查排气系统是否被限制。
- 断开所有的喷油器线束接头并连接一6V的测试灯到每一喷油器线束端子，检查喷油器驱动器。当转动时，测试灯应该闪烁。
- 检查发动机压缩。检查气门正时是否正确。
- 检查进气和排气歧管通道内是否有铸件飞刺。
- 检查分电器通风系统（如果装有）。

3. 缺火检查

1）起动发动机。断开怠速空气控制电动机。使用绝缘的钳子从火花塞上拆下一个火花塞导线并对发动机缸体接地。

2）当导线接地时，注意发动机转速。重新连接火花塞高压线。对所有的气缸重复此步骤。停止发动机并重新连接怠速空气控制电动机。

3）在所有的气缸上，如果发动机转速下降相等（50r/min之内），参见10.2.9节。如果发动机转速没有下降或一个或多个气缸变化过度，在各自的气缸上检查火花。

10.2.9 怠速不稳或怠速转速不正确，熄火

1. 症状定义

怠速时发动机运转不稳。如果严重，汽车将会振动。怠速随着转速变化。此两问题均可引起熄火。发动机怠速转速不正确。

2. 可能引起的原因和排除方法

检查下列项目：

- 确保节气门拉杆和（或）节气门传感器没有被粘住或卡住。确保节气门室没有进入外物。
- 检查真空是否泄漏。
- 检查发动机怠速转速（包括基本怠速和动力传动系控制组件怠速）。
- 检查怠速空气控制系统。检查真空是否泄漏或是否高怠速。检查燃油是否进入水，燃油压力是否正确，喷油器是否堵塞。检查节气门体怠速空气控制孔内是否有外物。检查怠速空气控制阀接头连接是否正常。检查空调压缩机或继电器是否有故障。
- 检查EGR系统工作是否正常。
- 检查变速驱动桥档位（TR）开关电路。确保变速驱动桥档位开关调整正确。
- 检查动力转到压力开关是否正常工作。
- 检查激发系统输出。如果电压小于9V或大于17V，修理激发系统。
- 检查压力调节器真空软管内是否有燃油。如果有

燃油，更换调节器。
- 检查蒸发排放物控制系统。
- 检查火花塞间隙是否正确并检查发动机压缩。
- 检查动力传动系控制组件接地线路是否清洁、连接是否紧固。
- 检查到动力传动系控制组件的空调信号。如果仅当空调打开时存在问题，检查空调系统的工作和压力。
- 检查电动机座架是否断裂。
- 确保安装的可编程序只读存储器和（或）动力传动系控制组件对特定的汽车是正确的。用供应商提供的最新应用信息检查。
- 检查进气歧管绝对压力或质量空气流量传感器工作是否正常。
- 检查加热型氧传感器的工作。检查是否硅污染或有不正确的室温硫化密封剂。
- 检查是否有过量的燃油添加剂。
- 检查喷油器绕组是否断路或短路。
- 检查喷油器是否泄漏，执行 9.5.2 节 2 款“喷油器平衡测试”。
- 检查喷油器线束位置。根据点火顺序，确保喷油器被连接到正确的喷油器/气缸上。
- 如果怠速不稳仅发生在发动机热态时，检查曲轴箱通风阀的工作。发动机怠速时，检查曲轴箱通风软管总成进口端的歧管真空。
- 检查点火系统。检查是否潮湿、是否有灰尘、是否有裂纹、是否有烧坏的电极等。用喷射到火花塞高压线的水雾检查是否短路。检查点火导线是否有短路或绝缘故障。
- 检查情况是否由发动机在浓混合气或稀混合气下工作时都发生。
- 检查二次空气喷射系统。
- 检查凸轮轴是否被磨损或气门弹簧弹力不足。
- 检查发动机冷却液温度传感器是否温度与电阻值关系良好。
- 检查分电器通风系统（如果装有）。
- 检查排气系统是否被限制，例如损坏或断裂的管道、消声器或催化转化器。

10.2.10 燃油经济性不良

1. 症状定义

按照实际路试测量的燃油经济性显著地低于预期值。燃油经济性显著地低于该汽车过去的经济性。

2. 可能的原因和排除方法

检查下列项目：
- 直观检查真空软管是否有裂口、被纽结，连接是否正确，如汽车排放物控制信息标签所示。
- 检查空气滤清器是否被弄脏或阻塞。
- 检查冷却液液面。检查发动机冷却液系统节温器温度范围和工作是否正常。
- 检查发动机冷却液传感器是否超出调整范围，参见第 2 章。
- 检查空调是否“全时”打开。
- 确保正确设置初始点火正时，检查点火控制和爆震传感器系统工作是否正常。
- 检查液力变矩器离合器工作是否正常。
- 检查进气系统和曲轴箱是否泄漏空气。
- 检查排气系统是否被阻塞，例如损坏或断裂的管道、消声器或催化转化器。
- 检查氧传感器硅或铅污染。
- 拆下火花塞并检查火花塞是否潮湿、有裂缝、有不正确的间隙、烧毁的电极或积炭过多。
- 确保转速表调整正常。
- 检查燃油压力。
- 检查 EGR 阀是否正常工作。
- 检查增压控制系统（如果装有）。
- 检查发动机压缩。
- 检查制动器是否受阻。
- 检查分电器通风系统（如果装有）。
- 检查轮胎压力是否正常。检查汽车是否在过度加速或过载条件下运行。

10.2.11 发动机续燃/不熄火

1. 症状定义

关闭点火开关后，发动机继续工作，但是工作不稳。如果发动机工作平稳，检查点火开关。

2. 可能的原因和排除方法

检查下列项目：
- 检查节气门拉杆是否被卡住。
- 检查喷油器是否泄漏，参见第 9 章中的“喷油器平衡测试”。
- 检查怠速空气控制系统。检查是否有真空泄漏或高怠速。检查燃油是否被掺入水，燃油压力是否正常，喷油器是否被阻塞。检查节气门体怠速空气控制室内是否有外物。检查怠速空气控制阀接头连接是否正常。检查曲轴箱通风阀是否有故障。检查空调压缩机或继电器是否有故障。
- 检查发动机是否过热。
- 检查是否使用了过量的燃油添加剂。

10.2.12 爆震/点火爆震

1. 症状定义

通常在加速期间，轻微的“砰”声会加剧。发动机发出尖锐的金属敲击声并随着加速程度的改变而改变。

2. 可能的原因和和排除方法

检查下列项目：

- 检查是否有明显的过热问题。
- 检查节气门传感器的调整和工作。
- 检查燃油压力。
- 检查爆震传感器系统是否延迟。
- 检查 EGR 系统是否没有打开。
- 检查液力变矩器离合器的工作，结合是否太快。
- 用发动机上部的清洁器清除发动机的积炭。
- 如果燃烧室内存在过量的积炭，检查是否存在因为气门导管油封泄漏而引起过量机油燃烧的问题。
- 检查发动机基本零件是否不正确，例如凸轮轴、气缸盖和活塞。
- 确保安装的可编程序只读存储器和（或）动力传动系控制组件对特定的汽车上是正确的。用供应商提供的最新应用信息检查。
- 检查发动机冷却液传感器是否超出调整范围，参见第 2 章。
- 检查是否在浓燃油混合气或稀燃油混合气的情况下工作。
- 检查火花塞的应用和热值范围是否正常。
- 检查发动机压缩。
- 检查变速驱动档位（TR）开关。当齿轮在适当的位置时，确保故障诊断仪显示正确的档位位置。
- 检查分电器通风系统（如果装有）。
- 检查燃油是否被弄脏或质量差。用高辛烷值燃油检查汽车工作。

10.2.13 排放超标或臭味

1. 症状定义

汽车排放测试没有通过。汽车也有从排气管排出的过量“腐烂鸡蛋”气味（硫化氢）。过量的臭味并不表示排气排放物过高。

2. 可能的原因和和排除方法

检查下列项目：

- 检查催化转化器引线是否被弄脏。观察燃油滤清器加油口节流阀是否被拆下或阻塞。
- 检查冷却液液面。检查冷却系统节温器应用和工作是否正常。
- 检查冷却风扇工作是否正常。
- 如果排放测试显示有过量的一氧化碳（CO）和碳氢化合物（HC）排放物，汽车则排放过量的臭味，检查所有能够引起发动机在浓燃油混合气下工作的系统和部件。
- 确保安装的可编程序只读存储器对特定的汽车上是正确的。用供应商提供的最新应用信息检查。
- 如果排放测试显示有过量的氮氧化物（NOx）排放物，检查所有能够引起发动机在稀燃油混合气或过热情况下工作的系统和部件。检查 EGR 系统或冷却风扇是否不工作。
- 确保燃油滤清器盖被正确地安装。
- 检查燃油压力。
- 执行 9.5.2 节 2 款“喷油器平衡测试”。
- 检查燃油蒸发炭罐是否有燃油。
- 检查火花塞、火花塞高压线和点火部件。
- 检查曲轴箱通风阀是否被粘住或阻塞。检查曲轴箱内是否有燃油。
- 检查真空是否泄漏。
- 检查是否有过量的积炭。使用发动机上部的清洁器清除。
- 检查 EGR 阀是否没有打开。
- 检查喷油器线束位置。根据点火顺序，确保喷油器被连接到正确的喷油器/气缸上。
- 检查分电器通风系统（如果装有）。
- 检查是否使用了过量的燃油添加剂。

10.3 间发故障

警告：当断开蓄电池时，汽车计算机和存储器系统将会丢失存储数据。直到计算机系统完成了一个再学习循环前，可能存在驾驶性能问题。断开蓄电池之前，参见 1.6 节。

10.3.1 间发故障诊断

间发故障测试需要重复电路或部件的故障以便查出故障。这些程序能够导致计算机设置一故障诊断代码，这有助于诊断故障。

如果有问题的汽车不能够设置故障诊断代码，在试着重新产生引起间发故障条件的同时，使用一故障诊断仪或数字式万用表监控电压或电阻值。故障诊断仪或数字式万用表状态的改变表明故障已被设置。

使用一故障诊断仪或数字式万用表精确测试故

障。当监控电压时，确保点火开关在打开位置或发动机正在工作。当监控电阻值时，确保点火开关位于关闭位置或蓄电池负极电缆被断开。当执行测试程序时，故障诊断仪或数字式万用表状态的改变表明故障区域。

10.3.2 测试程序

模拟间发故障

重新产生引起间发故障的条件时，使用下列方法：

- 轻微振动部件。
- 加热部件。
- 摆动或弯曲线束。
- 用水喷射部件。
- 拆下/施加真空源。

当模拟间发故障的同时，监控电路/部件电压或电阻值。如果发动机正在工作，监控是否有故障诊断代码。使用测试结果识别有故障的部件或电路。

10.3.3 间发故障排除

1. 间发故障定义

故障指示灯（MIL）亮但不能够保持。存储的故障诊断代码可能存在或可能不存在。

2. 可能的原因和排除方法

跟踪引起间发故障指示灯可能的原因时，检查以下项目：

- 检查一个接头到另一个接头的连接是否正确。端子可能没有完全被密封。检查是否有不适当或损坏的端子。检查导线到端子的连接。
- 检查点火线圈接地或火花塞高压线或火花塞电弧是否不良。
- 检查故障指示灯到动力传动系控制组件的导线是否对地短路。
- 检查从数据传送接头（DLC）测试端子 B 引出的导线是否有间发的对地短路故障（如果装有）。
- 检查故障诊断代码存储是否丢失。为了检查燃油喷射车型上的故障代码存储，断开进气歧管绝对压力传感器或节气门位置传感器并在怠速下工作发动机直到故障指示灯亮。当点火开关关闭时，进气歧管绝对压力传感器或节气门位置传感器代码应该存储并保持在存储器内。如果代码没有被存储，动力传动系控制组件有故障。
- 检查电控系统是否被有故障的继电器、或动力传动系控制组件驱动电磁阀或引起剧烈电冲击的开关。当有故障的部件工作时，经常发生此类问题。
- 检查售后服务零件是否没有达到制造厂商的要求。
- 检查空调或发动机导线是否有断路二极管。
- 检查是否有不正常的电气附件安装，例如附件灯或两用收音机。
- 确保点火控制导线远离火花塞高压线、分电器高压线、分电器壳体、点火线圈和发电机。确保从动力传动系控制组件接到分电器或点火控制组件的接地导线对地连接良好。

第11章　拆卸、大修和安装

警告：当蓄电池被断开时，汽车计算机和存储系统可能丢失存储数据。驾驶性问题可能存在，直到计算机系统完成一再学习循环。断开蓄电池之前，参见1.6节。

11.1　概述

本章包括拆卸、大修和安装程序（当制造厂商给出时）。如果部件的拆卸和安装主要是卸掉和拧紧螺栓的程序时，仅给出力矩规范。

11.2　点火系统

11.2.1　动力传动系控制组件（PCM）

警告：用来控制系统的电控组件被设计的仅能够承受很低的电压。静电产生的30V电压就能够引起动力传动系控制组件或包括集成电路的电控组件完全或衰退故障。维护动力传动系控制组件之前，技术人员必须使自己对工作区接地，以放掉静电。

警告：直到准备安装时，才从包装中取出零件。在打开包装之前，使任何防静电的包装件接地。直到正常接地时，才触摸部件的接线柱。不要把电气部件放到轿车座位、地毯或仪表板上。无论何时，如果有可能，使用静电保护罩或接地导线。

注意：更换动力传动系控制组件之前，仔细检查所有的导线和控制部件。由于短路和4线驱动器故障，测试短路电路的失败能够导致重复的动力传动系控制组件故障。为了防止对动力传动系控制组件内部损坏，当连接或断开动力传动系控制组件接头或其它任何电气部件时，确保点火开关在关闭位置。

注意：当更换有故障的动力传动系控制组件时，从有故障的动力传动系控制组件上拆下爆震传感器组件。新的动力传动系控制组件不装有爆震传感器组件。把爆震传感器组件安装到新的动力传动系控制组件。

1. 拆卸

确保点火开关在关闭位置。断开蓄电池负极电缆。从动力传动系控制组件上拆下电气接头。从汽车上拆下动力传动系控制组件。从动力传动系控制组件上拆下检修盖并拆下爆震传感器组件。

2. 安装

把爆震传感器组件安装到新的动力传动系控制组件上。安装检修盖。把动力传动系控制组件安装到汽车上。连接电气接头到动力传动系控制组件。重新连接蓄电池负极电缆。

11.2.2　电子可擦除可编程只读存储器（EEPROM）

电子可擦除可编程只读存储器是一永久性的存储器，是动力传动系控制组件的一部分。电子可擦除可编程只读存储器不能更换。电子可擦除可编程只读存储器包括程序和校准信息，动力传动系控制组件用此来控制动力传动系。如果更换了动力传动系控制组件，确保新的动力传动系控制组件软件/校准正确并为汽车提供最新的版本。当安装了新的动力传动系控制组件时，电子可擦除可编程只读存储器必须编程。关于特定的汽车，使用最新的软件为电子可擦除可编程只读存储器编程。

11.2.3　爆震传感器组件

1）断开蓄电池负极电缆。从汽车上拆下动力传动系控制组件，参见“动力传动系控制组件（PCM）”。放置动力传动系控制组件，使检修盖向上。从动力传动系控制组件上拆下检修盖。

2）使用大拇指和食指，向内夹住爆震传感器组件两端，从检修孔内拉出组件。安装时，与拆卸程序相反。确保爆震传感器组件紧固于动力传动系控制组件支架上。

11.2.4　点火控制组件（无分电器点火系统）（3.1L）

1）断开蓄电池负极电缆。断开点火控制组件接头。（图11－1）。从点火组件上断开火花塞高压线。拆下线圈组/点火控制组件总成。关于点火控制组件

位置，参见第9章中的“部件位置”。从点火控制组件（如果可能）上分开点火线圈。

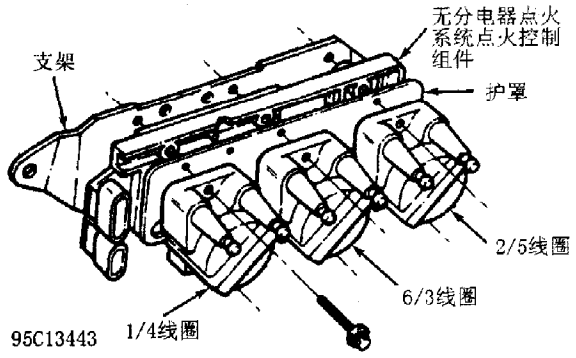


图 11－1　无分电器点火控制组件位置

2）安装时，与拆卸程序相反。拧紧点火控制组件安装螺钉/螺母。在所有的车型上，拧紧安装螺钉/螺母到规范值，参见 11.4 节。

11.2.5　点火控制组件（计算机控制线圈点火 C3I）（3.8L）

1）断开蓄电池负极电缆。断开点火控制组件的14针接头。从线圈组件上断开火花塞高压线。拆下固定线圈于点火控制组件上的6个螺钉。使线圈总成向后倾斜，并断开点火线圈和组件之间的接头。拆下线圈组。

2）拆下固定点火控制组件于支架的螺栓和垫圈。拆下点火控制组件。安装时，与拆卸程序相反。拧紧固定螺栓到规范值，参见 11.4 节。

11.2.6　凸轮轴位置传感器

断开蓄电池负极电缆。在 3.1L 车型上，拆下同步带。拆下动力转向泵总成。在所有的车型上，断开传感器线束接头。拆下曲轴位置传感器螺钉并拆下传感器。安装与拆卸程序相反。拧紧传感器螺栓到规范值，参见“力矩规范”。

11.2.7　曲轴位置传感器（计算机控制线圈点火 C3I）（3.8L）

1）断开蓄电池负极电缆。从曲轴带轮上拆下同步带。在升降机上升起汽车。拆下右前轮胎和车轮总成。拆下右内翼子板检修盖。

2）使用 28mm 的套筒扳手，拆下曲轴谐振平衡器螺栓。使用平衡拆卸器（J－38197），拆下谐振平衡器。拆下曲轴位置传感器护罩（不要使用橇棒）（图 11－2）。断开曲轴位置传感器线束接头。从发动机缸体上拆下曲轴位置传感器。

3）安装时，与拆卸程序相反。涂螺纹密封剂

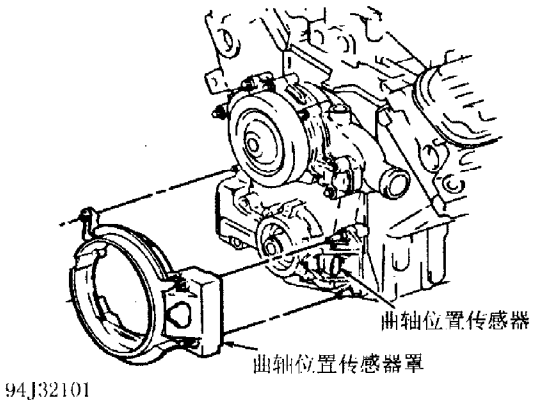


图 11－2　拆下曲轴位置传感器护罩（计算机控制线圈点火）

（GM 1052080）到谐振平衡器螺栓的螺纹上。拧紧传感器和谐振平衡器螺栓到规范值，参见 11.4 节。

11.2.8　曲轴（7X）位置传感器（无分电器点火系统）（3.1L）

1）断开蓄电池负极电缆。把转向轮转向左侧，升起并支撑汽车（如果有必要）。拆下起动机（如果有必要）。拆下中间排气管和齿轮齿条防热罩（如果有必要）。拆下发电机冷却管传感器（如果有必要）。

2）断开传感器线束接头。拆下传感器安装螺栓。从发电机机体上拆下传感器。检查传感器 O 形圈是否磨损、有裂缝或其它的损坏。根据需要更换。安装之前，用发动机油润滑新的 O 形圈。安装时，与拆卸程序相反。拧紧传感器螺栓到规范值，参见 11.4 节。

11.2.9　曲轴（24X）位置传感器（无分电器点火系统）（3.1L）

1）断开蓄电池负极电缆。从曲轴带轮上拆下同步带。升起并支撑汽车。

2）拆下曲轴谐振平衡器螺栓。使用平衡拆卸器（3.1L 车型上为 J－24420－B），拆下谐振平衡器。断开传感器线束接头。拆下传感器螺栓。拆下传感器。

3）安装时，与拆卸程序相反。涂螺纹密封剂（GM 1052080）到谐振平衡器螺栓的螺纹上。拧紧传感器和谐振平衡器螺栓到规范值，参见 11.4 节。

11.2.10　点火线圈（无分电器点火系统）（3.1L）

断开蓄电池负极电缆。从线圈上拆下火花塞高压线。在所有的车型上，拆下固定点火线圈于点火控制组件上的螺母或螺钉。在所有的车型上，拆下

线圈。安装时，与拆卸程序相反。

11.2.11 点火线圈（计算机控制线圈点火 C3I）（3.8L）

断开蓄电池负极电缆。从点火组件上断开火花塞高压线。拆下固定线圈于点火控制组件上的6个螺栓。使线圈总成向后倾斜，并断开点火线圈和组件之间的接头。拆下线圈组件。安装时，与拆卸程序相反。拧紧紧固螺钉到规范值，参见11.4节。

11.3 燃油系统

11.3.1 燃油压力释放

警告：断开任何与燃油喷射有关的部件之前，总是要先释放燃油压力。切记不要让燃油与发动机或电气部件接触。

1）燃油系统有压力。维护燃油系统之前，释放燃油压力。

2）在所有的车型上，在燃油压力测试口上安装燃油压力表（J－34730－1）。安装燃油压力表之前，在压力接头周围绕一抹布以吸收泄漏的燃油。把压力表放油管放到一容器内。打开放油阀释放燃油压力。

11.3.2 节气门体

警告：维护节气门体之前，确保剩余的燃油压力已被释放。

1. 拆卸

1）释放燃油压力，参见“燃油压力释放”。断开蓄电池负极电缆。拆下进气管。从节气门体上断开并标记电气接头和真空软管。从节气门体上断开控制电缆。

2）排尽冷却液并拆下节气门体冷却液软管（如果可用）。拆下节气门体紧固螺栓。拆下节气门体和衬垫。

注意：识别号打在了节气门体上。使用识别号定购更换的部件。

2. 安装

1）安装时，使用新的衬垫，与拆卸程序相反。拧紧紧固螺栓到规范值，参见11.4节。重新充满冷却系统（如果排尽）。

2）如果安装新的怠速空气控制（IAC）阀，安装正确前，确保怠速空气控制针阀长度设置已被调整，参见11.3.5节。调整怠速转速和节气门位置传感器（如果拆下，如果调整），参见第5章。

11.3.3 燃油压力调节器

1. 拆卸（3.8L）

释放燃油压力，参见“燃油压力释放”。断开蓄电池负极电缆。拆下燃油导管，参见11.3.4节。拆下压力调节器弹簧卡环。从压力调节器连接到燃油导管的壳体上升起并拧下压力调节器。从压力调节器壳体上拆下备用O形圈、大O形圈、滤清器滤网和小O形圈。

2. 安装（3.8L）

安装时，与拆卸程序相反。切记不要重复使用O形圈。用机油润滑O形圈并安装到调节器壳体上。

3. 拆卸（3.1L）

1）释放燃油压力，参见11.3.1节。断开蓄电池负极电缆。拆下进气歧管充气室和衬垫。断开压力调节器真空软管。从压力调节器上拆下回油管和O形圈。

2）拆下压力调节器螺栓。从燃油导管上拆下压力调节器。从燃油导管上拆下压力调节器保持架和衬套（如果装有）。从压力调节器上拆下燃油进口O形圈。如果滤清器滤网已脏，拆下并废弃它。

4. 安装（3.1L）

安装时，与拆卸程序相反。切记不要重复使用O形圈。用机油润滑燃油进口O形圈并安装到调节器上。根据需要更换滤清器滤网。拧紧螺钉到规范值，参见11.4节。

11.3.4 燃油导管和喷油器

注意：如果喷油器被更换，确保更换的喷油器与拆卸的喷油器有相同的零件号。

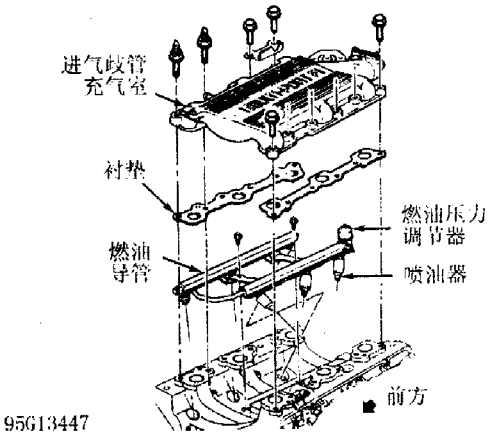
1. 拆卸（3.8L）

1）释放燃油压力，参见11.3.1。断开蓄电池负极电缆。拆下进气管（如果有必要）。

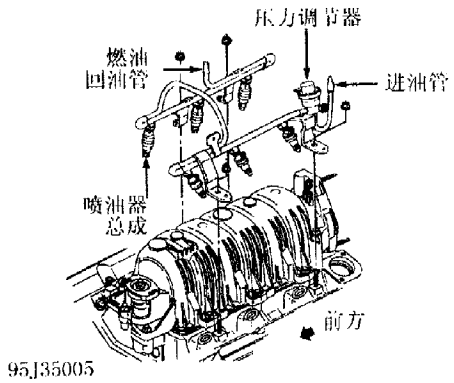
2）在所有的车型上，断开燃油压力调节器上的真空软管。断开并塞住压力调节器上的回油管。断开并塞住燃油导管上的进油管。从喷油器上断开电

气接头。

3）拆下杉油导管固定螺栓。在燃油导管两侧使用相同的力从进气歧管上拆下燃油导管。（图 11－3）。拆下喷油器到燃油导管的固定夹子（如果装有）。从燃油导管上拆下喷油器。拆下喷油器 O 形圈并废弃它。



a） 3.1L（VIN M）



b） 3.8L（VIN K）

图 11－3 燃油导管总成部件位置

2. 安装

安装时，与拆卸程序相反。用清洁的发动机油润滑新的喷油器 O 形圈。安装喷油器到燃油导管的固定夹子，使夹子的开口端对着喷油器电气接头。把燃油导管放置于进气歧管上。压下导管，使喷油器落座于歧管。拧紧燃油导管紧固螺栓，参见 11.4 节。为了完成安装，与拆卸程序相反。

11.3.5 怠速空气控制（IAC）阀

警告：为了达到校准目的，使用了几种不同类型的怠速空气控制阀。确保更换的阀与原始阀有相同的零件号。

1. 拆卸

从怠速空气控制阀上拆下电气接头。从节气门体总成上拆下怠速空气控制阀、衬垫和 O 形圈。

警告：如果正在维护怠速空气控制阀，切记不要伸出或收回针阀，否则会损坏涡轮。

2. 安装

1）检查衬垫或 O 形圈是否损坏。根据需要更换。安装之前，检查怠速空气控制阀针阀伸出的距离。如果测量值不正确，将会发生损坏。距离应不超过 1.100in（28mm）。应该测量阀壳体法兰到针阀头部末端的距离。

2）为了收回新的怠速空气控制阀针阀，慢慢地施加手指压力到阀上。安装新的 O 形圈或衬垫到阀上。用清洁的发动机油润滑 O 形圈。拧紧怠速空气控制阀到规范值，参见 11.4 节。安装电气接头。为了重新设置怠速空气控制阀，参见第 5 章。

11.3.6 燃油泵

1）释放燃油压力，参见 11.3.1 节。断开蓄电池负极电缆。拆下滤清器注入口。放低燃油箱。断开燃油导管和电气接头。

2）拆下燃油液面传送装置和燃油泵固定螺栓或凸轮锁止环。从燃油箱上升起总成并从传送装置上拆下燃油泵。

3）从底部支架向外拉燃油泵，与此同时，向上拉燃油泵。特别小心，不要损坏塑料绝缘垫和滤清器。安装时，使用新的 O 形圈和衬垫，与拆卸程序相反。

11.3.7 节气门位置（TP）传感器

1. 拆卸

把点火开关置于关闭位置。从节气门位置传感器上断开电气接头。拆下节气门位置传感器固定螺栓。从节气门体上拆下节气门位置传感器。

2. 安装

节气门位于关闭位置，安装节气门位置传感器于节气门体上。确保节气门位置传感器杆与节气门轴上的传动杆接合。安装紧固螺栓和电气接头。节气门位置传感器有自调零功能，不需要调整。

11.3.8 氧传感器

氧传感器安装于排气管内，位于排气歧管下部。

它装有一永久性引出线，当拆卸传感器时，此引出线必须保持完整无缺。

1. 拆卸

1）确保氧传感器没有被弄脏。切记不要使用任何类型的清洁溶液。当发动机温度小于48℃（120℉）时，传感器可能难于拆卸。过大的拆卸力可能损坏排气歧管或排气管的螺纹。

2）断开蓄电池负极电缆。从氧传感器上断开电气接头。从排气管上小心地拆下氧传感器。

警告：对氧传感器必须使用正确的力矩，这可以防止压碎石墨抗扯裂化合物内的玻璃小球。压碎的玻璃球会导致氧传感器卡死在排气歧管内。这将迫使在下一次拆卸氧传感器时需更换排气歧管。

2. 安装

1）无论何时拆下氧传感器，重新安装之前，必须用防扯裂化合物涂在螺纹上。新氧传感器的螺纹上，已经涂上了这种化合物。

2）把氧传感器安装在排气管上。拧紧氧传感器到30lbf·ft（41N·m）。重新把电气接头连接到氧传感器上。重新连接蓄电池负极电缆。

11.4 力矩规范

力矩规范如表11－1所示。

表11－1 力矩规范

适用于	lbf·ft(N·m)
燃油系统	
进油管和回油管螺母	
3.1L	13(18)
进气歧管充气室螺栓	
3.1L	18(24)
节气门体螺栓	
3.1L	18(24)
谐振平衡器螺栓	
3.1L	110(149)
3.8L	110(149)①
点火系统	
曲轴位置传感器螺栓	
3.8L	15～30(20～41)
氧传感器	
3.1L和3.8L	30(41)
燃油系统	
燃油压力调节器	
3.1L	75(8.5)
燃油导管紧固螺栓	
3.1L和3.8L(VIN K)	89(10)
怠速空气控制(IAC)阀螺栓	
3.1L和3.8L	27(3.0)
节气门体螺钉	
3.8L	89(10)
节气门位置传感器	
3.1L和3.8L	18(2.0)
点火系统	
曲轴位置传感器螺栓	
3.1L	89(10)
3.8L	35～53(4.0～6.0)
曲轴(7X)位置传感器螺栓	
3.1L	89(10)
曲轴(24X)位置传感器螺栓	
3.1L	89(10)
点火线圈到组件螺钉	
3.1L，3.8L	40(4.5)
点火控制组件/线圈组到支架螺钉	
3.8L	71(8.0)

（续）

① 加上附加的76°。

第12章 电 路 图

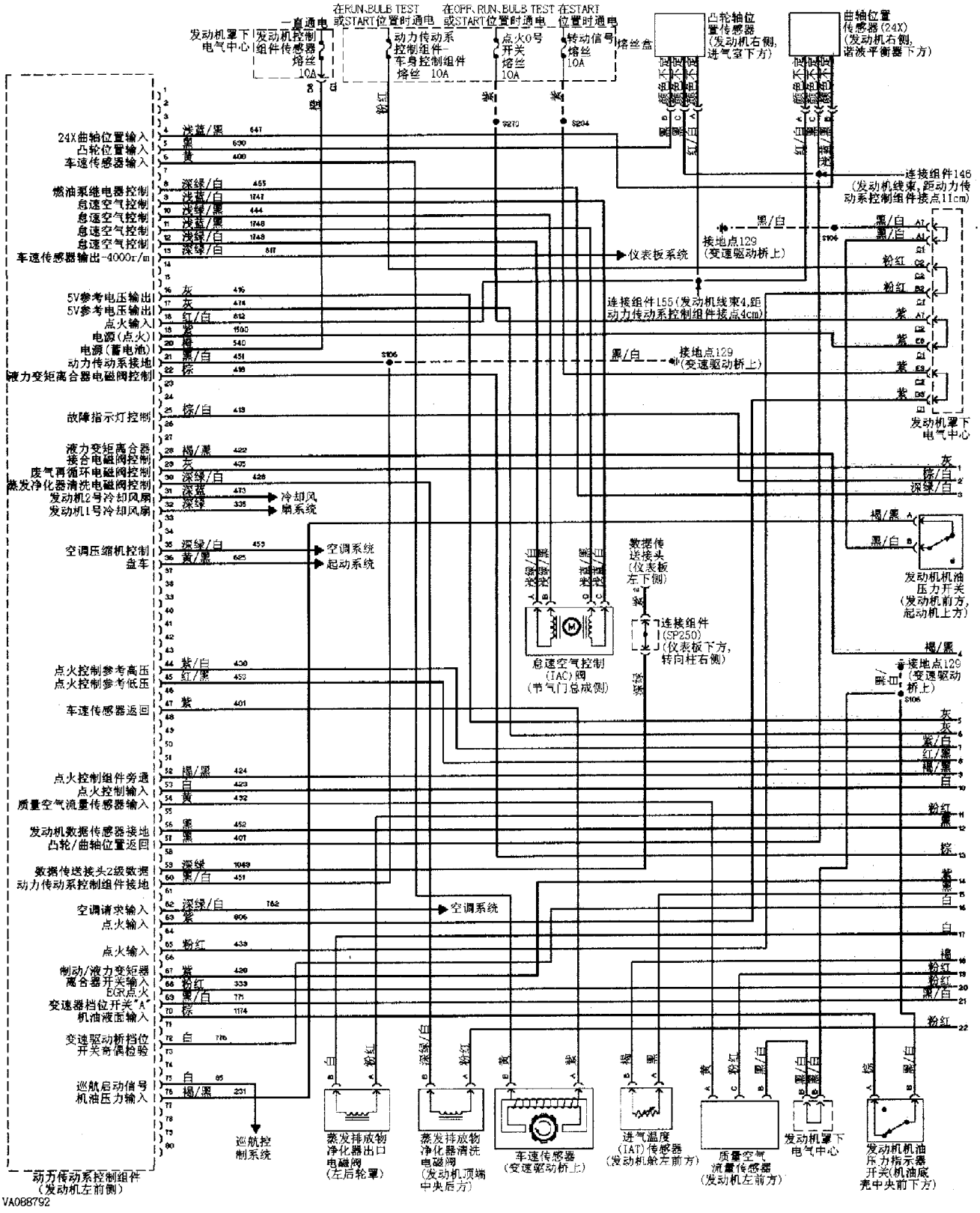


图 12-1 动力传动系控制组件电路图（Century 3.1L-1/3）

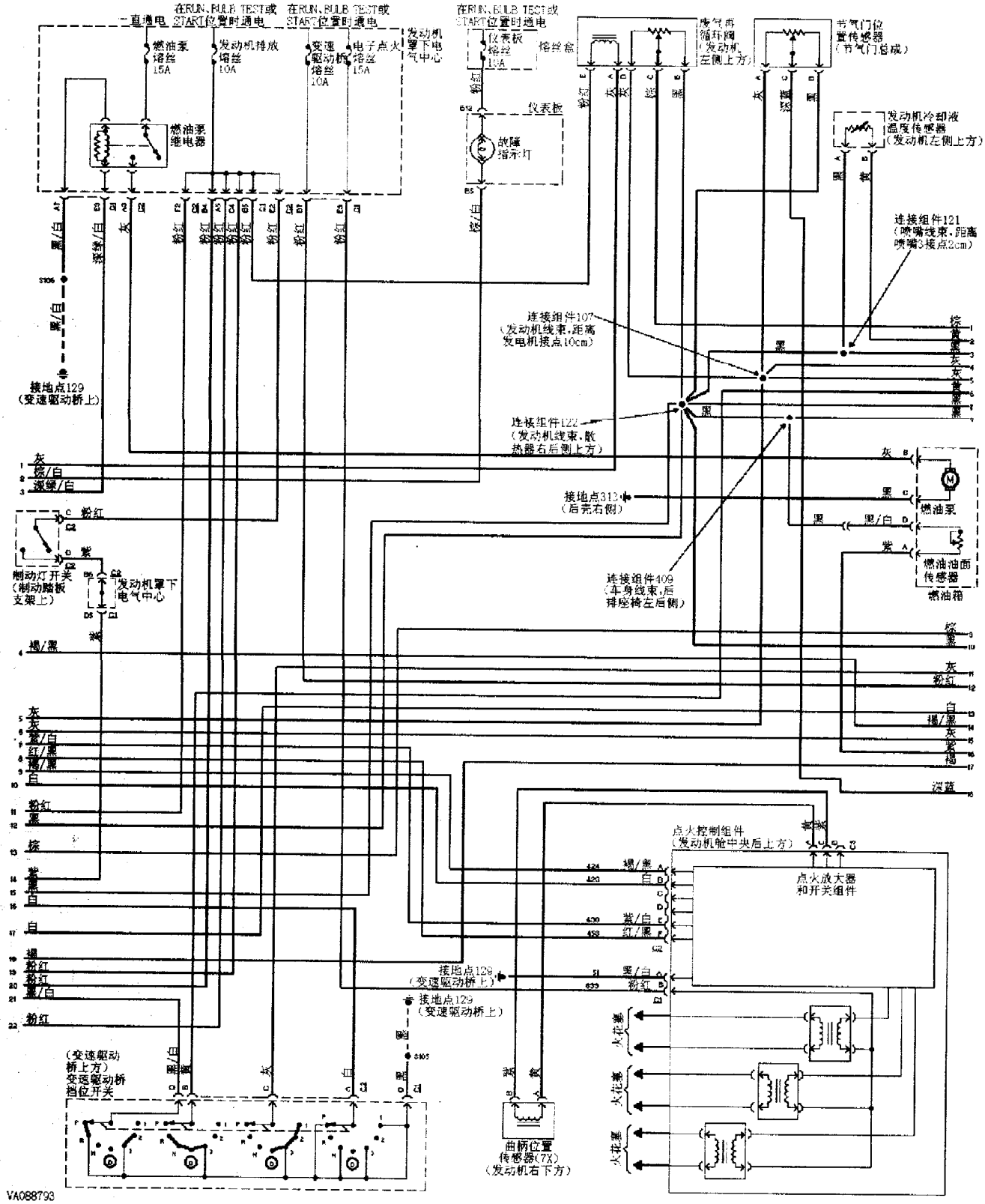
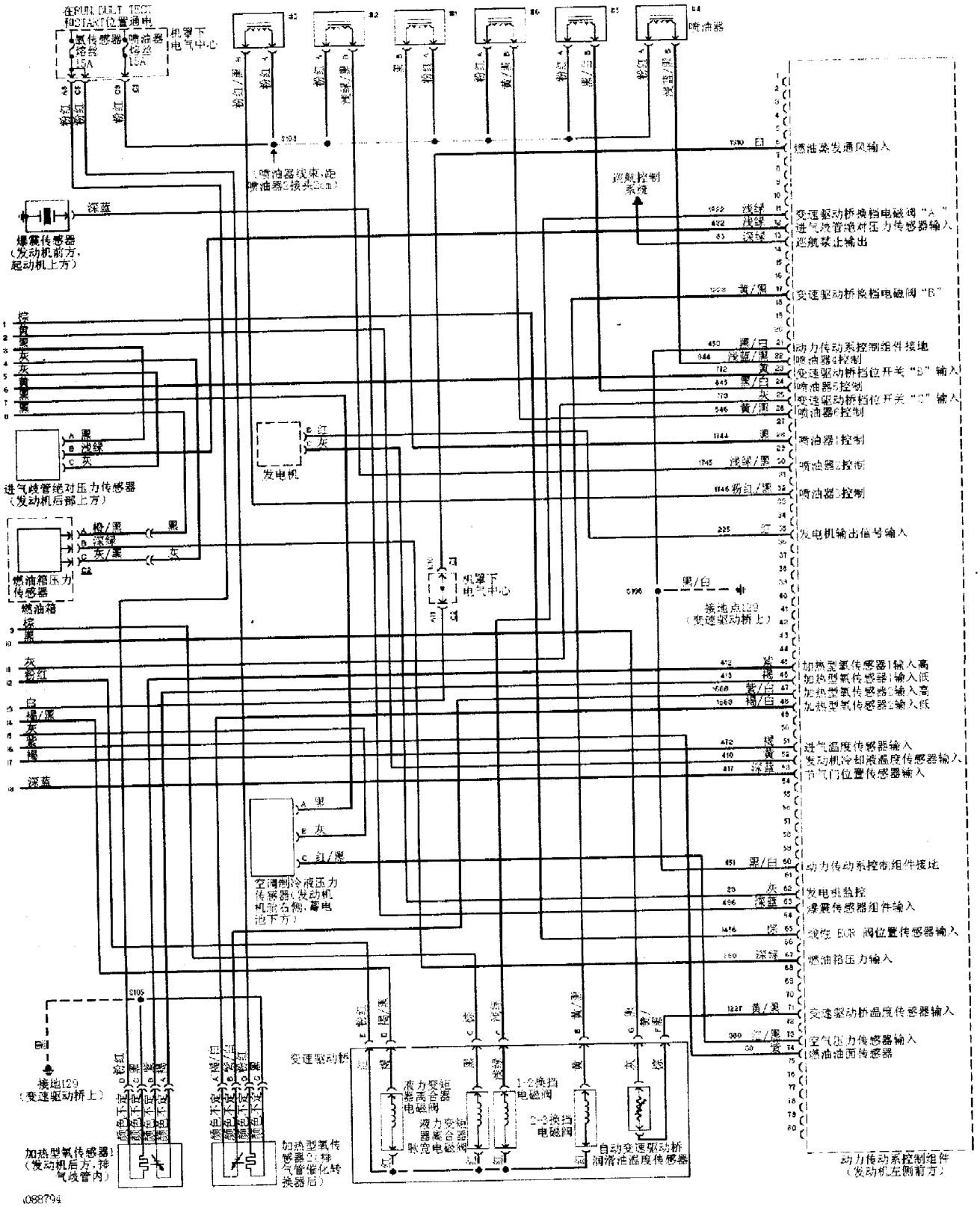


图 12－2　动力传动系控制组件电路图（Century 3.1L－2/3）


喷油器
燃油蒸发通风输入
巡航控制系统
变速驱动桥换档电磁阀"A"
进气歧管绝对压力传感器输入
巡航禁止输出
变速驱动桥换档电磁阀"B"
动力传动系控制组件接地
喷油器4控制
变速驱动桥档位开关"B"输入
喷油器5控制
变速驱动桥档位开关"C"输入
喷油器6控制
喷油器1控制
喷油器2控制
喷油器3控制
发电机输出信号输入
接地点129（变速驱动桥上）
加热型氧传感器1输入高
加热型氧传感器1输入低
加热型氧传感器2输入高
加热型氧传感器2输入低
进气温度传感器输入
发动机冷却液温度传感器输入
节气门位置传感器输入
动力传动系控制组件接地
发电机监控
爆震传感器组件输入
燃油箱压力输入
变速驱动桥温度传感器输入
空气压力传感器输入
燃油油面传感器
动力传动系控制组件（发动机左侧前方）
爆震传感器（发动机前方，起动机上方）
进气歧管绝对压力传感器（发动机后部上方）
发电机
燃油箱压力传感器
燃油箱
机舱下电气中心
变速驱动桥
1-2换挡电磁阀
2-3换挡电磁阀
液力变矩器离合器电磁阀
液力变矩器脉宽电磁阀
自动变速驱动桥润滑油温度传感器
加热型氧传感器1（发动机后方，排气歧管内）
加热型氧传感器2（排气管催化转换器后）
变速驱动桥上
发动机左侧前方
发动机后方，排气歧管内
排气管催化转换器后
发动机前方，起动机上方
发动机后部上方
发动机右侧，蓄电池下方
喷油器线束，跨喷油器2接头
机舱下电气中心
燃油箱
变速驱动桥上
发动机
变速驱动桥

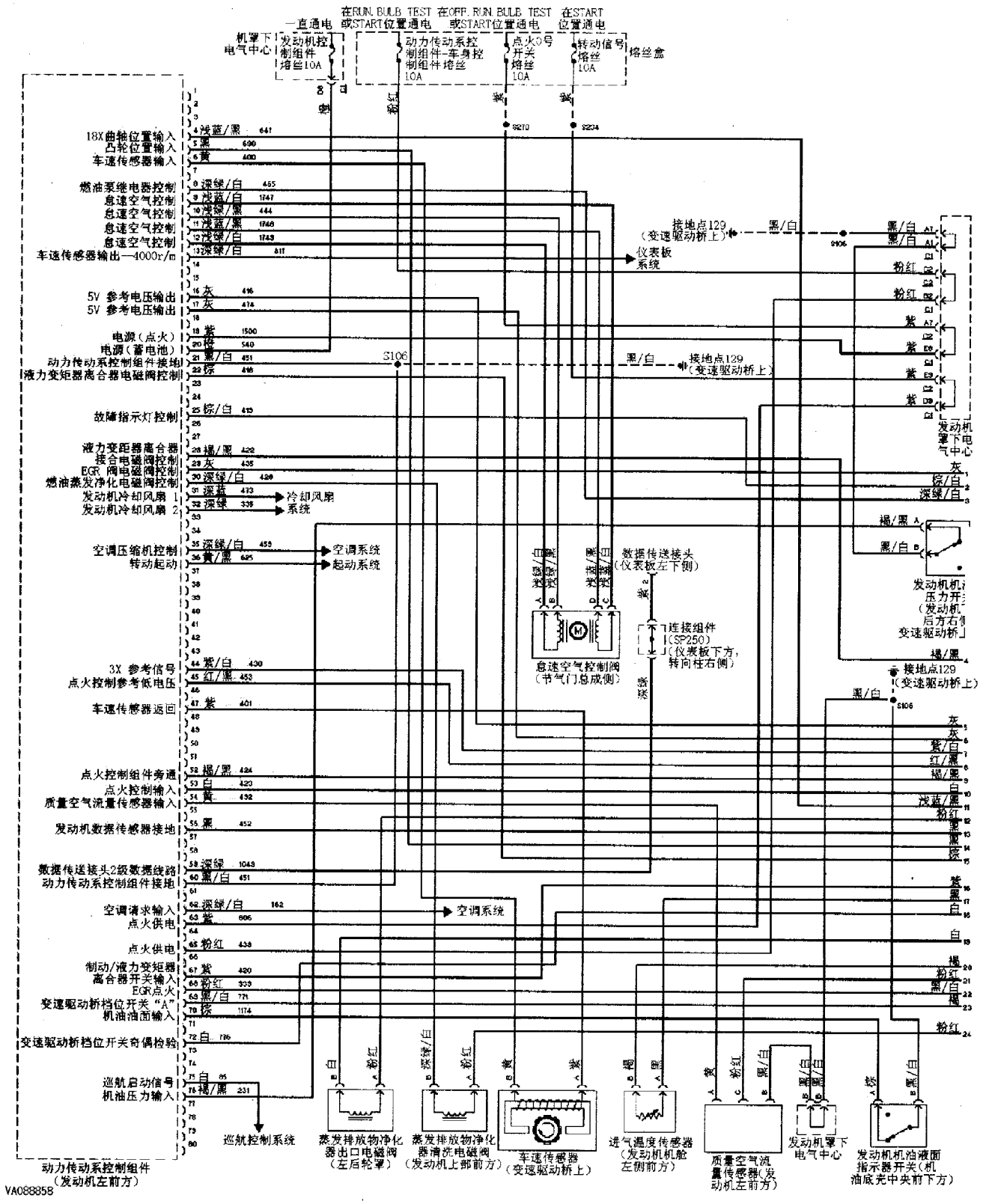


图 12－4　动力传动系控制组件电路图（Regal 3.8L VIN K －1/3）

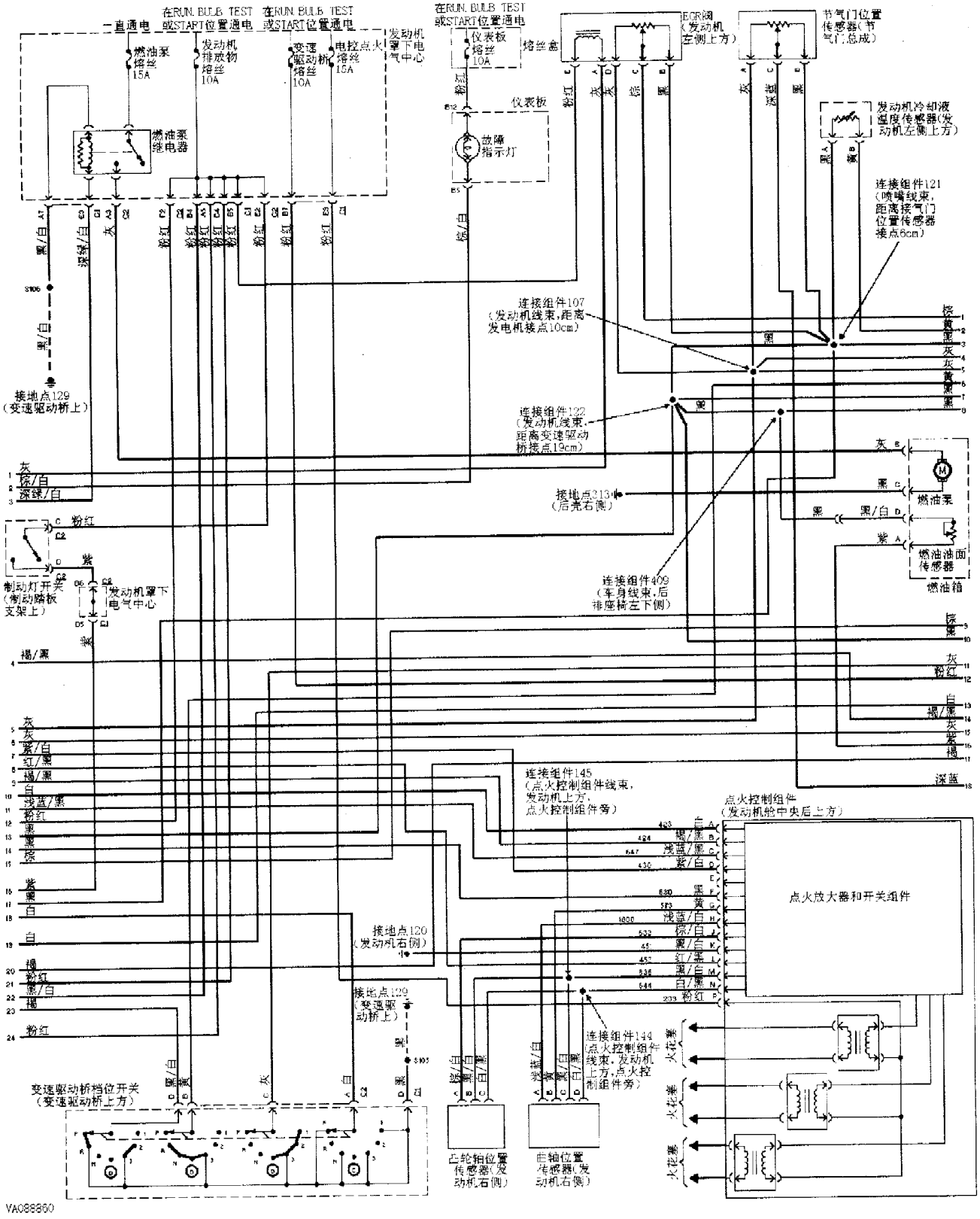


图 12－5　动力传动系控制组件电路图（Regal 3.8L VIN K －2/3）

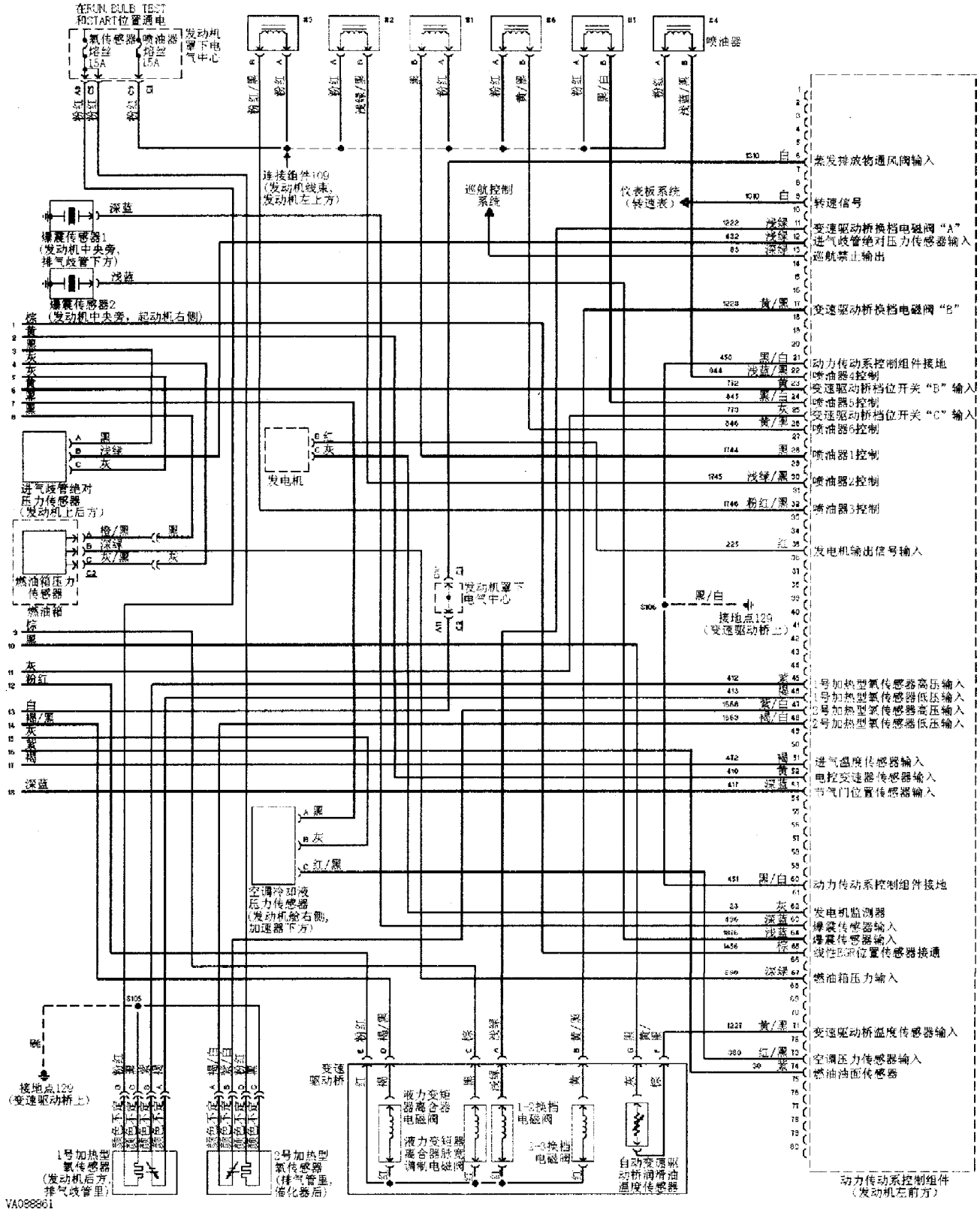


图 12－6　动力传动系控制组件电路图（Regal 3.8L VIN K －3/3）

第 13 章　3.1L V6 发动机

注意：维修程序没有包括在本文中，参见 1.8 节

13.1　发动机识别

1. 汽车识别码（VIN）

汽车识别码打印在一个金属标签上，这个金属标签固定在靠近挡风玻璃的仪表板顶部左端。如果汽车识别码的第八个字符是“M”，厂家为汽车配备的是 3.1L V6 顺序燃油喷射发动机。如果第十个字符是“V”汽车就是 1997 年型。

2. 发动机代码和部分汽车识别码

发动机代码和部分汽车识别码（第九个字符）打印在气缸体上，它在如下位置上。

- 气缸体顶部，前盖上方。
- 发动机与驱动桥接合的气缸体凸缘上（可能在发动机任一侧）。

发动机代码“L82”表示 3.1L V6 顺序多点燃油喷射发动机。

13.2　气门间隙调整

注意：如果发动机配备原始的摇臂双头螺栓，它不能调整气门间隙。如果发动机配备了更换用的可调整气门间隙双头螺栓，则可以调整气门间隙。

拆下气门室盖。转动曲轴使得 1 缸活塞在压缩行程上止点。从调整 1 缸的排气门开始，如表 13－1 所示。在摇臂双头螺栓上松开螺母，同时用拇指和食指试着转动推杆直到推杆刚好开始转动，这时就是零间隙。再拧紧螺母 1/2 圈（这时使挺柱的柱塞对准中心位置）。

表 13－1　气门间隙调整顺序

条件	气门	气缸号
1 缸上止点①	排气门	1、2 和 3
	进气门	1、5 和 6
4 缸上止点①	排气门	4、5 和 6
	进气门	2、3 和 4

① 压缩行程上止点。

13.3　拆卸与安装

注意：当蓄电池断开后，汽车计算机和存储系统存可能会丢失存储数据。在计算机完成再学习循环之前可能会存在驾驶性能故障。在断开蓄电池前，参见 1.6 节。

注意：作为重新装配的参考，拆卸前为所有电气接头、真空软管和燃油管加注标记。拆卸前还应该在发动机罩和其它主要总成上作配合标记。

13.3.1　燃油压力释放

断开蓄电池负极电缆。松开燃油箱加注口盖。将燃油压力表（J－34730－1）连接到燃油管接头上（用毛巾裹住接头以吸收泄漏燃油）。将压力表的放气软管放入容器中。打开放气阀来释放压力。

13.3.2　冷却系统放气

打开节温器壳体上的空气放气阀。往散热器加注冷却液直到冷却液液面与加注口颈部齐平并且没有气泡从空气放气阀中冒出。关闭空气放气阀。盖上散热器盖。加注冷却液罐。暖机。让发动机冷却。加注散热器和冷却液罐。

13.3.3　发动机的拆装

1）断开蓄电池负极电缆。释放燃油系统压力，参见 13.3.1 节。拆下发动机罩。排空冷却系统。拆下空气滤清器和导管。拆下驱动桥油液加注管。拆下发动机左侧和散热器框板顶部之间的发动机固定支柱。

2）抬起并支撑住汽车。排空发动机油。从排气过渡管上拆下加热罩。从过渡管断开下行排气管。拆下固定驱动桥到发动机的后面下部螺栓。按需要断开控制拉索、冷却液软管、电气接头、真空软管和燃油管。

3）拆下发动正时皮带端支座到车架底部的固定螺母。拆下挠性盘（飞轮）盖。拆下起动机。拆下液力变矩器螺栓（自动变速器）。拆下驱动桥支座。放

低汽车。拆下冷却液罐。拆下同步带。

4）从支柱上拆下塑料罩盖。拆下发电机支架和发电机。拆下液力转向泵带轮。拆下液力转向泵和空调压缩机（让软管仍然连在上面）。拆下真空调节器管总成（自动变速器）。拆下固定驱动桥到发动机的其余螺栓。

5）在发电机支架和发动机提升支架间安装一个保险螺栓。从下面支撑住驱动桥。连接发动机起吊车。拆下发动机。按与拆卸相反的顺序安装。加注冷却系统并放气，参见13.3.2节。

13.3.4 进气歧管（上歧管）

1. 拆卸

1）断开蓄电池负极电缆。拆下空气滤清器和导管总成。从节气门体断开控制拉索和拉索支架。从上进气歧管旁通管的夹持器上断开冷却液（节温器）旁通管。断开真空调节器管（自动变速器）。

2）从进气歧管上断开制动助力器软管。拆下散热器框板顶部和发动机左侧之间的发动机固定支柱使得发动机能够向前转动以露出点火线圈组。拆下点火线圈组。拆下发电机支架。按需要断开真空管和电气接头。

3）拆下进气歧管绝对压力（MAP）传感器。拆下EGR阀。拆下固定上进气歧管到下进气歧管的螺栓（图13－1）。将上进气歧管和节气门体作为一个总成拆下。

2. 安装

清理垫片表面。在气缸盖上安装新垫片。确保所有孔对齐。为了安装正确，查看垫片上的标记（如果存在）。安装上进气歧管（图13－1）。拧紧螺栓至规范值，参见13.7节。按与拆卸相反的顺序完成安装。加注冷却系统并放气，参见13.3.2节。

13.3.5 进气歧管（下歧管）

1. 拆卸

1）断开蓄电池负极电缆。释放燃油系统压力，参见13.3.1节。排空冷却系统。拆下冷却液罐。拆下同步带。拆下上进气歧管，参见13.3.5节。断开燃油管。拆下燃油导管。拆下液力转向泵带轮。拆下液力转向泵（让软管仍然连在上面）。

2）按需要断开冷却液软管。拆下摇臂室盖。拆下固定下进气歧管到气缸盖的螺栓（图13－1）。拆下下进气歧管。如果需要松开摇臂拆下推杆，然后拆卸垫片。

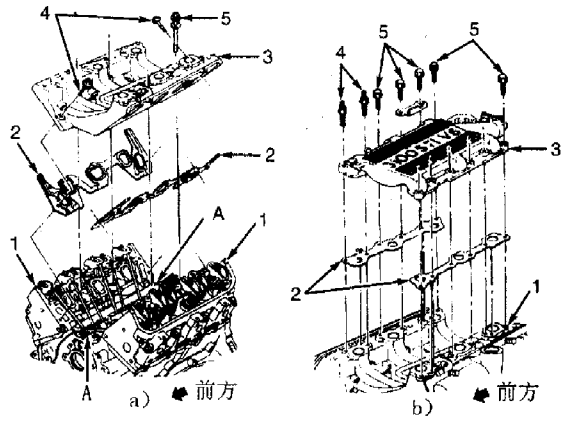


图13-1 进气歧管部件的分解图

A 涂密封胶处
1. 气缸盖总成
2. 下进气垫片
3. 螺栓
4. 螺栓
5. 螺栓

1. 下进气歧管
2. 上进气垫片
3. 上进气歧管
4. 双头螺栓
5. 螺栓

94133116

2. 安装

1）清理垫片表面。在气缸体密封表面的前后凸缘上涂7/32in（5～6 mm）直径的室温硫化（RTV）密封胶珠串（图13－1）。在气缸盖上安装新垫片。确保所有孔对齐。为了正确安装，查看垫片上的参考标记（如果存在）。

2）进气推杆（橙色标记）比排气推杆（蓝色标记）短。在原始位置安装推杆和摇臂。如果可以，调整气门游隙，参见13.2节。安装下进气歧管。拧紧螺栓至规范值，参见13.6节。按与拆卸相反过程完成安装。加注冷却系统并放气，参见13.3.2节。

13.3.6 排气管（左）

1. 拆卸（W车型）

1）断开蓄电池负极电缆。拆下空气滤清器总成和导管。排空冷却系统。拆下散热器框板顶部和发动机左侧之间的发动机支座柱。向后转动发动机以露出歧管。拆下冷却液储存器。拆下同步带。从发动机断开散热器的上下软管。

2）拆下真空调节器管总成（自动变速器）。拆下加热器管。拆下热防护层和排气过渡管。拆下发动机支座柱的支架。拆下热防护层、排气歧管和垫片。

2. 安装

用新垫片按与拆卸相反过程安装。拧紧排气歧管紧固件至规范值，参见13.6节。加注冷却系统并放气，参见13.3.2节。

13.3.7 排气管（右）

1. 拆卸

1）断开蓄电池负极电缆。拆下空气滤清器总成和导管。排空冷却系统。拆下散热器框板顶部和发动机左侧之间的发动机固定支柱，使得发动机能够向前转动以露出歧管。从发动机断开散热器上软管。拆下真空调节器管总成（自动变速器）。拆下加热器管。

2）拆下加热罩和排气过渡管。拆下氧传感器。向前转动发动机以露出歧管。抬起并支撑住汽车。在发动机架（传动系和前悬挂架总成）的后横梁下放置一个可调的地轴架。拆下螺栓，然后放低发动机架的后横梁以空出间隙。

3）断开排气下行管。断开 EGR 管。拆下氧传感器。拆下驱动桥机油加注管（自动变速器）。拆下加热罩、螺母、排气歧管和垫片。

2. 安装

用新垫片，按与拆卸相反过程安装。拧紧排气歧管紧固件至规范值，参见 13.6 节。加注冷却系统并放气，参见 13.3.2 节。

13.3.8 气缸盖

1. 拆卸（左气缸盖）

1）释放燃油系统压力，参见 13.3.1 节。排空冷却系统。拆下下进气歧管，参见 13.3.5 节。拆下排气过渡管。

2）拆下摇臂室盖。拆下摇臂螺母、摇臂和推杆。拆下机油量油尺管。拆下气缸盖螺栓、气缸盖和垫片。

2. 拆卸（右气缸盖）

断开蓄电池负极电缆。释放燃油压力，参见 13.3.1 节。排空冷却系统。拆下下进气歧管，参见 13.3.5 节。拆下排气过渡管。拆下摇臂室盖。拆下摇臂螺母、摇臂和推杆。拆下气缸盖螺栓、气缸盖和垫片。

3. 检查（左右气缸盖）

如果气缸盖装垫片平面的变形超过规范值，加工表面，参见 13.7 节中“气缸盖表”。不要从气缸盖的原始表面磨去超过 0.010in（0.25 mm）。

4. 安装（左右气缸盖）

1）清理气缸盖螺栓螺纹和气缸体螺栓孔。以“THIS SIDE UP”标记朝上（如果有标记）将垫片安装在气缸体上。确保所有气缸盖孔与气缸体孔对齐。安装气缸盖。在气缸盖螺栓螺纹上涂 GM 密封胶（1052080）。

2）按顺序拧紧气缸盖螺栓至规范值（图 13－2），参见 13.4 节。按与拆卸相反过程完成安装。加注冷却系统并放气，参见 13.3.2 节。

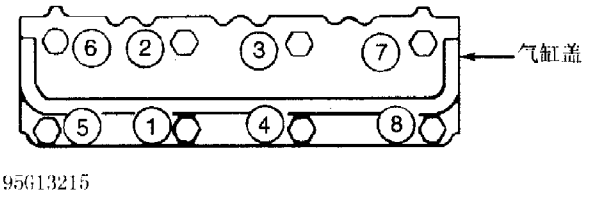


图 13－2 气缸盖螺栓拧紧顺序

13.3.9 前盖

1. 拆卸

1）断开蓄电池负极电缆。排空冷却系统。拆下同步带。拆下发动机罩板总成。拆下发动机固定支柱、空调压缩机（让软管仍然连在上面）和支架。拆下散热器风扇总成。用发动机支架（J－28467）和转接器（J－36462）支承发动机。

2）抬起并支撑住汽车。拆下前排气管。从转向机上断开中间的转向轴。排空曲轴箱。拆下发动机挡泥板。拆下固定曲轴平衡器的螺栓和垫圈。用拆卸工具拆下曲轴平衡器。

3）从下面用可调地轴架支撑住发动机架（传动系和前悬挂架总成）。按需要拆下螺母和螺栓，然后放低发动机架使其脱离开汽车。拆下发动机支座总成。拆下挠性盘（飞轮）的盖。拆下起动机。

4）从油底壳断开驱动桥支座总成。拆下油底壳，参见 13.3.16 节。抬起发动机架使其就位，并安装螺栓和螺母。放低汽车。拆下冷却液罐。拆下同步带。

5）拆下液力转向泵带轮。拆下液力转向泵（让软管仍然连在上面）。从上进气歧管旁通管的紧固件上断开节温器旁通管。拆下水泵带轮。

6）从水泵断开散热器软管。拆下同步带张紧装置。拆下曲轴位置传感器。拆下螺栓、前盖和垫片。从前盖上拆下水泵。

2. 安装

1）在前盖的密封表面涂室温硫化（RTV）密封胶。安装新的前盖油封，参见 13.3.10 节。在曲轴和减振器键槽上涂加室温硫化（RTV）密封胶。

2）用减振器安装工具（J－29113）安装曲轴减振器。确保减振器安装工具的螺纹进入曲轴至少 0.20in（5.1 mm）。按与拆卸相反过程完成安装。

13.3.10 前盖油封

1. 拆卸

拆下同步带。抬起并支撑住汽车。拆下右前车轮和内挡泥板。拆下挠性盘（飞轮）的盖。防止曲轴旋转并拆下曲轴平衡器螺栓。用拆卸工具拆下曲轴平衡器。拆下曲轴平衡器的键。用一把大旋具将油封从前盖中撬出。

2. 安装

用发动机油润滑油封。用油封安装工具（J－35468），以开口端朝向发动机安装油封。按与拆卸相反过程完成安装。

13.3.11 正时链条

注意： 如果凸轮轴链轮不易拆卸下来，用一个塑料锤轻轻敲击链轮的下缘。

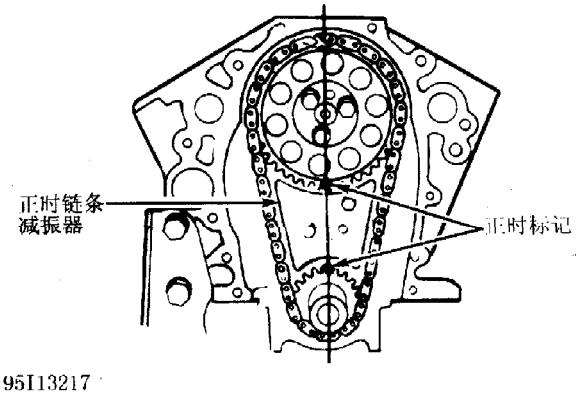


图 13－3 对齐正时标记

1. 拆卸

转动曲轴使得 1 缸活塞在压缩行程上止点（将曲轴平衡器上的正时标记和前盖上的正时标记对齐）。断开蓄电池负极电缆。拆下前盖，参见 13.3.9 节。拆下凸轮轴链轮螺栓。拆下凸轮轴链轮和正时链条。用曲轴链轮拆卸工具（J－5815－A）拆下曲轴链轮。

2. 安装

1）用安装工具（J－38612）安装曲轴链轮（如果已拆卸）。如果在拆卸链条或链轮时曲轴或凸轮轴已被转动，按需要转动曲轴或凸轮轴以对齐正时标记（图 13－3）。

2）将链条安装到凸轮轴链轮上。保持住凸轮轴链轮垂直让链条垂下来。将正时链条安装到曲轴链轮上，然后将凸轮轴链轮安装到凸轮轴上。安装并拧紧凸轮轴链轮螺栓至规范值，参见 13.6 节。用发动机油润滑正时链条。按与拆卸相反顺序完成安装。

13.3.12 气门挺柱

1. 拆卸

断开蓄电池负极电缆。拆下下进气歧管，参见 13.3.5。拆下摇臂和推杆。拆下螺栓和挺柱导管。拆下挺柱。作为重新安装的参考，标记部件位置。

2. 安装

如果安装原来的挺柱，以发动机油润滑挺柱和挺柱孔。如果更换挺柱，以预润滑油（1052365）润滑挺柱和挺柱孔。安装挺柱。按与拆卸相反的顺序完成安装。拧紧螺母和螺栓至规范值，参见 13.6 节。

13.3.13 凸轮轴

1. 拆卸

1）断开蓄电池负极电缆。拆下发动机，参见 13.3.3 节。拆下下进气歧管，参见 13.3.5 节。拆下摇臂和推杆。拆下螺栓和挺柱导管。拆下挺柱。作为安装的参考，标记部件位置。拆下前盖，参见 13.3.9 节。

2）拆下正时链条和凸轮轴链轮，参见 13.3.11 节。从气缸体的后面顶部拆下机油泵传动总成（像分电器一样用一条螺栓和卡箍固定就位）。拆下凸轮轴止推片。拆下凸轮轴。如果需要，用拆卸和安装工具（J－33049）拆下凸轮轴轴承。

2. 检查

如果轴颈径向跳动、凸轮升程或油膜间隙不符合规范值，更换凸轮轴，参见表 13－9。

注意： 如果拆卸了凸轮轴轴承，确保在安装时机油孔对齐。如果更换凸轮轴，以预润滑油（1052365）涂凸轮。

3. 安装

用发动机油润滑凸轮轴轴承和凸轮。安装凸轮轴。按与拆卸相反过程完成安装。确保正时标记对齐（图 13－3）。拧紧螺母和螺栓至规范值，参见 13.6 节。

13.3.14 曲轴后油封

1. 拆卸

1）断开蓄电池负极电缆。拆下变速器，参见《别克世纪、皇朝汽车维修手册——变速器与底盘》

中的2.1.9节。

2）小心地从壳体中撬出油封（千万不要损坏密封表面）。记下油封安装方向。

2．安装

1）用发动机油涂油封内外表面。将油封安装到油封安装工具（J－34686）的芯轴上直到防尘唇顶在油封安装工具凸缘的底部（图13－4）。

2）将油封安装工具上的定位销与曲轴法兰上的孔对齐，把油封安装工具安装到曲轴上。向油封孔中安装油封时，拧油封安装工具把手直到油封安装工具的凸缘与气缸体平齐。

3）按与拆卸相反过程完成安装。拧紧螺栓至规范值，参见13.6节。

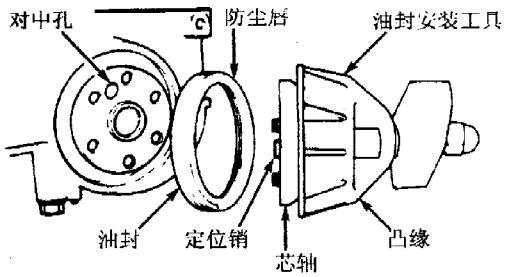


图13－4　安装曲轴后油封

13.3.15　水泵

1．拆卸

断开蓄电池负极电缆。排空冷却系统。拆下空气滤清器（如果需要）。松开水泵带轮螺栓。拆下同步带。拆下水泵带轮螺栓和皮带轮。作为安装的参考，记下水泵顶部定位标记的位置。拆下螺栓、水泵和垫片。

2．安装

在水泵螺栓上涂螺纹密封胶。安装水泵和新垫片。确保水泵壳体顶部的定位标记处于垂直位置。拧紧螺栓至规范值，参见13.6节。按与拆卸相反过程完成安装。加注冷却系统并放气，参见13.3.2节。

13.3.16　油底壳

1．拆卸

1）断开蓄电池负极电缆。拆下发动机罩。拆下发动机支座支杆、空调压缩机（让软管仍然连在上面）和支架。拆下散热器风扇总成。用发动机吊具（J－28467）和转接器（J－36462）从上面吊住发动机。抬起并支撑住汽车。

2）拆下排气过渡管。从转向机断开中间转向轴。排空曲轴箱。拆下发动机档泥板。用地轴架支撑住发动机架（传动系和前悬挂车架总成）。拆下固定驱动桥支座到车架总成左侧的螺母。从发动机的下面，拆下固定发动机支座到车架总成前横梁部分的螺母。

3）拆下将车架总成固定到车身的螺栓。将车架总成和控制臂作为一个总成放低。拆下发动机下面的发动机支座总成。拆下挠性盘（飞轮）的盖。拆下起动机。从油底壳上拆下驱动桥支座。拆下油底壳侧面螺栓、油底壳底面螺栓和油底壳。

2．安装

清理油底壳和气缸体的垫片表面。在后主轴承凸台的槽上涂室温硫化（RTV）密封胶。安装油底壳和新垫片。拧紧油底壳底面螺栓至规范值。然后拧紧油底壳侧面螺栓，参见13.6节。按与拆卸相反过程完成安装。加注曲轴箱。

13.4　大修

13.4.1　气缸盖

1．装垫片平面

如果装垫片平面的变形超过规范值，加工气缸盖，参见13.7节，千万不要从气缸盖的原始平面磨去尺寸超过0.010in（0.25 mm）。

2．气门弹簧

如果自由长度、垂直度、压力或安装高度不符合规范值，更换弹簧，参见13.7节。

3．气门杆油封

如果安装加大尺寸气门，用加大尺寸油封。确保油封在气门导管上完全落座。进气门杆和排气门杆油封是不同的。

4．气门导管

如果气门杆到气门导管的油膜间隙不符合规范值，铰气门导管并安装加大尺寸气门，参见13.7节。千万不要将气门导管滚花。

注意：如果气门和气门座重新修过，以可调整双头螺栓更换原来的不可调整摇臂双头螺栓。

5．气门座

如果气门座宽度或径向跳动不符合规范值，按需要加工或更换气门座，参见13.7节。未从厂家得到气门座更换规程。

6. 气门

如果气门边缘厚度不符合规范值，更换气门，参见 13.7 节。

7. 气门座校正角度

如果气门座接触面太低（太靠近气门杆）或太宽，用一个 70°的砂轮升高或减窄气门座。

13.4.2 气缸体总成

注意： 从连杆上分离活塞前，相对于连杆在活塞上做标记，作为重新组装的参考。

1. 活塞和连杆总成

为了将活塞安装在原始位置，以发动机缸号标记活塞。如果连杆弯曲或扭曲超过规范值，更换连杆，参见 13.7 节。以活塞顶部的箭头指向发动机的前方安装活塞。

2. 活塞选配

1）在气缸的顶部和中部测量气缸直径。在活塞销孔中心线下 1/4in（6.35mm）处与销孔成 90°角的位置测量活塞直径。

2）如果活塞间隙不符合规范值，按需要加工气缸孔并安装加大尺寸活塞，参见 13.7 节。千万不要加工加大尺寸活塞来配合气缸，否则发动机的平衡将受到影响。

3. 活塞环

如果活塞环的端隙或侧隙不符合规范值，按需要更换活塞环和（或）活塞，参见 13.7 节。以环岸上识别标记朝向活塞顶部安装活塞环。围绕活塞圆周正确布置活塞环开口（图 13－5）。

4. 连杆轴承

如果连杆轴承油膜间隙不符合规范值，加工曲轴并更换轴承，参见 13.7 节。

5. 曲轴和主轴承

测量曲轴主轴承油膜间隙、圆度和锥度。如果测量值不符合规范值，加工曲轴并更换轴承，参见 13.7 节。

6. 止推轴承

测量曲轴轴向间隙（止推轴承间隙），参见 13.7 节。如果不符合规范值，更换轴承和（或）修理或更换曲轴。

7. 气缸体顶面

如果顶面变形超过规范值，加工平面。千万不要从原始平面磨去尺寸超过 0.010in（0.25mm）。

8. 气门挺柱孔

可以选用加大尺寸挺柱。如果安装加大尺寸挺柱，在接近挺柱孔的气缸体上打印加大尺寸来指明安装了加大尺寸挺柱。

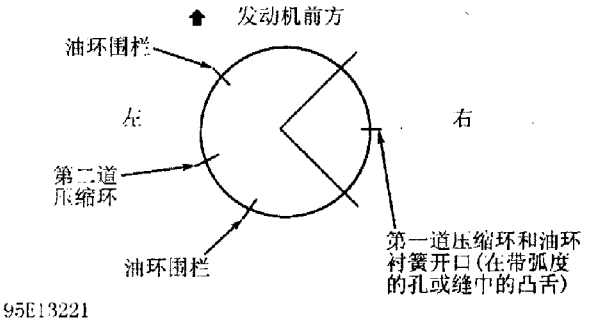


图 13－5 配置活塞环

13.5 发动机润滑

13.5.1 发动机润滑系统

由一个凸轮轴驱动的齿轮式机油泵提供压力润滑。机油通过滤清器到达凸轮轴中心线左侧上方的主油道（图 13－6）。这个主油道为左列的气门挺柱、凸轮轴轴承、曲轴和右边主油道提供润滑油。

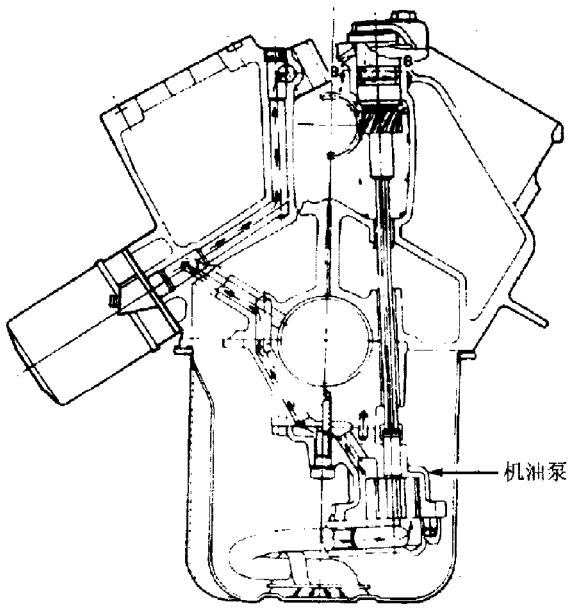


图 13－6 机油润滑回路剖视图

右边主油道为右列的气门挺柱提供润滑油。摇臂通过推杆中的通道润滑。在前凸轮轴轴承上的油槽为凸轮轴链轮止推面提供润滑。调压阀安装在机油泵体上。

1. 曲轴箱容量

不更换滤清器时的润滑油容量大约是 4qtv (3.8L)。更换滤清器后可能会需要更多的润滑油。

2. 机油压力

在 1100r/min 时允许机油最小压力是 15lbf/in^2 (98.1kPa)。

13.5.2 机油泵

1. 拆卸和解体

1) 拆下油底壳，参见 13.3.16 节。从后主轴承盖上拆下机油泵螺栓、机油泵和延长轴。

2) 解体时，拆下机油泵盖。没有松动和损坏时千万不要从盖上拆卸集油管。如果集油管松动、弯曲或拆卸了集油管，更换集油管和泵盖。

警告：对于某些车型，调压阀的弹簧处于压力之下。拆卸开口销时要小心，以防人身伤害。

3) 从泵体中拆下齿轮。拆下固定弹簧和调压阀的开口销。拆下阀和弹簧。

2. 检查

1) 检查部件是否损坏。用直尺和塞尺，测量齿轮端面间隙。测量壳体内腔深度和直径。测量齿轮直径和长度（厚度）。测量齿轮的齿与壳体之间的侧面间隙。

2) 测量齿轮的齿间游隙。检查调压阀和孔之间的间隙。如果不符合规范值，更换部件或整个总成，如表 13－2 所示。

表 13－2 机油泵规范

名　称	尺寸/in（mm）
齿轮	
直径	1.498～1.500（38.05～38.10）
端面间隙	0.002～0.005（0.040～0.125）
齿侧间隙	0.0037～0.0077（0.094～0.195）
长度（厚度）	1.199～1.200（30.45～30.48）
侧面间隙	0.001～0.003（0.038～0.088）
壳体内腔	
深度	1.202～1.204（30.52～30.58）
直径	1.503～1.505（38.18～38.23）
调压阀到孔间隙	0.0015～0.0035（0.038～0.089）

注意：由于垫片厚度尺寸要求严格，维修机油泵只能用原始配备的垫片。

3. 重装和安装

1) 用发动机油涂所有部件。用新的机油泵盖垫片按与拆卸相反过程重装。如果安装新的集油管，在集油管上涂密封胶（1050026）。用进油管安装器（J－21882）和塑料锤，将集油管安装到泵盖上。

2) 按与拆卸相反过程安装。确保泵的延长轴完全啮合。拧紧机油泵螺栓至规范值，参见 13.6 节。

13.6 力矩规范

力矩规范如表 13－3 所示。

表 13－3 力矩规范

名　称	拧紧力矩/lbf·ft（N·m）
凸轮轴链轮螺栓	74（100）
连杆盖螺母	
第一次拧紧	15（20）
第二次拧紧	再拧转 75°
曲轴平衡器螺栓	76（103）
气缸盖螺栓①②	
第一次拧紧	33（45）
第二次拧紧	再拧转 90°
排气过渡管螺母	18（24）
排气歧管螺栓	12（16）
挠性盘（飞轮）螺栓③	61（83）
前正时箱盖螺栓	
大直径螺栓	35（47）
小直径螺栓	15（20）
主轴承盖螺栓	
第一次拧紧	37（50）
第二次拧紧	再拧转 77°
机油滤清器适配接头	29（39）
油底壳	
底面螺栓	37（50）
侧面螺栓	18（24）
机油泵安装螺栓	30（41）
摇臂螺母	18（24）
摇臂双头螺栓	47（64）
同步带张紧装置螺栓	37（50）
节气门体螺栓	18（24）
正时链条减振器螺栓	18（24）
上进气歧管螺栓	18（24）
水泵带轮螺栓	18（24）
凸轮轴止推片螺栓	89（10）
下进气歧管螺栓	115（13）
节温器旁通管到前盖螺栓	89（10）
气门室盖螺栓	89（10）
气门挺柱导向管螺栓	89（10）
水泵到前盖螺栓	89（10）

① 在气缸盖螺栓上涂密封胶（1052080）。

② 按顺序拧紧气缸盖螺栓（图 2）。

③ 在挠性盘（飞轮）螺栓上涂螺纹锁紧密封剂（12345382）。

13.7 发动机规范

发动机规范如表 13－4～表 13－11 所示。

表 13－4 一般规范

名　称	规　范
排量	191in³(3.1L)
缸径	3.50in(89.0 mm)
冲程	3.31in(84.0 mm)
压缩比	9.5:1
燃油系统	顺序燃油喷射
hp/r/min	155/5200
力矩 lbf·ft/r/min	185/4000

表 13－5 曲轴,主轴承和连杆轴承

名　称	规范/in(mm)
曲轴	
轴向间隙	0.002～0.008(0.05～0.20)
主轴承	
轴颈直径	2.6472～2.6479(67.239～67.257)
轴颈最大圆度	0.0002(0.005)
轴颈最大锥度	0.0002(0.005)
油膜间隙	0.0016～0.0030(0.041～0.076)
连杆轴承	
轴颈直径	1.9987～1.9994(50.768～50.785)
轴颈最大圆度	0.0002(0.005)
轴颈最大锥度	0.0002(0.005)
油膜间隙	0.0011～0.0030(0.028～0.076)

表 13－6 连杆表

名　称	规范/in(mm)
最大弯曲	0.007(0.18)①
最大扭曲	2 0.002(0.05)②
侧隙	0.007～0.017(0.18～0.43)

① 每 3in(76 mm)连杆长度的弯曲。

② 每 1in(25 mm)连杆长度的扭曲。

表 13－7 活塞,活塞销和活塞环

名　称	规范/in(mm)
活塞	
直径	3.5026～3.5033(88.966～88.984)
间隙	0.0013～0.0027(0.033～0.069)
活塞销孔直径	0.9059～0.9061(23.009～23.016)
活塞销	
直径	0.9052～0.9054(22.992～22.996)
活塞配合(间隙配合)	0.0005～0.0010(0.013～0.025)
连杆配合(过度配合)	0.0007～0.0018(0.018～0.046)
活塞环	
第 1 道环	
开口间隙	0.007～0.016(0.18～0.41)
端隙	0.0020～0.0035(0.050～0.089)
第 2 道环	
开口间隙	0.020～0.028(0.50～0.71)
端隙	0.0020～0.0035(0.50～0.089)
第 3 道环(油环)	
端隙	0.010～0.030(0.050～0.089)
最大侧隙	0.008(0.20)

表 13－8 气缸体

名　称	规范/in(mm)
气缸孔	
标准直径	3.5046～3.5053 (89.017～89.035)
最大锥度	0.0008(0.020)
最大圆度	0.0005(0.013)
最大顶面变形	0.005(0.13)①

① 千万不要从气缸体的原始上平面磨去尺寸超过 0.010in(0.25 mm)。

表 13－9 凸轮轴

名　称	规范/in(mm)
轴颈直径	1.8681～1.8693(47.450～47.480)
轴颈圆度	0.001(0.03)
凸轮升程	0.273(6.93)
油膜间隙	0.001～0.004(0.03～0.10)

表 13－10　气门和气门弹簧

名　称	规　范
气门	
锥面角	45°
最小边缘厚度	
排气	0.106in(2.69 mm)
进气	0.083in(2.11 mm)
气门弹簧	
自由长度	1.91in(48.5 mm)
安装高度	1.69in(43.0 mm)
不垂直度	0.06in(1.5 mm)
压力	lbf/in(Kg/mm)
气门关闭	80/1.69(36/43)
气门打开	250/1.26(114/32)

表 13－11　气缸盖

名　称	规　范
最大变形	0.005in(0.13 mm)①
气门座	
进气门	
气门座锥角	45°
气门座宽度	0.061～0.071in(1.55～1.80 mm)
气门座最大径向跳动	0.001in(0.03 mm)
排气门	
气门座锥角	45°
气门座宽度	0.067～0.079in(1.70～2.00 mm)
气门座最大径向跳动	0.001in(0.03 mm)
气门杆到气门导管油膜间隙	0.001～0.003in (0.03～0.08 mm)

① 千万不要从气缸盖的原始平面磨去尺寸超过 0.010in (0.25mm)

第 14 章　3.8L V6 发动机

注意：维修程序没有包括在本章中，参见 1.8 节。

14.1　发动机识别

发动机可以以汽车识别码的第八个字符识别，它打印在一个金属标签上。这个金属标签位于风挡玻璃左下角附近，参见表 14－1。汽车识别码的第十个字符“V”表示 1997 年型。

发动机也可以以一个 3 个字符的发动机代码［正规生产选择（RPO）代码］识别，参见“发动机识别码表”。这个代号可能打印在发动机上（图 14－1）。

表 14－1　发动机识别码

发动机	代　码
3.8L 顺序燃油喷射	
仪表板汽车识别码第八个字符	K
发动机代码［正规生产选择（RPO）代码］	L36

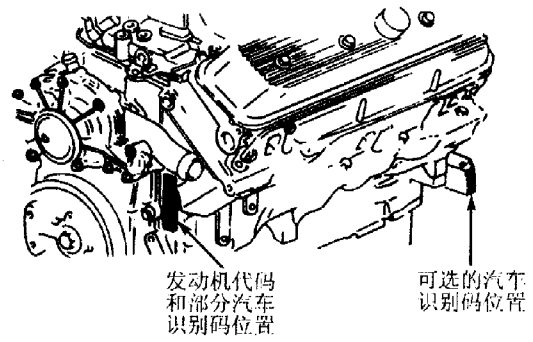


图 14－1　发动机代码位置

14.2　气门间隙调整

使用了液压气门挺柱。不需要调整气门间隙。

14.3　拆卸与安装

注意：当蓄电池断开后，汽车计算机和储存系可能会丢失存储数据。在计算机完成再学习循环之前可能会存在驾驶性能故障。断开蓄电池前，参见 1.6 节。

注意：拆卸前为所有电气接头、真空软管和燃油管贴注标签，作为重装的参考。拆卸前也应该在发动机罩和其它主要总成上作配合标记。

14.3.1　燃油压力释放

断开蓄电池负极电缆。松开燃油箱加注口盖。将燃油压力表（J－34730－1）连接到燃油管接头上（用毛巾裹住接头以吸收泄漏燃油）。将压力表的放气软管放入容器中。打开放气阀来释放压力。

14.3.2　冷却系统放气

1．Century 车型

1）加注散热器到加注口颈底部。起动发动机。将空调加热器控制置于除“MAX”外的任何位置。选择最高温度设置。怠速运转发动机直到散热下软管变热。

2）将发动机速度升至 3000r/min，然后回到怠速。这样执行 5 次来排除系统中任何存留的空气。按需要加注散热器。安装散热器盖。让发动机冷却。按需要加注冷却液回收储存器。

2．Regal 车型

打开节温器壳体上的空气放气阀。加注散热器直到冷却液液面与加注口颈部齐平，并且没有气泡从空气放气阀中冒出。关闭空气放气阀。安装散热器盖。加注冷却液罐。暖机。然后让发动机冷却。加注散热器和冷却液罐。

14.3.3　动力转向系统放气

注意：维修期间如果空气进入液压系统，应为系统放气。含空气的油液呈淡褐色。它会导致转向操作不良，并且将引起泵的损坏。

1）关闭点火开关。升起并支撑住汽车让前车轮离开地面。向左转方向盘到底。加动力转向油到量油尺的“FULL COLD”标记。从一边到另一边转动转向盘至少 20 次，但是千万不要触及转向止块。按需要加油控制在“FULL COLD”标记。

2）起动发动机。在发动机怠速情况下，检查油面。按需要加油使油面到“FULL COLD”标记。将车轮转到中间位置。放低汽车。继续运转发动机 2～3min 以升高油温度并消除存留空气。在两个方向上转动转向盘。

3）路试汽车。检查是否泄漏。当油稳定在工作温度时，确保油面在“FULL HOT”标记。

14.3.4 发动机

注意：从上面拆卸发动机（不带驱动桥）。

1. 拆卸与安装（Century 车型）

1）拆下发动机罩。断开蓄电池负极电缆。释放燃油压力，参见 14.3.1 节。排空冷却系统。排空发动机机油。拆下支柱横支撑（如果配备）。拆下挡风玻璃清洁器、散热器和加热器供给软管。

2）按需要断开电气接头。拆下同步带。拆下液力转向泵（让软管仍然连在上面）。拆下空气导管和空气滤清器。断开节气门体拉索和软管。拆下点火线圈接地导线。

3）断开燃油管和真空软管。断开发动机支柱。升起并支撑住汽车。断开排气管。断开发动机支座螺栓。在发动机吊耳上连接合适的吊钩和链子。稍稍抬起发动机以卸掉支座重量。

4）拆下空调压缩机（让软管仍然连在上面）。断开发动机机油冷却器管（如果配备）。拆下发动机前支座和发动机到驱动桥右前支架。支撑住驱动桥。拆下固定驱动桥到发动机的螺栓。

5）拆下挠性板的盖。相对于液力变矩器标记挠性板，作为重装的参考。拆下液力变矩器螺栓。拆下起动机。从发动机上分离驱动桥。将发动机吊出汽车。

6）按与拆卸相反的过程安装。加注冷却系统并放气，参见 14.3.2 节。加注动力转向系统并放气，参见 14.3.3 节。拧紧螺栓到规范值，参见 14.6 节。

2. 拆卸与安装（Regal 车型）

1）拆下发动机罩。断开蓄电池负极电缆。释放燃油压力，参见 14.3.1 节。拆下空气滤清器。从燃油导管断开燃油管。拆下冷却液回收罐、内翼子板电气罩和燃油喷油器罩。断开节气门拉索。

2）从排气过渡管上拆下加热罩。将节气门拉索支架和真空管作为一个总成拆下。拆下排气过渡管。拆下散热器框板顶部和发动机左侧之间的发动机扭矩支柱。拆下冷却风扇。排空冷却系统。从散热器断开机油冷却器软管。

3）拆下同步带。拆下液力转向泵。拆下发电机。将发电机支架和点火线圈部件作为一个总成拆下。升起并支撑住汽车。拆下挠性板的盖。相对于液力变矩器标记挠性板作为重装的参考。拆下液力变矩器螺栓。拆下空调压缩机（让软管仍然连在上面）。拆下起动机。

4）拆下固定驱动桥支座到发动机的螺栓。拆下固定发动机支座到车架的螺母。断开机油冷却器管。从歧管上断开排气总管。放低汽车。拆下固定驱动桥到发动机的螺栓。从发动机上分离驱动桥。将发动机提出汽车。

5）按与拆卸相反的顺序安装。加注冷却系统并放气，参见 14.3.2 节。加注动力转向系统并放气，参见 14.3.3 节。拧紧螺栓至规范值，参见 14.6 节。

14.3.5 进气歧管（上歧管）

1. 拆卸

1）释放燃油压力，参见 14.3.1 节。断开蓄电池负极电缆。排空冷却系统。拆下进气导管和空气滤清器总成。

2）拆下火花塞导线和燃油导管。拆下排气过渡管热防护层和液力转向泵支架。拆下同步带、发电机和发电机支架。拆下拉索支架、加热器管和旁通软管。拆下进气歧管螺栓、进气歧管、垫片和密封件。

2. 安装

1）确保密封表面、螺栓螺纹和螺栓孔清洁。在气缸体密封端面涂 GM 密封胶（12345336）。安装歧管和垫片。

2）用螺纹锁止剂（locking compound）涂螺栓螺

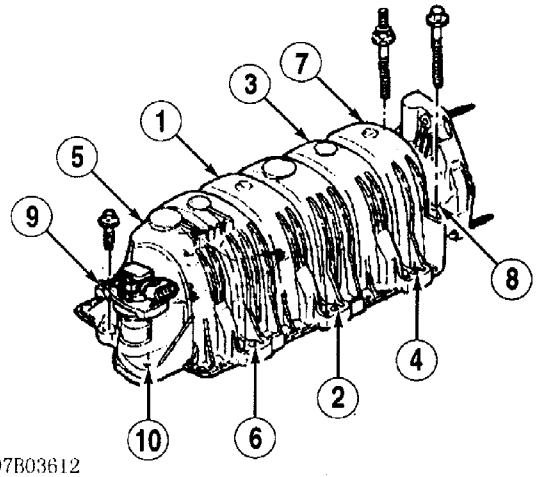


图 14－2 上进气歧管螺栓拧紧顺序

纹。按顺序拧紧歧管螺栓至规范值（图 14－2），参见 14.2 节。用发动机油润滑燃油导管 O 形圈。按与拆卸相反的顺序完成安装。加注冷却系统并放气，参见 14.3.2 节。

14.3.6 进气歧管（下歧管）

1. 拆卸

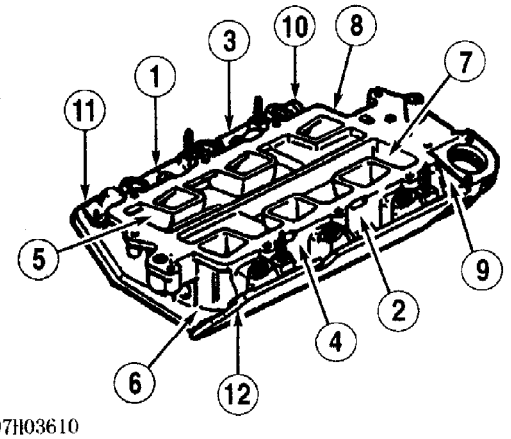
1）释放燃油压力，参见 14.3.1 节。断开蓄电池负极电缆。排空冷却系统。拆下进气导管和空气滤清器总成。

2）拆下火花塞导线和燃油导管。拆下排气过渡管热防护层和液力转向泵支架。拆下同步带、发电机和发电机支架。拆下拉索支架、加热器管和旁通软管。拆下下进气歧管螺栓。对于汽车识别号（VIN）为“K”的车型，有 2 条螺栓在下进气歧管的右前角和左后角。拆下歧管垫片和密封件。

2. 安装

1）确保密封表面、螺栓螺纹和螺栓孔清洁。在气缸体密封端面涂 GM 密封胶（12345336）。安装歧管和垫片。用螺纹锁止剂涂螺栓螺纹。

2）按顺序拧紧进气歧管螺栓至规范值（图 14－2 和图 14－3），参见 14.6 节。用发动机油润滑燃油导管 O 形圈。按与拆卸相反的顺序完成安装。加注冷却系统并放气，参见 14.3.2 节。



97H03610

图 14－3 下进气歧管螺栓拧紧顺序

14.3.7 排气歧管

注意：对于所有车型并不需要拆卸所有部件。按需要拆卸以露出部件或空出空隙。

1. 拆卸与安装（左排气歧管）

1）断开蓄电池负极电缆。拆下空气进口导管。断开火花塞导线。从歧管上拆下排气过渡管。对于一些车型，可能需要拆卸冷却风扇和散热器软管以空出空隙。

2）对于所有车型，拆下发动机吊钩和歧管热防护层（如果配备）。拆下机油量尺和量尺管。拆下歧管螺栓、歧管和垫片。用新的垫片按与拆卸相反的顺序安装。

注意：每当拆下右侧排气歧管时，都应该检查 EGR 出口管是否泄漏。如果泄漏，更换 EGR 管接头。

2. 拆卸与安装（右排气歧管）

1）断开蓄电池负极电缆。拆下空气进口导管。从节气门体上拆下节气门拉索。拆下制动助力器软管。拆下同步带和液力转向泵支架（让软管连着）并置于一边。

2）排空冷却系统。断开火花塞导线和氧传感器。从歧管断开排气过渡管和排气总管。

3）拆下驱动桥量油尺和管总成。拆下歧管热防护层（如果配备）。拆下催化转换器热防护层和管的悬架。拆下排气总管到歧管的螺母。拆下发动机吊架、歧管螺栓、歧管和垫片。用新的垫片，按与拆卸相反的顺序安装。

14.3.8 气缸盖

注意：对于所有车型并不需要拆卸所有部件。按需要拆卸以露出部件或空出空隙。

1. 拆卸

1）拆下进气歧管，参见 14.3.5 节。拆下排气歧管，参见 14.3.7 节。

2）对于前气缸盖，断开火花塞导线。拆下发动机吊架和摇臂室盖。拆下排气过渡管和冷却风扇。拆下发电机、点火线圈和支架。拆下空调压缩机支架螺栓。

3）对于后气缸盖，断开火花塞导线。拆下排气过渡管。拆下液力转向泵（让软管仍然连在上面）并置于一边。从前盖壳体上拆下加热器管。拆下驱动桥加注管。

4）拆下摇臂、推杆和导向板，参见 14.3.12 节。拆下气缸盖螺栓并扔掉。拆下气缸盖和垫片。

2. 检查

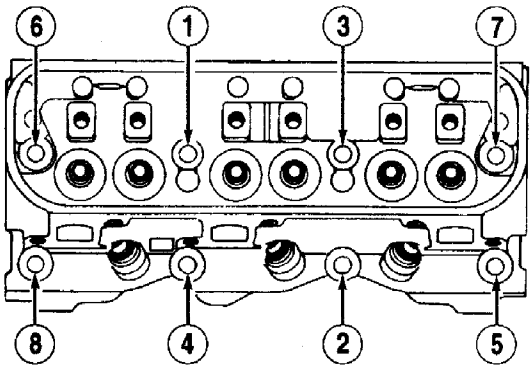
检查气缸盖是否变形，参见 14.4.1 节。

3. 安装

1）确保气缸盖螺栓螺纹和气缸体螺栓孔清洁。

确保所有垫片孔与气缸体孔对齐并且垫片上的箭头指向发动机的前方。在气缸盖螺栓螺纹上涂 GM 密封胶(1052080)。

2) 安装新的气缸盖。按顺序拧紧螺栓至规范值(图 14-4)，参见 14.6 节。按与拆卸相反的顺序完成安装。用 GM 螺纹锁止剂 (12345493) 涂摇臂螺栓。



注:第一次拧紧-拧紧所有螺栓至35 lbf·ft (47 N.m).
第二次拧紧-再拧转所有螺栓130°.
第三次拧紧-再按顺序拧转中间4条螺栓30°.

90A04729

图 14-4 气缸盖螺栓拧紧顺序

14.3.9 前盖油封

1. 拆卸

断开蓄电池负极电缆。拆下同步带。抬起并支撑住汽车。拆下右前论和内挡泥板。拆下曲轴带轮 (平衡器) 的螺栓以及曲轴带轮 (平衡器)。从前盖中撬出油封。

2. 安装

用发动机油涂油封。用油封安装工具 (J-35354) 和曲轴带轮 (平衡器) 螺栓，安装油封。拆下油封安装工具。用发动机油涂曲轴带轮 (平衡器) 的密封表面。按与拆卸相反的顺序完成安装。

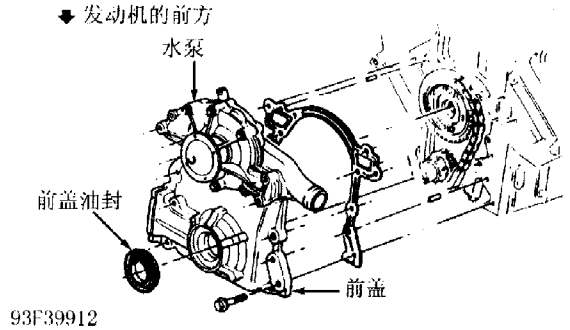
14.3.10 前盖

1. 拆卸

1) 断开蓄电池负极电缆。排空冷却系统和曲轴箱机油。拆下同步带。拆下水泵带轮。断开加热器管。从前盖上断开冷却液软管。

2) 抬起并支撑住汽车。拆下右前车轮和内挡泥板。拆下曲轴平衡器螺栓并扔掉。拆下曲轴平衡器。在机油压力变送器、凸轮轴传感器和曲轴传感器处断开电气接头。

3) 拆下固定前盖到油底壳的螺栓。拆下液力转向泵 (让软管仍然连在上面)。拆下剩余螺栓、前盖和垫片 (图 14-5)。



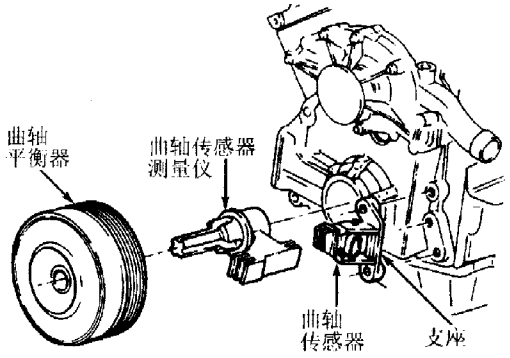
93F39912

图 14-5 拆卸前盖

2. 安装

1) 如果磨损更换正时链条和链轮，参见 14.3.11 节。安装新的前盖垫片。用螺纹密封胶涂前盖螺栓。安装新的曲轴平衡器螺栓。按与拆卸相反的顺序安装。安装曲轴传感器和防护罩。

2) 在曲轴传感器测量仪 (J-37089) 上安装曲轴平衡器 (图 14-6)。如果在任何点测量仪与平衡器接触，更换曲轴平衡器。按与拆卸相反的顺序完成安装。用机油涂曲轴平衡器和油封的密封表面。



93F39920

图 14-6 检查曲轴平衡器间隙

14.3.11 正时链条和链轮

1. 拆卸

1) 拆下前盖，参见 14.3.10 节。检查正时链条和链轮是否磨损。正时链条的进出游动量不应该超过 1in (25.4 mm)。

2) 转动曲轴对齐凸轮轴和曲轴链轮上的正时标记 (图 14-7)。拆下正时链条减振器总成。拆下凸轮轴链轮螺栓并扔掉。拆下凸轮轴链轮和正时链条。拆下曲轴链轮。

注意：如果拆卸了平衡轴，确保对位正确，参见“平衡轴”。

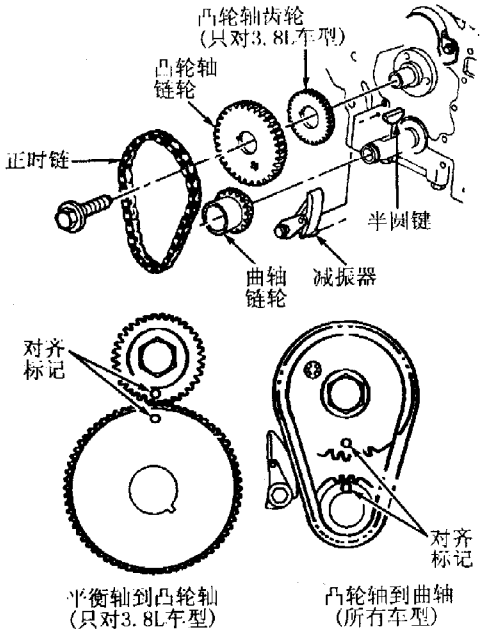


图 14－7　正时链条和链轮解体图

2．安装

1）如果发动机已经转动，则转动曲轴使得 1 缸活塞在上止点。临时安装凸轮轴链轮。转动凸轮轴链轮使得正时标记朝下。

2）在凸轮轴和曲轴链轮上安装正时链条。对齐正时标记（图 14－7）。安装新的凸轮轴链轮螺栓。安装正时链条减振器。转动发动机两整圈。确保正时标记对齐。按与拆卸相反的顺序完成安装。

14.3.12　摇臂和推杆

注意：对于所有车型并不需要拆卸所有部件。按需要拆卸以露出部件或空出空隙。

1．拆卸

1）断开蓄电池负极电缆。拆下同步带。拆卸左摇臂室盖时，拆下发电机支架和火花塞导线。断开散热器支架处的扭矩支柱（如果配备）。拆下歧管处扭矩支柱的支架螺栓。拆下发动机吊架。

2）拆卸右摇臂室盖时，松开液力转向泵螺栓并向前移，拆下泵（让软管仍然连在上面）。拆下液力转向泵支架。拆下火花塞导线。

3）总之，拆卸摇臂室盖。拆卸摇臂枢轴螺栓并扔掉。标记摇臂部件的位置，作为重新组装的参考，拆下摇臂和部件（图 14－8）。

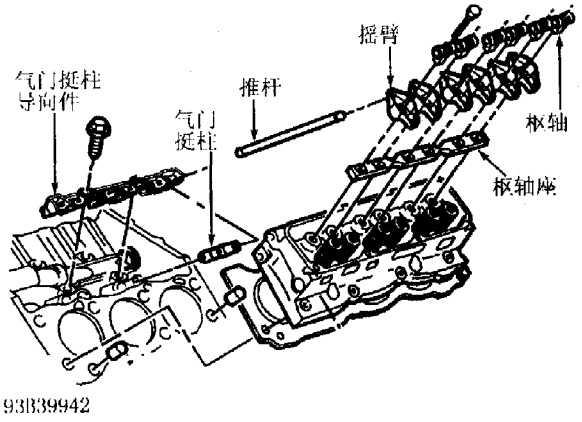


图 14－8　摇臂和部件的解体图

2．安装

按与拆卸相反的顺序安装。用预加润滑剂（GM P/N 12345501）或等效润滑剂涂轴承表面。用新的摇臂轴螺栓并以 GM 螺纹锁止剂（12345493）涂螺栓螺纹。在摇臂室盖螺栓螺纹上涂螺纹密封胶。

14.3.13　气门挺柱

1．拆卸

拆下进气歧管，参见 14.3.5 节。拆下摇臂和推杆，参见 14.3.12 节。拆下气门挺柱导向件和气门挺柱（图 14－8）。标记部件位置，作为重新组装的参考。

2．安装

发动机油添加剂（1052365）涂气门挺柱。在原始位置安装部件。按与拆卸相反的顺序完成安装。

14.3.14　凸轮轴

1．拆卸

1）断开蓄电池负极电缆。拆下发动机，参见 14.3.4 节。拆下进气歧管，参见 14.3.5 节。拆下摇臂和推杆，参见 14.3.12 节。

2）拆下气门挺柱。拆下正时链条和链轮，参见 14.3.11 节。拆下凸轮轴止推片和凸轮轴。用拆卸与安装工具（J－33049），拆下凸轮轴轴承（如果需要）。

2．检查

测量凸轮轴轴颈直径、凸轮升程和油膜间隙。如果不符合规范值，更换部件，参见 14.7 节。

3．安装

安装凸轮轴轴承（如果已拆卸）。确保油孔对正。用 GM 润滑剂（1052365）涂凸轮轴轴颈和凸轮。安装凸轮轴。在原始位置安装部件。在凸轮轴后堵片上涂

密封胶（1052914）。按与拆卸相反的顺序完成安装。确保正时标记对齐。

14.3.15 平衡轴

1. 拆卸

1）断开蓄电池负极电缆。拆下发动机，参见14.3.4节。拆下挠性板（飞轮）。拆下下进气歧管，参见14.3.5节。拆下挺柱导向件（图14－8）。

2）拆下前盖，参见“前盖”。拆下平衡轴齿轮螺栓并扔掉（图14－9）。拆下凸轮轴链轮和正时链条，参见14.3.11节。拆下平衡轴保持器和齿轮（图14－9）。用惯性锤（J－6125－B），从发动机的前端拆下平衡轴。

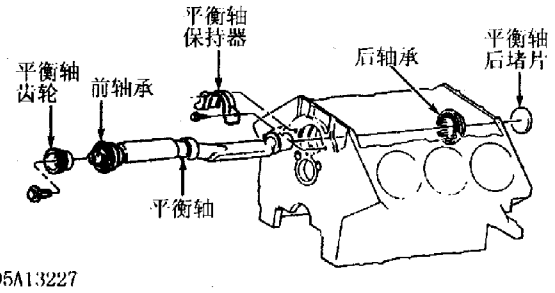


图14－9 平衡轴和部件识别

3）从气缸体的后面拆下平衡轴堵片。记下后轴承安装的方向。用后轴承拆卸工具（J－36995－5），从气缸体上拆下后轴承（图14－10）。

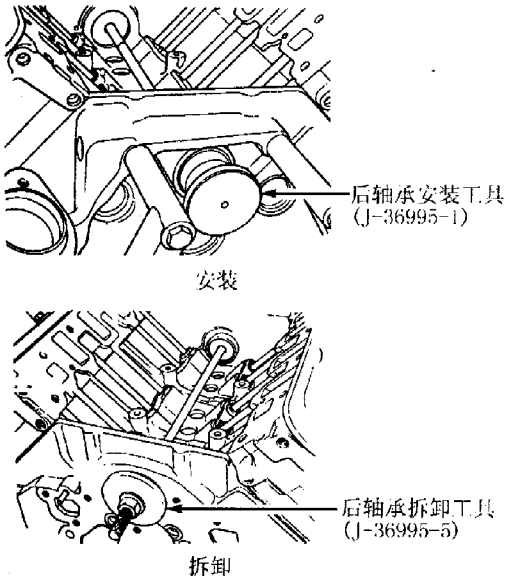


图14－10 更换平衡轴后轴承

注意：平衡轴和后轴承只作为一个完整的总成维修。用规定的安装工具以防止损坏平衡轴。

2. 检查

如果部件损坏或不符合规范，更换部件。

3. 安装

1）用发动机油润滑平衡轴轴承。以轴承滚压边缘朝向内部（朝向发动机）并且厂家标记朝向发动机的飞轮侧，安装后轴承。用后轴承安装工具（J－36995－1），安装后轴承（图14－10）。

2）用平衡轴安装工具（J－36996），安装平衡轴。临时安装平衡轴保持器和螺栓。安装平衡轴齿轮。在新的齿轮螺栓上涂GM螺纹锁止剂（12345493）并安装螺栓。拧紧齿轮螺栓至规范值，参见14.6节。

3）安装平衡轴后堵片。用百分表，测量平衡轴轴向间隙和平衡轴前后端的径向间隙（图14－11）。如果测量值不符合规范值，更换部件，参见“平衡轴规范表”。

4）转动凸轮轴使得当链轮安装时正时标记朝下。在凸轮轴链轮和齿轮拆卸的情况下，转动平衡轴使得齿轮上的正时标记朝下。

5）转动平衡轴对齐凸轮轴齿轮和平衡轴齿轮上的正时标记，并安装凸轮轴齿轮（图14－7）。转动曲轴使得1缸活塞在上止点。安装正时链条和链轮。确保正时标记对齐（图14－7）。

6）用百分表，每1/4圈在4个位置测量齿轮游隙。齿轮游隙应该符合规范值，参见表14－2和图14－11。

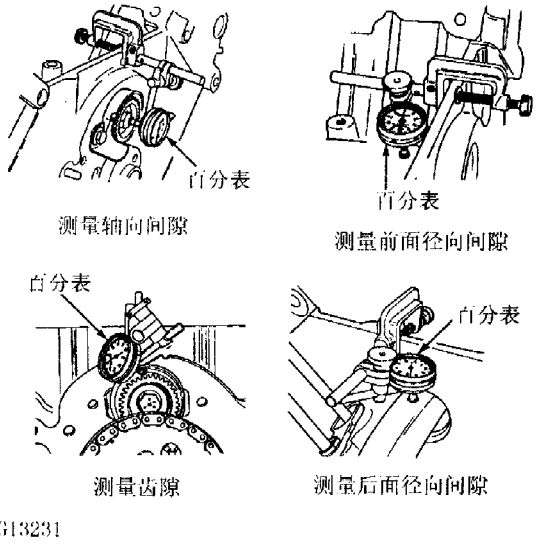


图14－11 测量平衡轴间隙

7）如果测量值符合规范值，拧紧平衡轴保持器螺栓至规范值，参见14.6节。按与拆卸相反的顺序完成安装。

表 14－2　平衡轴规范

名　称	in（mm）
轴承孔内径	
前面	2.0462～2.0472（51.973～51.999）
后面	1.950～1.952（49.53～49.58）
轴向间隙	0～0.008（0～0.20）
齿隙	0.002～0.005（0.05～0.13）
径向间隙	
前面	0～0.0011（0～0.028）
后面	0.0005～0.0047（0.013～0.119）

14.3.16　曲轴后油封

厂家的规程涉及到曲轴后油封壳体的拆卸，参见14.3.17节。

14.3.17　曲轴后油封壳体

注意：如果油封壳体的孔不与曲轴法兰同心，油封可能会泄漏。

1．拆卸

拆下驱动桥。拆下挠性板（飞轮）。拆下油底壳，参见14.3.19节。松开油封壳体螺栓（螺栓应该留在壳体上）。拆下油封壳体。从壳体中拆下油封。

2．安装

1）不要马上在壳体中安装油封。清理壳体和气缸体的垫片表面。将新的垫片安装到螺栓上，螺栓将垫片保持在上面。安装油封壳体。用手指拧紧螺栓使得壳体能够对中（对中心）。确保垫片不要凸出于油底壳垫片表面。

2）在油封壳体对中工具（J－41349）的内外表面上涂一薄层发动机油。将油封对中工具安装到曲轴上，需要时可以拧转工具以帮助安装。

3）横跨气缸体油底壳法兰和油封壳体法兰放一把直尺。用塞尺测量，确保两个面的台阶（高或低）不超过0.004in（0.10 mm）。如果需要，转动壳体。如果不能达到规定值，更换壳体。

4）在新的油封上涂发动机油。用油封安装工具（J－38196）将油封压入孔中。按与拆卸相反的顺序完成安装。

14.3.18　水泵

1）拆卸时，先断开蓄电池负极电缆。排空冷却系统。拆下水泵皮带。断开必需的冷却液软管。拆下水泵带轮螺栓和带轮（长螺栓在泵体侧面护栏的检修孔中）。

2）拆下发动机前支座。拆下水泵螺栓、水泵和垫片。用新的垫片按与拆卸相反的顺序安装。加注冷却系统并放气，参见14.3.2节。

14.3.19　油底壳

注意：对于所有车型并不需要拆卸所有部件。按需要拆卸以露出部件或空出空隙。

拆卸与安装

1）断开蓄电池负极电缆。拆下发动机扭矩支柱。抬起并支撑住汽车。排空曲轴箱。断开机油油面传感器电气接头。拆下机油油面传感器和机油滤清器。从歧管上断开前排气管。拆下右前车轮和挡泥板。

2）断开机油冷却器管。断开空调压缩机电气接头。拆下空调压缩机并置于一边。从车架上断开发动机支座。

3）拆下挠性板检修盖。在驱动桥处用变速器千斤顶抬起发动机。拆下油底壳螺栓和油底壳。按与拆卸相反的顺序安装。安装油底壳后安装机油油面传感器。拧紧螺栓至规范值，参见14.6节。

14.4　大修

14.4.1　气缸盖

1．检查

1）检查气缸盖底平面和歧管平面是否变形。如果变形超过规范值，重修气缸盖平面，参见14.7节。

2）重修平面后，用深度千分尺测量从底平面到3个铸造凸台的距离（图14－12）。如果尺寸小于0.044in（1.12 mm），更换气缸盖。新的气缸盖此尺寸应该为0.054～0.066in（1.37～1.68 mm）。

2．气门座

厂家未给出气门座更换规程。

3．气门导管

如果气门杆油膜间隙不符合规范值，铰气门导管装用加大尺寸气门杆，参见14.7节。

4．气门座修正角度

研磨后，如果气门座宽度太宽，用20°或70°的砂轮来减小气门座宽度。20°的砂轮将降低气门座。70°的砂轮将升高气门座。

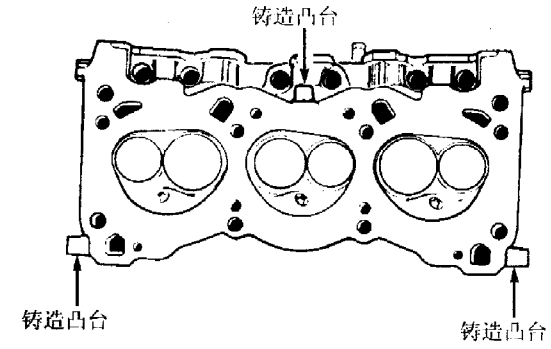


图 14－12　测量气缸盖厚度

5．气门弹簧安装高度

1）安装气门、气门座圈和锁夹。向上拉住气门并测量从弹簧座的顶部到气门座圈弹簧侧的高度（图 14－13）。

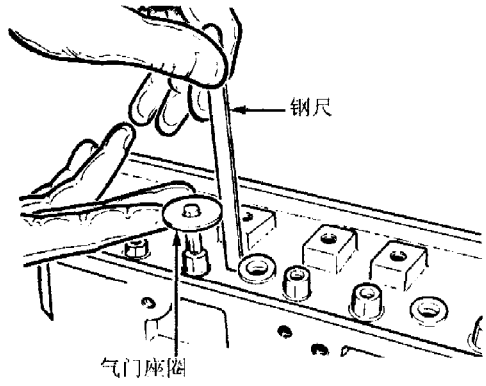


图 14－13　测量气门弹簧安装高度

2）确保气门弹簧安装高度符合规范值，参见 14.7 节。如果测量值超过规范值，在气门弹簧下加调整垫片以得到正确的高度。

6．气门杆高度

气门安装在气缸盖的情况下（关闭位置），用钢尺测量从弹簧座到气门顶部的距离。距离应该为 1.935～1.975in（49.15～50.17 mm）。

7．气门杆油封

加大尺寸气门杆油封用于具有加大尺寸气门杆的气门。进气门和排气门杆的油封是不同的。按照部件号和包装说明安装油封。

14.4.2　气缸体总成

1．气缸体

用塞尺和直尺，检查顶面是否变形。如果从顶面磨去尺寸超过 0.010in（0.25 mm），更换气缸体。

2．气缸体凸缘径向跳动

1）在发动机已经拆卸和曲轴在装的情况下，测量气缸体凸缘径向跳动。将百分表座底面贴着曲轴凸缘安装百分表。将百分表表杆放置在左下的变速器螺栓凸台上（环绕螺栓孔的平面区）。将百分表调零。

2）检查并记录在所有螺栓孔凸台上得到的读数。测量值的变化不应该超过 0.010in（0.25 mm）。如果读数超过规定值，检查曲轴凸缘径向跳动，参见 14.4.2 节 8 款。

3．活塞环安装

安装活塞环时，识别标记朝向活塞顶部并且正确的布置活塞环开口（图 14－14）。

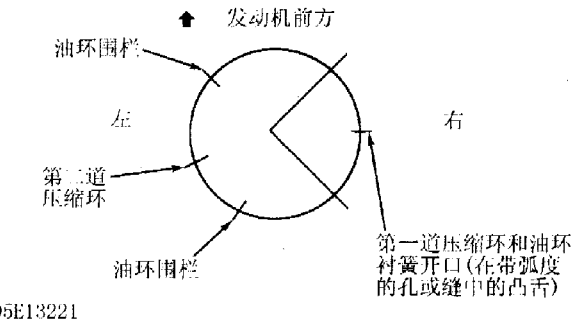


图 14－14　布置活塞环开口

4．活塞和连杆总成

可以将活塞在两个方向上安装到连杆上。以活塞顶部的箭头和（或）活塞销凸台底部的凸起朝向发动机的前方，将活塞和连杆安装到曲轴上。

5．活塞选配

在距活塞顶部 1.73in（44 mm）处测量活塞直径。

注意：千万不要加工加大尺寸活塞，否则发动机的平衡将受到影响。

6．曲轴和主轴承

1）主轴承盖为压配合。维修时用工具（J－6125－B 和 J－41348），小心地拆下主轴承盖。安装主轴承和主轴承盖。安装连接螺栓前，用铜棒、铅棒或皮锤将轴承盖敲入气缸体的凹座中。

2）千万不要靠螺栓将曲轴轴承盖带入凹座中。均匀地拧紧主轴承盖螺栓。松开主轴承盖螺栓一圈。再将螺栓拧紧至 26lbf·ft（35 N·m）。确保 4 号主轴承盖与气缸体的液力变矩器螺栓面齐平安装。

3）用角度扭矩计（J－36660），再拧紧螺栓 50°。用木锤小心地向前然后向后敲曲轴以使得止推轴承落

座。

注意：千万不要加垫片，刮或锉轴瓦。千万不要用手指触摸轴承表面。

注意：没有将主轴承盖与驱动桥对齐可能引起与连接飞轮和变矩器的螺栓干涉。

7. 连杆轴承

1) 确保连杆轴承盖螺栓孔和配合表面清洁干燥。将连杆双头螺栓保护罩用在连杆盖螺栓上。在连杆和连杆盖内安装轴瓦。润滑轴承和曲柄销。

2) 成组更换上下轴瓦。安装轴承盖。拧紧新的连杆轴承盖螺栓至 20lbf·ft (27 N·m)。用角度扭矩计再拧紧螺栓 50°。

8. 曲轴凸缘径向跳动

1) 在发动机已经拆卸，曲轴在装或者将曲轴架在“V”型块上，测量曲轴凸缘径向跳动。安装百分表并将百分表表杆放置在曲轴凸缘上。将百分表调零。

2) 在曲轴凸缘上标记参考点。确保曲轴向前推使得轴向浮动不会影响读数。转动曲轴 360°。

3) 观察并记录读数。读数变化不应该超过 0.002in (0.05 mm)。如果径向跳动超过规范值，更换曲轴。

14.5 发动机润滑

14.5.1 发动机润滑系统

曲轴驱动的齿轮式机油泵向主油道提供压力润滑(图 14-15)。机油泵和调压阀位于前盖上。

1. 曲轴箱容量

没有更换滤清器时曲轴箱的容量大约是 4qtv (3.7L)。更换滤清器后，重新检查机油油面并按需要添加机油。

2. 正常机油压力

发动机在正常工作温度的情况下，1850r/min 时机油压力（用 5W-30 或 10W-30 发动机油）应该是 60lbf/in^2 (0.42MPa)。

14.5.2 机油泵

1. 拆卸和解体

拆下前盖，参见 14.3.10 节。从前盖上拆下机油

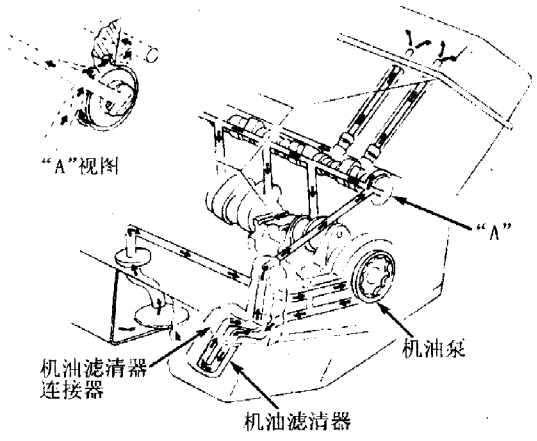


图 14-15 发动机润滑系统的横剖面图

滤清器适配器、垫片、压力调节器和阀。从前盖上拆下机油泵盖螺栓、泵盖和齿轮。

2. 检查

1) 检查部件是否损坏。测量齿轮端面间隙。测量壳体齿轮室的深度和直径。测量齿轮间的径向间隙。测量外齿轮到壳体的间隙。

2) 检查调压阀与孔之间的间隙。如果测量值不符合规范值，更换另部件或机油泵总成，参见表 14-3。

表 14-3 机油泵规范

名　称	in (mm)
齿轮端面间隙	0.0010~0.0035 (0.025~0.089)
齿轮径向间隙	0.006 (0.15)
壳体齿轮室	
深度	0.4610~0.4625 (11.71~11.75)
直径	3.508~3.512 (89.10~89.20)
外齿轮到壳体间隙	0.008~0.015 (0.20~0.38)
调压阀到孔间隙	0.0015~0.0030 (0.038~0.076)

3. 重装和安装

按与解体相反的顺序组装。用凡士林润滑齿轮并加注齿轮室。安装机油泵盖。按与拆卸相反的顺序安装。拧紧螺栓至规范值，参见 14.6 节。

14.6 力矩规范

力矩规范如表 14-4 所示。

表 14－4　力矩规范

名　　称	lbf·ft（N·m）
平衡轴齿轮螺栓①	
第一次拧紧	16（22）
第二次拧紧	再拧转 70°
平衡轴保持器螺栓	22（30）
凸轮轴链轮螺栓	
第一次拧紧	74（100）
第二次拧紧	再拧转 90°
连杆螺栓	
第一次拧紧	20（27）
第二次拧紧	再拧转 50°
曲轴带轮/平衡器螺栓	
第一次拧紧	110（150）
第二次拧紧	再拧转 76°
气缸盖螺栓②	
第一次拧紧	37（50）
第二次拧紧	再拧转 130°
第三次拧紧（中间 4 条螺栓）	再拧转 30°
废气再循环（EGR）接头螺母	37（50）
排气歧管螺栓	22（30）
飞轮螺栓	
第一次拧紧	11（15）
第二次拧紧	再拧转 50°
前盖螺栓	
第一次拧紧	11（15）③
第二次拧紧	再拧转 30°
供油和回油管接头	22（30）
主轴承盖螺栓	
第一次拧紧	26（35）
第二次拧紧	再拧转 50°
机油冷却器适配器接头	37（50）
机油滤清器适配器到前盖螺栓	22（30）
油底壳	10（14）①
机油滤网到气缸体螺栓	11（15）
摇臂螺栓①	
第一次拧紧	11（15）
第二次拧紧	再拧转 90°
主轴承盖侧面螺栓	
第一次拧紧	11（15）
第二次拧紧	再拧转 45°
正时链减振器螺栓（特制螺栓）	16（22）
气门挺柱导向件螺栓	22（30）
水泵螺栓	
第一次拧紧	11（15）
第二次拧紧	再拧转 80°
	lbf·in（N·m）
下进气歧管螺栓	11（15）④
机油泵盖螺栓	97（11）
摇臂盖螺栓	88（10）①
节气门体螺母	89（10）
上进气歧管螺栓	88（10）

① 向螺栓施加螺纹锁止剂。

② 按顺序拧紧螺栓（图 14－4）。

③ 向螺栓施加螺纹密封胶。

④ 分两次按顺序拧紧螺栓（图 14－2 和图 14－3）。

14.7　发动机规范

发动机规范如表 14－5～表 14－12 所示。

表 14－5　一般规范

名　　称	规　　范
3.8L	
排量	231in³（3.8L）
缸径	3.80in（96.5 mm）
冲程	3.40in（86.4 mm）
压缩比（汽车识别码 K）	9.4：1
燃油系统	顺序燃油喷射
hp/r/min	205/5200
扭矩 lbf·ft/r/min	230/4000

表 14－6　曲轴、主轴承和连杆轴承

名　　称	in（mm）
曲轴轴向间隙	0.003～0.011（0.08～0.28）
主轴承	
轴颈直径	2.4988～2.4998（63.470～63.495）
轴颈圆度	0.0003（0.008）
轴颈锥度	0.0003（0.008）
油膜间隙	0.0008～0.0022（0.020～0.055）
连杆轴承	
轴颈直径	2.2487～2.2499（57.117～57.147）
轴颈圆度	0.0003（0.008）
轴颈锥度	0.0003（0.008）
油膜间隙	0.0008～0.0022（0.020～0.055）

表 14－7　连杆表

名　　称	in（mm）
最大弯曲	0.005（0.13）①
最大扭曲	0.010（0.25）①
侧隙	0.003～0.015（0.08～0.38）

① 在连杆全长上的弯曲或扭曲。

表 14－8　活塞，活塞销和活塞环

名　　称	in（mm）
活塞	
间隙①	0.0004～0.0020（0.010～0.051）
活塞销	
直径	0.8659～0.8661（21.995～22.000）
活塞配合	0.00008～0.00051（0.0020～0.0130）
连杆配合	0.00026～0.00085（0.0066～0.0217）
活塞环	
1号环	
端隙	0.012～0.022（0.31～0.56）
侧隙	0.0013～0.0031（0.033～0.079）
2号环	
端隙	0.030～0.040（0.76～1.02）
侧隙	0.0013～0.0031（0.033～0.079）
3号环（油环）	
端隙	0.010～0.030（0.25～0.76）
侧隙	0.0011～0.0081（0.023～0.201）

① 距气缸体顶部 1.5in（39 mm）处测量。

表 14－9　气缸体

名　　称	in（mm）
气缸	
直径	3.80（96.5）
最大锥度	0.001（0.0254）
最大圆度	0.001（0.0254）

表 14－10　气门和气门弹簧

名　　称	规　　范
气门	
锥面角	45°
最小边缘厚度	0.025in（0.64 mm）
安装高度	1.935～1.975in（49.15～50.17 mm）
气门弹簧	
自由长度	1.981in（50.32 mm）
安装高度	1.690～1.720in（42.93～44.45 mm）
	lbf/in（Kg/mm）
压力	
气门关闭	80/1.75（36/43.7）
气门打开	210/1.32（95/33.4）

表 14－11　气缸盖

名　　称	规　　范
最大变形	0.010in（0.25 mm）
气门座	
进气门	
气门座锥角	45°
气门座宽度	0.060～0.080in（1.52～2.03 mm）
最大气门座径向跳动	0.002in（0.05 mm）
排气门	
气门座锥角	45°
气门座宽度	0.090～0.110in（2.29～2.79 mm）
最大气门座径向跳动	0.002in（0.05 mm）
气门导管油膜间隙	0.0015～0.0035in（0.038～0.089 mm）

表 14－12　凸轮轴

名　　称	in（mm）
轴颈直径	1.785～1.786（45.34～45.36）
凸轮升程	
进气	0.250（6.43）
排气	0.255（6.48）
油膜间隙	0.0005～0.0035（0.013～0.089）

第 15 章　发动机冷却

15.1 规范

15.1.1　车型识别

车型识别如表 15－1 所示。

表 15－1　车型识别

车身代号	车　　型
W	Century（世纪）（1997 年）和 Regal（皇朝）

15.1.2　规范

注意：当蓄电池断开时，车用计算机和存储器系统会丢失存储数据。在计算机系统完成一个再学习以前会存在驾驶性问题。在断开蓄电池以前，先看 1.2 节。

1．传动带调节

传动带调节如表 15－2 所示。

表 15－2　传动带调节

适　　用 1997 年	lbf（kgf）①
多筋带②	
3.1L	
W 车身	30～50（14～23）
3.8L	
W 车身	③

① 规范只用于新多筋带。测量多筋带使用传动带张力计。

② 多筋带由张紧轮自动调节。如果没有按规范值张紧，检查多筋带的工作长度和张紧轮的工作范围。如有必要，更换多筋带或张紧轮。

③ OS 多筋带不必调节。多筋带张紧度由弹簧张紧的张紧轮（有些装传动带磨损指示器）保持。

2．冷却系统规范

冷却系统规范如表 15－3 所示。

表 15－3　冷却系统规范

适　　用	规　　范
冷却液更换间隔期	
1997 年	150000mile
冷却液容量①	
3.1L	
W 车身（1997 年）	
Century 和 Regal	11.0qtv（10.4L）
3.8L（1997 年）	
W 车身	10.2qtv（9.6L）

① 规范中规定的是近似值，并包含了加热器的容量。

3．多筋带路径和调整

注意：关于多筋带路径，参见机罩下的标牌。

15.2　电动冷却风扇

15.2.1　概述

所有前轮驱动和一些后轮驱动的汽车使用一个电动冷却风扇。电动冷却风扇用于散热器和空调冷凝器的冷却。当空调打开并当冷却液温度超过规定值时，冷却风扇工作。可能使用一个或几个冷却风扇继电器。

15.2.2　故障诊断

这里只包括测试电动冷却风扇所需要的内容。在进行电动冷却风扇诊断的同时，可参考其他的诊断信息。关于发动机控制系统的全部信息，参见《别克世纪、皇朝汽车维修手册——电控发动机》一书。

利用提供的相关诊断信息来进行冷却风扇故障诊断。冷却风扇继电器位置，参见表 15－4。

为了有助于节省时间，在进行测试以前总是先检查是否熔丝熔断。如果熔丝熔断，在更换熔丝以前，找出并修理短路故障。确保所有相关的继电器和导线束连接清洁和紧固，必要时修理。对于零件、端子和导线颜色的识别，参见 15.2.4 节。

表 15－4　冷却风扇继电器位置表

适　用	位置
W 车身	在电气中心内部

注意：汽车可能装有使用电子可擦除可编程只读存储器的动力传动系控制组 件/汽车控制组件。当更换动力传动系控制组件/汽车控制组件时，新的动力传动系控制组件/汽车控制组件必须先编程。

15.2.3　故障诊断仪

各种各样的信息是通过数据传送接头传送的。这些数据需要使用 Tech-1 故障诊断仪（94－00101A）、盒式磁盘和汽车接口组件仪表高频传送。可使用其他种类的故障诊断仪，为诊断工作提供足够的信息。应参考故障诊断仪厂家的说明书。

15.2.4　电动冷却风扇电路诊断

1．概述

冷却风扇电动机的电源是通过机罩下电气中心内的最大熔丝提供的。当电流从熔丝通过继电器线圈然后通过动力传动系控制组件接地时，冷却风扇继电器通电（图 15－1）。1 号冷却风扇继电器控制电路接地用于低速工作。两个风扇控制电路和所有 3 个继电器接地用于高速风扇工作。

在低速冷却风扇工作期间，动力传动系控制组件为 1 号冷却风扇继电器提供接地通路。因此，继电器触点闭合，使电流通过继电器流到 1 号冷却风扇（左侧）。在低速运转期间，用于 1 号冷却风扇的接地通路是通过 2 号冷却风扇继电器和 2 号冷却风扇电动机（右侧）的。结果在低速运转时两个风扇形成串联电路。

在高速冷却风扇工作期间，动力传动系控制组件为所有 3 个冷却风扇继电器提供两条接地通路。因此所有继电器触点都闭合，使两个冷却风扇电动机在高速运转。两个冷却风扇从两个最大熔丝获得电流。在高速模式工作时，每个冷却风扇电动机有 1 条独立的接地通路。

2．冷却风扇电路诊断

1）如果动力传动系车载诊断系统检查没有进行，参见第 9 章和第 10 章。如果车载诊断系统检查已经进行，转到下一步。如果出现故障诊断代码，进行故障诊断代码测试。在进行测试以前，先修理

2）检查动力传动系控制组件故障诊断代码。诊断代码故障，参见第 9 章和第 10 章。如果不存在故障诊断代码，转到下一步。

3）确保发动机冷却液温度低于 100℃（212℉）。关掉空调机，打开点火开关，如果冷却风扇起动，转到下一步。如果冷却风扇不起动，转到步骤 32）。

4）使用故障诊断仪的“继电器控制（RELAY CONTROL）”功能，指令低速风扇打开。如果风扇在低速运转，转到下一步。如果风扇不按规定运转，转到步骤8）。

5）指令高速风扇打开。等待 6s。如果风扇在高速运转，转到下一步。如果风扇不按规定运转，转到步骤 58）。

注意：在继续进行以前，确保环境温度高于 9℃（48℉）。

6）退出故障诊断仪输出测试。起动发动机。打开空调开关。如果冷却风扇转动，转到“诊断帮助”。如果冷却风扇不转动，转到下一步。

7）使用故障诊断仪，看“空调请求（A/C REQUEST）”显示，如果显示“是”，转到步骤 77），如果不显示“是”，转到 9.10 或 9.11 节。

8）如果任一冷却风扇运转，转到下一步。如果没有冷却风扇运转，转到步骤 16）。

9）如果 1 号冷却风扇运转，转到下一步。如果 1 号冷却风扇不运转，转到步骤 14）。

10）关掉点火开关，断开 2 号冷却风扇线束接头。打开点火开关，使用故障诊断仪的“继电器控制”功能，指令低速风扇打开。如果 1 号冷却风扇运转，转到下一步。如果 1 号冷却风扇不运转，转到步骤 80）。

11）从机罩下的电气中心上拆下 2 号冷却风扇。如果 1 号冷却风扇运转，转到下一步。如果 1 号冷却风扇不运转，转到步骤 13）。

12）找出和修理 532 号电路（灰色线）。修理后转到步骤 81）。

13）检查 409 号和（或）473 号电路是否对地短路。根据需要进行修理。修理后，转到步骤 81）。如果没有发现故障，转到步骤 70）。

14）关掉点火开关，断开 1 号冷却风扇线束接头。打开点火开关，使用故障诊断仪的“继电器控制”功能，指令低速风扇打开。如果 2 号冷却风扇运转，转到下一步。如果 2 号冷却风扇不运转，转到步骤 71）。

15）找出和修理 409 号（浅蓝色线）和（或）532

号（灰色线）电路的对电源短路。修理后，转到步骤81)。如果没有发现故障，转到步骤79)。

16) 打开点火开关，发动机不起动。从机罩下的电气中心上拆下1号冷却风扇继电器。使用一个接地的测试灯，探测1号冷却风扇继电器30号插孔。如果测试灯亮，转到步骤18)。如果测试灯不亮，转到

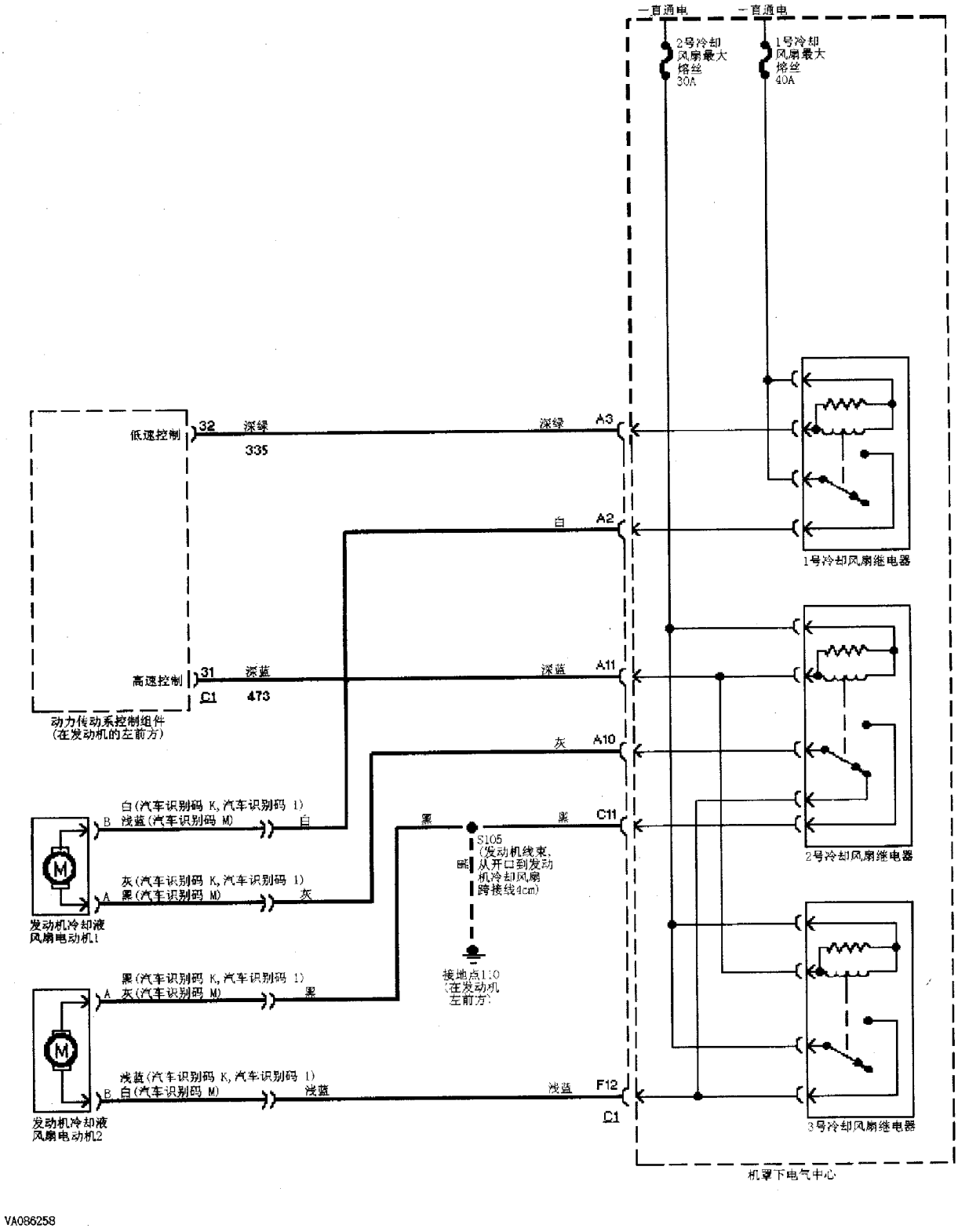


图 15－1　冷却风扇系统电路图

[W 车身－Century（世纪）和 Regal（皇朝）]

下一步。

17）检查是否给1号冷却风扇继电器提供电源的熔丝熔断。如果熔丝熔断，找出并修理短路故障。可能引起短路的原因是：

- 冷却风扇电动机卡住。
- 冷却风扇电动机绕组短路。
- 504号电路对地短路。
- 1号、2号或3号冷却风扇继电器线圈短路。
- 熔丝和1号冷却风扇继电器之间的供电电路对地短路。

如果熔丝没有熔断，检查是否熔丝和1号冷却风扇继电器之间的供电电路断路。必要时进行修理。修理后转到步骤81）。

18）使用接地的测试灯，探测1号冷却风扇继电器85号插孔，如果测试灯亮，转到步骤20）。如果测试灯不亮，转到下一步。

19）检查是否给1号冷却风扇继电器供电的最大熔丝熔断。如果熔丝熔断，找出并修理短路故障。可能引起短路的原因是：

- 冷却风扇电动机卡住。
- 冷却风扇电动机绕组短路。
- 504号电路对地短路。
- 1号、2号或3号冷却风扇继电器线圈短路。
- 熔丝和1号冷却风扇继电器之间的供电电路对地短路。

如果熔丝没有熔断，检查是否熔丝和1号冷却风扇继电器之间的供电电路断路。按需要进行修理。修理后，转到步骤81）。

20）关掉点火开关。断开两个冷却风扇线束接头。使用熔丝跨接线，在两个线束接头处将A端子和B端子连在一起。在1号冷却风扇继电器30号和87号插孔之间连接测试灯，如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤27）。

21）在1号冷却风扇继电器85号和86号插孔之间连接测试灯。打开点火开关。使用故障诊断仪的“继电器控制”功能，指令低速风扇打开。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤25）。

22）关掉点火开关。拆下跨接线。断开冷却风扇线束接头。在1号冷却风扇继电器30号和87号插孔之间连接一条熔丝跨接线。打开点火开关。如果两个冷却风扇运转，转到下一步。如果不运转，转到步骤24）。

23）检查是否机罩下电气中心上的1号冷却风扇连接不良。按需要进行修理。修理后，转到步骤81）。如果没有发现故障，转到步骤37）。

24）检查是否两个冷却风扇电动机处的连接不良。按需要进行修理。修理后，转到步骤81）。如果没有发现故障，转到步骤63）。

25）关掉点火开关。断开动力传动系控制组件的C1线束接头。在1号冷却风扇继电器30号和87号插孔之间装上一条熔丝跨接线。打开点火开关。使用一个接地测试灯，探测动力传动系控制组件C1线束接头的32号端子（深绿色线）。如果测试灯亮，转到步骤77）。如果测试灯不亮，转到下一步。

26）找出并修理1号冷却风扇继电器和动力传动系控制组件C1线束接头32号端子之间的断路故障。修理后，转到步骤81）。

27）关掉点火开关。拆掉跨接线并断开冷却风扇线束接头。在1号冷却风扇继电器30号和87号室之间连接一条熔丝跨接线。从机罩下电气中心上拆下2号冷却风扇继电器。使用一个接地测试灯，探测2号冷却风扇继电器30号插孔。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤31）。

28）在2号冷却风扇继电器30号和87A插孔之间连接一个测试灯。如果测试灯亮，转到步骤30）。如果测试灯不亮，转到下一步。

29）检查2号冷却风扇继电器87号插孔和2号冷却风扇电动机线束接头B端子之间的409号电路是否断路。按需要进行修理。修理后，转到步骤81）。如果没有发现故障，转到步骤57）。

30）检查是否机罩下电气中心上2号冷却风扇继电器30和87A插孔的连接不良。按需要进行修理。修理后，转到步骤81）。如果没有发现故障，转到步骤70）。

31）检查1号冷却风扇继电器87号插孔和1号冷却风扇电动机线束接头B端子之间的504号电路是否断路。按需要进行修理。修理后，转到步骤81）。如果没有发现故障，转到步骤56）。

32）使用故障诊断仪，看“空调请求”。如果显示“是”，转到9.10或9.11节。如果没有显示“是”，转到下一步。

33）如果两个冷却风扇都在低速运转，转到下一步。如果两个冷却风扇不在低速运转，转到步骤40）。

34）从机罩下电气中心上拆下1号冷却风扇继电器。如果两个冷却风扇运转，转到下一步。如果两个冷却风扇不运转，转到转到步骤36）。

35）找出并修理504号（白色线）电路对电源的短路故障。修理后，转到步骤81）。

36）使用一个连接到蓄电池正极的测试灯，探测1号冷却风扇继电器86号插孔。如果测试灯亮，转到

步骤 38)。如果测试灯不亮，转到下一步。

37) 更换 1 号冷却风扇继电器。修理后，转到步骤 81)。

38) 关掉点火开关。断开动力传动系控制组件 C1 线束接头。使用一个连接到蓄电池正极的测试灯，探测 1 号冷却风扇继电器 86 号插孔。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 77)。

39) 找出并修理 1 号冷却风扇继电器和动力传动系控制组件 C1 线束接头 32 号端子之间的深绿色导线的对地短路故障。修理后，转到步骤 81)。

40) 如果两个冷却风扇都在高速运转，转到下一步。如果两个冷却风扇不在高速运转，转到步骤 42)。

41) 使用故障诊断仪，看“空调压力（A/C PRESSURE)”显示。如果读数低于 1.2V，转到步骤 77)。如果读数等于或大于 1.2V，转到步骤 44)。

42) 关掉点火开关。断开动力传动系控制组件 C1 线束接头。打开点火开关。如果 2 号冷却风扇在高速运转，转到下一步。如果 2 号冷却风扇不在高速运转，转到步骤 77)。

43) 检查 473 号（深蓝色线）电路是否对地短路。按需要进行修理。修理后，转到步骤 81)。如果没有发现故障，转到步骤 52)。

44) 关掉点火开关。断开空调压力传感器线束接头。打开点火开关。使用故障诊断仪，看“空调压力”显示，如果读数在 0V 左右，转到步骤 46)。如果读数不像规定的那样，转到下一步。

45) 使用一个电压表，检查空调压力传感器信号和接地电路之间的电压。如果读数在 0V 左右，转到步骤 77)。如果读数不像规定的那样，转到步骤 51)。

46) 使用一个连接到蓄电池正极的测试灯，探测空调压力传感器接地电路。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 49)。

47) 使用一个电压表，检查空调压力传感器 5V 参考电压和传感器接地之间的电压。如果读数在 5V 左右，转到下一步。如果读数不像规定的那样，转到步骤 50)。

48) 更换空调压力传感器。修理后，转到步骤 81)。

49) 找出并修理空调压力传感器接地电路对电源的短路或断路。修理后，转到步骤 81)。

50) 找出并修理空调压力传感器 5V 参考电路对地的短路或断路。修理后，转到步骤 81)。

51) 找出并修理空调压力传感器信号电路对电源的短路。修理后，转到步骤 81)。

52) 从机罩下电气中心上拆下 2 号冷却风扇继电器。如果 2 号冷却风扇在高速运转，转到下一步。如果 2 号冷却风扇不在高速运转，转到步骤 70)。

53) 从机罩下电气中心上拆下 3 号冷却风扇继电器。如果 2 号冷却风扇在高速运转，转到下一步。如果 2 号冷却风扇不在高速运转，转到步骤 55)。

54) 找出并修理 3 号冷却风扇继电器和 2 号冷却风扇电动机之间 409 号（浅蓝色线）电路对电源的短路故障。修理后，转到步骤 81)。

55) 找出并修理 2 号冷却风扇继电器和 1 号冷却风扇电动机之间 532 号（灰色线）电路对电源的短路故障。修理后，转到步骤 81)。

56) 检查 2 号冷却风扇继电器 30 号插孔和 1 号冷却风扇电动机线束接头 A 端子之间的 532 号（灰色线）电路是否断路。按需要进行修理。修理后，转到步骤 81)。如果没有发现故障，转到步骤 79)。

57) 检查 2 号冷却风扇电动机线束接头 A 端子和接地之间的 1050 号（黑色线）电路是否断路。按需要进行修理。修理后，转到步骤 81)。如果没有发现故障，转到步骤 80)。

58) 打开点火开关。从机罩下电气中心上拆下 2 号冷却风扇继电器。在 2 号冷却风扇继电器 86 号插孔和蓄电池正极之间连接一个测试灯。使用故障诊断仪的“继电器控制”功能，指令高速风扇打开，等待 6s。如果测试灯亮，转到步骤 61)。如果测试灯不亮，转到下一步。

59) 从机罩下电气中心上拆下 3 号冷却风扇继电器。在 3 号冷却风扇继电器 86 号插孔和蓄电池正极之间连接一个测试灯。使用故障诊断仪的“继电器控制”功能，指令高速风扇打开，等待 6s。如果测试灯亮，转到步骤 78)。如果测试灯不亮，转到下一步。

60) 关掉点火开关。断开动力传动系控制组件 C1 线束接头。检查高速风扇控制电路（深蓝色线）是否断路或对电源短路。按需要修理。修理后，转到步骤 81)。如果没有发现故障，转到步骤 77)。

61) 关掉点火开关。重新安装 2 号冷却风扇继电器。断开两个冷却风扇继电器线束接头。打开点火开关。使用故障诊断仪的“继电器控制”功能，指令高速风扇打开，等待 6s。使用一个接地的测试灯，探测 2 号冷却风扇电动机线束接头的 B 端子。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 64)。

62) 使用一个连接蓄电池正极的测试灯，探测 1 号冷却风扇电动机线束接头的 A 端子。如果测试灯亮，转到下一步。如果测试灯不亮，转到步骤 71)。

63) 检查是否冷却风扇电动机卡住或电动机绕组断路。更换合适的冷却风扇电动机。修理后，转到步

骤 81)。

64) 关掉点火开关。从机罩下电气中心上拆去 2 号冷却风扇继电器。打开点火开关。使用一个接地测试灯探测 2 号冷却风扇继电器 85 号插孔。如果测试灯亮，转到步骤 66)。如果测试灯不亮，转到下一步。

65) 找出并修理到 2 号冷却风扇继电器的点火蓄电池电压电路断路。检查是否最大熔丝（30A）熔断，如果熔断，修理对地短路。修理后，转到步骤 81)。

66) 使用一个接地测试灯，探测 2 号冷却风扇继电器 30 号插孔。如果测试灯亮，转到步骤 68)。如果测试灯不亮，转到下一步。

67) 找出并修理 1 号冷却风扇线束接头 A 和 2 号冷却风扇继电器 30 号插孔之间 532 号电路（灰色线）的断路故障。修理后，转到步骤 81)。

68) 检查 2 号冷却风扇电动机线束接头 B 端子和 2 号冷却风扇继电器 87A 插孔之间的 409 号电路是否断路。需要时修理。修理后，转到步骤 81)。如果没有发现故障，转到下一步。

69) 检查机罩下电气中心上 2 号冷却风扇继电器是否连接不良。需要时修理。修理后，转到步骤 81)。如果没有发现故障，转到下一步。

70) 更换 2 号冷却风扇继电器。修理后，转到步骤 81)。

71) 关掉点火开关。从从机罩下电气中心上拆去 3 号冷却风扇继电器。打开点火开关。使用一个接地测试灯探测 3 号冷却风扇继电器 85 号插孔。如果测试灯亮，转到步骤 73)。如果测试灯不亮，转到下一步。

72) 找出并修理到 3 号冷却风扇继电器 85 号插孔的蓄电池电压电路断路故障。修理后，转到步骤 81)。

73) 使用一个接蓄电池正极的测试灯，探测 3 号冷却风扇继电器 87 号插孔。如果测试灯亮，转到步骤 75)。如果测试灯不亮，转到下一步。

74) 找出并修理 409 号电路（浅蓝色线）或 1050 号电路（黑色线）的断路故障。修理后，转到步骤 81)。

75) 检查机罩下电气中心上 3 号冷却风扇继电器是否连接不良。需要时修理。修理后，转到步骤 81)。如果没有发现故障，转到下一步。

76) 更换 3 号冷却风扇继电器。修理后，转到步骤 81)。

77) 更换动力传动系控制组件。更换动力传动系控制组件后，转到步骤 81)。

78) 修理动力传动系控制组件 C1 线束接头 31 号端子和 2 号及 3 号冷却风扇继电器 86 号插孔之间深蓝色导线的断路故障。修理后，转到步骤 81)。

79) 更换 1 号冷却风扇电动机。更换冷却风扇电动机后，转到步骤 81)。

80) 更换 2 号冷却风扇电动机。更换冷却风扇电动机后，转到步骤 81)。

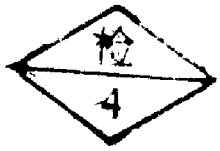
81) 确保冷却液温度低于 100℃（212℉)。关闭空调机。起动发动机并使其怠速运转。如果运转，转到步骤 32)。如果冷却风扇不运转，转到下一步。

82) 使用故障诊断仪的“继电器控制”功能，指令低速风扇打开。如果两个冷却风扇在低速运转，转到下一步。如果如果两个冷却风扇不在低速运转，转到步骤 8)。

83) 指令高速冷却风扇打开。等待 6s。如果两个冷却风扇在高速运转，这时系统正常。如果如果两个冷却风扇不在高速运转，转到步骤 58)。

3. 诊断帮助

检查动力传动系控制组件、冷却风扇继电器和冷却风扇电动机处是否连接不良。检查线束接头是否损坏、锈蚀或端子针脚松动。检查有关的导线束是否损坏或路线不正确。



道奇捷龙汽车维修手册

目　录

第一章　引言 ……1
　第一节　道奇捷龙多用途汽车简介 ……1
　第二节　道奇捷龙多用途汽车主要技术参数和结构参数 ……1
第二章　润滑与保养 ……6
　第一节　概述 ……6
　第二节　保养时间 ……9
　第三节　搭接起动，举升和牵引 ……13
第三章　发动机 ……15
　第一节　标准检测步骤 ……15
　第二节　发动机故障诊断与排除 ……18
　第三节　发动机检修步骤 ……20
第四章　燃油系统 ……63
　第一节　燃油供给系统 ……63
　第二节　燃油喷射系统 ……80
第五章　冷却系统 ……96
　第一节　概述 ……96
　第二节　冷却系统故障诊断 ……99
　第三节　冷却系统的检测 ……101
第六章　变速器 ……104
　第一节　A－523 五档手动变速器 ……104
　第二节　31TE 自动变速器 ……115
　第三节　41TE 自动变速器 ……152
第七章　前悬架及驱动轴 ……200
　第一节　93' 款车型前悬架及驱动轴 ……200
　第二节　96' 款车型前悬架及驱动轴 ……206
第八章　后悬架及后桥总成 ……210
　第一节　93' 款车型后悬架 ……210
　第二节　96' 款车型后悬架及后桥总成 ……213
第九章　转向系统 ……220
　第一节　概述 ……220
　第二节　动力转向泵 ……224
　第三节　转向柱 ……229
第十章　制动系统 ……237
　第一节　概述 ……237
　第二节　基本制动系统 ……237
　第三节　防抱死制动系统 ……250
第十一章　暖风系统和空调 ……259

第一节　前暖风系统和空调 ……259
第二节　后暖风系统和空调 ……284
第十二章　电气系统 ……290
第一节　概述 ……290
第二节　车速控制系统 ……300
第三节　电气系统部件故障诊断程序 ……301
第四节　电路图 ……324

第一章 引 言

第一节 道奇捷龙多用途汽车简介

美国克莱斯勒汽车公司是世界上生产多用途汽车(MPV，即 Multi－Purpose Vehicle 的缩写)产量最大的汽车厂家之一，至今其销售量约占美国 MPV 市场的一半以上，约占欧洲市场的 20% 左右。多用途汽车集轿车、轻型客车和小型厢式客货两用车的优点于一体，具有大量吸取轿车先进技术、动力传动系统系列化程度高、乘坐空间大、乘客多、多种用途、舒适豪华和多种选装件等特点。克莱斯勒汽车公司有三个分部：道奇(DODGE)、普利茅斯(PLYMOUTH)和克莱斯勒(CHRYSLER)，每个分部生产的车型分别为 CARAVAN、VOYAGER、TOWN & COUNTRY，同类车型采用统一布置的底盘，仅车身局部造型和内外装饰稍有差别。克莱斯勒汽车公司生产的多用途汽车有长、短轴距两大系列，驱动方式有前轮驱动(FWD)和全轮驱动(AWD)两种。发动机包括 2.4L、2.5L、3.0L、3.3L、3.8L 五种，与其匹配的变速器包括五档手动变速、三档自动变速、四档自动变速三种，其中道奇捷龙(Dodge Caravan)多用途汽车最具代表性。

目前，在我国市场上使用的道奇捷龙多用途汽车主要有 93' 款和 96' 款两大类。道奇捷龙 96' 款多用途汽车的如下部件为全新设计：车身、外部装饰、车内气候调节装置、仪表及内饰、座椅、前后悬架、制动系统、发动机悬挂、电气系统(包括紧急按钮式无匙进入系统、带记忆功能座椅和反光镜、电动门窗升降、12V 直流输出插座、电动座椅、自动日/夜型内部安全反光镜、第三排座椅的地图/阅读灯、可加热式座椅、前大灯洗涤装置、起动锁止、速度感应式长刮水片等)。

本维修手册主要介绍道奇捷龙 93' 款和 96' 款多用途汽车的维修。

第二节 道奇捷龙多用途汽车主要技术参数和结构参数

道奇捷龙多用途汽车主要技术参数和结构参数如下：

1. 整车技术参数

汽车型号如表 1－1 所示。

表 1－1 汽车型号

标准轴距				长轴距			
Base	SE	LE	AWD SE/LE	Base	SE	LE	AWD SE/LE

汽车形式：长头，四门，4×2 前轮驱动(FW)或 4×4 全轮驱动(AWD，选装)。

93' 款车型和 96' 款车型整车技术参数如表 1－2 所示。

表 1－2　整车技术参数

项　目	单位	93'款车型		96'款车型	
		标准轴距	长轴距	标准轴距	长轴距
外形尺寸					
长	mm	4520	4895	4732	5070
宽	mm	1830	1830	1920	1920
高	mm	1640(满)	1640(满)	1740(满)	1740(满)
轴　距	mm	2852	3035	2878	3035
轮　距					
前	mm	1521	1521	1600	1600
后	mm	1578	1578	1625	1625
额定乘员	人	7	7	7	7
整车整备质量	kg	1620	1750	1735	1840
前轴	kg	930	1010	1005	1040
后轴	kg	690	740	730	800
最大总质量	kg	2135	2300	2250	2355
前轴	kg	1085	1155	1090	1110
后轴	kg	1050	1145	1160	1245
最小转弯直径	m	≤13	≤13.8	≤13	≤14
最小离地间隙	mm	≥140	≥140	≥130	≥130
接近角		16°	16°	18°	18°
离去角		12°	10°	17°	13°
主销内倾角		12°±30′	12°±30′	12°±30′	12°±30′
主销后倾角		1°30′	1°30′	1°30′	1°30′
车轮外倾角		30′±30′	30′±30′	30′±30′	30′±30′
前束	mm	0～4	0～4	0～4	0～4
燃油箱容积	L	76	76	76	76
使用燃油		无铅汽油或97号汽油	无铅汽油或97号汽油	无铅汽油或97号汽油	无铅汽油或97号汽油
最大爬坡度	%	≥30	≥30	≥30	≥30
最高车速	km/h	≥150	≥170	≥150	≥170
百公里油耗	L	8.5	10.5	8.5	10.5

2. 动力传动系统的匹配(表 1－3)

表 1－3　动力传动系统的匹配

	车　型	标准轴距				长　轴　距			
发动机	变速器	Base	SE	LE	AWD SE/LE	Base	SE	LE	AWD SE/LE
2.4L 四缸直列汽油机	DGM(31TE) 三档自动变速器	S	—	—	—	S	—	—	—
	DGL(41TE) 四档自动变速器	—	S	—	—	—	S	—	—
2.5L 四缸直列汽油机(EDM)	A—523 五档手动变速器	S	—	—	—	—	—	—	—
	DGM(31TE) 三档自动变速器	O	S	—	—	—	—	—	—
3.0L V 型六缸汽油机(EFA)	DGM(31TE) 三档自动变速器	O	O	S	—	S	—	—	—
	DGL(41TE) 四档自动变速器	—	O	O	—	—	—	—	—
3.3L V 型六缸汽油机(EGA)	DGL(41TE) 四档自动变速器	—	O	O	S	—	S	S	S
3.8L V 型六缸汽油机	DGL(41TE) 四档自动变速器	—	—	O	—	—	—	O	—

注：AW——全轮驱动；S——标准；O——选装。

3. 发动机的参数(表 1－4)

表 1－4　发动机主要技术参数

项　目	单位	参　数	
型号		2.4L	EDM(2.5L)
形式		四缸、直列、电子控制顺序多点燃油喷射、双顶置凸轮、水冷式汽油机	四缸、直列、电子控制单点燃油喷射、水冷式汽油机
缸径×行程	mm	87.4×101	87.4×103.9
最大功率	kW	110	74
最大功率时转速	r/min	5200	4800
最大转矩	N·m	226	183
最大转矩时转速	r/min	4000	2800
压缩比		9.4:1	8.9:1
最低燃油消耗率	g/kW·h	—	250

项　目	单位	参　数		
型号		*EFA(3.0L)	EGA(3.3L)	3.8L
形式		六缸、V型、电子控制顺序多点燃油喷射、单顶置凸轮、水冷式汽油机	六缸、V型、电子控制顺序多点燃油喷射、顶置气门、水冷式汽油机	六缸、V型、电子控制顺序多点燃油喷射、顶置气门、水冷式汽油机
缸径×行程	mm	91×76	93×81	96×87
最大功率	kW	110	116	122
最大功率时转速	r/min	520	4400	4300
最大转矩	N·m	238.6	275.2	307.7
最大转矩时转速	r/min	4000	3250	3100
压缩比		8.9:1	8.9:1	9.0:1
最低燃油消耗率	g/kW·h	—	280	—

*——日本三菱汽车公司制造。

4. 离合器(液力变矩器)的参数

离合器参数如表 1－5 所示。

表 1－5　离合器(液力变矩器)参数

发动机 / 变速器	2.4L		2.5L		3.0L		3.3L	3.8L
	三档自动	四档自动	五档手动	三档自动	三档自动	四档自动	四档自动	四档自动
液力变矩器	250K	230K	—	250K	250K	180K	180K	180K

5. 变速器的参数(表 1－6)

表 1－6　变速器参数

型　号	A－523	31TE	41TE
形式	五档手动变速器	三档自动变速器	四档自动变速器
档位	速比		
1 档	3.31	2.69	2.84
2 档	2.06	1.55	1.57
3 档	1.36	1.00	1.00
4 档	0.97	—	0.69
5 档	0.71		—
倒档	3.14	2.10	2.21
主减速比	3.02	3.02	3.62

6. 悬架

(1)前悬架：麦弗逊式独立悬架、螺旋弹簧、带双向筒式减振器，有纵向和横向稳定杆。

(2)后悬架：纵置多片(93' 款车型)/单片(96' 款车型)弹簧钢板、带双向筒式减振器，整体后桥。

7. 传动轴

等角速万向前轮驱动轴。

8. 车轮

(1)轮辋：5.5JJ×15(5.5JJ×14)。

(2)轮胎：P205/70R15(P185/70R14)，轮胎气压：240kPa。

9. 制动系统(带防抱死制动装置)

(1)行车制动：前盘后鼓、双管路、真空助力、液压操纵。

(2)驻车制动：鼓式、后轮制动、机械操纵。

10. 转向系统

形式：齿轮齿条式、动力转向。

11. 车身

形式：全金属承载式车身。

12. 电气设备

(1)形式：单线、负极接地、电压 12V。

(2)蓄电池：12V，120A·H。

(3)起动机：12V，1.2kW。

(4)发电机：12V，75A。

第二章　润滑与保养

第一节　概　述

一、引　言

保养时间 A 或 B(见本章第二节)中列出了零部件和系统的维修和保养过程以减少各种情况下过早磨损。在选择适当的保养时间表时，应考虑天气及行驶情况，对恶劣工况车辆的保养频率要高于一般行驶车辆。

时间 A 列出了一般条件下的维修安排。

时间 B 列出在下列条件下的维修安排：

- 经常 8km 短距离行驶；
- 经常在多灰尘条件下行驶；
- 经常牵引挂车；
- 怠速过长；
- 32℃高温下持续高速行驶占一半以上；
- 当警车或出租车使用。

时间和里程都列出时，按照排在前面的维修间隔。

二、部件和润滑剂

一旦需要维修，建议使用 Mopar 牌部件、润滑剂及代用品。

三、燃油使用

所有发动机要求使用 97 号以上汽油，以减少排放。润滑油符号(图标符号)如图 2－1 所示。

四、润滑剂分类

- SAE 美国汽车工程师协会；
- API 美国石油学会(图 2－2 为 API 符号)；
- NLGI 国家润滑剂研究所(图 2－3 为 NLGI 符号)。

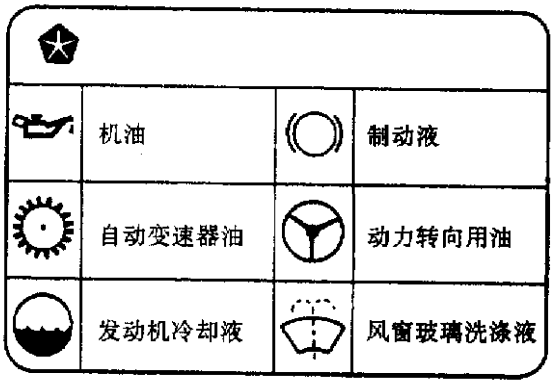


图 2－1　国际符号



图 2－2　API 符号



车轮轴承　　底盘润滑　　底盘和车轮轴承

图 2－3　NLGI 符号

五、机　油

SAE 级别额定值机油粘度。

API 使用级别规定了机油性能，API 级别规定也适用于节能机油。用 API 使用级别鉴定的机油或与 API 使用级别 SH/CD 一致的机油方可使用。Mopar 机油都与这些使用级一致。

- SAE = 单级机油。
- SAE5W－30 = 多级机油。
- SG 维修机油是一种高质量曲轴箱润滑油，用于各种发动机。

· SG/CD 维修机油是一种高质曲轴箱润滑油，用于大多数汽油或柴油发动机。

六、齿轮油

SAE 额定值也适用于多级齿轮油，另外，API 分类限定了齿轮油的用途。

七、润滑油和润滑脂

润滑油脂的质量和用途经 NLGI 进行了分类，所有产品的标签上都有 NLGI 符号。NLGI 符号下面字母表示用途和质量。G 代表车轮轴承润滑油，L 代表底盘润滑油，用途字母后跟着的字母为润滑油质量指示字母。

八、不需要润滑的部件

车辆上许多部件不要求定期保养，一些部件是密封且永久润滑的，橡胶衬套加润滑油会老化或缓冲力降低。下列部件无需加润滑油：发电机轴承；传动带；传动带空转器/张紧器皮带轮；前轮轴承；橡胶衬套；起动机轴承/衬套；悬架支撑轴承；油门线；油门接头；水泵轴承。

九、液容量

油箱	76L
机油，有或无机滤器	3.8L
2.4L 发动机冷却系统	9.0L
2.5L 发动机冷却系统	9.0L
3.3L 或 3.8L 发动机冷却系统	9.5L
自动变速器维修加注	3.8L
五档手动变速器维修加注	2.3L
三档自动变速器大修加注	8.0L
四档自动变速器大修加注	8.6L
动力传动系统	1.15L
动力转向系统	0.81L
液力变矩器	0.37L

十、部件润滑注意事项

1. 发动机机油的选择(图 2－4)

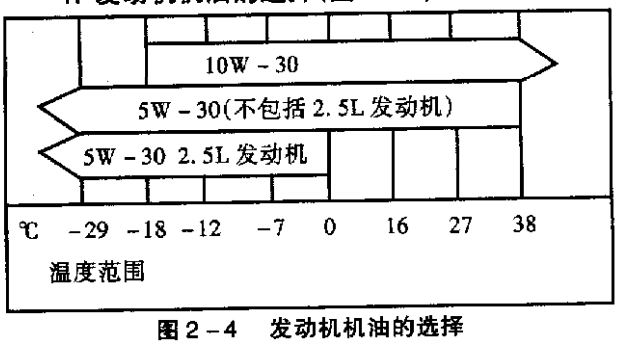


图 2－4 发动机机油的选择

2. 机油液位检查

约每 800km 检查机油液位，保持液面位于测标“最低”←→“加”之间。

3. 机油滤清器

当需更换时，建议使用 Mopar 牌或类似的机油滤清器，其需能承受 1756kPa 的内部压力。

4. 发动机冷却系统

(1)冷却系统的检查。发动机在正常工作温度时，冷却液读数需在“MIN”←→“MAX”标号之间，冷却系统必须在冬季来临，抑或每 12 个月检查一次防冻设施，注意冷却液液位不能太低，不能变污或锈蚀。

建议使用 Mopar 牌不冻液/冷却剂。

(2)空滤器。按“润滑和保养时间”定期保养，其他则参阅燃油系统和排放控制系统。

5. 离合器和换档连杆

当离合器和换档连杆操作困难，发出滑动噪声，则离合器总成和连杆需润滑，其详细润滑和维修参阅离合器和手动变速器部分。

6. 手动变速器

在维修车辆时，要检查其是否漏油和油位，从加油口底部向上油位不能低于 4mm。

手动变速器不要求定期保养，但变速器油受水污染，则要更换，详情参阅手动变速器部分。

7. 手动变速器油

五档变速器为 Mopar 牌机油，SG 或 SG/CD SAE5W－30。

8. 自动变速器

在一般交通中，自动变速器不要求定期保养。但在恶劣工况条件下，则每 24000km 要更换变速器油及滤清器，具体参阅自动变速器部分。

自动变速器油为 Mopar 牌 ATF Plus(自动变速油 7176 型)，亦可用 Mopar Dexron Ⅱ自动变速器油。

9. 动力分配机构

在正常驾驶条件下，动力分配机构不需要定期保养。但在恶劣工况条件下，则每 29000km 保养一次，具体参阅变速器/动力分配机构部分。润滑剂为 Mopar 齿轮润滑油 SAE85W－90 型。

10. 超速离合器

在正常驾驶条件下，超速离合器不需要定期保养。但在恶劣工况条件下，则每 36000km 就需保养，其润滑剂为 Mopar ATF Plus(自动变速器油 7176 型)。

十一、部件润滑的部位

1. 转向拉杆

(1)横拉杆端润滑(图 2－5)。

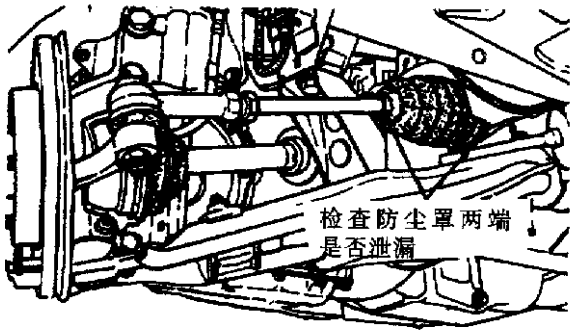


图 2－5　横拉杆端

(2)检查转向拉杆(图 2－6)。

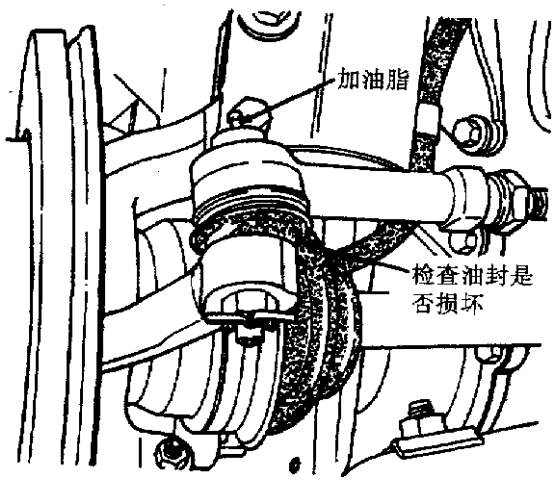


图 2－6　转向拉杆

2. 球头(图 2－7)。

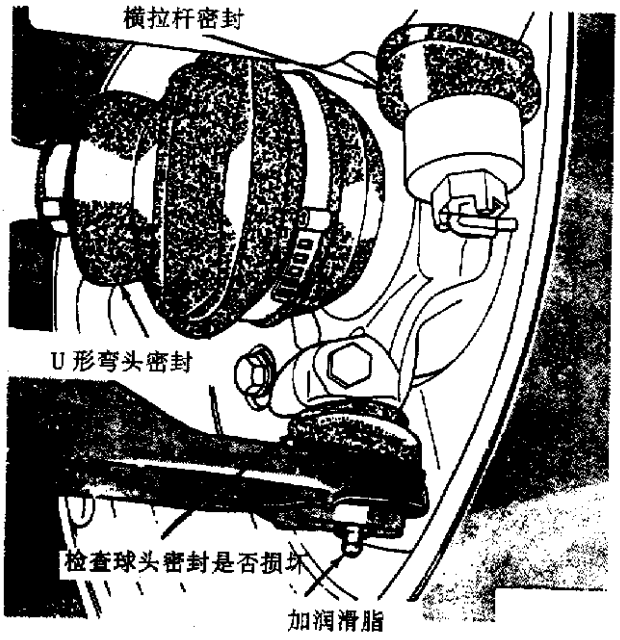


图 2－7　球头

3. 后轮轴承(前轮驱动)(图 2－8)。

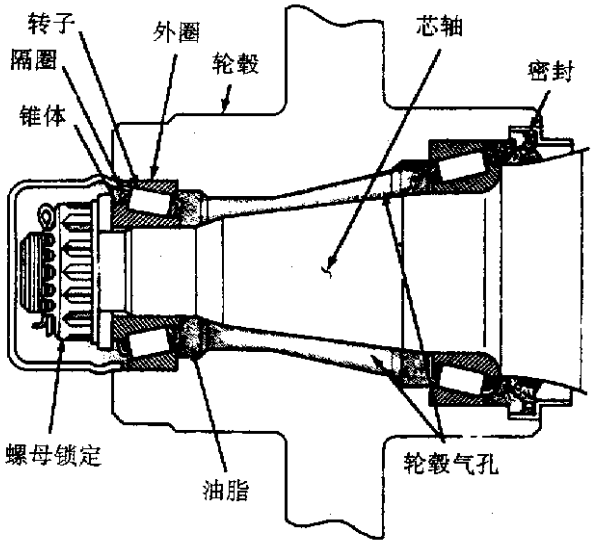


图 2－8　后轮轴承

4. 制动系统

按时间表定期检查制动系统。ABS(防抱死制动系统)制动储液罐如图 2－9 所示，制动主缸储液罐如图 2－10 所示。

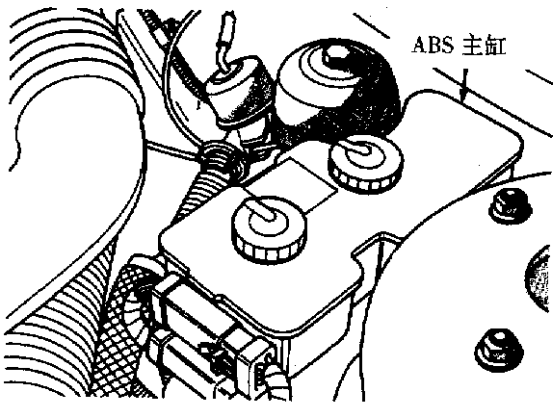


图 2－9　ABS 制动储液罐

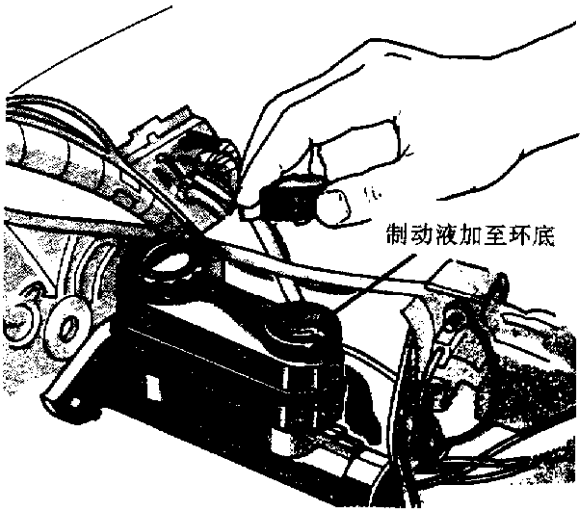


图 2－10　制动主缸储液罐(除 ABS 外)

第二节　保养时间

一、概　述

不定期检查

每次加机油时，检查机油量，按需要添加。

每月

·检查轮胎气压并检查是否有异常磨损或损坏；

·检查蓄电池，如需要，擦净和拧紧接线柱；

·检查冷却液储存器，制动总泵，动力转向和变速器的液量，按需要添加；

·检查所有的灯和其他电器是否正常工作；

·检查散热器两侧的橡胶密封圈是否贴合；

·每次更换机油；

·检查排除系统；

·检查制动软管；

·检查等速万向节和前悬架部件；

·旋转轮胎；

·检查冷却剂液位、软管和夹子；

·如果每年行驶里程不到12000km，更换机油滤清器。

二、保养时间A

12000km或6个月

·更换机油。

24000km或12个月

·更换机油；

·更换机油滤清器；

·检查和调整发电机皮带张力(2.4L，2.5L)；

·检查和调整A/C传动皮带张力(3.0L)。

36000km或18个月

·更换机油；

·检查制器摩擦衬片。

48000km或24个月

·更换机油；

·更换机油滤清器；

·更换空气滤芯；

·更换火花塞(2.4L，2.5L，3.0L)；

·检查和调整发电机、动力转向泵皮带张力(2.4L，2.5L)；

·检查和调整A/C传动皮带张力(3.0L)；

·润滑转向横拉杆端头。

60000km或30个月

·更换机油。

72000km或36个月

·更换机油；

·更换机油滤清器；

·检查和调整发电机皮带张力(2.4L，2.5L)；

·检查和调整A/C传动皮带张力(3.0L)；

·检查制动器摩擦衬片；

·冲洗和更换发动机冷却液，只要到了36个月，与行驶里程无关。

84000km或42个月

·更换机油；

·如果在36个月时未冲洗和更换发动机冷却液，此次应补上。

96000km或48个月

·更换机油；

·更换机油滤清器；

·更换发动机空气滤芯；

·更换点火线(2.4L，2.5L，3.0L)；

·检查曲轴箱通风量控制阀(PCV阀)，如需要，更换此阀；

·更换火花塞(2.4L，2.5L，3.0L)；

·检查发电机皮带和动力转向泵皮带张力(2.4L，2.5L)，如需要，更换皮带；

·检查传动皮带张力(3.0L)，如需要，更换皮带；

·检查蛇形传动皮带(3.3L，3.8L)，如需要，更换皮带；

·检查正时皮带(3.0L)，如需要，更换皮带；

·润滑转向横拉杆端头。

108000km或54个月

·更换机油；

·检查制动器摩擦衬片。

120000km或60个月

·更换机油；

·更换机油滤清器；

·检查和调整皮带张力(2.4L，2.5L)；

·检查各调整皮带张力(3.0L)；

·检查蛇形传动皮带(3.3L，3.8L)；如需

要，更换皮带。如皮带以前已换过，则不要求；

·如果自上次更换已逾48000km或24个月，冲洗并更换发动机冷却液。

132000km或66个月

·更换机油；

·如果自上次更换已逾48000km或24个月，冲洗并更换发动机冷却液。

144000km或72个月

·更换机油；

·更换机油滤清器；

·更换发动机空气滤芯；

·检查PCV阀。如必要，进行更换；如已更换过，则不要求；

·更换火花塞(2.4L，2.5L，3.0L)；

·检查和调整发电机皮带和动力转向泵张力(2.4L，2.5L)；

·检查和调整皮带张力(3.0L)；

·检查蛇形传动皮带(3.3L，3.8L)；如果必要，更换皮带；如已更换过，则不要求；

·检查正时皮带。如必要，进行更换；如果已经更换过，则不要求；

·润滑转向横拉杆端头；

·检查制动器摩擦衬片。

156000km或78个月

·更换机油。

160000km

·更换火花塞(3.3L，3.8L)；

·更换点火线(3.3L，3.8L)。

168000km或84个月

·更换机油；

·更换机油滤清器；

·检查和调整发电机皮带张力(2.4L，2.5L)；

·检查和调整传动皮带张力(3.3L)。如果必要，进行更换；如果已更换过，则不要求；

·如果自上次更换已逾48000km或24个月，冲洗和更换发动机冷却液。

180000km或90个月

·更换机油；

·检查制动器摩擦衬片；

·如果自上次更换已逾48000km或24个月，清洗和更换发动机冷却液。

192000km或96个月

·更换机油；

·更换机油滤清器；

·更换发动机空气滤芯；

·更换点火线(2.4L，2.5L，3.0L)；

·如果必要，检查和更换阀；

·更换火花塞(2.4L，2.5L，3.0L)；

·检查发电机皮带和动力转向泵皮带张力(2.4L，2.5L)；如果必要，进行更换；

·检查传动张力(3.0L)；如果必要，更换皮带；

·检查蛇形传动皮带(3.3L，3.8L)。如果在120000、144000或168000时已更换，则不要求；

·更换正时皮带(2.4L，2.5L)；

·检查正时皮带(3.0L)。如果必要，进行更换。如果在144000时已更换，则不要求；

·润滑转向横拉杆球头。

任何时候发现或怀疑功能失常都应检查和维修。

三、保养时间B

5000km

·更换机油。

10000km

·更换机油；

·更换机油滤清器。

14000km

·更换机油；

·检查制动器摩擦衬片。

19000km

·更换机油；

·更换机油滤清器。

24000km

·更换机油；

·检查发动机空气滤芯。如果必要，进行更换；

·排放再注满自动变速器液并更换滤清器；

·检查和调整发电机皮带张力(2.4L，2.5L)；

·检查和调整传动皮带张力(3.0L)。

29000km

·更换机油；

·更换机油滤清器；

·检查制动摩擦衬片。

34000km

·更换机油。

38000km

· 更换机油；

· 更换机油滤清器。

43000km

· 更换机油；

· 检查制动器摩擦衬片。

48000km

· 更换机油；

· 更换机油滤清器；

· 更换发动机空气滤芯；

· 检查 PCV 阀。如必要，进行更换；

· 更换火花塞(2.4L，2.5L，3.0L)；

· 检查和调整发电机、动力转向泵皮带张力(2.4L，2.5L)；

· 排放再注满自动变速器液并且更换滤清器；

· 润滑转向横拉杆端头。

53000km

· 更换机油。

58000km

· 更换机油；

· 更换机油滤清器；

· 检查制动器摩擦衬片。

62000km

· 更换机油。

67000km

· 更换机油；

· 更换机油滤清器。

72000km

· 更换机油；

· 发动机空气滤芯，如必要，进行更换；

· 检查和调整传动皮带张力；

· 排放再注满自动变速器液并且更换滤清器；

· 检查制动器衬片。

77000km

· 更换机油；

· 更换机油滤清器。

82000km

· 更换机油；

· 冲洗并更换发动机冷却液。

86000km

· 更换机油；

· 更换机油滤清器；

· 检查制动器摩擦衬片。

91000km

· 更换机油。

96000km

· 更换机油；

· 更换机油滤清器；

· 更换发动机空气滤芯；

· 更换点火线(2.4L，2.5L，3.0L)；

· 检查 PCV 阀，如必要进行更换；

· 更换火花塞(2.4L，2.5L，3.0L)；

· 检查发电机皮带和动力转向泵皮带张力(2.4L，2.5L)，如必要，进行更换；

· 检查传动皮带张力(3.0L)，如必要，进行更换；

· 检查蛇形传动皮带(3.0L，3.8L)，如必要，进行更换；

· 排放再注满自动变速器液并更换滤清器；

· 润滑转向横拉杆球头。

101000km

· 更换机油；

· 检查制动器摩擦衬片。

106000km

· 更换机油；

· 更换机油滤清器。

110000km

· 更换机油。

115000km

· 更换机油；

· 更换机油滤清器；

· 检查制动器摩擦衬片。

120000km

· 更换机油；

· 检查发动机空气滤芯，如必要，进行更换；

· 更换火花塞；

· 更换点火线；

· 检查和调整发电机皮带张力；

· 检查和调整 A/C 传动皮带张力；

· 检查蛇形传动皮带，如果必要进行更换；如已更换，则不要求；

· 排放再注满自动变速器并更换滤清器。

125000km

· 更换机油；

· 更换机油滤清器。

130000km

· 更换机油；

· 检查制动器摩擦衬片；

· 冲洗和更换冷却液。

134000km

· 更换机油；

· 更换机油滤清器。

139000km

· 更换机油。

144000km

· 更换机油；

· 更换机油滤清器；

· 更换发动机空气滤芯；

· 检查 PCV 阀，如必要，进行更换；如已更换，则不要求；

· 更换火花塞(2.4L，2.5L，3.0L)；

· 检查发电机皮带和动力转向泵皮带张力(2.4L，2.5L)；

· 检查 A/C 传动皮带张力(3.0L)，如必要，进行更换；

· 检查蛇形传动皮带(3.0L，3.8L)，如必要，进行更换；如已更换，则不要求；

· 检查正时皮带(3.0L)，如必要，进行更换；如已更换，则不要求；

· 排放再注满自动变速器液并更换滤清器；

· 润滑转向横拉杆球头。

149000km

· 更换机油。

154000km

· 更换机油；

· 更换机油滤清器。

158000km

· 更换机油；

· 检查制动器摩擦衬片。

163000km

· 更换机油；

· 更换机油滤清器。

168000km

· 更换机油；

· 检查发动机空气滤芯，如必要，进行更换；

· 检查和调整发电机皮带张力(2.4L，2.5L)；

· 检查传动皮带张力(3.0L)，如必要，进行更换；

· 检查蛇形传动皮带(3.0L，3.8L)，如必要，进行更换；如已更换，则不要求；

· 排放再注满自动变速器并更换滤清器。

173000km

· 更换机油；

· 更换机油滤清器；

· 更换火花塞；

· 更换点火线；

· 检查制动器摩擦衬片。

178000km

· 更换机油；

· 冲洗和更换冷却液。

182000km

· 更换机油滤清器。

187000km

· 更换机油；

· 检查制动器摩擦衬片。

192000km

· 更换机油；

· 更换机油滤清器；

· 更换发动机空气滤芯；

· 更换点火线(2.4L，2.5L，3.0L)；

· 检查 PCV 阀，如必要，进行更换；

· 更换火花塞(2.4L，2.5L，3.0L)；

· 检查发电机皮带和动力转向泵皮带张力(3.0L)；

· 检查 A/C 传动皮带张力(3.0L)，如果必要，进行更换；

· 检查蛇形传动皮带(3.0L，3.8L)，如必要，进行更换；如已在 120000、144000 或 168000 更换，则不要求；

· 检查正时皮带(3.0L)，如必要，更换皮带；如已在 144000km 更换，则不要求；

· 更换正时皮带(2.4L，2.5L)；

· 排放再注满自动变速器液并更换滤清器；

· 润滑转向横拉杆球头。

注意：50% 以上在 32℃高温下持续高速行驶，将汽车作为警车、出租车、豪华车或挂车使用，都应按保养时间表 B，经常对变速器进行保养维修。任何时候发现或怀疑性能异常都应检查和维修。

第三节　搭接起动，举升和牵引

一、搭接起动步骤

警告：①搭接起动冻结了的蓄电池，会引起搭接人受伤；②不要在蓄电池指示灯是黄色、明亮颜色时搭接起动，蓄电池会损坏；③不要在连接辅助源时让搭接电缆夹头相互接触；不要在蓄电池旁使用明火；④取下手上或手腕上的金属首饰，避免被意外的蓄电池电弧损伤；⑤使用高输出功率辅助装置时，不要让不能工作的汽车蓄电池超过16V，否则会引起人员受伤或电气系统损坏。

注意：使用另一汽车作为辅助源时，勿让车辆相互接触，否则任何一辆汽车的电气设备都可能会损坏。

1. 搭接起动不能工作的汽车

(1)举高不能工作的汽车的发动机盖，观察发动机室，检查：

·发电机传动皮带情况和张力；

·燃油是否冒出或泄漏，必要时调整；

·蓄电池是否冻结；

·黄色或明亮色检测指示灯，如果有的话；

·蓄电池液位是否过低。

注意：如果不能工作汽车的起动问题严重，会引起辅助汽车充电系统损坏。

(2)使用另一汽车作为辅助电源时，关闭它的所有用电附件，变速杆置于驻车或空档，使用停车制动和使发动机以1200r/min的转速工作。

(3)在不能工作的汽车上，变速杆置于驻车或空档，使用停车制动，关闭所有用电附件。

(4)连接搭接电缆和辅助蓄电池时，红夹头与正极(+)连接，黑夹头与负极(-)连接。不要让电缆两端夹头相互接触，否则会产生电弧(见图2-11)，再看一下此过程的所有警告。

(5)在不能工作的汽车上，将红夹头与电池正极(+)连接，黑夹头与发动机连接，尽可能靠近搭铁线(见图2-11)。

2. 搭接电缆连接

注意：不能工作的汽车每次起动时间，不要超过15s，否则起动电机会因过热而损坏。

让不能工作的汽车的蓄电池充电至少达到12.4V(75%充满)才起动发动机。如果15s内发动机仍未起动，让起动电机冷却(15min)再起动。

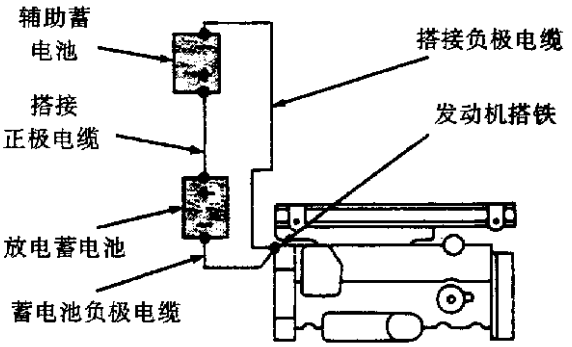


图2-11　搭接电缆头连接

3. 按下列步骤断开电缆夹头

·将黑电缆夹头与不能工作的汽车的发动机搭铁断开；

·将辅助源汽车的黑电缆夹头与蓄电池负极端子断开，将红电缆夹头与蓄电池正极端子断开；

·将红电缆夹头与不能工作的汽车的蓄电池正极端子断开。

二、牵引建议

警告：①不要让牵引连接装置与油箱或油管接触，否则会引起燃油泄漏；②不要使用前后减振器或减振吸能装置；③为了安全，不要到举升起来但未正确支撑的汽车下面去；④挂车上不要载乘客；⑤使用与牵引装置分开的安全链。

注意：①不要损坏制动管路、排气系统、减振器，稳定杆或任何车子下面的部件；②不要将牵引装置与前或后悬挂部件连接；③不要使用前或后悬挂部件或转向部件固定汽车与牵引装置；④取下或者加固损坏车辆的松动或突出物件才进行牵引；⑤牵引之前参阅当地交通法规；⑥不要让下壁板、导风板或导流板承担挂车重量。

1. 推荐的牵引设备

为避免减振壁板和导风板损坏，建议使用平板牵引装置或车轮举升牵引装置，如图2-12所示。使用车轮举升牵引装置时，确保不能工作汽车离地间至少为100mm，如不能达到最少离地，使用牵引小车。如果使用平板装置，接近角不宜超过15°。

2. 离地间隙

注意：如果挂车车轮被取下，安装凸缘螺母以固定制动鼓或转子。



车轮举升牵引装置



平板牵引装置

图 2－12　推荐牵引装置

提升挂车，使车轮离地间隙至少达到100mm，确保尾管离地间隙至少为 100mm。如果必要，从汽车提升取下车轮再放低车子，以增加汽车后部离地间隙。在车轮装配螺栓上安装带耳螺母固定制动鼓或转子。

如果必须牵引锁住的汽车，且使其前轮着地，则使用牵引小车或平板拖车。

3. 使用牵引杆的平板牵引

·三档自动变速汽车可以不超过 40km/h 的速度被平板牵引不超过 25km。转向柱不能锁止，变速杆应置于空档。

·四档自动变速汽车可被平板牵引以不超过 72km/h 的速度行驶，不超过 160km。转向柱不能锁止，变速杆应置于空档。

4. 平板牵引拴紧

注意：不要使用悬挂部件和发动机底座拴紧汽车，否则会损坏汽车。

5. 前轮提升牵引

建议牵引汽车时，前牵引端离地。

6. 后轮提升牵引

如果汽车不能用前轮提升牵引，只要按照下述指导，亦可后轮提升牵引。注意：牵引操作中不要用转向柱锁固定转向盘。

全轮驱动汽车四个车轮都能自由旋转，在汽车未提升端使用牵引小车。

·打开转向柱锁，用牵引夹具将转向盘固定在正前方位置；

·三档自动变速汽车可被平板牵引以不超过 40km/h 的速度行驶不超过 25km。转向柱不能锁止，变速杆应置于空档；

·四档自动变速汽车可被平板牵引以不超过 72km/h(44mph)的速度行驶不超过 160km。转向柱不能锁止，变速杆应置于空档。

三、举升建议

警告：提升和千斤顶举升点是对于整车而言的，当发动机和后悬挂被取下时，汽车重心已改变，使得举升情况不稳定，这就需要正确地支撑或固定汽车。

注意：不要在悬挂部件或前横梁位置连接举升装置，否则会损坏汽车。

提升和千斤顶举升支承部位如图 2－13 所示。

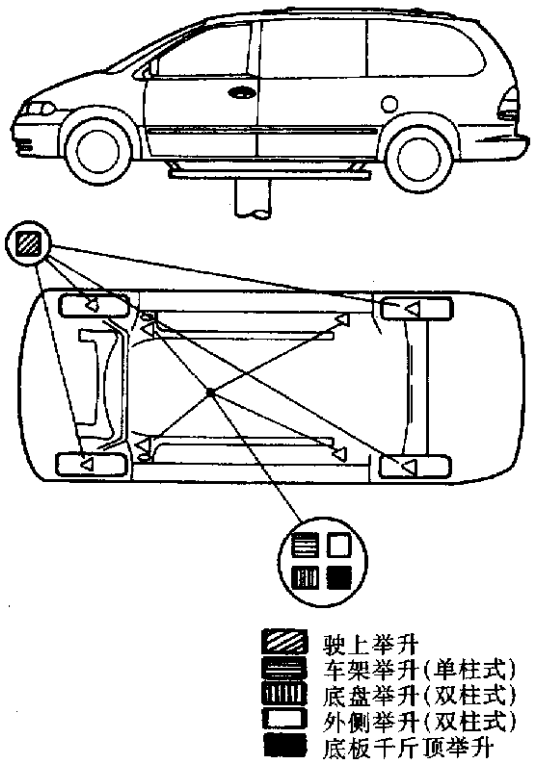


图 2－13　提升和千斤顶举升支承部位

第三章 发 动 机

第一节 标准检测步骤

一、密封垫圈

发动机有很多地方使用密封垫圈，当使用成型垫圈时必须小心。除特别指定外，一般不能重复使用。垫片形状、连续性和安装位置都十分重要。垫片太薄会导致泄漏，而太厚又会溢出。合适的宽度对密封性能也很重要。

二、两种型号密封材料

发动机上使用两种型号的密封材料。每种材料适用于不同位置，不能互换。一种为黑色，常用于柔性法兰面，其存放寿命只有一年，过期便不能使用；另一种密封材料为红色，常用于两加工面间的密封，不能用于柔性法兰面上。

三、密封垫圈的拆卸

拆卸已装配好的带密封垫圈的部件并不影响其使用效果。在某些情况下，有必要用铁锤或其他合适的工具轻敲其结合表面以使其分离，也可以用一个干垫圈刮板轻轻敲入结合面使其分离，但要小心，不要损坏其结构表面。

四、发动机性能

如发现发动机性能下降，就要检查点火正时。如点火时间推迟 9°、18°或 27°，很可能是点火正时皮带跳过 1、2 或 3 个齿。然后检查凸轮轴和曲轴的正时。这涉及到发动机部分的“发动机正时链轮和油封”。

为了获得最佳的整车性能和最低的排放污染，精确地调整发动机是很重要的，调整方法参考《汽车排放控制》中对发动机各零部件的技术要求。

(1)检查起动时的电流值，请查阅本手册电路图。

(2)根据技术参数拧紧进气道螺栓。

(3)检测气缸压力。

①检查发动机机油，如需要，则加注。

②起动汽车，直到发动机达到正常运行温度。

③选择一条交通状况良好的道路，遵守交通规则，在道路上做几次加速行驶。

④拆下发动机上所有的火花塞。拆下时，检查电极是否有堵塞、过热、油污等，并记录各缸火花塞序，以备将来参考。

⑤从分电器上拆下线圈，并保证接地以防打火。

⑥做压缩检查时保证节气门处于全开位置。

⑦把压力测量仪放入火花塞孔处，转动发动机曲轴，直到测到最大压力为止，并记下第一缸压力。

⑧重复⑦步骤，并记录各缸的最大压力。

⑨气缸之间压力不应低于 689kPa，相差不得多于 25%。

⑩若其中一缸或几缸压力异常的低，则重复②到⑧压力检测步骤。

⑪若测试结果仍然不正常，说明气缸中存在问题。

推荐压力仅用于检查发动机故障，不要拆开发动机来确定造成低压的原因，除非出现故障。

注意：不要让发动机超速。超速可能除阀座的堆积层，而影响精确压力读数。

(4)根据需要清洁或更换火花塞并调整火花塞间隙。

(5)参考有关章节内容，测量火花塞高压线的电阻。

(6)检测线圈，测出其输出电压值及初级、次级电阻。若有必要就更换零件，参考点火系统中的内容，做必要调整。

(7)检查点火正时。

(8)参考燃油系统中的要求，检测燃油、泵的工作压力和容积。

(9)根据“润滑与保养”要求，更换空气滤清器零件。

(10)根据“润滑与保养”要求，检查曲轴箱通风系统，并根据排放控制要求检测排放物。

(11)根据冷却系统辅助驱动皮带的要求，检测调整辅助驱动皮带。

(12)最后做整车道路试验。

五、珩磨缸径

珩磨前，用干净手巾充分清洁缸套。避免粉末从凸轮轴上掉入曲轴箱。

(1)最好用以 220 号砂纸装备的 C－823 气缸珩磨机来进行珩磨。珩磨可改善斜度及圆度，以及除掉轻微的褶皱变形和划痕，以达到要求。

(2)珩磨气缸壁，可使用配有 280 号砂纸的气缸表面珩磨机 C－3501。如气缸是直圆的，视气缸情况，20～60 冲程便可获得满意的表面。每 20 冲程检查一次气缸壁，需使用轻珩磨油，不能使用发动机、变速器油、矿物酒精和煤油。

(3)珩磨时要有足够珩磨速度以保证缸内表面网状交叉成 50°～60°角(见图 3－1)。

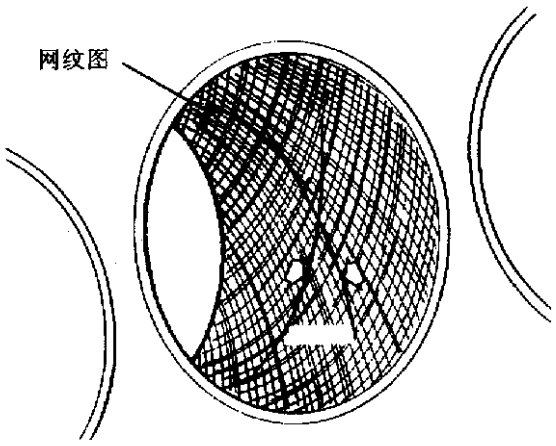


图 3－1　缸壁网纹图

(4)为获得合适的网状交叉角，有必要使用可控制在 200～300r/min 的珩磨电机。为获得所需的 50°～60°角，每分钟在气缸下移动的次数可以调整。较快的速度可加大网状交叉角。

(5)珩磨后，必须清洁缸体，清洁到用白布擦后，白布依旧保持原色为止。清洁后要给缸体上油，以防锈。

六、间隙检测规的使用方法

发动机曲轴轴承间隙可使用塑料间隙规或相应的工具进行检查。下面是塑料间隙规使用程序：

(1)除掉表面的油膜，以便检查。塑料间隙规在油中可溶解。

(2)将一块塑料间隙膜按轴承套盖宽度横置于上面，如图 3－2 所示。离中心和油孔约 6.35mm (另外，也可将塑料间隙规置于认为可能有间隙的地方)，检查轴承盖螺栓调整到符合要求。

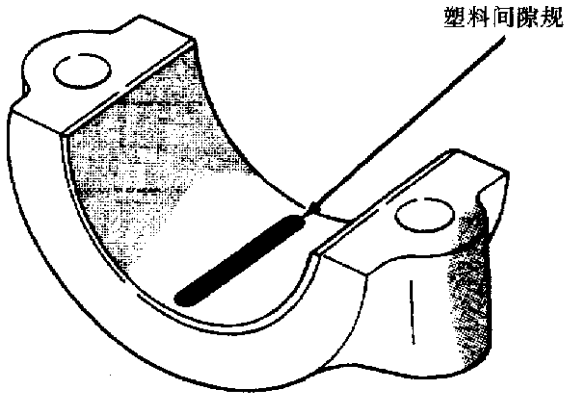


图 3－2　置于底部的塑料间隙规

(3)拆除轴承盖。将摆平了的塑料间隙规与包装中配供的比例尺相比较(如图 3－3 所示)，拉到与之接近的宽度，两端间读数的不同说明现有斜度，记下所有读数。参考发动机参数。

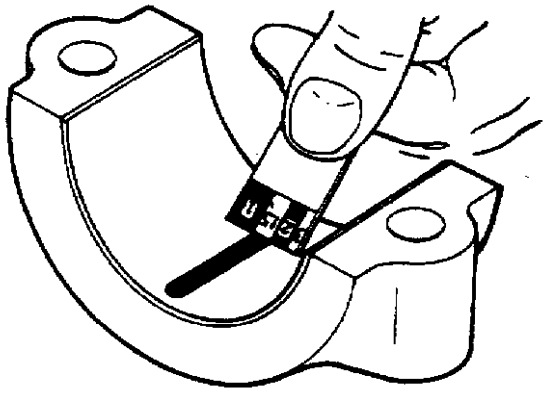


图 3－3　间隙规检测

塑料间隙规通常有两种型号，一种为英制，一种为公制。

七、连杆轴承间隙

发动机连杆轴承间隙可用塑料间隙规或相应工具来确定，其使用方法基本同上。

八、调整间隙(气门凸轮)及噪声诊断

气门噪音是受许多方面影响而产生的。请按下面步骤检查：

(1)发动机机油太多或太少。这会使机油进入调整机构；导致各调整机构失灵(产生海绵现象)。

(2)刚刚重新安装上的缸盖，磨合时间不足。低速磨合一个小时可以恢复。

磨合期间，运行一段之后关掉发动机，隔段时间再开启，似这样间断磨合一小时，使发动机达到正常运行温度。

(3)机油压力过低。

(4)对于带有平衡轴式的发动机，机油从节流阀流入缸盖的立式通道被杂碎片阻住，机油不能流入缸盖。

(5)机油中有空气泡渗入，导致机油泵失灵。

(6)气门导杆磨损。

(7)摇臂与气门弹簧卡死。

(8)摇臂松动，调整器卡紧，或在凸轮外极限位置时，系统中仍存在间隙。

(9)间隙调整器故障：

(a)检查气门机构的间隙(不必拆下)。正常时，调整器固定不动，手感牢固。而调整器有间隙时手感松动。

(b)正确调整气门间隙，必要时拆下修整，但不可互换。

(c)用清洁剂洗去杂质和油污。

(d)装上机油。

(e)重新检查气门机构的间隙。

(f)若仍有间隙，则更换新的调整器。

九、修理损坏或磨损的螺纹

受损螺纹(包括铝质火花塞头螺纹)可以修复。一般情况下，用车床(或专用设备)重新修复。

十、发动机锁死

当怀疑发动机被锁死时，不管故障原因如何都应按如下步骤检查。注意：不能使用起动机来起动发动机，否则会严重损坏发动机。

(1)检查空气滤清器进气系统和进气的支管是否干净、干燥和有杂物。

(2)断开电池负极接头。

(3)用一块毛巾包住火花塞，并从发动机上将火花塞取下，以便接住在一定压力下气缸中可能排出的液体。

(4)取下所有火花塞，用一根安全杆或扳手旋转发动机曲轴。

(5)检查气缸中是否存在液体(如冷却水、燃油、机油等)。

(6)将气缸中存在的液体排出，检查发动机是否损坏(如连杆、活塞、气门等)。

(7)修复发动机或其零部件，以防故障再次发生。

注意：向气缸内喷少量机油，起动发动机润滑气缸壁，以防再起动时有所损坏。

(8)安装新火花塞。

(9)排干发动机机油并拆下机油滤清器。

(10)按要求加满机油，装上新机油滤清器。

(11)重新接上电池负极接头。

(12)起动发动机检查是否还有故障。

十一、机　油

要定期检查机油量。最好在发动机充分发热停机后 5min 或在停了一晚的汽车发动之前检查机油量，如图 3－4 所示。

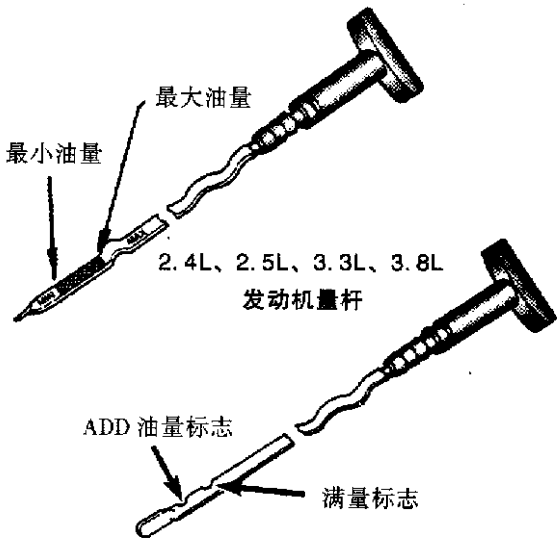


图 3－4　发动机量杆

汽车停在水平面上时，检查机油可提高油量读数的精确度。2.4L、2.5L、3.3L及3.8L发动机，将机油量保持在量杆的最大量和最小量的中间。当读数在最小时，加上12.7kg机油便到最大量位置。至于3.0L发动机，当油量在ADD标志上或在此以下，要加上12.7kg机油。

第二节　发动机故障诊断与排除

发动机故障诊断与排除方法，如表3－1所示。

表3－1　发动机故障诊断与排除方法

故　障	故　障　原　因	排　除　方　法
发动机起动困难	电池不足	检测电池容量，修复或更换
	电池接头腐蚀或松动	清洁或固紧电池接头
	起动错误	参阅有关章节：电池/起动机/充电系的诊断
	点火线或分电器潮湿	清洁与干燥点火线或分电器
	点火高压线故障	修复任何破裂的或有其他故障的高压线
	线圈或控制单元故障	检查并修复，有必要请参阅有关章节
	火花塞间隙不对	调整间隙
	点火时间不对	参阅有关章节
	燃油中有杂质或水	清除或更换燃油滤清器
	燃油泵、继电器或电线故障	参阅燃油系统
发动机熄火或怠速不稳	怠速过低	参阅燃油系统
	混合怠速过弱或过强	参阅燃油系统
	进气歧管故障	检查进气歧管垫片和真空管，有必要时更换
	分电器转子磨损或烧坏	更换新的分电器转子
	点火线故障	更换点火线
	高压线圈故障	检修或更换
	EGR(废气再循环)阀故障	检修或更换
	凸轮正时不对	参阅正时皮带的维修
发动机功率不足	点火时间不对	参阅燃油系统
	分电器转子磨损或破坏	更换分电器转子
	分电器转轴磨损	拆下分电器维修
	火花塞不干净或间隙不对	清洁火花塞或正确调整间隙
	燃油中有杂质或水	清洁燃油系统，更换燃油滤清器
	燃油泵故障	更换新燃油泵
	气门开启时间不对	正确调整气门开启时间
	气缸垫损坏破裂	更换新的气缸垫
	气缸内压力低	检测各缸压力
	气门烧坏、磨损或烧蚀	更换新的气门
	进气系统阻塞	若有必要，更换有关部件
	点火高压线故障	修复高压线
	高压线圈故障	检测并修复
	凸轮正时不对	参阅正时带的维修内容

续表

故　障	故　障　原　因	排　除　方　法
发动机加速无力	火花塞不干净或间隙太大	清洁火花塞或调整间隙
	点火时间不对	参阅有关章节
	燃油中有杂质	清洁燃油系统
	气门烧坏、磨损或烧蚀	更换新的气门
	高压线圈故障	检测或更换
	凸轮正时不对	参阅正时带的维修内容
发动机	火花塞不干净或间隙太大	清洁火花塞或调整间隙
	分电器转轴磨损	拆下转轴修复
	分电器转子磨损或烧坏	更换新转子
	高压线圈故障	检修或更换
高速无力	点火时间不对	参阅燃油系统
	喷油嘴有杂质	清洁喷油嘴
	燃油中有水或杂质	清洁燃油系统，更换燃油滤清器
	凸轮正时不对	参阅正时带的维修内容
气门噪音	曲轴箱中机油量过多或过少	适当减少或增加机油
	机油过稀或过浓	更换机油
	机油压力过低	检查发动机机油量
	气门挺杆或液压间隙调节器有杂质	清洁气门挺杆或液压间隙调节器
	气门挺杆弯曲	更换新的气门挺杆
	气门摇臂磨损	给摇臂添加机油
	气门挺杆或间隙调节器磨损	更换新的气门挺杆或间隙调节器
	气门导管磨损	重新铰孔，换新的尺寸更大的气门
	气门座表面过度磨损	珩磨气门座和气门
连杆噪音	机油供应不足	检查机油量
	机油压力过低	检查机油量，检修机油泵里的阀门和压力弹簧
	机油太稀或太浓	换用适当粘度的机油
	轴承间隙过紧	调整轴承间隙
	曲轴颈失圆	修复曲轴或珩磨轴颈
	连杆变形	修复变形的连杆
主轴承噪音	机油供应不足	检查机油量
	机油压力过低	检查机油量，检修机油泵里的阀门和压力弹簧
	机油太稀或太浓	换用适当黏度的机油
	轴承间隙过紧	调整轴承间隙
	轴向间隙过紧	适当调整轴向压力
	曲轴轴颈失圆或磨损	修复轴颈或更换曲轴
	飞轮松动或离合片松动	适当固紧
机油压力下降	机油面过低	核查发动机机油量
	机油压力传递单元故障	更换新的压力传递单元
	机油压力过低	检测机油压力传递单元和主轴承间隙
	机油滤清器滤芯阻塞	更换新的滤芯
	机油泵零件磨损	更换磨损件或机油泵
	机油过稀或过浓	换用黏度适当的机油
	轴承间隙过紧	调整轴承间隙
	机油泵阀片卡住	拆下阀片修复
	机油泵进油管松动、弯曲或破裂	拆下吸油盘，清洗并修复
	机油泵盖变形或破裂	更换新的机油泵

续表

故　障	故　障　原　因	排　除　方　法
机油泄漏	密封垫片变形或磨损	更换垫片
	零件松动、破裂或金属烧结	固紧、修复或更换
	放油塞(盖)变形或磨损	更换
机油耗高或火花塞阻塞	PCV(曲轴箱强制通风)系统失效	检测 PCV 系统，清洁并修复
	活塞环磨损，变形或破裂	珩磨气缸套，更换新的活塞环
	油环积炭	更换新的油环
	活塞环安装太紧	拆下活塞环，检测圆度，若没问题则检测活塞
	气门导管磨损	将导管铰孔并更换尺寸更大的气门和气门座
	气门回位不对或有缺陷	检修或更换气门座

第三节　发动机检修步骤

一、2.5L 发动机检修步骤

1. 发动机支架的拆卸与安装

(1)右支架的拆卸：

①从横梁上拆下垂直安装的发动机右支架减振胶。

②用一个地板式千斤顶小心顶起发动机和变速器，卸去发动机安装支架上的载荷。

③拆去支架减振胶上的螺栓，拆下减振胶。

(2)右支架的安装。右支架的安装顺序与其拆卸顺序相反。紧固件的拧紧力矩如图 3－41 所示。发动机支架的调整参看本章的发动机支架减振胶的调节。

2. 前支架

(1)拆卸：

①用一地板式千斤顶顶起发动机和变速器总成使其不至于转动。

②拆去支架减振胶上的螺栓以及前横梁安装支架。

③拆下发动机前安装支架到前横梁上的连接螺栓和螺母，拆去支架减振胶总成。

(2)安装。前支架的安装顺序与其拆卸顺序相反。发动机前支架的调节参看本章的发动机安装支架减振胶的调节。

3. 左支架

(1)拆卸：

①用升降器升举汽车，拆去左前轮。

②拆去内侧挡泥板。

③用一个千斤顶顶起变速器。

④拆去支架上的减振胶螺栓。

⑤拆去变速器支架钩扣和支架。

(2)安装。左支架的安装顺序与其拆卸顺序相反。紧固件的拧紧力矩参看图 3－41，发动机支架的调节参看本章的发动机支架减振胶的调节。

4. 发动机支架减振胶

位于横梁(右侧)和变速器支架(左侧)的减振胶是可调节的，以允许右/左驱动系的驱动轴总成长度作适当的调节。

检查并重新放置发动机右支架减振胶(发动机左支架隔离体是浮式的并可自动调节(图 3－5)。若有必要，根据下列的情况调节驱动系位置：

·驱动轴过紧：参看第七章的前悬架及驱动轴部分。

·任何前端结构的损坏(修理后)。

·更换支架隔离体。

5. 发动机支架隔离体的调节

(1)用地板式千斤顶小心升举发动机和变速器总成，卸去发动机支架上的载荷。

(2)拧松发动机右支架减振胶垂直方向的紧固件和发动机前支架与横梁连接的螺栓和螺母。

注意：发动机左支架隔离体被套入轴里并被长螺栓支持，随着发动机重量的变化，提供侧向的运动调节。

(3)若需要获得驱动轴总成合适的长度，则抬高发动机左侧或右侧，参看第七章的前悬架及驱动轴的驱动轴识别和相应总成长度测量。

(4)拧紧发动机右支架隔离体垂直螺栓，拧紧力矩 37N·m，然后拧紧发动机前支架螺栓和螺母，拧紧力矩 54N·m。将发动机左支架隔离体置中。

(5)检查驱动轴长度。

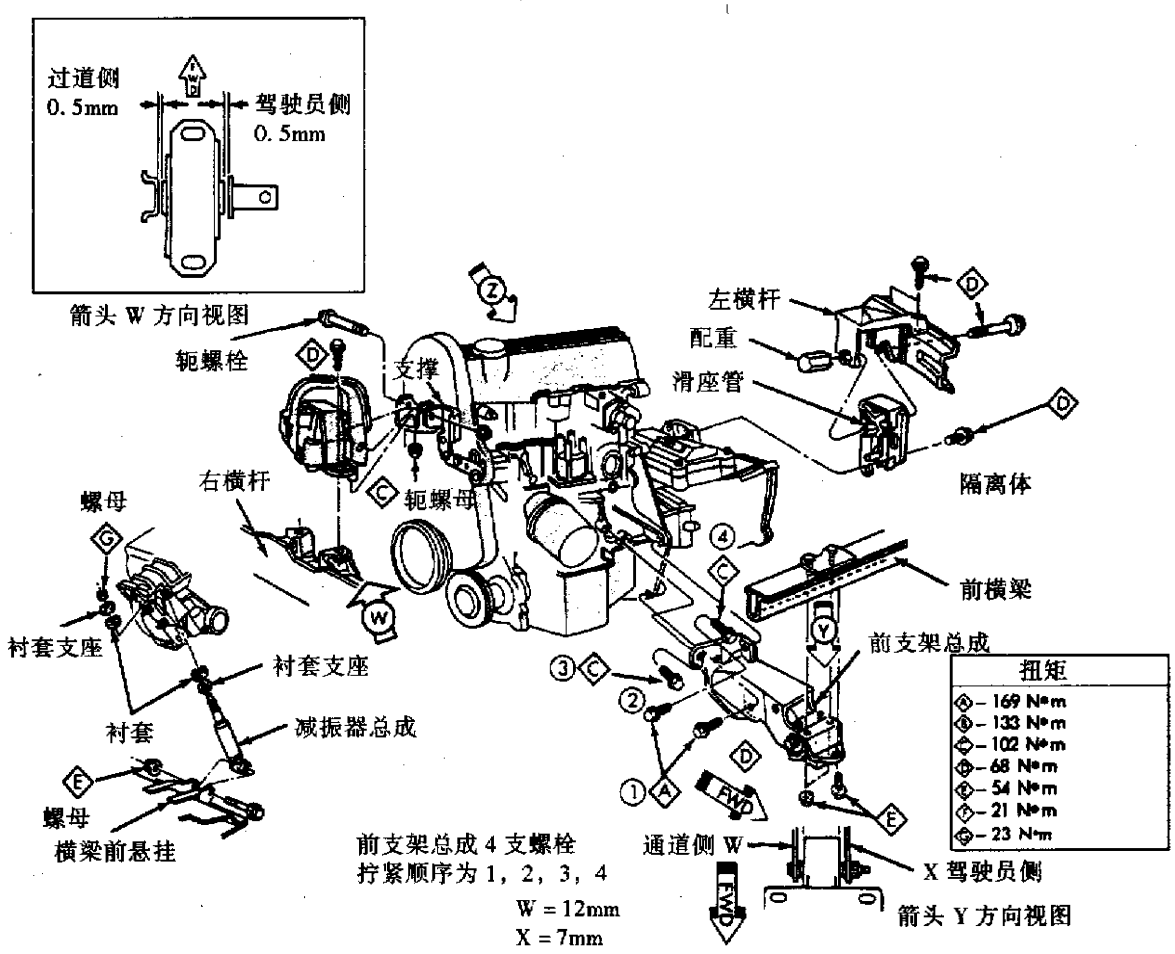


图 3-5　发动机支架

6. 发动机总成

(1)拆卸：

①拆去蓄电池。

②在发动机罩上标记其铰接外轮廓线并拆下发动机罩。

③排干冷却系统的液体，参见冷却系统有关章节。

④拆去散热器和发动机上的管。

⑤拆去散热器和风扇总成，参看冷却系统有关章节。

⑥拆去空滤器和管。

⑦拆去空调压缩机安装螺栓并将压缩机置于一边(若装有空调)。

⑧拆去动力转向泵安装螺栓并将动力转向泵置于一边。

⑨拆去油滤器。

⑩拆去燃油管、加热管和加速器电缆。

⑪拆去发动机安装螺栓并将发电机置于一边。

⑫从节气门机体和发动机上拆去所有电气接头。

⑬手动变速器：

(a)拆去离合器电缆。

(b)拆去变速器器体下盖。

(c)拆去排气歧管。

(d)拆去起动机并放于一边。

(e)安装变速器固定装置。

⑭自动变速器：

(a)拆去排气歧管。

(b)拆去起动机并放于一边。

(c)拆去变速器器体下盖。

(d)在弯曲板和扭矩转换器上标注位置记号。

(e)拆去弯曲板和扭矩转换器上的螺栓。

⑮将 C 形夹夹到扭矩转换器的前底部安装座上，以免扭矩转换器脱出来。

⑯安装变速器固定支架。

⑰拆下右内侧挡泥板(图 3-6)。

⑱拆下接地金属带。

⑲若需降低发动机，可从轭支架上分离发动机

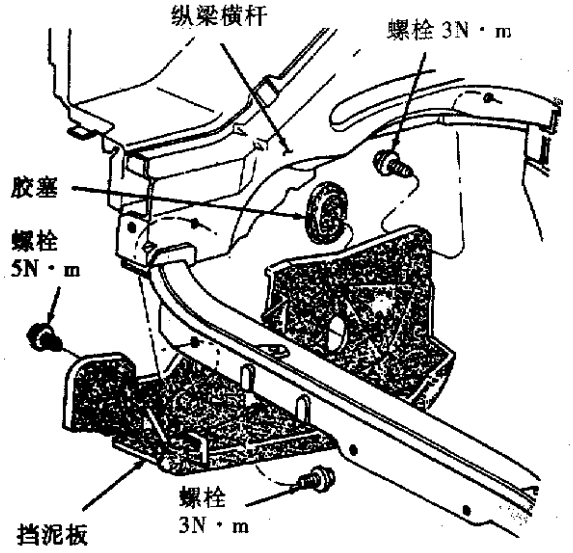


图 3－6　右内侧挡泥板

右支架；若需升高发动机，拆去轭和隔离体间的长螺栓。若隔离体与横梁上的螺栓已拆去，标记隔离体在横梁侧的安装位置，以便能准确安装(图 3－7)。

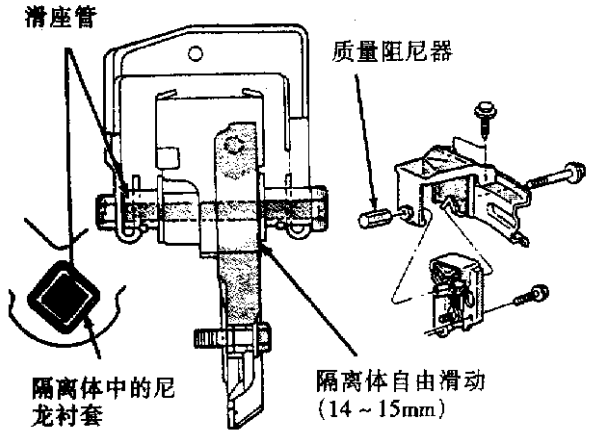


图 3－7　左隔离体

⑳拆去变速器与缸体的连接螺栓。

㉑拆去发动机前支架螺栓和螺母。

㉒拆去隔离体左螺栓(从车轮内侧看)或隔离体与变速器的连接螺栓。

㉓从汽车上拆下发动机。

(2)安装：

①放置千斤顶到发动机上并降低发动机，以便于发动机部件的装配。

②对准发动机支架并安装螺栓但不要拧紧，直到所有安装螺栓均被装上，最后再拧紧螺栓，拧紧力矩为 54N·m。

③安装变速器与缸体的连接螺栓并拧紧，拧紧力矩为 95N·m。

④拆去发动机千斤顶和变速器支承座。

⑤紧固接地金属带。

⑥安装右内侧挡泥板。

⑦连接起动机，参看电气系统中的内容。

⑧连接排气系统。

⑨手动变速器：安装变速器下壳盖。

⑩自动变速器：从扭矩转换器支座上拆去 C 形夹，对准弯曲板与扭矩转换器的位置，安装支座螺栓并拧紧，拧紧力矩 54N·m。

⑪手动变速器：连接离合器电缆。

⑫安装动力转向泵(若已装备)，参看冷却系统中关于皮带张紧力的调节。

⑬安装发电机，参看冷却系统中关于皮带的安装。

⑭连接燃油管、加热管和加速器电缆。

⑮连接与发电机、节气门体和发动机的所有电气接头。

⑯安装油滤器，加注发动机曲轴箱机油至正确的液面高度。

⑰重新安装空调压缩机(若已装备)，参看暖风系统和空调系统。

⑱重新安装空气滤清器和管。

⑲重新安装散热器和护罩总成，安装散热器管，加注冷却液，参看冷却系统中关于加注程序。

⑳安装发动机罩。

㉑连接蓄电池。

㉒起动发动机使其运行直到达到正常温度。

㉓若有必要，调整变速操纵机构。

7. 压缩机固定支架的维修

在维修过程中，需进行压缩机固定支架的拆卸和安装，例如，拆卸发动机缸盖等，对固定支架螺栓按 1～7 的顺序紧固是很重要的，正如上述的拆卸安装一样。

(1)附件拆卸：

①拆下(以及安装/调节)皮带，参看第五章冷却系统的辅助驱动皮带。

②拆去空调压缩机(在车上带管路，置于一边)。

③拆去发动机枢轴螺栓和发电机(在车上拆去连接电线，然后旋转发电机，皮带轮末端靠向发动机即可拆去)。

④拆去空调压缩机皮带空转轮。

(2)固定支架的拆卸：

①拆去发动机右支架轭螺栓。

②拆去支架支侧面螺栓 1、4、5、6 和 7(图 3－8)。

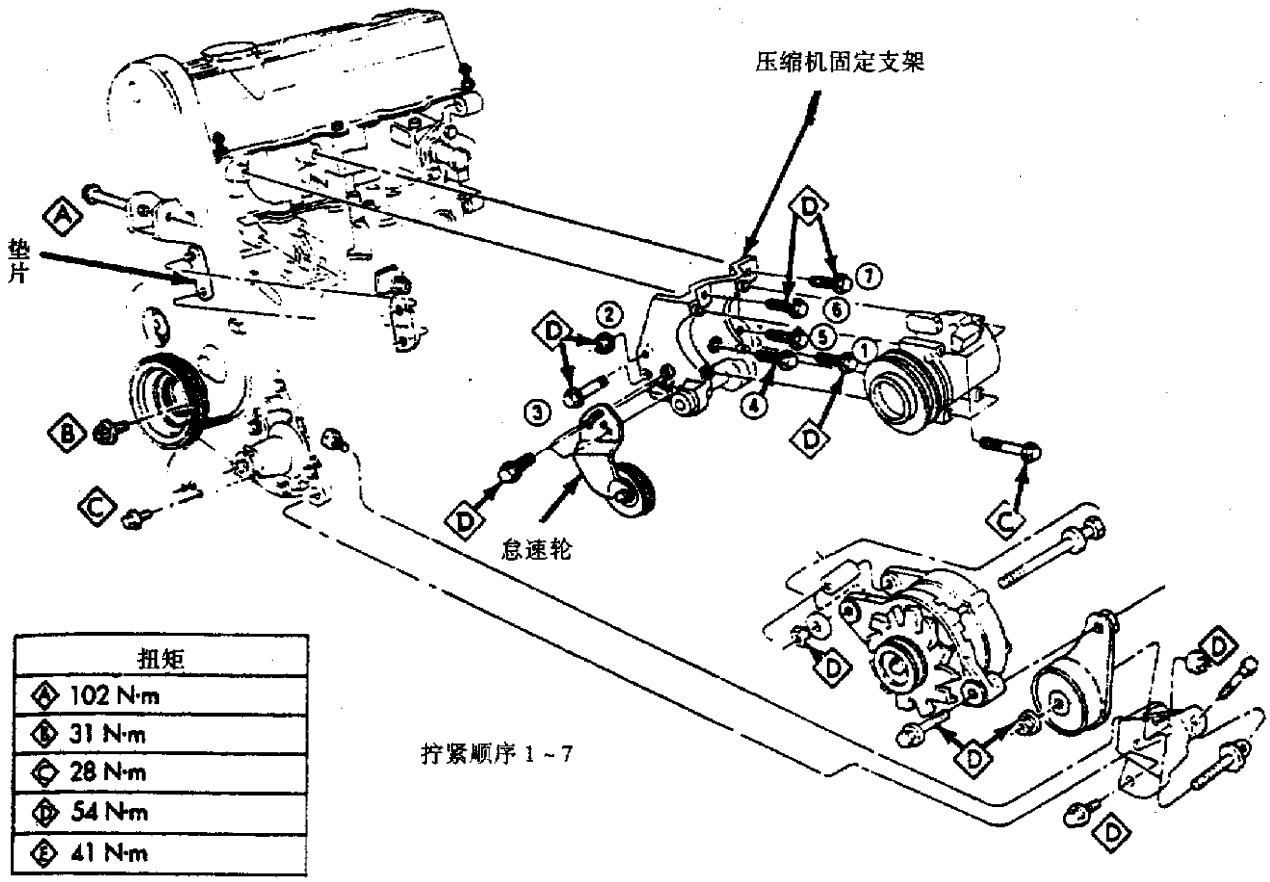


图 3－8　2.5L 发动机压缩机固定支架

③拆去前支架 2 螺母和拆去(或拧松)前 3*螺栓。

*：在车辆上完全拧松螺栓并与总成一起拆去。

④转动固定支架离开发动机直到可在柱头螺栓(2 螺母支架的柱头螺栓)上滑动，即可拆下前支架螺栓、垫片和支架。

(3)固定支架的安装。前支架螺栓、垫片和支架需一齐进行安装。

①安装(2 螺母)支架螺栓，滑动支架对准正时皮带盖。

②松开与发动机连接的支架总成(1*到 7*的顺序)。

③注意：钩扣必须按顺序拧紧并使其扭矩达到如下要求：

· 第一次 1 螺栓扭矩为 30N · m。

· 第二次 2 螺母和 3 螺栓扭矩为 54N · m。

· 第三次 1 螺栓(第二次拧紧)及 4、5 螺栓，扭矩为 54N · m。

· 第四次 6 螺栓和 7 螺栓，扭矩为 54N · m。

④安装发电机和压缩机。拧紧压缩机固定支架螺栓，扭矩为 54N · m。

8. 正时带的维修

正时系统和密封如图 3－9 所示。正时带维修如下：

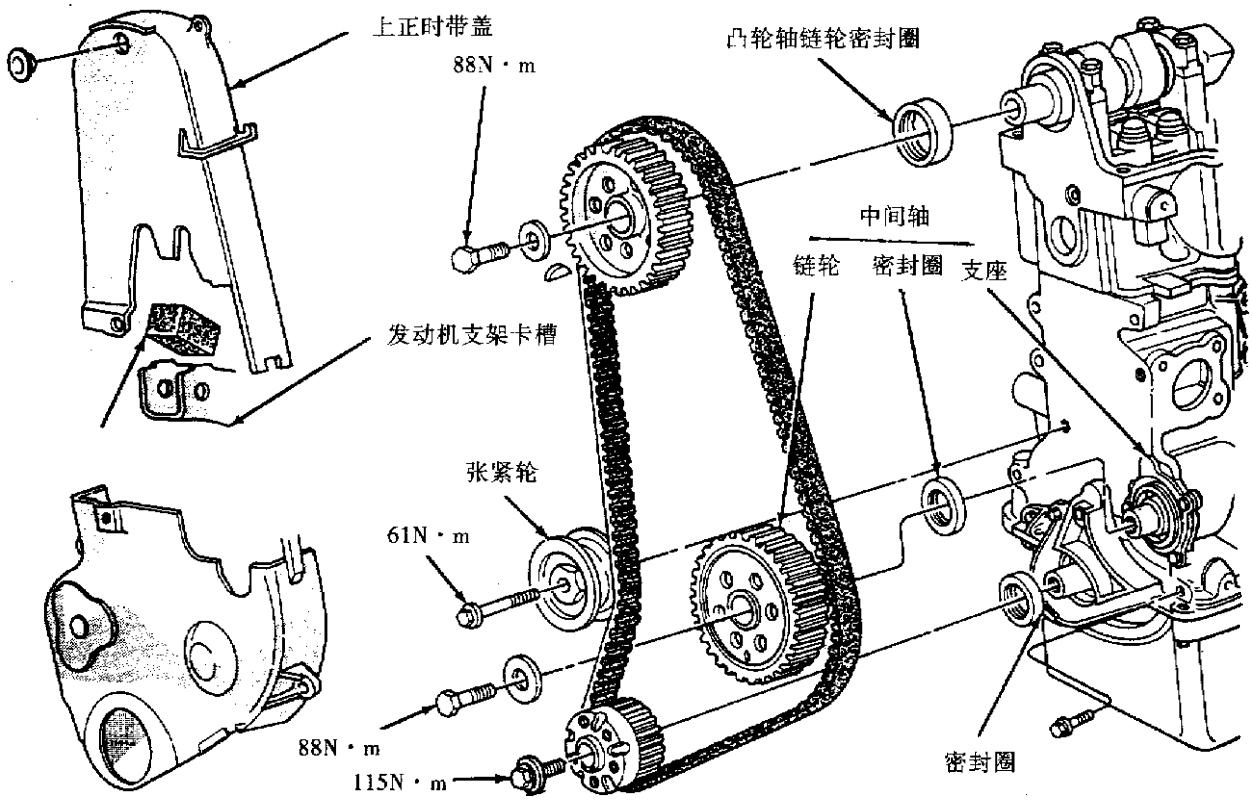


图 3－9　正时系统和密封

(1)拆去压缩机固定支架。

(2)用千斤顶顶起汽车，拆去右内侧挡泥板(见图 3－6)。

(3)拆去固定在水泵皮带轮上的螺栓和固定在曲轴皮带轮上的螺栓，并把皮带轮置于一边(图 3－10)。

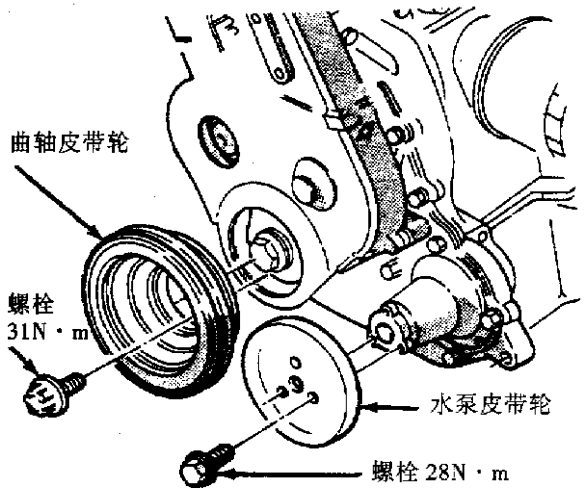


图 3－10　曲轴和水泵皮带轮

(4)拆去气缸罩盖与气缸盖的固定螺母。

(5)拆去气缸盖与气缸体的固定螺栓。

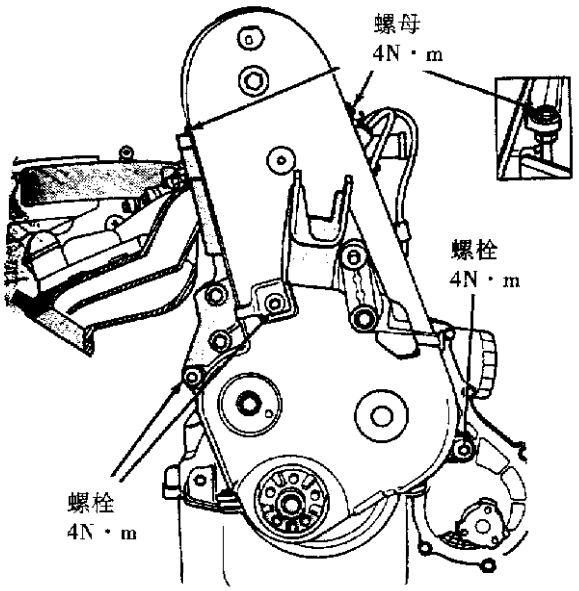


图 3－11　正时带盖

(6)拆去正时带盖的一半并置于一边(图 3－11)。

(7)将千斤顶置于发动机下。

(8)分离发动机右支架并轻轻升起发动机(图 3－12)。

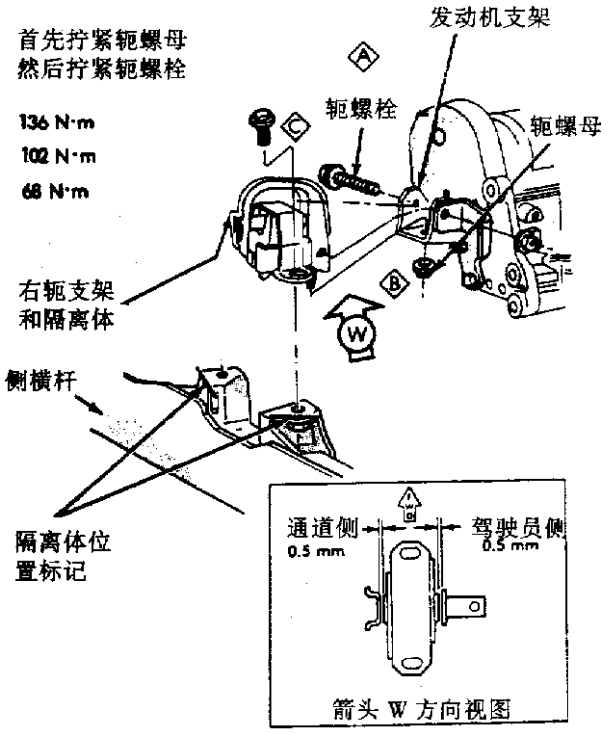


图 3－12　发动机右支架

(9)拧松正时带张紧螺栓(图 3－13)并拆去正时带。

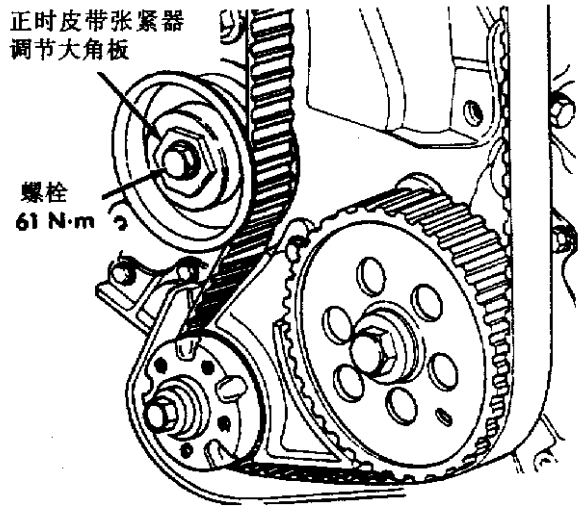


图 3－13　拆卸正时带

9. 更换前机油密封件

(1)随着正时带的拆去，拆下曲轴链轮齿螺栓。

(2)拆去曲轴链轮齿使用专用工具 C－4685，插入 150mm 长的螺栓(图 3－14)。

(3)安装曲轴链轮齿使用板 L－4524－4，推力轴承/垫圈和 150mm 长的螺栓(见图 3－14)。

(4)当拆卸/安装发动机链轮齿螺栓(图 3－15)

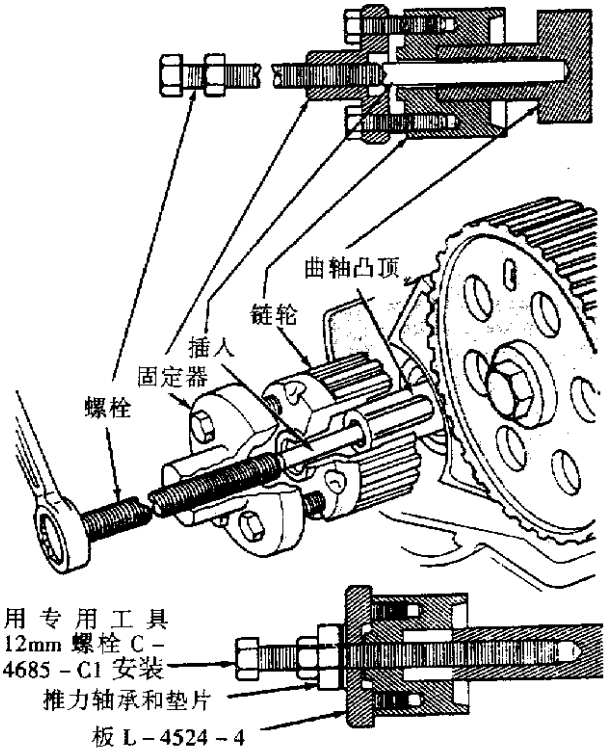


图 3－14　曲轴链轮

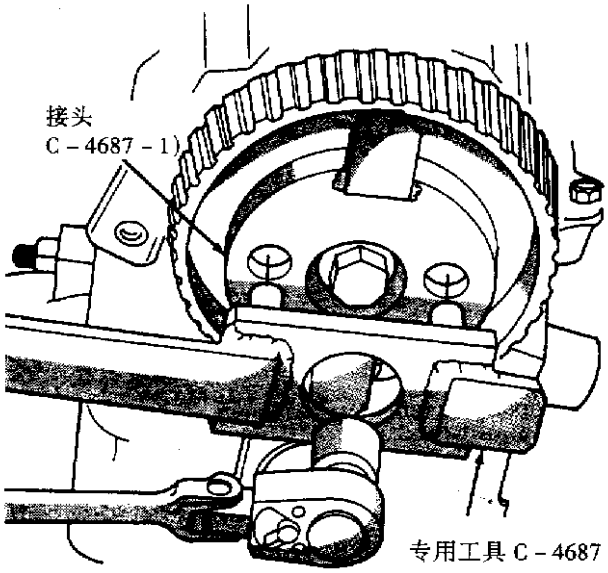


图 3－15　凸轮或中间轴链轮的拆卸/安装

时用专用工具 C－4687(带配合工具 C－4687－1)。

(5)使用专用工具 6341 拆去曲轴密封件，使用专用工具 C－4679(图 3－16)拆去中间轴和凸轮轴密封圈。

注意：不要使轴密封件表面或密封孔有刻痕。

(6)轴的密封唇表面不应有漆、污垢或刻痕，若有必要，用 400 号砂纸擦光其表面。

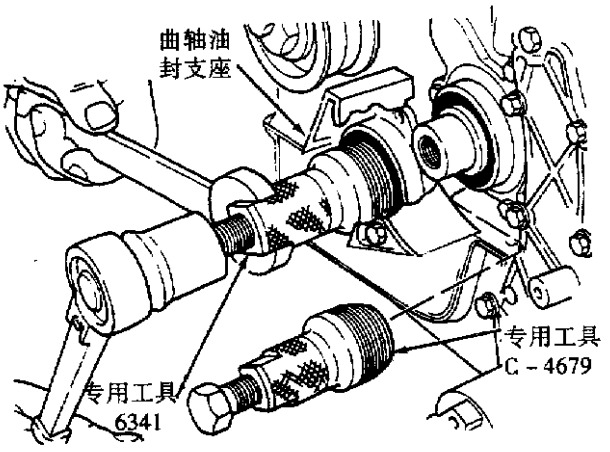


图 3－16　拆卸曲轴、中间轴和凸轮轴密封圈

(7)使用专用工具 6342 和 6343 安装发动机密封圈到支座中，用专用工具 C－4680 安装中间轴和凸轮轴密封圈，安装所有密封圈直至其涨满为止，见图 3－17。

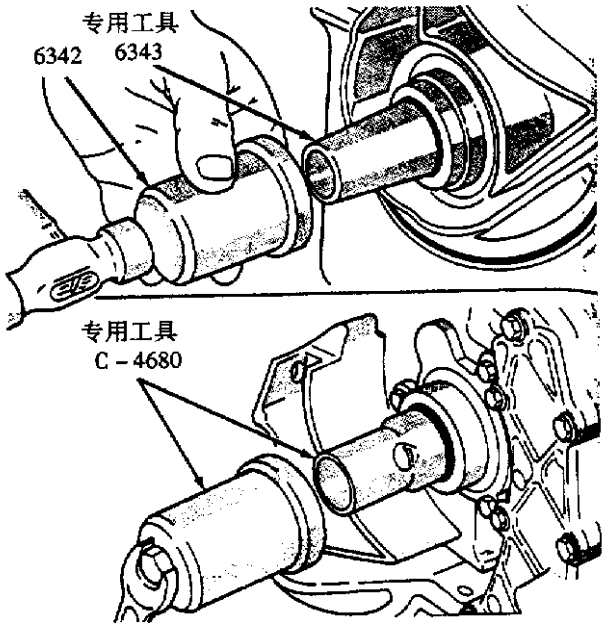


图 3－17　安装曲轴、中间轴和凸轮轴密封圈

10. 凸轮轴、曲轴和中间轴正时检修程序

(1)拆去所有火花塞，旋转曲轴和中间轴直至与链轮标记在一条线上，见图 3－18 中的箭头。

(2)旋转凸轮轴直到毂上的箭头与第 1 凸轮轴和缸体标记线在同一条线上，小孔(图 3－19 箭头)必须在垂直中心线上。

(3)安装正时带。

(4)放置曲轴整整两圈并检查正时。

注意：不允许油或溶剂滴到正时带上，否则损坏橡胶而导致跳齿。

(5)旋转曲轴直到第一缸在压缩上止点(TDC)的位置。

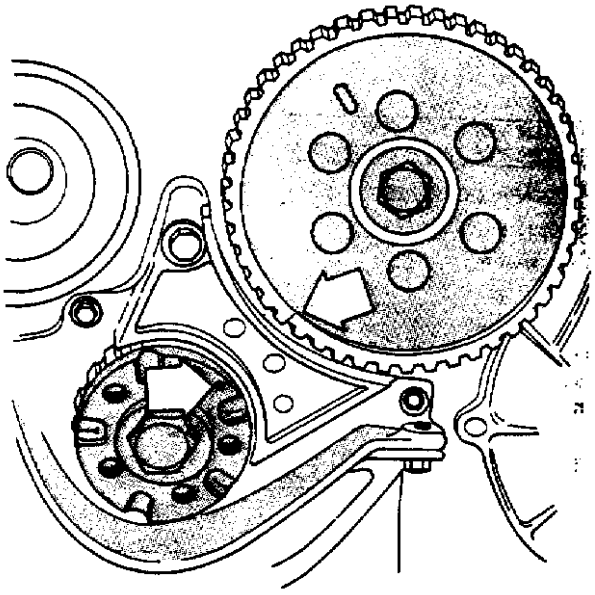


图 3－18　曲轴和中间轴正时

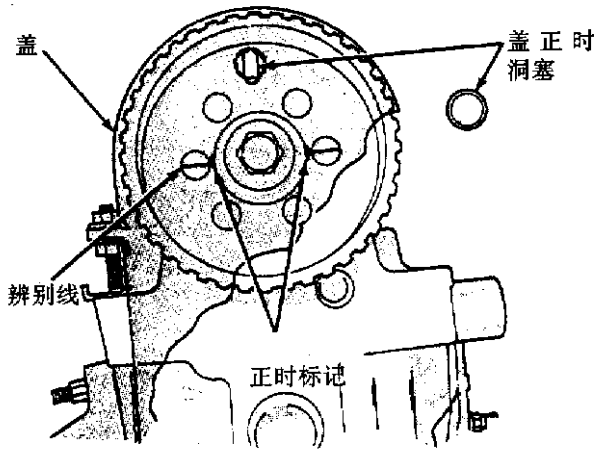


图 3－19　凸轮正时

(6)将皮带张紧专用工具 C－4703 置于正时带轮大六角形螺母的水平位置上，拧松张紧锁止螺母。

(7)若有必要，使轴置于水平方向上下 15°的范围内(图 3－20)，用专用工具 C－4703 重新调节皮带张紧力。

(8)从 TDC 位置顺时针旋转发动机曲轴两圈再到 TDC。不要逆时针方向旋转曲轴或试图使用凸轮或辅助轴连接螺栓转动发动机。

(9)当拧紧在张紧器上的螺栓时保持大扳手在指定的位置，扭矩 51N·m。

(10)降低发动机使其对正发动机支架安装螺栓并拧紧到规定的扭矩(见图 3－10)。

(11)从发动机上拆去千斤顶。

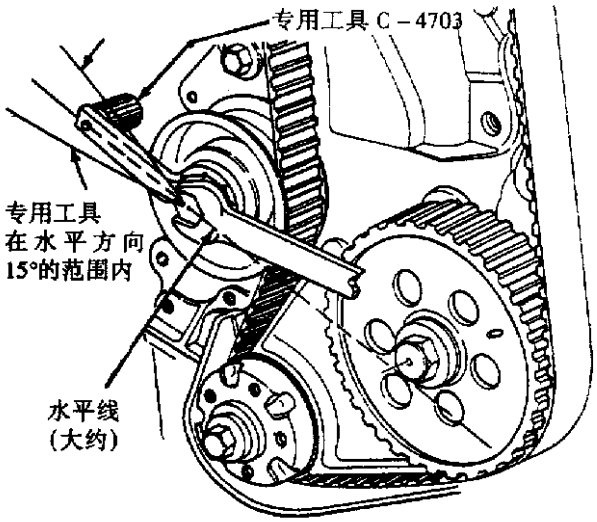


图 3－20　调节驱动皮带张紧力

(12)检查泡沫材料块的状况和位置(图 3－21)，泡沫材料块应未受损并确保其置于发动机支架凹槽内。

(13)将正时皮带盖的两半放在一起。

(14)安装缸盖到缸头和缸体上，拧紧紧固件到 4N·m 的扭矩。

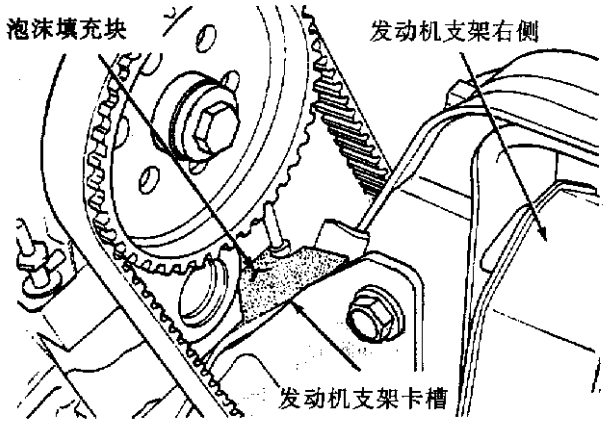


图 3－21　泡沫填充块位置

(15)阀正时检查(正时皮带盖的安装)。当第一缸在 TDC 位置时，链轮小孔应位于正时皮带盖孔的中央(见图 3－19)。若孔的校正线不正确，则重新按有关程序调整。

(16)安装火花塞。

11. 气缸罩盖和气门总成的维修

气缸罩盖和气缸罩盖衬垫有助于空气/油分开的气缸罩盖衬垫被安装在气缸盖上和气缸罩盖下(图 3－22 和图 3－23)。

(1)拆卸：

①拆去气缸罩盖螺栓(见图 3－23)。

②从气缸盖上拆去气缸罩盖和气缸罩盖衬垫，不要放错橡胶缓冲块的位置。

(2)清洁。安装前，清洁气缸盖和气缸罩盖配合表面，确保接合面平整。

(3)气缸罩盖衬垫的安装。首先安装位于凸轮塔顶上与气缸罩盖底紧贴的排气歧管侧的衬垫，然后将另一侧分配器压入下面的气缸头接合面的位置。气缸罩盖衬垫保持在橡胶缓冲块的位置中(见图 3－22)。

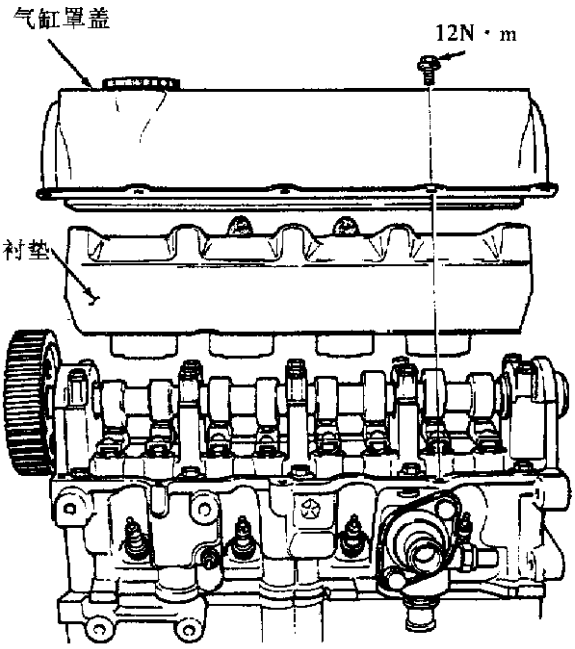


图 3－23　气缸罩盖和衬垫

(4)气缸罩盖的密封和安装：

①安装新的气缸罩盖端部密封圈。

②用 Mopar Silicone Rubber Adhesvne Sealant 制造的成型密封垫片材料或质量等同的密封垫片材料压到气缸盖接合面上(图 3－24)。注意：不允许油或溶剂接触正时带，因为其可损坏橡胶，导致带跳齿。

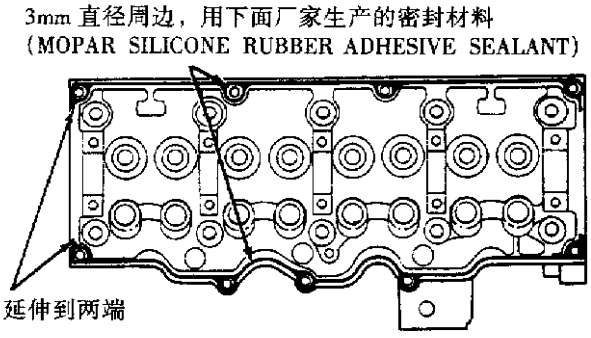


图 3－24　气缸盖密封

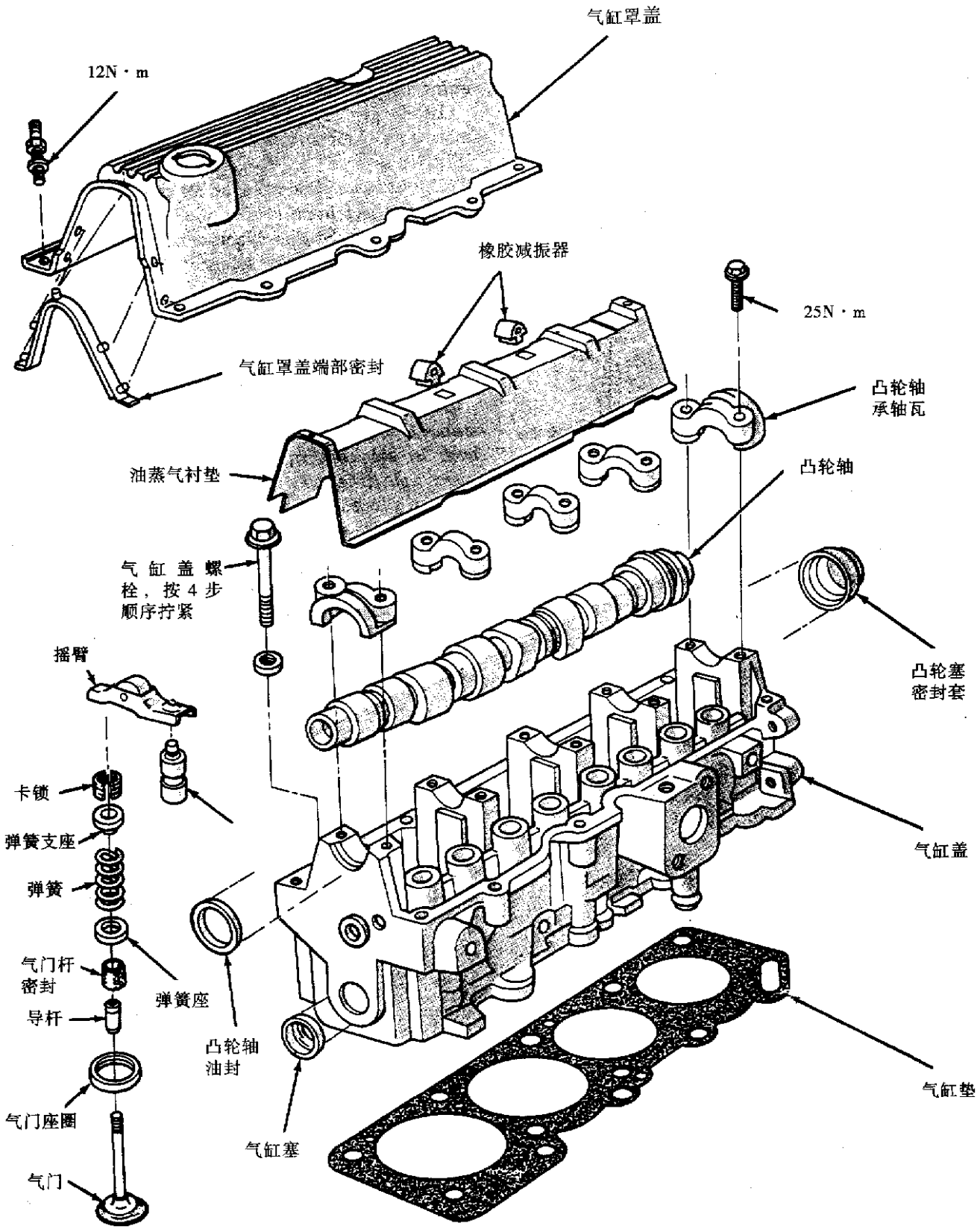


图 3－22　气缸盖和气门总成

③安装气缸盖衬垫、气缸盖和端部密封圈总成到气缸头上并拧紧螺栓，扭矩为 12N · m。

12. 气缸盖(在车辆上的维修)

拆卸和安装气缸盖或凸轮轴，需将凸轮轴正时链轮从凸轮轴中分开，在维修过程中，为了保持凸轮轴、中间轴和曲轴正时，正时带应在链轮上打上标记并留在一起，同时在合适的张力下链轮总成被悬吊起来(图 3－25)。

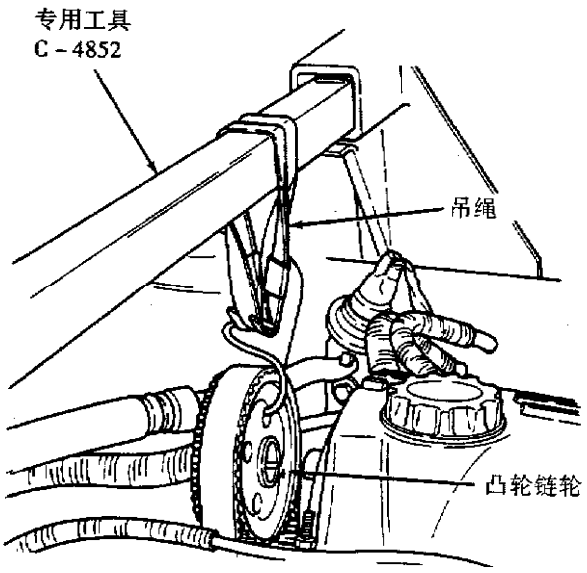


图 3－25　悬吊凸轮链轮

当从凸轮轴上拆下链轮时，必须保持链轮和皮带总成合适的张力，以免皮带与中间轴或曲轴正时链轮齿脱出。参看正时系统和密封件的拆卸和凸轮轴链轮安装过程以及参考凸轴轮的拆卸和安装程序。注意：不能保证凸轮轴、中间轴和曲轴链轮合适的张力将导致发动机正时偏差。若正时偏差，参看正时系统和密封件(图 3－26)。

13. 凸轮轴的维修

参看正时系统和密封件章节的凸轮轴正时带和链轮的拆卸与安装，以及在车辆上的气缸盖的维修章节。

(1)拆卸：

①拆去气缸罩盖和气缸罩盖衬垫。

②标记摇臂的位置，以确保在重新安装时在相同的位置(图 3－27)。

③拧松凸轮轴轴瓦螺栓并旋转几圈(图 3－28)。

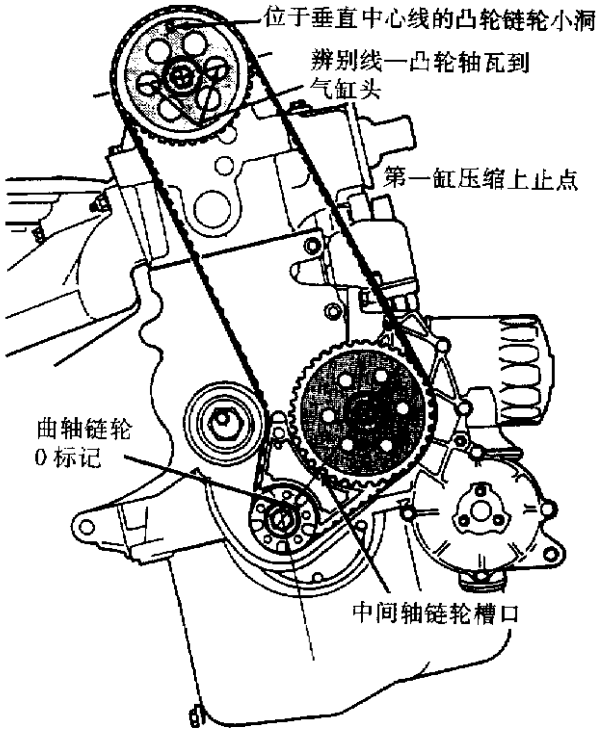


图 3－26　发动机链轮正时

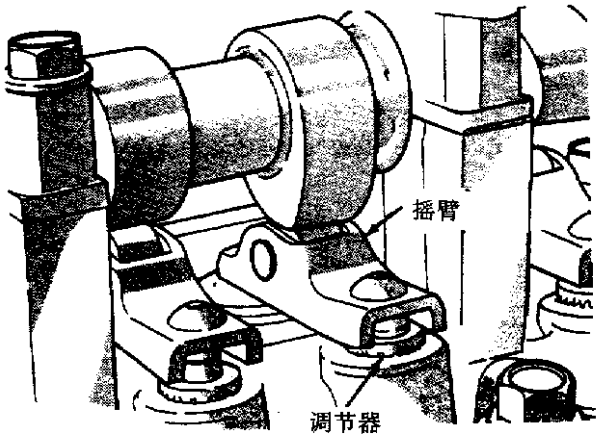


图 3－27　摇臂和调节器

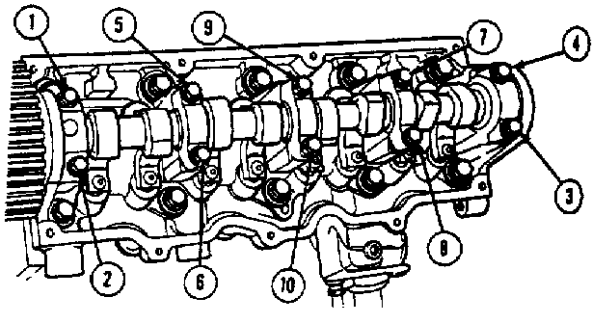


图 3－28　凸轮轴瓦拆卸顺序

④使用一个表面柔软的锤在凸轮后面振动凸轮轴，以便拧松轴瓦。

注意：在拆卸时应特别小心，不要让凸轮轴翘起，凸轮轴的翘起将损坏凸轮或轴承推力表面。

⑤拆去螺栓和凸轮轴轴瓦，但不要翘起。

(2)检查。检查轴瓦和储油孔是否被堵塞。检查轴瓦和气缸头标记是否磨损或变形，参看气缸头的检查和参数。

凸轮轴轴颈和耳垂的磨损。耳垂磨损不应超过0.25mm。欲测量凸轮轴耳垂的磨损(图3-29)，只需测量耳垂在两个最大位置(通过鼻尖)的直径。用千分尺在耳垂边缘测量未磨损区域的第一个读数。在与耳垂相接触的摇臂处测量磨损的第二个读数，将第一个读数与第二个读数相减，其差值即为凸轮耳垂的磨损。

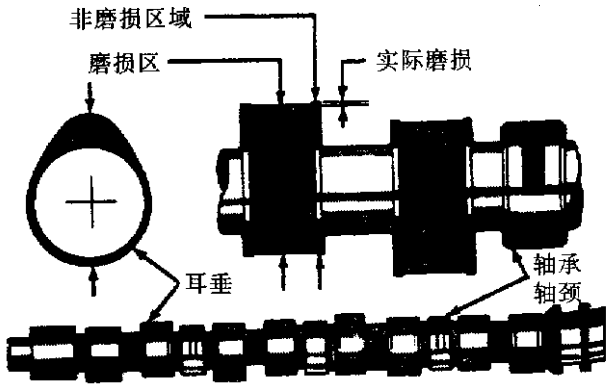


图3-29　凸轮轴

(3)凸轮轴端部的跳动：

①往凸轮轴油槽上加注机油，安装凸轮轴(不带附件)，拧紧螺栓到规定的扭矩。

②使用一个合适的工具，将凸轮轴尽可能向后移。

③使刻度盘指针对零(图3-30)。

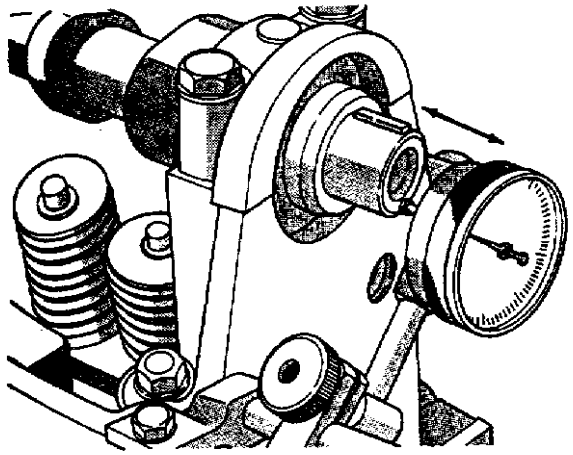


图3-30　凸轮轴端部跳动

④移动凸轮轴尽可能向前。

⑤端部跳动的范围：0.13～0.23mm。

⑥拆去轴瓦和凸轮轴。

(4)安装：

①正如拆卸一样，按正确的顺序安装凸轮轴附件。

②用Mopar Gasket Maver垫片分别加到第1至第5轴瓦上(图3-31)。

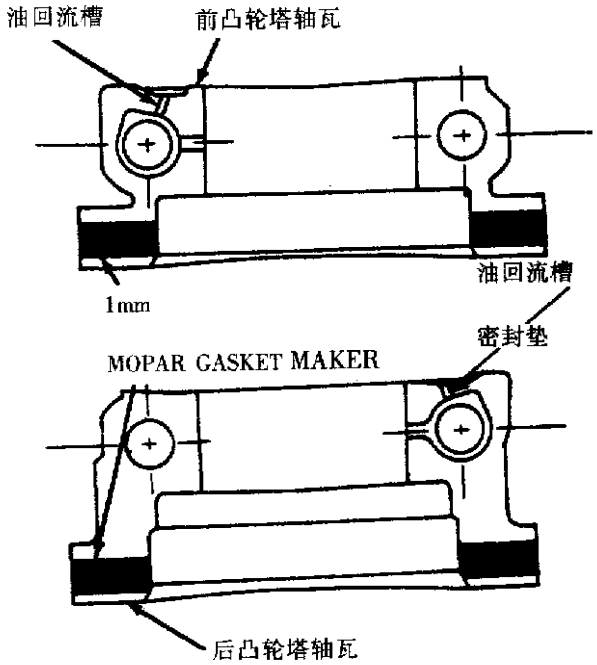


图3-31　凸轮塔轴瓦密封

③标记第1轴瓦在正时带端部和第5轴瓦在变速器端部时凸轮轴轴瓦正确的顺序，在轴瓦第1、2、3、4、5上的箭头必须对准正时带，以免破裂(图3-32)。

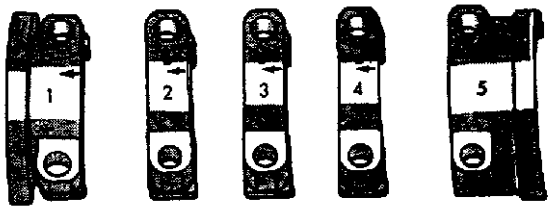


图3-32　凸轮轴承轴瓦安装

④轴瓦必须在凸轮轴密封圈安装前进行安装。

14. 气门弹簧和气门杆密封

(1)拆卸：

①拆去摇杆臂。

②旋转曲轴直到活塞在TDC压缩位置。

③将空气管连接到安装在火花塞孔的接头上，通入620～827kPa的压缩空气。

④使用专用工具 C－4682 压缩气门弹簧并拆去气门卡锁。

⑤拆去气门弹簧。

⑥用一个起子片轻轻地边敲边撬起的方法拆去气门杆密封。一旦从导杆上移动，密封就可容易地被拆去。

(2)安装：

①安装气门杆密封(图 3－33)。

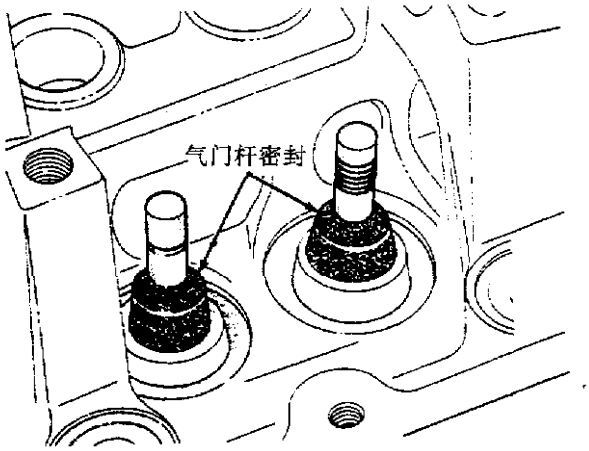


图 3－33　气门杆密封

②使用专用工具 C－4682 压缩气门弹簧仅可足够安装锁止器。工具正确的标记是必要的以免在气门杆上有刻痕(需要压缩空气)，活塞在 TDC 位置。

③安装摇臂。

15. 气缸盖拆卸

(1)在进行任何维修前应执行燃油系统压力释放程序，参看第四章燃油系统。

(2)拆去蓄电池负极电缆，排尽冷却液，参看第五章冷却系统。

(3)拆去空气滤清器和所有真空管与节门体连接的电线、燃油管。

(4)拆去节气门连杆机构。

(5)拧松动力转向泵并拆去皮带。

(6)从进气歧管上拆去动力制动真空管。

(7)从发动机水口处拆去水管。

(8)升起汽车，从歧管处拆去排气管。

(9)拆去动力转向泵总成并将其置于一边。

(10)拆去线圈和相关的接头。

(11)从节温器上拆下测量真空管并从螺栓上旋转支架，不要弯曲支架。

(12)从气缸盖上拆去气缸罩盖和气缸罩盖衬垫。

(13)拆去气缸盖螺栓。

16. 检查气缸盖和凸轮轴轴承轴颈

(1)气缸盖的平面度必须在 0.1mm 的范围内(图 3－34)。

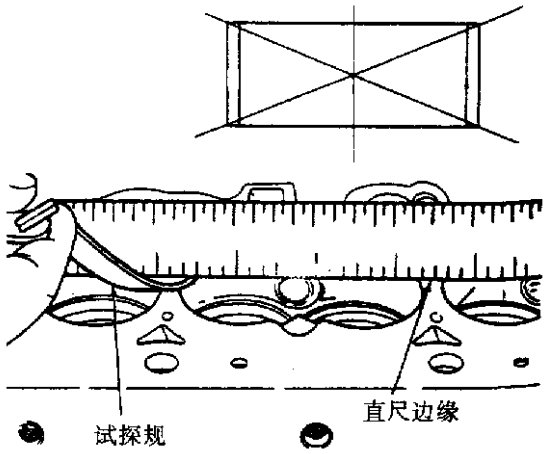


图 3－34　检查气缸头平面度

(2)检查凸轮轴轴颈处的刻痕和轴瓦的变形情况。当维修气缸头或凸轮轴时，必须记住，偏大的凸轮轴仅可用于偏大的气缸头上。识别部件偏大可参看如下：

①气缸盖：轴瓦顶部涂上绿色的油漆并在气缸盖端部油坑塞子后方打印 0/SJ 字样。

②凸轮轴：凸轮轴管上涂上绿色的油漆和在轴的端部打印 0/SJ 字样。

17. 清洁

从气缸盖和气缸体上拆去所有垫圈材料并进行清洗，不要凿花挖出或使铝制气缸盖密封表面有刻痕。

注意：气缸盖螺栓直径为 11mm，这些螺栓在螺栓头上标有“11”以示识别。10mm 的螺栓可穿入 11mm 的孔，但将刮坏气缸体螺栓孔的螺纹。

气缸盖螺栓是使用新的加工过程挤扭出来的，那么在重新使用之前应进行检查。若螺纹有缩颈现象，则应更换螺栓(图 3－35)。缩颈可通过刻度尺或直刀口靠近螺纹进行检查。若不是所有的螺纹均与刻度尺接触，则应更换螺栓。

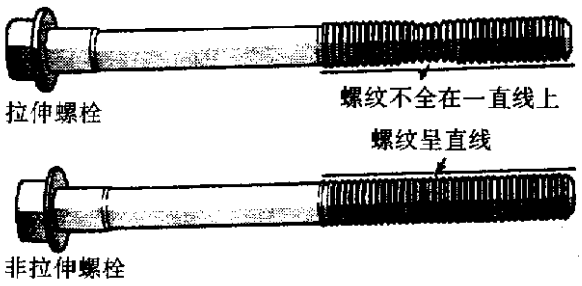


图 3－35　检查螺栓缩颈

(1)在气缸体上标记新的气缸盖垫片位置。

(2)按图示的顺序拧紧气缸盖螺栓(图3-36)。使用四步拧紧的方法，按照下面的数值拧紧螺栓：

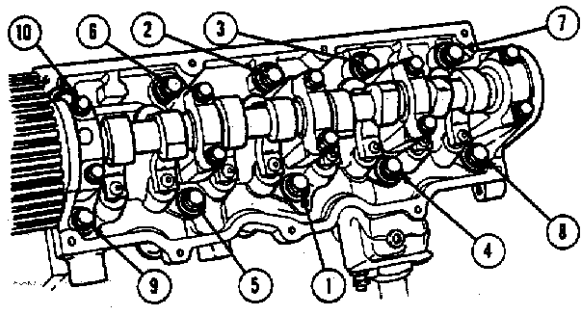


图3-36　气缸盖螺栓拧紧顺序

·第一步全部拧到61N·m的扭矩。

·第二步全部拧到88N·m的扭矩。

·第三步全部(再次)拧到88N·m的扭矩。

·第四步拧1/4圈，这一步不要使用活动扳手。螺栓拧1/4圈后其扭矩应超过122N·m，若达不到，则更换螺栓。

(3)旋转支架上的测量真空管。

(4)拧紧支架固定螺母到23N·m的扭矩。

(5)安装气缸罩盖和气缸罩盖衬垫。

18. 气门和气门弹簧拆卸

(1)随着气缸盖的拆去，使用专用工具C-3422-B压缩气门阀弹簧。

(2)拆去气门弹簧支座卡锁、气门弹簧座、气门杆密封和气门弹簧。

(3)拆去气门之前，从气门杆卡锁槽上去除杂物，以免损坏气门导杆。标记气门以确保原来的安装位置。

19. 气门检查

(1)充分清洗气门，更换烧坏、弯曲和破裂的气门。

(2)测量气门杆的磨损。

(3)测量气门的磨损大于0.05mm，则更换气门。

(4)气门导轨：

①用一个可靠的清洁器清除气门导轨内侧面积炭、油漆等积物。

②检查气门杆内磨损：

·在气缸盖垫片表面上方10mm的位置插入气门。

·移动测量指示器到气门(图3-37)。测量指示器刻度盘上的总读数应超过表3-3的数值。读数应在对移动每个气门时在长和宽方向测量。若气门杆读数偏大或磨损或有刻痕，则用铰刀铰气门导杆孔。

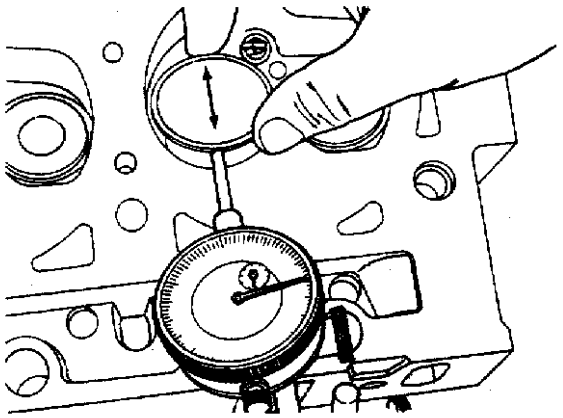


图3-37　检查气门导杆的间隙一典型

③维修气门时可采用偏大0.15mm，0.40mm和0.80mm的气门杆和密封圈。偏大的密封圈必须与偏大的气门一起使用。

所推荐的偏大气门杆的铰刀尺寸见表3-2。

表3-2　气门导杆参数

气门导杆	进气门	排气门
直径指示读数(最大)	0.5mm	0.7mm

气门导杆铰刀偏大尺寸	气门导杆尺寸
0.15mm	8.125~8.150mm
0.40mm	8.375~8.400mm
0.80mm	8.775~8.800mm

④安装新的气门前用手慢慢转动铰刀并完全清洁气门导轨。不要试图铰大气门导杆孔直接从标准值到0.8mm，应使用分步的程序按0.15mm，0.4mm和0.8mm的进刀量铰大气门导杆孔，以获得正确的气门座位置。气门导杆被铰刀铰完后，若必要，则测量和清洁气门座周围。若气门导杆没有达到0.80mm偏大铰刀的要求或如果气门导杆在气缸盖内松动，则更换气缸盖。

(5)气门弹簧：

①气门被拆去进行检查、修理或更换，均应对气门弹簧进行测试。例如，被测试弹簧的压缩长度是33.34mm。旋转专用工具C-647直到表面在33.34mm范围并标记螺栓螺纹，在前面做零标记。将弹簧置于螺栓平台上并升高压缩面使其接触(图3-38)。拨动扭转扳手直至听到响声，记录扭转扳手在该位置的读数。重复两次以上的读数，即可给出在该测试长度的弹簧载荷。部分测量指示在表中较小的调节范围内，参看获得高度和允许的扭转参数的章节。把不能满足参数要求的气门弹簧丢掉。

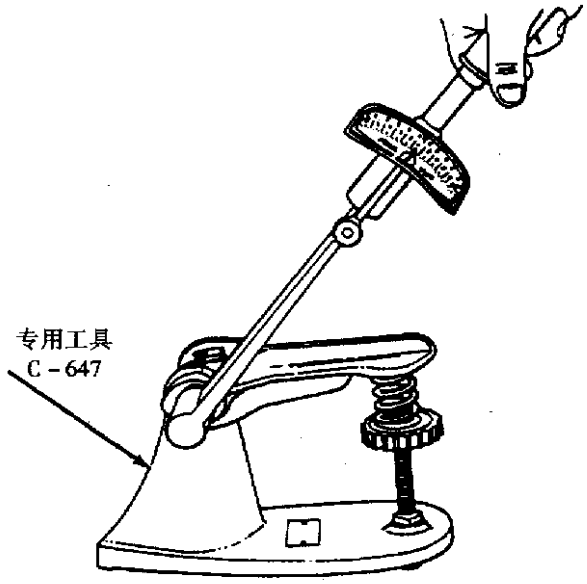


图 3－38　用专用工具 C－647 测试气门弹簧

②用一把钢尺和板检查每一个气门弹簧的平面度，从气门弹簧的两端测量。若气门弹簧的平面度超过 1.5mm，则安装新的气门弹簧。

(6)气门尺寸：进气门、排气门如图 3－39 所示。

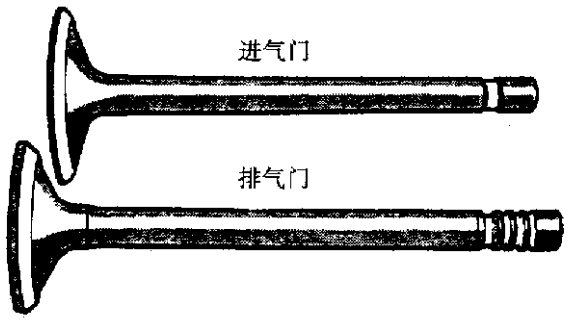


图 3－39　进气门和排气门

①进气门(最小)：

气门杆直径：7.935mm；

切削面角：45°；

气门边缘高度：0.794mm；

顶部直径：40.6mm；

长度：114.25mm。

②排气门(最小)：

气门杆直径：7.881mm；

切削面角：44.5°；

气门边缘高度：1.191mm；

顶部直径：35.4mm；

长度：114.87mm。

20. 修整气门面和气门座圈

(1)进气门座圈和排气门座圈与气门切削面成对 45°角。

(2)气门修整后检查其边缘高度(图 3－40)，排气门的边缘高度小于 1.191mm，进气门边缘高度小于 0.794mm 时应更换。

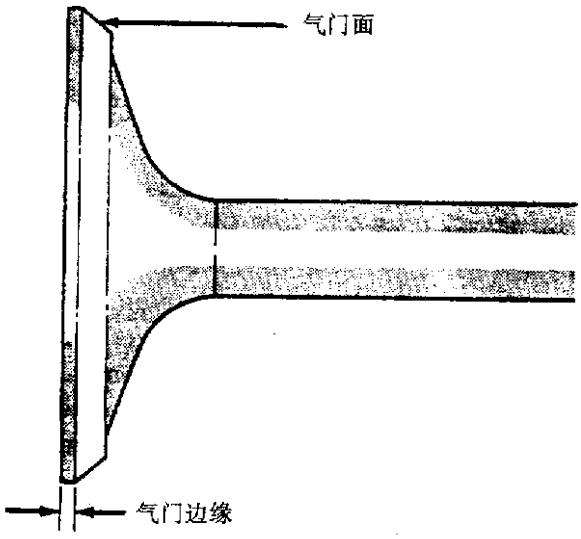


图 3－40　修整进气门和排气门

(3)当整修气门座圈时，使用正确尺寸的气门导杆作为底座是重要的，应获得一个正确的和完整的表面。

(4)用气门座刻度指示器测量气门座圈的同轴度，同轴度不应超过 0.051mm(指示器总读数)。

(5)用普鲁士蓝检查气门座圈，以确定气门与气门座圈接触的部位。用普鲁士蓝轻轻涂在气门座圈上，然后将气门放进去，用轻的压力旋转气门，若蓝色被转移到气门面的中心，则其接触符合要求；若蓝色被转移到气门面顶部边缘，则用 15°角的磨石降低气门座圈，若蓝色被转移到气门面底部边缘，则用 65°角的磨石提高气门座圈位置。

· 进气座圈直径 40.45mm；

· 排气座圈直径 34.84mm。

磨损或烧过的气门座圈只要保持着正确的角度和支座宽度就可重新使用，否则必须更换气缸盖。

(6)当进气座圈放置正确时，进气座圈的宽度应该是 1.75～2.25mm，排气座圈的宽度应是 1.50～2.00mm(图 3－41 尺寸 1)。

(7)对气门面进行修磨后，检查气门的尺寸。当安装在气缸盖时，进行珩磨气门顶到 49.76～51.04mm 尺寸(图 3－42)。气门顶的直径应小于 7.0mm。若有必要，气门倒角，应重磨以免气门在安装时损坏密封件。

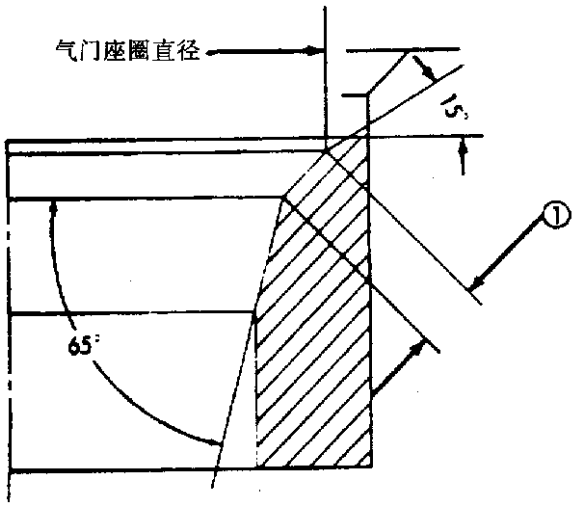


图 3－41　整修气门座

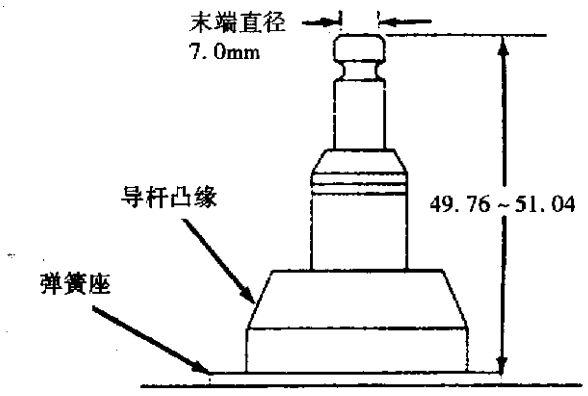


图 3－42　气门杆末端到弹簧座尺寸

(8)修整气门和座圈之后，检查气门弹簧安装高度(图 3－43)。

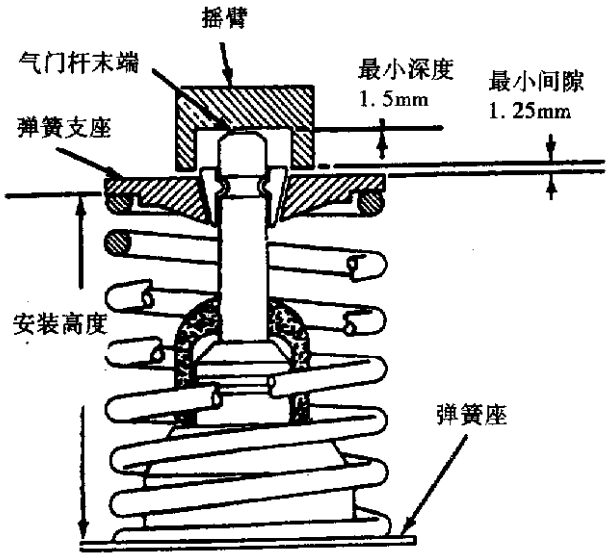


图 3－43　检查弹簧安装高度和弹簧支座间隙

注意：若气门顶上珩磨尺寸大于 0.5mm，则检查摇臂和气门弹簧支座的间隙。若在 1.25mm 以下，根据气门和气门座圈部分的程序珩磨摇臂。

(9)清洗。在重新装配前，用合适的清洗液清洗所有的气门导杆、气门和气门弹簧总成。

(10)气门维修后气门齿轮的重新装配：

①将润滑油涂在气门杆上并插入气缸盖中。

②安装新的气门杆密封件在所有气门上，气门杆密封件应被牢固地压入并垂直地安装在气门导杆内，密封件的下边缘应放置在气门导杆座上。注意：当使用偏大的气门时，应使用相应的偏大气门密封件。若偏大的密封件不与偏大的气门配合使用，则可导致气门导轨过度磨损。

③安装气门弹簧座、气门弹簧和支座时，压缩气门弹簧仅可足够安装卡锁为止，不要标记错压缩方向。气门弹簧压缩方向的标记错误将导致气门杆有刻痕。注意：当使用专用工具 C－3422－B 降低气门弹簧支座时，卡锁将错位。检查并确保拆去专用工具后两个卡锁位于其正确位置。

④检查弹簧的安装高度。从气门弹簧的下边缘到其上边缘进行测量，不包括弹簧座及其凸缘。正确的高度为 41.2～42.7mm。若弹簧座已被重新珩磨，则为了保持正确的弹簧安装高度，需增加另一个弹簧支座。

⑤按顺序安装调节器、摇臂以及曲轴，参看前面所述的曲轴安装。检查摇臂保护耳(阀顶两侧)与气门阀弹簧座之间的间隙，至少应存在 1.25mm 的间隙。若有必要，则摇臂耳可进行珩磨以获得该间隙(见图 3－43)。

⑥检查干燥缝隙。干燥缝隙是存在于一个安装凸轮底圆和当调节器排尽油并完全干枯时摇臂滚柱之间间隙的总和。所规定的干燥缝隙为 0.62～1.52mm。为了完全排干调节器而进行干燥缝隙的测量，撬开座盖，拆散、排干调节器油，重新装配和安装，进行干燥缝隙的检查后，重新加注调节器油(不能重复使用座盖)，在转动凸轮前允许调节器停留 10min 排尽油。

21. 曲轴、中间轴和平衡轴总成和维修(图 3－44)

扭　矩	
字母	N·m
Ⓐ	12
Ⓑ	28
Ⓒ	54
★Ⓓ	★41
Ⓔ	95
Ⓕ	(PLUG－LOCTITE277)
Ⓖ	15

★：规定扭矩加 1/4 圈

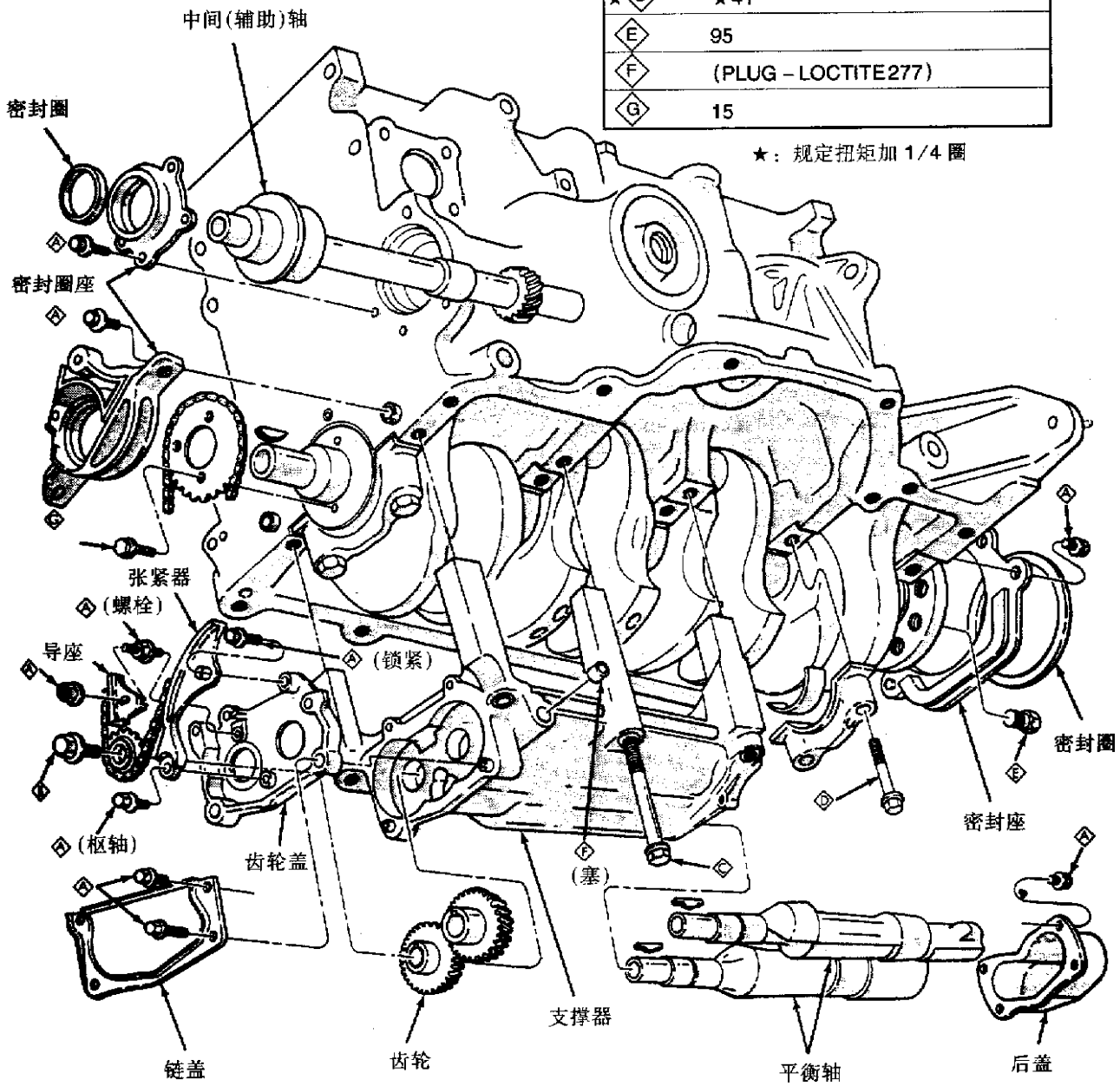


图 3－44　曲轴、中间轴和平衡轴总成与油封

(1)曲轴油封的维修：

①用螺丝刀撬出后油封，小心不要划伤或损坏曲轴凸缘密封表面或其支座气缸(图 3－45)。

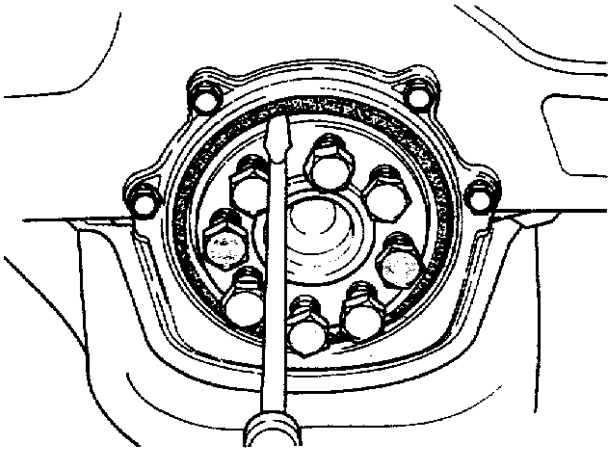


图 3－45　拆卸曲轴后油封

②将专用工具 C－4681 放到曲轴上(图 3－46)。

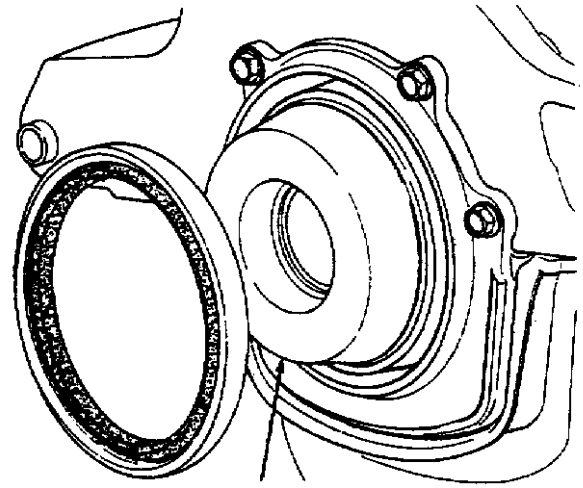


图 3－46　安装曲轴后油封

③用 Loctite Stud N' Bearing Mount 或同等质量的密封材料轻轻涂在油封的外径上。

④将密封圈置于专用工具 C－4681 上并用一塑料锤子敲入。

(2)曲轴后密封支座的油封

当需要拆去支座时，使用 Mopar Gasket Maker 密封材料(图 3－47)，以使其在重新安装时与缸体密封。

(3)曲轴前密封支座

参看正时系统和密封部分有关正时带盖、皮带、曲轴链轮和油封的拆卸和安装。

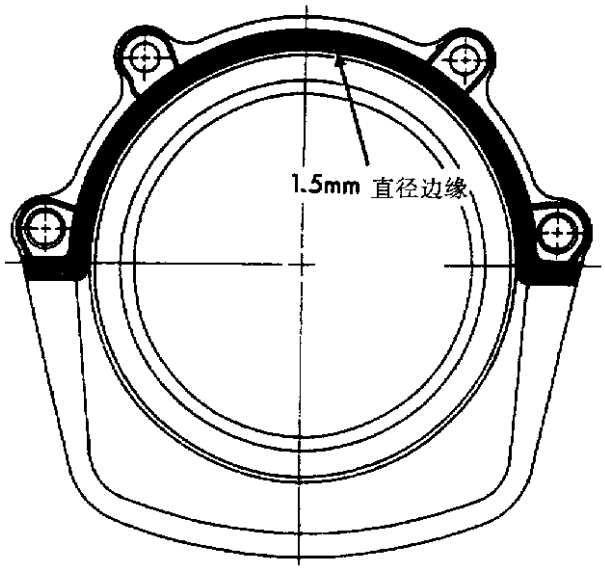


图 3－47　曲轴后密封支座的密封

①拆去支座螺栓(图 3－48)。重新装配支座时需用 Mopar Gasket Maker 密封材料(图 3－49)，这种材料适用于在缺少空气的地方对支座和缸体进行密封。

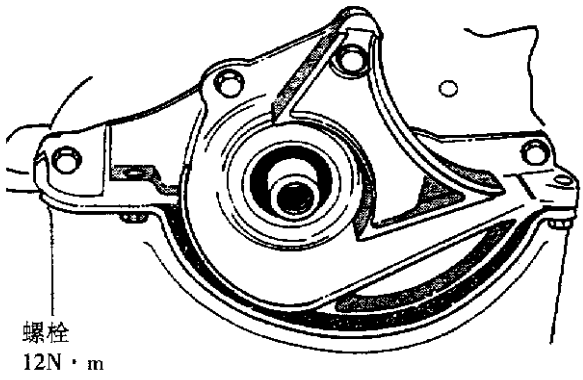


图 3－48　曲轴前油封支座

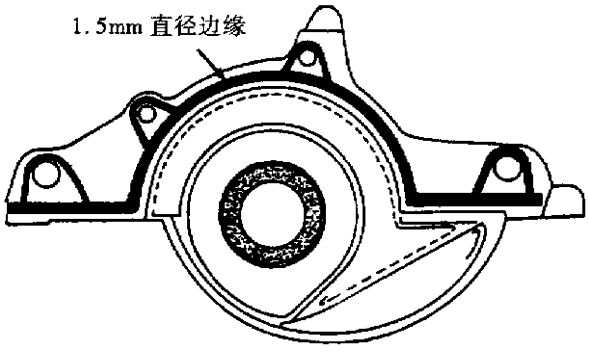


图 3－49　曲轴前密封支座的密封

②安装支座并拧紧螺栓到 12N·m 的扭矩。

(4)曲轴的维修：

①曲轴主轴承：轴瓦是不可以互换的，在拆卸时应做标记，以确保正确的装配。上半轴承和下半轴承也是不可以互换的。下半主轴承 1、2、4 和 5 是可以互换的，上半轴承 1、2、4 和 5 是可以互换的。

②曲轴主轴颈：应检测曲轴颈是否过度磨损、锥度偏大和划伤。曲轴轴颈上的任何圆度或锥度极限应在 0.025mm 以内，在标准轴颈直径范围内轴颈研磨不应超过 0.305mm。不要研磨第 3 主轴承止推面，不要划伤曲轴杆体或轴承表面。研磨后从曲轴油孔处去除粗糙边，清洁所有通道。注意：由于曲轴采用球墨铸铁，轴颈研磨后的最终磨光面的纹路方向与发动机旋转方向相同是重要的。

第 3 个上半轴承和下半轴承被装到法兰上以承受曲轴推力载荷，其不能与发动机上任何其他半轴承互换(图 3－50)。在维修期间所拆下来的所有轴瓦螺栓在安装前应清洗并加油润滑。可用标准的轴瓦和以下偏小的轴瓦：0.025mm，0.05mm，0.076mm，0.254mm 和 0.305mm。绝不能用偏差小于规定要求的偏小轴瓦。

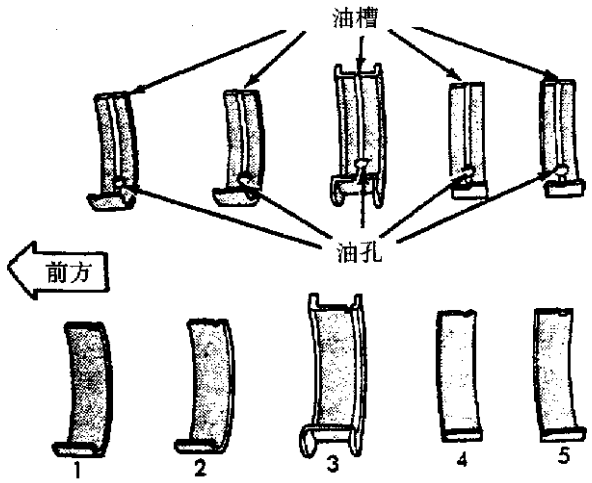


图 3－50　主轴承识别

③主轴承的维修(曲轴不拆下)：

(a)拆卸：拆去油盘并在拆卸前标记轴瓦。每次拆一个轴瓦，使用主轴承专用工具 C－3059(图 3－51)插入曲轴油孔，拆去轴承上半部分。顺时针方向旋转曲轴，用力推开轴瓦上半部分。

(b)安装：在所有其他主轴瓦被正确拧紧时，仅可选择一个主轴承装配。当安装一个新的上轴瓦时，从平整的一边轻轻切削粗糙物。

将轴承放好，用主轴承专用工具 C－3059 插入曲轴的油孔中安装上主轴承(见图 3－51)。逆时针方向慢慢地旋转曲轴使轴承滑入适当的位置。拆去主轴承专用工具。

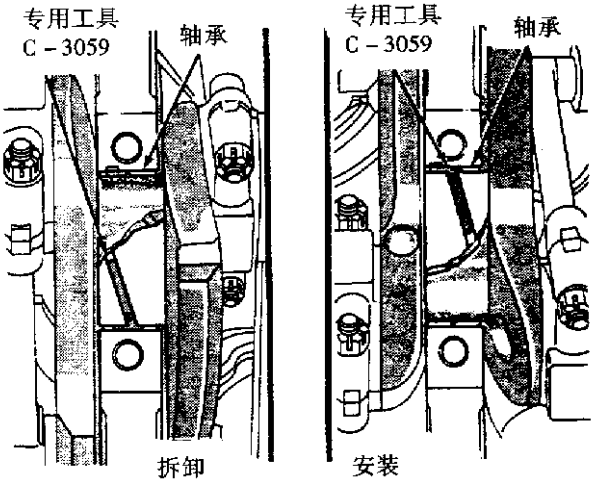


图 3－51　用专用工具 C－3059 拆卸和安装上主轴承

④检测曲轴轴向间隙：

(a)安装一个刻度测量计到发动机前，将探针置于曲轴端尖上检查曲轴端部跳动(图 3－52)。

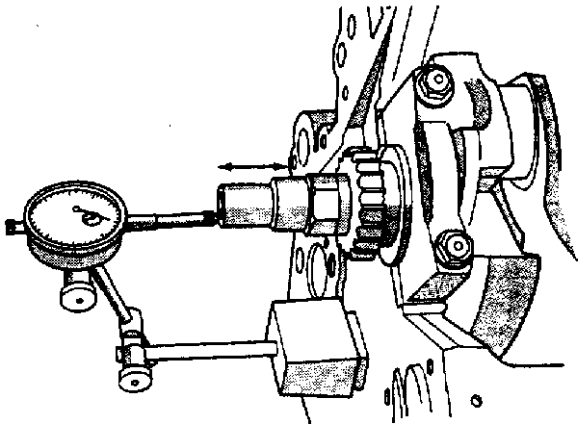


图 3－52　检查曲轴轴向间隙

(b)沿曲轴运动方向向后各个方位移动曲轴。

(c)测量计调零。

(d)沿各个方向向前移动曲轴，记录测量计的读数。曲轴的参数如下：

曲轴端轴向间隙：新部件 0.05～0.018mm，磨损极限 0.37mm。

主轴承径向间隙：0.011～0.072mm。

连杆轴承径向间隙：0.019～0.075mm。

主轴承、连杆轴承间隙磨损极限：0.102mm。

曲轴主轴承轴颈：标准直径 60.000±0.013mm，第一次缩小轴颈 59.75±0.013mm。

曲轴连杆轴颈：标准直径 49.992±0.013mm，第一次缩小轴颈 49.75±0.013mm。

⑤曲轴轴承间隙：

(a)参看标准维修程序的连杆轴承径向间隙和曲轴的参数，见图 3－53。

注意：不要转动曲轴，否则会弄脏塑料测规。

(b)将带润滑槽的主轴承上罩安装到缸体中(图 3－54)。第 1、2、4 和 5 主轴承是充满油槽的以提供足够的时间润滑连接杆，仅第 3 个主轴承是半油槽(图 3－55)。

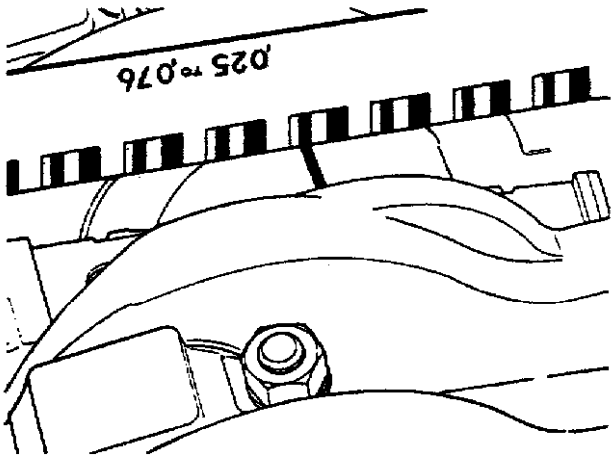


图 3－53　用塑料规检查曲轴径向间隙

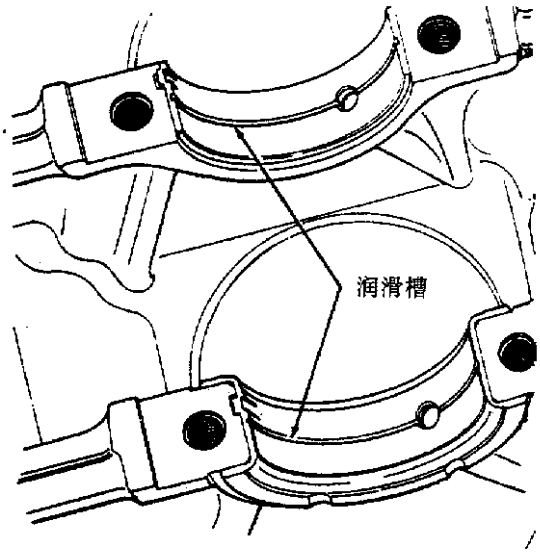


图 3－54　安装主轴承上罩

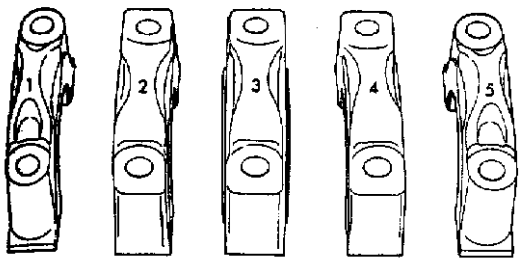


图 3－55　主轴承轴瓦

(c)确保气缸体中的油孔与轴承的油孔以及气缸体的轴承调整片座的油孔在同一条线上。

(d)给轴承和轴颈加注润滑并安装曲轴。

(e)在正时带端安装 1 号主轴瓦。

(f)在变速器端安装 5 号主轴瓦。由于主轴承螺栓采用新的程序进行拧紧，因此在重新使用主轴承螺栓前应进行检验。若螺栓是缩颈的，则应更换螺栓。

缩颈的螺栓杆可使用直尺或直刀口置于螺栓上或通过用 M11×1.50 的螺母在整个螺栓长度拧入进行检测。若不是所有的螺纹均与直尺接触或螺母不能平滑地拧入螺栓中，则应更换螺栓。

(g)安装螺栓之前，应用发动机油加注到螺纹中。

(h)将两支螺栓安装到每个轴瓦孔座中。然后交替拧紧每支螺栓使轴瓦正确装配。

(i)拧紧螺栓到 41N·m 的扭矩再扭转 1/4 圈，安装主轴承轴瓦(图 3－56)。

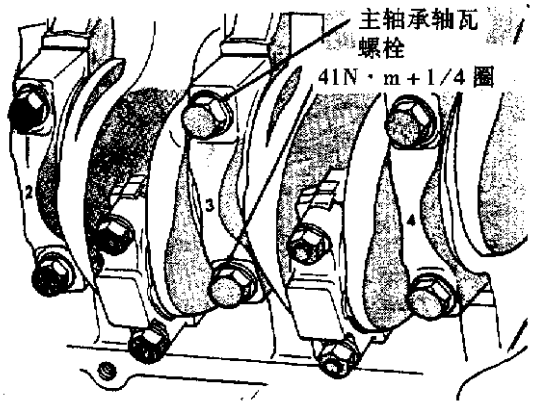


图 3－56　安装主轴承轴瓦

(5)平衡轴

2.5L 发动机装配了两根平衡轴，该两根平衡轴安装在紧靠曲轴箱下的支承座内(见图 3－44)。平衡轴通过齿轮相互啮合并且转动方向相反，这些齿轮由来自曲轴的短链驱动，以两倍曲轴的速度旋转，这就相互平衡了发动机往复运动的质量。

①拆卸：

拆卸程序、平衡轴主要件的维修参看发动机润滑、正时系统和密封件的维修部分。

(a)拆去链盖、导向板和张紧器(图 3－57)。

(b)拆去平衡轴齿轮和链轮固定支座的螺栓以及链轮螺栓，拆去链和链轮总图(图 3－58)。

(c)拆去齿轮盖支座螺栓(两端也保持链的导向)。拆去盖和平衡轴齿轮(图 3－59)。

(d)拆去支座后盖和平衡轴(见图 3－59)。

(e)拆去支座与曲轴箱连接的 6 个螺栓，并分开放置(图 3－60)。

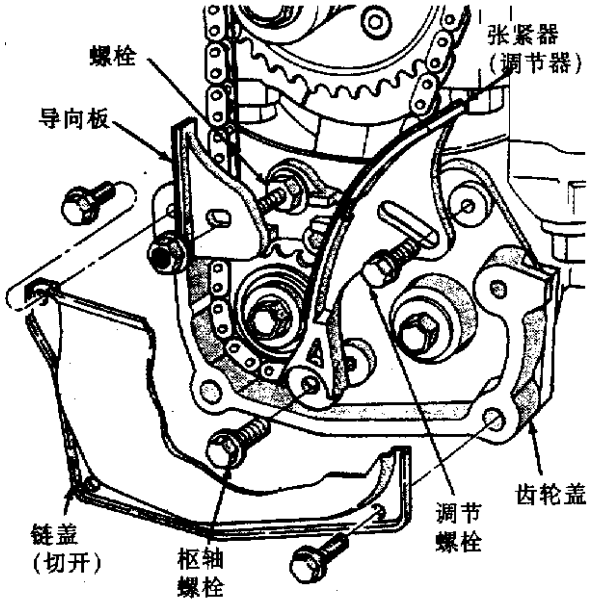


图 3－57　链盖、导向板和张紧器

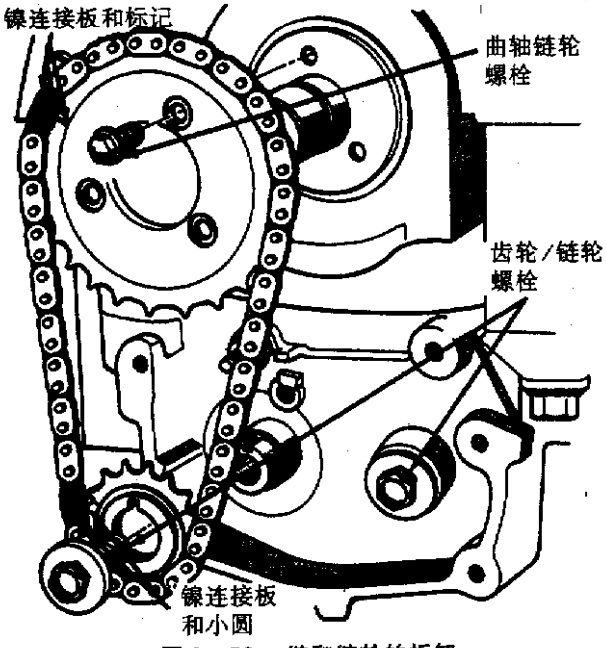


图 3－58　链和链轮的拆卸

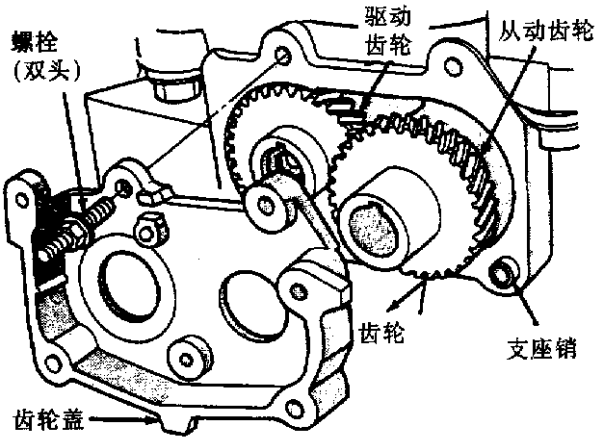


图 3－59　齿轮盖和齿轮

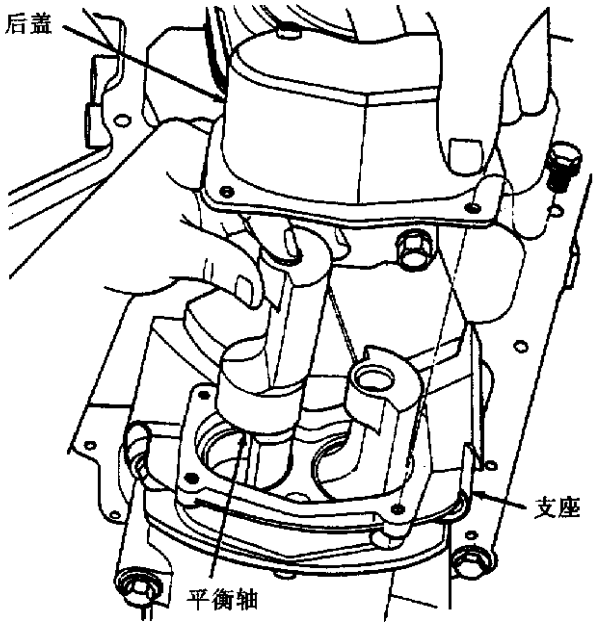


图 3－60　平衡轴拆卸/安装

②平衡轴支座总成的拆卸：

在拆卸中应保证下列的部件不受损伤：齿轮盖、齿轮、平衡轴和后盖。

(a)拆去链盖和驱动平衡轴链轮螺栓。

(b)拆松枢轴扭转器和调节螺栓，移动驱动平衡轴向内通过链轮。链轮将吊在链环下面。

(c)拆去支座到曲轴箱的连接螺栓，拆去支座。

③安装。平衡轴和支座总成的安装顺序与其拆卸顺序相反。在安装曲轴到平衡轴期间应建立齿轮正时。

(a)随着平衡轴被安装在支座内(见图 3－59)，将支座定位在曲轴箱上，安装 6 个连接螺栓并拧紧到 54N·m 的扭矩。

(b)旋转平衡轴直到两个键槽平行且在发动机垂直中心上。安装在链轮驱动轴上的短轮毂驱动齿轮和在齿轮驱动轴上的长轮毂齿轮。安装齿轮和平衡轴后，键槽必须向上且与齿轮正时标记啮合(图 3－61)。

(c)安装齿轮盖并拧紧两端螺栓/垫片，其扭矩为 12N·m。

(d)安装曲轴链轮并拧紧座顶螺栓到 13N·m 的扭矩。

(e)转动曲轴直到第一缸在顶部锁止中心(TDC)。链轮上的正时标记应与左侧第一个主轴瓦分隔线在同一直线上(图 3－62)。

(f)将链条放到曲轮键轮上，使链条的镍板连接块在曲轴链轮正时标记线上方(见图 3－62)。

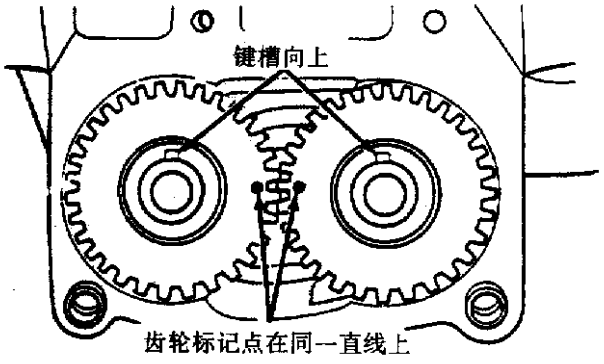


图 3－61　齿轮正时

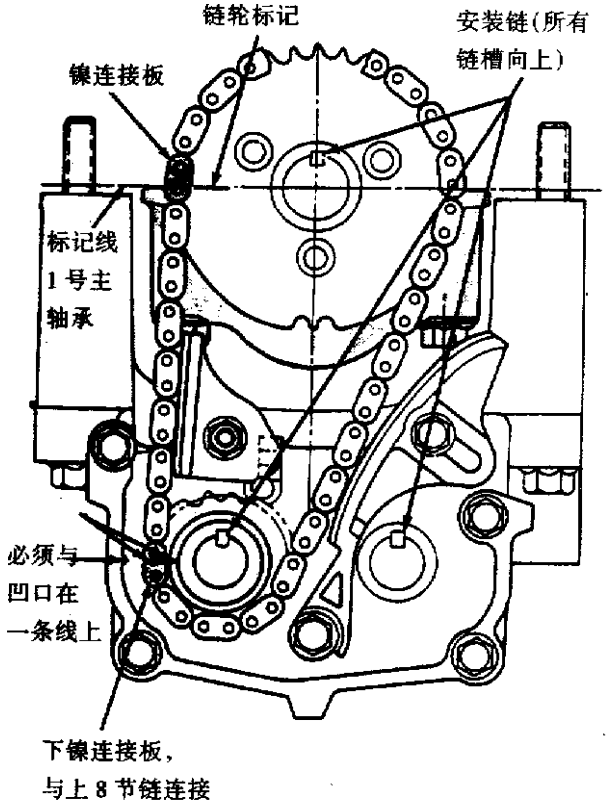


图 3－62　平衡轴正时

(g)使平衡轴放入到正时链中(见图 3－58)。使链轮上的正时标记(黄色点)与链条的下镍板连接块能紧密配合。

(h)当平衡轴键槽放置在时钟 12 点位置时，滑动平衡轴链轮使其嵌入平衡轴的鼻顶。平衡轴可轻轻压入并允许有间隙。当平衡轴的齿轮正时正确时，链轮、下镍板连接块和齿轮盖侧面的箭头标记应在同一直线上。

(i)若链轮的齿轮正时正确，则安装平衡轴螺栓并拧紧到 28N·m 的扭矩。放置于曲轴和曲轴相互平衡的木块可防止曲轴和齿轮旋转。

22. 链条的扭矩

(1)安装链条张紧器(较松的装配)。

(2)将导轨放到两端的螺栓上，确保导轨上的垫片嵌入齿轮盖中，安装并扭紧螺母/垫片总成到 12N·m 的扭矩。

(3)将厚 1mm、长 70mm 的薄垫片放在张紧器和链条之间，推张紧器和薄垫片压向链条。用一定的力(24.5～29.4N)作用于调节槽的后面，绷紧所有的松链条(链条必须有如图 3－63 鞋状半径的接触)。

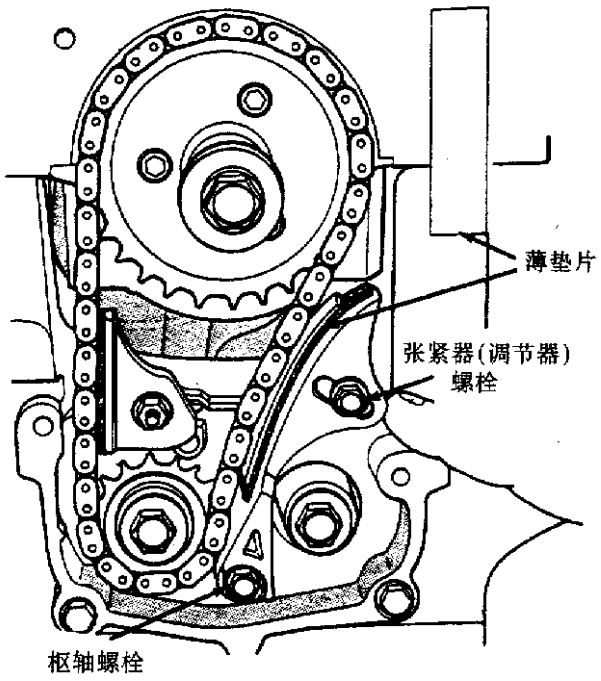


图 3－63　链张紧调节

(4)在加载的同时，首先拧紧顶部张紧器螺栓，然后拧紧底部枢轴螺栓，拧紧螺栓到 12N·m 的扭矩。

(5)安装支座盖并拧紧螺栓到 12N·m 的扭矩。

23. 中间轴的维修

(1)拆卸：注意在拆卸中间轴前应先拆去机油泵和分配器。

①当拆卸或安装中间轴链轮(图 3－64)时用专用工具 C－4687 夹住链轮和用调节专用工具 C－4687－1。

②中间轴密封件的拆卸和更换参看正时系统和密封件的章节。

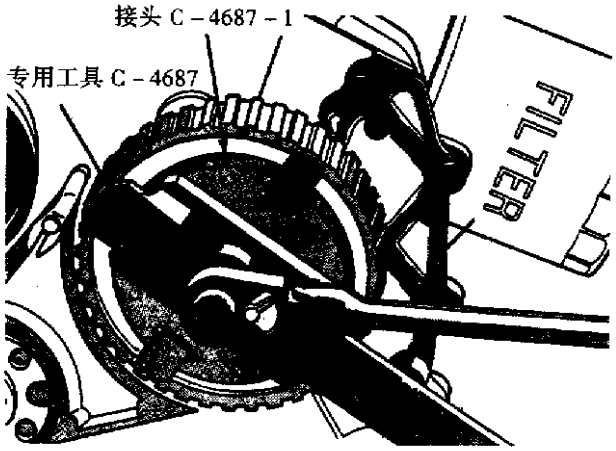


图 3－64　拆卸或安装中间轴链轮

③拆去中间轴支座螺栓(图 3－65)。

④拆去支座螺栓并放到一边。

⑤拆去中间轴。

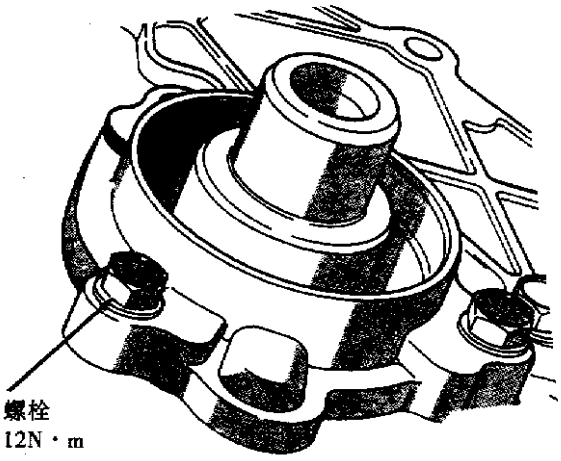


图 3－65　中间轴支座螺栓

(2)安装：

①当安装时润滑分配器驱动齿轮。

②使用 Mopar Gasket Maker 密封材料，安装中间轴支座(图 3－66)。

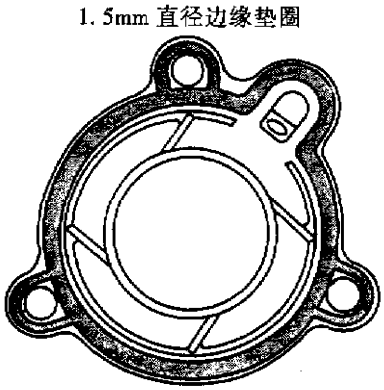


图 3－66　中间轴支座密封

③安装支座螺栓并拧紧到 12N·m 的扭矩。

24. 中间轴衬套的维修

(1)用专用工具 C－4697－2 和专用工具 C－4171(图 3－67)拆去前衬套。

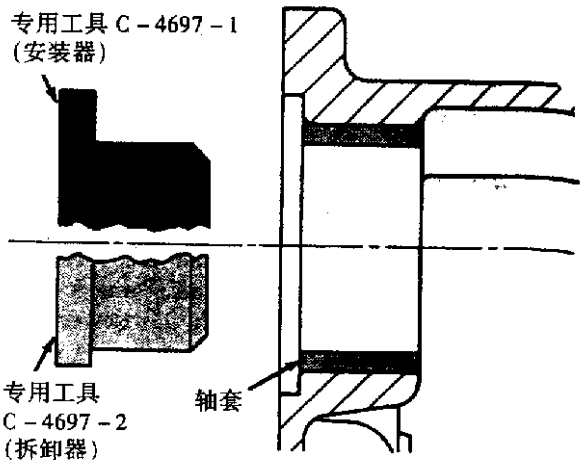


图 3－67　前衬套的拆卸与安装

(2)用专用工具 C－4697－1 和专用工具 C－4171 安装前衬套直至专用工具套入中间轴中。

(3)用专用工具 C－4686－1 和专用工具 C－4171(图 3－68)拆去后衬套。

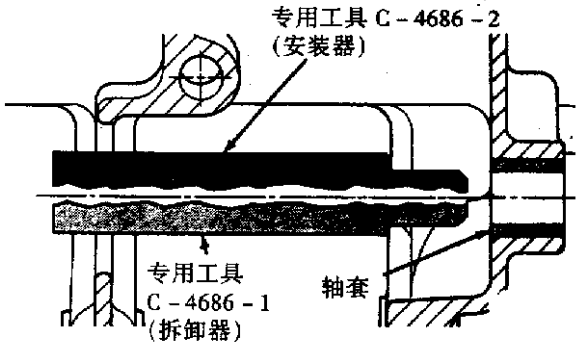


图 3－68　后衬套的拆卸与安装

(4)用专用工具 C－4686－2 和专用工具 C－4171 安装后衬套，直到专用工具套入中间轴中。中间轴轴颈参数如表 3－3。

表 3－3　中间轴轴颈参数

中间轴瓦和衬套尺寸	
中间轴	
大轴瓦	42.670/42.703mm
小轴瓦	19.670/19.703mm
缸套直径	
大衬套	42.720/42.750mm
小衬套	19.720/19.750mm
允许间隙	
大	0.017/0.080mm
小	0.017/0.080mm

25. 缸体、活塞和连杆总成(图 3－69)的维修

(1)活塞和连杆的拆卸：

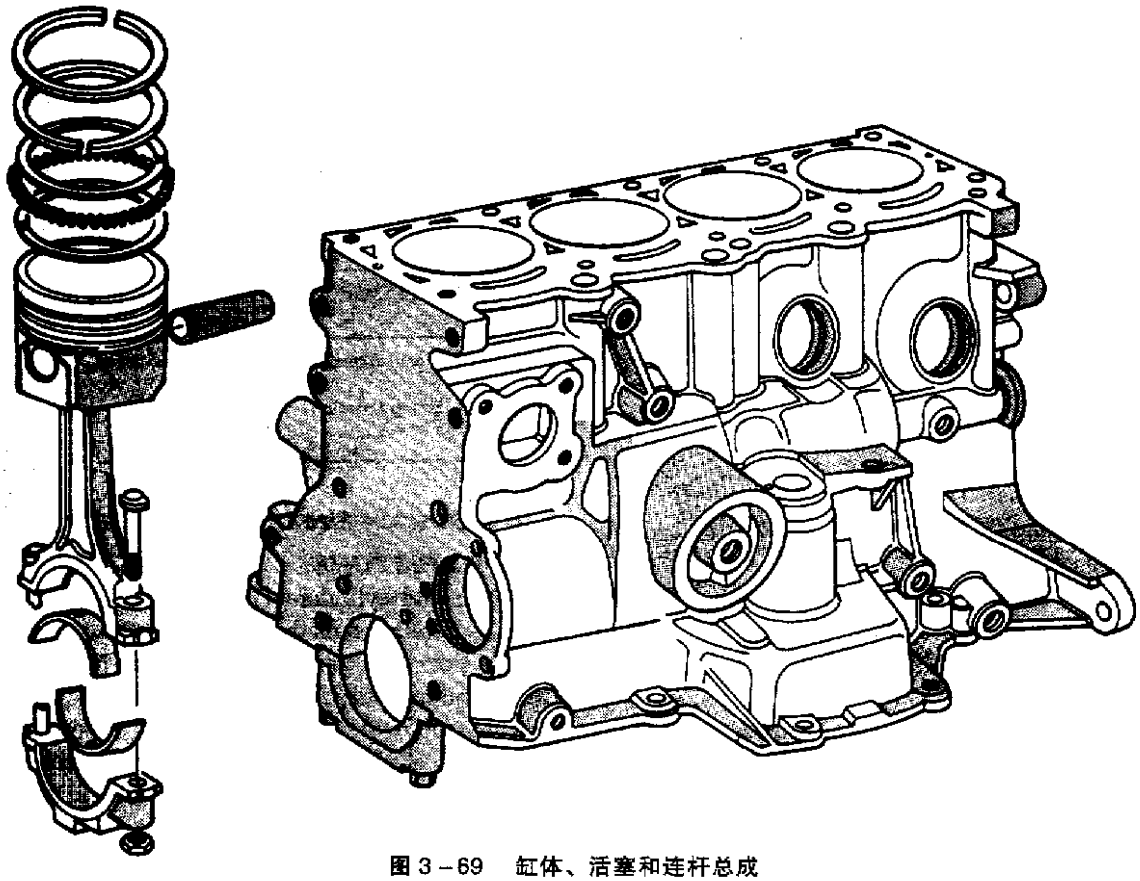


图 3－69　缸体、活塞和连杆总成

①从气缸体上拆去活塞前，用一可靠的铰刀拆去缸径的顶脊。在该操作中，确保活塞盖在顶部，标记活塞与气缸数匹配(图 3－70)。

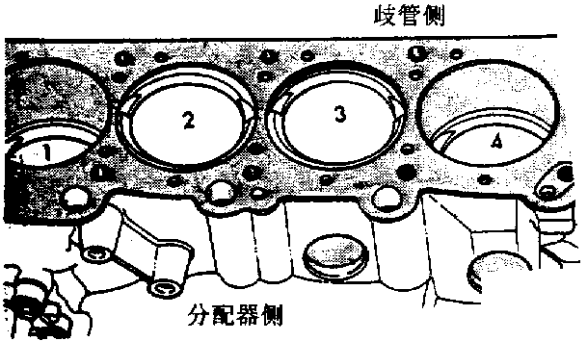


图 3－70　活塞标记

②拆去油底壳。检查连杆和连杆瓦做气缸识别，若必要，将其做标记(图 3－71)。

③将排气门向发动机歧管侧卸压。

④连杆上的喷射孔必须面对发动机的正时带端。

⑤活塞和连杆必须从缸体的顶部被拆去。旋转曲轴使每根连杆均在缸径的中央。

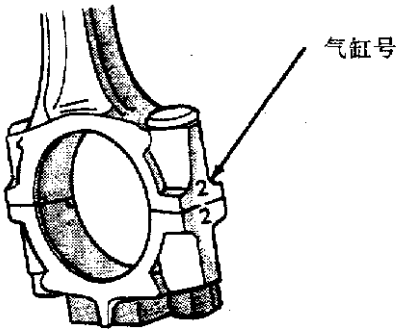


图 3－71　气缸识别

⑥拆去连杆瓦、安装在连杆螺栓上的连杆螺栓保护套(图 3－72)，压每个活塞和连杆总成到缸径外。必须小心，不要划伤曲轴轴颈。

⑦拆卸后，安装与连杆配合的轴瓦。

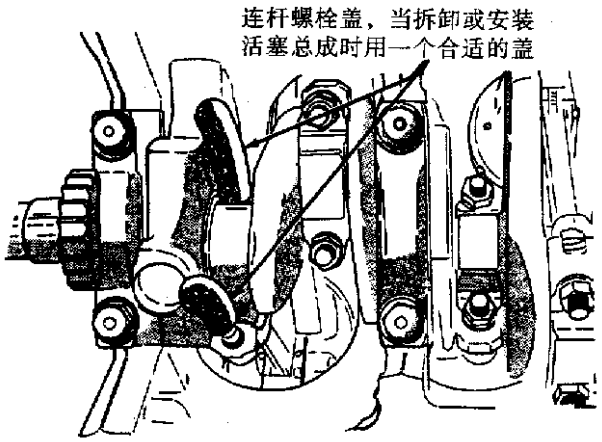


图 3－72　连杆螺栓保护套

(2)缸体的清洗和检查：

①彻底清洗缸体，检查所有的芯孔塞，看是否有明显的泄漏。

②若已安装新的芯孔塞，参看发动机芯孔加油和凸轮塞章节。

③检查缸体和缸径是否有破裂或断裂。

(3)缸径的检查：应用专用工具 C－119(图3－73)检查缸壁的圆度和锥度，若缸壁存在严重的磨损或刻痕，则缸体应被重新镗孔和珩磨，并装配新的活塞和活塞环。不管使用何种镗床，都严格根据其所配的活塞和活塞环的情况进行镗孔和珩磨，以保证所规定的配合间隙。参看标准维修程序中，缸径珩磨的参数和程序。

沿 A 和 B 方向在三个水平面上测量缸径。顶部的测量应在缸径向下移 10mm 位置测量，底部的测量则应在缸径向上 10mm 的位置测量。活塞尺寸位置和间隙如表 3－4 所示。

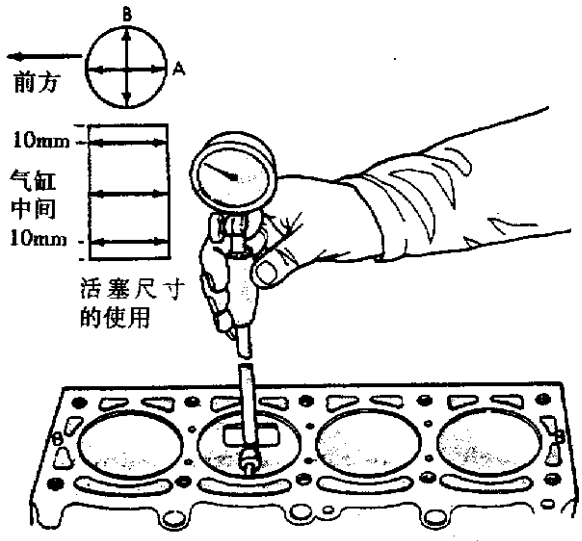


图 3－73　检查缸径尺寸

表 3－4　活塞尺寸位置和间隙

发动机形式	边界尺寸	活塞与缸径间隙	磨损极限
2. 5LTBI	位置 47. 5mm	(新部件) 0. 025～0. 050mm	0. 070mm

(4)活塞尺寸：活塞和气缸壁必须清洁和干燥，活塞直径应在测量尺寸位置与活塞顶柱成 90° 时测量(图 3－74)。缸颈的测量应在缸颈中间以下以及发动机曲轴中心线横断面处进行。

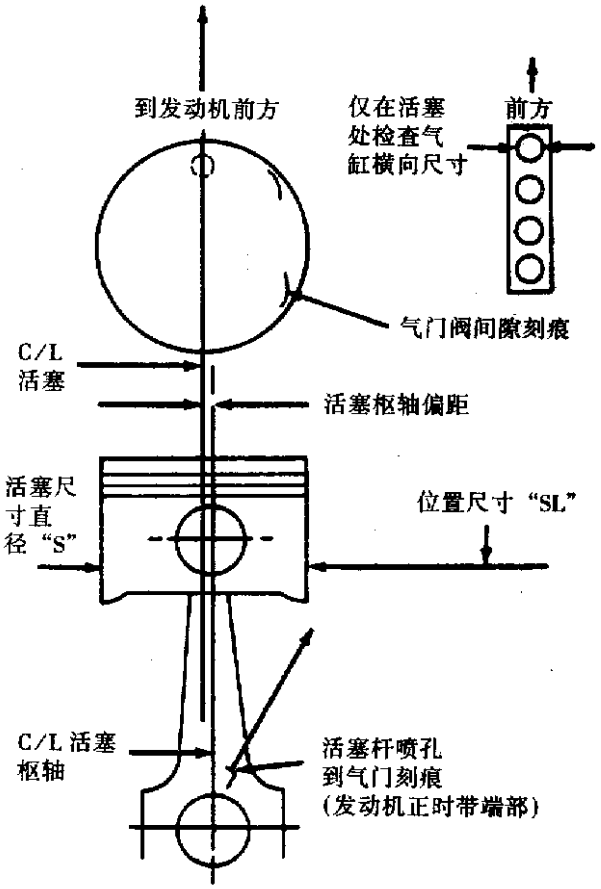


图 3－74　活塞安装和尺寸测量情况

活塞和缸径的测量应在正常的室温 21℃ 时进行。

(5)活塞环的拆卸：

①在上活塞环和中间活塞环表面的 ID 标记必须指向活塞顶盖。

②使用合适的活塞环扩张器，拆去上活塞环和中间活塞环(图 3－75)。

③拆去上油环的侧围栏、下油环的侧围栏，然后从活塞上拆去油环扩张器。

④清除活塞环槽中的任何积炭。

(6)安装活塞环：

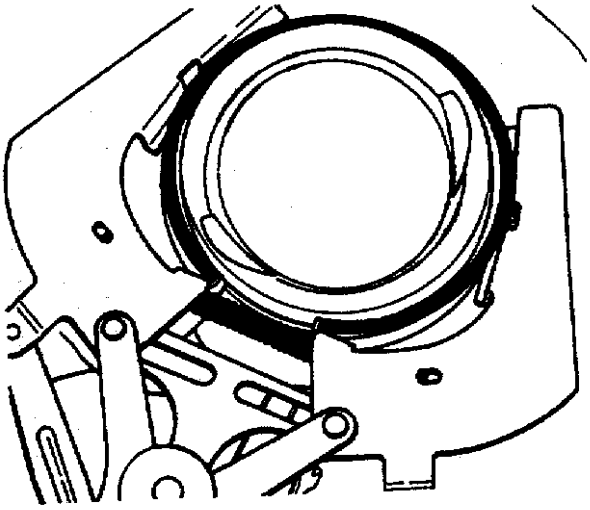


图 3－75　拆卸和安装活塞环

①将缸套擦干净。插入活塞环并将活塞压下确保其在缸套内是垂直位置。活塞环间隙的测量必须在离缸套下面至少 12mm 的位置进行。用厚薄规检查间隙(图 3－76)，参看表 3－5 活塞环参数。

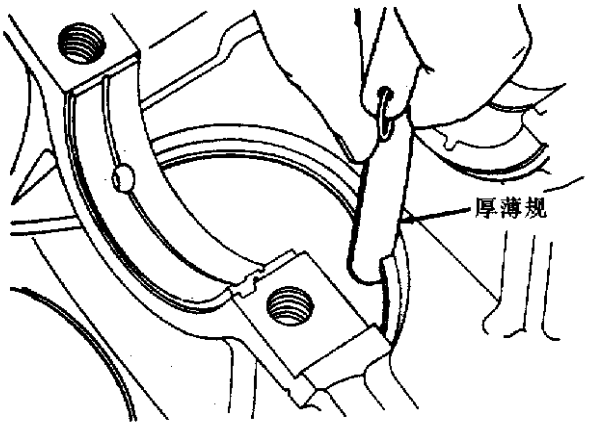


图 3－76　活塞环间隙

②检查和测量活塞环槽的间隙(图 3－77)，参看表 3－6 活塞环参数。

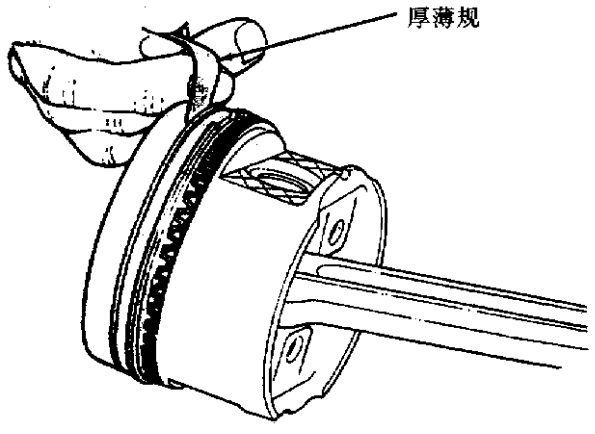


图 3－77　测量活塞环槽的间隙

表 3－5　活塞环参数

项　目	活塞槽间隙	磨损极限
第 1 环	0.038～0.078mm	0.10mm
第 2 环	0.038～0.093mm	0.10mm
油　环	在槽中应自由活动，侧隙不超过 0.2mm	
项　目	活塞环间隙	磨损极限
第 1 环	0.25～0.51mm	1.0mm
第 2 环	0.28～0.48mm	1.0mm
油　环	0.38～1.40mm	1.88mm

(7)活塞环的安装：

①第 1 环和第 2 环断面形状不同。安装带 I.D 制造标记的活塞环到活塞上，注意按下面的顺序安装活塞环：

(a)油环扩张器。

(b)上油环侧横杆(图 3－78)。

(c)下油环侧横杆。

(d)第 2 环。

(e)第 1 环。

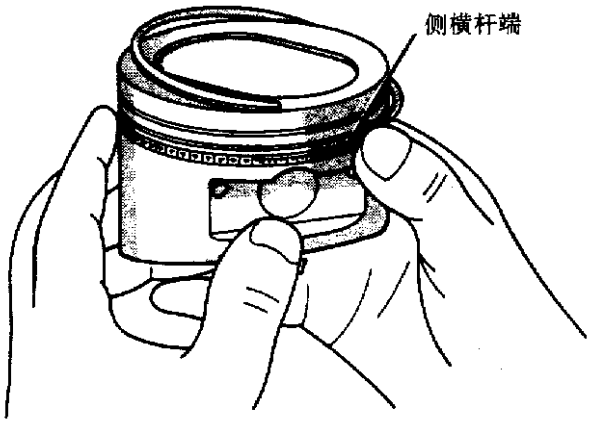


图 3－78　安装活塞

②通过在活塞槽和扩张器之间卡入端部安装侧横杆，牢固地夹住端部并向下压，直到侧横杆被安装入位。不要使用活塞环扩张器。

③首先安装上侧横杆，然后安装下侧横杆。

④安装第 2 环，然后安装第 1 环(图 3－75)。

⑤活塞环端部间隙位置见图 3－79。

⑥将油环扩张器间隙定位在与侧横杆间隙至少 45°方向，但不要在活塞顶杆中心或在推力方向。错开活塞环的间隙对油控制是重要的。

(8)活塞和连杆总成的安装：

①活塞和连杆总成装入缸套之前，确保压缩

环的端部间隙已错位，以至第 1 环和第 2 环端部间隙以及上侧横杆和下侧横杆的端部间隙均不在同一直线上。

②安装活塞环压缩器前，确保油环扩张器端部被对接，横杆端部间隙位于图 3－79 的位置。

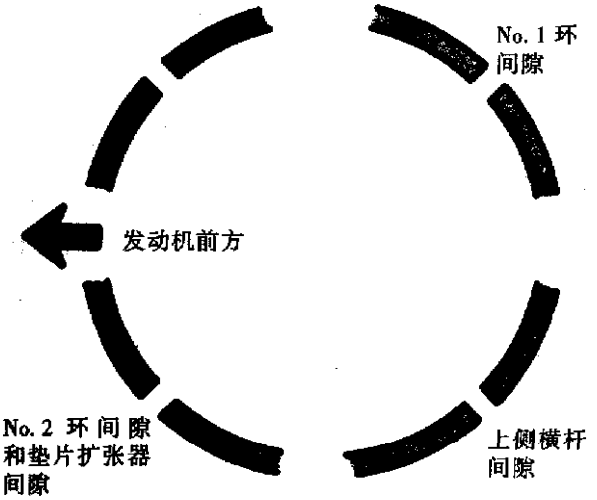


图 3－79　活塞环端部间隙位置

③将活塞头和活塞环浸泡在清洁的发动机机油中，滑动活塞环压缩器至活塞上方，用专用扳手拧紧(图 3－80)。在这一操作过程中确保活塞环的位置不改变。

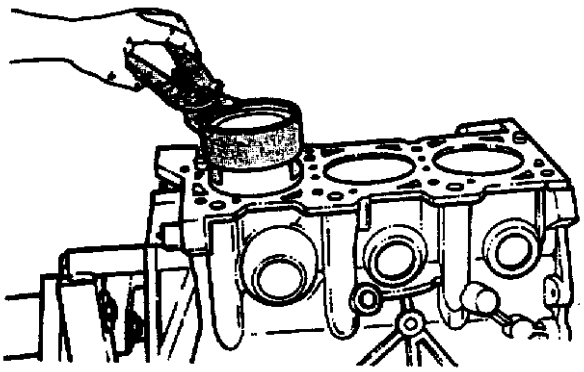


图 3－80　安装活塞环

④排气门切面应对正发动机排气歧管一边(见图 3－70)。

⑤安装连杆螺栓保护套在连杆螺栓上。

⑥转动曲轴以至连杆轴颈在发动机缸套的中心上。将连杆和活塞插入缸套中并在曲轴颈上插入导向杆。

⑦用一铁锤柄轻敲活塞使其下到缸套中。同时，将连杆嵌入连杆轴颈的位置中。

⑧安装连杆瓦。将螺母装到已清洁过和已用油浸泡过的连杆螺栓上并拧紧螺母到 54N · m 的扭矩再拧 1/4 圈。

26. 连杆

(1)测量连杆轴承径向间隙(见图 3－53)，参看参数表(表 3－7)。注意：不要转动曲轴，否则会弄脏塑料规。重新使用之前应检查连杆轴承螺栓，若螺栓出现缩颈的现象则应更换(见图 3－35)。可用直尺或直刀口靠近螺纹进行检查螺栓是否有缩颈。若不是所有的螺纹都与刻度尺或直刀口接触，则应更换螺栓。

(2)安装螺母前，用以机油浸泡螺栓。

(3)将螺母安装到螺栓上，然后交替拧紧每个螺母使轴瓦总成正确装配。

(4)拧紧螺母到 54N · m 的扭矩并加拧 1/4 圈。最后一步不要使用扭紧扳手。

(5)用一个厚薄规检查连杆的轴向间隙(图 3－81)，参看连杆参数表(表 3－6)。

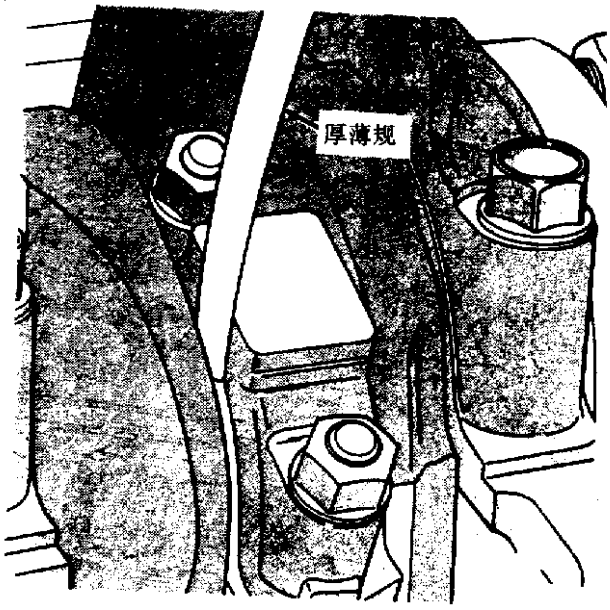


图 3－81　检查连杆轴向间隙

表 3－6　连杆参数表

轴承径向间隙	
新零件	0.019～0.075mm
磨损极限	0.107mm
轴向间隙	
新零件	0.13～0.38mm
磨损极限	0.37mm

27. 发动机盖塞

(1)拆卸：用一个像钻头或旋凿这种不锋利的工具和一个铁锤，敲击盖塞底部边缘(图 3－82)。随着盖塞的转动，用钳子或其他合适的工具牢固地抓住盖塞并拆去盖塞。

注意：不要将盖丢入发动机缸体铸件中，因为其会影响冷却，使发动机出现严重的问题。

(2)安装：彻底清洗发动机缸体或缸头中的盖塞内侧孔，确保去除旧的保护膜，用保护材料轻轻涂到盖塞孔的内侧，保证新的盖塞已被机油或润滑脂清洗过。使用合适的推力盖塞并将其推入孔中，使盖塞的锐边距离缸体导入倒角至少为 0.5mm。

不必等待密封剂的清除。冷却系统即可被再加注满冷却液并立即运行。

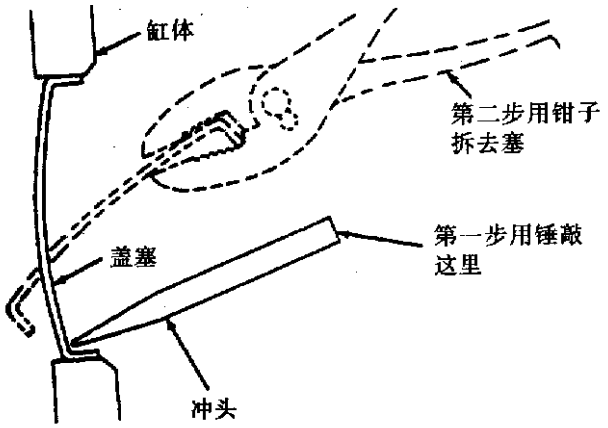


图 3－82　盖塞拆卸

28. 油底壳

一个钢冲压成型的油底壳保护发动机下部并作为发动机机油储液器之用，如图 3－83 为发动机润滑系统，油底壳侧法兰到缸体间由垫片密封。2.5L 发动机的集油器是无支撑的，其下端有一个盒式滤器，如图 3－84 所示。

29. 压力润滑

机油的吸取是通过集油器管由油泵加压，流经整个滤器到主油道在缸体长度内流动(见图 3－83)。修整集油器、油泵和检查阀可提供更多的油流向油道。

30. 主/连杆轴承

在每个堵壁中带斜放的孔向每个主轴承供油。润滑油在曲轴的路径范围内由主轴瓦到曲轴销轴颈。

31. 辅助轴

两个分隔开的油孔向辅助轴供油。

32. 平衡轴

对于 2.5L 发动机平衡的润滑，油从一个附加孔与平衡轴支座相连接流到下支座油道。该油道直接提供润滑油给平衡轴前轴承和内部轴的机加工通道，润滑油从前到后轴承进行润滑。

33. 凸轮轴/液力提升器

位于第 5 个堵壁的垂直孔使加压的机油(通过一个限制器)向上经过气缸头螺栓到一个在整个气缸头长度范围内的油腔滑道流动。液力调节器直接由该油道供油，同时斜纹孔向凸轮轴轴颈提供润滑油。凸轮轴轴颈被部分开槽，允许预定量的加压润滑油通过带小孔的轴瓦洞直接飞溅润滑凸轮耳垂。

34. 飞溅润滑

从加压部件返回油盘的润滑油对阀体提供润滑。缸套和肘节销被直接来自连杆孔的润滑油飞溅润滑。

35. 油底壳

(1)拆卸：

①排尽发动机油并拆去油底壳。

②清洗油底壳和所有垫片表面。

(2)油底壳横条到缸体的密封：2.5L 发动机使用侧边垫片密封横条(见图 3－84)。

(3)安装：

①将 Mopar Silicone Rubber Adhesive Sealant 制造厂生产的密封剂或同等质量的密封剂置于前密封支座分隔线上(图 3－85)。

②安装油底壳侧面垫片到缸体上，使用重油脂状物或 Mopar Silicone Rubber Adhesive Sealant 制造厂生产密封剂或同等质量的密封剂堵住有关部位。

③ Mopar Silicone Rubber Adhesive Sealant 制造厂生产的密封剂或同等质量的密封剂加到新的油底壳端，在气缸体连接处油底壳横条垫片端部进行密封(见图 3－85)。

(4)安装油底壳并拧紧螺栓到 23N·m 的扭矩。

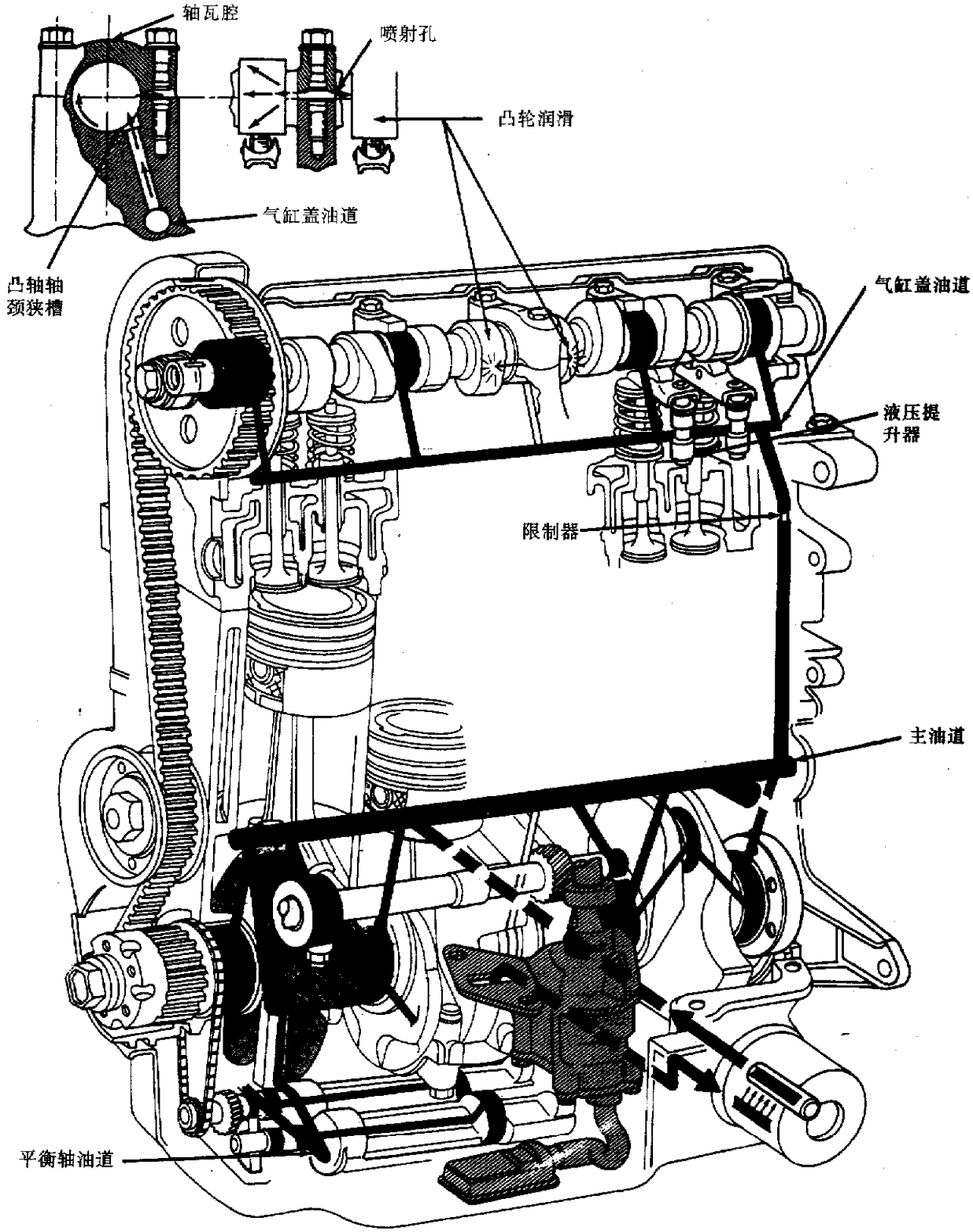


图 3－83　发动机润滑系统

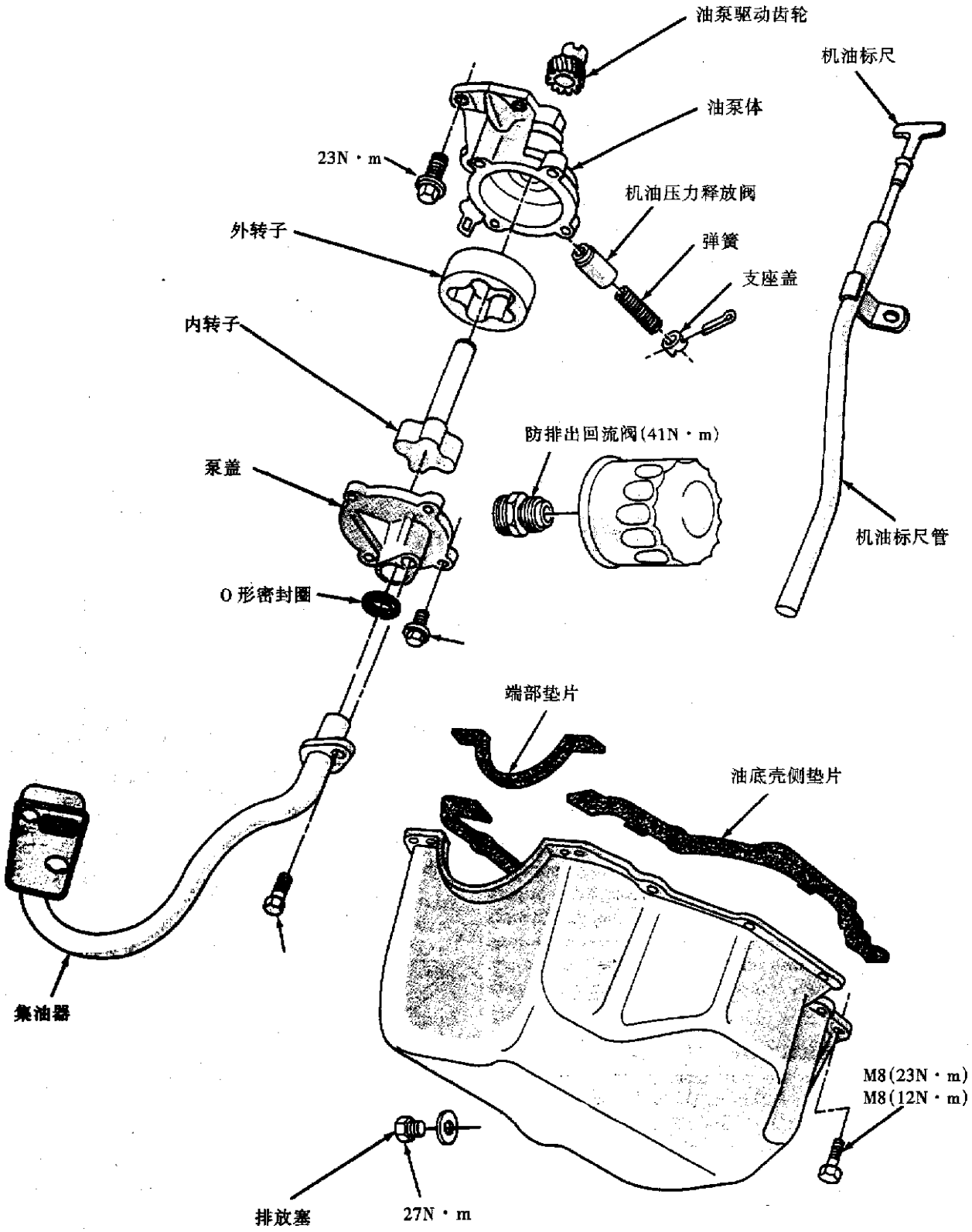


图 3－84　发动机润滑部件

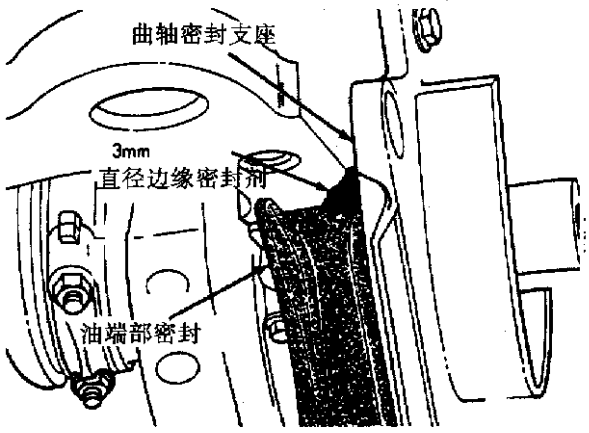


图 3－85　密封，前端和后端密封

36. 油泵的维修

(1)集油器：

①拆去油泵盖上固定集油器管到油泵的螺栓(图 3－86)。

②拆去集油器管。当重新安装时，确保使用一个新的装在集油器管上的 O 形密封圈。

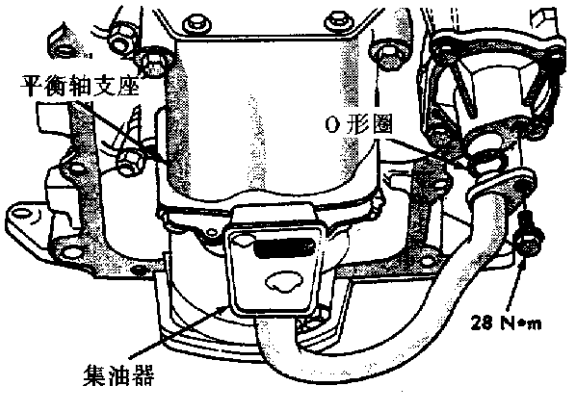


图 3－86　集油器

(2)拆卸：拆去固定于油泵和气缸体总成的两个螺栓(图 3－87)。

(3)安装：

①使用 Mopar Gasket Maker 垫片加到泵体到气缸体内表面(机加工面)。

②润滑油泵转子和轴以及驱动齿轮。

③转动曲轴和中间轴直到链轮上的标记在同一条线上(图 3－88 中的箭头)。

④当中间轴和曲轴具有正确的正时时，油泵轴上的槽必须与曲轴中心线平行(图 3－89)。

⑤安装油泵到足够的深度并轻轻转向后和向前确保正确的安装位置，完全对准油泵和缸体机加工内表面，使其接合(见图 3－87)。

注意：当安装螺栓时油泵必须被完全固定在安装座的位置。

⑥拧紧螺栓到 23N·m 的扭矩。

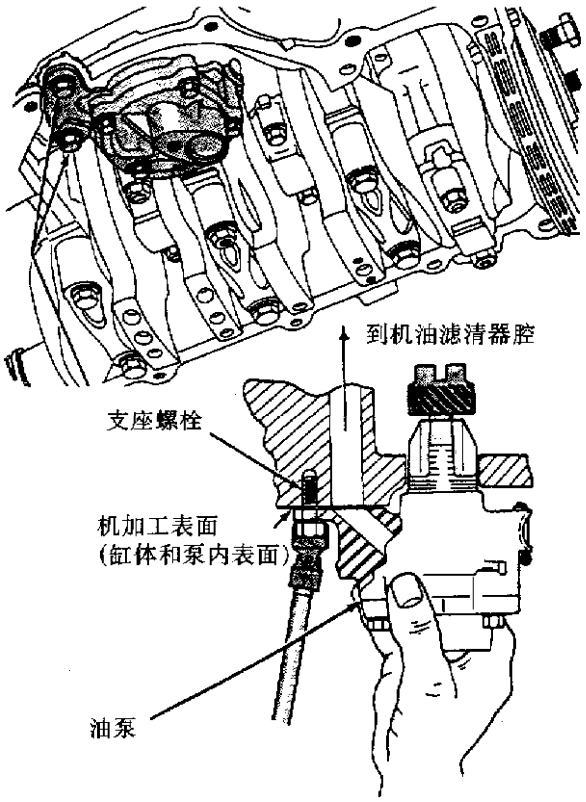


图 3－87　油泵总成

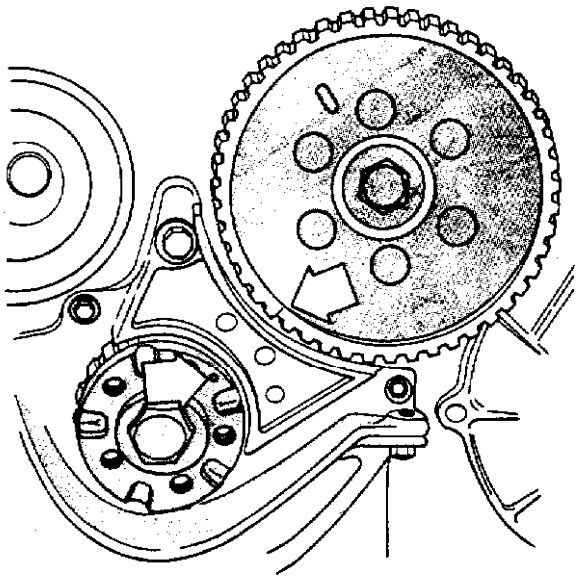


图 3－88　曲轴和中间轴正时

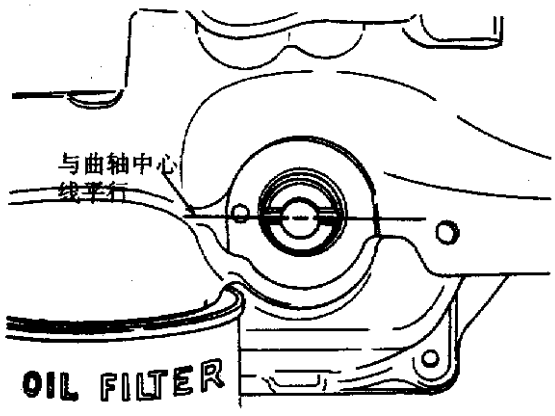


图 3－89　油泵轴标记线

(4)检查：

①用厚薄规检查转子端部的间隙，见图 3－90。极限值为 0.03～0.09mm。

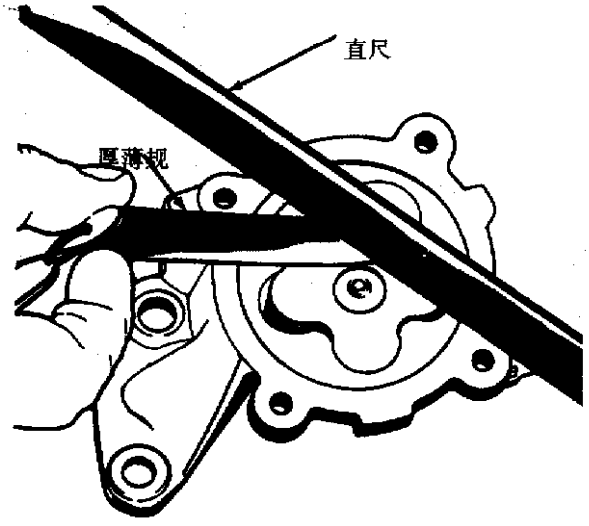


图 3－90　检查转子端部间隙

②厚度：23.96mm 最小，外径：62.7mm 最小(见图 3－91)。

③安装带大的倒角边的外转子到泵体中(见图 3－91)。

内、外转子最大间隙：0.20mm 见(图 3－92)。

外转子与泵体最大间隙：0.35mm(见图 3－93)。

油泵盖与直尺最大间隙：0.076mm(图 3－94)。

机油压力释放阀弹簧：自由长度 49.5mm，载荷：89N 在 34mm(图 3－95)。

内转子最小厚度：23.96mm(图 3－96)。

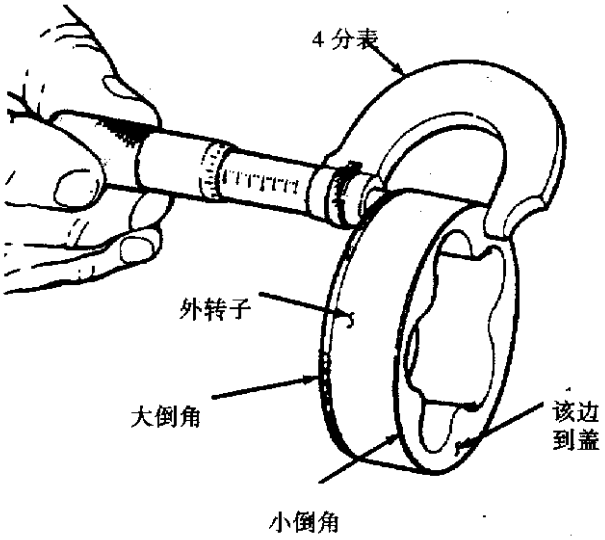


图 3－91　测量外转子厚度

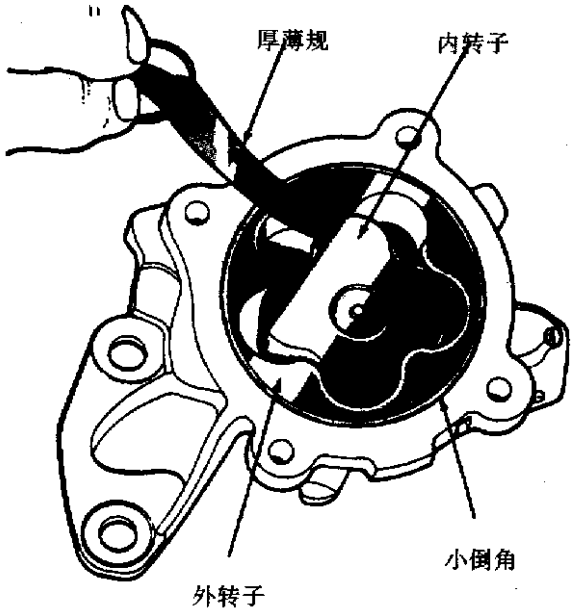


图 3－92　转子间的间隙

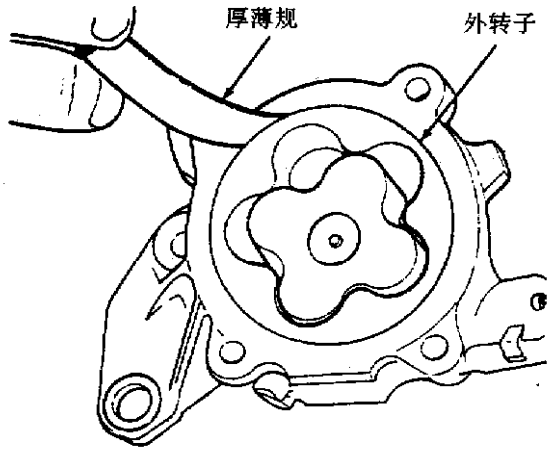


图 3－93　外转子间隙

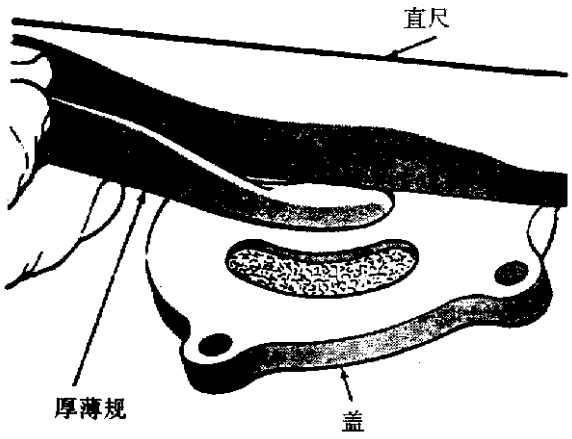


图 3－94　油泵盖间隙

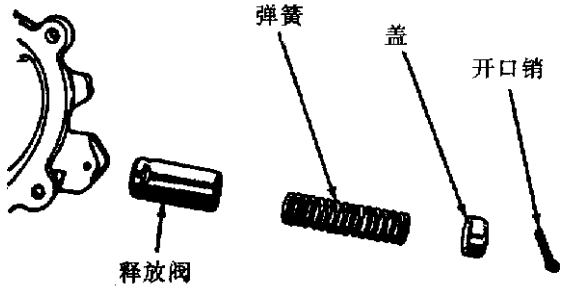


图 3－95　机油压力释放阀

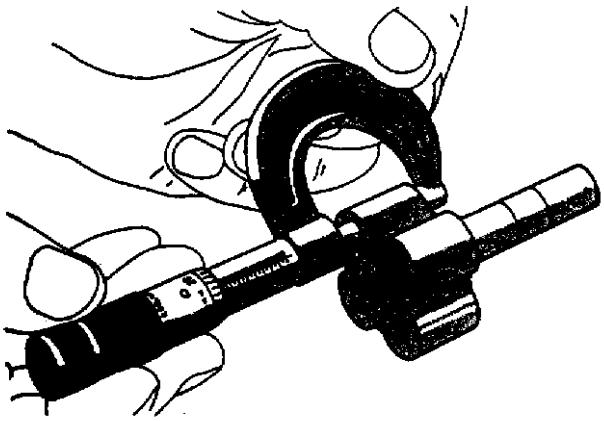


图 3－96　测量内转子厚度

37. 检查发动机机油压力

(1)拆去压力转送单元并安装专用工具 S－94 带计量表总成 C－3292(图 3－97)。

(2)在高的怠速下加热发动机直至节温器打开。

注意：若机油压力怠速时为零，则不要使发动机在 3000r/min 运转。

(3)机油压力：怠速时 25kPa 为最小，3000r/min 为 120～550kPa。

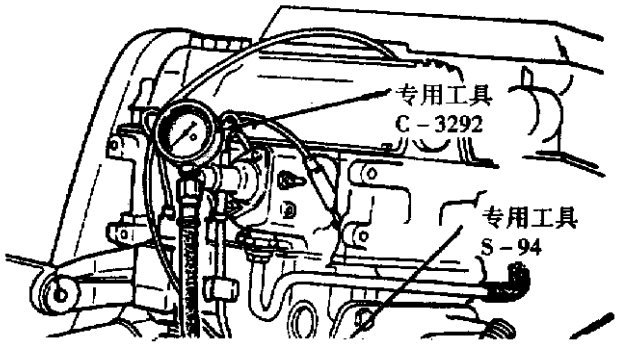


图 3－97　检测机油泵压力—典型

38. 机油滤清器

(1)回流阀。安装：将液态密封剂放到阀与缸体连接间的螺栓上(图 3－98)，拧紧总成到 54N·m 的扭矩。

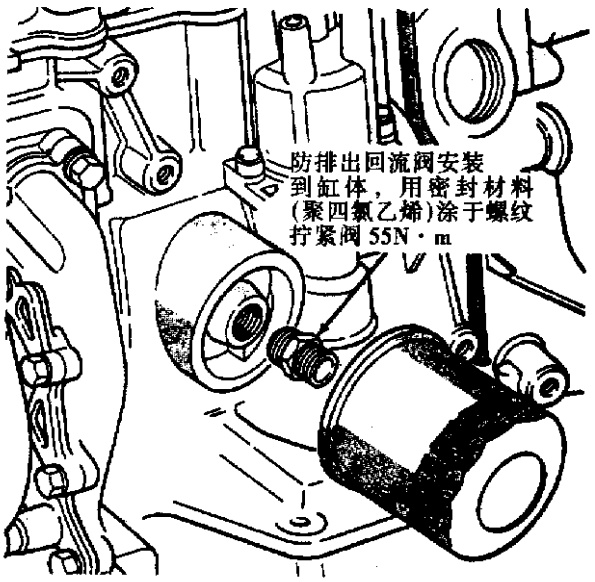


图 3－98　发动机油滤器和防排出回流阀

(2)油滤器。注意：当维修机油滤清器时，应避免由于安装那些拆卸/安装工具带碰到罐与底板锁紧缝而使机油滤清器罐变形。与机油滤清器罐连接的锁紧缝被底板加强。

①反时针方向旋转并拆去。

②需安装时，润滑新的机油滤清器垫片。检查机油滤清器支架表面。表面必须光滑、平整、无碎屑或老化的橡胶碎片。拧紧机油滤清器上的螺栓直至垫片底板接触，拧紧到一圈。

二、3.3L、3.8L 发动机检修步骤

1. 配气正时

(1)取下缸盖罩和所有六个火花塞。

(2)旋转发动机，直到第 2 缸活塞在压缩冲程

上止点。

(3)在曲轴皮带轮上连接一个量角盘。

(4)用一合适的接头，把刻度盘显示器安装在第2缸火花塞孔里。用这个刻度盘显示器找到压缩冲程的上止点。

(5)将曲轴上的量角盘调到0°。

(6)从火花塞孔里取出刻度盘显示器。

(7)在第2缸进气气门杆端和摇臂块间放一块5.08mm的垫片。

(8)将刻度盘显示器尽可能放在与第2缸进气门气门弹簧限位板垂直的位置将刻度盘显示器调为零。

(9)顺时针旋转发动机，直到进气气门被提升0.254mm。

(10)量角盘上读数应为上止点前6°至上止点后6°。

2. 活塞和活塞环

(1)活塞：活塞和缸壁必须清洁干燥。活塞外径测量应在与活塞销成90°的位置，气缸内径测量应在气缸中间与发动机曲轴中心线平行位置。

(2)活塞环：

①抹干净气缸内径，插入活塞环并推下，确保环很好地贴合在气缸内。环隙测量应将环定位在缸底12mm的位置，用厚薄规测量(见图3-76)。

②测活塞环至槽的间隙(见图3-77)。

3. 连杆轴承

轴承盖是不可互换的，拆卸时应做标记，以确保正确安装。

(1)按照标准检修步骤，测量主轴承径向间隙和连杆轴承径向间隙(见图3-53)。注意：用之前先检查轴承螺栓，如果有缩颈现象应更换。可用一把标尺或直边紧靠螺纹，如果不是所有的螺纹都接触标尺，更换螺栓。

(2)安装螺母前先用机油给螺纹上油。

(3)用手拧紧螺母，然后交替拧紧螺母以安装盖。

(4)拧紧螺母至54N·m加1/4圈。

(5)用千分尺检测连杆轴向间隙(见图3-81)。

4. 曲轴轴颈

曲轴轴颈测量如图3-99所示，测量轴颈外径和圆度。曲轴技术参数如表3-8所示。

5. 塑料规测量

(1)擦干净轴颈和轴瓦上的油。

(2)安装曲轴。

(3)将塑料规剪到与轴承一样长，将它平行放

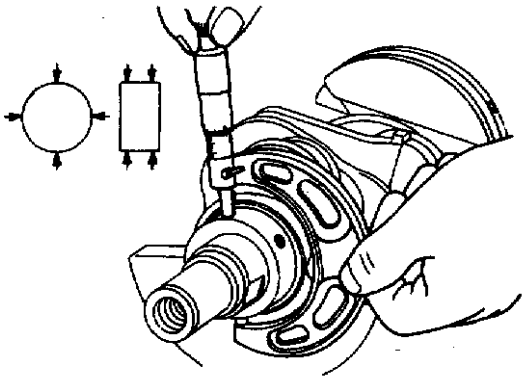


图3-99　测量曲轴轴颈外径

入轴颈(见图3-53)。

(4)小心安装主轴承盖并拧紧螺栓到规定的扭矩。

(5)小心拆下轴承盖并测量塑料规最宽位置。如技术参数超过指定限制值，更换主轴承，必要的话加工曲轴到接近修理尺寸。

6. 检测曲轴轴向间隙

(1)在发动机前装一个刻度盘指示器(见图3-52)。

(2)将曲轴一直移到行程后部分位置。

(3)将指示器调为零。

(4)将曲轴一直向前移并读出读数。曲轴轴向间隙技术参数如表3-7所示。

表3-7　曲轴技术参数

曲轴轴向间隙 新件：0.10~0.30mm 磨损极限：0.38mm	
主轴承与连杆轴承径向间隙 新件：0.19~0.77mm 磨损极限：0.102mm	
曲轴主轴承轴颈 标准	直径 64.00±0.013mm
曲轴主轴承轴颈 标准	直径 $58.00\ ^{+0.005}_{-0.021}$ mm

7. 发动机支架的拆卸与安装

(1)右支架：

①从发动机支架上拆下排污电磁线圈和线束。

②拆下两个右发动机架隔板的纵向固定螺栓，并松开横向固定螺栓，但不要拆大螺母(图3-100)。

③在地面用千斤顶小心支住发动机和变速器总成，卸下发动机起动机支架上的负荷。

④从发动机侧支架上拆下纵向和横向固定螺栓。拆下发动机支架总成。

⑤安装时与拆卸步骤相反。注意拧紧：发动机支架至横杆固定螺栓至 54N·m，纵向发动机固定螺栓至 150N·m，横向固定螺栓至 102N·m。

⑥安装排污电磁线圈和线束。

⑦调整发动机支架。参考发动机支架隔板调节。

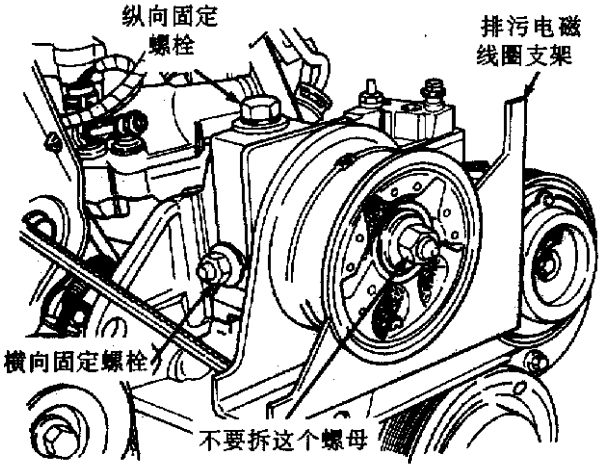


图 3－100　发动机支架——右

(2)前支架：

①在地面用一个千斤顶支住发动机和变速器总成。

②拆下隔板和前横梁安装架上的发动机支架螺栓(图 3－101)。

③拆下导风板上的六个螺钉。

④拆下前发动机支架螺钉并拆下隔板总成。

⑤有必要的话，拆下前支架。

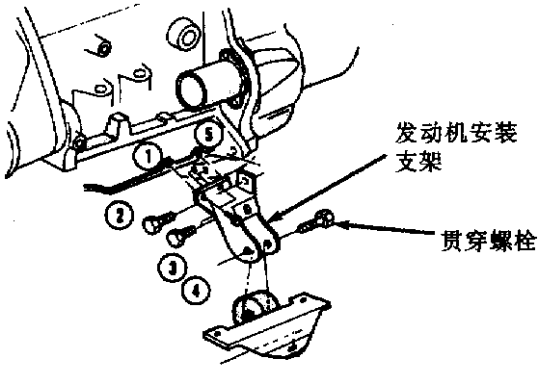


图 3－101　发动机支架——前

(3)左支架：

①用举升器举升汽车，拆下左前轮。

②用变速器千斤顶支住变速器。

③拆下隔板螺栓。

④拆下变速器支架固定螺栓并拆下支架。

⑤以相反顺序安装。贯穿螺栓拧紧至 75N·m(图 3－102)。

⑥调整发动机支架。参考发动机支架隔板调节部分。

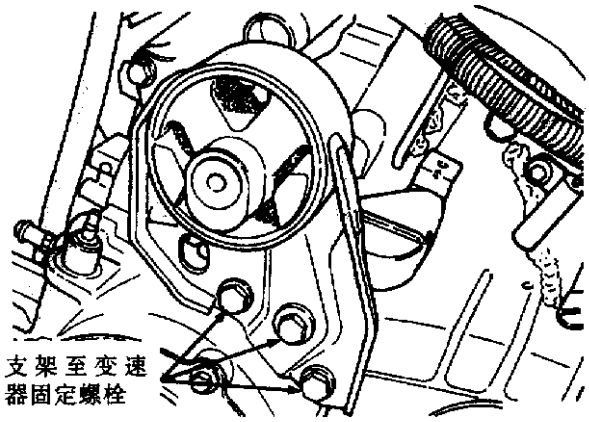


图 3－102　发动机支架——左

(4)后支架：

后支架拆卸与安装同“左支架”步骤，如图 3－103 所示。

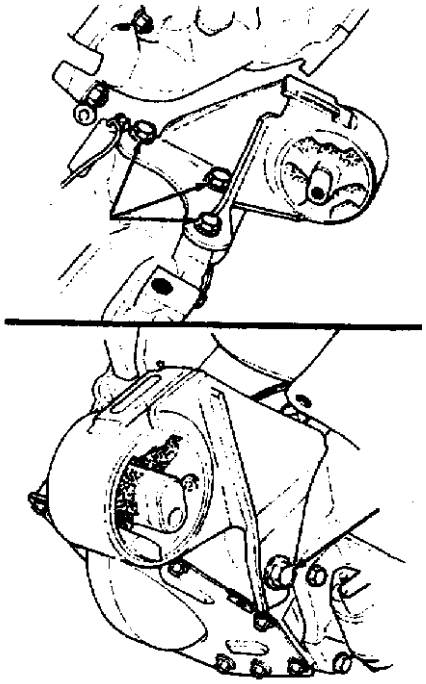


图 3－103　发动机支架——后

(5)发动机支架隔板调节：

①用地面千斤顶小心支住发动机和变速器，以卸除发动机电动机支架负荷。

②松开右发动机支架隔板竖向固定螺栓和前后固定螺栓，以及前发动机支架至前横梁螺钉。

③按需要撬发动机左边或右边，以达到适当的驱动轴总成长度。参考悬架、驱动轴章节以及识别驱动轴和有关点或长度的测量。

④按下列顺序拧紧发动机支架和固定螺栓：右发动机支架隔板竖向螺栓至 102N·m，前和后螺栓至 150N·m；前支架螺钉至 54N·m；左支架螺栓 75N·m；重新检测驱动轴长度。

8. 发动机总成的拆卸与安装

(1)拆卸：

①释放油压，参考燃油系统章节。拆下至横杆的燃油线。

②断开电源。

③拆下空气滤清器和软管。

④拆下蓄电池盖、蓄电池和蓄电池托盘及相连的真空罐。

⑤如有暖气设备，堵住至后暖气总成的暖气管。

⑥排放冷却系统。

⑦拆开暖气管。

⑧拆下风扇和散热器组件。

⑨拆开变速杆。

⑩从节气门段上拆下节气门段连接和真空管。

⑪拆下辅助装置驱动皮带。

⑫从发动机上拆下空调压缩机并放一边。

⑬拆下发电机线束和发电机。

⑭支起汽车，拆下驱动轴。

⑮拆下左右内挡泥板。

⑯从歧管上拆下排气管。

⑰将前发动机安装支架和托架作为一个总成拆下。

⑱拆下后变速器支架和托架。

⑲拆下动力转向助力油泵和支架总成。

⑳从发动机前面拆开线束和接头。

㉑拆下弯曲系杆并安装 6912 工具到发动机上。

㉒拆下变速器检测盖，给至变矩器的挠性板做标记。

㉓拆下至变矩器螺栓的传动板。

㉔放低汽车。

㉕拆下至车身的接地导线。

㉖举升汽车高至允许发动机台车专用工具 6135 和托架专用工具 6710，连带支柱专用工具 6848 和适配头专用工具 6909 安装在车底(图 3－104)。

㉗放松托架发动机支架以允许运动，以对准发动机上的发动机放置孔。放下汽车，放置托架支架直到发动机放稳在支架上。将支架固定在托架上，以防拆装发动机和变速器时支架移动。

㉘放低汽车，使托架上仅有发动机和变速器的重量。

㉙拆下右发动机支架总成和左变速器支架贯穿螺栓。

㉚慢慢升起汽车。可能需要移动托架上的发动机/变速器总成，以便拆卸。

(2)安装：

①将发动机和变速器总成放到汽车下面，慢慢放下汽车到发动机和变速器上面。

②将发动机和变速器支架定位到连接点。安装发动机右侧和变速器左侧支架。

③慢慢升起汽车以移开发动机台车和托架专用工具 6135，6710，6848 和 6909。

④取下 6912 专用工具并安装弯曲系杆。

⑤放低汽车，安装发电机和线束。

⑥连接线束到发动机前面。

⑦安装空调压缩机。

⑧安装动力转向助力油泵、支架和辅助装置驱动皮带。

⑨升起汽车安装驱动轴。

⑩安装变速器和发动机支架及托架总成。

⑪连接排气系统至歧管。

⑫安装左右内挡泥板。

⑬连接自动变速杆。

⑭放低汽车，连接燃油管和暖气管，取下堵住至后暖气管的东西。

⑮安装接地线束。连接发动机和节气门段连接头及线束。

⑯连接节气门段。

⑰安装散热器和风扇总成。连接散热器管。加注冷却系统。

⑱安装蓄电池托盘、蓄电池及盖。

⑲安装空气滤清器和软管。

⑳安装机滤器。加机油到发动机曲轴箱至正确位置。

㉑起动发动机，使之运转到工作温度。

㉒如有必要，调节变速杆。

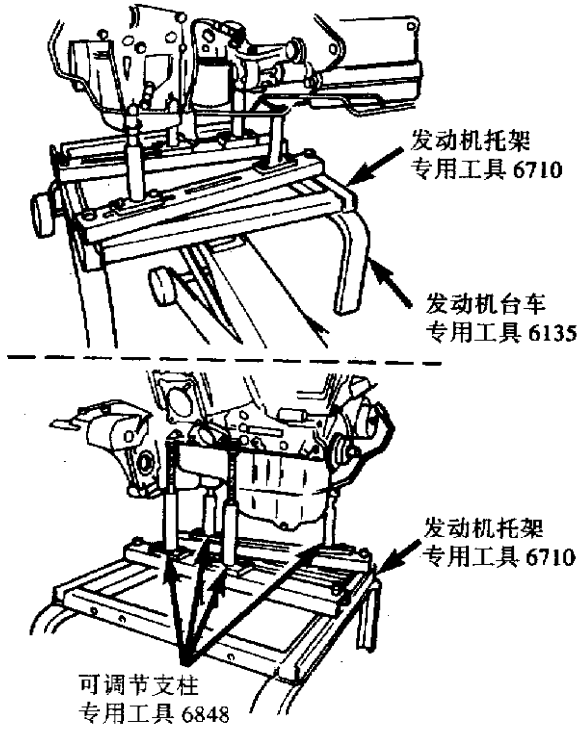


图 3－104　发动机托架及平台

9. 摇臂和轴总成的拆卸与安装

(1)拆卸：

①拆去上进气歧管总成。

②直接拔护套，将火花塞电线连同火花塞一起拔出。

③拆下封闭的通风系统。

④拆下气缸盖罩和垫圈。

⑤拆下四个摇杆螺栓。

⑥拆下摇臂和轴总成。

⑦如果摇臂总成拆下清洗或更换，将摇臂装回原位置(图 3－105)。

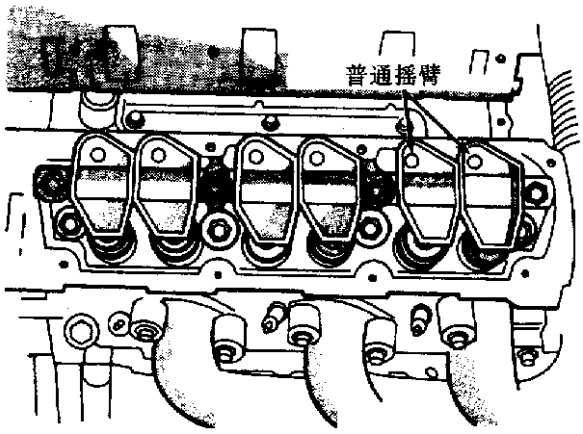


图 3－105　摇臂

(2)安装：

①安装摇臂和轴总成。

②清洗气缸罩盖垫圈。检查罩盖，如变形就压平。

③安装新垫圈，拧紧气缸罩盖固定螺栓至 12N·m。

④安装封闭的曲轴箱通风系统。

⑤安装火花塞电线。

⑥安装上进气歧管总成。

10. 更换气门杆密封或气门弹簧(不拆气缸盖)

(1)进行燃油系统释压步骤。

(2)拆开蓄电池阴极线。

(3)拆下空气滤清器盖和管总成。

(4)拆下上进气歧管。

(5)拆下缸盖罩和火花塞。

(6)从点火线圈拆下电线接头。

(7)用适当的套筒和弯曲手柄在曲轴皮带轮固定螺钉，转动发动机使第一缸活塞在压缩冲程上止点位置。

(8)拆下摇臂和轴，安装一个平衡轴。摇臂应不动。

(9)使气管在火花塞适配头上，装入第一火花塞孔，用 483～690kPa 的气压。

(10)用工具 C－4682 或相似的工具压缩气门弹簧并拆下气门锁止装置和气门弹簧。

(11)进气门杆密封应用力推并沿气门导管取下。

(12)按同样步骤按点火顺序 1－2－3－4－5－6 进行剩下的五个气缸气门杆密封或气门弹簧更换工作。

(13)拆下火花塞适配工具。

(14)拆下平衡轴安装摇轴总成并拧紧螺钉至 28N·m。

(15)安装缸盖罩，连接接头至点火线圈。

(16)安装进气歧管。

11. 气缸盖的拆卸与安装

(1)拆卸：

①排放冷却系统，拆下蓄电池负极线。

②拆下进气歧管和节气门段。

③拆下线圈电线，自动控制信号输出装置电线、暖气管和旁道管。

④拆下封闭的通风系统，蒸气控制系统和气缸罩盖。

⑤拆下排气歧管。

⑥拆下摇臂和轴总成。拆下推杆并记住原安装位置。

⑦拆下每个气缸盖上的9 个螺栓，并拆下气缸盖(图 3－106)。

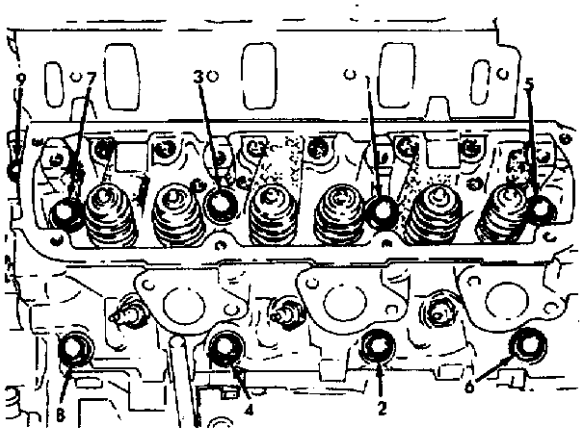


图 3－106　气缸盖拧紧顺序

(2)安装：

①清洁所有气缸体和气缸盖表面。

②安装新垫片到气缸体(图 3－107)

③气缸盖螺栓重新使用前必须检测，如有缩颈的螺栓应予以更换。

④用标尺检查螺栓是否缩颈。

⑤按图 3－106 所标顺序拧紧 1～8 气缸盖螺栓。用四步扭矩法拧紧：第一步至 61N·m；第二步至 88N·m；第三步至 88N·m；第四步加 1/4 转，这一步不要用扭力扳手。

⑥1～8 螺栓拧好后拧第 9 个螺栓。

⑦检查推杆，如有磨损或弯折则更换。

⑧安装推杆、摇臂和轴总成。

⑨将新气缸盖垫片放置好并安装缸盖罩。

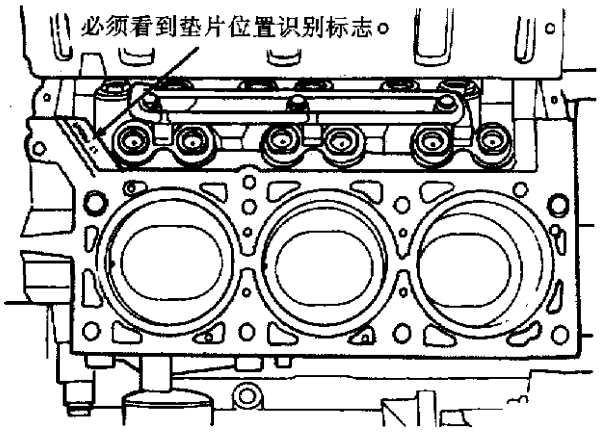


图 3－107　气缸垫的安装

12. 挺杆的拆卸与安装

(1)参考气缸盖拆卸部分拆下进气歧管和气缸盖。

(2)拆下叉球固定装置和定位叉。

(3)用工具 C－4129 从缸中拆出挺杆。如果拆所有挺杆应识别各挺杆安装位置。

(4)拆卸：

①撬出柱塞挡圈弹簧夹(图 3－108)。

②清洁柱塞盖上面挺杆内漆膜状沉积物。

③倒扣挺杆以卸下柱塞盖、柱塞、球阀、单向阀、单向阀弹簧、单向阀挡圈和柱塞弹簧。组装时按图 3－140 装回。

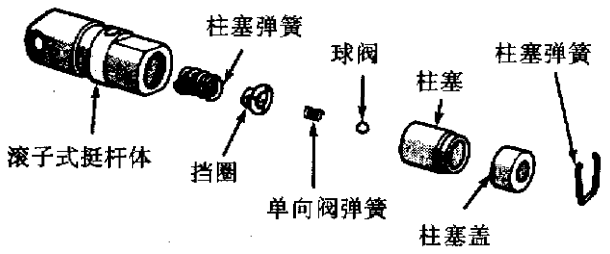


图 3－108　挺杆组装

(5)安装：

①润滑挺杆。

②将挺杆装回原位。

③滚子式挺杆安装定位叉(图 3－109)。

④安装叉式定位螺钉并拧紧至 12N·m。

⑤安装气缸盖。

⑥起动发动机，预热至正常工作温度。

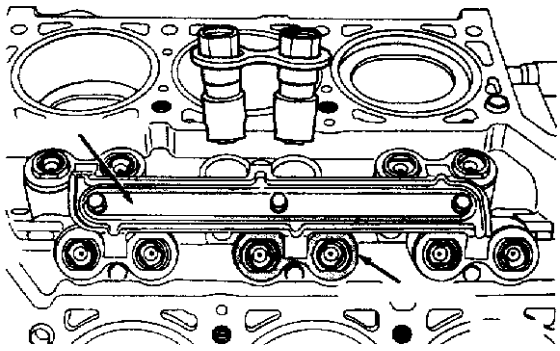


图 3－109　挺杆安装定位叉

13. 曲轴皮带轮的拆卸与安装

(1)拆卸：

①拆开蓄电池电线。

②升起汽车。

③拆下右轮和内挡泥板。

④拆下驱动皮带。

⑤拆下曲轴皮带轮(图 3－110)。

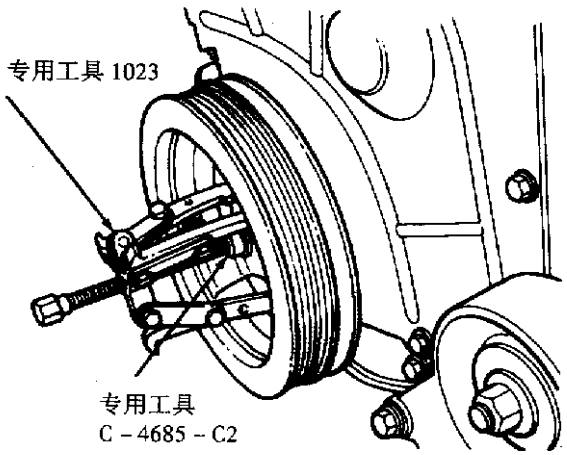


图 3－110　拆卸曲轴皮带轮

(2)安装：

①安装曲轴皮带轮(图 3－111)。

②安装驱动皮带。

③安装内挡泥板和车轮。

④连接蓄电池电线。

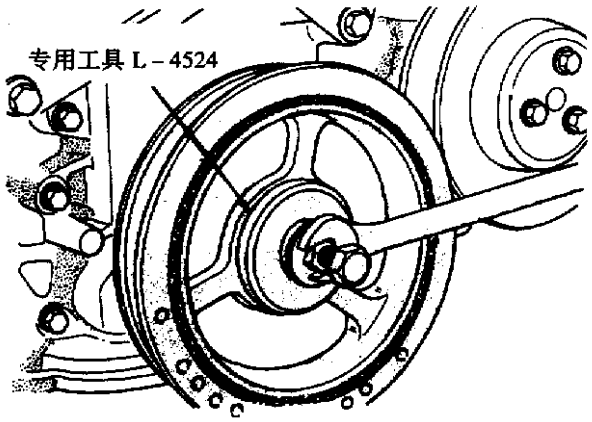


图 3－111　安装曲轴皮带轮

14. 正时齿轮盖的拆卸与安装

(1)拆卸：

①拆开蓄电池电线。

②排放冷却系统。

③支撑发动机拆下发动机右支架。

④升起汽车，排放机油。

⑤拆下油底壳和油泵传感器。可能需要拆下变速器检测盖。

⑥拆下右轮和内挡泥板。

⑦拆下驱动皮带。

⑧拆下空调压缩机并放一边。

⑨拆下空调压缩机安装架。

⑩拆下曲轴皮带轮(见图 3－111)。

⑪拆下发动机托架上的皮带张紧轮。

⑫拆下发动机托架(见图 3－104)。

⑬拆下正时齿轮盖上的凸轮传感器

⑭拆下正时齿轮盖。

(2)安装：

①确信正时齿轮盖配合表面和气缸体都清洁无毛刺。去掉曲轴油封。

②用一个新的正时齿轮盖密封垫片及 O 形环(图 3－112)。

③转动曲轴，使油泵驱动平面竖立起来。

④将油泵内转子放置好，使配合表面与曲轴驱动平面处同一位置。

⑤安装盖到曲轴上。确定油泵正确与曲轴啮合，否则可导致严重损坏。

⑥安装正时齿轮盖螺钉，拧紧至 27N·m。

⑦安装曲轴油封圈(见图 3－113)。

⑧安装曲轴皮带轮(见图 3－111)。

⑨安装发动机托架。

⑩安装皮带张紧轮到发动机托架上。

⑪安装凸轮传感器。

⑫安装空调压缩机安装架。

⑬安装空调压缩机。

⑭安装驱动皮带。

⑮安装内挡泥板和车轮。

⑯安装油泵传感器和油底壳及变速器检测盖。

⑰安装发动机支架。

⑱加油到曲轴至适当位置。

⑲加注冷却系统。

⑳连接蓄电池电线。

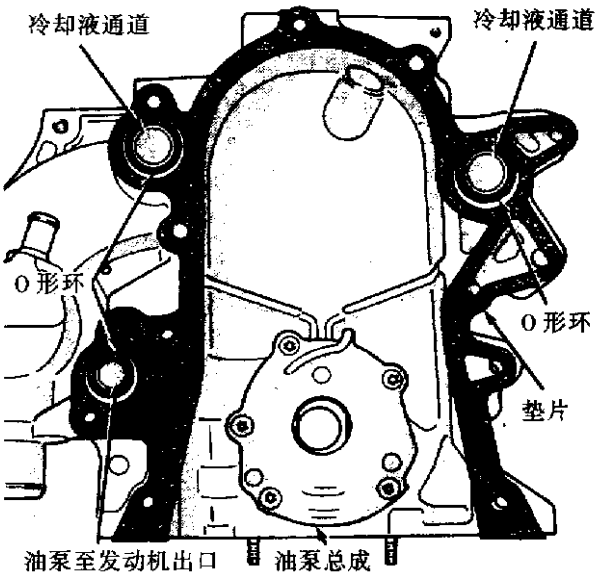


图 3－112　正时齿轮盖密封片及 O 形圈

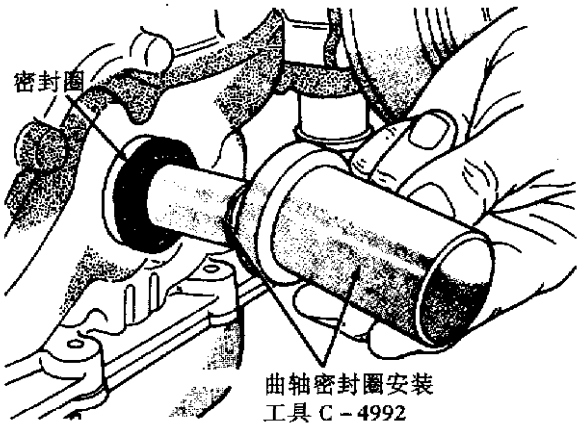


图 3－113　安装曲轴油封

15. 凸轮轴的拆卸与安装(发动机被拆下汽车)

(1)拆卸。拆下进气歧管、气缸盖罩、气缸盖和正时齿轮盖。

①拆下摇臂和轴总成。

②拆下推杆和挺杆，认准各自的安装原位。

③拆下凸轮轴止推片(图 3－114)。

④安装一个长螺栓到凸轮轴前部分。拆下凸轮轴。小心不要损坏凸轮轴承和凸轮工作部分。

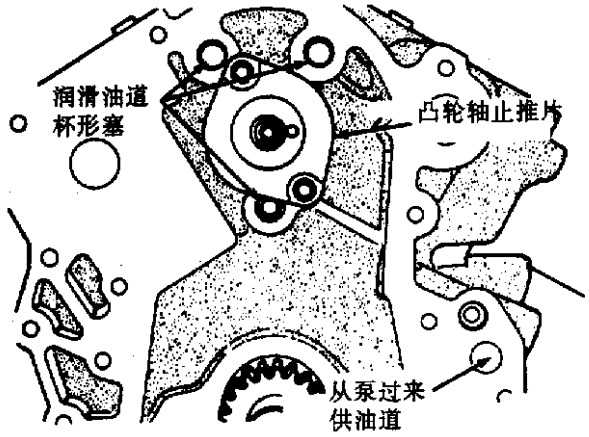


图 3－114　凸轮轴止推片

(2)安装：

①润滑凸轮轴工作部分和凸轮轴轴颈，将凸轮轴插入气缸体最终位置 50.8mm。

②安装凸轮轴止推片，螺钉拧到 12N·m。

③转动曲轴使正时箭头在 12 点位置。

④将正时链放在凸轮轴链轮周围，使正时标志在 6 点位置。

⑤校正凸轮轴链轮上带点的深色链节，将正时链放在曲轴链轮周圈上，使深色链节对准链轮上的点，安装凸轮轴链轮。

⑥用直尺检测正时标志(图 3－115)。

⑦安装凸轮轴螺栓。拧紧至 54N·m。

⑧旋转曲轴 2 圈。正时标志应对准中心。如果没有对准中心，拆下凸轮链轮重调。

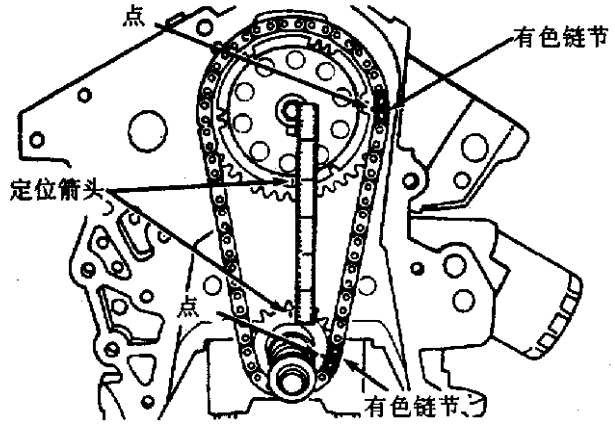


图 3－115　正时记号的配合

⑨测量凸轮轴轴向间隙，新件应为 0.0127～0.304mm，旧件应为 0.310mm。如果不在这一范围内，安装一个新止推片。

⑩每个重新使用的挺杆应安装在拆下前的位置。凸轮轴更换的话，必须更换所有挺杆。

16. 凸轮轴轴承(发动机已从车上拆下)

(1)拆卸：

①打出后凸轮轴承芯型孔塞。

②安装适当大小的接头和 U 形夹垫片(工具 C－3132－A 的一部分)到每个轴的后面旋出轴瓦(图 3－116)。

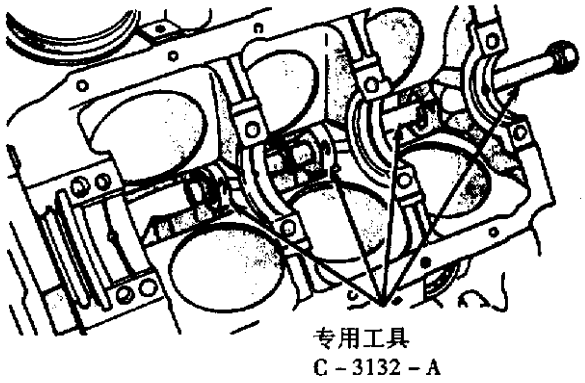


图 3－116　拆卸凸轮轴轴承

(2)安装：

①安装新凸轮轴轴承，用工具 C－3132－A 将新凸轮轴瓦滑过适当的接头。

②将后轴承定位在工具里。按拆时的反顺序安装 U 形夹锁，小心将轴瓦旋入位置。

③用同样方法安装剩下的轴承。必须小心定位轴承，使油孔完全与主轴承油道对齐。第二个轴承必须对准左气缸盖上的油道，第三个轴承必须对准右气缸盖上的油道。如果凸轮轴轴瓦油孔没有完全对准，拆下重新正确安装。安装一个新的芯孔塞到后凸轮轴。

17. 油底壳的拆卸与安装

(1)拆卸：

①拆开蓄电池阴极电线，取出机油量尺。

②升起汽车，排放机油。

③拆下油底壳螺钉并拆下油底壳。

④拆下连杆油勺管螺丝和连杆油勺管。

(2)安装：

①安装连杆油勺管到链箱盖，拧紧螺丝至 28N·m(图 3－117)。

②在链箱盖分离线和后密封挡块处滴3.175mm

的 Mopar 硅胶粘结密封材料或等效的密封材料(图 3－118)。

③用新油底壳垫片(图 3－119)。

④安装油底壳，拧紧螺钉至 12N·m。

⑤放低汽车，插回量油尺。

⑥连接蓄电池阴极电线。

⑦给曲轴加注至一定油位。

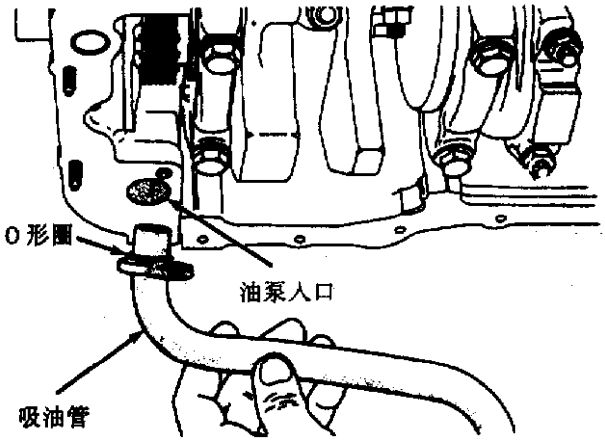


图 3－117　更换油泵吸油管

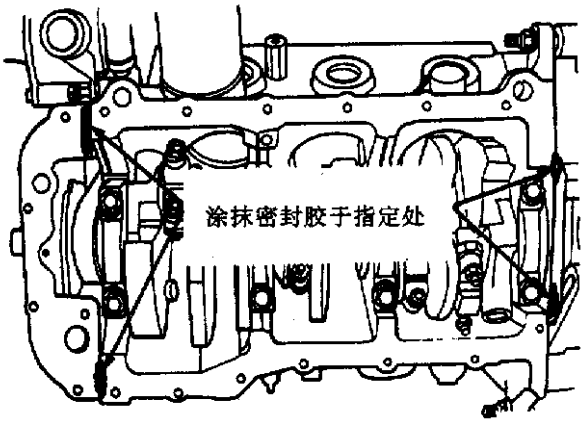


图 3－118　油盘密封

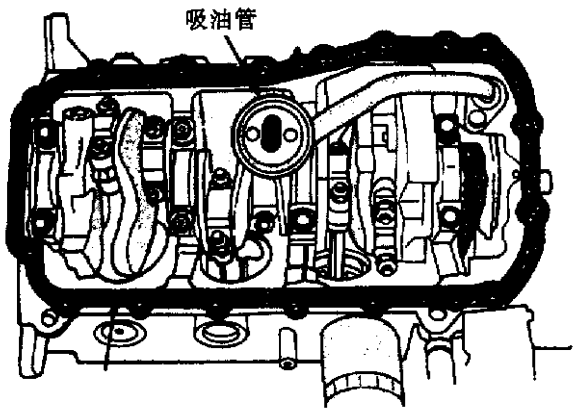


图 3－119　油盘密封垫安装

18. 活塞的拆卸与安装

(1)拆卸：

注：气缸盖和油底壳已被拆下。

①从气缸体拆下活塞前先用缸口铰刀去除气缸内顶部凸起部分。在这个工作过程中应确保遮盖住活塞顶部。必须将活塞和连杆从气缸体顶部拆下。从发动机上拆下活塞和连杆总成时，旋转曲轴，使每个连杆位于气缸内中心。

②检查连杆和连杆盖以认准气缸(见图 3－71)。

③拆下连杆盖。安装连杆螺栓保护装置和连杆螺栓(见图 3－72)。将每个活塞和连杆总成推出气缸。

④拆下后，将轴承盖安装到相应的杆上。

(2)安装活塞和连杆总成：

①确定活塞环开口的排列，不应与油环开口在同一直线(图 3－120)。

②安装环压缩装置前，确保油环膨胀端平接。

③将活塞头和活塞环浸入干净的机油，滑定环压缩装置，用专用扳手拧紧。确信这一工作过程中没有改变环的位置。

④安装连杆螺栓保护装置(见图 3－72)。

⑤旋转曲轴，使连杆轴颈在气缸中心。将杆和活塞插入气缸内，从曲轴轴颈上面插入导杆。

⑥用锤柄将活塞敲入气缸内，同时引导连杆入连杆轴颈。

⑦活塞上的槽必须对着发动机前面(图 3－121)。

⑧安装连杆盖。安装螺母到干净并润滑过的连杆螺栓上，拧紧螺母至 54N·m 加转 1/4 圈。

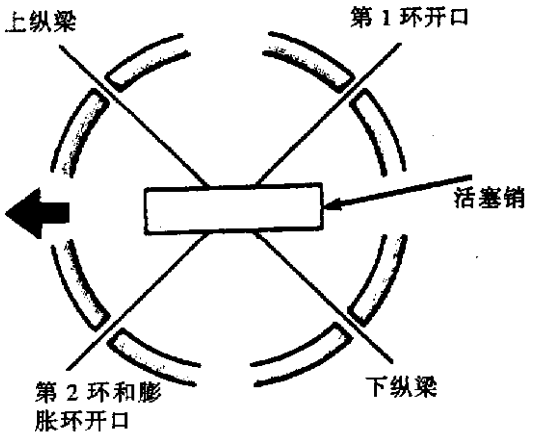


图 3－120

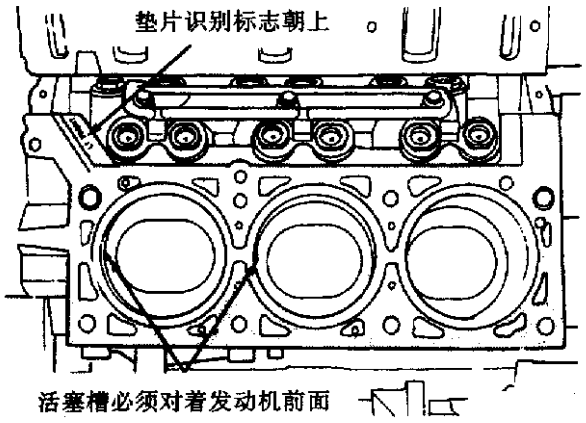


图 3－121　活塞鉴别槽

19. 曲轴的拆卸与安装

(1)主轴承。轴承不可互换，拆卸时应做标记，以保证正确安装(见图 3－55)。上下半轴承也不可互换。1、3、4 下半主轴承可互换，1、3、4 上半主轴承可互换(见图 3－122)。

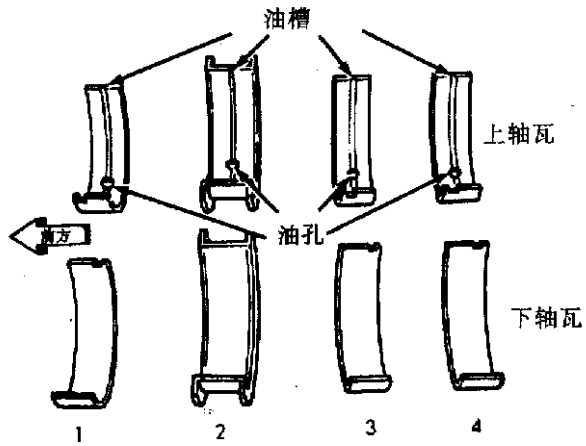


图 3－122　主轴瓦识别

(2)曲轴主轴颈。应检测曲轴轴颈是否过度磨损、锥度偏大或划伤(见图 3－100)。任何曲轴轴颈圆度或锥度应在 0.025mm 以内。轴颈磨削不应超过标准轴颈直径 0.305mm。不要磨第 2 主轴承止推面。珩磨后从曲轴油孔去除粗糙边，清洁所有通道。

所有检修期间拆下的轴承盖螺栓应清洁和润滑后再安装。

(3)拆卸：

①拆下油底壳，拆前先标识轴承盖。

②一次性拆下轴承盖。插入专用主轴承工具 C－3059 到曲轴油孔，拆下上半主轴瓦(见图 3－51)。

③慢慢按顺时针方向旋转曲轴，逼出上半轴瓦。

(4)安装：

①插入主轴承工具 C－3059 到曲轴油孔(见图 3－51)。

②慢慢按逆时针方向旋转使轴承滑入位置，取下专用工具 C－3059。

③安装每个主轴承盖并用手拧螺栓。

④拧紧 1、3、4 主轴承盖螺栓至 41N·m 加 1/4 圈。

⑤旋转曲轴直到第六缸活塞在上止点。

⑥按下列步骤正确校正止推轴承位置：a. 将曲轴一直往行程后移；b. 将曲轴一直沿行程向前移；c. 在气缸体后和后曲轴平衡体之间插入一个适当工具；d. 拧紧第 2 止推轴承盖螺栓至 41N·m 加 1/4 圈，取下工具。

20. 正时齿轮盖外油封的拆卸与安装

(1)拆卸：

①升起汽车，拆下右轮和内挡泥板。

②拆下驱动皮带。

③拆下曲轴皮带轮(见图 3－110)。

④用专用工具 C－4991 拆下油封(图 3－123)。小心不要损坏曲轴密封盖表面。

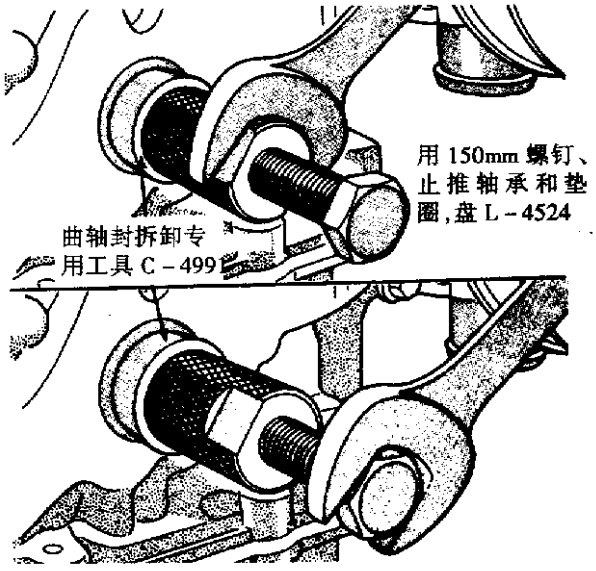


图 3－123　拆卸曲轴油封

(2)安装：

①用曲轴密封圈安装工具 C－4992(见图 3－113)安装曲轴新油封。

②将密封圈带密封弹簧放入发动机内。安装密封圈直到与盖齐平。

③安装曲轴皮带轮，用盘 L－4524，止推轴

承/垫圈和 150mm 螺钉(见图 3－111)。

④安装驱动皮带。

⑤安装内挡泥板和车轮。

21. 曲轴油封检修

(1)拆卸。用螺丝刀撬出后密封圈(图 3－124)。

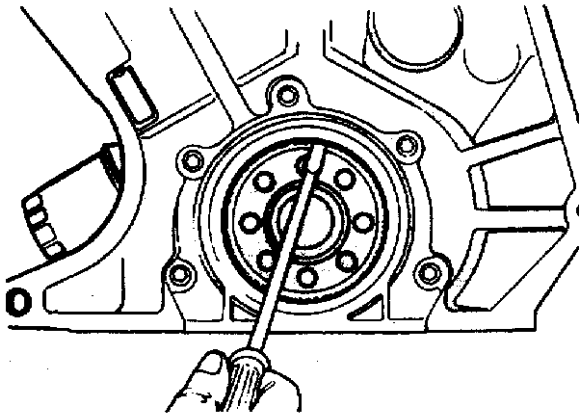


图 3－124　拆卸后曲轴油封

(2)安装：

①将专用导封工具 C－4681 放到曲轴上(图 3－125)。

②用紧固胶轻涂密封圈外围。

③将密封圈放到专用导封工具 C－4681 上并用塑料锤拍入。

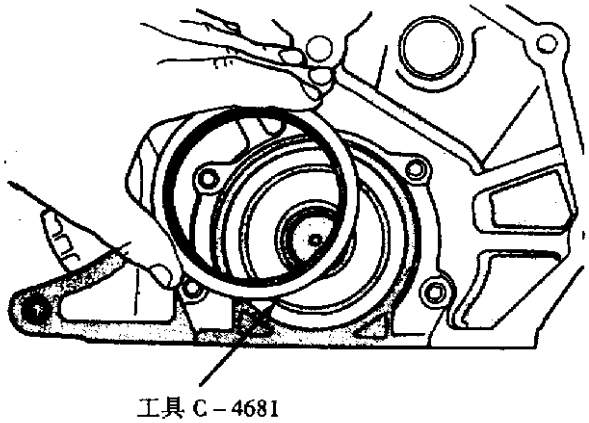


图 3－125　安装后曲轴油封

22. 机油滤清器(图 3－126)

(1)用工具 C－4065 按逆时针方向旋转过滤器并从底座上取下。清理过滤器。

(2)将底座擦干净，检查垫圈的接触表面。

(3)用干净的机油润滑新过滤器的垫圈。

(4)安装过滤器直到垫圈接触底座。将过滤器拧一圈或 20N·m。

(5)起动发动机检查有无泄漏。

23. 机油道塞盖

(1)拆卸。拆卸机油道盖塞(见图 3－82)。

(2)安装。彻底清洁气缸体或气缸盖的杯形塞孔内面。除去旧密封物。用紧固胶轻涂机油道塞盖内面。确信新塞子无油或油脂。将塞子推进孔中，使塞子的夹边在导入斜口里面至直径 0.5mm 处。

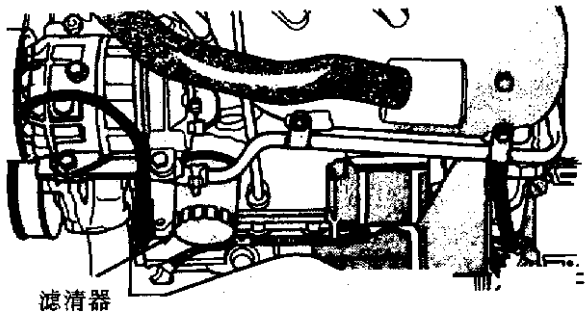


图 3－126　机油滤清器

24. 油泵

(1)拆卸：

①钻一个 3.175mm 的孔到减压阀挡盖上，并插入一个钣金螺丝到盖上。

②用虎钳夹住螺丝，用一个软锤拍打链壳盖，拆下挡盖。除掉挡盖，拆下弹簧和减压阀(图 3－127)。

③拆下油泵盖螺钉，打开盖子。

④拆下泵转子。

⑤用适当的清洗液清洗所有零件并检查有无损坏或磨损(图 3－128)。

(2)检测和维修：

①彻底清洗所有零件。链壳盖配合表面应平滑。泵盖若有划痕应更换。

②在原盖表面放一直尺(见图 3－94)，如果 0.076mm 的厚薄规能插入盖与直尺间，更换泵盖。

③测量外转子厚度和直径，厚度如果不大于 7.64mm(见图 3－91)，或直径不大于 79.95mm，更换外转子。

④内转子厚度如不大于 7.64mm，更换内转子(见图 3－97)。

⑤将外转子滑入链壳盖，用手压住一边，测量转子与链壳盖间的间隙(见图 3－93)。如果间隙≥0.39mm，如果外转子符合规格要求，更换链壳盖。

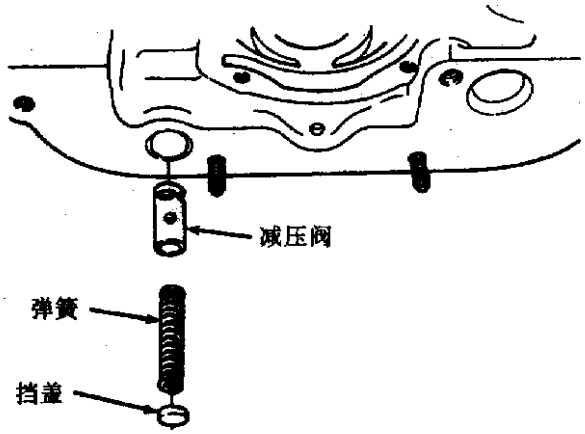


图 3－127　油压释放阀

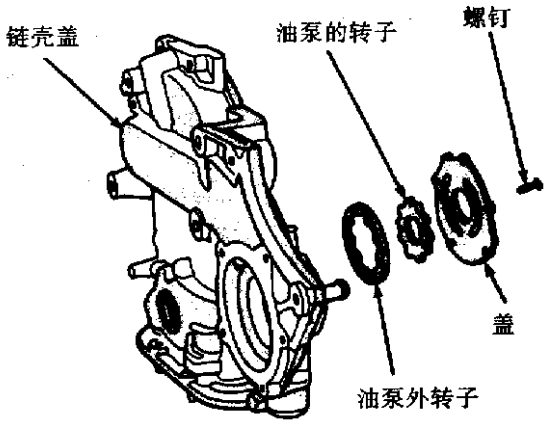


图 3－128　油泵

⑥将内转子装入链壳盖，如果内外转子间隙≥0.203mm(见图 3－92)，更换两个转子。

⑦用一直尺放在链壳盖表面两螺栓孔间。如果≥0.10mm 的千分片能插入转子与直尺间，更换泵总成，仅在转子符合要求的情况下。

⑧检查油压减压阀柱塞。细小划痕可用 400 格的湿或干砂纸去除。

⑨减压阀自由长度大约是 49.5mm，压缩至 34mm 长时可承受 8.85～9.3kg 的重量，如不符合要求应更换弹簧。

⑩如果泵符合要求而油压低，检查发动机轴承是否磨损或其他油压减小原因。

(3)油泵组装和安装：

①组装油泵，按要求用新零件。内转子刻口对着铸铁油泵盖。

②拧紧盖螺钉至 12N·m。

③给转子孔加机油。

④慢慢安装链壳盖。

第四章　燃油系统

第一节　燃油供给系统

一、燃油供给系统

前轮驱动厢式车使用塑料燃油油箱，位于车的左侧。

燃油供给系统包括：电动油泵组件、燃油滤清器、油管、燃油箱和燃油喷射器。

燃油泵组件包括燃油泵和压力调节器。

燃油滤清器是可更换的轴向式过滤器，与安装在燃油箱上面的支架相连接。关于滤清器的更换，请参看第二章润滑与保养中的内容。

所有的车辆采用回流燃油系统。燃油通过燃油泵组件回流到燃油箱。分离式燃油回流线路(油箱到发动机)不再使用。

二、燃油泵组件

燃油泵组件安装在燃油箱的顶部(图 4－1)。此油泵组件包括：电动燃油泵；燃油泵储油腔；进口滤网；燃油压力调节器；燃油计输出元件；连接管路。

只有进口滤网，燃油压力调节器和燃油油量传感器是可维修件。如果燃油泵需要维修，则更换整个燃油泵组件。

1. 电动燃油泵

电动燃油泵是一种滚子叶片，防水，永久磁铁式电动机。燃油泵组件挂在油箱的燃油里。油泵通过滤网吸入燃油，然后将燃油通过电动机推到出口。油泵有两个检查阀：一个阀释放燃油泵内部压力并调节油泵最大输出；第二个阀在油泵的出口处，保持在发动机停车状况下的油泵压力。燃油泵继电器给燃油泵提供电压。

燃油泵为最大压力输出，大约为 655kPa。调节器可调节压力到大约为 338kPa。

2. 燃油泵电气控制

油泵的电压是由燃油泵继电器提供的。有关燃油泵电动控制说明，请参看燃油泵继电器输出。

3. 电气燃油泵更换

电动燃油泵是不可维修件。如果燃油泵需要更换，那么整个燃油组件必须更换。在维修燃油泵之前，先释放燃油压力。

4. 燃油油量传感器

油量传感器装在燃油泵组件的侧面，由一个浮子、一个臂和一个可变电阻器组成。当油位增高时，浮子和臂向上移动，这样减小了输送元件电阻，使得仪表盘上的油量指示增加直到满量。

5. 燃油压力调节器

燃油系统使用一个不可调整式压力调节器，将燃油系统压力保持在大约 338kPa。燃油压力调节器包括一个膜片，校准弹簧和一个燃油回位阀。弹簧压下膜片关闭燃油回流口。系统燃油压力反应要求打开回流口的燃油压力量。

此压力调节器是一个机械装置，不由动力控制模块(PCM)或发动机真空控制。

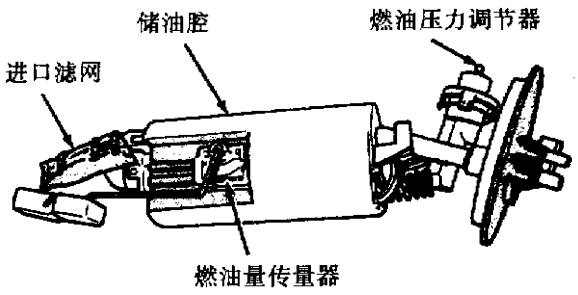


图 4－1　燃油泵组件

三、燃油喷油器

燃油喷油器为12Ω电磁线圈(图4-2)，喷油器包括一个铰链销关闭喷嘴末端的喷口，当电磁线圈有电流流过时，电枢和针向弹簧移动一小段距离，让燃油从喷口流出。燃油是在高压下喷出，好的喷射形状是空心锥形。喷射出雾化的燃油，并与空气混合进入燃烧室。喷油器安装在进气歧管内。

喷油器喷嘴末端位于进气阀门上方(图4-3)。

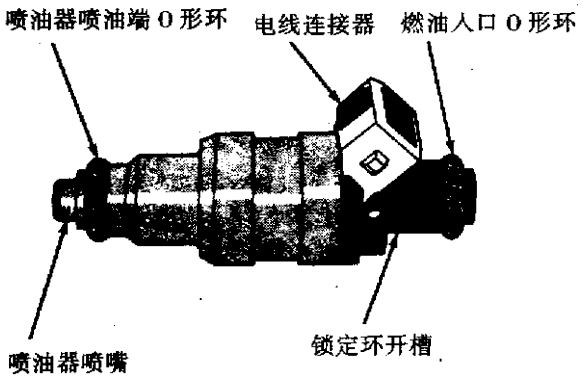


图4-2　燃油喷油器

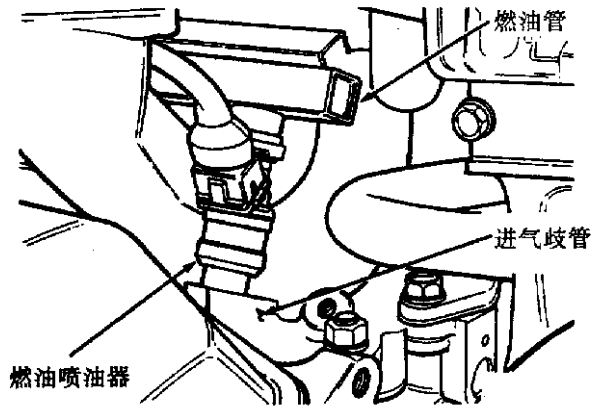


图4-3　燃油喷油器(典型的)

四、燃油箱

车用油箱都装有燃油和蒸发控制，使得车辆在翻转360°时不发生燃油泄漏。

前轮驱动和全轮驱动燃油供应系统都装有一个燃油油箱压力释放/翻滚阀。这个阀装在进油管上，阀的功能为车子向上时的压力释放阀，但包括一个检查阀，用于当车子翻转时，阻止燃油从油箱泄漏。

燃油注入盖同样也充当着压力/真空阀。在油箱里面的空气压力太高或太低时，燃油注入盖打开以释放差压。

蒸发控制系统限制燃油蒸发到空气中，并减少未燃烧的碳氢化合物。从油箱蒸发出来的蒸气收集到一个活性炭罐里，这些蒸气收在活性炭罐里直到发动机运作。当发动机转动时，这些蒸发物通过进气歧管进入到燃烧室。

五、压力——真空加油口盖

用一个安全的加油口盖可以阻止燃油或蒸气从加油口漏失。当压力在10.9~13.45kPa时，加油口盖将释放压力。当所有的气盖压力为0.97kPa和2.0kPa时，真空释放。如需更换此盖，一定要用同类型的元件。

注意：拆卸或修理燃油系统零件之前，拆下加油口盖释放油箱压力。

燃油箱容量：76.0L。

(这是基本容量，具体视生产偏差和加注方式不同而有细微差别。)

六、快速连接机构

燃油管道用塑料快速连接机构连接燃油系统零件。这些机构有不可维修的O形密封环(图4-4)。

注意：快速连接机构不能单独维修，不要试图修理损坏的快速连接机构或燃油管道。更换完整的燃油管和快速连接机构总成。

快速连接机构包括O形环、限位器和壳体(见图4-4)。当燃油管进入机构时，限位器锁定螺纹接套肩部，O形环密封油管。

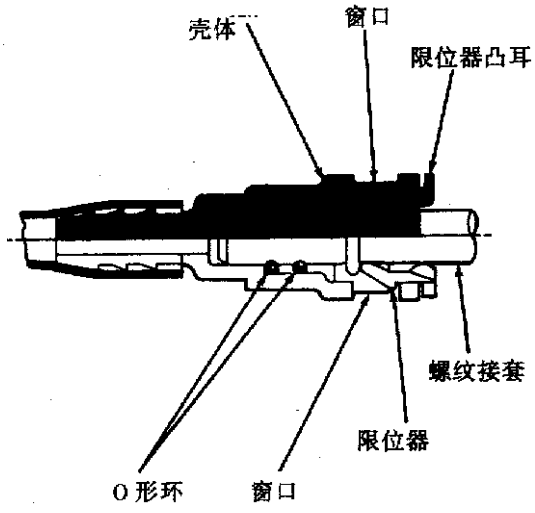


图4-4　塑料快速连接机构

七、诊断及测试

1. 燃油泵压力测试(2.4L、3.3L、3.8L)

注意：在断开燃油系统软管和零件之前，必须释放燃油系统压力。

燃油系统操作时压力大约为338kPa，检查燃油管上的测试口的燃油系统压力(图4-5或图4-6)。

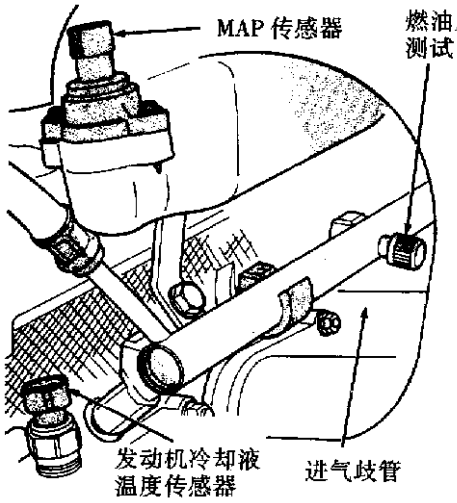


图4-5 燃油压力测试口(2.4L)

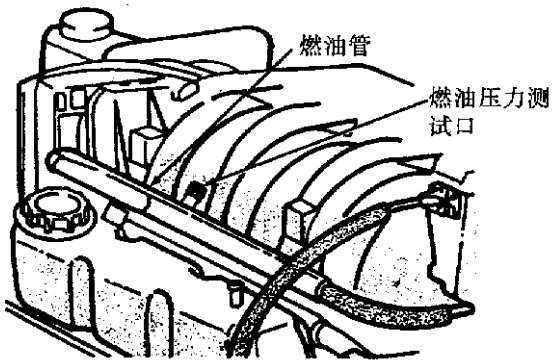


图4-6 燃油压力测试口(3.3L、3.8L)

(1)从压力测试口上拆下油盖。

(2)连接燃油压力表C-4799B到测试口(图4-7)。注意：当使用ASD燃油系统测试时，ASD继电器和燃油泵继电器持续通电7min或直到测试停止或直到点火开关转到关闭位置。

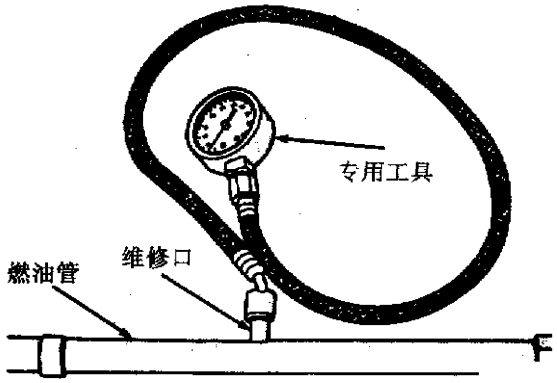


图4-7 检查燃管燃油压力

(3)将点火开关置于ON(开)位置，用DRBⅡ车载诊断仪进入ASD燃油系统测试。ASD燃油测试系统将活化燃油泵并给系统供压。

①如果压力计读数等于338kPa，不需要进一步测试，如果压力不正确，记录下来压力。

②如果压力超出上述参数，检查是否燃油回流管道纽结或受限(从过滤器到泵组件)。如果燃油回流管道没有被夹住或受限，那么更换燃油压力调节器。

③如果燃油压力低于上述参数，参看燃油压力低于参数诊断表。

燃油压力偏低，如图4-8所示。

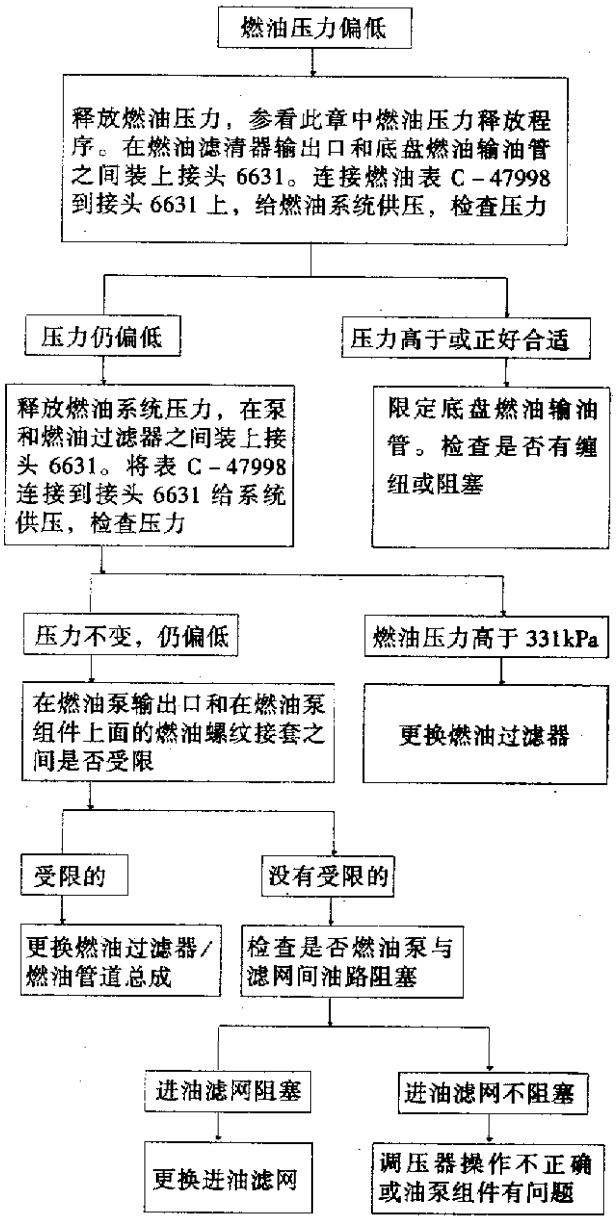


图4-8 燃油压力偏低

2. 燃油油量传感器

此程序测试油量传感器自身电阻。不测试油量传感器电路电阻。

油量传感器是一个可变电阻，其电阻随着油箱里的油量而改变。浮子臂连在传感器上，随着燃油油位改变而移动。测试油量传感器时，连接欧姆表通过传感应信号和燃油泵组件连接器上的传感器地线端子(图 4－9)。移动浮子位置到阻力表所示的位置(图 4－10)，记录每一点上的电阻。如果电阻不在参数范围内，更换油量传感器。

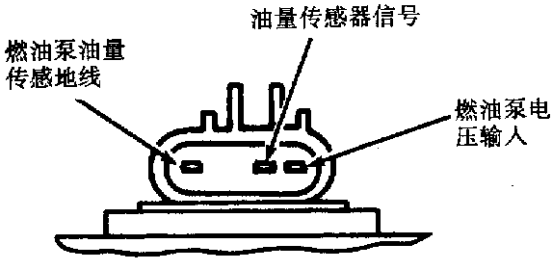
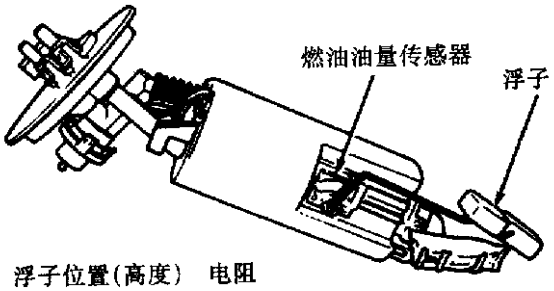


图 4－9　燃油泵组件连接器端子



浮子位置(高度)　电阻
传感器满停……8Ω 最大
传感器空停……102.25 ± 5.75Ω

图 4－10　油量传感器诊断

3. 燃油喷油器

关于燃油喷油器诊断，参看图 4－11 燃油喷油器诊断与测试。关于燃油经济性诊断和发动机故障，也请参看此章中的变速器驱动盘。

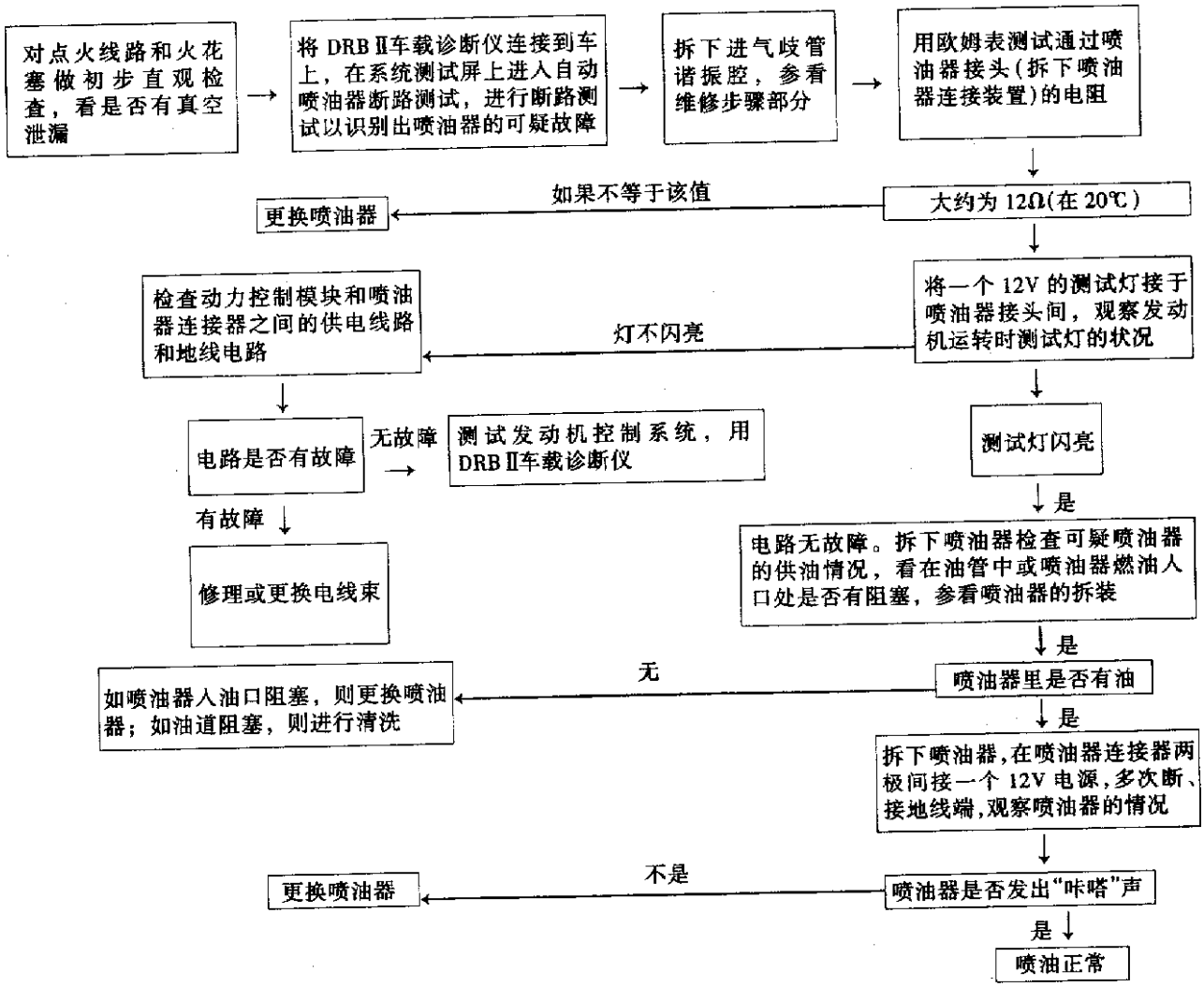


图 4－11　燃油喷油器诊断与测试

八、维　修

1. 燃油系统压力释放(2.4L，3.3L，3.8L)

注意：维修燃油系统零件之前释放燃油系统压力。维修车辆应在通风好的地方进行，并且避免火源。维修时请勿吸烟。

(1)将蓄电池负极端断开。

(2)拆下燃油注入器盖。

(3)将燃油管上的油压检测口处的保护盖拆下(见图4-5或图4-6)。

(4)将末端开启的燃油压力释放软管(工具号C-4799-1)置于一个储油器里。将软管C-4799-1的另一端接到燃油压力测试口处(图4-12)，汽油就通过该管流入储油器里。燃油表C-4799-B包括软管C-4799-1。

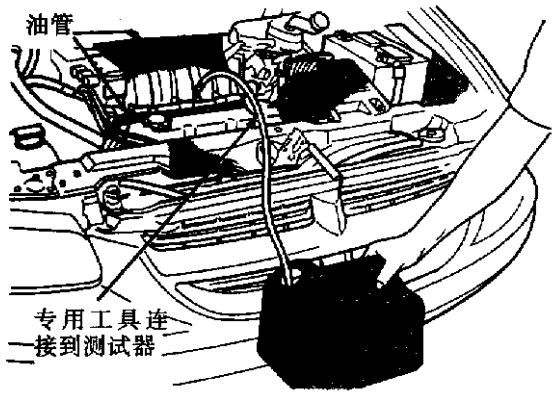


图4-12　释放燃油压力

2. 燃油系统压力释放程序(3.0L)

(1)参看PDC盖下面侧部的标签，将油泵输电器从PDC上拆下。

(2)起动发动机，然后熄火。

(3)再起动发动机直到它不再转动。

(4)将点火开关置于(OFF)位置。

注意：程度(1)、(2)、(3)、(4)必须进行，以释放油管里的高压。不要用下列程序来释放压力，这样会导致剩余的燃油被挤入气缸。

(5)将任意一个喷油器的接头断开。

(6)将带弹簧夹的跨接电线的一端连接到该喷油器接头处。

(7)将跨接电线的另一端连接到蓄电池的正极。

(8)将另一条跨接电线的一端连接到其余的喷油器终端。

注意：不要将喷油器通电超过4s，否则会损坏喷油器。

(9)不时地将此跨接电线的另一端碰触蓄电池的负极，但不能超过4s。

(10)将一块抹布或毛巾置于连接油管的油路下面。

(11)拆下连接油管的快速连接机构，参看本章的快速连接机构。

(12)将燃油泵继电器再接到PDC。

(13)由于燃油泵继电器拆除，可能会多出一个或更多个故障代码(DTC'S)储存到PCM记忆中。用DRBⅡ车载诊断仪删除一个故障代码(DTC)。参见就车诊断。

3. 软管和夹子

检查所有的软管连接(卡箍和快速连接机构)是否完整和泄漏。更换不合格软管，更换会磨损其他零件或有明显磨损痕迹的软管。

燃油喷射车辆使用特殊的软管，当更换软管时，只用标明EFM/EFI的软管。

当安装软管时，确认软管线路不要同其他零件相连，以避免发生摩擦而损坏它们。不要同夹子或其他会导致软管磨蚀或擦伤的零件相接触。确保橡胶软管线路合理并避开热源。

软管夹子边缘是滚卷的以避免夹子切入软管。使用原装夹子或替代物。其他型号的夹子可能会切入软管并导致高压燃油泄漏。软管夹子紧固力为1N·m。

4. 快速连接机构

(1)拆卸：当断开快速连接装置时，限位器仍保留在燃油管道螺纹接套上。注意：断开快速连接装置前，释放燃油压力。参见“燃油压力释放程序”。

①将蓄电池负极端断开。

②释放燃油压力。参见本章的“燃油压力释放程序”。

③将限位器凸耳挤到一起，然后从燃油管道螺纹连接处拉出燃油管道/快速连接机构总成。限位器仍保留在燃油管道上。

(2)安装：注意在限位器不在燃油管道或快速连接装置上时不要安装快速连接装置。在任一情况下，要确认限位器锁止安全地装在快速连接机构上。可以通过拽拉燃油管和连接机构以确认其已安装好。

①用干净的无棉绒布清洗燃油管道螺纹接套和限位器。

②连接机构到燃油管道之前，用干净的30g发动机油给燃油管道螺纹接套上一层油。

③将快速连接机构推过燃油管，直到限位器入座并听到咔嗒声。

④快速连接机构在壳体侧部有窗口。当机构完全连接到燃油管道时，限位器锁止凸耳和燃油管道肩部在窗口上是看得见的。如果看不见，那么限位器没有安装好(图4－13)。不要只依赖于听到咔嗒声而确认其已装好。注意：当使用ASD燃油系统测试时，汽车熄火继电器(ASD)保持通电7min，或直到测试结束，或直到点火开关转到关闭(OFF)位置。

⑤用DRBⅡ车载诊断仪ASD燃油系统测试来给燃油系统供压，检查是否有泄漏。

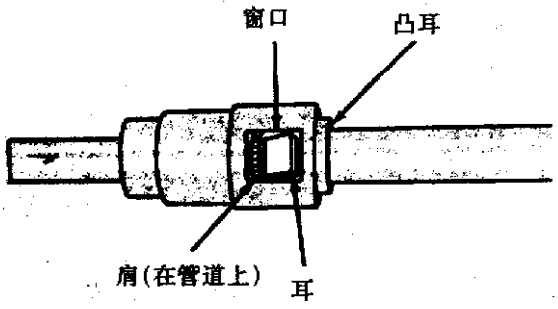


图4－13　燃油过滤器

5. 燃油滤清器

燃油滤清器安装在油箱的上面，进油和出油管是永久的连接在滤清器上的(图4－14)。

(1)拆卸：注意断开燃油过滤器上的快速连接机构前，释放燃油压力，参见“燃油压力释放程序”。

①释放燃油压力。

②从油泵组件上断开快速连接机构和底盘燃油供应管道。参见“快速连接机构”。

③拆下过滤器安装螺栓(见图4－14)，并从油箱上拆下滤清器。

(2)安装：

①将燃油滤清器装到油箱上。

②燃油输入(到过滤器)管道、回流管道(到泵组件)和燃油输入线(到底盘燃油管线)均是永久性地连接在燃油滤清器上。燃油输入和回流管道的末端的快速连接机构的大小是不一样的。

③用干净的30g发动机油将燃油过滤器螺纹接套涂一层薄的涂层。安装燃油管道。参见本章中“燃油管道和快速连接机构”。

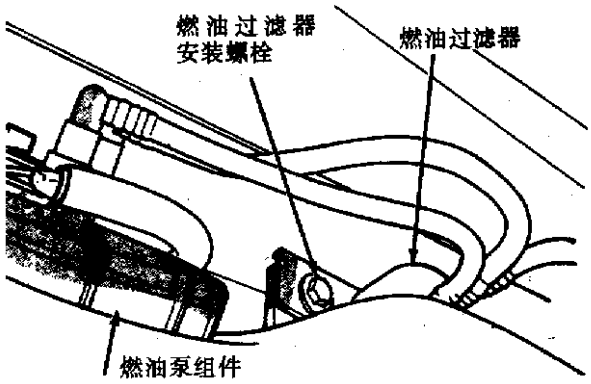


图4－14　燃油过滤器

6. 燃油泵组件

(1)拆卸：

注意：①在维修燃油系统零件之前释放燃油压力；②在通风良好的地区维修车辆，并且远离火源，维修车辆时，禁止吸烟；③当油箱的油都排出时，燃油泵组件里的储油腔里并没有排空；④当组件被拆下时，储油器里的燃油会溢出。

具体拆卸步骤如下：

①拆下燃油注入器盖，释放燃油压力。

②断开蓄电池负极。

③将燃油虹吸软管插入燃油注入器并将它插入油箱。

④将油箱的油排空。

⑤将汽车顶起。

⑥用千斤顶支撑燃油油箱。将燃油箱的卡箍带螺栓拆下，轻轻放下油箱。

⑦清洗燃油箱组件周围区域和油箱并确保油箱无尘或无其他物质。

⑧用拇指和食指压下快速连接限位器将燃油泵组件上燃油线路断开(图4－15)。

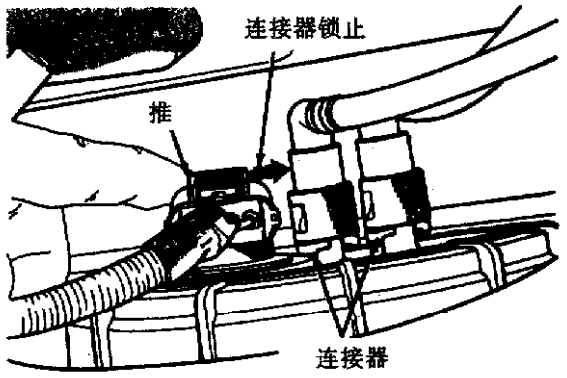


图4－15　燃油管线和泵连接器锁止

⑨将燃油泵组件电气连接器松开。

⑩压下连接器限位器(图4－16)并将连接器拉出组件。

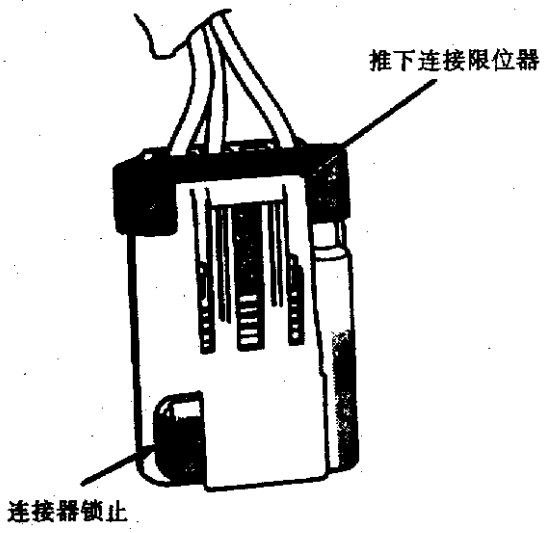


图 4－16　油泵组件连接器和锁止

⑪用专用工具 6856，按逆时针方向拆下塑料锁止螺母，松开油泵组件(图 4－17)。

⑫小心拆下油泵组件和 O 形环(图 4－18)。

⑬替换废旧 O 形环。

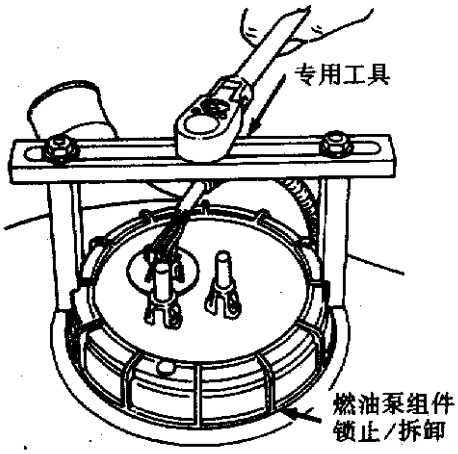


图 4－17　燃油泵组件锁止拆卸

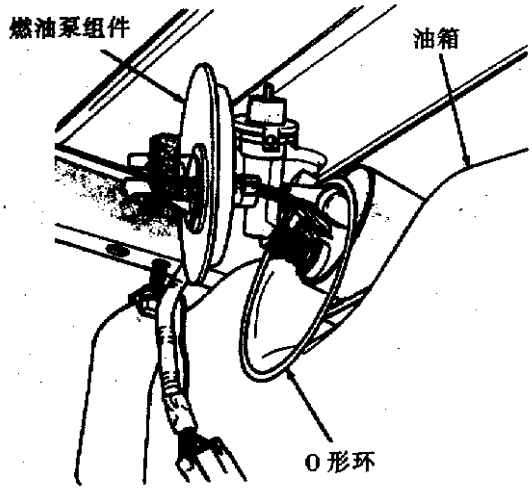


图 4－18　燃油泵组件拆卸

(2)安装：

①清洗油箱密封处，装一个新的 O 形环密封在油泵上。

②将燃油泵用锁止螺母定位于油箱。

③紧固锁止螺母到 58N·m。

④连接燃油管线。

⑤插入电气连接器，将连接器锁止滑到位。

⑥将燃油箱抬高，安装螺栓到油箱卡箍上并拧紧。

⑦将车子放于举升器上。

⑧接上蓄电池负极。

⑨注油入油箱，检查是否泄漏。

⑩装上燃油注入器盖。

7. 燃油压力调节器

注意：在维修任何燃油系统零件之前，必须先行释放燃油，参见“燃油压力释放程序”。

(1)拆卸：

①拆开压力调节器限位器(图 4－19)。

②将燃油压力调节器撬出壳体。

③确认上下 O 形环均已同调节器一起拆下。

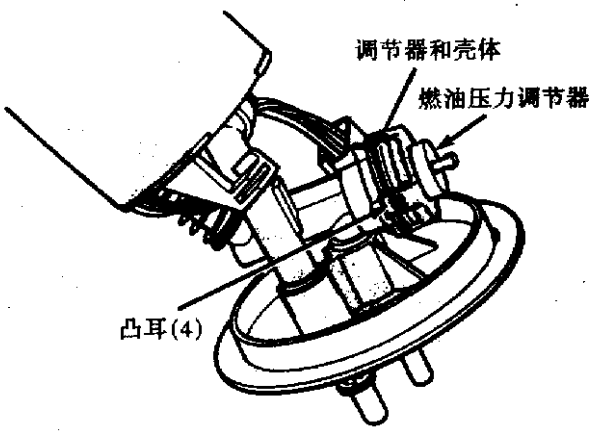


图 4－19　燃油压力调节器

(2)安装：

①用干净的机油将 O 形环润滑，将它们装入油泵组件开口处(图 4－20)。

②将调节器推入油泵组件开口处。

③将调节器限位器凸舌折向壳体凸耳。

8. 燃油泵进油限位器

(1)拆卸：

①拆下油泵组件。参见本章“油泵组件拆卸”。

②用一个薄的一字螺丝刀撬燃油泵储油器上的锁止凸耳的后面，并拆下滤网(图 4－21)。

③从油泵储油器体拆下滤网 O 形环。

④清洗油泵内部除去任何油箱里的污染物质。

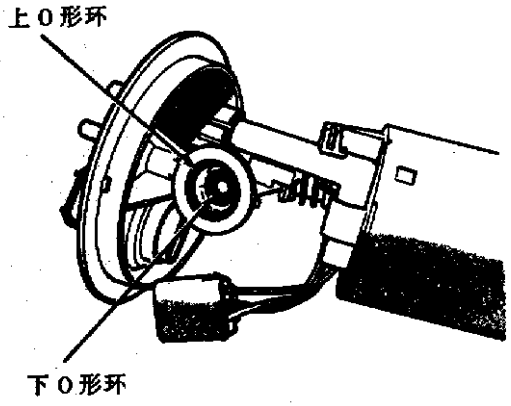


图 4－20　燃油压力调节器 O 形环

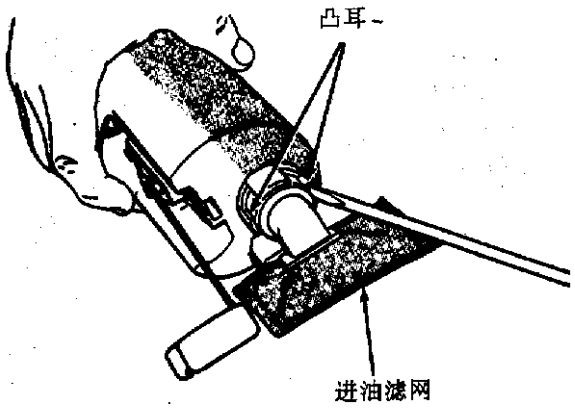


图 4－21　进油滤网拆卸

(2)安装：

①用干净的机油润滑滤网 O 形环。

②将滤网 O 形环插入输出滤网以便其正确地位于出油组件中。

③将滤网推上油泵储油器体进油组件上，锁紧。

④安装燃油油泵组件，参见本章“燃油泵组件安装”。

9. 燃油油量传感器

(1)拆卸：拆卸油泵组件，参见本章“油泵组件”。

①压下限位凸耳并从油泵组件电气连接器底部拆下燃油泵/油量传感器接头(图 4－22)。

②拉下蓝色的锁止楔块(图 4－23)。

③用小螺丝刀将锁扣从接头处拿开，将接头从连接器里取出(图 4－24)。

④将油量传感信号和地线接头从连接器取出(图 4－25)。

⑤将螺丝刀插入油泵组件和油量传感器壳体顶部之间(图 4－26)，轻轻地推下油量传感器。

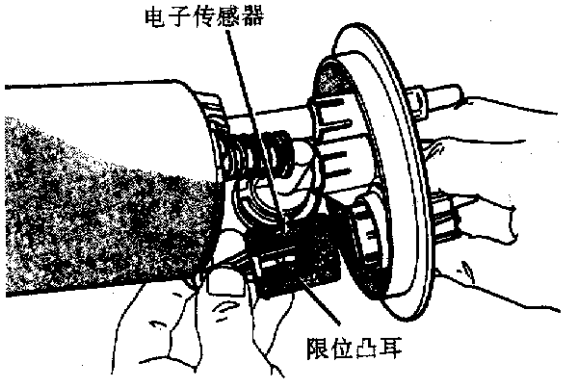


图 4－22　燃油泵/油位传感器电气连接器

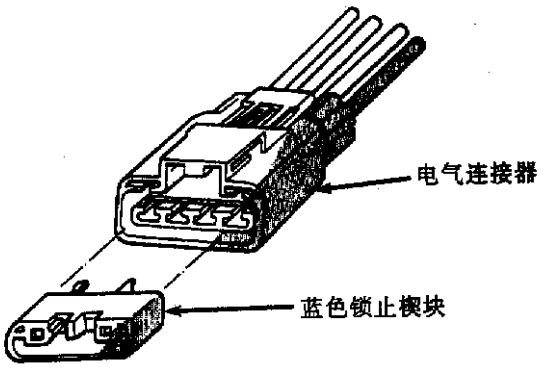


图 4－23　电线终端锁止楔块

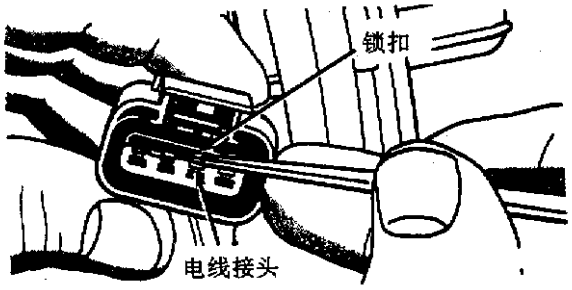


图 4－24　电线接头锁指

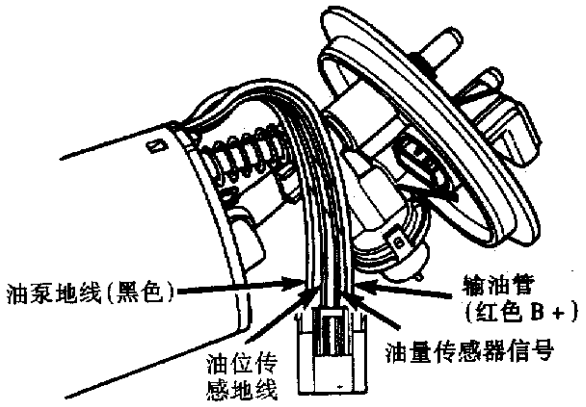


图 4－25　从连接器上拆下电线

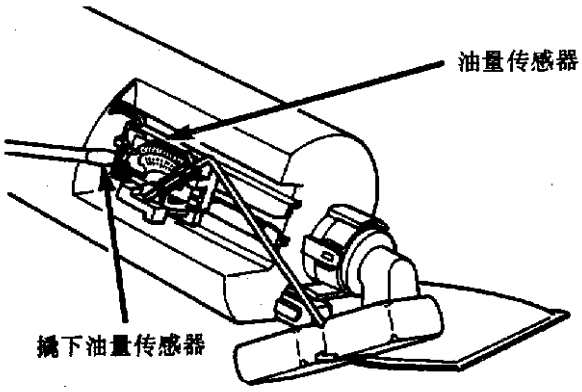


图 4－26　松开油量传感器

⑥将油量传感器电线滑过油泵组件开口(图 4－27)。

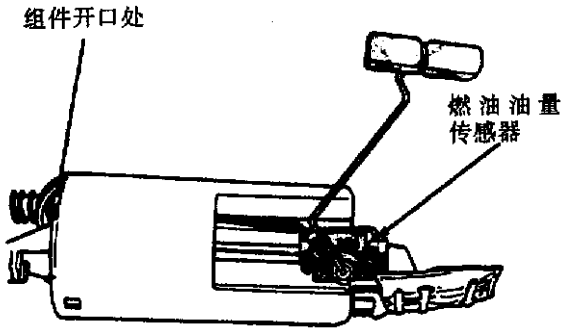


图 4－27　油量传感器拆/装

⑦将油量传感器取出。

(2)安装：

①将油量传感器电线插入组件开口的下面。

②将电线绕结于油量传感器后面的凹槽里(图 4－28)。

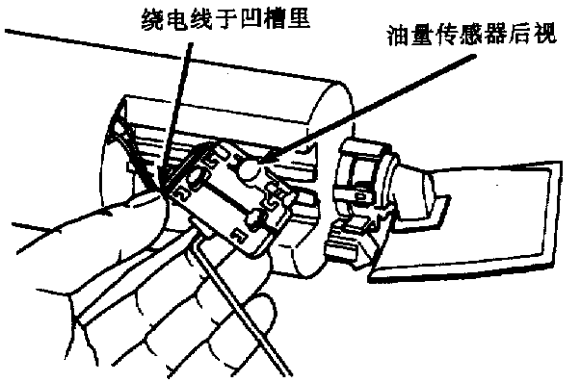


图 4－28　油量传感器背面凹槽

③将电线送进导槽，将油量传感器向上滑到渠道里直到它正好卡合(图 4－29)，确认传感器底部的凸耳锁到位。

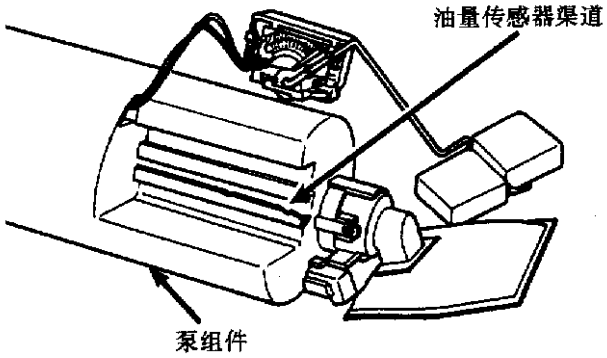


图 4－29　安装轨道

④安装油量传感器电线到连接器，向上推电线通过连接器，然后将它们拉下直到它们锁到位。确认信号和地线已正确定位。

⑤在连接器上安装锁止楔块。

⑥将连接器推入到油泵组件电气连接器。

⑦安装油泵组件，参见本章“油泵组件”。

10. 燃油箱

(1)拆卸：注意维修燃油系统零件前，释放燃油压力。在通风良好的地方维修，远离火源。在维修时不能吸烟。

①断开蓄电池负极。

②拆下燃油注入器盖，释放燃油压力。

③将燃油虹吸软管插入燃油注入器并将它插入油箱。

④将油箱排空。

⑤将车辆举升到吊车上。

⑥断开燃油注入和燃油通风橡胶软管(图 4－30)。

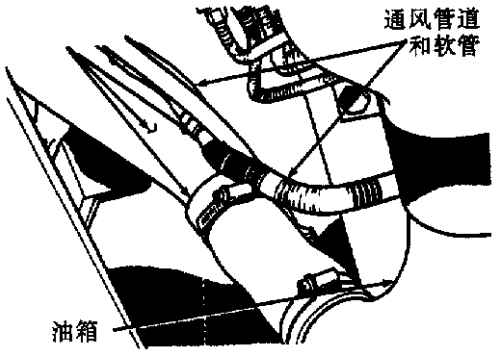


图 4－30　燃油箱注入和通风软管

⑦从油泵组件上断开燃油供应管线。燃油泵组件电气连接器有一个限位器将其锁定定位。

⑧将燃油泵组件电气连接器从锁止滑向非锁止(见图 4－15)。

⑨推下连接器限位器(见图 4－16)，并将连接

器从组件中拉出。

用传动千斤顶支撑燃油油箱，从油箱卡箍带上拆下螺栓。

轻轻放下油箱，小心地将注油软管拆下。

放下油箱，断开压力释放/翻滚阀软管。拆下夹子并且拆下燃油注入管道通风软管，拆下油箱。

(2)安装：

①将油箱定位于传动千斤顶，连接压力释放/翻滚阀软管，连接燃油注入管道通风软管和更换卡子。

②将油箱提升到位，小心地将注油管放入油箱。在管道上涂一层机油以便装配。

③紧固卡箍条螺栓到54N·m扭矩，拆下传动千斤顶。注意在紧固卡箍螺母之前，检查卡箍是否弯曲变形。

④连接油泵/组件电气连接器，将限位器置于锁止位置。

⑤用干净30号重机油在管道上涂一层润滑油，安装快速连接机构。

⑥将油箱注油，更换盖子。接上蓄电池负极。注意：当使用ASD燃油系统时，ASD继电器和燃油泵继电器维持通电状态7min或直到测试停止，或直到点火钥匙转到关闭(OFF)状态。

⑦用DRBⅡ车载诊断仪，ASD燃油系统测试来给燃油系统供压。检查是否有泄漏。

11. 燃油喷油管(2.4L)

(1)拆卸：

①在维修或开始修理前，释放燃油压力，参看“压力系统释放程序”。

②断开蓄电池负极。

③从节气门体拆下空气滤清器输入管。

④从节气门杆上拆下节气门电线和转速控制电线。

⑤压下限位器凸耳，从支架上拆下节气门电线。

⑥从节气门位置传感器拆下连接器。

⑦从怠速空气控制电动机拆下连接器。

⑧从进气谐振腔处(图4-31和图4-32)拆下真空管线。

⑨从输入空气温度传感器上拆下连接器(图4-32)。

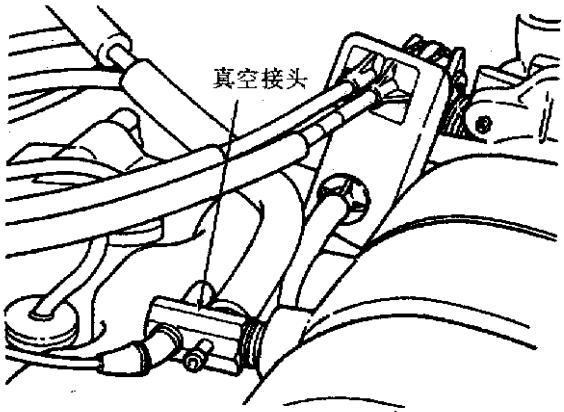


图4-31　进气歧管后面的真空接头

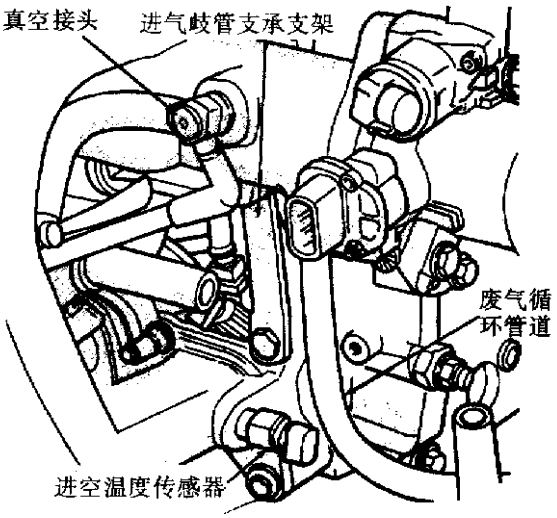


图4-32　电气和真空连接

⑩从MAP传感器上拆下连接器(图4-33)。

⑪从底盘管道(图4-34)拆下燃油软管快速连接机构。参看本章中“燃油软管、夹子和快速连接机构”。在连接处下面放一块毛巾以吸收从装置上泄漏的燃油。注意：用毛巾掖住软管周围以吸收泄漏汽油。

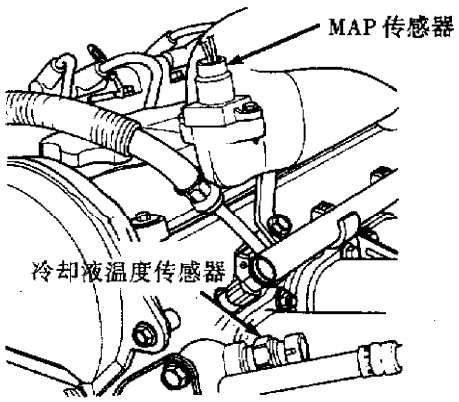


图4-33　冷却液温度传感器(2.4L)

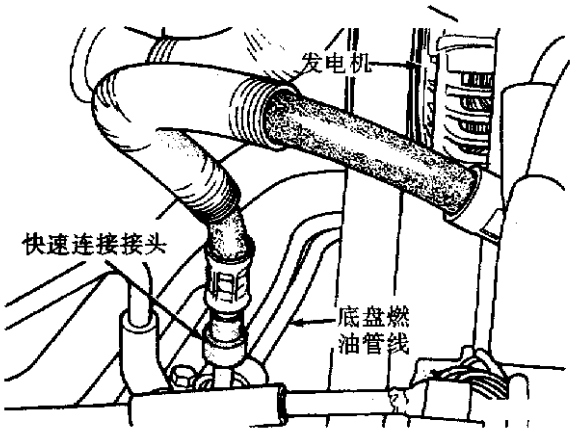


图 4－34　燃油管线快速分离

⑫拆下固定进气支承支架底部的螺栓。

⑬拆下进气歧管螺钉(图 4－35)。

⑭拆下燃油管连接螺栓。

⑮拆下燃油管，注意不要损坏喷油器 O 形环。

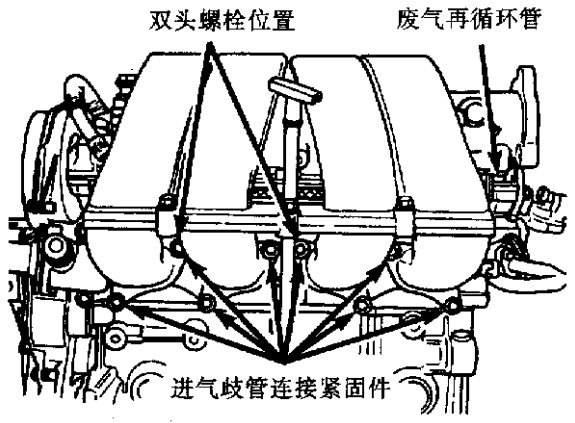


图 4－35　进气歧管连接点

(2)安装：

①确认喷油器是干净的。更换损坏的 O 形环。

②用一滴干净的发动机油润滑喷油器 O 形环，便于安装。

③将每个喷油器的插销插入入口，将总成推到位，直到喷油器入座到入口。

④安装燃油管安装螺栓。紧固螺栓到 22N·m 扭力(图 4－35)。

⑤安装一个新的进气歧管垫片。

⑥定位进气歧管。

⑦紧固限位螺栓开始在中间，然后向两个方向往外推到 23N·m(图 4－35)。重复这些程序直到所有的螺栓都为规定的扭力。

⑧安装燃油软管快速连接机构到底盘管道。参看本章“燃油软管、夹子和快速连接机构”。将机构推上底盘管道，直到听到咔嗒声，拉一拉机构，确认其完全到位。

⑨安装时将拆卸第 2～第 12 步倒过来即可。注意：当使用 ASD 燃油系统测试时，ASD 继电器和燃油泵断电器保持有电状态 7min 或直到测试停止或直到点火开关转到关闭(OFF)位置。

⑩将点火开关置于“ON”，进入 DRB Ⅱ车载诊断仪，ASD 燃油系统测试来给燃油系统供压。检查是否泄漏。

12. 燃油喷油器管(3.0L)

(1)拆卸：注意 3.0L 多点电子燃油喷射系统是在连续压力为 330kPa 下工作的，在维修燃油轨道或喷油器前，先释放压力。

①释放燃油压力。

②断开蓄电池负极。

③排干冷却液。

④拆下空气输入谐振器(图 4－36)。

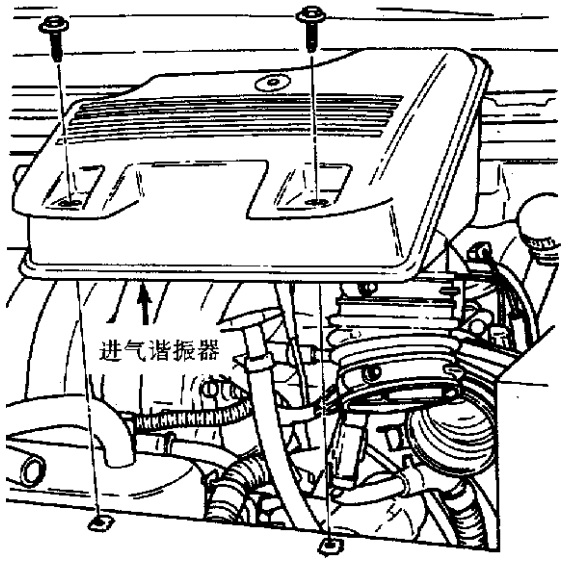


图 4－36　进气谐振器

⑤拆下节气门电线(图 4－37)。

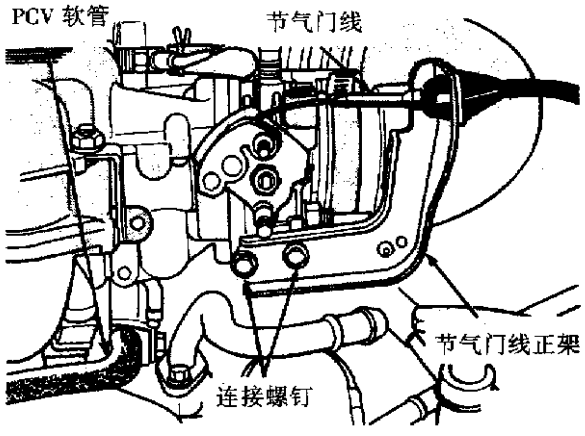


图 4－37　节气门线连接

⑥从怠速空气控制电动机和节气位置传感器(TPS)上断开电气连接器。

⑦从节气门体拆下真空管线束(图 4－38)。

⑧从冷却温度传感器上拆下真空连接器(图 4－39)。

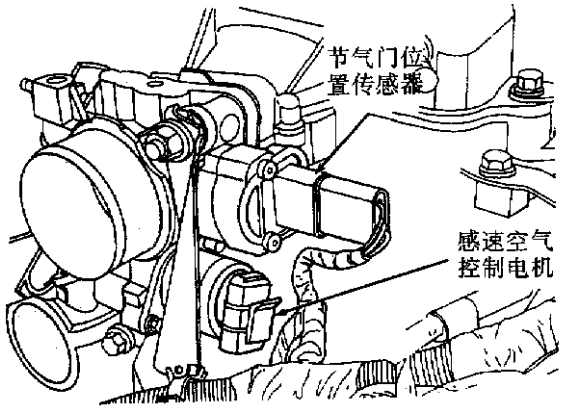


图 4－38　节气门体电气真空连接

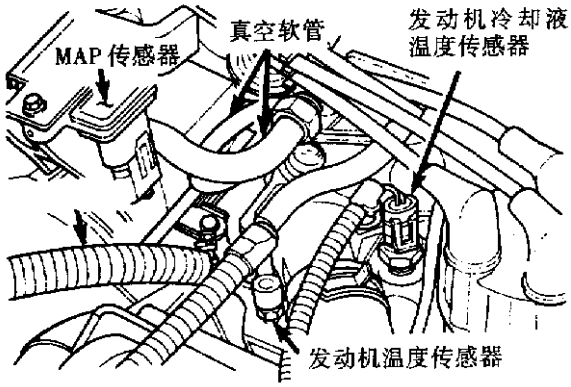


图 4－39　冷却液温度传感器电气连接

⑨从空气进入谐振腔真空连接器上拆下真空连接。

⑩从底盘管道拆下燃油软管快速连接机构(见图 4－34)。放一块毛巾在连接件下面以吸收从机构里流出的燃油。注意：将毛巾置于软管周围以吸收流出汽油。

⑪拆下空气歧管安装紧固上的进气增压(图 4－40)。

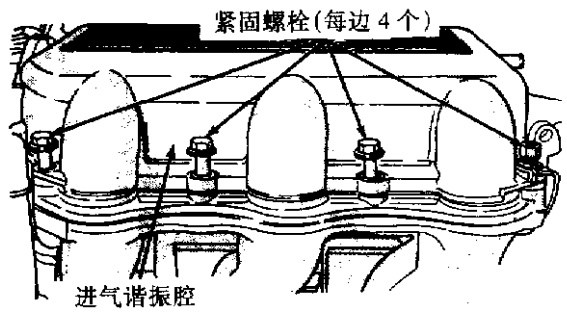


图 4－40　引进气歧管连接紧固件的进气增压

⑫拆下点火线圈。

⑬拆下进气谐振腔(图 4－41)。

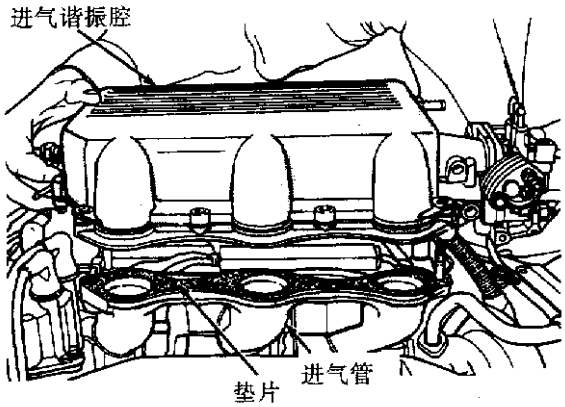


图 4－41　拆下空气进气谐振腔

⑭维修喷油器燃油轨道时盖上进气歧管。

⑮从发动机电线线束断开燃油喷油器电线。

⑯拆下燃油轨道安装螺栓，将燃油管总成从进气歧管提升出来。注意：当拆卸喷油器和燃油轨道总成时，注意不要损坏喷油器 O 形环。

(2)安装：

①确认喷油器安装在燃油管上，并且锁止环到位。

②确认进气歧管上的喷油孔是干净的。

③为了便于安装，用一滴干净机油润滑 O 形环。

④将每个喷油器的插销插入入口，将总成推到位，直到喷油器安装到入口处。

⑤安装轨道连接螺栓。紧固螺栓到 13N·m 扭力。

⑥安装燃油供应和回流管道持住螺栓以及穿过此螺栓的真空。紧固螺栓到 10N·m。

⑦连接燃油喷油器电线到发动机电线线束。

⑧拆下下面进气歧管盖，并清洁表面。

⑨将带卷边密封器的进气歧管垫片装到下面歧管上。将进气管定位。安装点火线圈。安装连接紧固件并拧紧到 13N·m。

⑩连接燃油管线到燃油管上。

⑪连接真空线束到进气谐振腔。

⑫将冷却液温度传感器电气连接器连接到传感器。

⑬连接曲轴箱强制通风(PCV)和制动助力供应软管到进气增压。

⑭连接怠速空气控制阀和节气门位置传感器(TPS)电气连接器。

⑮连接真空蒸发线束到节气门体。

⑯安装节气门电线。

⑰安装空气输入谐振腔。

⑱连接电线负极到蓄电池。

⑲点火开关在 ON 位置时，进入 DRB Ⅱ车载诊断仪 ASD 燃油系统测试，给燃油系统供压，检查是否泄漏。注意：当使用 ASD 燃油系统测试时，ASD 继电器和燃油泵继电器保持有电状态 7min 或直到测试结束或直到点火开关转到 OFF 位置。

13. 燃油喷油器管(3.3L，3.8L)

(1)拆卸：注意 3.3L、3.8L 多点电子燃油系统是在连续压力大约为 330kPa 的情况下工作的，在维修燃油轨道或燃油喷射器之前，先释放燃油压力。

①释放燃油压力。

②断开蓄电极负极。

③拆下进气歧管盖。

④拆下进气谐振器(图 4－36)。

⑤拆下节气门杆和支架上的节气门电线和速度控制电线(图 4－42)。

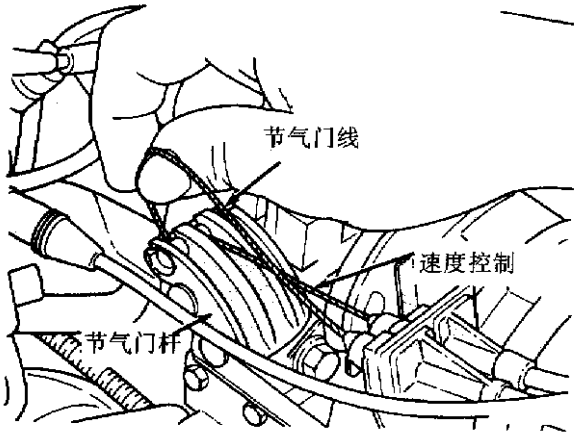


图 4－42　节气门连接

⑥断开怠速空气控制阀和节气门位置传感器(TPS)电气连接器(图 4－43)。

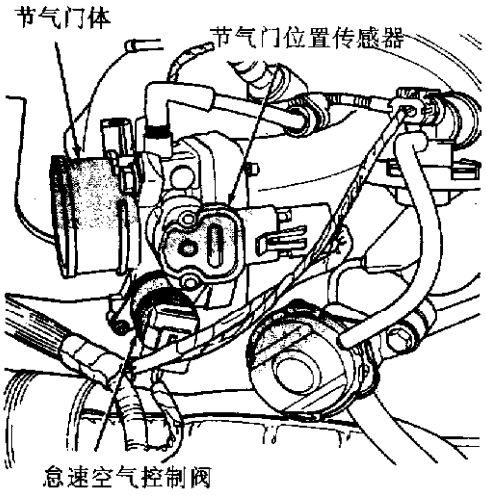


图 4－43　到节气门体的电气和真空连接

⑦从节气门体和进气歧管拆下真空软管线束(图 4－44)。

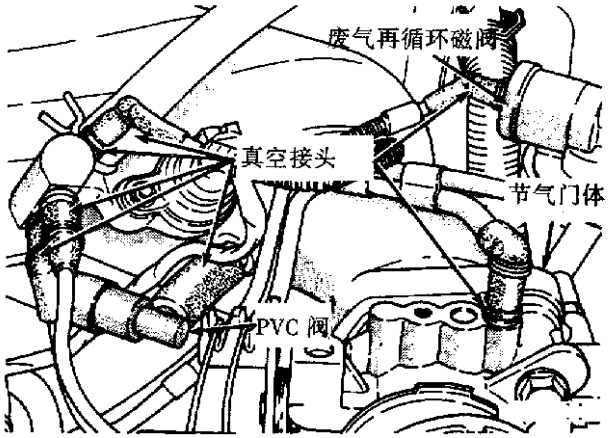


图 4－44　真空连接

⑧拆下到进气歧管法兰螺栓的废气再循环(EGR)管道(图 4－45)。

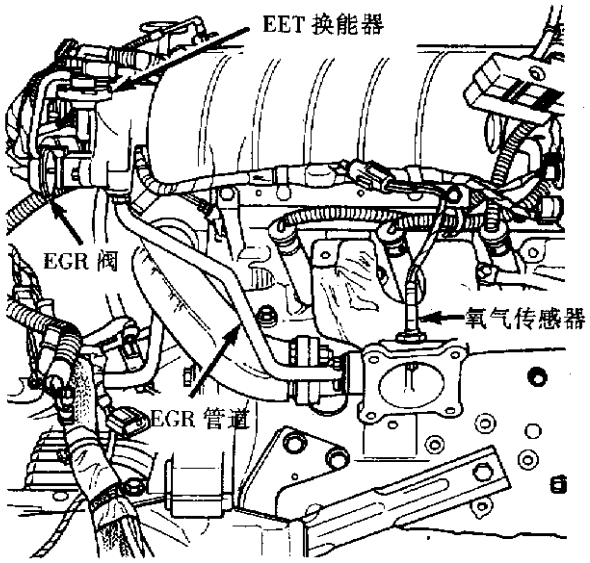


图 4－45　废气再循环管(3.3L、3.8L)

⑨拆下到进气谐振腔支撑的缸盖。

⑩从进气歧管绝对压力(MAP)传感器(图 4－46)上断开连接器。

⑪拆下发动机安装地线卡带。

⑫从底盘管道(见图 4－34)拆下燃油软管快速连接机构。参见“燃油软管、夹子和快速连接机构”，注意将毛巾置于软管周围以吸收汽油溢出。

⑬拆下直接点火系统(DIS)线圈(图 4－47)。

⑭拆下到进气歧管螺栓的发电机支架。

⑮拆下进气安装歧管螺栓并将歧管转过后阀盖(图 4－48)。

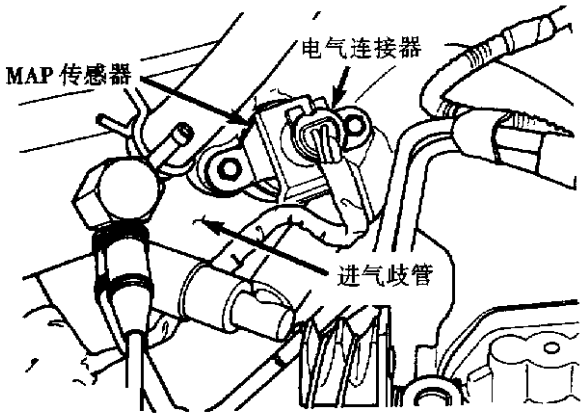


图4-46　进气歧管绝对压力(MAP)传感器

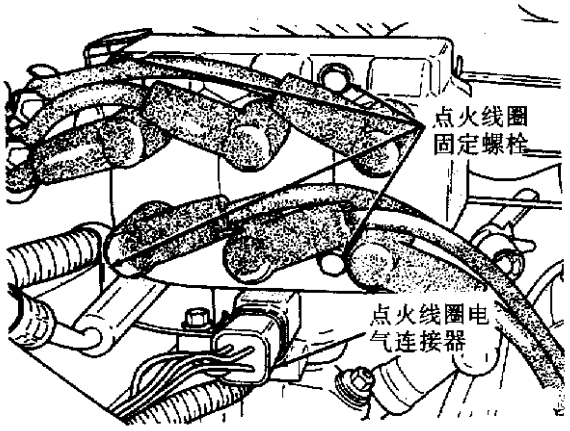


图4-47　点火线圈

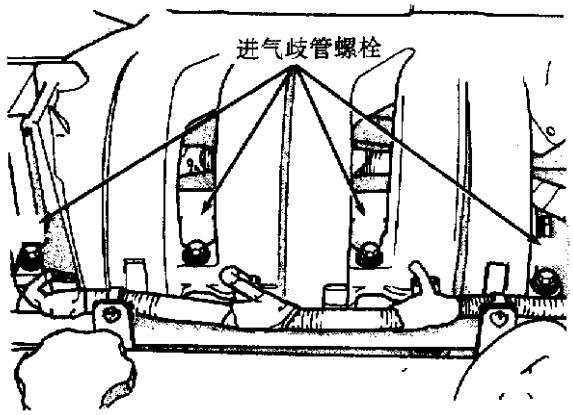


图4-48　进气歧管螺栓

⑯当维修时用合适的盖子盖住进气歧管(图4-49)。

⑰拆下燃油管道限位支架螺钉和燃油管连接螺栓(见图3-49)。拆开限位支架以便燃油管道拆除。

⑱断开凸轮轴位置传感器(图4-50)和发动机冷却液温度传感器。

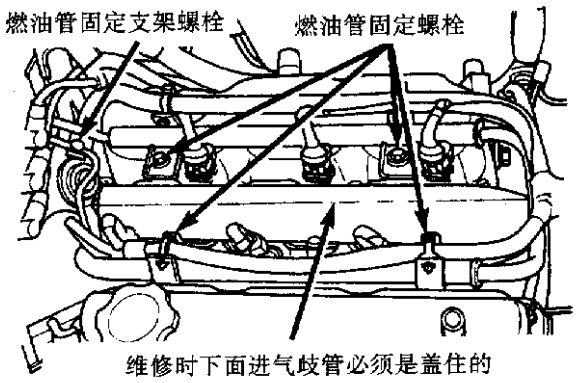


图4-49　燃油管固定螺栓

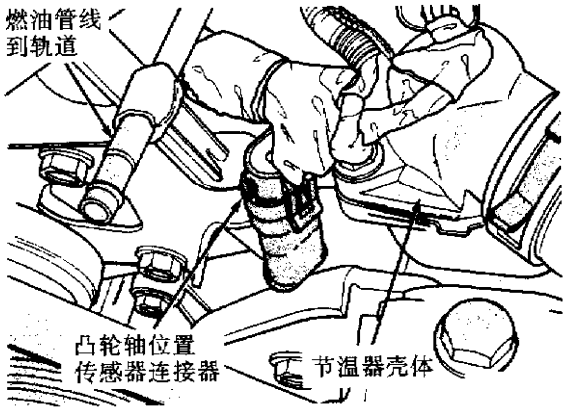


图4-50　凸轮轴位置传感器连接器

⑲拆下燃油轨道，小心不要损坏喷油器O形环(图4-51)。

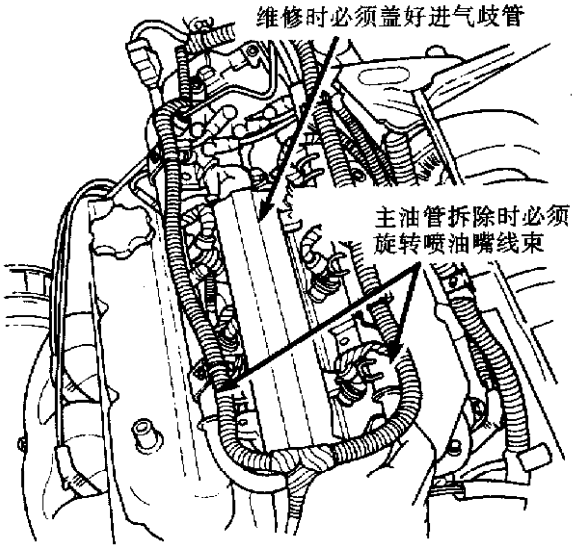


图4-51　燃油管拆卸

(2)安装：

①确认喷油器孔是干净的。如果O形环损坏则更换。

②用干净发动机油润滑 O 形环。

③将每个喷油器的插销插入入口，将总成推到位直到喷油器安装在入口。

④安装燃油轨道安装螺栓。紧固力矩为 22N·m。

⑤安装燃油管道限位支架螺钉，紧固力矩为 4N·m。

⑥连接电气连接器到凸轮轴位置感应器和发动机冷却液温度传感器。

⑦拆下下面进气歧管盖子，并清洁表面。

⑧将进气歧管垫片装到下面进气歧管。将上歧管定位并安装螺栓。

⑨将发电机支架安装到进气歧管螺栓，并将缸盖安装到进气歧管支撑螺栓(不要拧紧)。

⑩按照图 4－48 程序拧紧进气歧管螺栓到 28N·m。

⑪拧紧发电机支架到进气歧管螺栓到 54N·m。

⑫将缸盖到进气歧管支撑螺栓拧紧到 54N·m。

⑬将地线卡带和 MAP 传感器电气连接器连接。

⑭连接真空管线到进气谐振腔。连接 PCV 系统软管。

⑮用新的垫片，连接 EGR 管道到进气歧管增压，拧紧螺钉到 22N·m。

⑯连接电气接头到 TPS 和怠速空气控制电动机。

⑰连接真空线束到节气门体。

⑱安装直接点火系统(DIS)线圈。拧紧紧固器到 12N·m。

⑲安装燃油软管快速连接机构到底盘管道。将机构推上底盘管道直到听到咔嗒声。拉一拉机构以确认其完全入位。

⑳安装节气门电线和速度控制电线。

㉑安装空气输入谐振腔。

㉒连接蓄电池负极。

㉓点火开关在 ON 位置时，进入 DRB Ⅱ车载诊断仪，ASD 燃油系统测试来给燃油系统供压，检查是否泄漏。

14. 燃油喷油器(2.4L)

燃油管应首先拆卸，参看本章“喷油器管拆卸”。

(1)拆卸：

①断开喷油器电线连接器。

②将燃油管总成定位(图 4－52)。

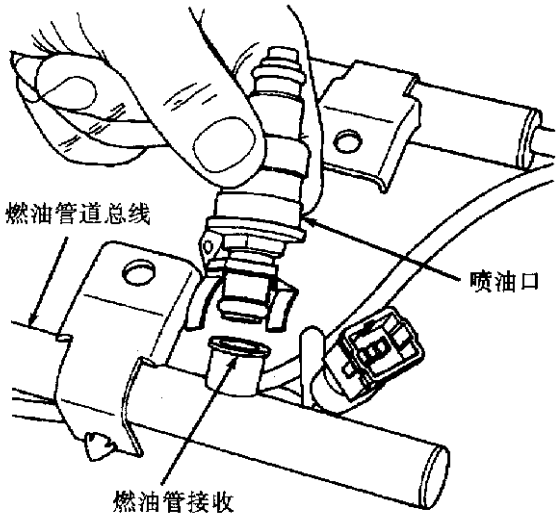


图 4－52　燃油喷射器和管(典型的)

③转动喷油器并且将喷油器从燃油管拉出，夹子仍留在喷油器上。

④检查 O 形环是否损坏，如损坏，必须更换。如果喷油器再使用，则必须装一个保护盖在喷油器插销上以防止损坏。如喷油器插销损坏，则更换。

⑤其他喷油器的拆卸，重复上述程序。

(2)安装：

①在安装橡胶 O 形环前，用一滴干净的机油润滑 O 形环。

②通过滑动开口的末端到喷油器的上面凹槽，安装喷油器夹子。接收杯的边缘滑到夹子侧面的开槽。

③将喷油器上面开口装入燃油管接收盖。注意不要损坏 O 形环(图 4－53)。

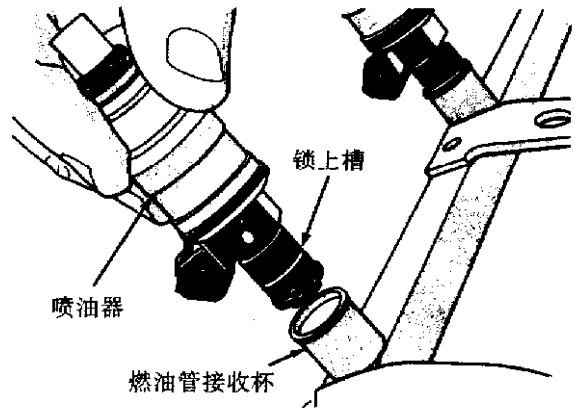


图 4－53　维修燃油喷射器(典型的)

④其余喷油器的安装，重复上述步骤。

⑤连接燃油喷射器电线。

15. 燃油喷射器(3.0L)

注意：3.0L 多点电子燃油喷射系统是在连续压力大约为 330kPa 的情况下工作的，维修前，释放压力。

(1)拆卸：

①释放燃油压力。

②断开蓄电池负极。

③维修喷油器，首先应拆下燃油管。参看本章中“燃油喷射器管总成拆卸”。

④将喷油器接头标上其缸体号码。断开喷油器电气接头。

⑤定位燃油管总成。

⑥从燃油管和喷油器上拆下夹子。

⑦将喷油器直接从燃油管接收杯上拉出(图 4－53)。

⑧检查喷油器 O 形环是否损坏。如果 O 形环损坏，必须更换。如果喷油器是再使用的，必须装一个保护盖到喷油器插销上以防止损坏。

⑨其他的喷油器的拆卸，重复上述步骤。

(2)安装：

①在安装喷油器前，必须用一滴干净的机油润滑 O 形环。

②注意不要损坏 O 形环。将喷油器喷嘴末端装到燃油管上。

③通过滑动开口的末端到喷油器上面的卡槽安装喷油器夹子。接收杯的边缘滑到夹子的侧面开槽。

④其余喷油器的安装，重复上述步骤。

⑤安装燃油管总成。参看本章燃油管总成安装。

⑥按正确顺序将电气接头连接到喷油器上。

⑦连接蓄电池负极电线。

⑧点火钥匙位于 ON，进入 DRB II 车载诊断仪，ASD 燃油系统测试，来给燃油系统供压。检查是否有泄漏。

16. 燃油喷油器(3.3L，3.8L)

必须首先拆卸燃油管。参见燃油喷射器管总成。

(1)拆卸：

①断开喷油器电线连接器。

②定位燃油管总成(图 4－52)。

③转动喷油器并将喷油器拉出燃油管，夹子仍留在喷油器上。

④检查喷油器 O 形环是否损坏。如果 O 形环损坏，必须更换新的。如果喷油器是再使用的，则必须在喷油器插销上装一个保护盖以防止损坏。如果喷油器夹子损坏，则更换之。

⑤其余的喷油器拆卸，重复上述步骤。

(2)安装：

①在安装喷油器前，先用一滴干净的机油润滑橡胶 O 形环。

②通过滑动末端开口到喷油器上面开槽来安装喷油器夹子。接收杯的边缘滑到夹子侧面的开槽(图 4－54)。

③将喷油器上面末端装入燃油管接收盖，注意不要损坏 O 形环(图 4－54)。

④其余喷油器的安装，重复上述步骤。

⑤连接燃油喷射器电线。

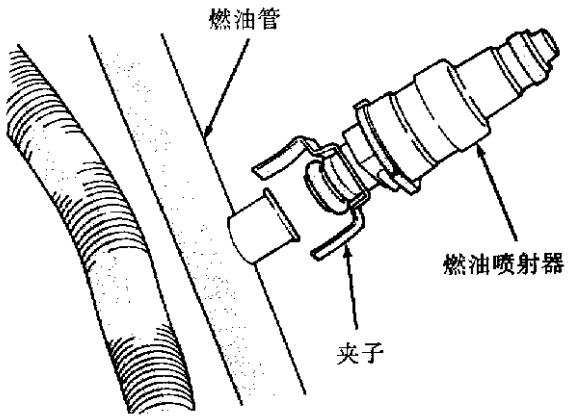


图 4－54　维修时燃油喷射器

17. 加速器踏板

注意：当维修加速踏板，节气门电线或速度控制电线时，不要损坏或扭结金属护皮电线里面的芯线。

(1)拆卸：

①从发动机室开始工作，将节气门体节气门杆持住到宽敞的开启位置。从节气门体凸轮上拆下节气门电线。

②从车子里面，举起踏板并从踏板轴(图 4－55 和图 4－56)上端拆下电线限位器和节气门电线。

③从发动机开始工作，将螺母从加速踏板连接螺栓(图 4－55)上拆下。从车上拆下总成。

(2)安装：

①将加速踏板总成定位安装限位螺母，紧固螺母到 12N·m。

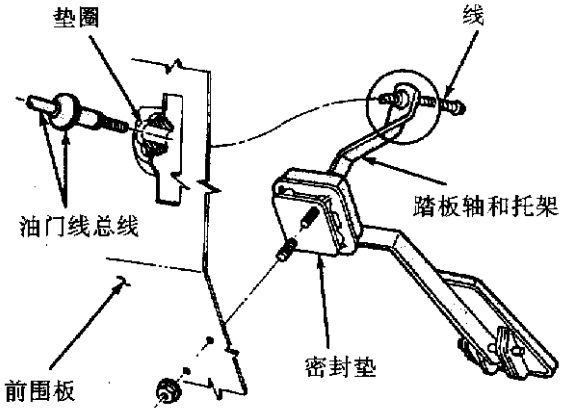


图 4－55　加速踏板和节气门电缆——从前面看

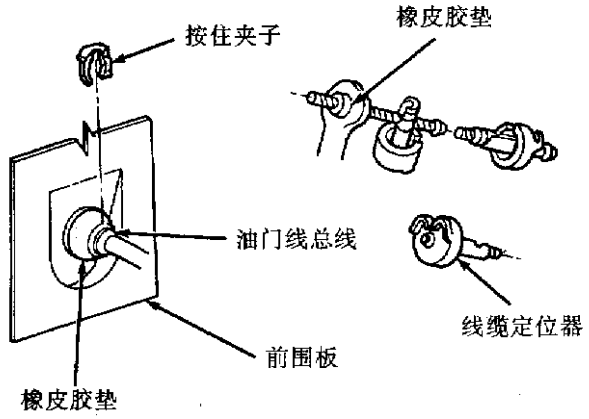


图 4－56　加速踏板和节气门电缆——从后面看

②从车子里面，举起踏板并安装节气门电线和电线限位器到踏板轴的上端。

③从发动机室，持住节气门体杆于宽敞开启位置，并安装节气门电线。

18. 节气门电线

注意：当维修加速踏板、节气门电线或速度控制电线时，不要损坏或扭结金属护皮电线里面

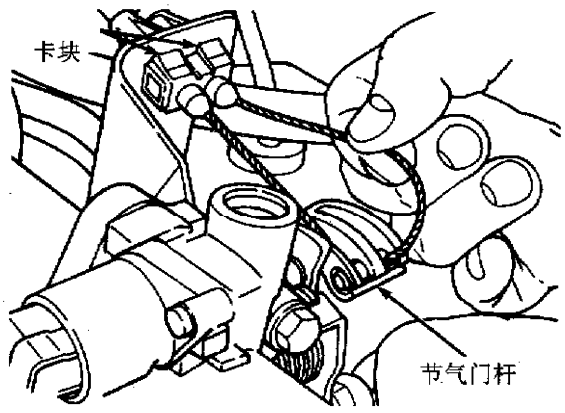


图 4－57　节气门线到节气门体连接(2.4L)

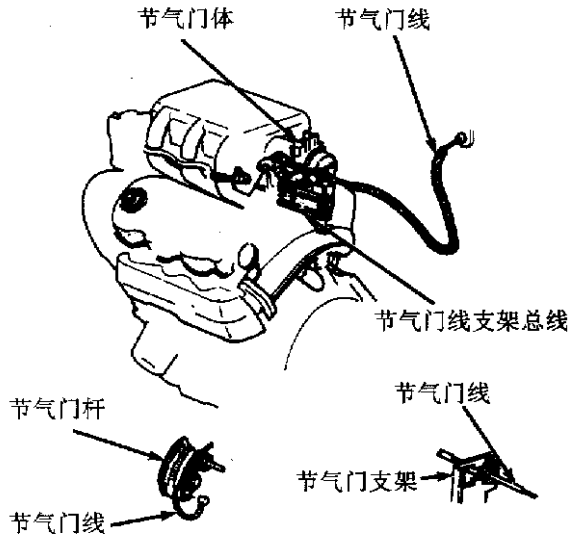


图 4－58　节气门线到节气门体连接(3.0L)

的芯线。

(1)拆卸：

①从发动机室开始工作，将节气门体节气门杆持住于宽口位置。

②从节气门体凸轮拆下节气门电线(图 4－57、图 4－58、图 4－42)。

③从车子里面，持住踏板并从踏板轴上端拆下电线限位器和节气门电线。

④从节气门电线上拆下限位器夹子并拆下仪表板上的橡胶垫圈(图 4－56)。

⑤从发动机室拉出节气门电线，橡胶垫圈应保留在仪表板上。

⑥通过同时小心压下两个限位凸耳从节气门支架上拆下节气门电线，然后轻轻地从节气门支架上拉出节气门电线。

(2)安装：

①从发动机室，将壳体末端机构推入到仪表板橡皮垫圈。

②安装电线壳体(节气门体末端)到发动机上的电线安装支架上。

③从车子里面，持住踏板并安装节气门电线和电线限位器于踏板轴上端。

④在仪表板、在节气门电线机构末端和橡胶垫圈之间安装电线限位器夹子。

⑤从发动机室转动节气门杆宽开口，并安装节气门电线。

第二节　燃油喷射系统

一、概　述

所有的发动机都是使用顺序式多点电子燃油喷射系统(MPI)。多点电子燃油喷射系统是由计算机调节的，并为所有的行驶状况提供精确的空气/燃油比。动力控制模块(PCM)操作燃油喷射系统，该系统可控制点火正时；空气/燃油比；排放控制装置；冷却风扇；充电系统；怠速；车速控制。

大量传感器给 PCM 正确操作此系统提供必需的信息。除了这些传感器，还有大量的开关也给 PCM 提供输入信息。

所有的 PCM 的信号均转换成信号。PCM 可以调节其程序来满足不断变化的运行状况。燃油通过电动喷射器将测量好的油量喷到进气阀上面的进气口。PCM 按一定顺序驱动喷射器。STET 通过连续地调节喷油器脉冲宽度来维持空气/燃油比为 14.7:1。喷油器脉冲宽度即为喷油器打开时间长度。

PCM 通过开启和关闭到喷油器的地线来调节喷油器脉冲宽度。发动机速度和歧管完全压力(空气密度)均是主要输入，将决定喷油器脉冲宽度。

1. 操作状态

所有的输入信号到 PCM 都会变化。PCM 将其反应作用到输出装置。例如：对于怠速工况和节气门全开工况，PCM 必须计算出不同的喷油器脉冲宽度和点火正时。几个不同的操作状态决定 PCM 怎样对大量的输入信号做出反应。

有两种不同的操作方式，即为开环控制和闭环控制。在开环控制方式时，PCM 接收输入信号，并根据预设程序来做出反应。在开环控制方式时，来自氧传感器上的输入不受监测；在闭环控制方式时，PCM 监测氧传感器输出。这个输出显示到 PCM 表明计算出的喷油脉宽是否为理想的空气/燃油比为 14.7:1。通过监测通过氧传感器的排气中氧含量，PCM 可以精确调整喷油器脉冲宽度，使得 PCM 达到最好的燃油经济性及低排放。

多点电子燃油喷射系统有下列操作状态：点火开关 ON(r/min 为 0)；发动机起动；发动机预热；常速行车(怠速)；加速；减速；节气门全开；点火开关 OFF。

发动机起动，发动机预热，节气门全开时均为开环控制方式。在大多数情况下，加速、减速、常速行车状态，当发动机在正常工作温度时均为闭环控制方式。

2. 点火开关 ON(0r/min)方式

当多点电子燃油喷射系统由点火开关激活时，将产生下列现象：① PCM 决定从进气歧管绝对压力(MAP)传感器输出的大气空气压力来确定基本燃油策略 PCM 监测冷却液温度传感器和节气门位置传感器输入；② PCM 在此输入的基础上修改燃油策略。

当钥匙转到 ON 位置时，发动机不运转(0r/min)，自动熄火(ASD)继电器和燃油泵继电器均没有供电，因此，蓄电池电源不输送到燃油泵、点火线圈、燃油喷射器或氧传感器加热元件。

3. 发动机起动状态

这是一个开环控制方式，当起动电动机运作时，会出现下列现象：如果 PCM 接收到凸轮轴位置传感器和曲轴位置传感器信号，它给 ASD 继电器和燃油泵继电器供电。这些继电器提供蓄电池电源给燃油泵、燃油喷射器、点火线圈和氧气传感器加热元件；如果 PCM 在 1s 内接收不到凸轮轴位置传感器和曲转位置传感器信号，则它不给 ASD 继电器和燃油泵继电器供电。

PCM 从凸轮轴位置传感器和曲轴位置传感器信号中确定曲轴位置后，才驱动所有喷油器。PCM 在 1 个发动机转数中确定曲轴位置。

在确定曲轴位置后，PCM 开始按顺序给喷油器通电，PCM 调节喷油器脉冲宽度并通过转动接到喷油器上的每根地线到 ON 和 OFF 位置来控制喷油器同步。

当发动机怠速为目标转速 ±64r/min 之内时，PCM 将现有的 MAP 传感器值同在点火开关 ON(0r/min)状态接收到的大气压力值相对比。如果 PCM 没有发现这两个值之间的差别，那么 PCM 将 MAP 故障代码存入存储器。

一旦 ASD 和燃油泵继电器通电时，PCM 将：①根据发动机冷却液温度、MAP 和自起动时发动机的转数来确定喷油器脉冲宽度；②监测发动机冷却液温度传感器、凸轮轴位置传感器、曲轴位置传

感器、MAP 传感器和节气门位置传感器来确定正确的点火正时。

4. 发动机预热状态

这是一个开环控制状态。PCM 接收下列输入：发动机冷却液温度；歧管绝对压力；发动机速度(曲轴位置传感器)；节气门位置；A/C 开关；蓄电池电压。

PCM 通过转接到喷油器的每根地线到 ON 和 OFF 来调节喷油器脉冲宽度和控制喷油器同步。PCM 调节点火正时和发动机怠速，发动机怠速是通过怠速空气控制电动机来调节的。

5. 常速行车或怠速状态

这是一个闭环控制状态。PCM 把读到一个节气门位置突然增高或 MAP 压力增大视为提高发动机输出和车辆加速，那么 PCM 增加喷射器脉冲宽度以对增加燃油要求做出反应。

当发动机处于工作温度时是一个闭环控制方式。在常速行车时，PCM 接收下列输入信号：发动机冷却液温度；歧管绝对压力；发动机速度(曲轴位置传感器)；节气门位置；排气中氧气含量；空调控制位置；蓄电池电压。

PCM 通过转接到喷油器上的每根地线到 ON 和 OFF 来调节喷油器脉冲宽度和控制喷油器同步。

PCM 调节发动机怠速和点火正时。PCM 根据废气中氧气的含量来调节空气/燃油比。

6. 加速状态

这是一个闭环控制状态。PCM 把读出一个节气门位置突然增加或 MAP 压力增加视为要求增加发动机输出和车辆加速。PCM 增加喷油器脉冲宽度以对要求增加燃油做出反应。

7. 减速状态

这是一个闭环控制状态。在减速时，下列输入信号可以被 PCM 接收：发动机冷却液温度；歧管绝对压力；发动机速度；节气门位置；废气排放中氧气含量；空调控制位置；蓄电池电压。

当 PCM 感应到一个急剧降低的歧管压力时，PCM 从节气门位置传感器上接收到一个节气门关闭输入。这就表明要急剧减速。PCM 将减小喷油器脉冲宽度或发动机每转一圈时的被驱动喷油器个数。这有助于很好地控制汽/燃油混合气(通过氧传感器感应)。

8. 节气门全开(WOT)状态

这是一个开环控制状态，当 WOT 运行时，下列输出信号可以被 PCM 接收：发动机冷却液温度；歧管绝对压力；发动机转速；节气门位置；当 PCM 通过节气门传感器(TPS)感应到 WOT 状态时，它将断开空调继电器供电，这样空调系统不能工作。

在 WOT 状态，废气排放中的氧气含量输入不能被 PCM 接收。PCM 将按预设的喷油器脉冲宽度供油。

9. 点火开关 OFF 状态

当点火开关转到 OFF 位置，将发生下列现象：所有的输出全部关闭；不监测所有输入；PCM 断电(关闭)。

二、燃油喷射系统故障诊断

PCM 可以测试许多本身的输入和输出电路。如果 PCM 感应到主系统中的错误，PCM 将储存一个故障代码(DTC)于存储器中。

技术人员有两种方法显示所存的故障代码。第一种方法是在 5s 内转动点火开关，开—关—开—关—开。记下仪表板上的故障显示灯的亮、灭次数。这个次数就代表了故障代码。在代码的第一位和第一位之间有一较短的停顿，而较长的停顿则表示不同的故障代码的区分。第二种方法是用 DRB Ⅱ 车载诊断仪读出故障代码。

1. CCD 总线

大量的控制器和模块交换信息是通过一个叫 CCD 总线的通讯口来进行的。PCM 传输故障显示灯 ON/OFF 信号，发动机转速和车辆运载信息到 CCD 总线。

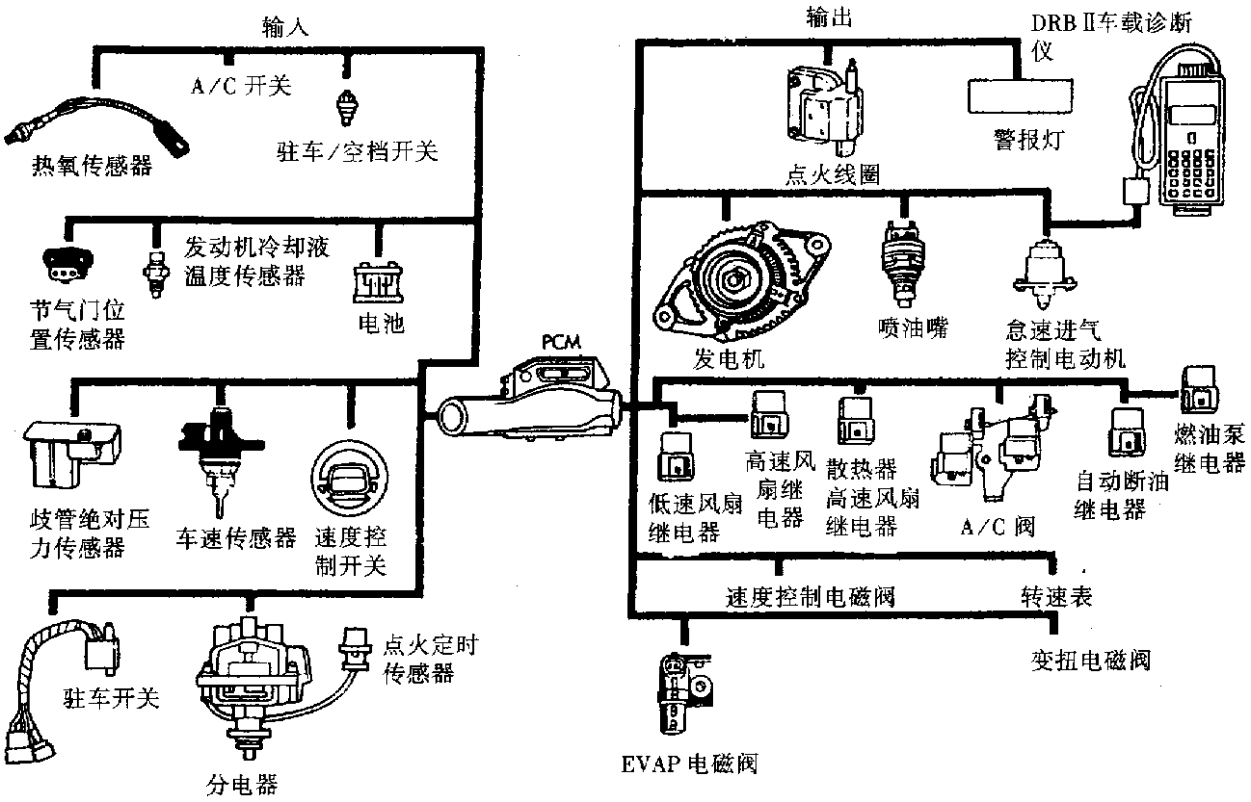
2. 动力控制模块(PCM)

PCM 是一个含有微处理器的数字式计算机，它接收各种传感器和开关信号，并根据这个输入信号通过其输出控制发动机和车辆状况。2.5L 发动机和 3.3L 发动机的输入和输出信号分别如图 4-59(a)、(b)所示。动力控制模块(PCM)如图 4-60 所示。

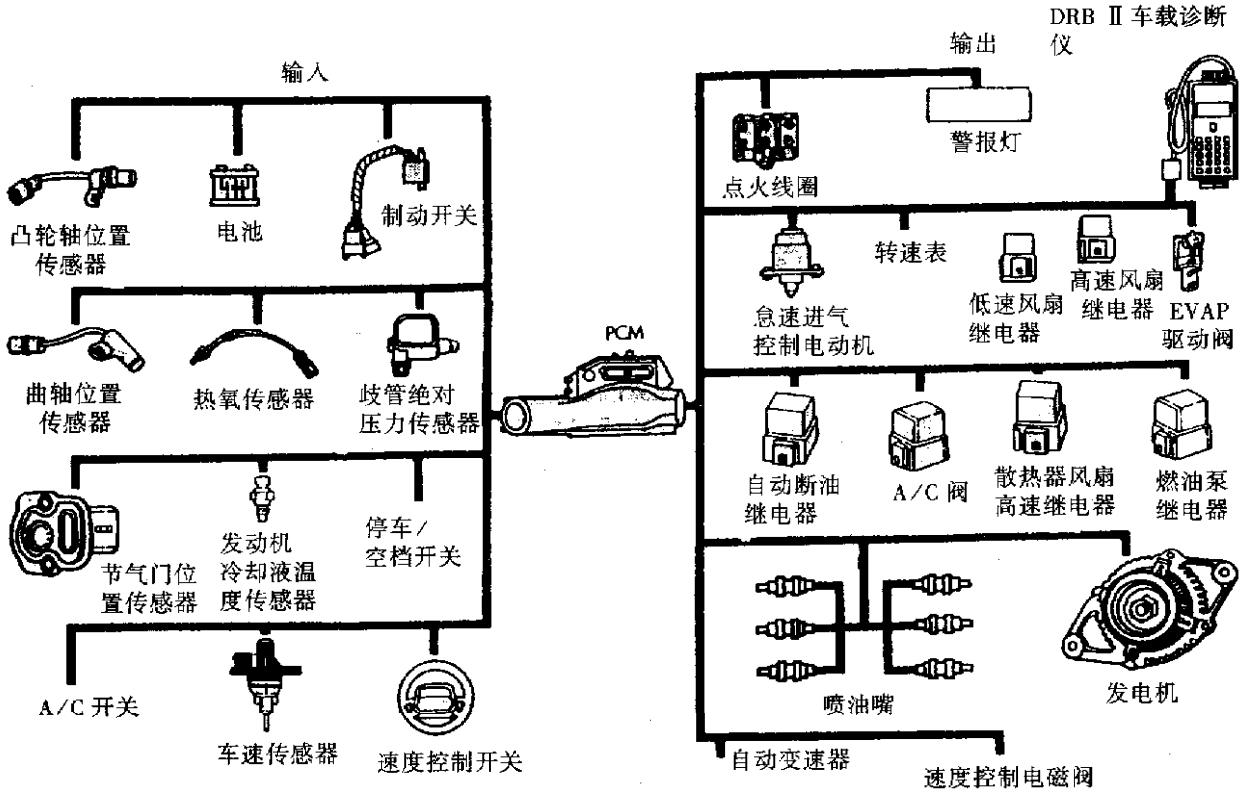
(1)PCM 的输入信号：

· 空调控制器；

· 蓄电池电压；



(a)电控燃油喷射组件(2.5L 发动机)



(b)电控喷油喷射组件(3.3L 发动机)

图 4-59　电子燃油喷射元件和多孔喷油嘴组件

注：2.5L 发动机的 PCM 输出除多一个“液力变矩器电磁阀(自动变速)”外，其余都与 3.3L 相同。

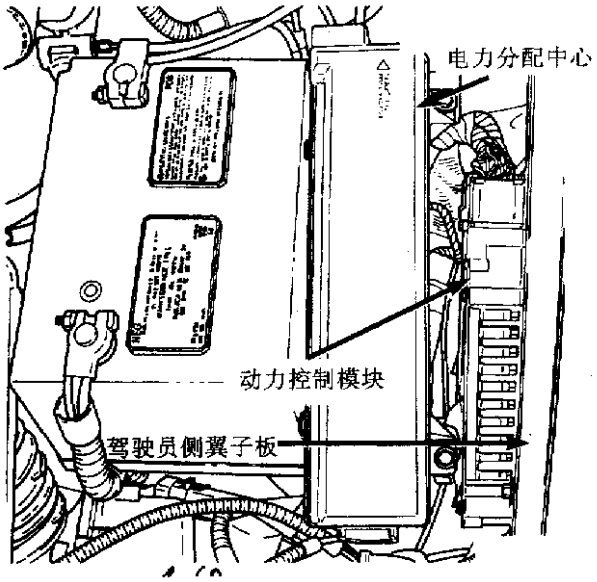


图 4－60　动力控制模块(PCM)

· 制动开关；
· 凸轮轴位置传感器(2.5L 无该件)；
· 曲轴位置传感器；
· 冷却液温度传感器；
· 热氧传感器(上段和下段)；
· 进气温度传感器(只有 2.4L 有)；
· 爆震传感器(除了 3.0L 都有)；
· 歧管绝对压力(MAP)传感器；
· SCI 接收信号(串行通讯接口 SCI)；
· 速度控制系统控制器；
· 节气门位置传感器；
· 自动变速器停车/空档开关；
· 传动控制模块；
· 车速传感器；
· 分电器信号(仅 2.5L 有)。

(2)PCM 输出信号：

· 空调离合器继电器；
· 自动关机(ASD)继电器；
· 数据连接接头；
· 脉动循环蒸气罐线圈；
· 电动废气再循环变换器；
· 燃油喷射器；
· 油泵继电器；
· 发电机磁场；
· 怠速空气控制电动机；
· 点火线圈；
· 泄漏检查泵；
· 故障显示灯(检查发动机时)；
· 散热器风扇控制组件；
· 速度控制线圈；
· 转速表输出；
· 液力变矩器离合器电磁阀(3 速传动)；
· 变速器控制模块。

在接收这些输入的基础上，PCM 调节燃油喷射器脉冲宽度、怠速、点火提前、点火线圈闭合角和蒸气罐抽气。PCM 调节冷却风扇、空调和车速控制系统。PCM 通过调节发电机磁场改变发电机充电率。

PCM 在下列输入的基础上调节喷油器脉冲宽度(空燃比)：

· 蓄电池电压；
· 发动机冷却液温度；
· 废气排放氧气含量(氧气传感器)；
· 发动机转速(曲轴位置传感器)；
· 歧管绝对压力；
· 节气门位置。

PCM 在下列输入基础上调节点火正时：

· 大气压力；
· 发动机冷却液温度；
· 发动机转速(曲轴位置传感器)；
· 进气温度(只有 2.4L 有)；
· 歧管绝对压力；
· 节气门位置；
· 变速器档位选择(停车/空档开关)。

PCM 根据下列输入通过怠速空气控制电动机也调节发动机怠速：

· 空调选择开关头压力；
· 制动开关；
· 发动机冷却液温度；
· 发动机转速(曲轴位置感应器)；
· 歧管绝对压力；
· 节气门位置；
· 变速器档位选择(停车/空档开关)；
· 车距(速度)。

自动关机(ASD)和燃油泵继电器位于动力分配中心(PDC)。

凸轮轴位置传感器和曲轴位置传感器符号被送入到 PCM，如果 PCM 在发动机起动时大约 1s 内没有接收到这两个传感器的信号，PCM 将给 ASD 继电器和油泵继电器断电。当这些继电器没有接通时，那么喷油器、点火线圈、氧传感器加热元件和油泵均断电。

PCM 包括一个变压器将蓄电池电压转变成规定的 8.0V 来给凸轮轴位置传感器、曲轴位置传感器和车速传感器供电。PCM 同时也给歧管绝对压力传感器、节气门位置传感器和发动机冷却液温度传感器供给 5.0V 电压。

3. PCM 的输入信号组件

(1)空调压力传感器。动力控制模块通过空调压力传感器监测空调压缩机出口(高压侧)压力。传感器给 PCM 提供一个输入信号，如果 A/C 系统运行压力足够，PCM 接合空调压缩机离合器。

(2)空调开关信号器。当空调或除霜开关位于“ON”的位置而且低压开关、组合阀和高压开关是关闭的时候，PCM 接收空调输入信号。在接收到这些输入后，PCM 通过接通 A/C 离合器继电器地线来激活 A/C 压缩机离合器。PCM 也可以调节怠速到预定的转速，以补偿增加的发动机负荷。

(3)自动关机(ASD)传感器。当 ASD 继电器通电时，ASD 传感回路通知 PCM。PCM 输入为 12V 信号，表明 ASD 已通电。这个输入只用来感应 ASD 继电器通电。

通电时，ASD 继电器给燃油喷射器、点火线圈和每个氧气传感器的加热元件提供蓄电池电压。如果 PCM 在接通 ASD 继电器地线后仍没有收到 12V 电压输入信号，那么它将设定一个故障诊断代码(DTC)。

(4)蓄电池电压。PCM 监测蓄电池电压输入来确定燃油喷射脉冲宽度和发电机磁场控制。

如果蓄电池电压很低，PCM 将增加喷油器脉冲宽度(喷油器通电时间)。

(5)制动开关。当制动开关通电时，PCM 将收到一个输入表明制动器已被应用，在收到此输入后，PCM 通过控制怠速空气控制电动机保持怠速到预定的转速。制动开关装在制动踏板支承支架上。

(6)凸轮轴位置传感器。PCM 以凸轮轴位置传感器和曲轴位置传感器提供的输入信号决定燃油喷射同步和气缸鉴别。根据这两个输入信号，PCM 决定曲轴位置。

① 3.3L，3.8L。当成组的凸轮轴链轮上的切口从传感器下面通过时，传感器产生脉冲(图 4-61)。PCM 追踪曲轴旋转并通过由凸轮轴链轮上的切口所产生的脉冲来辨别每一个气缸。每一组凸轮轴脉冲后面紧跟着四个曲轴脉冲。

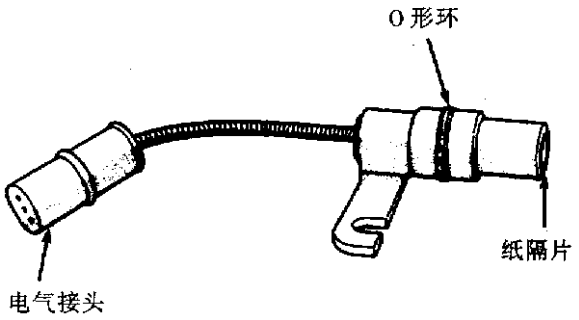


图 4-61　凸轮轴位置传感器

当 PCM 接收到两个凸轮轴脉冲后面跟着是长且平的凸轮轴链轮上的点时，PCM 知道下一个是气缸 1 的曲轴正时标记。当 PCM 在链轮上是一个长且平的点之后接收到一个凸轮轴脉冲，那么下一步应该是气缸 2 的曲轴正时标记。在接收到 3 个凸轮轴脉冲之后，PCM 知道气缸 4 曲轴正时标记将紧接而来。在 3 个脉冲之后又有一个凸轮轴脉冲表明气缸 5 将继续。在气缸 5 后面又有两个凸轮轴脉冲则表明气缸 6 将继续(图 4-62)。PCM 可以将气缸 1 或 4 同步。

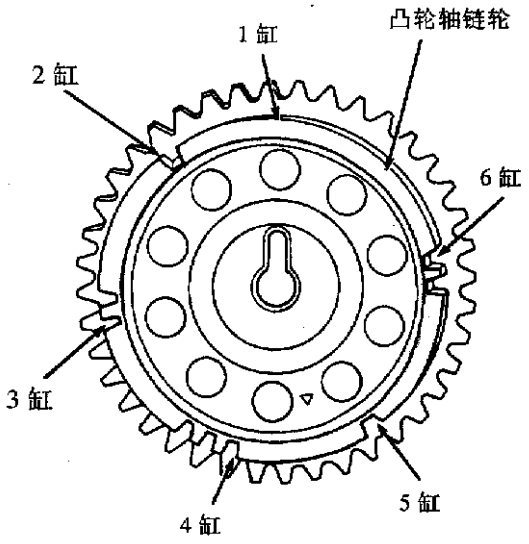


图 4-62　凸轮轴链轮

当金属与传感器对准时，电压减弱(小于 0.5V)。当一个切口对准传感器时，电压峰值升高(5.0V)。当一组切口从传感器下面通过时，电压开关从低(金属)转到高(切口)，然后再回到低。切口的数量决定脉冲量。如果有可能，示波器可以显示每次正时的矩形(脉冲)波的形式。

当指示气缸的链轮缺口从传感器下经过时，对应气缸并不处于上死点。只有在凸轮轴脉冲(或多个脉冲)和在4个有关气缸的曲轴脉冲之后才处于上死点。图4-63的箭头和气缸表明了平点和切口辨明的气缸，它们不表明上死点位置。

凸轮轴位置传感器安装在正时壳盖上面(图4-63)。传感器底部安装在凸轮轴链轮的上面。传感器底部和凸轮轴链轮之间的距离对系统的运行是很关键的。当维修凸轮轴位置传感器时，参见“3.0L和3.8L多点电子燃油喷射——维修程序”。

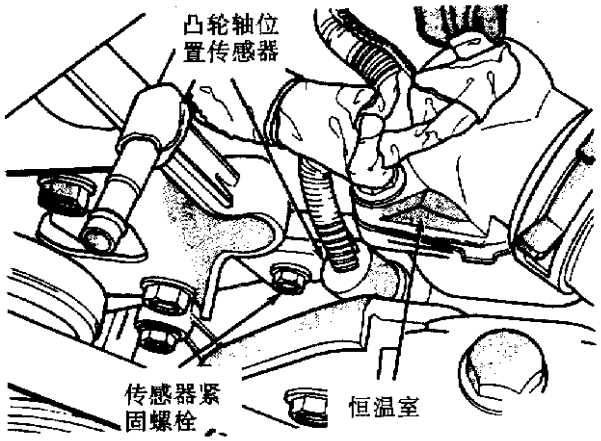


图4-63 凸轮轴位置传感器位置

② 2.4L。凸轮轴位置传感器连接到缸盖后面(图4-64)，装了一个目标磁铁在凸轮轴后面，并安置在正确位置(图4-65)。此磁铁有4个不同的磁极呈不对称排列。当目标磁铁转动时，凸轮轴位置传感器感应到极性的变化(图4-66)，传感器输出从高压(5.0V)转到低压(0.3V)的开关信号，当磁铁的北磁极通过传感器下面时，输出转高压，当南磁极通过传感器下面时，传感器输出转成低压。

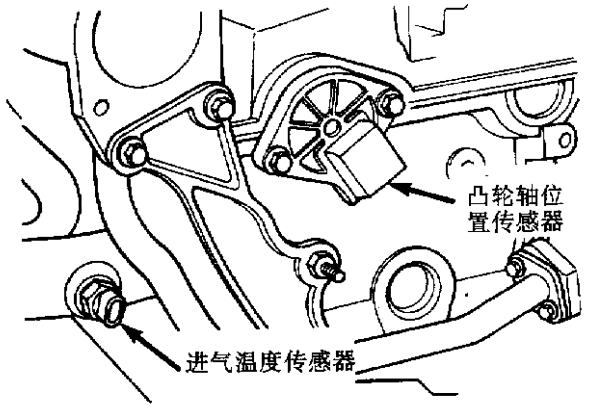


图4-64 凸轮轴位置传感器

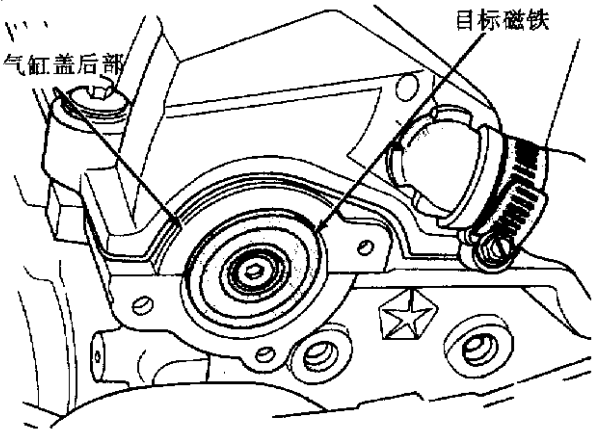


图4-65 目标磁铁

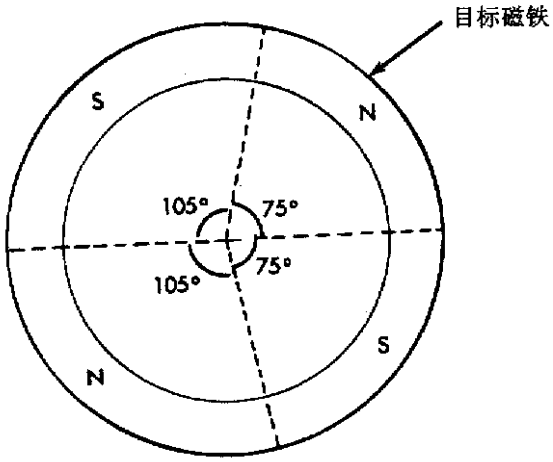


图4-66 目标磁铁极性

(7)曲轴位置传感器

① 3.0L，3.3L，3.8L。曲轴位置传感器(图4-67)感应驱动飞轮上切槽，总共有3组开槽，每组有4个槽口，一共有12个槽口(图4-68)。基本正时是由每组的最后一个槽口的位置来设定的。一旦PCM感应到最后一个槽口，它从凸轮轴位置传感器输入确定曲轴位置(活塞将在上死点旁边)。发动机转动一圈，PCM即可确定曲轴位置。

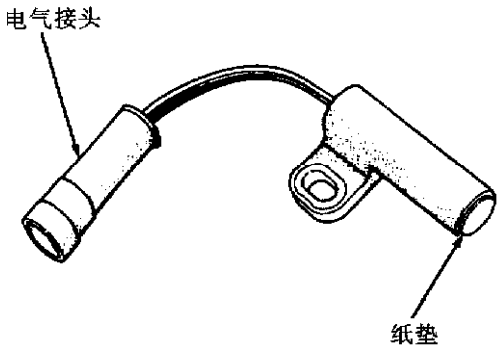


图4-67 曲轴位置传感器

PCM 用曲轴位置传感器信号来确定喷油器顺序、点火正时和发动机失火。一旦曲轴位置确定后，PCM 开始给喷油器按顺序供电。

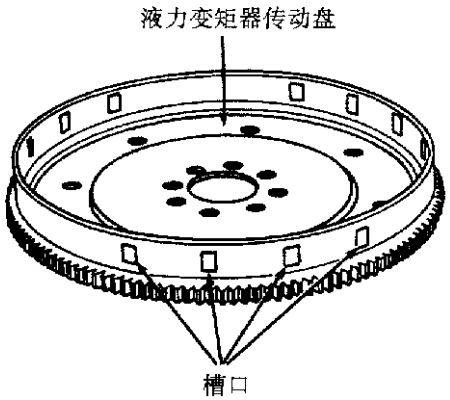


图 4－68　正时开槽

曲轴位置传感器安装在变速器壳体里，位于车速感应器的上面(图 4－69)。传感器的底部位于驱动飞轮的旁边。传感器底部和驱动飞轮之间的距离对系统的运行是非常关键的。当维修曲轴位置传感器时，参看本章的“多点电子燃油喷射维修程序”。

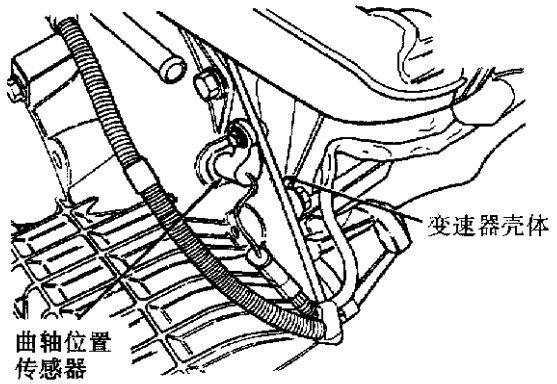


图 4－69　曲轴位置传感器位置——3.0L，3.3L，3.8L

② 2.4L。曲轴第二个平衡块有两组正时基准切口，其中每组有四个切口。平衡块还有一个 60°切口(图 4－70)。

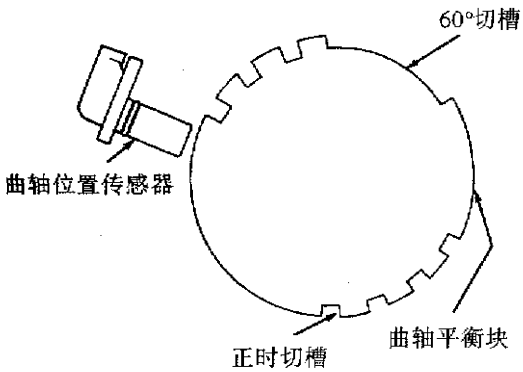


图 4－70　正时基准切槽

根据曲轴位置传感器输入，PCM 确定发动机速度和曲轴角度(位置)。

切口产生脉冲，使曲轴位置传感器输出电压由高到低。当平衡块的金属部分对准了曲轴位置传感器，传感器输出电压转低(小于 0.3V)。当切槽对准了传感器，电压上升(5.0V)。当一组切槽通过传感器下面时，输出信号将由低压(金属)转到高压(切槽)，然后再回到低压。

如果有示波器的话，示波器可以显示每次电压脉冲的矩形(脉冲)波的形式。从输出电压脉冲的宽度，PCM 计算出发动机速度。脉冲宽度代表了输出电压在转为低压前持续为高压的时间。发动机运行越快，示波器上的脉冲宽度越小。

通过计算脉冲和从 60°切槽得出的基数。PCM 计算曲轴角度(位置)，在每一组正时基准切槽里，第一个切槽代表上死点(BTDC)前 69°。第二个切槽代表上死点前 49°。第三个切槽代表 BDC 29°。最后一个切槽代表 BTDC 9°。

正时基准切槽机加工成一个均匀宽度代表曲轴转动 13.6°。从电压脉冲宽度，PCM 区别正时基准切槽和 60°切槽。60°切槽产生的脉冲宽度比小正时基准切槽产生的脉冲要长。如果当 60°切槽从曲轴位置传感器下面通过，曲轴位置传感器输入由高到低的话，那么 PCM 知道气缸 1 是下一个位于上死点的气缸。

曲轴位置传感器安装在发动机缸体，在发电机后面，在机油滤清器上面(图 4－71)。

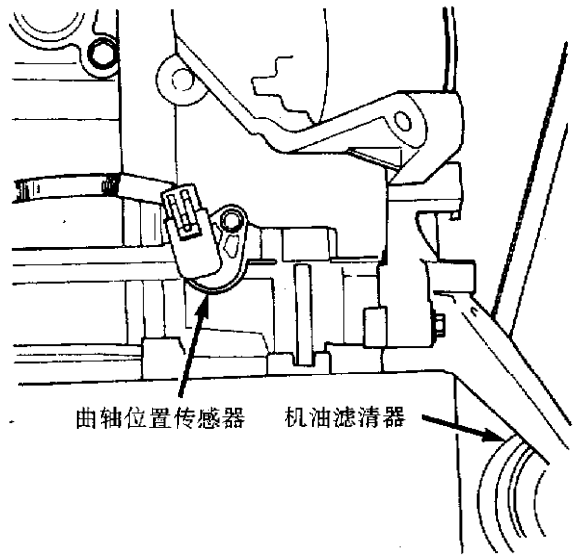


图 4－71　曲轴位置传感器(2.4L)

(8)发动机冷却液温度传感器。发动机冷却液温度传感器是一个可变电阻，范围为 -40～29℃。

发动机冷却液温度传感器提供一个输入电压给PCM。当冷却液温度改变时，传感器电阻改变使得不同的输入电压传到 PCM。

当发动机处于冷却状态时，PCM 要求稍稍地加浓空气/燃油混合和增高怠速直到发动机达到正常的工作温度。

发动机冷却液温度传感器同样也用来控制冷却风扇。

① 3.0L，3.3L，3.8L。传感器安装在恒温器壳的旁边(图 4-72 和图 4-39)。

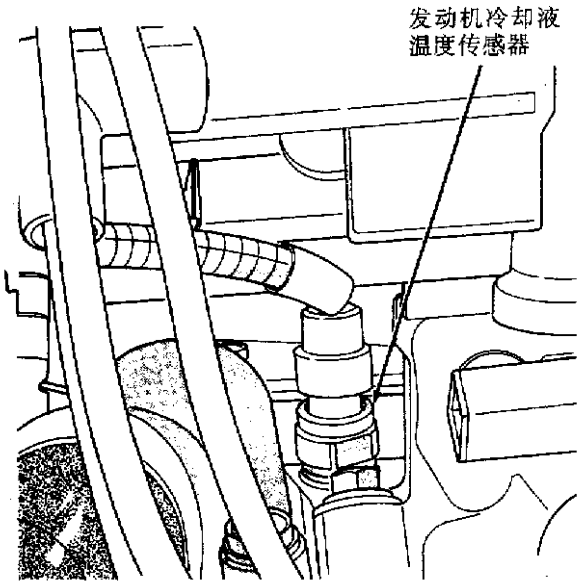


图 4-72　发动机冷却液温度传感器(3.3L，3.8L)

② 2.4L。冷却器传感器卡到节温器壳体的上端(见图 4-33)，新的传感器螺纹上涂有密封剂。

(9)热氧气传感器(O_2 传感器)。氧传感器根据排气歧管里的排放气体中氧气的含量产生 0～1V 电压。当氧气含量大时(由稀的空气/燃油混合产生)，传感器产生低电压；当氧气含量减少时，传感器产生高电压。通过监测氧气含量和将它转换成电压，传感器充当着一个稀—浓开关。

氧气传感器装载了一个加热元件，使得在所有运行工况中传感器均保持合适的工作温度，使得系统更快地进入闭环控制；同时，也使得系统在持续怠速时保持闭环控制。

在闭环控制时，PCM 监测氧传感器输入并相应地调节喷油器脉冲宽度。在开环控制时，PCM 忽略氧气传感器输入，PCM 根据预先定好的(固定的)值和从传感器上得来的输入来调节喷油器脉冲宽度。

自动关机(ASD)继电器给上段和下段加热氧气传感器提供蓄电池电压。氧气传感器装有加热元件。加热元件缩短了传感器达到操作温度所需的时间。

(10)上段热氧气传感器。上段热氧气传感器装在排气歧管里，它给 PCM 提供一个输入电压。这个输出告诉 PCM 排放气体中的氧气含量(图 4-73 或图 4-74 或图 4-75)。PCM 用这些信息通过调节喷油器脉冲宽度来精调空燃比。

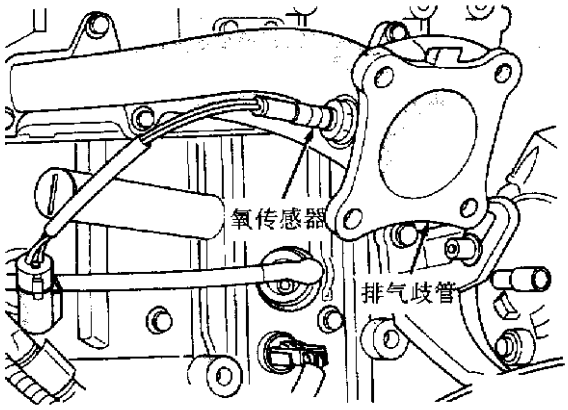


图 4-73　热氧传感器(2.4L)

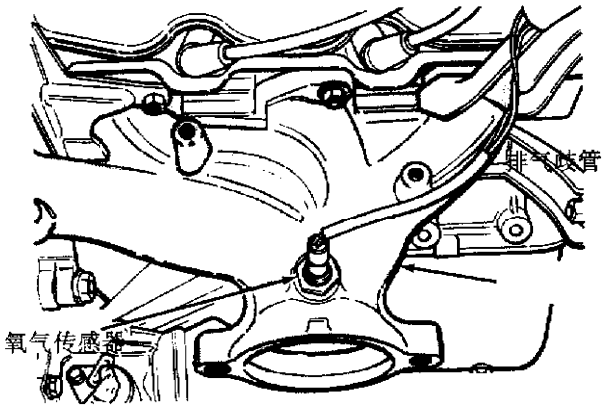


图 4-74　热氧传感器(3.0L)

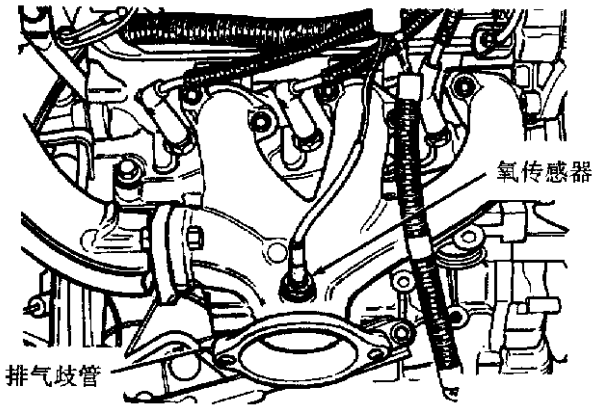


图 4－75　热氧传感器(3.3L，3.8L)

(11)下段热氧气传感器。下段热氧气传感器(图 4－76)用螺纹套接在催化转换器后面的排气管上。下段热氧传感器输出用来检查催化转化器是否受损。当转化器受损时，下段传感器的输入信号除有滞后外与上段传感器信号一致。通过将下段热氧传感器输入同从上段传感器得来的输入相对比，PCM 有效地计算催化转换器效率。

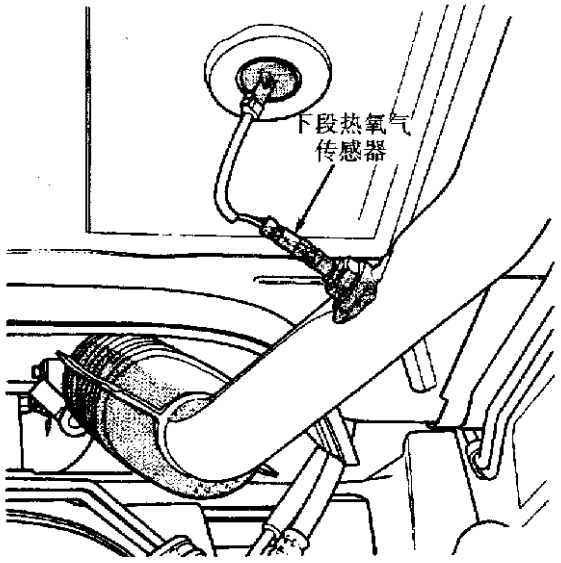


图 4－76　下段热氧气传感器

当催化转换器效率低于排放标准时，PCM 储存一个故障诊断代码并且开亮故障显示灯(MIL)。有关更详细的信息，请参看“排放控制系统”。

(12)爆震传感器。爆震传感器只装在 2.4L、3.3L，3.8L 发动机的车上，3.0L 发动机上没有。

爆震传感器螺纹套接在起动机前面的缸体侧面(图 4－77 或图 4－78)。当爆震传感器感应到有一个气缸爆震时，它输送一个输入信号到 PCM。PCM 做出反应，推迟所有的气缸点火正时到一个设定好的值。

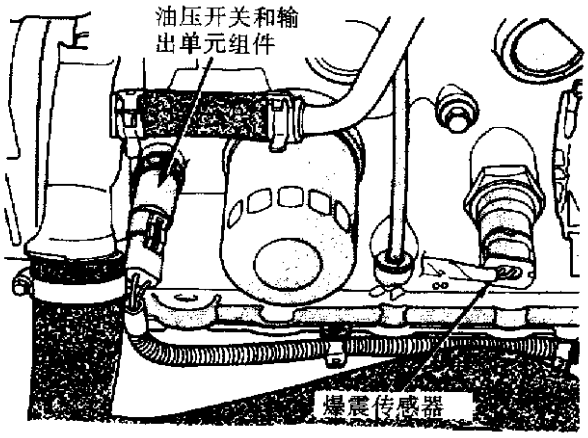


图 4－77　爆震传感器(3.3L、3.8L)

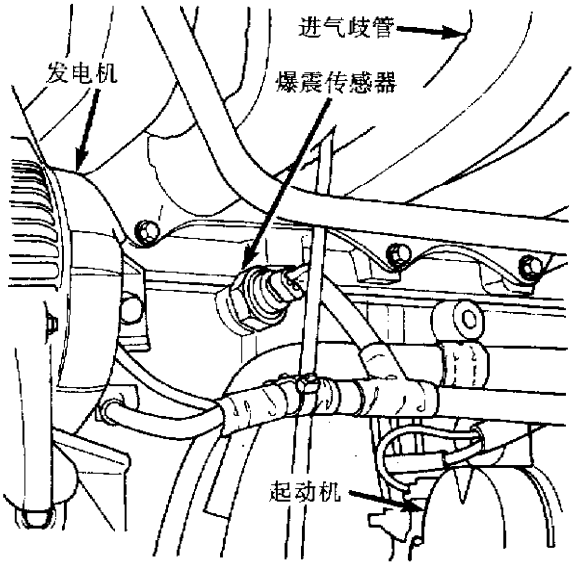


图 4－78　爆震传感器(2.4L)

爆震传感器包括一个电压材料，它输送一输入电压(信号)到 PCM。当发动机爆震振动强度增加时，爆震传感器输出电压也增高。

(13)歧管绝对压力(MAP)传感器。PCM 供应 5V 电压到 MAP 传感器。MAP 传感器将进气歧管压力转换成电压。PCM 控制 MAP 传感器输出电压。当真空增加时，MAP 传感器电压成比例地降低，同样，当真空减少时，MAP 传感器电压成比例增高。

在起动阶段，在发动机开始转动之前，PCM 从 MAP 传感器电压确定大气空气压力。当发动机运行时，PCM 从 MAP 传感器电压确定进气歧管压力。

在 MAP 传感器电压和从其他传感器上得来的输入的基础上，PCM 调节点火提前和空气/燃油混合。

MAP 传感器(图 4－46 或图 4－79 或图 4－33)安装在进气歧管上，靠近节气门进气到歧管处。传感器由电线连接到 PCM。

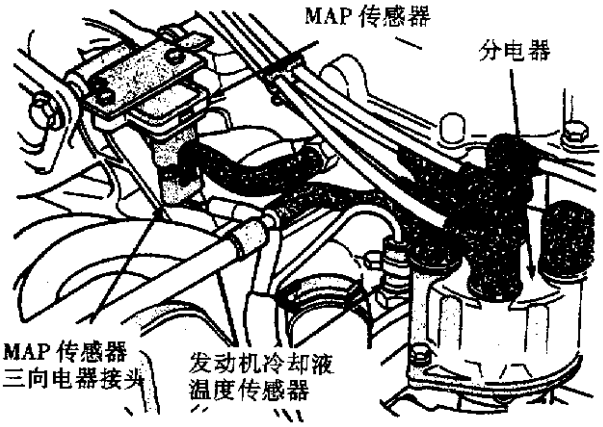


图 4－79　MAP 传感器(3.0L)

(14)速度控制。速度控制系统提供 5 个单独的电压(输入)到控制模块(PCM)。电压根据状态 ON/OFF(开/关)，SET(设置)，RESUME(恢复)和 CANCEL(取消)而做出反应。

速度控制 ON 状态电压通知 PCM 速度控制系统已经通电工作。速度控制 SET(设置)状态电压通知 PCM 已选定了一个固定的车速。速度控制 RESUME(恢复)状态电压表明仍要求以前的固定速度。速度控制 CANCEL 状态电压告知 PCM 取消已设定的速度，但仍保留已设定的速度在存储器中(同踩下制动踏板一样)。速度控制 OFF 状态电压告知 PCM 速度控制系统已经关闭。

(15)变速器停车/空档开关。停车/空档开关装在变速器壳体上(图 4－80)。它给 PCM 提供输入表明自动变速器是位于停车档还是空档。这个输入用来确定怠速(根据档位选择而变化)和点火正时提前。停车/空档开关有时指的就是空档安全开关。

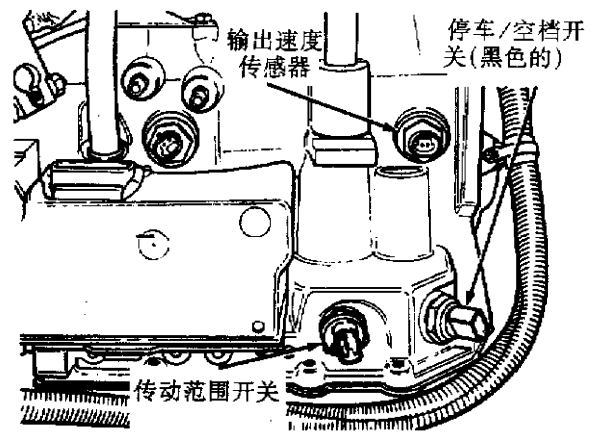


图 4－80　停车/空档开关(4 档电控自动变速器)

(16)节气门位置传感器(TPS)。TPS 安装在节气门体上并同节气门轴(图 4－43 或图 4－38 或图 4－81)相连接。TPS 是一个可变电阻，它给 PCM 提供输入信号(电压)，代表节气门位置。当节气门位置改变时，TPS 电阻也随之改变。

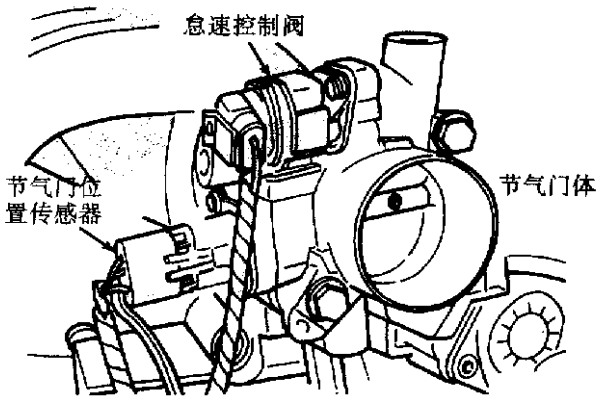


图 4－81　节气门位置传感器(2.4L)

PCM 提供大约 5V 电压给 TPS。TPS 输出电压(到 PCM 的输入信号)代表节气门位置。TPS 输入到 PCM 的电压由节气门开启(怠速)时的最小 0.5V 变到节气门全开时 4V。除了从其他传感器上得到输入，PCM 使用 TPS 输入来确定现时发动机的运行状况并调整喷油器脉冲宽度和点火正时。

(17)车速和距离。变速器输出速度传感器提供车速和距离输入给 PCM。输出速度传感器安装在变速器的侧面。

速度和距离信号以及从 TPS 传来的关闭的节气门信号确定是节气门关闭减速状态还是正常的怠速状态(车辆停止)。在减速状态下，PCM 调节怠速空气控制阀以保持设定的 MAP 值。如果是在怠速状态下，PCM 调整怠速空气控制阀来维持设定的发动机速度。

(18)进气温度传感器(只有 2.4L 有)。进气温度传感器(IAT)测量进入发动机的空气温度。传感器给 PCM 提供一个输入。PCM 用此输入来确定喷油器脉冲宽度和点火提前。

IAT 螺纹套接到进气歧管里(图 4－64)。

(19)空调(A/C)离合器继电器。PCM 操作空调离合器地线回路。散热器风扇控制组件给继电器螺线圈提供电力。散热器风扇控制组件通电时，空调离合器继电器才通电。当空调或除霜开关位于 ON 的位置，且低压开关、组合阀和高压开关是关

闭的时候，散热器控制组件才通电。

发动机运行时，当空调开关接通，吹风电动机开关位于 ON 位置时，PCM 反复开、关空调离合器。当 PCM 通过节气门位置传感器感应到低怠速或者节气门全开时，它不给空调离合器继电器供电。当继电器断开后，它阻止空调离合器接合。

空调离合器继电器位于配电中心(PDC)。配电中心装在发动机室里，靠近蓄电池(见图 4－60)。贴在 PDC 盖下面的标签标明了 PDC 里的继电器和保险丝。

4. PCM 的输出信号组件

(1)发电机磁场——PCM 输出。PCM 调节充电系统电压为 12.9～15.0V 之间。

(2)自动关机继电器——PCM 输出。自动关机(ASD)继电器提供蓄电池电压给喷油器，电子点火线圈和氧气传感器中的加热元件。

配电中心的汇流条提供电压给螺线圈及触点。ASD 继电器电路有 25A 保险丝，在 PDC 汇流条和继电器之间。保险丝安装在 PDC 里。

PCM 通过开关继电器螺线圈的地线来控制继电器。当点火开关在 OFF 位置时，PCM 将地线断开，除非氧气加热控制测试在进行，参看“就车诊断”。当点火开关位于 ON 或起动位置时，PCM 监测曲轴位置传感器和凸轮轴位置传感器信号来确定发动机转速和点火正时。当点火开关在运行位置时，如果 PCM 没接收到曲轴位置传感器和凸轮轴位置传感器信号，那么它将给 ASD 继电器断电。

ASD 继电器装在 PDC 里(见图 4－60)。贴在 PDC 盖子下面的标签标明了 PDC 里的继电器和保险丝。

(3)燃油泵继电器。燃油泵继电器给燃油泵提供蓄电池电压。燃油泵继电器电路有一个 9A 保险丝。这个保险丝装在 PDC 里。

PCM 通过开关继电器螺线圈的地线来控制燃油泵继电器。当点火开关位于 OFF 位置时，PCM 将地线转到 OFF。当点火开关位于 ON 位置时，PCM 给燃油泵供电。如果曲轴位置传感器没有检测到发动机转动，那么 PCM 在 1s 后停止给继电器供电。

燃油泵继电器装在 PDC 里(图 4－60)。贴在 PDC 盖子下面的标签标明了 PDC 里的继电器和保险丝。

(4)起动机继电器。如果发动机已经运转，双起动超控特性，将阻止起动机运行。这个特性只用软件完成，无需硬件。为结合双起动超控特性，有必要用 PCM(软件)来控制起动机回路。使用 PCM 有必要将起动机继电器线圈地线同停车空档开关分开。起动机继电器现在是通过 PCM 接口来控制的。如果其他输入告诉它发动机在运转，允许 PCM 中断地线电路。如果起动机系统工作正常，可以推测超控保护也工作正常。

(5)怠速空气控制阀。怠速空气控制阀安装在节气门体上。PCM 操作怠速空气控制阀(图 4－43 或图 4－38 或图 4－81)。PCM 通过怠速空气控制阀调节发动机怠速以补偿发动机负载和大气条件。

节气门体有一个空气旁通道可以为发动机在怠速时提供空气(怠速时节气门叶片是关闭的)。怠速空气控制阀枢轴销伸入空气旁通道并调节空气流量。

PCM 通过将怠速空气控制阀枢轴销移进、移出旁通道来调节发动机怠速。这个调节是在 PCM 接收到的输入的基础上做出的。这些输入来自节气门位置传感器、曲轴位置传感器、冷却液温度传感器和各种操作开关(制动，停车/空档，空调)。

通过在行驶状态后节气门快速关闭急减速的情况下增加空气流量来防止发动机失速。

(6)脉动循环蒸气罐排气电磁线圈。负载循环蒸气罐排气螺线圈调节从蒸气罐蒸发出来的气体流动到节气门体的速度。PCM 控制电磁线圈。

在冷起动预热阶段和热起动时间迟延阶段，PCM 不给电磁线圈供电。当不供电时，没有蒸气排出。在开环控制运行时，PCM 不给电磁线圈供电。

在发动机达到具体的温度并且时间迟延终止后，发动机近处封闭环路运行。在封闭环路运行阶段，PCM 每秒给电磁线圈供电和断电 5 次或 10 次。PCM 通过改变电磁线圈脉冲宽度改变蒸气流动率。脉冲宽度指的是电磁线圈供电的时间量。

一个橡皮套盖住负载循环蒸气排气电磁线圈。电磁线圈连接到安装在右边发动机的安装支架上(图 4－82)。电磁线圈上面有 TOP 字样。如果电磁线圈安装不正确，将不会正常工作。

(7)电子废气再循环转换器螺线圈。电子废气再循环(EGR)转换器包括一个电控电磁线圈和一个后备

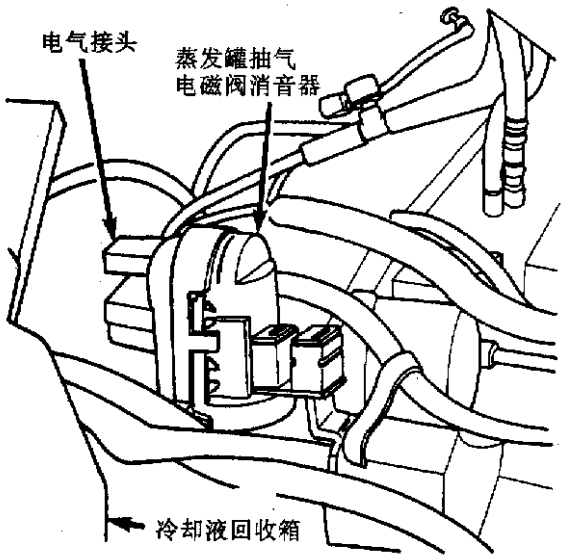


图 4－82　脉动循环蒸发罐抽气电磁阀

压力转换器(图 4－83 或图 4－84)。PCM 控制电磁线圈。排放系统后备压力控制转换器。

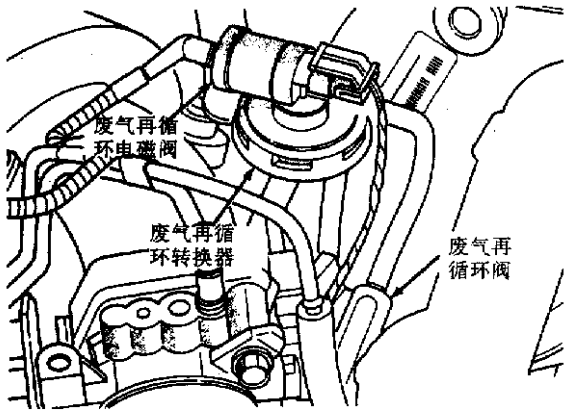


图 4－83　废气再循环螺线圈(3.3L，3.8L)

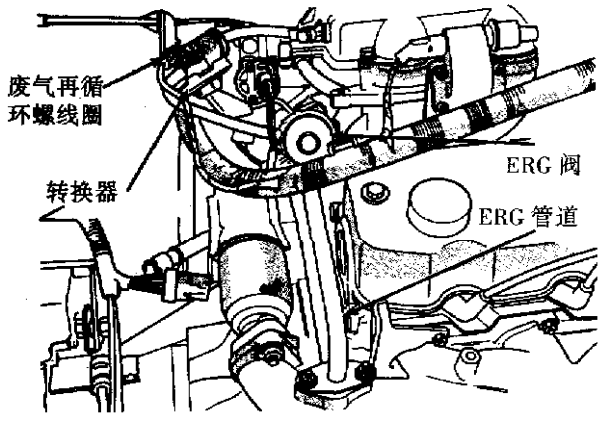


图 4－84　废气再循环电磁阀(3.0L)

当 PCM 供电给电磁线圈时，真空不进入转换器。当 PCM 不供电给电磁线圈时，真空流过转换器。

当排放系统后备压力变得足够高时，它完全关闭转换器的泄放阀。当 PCM 不给电磁线圈供电并且后备压力关闭转换器泄放阀时，真空流过转换器操作 EGR 阀门。

(8)数据连接接头。数据连接接头使得技工可以将 DRB Ⅱ车载诊断仪连接起来以诊断车辆故障。连接接头装在仪表板下面(图 4－85)。

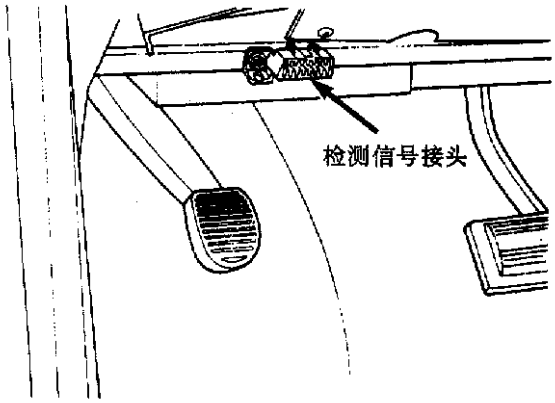


图 4－85　数据连接接头

(9)自动变速器控制组件。电子自动变速器控制组件和 PCM 通过 CCD 母线互供信息。这些信息包括发动机速度和车辆负载。PCM 当调节燃油和点火正时，使用这些信息。

(10)燃油喷油器。燃油喷油器是 12Ω 的电磁线圈(见图 4－2)。燃油喷油器包括一个铰链销可以关闭在喷嘴末端的喷口。当电流供应到喷油器时，电枢和针对着弹簧移动一小段距离让燃油从喷口流出。因为燃油是在高压下的，燃油以空锥形喷出，燃油的喷射雾化了燃油，将它加到空气里进入燃烧室。喷油器装在进气歧管里，喷嘴末端直接位于进气阀上面。

喷油器由 PCM 控制。它们在除了发动机起动阶段之外的所有发动机运行状况下以一定顺序被供电。PCM 开始在同时给所有的喷油器供电，一旦 PCM 确定了曲轴位置，它开始给喷油器按顺序供电。

自动关机继电器(ASD)提供电压给喷油器。PCM 提供地线路径给喷油器。通过开关地线路径，PCM 根据其接收的输入来调节喷油器脉冲宽度。

(11)点火线圈。线圈总成由独立线圈模压在

一起组成(图 4－86 或图 4－87)。线圈总成安装在进气歧管上。高压线从线圈连到每个气缸。线圈每次冲程点燃两个火花塞。一个气缸是在压缩冲程被点燃，另一个气缸点火是在排放冲程上。PCM 确定在正确时间哪一个线圈充电和点火。

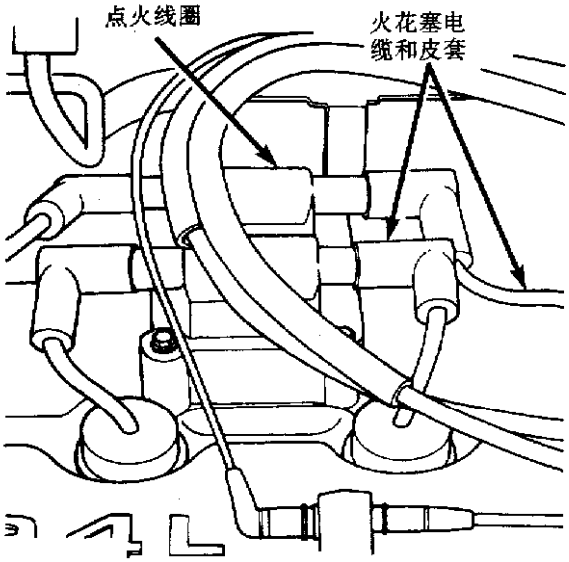


图 4－86　点火线圈(2.4L)

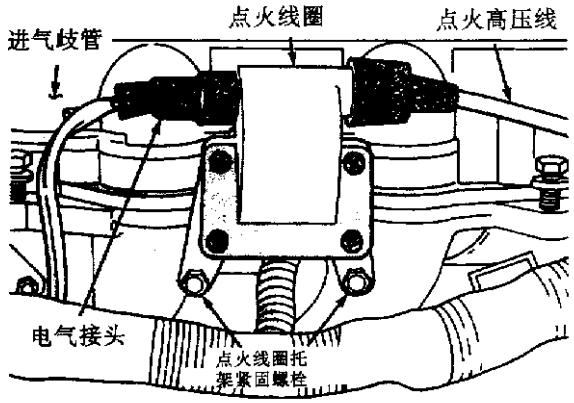


图 4－87　点火线圈(3.0L)

5. 燃油喷射诊断

(1)观察检查：观察电线、管路是否松动、脱位或者接错，然后再进行诊断或维修，这样可以节省不必要的直接检查诊断的时间。

① 2.5L 单点燃油喷射系统的观察检查：

(a)检查点火线圈的线路连接；

(b)检查电线接头与蒸气罐电磁阀的连接；

(c)检查真空管与蒸气罐电磁阀的连接，并且检查真空管有无漏口；

(d)检查电线接头与 MAP 传感器的连接；

(e)检查进气歧管绝对压力传感器真空管与 MAP 传感器的连接；

(f)检查发电机电线和皮带是否连接正确并拉紧；

(g)确保各种管路接牢到蒸气罐上；

(h)确保节气门体电线接到主线上；

(i)检查电线接头和怠速空气控制电机的连接；

(j)检查电线接头与节气门开度传感器的连接；

(k)检查电线接头与喷油器的连接；

(l)检查与 PCV 阀连接的软管与进气歧管真空管口的连接；

(m)检查节气门体前后真空连接有无漏口；

(n)检查热空气门真空连接有无漏口；

(o)检查动力制动及转速控制真空接头是否接牢；

(p)检查点火线路的连接位置及顺序是否正确；

(q)检查电线接头与冷却液温度传感器的连接；

(r)检查蓄电池负极地线孔是否安装在气缸盖上；

(s)检查电线接头与分电器的连接；

(t)检查油压开关线路连接是否紧固；

(u)配有自动变速器的汽车，必须确保空档安全开关电线接头的紧固连接；

(v)配有自动变速器的汽车，检查其液力变矩器锁止电磁阀圈的连接；

(w)检查 60 线 PCM 电线连接故障或线头是否散开，确保 60 线完全插入动力控制组件套中，并且没有电线伸出或拉出接头外面；

(x)检查所有电线接头是否完全插入相应的继电器中；

(y)确保蓄电池线路连接无断路和短路现象；

(z)检查发动机电线到主线的连接；

(a1)检查车速传感器的接头；

(a2)检查发动机地线与进气歧管和仪表板的连接；

(a3)检查电线接头与热氧传感器的连接；

(a4)检查油泵处的电线和管路连接。检查电线接头是否以线端和油泵连接。

② 3.3L 多点燃油喷射系统的观察检查：

(a)检查从线圈组件到火花塞的点火拉线的接

线情况；

(b)检查直接点火系统线圈电路连接的破损；

(c)检查凸轮轴位置传感器接头和电线的连接及损坏；

(d)确保发动机温度传感器电接头和传感器连接没有损坏；

(e)确保冷却液温度传感器电接头和传感器连接并没有损坏；

(f)检查燃油快速接头全部插入燃油供给和回流管道；

(g)检查真空管与燃油压力调整器的损坏和泄漏状况；

(h)检查燃油压力输出装置的电接头；

(i)检查接到排气线圈的电接头及其损坏情况；

(j)检查真空接头排气线圈有没有漏气；

(k)检查接到蒸气罐的软管；

(l)确保每个燃油喷射线束接到相应的喷油器并无损坏；

(m)检查燃油喷射线束和发动机电线线束完全接入总电线线束；

(n)检查节气门体处的真空管连接；

(o)确保怠速空气控制阀和节气门位置传感器电路接头位置完全正确并无损坏；

(p)检查停车开关接电线的损坏，确保自动变速电路连接正确并无损坏；

(q)检查真空管线和进气歧管的连接；

(r)检查曲轴箱强制通风系统故障；

(s)检查曲轴位置传感器电路接头；

(t)检查歧管绝对压力传感器电路接头与传感器的连接及其损坏；

(u)检查热氧传感器电路接头是否正常；

(v)检查发动机接地带和发动机及仪表板的连接。看接地带是否受腐蚀和损坏；

(w)检查发电机线路接头是否受损；

(x)检查附件驱动装置皮带的张紧力；

(y)检查 60 线 PCM 电路连接故障或线头是否散开。确保 60 线全插入动力控制组件套中，并且没有电线伸出或拉出接头外面；

(z)确保继电器和连接线束连接并检查故障；

(a1)检查蓄电池拉线连接的腐蚀；

(a2)检查动力制动器管道的连接；

(a3)检查速度控制真空管道接头；

(a4)检查油泵管道和电线的连接。

(2)燃油喷射系统车载故障诊断：通过开—关—开—关—开点火开关，或用 DRB Ⅱ车载诊断仪可以显示存入故障代码。DRB Ⅱ车载诊断仪与数据传送接头连接。

在怠速检查或调整及进行其他发动机检测时要先使用停车制动器并卡住车轮。用 DRB Ⅱ车载诊断仪检查，得出诊断故障代码。诊断故障代码说明如表 4－1 所示。

表 4－1　诊断故障代码说明

故障代码	DRB Ⅱ车载诊断仪显示	说　　明
11	发动机起动时无信号	发动机起动时无凸轮轴位置传感器信号
13	从起动到行驶都没有进气歧管绝对压力变化	起动时发动机进气歧管绝对压力读数和气压计读数没有明显变化
14	歧管绝对压力电压过低或过高	歧管绝对压力传感器输入电压超过最低或最高量
15	无车速信号	在路面负荷条件下无车速传感器信号
17	发动机冷得过久	汽车行驶途中发动机冷却液一直低于正常操作温度
21	电压过高	氧传感器输入电压持续高于正常电压
22	冷却液传感器电压过高或过低	冷却液温度传感器输入高于最高正常值或低于最低正常值
24	节气门位置传感器电压偏高或偏低	节气门位置传感器输入大于最高正常值或小于最低正常值
25	怠速空气控制电动机线路	一个或多个怠速空气控制电动机短路或断路
27	喷射控制线路	喷射输出泵不对控制信号做适当的反应
31	蒸气排气线圈	排气线圈电路短路或断路
32	废气回流线路或回流系统失灵	废气回流转换器线路短路或断路，或诊断时要求转变的空燃比没有测出
33	空调离合器继电器线路	空调离合器线路短路或断路
34	速度控制线路	速度控制真空或通风线路短路或断路

续表

故障代码	DRBⅡ车载诊断仪显示	说　　明
35	散热器风扇继电器	低速或高速继电器或高速接地继电器线路短路或断路
41	发电机磁场无法正常转换	发电机磁场控制线路短路或断路
42	自动关机继电器控制线路	自动关机继电器控制线路短路或断路
43	点火线圈 1、2、3 初级线路	峰值初级线路电流无法在最长停歇时间达到
44	蓄电池温度电压	冷却液温度传感器线路短路或断路，或者发动机控制器蓄电池温度电压线路出了故障
46	充电系统电压过高	蓄电池电压传感输入在发动机运转时高于正常充电电压
47	充电系统电压过低	蓄电池电压传感输入在发动机运转时低于正常充电电压同时，在交流发电机输出主动检测时蓄电池电压无明显变化
51	氧气信号低于正常值	氧传感器输入信号显示在发动机运转时空燃比偏低
52	氧气信号高于正常值	氧传感器输入信号显示发动机运转时空燃比偏高
53	传动系控制组件失灵	传动系控制组件内部有故障存在
63	存储器控制失灵	不能将 EMR 里程表信息写进存储器系统中
55	N/A(此代码无实际意义)	故障指示灯的故障显示过程结束

注：2.5L 燃油系统喷射除没有 32、43、44 之外，其余均与 3.3L 相同。

(3)执行线路测试工况：检查输出线路和装置的正常运转情况 PCM 内部不能识别。PCM 可以执行让观察者检测操作是否正常。在这些测试中，系统元件的操作大部分都可以听到和看到。除间歇工况外，如果在测试时系统元件工作正常，就可以认为元件有关线路和驱动电路工作正常。

获得执行线路测试结果

将 DRBⅡ车载诊断仪接到车上再观察显示屏，下面是从显示屏上能看到的发动机控制系统的工况表：

①2.5L 发动机控制系统工况表：

- 所有测试完成；
- 点火线圈 1；
- 喷油器 1；
- 怠速空气控制电机开/关；
- 散热器风扇低速继电器；
- 散热器风扇高速继电器；
- 空调压缩机离合器继电器；
- 自动停机继电器；
- 排气线圈；
- S/C 伺服线圈；
- 发电机磁场；
- 转速表输出；
- 液力变矩器离合器(只用于三速自动变速器)；
- 自动停机燃油系统检测；
- 转速控制真空电磁阀；
- 转速控制通风电磁阀。

②3.3L 发动机控制系统工况表：

- 所有测试完成；
- 点火线圈 1；
- 点火线圈 2；
- 点火线圈 3；
- 喷油器 1；
- 喷油器 2；
- 喷油器 3；
- 喷油器 4；
- 喷油器 5；
- 喷油器 6；
- 怠速空气控制电动机开/关；
- 散热器风扇低速继电器；
- 散热器风扇高转速继电器；
- 空调压缩机离合器继电器；
- 自动关闭继电器；
- 汽油蒸发控制线圈；
- S/C 伺服线圈；
- 发电机磁场；
- 所有线圈/继电器；
- 自动停机燃油系统检测；
- 速度控制真空电磁阀；
- 速度控制通风电磁阀。

(4)喉管空气流量最低值检测过程：

① 2.5L 发动机：

(a)把 DRB Ⅱ车载诊断仪与数据传送接头连接；

(b)拆下空气清洁器总成，拆下热空气的真空管；

(c)在停车或空档状态下起动发动机，直到冷气风扇最少开、关一次；

(d)接通正时灯的转速表；

(e)断开冷却液温度传感器，把基本正时定到 12°BTDC ± 2°BTDC；

(f)关发动机，再接通冷却液温度传感器；

(g)从进气歧管接头上拆下 PCV 阀管；

(h)把空气测量接头 6457 号接到进气歧管 PCV 接头上；

(i)重新起动发动机，让它怠速运转至少 1min；

(j)通过 DRB Ⅱ车载诊断仪查看传感器测试工况下怠速时最小空气流量；

(k)出现下列现象：怠速空气控制电机全闭；怠速点火提前固定；怠速燃油按一定量提供；DRB Ⅱ车载诊断仪显示发动机转速。

(l)从转速表上检查发动机怠速转速。如果转速在表 4－2 范围内，则喉管最低空气流量正常。

表 4－2　怠速参数表

里程参数表(km)	怠速转速(r/min)
<1600	600～1200
>1600	800～1200

如果怠速转速不在表 4－3 范围内，换掉喉管；

(m)关发动机；

(n)从进气歧管 PCV 接头上拆下空气测量接头 6457 号，再把 PCV 阀管安上；

(o)拆下 DRB Ⅱ车载诊断仪；

(p)安上空气清洁器总成，再安上热空气门真空管；

(q)断开正时检查仪和转速表。

② 3.3L 发动机：

(a)停车或空档时起动发动机直到冷气风扇最少开、关一次。

(b)发动机所有附件都关闭。

(c)关发动机。

(d)将 PCV 阀管从进气歧管接头上拆掉。

(e)把空气测量接头 6457 号接到进气歧管 PCV 接头上。

(f)把 4.75mm 的怠速排放线从节气门体上拆掉，盖上一个 4.75mm 的接头。

(g)把 DRB Ⅱ车载诊断仪接数据传送接头上。

(h)重新起动发动机。让发动机怠速运转至少 1min。

(i)用 DRB Ⅱ车载诊断仪查看屏幕上怠速时最小空气流速。

(j)出现下列现象：怠速空气控制阀全闭；怠速点火提前固定；DRB Ⅱ车载诊断仪显示发动机转速。

(k)如果怠速转速是在表 4－3 范围内，节气门体最低空气流速正常。

表 4－3　怠速参数

里程表读(km)	怠速转速(r/min)
<1600	525～875
>1600	575～875

(l)如果怠速转速不在怠速参数表 4－4 范围内，关闭发动机并按下列要求清洗节气门体：

· 从发动机上拆下节气门体；

· 节气门全开，然后用 Mopar 零件清洗机吹干节气门体内壁和节气门阻风板；

· 用一块软垫清洗节气门体上下部分和边缘及歧管那边的节气门叶片；

· 用压缩空气干燥喉管；

· 检查节气门体是否有杂物；

· 把节气门体安装到歧管上；

· 重复上述步骤，如果最小空气流量仍不在怠速参数范围内，那就不是由于节气门体故障的原因。

· 关闭发动机。

· 从进气歧管 PCV 接头上拆掉空气测量接头 6457 号。再把 PCV 阀管安装上去。

· 把节气门体怠速排放接头盖拆开，连接怠速排放管。

· 拆下 DRB Ⅱ车载诊断仪。

第五章　冷却系统

第一节　概　述

冷却系统包括散热器、冷却液、风扇、护罩、加水盖、节温器、冷却液储液罐、变速器冷却器、水泵、水管、卡箍等。

·发动机冷态：节温器关闭，冷却液不通过散热器，只经旁通管从发动机中通过。

·发动机热态：节温器开启，冷却液全部通过散热器。

这主要是为了使发动机温度在所有驾驶条件下保持在一定范围内，从而使发动机性能良好，排放污染程度较低。也可提供暖气用热水(冷却液)和冷却自动变速器油。这是通过将发动机金属的热量传导给冷却液，再将受热的冷却液输送至散热器，然后将热量传递给周围空气。

2.4L、3.3L和3.8L发动机冷却液流动回路见图5-1，3.0L发动机冷却液流动路径见图5-2。2.5L发动机冷却系统结构布置图见图5-3，2.4L、3.3L和3.8L发动机冷却系统结构布置图见图5-4。

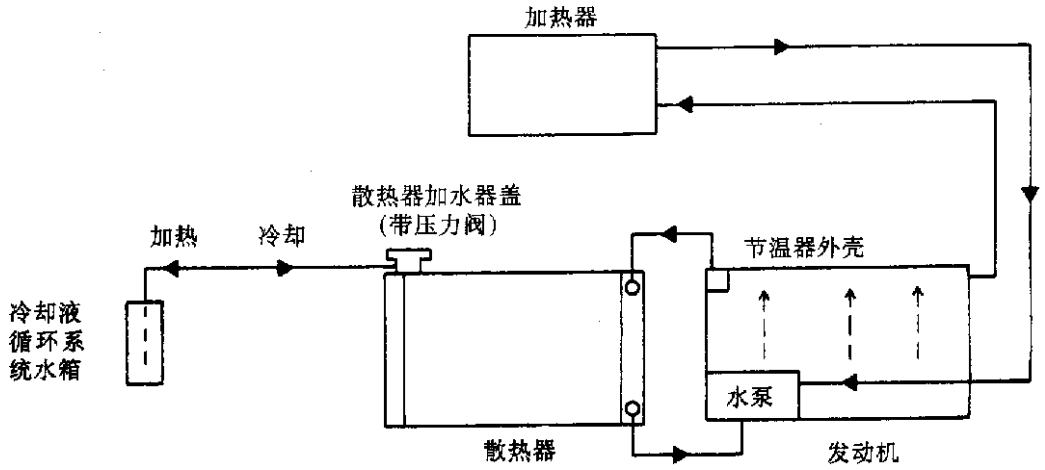


图5-1　2.4L、3.3L和3.8L发动机冷却系统操作示意图

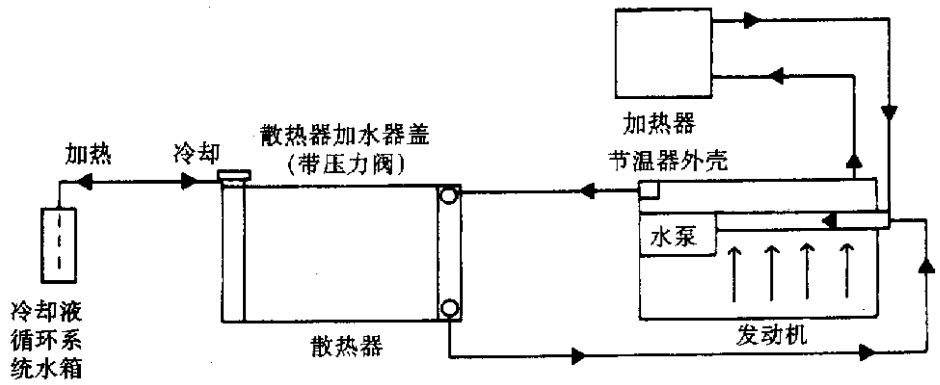


图5-2　3.0L发动机冷却系统操作示意图

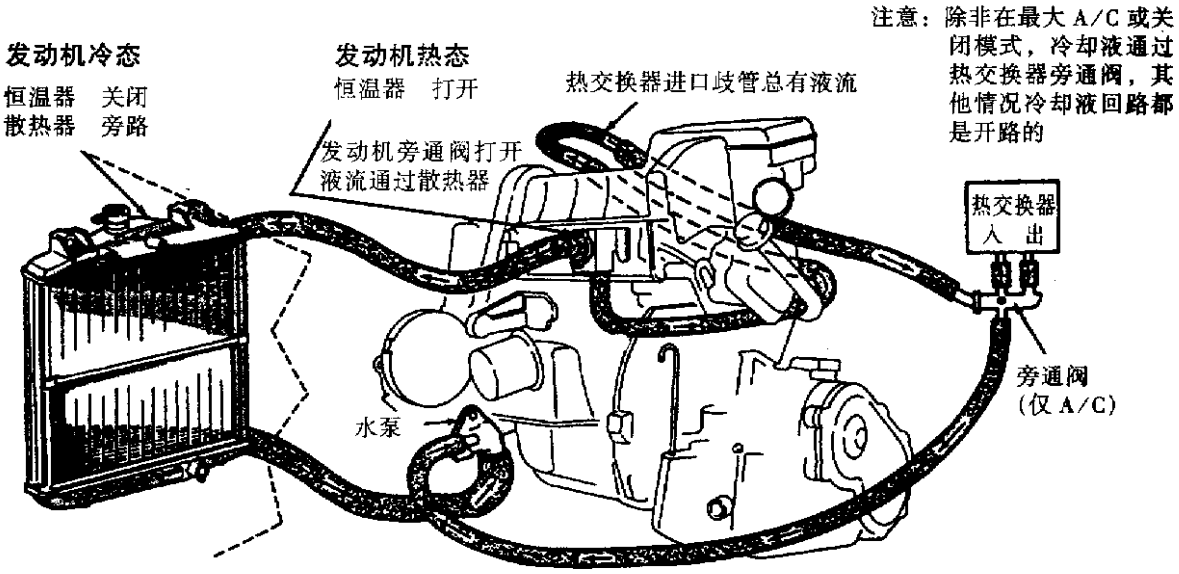


图 5－3　2.5L 发动机冷却系统

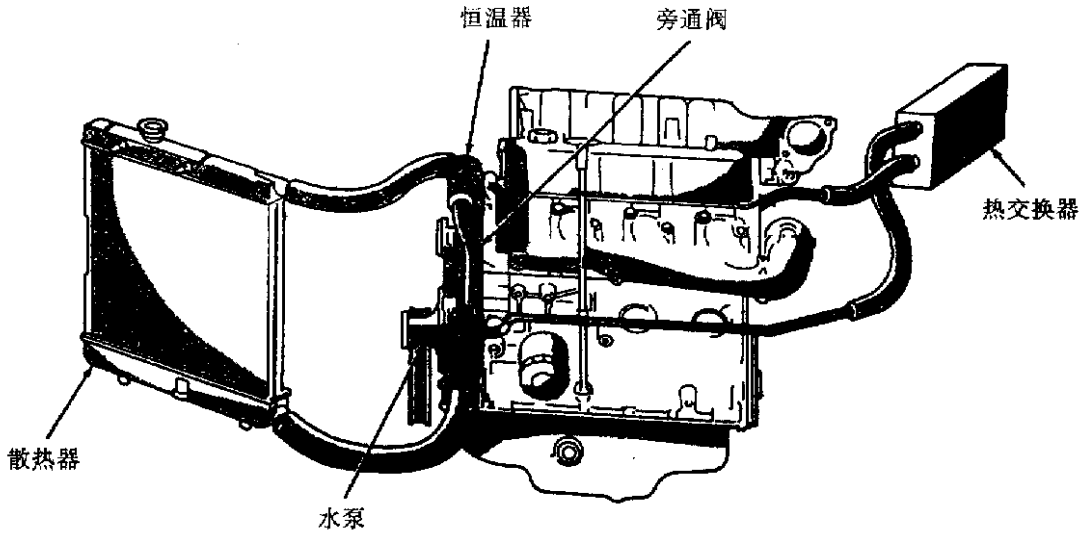


图 5－4　2.4L、3.3L 和 3.8L 发动机冷却系统

1. 冷却液循环系统(CRS)

此系统与带压力阀的散热器加水口盖一起利用冷却液热胀冷缩的性质使冷却液中不含空气。不用打开加水口盖就可方便、安全地在标准大气压下检查和调整冷却液位，也提供储备冷却液以弥补少量泄漏、蒸发损失。所有汽车都配备此系统但形状和形式不同。图 5－5 显示了典型位置的典型系统。

2. 发动机节温器

发动机冷却节温器皆为蜡球驱动、倒向菌形节流阀型，通过防止泄漏使发动机尽快预热，并保证发动机最低工作温度在 88～93℃之间。当冷却液温度在热天升至 104℃左右，他们自动全部打开，不限制冷却液流往散热器。

温度比这更高时，冷却液温度由风扇、散热器和周围气温控制，而不是节温器。

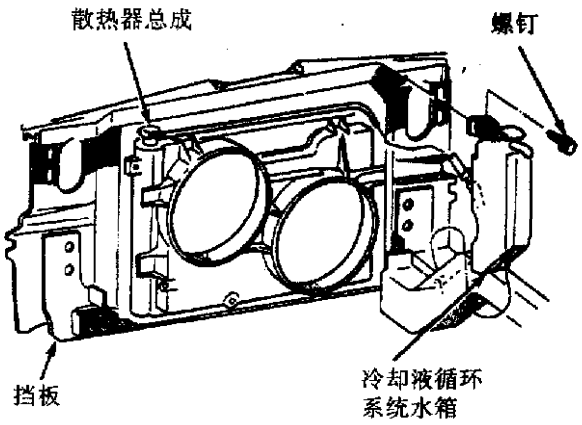


图 5－5　典型冷却液再生系统

3. 水泵

检查加热器是否正确加热就可迅速知道水泵是否工作。有毛病的水泵不能使受热冷却液循环通过加热器的长软管。所有型号的汽车的水泵，在空调系统工作时便可更换。

4. 冷却液

铝质气缸盖，进气歧管和水泵需要特别防腐保护，Mopar 防冻剂或相当的化学用品可作为最好的无腐蚀发动机冷却液。混合后冰点在 -37～59℃之间。如果冷却液褪色或受污染，排去、冲洗后再加入新的正确混合溶液进行更换。

5. 散热器加水口盖(带压力阀)

散热器加水口盖减小压力，使压力保持在 97～124kPa 范围内。

6. 散热器

散热器为横向流动型(水平管)，如图 5-6 和图 5-7 所示。

注意：塑料水箱比黄铜硬，但容易因碰撞损坏，如扳手或软管夹头扭矩过大。如塑料水箱损坏，更换散热器。

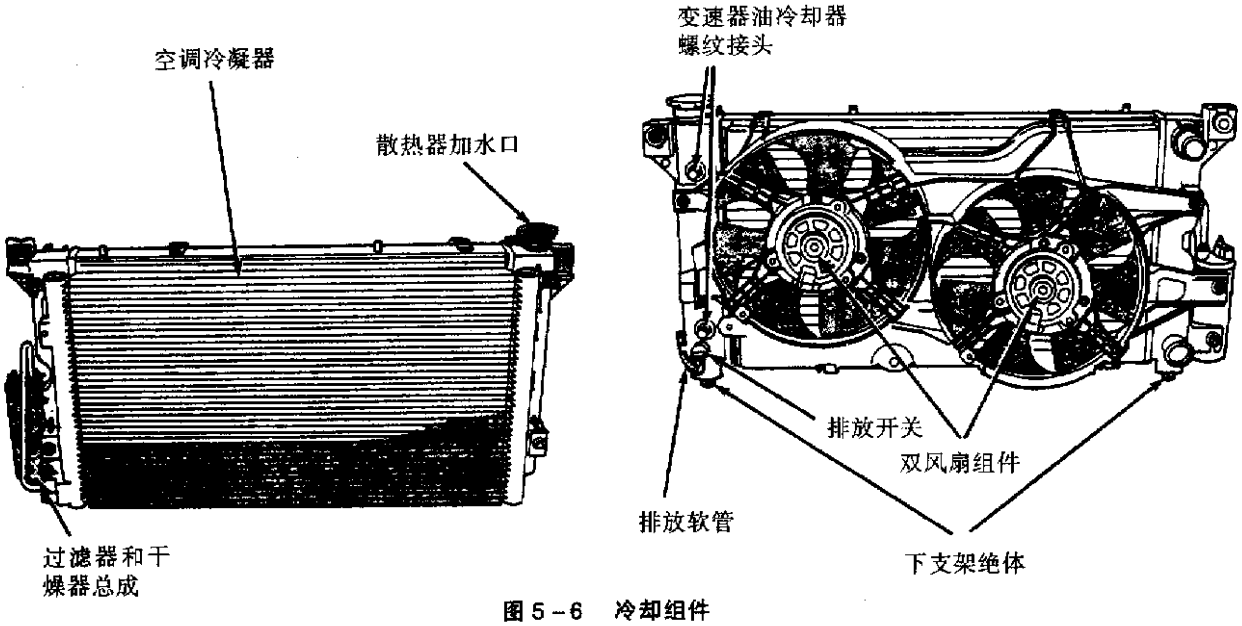


图 5-6　冷却组件

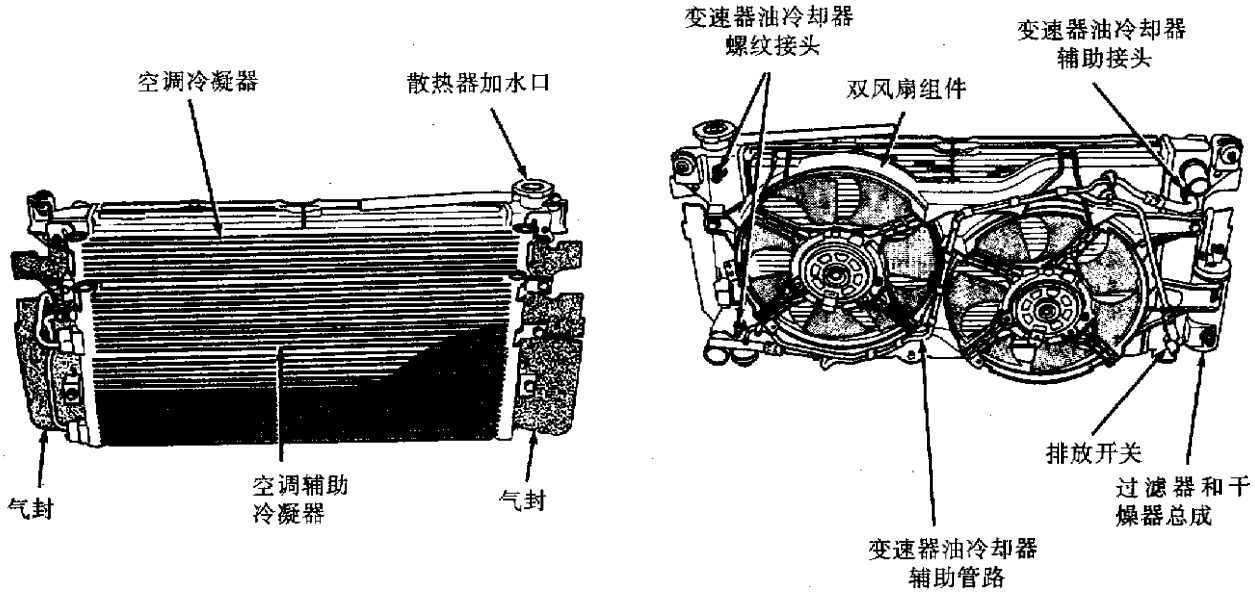


图 5-7　冷却组件(挂车牵引)

7. 缸体加热器

在所有型号汽车上都是选装件，通过散热器格栅后的电源线，使用普通室内电流(交流 110V)进行工作。它使发动机在极低温度时容易起动和较快地预热。加热器装在缸体浇铸孔(取代浇铸孔塞)内，加热元件浸在冷却液中。

8. 冷却液性能

温度升高 1℃每 0.454kg 水每分钟传递 1.06kJ 的热量。

· 纯水(1.06kJ)，100℃沸腾，0℃凝固；

· 100% 乙二醇(0.742kJ)，会使发动机发热和爆震，并且降低凝固点至 -22℃；

· 50% 乙二醇和 50% 水(0.87kJ)，凝点为 -37℃，建议使用此混合溶液，散热器、水泵、发动机水套，散热器加水口盖、节温器、温度计、输送装置和加热器都是按此混合液设计的。

如果需要可使用 56% 乙二醇和 44% 水的混合液，凝固点为 -59℃。注意：较浓的混合液不能用现场使用的设备测量，会引起与 100% 纯二醇有关的问题。

9. 散热器加水口盖

盖的中心有一通风阀，在冷却液冷却并收缩时打开，使冷却液从冷却液储备系统水箱在真空的作用下回到散热器，如果阀门闭塞，散热器软管在冷却时会压瘪。清洁通风阀(图 5-8)，保证达到沸点时正确密封。

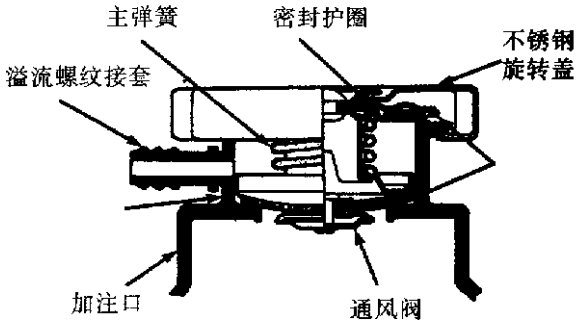


图 5-8　散热器加水口盖

10. 散热器软管和夹头

警告：如果汽车刚停止行驶，等 15min 才修理汽车。用毛巾逆时针将盖子旋至第一止点，不要下压。让液体和蒸气从溢流管跑出以减轻系统压力。

软管硬化、破裂、膨胀或变窄就要更换，松开软管时不要损坏散热器入口和出口，软管连接时不能发生扭结，并按照要求标号。

11. 2. 4L 发动机水泵

水泵有铸铝机体和外壳以及锻压钢叶轮。水泵直接用螺栓固定在发动机气缸体上，并用橡胶 O 形环对气缸体和水泵连接处密封，水泵由正时皮带驱动。

12. 3. 3L 和 3. 8L 发动机水泵

铸铝机体和外壳以及锻压钢叶轮，直接用螺栓固定在传动链壳体盖上，并用 O 形环密封。由凸面传动带的背面驱动。

第二节　冷却系统故障诊断

1. 发动机过热

发动机长时间空转，周围高温，顺风微弱，行驶缓慢，交通阻塞，高速，陡坡等问题可能会出现过热现象。避免过热驾驶的技术：①温度计快要超出正常范围时，停车并把空调关闭；②避免为使有更多的空气流动和冷却液流动而加速，因为风扇电机与发动机的转速不成正比。因冷却液流速快而增加的散热量不足以补偿因发动机转速过高所增加的热量。

确定近期维修是否影响到冷却系统，如：发动机的调整；水泵皮带松动或脱落；更换部件；修散热器芯片或加冷却液(可能不够满或含有空气)。若查明无上述原因导致过热，则参考表 5-1 过热症状及处理方法。

2. 水温表读数高

加水盖通气阀没有被冲开，没有冷却液和蒸气从储液罐喷出或溢到地上。

(1)指针在“H”处而无沸腾迹象，检查接地表，输出系统或电线。参看电气部分。

(2)散热器或储液罐液面低。

表 5－1　过热症状及处理方法

症　　状	方　　法
警报灯闪亮或表上计值高	正常温度下重载操作，拖轻型挂车，室外高温，或在陡坡上
——冷却液无损失	
冷却液损失	错的加水程序导致系统中含有空气。先安装加水盖再补充冷却液，这样可除去循环系统中空气。如冷却液储液罐液面下降，添上冷却液。若症状存在就检查系统故障
风扇不转	参见本书电气部分
风扇停不下来	参见本书电气部分
汽车发热(热耗损、热毡层、座位及行李箱)热催化转换器有烧焦味的烟	检查隔热板、排气系统、排放控制系统、点火正时——空燃比、误点火
热发动机有咔嚓声、过热气味，严重的局部烧伤	任何汽车金属件发热时都有一定的声音，但从节温室传出咔嚓声，有过热气味，或严重局部烧伤，说明冷却液通道被阻。检查水道阻塞，铸件不合格，芯片为泥沙所阻、缸体或缸盖损坏，缸盖衬垫漏气，通常伴有冷却液不足
冷却液颜色	冷却液颜色不足以说明正常温度和防腐程度
储液罐——液面发生变化	随着发动机温度变化液面也发生变化。在正常发动机运转温度下，液面在最高与最低刻度间，高温运转后，液面应回到这两个刻度之间
——冷却液不能回流	如果散热器加水盖通气阀失灵、漏气或溢流通道被阻，冷却液就不能回到散热器。检查各部件：加水盖、溢流通道、加水口接头、软管及罐内通道(防漏)

(3)只是散热器中的液面低。

(4)检查冰点。

(5)确保冷却液流通正常。

(6)其他可能性。

3. 水温表读数过高

加水盖通气阀被冲开，有冷却液和蒸气从水箱流到储液罐或地上。

(1)散热器和储液罐中冷却液液面低。

(2)检查冷却液冰点。

(3)确保冷却液流通。

(4)节温器不能关闭。

(5)缸盖泄漏。

4. 发动机或点火系统没有原因的爆燃或点火提前

检查冷却液冰点。如果检测器不显示或显示数值低于－59℃，注意100%的乙二醇会使发动机更热，虽然并无高温读数显示出来。

5. 冷却段软管收缩明显

(1)检查加水盖通气阀。

(2)储液罐软管绞结或被堵。

(3)加水盖内部被防漏小球、绿硅胶、纤维玻璃堵塞住。

6. 风扇不停

检查继电器。

7. 风扇有噪音

(1)检查风扇松动情况。

(2)检查风扇和邻近部件间的空隙。

(3)检查风扇加速装置。

(4)检查风扇扇叶。

(5)检查扇叶和中心轴的接头部位。

(6)检查散热器或冷凝器上的空气障碍物。

8. 空调工作不正常(可能原因在冷却系统)

(1)检查前后冷凝器和散热器外表面的堵塞情况，以低流速冲洗。

(2)确保风扇在空调压缩机离合器结合时转动，必要时维修。

(3)检查空气循环管路密封是否良好。

(4)确保冷却系统各部件运转正常。

9. 电池没电

可能是风扇耗电原因，换用充电很足的电池。

10. 过热气味(可能原因在冷却系统)

(1)水温表读数高。

(2)隔热板是否正常。

(3)风扇控制系统运转是否正常。

(4)热交换器外表是否堵塞。

(5)发动机点火不正常或超速运转。

检查水泵是否运转正常，最快的方法是检查加热器是否升温正常。一个有缺陷的水泵不能使加热的冷却液在加热器的细长软管中循环流动。注意：各种型号的水泵更换时均无需拆开空调系统。

11. 保养

在汽车行程达 84470km 或每过三年时间，要换掉冷却液。一般情况下，行程达 48270km 或每过两年更换一次冷却液。

例行检查冷却液液面时不必拆开散热器的加水盖。

散热器加水盖不用拆开。如果需要添加冷却液以保持适当的液面，只需将冷却液加到储液罐里。仅用乙二醇基防冻液和水各半混合而成的冷却液。

12. 标准扭矩

标准扭矩如表 5－2 所示。

表 5－2　标　准　扭　矩

项　　目	3.3L	2.5L
节温器固定螺栓螺母	28N · m	28N · m
水泵装配螺栓	11.9N · m	上面(3)28N · m 下面(1)72N · m
水泵皮带轮螺钉	28N · m	28N · m
风扇支架螺栓	11.9N · m	11.9N · m
风扇装配螺母	6.8N · m	6.8N · m
散热器装配托架螺母	11.9N · m	11.9N · m
变速器油冷却软管卡箍	2.0N · m	2.0N · m
水泵端盖到水泵壳螺栓		12N · m

第三节　冷却系统的检测

一、散热器冷却液流动的检测

用以下步骤确定冷却液是否通过冷却系统：

(1)如果发动机是冷的，让发动机空转直至达到正常操作温度为止。然后摸一下散热器上软管，如果是热的，冷却液在循环流动。警告：不要在系统为热态受压时取下散热器加水口盖，会被冷却液严重烫伤。

(2)发动机为冷态时取下散热器加水口盖。让发动机空转直到节温器开启，可以从注入口看到冷却液流。一旦观察到冷却液流，就盖上加水口盖。

二、散热器风扇控制器

风扇控制是通过两种途径实现的。冷凝器排出管上的感压器发送信号给传动系控制模块，让它起动风扇。此外，也可利用冷却液的温度打开风扇，冷却液温度传感器将信号送给发动机控制器。在摇动曲柄将发动机起动之前，不管冷却液温度怎样，风扇都不会开动。

三、冷却系统泄漏的检测

在发动机停止运行时，将散热器注入口密封座擦干净，散热器应装满。

在散热器上装上散热器压力检测器，如图 5－9 所示，并加 104kPa 的压力。如果两分钟后压力下降超过 13.9kPa，检查所有位置是否发生外部泄漏。在 104kPa 则将所有软管、散热器和加热器摇动一下，因为只有在行驶过程中发动机爆震时才会发生一些泄漏。

如果没有外部泄漏，而压力计读数显示压力下

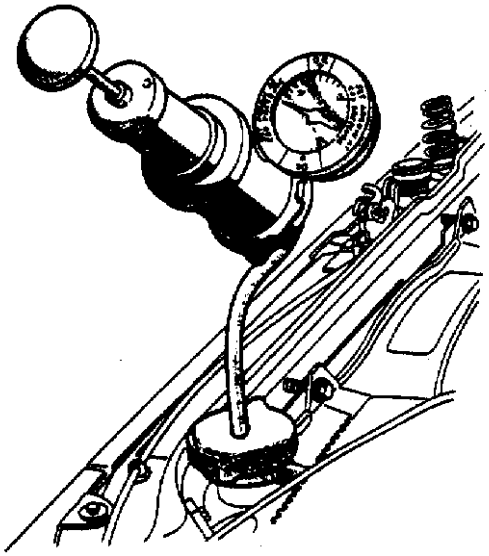


图 5－9　冷却系统压力检测器

降了，则取下检测器，起动发动机并让它运行至正常温度，使节温器开启，并让冷却液膨胀，再装上检测器。如果表盘指针振动，则表示燃烧室泄漏，通常是气缸盖衬垫泄漏。

注意：由于装上了检测器，压力增加更快。由于发动机持续工作引起的过度增压，必须减轻至安全压力，压力不得超过 138kPa。

如果表盘指针不振动，让发动机空转几次，如果从排管排出异常数量的冷却液或蒸气，这可能表示气缸盖衬垫损坏，发动机缸体破裂或汽缸盖破裂引起冷却液泄漏。

也可通过取下油标尺确定是否存在内部泄漏。如果油中混有水珠，则表示发动机内部泄漏，就要拆卸发动机进行修理。

四、散热器加水口盖与注入口密封圈压力减轻的检查

检查加水口盖上衬垫(密封圈)压力减轻时，从散热器注入口螺纹接套上取下溢流软管(图 5－10)，装上散热器压力检测器，往散热器泵入空气。加水口盖上衬垫在 69～124kPa 时会减轻压力，而将最低压力保持在 55kPa。

除非以下原因，任何时候都无需取下散热器盖：

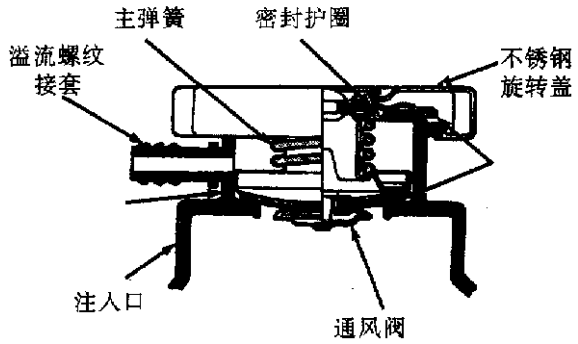


图 5－10　散热器加水盖注入口

(1)检查和调整防冻剂冰点；

(2)加入新的防冻剂；

(3)进行修理；

(4)检查是否存在真空泄漏。

警告：如果汽车刚停止运行，等 15min 才取下加水口盖。用毛巾逆时针将盖子旋至第一止点，不要下压。让冷却液从溢流管跑出并且在系统停止将冷却液和蒸气送入 CRS 水箱并且压力下降时，将盖子压下，取下盖子。在将盖子旋至第二止点之前和之后，用毛巾挤压散热器进入软管以检查压力。

五、散热器加水口盖的压力检测

将加水口盖浸入水中，清除通风阀及支座上污物，并在盖上装上散热器压力检测器(图 5－11)。操作柱塞，增加压力使仪表显示 104kPa。如果加水口盖未能使压力至少保持在 97kPa，则更换加水口盖。

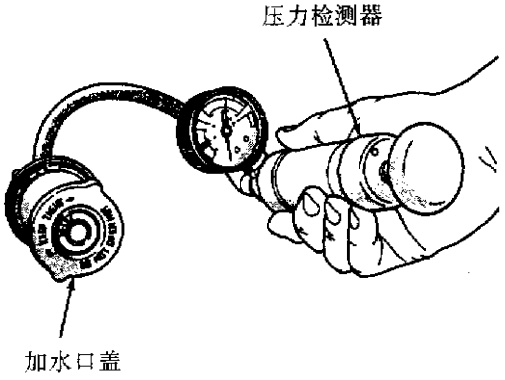


图 5－11　散热器加水口盖压力检测

如果加水口盖在散热器压力检测器上检测时正常，但在散热器上不能保持压力或真空，则检查散热器注入口和盖顶衬垫是否出毛病而影响了加水口盖的正确密封。注意：压力检测器对不会使冷却系统出问题的少量空气泄漏很敏感。如果加水口盖以前并没造成冷却液损失，不要因为用此检测器检测出它缓慢泄漏而进行更换。给检测器加水，并倒置，重新检测。

六、低冷却液混合现象

发动机关闭时，横向流动散热器的低冷却液位在两个水箱都是一样的。发动机在操作温度时，高压进入水箱是满的，低压排出水箱液位下降：

- 变速器油变热；
- 温度计读数高；
- 冷却液中空气会使通过加热器的流量损失；
- 排放气体漏入冷却液也引起同样的问题。

七、排除气体

只有当空气集中在加水口盖下时才能清除空气。下次加热后，空气被膨胀的冷却液从加水口盖下压入冷却液循环系统(CRS)水箱，然后溢出至CRS水箱的空间，冷却后被冷却液代替。

八、温度计显示

怠速且空调关闭时，温度计读数会渐渐升高，达到温度计量程的5/8。风扇开动后，温度计读数迅速下降至量程盘的1/2，这是正常的。

维修步骤：常规冷却液检查不要取下散热器盖，冷却液储备系统提供一种迅速目测冷却液位而不用打开散热器盖的方法。只要在发动机空转达到正常温度时观察水箱的冷却液是否在最低和最高标记之间。

九、添加冷却液

不要打开散热器盖。

当需要添加冷却液以保持冷却液正常液位时，应往冷却液储备水箱添加。只使用乙二醇和水对半之混合液。

十、冷却液维修液位

冷却系统关闭，冷却液位保持在散热器顶部。

维修中需要检查散热器冷却液位时，发动机必须关闭并且不受压。从散热器排放开关排放几克冷却液，同时观察CRS水箱。CRS水箱的冷却液位应稍有下降。然后取下散热器盖，散热器应是满的。如果不是，而且CRS水箱的冷却液位在最低(MIN)标志处，则CRS系统存在空气泄漏。检查CRS软管及连接，散热器注入口或加水盖密封圈是否泄漏。

十一、冷却系统的排放

在发动机运行时将加热器温度选择开关调至完全加热位置，以提供操作所需的真空。在不打开散热器盖和系统不受压的条件下，关闭发动机，打开排放开关。冷却液储备箱应先排放(如果不是，见冷却系统检测一节检查是否泄漏)，然后取下散热器盖。取下排水软管上的冷却液温度传感器，取下通风阀对发动机通风(图5-12)。

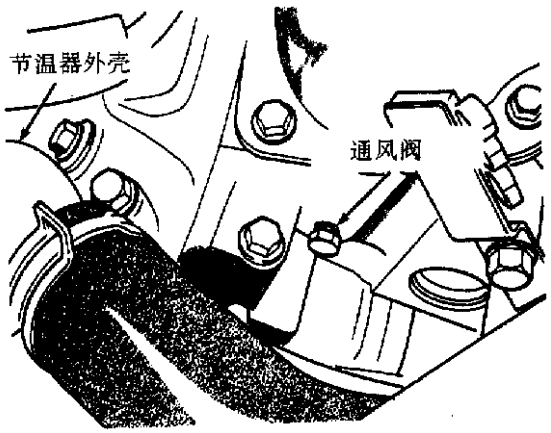


图5-12　通风阀(3.3L、3.8L)

十二、冷却系统的重新加注

首先清除系统中的用过的乙二醇，见冷却系统的清洁。

注入正确的防冻剂(如冷却液部分所述)，在系统中注一半100%乙二醇，然后加满水。3.3L、3.8L发动机要求取下气缸盖前前端通风塞(见图5-12)进行通风。当冷却液达到孔的位置时，安装通风塞并拧紧至7N·m。继续加注到满为止，可使加热性能更好。小心不要将冷却液溅到传动皮带或发电机上。

在冷却液储备系统中注入对半混合溶液，至加到最大(MAX)标记处。3～4次预热，冷却循环后可能需要添加冷却液使液位维持在MAX与MIN标记之间。这样也可使混入的气体得到排放。

第六章　变　速　器

第一节　A－523 五档手动变速器

一、变速器外形图

变速器外形如图 6－1 所示。

传动比：

一档	3.31
二档	2.06
三档	1.36
四档	0.97
五档	0.71
倒档	3.14

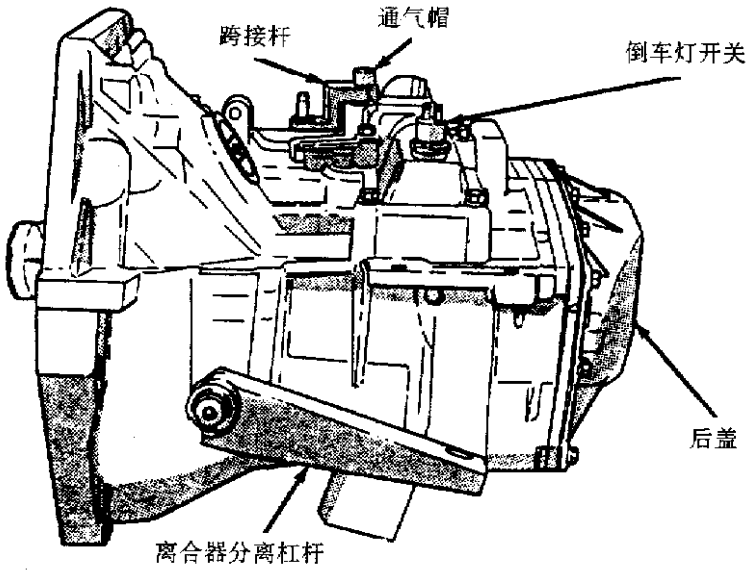


图 6－1　手动变速器外形

二、换档机构

换档机构分解图如图 6－2 所示。

三、变速器的拆卸与分解

1. 拆卸

(1)拆卸蓄电池负极电缆。

(2)在发动机左侧蓄电池接地搭线螺栓口安装吊环，然后再安装发动机支承装置(图 6－3)。

(3)拆卸换档机构钢索，拆去车速表，拆/连接变速器换档机构支架。

(4)拆卸前轮总成。

(5)拆下驱动轴。

(6)拆下起动机。

(7)拆下飞轮壳检修盖。

(8)拆下与离合器总成螺栓连接的驱动盘。

(9)拆下左轮挡泥板。

(10)拆下(发动机)左支架。警告：发动机左支架螺栓 1 和 3 的长度相同，螺栓 2 的长度要长些，若螺栓 2 安装在 3 的位置，则可能损坏选档轴盖(图 6－4)。

(11)从横梁支架上拆/装防转(或防跳)连杆(不要拆下支架)。

(12)拆变速器时，用两个定位销取代变速器顶部两个与发动机气缸盖的连接螺栓(图 6－5)。

(13)拆下变速器及离合器总成。

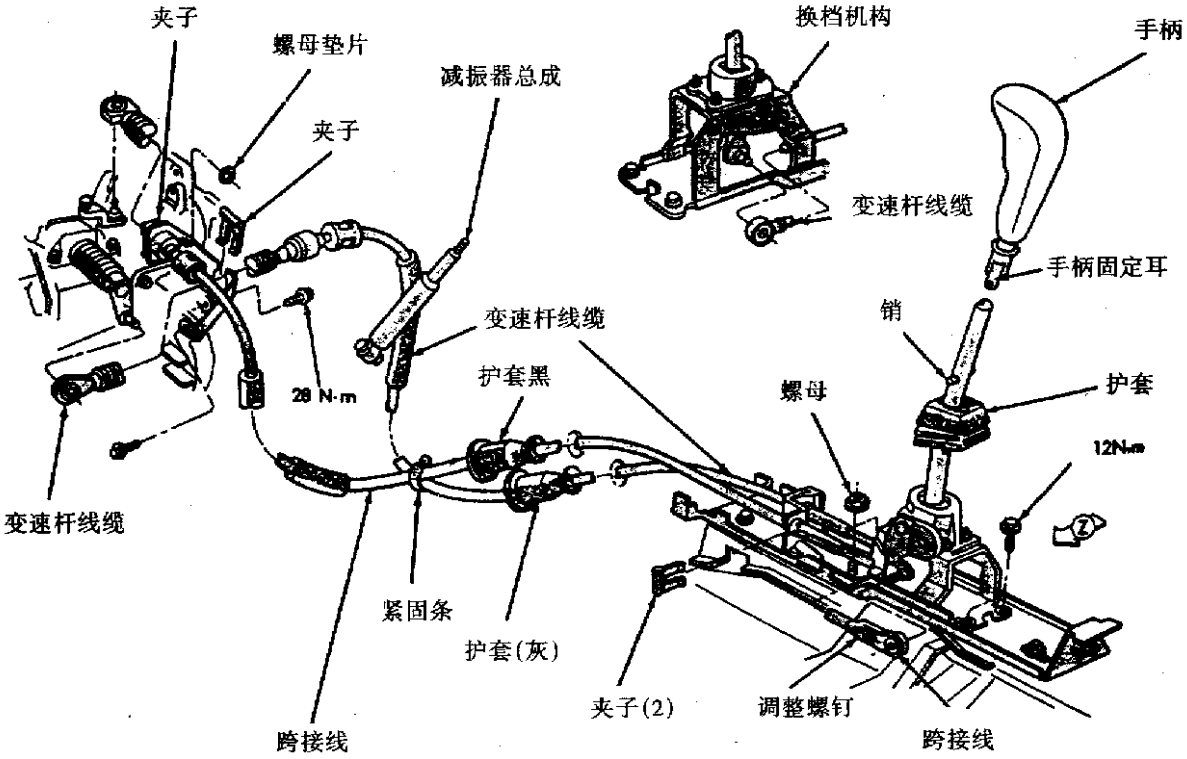


图 6－2　换档机构

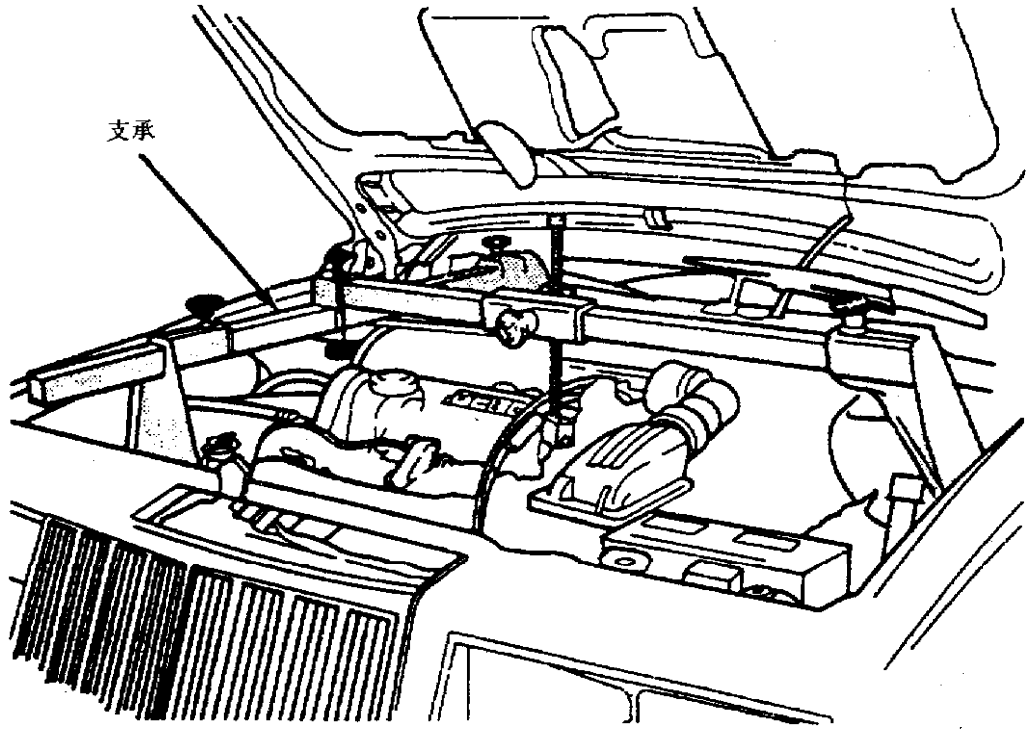


图 6－3　发动机支承装置

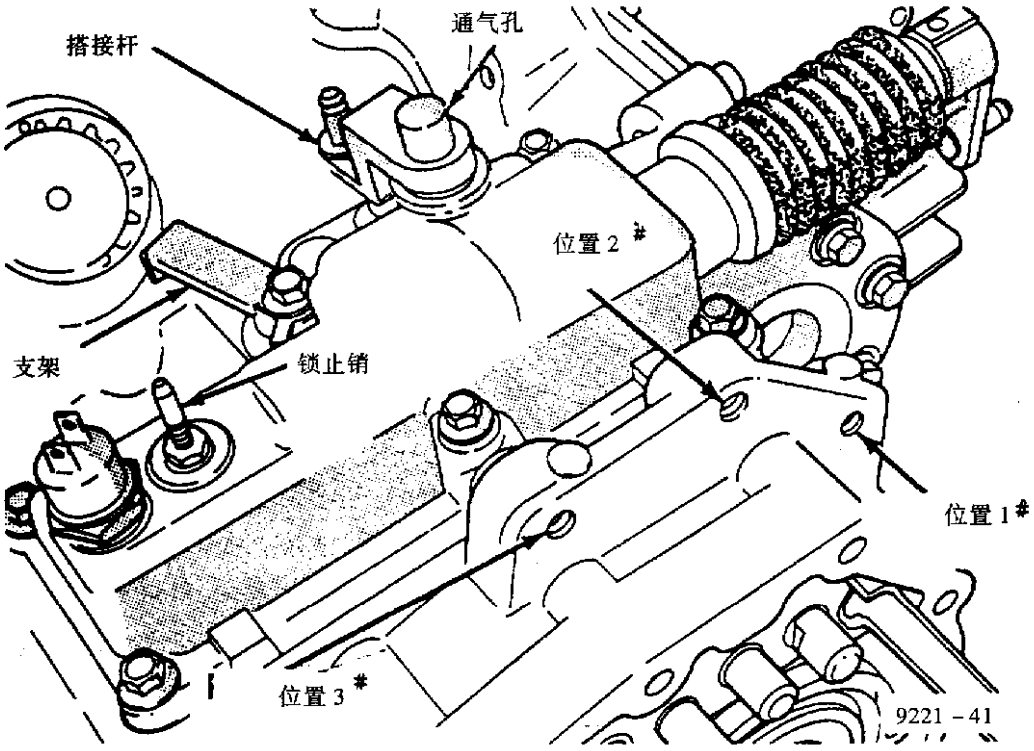


图 6 - 4　发动机左侧安装螺栓定位图

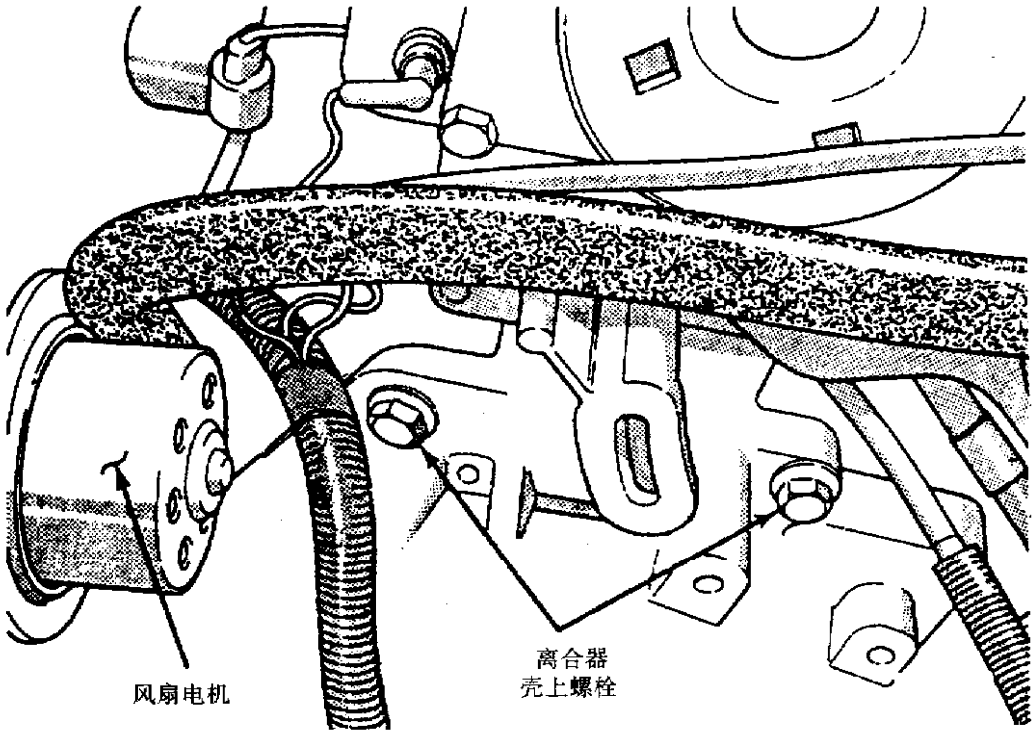


图 6 - 5　拆卸螺栓

2. 变速器总成的分解

(1)拆下两个凸缘外螺栓，如图 6－6 所示。

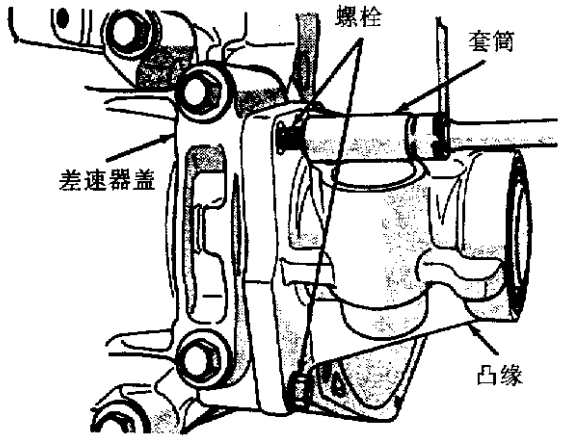


图 6－6　拆卸凸缘外螺栓

(2)拆下差速器轴承定位件外螺栓，如图 6－7 所示。

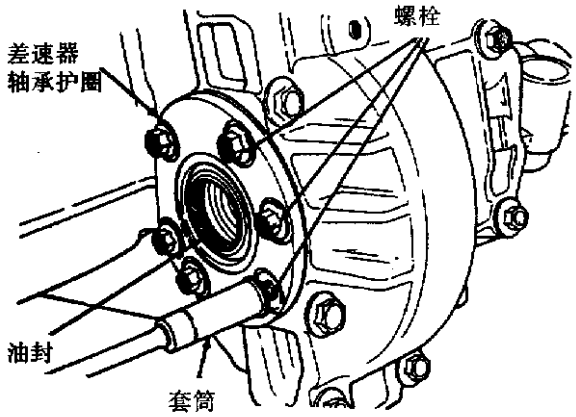


图 6－7　拆卸差速器轴承护圈外螺栓

(3)拆下差速器盖螺栓，如图 6－8 所示。

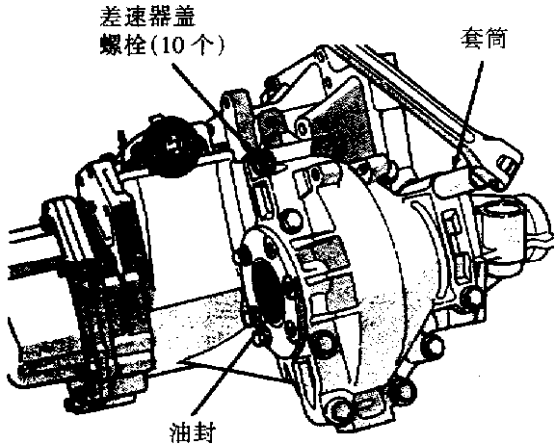
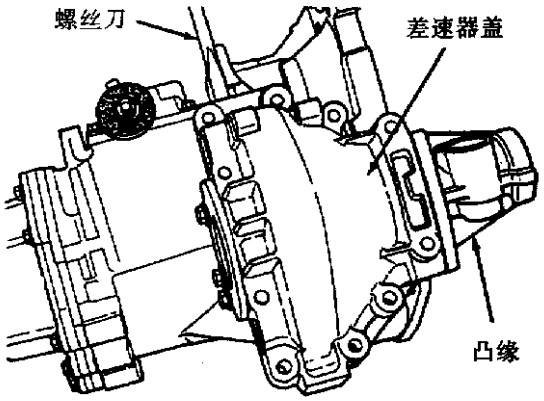


图 6－8　拆卸差速器盖螺栓

(4)拆卸差速器盖，如图 6－9 所示。



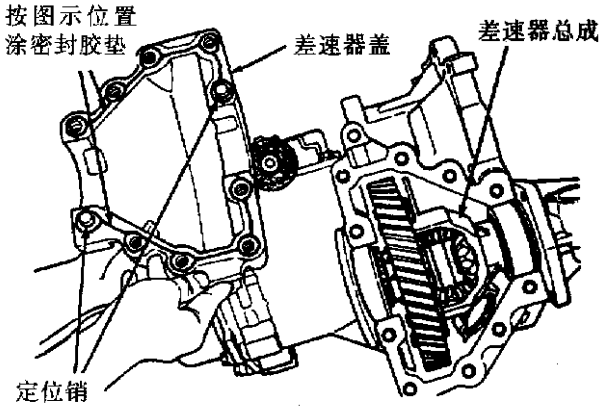


图 6－9　拆下差速器盖

(5)拆下凸缘体两个螺栓，如图 6－10 所示。

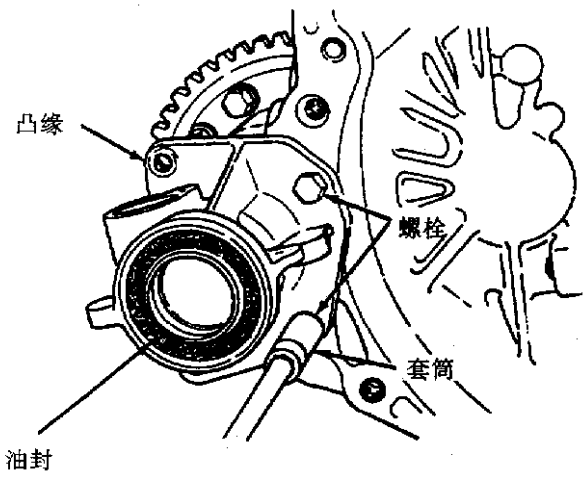


图 6－10　拆卸凸缘体螺栓

(6)拆卸凸缘体，如图 6－11 所示。

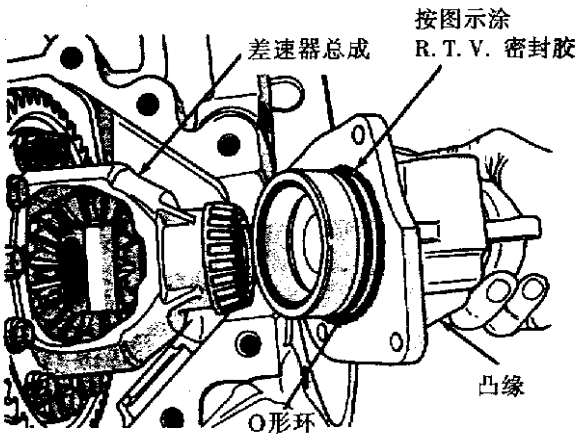


图 6－11　拆装凸缘体

(7)拆下差速器轴承护圈螺栓，如图 6－12 所示。

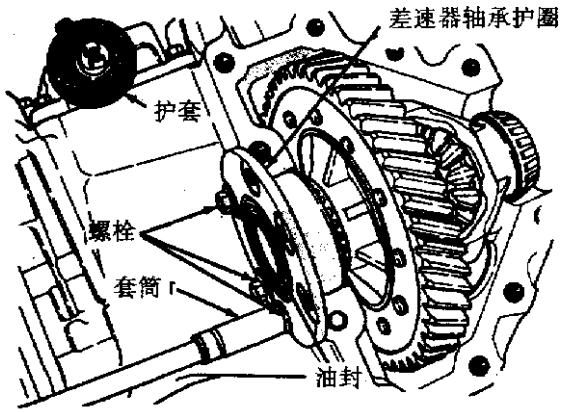


图 6－12　拆卸差速器轴承护圈螺栓

(8)拆卸差速器轴承护圈，如图 6－13 所示。

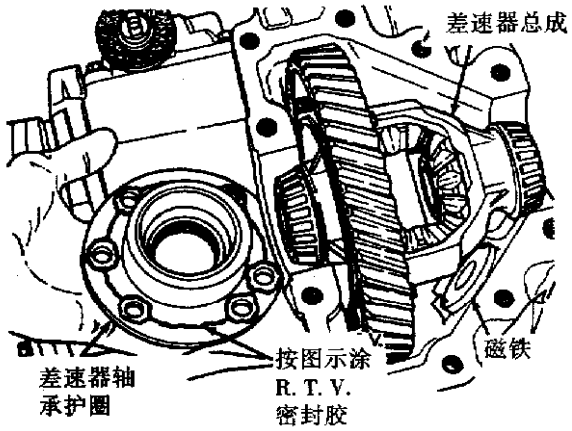


图 6－13　拆卸差速器轴承护圈

(9)拆下差速器总成，如图 6－14 所示。

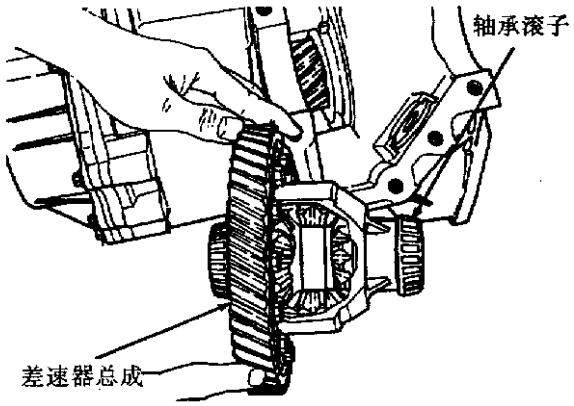


图 6－14　拆下差速器总成

3. 齿轮组的分解

(1)拆下后端盖螺栓，如图6－15 所示。

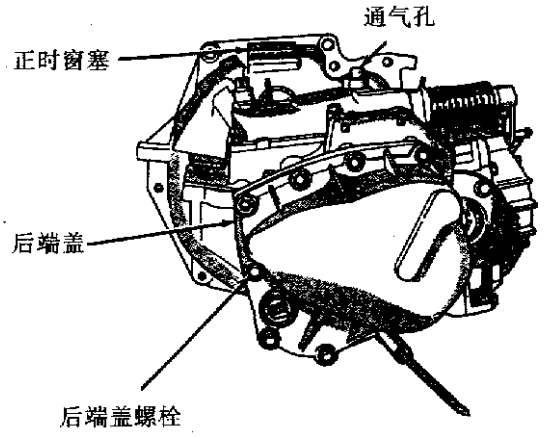


图 6－15　拆下后端盖螺栓

(2)拆开后端盖，如图 6－16 所示。

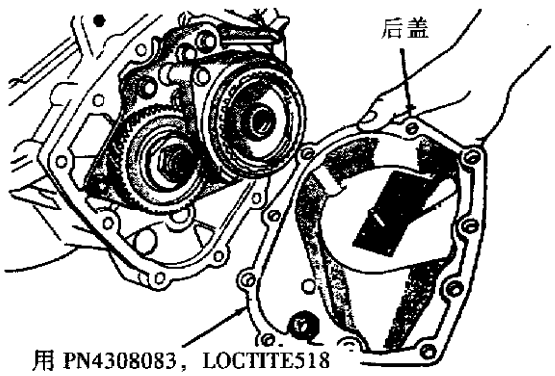


图 6－16　拆开后端盖

(3)拆卸五档拨叉滚销，如图 6－17 所示。

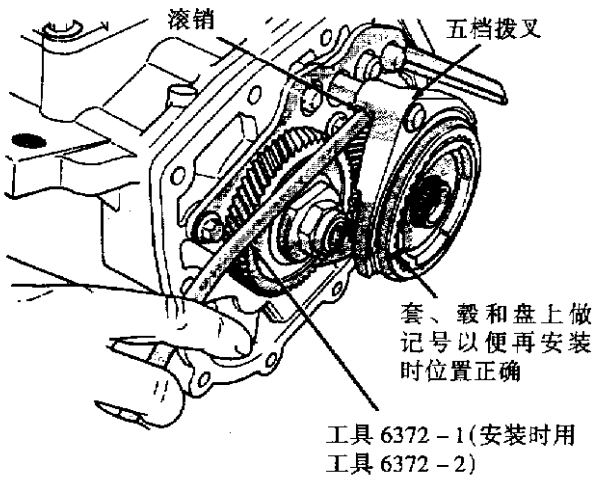


图 6－17　拆卸五档拨叉滚销

(4)拆卸五档拨叉及同步啮合套，如图 6－18 所示。

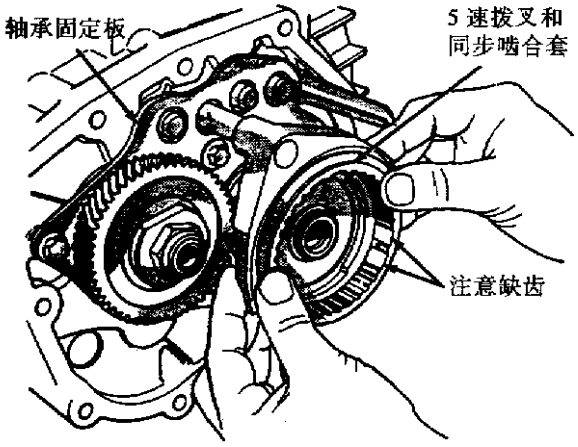


图 6－18　拆下五档拨叉和同步啮合套

(5)拆卸五档同步器弹簧卡环，如图 6－19 所示。

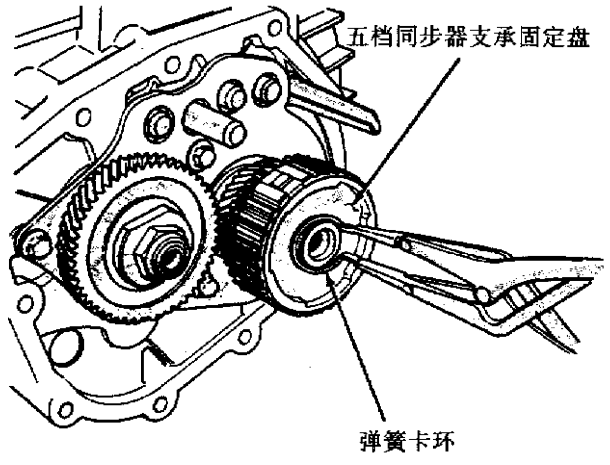


图 6－19　拆卸五档同步器弹簧卡环

(6)拆卸五档同步器轮毂，如图 6－20 所示。

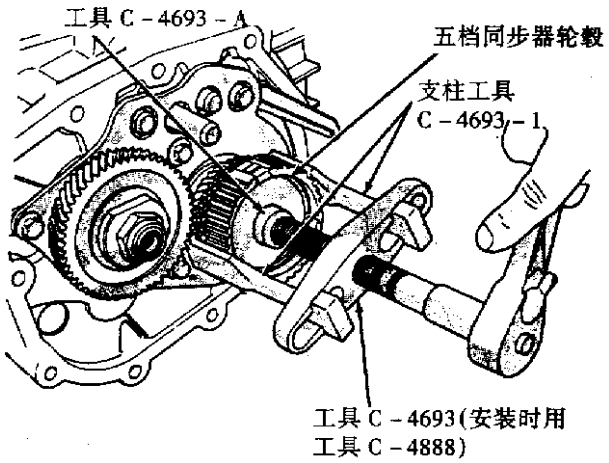


图 6－20　拆卸五档同步器轮毂

(7)如图 6－21 所示，用专用工具 6252 拆卸五档齿轮螺母，螺母拧紧力矩为 258N·m。

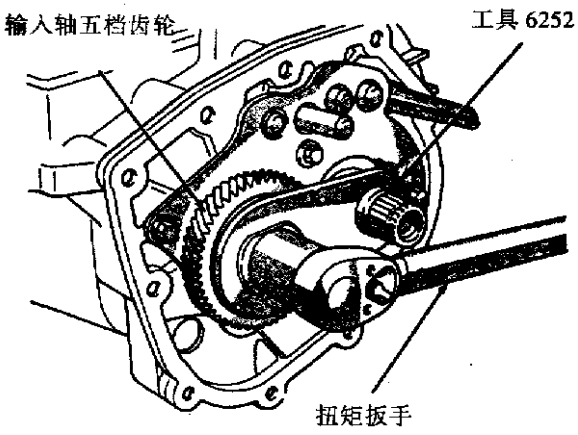


图 6－21　拆卸五档齿轮螺母

(8)拆卸轴承固定板螺栓，如图 6－22 所示。

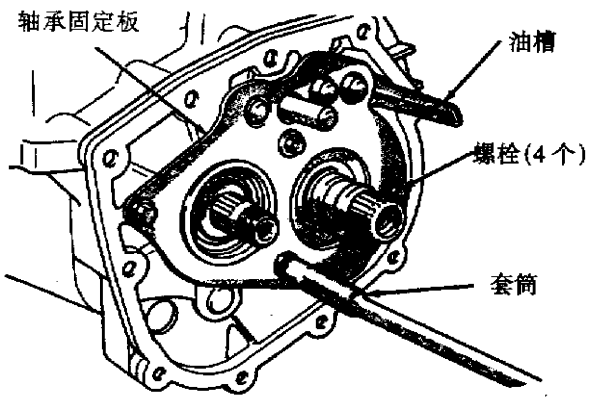


图 6－22　拆卸轴承固定板螺栓

(9)拆卸轴承护圈板，如图 6－23 所示。

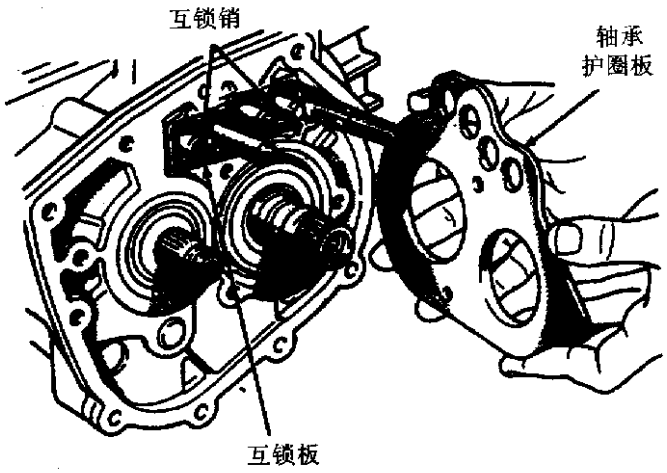


图 6－23　拆卸轴承护圈板

(10)拨叉和拨叉轴分解图，如图 6－24 所示。

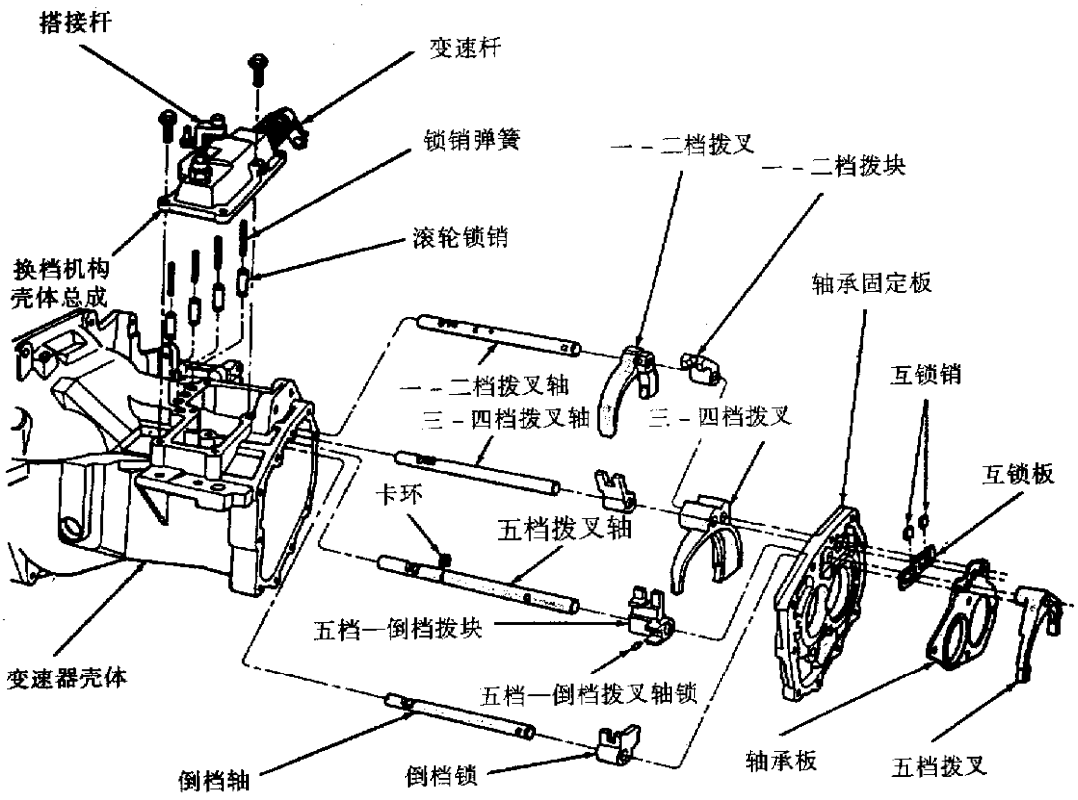


图 6－24　A－523 变速器拨叉和拨叉轴分解图

(11)拆卸互锁销，如图 6－25 所示。

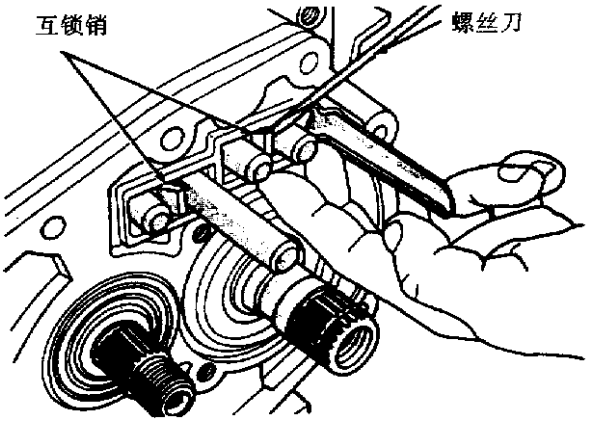


图 6－25　拆卸互锁销

(12)拆卸互锁板，如图 6－26 所示。

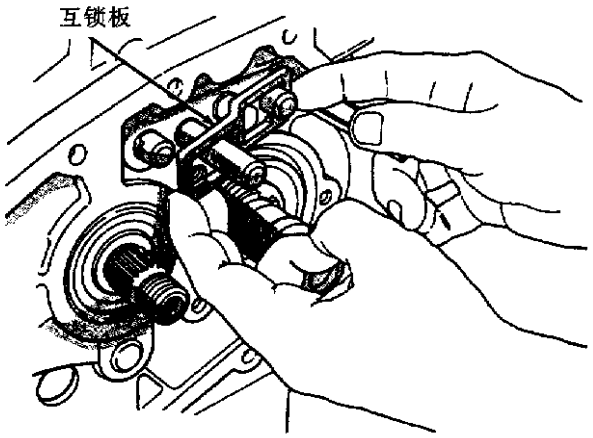


图 6－26　拆卸互锁板

(13)拆卸换档机构壳体螺栓，如图 6－27 所示。

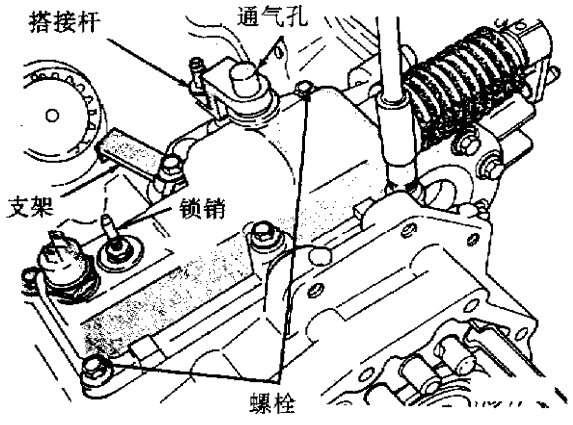


图 6－27　拆卸换档机构壳体螺栓

(14)换档机构壳体拆下，如图 6－28 所示。

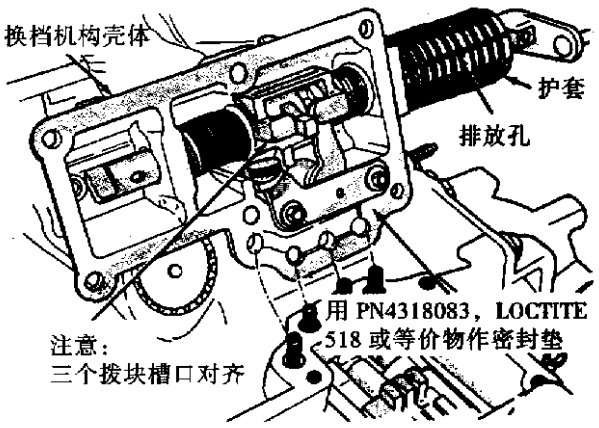


图 6－28　拆下换档机构壳体

(15)滚轮锁销拆卸，如图 6－29 所示。

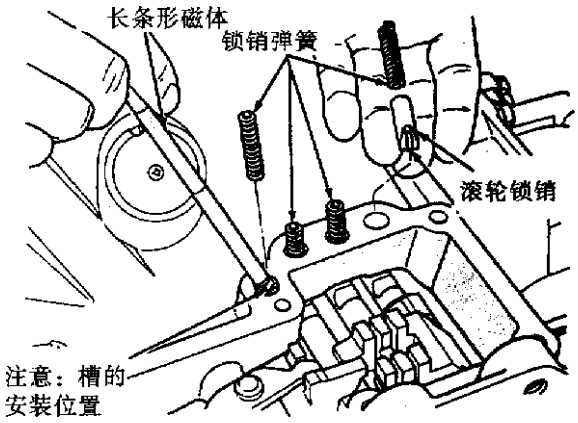


图 6－29　拆卸滚轮锁销

(16)一－二档拨叉滚销拆卸，如图 6－30 所示。

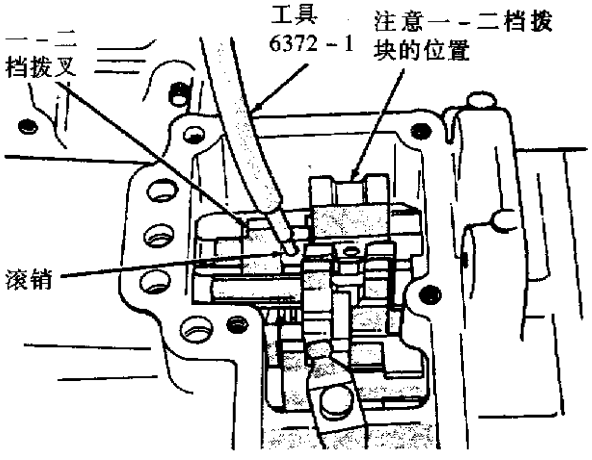


图 6－30　拆卸一－二档拨叉滚销

(17)拆卸倒档惰轮总成，如图 6－31 所示。

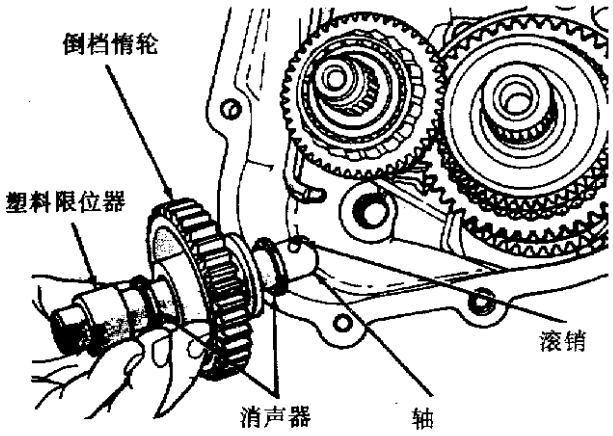


图 6－31　拆卸倒档惰轮总成

(18)拆卸齿轮组，如图 6－32 所示。

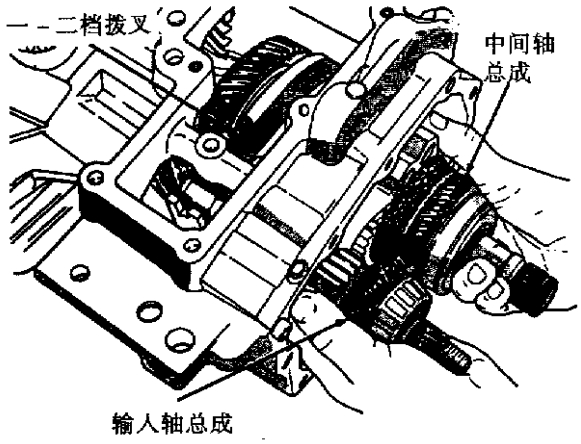


图 6－32　拆卸齿轮组

(19)输入轴、中间轴齿轮组总成，如图 6－33 所示。

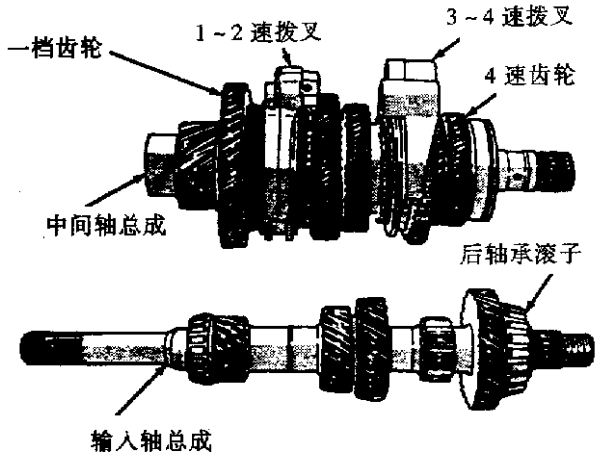


图 6－33　齿轮组总成图

4. 离合器分离轴的拆卸

离合器分离轴，如图 6－34 所示。

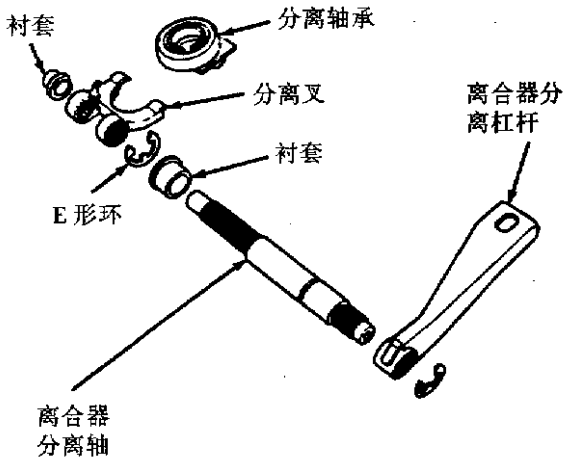


图 6－34　离合器分离轴

(1)拆卸 E 形环，如图 6－35 所示。

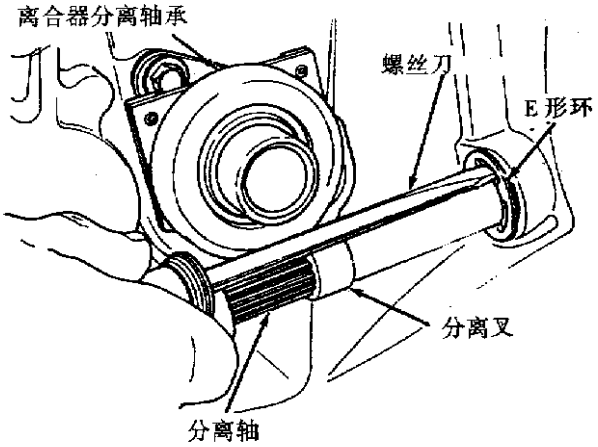


图 6－35　拆卸 E 形环

(2)拆卸离合器分离轴，如图 6－36 所示

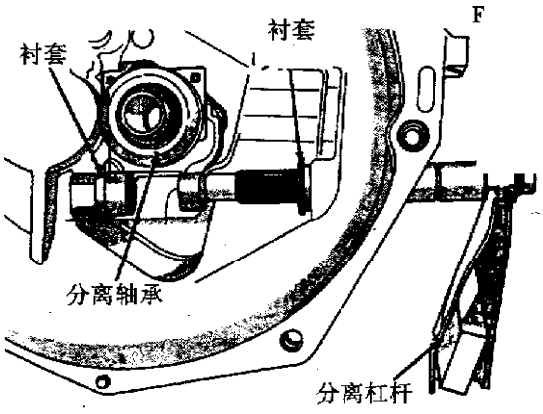


图 6－36　拆卸离合器分离轴

四、变速器的安装

变速器的安装与拆卸、分解的顺序相反。但在安装过程中，需要对轴承间隙、预紧力进行调整。

1. 输入轴轴承轴向间隙的调整

(1)用工具 C－4656 将输入轴前轴承外圈轻轻向前压入壳体中，然后用工具 C－4655 将轴承外圈由前向后压入壳体，在检查输入轴轴向间隙前将轴承外圈定位。

(2)选择调整垫片，保证轴向间隙为 0.025～0.254mm。

(3)在轴承外圈上装配垫片，并装配输入轴密封护圈。

(4)加入 SAE5W－30 发动机油，安装输入轴；压入输入轴左轴承外圈，安装轴承定位板，拧紧所有螺栓螺母，规定力矩为 28N·m。

(5)用千分表检查输入轴轴向间隙，如图 6－37 所示。用手来回转动输入轴并向后压使轴承定位，将千分表置于零，来回转动输入轴，并向前拉使轴承定位，记录轴承轴向间隙。

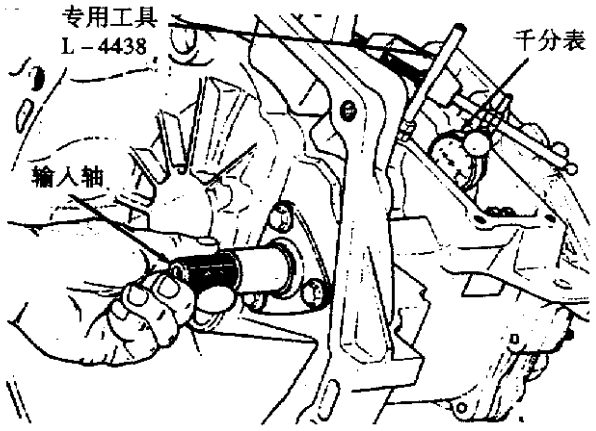


图 6－37　检查输入轴轴向间隙

(6)轴承正常轴向间隙所需要的垫片厚度为：总垫片厚度＋轴向间隙－0.051mm 的预紧力(常数)，必要将垫圈组合起来，可获得 0.04mm 以内的垫片(参见表 6－1 垫片厚度表)。

表 6－1　输入轴轴承垫片厚度表(mm)

0.62	
0.66	
0.70	
0.74	
0.78	
0.82	
0.86	
0.90	
0.94	
0.98	
1.02	
1.06	
1.10	
1.14	
1.18	
1.22	
1.26	
1.30	
1.34	
1.36	0.66＋0.70
1.40	0.66＋0.74
1.44	0.70＋0.74
1.48	0.70＋0.78
1.52	0.74＋0.78
1.56	0.74＋0.82
1.60	0.78＋0.82
1.64	0.78＋0.86
1.68	0.82＋0.86
1.72	0.82＋0.90
1.76	0.86＋0.90

(7)拆下输入轴密封护圈及调整垫片。按步骤(6)选好垫片，重新安装输入轴，记录轴承轴向间隙。拧紧输入轴密封护圈的螺栓，力矩为 28N·m。

(8)证实不存在预紧力。用专用工具 L－4508 及力矩扳手检查输入轴轴承扭矩，该扭矩应小于 0.56N·m，如图 6－38 所示。

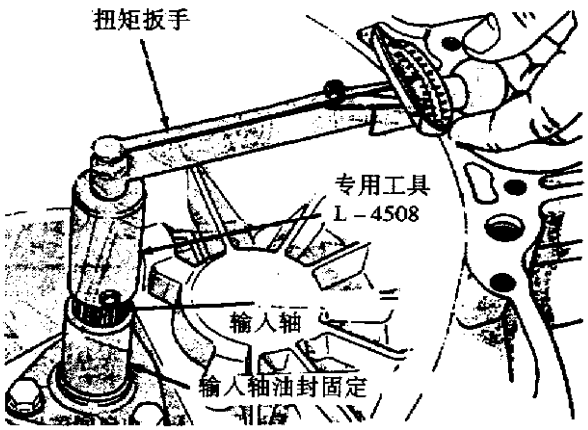


图 6－38　检查输入轴轴承转动力矩

警告：每次装配一个薄垫片时，步骤(1)都必须重新进行。这样可以保证输入轴轴承外圈到壳体的距离正常，若转动扭矩太大，则装配一比0.04mm薄些的垫片。

(9)重新检查输入轴轴承转动扭矩，重复步骤(8)直到轴承转动力矩正常。

2. 差速器轴承预紧力调整

(1)从差速器轴承护圈上卸下轴承外圈及垫片。

(2)选取0.025～0.254mm厚的标准垫片。建议：以差速器轴承护圈上测量原垫片厚度，并选—0.381mm厚(比原垫薄)的垫片做标准垫片，在差速器轴承护圈上装配标准垫片并压入轴承外圈。注：检查差速器总成端隙时不必装挡油环。

(3)加入SAE5W－30发动机油，安装差速器总成，检查凸缘体O形圈是否损坏(必要时更换)，安装凸缘体及差速器轴承护圈，并将螺栓拧紧到规定值。

(4)将飞轮外壳朝下，把变速器放在带C形卡夹的工作台上，安置千分表。

(5)用工具C－4995及T形手柄对差速器向下加中等载荷，来回转动差速器总成，使轴承定位。将千分表调零。向上加中等载荷，千分表针便偏摆，来回转动差速器总成，使轴承定位，记录轴向间隙，如图6－39所示。

(6)轴承正确预紧力所需要的垫片厚度为：标准垫片＋轴向间隙＋0.254mm预紧力(常数)。必要时将垫片组合，可获得0.05mm以下厚度的垫片。垫片厚度见表(6－2)。

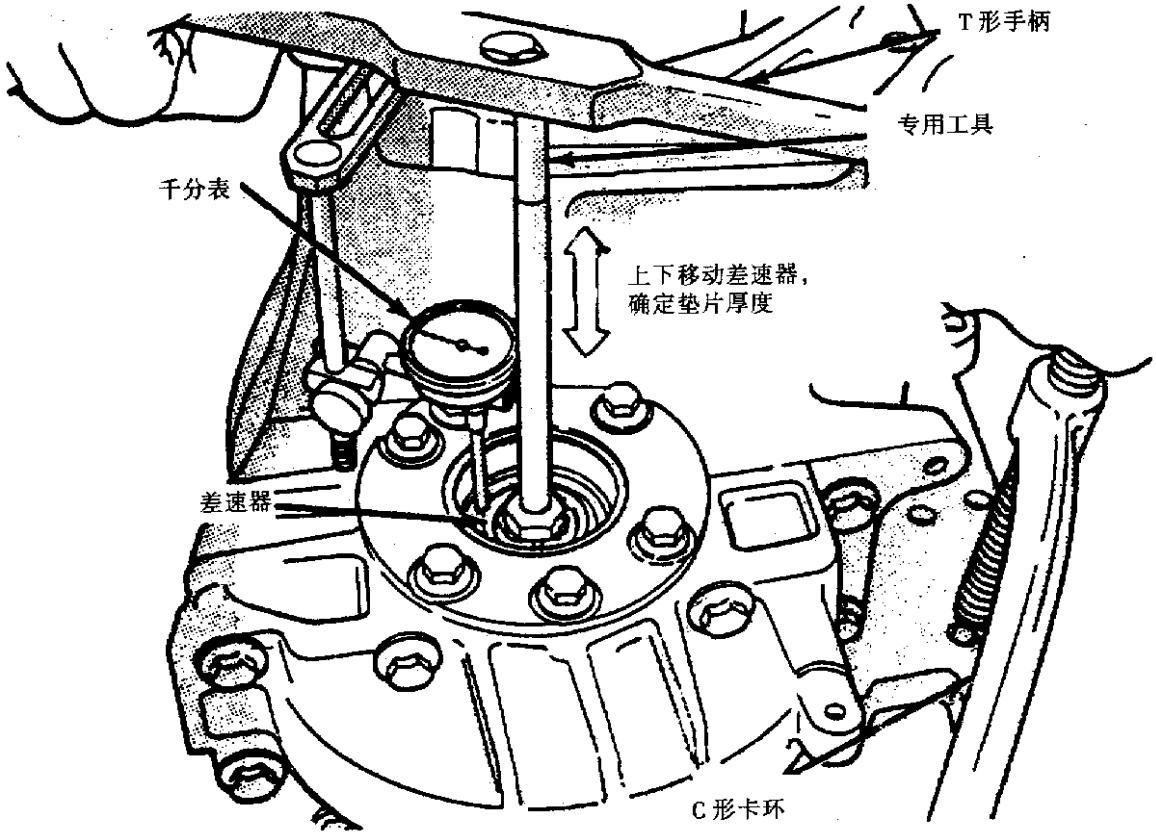


图6－39　检查差速器轴承(轴向间隙以确定垫片厚度)

(7)拆差速器轴承护圈，拆轴承外圈及垫片。正确安装挡油圈(确信挡油圈没损坏)，装配按步骤(6)选好的垫片并将轴承外圈压入差速器轴承护圈中。

(8)安装差速器轴承护圈，按规定值拧紧所有螺栓。

(9)用专用工具C－4995及扭矩扳手检查顺时针和逆时针差速器总成的转动力矩，如图6－40所示。注意：对新轴承该扭矩应在1～1.55N·m之间，对用过的轴承，最小值为0.67N·m，若转动力矩太高，则装配比0.05mm薄些的垫片，若转动力矩太低，则装配比0.05mm厚些的垫片。

(10)按步骤(9)重新检查转动力矩，直到转动

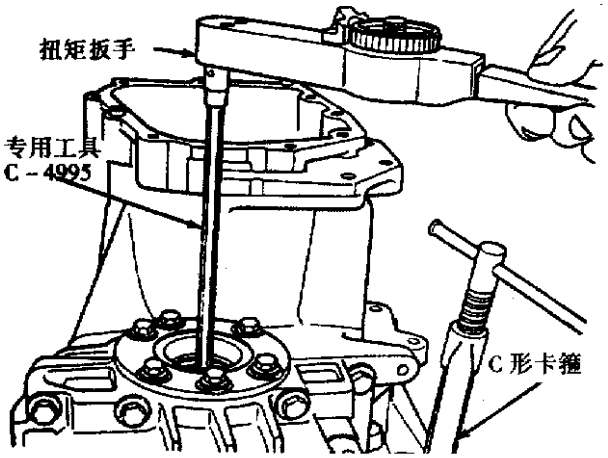


图 6-40　检查差速器轴承转动力矩

扭矩在规定范围内。

表 6-2　差速器轴承垫片厚度(mm)

0.50	
0.75	
0.80	
0.85	
0.90	
0.95	
1.00	
1.05	
1.10	(0.50+0.60)
1.15	(0.50+0.65)
1.20	(0.50+0.70)
1.25	(0.50+0.75)
1.30	(0.50+0.80)
1.35	(0.50+0.85)
1.40	(0.50+0.90)
1.45	(0.50+0.95)
1.50	(0.50+1.00)
1.55	(0.50+1.05)
1.60	(1.00+0.60)
1.65	(1.00+0.65)

续表

1.70	(1.00+0.70)
1.75	(1.00+0.75)
1.80	(1.00+0.80)
1.85	(1.00+0.85)
1.90	(1.00+0.90)
1.95	(1.00+0.95)
2.00	(1.00+1.00)
2.05	(1.00+1.05)
2.10	(1.05+1.05)

3. 紧固件规格

紧固件规格如表 6-3 所示。

表 6-3　紧固件规格

名　称	扭矩(N·m)
五档齿轮(输入轴)螺母	298
倒车灯开关	27
轴承护圈板	28
差速器壳——箱体间螺栓	54
差速器主动齿圈螺栓	108
差速器轴承护圈螺栓	54
差速器凸缘壳体螺栓	28
飞轮——曲轴螺栓	95
飞轮——离合器总成	68
防尘罩——箱体螺钉	12
端盖——箱体螺栓	28
端盖——轴承护圈螺栓	108
拨叉壳体——箱体螺栓	28
中间轴轴承螺栓	12
输入轴密封护圈螺栓	28
拨叉杆调整销钉	12
后盖——箱体螺栓	28
变速器——差速器连接螺栓	95
支架——变速器器体螺栓	95
支架——差速器壳体螺栓	95
变速器箱体——发动机缸体螺栓	95

第二节　31TE 自动变速器

一、概　述

注意：操作此变速器时应戴上安全护目镜。

此变速器将液力变矩器、三档变速器、末级传动机构和差速器组合成一个前轮驱动系统。变速器的鉴别标志和使用方法在本节“诊断与测试”中阐述。注意：每辆车和发动机的组合对变速器的操作要求是不同的。有些内部零件提供得不一样。因

此，当换零件时，参看变速器油底壳法兰后面印的七个数字的零件号。

1. 变速器的三个基准轴线

(1)壳体中心线；

(2)变速器中心线(包括调速器和停车制动挡块)；

(3)差速器中心线。

此三个部分的主要旋转零件间的中心距离应保持精确以减少噪音。

扭矩转换器、变速器和差速器有一共同的铝铸件外壳。差速器和变速器共用一个油底壳，无需另行为差速器单独加油。

液力变矩器是通过一个柔性驱动盘连接到曲轴上的。变矩器的冷却是通过变速器液体在远程冷却器里循环完成的。有两种冷却器可用。一种是油水型冷却器，装在散热器的侧水箱，也可附有另一种油——空气冷热交换器。液力变矩器是一种封闭总成，不能拆散。

变速器液体通过安装在阀体总成的侧下部的一个内部过滤器进行过滤。

发动机力矩传到液力变矩器后，通过输入轴再传到变速器中的多片离合器上，动力传递方向决定于离合器和传送带的使用情况。

2. 变速器的组成

- 两个多片离合器；
- 一个超速离合器；
- 两个伺服机构；
- 一个油压储能减振器；
- 两个传送带；
- 两个行星齿轮组。

该变速器有三个前进档和一个倒档。行星齿轮组的通用太阳齿轮通过主动齿圈连接到前离合器。主动齿圈用花键接到太阳齿轮和前离合器紧固器上。油压系统由一个油泵和一个单独的阀体组成，除速控阀外其他阀全在该阀体内。变速器油底壳和差速器油底壳都是通过油尺处通风的。从主中心轴的输出力矩通过斜齿轮传给变速轴，该斜齿轮比即是最终传动比。此变速轴也装载调速器和停车制动挡块。最终传动齿轮机构的传动比为 2.98∶1 或 3.19∶1，根据车型和使用情况而定。

3. 液面高度和状况

注意：此变速器和差速器共用一个油底壳，两者之间有连接开口。

液力变矩器在 P(停车档)和 N(空档)位置时加油。将变速杆放到 P 档位置上以确保油面高度检查正确，发动机应怠速转动至少 1min，同时车辆应置于水平地面。这样可以保证差速器和变速器之间的液位完全稳定。液体的温度应保持正常运转温度(大约 82℃)。如果油面在油尺的 HOT(热)范围(画了交叉阴影线的范围)，那么液位即为正确。

低油位会导致许多情况，因为它使得油泵带进空气，气泡使得液体成海绵状，因此压力将降低，产生压力缓慢；不正确的注油同样也会使油面偏高，当变速器液体太多，齿轮就会搅起泡沫，导致与低液位一样的情况。无论哪一种情况，气泡可以导致过热，液体氧化和消失。这将干扰正常阀、离合器和伺服机构的运行，泡沫可以导致液体从变速器油尺处漏出。

与检查油面高度一样，检查液体的状况也很重要。当液体闻起来有燃烧味，并且沾污上金属或摩擦材料碎屑，那么变速器需大修一次。检查油尺上的液体时，一定要靠近仔细查看。

如果对液体的状况有任何怀疑，排放出一部分做二次检查。

4. 润滑油选择

选择合适的用在此变速器上的润滑油是很重要的。可以使用 Mopar ATF Plus(自动变速器液 7176 型)，以确保变速器达到最佳性能。Dexron Ⅱ自动变速器液只能在推荐的液体情况下使用，但只能微量使用 Dexron Ⅱ液体，否则抖动或换档质量问题将会随之而来。必须注意变速器应使用推荐的润滑油，并保持规定的液位。

5. 特殊添加剂

除上述所列的液体以外不推荐任何其他液体。有一个例外，就是可以使用特殊的染料，以帮助检查液体渗漏情况。应避免使用变速器封闭剂，因为它会影响密封性能。

6. 液力变矩器

液力变矩器是所有车辆上的标准件。液力变矩器仅在直接行驶时起作用，并且由发动机电子控制。阀体上的螺旋线圈由动力控制组件提供动力来起动液力变矩器。

7. 液控系统

液控系统使得变速器完全自动，并有四项重要

功能。任何自动控制系统中的零件可以分为下列几个部分：压力供应系统、压力调节阀、流量控制阀、离合器和传送带伺服机构。

(1)压力供应系统。压力供应系统由一个发动机液力变矩器驱动的油泵组成。此单一油泵提供压力，满足所有的油压和润滑需求。

(2)压力调节阀。压力调节阀依靠节气门开口控制管路压力。调速器阀将调节压力传送到阀体(同车辆速度一致)，以控制上档和减档。

节气门阀传送调节过的压力到变速器(根据节气门位置而定)，以控制上档和减档。

(3)流量控制阀。手动阀门提供不同的可由车辆操作者选择的变速器变速范围。一－二档阀门自动地把变速器从第一档换到第二档或从第二档换到第一档，根据车辆操作而定。二－三档阀门自动地把变速器从第二档换到第三档或从第三档换到第二档，根据车辆操作情况而定。

低档阀门可以强制地把变速器从三档减到二档，二档减到一档或三档减到一档(视车速而定)。踩下加速踏板直至通过宽开口节气门附近的棘爪位置即可完成此项操作。

往复阀有两种功能，两种功能独立运行。第一种是快速松开低档传送带并且当档位从第二档换到第三档时，使前离合器平衡接合。第二种功能就是当从第三档减到第二档时调整低速伺服机构的应用和传送带。

旁通阀门保证一－二档升档低速传送带平稳运行。

液力变矩器螺旋线圈使得液力变矩器离合器受电子控制，也可以在关闭气门状态下分开液力变矩器。这是在发动机预热和零件节气门加速上运用。

开关阀在一处将油输送到液力变矩器，在另一处将油从液力变矩器油泄掉。

(4)离合器、传送带伺服机构和储能减振器。前、后离合器活塞和两个伺服活塞都是通过油压运动来啮合离合器接合传送带。

当油压减少时活塞通过弹簧张力而松开。在二－三档升档时，低档伺服活塞靠弹簧张力和油压装置压力而松开。

在一－二档升档过程中储能减振器控制作用于低档伺服侧部的液体压力，因此，当节气门在任何位置时，均可缓冲低档传送带运用。

8. 换档机构和停车锁止控制

变速器由装在转向柱里的一个杆式换档机构控制，有6种变速杆位置：P(停车)，R(倒档)，N(空档)和D(行驶)2(二档)和1(一档)，停车锁止的运用是通过将变速杆推过一个门移到P位置来完成的。当车子未停时，不要使用停车锁止，否则将产生严重的摩擦噪音。

9. 液力变矩器离合器螺旋线圈线束连接器

如果线束连接器没有插入，液力变矩器不会啮合(图6－41)。

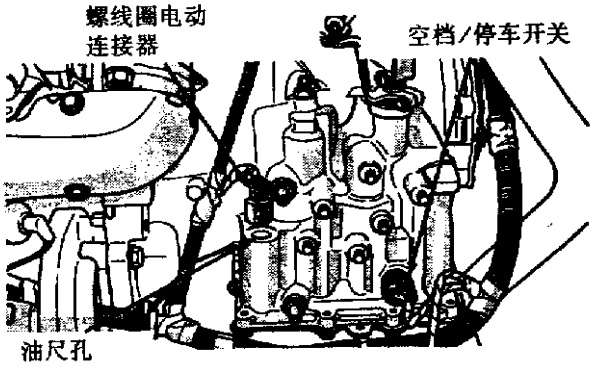


图6－41　液力变矩离合器螺线圈连接器

10. 调速器

调速器维修可通过拆除变速器油底壳和阀体总成完成。调速器有可能在供应商处未上螺栓，也可能在变速器重调节或重安装时拆除了螺栓。

当清洗或装配调速器时，确保调速器阀门在调速器体的缸径中移动灵活。

二、诊断及测试

1. 三档自动变速器的故障诊断

自动变速器故障产生原因有可能是下列四种情况：①发动机性能不良；②不正确的调节；③油压故障；④机械故障。

诊断这些故障应由容易查找的部分开始，如：油面高度及状况、变速杆线束调整和节气门压力线束调整。然后进行路面测试以判断故障是否仍然存在，并决定是否需进一步诊断。如果初次测试及修理完成后问题仍然存在，应进行油压测试。

故障诊断及其排除办法如表6－4所示。

表 6－4　故障诊断及其排除方法

状　况	可能原因	排除方法
从空档到行驶档接合粗暴	发动机怠速太高 阀体故障 油压太高 后离合器磨损或故障 发动机性能不良	调整发动机 检查阀体并修理 检查入口油压 更换后离合器盘和油封 调整发动机
从空档到倒档接合粗暴	低倒档传送带调整错误 发动机怠速太高 低倒档传动带磨损 低倒档传送带、伺服或连接装置故障 油压太高 后离合器磨损或故障 发动机性能不良	调整传送带 调整发动机 更换低倒档传送带 修补低倒档伺服、调节倒档传送带和连接装置 检查入口处液体压力 更换后离合器中盘和油封 调整发动机
从空档到行驶档接合迟缓	油压太低 阀体故障 油面高度偏低 齿轮轴连接装置调整不正常 油过滤器阻塞 油泵故障 输入轴密封环磨损 油中有空气 发动机怠速太低 后离合器磨损或故障	检查入口处油压 检查阀体并修理 加注变速器油到所需高度 调节齿轮轴连接装置 更换油过滤器 更换油泵 更换输入轴密封环 更换变速器油 调整发动机 更换后离合器片和油封
从空档到倒档接合缓慢	低倒档传送带调整错误 油压太低 低倒档传送带磨损 阀体故障 低倒档传送带、伺服或连接故障 油面高度偏低 换档杆连接装置调整不正确 油过滤器阻塞 油泵故障 输入轴油封环磨损 油中有气体 发动机怠速偏低 反应轴支撑油封环磨损 前离合器故障或磨损	正确调节传送带 检查入口油压 更换低倒档传送带 检查阀体并修整 修理低倒档伺服、调节倒档传送带和接口 注油到所需正常高度 调节换档杆连接装置 更换油过滤器 更换油泵 更换输入轴油封环 更换变速器油 调整发动机 检查并更换反应轴支撑油封环 更换前离合器盘片和油
换高档时跑偏	油压太低 阀体故障 油面高度偏低 机油过滤器阻塞 油中有空气 节气门操纵杆系调整不正确 反应轴支撑油封环磨损 调速器故障 低档传送带、伺服或连接装置故障 前离合器磨损	检查入口处油压 检查阀体并修整 注入油到正常油面 更换机油过滤器 更换变速器油 调节节气门操纵杆系 更换反应轴支撑油封环 检查并修理调速器 检查并修理低档传送带、伺服或连接装置 更换前离合器盘片和油封

续表

状　况	可能原因	排除方法
没有高档	油压偏低	检查入口处油压
	阀体故障	检查阀体并修理
	油面高度偏低	注油到正常高度
	换档杆连接装置调整不正确	调节换档杆连接装置
	节气门连接装置不正确	调节节气门连接装置
	调速器支撑密封环磨损	更换调速器支撑密封环
	反应轴支撑密封环磨损	更换反应轴支撑密封环
	调速器故障	检查和修理调速器
	低档传送带、伺服或连接装置故障	检查和修理低档传送带、伺服或连接装置
	前离合器磨损	更换前离合器盘片和油封
	发动机性能不良	调整发动机到正常
三－二档降档跑偏	油压偏低	检查油压
	阀体故障	检查阀体并修理
	油面高度偏低	注油到正常高度
	油中有空气	更换变速器油
	节气门操纵杆系调整不正确	调整节气门操纵杆系
	低档传送带偏出调整	调整低档传送带
	调整器支撑密封环磨损	更换调速器支撑密封环
	低档传送带、伺服机构或连接装置故障	检查和修理低档传送带、伺服机构或连接装置
	前离合器磨损	更换前离合器盘片和油封
没有低档或正常的降档	阀体故障	检查阀体并修理
	节气门操纵杆系调整不正确	调整节气门操纵杆系
	调速器故障	检查并修理调速器
	低档传送带、伺服机构或连接装置故障	检查修理低档传送带、伺服机构或连接装置
档位不定	油压太低	检查油压
	阀体故障	检查阀体和修理
	油面高度偏低	注油到正常高度
	换档杆连接装置调整不正确	调整换档杆连接装置
	油滤清器阻塞	更换油滤清器
	油泵故障	更换油泵
	油中有空气	更换变速器油
	节气门操纵杆系调整不正确	调节节气门操纵杆系
	调速器支撑密封环磨损	更换调速器支撑密封环
	反应轴支撑密封环磨损	更换反应轴支撑密封环
	调速器故障	检查并修理调速器
	低档传送带、伺服机构或连接装置	检查并修理低档传送带、伺服机构或连接装置
	前离合器磨损	更换前离合器盘片和油封
	发动机性能不佳	调整发动机
在行驶档位置时打滑	油压偏低	检查油压
	阀体故障	检查阀体并修理
	油面高度偏低	注入液体到正常高度
	不正确的换档杆连接装置调整	调整换档杆连接装置
	油滤清器阻塞	更换油滤清器
	油泵故障	更换油泵
	输入轴密封环磨损	更换输入轴密封环
	油中有气体	更换变速器油
	节气门操纵杆系调整不正确	调整节气门操纵杆系
	离合器超常运行不停止	检查并修理超常运行离合器
	后离合器磨损	更换后离合器盘片和油封
	离合器超常运行磨损破坏或卡住	更换离合器总成

续表

状　况	可能原因	排除方法
只有在倒档时打滑	低倒档传送带调整错误	调整低倒档传送带
	油压太低	检查油压
	低倒档传送带磨损	更换低倒档传送带
	阀体故障	检查阀体并修理
	低倒档传送带、伺服机构或连接装置故障	修理低倒档伺服机构、调整倒档传送带和连接装置
	油面高度偏低	注油到正常高度
	换档杆连接装置调整不正确	调整换档杆连接装置
	油泵错误	更换油泵
	油中充有气体	更换变速器油
	反应轴支撑密封环磨损	更换反应轴支撑密封环
	前离合器磨损	更换前离合器盘片和油封
在所有档位时都打滑	油压太低	检查油压
	阀体故障	检查阀体并修理
	油面高度偏低	注油到正常高度
	油滤清器阻塞	更换油滤清器
	油泵故障	更换油泵
	输入轴密封环磨损	更换输入轴密封环
	油中有气体	更换变速器油
任何档位时均不驱动	油压太低	检查油压
	阀体故障	检查阀体并修理
	油面高度偏低	注油到正常高度
	油滤清器阻塞	更换油滤清器
	油泵故障	更换油泵
	行星齿轮组损坏或卡住	更换行星齿轮组
在行驶档位置时不行驶	油压太低	检查油压
	阀体故障	检查阀体并修理
	油面高度偏低	注油到正常高度
	输入轴密封环磨损	更换输入轴密封环
	离合器超常运行不停止	检查并修理离合器
	后离合器磨损	更换后离合器盘片和油封
	行星齿轮组破坏或卡住	更换行星齿轮组
	离合器超常运行磨损、破坏或卡住	更换离合器总成
在倒档时不行驶	油压太低	检查油压
	低倒档传送带磨损	更换低倒档传送带
	阀体故障	检查阀体并修理
	低倒档传送带、伺服机构或连接装置故障	修理低倒档伺服机构，调节倒档传送带和连接装置
	换档杆连接装置调整不正确	调节换档杆连接装置
	反应轴支撑密封环磨损	更换反应轴支撑密封环
	前离合器磨损	更换前离合器盘片和密封
	后离合器磨损	更换后离合器盘片和密封
	行星齿轮组破坏或卡住	更换行星齿轮组
在空档时汽车行驶	阀体故障	检查阀体并修理
	换档杆连接调整不正确	调整换档杆连接装置
	离合器垫片间隙太小	检查并调整离合器垫片间隙
	后离合器磨损	更换后离合器盘片和油封
	后离合器受阻	检查并修理后离合器

续表

状　况	可能原因	排除方法
受阻或锁止	低倒档传送带磨损	修理低倒档传送带
	低档传送带调整太紧	调整低档传送带
	行星齿轮组损坏或卡住	更换行星齿轮组
	离合器超常运行磨损、破坏或被卡住	更换离合器总成
发出磨齿声、刮削声或磨损声	低倒档传送带磨损	更换低倒档传送带
	低档传送带脱位	调整低档传送带
	驱动轴衬套损坏	更换驱动轴衬套
	行星齿轮组破坏或卡住	更换行星齿轮组
	离合器超常运行磨损、破坏或卡住	更换离合器总成
发出振喘声	阀体故障	检查阀体并修正
	油面高度偏低	注油到正常高度
	油中有空气	更换变速器油
	超速离合器内部轨道损坏	更换离合器总成
注油困难、油从油孔里冒出来	机油滤清器阻塞	更换机油滤清器
	油中有气体	更换变速器油
	油面高度偏高	调整油面高度
变速器过热	冷却器流量开关阀门卡滞	更换油泵壳后面的开关阀
	发动机怠速偏高	调整发动机怠速
	油压太低	检查油压
	油面高度偏低	注油到正常高度
	换档杆接头调整不正确	调整换档杆连接装置
	油泵失效	更换油泵
	低档传送带调整太紧	调整低档传送带
	冷却系统故障	检查冷却系统温度并在需要时修理
	离合器盘间隙太小	检查并调整离合器盘间隙
升高速档粗暴	油压太低	检查油压
	节气门操纵杆系调整不正确	调整节气门操纵杆系
	低档传送带脱位	调整低档传送带
	油压太高	检查油压
	发动机性能不佳	调整发动机
升高速档迟缓	节气门操纵杆系调整不正确	调整节气门操纵杆系
	低档传送带脱出	调整低档传送带
	调速器支撑密封环磨损	更换调速器支撑密封环
	从动轴支撑密封环磨损	更换从动轴支撑密封环
	调速器故障	检查并修理调速器
	低档传送带、伺服机构或连接装置故障	检查并修理低档传送带、伺服机构或连接装置
	前离合器磨损	更换前离合器盘片和油封
	发动机性能不佳	调整发动机
液力变矩器离合器不起作用	冷却器流量开关阀卡滞	更换油泵壳体后面的开关阀
	油压太低	检查油压
	油面高度太低	注入油到正常高度
	油泵故障	更换油泵
	输入轴密封环磨损	更换输入轴密封环
	油中有气体	更换变速器油

2. 三档自动变速器的测试

(1)路面测试：在进行路面测试前，检查油面高度和控制线束调整。在路面测试过程中，让变速器全工况运行以检查在换档过程中是否打滑或有其他问题。

如果高速行驶，但加速性能并不好，那么可能是变矩器的超速离合器打滑。如果加速正常，但高速时必须开启高节气门，则起动离合器可能被卡死。

仔细观察打滑或发动机速度闪燃。任何齿轮打滑或闪燃通常表明离合器、传送带或超速离合器有问题。如果这些情况出现太久，则需进行大修以恢复正常运行。

大部分情况下，离合器或传送带的打滑可通过观察变速器在所有档位的操作进行判断。然后对比将内部元件应用到此档位时的情况，“使用因素表”中提供了路试分析的基础。

后离合器在 D 位置第一齿轮和 1 位置第一齿轮位置时都能应用。超速离合器应用在 D 位置第一档，低/倒档传送带应用到 1 位置第一齿轮位置。如果变速器在 D 位置范围第一齿轮打滑，但并不在 1 位置第一齿轮打滑，那么是超速离合器打滑。同样地，如果变速器在任何两个行驶档上打滑，那么是后离合器打滑。

用同样的步骤，后离合器和前离合器应用到 D 位置第三齿轮。如果变速器在第三齿轮打滑，那么前、后离合器之一打滑。通过选择另一个不用这些单元的齿轮则可判断出打滑的单元。如果变速器在倒档上同样打滑，那么前离合器打滑；如果倒档上不打滑，那么是后离合器打滑。

这些过程可以用来检查任何打滑零件，确认正常的零件，路试通常可以诊断出打滑部件。尽管确切问题产生的原因也许检查不出来，但实际上任何情况均可由油压电路泄漏或阀门粘紧所致。

因此，除非情况特别明显，在不做油压测试时变速器不应拆卸。

(2)油压测试：压力测试在诊断过程中是非常重要的一步，这些测试通常可显露出大部分变速器问题产生的原因。在做压力测试前，确认油面高度和状态，检查并确认控制电缆调节。油体达到运行温度(66～93℃)。

安装一个发动机转速表，用提升机吊起汽车，让前轮打转，固定转速表以便读取数值。从变速器杆上断开节气门电缆和档位电缆，以便从车辆外部控制。

将 1034kPa 仪表放到入口处。2069kPa 仪表(C－3293)用来测试后伺服机构倒档压力。

测试口位置如图 6－42 所示。

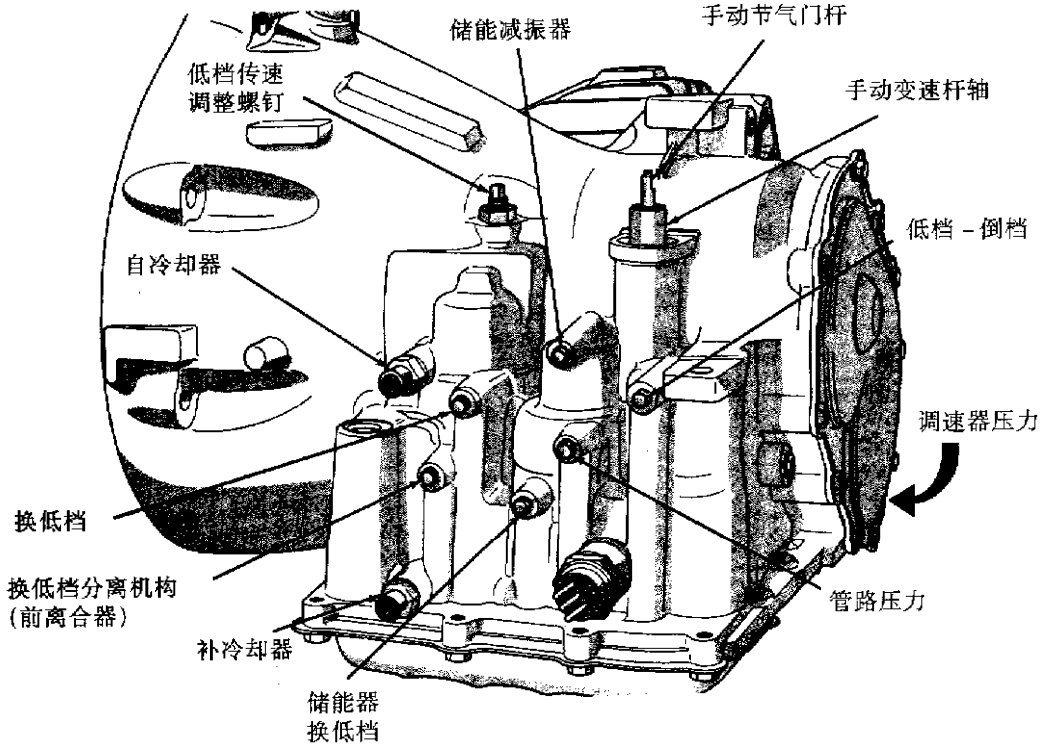


图 6－42　变速器(左侧)

①测试1(变速杆到1位置)：

(a)把仪表置于管路和低档－倒档测试口中。

(b)发动机转速应为1000r/min。

(c)将变速杆尽量后移(1档)。

(d)将节气门杆从全顺时针方向位置移到全逆时针方向位置，读出两个表上的压力。

(e)节气门杆顺时针转时管路压力应为359～400kPa，随着变速杆逆时针方向移动，压力应逐渐增高，达到552～607kPa。

(f)低档－倒档压力读数应同管路压力读数一样，误差不超过21kPa。

(g)这样可以测试泵输出，压力调节和后离合器状况及后伺服液压电路。

②测试2(变速杆到2位置)：

(a)安装一个仪表到管路压力口处并把另一个压力表置于冷却器管路接头上面，这样可以读出润滑油压力。

(b)发动机转速应为1000r/min。

(c)将变速杆从最后位置后前移动一个棘爪位置，即2档位置。

(d)将节气门杆从全顺时针方向位置移到全逆时针方向位置，读出两个压力表上的压力数。

(e)管路压力在节气门杆顺时针方向时应为359～400kPa，随着变速杆逆时针方向移动压力应逐渐增高直至552～607kPa。

(f)润滑压力在顺时针时应为69～172kPa，逆时针时为69～241kPa。

(g)这样可以测试油泵输出、压力调节、后离合器状况和润滑油压电路。

③测试3(变速杆到D位置)：

(a)将压力表装到管路和换低档分离机构孔处。

(b)发动机转速应为1600r/min。

(c)将变速杆从全后位置向前移动两个棘爪位置，即D位置。

(d)将节气门杆从全顺时针方向位置移到全逆时针方向位置，读出两个表上的数字。

(e)管路压力在变速杆顺时针时应为359～400kPa，随着变速杆逆时针方向移动，压力应逐渐增大，达到552～607kPa。

(f)换低档分离机构应只在直接驱动时受压力，到低档点时，应同管路压力一样，误差在21kPa以内。

(g)这样可以测试泵输出，压力调节和后离合器状况，前离合器和油压电路。

④测试4(变速杆到R位置)：

(a)装上2069kPa仪表到低档－倒档处。

(b)发动机转速到1600r/min。

(c)将变速器从最后位置向前移动四个棘爪位置，即R位置。

(d)低档－倒档压力在节气门杆顺时针方向时为1241～1517kPa。当变速杆逆时针方向移动，压力逐渐增大至1793～2069kPa。

(e)这样可以测试出油泵输出压力调节，前离合器状况和后伺服油压电路。

(f)将变速杆移到D位置，检查低档－倒档压力是否降到0。

(g)这样测试出是否有物体泄漏到后伺服机构中，由于壳体空隙，可以导致倒档带燃坏。

⑤测试结果分析：

(a)如果管路压力正常，从最小到最大，在任一测试到均正常，那么泵和压力调节器也工作正常。

(b)D、1和2位置上压力偏低，但R位置上压力正常，则表明后离合器电路泄漏。

(c)D和R位置上偏低，但1位置上压力正常，则表明前离合器电路泄漏。

(d)R和1位置上压力偏低，但2位置上压力正常，则表明后伺服机构电路泄漏。

(e)所有位置时管路力都偏低则表明泵有故障、油滤清器阻塞或压力调节阀卡滞。

⑥调速器压力：只在节气门电缆正确调整而变速器在换档后车速不正确时测试。

(a)将0～1034kPa压力表连接到调速器压力输出点，它位于壳体右侧下部，在差速器盖下面。

(b)操作变速器到第3齿轮，读数。调速器上的压力应该平稳地改变，当车停时再回到0～21kPa，静止时高于21kPa的压力将阻止变速器换低速档。

⑦节气门压力：没有仪表接口来测试节气门压力，当节气门换高速档速度迟缓或有关车速发生太早时应怀疑节气门压力是否正确。发动机在档位上失控也可表明低节气门压力或节气门电缆安装错误。

在节气门电缆没有修正调节正确前，任何情况下，都不能调节节气门压力。

(3)离合器和伺服空气压力测试：若离合器或传送带不起作用，即使油压正常也可能没有驱动力。这些不起作用的部位、离合器、传送带和伺服可通过一系列测试定位。做法是将空气压力替代油压(如图6－43)。

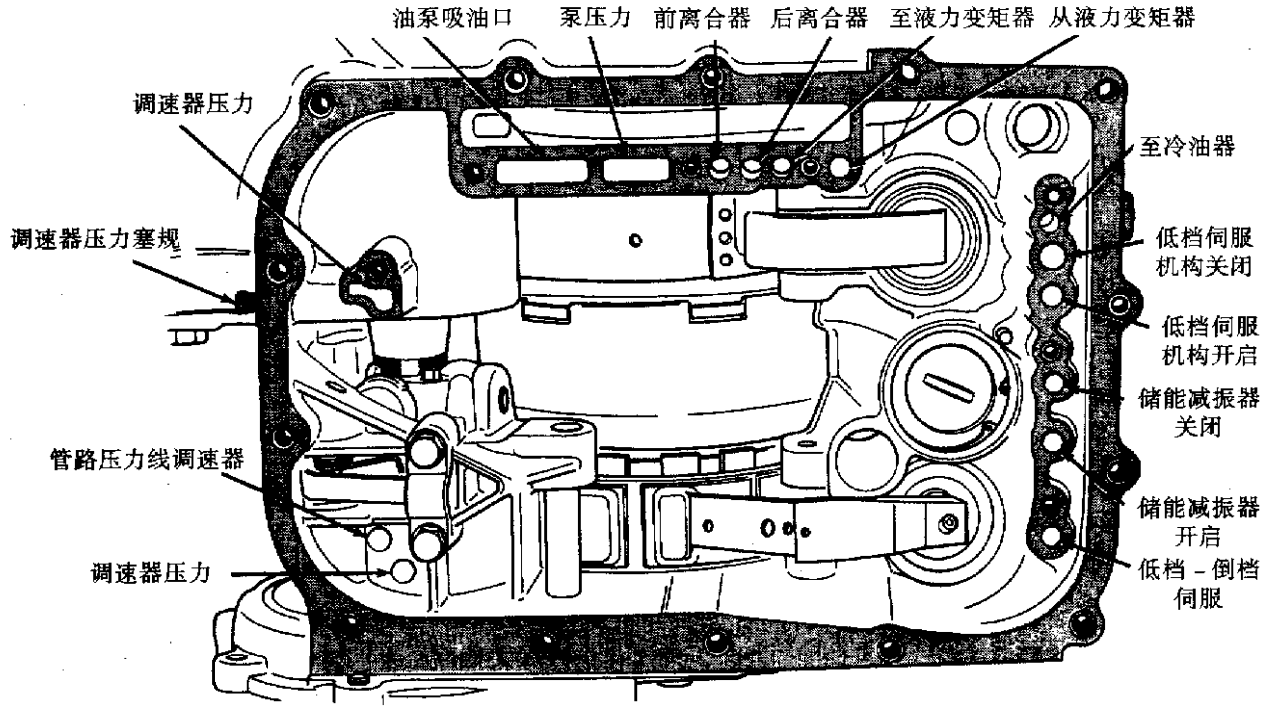


图 6－43　空气压力测试

前、后离合器、低档伺服机构和低档－倒档伺服可以通过将空气压力输送到它们相关的部件上来测试，注意所提供的压缩空气必须无尘、无水汽。使用压力为 207kPa，程序如下：

①前离合器。将空气压力输到前离合器，若听到低沉的“砰”的声音，表明前离合器运行，保持空压几秒钟，检查是否有漏油现象。

②后离合器。将空气压力输到后离合器，听到低沉的“砰”的声音，表明后离合器运行。同时检查是否有漏油现象。如果听不到低沉的“砰”声，则将指尖放到离合器壳上，再供应空压，如离合器运行时可感觉到活塞移动。

③低档伺服机构(前)。直接将空压引到“低档伺服开启”上，前带张紧表明伺服运行，伺服活塞上的弹簧张力会使传送带松开。

④低档和倒档伺服机构(后)。将空压引到“低档－倒档伺服机构”上，后带张紧表明伺服机构运行，伺服活塞上弹簧张力会使传送带松开。

如果离合器和伺服机构运行正常，没有换高速档表明阀体存在故障。

(4)液体泄漏－液力变矩器壳体部分：

①检查泄漏。

②如果液体泄漏靠近液力变矩器则有可能是发动机漏油，这区域应仔细检查，工厂注入的润滑油是染红的，因此可以同发动机油区别开来。

③拆开变速器以前，进行下列的检查：

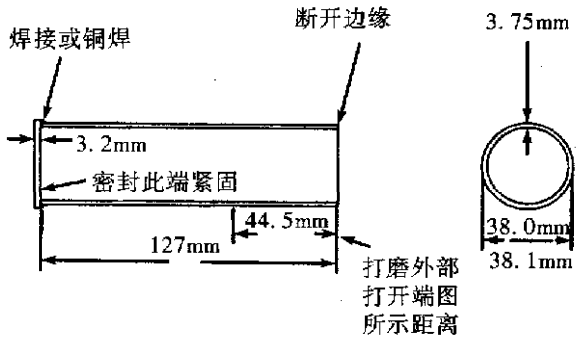
(a)当泄漏确定是在变速器时，在拆开变速器和液力变矩器前检查油面高度。

(b)油面高度偏高可导致油从油尺处冒出来，如果是油面偏高，调整到合适高度。

(c)在进行操作后，再检查泄漏情况，如果泄漏仍然存在，进行下列步骤以决定是液力变矩器泄漏还是变速器泄漏。

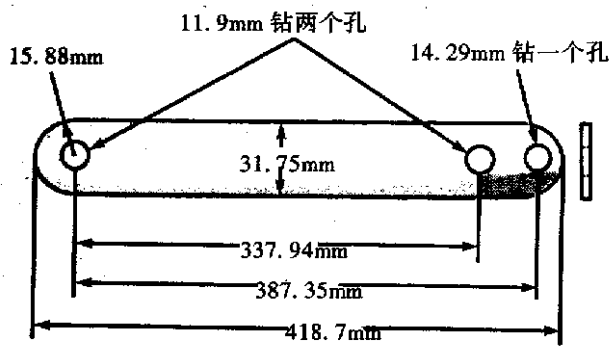
液力变矩器泄漏源可能为：液力变矩器在外部轮缘焊接处泄漏；液力变矩器毂焊处；液力变矩器泵毂裂开与毂相接；驱动凸缘焊接处泄漏。注意：泵毂焊接是在里面看不见，不能修理。更换液力变矩器。

(5)变速器空气压力测试：润滑设备需测试，如图 6－44、图 6－45 所示。



材料：48.1mm O.D 薄钢管和 3.2mm 钢盘

图 6－44　液力变矩器泵毂密封套



材料：6.35mm 钢棍 131.85mm 宽

图 6－45　泵毂密封张紧条

在拆下液力变矩器后，测试变速器压力时应做如下准备：

①安装一个油尺孔塞和插入冷油器管线装置(低部装置)。

②在转动状态下，安装变矩器毂密封圈到输入轴上。必须通过变矩器毂密封直到密封圈下部朝向泵齿轮凸耳。在使用前，检查毂密封圈是否有刻痕或毛刺以保证密封性。为确保杯张紧条，使用起动机上孔和对面的支架孔。

③装置并夹紧从工具 7700 喷嘴到壳体内上冷却器管线安装位置的软管。

警告：任何情况下，不得将变速器增压到 69kPa 以上。

④用工具 7700 给变速器施压到压力表读数为 55kPa，定位变速器、泵壳和壳体前部泄漏可以用肥皂或水来发现。泄漏有时可由壳体或泵壳体的空隙引起。

⑤如果泄漏已定位，此零件和所有有关的油封、O 形环和衬垫都应更换新的。

三、维修步骤

1. 润滑油和滤清器的更换

注意：①只有标明 Mopar ATE Plus(自动变速器油)7176 型号可以使用；②传送带调整和过滤器更换应在换油时进行；③磁铁(油底壳里面)应用干净的干布清洁；④不管由于何种原因变速器被打开了，那么液体和滤清器均应更换，保送带应调整。

2. 油排放及重注

(1)将变速器置于举升台上(见润滑与保养)，将带大开口的排放容器置于变速器油底壳下。

(2)松开油底壳螺钉，敲击油底壳一角，使之松开以便液体排出，然后拆开油底壳。

(3)安装一个新的过滤器和在阀体的底部安装衬垫，拧紧张紧螺栓到 5N·m。

(4)清洗油底壳和磁铁。用新密封胶重新安装油底盘。拧紧油底壳螺丝到 19N·m。

(5)通过油尺开口灌注 50.8kg Mopar ATE Plus(自动变速器油)7176 型。

(6)起动发动机，至少怠速 1min，然后停车维修制动器，将变速杆不时地移到每个位置，最后移到停车场或空档位置。

(7)将油加到低于 ADD(加)标志的 3.175mm 处。

(8)在变速器达到正常运行温度后，再检查油面高度，标杆应位于 HOT(热)位。

3. 铝制螺旋线圈维修

变速器铝制壳体和阀体中的螺旋线圈损坏或磨损由通过使用螺旋线圈或等效物来修理。此修理包括将损坏的螺旋线圈钻出，用螺旋线圈丝锥或等效物敲孔，然后装入一个螺旋线圈衬垫或等效物到孔内，这样使得孔保持原来螺旋线圈的大小。

螺旋线圈或等效物、工具和衬垫可从大部分汽车零件供应商中得到。

4. 油冷却器和管道回流冲洗

由于变速器故障而污染了液体，则冷油器必须冲洗。冷油器旁通阀必须更换，液力变矩器的交换器部分也应该更换，这样才能确保金属碎屑或油泥不回流到重调好的(或已更换的)变速器里。警告：如果车辆装有两个冷油器的话，它们必须分别清洗。不要试图同时清洗两个冷油器。

(1)拆卸：

①拆开连接变速器的冷却器管道。

②用一手吸枪灌入矿物酒精，回洗冷却器。做法是：将矿物酒精灌入“自冷却器”管道，将这些酒精从“至冷却器”管道里抽出。观察液体中的碎屑直到液体变得清洁并且没有碎屑为止。冷却器管路道辨别图如图 8－46 所示。

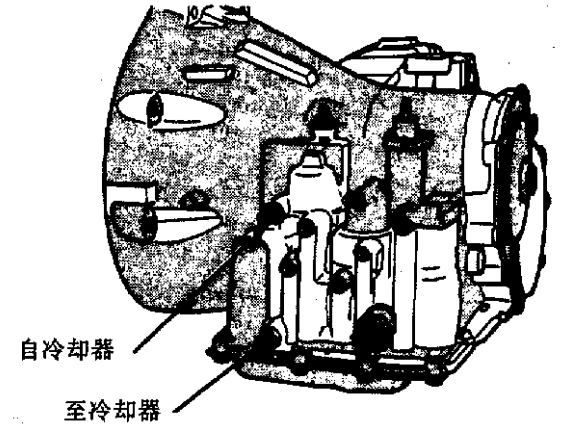


图 6－46　冷却器管路道辨别图

③小心地从延伸壳体里抽出传感器和小齿轮总成。

④将小齿轮从传感器上拆除。

(2)安装：

①安装时，程序与上述的相反。在安装前确认延伸壳体和传感器法兰是清洁的。

②将螺栓拧到 7N·m，将速度表线束拧紧至 4N·m。

5. 停车/空档起动和备用灯开关

(1)测试：停车/空档起动开关是个终端开关的中央终端。它为起动电磁线圈通过变速杆只位于停车/空档位置提供地线。

①为测试开关，拆开开关的线束连接器测试开关中央销和变速器壳体之间的连续性，只有当变速器位于停车或空档时，连续性才存在。

②在更换坏的开关以前检查变速档线束调节情况。

(2)拆卸：从变速器壳体卸下开关螺钉，让液体排到一容器中。将变速杆推到停车位置，然后到空档位置，检查可以看到开关操作杆位于开关启处的中央。

(3)安装：

①将带新封的开关用螺钉连接到变速器壳体并拧紧到 33N·m，用测试灯重新测试。

②将变速器油注入到正常油面高度。

③将压缩空气间歇性喷出，吹干冷却器里剩下的矿物酒精，同样也是相反方向。

④在连接之前应注入 12.7kg 自动变速器油。

⑤在清洗过程的任何步骤中，润滑油不能顺利地通过冷却器，则应更换冷却器。

6. 冷却器流量检查

当装上新的或修补好的变速器，并注上液体后，冷油器流量检查应按下列步骤：

(1)断开变速器上的“自冷却器”管道，放一个容器在未连接的管道下面。

(2)发动机到整备怠速、变速杆到空档。

(3)如果液体流动是间歇性的或流出 12.7kg 需 20 多 s，则冷却器应该更换。警告：当油面高度正常时，不能流出多于 12.7kg 的油，否则变速器内部将损坏。

(4)如果流量在可接受的范围内，则再连接冷却器管道，将油面加注到正常高度，用许可的自动变速器油。

四、拆卸和安装

1. 车速传感器小齿轮

不管因什么原因拆走了传感器，必须在它的外径上装一个新的 O 形环。

(1)拆卸：

①从传感器拆开线束连接器。确保密封条仍在线束连接器上。

②拆开螺栓，确保传感器在延伸壳体里。

③小心地从延伸壳体里抽出感应器和小齿轮总成。

④将小齿轮从感应器上拆除。

⑤只有当变速器位于倒档时，应仍然接通。

⑥从任何一个接柱与壳体之间都应该是断开的。

(2)安装。程序同上面步骤相反。

2. 变速器和液力变矩器

注意：变速器拆开并不要求发动机拆离。变速器和液力变矩器必须作为一个总成拆下，否则，液力变矩器的驱动片、泵衬套或油封有可能被损坏，驱动片不能承重，因此，在拆除过程中，驱动片上不能承受任何变速器部位的重量。

(1)拆卸：

①拆下电池负极线束。

②拆下空滤器和软管。

③从变速器上拆下节气门操纵杆泵和变速杆接口。

④拔出液力变矩器离合器连接器，将它放到油尺旁边，拔下齿轮档位开关。

⑤拆下变速器冷却器管道和插头。

⑥安装发动机支撑夹具(图 6－47)。

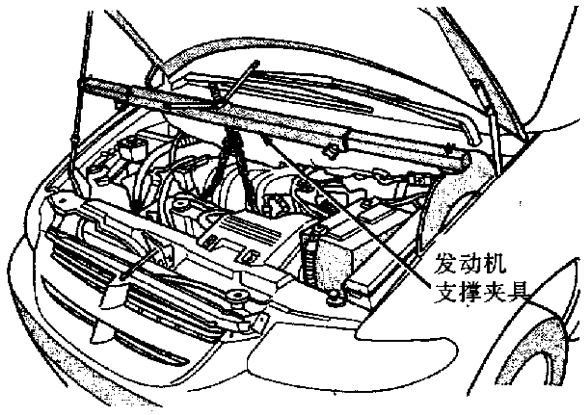


图 6－47　发动机支撑夹具

⑦拆下钟形壳上面螺栓。

⑧提升车辆，卸下前轮(请参看“润滑与保养”拆除或安装车轮轮毂螺母和两个驱动轴)。

⑨拆下液力变矩器防尘盖，用粉笔在变矩器和驱动片上做记号，以便重新装配。顺时针转动发动机并拆下液力变矩器安装螺栓。

⑩从前横梁上拆下发动机安装支架。

⑪拆下前安装绝缘体和钟形壳螺栓。

⑫用千斤顶将变速器定位(图 6－48)。

⑬拆下发动机左边安装贯穿螺栓(双头螺栓)。

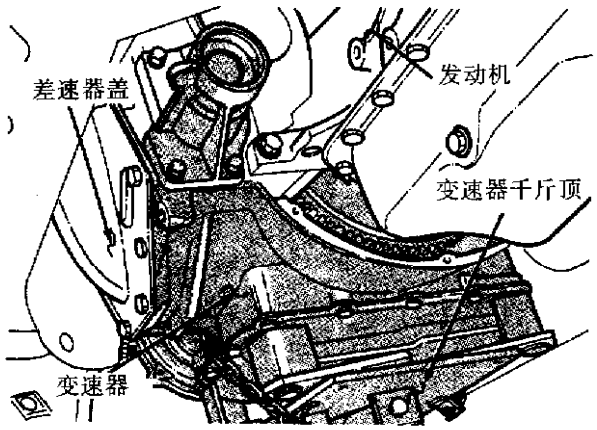


图 6－48　用千斤顶定位

⑭拆下发动机左边支架。

⑮拆下起动机，拆下钟形壳下部螺栓。

⑯仔细将变速器和液力变矩器总成朝后脱开发动机缸体定位销；将变矩器毂从曲轴终端分开。在钟形壳边缘装上一个小 C 形卡箍。这样在拆除变速器过程中将保持液力变矩器的位置，放低变速器，将其总成从车辆底部拆除。

⑰拆除液力变矩器总成，拆除钟形壳边缘的 C 形卡箍，将液力变矩器滑出变速器。

(2)安装：

①安装变速器时，程序同上面步骤相反。

②如果液力变矩器从变速器上拆下来，那么要确保定位泵内部齿轮导向平块同液力变矩器泵轮毂对齐。

③调整换档杆和节气门线束。

④重新灌注 Mopar ATF Plus(自动变速器油)7176 型油。

3. 前泵油封

前泵油封可以在不从变速器壳体中移开泵及从动轴支撑总成情况下，就可更换。

(1)拆卸：①将油封拆除器工具 C－3981－B 用螺钉拧入油封(图 6－49)，然后紧固工具的螺钉部分，取出油封。

(2)安装：①安装一个新的油封，将油封置于泵壳体的开启处，用工具 C－4193 和手柄工具 C－4171，将新的油封装入壳体直到工具底部(图 6－50)。

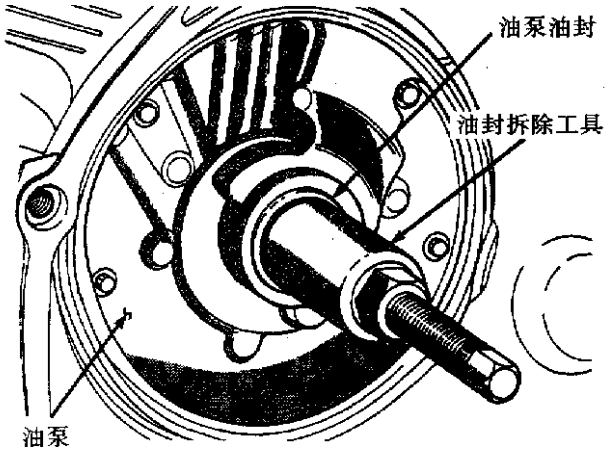


图 6－49　拆除油泵油封

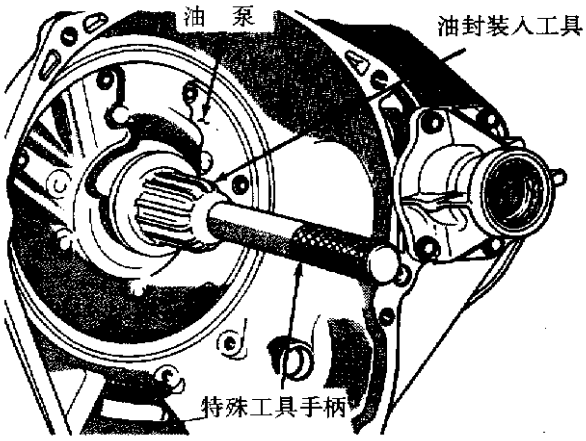


图 6－50　安装油泵油封

4. 变速器

在拆散任何变速器零件以前，塞住所有的开口并清洗这些部件，最好用蒸气清洗。当拆散时，每个零件应该用合适的溶剂清洗，用压缩空气吹干。不要用车间毛巾清洗零件。所有的配合表面均是经过精确机加工的，因此，小心处理每一个零件以避免出现刻痕或毛刺。

(1)拆卸油底壳：使用新的密封材料时，拆除所有的旧的密封材料。

当装配油底壳时，只能用 Mopar 聚硅酮橡胶密封材料或等效品。

将密封剂放在油底壳螺栓(图 6－51)和所有油底壳法兰上(图 6－52)。

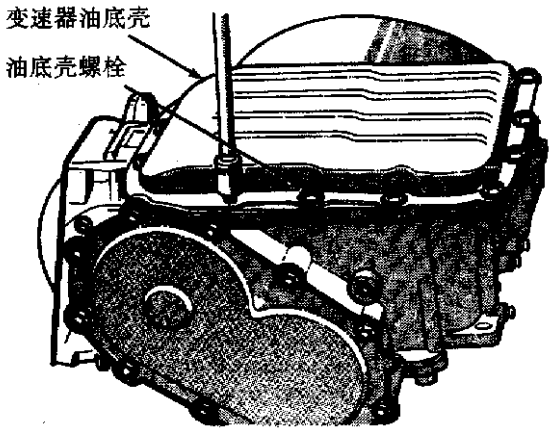


图 6－51　油底壳螺栓

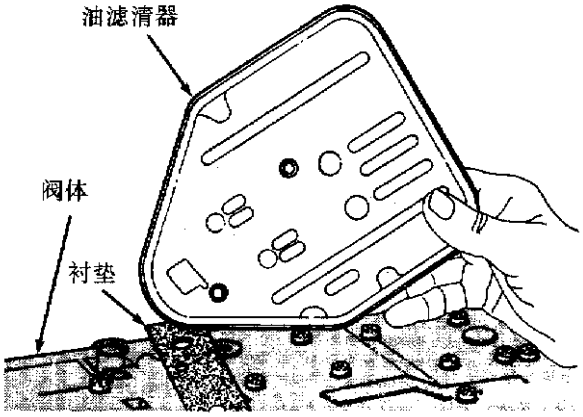


图 6－54　油滤清器

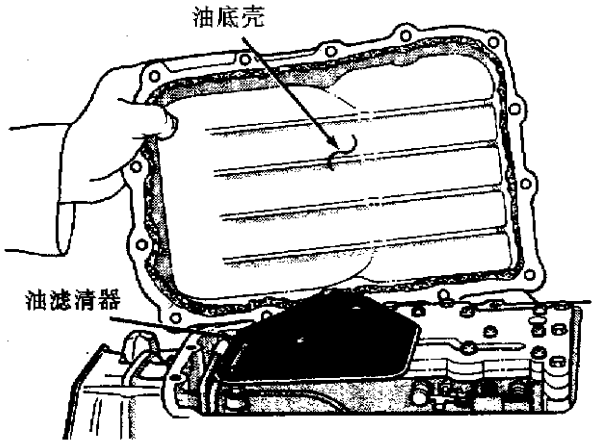


图 6－52　变速器油底壳

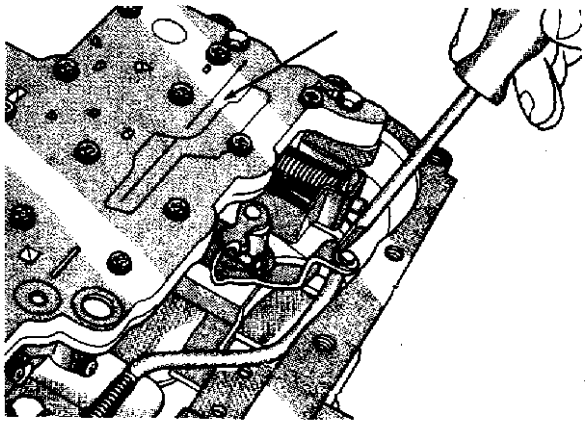


图 6－55　拆除停车杆上开口卡环

(2)拆卸油泵、阀体、离合器：在拆卸前，测量输入轴的轴向间隙，通常会表明什么时候需要换止推垫圈，止推垫圈装在输入轴和输出轴之间。具体拆卸、装配详见图 6－53～图 6－83 所示。

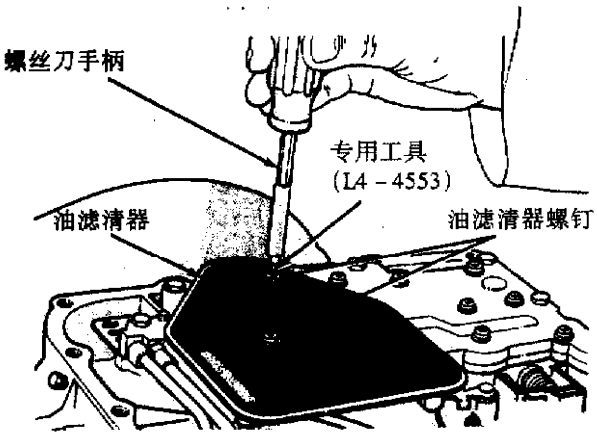


图 6－53　油滤清器螺钉

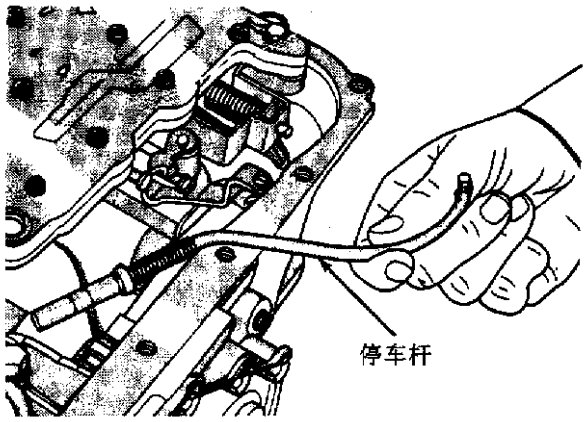


图 6－56　停车杆

装一个带刻度盘指示表到变速器钟形壳上，其柱塞正对着输入轴的末端。将输入轴移进、移出以读得轴向间隙显示读数，轴向间隙为 0.19～1.50mm。记录显示器上的读数，作为重新装配此变速器的资料。

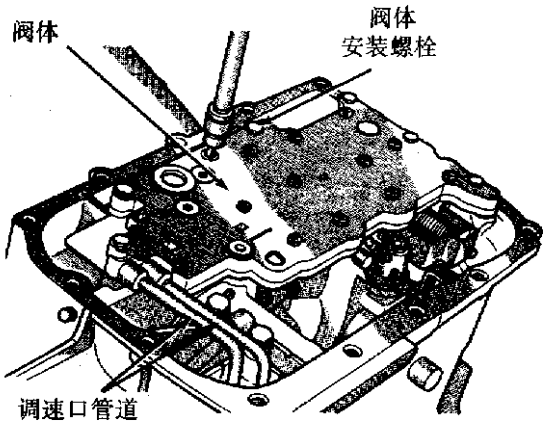


图 6－57　阀体连接螺栓

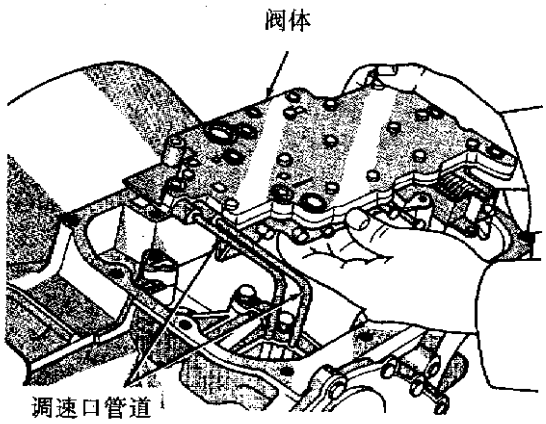


图 6－58　阀体和调速口管道

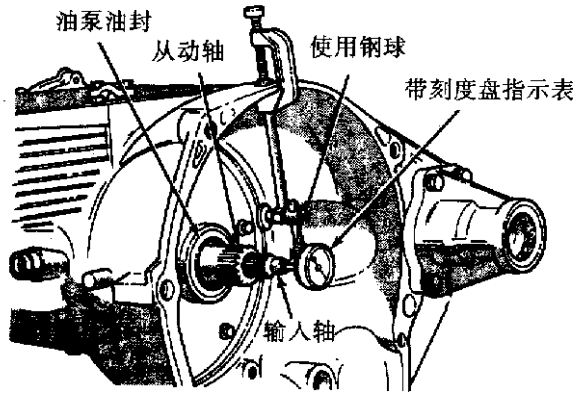


图 6－59　测量输入轴轴向间隙

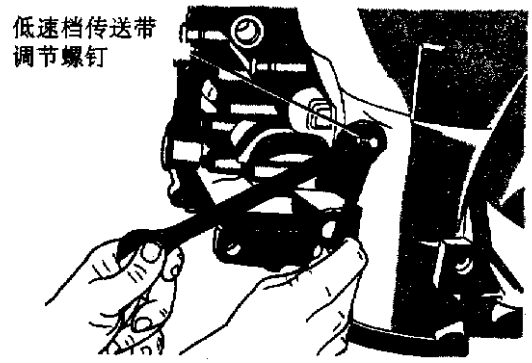


图 6－60　松开锁定螺母和紧固低速档传送带调节螺钉

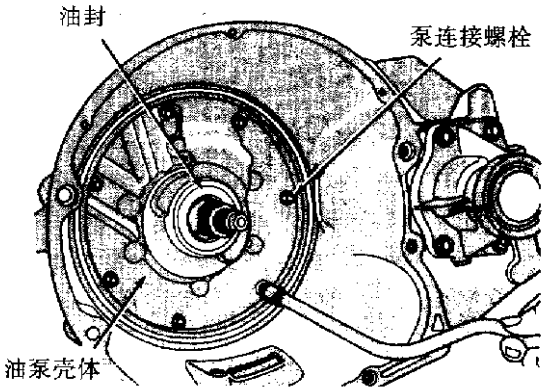


图 6－61　油泵连接螺栓

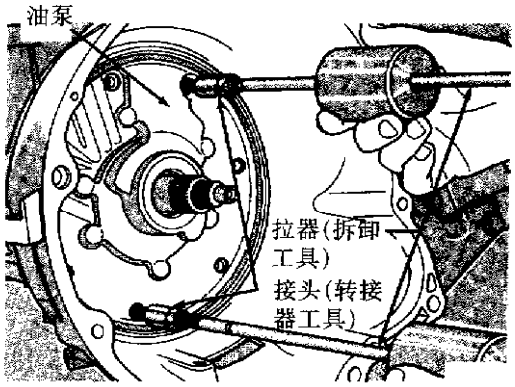


图 6－62　带接头 L－4437 的拉器 C－3752

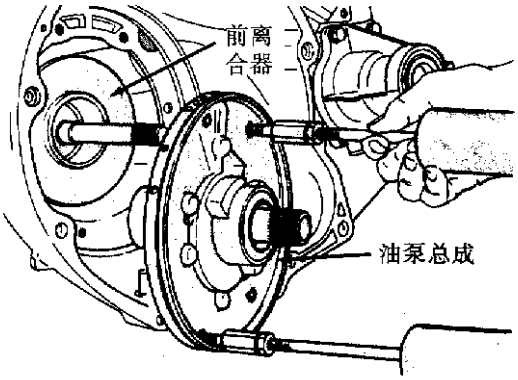


图 6－63　带 1 号止推垫圈的油泵

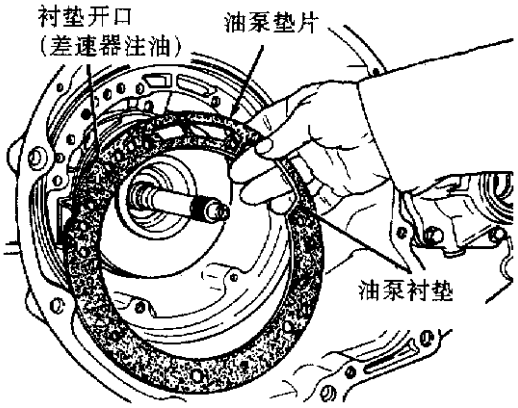


图 6－64　油泵衬垫

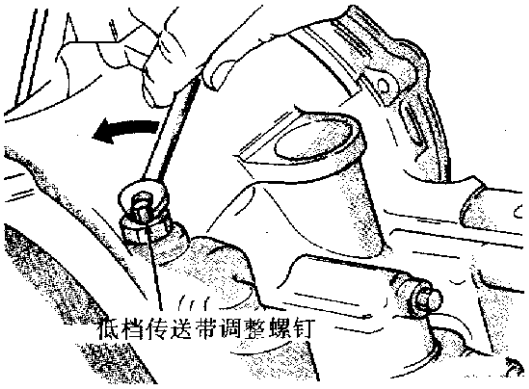


图 6－65　松开低档传送带调整螺钉

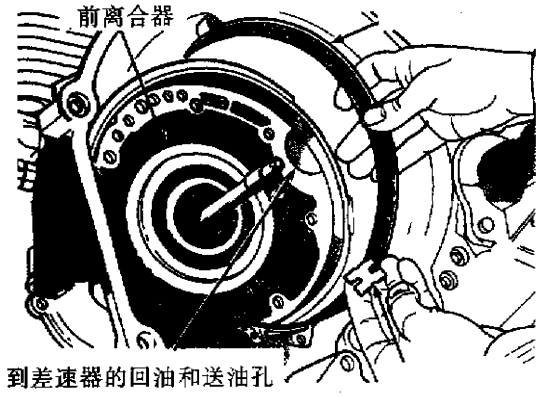


图 6－66　低档传送带和支撑片

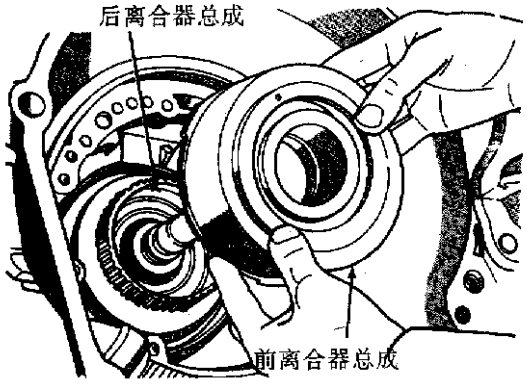


图 6－67　前离合器总成

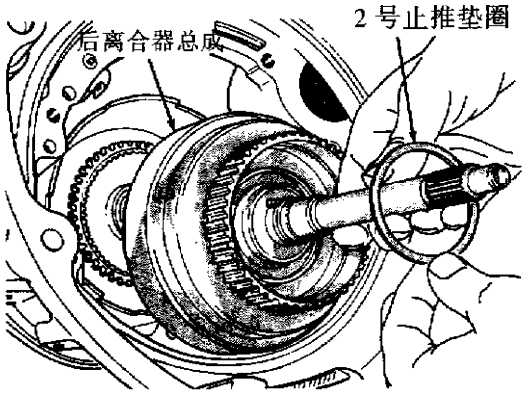


图 6－68　2 号止推垫圈和后离合器

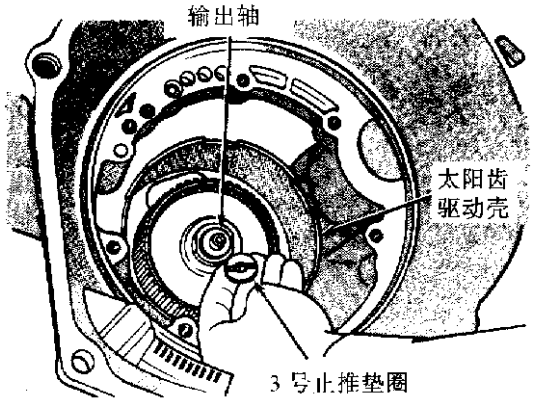


图 6－69　3 号止推垫圈

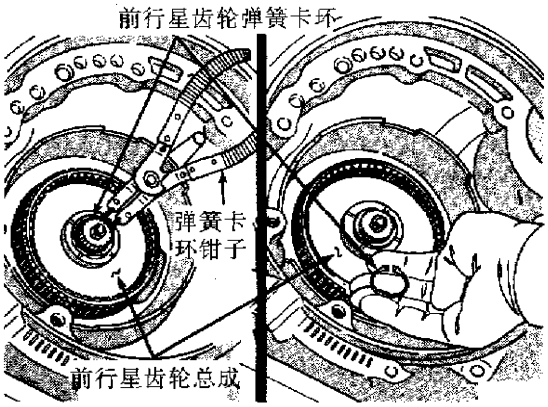


图 6－70　前行星齿轮弹簧卡环

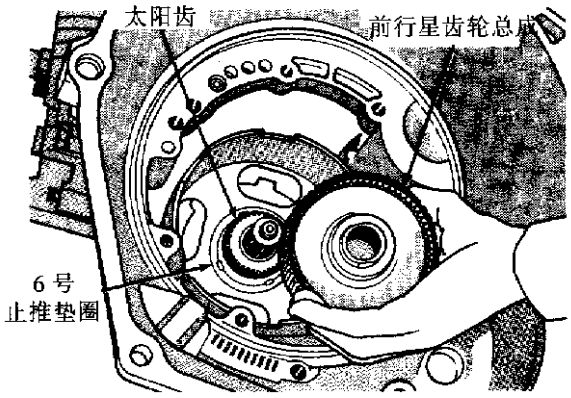


图 6－71　前行星齿轮总成

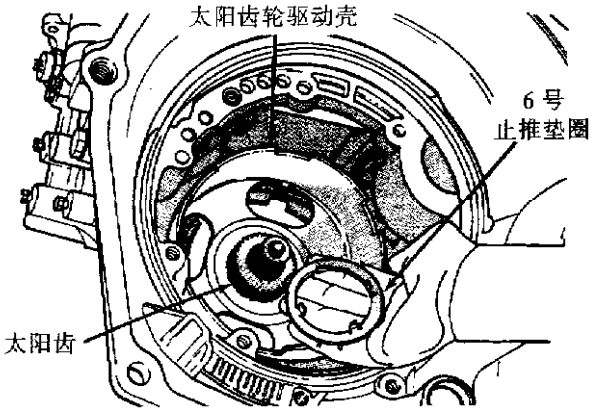


图 6－72　6 号止推垫圈

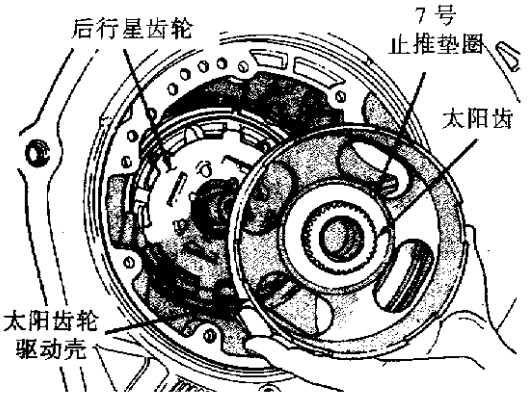


图 6－73　太阳齿轮驱动壳

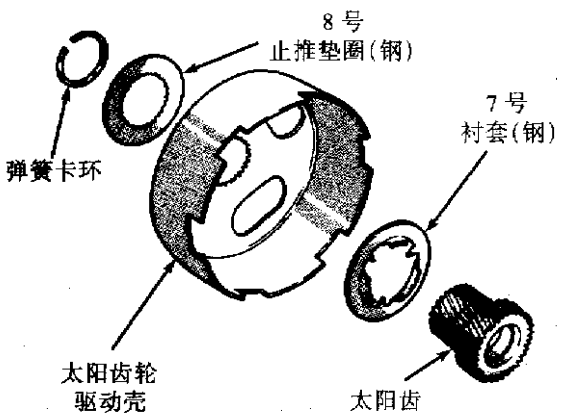


图 6－74　太阳齿驱动壳零件

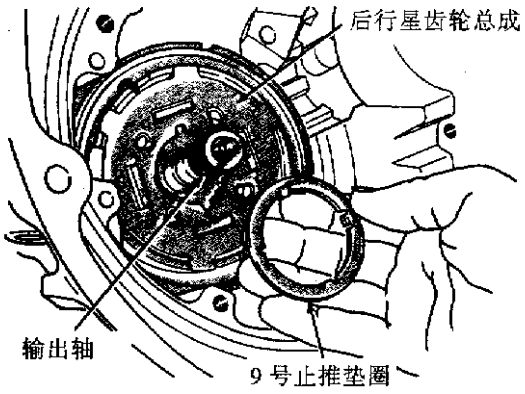


图 6－75　9号止推垫圈

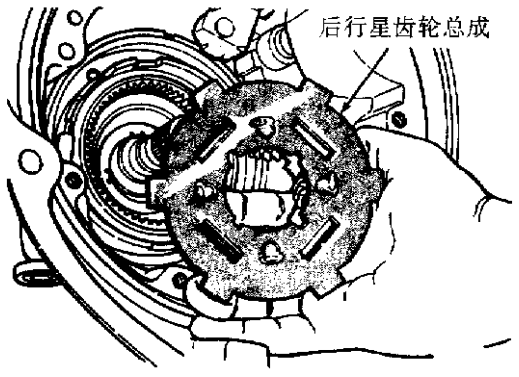


图 6－76　后行星齿轮总成

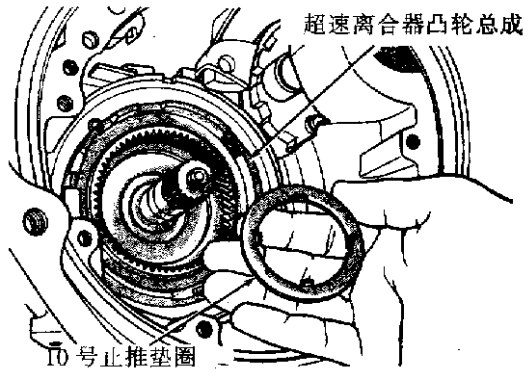


图 6－77　10号止推垫圈

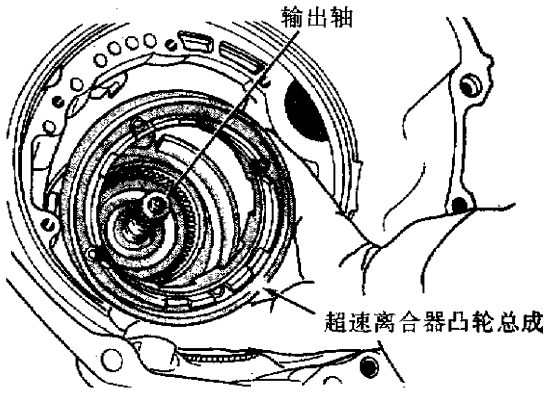


图 6－78　超速离合器凸轮总成

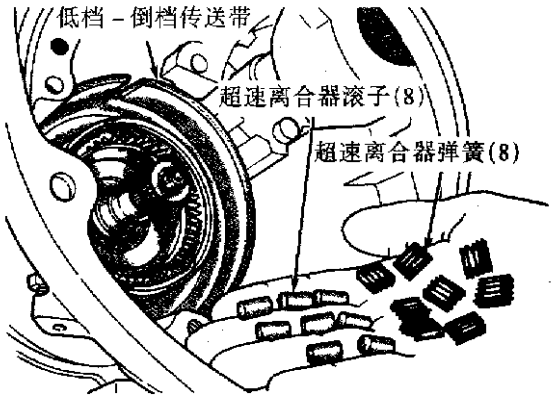


图 6－79　超速离合器滚子和弹簧

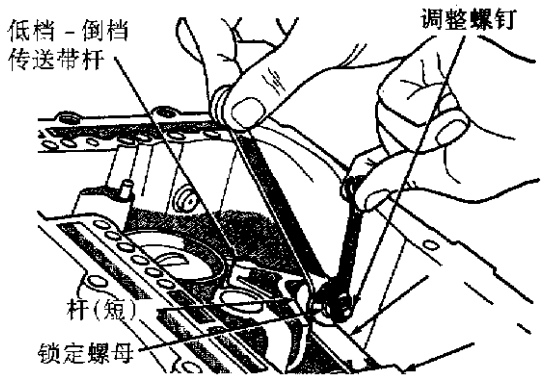


图 6－80　松开或调节低档－倒档传送带

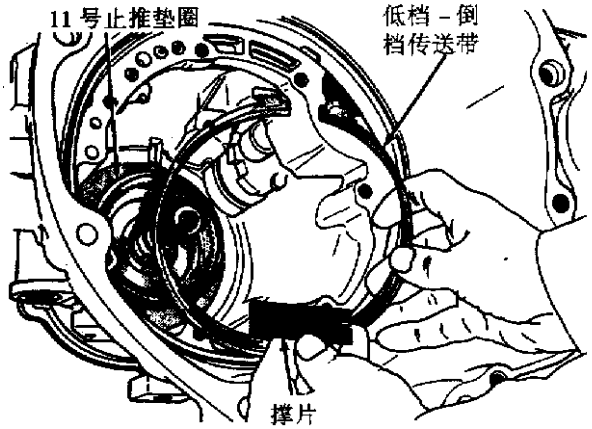


图 6－81　低档—倒档传送带和支撑片

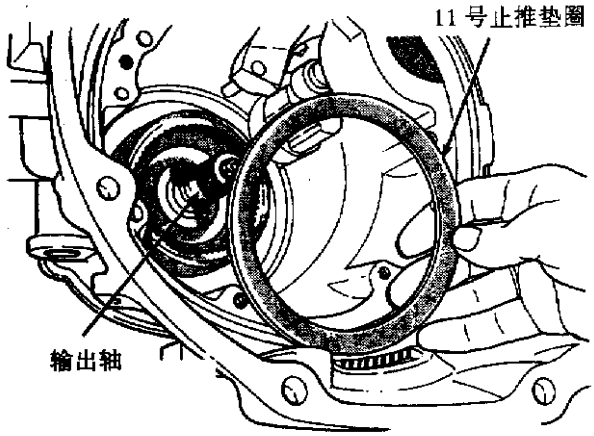


图 6－82　11 号止推垫圈

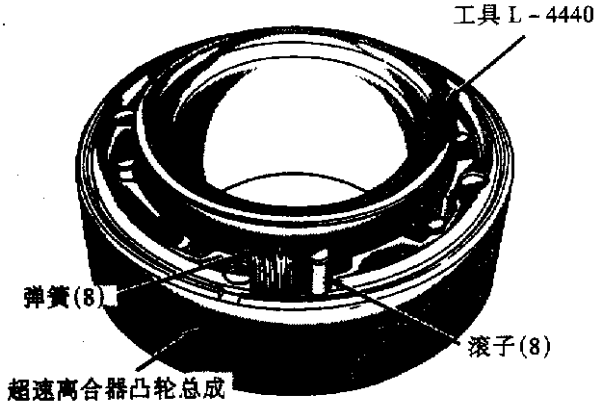


图 6－83　安装超速离合器滚子和弹簧

5. 前离合器

(1)检查：检查所有的片和盘是否平整，不能弯曲，也不能成锥形。

检查所有驱动片上的表面材料，换掉所有的炭化的、抛光的或有严重砂眼的盘片，检查驱动盘片花键是否磨损或损坏。检查钢板表面是否燃烧过、擦伤过或是否有损坏了的驱动纹路，如需要则更换。

检查离合器护圈的钢板凹槽是否表面平滑，钢片在凹槽必须能平滑移动。检查传送带的连接面，连接面必须在拆开过程中不能受损。检查离合器护圈的钢球，检查限位器的活塞密封表面，检查护圈的内径表面，是否与从动轴支撑密封环磨损。检查张紧器衬套。

油泵的检查如图 6－84、图 6－85 所示。

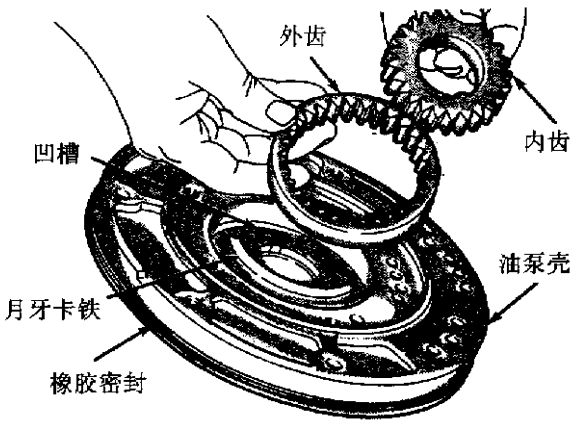


图 6－84　油泵内外齿

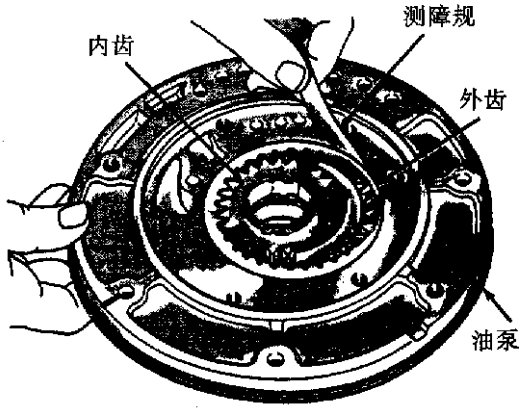


图 6－85　测量泵间隙(齿轮到凹槽)

(2)分解与组装：前离合器具体分解与组装步骤如图 6－86～图 6－91 所示。

检查活塞内径、密封凹槽、油封活塞环、和弹簧卡环是否损坏。

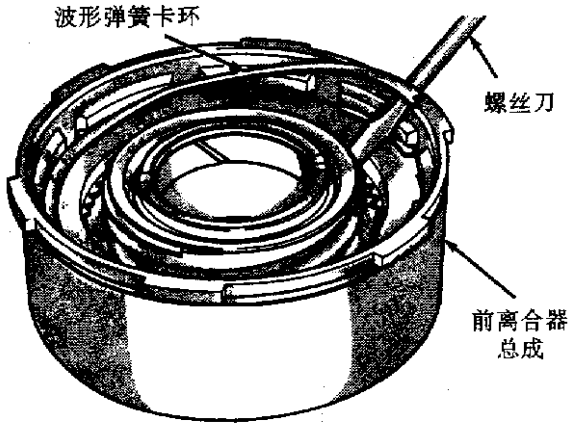


图 6－86　前离合器波形弹簧卡环

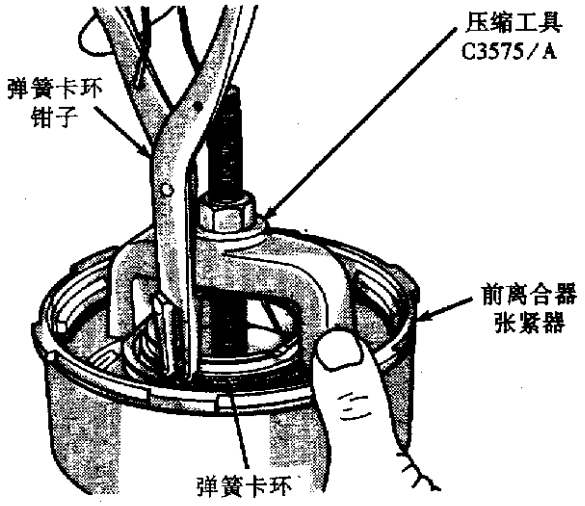


图 6－89　前离合器回位弹簧、弹簧卡环

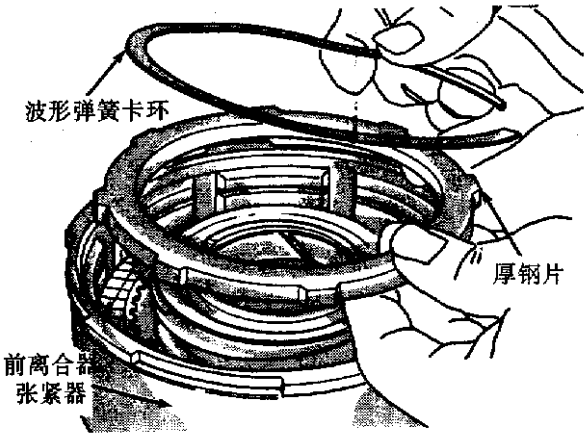


图 6－87　厚钢片和波形弹簧卡环

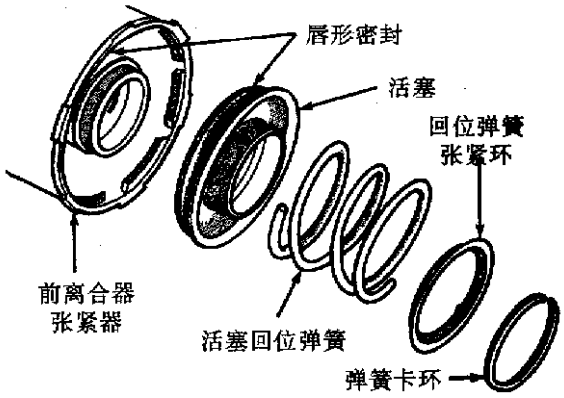


图 6－90　前离合器活塞、回位弹簧

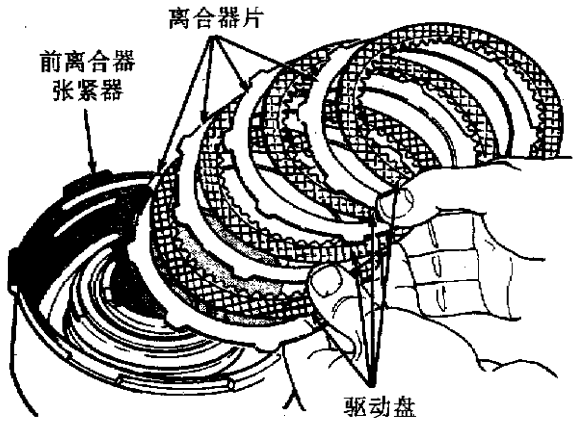


图 6－88　前离合器(4 个盘)

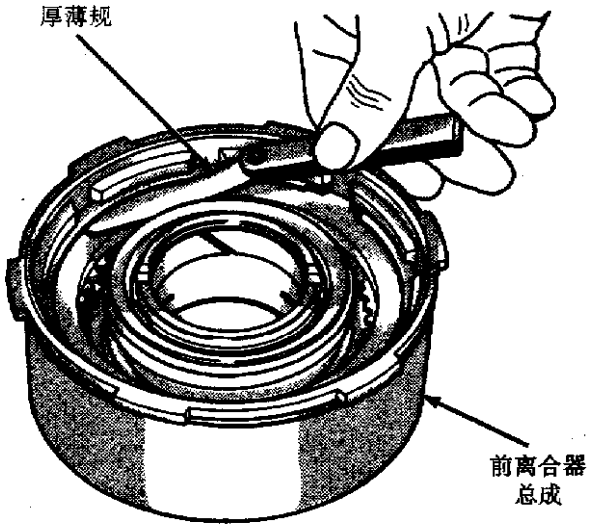


图 6－91　测量前离合器片间隙

6. 后离合器

(1)检查：检查驱动片上表面材料、驱动盘花键、钢片和压力片表面、检查片、盘是否平整。

检查护圈的凹槽是否表面光滑、钢片在凹槽必须能平滑移动。检查活塞里的钢球，检查护圈密封环表面、氯丁橡胶密封环、活塞环。

检查输入轴上特氟隆或铸铁密封环是否磨损，检查后离合器到前离合器的2号止推垫圈，垫圈厚度应为1.55～1.6mm，如需要则更换。

(2)分解与组装：后离合器具体分解与组装步骤如图6－92～图6－107所示。拆卸时如有必要，压出输入轴。

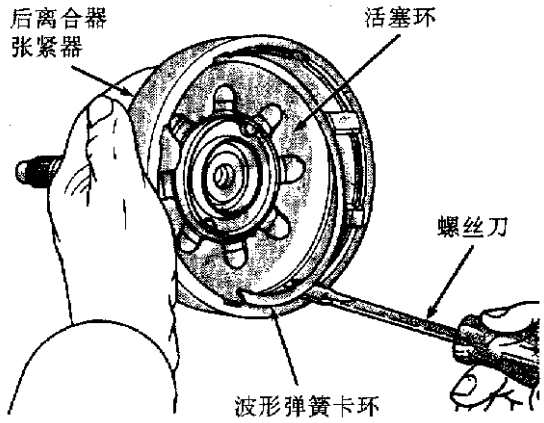


图6－94　活塞、弹簧、波形弹簧卡环

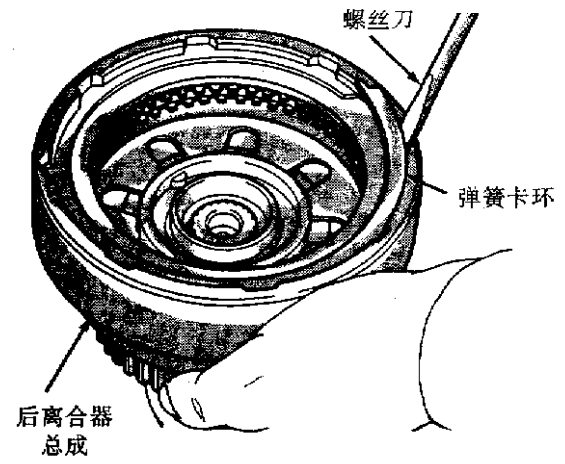


图6－92　后离合器外部弹簧卡环

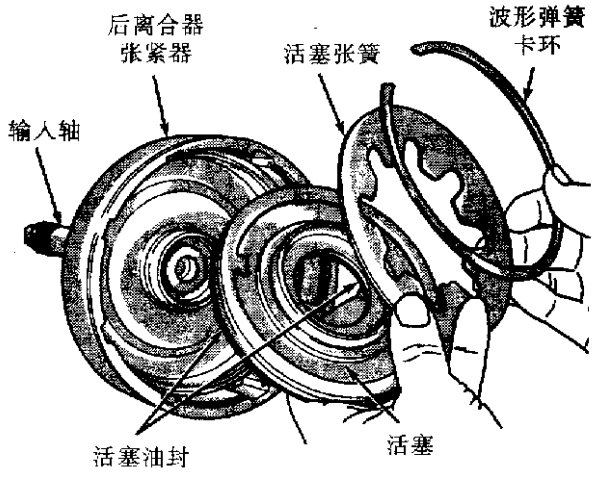


图6－95　后离合器活塞和活塞张簧

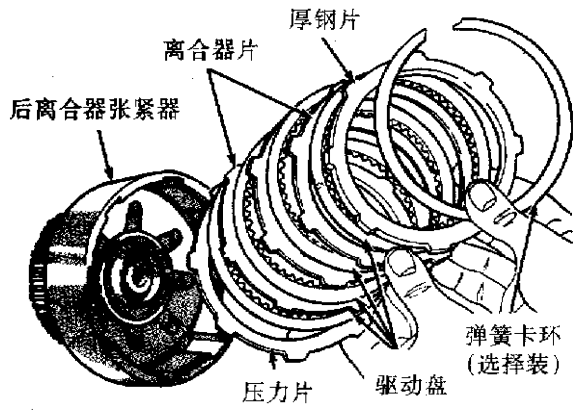


图6－93　后离合器(4个盘)

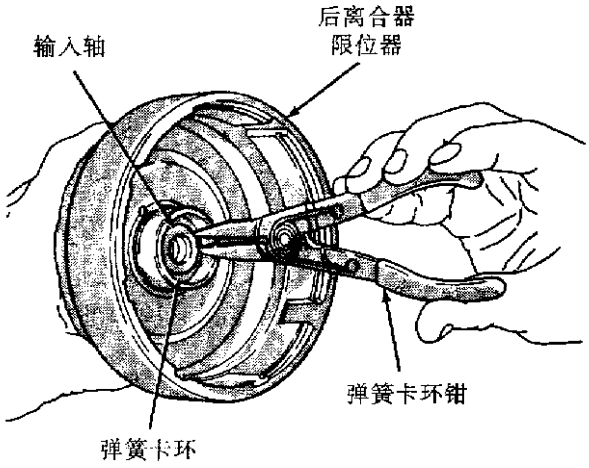


图6－96　拆卸或安装输入轴弹簧卡环

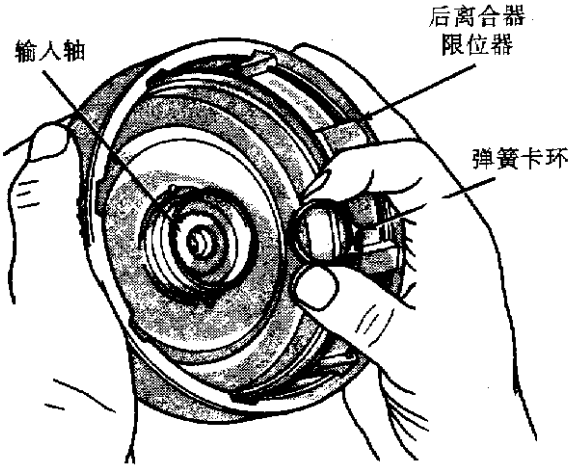


图 6－97　输入轴弹簧卡环

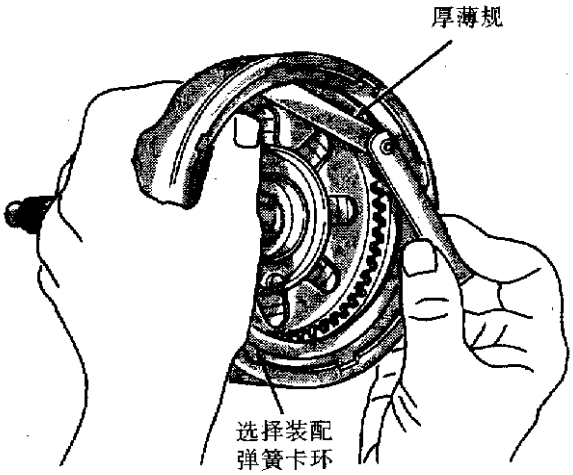


图 6－98　测量后离合器片间隙

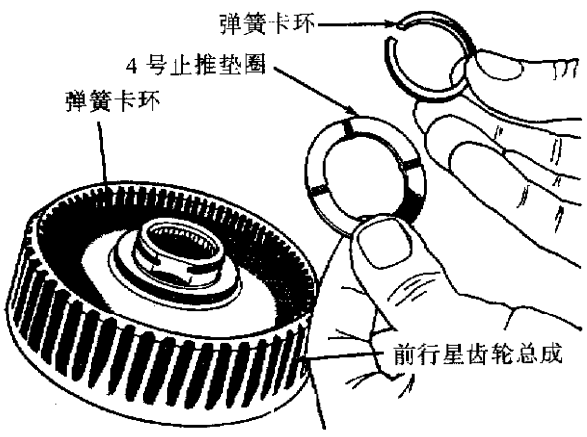


图 6－99　前行星齿轮弹簧卡环和 4 号止推垫圈(装新的弹簧卡环)

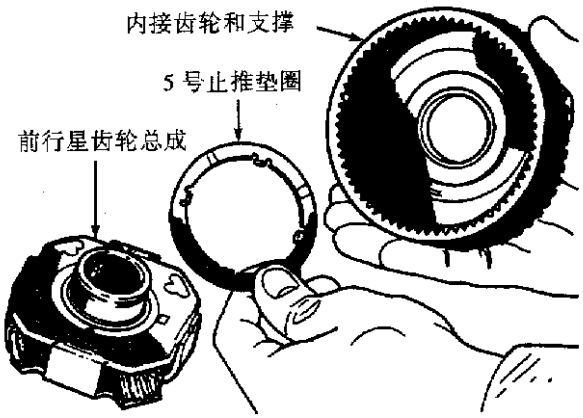


图 6－100　前行星齿轮

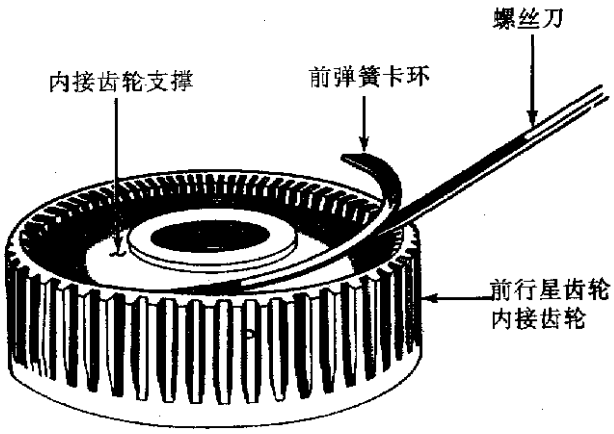


图 6－101　内接齿轮支撑前弹簧卡环

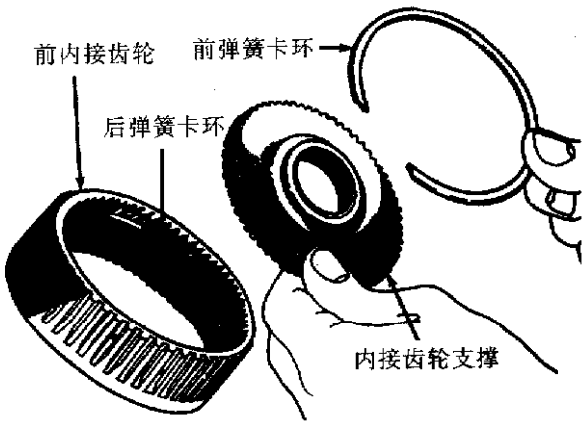


图 6－102　内接齿轮支撑和前弹簧卡环

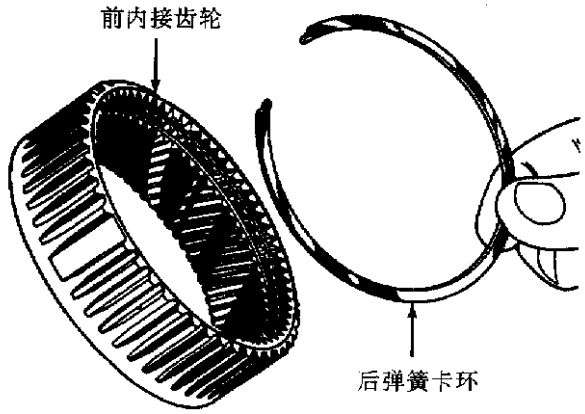


图 6－103　前内接齿轮支撑弹簧卡环

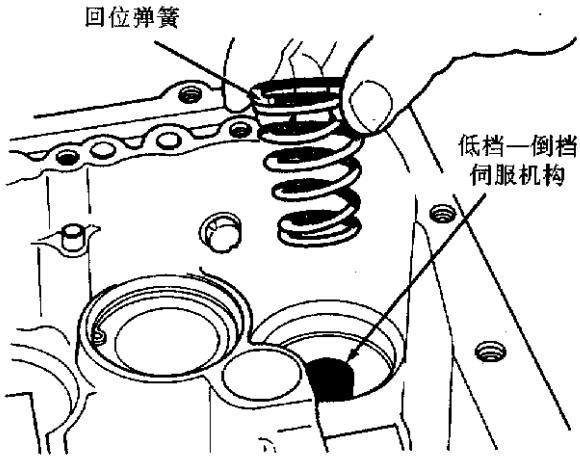


图 6－106　低档－倒档伺服机构回位弹簧

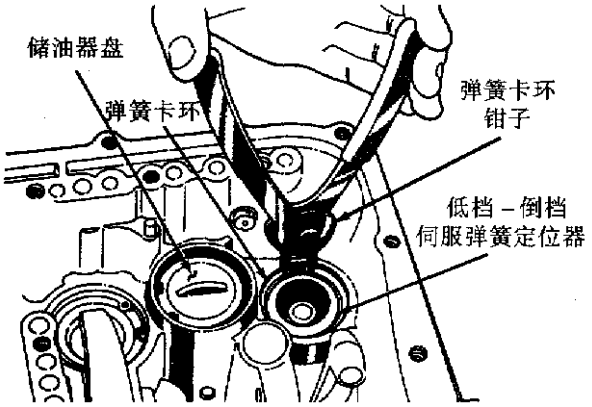


图 6－104　低档－倒档伺服弹簧卡环

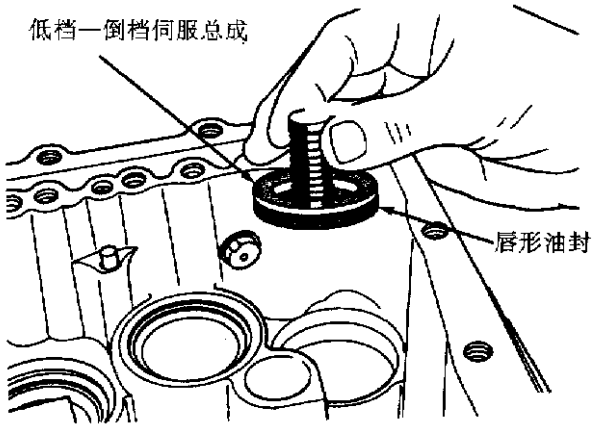


图 6－106　低档－倒档伺服机构总成

7. 储能减振器

(1)分解：储能减振器具体分解步骤如图 6－108～图 6－110 所示。

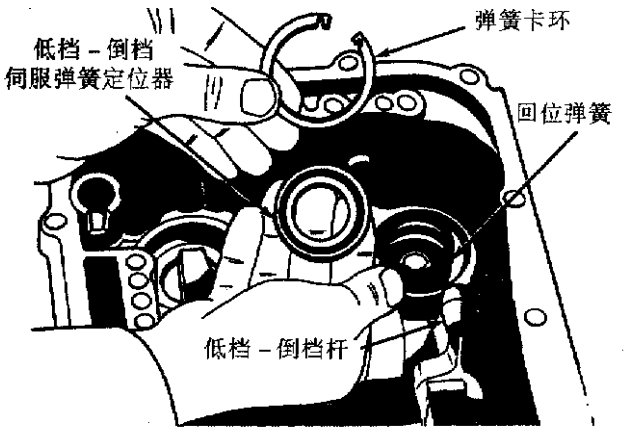


图 6－105　弹簧卡环和限位器

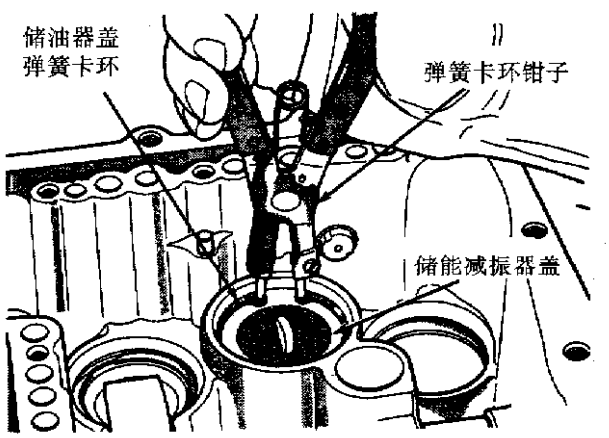


图 6－108　储能减振器弹簧卡环

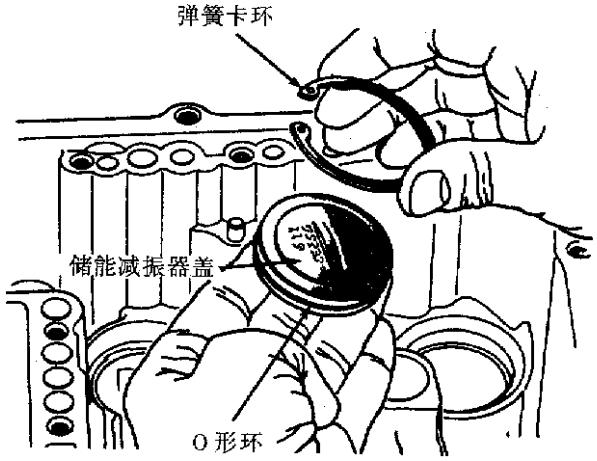


图 6－109　储能减振器盖和弹簧卡环

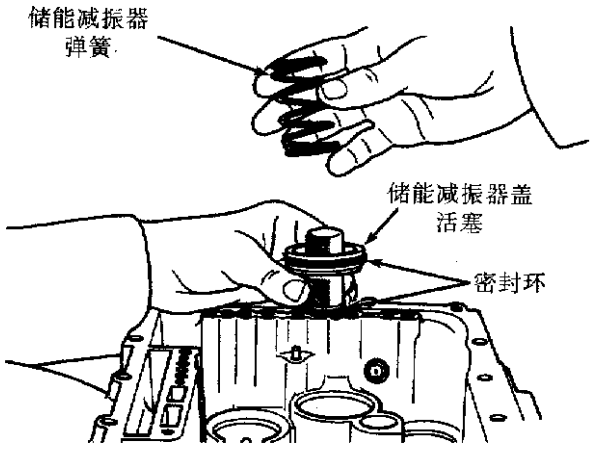


图 6－110　储能减振器弹簧和活塞

(2)组装：组装步骤同上述分解过程相反。

8. 低档伺服机构(控制装载)

(1)分解：低档伺服机构弹簧卡环的拆卸如图 6－111 所示。低档伺服杆导片和弹簧卡环的拆卸如图 6－112 所示。

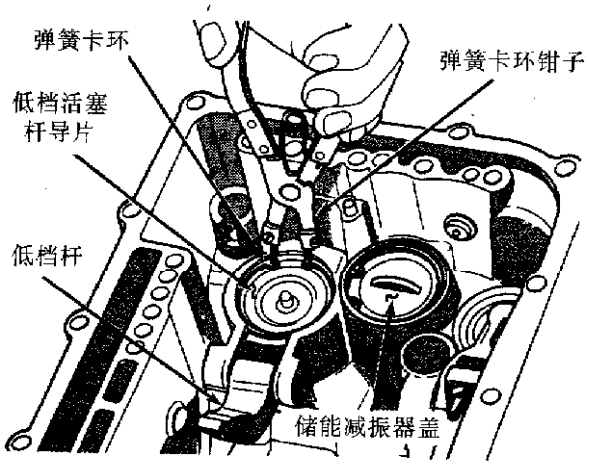


图 6－111　低档伺服机构弹簧卡环

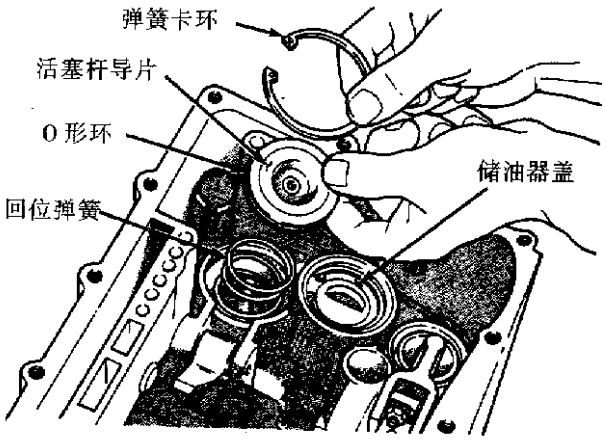


图 6－112　低档伺服杆导片和弹簧卡环

(2)组装：低档伺服机构组装步骤如图 6－113、图 6－114 所示。

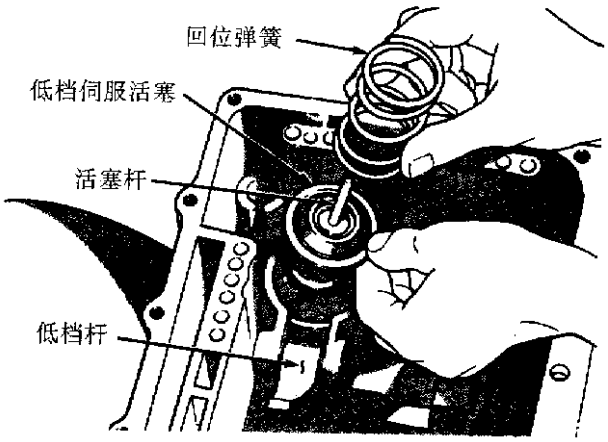


图 6－113　低档活塞回位弹簧和活塞

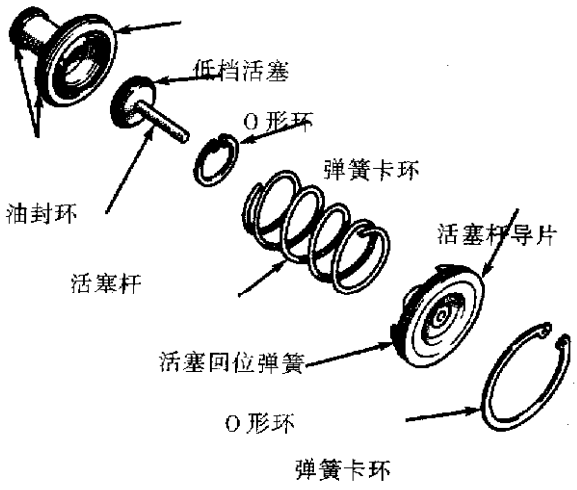


图 6－114　控制装载低档伺服

9. 变速杆

(1)拆卸：变速杆的具体拆卸步骤如图 6－115～图 6－133 所示。注意：在用新的密封剂以前，清除旧的密封剂。在安装盖时，使用 Mopar RTV 密封材料或等效物。

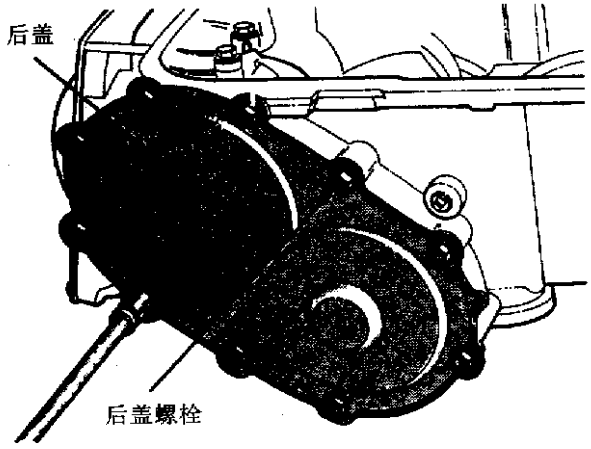


图 6－115　后盖螺栓

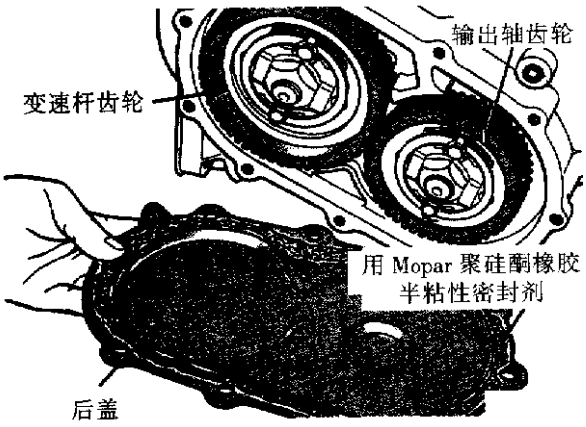


图 6－116　拆/装后盖

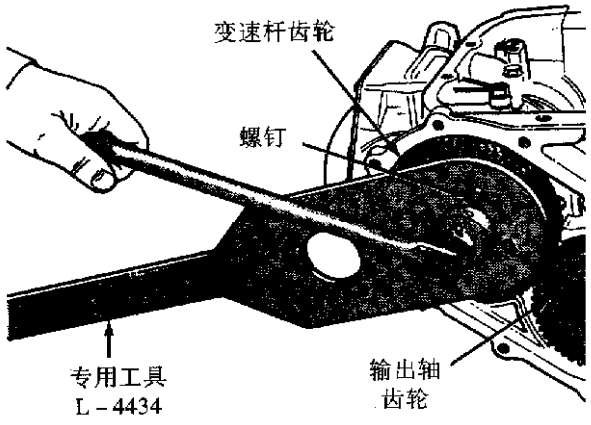


图 6－117　拆开变速杆齿轮限位螺母

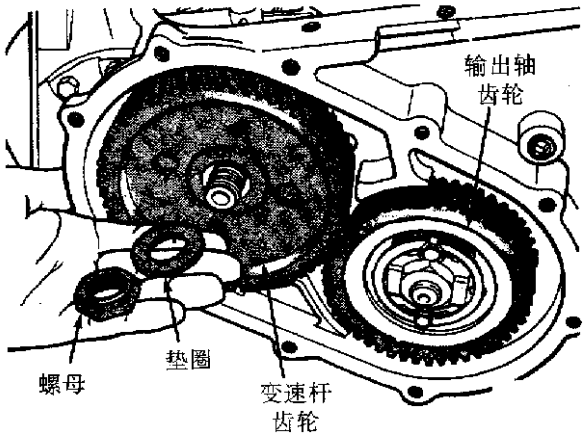


图 6－118　变速杆齿轮螺母和垫圈

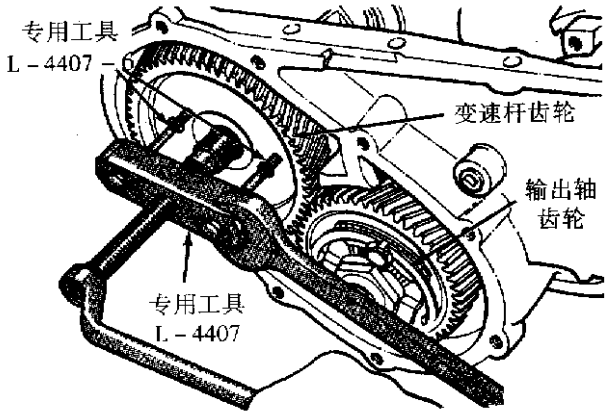


图 6－119　拆卸变速杆齿轮

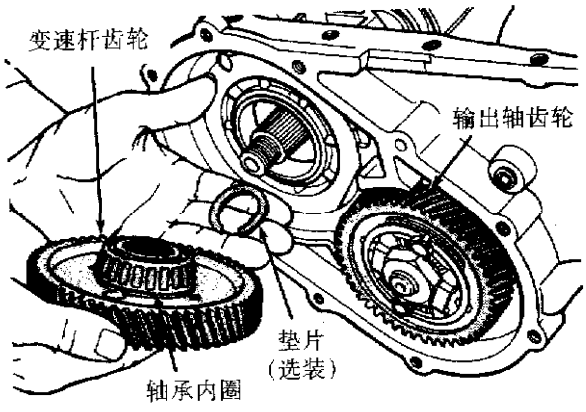


图 6－120　变速轴齿轮和垫片(选装)

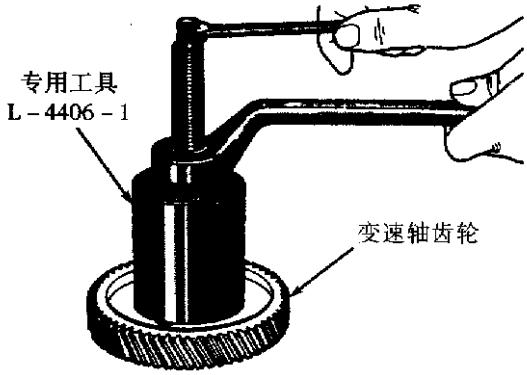


图 6－121　用带联轴套筒 L－4406－3 的专用工具拆除变速轴齿轮轴承内圈

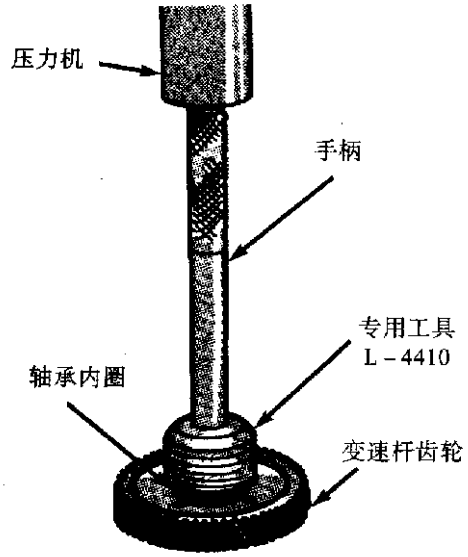


图 6－122　安装变速杆齿轮轴承内圈

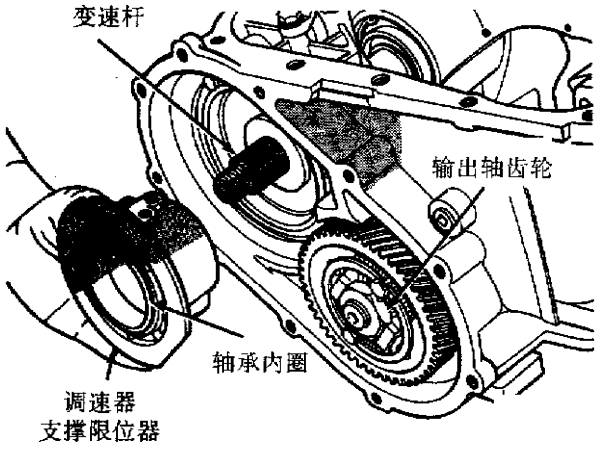


图 6－123　调速器支撑限位器

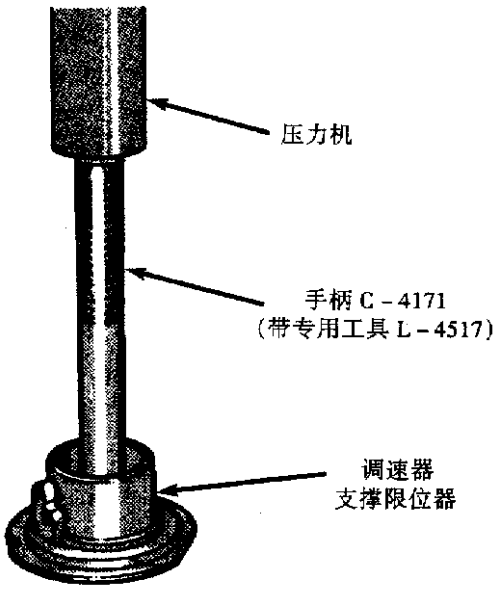


图 6－124　拆开调速器支撑限位器轴承外圈

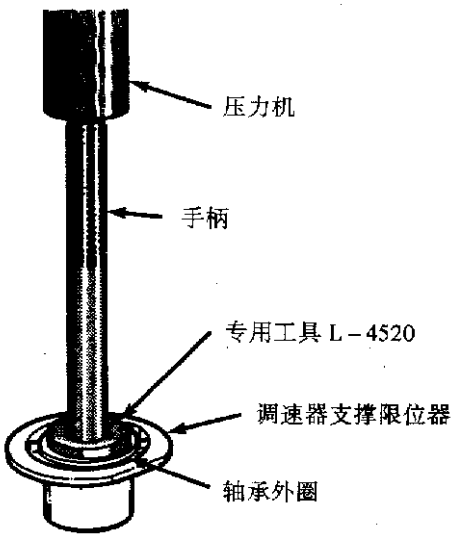


图 6－125　安装调速器支撑限位器轴承外圈

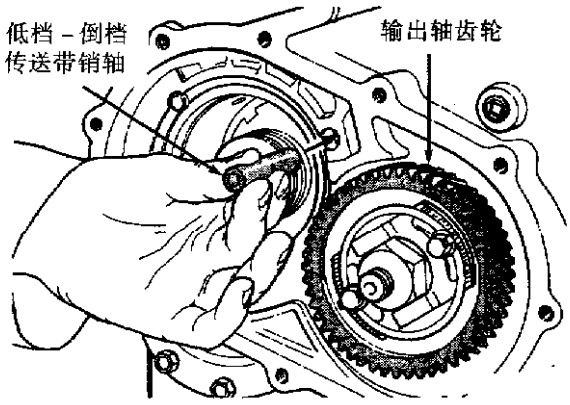


图 6－126　低档—倒档传送带销轴

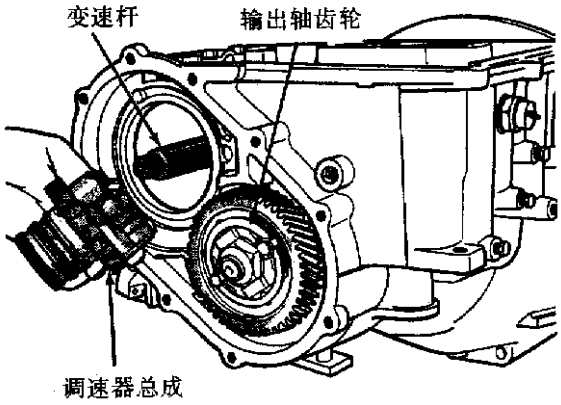


图 6－127　调速器总成

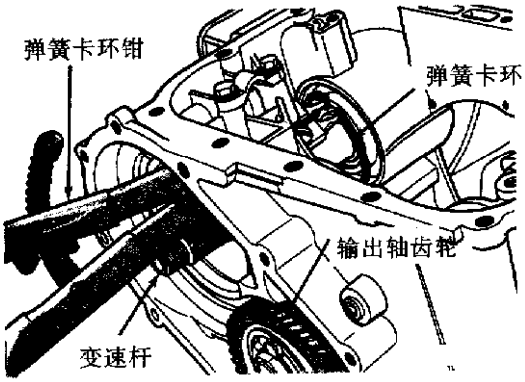


图 6－128　变速杆轴承弹簧卡环

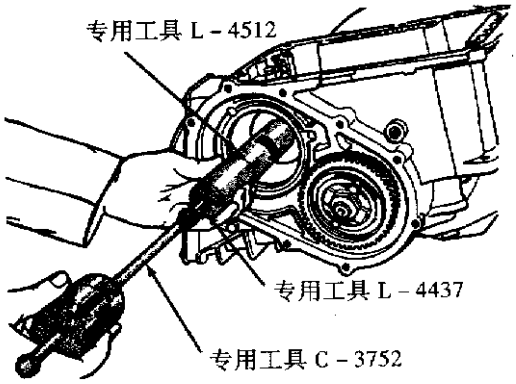


图 6－129　拆卸变速杆和轴承护圈总成

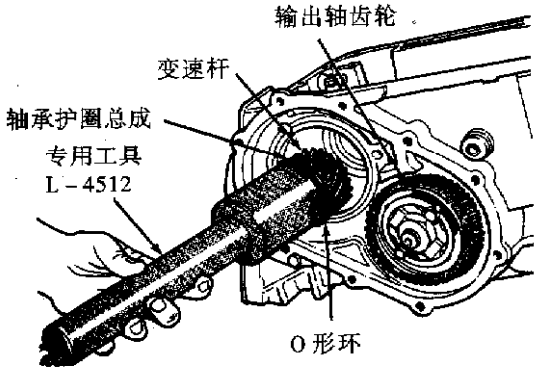


图 6－130　拆卸变速杆和轴承护圈总成
专用工具 L－4512

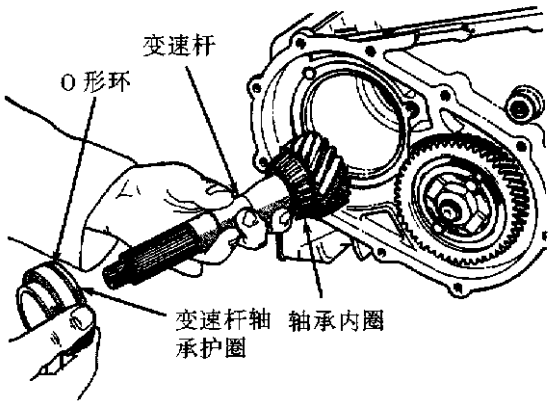


图 6－131　变速杆和轴承护圈

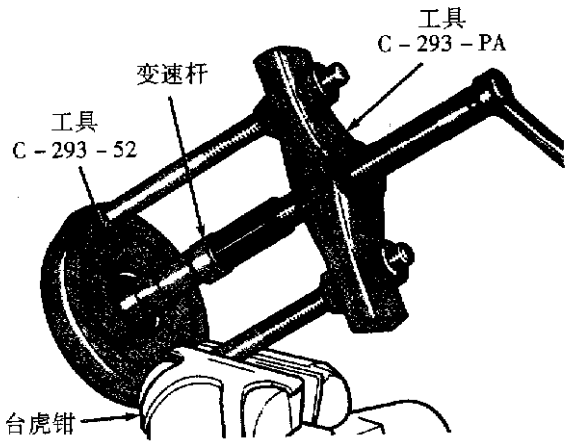


图 6－132　拆卸变速杆轴承内圈

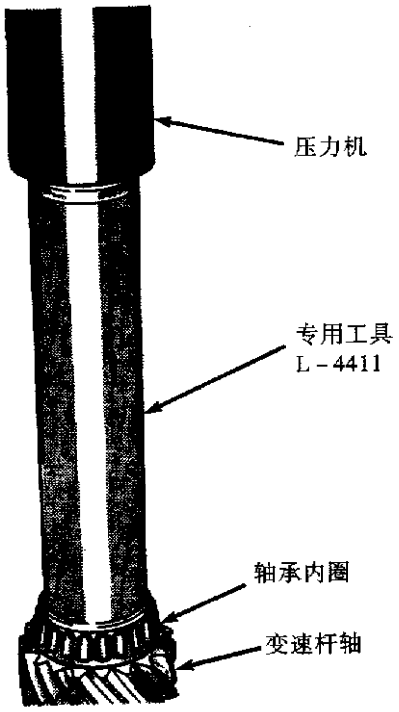


图 6－133　安装变速杆轴承内圈

(2)安装：变速杆的安装过程与上述拆卸相反，操作时需要注意的步骤如图 6－134～图 6－140 所示。注意下列任何零件更换时，都需确定垫圈厚度：变速器壳体；变速杆；变速杆齿轮；变速杆轴承；调速器支撑限位器；变速杆轴承护圈；调速器支撑。参看本节后面“轴承调节程序”，以确定合适的垫圈厚度。

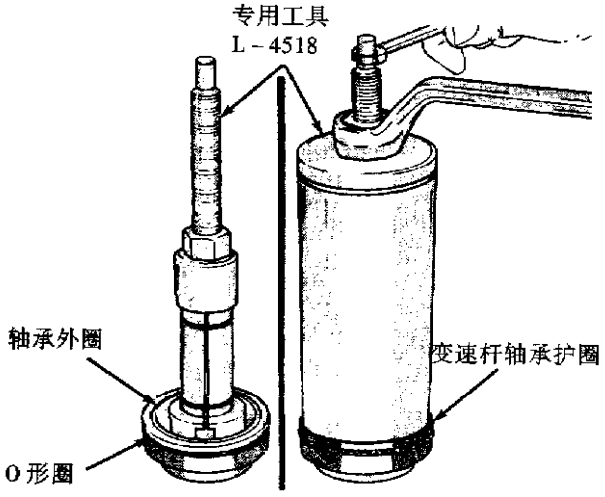


图 6－134　拆除变速杆轴承外圈

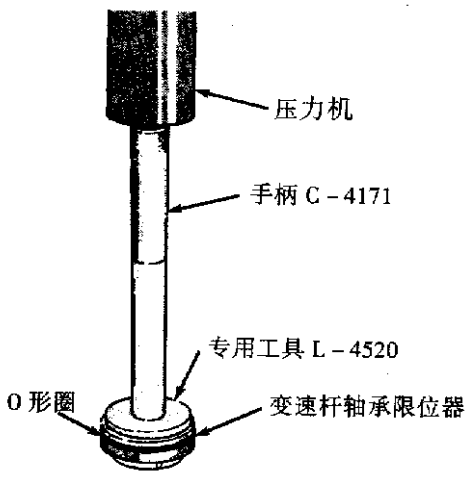


图 6－135　安装变速杆轴承外圈

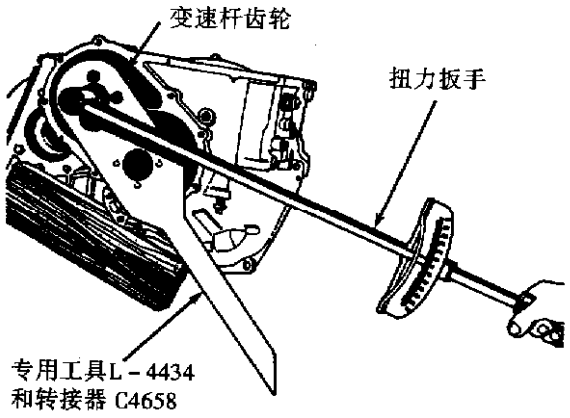


图 6－136　紧固变速杆齿轮限位螺母到 271N·m

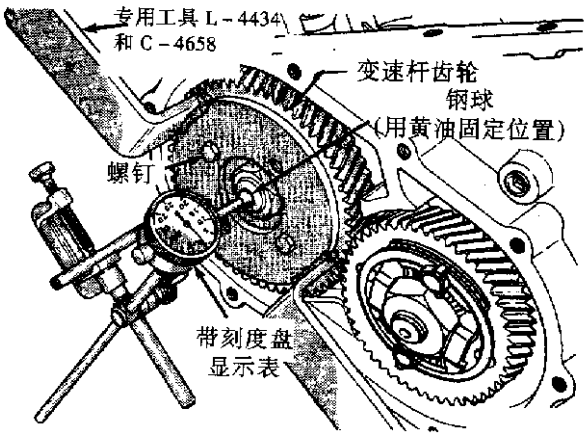


图 6－137　检查变速杆轴向间隙

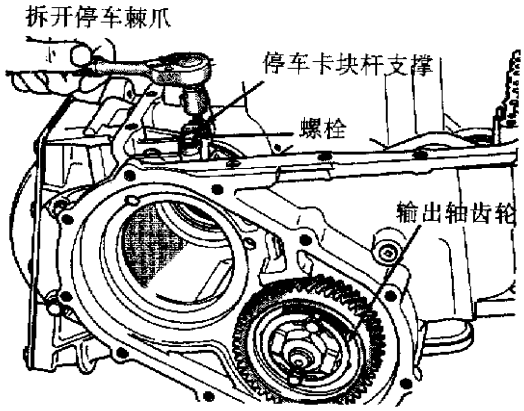


图 6－138　停车卡块杆支撑

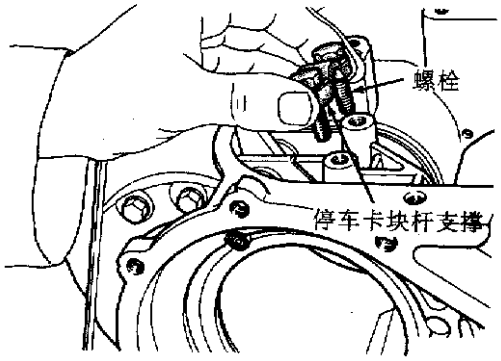


图 6－139　支撑和螺栓

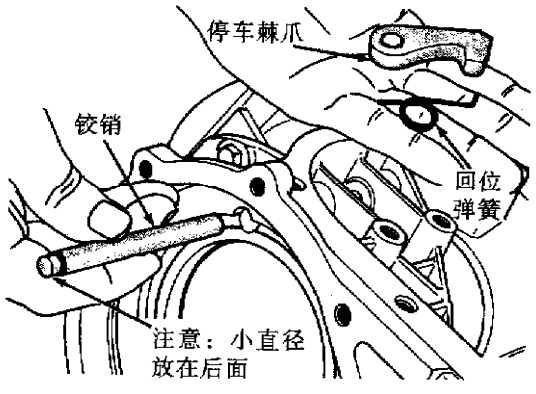


图 6－140　停车棘爪、回位弹簧和铰销

10. 输出轴

注意：维修输出轴时要拆下变速杆、行星齿轮组以便精确地检查输出轴轴承转动扭矩。

(1)分解：输出轴分解步骤如图 6－141～图 6－154 所示。

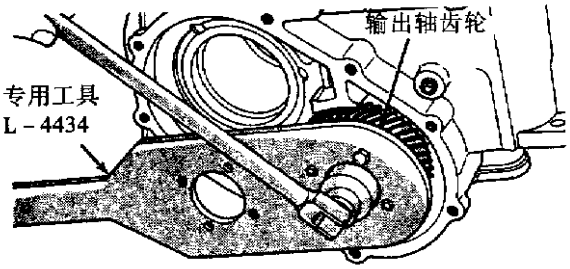


图 6－141　拆下输出轴限位螺母和垫圈

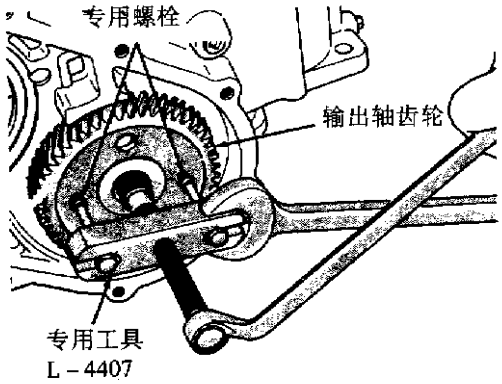


图 6－142　拆下输出轴齿轮

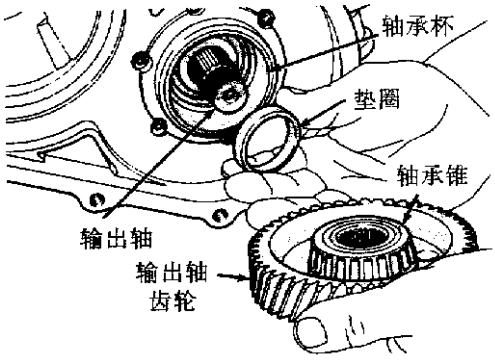


图 6－143　输出轴齿轮和垫圈(选装)

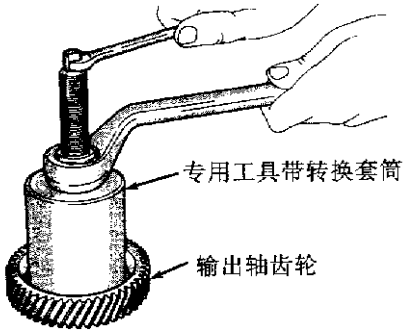


图 6－144　拆下输出轴齿轮轴承内圈

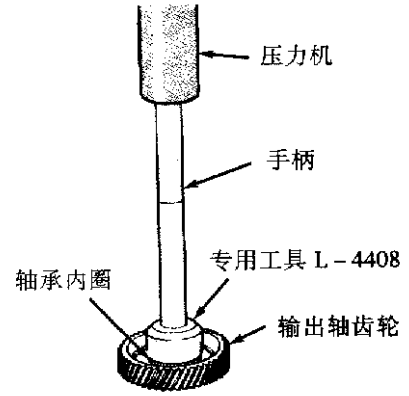


图 6－145　安装输出轴齿轮轴承内圈

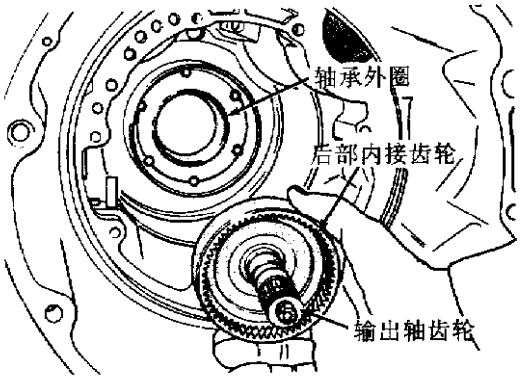


图 6－146　拆卸输出轴和后部内接齿轮总成

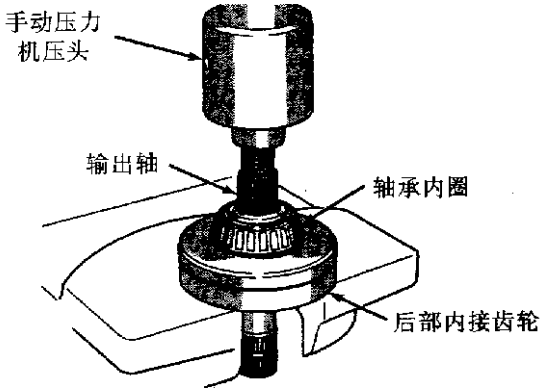


图 6－147　拆卸输出轴

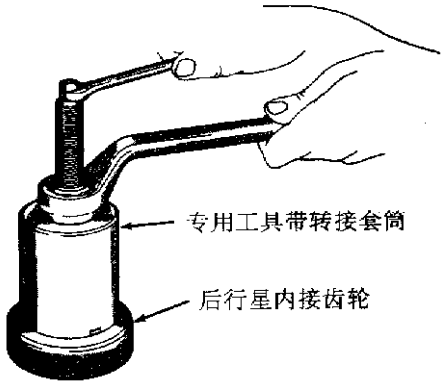


图 6－148　拆下轴承后行星内接齿轮

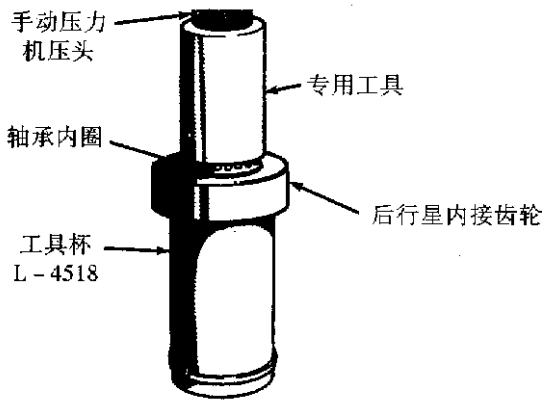


图 6－149　安装后行星内接齿轮轴承内圈

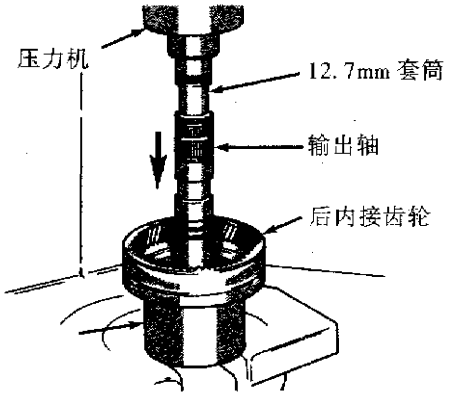


图 6－150　安装输出轴到后行星内接齿轮

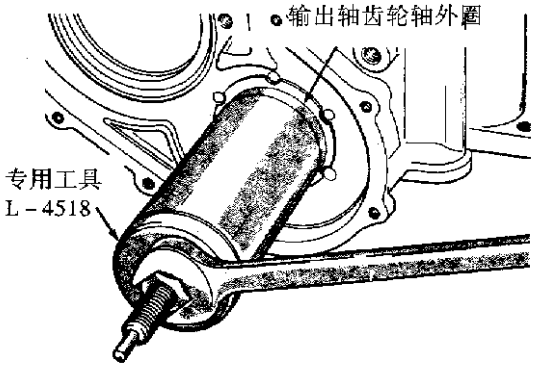


图 6－151　拆下输出轴齿轮轴外圈

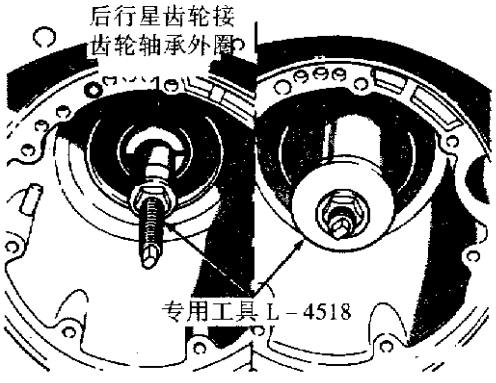


图 6－152　拆卸后行星内接齿轮轴承外圈

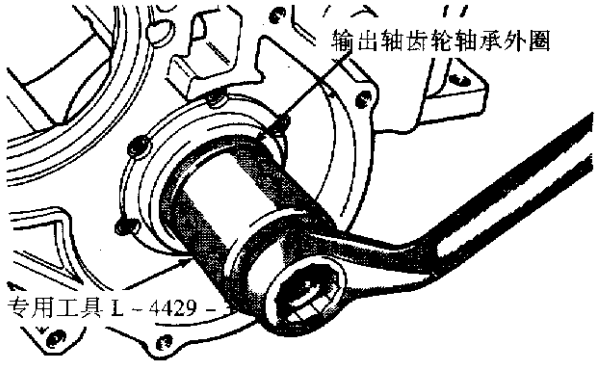


图 6－153　安装输出轴齿轮轴承外圈

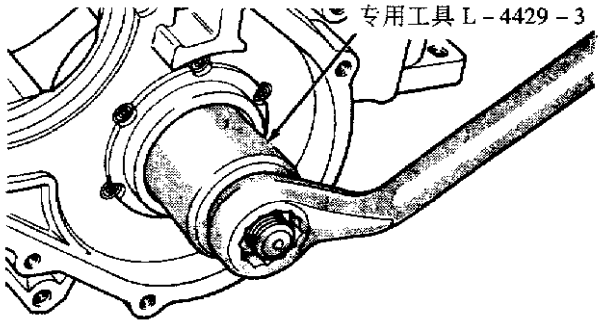


图 6－154　安装后行星内接齿轮轴外圈

(2)组装：输出轴的组装过程与上述分解相反，操作时需要注意的步骤如图 6－155～图 6－161 所示。下列任何零件更换，需确定垫圈厚度：变速器壳体；输出轴；后行星内接齿轮；输出轴齿轮；后部内接齿轮和输出轴齿轮轴承内圈；超速离合器轨道杯。垫圈厚度的确定方法参看本节后面部分的“轴承调节程序”。检查输出轴轴承转动扭矩，使用扭力扳手，如果转动扭矩为 0.339～0.9N·m，则此垫片为合适垫片。

11. 差速器

注意：差速器修理和轴承转向扭矩检查时，应该拆下变速杆。

(1)分解：差速器分解步骤如图 6－162～图 6－190 所示。

(2)组装：差速器的组装过程与分解时相反。下列任何零件更换时，均应确定其垫圈厚度：变速器壳体；差速器支架；差速器轴承护圈(图 6－186)；外壳；差速器轴承外圈和内圈。垫圈厚度的确定方法参看“轴承调节程序”。

差速器组装后的检查如图 6－187～图 6－189 所示。

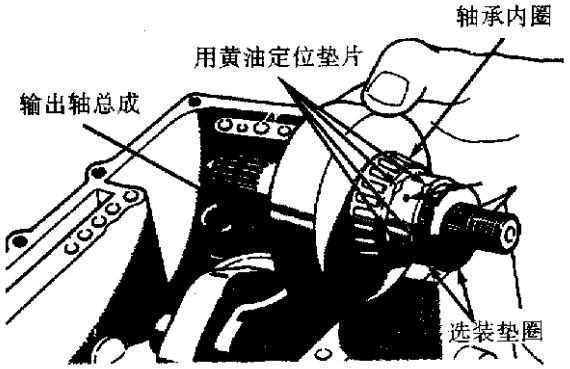


图 6－155　安装输出轴总成

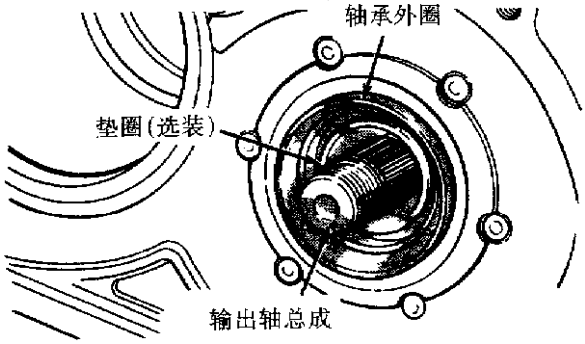


图 6－156　输出轴和垫圈(选装)定位

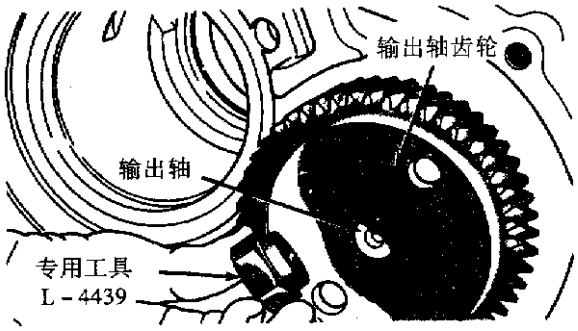


图 6－157　安装输出轴齿轮到输出轴

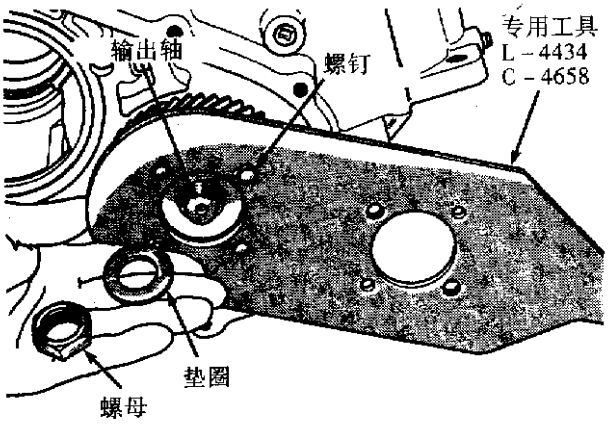


图 6－158　持住输出轴齿轮

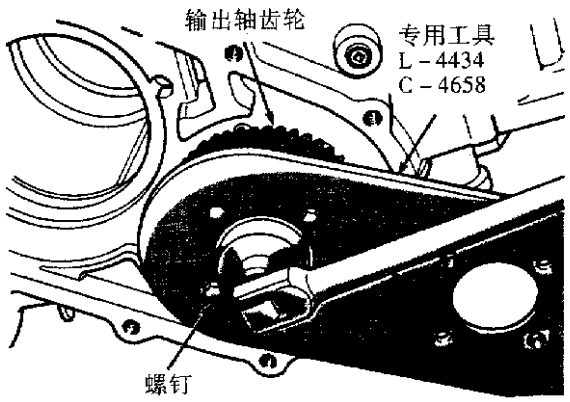


图 6－159　拧紧输出轴限位器螺母到 271N·m

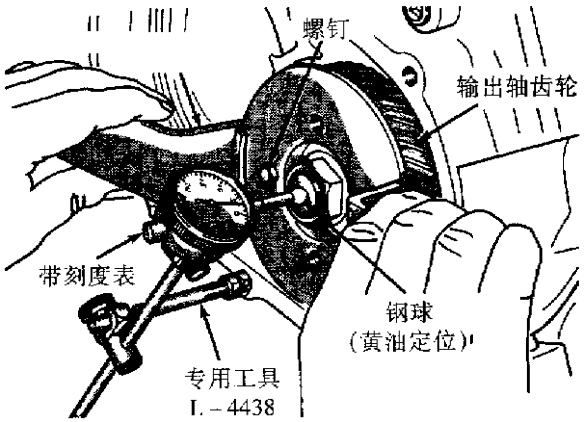


图 6－160　检查输出轴轴向间隙

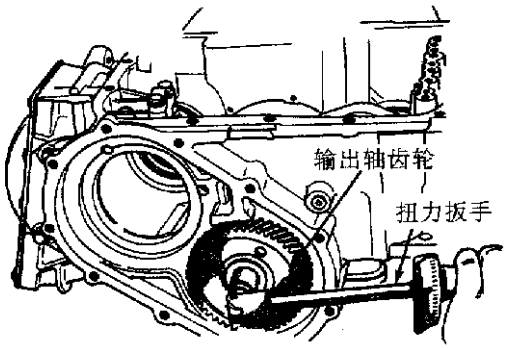


图 6－161　检查轴承转动扭矩

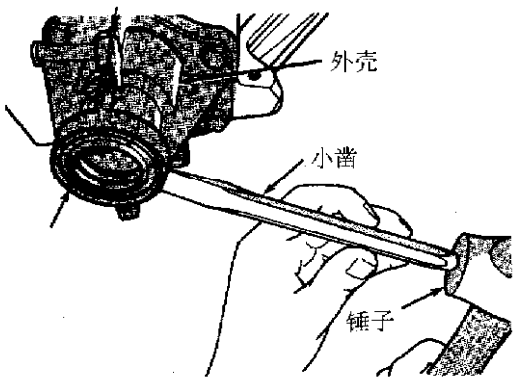


图 6－162　拆下外壳油封

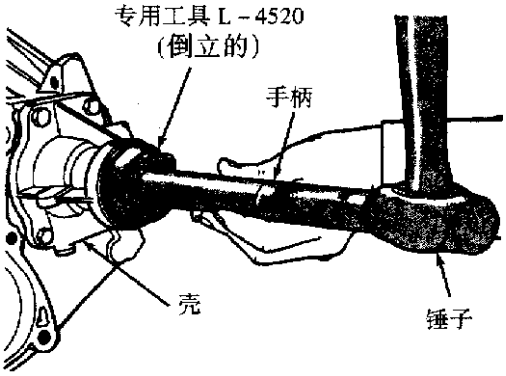


图 6－163　安装新油封到外壳

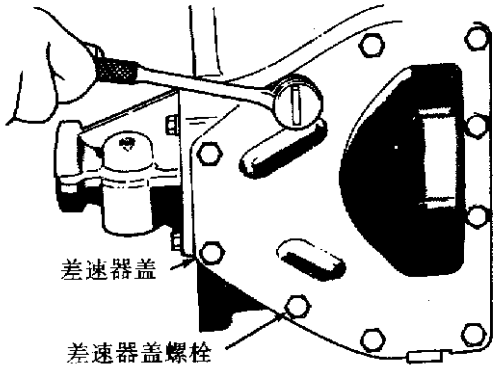


图 6－164　差速器盖螺栓

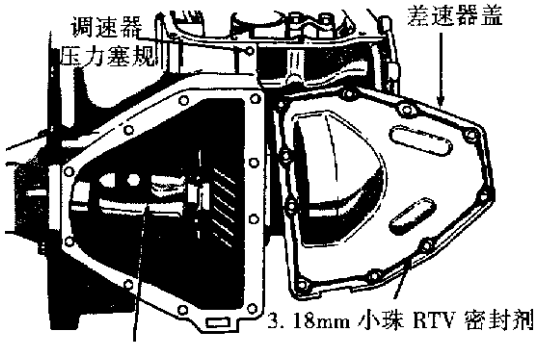


图 6－165　拆卸或安装差速器盖

注意：安装差速器盖时使用 Mopan RTV 密封剂或等效物。

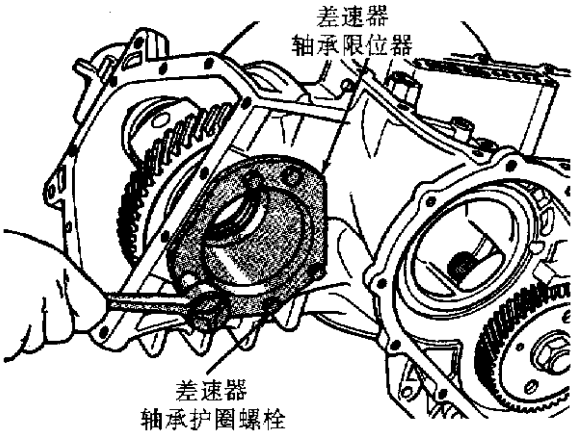


图 6－166　差速器轴承护圈螺栓

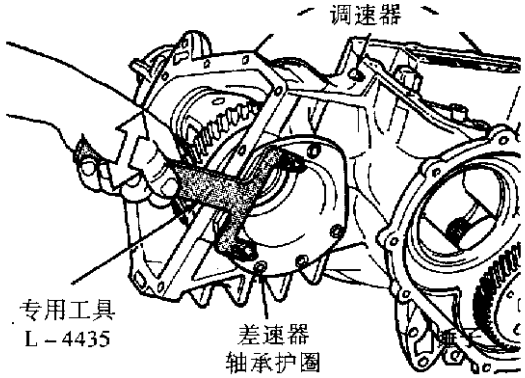


图 6－167　拆卸或安装轴承护圈

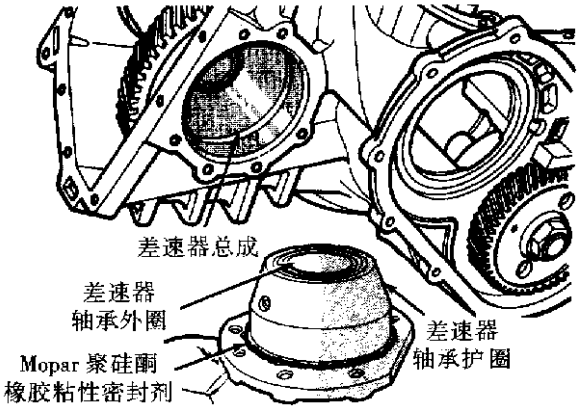


图 6－168　差速器轴承护圈(典型的)

注意：安装差速器轴承护圈时用 Mopar RTV 密封剂或等效物。

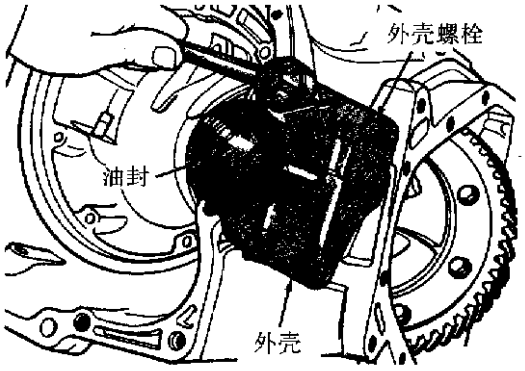


图 6－169　外壳螺栓

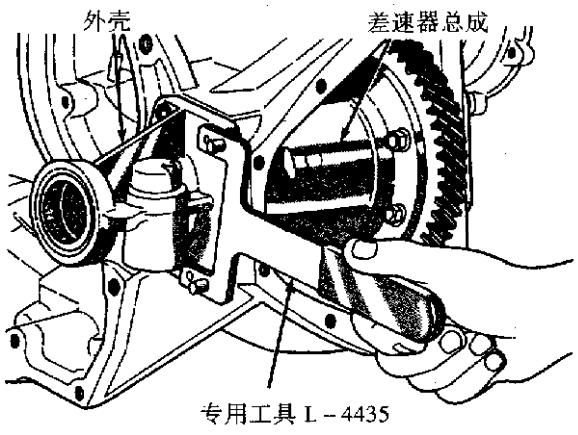


图 6－170　拆卸或安装外壳体

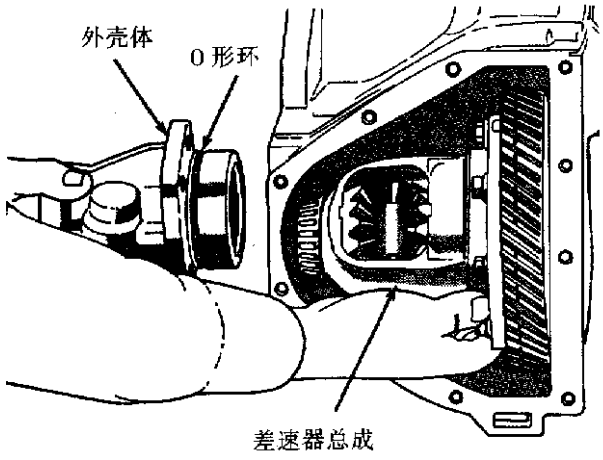


图 6－171　差速器总成和外壳

注意：安装 O 形环时用 Mopr 聚硅酮橡胶粘性密封剂。

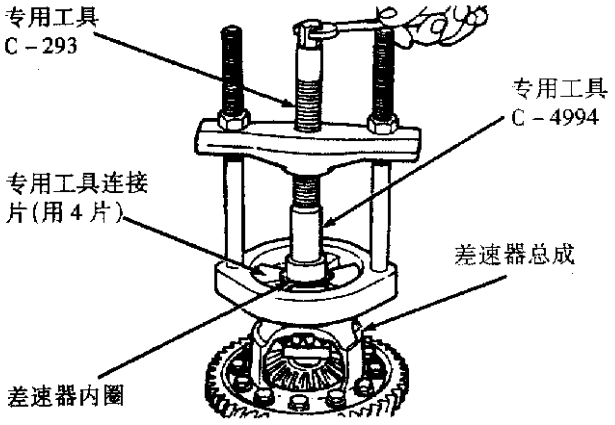


图 6－172　拆下差速器内圈

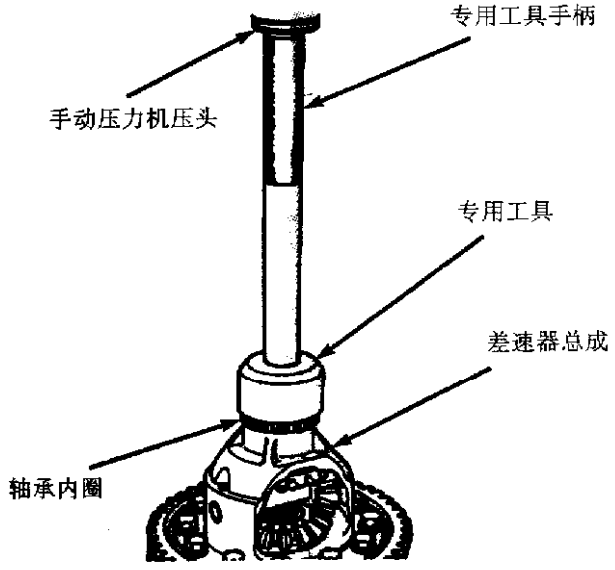


图 6－173　安装差速器轴承内圈

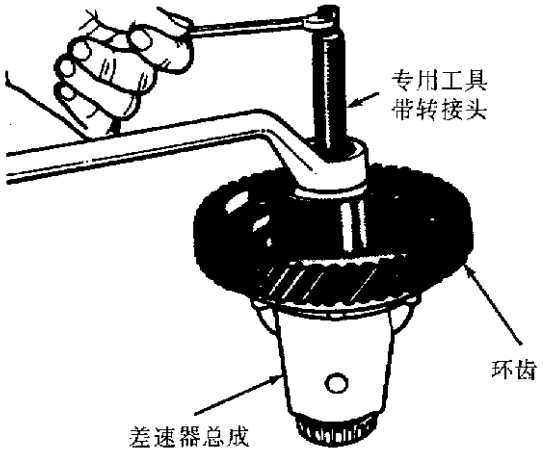


图 6－174　拆下差速器轴承内圈

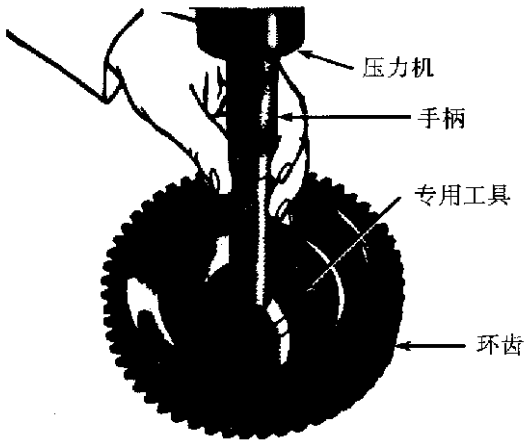
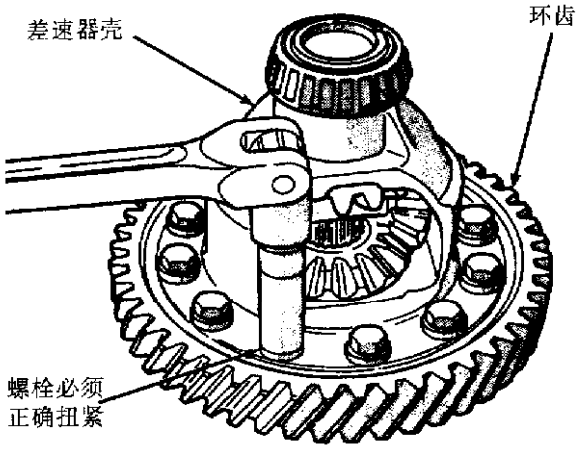


图 6－175　安装差速器轴承内圈



警告：装新环齿螺栓，螺栓应正确扭紧。

图 6－176　拆卸或安装环齿螺栓和环齿

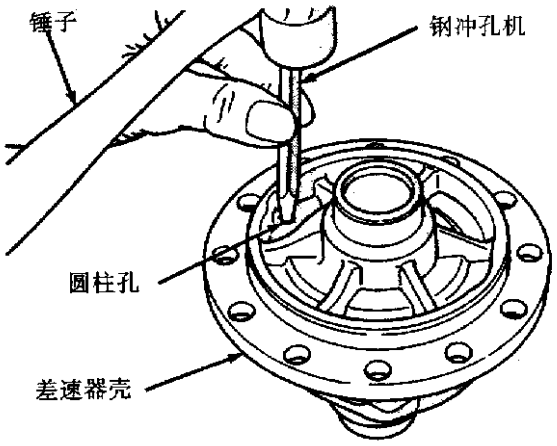


图 6－177　拆下齿轮轴滚销

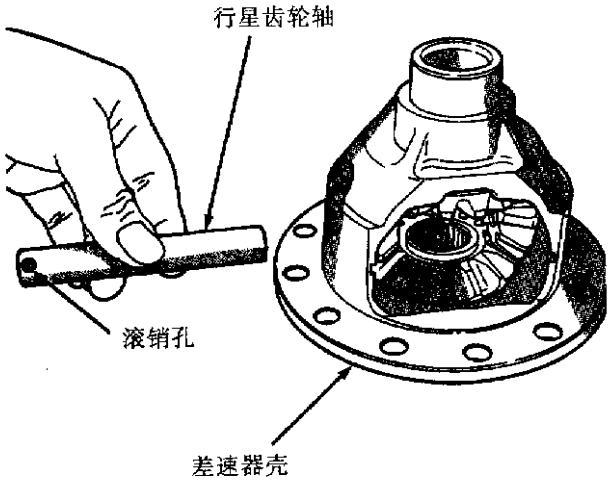
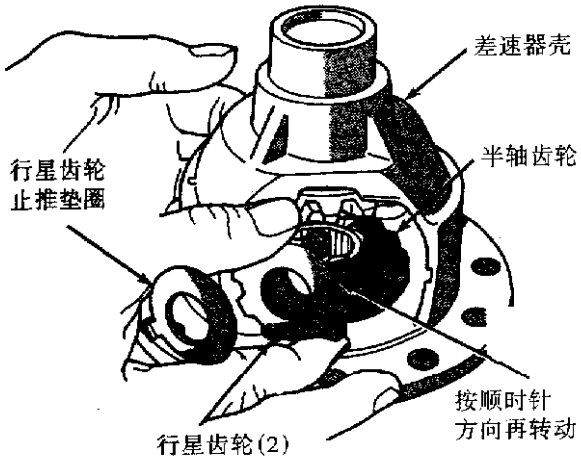


图 6－178　拆除或安装齿轮轴



警告：半轴齿轮轴向间隙必须在 0.025～0.33mm 之间。

图 6－179　拆装行星齿轮、半轴齿轮、止推垫圈(通过转动行星齿轮到差速器壳的开口处)

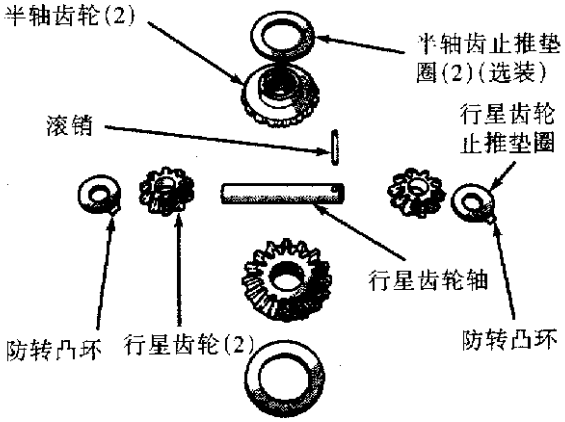
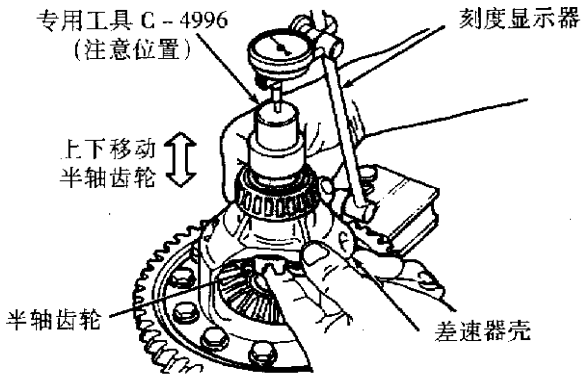


图 6－180　差速器齿轮



注意：半轴齿轮止推垫圈有四种厚度可选择，0.813mm、0.94mm、1.00mm 和 1.07mm。

图 6－181　安装半轴齿轮

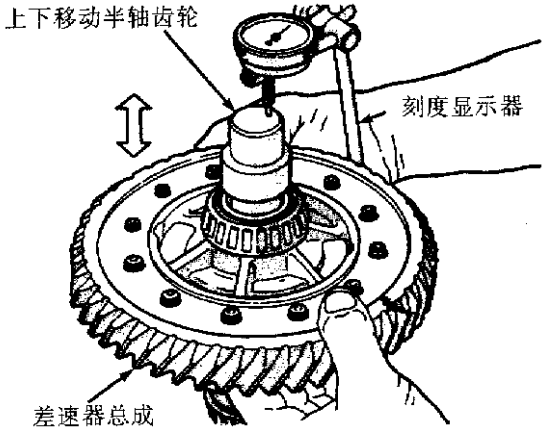


图 6－182　检查半轴齿轮轴向间隙(典型的)

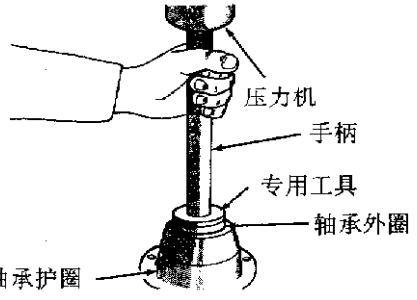


图 6－183　拆下油封

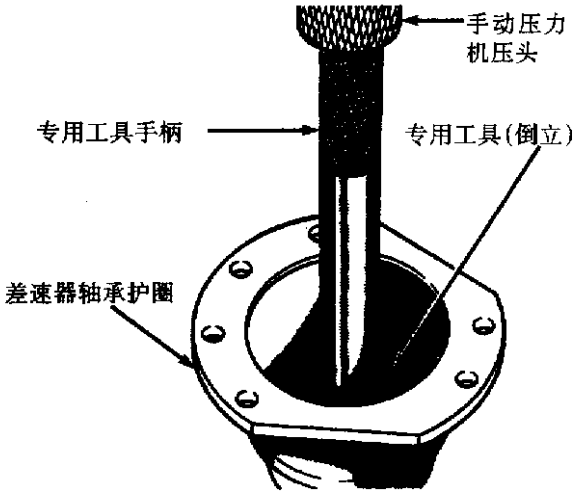


图 6－184　安装新油封

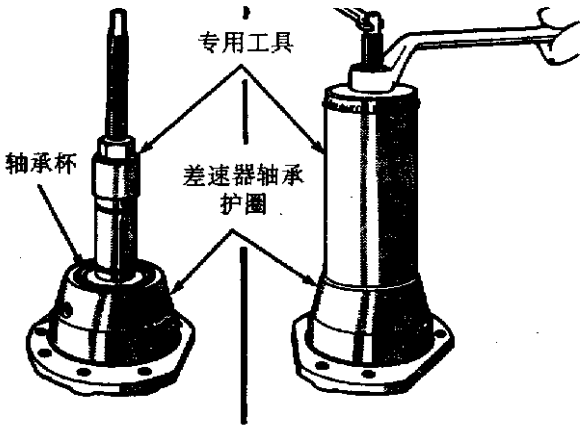


图 6－185　拆卸轴承盖

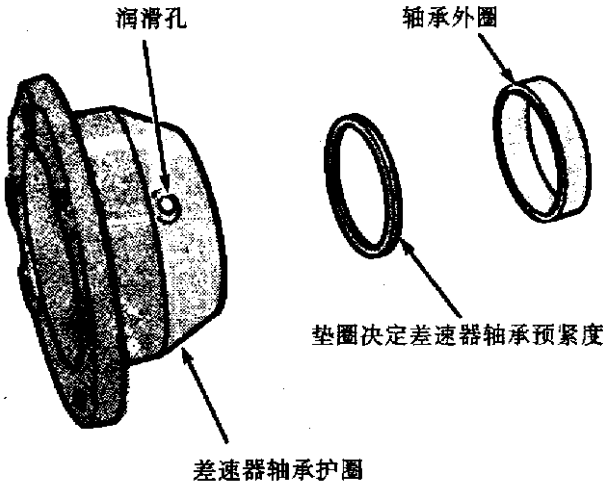


图 6－186　差速器轴承护圈

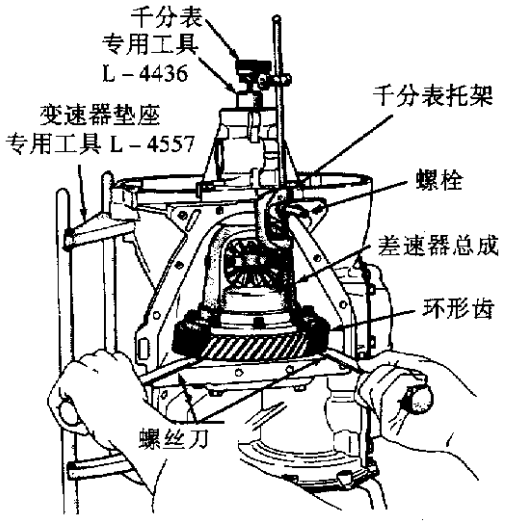


图 6－187　检查差速器轴向间隙

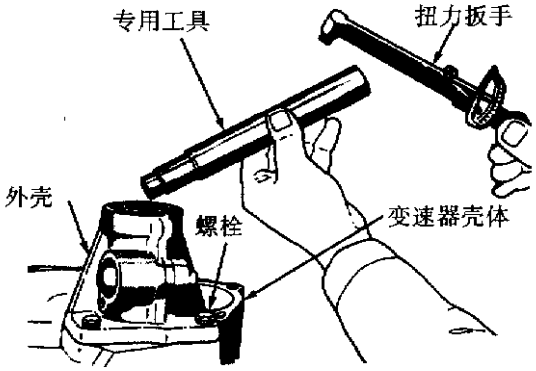


图 6－188　工具 L－4436 和扭力扳手

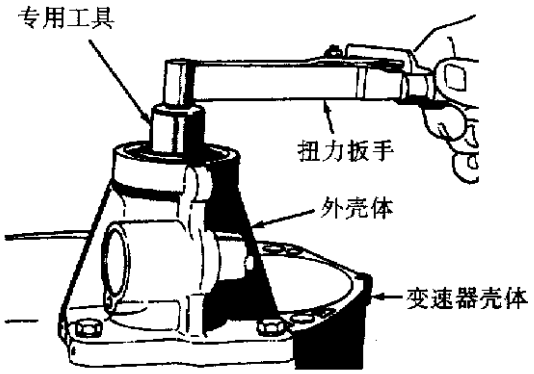


图 6－189　检查差速器轴承转动扭矩

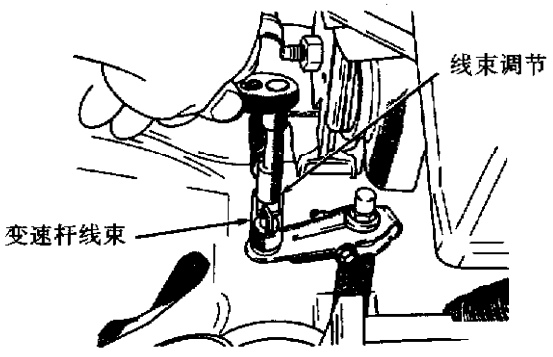


图 6－190　变速杆线束调节

五、清洗和检查

将所有的零件在合适的、干净的溶剂里泡几分钟，完全清洗并用压缩空气吹干，确认所有的通孔清洁，没有堵塞。

检查节气门阀操作杆和轴是否弯曲、磨损或松开，如果杆在其轴上是松的应更换。不要试图拉直已弯曲了的杆。

检查所有的衬垫物表面看是否有毛刺、刻痕和刮痕。小污点可以用细砂布擦去，只能稍稍用力。用直尺检查所有的衬垫表面是否扭曲或变形。轻微变形可以校正，确认所有的钢板上的测量孔是通的。用笔检查阀体径道是否有划痕、小沟等。

检查所有的阀体弹簧是否变形和收缩，检查所有的阀门、塞规是否有毛刺、刻痕，对锋利的边缘要特别注意，它阻止外来物体不落入阀门和阀体之间。检查所有的阀门和塞规是否在阀体径道运行正常。

当孔径、阀门和塞规都为清洁、干燥时，阀门和塞规可以很顺利地落入孔径内，阀体孔径在使用过程中并不改变大小。因此，当车子是新的时，阀体正常工作。只有在损坏时才需更换。

六、调　节

1. 变速杆线束调节

抬起并转动变速杆到 P 位置并拔出点火钥匙，这样确认变速杆位于 P 位置。

确认其在 P 位置上后，再转动点火开关，如果起动机运行，则表明 P 位置正确，将变速杆移到 N 位置，如果起动机在此位置运行，则连接正确，如果在任一位置起动机均不运行，那么调整连接杆。

(1)将车停在地上，并拉上停车制动。

(2)将变速杆置于 P 位置，取下点火钥匙。

(3)松开变速杆上线束调节螺钉。

(4)将变速杆完全拉向前面到停车止动块位置。

(5)松开驻车制动，然后摇晃车子以确认其位于停车锁止状态。再拉上驻车制动。

(6)拧紧线束调节螺钉到 8N·m，变速杆线束应在此时正确调整(图 6－190)。

(7)使用上述程序检查调整情况。

2. 节气门压力连接杆调节

节气门压力杆调节对变速器正常运行是很重要的。调节就是定位一个阀控制变速杆速度、质量和节气门换低档的敏感性。如装置太短，则产生提前换档和打滑；如果装置太长，则换档延缓，节气门换低档将会非常敏感。

当发动机在正常运行温度时，用转速表来调节发动机怠速，参见“燃油系统”怠速参数及调整。

3. 杆调节程序

(1)发动机在正常工作温度时，调整变速器节气门压力。

(2)松开调节锁定螺钉。

(3)为确保调节正确，铰销应能在节气门末端平滑部分顺利滑动，以便拆开、清洗或修理零件。

(4)将变速器节气门杆对准发动机，并靠住发动机内挡块，紧固铰销锁止螺钉到 11N·m。

(5)调节完成。杆件间隙因预紧弹簧而自动消失。

(6)必要时进行润滑。

4. 传送带调节

(1)低档传送带(前)：低档传送带调节螺钉位于变速器壳体的左侧(前顶部)。

①松开锁定螺母，将螺母回转大约 5 圈，测试调节螺钉是否在变速器壳体里自由转动。

②用扳手紧固调节螺钉到 8N·m。把住螺钉。

③将调节螺钉回转如性能参数上所列的圈数，然后紧固锁止螺母到 47N·m。

(2)低档－倒档传送带(后)：调节低档－倒档传送带，步骤如下：

①松开并回旋锁定螺母大约 5 圈。

②用扭力扳手，紧固螺钉到 5N·m 扭力。

③紧固锁定螺母到 14N·m。

七、液压控制压力调整

1. 管道压力

如果节气门压力设定不正确，尽管管道压力调整是正确的，也会导致管道压力读数不正确。所以在调节管道压力以前，检查并修正节气门压力调节。

管道压力调节从阀体到调节螺母内缘大约为 33.3mm。由于生产制造误差，调节可以浮动以得到最精确油管压力。

可用内六角扳手拧动调节螺钉，螺钉转完一圈改变节气门管道压力大约为 11.5kPa。按逆时针方向拧紧螺钉则压力增加，反之则减少。

2. 节气门压力

节气门压力不能精确测定，因此如果故障特别明显才调节。

(1)在节气门杠杆凸轮和低档阀之间插入工具 C－3763 的量销。

(2)通过推入工具、压缩低档阀弹簧，则节气

门阀可以完全进入阀体的底部里面。

(3)压弹簧时，用转接套筒 C－4553，转动节气门杆停止螺钉，直到转到螺钉头接触到节气门拉杆的尾部、节气门拉杆凸轮接触到工具、节气门阀进入底部为止。确认调节时弹簧完全被压下去。阀门进入阀体的底部。

八、轴承调节程序

1. 轴承调节的注意事项

(1)拆、装轴承外圈和锥时要特别小心。安装时用手扳压力机，锤子不一定能正确对准轴承杯和锥。轴承座如有刻痕或毛刺，测量合适的垫片时，端隙读数可能错误。

(2)如轴承杯和锥有小沟或热损坏状况，则应更换。

(3)如果轴承杯或轴承滚子有损坏，杯和锥必须更换。注意：轴承轴向间隙和阻力矩参数必须维持，以避免轴承过早地丧失工作能力。

表 6－5　轴承垫圈厚度参数对换表

垫圈厚度		轴承使用		
mm	in	输出轴	换档轴	差速器
0.94	0.037	×	×	–
0.99	0.039	×	×	–
1.04	0.041	×	×	–
1.09	0.043	×	×	–
1.14	0.045	×	×	–
1.19	0.047	×	×	–
1.24	0.049	×	×	–
1.29	0.051	×	×	–
1.34	0.053	×*	×	–
1.39	0.055	×	×*	–
1.84	0.072	×	×	–
2.29	0.090	×	×*	–
12.65	0.498	×	–	–
13.15	0.518	×	–	–
13.65	0.537	×*	–	×*
0.50	0.020	–	–	×
0.55	0.022	–	–	×
0.60	0.024	–	–	×
0.65	0.026	–	–	×
0.70	0.027	–	–	×
0.75	0.029	–	–	×
0.80	0.031	–	–	×
0.85	0.033	–	–	×
0.90	0.035	–	–	×
0.95	0.037	–	–	×
1.00	0.039	–	–	×
1.05	0.041	–	–	×

*：也用于测量垫圈。

(4)原来的轴承可以在磨合后松到原阻力矩的 50%。注意：所有的轴承调节必须是在无其他零件干扰或齿轮相互啮合的情况下进行，变速齿轮轴承除外。

(5)参看表 6－5 参数对换表，将 in 换成 mm 测量，参看表 6－6 轴承垫圈表以得到合适的垫圈厚度。

2. 输出轴轴承

(1)拆开输出轴齿轮，安装一个 13.65mm 和一个 1.34mm 测量垫圈到行星齿轮后面内接齿轮毂上，用黄油将垫圈定位。13.65mm 垫圈内部直径大，必须先装入输出轴，然后将 1.34mm 垫圈导入输出轴上。

表 6－6　输出轴轴承垫圈厚度表

轴向间隙（安装了 13.65mm 和 1.34mm 测量垫圈）		要求垫圈结合	总厚度	
mm	in	mm	mm	in
0.00	0.000	13.65 + 1.34	14.99	0.590
0.05	0.002	13.65 + 1.24	14.89	0.586
0.10	0.004	13.65 + 1.19	14.84	0.584
0.15	0.006	13.65 + 1.14	14.79	0.582
0.20	0.008	13.65 + 1.09	14.74	0.580
0.25	0.010	13.65 + 1.04	14.69	0.578
0.30	0.012	13.65 + 0.99	14.64	0.576
0.35	0.014	13.65 + 0.94	14.59	0.574
0.40	0.016	13.15 + 1.39	14.54	0.572
0.45	0.018	13.15 + 1.34	14.49	0.570
0.50	0.020	13.15 + 1.29	14.44	0.568
0.55	0.022	13.15 + 1.24	14.39	0.566
0.60	0.024	13.15 + 1.19	14.34	0.564
0.65	0.026	13.15 + 1.14	14.29	0.562
0.70	0.028	13.15 + 1.09	14.24	0.560
0.75	0.030	13.15 + 1.04	14.19	0.558
0.80	0.032	13.15 + 0.99	14.14	0.556
0.85	0.034	13.15 + 0.94	14.09	0.554
0.90	0.036	12.65 + 1.39	14.04	0.552
0.95	0.038	12.65 + 1.34	13.99	0.550
1.00	0.040	12.65 + 1.29	13.94	0.548
1.05	0.042	12.65 + 1.24	13.89	0.547
1.10	0.044	12.65 + 1.19	13.84	0.545
1.15	0.046	12.65 + 1.14	13.79	0.543
1.20	0.048	12.65 + 1.09	13.74	0.541
1.25	0.049	12.65 + 1.04	13.69	0.539
1.30	0.051	12.65 + 0.99	13.64	0.537
1.35	0.053	12.65 + 0.94	13.59	0.535

平均换算：0.05mm = 0.002in。

(2)安装输出轴齿轮和轴承总成，力矩为271N·m。

(3)测量轴承轴向间隙。

(4)将工具L-4432装在输出轴齿轮上。

(5)将一个钢球涂上黄油安装到输出轴的末端。

(6)与齿轮往后和往前转动时推、拉齿轮，检查轴承滚子座是否正确。

(7)在变速器壳体上安装一个千分表，测量输出轴轴向间隙。

(8)轴承轴向间隙确定后，参看表6-6输出轴轴承垫圈表。

(9)总是先安装12.65mm、13.5mm或13.65mm的垫圈。这些垫圈有润滑槽，它们对轴承润滑是很必要的。

(10)表上所列的薄于12.65mm的垫圈(标上所列)，均适用于变速轴和输出轴轴承。

(11)用工具L-4434拆除定位螺母和垫圈，拆下输出轴齿轮用工具L-4407。

(12)拆下两个测量垫圈，安装合适的组合垫圈。注意先装12.65mm、13.15mm或13.65mm垫圈。用黄油将垫圈定位。安装输出轴齿轮和轴承总成。

(13)安装定位螺母和垫圈，力矩为271N·m。

(14)用扭力扳手，检查转动力矩，应为0.34~0.96N·m。

(15)如果转动力矩太高，安装一个再厚0.05mm的圈，如果转动力矩太低，安装一个再薄0.05mm的垫圈，反复调整，直到转动力矩为0.34~0.96N·m。

3. 差速器轴承

(1)用工具4518从差速器轴承护圈上拆下轴承外圈，并从外圈上拆下现有的垫圈。

(2)安装一个0.05mm厚的测量垫圈，并将轴承杯重新安装到护圈上。用于扳压力机安装轴承外圈。

(3)将轴承护圈安装到变速器壳体上，螺栓扭矩为28N·m。

(4)将变速器总成垂直定位于支撑架上，将工具L-4436装入外壳。

(5)将差速器转动至少一个完全回转来确认锥形滚子轴承是否完全安装入轴承座内。

(6)在壳体上装一个千分表，将指针拨到0，将千分表的尖端放在工具L-4436末端。

(7)在环齿每边放一个大的螺丝刀并提起它，检查千分表，看轴向间隙为多少。警告：不要损坏变速器壳体或差速器密封表面。

(8)当轴向间隙确定后，参看表6-7差速器轴承垫圈表以得到合适的组合垫圈。

(9)拆下差速器轴承护圈，拆下轴承外圈和0.50mm的测量垫圈。

(10)安装合适的组合垫圈到轴承外圈下面。确认阻油环已正确安装到轴承护圈里，在轴承垫圈和外圈的下面。

(11)安装差速器轴承护圈。用Mopar聚硅酮橡胶粘性密封剂将护圈密封到壳体。螺栓扭矩为28N·m。

(12)用专用工具L-4436和一个扭力扳手，检查差速器的转动力矩，转动力矩应在0.56~2.0N·m。注意：如果转动力矩偏高，则装一个再薄0.50mm的垫圈；相反，则装一个再厚0.05mm的垫圈。反复试验，直到转动力矩为0.56~2.0N·m。

表6-7　差速器轴承垫圈表

轴向间隙(已安装了0.50mm测量垫圈)		要求垫圈结合	总厚度	
mm	in	mm	mm	in
0.00	0.000	0.50	0.50	0.020
0.05	0.002	0.75	0.75	0.030
0.10	0.004	0.80	0.80	0.032
0.15	0.006	0.85	0.85	0.034
0.20	0.008	0.90	0.90	0.035
0.25	0.010	0.95	0.95	0.037
0.30	0.012	1.00	1.00	0.039
0.35	0.014	1.05	1.05	0.041
0.40	0.016	0.50+0.60	1.10	0.043
0.45	0.018	0.50+0.65	1.15	0.045
0.50	0.020	0.50+0.70	1.20	0.047
0.55	0.022	0.50+0.75	1.25	0.049
0.60	0.024	0.50+0.80	1.30	0.051
0.65	0.026	0.50+0.85	1.35	0.053
0.70	0.028	0.50+0.90	1.40	0.055
0.75	0.030	0.50+0.95	1.45	0.057
0.80	0.032	0.50+1.00	1.50	0.059
0.85	0.034	0.50+1.05	1.55	0.061
0.90	0.036	1.00+0.60	1.60	0.063
0.95	0.038	1.00+0.65	1.65	0.065
1.00	0.040	1.00+0.70	1.70	0.067
1.05	0.042	1.00+0.75	1.75	0.069
1.10	0.044	1.00+0.80	1.80	0.071
1.15	0.046	1.00+0.85	1.85	0.073
1.20	0.048	1.00+0.90	1.90	0.075
1.25	0.049	1.00+0.95	1.95	0.077
1.30	0.051	1.00+1.00	2.00	0.079
1.35	0.053	1.00+1.05	2.05	0.081
1.40	0.055	1.05+1.05	2.10	0.083

4. 变速轴杆轴承

(1)用工具 L－4434 拆下限拉螺母和垫圈，用工具 L－4407 拆下变速轴齿轮。

(2)在调速器支撑后面的变速轴上安装一个 2.29mm 和一个 1.39mm 测量垫圈。

(3)安装变速轴齿轮和轴承总成，扭螺母到 271N·m。

(4)测量轴承轴向间隙。

(5)装工具 L－4432 到变速轴。

(6)装一个带黄油的钢球到变速轴的末端。

(7)当向后、向前转动时推、拉齿轮以确认轴承滚子座安装是否正确。

(8)用千分表测量变速轴端隙。

(9)参看表 6－8 变速轴轴承垫圈表以得到合适的组合垫圈，来保证轴承装置正确。

(10)用工具 L4434 拆下护圈螺母和垫圈，拆下变速轴齿轮，用工具 L4407。

(11)拆下两个测量垫圈，安装合适的组合垫圈，安装变速轴齿轮和轴承总成。

(12)安装护圈螺母和垫圈，扭矩为 271N·m，测量变速轴轴向间隙，轴向间隙应为 0.05～0.25mm。

(13)如步骤(4)所述测量轴承轴向间隙，轴向间隙应为 0.05～0.25mm。注意：如果轴向间隙太大，安装一个再薄 0.05mm 的组合垫圈。如果轴向间隙太小，再安装一个厚 0.05mm 的组合垫圈。反复几次，直到轴向间隙为 0.05～0.25mm 为止。

表 6－8　变速轴轴承垫圈表

轴向间隙（已装有 2.29mm 和 1.39mm 测量垫圈）		要求垫圈结合	总厚度	
mm	in	mm	mm	in
0.00	0.000	2.29＋1.39	3.68	0.145
0.05	0.002	2.29＋1.39	3.68	0.145
0.10	0.004	2.29＋1.39	3.68	0.145
0.15	0.006	2.29＋1.39	3.68	0.145
0.20	0.008	2.29＋1.34	3.63	0.143
0.25	0.010	2.29＋1.29	3.58	0.141
0.30	0.012	2.29＋1.24	3.53	0.139
0.35	0.014	2.29＋1.19	3.48	0.137
0.40	0.016	2.29＋1.14	3.43	0.135
0.45	0.018	2.29＋1.09	3.38	0.133
0.50	0.020	2.29＋1.04	3.33	0.131
0.55	0.022	2.29＋0.99	3.28	0.129
0.60	0.024	1.84＋1.39	3.23	0.127
0.65	0.026	1.84＋1.34	3.18	0.125
0.70	0.028	1.84＋1.29	3.13	0.123
0.75	0.030	1.84＋1.24	3.08	0.121
0.80	0.032	1.84＋1.19	3.03	0.119
0.85	0.034	1.84＋1.14	2.98	0.117
0.90	0.036	1.84＋1.09	2.93	0.115
0.95	0.038	1.84＋1.04	2.88	0.113
1.00	0.040	1.84＋0.99	2.83	0.111
1.05	0.042	1.39＋1.39	2.78	0.109
1.10	0.044	1.39＋1.34	2.73	0.107
1.15	0.046	1.39＋1.29	2.68	0.105
1.20	0.048	1.39＋1.24	2.63	0.103
1.25	0.049	1.39＋1.19	2.58	0.101
1.30	0.050	1.39＋1.14	2.53	0.099
1.35	0.052	1.39＋1.09	2.48	0.097
1.40	0.055	1.39＋1.04	2.43	0.095
1.45	0.057	1.39＋0.99	2.38	0.093
1.50	0.059	0.94＋1.39	2.33	0.091
1.55	0.061	0.94＋1.34	2.28	0.089
1.60	0.063	0.94＋1.29	2.23	0.087

第三节　41TE 自动变速器

一、概　述

1. 四档自动变速器

41TE 四档前轮驱动变速器使用全自适应控制系统，该系统通过传感器适时反馈信息完成其功能。变速器用液压离合器来推动行星齿轮传动系。

41TE 变速器鉴别标志印在一个标签上，此标签位于壳体上，在电磁线圈总成的旁边(图 6－191)。图 6－192 可以看到变速器总成的内部结构。

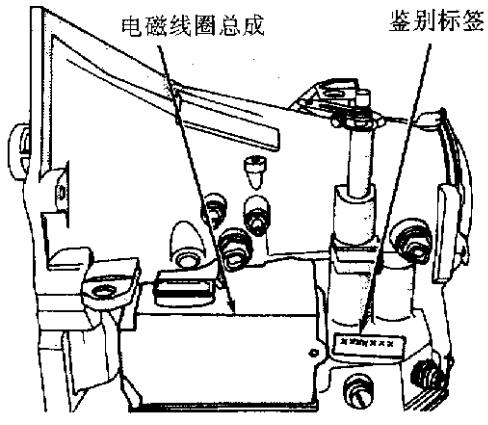


图 6－191　鉴别标签位置

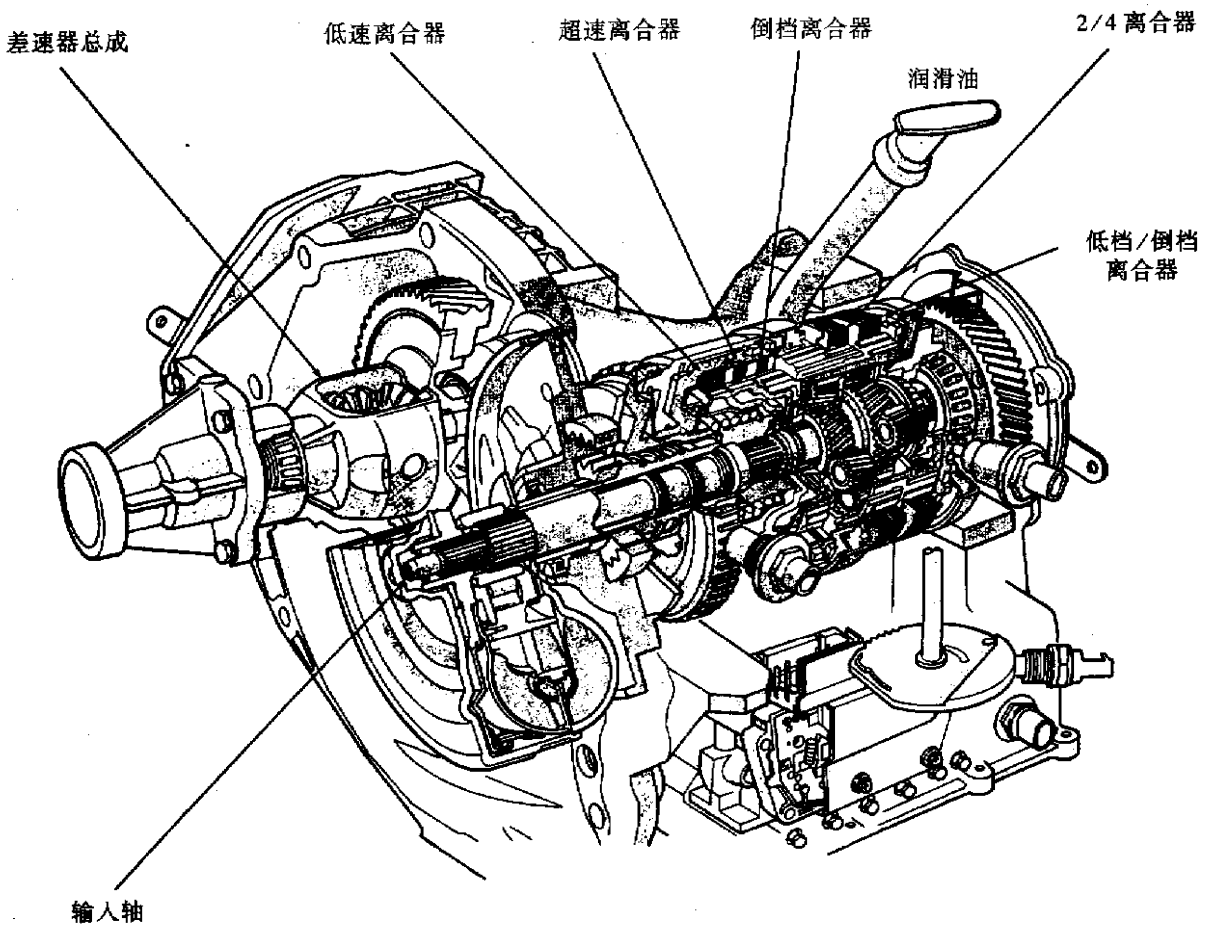


图 6－192　变速器内部结构图

2. 油面高度和状况

注意：此变速器和差速器共用油底壳，两者之间有开口连接。

液力变矩器只有在 P(停车)和 N(空档)位置时才注入油液。将换档杆置于 P 位置来检查油面高度，发动机应怠速转动至少 1min，同时车子应置于地面。这样可以保证差速器和变速器之间油位稳定。油液温度应保持普通操作温度(大约 82℃)，如果油面在油尺的 HOT(热)范围(画交叉阴影线的范围)，那么液位即为正确。

低油位会导致许多问题，因为它使得油泵随着油液带进空气，气泡使得液体成海绵状，因此压力会降低，建立油压缓慢；不正确的注油同样会使油面偏高，当变速器油液太多，齿轮就会搅起泡沫，导致与低油位一样的情况。无论哪一种情况，气泡可导致过热，液体氧化和消失。这将干扰正常阀、离合器和伺服机构的运行。泡沫可以导致液体从变速器油尺处漏出。

检查液体状况也是很重要的。当液体闻起来有燃焦味，并且沾污了金属或摩擦材料碎屑，那么变速器需大修一次。检查油尺上的液体一定要靠近仔细查看，如果对液体状况有任何怀疑，排放出一部分做二次检查。

3. 润滑油的选择

选择合适的用在变速器上的润滑油是很重要的。用 Mopar ATF plus 7176 型油可以确保变速器达到最佳性能，不推荐使用 DEXRON Ⅱ油，只有在推荐的润滑油没有的情况下才能使用 DEXRON Ⅱ油，若过多地使用 DEXRON Ⅱ油将会出现抖动或换档质量问题。必须注意变速器油应保持在规定的液位，并使用推荐的润滑油。

4. 离合器和齿轮传动机构

此变速器由下面几部分组成：

- 三个多片盘式输入离合器；
- 两个多片盘式接地离合器；
- 四个液压储能减振器；
- 两个行星齿轮组。

由它们构成四个前进档及一个倒档。离合器控制活塞设计有离心式平衡油腔，这样使之在任何速度时能快速反应并得到很好控制。推或拉活塞由三

个输入离合器中的两个来完成。注意：有些离合器部件看似相同，损坏时不能互换。

5. 液压操纵系统

该变速器的液压系统有以下功能：

·手动变速杆选择功能；

·主油管压力调节；

·液力变矩器和冷却器流量控制。

到摩擦部件的油流直接由4个螺旋线圈阀控制。液控系统包括一个特殊的逻辑控制螺旋线圈，即液力变矩器控制阀。这个阀用二档、直接或倒档齿轮件锁住一档齿轮反应元件。同时也引导一档螺旋线圈输出，因此它可以控制液力变矩器运行。重新回到一档，则要使用一系列指令来移动螺旋线圈阀，这样可以排除了一档反应元件不受其他元件控制。这样一个螺旋线圈即可控制两个元件。

每个受控的摩擦元件电路均配有小且高效的储能减振器。这些储能减振器用来吸收压力反映。同时可以使控制元件读出及回答所出现的变化。

6. 螺旋线圈

螺旋线圈阀主要行使控制功能，阀必须绝对耐用且能耐灰尘。由于这个原因，一般使用硬钢菌形阀和球阀。这些阀不受任何闭合运行间隙的影响。螺旋线圈无顺任何中间元件便可使阀门直接动作。直接动作意味着这些单元必须有非常高的输出。它们必须抵抗巨大的流动区域和高压管压力。反应必须快，以适应控制要求。

其中两个螺旋线圈是常通风的，另外两个是常运行的，如果没有电力，变速器将二档位于超速档、3档或1档变速杆位置，其余的变速杆仍操作正常。高速时选择二档可提供合适的断开效果。

7. 传感器

有三个压力开关以区别螺旋线圈运行情况。有两个速度传感器来读出输入(液力变矩器涡轮)和输出(停车棘爪)速度。同样有一显示手动变速杆位置的开关。压力开关装在一个带有螺旋线圈的总成里。发动机速度、节气门位置、温度等等均可观察。有些信号直接从发动机控制传感器中读出。有些可以从动力控制的多路传输电路中读出。

8. 电子元件

41TE变速器控制模块(TCM)位于发动机罩下的一个锅状铝压铸壳体里。这个组件使用一个新的控制器叫做EATX Ⅲ。TCM有一个密封的60路连接器。

9. 液力变矩器离合器控制(TCC)

TCC系统使得液力变矩器离合器在时速为11.5~23.5km时部分地啮合。当时速达到25km时，完全啮合。这个数据适用于所有装41TE变速器的车辆。

10. 自适应控制装置

这个控制装置通过1s读出输入和输出速度140多次及反映到每个新读数上来发挥其功能。这样提供了为使离合器平滑换档所需的复杂而精确的摩擦件控制。没有必要使用超速离合器或其他档位质量帮助，大部分自动变速器的换档都是包括松开一个零件和接合另一个零件。简单地说，换高档使松脱零件微微向后滑移。这样确保没有过量能量。应用件一直被填充，直到它开始将速度换成高速。应用压力相应地控制保持速度改变所需范围。这样持续作用直到换档。提供换档质量的关键是精度。例如：换高档时松开件允许轻微滑向后面，滑后的程度一般为小于20°。为了达到这个精度，控制组件控制掌握了变速器的特征，它掌握了松脱零件的松开速度和使用零件的时间。它同样掌握元件足以改变车速的速压速度。这种方法更精确，同时它也适用于随时间或环境发生的任何改变。

对换低档，控制逻辑允许松开件滑动，然后控制输入(和发动)加速时速率。当到低速时，松开件重新接合好以保持按此速度运行。这样提供了因发动机开始加速时的快速反应，同样也提供松开件增扭控制时的扭矩平滑转换。这种控制可以使任何动力感觉到更快速反应，自适应控制对输入速度改变做出反应。它补偿了发动机或摩擦件扭矩的改变并提供了优良的连续的换档杆质量。

11. 扭矩控制

41TE变速器使用的扭矩控制是动力控制模块的一个特殊功能。动力控制组件从变速器控制和许多发动机传感器接收输出信号。

动力控制模块评定这些信号，然后决定是否有必要减低发动机扭矩的输出。扭矩输出并不影响车辆的正常操作，减少这种扭矩可以延长驱动零件的寿命。这种扭矩减低功能每小时关闭8km，可以使车辆行驶25749.5km。

12. 车载诊断

此车使用一种叫DRB Ⅱ车载诊断仪的诊断系统。传动控制组件连接变速器控制模块。当变速器在变速器控制模块中设置一个错误(视哪一个错误设置而定)，那么传动控制组件将打开在仪表盘线簇上的MIL(多功能显示灯)。通过阅读传动控制组件上的符号，即可告知错误发生在哪。如果错误发生在变速器，那么将会阅读到代码45。

车载诊断变速器功能可以帮助诊断变速器故障，车载诊断功能可使技工测试电气控制的状况。变速器控制模块连续指示仪是其关键功能，它能记录了自上次故障后开始的任何故障和发动机起动次数。

13. 变速器控制模块(TCM)

不要将前些年的变速器控制模块和现在的变速器控制模块互换。如果使用的是同一年生产的，但是从另一辆车拆下的变速器控制模块，那么一定要进行下列步骤：快速学习程序；液力变矩器离合器磨合程序；电子小齿轮系数程序。

变速器控制模块位于右侧内翼子板上，在发动机室里由四个安装螺钉固定。

注意：如果变速器控制模块被更换，则必须进行下列程序：①快速学习程序，这个程序使得变速控制组掌握车子的特征；②电子小齿轮系数程序，这个步骤将对变速器控制模块重新编程以补偿不同的轮胎、尺寸和最后速比；③液力变矩器离合器磨合程序，这个程序将重新设定液力变矩器离合器离合状态。

14. 换档机构和停车锁止控制

变速器是由一个装在转向柱里的杠杆型换档机构控制的。有 6 种变速杆位置：P(停车)，R(倒档)，N(空档)，OD(超速档)，3(一档、二档及直接档)和 L(一档)。停车锁止的运用是通过将变速杆移到 P 位置来完成的。当车子未停时，不要使用停车锁止，否则将产生严重的棘轮噪音。

15. 变速范围传感器(TRS)

有些车上装有变速范围传感器，它装在阀体的顶部。这个传感器替代齿轮位置开关和变速范围开关，可以精确测定变速齿轮的位置。

要维修变速范围传感器，必须拆下阀体。变速范围传感器里是一个单独的变速器温度传感器，这个传感器用来测量传动液油底壳的温度。变速器温度传感器同变速范围传感器作为一个单元进行维修。

16. 变速杆位置显示器

变速杆位置显示仪装在仪表线束里，变速杆位置显示器根据变速器手动阀杆所在的齿轮位置而照明。

变速范围和停车/空档开关发送手动阀杆所在位置的信号给变速器控制模块。变速器控制模块接收这些信号并进行数据处理，然后变速器控制模块将变速杆位置(SLP)信息通过母线(CCD)传到车身控制模块(BCM)，然后 BCM 照亮相应的变速杆位置显示器。

二、诊断和检测

1. 诊断

警告：在维修 41TE 四档自动变速器之前，用 DRB Ⅱ车载诊断仪查看故障代码。

变速器故障可能是由下列情况引起：发动机性能不良；不合适的调整；液压故障；机械故障；电气故障。

诊断这些故障应由检查容易查找的部分开始，如：油面高度及状况、变速杆线束调节。然后进行路面测试以判断故障是否仍然存在，并决定是否需进一步诊断。如果初步测试及修理完成后问题仍然存在，应进行油压测试。

故障诊断及其排除方法如表 6－9 所示。

表 6－9　故障诊断及其排除方法

状　况	可能原因	排除方法
故障代码 21－超速离合器压力太低	冷却系统故障	检查并修理冷却系统
	液力变矩器离合器故障	修理液力变矩器离合器电路
	螺旋线圈内部泄漏	检查螺旋线圈离合器组合件
	压力太高	检查入口处油压
	阀体泄漏	检查阀体表面是否翘曲
	调节器阀粘连	检查调节器阀是否粘连
	阀门粘连	检查螺旋线圈组件和阀体是否粘连阀门
	滤油器阻塞	更换变速器滤油器
	储能减振器油封环磨损	更换储能减振器密封环
	离合器油封故障	更换离合器密封
	超速离合器故障	更换超速离合器
	油泵磨损	更换油泵
	反应轴支承密封磨损	更换反应轴支承密封环
	油面高度偏高	排出多余润滑油到正常液位

续表

状　　况	可 能 原 因	排 除 方 法
故障代码 22－2/4 离合器压力太低	冷却系统故障	检查并修理冷却系统
	液力变矩器离合器故障	检查液力变矩器离合器电路
	螺旋线圈内部泄漏	检查螺旋线圈离合器组件
	压力太高	检查油压
	阀体泄漏	检查阀体表面是否翘曲
	调节器阀粘连	检查调节器阀是否粘连
	阀门粘连	检查螺旋线圈组件和阀体是否粘连阀门
	滤油器阻塞	更换变速器滤油器
	储能减振器油封环磨损	更换储能减振器油器密封环
	离合器密封故障	更换离合器密封
	2/4 离合器故障	更换 2/4 离合器
	油泵磨损	更换油泵
	油面偏高	排出过量润滑油到合适液位
	油面偏低	加注润滑油到合适液位
故障代码 23－2/4 离合器和超速离合器压力偏低	冷却系统故障	检查并修理冷却系统
	液力变矩器离合器故障	检查液力变矩器离合器电路
	螺旋线圈内部泄漏	检查螺旋线圈离合器组件
	压力太高	检查油压
	阀体泄漏	检查阀体表面是否翘曲
	调节器阀粘连	检查调节器阀是否粘连
	阀门粘连	检查螺旋线圈组件和阀体是否有粘连
	滤油器阻塞	更换变速器滤油器
	储能减振器密封环磨损	更换储能减振器密封环
	离合器密封故障	更换离合器密封
	油泵磨损	更换油泵
	油面偏高	排出多余润滑油到合适油面
	油面偏低	注入润滑油到合适油面
故障代码 24－低档/倒档离合器压力偏低	冷却系统故障	检查并修理冷却系统
	液力变矩器离合器故障	修理液力变矩器离合器
	螺旋线圈内部泄漏	检查螺旋线圈离合器组件
	压力太高	检查油压
	阀体泄漏	检查阀体表面是否翘曲
	调节器阀粘连	检查调节器阀是否粘连
	阀门粘连	检查螺旋线圈组件和阀门是否有粘连
	滤油器阻塞	更换变速器滤油器
	储能减振器密封环磨损	更换储能减振器密封环
	离合器密封故障	更换离合器密封
	左/右离合器故障	更换左/右离合器
	油泵磨损	更换油泵
	油面偏高	排出多余润滑油到合适液位
	油面偏低	注入润滑油到合适油面

续表

状　　况	可 能 原 因	排 除 方 法
故障代码 24－左/右离合器和超速离合器压力偏低	冷却系统故障	检查并修理冷却系统
	液力变矩器离合器故障	检查液力变矩器离合器电路
	螺旋线圈内部泄漏	检查螺旋线圈离合器组件
	压力太高	检查油压
	阀体泄漏	检查阀体表面是否翘曲
	调节器阀粘连	检查调节器阀是否粘连
	阀门粘连	检查螺旋线圈组件和阀门是否有粘连
	滤油器阻塞	更换变速器滤油器
	储能减振器密封环磨损	更换储能减振器密封环
	离合器密封故障	更换离合器密封
	油泵磨损	更换油泵
	油面偏高	排出过量润滑油到合适液位
	油面偏低	注入润滑油到合适油面
故障代码 26－左/右离合器和 2/4 离合器压力偏低	冷却系统故障	检查并修理冷却系统
	液力变矩器离合器故障	检查液力变矩器离合器电路
	螺旋线圈内部泄漏	检查螺旋线圈离合器组件
	压力太高	检查油压
	阀体泄漏	检查阀体表面是否翘曲
	调节器阀粘连	检查调节器阀是否粘连
	阀门粘连	检查螺旋线圈组件和阀门是否有粘连
	滤油器阻塞	更换变速器滤油器
	储能减振器密封环磨损	更换储能减振器密封环
	离合器密封故障	更换离合器密封
	油泵磨损	更换油泵
	油面偏高	排出过量润滑油到合适液位
	油面偏低	注入润滑油到合适油面
故障代码 27－超速离合器、2/4 离合器和左/右离合器压力偏低	冷却系统故障	检查并修理冷却系统
	液力变矩器离合器故障	检查液力变矩器离合器电路
	螺旋线圈内部泄漏	检查螺旋线圈离合器组件
	压力太高	检查油压
	阀体泄漏	检查阀体表面是否翘曲
	调节器阀粘连	检查调节器阀是否粘连
	阀门粘连	检查螺旋线圈组件和阀门是否有粘连
	滤油器阻塞	更换变速器滤油器
	储能减振器密封环磨损	更换储能减振器密封环
	离合器密封故障	更换离合器密封
	油泵磨损	更换油泵
	油面偏高	排出过量润滑油到合适液位
	油面偏低	注入润滑油到合适油面

续表

状　　况	可 能 原 因	排 除 方 法
故障代码 31－超速离合器压力开关反应故障	液力变矩器离合器故障 螺旋线圈内部泄漏 阀体泄漏 超速驱动离合器故障 油泵磨损 油面偏高 油面偏低	修理液力变矩器离合器电路 检查螺旋线圈离合器组件 检查阀体表面是否翘曲 修理超速驱动离合器 更换油泵 排出过量润滑油到正常液位 注入润滑油到正常液位
故障代码 32－2/4离合器压力开关反应故障	螺旋线圈内部泄漏 阀体泄漏 2/4 离合器故障 油泵磨损 油面偏高 油面偏低	检查螺旋线圈离合器组件 检查阀体表面是否翘曲 修理 2/4 离合器 修理油泵 排出过量润滑油到正常液位 注入润滑油到正常液位
故障代码 33－2/4离合器和超速离合器压力反应故障	螺旋线圈内部泄漏 阀体泄漏 滤油器阻塞 油泵磨损 油面偏高 油面偏低	检查螺旋线圈离合器组件 检查阀体表面是否翘曲 更换滤油器 更换油泵 排出过量润滑油到正常液位 注入润滑油到正常液位
故障代码 35－泵起动注液装置失效	冷却系统故障 滤油器阻塞 油面高度偏低	修理冷却系统 更换滤油器 注入润滑油到正常液位
故障代码 37－螺旋线圈开关阀卡在低位置	螺旋线圈内部泄漏 阀体泄漏 螺旋线圈开关阀故障 阀门粘连	检查螺旋线圈离合器组件 检查阀体表面是否翘曲 修理螺旋线圈开关阀 检查螺旋线圈组件和阀门是否粘连
故障代码 38－部分液力变矩器离合器超出范围	液力变矩器离合器故障 螺旋线圈内部泄漏 压力太高 阀体泄漏 液力变矩器控制阀粘连 液力变矩器离合器开关阀故障 阀门粘连 油泵磨损 输入轴密封环磨损	更换液力变矩器离合器 检查螺旋线圈离合器组件 检查液压 检查阀体表面是否翘曲 修理液力变矩器控制阀是否粘连 检查液力变矩器离合器开关是否粘连 检查螺旋线圈组件和阀门是否粘连 更换油泵 更换输入轴密封环
故障代码 47－螺旋线圈开关阀粘在高位置	螺旋线圈内部泄漏 阀体泄漏 螺旋线圈开关阀故障 阀门粘连	检查螺旋线圈离合器组 检查阀体表面是否翘曲 修理螺旋线圈开关阀 检查螺旋线圈组件和阀门是否粘连

续表

状　　况	可 能 原 因	排 除 方 法
故障代码 50 – 倒档传动比故障	行星齿轮组损坏或卡住	检查并修理行星齿轮组
	冷却系统故障	检查并修理冷却系统
	螺旋线圈内部泄漏	检查螺旋线圈离合器组件
	压力太高	检查油压
	阀体泄漏	检查阀体表面是否翘曲
	调节器阀粘连	检查调节器阀是否粘连
	阀门粘连	检查螺旋线圈组件和阀门是否粘连
	滤油器阻塞	更换变速器滤油器
	储能减振器密封环磨损	更换储能减振器密封环
	离合器密封故障	更换离合器密封
	左/右离合器故障	修理左/右离合器
	倒档离合器故障	修理倒档离合器
	油泵磨损	更换油泵
	输入轴密封环磨损	更换输入轴密封环
	反应轴支承密封环磨损	更换反应轴支承密封环
	油面高度偏低	注入润滑油到正常液位
故障代码 51 – 1 档传动比故障	行星齿轮组破坏或卡住	检查并修理行星齿轮组
	冷却系统故障	检查并修理冷却系统
	螺旋线圈内部泄漏	检查螺旋线圈离合器组件
	压力太高	检查油压
	阀体泄漏	检查阀体表面是否翘曲
	调节器阀粘连	检查调节器阀是否粘连
	阀门粘连	检查螺旋线圈组件和阀门是否有粘连
	滤油器阻塞	更换变速器滤油器
	储能减振器密封环磨损	更换储能减振器密封环
	离合器密封故障	更换离合器密封
	左/右离合器故障	修理左/右离合器
	减速传动离合器故障	修理减速传动离合器
	油泵磨损	更换油泵
	输入轴密封环磨损	更换输入轴密封环
	反应轴支承密封环磨损	更换反应轴支承密封环
	油面高度偏低	注入润滑油到正常液位
故障代码 52 – 2 档传动比故障	行星齿轮组损坏或卡住	检查并修理行星齿轮组
	冷却系统故障	检查并修理冷却系统
	螺旋线圈内部泄漏	检查螺旋线圈离合器组件
	压力太高	检查油压
	阀体泄漏	检查阀体表面是否翘曲
	调节器阀故障	检查调节器阀是否粘连
	阀门粘连	检查螺旋线圈组件和阀门是否有粘连
	储能减振器密封环磨损	更换储能减振器密封环
	离合器密封故障	更换离合器密封
	2/4 离合器故障	修理 2/4 离合器
	减速传动离合器故障	修理减速传动离合器
	油泵磨损	更换油泵
	输入轴密封环磨损	更换输入轴密封环
	反应轴支承密封环磨损	更换反应轴支承密封环
	油面高度偏低	注入润滑油到正常液位

续表

状　　况	可 能 原 因	排 除 方 法
故障代码 53 – 3档传动比故障	行星齿轮组损坏或卡住	检查并修理行星齿轮组
	冷却系统故障	检查并修理冷却系统
	螺旋线圈内部泄漏	检查螺旋线圈离合器组件
	压力太高	检查油压
	阀体泄漏	检查阀体表面是否翘曲
	调节器阀故障	检查调节器阀是否粘连
	阀门粘连	检查螺旋线圈组件和阀门是否粘连
	储能减振器密封环磨损	更换储能减振器密封环
	离合器密封故障	更换离合器密封
	超速传动离合器故障	修理超速传动离合器
	减速传动离合器故障	修理减速传动离合器
	油泵磨损	更换油泵
	输入轴密封环磨损	更换输入轴密封环
	反应轴支承密封环磨损	更换反应轴支承密封环
	油面高度偏低	注入润滑油到正常液位
故障代码 54 – 4档传动比故障	行星齿轮组损坏或卡住	检查并修理行星齿轮组
	冷却系统故障	检查并修理冷却系统
	螺旋线圈内部泄漏	检查螺旋线圈离合器组件
	压力太高	检查油压
	阀体泄漏	检查阀体表面是否翘曲
	调节器阀故障	检查调节器阀是否粘连
	阀门粘连	检查螺旋线圈组件和阀门是否有粘连
	储能减振器密封环磨损	更换储能减振器密封环
	离合器密封故障	更换离合器密封
	2/4 离合器故障	修理 2/4 离合器
	超速传动离合器故障	修理超速传动离合器
	油泵磨损	更换油泵
	输入轴密封环磨损	更换输入轴密封环
	反应轴支承密封环磨损	更换反应轴支承密封环
	油面高度偏低	注入润滑油到正常液位
故障代码 60 – 个别组件有故障	行星齿轮组破坏或卡住	检查和修理行星齿轮组
	调节器阀门故障	检查调节器阀是否粘连
	储能减振器密封环磨损	更换储能减振器密封环
	离合器密封损坏	更换离合器密封
	左/右离合器故障	修理左/右离合器
故障代码 61 – 容量不够	行星齿轮组损坏或卡住	检查和修理行星齿轮组
	调节器阀门粘连	检查调节器阀门是否粘连
	储能减振器密封环磨损	更换储能减振器密封环
	离合器密封损坏	更换离合器密封
	2/4 离合器故障	修理 2/4 离合器
故障代码 62 – 容量不够	行星齿轮组破坏或卡住	检查和修理行星齿轮组
	调节器阀门粘连	检查调节器阀门是否粘连
	储能减振器密封环磨损	更换储能减振器密封环
	离合器密封损坏	更换离合器密封
	超速传动离合器故障	修理超速传动离合器

2. 测试

(1)路试：进行路试前，检查油面高度和控制电缆。在路面测试过程中，变速器应操作到所有位置以检查在换档过程中是否打滑或有其他问题。

如果车以高速行驶，但加速性能并不高，可能是变矩器的超速离合器打滑，如果加速正常，但节气门开启应以高速之需，则离合器可能被卡死，这两种情况均需更换液力变矩器。

离合器打滑可通过观察变速箱在所有档位操作时做出判断，然后对比内部元件应用到此档时的情况。“使用因素”中提供了路试分析的基础。

这些程序可以用来检查任何打滑部分零件并确认正常运行的零件，通常路试可以诊断出打滑零件，因此，尽管问题产生的确切原因也许检查不出来，但实际上任何情况均可由液压电路泄漏或阀门粘连引起。

(2)油压测试：压力测试在诊断过程中是非常重要的一步，这些测试通常显露出大部分变速器问题产生的原因。在做压力测试前，确认油面高度和状况，并且控制线束调节得到检查和确认。液体达到操作温度(66～93℃)。

安装一个转速表，将车开到举升台上，让前轮打转，固定转速表以便读数。检测时需安装1050kPa仪表到入口处，需一个2100kPa压力计来测量倒档压力。

测试口位置如图6－193所示。

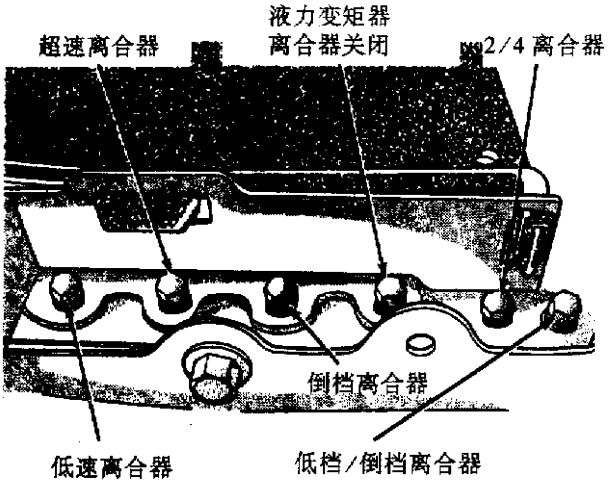


图6－193　压力

①测试1(变速杆到低速1档)：

(a)将压力表置于低档/倒档离合器测试口中。

(b)将选择杆推到L位置。

(c)让车轮转动，加快节气门开启使车速达到20km/h。

(d)低档/倒档离合器压力应在793～1000kPa。

(e)测试检查泵输出，压力调节和低档/倒档离合器液压电路情况和换档进度。

②测试2(变速杆到2档)：

(a)将压力表装于低速离合器测试口中。

(b)将变速杆推到3位置。

(c)让车轮转动，并增大节气门开启，使车速达到30km/h。

(d)减速传动离合器压力应在793～1000kPa之间。

(e)这项测试检查低速离合器液压电路和换档进度。

③测试3(检测超速离合器)：

(a)将压力计装于超速离合器测试口中。

(b)将变速杆移动到OD位置。

(c)让车轮转动并增大节气门开启以使车速达到20km/h。

(d)超速离合器压力应为510～655kPa。

(e)将变速杆移到3位置并将车速增加到30km/h。

(f)车辆在二档时超速离合器压力应小于35kPa。

(g)这项测试检查超速离合器液压电路同换档进度。

④测试4(变速杆位于循环传动，超速传动)：

(a)将压力计装入2/4离合器测试口中。

(b)将变速杆推到循环OD位置。

(c)转动车辆前轮，增大节气门开启，使车速达到30km/h。

(d)2/4离合器压力应为525～665kPa。

(e)这项测试检查2/4离合器液压电路。

⑤测试5(变速杆位于循环传动，超速传动)：

(a)将压力计放于液力变矩器离合器关闭测试口中。

(b)将变速杆移到循环OD位置。

(c)将车轮传动，增大节气门开口，使车速达到50km/h。

(d)液力变矩器离合器关闭压力应小于35kPa。

(e)这项测试检查液力变矩器离合器液压电路。

⑥测试6(变速杆位于倒档)

(a)将压力计置于低档/倒档离合器测试口中。

(b)将变速杆移到R位置。

(c)读出输出稳定(脚制动)倒档离合器压力，节气门应为1500r/min。

(d)倒档离合器压力应为1155～1645kPa。

(e)这样测试检查倒档离合器液压电路。

⑦测试结果显示：

(a)如果任何测试中油管压力正确，那么泵和压力调节器均工作正常。

(b)所有位置上压力偏低，则表明泵有故障，滤油器阻塞或压力调节器阀粘结。

(c)如果压力不在所规定的压力范围内，则表明离合器电路泄漏。

(d)如果在超速离合器压力测试中，第(f)步时大于35kPa，则表明变速轴密封环磨损。

(3)离合器空气压力测试：不运作离合器可以通过一系列测试定位，即测试空气压力替代油压测试(图6－194和图6－195)。离合器可以通过运用空气压力到其相应组件上来测试，如表6－10所示。测试时必须拆卸阀体，并装上工具6056。

注意：所提供的压缩空气必须无尘，无水粉。拆下油底壳和阀体，参见“阀体拆卸”部分。

①超速离合器：将空气压力加到超速传动离合器应用组件上，向前推拉活塞，当空气压力消除时，活塞应回到其原来位置。

②倒档离合器：将空气压力加到倒档离合器运用组件上，并向前推拉活塞，当空气压力消除时，活塞应回到其开始位置。

表6－10　空气压力测试(kPa)

变速杆位置	实际齿轮	低速离合器	超速离合器	倒档离合器	液力变矩器离合器关闭	2/4离合器	低档/倒档离合器
P　*　(0km/h)	停　车	0～13.8	0～34.5	0～13.8	414～759	0～13.8	793～1000
R　*　(0km/h)	倒　档	0～13.8	0～48.5	1138～1620	345～690	0～13.8	1138～1620
N　*　(0km/h)	空　档	0～13.8	0～34.5	0～13.8	414～759	0～13.8	793～1000
L　#　(20km/h)	一　档	759～1000	0～34.5	0～13.8	414～759	0～13.8	793～1000
3　#　(30km/h)	二　档	759～1000	517～655	0～13.8	414～759	793～1000	0～13.8
3　#　(45km/h)	直接档	517～655	517～655	0～13.8	414～621	0～13.8	0～13.8
OD　#　(30km/h)	超速档	0～13.8	517～655	0～13.8	414～621	517～655	0～13.8
OD　#　(50km/h)	带TCC超速档	0～13.8	517～655	0～13.8	0～34.5	517～655	0～13.8

*发动机转速为1500r/min；

#警告：两个前轮必须以同样速度转动。

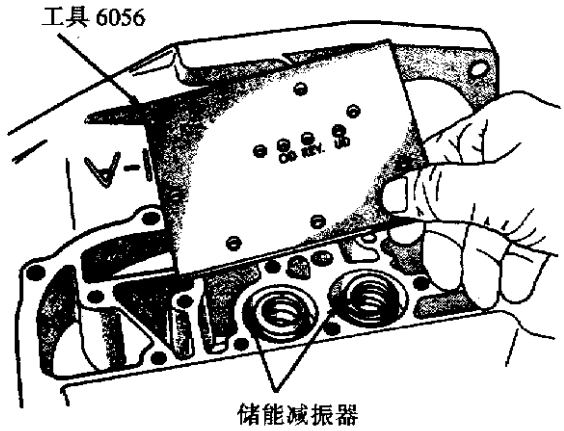


图 6－194　空气压力测试板

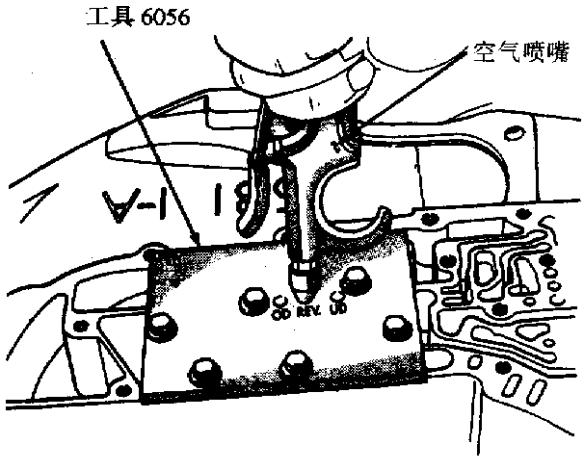


图 6－195　测试倒档离合器

注意：在举升上，前轮可以自由转动。

③2/4 离合器：将空气压力输入到位于 2/4 离合器限位器的进气孔，2/4 活塞向后移动时，观察 2/4 活塞与第一分隔板连结的地方。当空气压力消除时，活塞应回到原位。

④低档/倒档离合器：将空气压力输入到低档/倒档离合器输入孔(箱体后部，介于两个螺栓孔之间然后观察低档/倒档活塞与第一分隔板联系的地方。认真观察活塞向前运动时的情况。当空气压力撤走时，活塞应回到其原来的位置)。

⑤低速离合器：因为这个离合器活塞是不能看见的，那么只能通过其功能来检查它的运行情况。将空气压力输送到低档/倒档和 2/4 离合器上。这样锁住了输出轴。用一个橡胶软管绑在输出轴周围并用一个夹紧虎钳来转动输入轴。然后将空气压力应用到低速离合器。输入轴用手力是不能转动的。排除空气压力，确认输入轴将转动。

(4)液力变矩器壳体液体泄漏：

①检查泄漏来源。

②液力变矩器周围的液体泄漏可能是来自发动机油漏。这个区域应严格检查，工厂注入的是红色液体，因此，它可以同发动机油区别开来。

③拆开变速器前，先进行下列检查：

(a)当泄漏被确认是来自变速器时，那么在拆下变速器和液力变矩器前先检查油面高度。

(b)高液位可以导致液体从手动轴的通风口溢出，如果液位偏高，调整到适合高度。

(c)在进行这些程序后，再检查泄漏，如仍有泄漏，进行下列操作，这将确定液力变矩器泄漏还是变速器泄漏。

④液力变矩器泄漏可能是由于：液力变矩器外部焊接处泄漏；液力变矩器毂焊接处泄漏。

注意：①毂焊接是在里面的，不能看见，不要试图去修理，如有此处泄漏，则更换液力变矩器；②如果必须更换液力变矩器，请参看“液力变矩器离合器磨合程序”，这个程序将变速控制模块重新设定于磨合状态。

(5)变速杆位置显示器(W/O TRS)

变速范围和停车/空档形状将信号传给变速控制模块(TCM)，TCM 位于手动阀杆上，TCM 接收信号并进行数据处理。TCM 将变速杆位置信息通过母线(CCD)母线再传给车身控制模块(BCM)，BCM 照亮仪盘线束里的换档位置显示器。如果换档位置显示器出现问题，参看表 6－11 诊断表，如果用此表中的方法，故障仍不能排除，参考诊断手册。

表 6－11　变速杆位置显示器故障诊断表

产生的故障	故障原因
所有的显示灯在停车/空档位置时显示“ON”	(1)检查电线和接头 (2)变速范围传感器故障 (3)手动杆故障
所有显示灯在所有齿轮位置上均为“ON”	(1)检查电线和接头 (2)变速范围传感器故障 (3)手动杆故障 (4)母线(CCD)联系故障 (5)检查油位

续表

产生的故障	故障原因
所有显示灯均为“OFF”	(1)普通停车档和倒档时，检查倒档和空档齿轮位置过渡工况 (2)检查变速杆连接 (3)阀体控制器故障 (4)检查电线和接头 (5)线束故障
所有显示灯均为“OFF”，伴随“没有母线”信息	母线(CCD)联系故障
显示灯与变速杆次序不一致	(1)检查电线和接头 (2)变速范围感应器故障 (3)手动杆故障 (4)母线(CCD)联系故障

三、车载诊断

1. 车载诊断信息

此车用的诊断系统叫 DRBⅡ车载诊断仪，动力控制模块(PCM)同变速控制模块(TCM)相连。当变速器有故障时，传给变速器控制模块，动力控制组件将打开故障显示灯(MIL)，在仪表板上，通过阅读传动控制组件上的符号，你将知道哪发生故障。如果故障发生在变速器，控制器将显示代码45。

41TE 四档自动变速器由变速器控制模块控制电动变速系统输入和输出电路，有些电路是连续的，有些只能在特写情况下检查。每个电路由变速器控制模块监视，均有一个相应的故障信息，这信息可以用 DRBⅡ车载诊断仪读出。

如果此系统显示出故障，那么相关的故障信息被储存起来。如果故障储存后不再发生，那么 TCM 将其删除。

2. 母线(CCD)

在变速器控制模块记忆中的故障代码，应用 DRBⅡ车载诊断仪读出。如果不止一个故障代码存在，诊断应先给最当前的故障代码。如母线偏斜和联系问题，DRBⅡ车载诊断仪将显示合适的信息和诊断故障代码，这些故障代码直到母线修理好才会显示。以下为母线故障可能产生的原因：

·开启或地线短路/母线中的电池(端子 4 和 43)；

·开启或地线短路/偏斜电线中的电池(端子 5 和 44)；

·开启或地线短路/诊断连接器母线电线中的电池；

·组件连接到母线的内部故障。

母线应有 2.5V。DRBⅡ车载诊断仪显示母线故障信息对诊断母线是有帮助的。

3. 故障代码

故障代码都是两位数字，可以显示哪一个电路、液压系统、机械部分和电气方面的故障，在部分情况下，故障代码并不确切地指出具体是哪个零件错误。

注意：故障代码只能用 DRBⅡ车载诊断仪或等效物读出。

4. 硬故障、软故障

发动机起动了 3 次时，故障代码又出现即为硬错误，这表明传动控制组件检查电路时，这些故障还在。

软故障通常是指间断性出现的故障，并不是变速器控制模块检查电路时每次都出现，这些软故障主要是由电线或连接头引起的，间断性故障需视具体引起的原因而定。

5. 跛行状态

变速器控制模块件连续地检查电气部分和变速器内部故障，当一个故障被感应到时，变速器控制模块储存一个故障代码，当有 12 个这样的故障代码时，变速器进入跛行状态。在这种状态时，变速器断开电气动力，只有下面的档位仍起作用：停车；空档；倒档；二档。

在这种跛行状态下，不能换高档也不能换低档，手动阀杆的位置只允许 3 个范围。尽管在这种状况下发动机性能降低，但仍可以开去维修。

6. DRB Ⅱ车载诊断仪

DRBⅡ车载诊断仪本身只有很小的诊断能力，要进行诊断测试，必须要装入诊断测试程序。

其他生产厂家生产的车载诊断仪也可用在这个变速器上。但本手册上的诊断测试程序专为 DRBⅡ车载诊断仪使用，DRBⅡ车载诊断仪通过与变速器控制模块连接进行动作，DRBⅡ车载诊断仪必须与装在仪表板下面的黑色母线(CCD)接头连接。

7. 故障代码

如表 6－12～表 6－36 所示。各故障代码表的含义：

·故障代码：告知故障代码数字及名称；

·背景：变速器控制模块控制的电路简单描述；

·检查时间：当变速器控制模块检查其系统

的时间和状况；

· 基本状况：在设定故障代码前，必须达到的参数(特征)；

· 状态：变速器控制模块所确定为故障的；

· 故障发生时间：指的是在故障代码显示前故障发生的时间；

· 影响：指的是故障怎么样影响变速器运行；

· 可能原因：指的是可能导致故障的系统或电路。

表 6－12　故障代码 11

故障代码	11－变速器内控制模块内部(监控电路测试)
状态	有关监控测试已经过去，但继电器/监控器管线仍然很高
影响	变速器跛行，故障显示灯(MIL)被照亮，在变速器控制模块(PCM)中显示代码 45
可能原因	变速器内控制模块

表 6－13　故障代码 12

诊断问题符号	12－电池断开。注意：这不是信号，只是用来提供有关信息
状态	电池断开或初装或软件被干扰或监控重新起动
影响	断开电池将导致变速器跛行
原因	电池断开

表 6－14　故障代码 13

诊断问题符号	13－变速器内控制模块(监控电路断路)
状态	继电器/监控器低于 0.6s 或者继电器/监控器低，并且继电器电源或开关电池低于 0.2s
影响	变速器跛行，照亮 MIL，在 PCM 上显示代码 45
原因	变速器内控制模块

表 6－15　故障代码 14

诊断问题符号	14－变速器控制模块继电器输出总是 ON(继电器连接是焊接的)
状态	当继电器不由变速器控制模块供能时，继电器输出(开关电池)总是大于 3V
影响	变速器跛行，照亮 MIL，并在 PCM 显示代码 45
原因	(1)继电器故障(焊接处) (2)变速器控制模块继电器线圈 (3)电路地线短路 (4)变速器控制模块继电器输出电路地线短路 (5)40 端子的连接器故障 (6)变速器控制模块内部故障

表 6－16　故障代码 15

故障代码	15－变速器控制模块继电器输出总是关闭
状态	继电器输出总是小于 3V(当继电器由变速器控制模块供能时)
影响	变速器跛行，照亮 MIL，显示代码 45
原因	(1)继电器故障(连接开启) (2)变速器控制模块继电器线圈电路地线短路 (3)继电器和变速器控制模块继电器线圈动力电路断路 (4)继电器和变速器控制模块继电器输出电路断路 (5)将变速器控制模块地线电源(B－)电路(从继电器到地线)断路 (6)变速器控制模块内部故障

表 6－17　故障代码 16

故障代码	16－变速器控制模块内部(ROM 检查错误)
状态	ROM 检查与定量不符
影响	变速器跛行，照亮 MIL，显示代码 45
原因	变速器控制模块内部故障

表 6－18　故障代码 17

故障代码	17－变速器控制模块内部(RAM 检查错误)
状态	RAM 检查与定量不符
影响	变速器跛行，照亮 MIL，显示代码 45
原因	变速器控制模块内部故障

表 6－19　故障代码 18

故障代码	18－发动机速度感应器电路(无发动机速度显示)
状态	通过母线(CCD)从动力控制模块中收到的发动机速度大于 384r/min
影响	变速器跛行，照亮 MIL，显示代码 45
原因	(1)发动机速度符号电路断路/短路
	(2)分电器霍尔传感器或曲轴传感器故障
	(3)40－端子连接器故障
	(4)变速器控制模块内部故障

表 6－20　故障代码 19

故障代码	19－母线与动力控制模块连接
状态	10s 没有接收到母线信息
影响	没有跛行，照亮 MIL，显示代码 45 由于失去温度：①在发动机起动几分钟后，延缓三档至超速档的升档，提早超速档至三档的降档；②在发动机起动几分钟后，没有锁止功能
原因	(1)打开变速器控制模块和动力控制模块的母线(+)、(－)电路，母线(+)或母线(－)电路短路，母线连接故障，动力控制模块母线电路故障
	(2)变速器控制模块或阀控制母线电路故障

表 6－21　故障代码 20

故障代码	20－开关电池
状态	在继电器起动前，任何压力开关上均有电压
影响	变速器跛行，照亮 MIL，显示代码 45
原因	(1)变速器控制模块、继电器及输出电路故障
	(2)变速器控制模块继电器输出电路间歇与电池断开
	(3)继电器故障
	(4)变速器控制模块内部故障

表 6－22　故障代码 21～27

故障代码	21～27－压力开关电路
	21－超速离合器压力开关电路
	22－2/4 离合器压力开关电路
	23－2/4 离合器－超速离合器压力开关电路
	24－低速离合器压力开关电路
	25－低速离合器－超速离合器压力开关电路
	26－低速离合器－2/4 离合器压力开关电路
	27－所有离合器压力开关电路
状态	压力开关错误等于 255
影响	变速器跛行，照亮 MIL，显示代码 45
原因	(1)变速器油面高度偏低/偏高
	(2)低离合器压力开关电路，2/4 离合器电路短路/断路
	(3)压力开关电路，或超速离合器压力开关电路
	(4)阀组件内部故障
	(5)40 端子连接器故障
	(6)变速器控制模块内部故障

表 6－23　故障代码 28

故障代码	28－检查变速范围传感器(TRS)信号
状态	自起动时，错误信号第三次发生
影响	没有跛行，有效但非正确的 TRS 和停车/空档位置信号(比如：变速杆在 OD 位置，但接收的为 R 位置信号)。这样会导致错误显示，并且可能会跛行，所以在诊断任何问题前确认变速杆位置信号是非常重要的
原因	(1)起动机继电器地线、开关电路、TRS(T01)电路或备用灯继电器线圈驱动器短路/断路 (2)停车/空档位置开关和其连接之间的点火(＋)电路断路，TRS 开关和其连接之间的变速器控制模块继电器动力地线(B－)电路断路 (3)停车/空档位置或 TRS 开关故障、断路 (4)备用灯继电器故障或断路 (5)60 端子连接器故障 (6)变速器控制模块内部故障

表 6－24　故障代码 29

故障代码	29－节气门位置信号
状态	节气门角小于 6°或节气门角大于 120°
影响	(1)无跛行，照亮 MIL 和显示代码 45 (2)使用错误的节气门值 (3)没有液力变矩器离合器 (4)没有超速档 (5)换档受限制
原因	(1)节气门位置信号电路断路/短路 (2)信号电路断路 (3)在节气门位置传感器(TPS)和动力控制模块之间断路 (4)40 端子连接器问题 (5)TPS 故障 (6)变速器控制模块故障

表 6－25　故障代码 31、32

故障代码	31、32－液压开关故障 31－超速离合器液压开关 32－2/4 离合器液压开关
状态	压力开关在规定的时间、温度范围不反应
影响	变速器跛行，照亮 MIL 和显示 45
原因	(1)变速器油面高度偏低/偏高 (2)螺旋线圈阀总成故障 (3)变速器内部故障

表 6－26　故障代码 35

故障代码	35－失去质数
状态	失去质数测试
影响	无跛行
原因	(1)变速器油面高度偏低 (2)油滤清器损坏 (3)冷却器管道 (4)油滤清器上 O 形环丢失

表 6－27　故障代码 36

故障代码	36－换档后立即发生故障
状态	故障发生在换档 1.3s 后
影响	与相关速度故障相同
原因	变速器内部故障(参见速度故障)

表 6－28　故障代码 37

故障代码	37－螺旋线圈阀开关位于低速位置
状态	三次试图换到 L 档不成功
影响	无跛行，没有一档(二档代替)，液力变矩器不运行
原因	变速器内部问题

表 6－29　故障代码 38

故障代码	38－液力变矩器控制(脱出范围)
状态	液力变矩器不能完全工作，故障计数为 255
影响	无跛行，不允许液力变矩器离合器运行
原因	(1)变速器液压高度偏低/偏高 (2)变速器内部故障

表 6－30　故障代码 41～44

故障代码	41～44－螺旋线圈阀连续性测试错误 41－低档/倒档螺旋线圈阀电路 42－2/4 离合器螺旋线圈阀电路 43－超速离合器螺旋线圈阀电路 44－减速螺旋线圈阀电路
状态	(1)第二次螺旋线圈阀连续性测试失败 (2)或由于压力开关或速度数据问题，螺线阀连续性测试第一次失败
影响	变速器跛行，照亮 MIL，显示代码 45
原因	(1)低档/倒档离合器螺旋线圈阀驱动电路、2/4 离合器螺旋线圈阀驱动电路、减速离合器螺旋线圈阀驱动电路和超速离合器螺旋线圈阀驱动电路 (2)电源地线电路断路 (3)60 端子连接器故障 (4)8 端子连接器故障 (5)螺旋线圈阀总成内部故障 (6)变速器控制模块内部故障

表 6－31　故障代码 45

故障代码	45－变速器控制模块内部
状态	储存在 EEPROM 的发动机型号与储存在 RAM 的数据不相同
影响	没有跛行
原因	变速器控制模块内部故障

表 6－32　故障代码 46

故障代码	46－三档和超速档档位故障(减速离合器液压管路故障)
状态	减速传动故障计数大于三次
影响	没有跛行
原因	变速器内部故障

表 6－33　故障代码 47

故障代码	47－螺旋线圈阀开关阀位于低档/倒档位置
状态	第二次低档/倒档压力偏高
影响	变速器跛行
原因	变速器内部故障

表 6－34　故障代码 50～58

故障代码	50～58－速度故障
	50－倒档传动比(MIL 亮)
	51－一档传动比(MIL 亮)
	52－二档传动比
	53－三档传动比
	54－超速档传动比
	55－(没有使用)
	56－涡轮速度感应器(MIL 亮)
	57－输出速度感应器(MIL 亮)
	58－速度感应器地线(MIL 亮)
状态	(1)当故障计数达到 255 时，可能存为硬故障
	(2)当故障计数达到或大于 6、小于 255 时，可能存为软故障
	(3)在故障计数小于 6 时，认为没有故障存在
影响	(1)变速器跛行，照亮 MIL
	(2)阀体电路测试如果有问题，则属于速度问题，换档受限制，液力变矩离合器运行受限制
原因	如表 8—35 所示

表 8－35　故障代码 50～58 产生的原因

	速度错误符号								
	50	51	52	53	54	55	56	57	58
输出速度感应器电路断路/短路	×	×							
输出感应器故障	×	×						×	
输出感应器连接器端子	×	×						×	
40 端子连接器：端子 13	×	×					×	×	
端子 14	×							×	
端子 15	×	×					×		
涡轮速度感应电路断路/短路	×	×							
涡轮感应器故障	×	×					×		
涡轮感应器连接器故障	×	×					×		
输出感应器地线电路断路									×
变速器控制模块内部故障	×	×					×	×	×
变速器内部问题	×	×	×	×	×				

表 6－36　故障代码 60～62

故障代码	60～62－不足零件量
	60－低档/倒档离合器零件量不足
	61－2/4 离合器零件量不足
	62－超速离合器零件不足
状态	现有的数量低于界限量
影响	无跛行
原因	变速器内部故障

四、维修程序

1. 更换润滑油和油滤清器

生产厂家已加好润滑油，若要更换只可用 Mopar ATF plus 7176 型的润滑油。油滤清器应在更换润滑油时更换，同时应用干净、无水分的布擦干磁铁(在油底壳里面)。不管变速器因任何原因被拆卸，均应更换润滑油和油滤清器。

2. 排出和重注润滑油

(1)将车辆举升起来(参看“润滑与保养”)。在变速器油底壳下面放置一个大开口的排放容器。

(2)松开油底壳螺栓，轻敲油底壳一角以让其松动让油排出，然后拆下油底壳。

(3)安装新的过滤器和 O 形环到阀体底部。

(4)清洁油底壳和磁铁，重新注入新的 Mopar RTV，紧固油底壳螺栓到 19N·m。

(5)灌入 50.8kg Mopar ATF Plus 7176 型润滑油。

(6)起动发动机，让发动机怠速运转至少 1min，然后，应用停车和维修制动，不时地移动变速杆到各个位置，最后停在停车或空档位置上。

(7)注入足够的液体到 ADD 标记下面 3.175mm。警告：不要将变速器加油过多，如果液位介于 WARM(温油)(37.7℃)低位孔和 HOT(热油)(82.3℃)高位孔时不要再注油。

(8)当变速器处于正常运行温度时，再检查液面高度，液位应位于热区域(图 6－196)。

(9)为防止灰尘进入变速器，应确认油尺也放入油尺注入管道(图 6－197)。



油尺

图 6－196　油尺

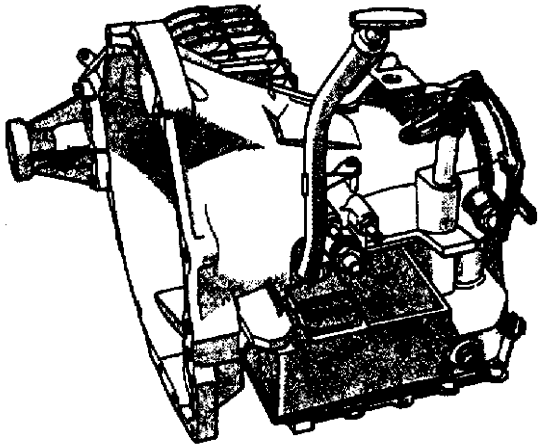


图 6－197　油位显示位置

3. 铝制螺纹杆修理

变速器铝壳体和阀门的螺纹损坏或磨损可用螺纹杆修复，这项修理包括将磨损破坏的螺纹钻出，再用专用的螺纹杆丝锥敲孔，然后安装一个螺纹杆入孔内，这样孔保持原来螺纹大小。

螺纹杆或等效物、工具和衬垫均可从大部分零件供应商处得到。

4. 冷却器和管道回流冲洗

由于变速器故障而污染了润滑油，则冷却器必须冲洗。冷却器旁通阀必须更换，这样才能确保金属碎屑或油泥不回流到重调好的(或已更换的)变速器里。警告：如果车辆装有两个冷却器的话，它们必须分别清洗。不要试图同时清洗两个冷却器。

(1)拆开连接变速器的冷却器管道。

(2)用一手吸枪灌入矿物酒精，清洗冷却器。做法是：将矿物酒精从“至冷却器”管道里抽出(图 6－198)，观察液体中的碎屑，直到变得清洁并没有碎屑为止。

(3)用压缩空气间歇性喷出，吹干冷却器里剩下的矿物酒精，同样也是相反方向。

(4)在连接之前应泵入 12.7kg 自动变速器润滑油。

(5)在清洗过程的任何步骤中，润滑油冷却器，不能顺利地通过冷却器，则应更换冷却器。

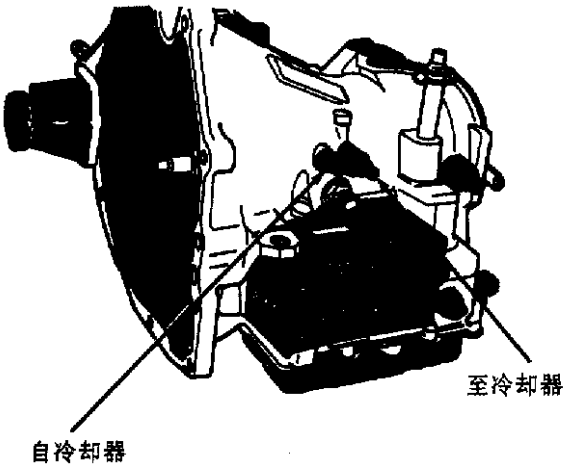


图 6－198　冷却器管道位置

5. 冷却器流量检查

当装上新的或修补好的变速器，并注入润滑油后，冷油器流量检查应按下列步骤：

(1)断开变速器上的“自冷却器”管道，放一个容器在未连接的管道下面。

(2)使发动机极限怠速、变速杆到空档。

(3)如果液体流动是间歇性的或流出 12.7kg 需 20s 以上，冷却器应该更换。

(4)如果流量在可接受的范围内，则再连接冷却器管道，将液面加注到正常高度，用规定的变速器润滑油。警告：当液面高度正常时，不能流出多于 12.7kg 的油，否则变速箱内部将损坏。

6. 变速器快速学习程序

快速学习程序要求使用 DRB Ⅱ车载诊断仪和 DRB Ⅱ车载诊断仪盒。

这个程序使得电控自动变速器系统自己重新标定。如果执行下列任何程序时，应执行快速学习程序：

· 变速器总成更换；

· 变速器控制模块更换；

· 电磁阀组件更换；

· 离合器盘或密封更换；

· 阀体更换或重调。

在执行快速学习程序时，必须满足下列条件：

· 必须要制动；

· 发动机速度必须超过 500r/min；

· 节气门角必须小于 3°；

· 换杆位置必须稳定不变直到换到超速档；

· 直到 DRB Ⅱ车载诊断仪表明程序已完成时方可将变速杆从超速档脱开；

· 油温必须位于 60～200℃之间。

为了使步骤不出故障，应满足下列条件：

(1)将 DRB Ⅱ车载诊断仪插入蓝色的母线连接器中。此连接器位于驾驶员座仪表板下面。

(2)将 DRB Ⅱ车载诊断仪盒插入 DRB Ⅱ中。

(3)DRB Ⅱ车载诊断仪上的红灯和绿灯亮，然后开始闪烁等到灯停止闪烁时，再继续下列步骤。

(4)压下 DRB Ⅱ车载诊断仪上键盘的数字 4。只有在滚下时，数字 4 才在 DRB Ⅱ车载诊断仪显示屏上显示。

(5)在 DRB Ⅱ车载诊断仪键盘上压下数字 2。

(6)在 DRB Ⅱ车载诊断仪键盘上压下数字 1。

压下数字直到 DRB Ⅱ车载诊断仪执行下列三个测试：①母线测试；②起始测试；③零件号控制。

(7)压下数字 5(调节)。

(8)压下数字 3(快速学习)，然后按 DRB Ⅱ显示屏上的指示执行。

7. 电子小齿轮系数程序

如果变速器控制模块更换时，必须进行电子小齿轮系数程序。为了得到正确读数或重新设计小齿轮系数，则最好使用 DRB Ⅱ车载诊断仪，用 DRB Ⅱ车载诊断仪进行下列步骤：

(1)将 DRB Ⅱ车载诊断仪塞入蓝色母线连接器中，连接器位于仪表板驾驶员座旁边。

(2)将 DRB Ⅱ车载诊断仪盒插入 DRB Ⅱ中。

(3)DRB Ⅱ车载诊断仪上的红灯和绿灯亮并闪烁，等到灯不再闪烁时，再进行下列程序。

(4)压下 DRB Ⅱ车载诊断仪键盘的数字 4。

(5)压下 DRB Ⅱ车载诊断仪键盘上的数字 2。

(6)压下数字 1，让 DRB Ⅱ车载诊断仪进行下列三个测试后再继续以下程序：母线测试；起始测试；变速器控制模块零件号。

(7)压下数字 5。

(8)压下数字 2，然后按 DRB Ⅱ车载诊断仪显示屏上指示执行。

8. 液力变矩器离合器磨合程序

液力变矩器离合器磨合程序用在所有的装有 41TE 变速器的车型上，这个程序可以正确地调整液力变矩器。

如果液力变矩器更换，液力变矩器的新离合器

要求磨合。现有的磨合状态储存于变速器控制模块中，现存状态要重设，使用 DRB Ⅱ车载诊断仪。

如果车辆装了新的变速器控制模块，那么此状态应是磨合的开始状态，无需再对磨合状态作修改。

为了正确维修车辆，用 DRB Ⅱ车载诊断仪来读出或重设磨合状态是很必要的。用 DRB Ⅱ车载诊断仪按下列步骤重设磨合状态：

(1)将 DRB Ⅱ车载诊断仪塞入蓝色的母线连接器，连接器仅次于驾驶员座仪表板下面。

(2)将 DRB Ⅱ车载诊断仪盒插入 DRB Ⅱ中。

(3)红色和绿色灯亮并闪烁，等到停止闪烁时，再继续下列步骤。

(4)压下 DRB Ⅱ车载诊断仪上的 4 键。

(5)压下 DRB Ⅱ车载诊断仪上的 2 键。

(6)压下 1 键，直到 DRB Ⅱ车载诊断仪执行下列三个测试：母线测试；起始；变速器控制模块零件号。

(7)压下数字 5。

(8)压下数字 1(重设 LU 离合器)。DRB Ⅱ将显示下列三种情况之一：

(a)低速离合器磨合状态：开始。

(b)低速离合器磨合状态：在进程中。压下回车键，重设磨合状态。

(c)低速离合器磨合状态：完成。压下回车键重设磨合状态。

(9)如果屏上出现(a)，那么变速器控制模块位于磨合程序的开始阶段，不需要进一步行动。

(10)如果屏上出现(b)，那么变速器控制模块正处于磨合过程中，压下回车键，使之返回到磨合开始状态。

(11)如果屏上出现(c)，那么变速器控制模块已完成磨合程序。压下回车键以使其返回到磨合开始状态。

(12)在步骤(8)第二次压下回车键后，屏上显示："确认重设低速离合器吗?"，压下回车键。那么 DRB Ⅱ车载诊断仪将执行重设命令。

(13)DRB 车载诊断仪完成重新设置命令后，屏上显示：低速离合器磨合状态已被重设到开始状态，这样表明重设程序已成功完成。

(14)从蓝色的母线连接器上断开 DRB Ⅱ车中。

五、拆卸和安装

1. 变速杆线束

(1)拆卸：

①从变速杆销上拆下线束小环，如图 6－199 所示。

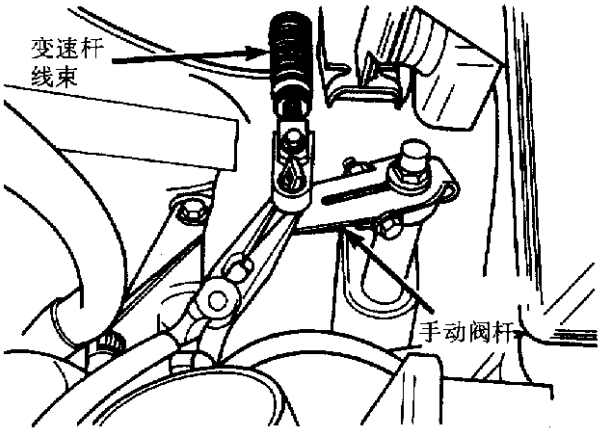


图 6－199　变速杆线束

②用钳子在安装支架上(图 6－200)挤压线束导管装置的凸耳，将其推出小孔，并拆下(图 6－201)。

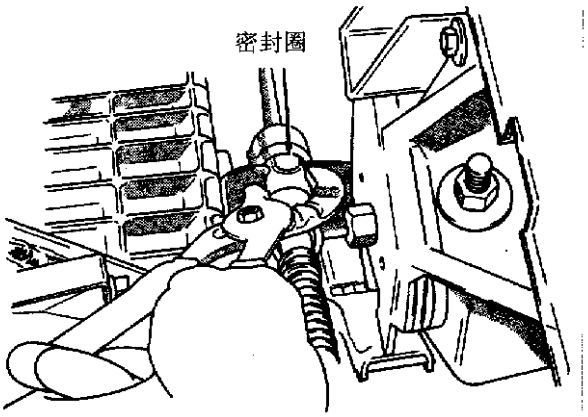


图 6－200　密封圈卡箍

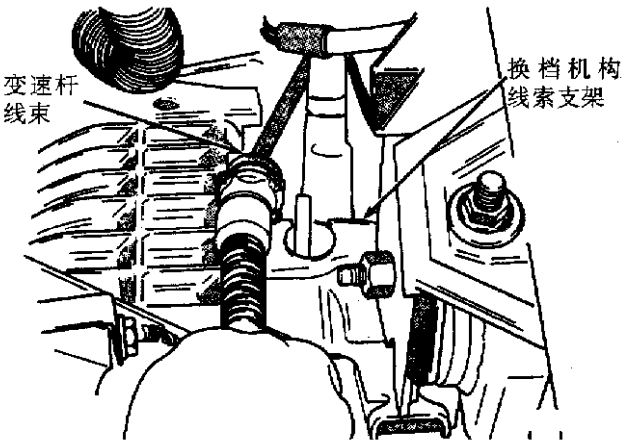


图 6－201　从支架上拆开线束

③拆下仪表板下面的消声器(图 6－202)。

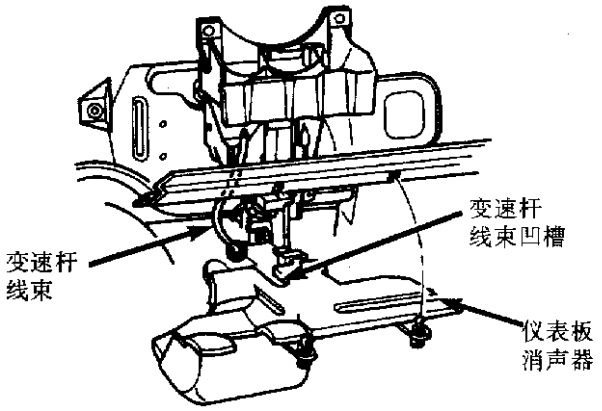


图 6－202　仪表板消声器

④在转向柱装置上，从变速杆销上拆下线束小环。

⑤用钳子在安装支架上挤压线束装置的凸耳。

⑥将仪表板密封圈从底座上拆下，并拆下线束。

(2)安装：

①将线束装回到转向柱装置支架上，确认导管耳是否完全接合，确认线束没有干扰制动踏板运作。

②将线束小环装到变速杆销上。

③通过仪表板孔装入变速器线束终端和全部支座密封圈。

④安装仪表板消声器，确认变速杆线束通过消声器的开槽(见图 6－202)。警告：如果不将线束置于消声器合适的位置，可能导致制动踏板受干扰。

⑤将变速器线束终端安装到变速器的安装支架上，确认导管附耳完全装入支座。

⑥将线束小环装在变速杆上。

⑦用变速杆线束调节程序完成调整。

(3)调节：提举并转动换档机构手杆到 P 位置拿开点火钥匙，这样确认变速杆位于 P 位置。然后拧开点火开关，如果起动机运行，那么停车位置为正确。将变速杆推到 N 位置，如果起动机仍运行，那么连接正确。如果起动机到这两个位置均不运行，那么需进行连接调整。

①将车置于地面，拉上停车制动。

②将变速杆置于 P 位置并取下钥匙。

③松开在变速杆上的线束调节螺钉(见图 6－199)。

④将变速杆完全向前拉到停车棘爪位置。

⑤松开驻车制动，晃动车子以确认其仅次于停车锁止状态中。重设驻车制动。

⑥拧紧线束调节螺钉到 8N·m。那么换档机构线束就调节好了。

⑦用上述程序检查调整。

2. 手动阀杆(变速杆)

(1)拆卸：

①从变速器上拆下线束。

②)松开但不拿下变速杆的安装螺栓(图 6－203)。

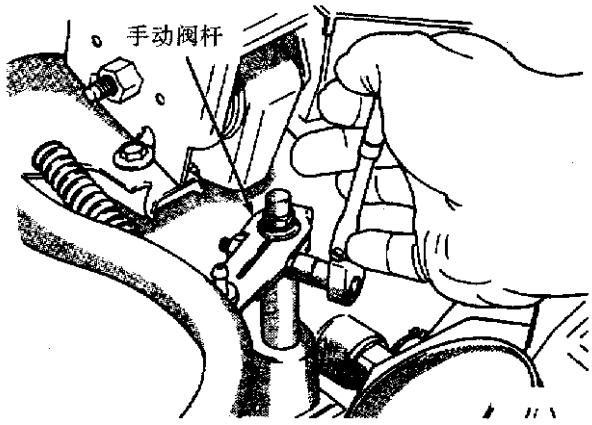


图 6－203　手动阀杆(变速杆)

③往上拉变速杆并拆下。

(2)安装。安装步骤与上述相反。

3. 螺旋线圈阀总成更换(图 6－204～图 6－208)

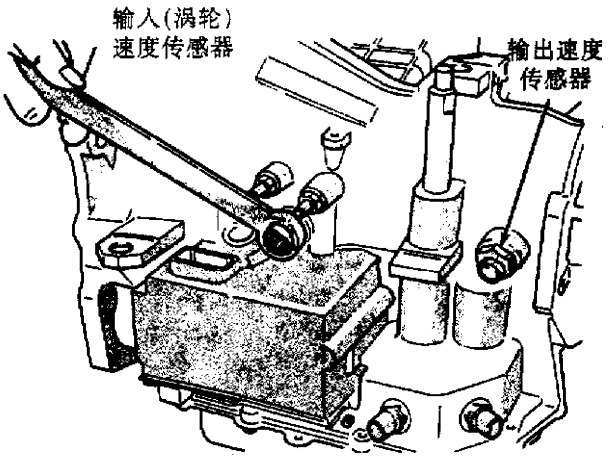


图 6－204　输入速度传感器

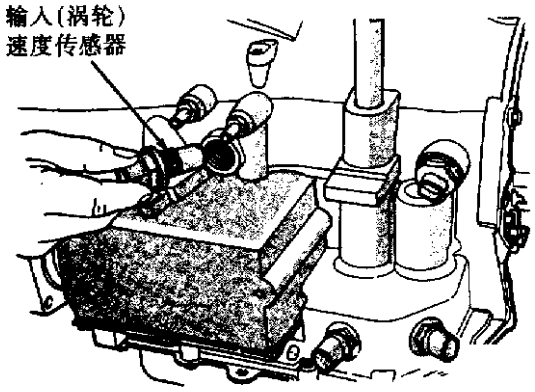


图 6－205　输入速度传感器拆卸

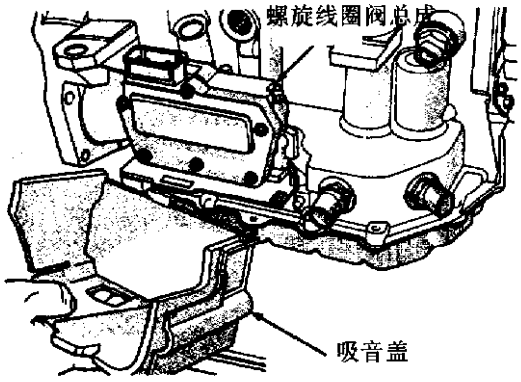


图 6－206　吸音盖

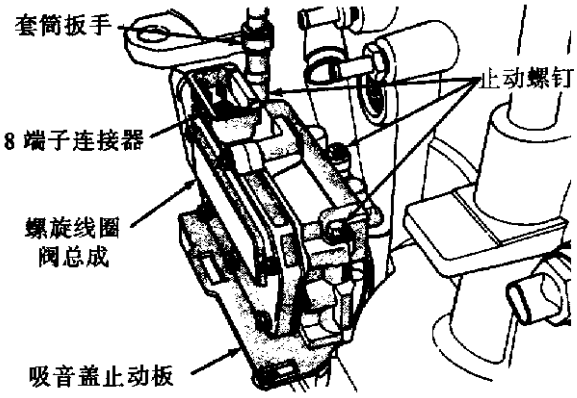


图 6－207　紧固螺钉

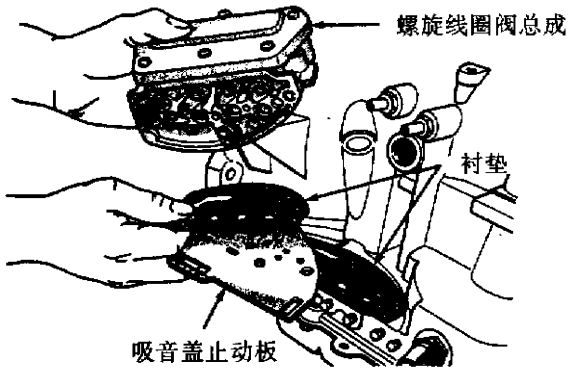


图 6－208　螺旋线圈阀总成

4. 变速范围传感器

变速范围传感器装在变速器里。要拆卸变速范围传感器，必须先拆下变速器油底壳和阀体。

(1)拆卸：

①断开蓄电池负极线。

②拆下发动机空气滤清器及管。

③拆下变速杆线束(见图 6－199)

④拆下手动阀杆。

⑤断开变速范围传感器接头。

⑥举升汽车。

⑦小心取下变速器油底壳并排液。

⑧拆下变速器油滤清器，排干变速油。

⑨拆下阀体定位螺栓。

⑩拆下阀体。

⑪将阀体置于工作台上，如图 6－209 所示。

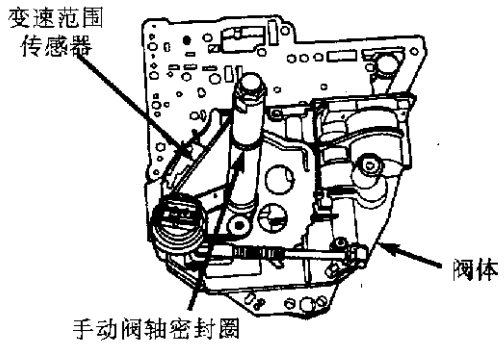


图 6－209　阀体变速范围传感器

⑫拆下限位螺钉，如图 6－210 所示。

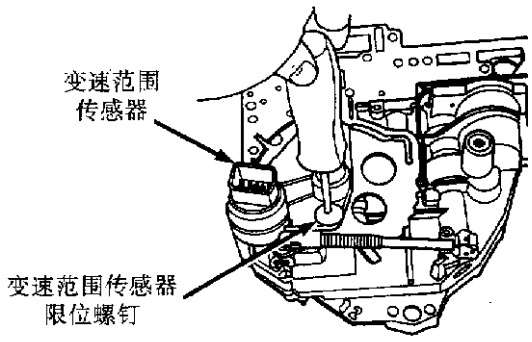


图 6－210　拆卸限位螺钉

⑬拆下手动阀轴密封图，如图 6－211 所示。

⑭拆下变速范围传感器，如图 6－212 所示。

(2)安装。安装程序变速范围传感器螺钉拧到 5N·m，用 RTV 密封剂重新将变速器油底壳密封。

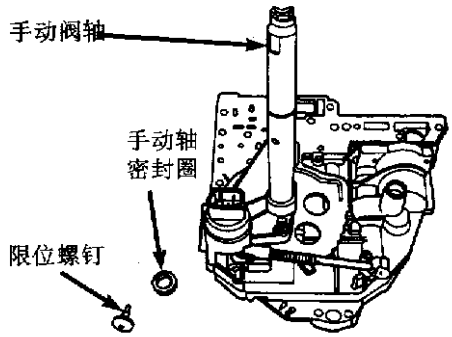


图 6－211　拆下手动阀轴密封圈

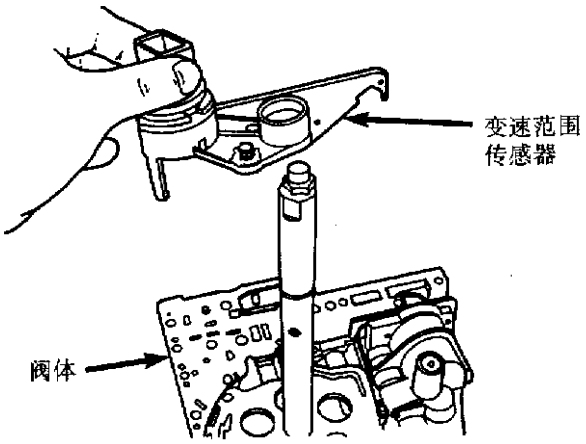


图 6－212　拆卸变速范围传感器

5. 变速范围开关

变速范围开关是位于变速器前部，油盘底壳上面的一个白色开关，如图 6－213 所示。

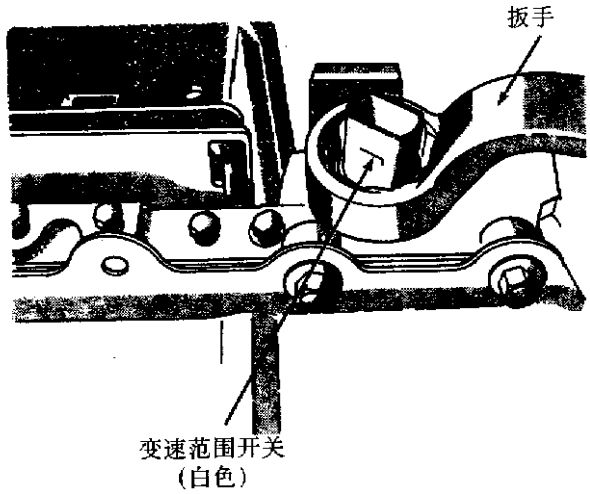


图 6－213　变速范围开关

警告：在紧固开关前，开关密封垫圈必须安装正确，如果垫圈安装不正确则会导致变速器液体泄漏。

6. 停车/空档位置开关

停车/空档位置开关是一个位于变速范围开关右边的黑色开关，如图 6－214 所示。

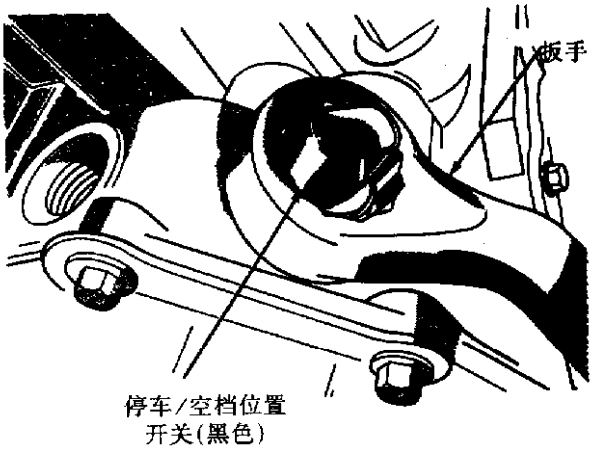


图 6－214　停车/空档位置开关

警告：在紧固开关前，开关密封垫圈必须安装正确，否则会导致变速器液体泄漏。

7. 输入速度传感器

警告：在断开速度传感器连接时，确认密封件没有掉落或保留在旧传感器里。

输入速度传感器在手动换档杆的左侧，如图 6－215 所示。

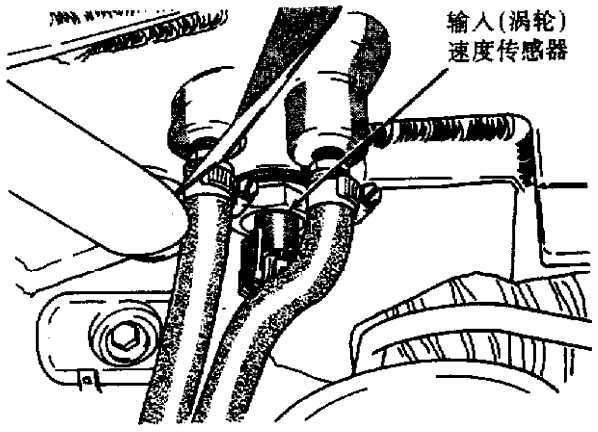


图 6－215　输入(涡轮)速度传感器

8. 输出速度传感器

警告：在断开速度传感器连接时，确认密封件没有掉落或保留在旧传感器里。

输出速度传感器在手动换档杆的右侧，如图6－216所示。

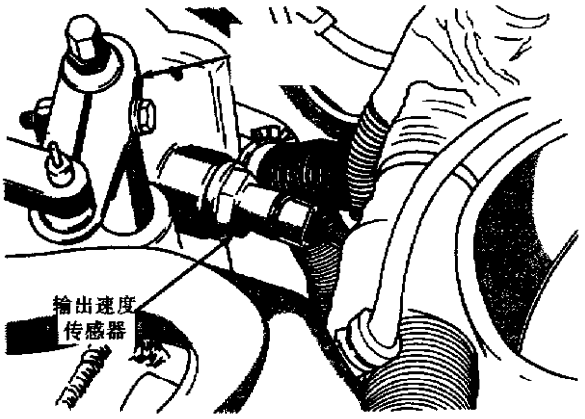


图6－216　输出速度传感器

9. 变速器控制模块

(1)拆卸：

①松开位于60端子连接器限位螺钉(图6－217)，然后将60端子连接器从变速器控制模块上断开。

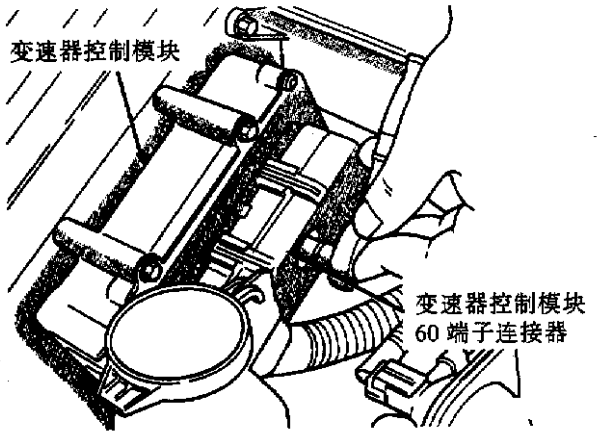


图6－217　连接器

②拆下变速器控制模块安装螺钉并且将组件从车辆上拉起(图6－218和图6－219)。

(2)安装：安装时程序与上述相反。

10. 阀体

(1)拆卸(图6－220～图6－226)。

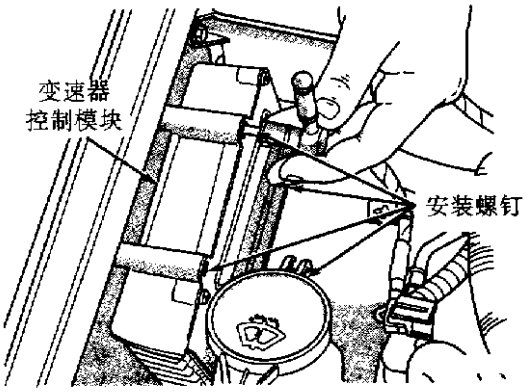


图6－218　安装螺钉

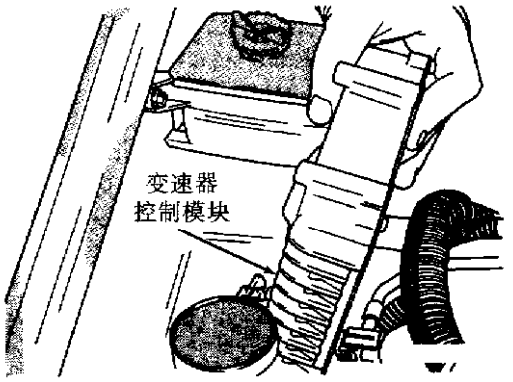


图6－219　变速器控制模块

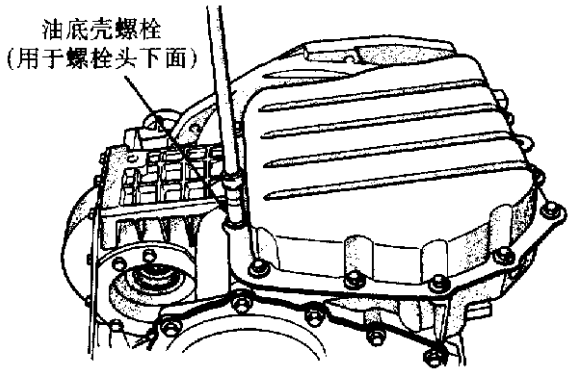


图6－220　油底壳螺栓

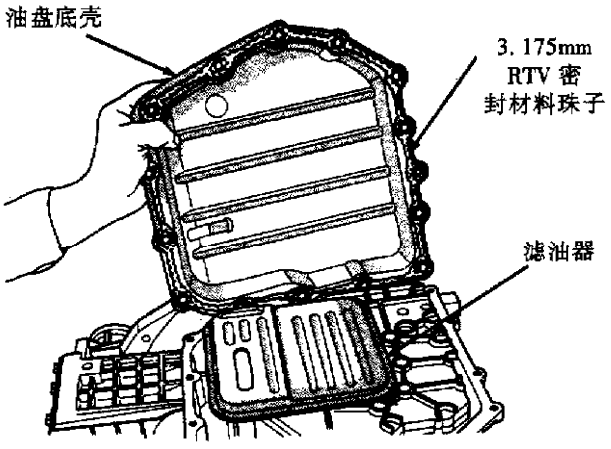


图6－221　油盘底壳

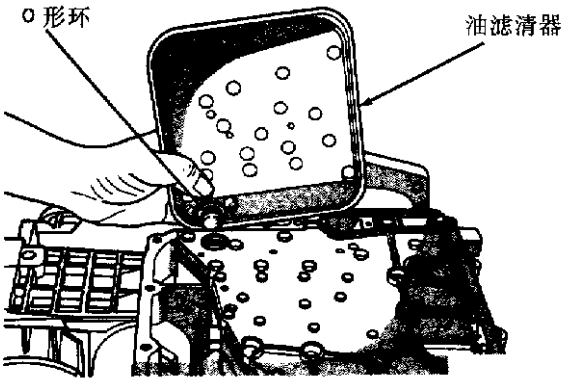


图 6－222　油滤清器

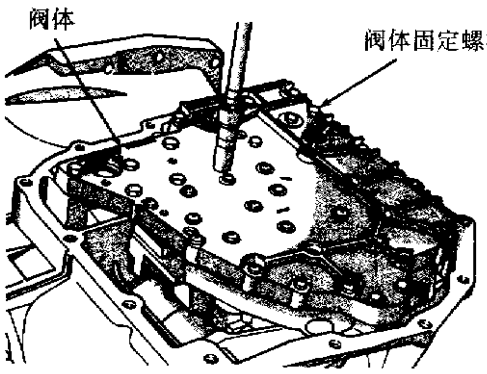


图 6－223　阀体固定螺栓

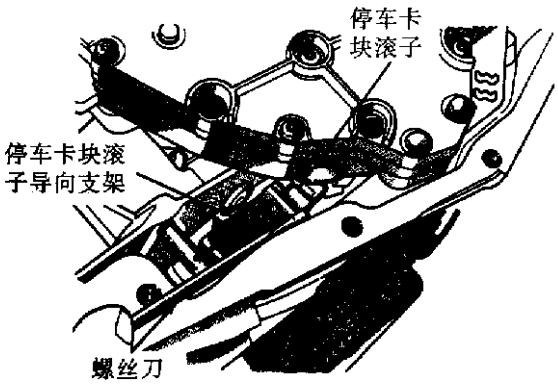


图 6－224　从导向支架推停车卡块滚子

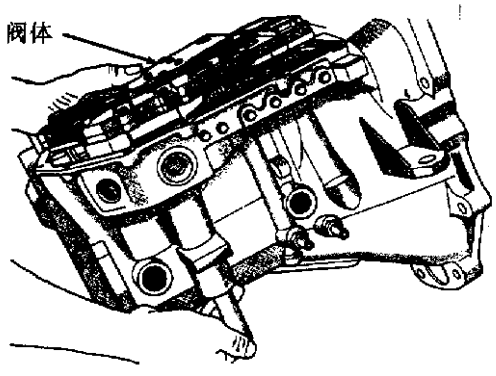


图 6－225　阀体

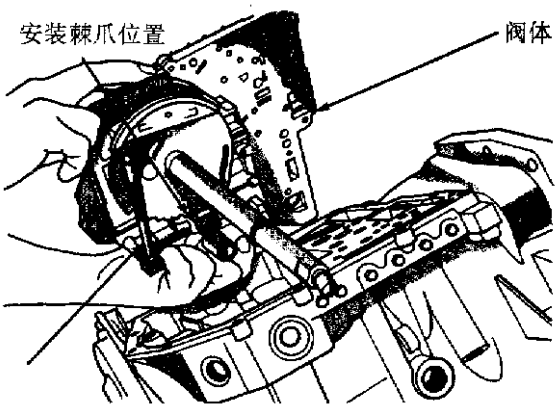


图 6－226　阀体被拆下

(2)安装。安装时与拆卸程序相反。警告：如果阀体安装有误或下落，则阀体手动阀轴导向机构会变形或与手动阀相连接。

注意：当安装阀体总成到变速器时，必须将停车杆卡块滚子导入导向支架，换档手动阀杆总成脱出安装位置。

11. 变速器

变速器拆卸时不需要拆卸发动机。

变速器和液力变矩器必须作为一个总成拆卸，否则液力变矩器驱动端盖、泵套或油封将会损坏。驱动端盖不能承载，因此在拆卸过程中不要将变速器的物件置于驱动端盖上。

(1)拆卸：

①断开电线束负极。

②除去空气滤清器灰尘，断开变速杆与手动阀杆的连接(见图 6－199)。

③夹紧密封圈卡箍并拆下变速杆线束(见图6－200 和图 6－201)。

④拆下油尺管道(图 6－227)。

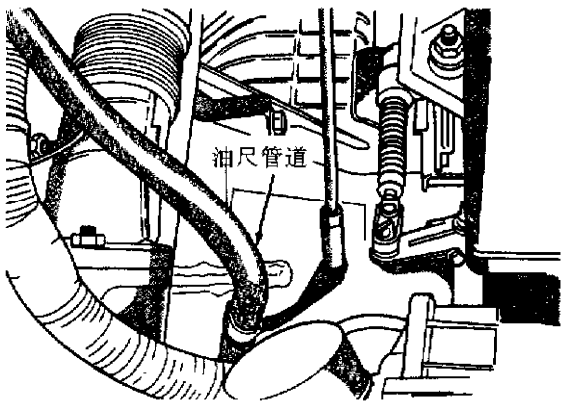


图 6－227　油尺管道

⑤拆下变速器冷却器管路(图 6－228)。

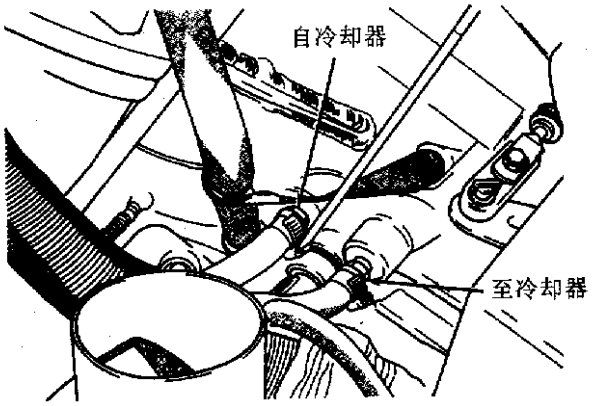


图 6－228　冷却器管道

⑥拆下输入和输出速度传感器(见图 6－215 和图 6－216)。

⑦安装发动机支承夹具支承发动机，如图 6－229 所示。

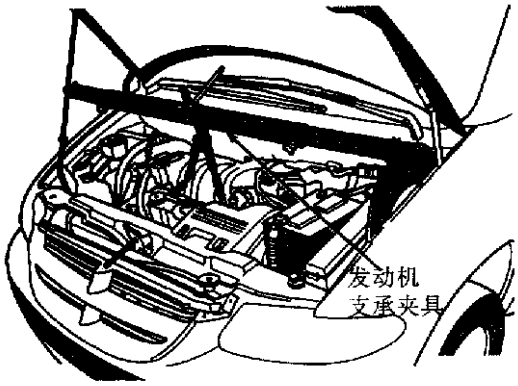


图 6－229　发动机支承夹具

⑧拆下上钟形罩的上面螺栓。

⑨提升车辆，拆下前轮。

⑩拆下液力变矩器挡尘板(图 6－230)。

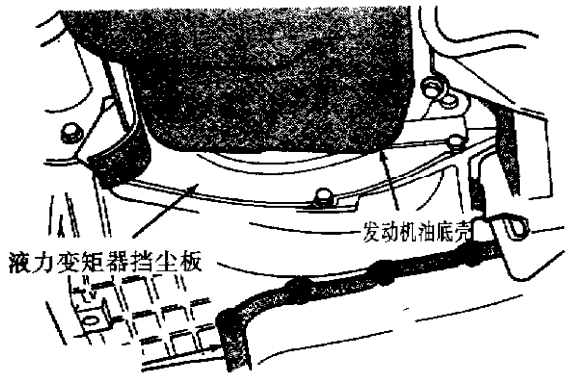


图 6－230　拆下液力变矩器挡尘板

⑪用粉笔在液力变矩器和驱动端盖上作记号以便再安装。按顺时针方向转动发动机(图 6－231)，拆下液力变矩器安装螺栓。

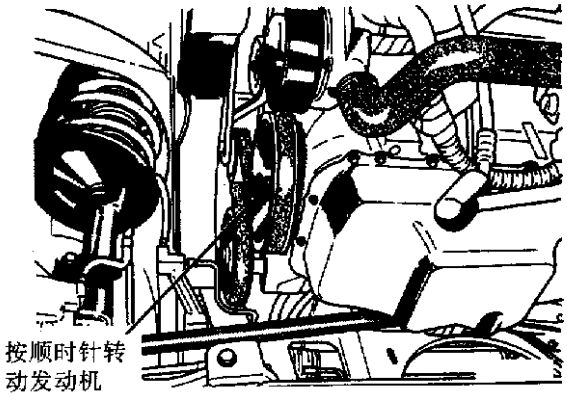


图 6－231　转动发动机

⑫断开变速范围开关和停车/空档位置开关的电气连接器(图 6－232)。

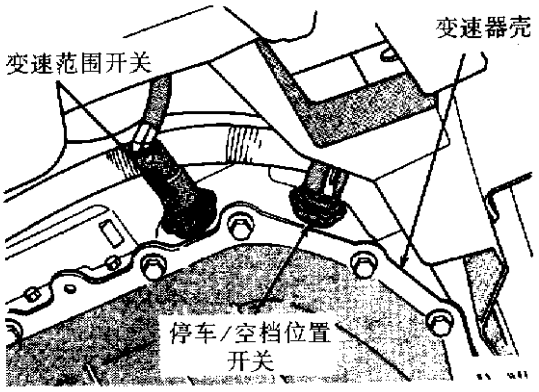


图 6－232　变速范围开关和停车/空档位置开关

⑬拆下前发动机安装绝缘体和支架(图 6－233)。

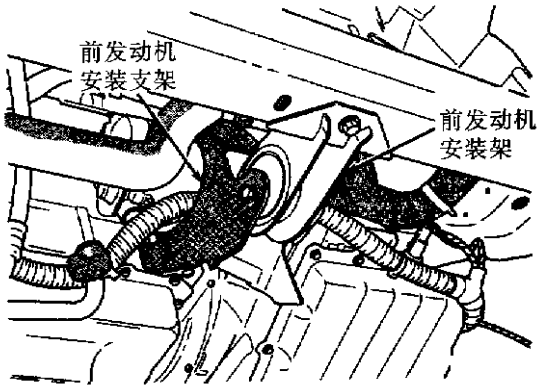


图 6－233　拆下前发动机安装架

⑭在装有 D.Z.S 点火系统的车上，从钟形壳上拆下曲轴位置传感器(图 6－234)。警告：在变速器拆卸或安装之前，从钟形壳上拆下曲轴位置传感器。

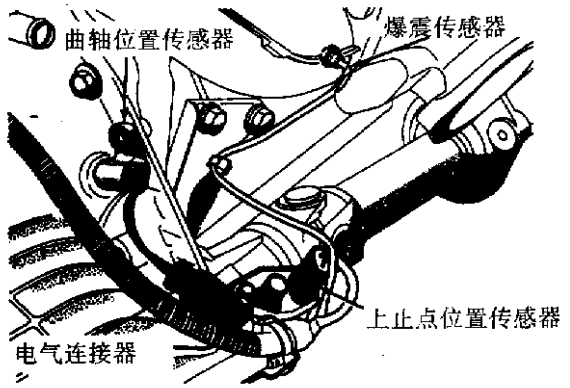


图 6－234　拆下曲轴位置传感器(只用于 D.I.S 点火系统)

⑮拆下起动机螺栓并将起动机总成(图 6－235)置于旁边，不能让起动机悬挂在电瓶线束上。

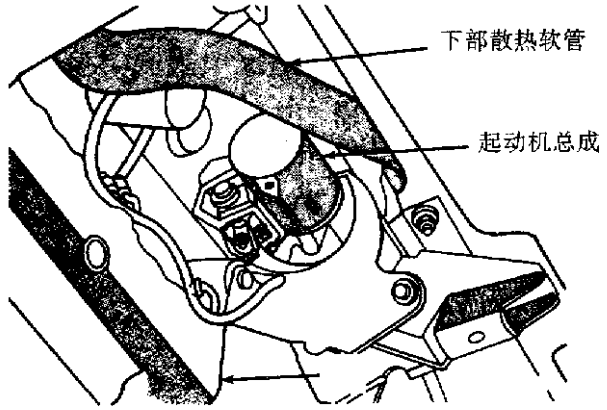


图 6－235　起动机总成

⑯将千斤顶安全地置于变速器下(图 6－236)。

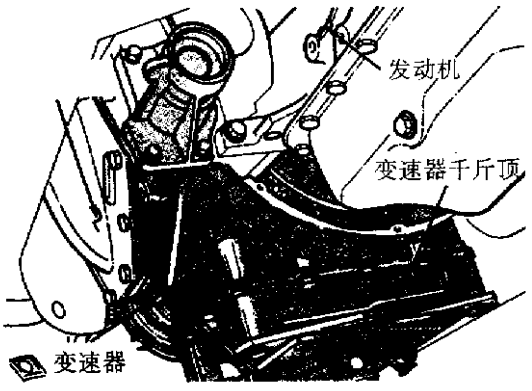


图 6－236　变速器千斤顶的安装

⑰放好千斤顶后，拆下变速器左支架。

⑱拆下钟形壳下部螺栓。

⑲小心地将变速器从车子上放低。

(2)安装：

①安装变速器的程序与上述拆卸过程相反。注意：如果液力变矩器已更换，参看本章“液力变矩器离合器磨合程序”，这个程序将重新设定变速器控制模块磨合状态，如果不进行此步骤会导致变速器断路。

②检查或调节变速杆线束。

③将变速器重新注入 Mopar ATR Plus 7176 型润滑油。

12. 油泵密封圈

油泵密封圈的拆卸和安装分别如图 6－237、图 6－238 所示。

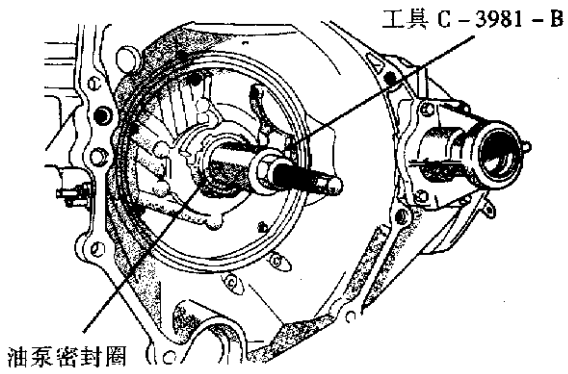


图 6－237　拆卸油泵密封圈

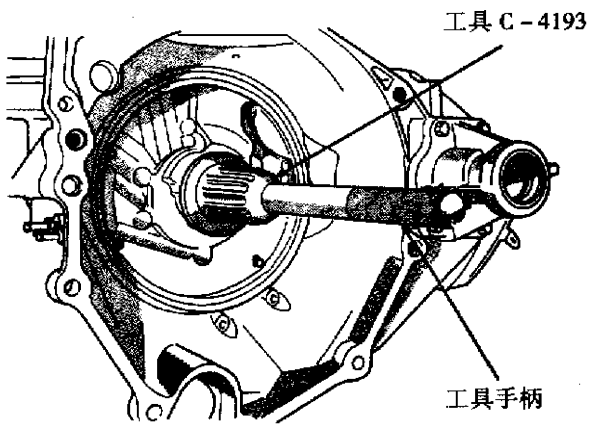


图 6－238　安装油泵密封圈

六、分解与组装

1. 阀体(图 6－239～图 6－246)

2. 变速器分解

分解过程见图 6－220～图 6－226 及图 6－247～图 6－324。

注意：①给所有的离合器零件总成做标记，以便重装时辨别；②不要混淆了离合器盘或片。

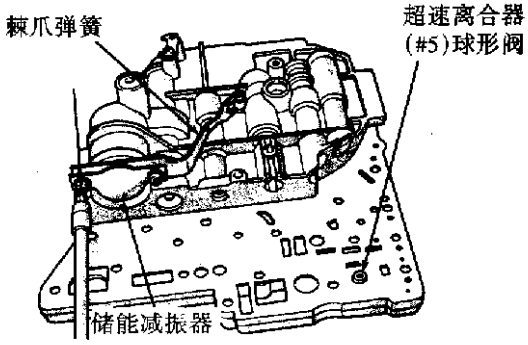


图 6－240　限位板螺钉

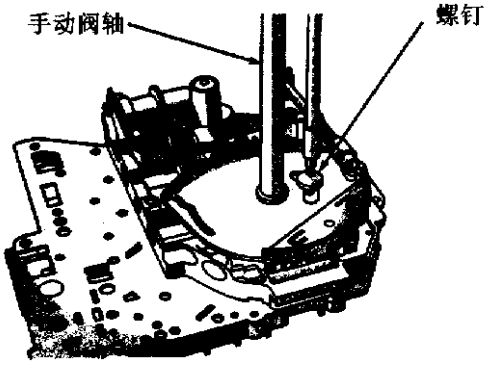


图 6－239　手动阀轴螺钉

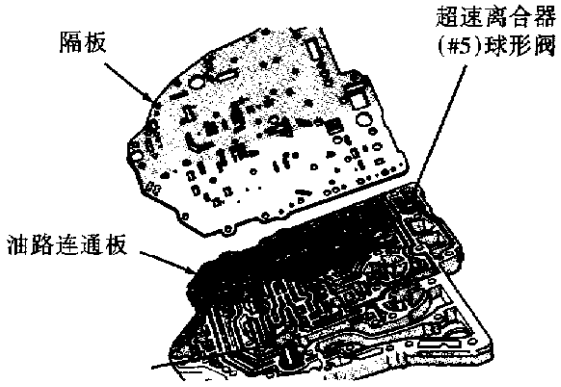


图 6－241　油路连通板

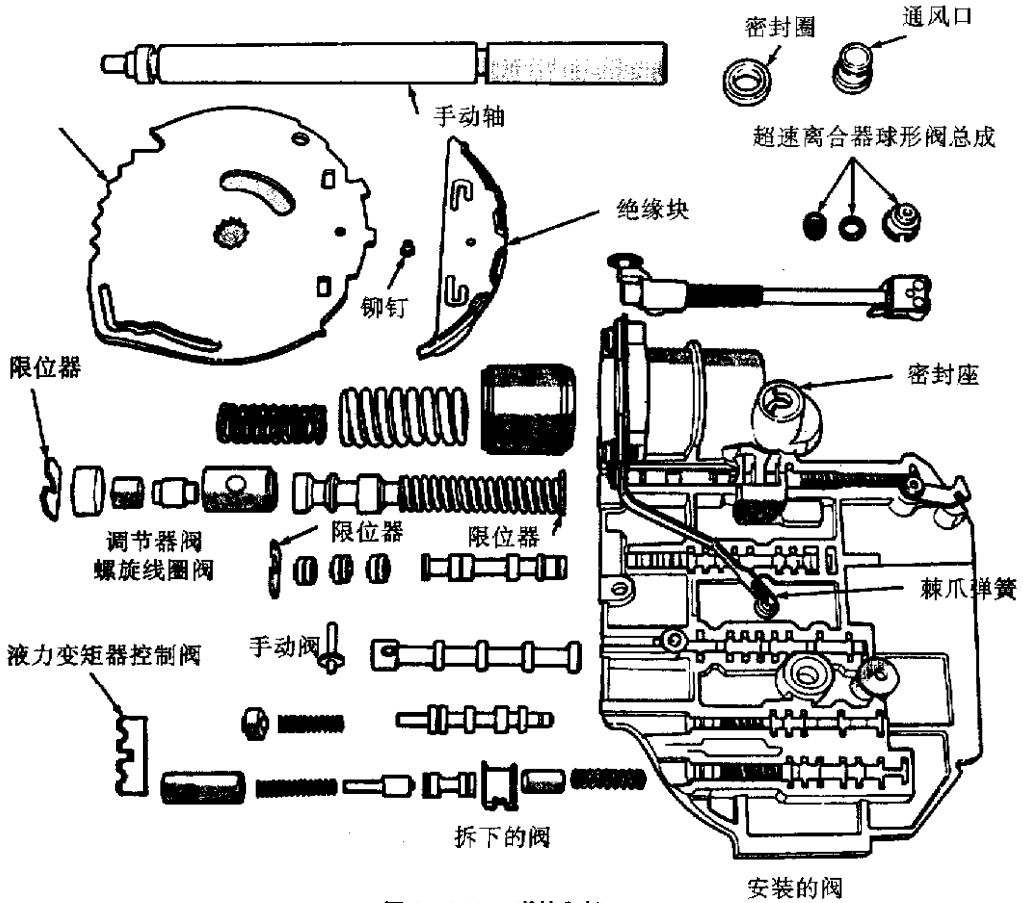


图 6－242　弹簧和阀

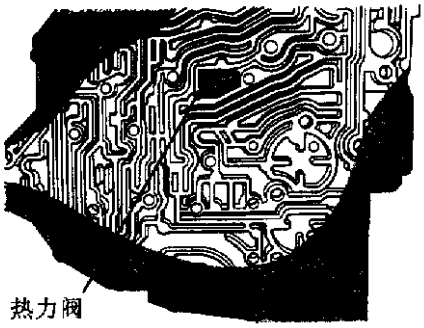


图 6-243　热力阀位置

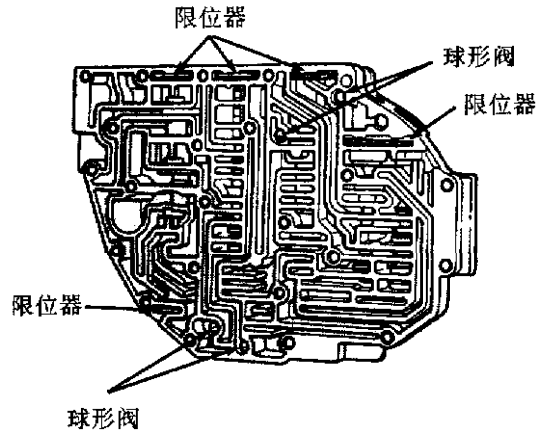


图 6-244　球形阀和限位器位置

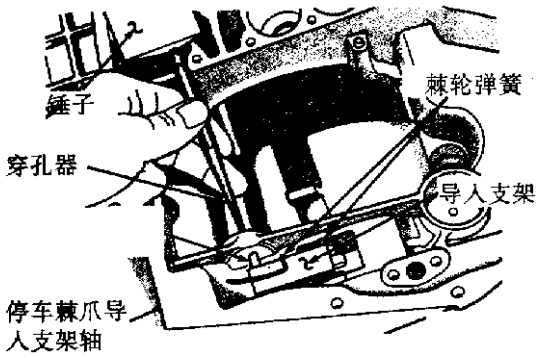


图 6-245　拆/装双限位板

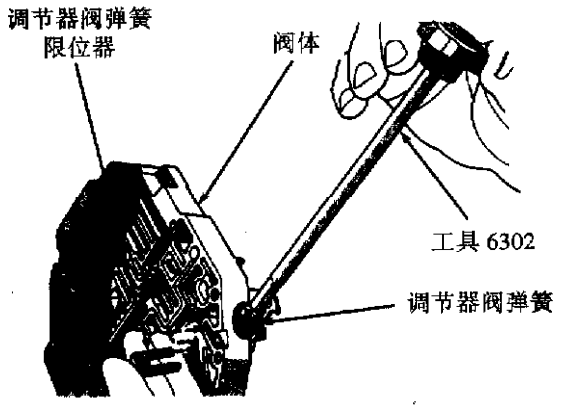
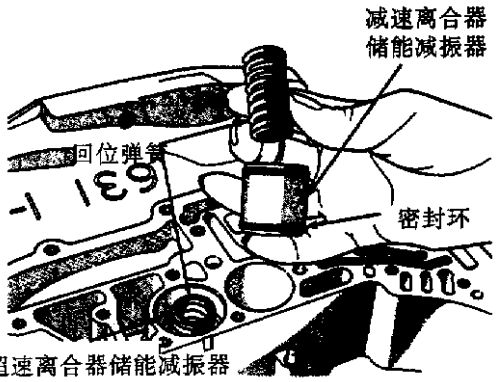


图 6-246　拆/装限位板



在拆卸前测量输入轴轴向间隙，以确定是否需要更换 4 号止推垫圈(位于超速离合器壳后面)。

图 6-247　储能减振器

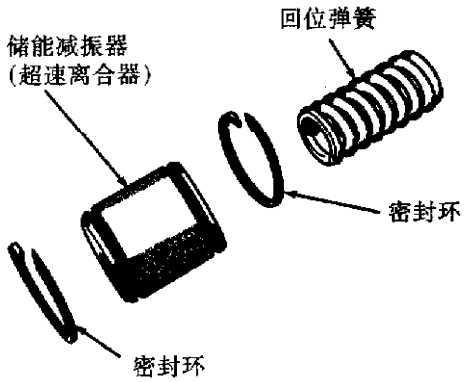


图 6-248　储能减振器

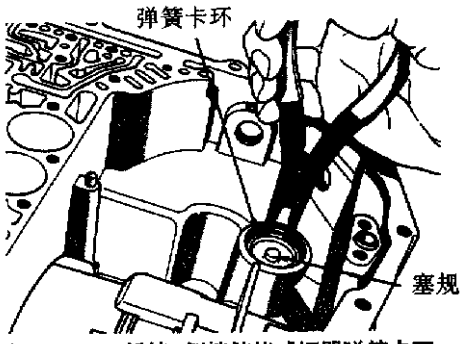


图 6-249　低档/倒档储能减振器弹簧卡环

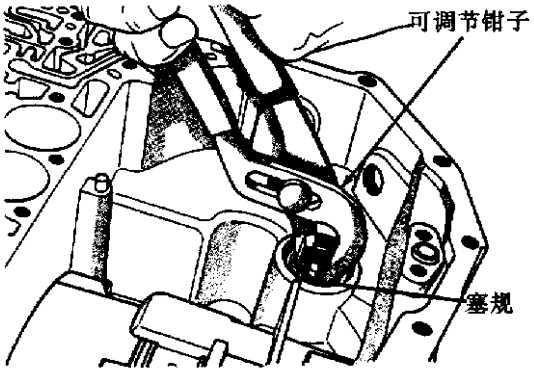


图 6-250　低档/倒档储能减振器塞规(盖)

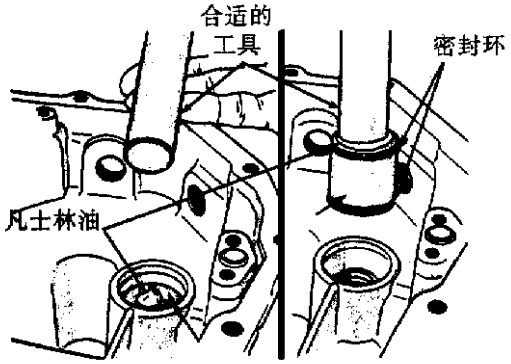


图 6－251　低档/倒档储能减振器活塞

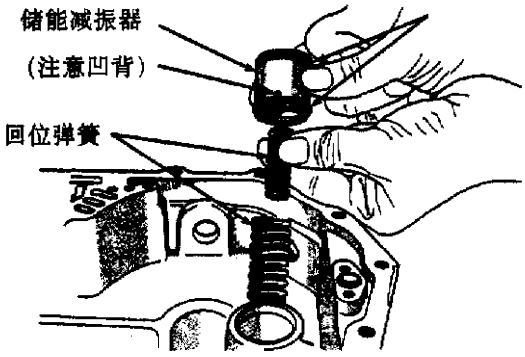
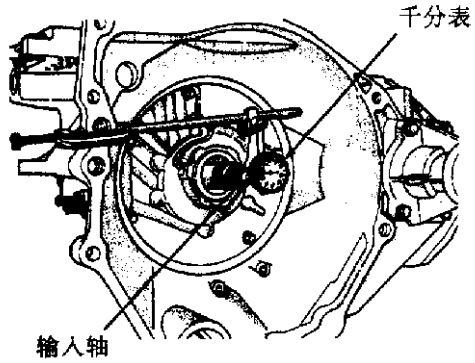


图 6－252　低档/倒档储能减振器



将输入轴内外移动得到轴向间隙读数，应为 0.13～0.64mm，记录千分表读数用作再装配时参考。

图 6－253　测量输入轴轴向间隙

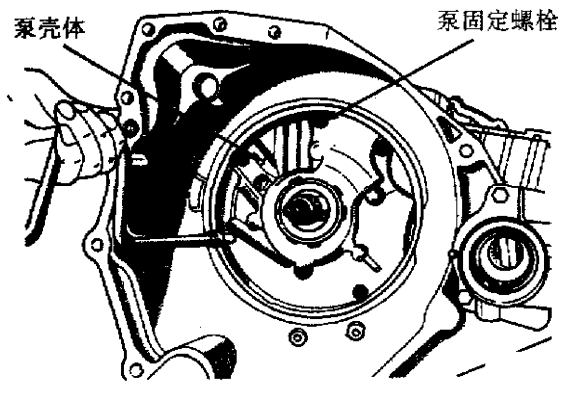


图 6－254　泵固定螺体

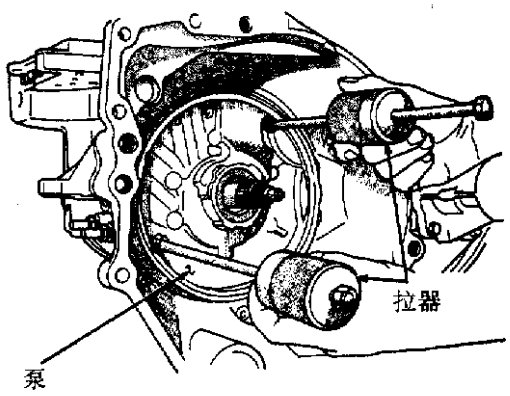


图 6－255　安装工具 C－3752

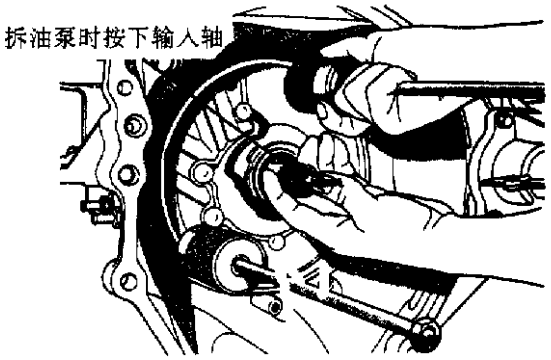


图 6－256　拆卸油泵

警告：在拆油泵以前确认输出速度传感器已拆卸。

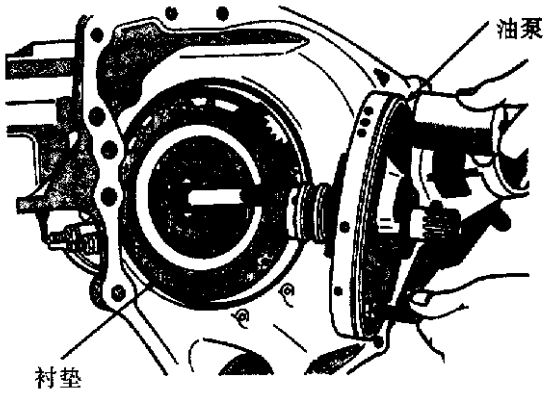


图 6－257　油泵的拆卸器

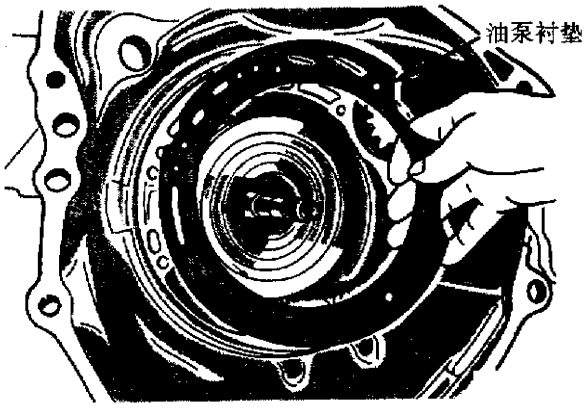


图 6－258　油泵衬垫

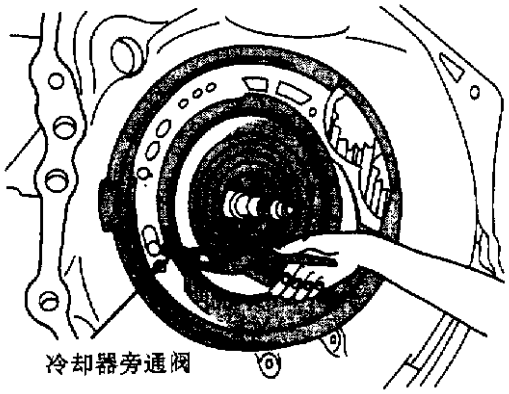


图 6－259　拆下旁通阀



图 6－260　有保持架的滚针轴承

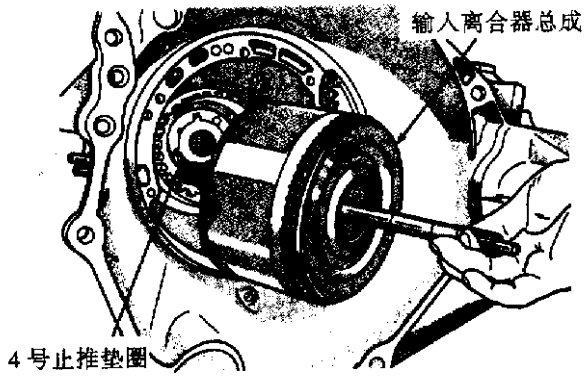


图 6－261　输入离合器总成

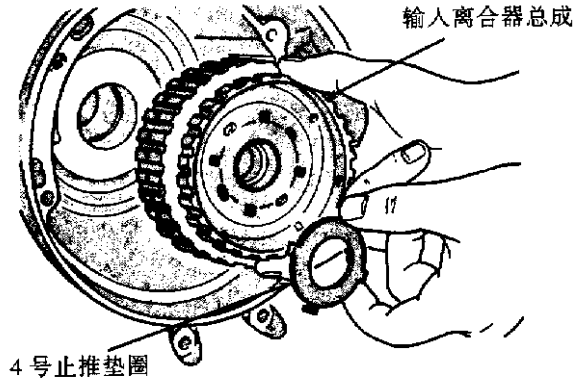


图 6－262　前太阳齿轮总成

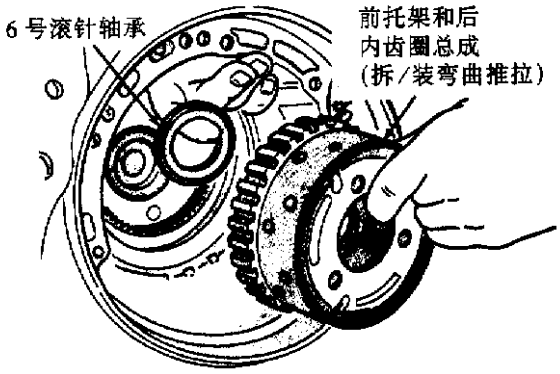


图 6－263　前托架和后内接齿轮总成

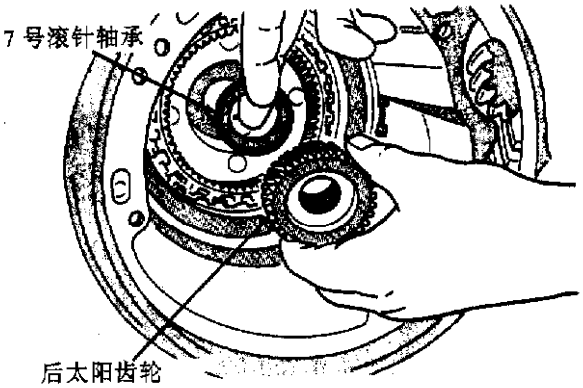


图 6－264　后太阳齿轮

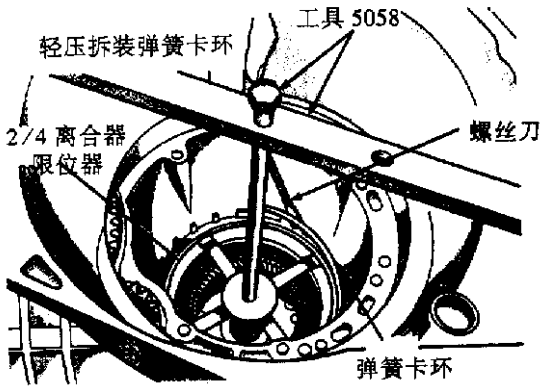


图 6－265　2/4 离合器限位器弹簧卡环

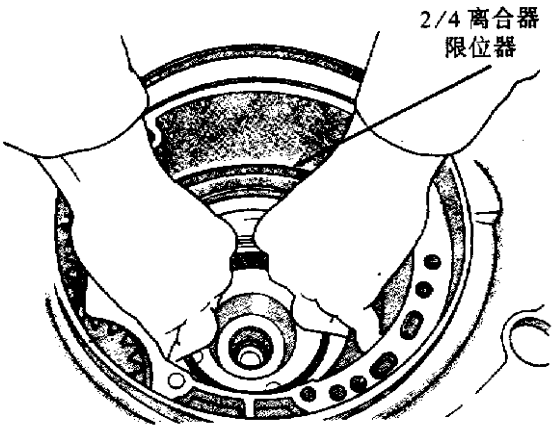


图 6－266　拆卸 2/4 离合器限位器

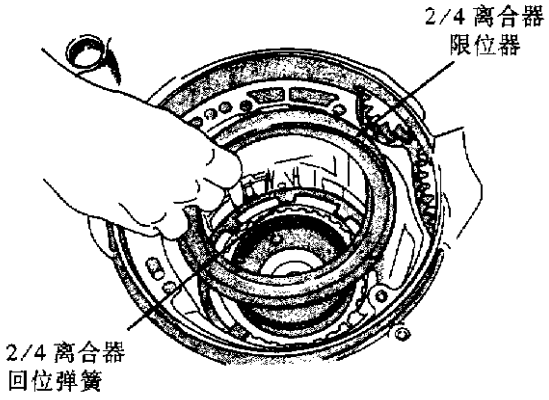


图 6－267　2/4 离合器限位器

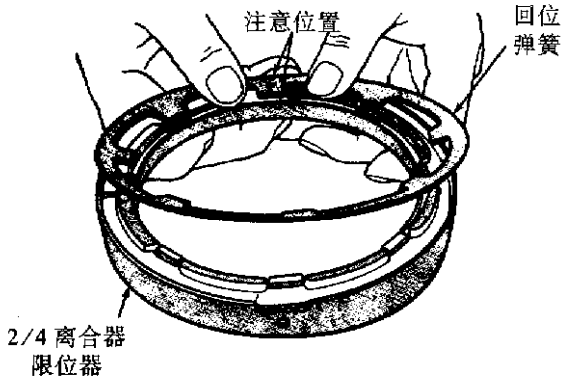
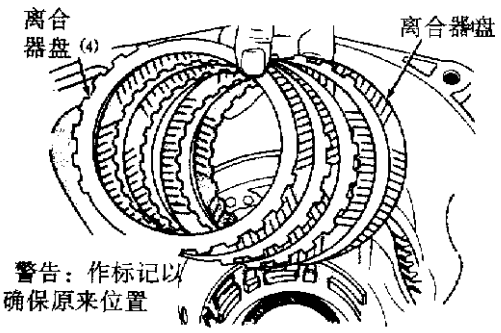


图 6－268　2/4 限位器弹簧



注意：作标记在 2/4 离合器组件上，以便重装时辨认

图 6－269　离合器组件

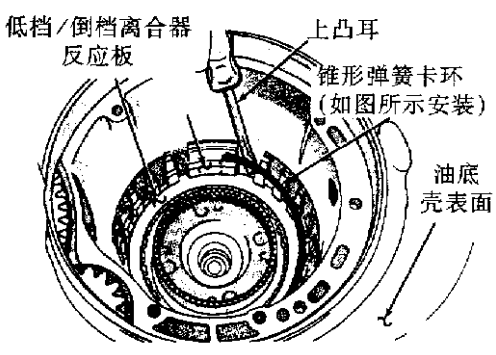


图 8－270　锥形弹簧卡环

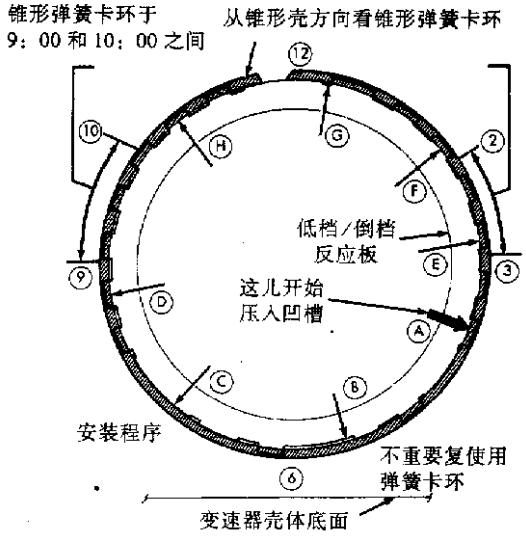


图 6－271　锥形弹簧卡环说明

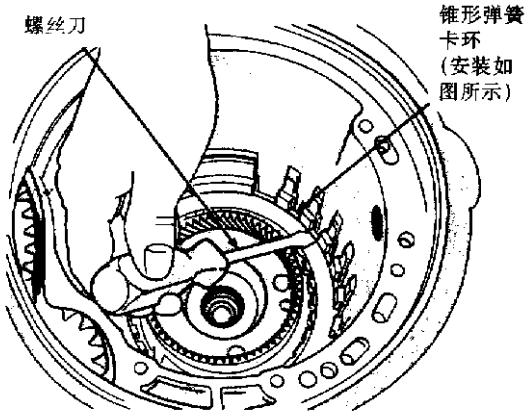


图 6－272　安装锥形弹簧卡环

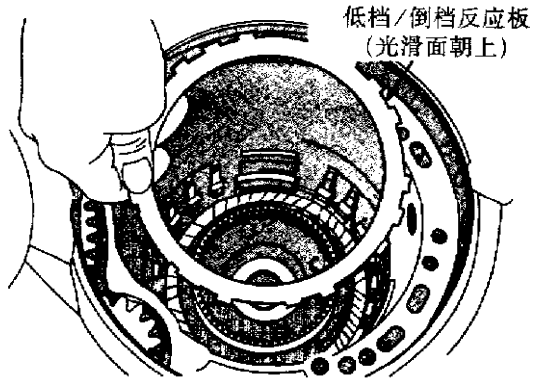


图 6－273　低档/倒档反应板

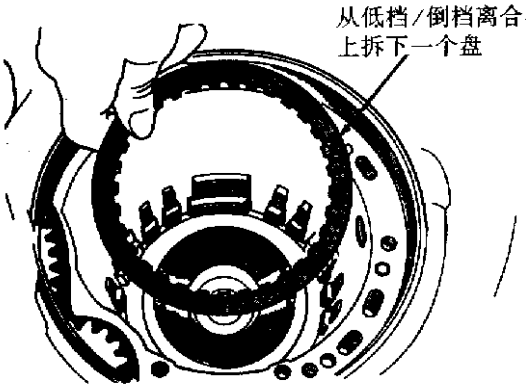


图 6-274　拆下一个离合器盘

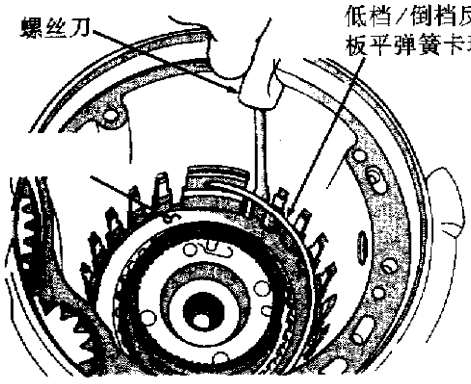
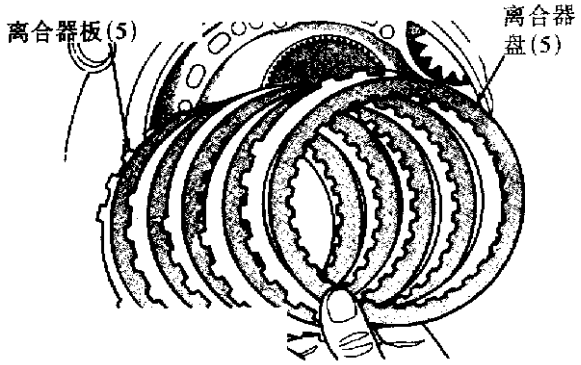


图 6-275　低档/倒档反应板平弹簧卡环



注意：在低档/倒档离合器组件上做标记以便重装时辨认

图 6-276　低档/倒档离合器组件

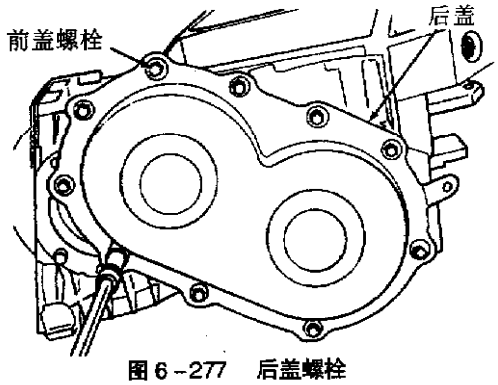


图 6-277　后盖螺栓

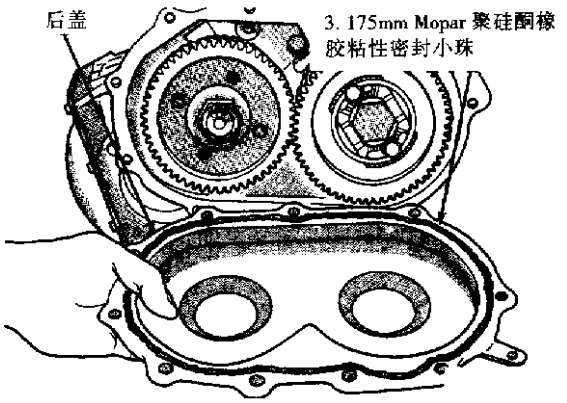


图 6-278　后盖

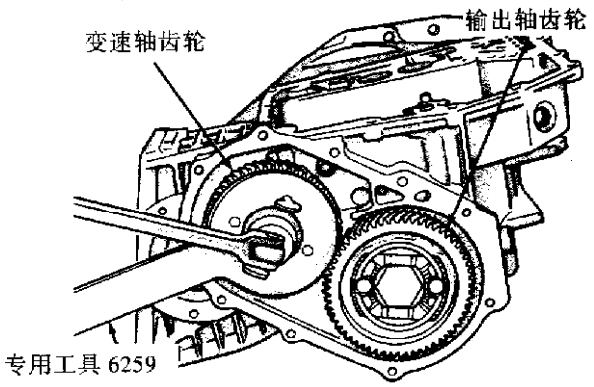


图 6-279　拆下变速轴齿轮螺母

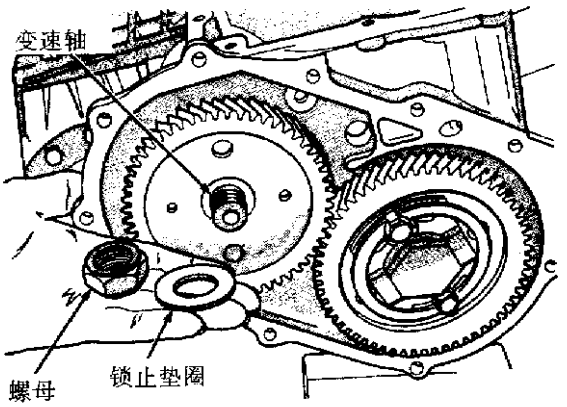


图 6-280　变速轴齿轮螺母和垫圈

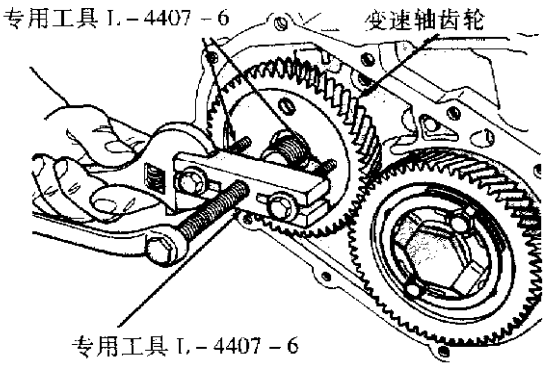


图 6-281　拆下变速轴齿轮

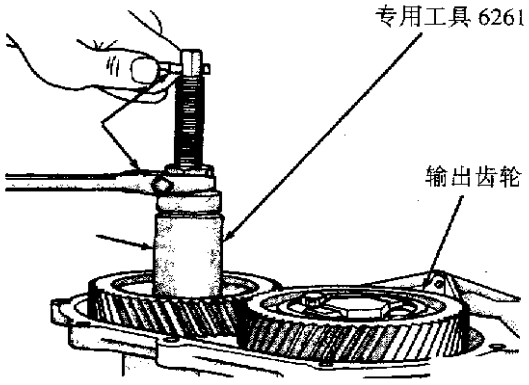


图 6－282　安装变速轴齿轮

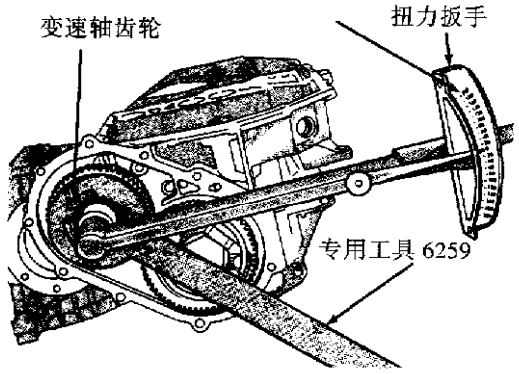


图 6－283　拧紧螺母到 271N·m(轴承外套限位器)

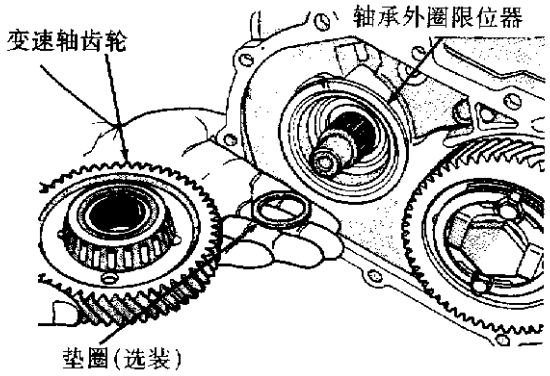


图 6－284　变速轴齿轮和垫圈(选装)

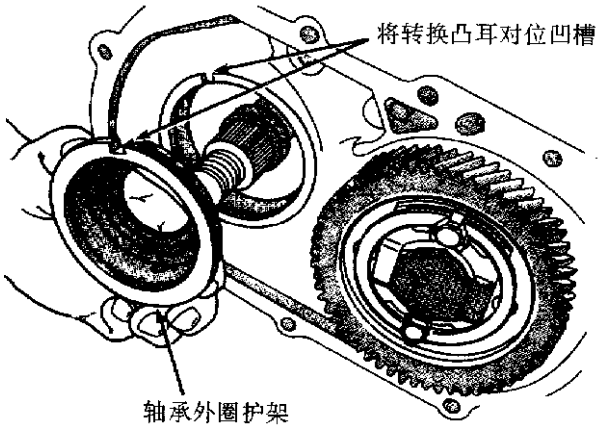


图 6－285　拆下变速轴轴承外圈

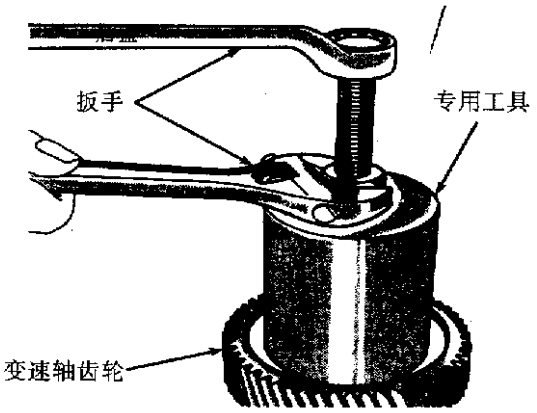


图 6－286　拆下变速轴轴承内圈

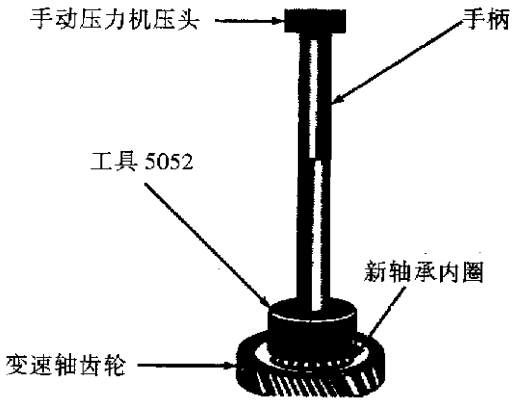


图 6－287　安装变速轴轴承内圈

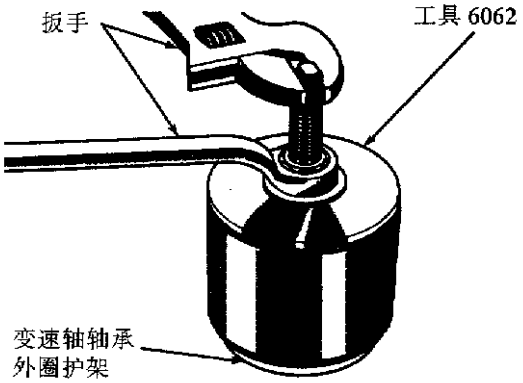


图 6－288　拆下变速轴轴承外圈

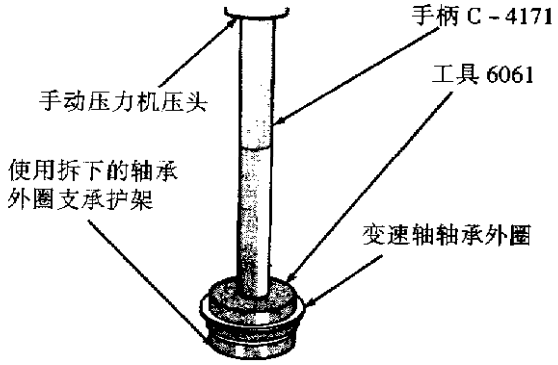


图 6－289　安装变速轴轴承内圈

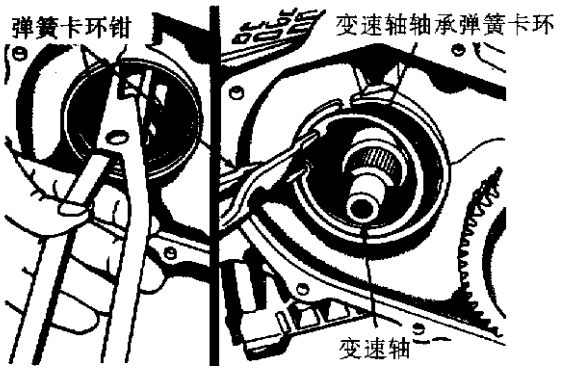


图 6－290　变速轴轴承弹簧卡环

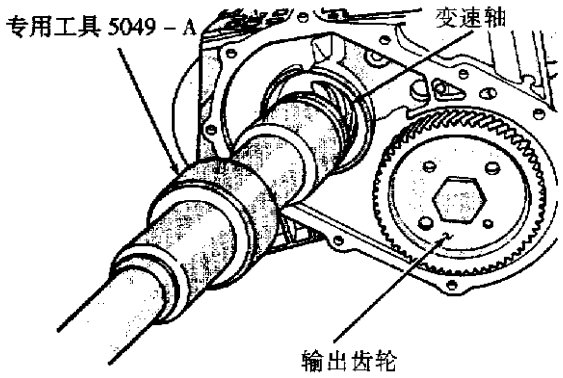


图 6－291　变速轴

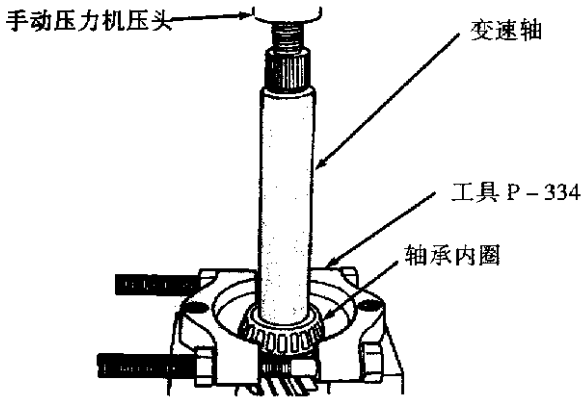


图 6－292　拆下变速轴轴承内圈

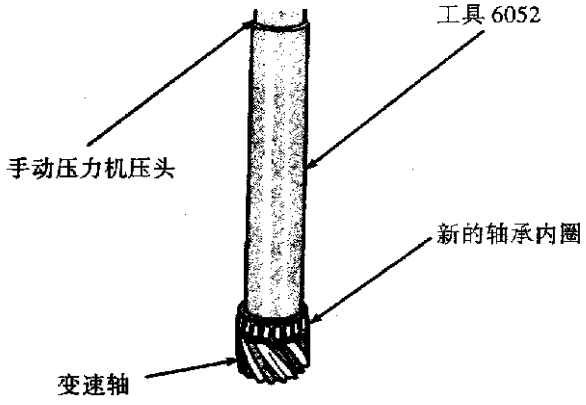


图 6－293　安装轴承内圈

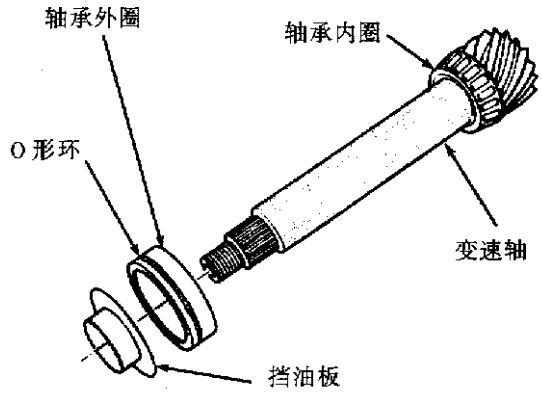


图 6－294　轴承外圈的拆卸

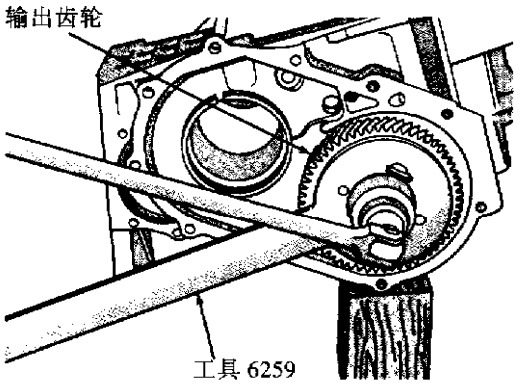


图 6－295　拆卸输出齿轮螺栓

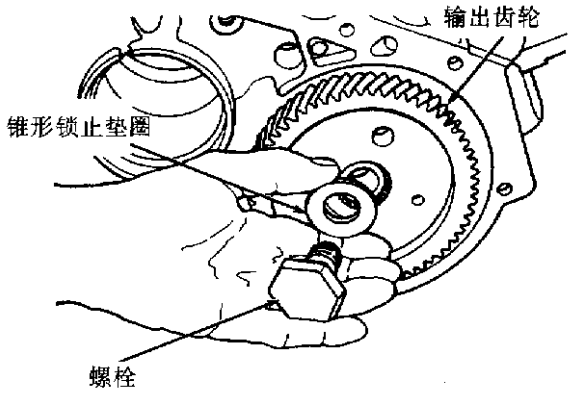


图 6－296　输出齿轮螺栓和锁止垫圈

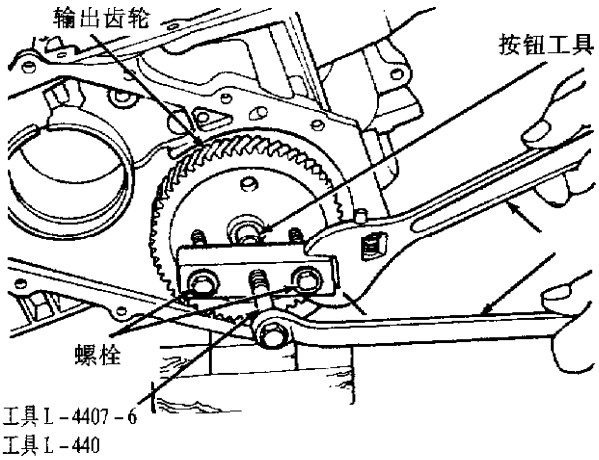


图 6－297　拆下输出齿轮

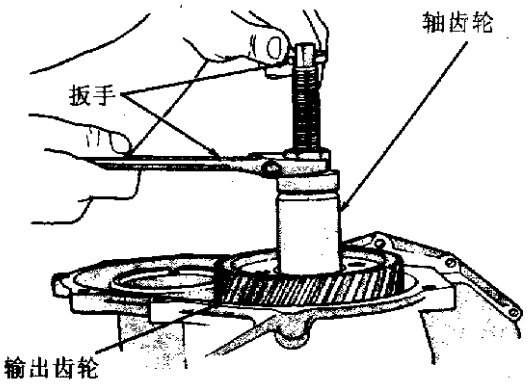


图 6－298　安装输出齿轮装置

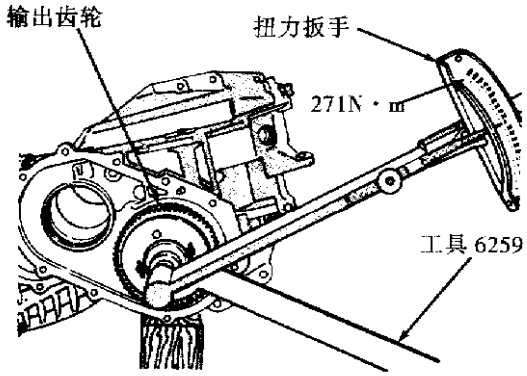


图 6－299　紧固输出齿轮到 271N · m

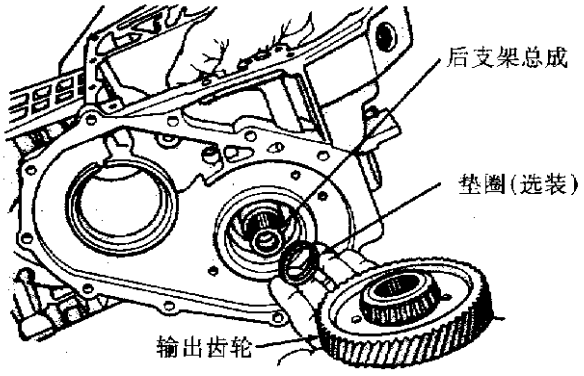


图 6－300　输出齿轮和垫片(选装)

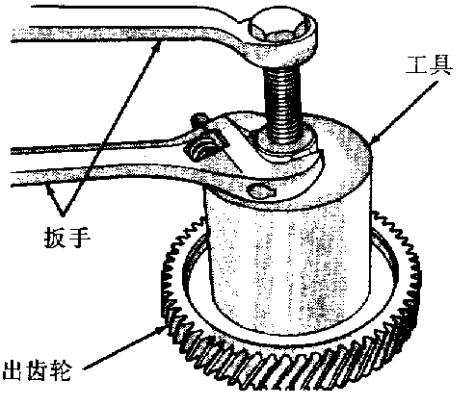


图 6－301　拆下轴承内圈

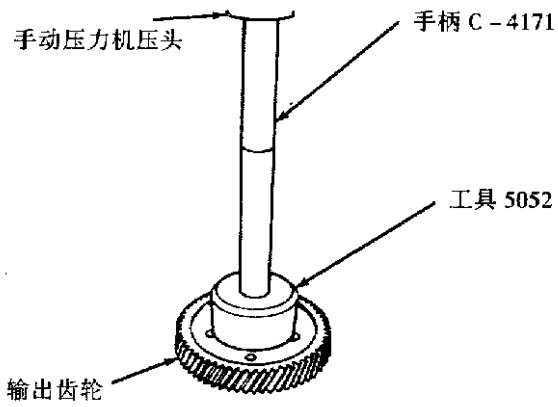


图 6－302　安装新的轴承内圈

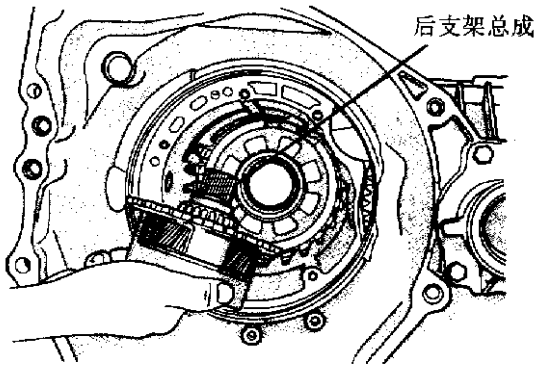


图 6－303　后支架总成

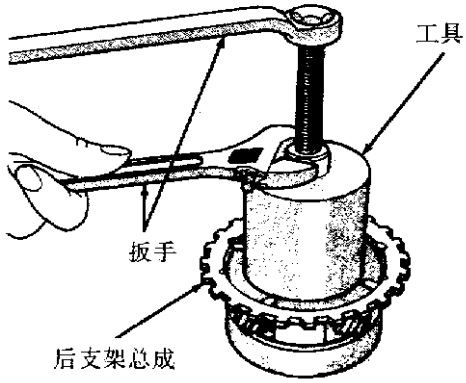


图 6－304　拆下后支架轴承内圈

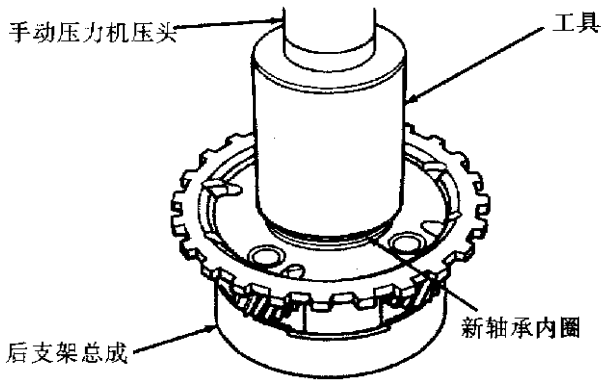


图 6－305　安装后支架轴承内圈

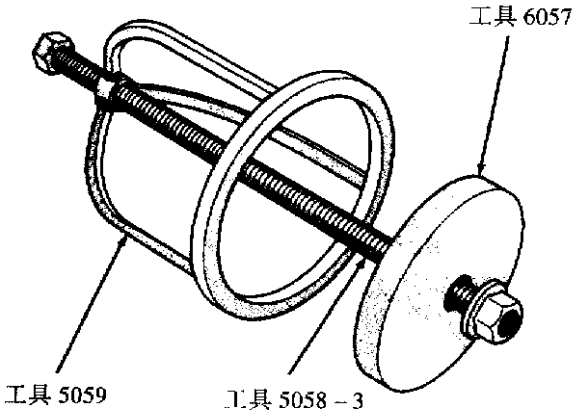


图 6－306　低档/倒档弹簧压缩工具

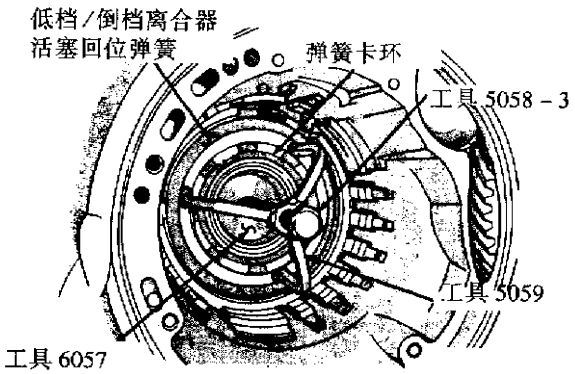


图 6－307　使用压缩工具

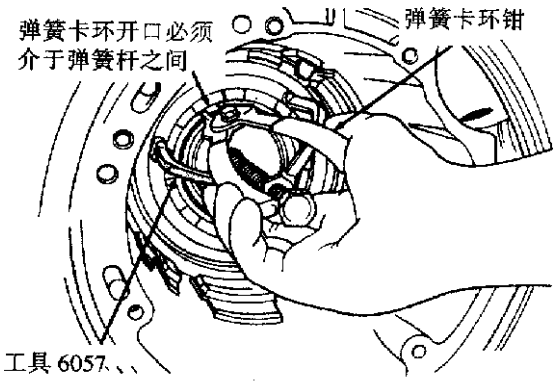


图 6－308　拆/装弹簧卡环

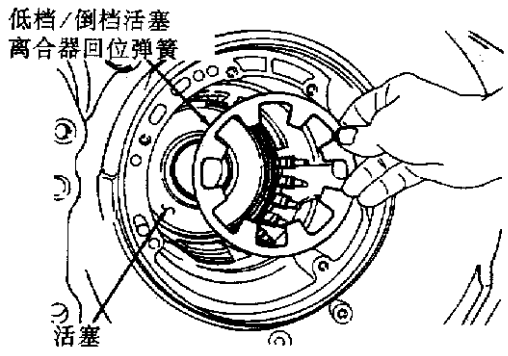


图 6－309　低档/倒档离合器活塞回位弹簧

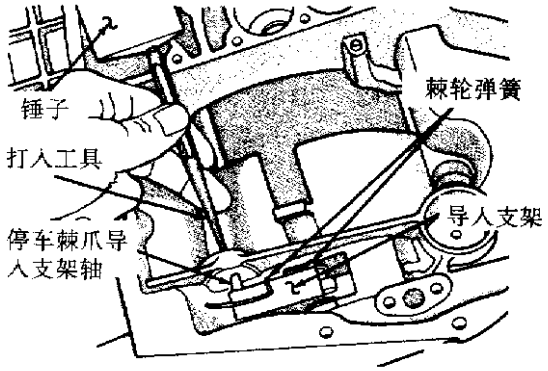
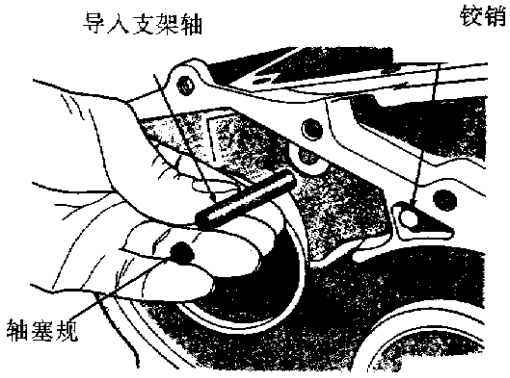


图 6－310　拉出支架轴



警告：安装时，确认导入支架和开口套筒接触到变速器壳体后面

图 6－311　导入支架轴和塞规

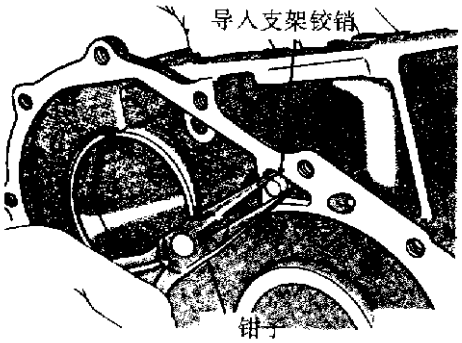


图 6－312　导入支架铰销

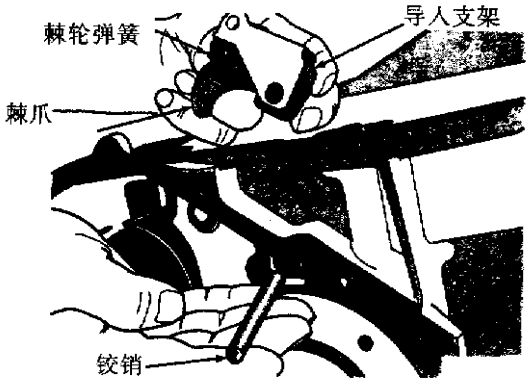


图 6－313　铰销和导入支架

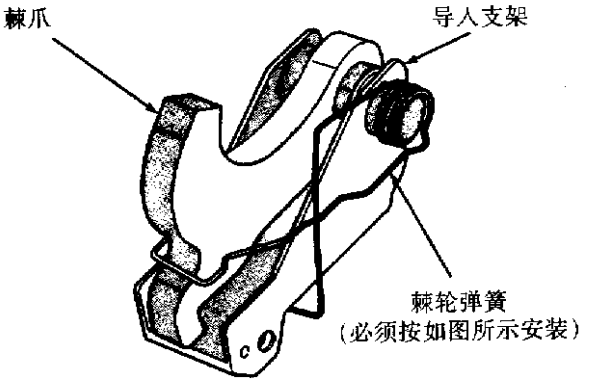


图 6－314　引导支架的安装

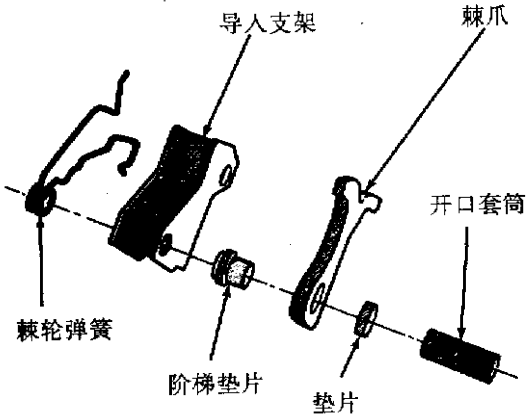


图 6－315　导入支架分解图

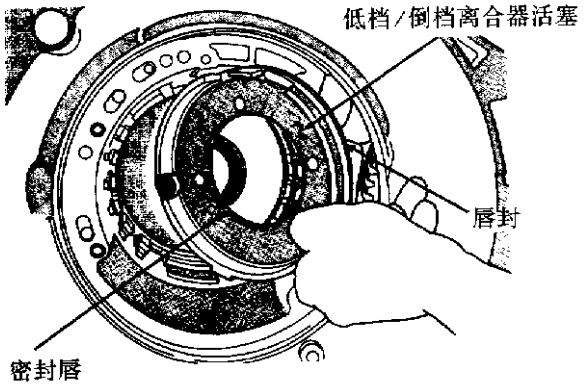


图 6－316　低档/倒档离合器活塞

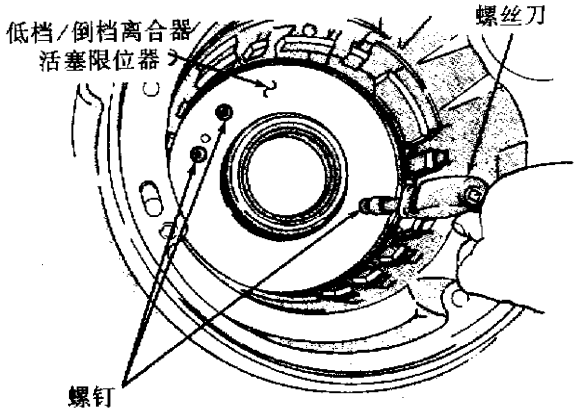


图 6－317　活塞限位器固定螺钉

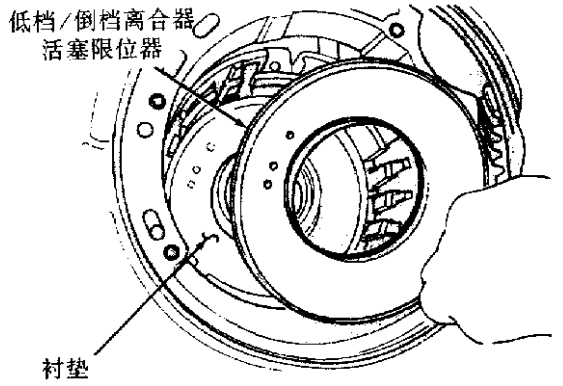


图 6－318　活塞限位器

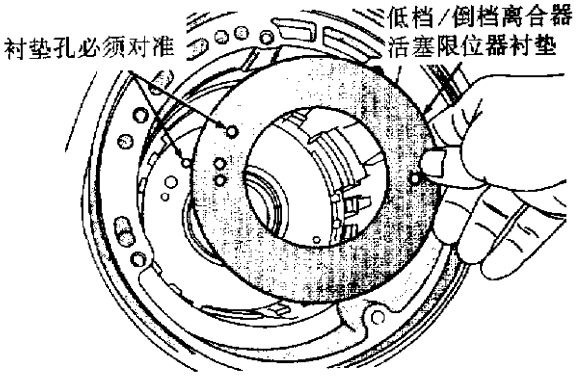


图 6－319　活塞限位器衬垫

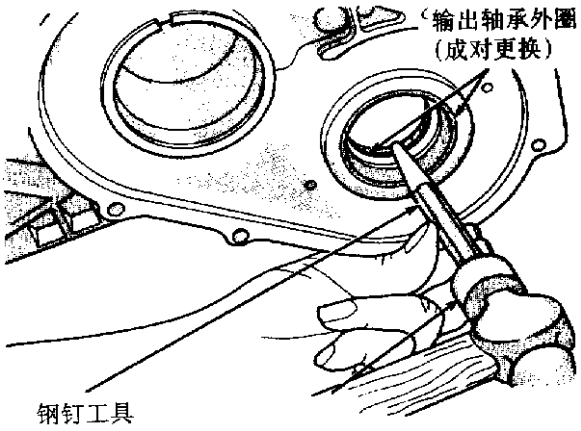
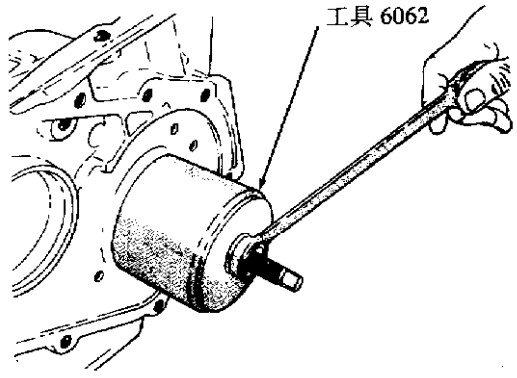


图 6－320　拆卸输出轴承内圈



警告：沿轴承外圈所有方向打入

图 6－321　拆下输出轴承外圈

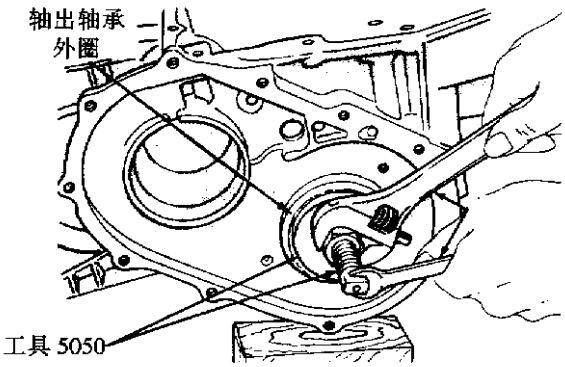


图 6－322　安装两个输出轴承外圈

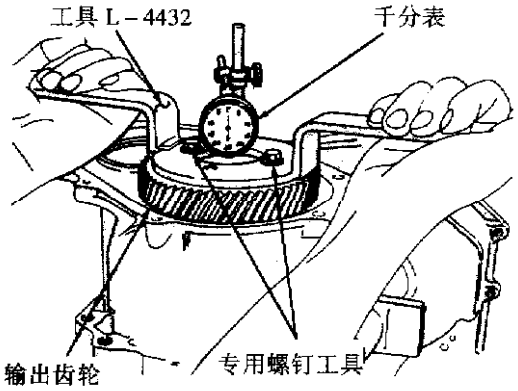


图 6－323　检查输出齿轮轴承间隙

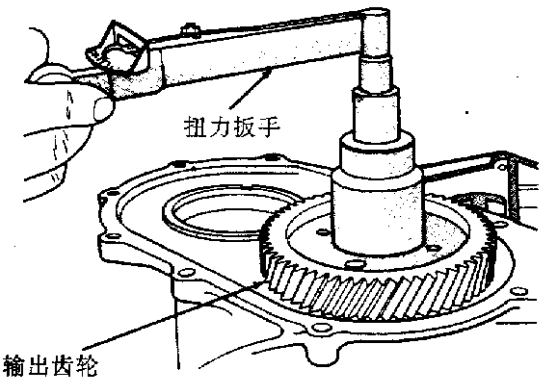


图 6－324　检查输出齿轮轴承转动扭矩

(2)组装：组装时的程序与上述分解过程相反，但注意检查两个离合器的间隙。安装输入离合器限位器前，按照“确定 4 号止推垫圈厚度”方法进行操作。

用手指压下离合器组件并将千分表拨到 0，低档/倒档离合器组件间隙应为 1.04～1.65mm，如图 6－325 所示。

选择合适的低档/倒档反应片厚度，如表 6－37 所示。

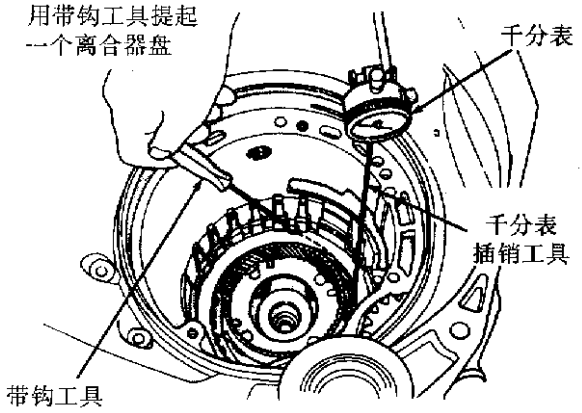


图 6－325　检查低档/倒档离合器间隙

表 6－37　低档/倒档反应垫片表

厚度(mm)
6.92
6.66
6.40
6.14
5.88
5.62
5.36

用手指压下离合器组件并将千分表设定于 0，2/4 离合器组件间隙应为 0.76～2.64mm 之间，如图 6－326。如果数据不是位于此范围内，则是离合器安装不正确，2/4 离合器间隙是不能调整的。

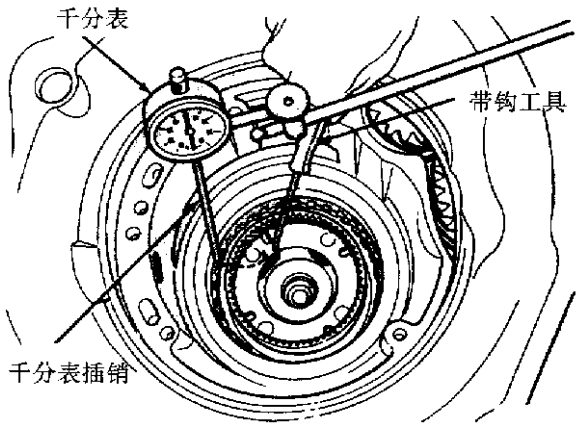


图 6－326　检查 2/4 离合器间隙

3. 确定 4 号止推垫圈厚度(输入轴轴向间隙)

确定合适的 4 号止推垫圈的厚度，选择最薄的 4 号止推垫圈，用凡士林油(图 6－327)定位止推垫圈。安装输入离合器总成，确认离合器总成完全安装好(图 6－327)。警告：如果从输入速度感应孔来看的结果不像图 6－328 所示，那么输入离合器总成没有正确安装好。

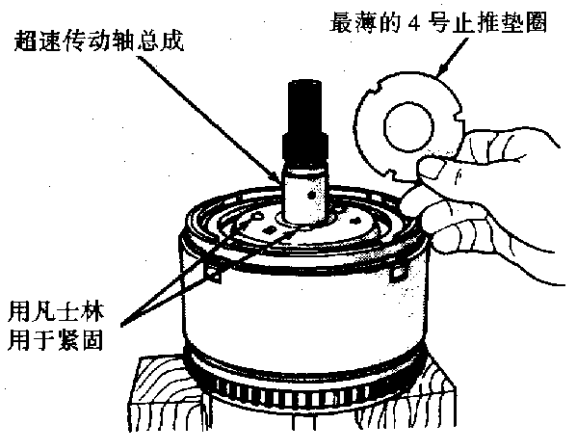


图6-327　选择最薄4号止推垫圈

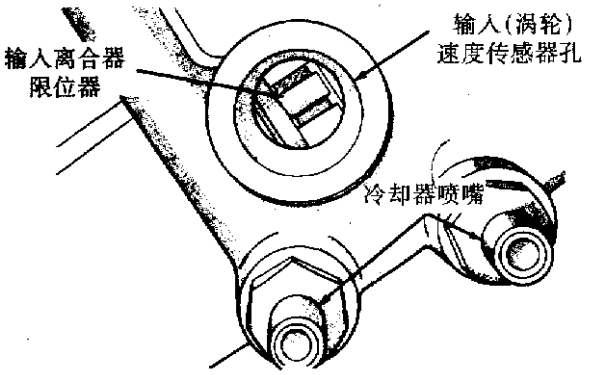


图6-328　通过输入速度感应器孔视图

拆下油泵O形环(图6-329)，那么就可以很容易地拆卸油泵及其衬垫来选择合适的4号止推垫片。警告：在选择好合适的4号止推垫圈后，确认重新装上O形环到油泵上。

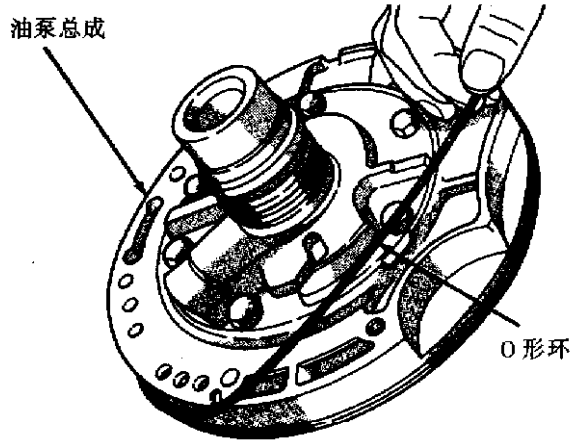


图6-329　拆卸油泵O形环

注意：输入轴轴向间隙(图6-330)必须为0.127~0.635mm。例如：如果轴向间隙读数为mm，选择4号止推垫片的厚度为mm。参看表6-38选择合适的4号止推垫圈。

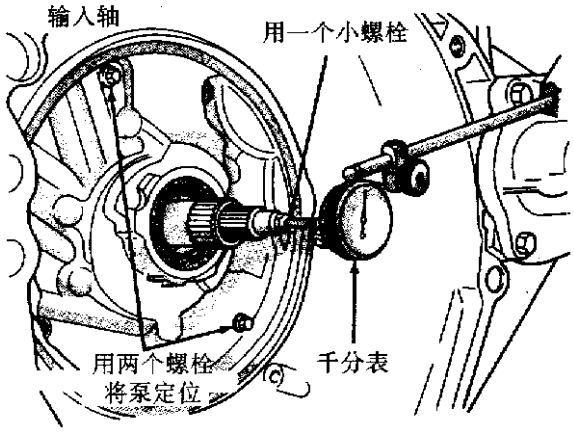


图6-330　测量输入轴轴向间隙

表6-38　4号止推垫圈厚度选择

垫圈厚度　(mm)
0.81~1.03
1.03~1.25
1.25~1.47
1.47~1.69
1.69~1.91
1.91~2.13
2.13~2.35
2.35~2.57
2.57~2.79
2.79~3.01
3.01~3.23
3.23~3.45

(1)分解：分解过程如图6-331~图6-359所示。

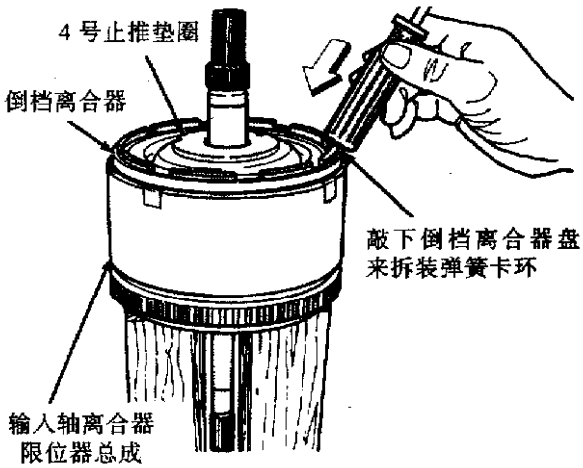


图6-331　敲反应片盘

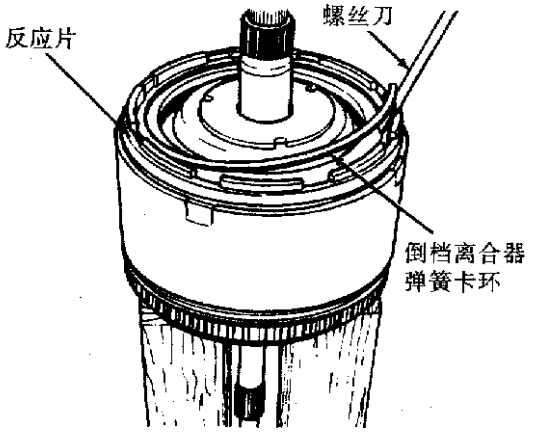


图 6－332　倒档离合器弹簧卡环

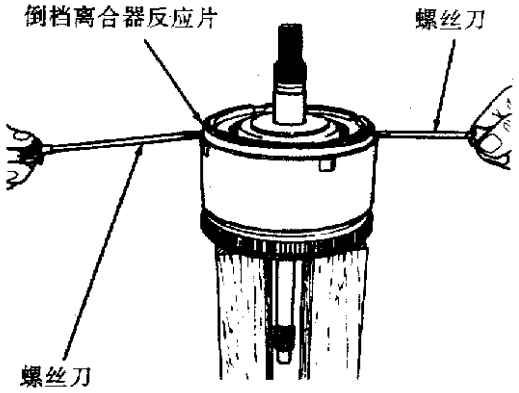


图 6－333　撬起倒档离合器盘

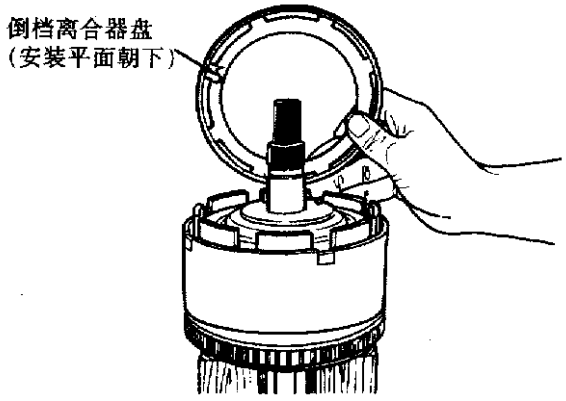


图 6－334　倒档离合器盘

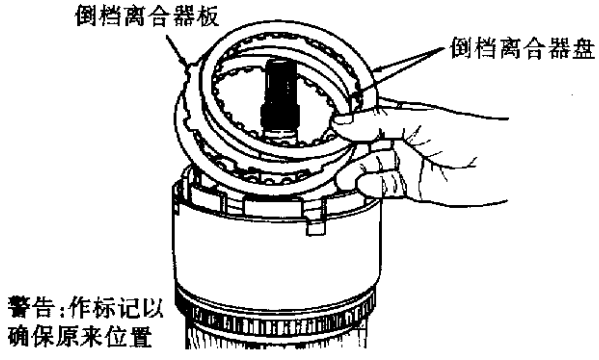


图 6－335　倒档离合器组件

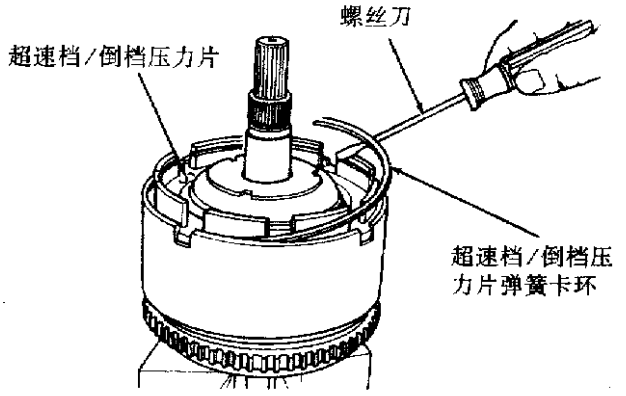


图 6－336　超速档/倒档压力片弹簧卡环

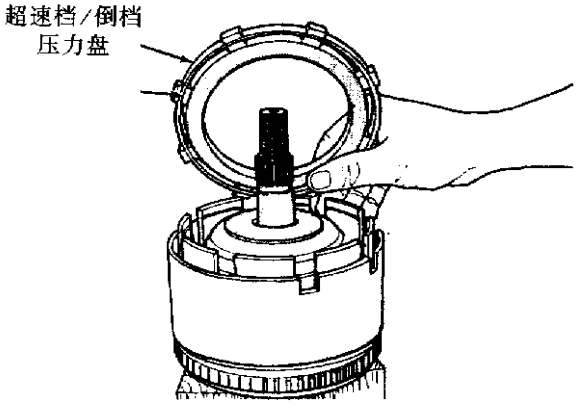


图 6－337　超速档/倒档压力盘

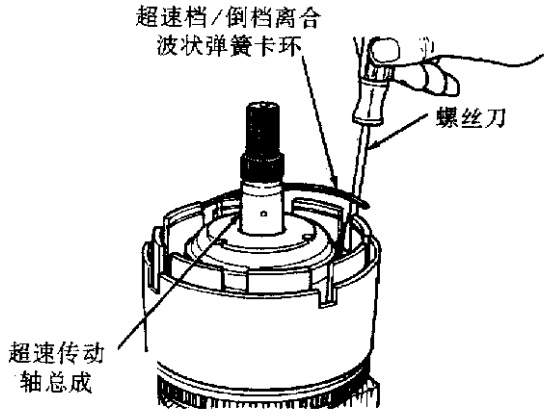


图 6－338　波状弹簧卡环

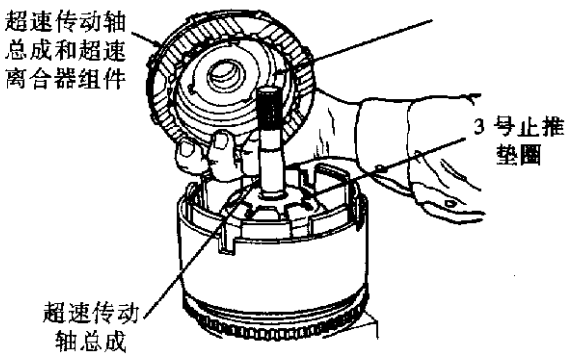
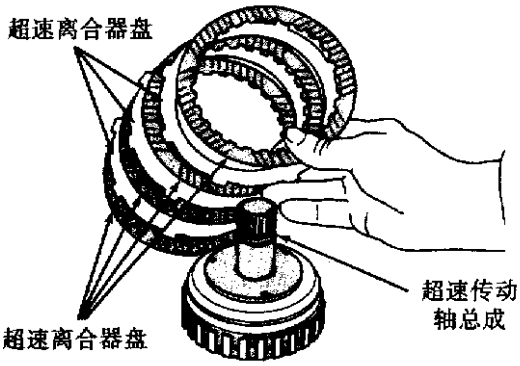


图 6－339　拆卸超速离合器组件



注意：作标记以便重装时保持原来位置

图 6－340　超速离合器组件

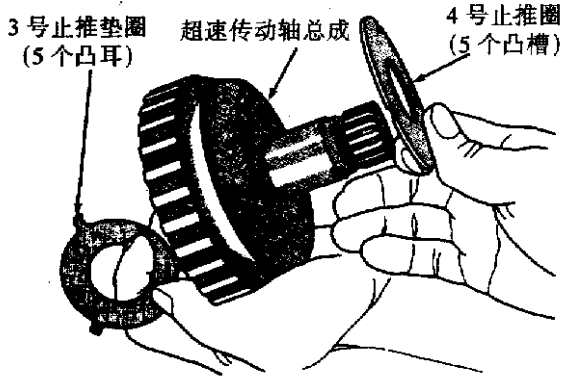


图 6－341　超速传动轴总成

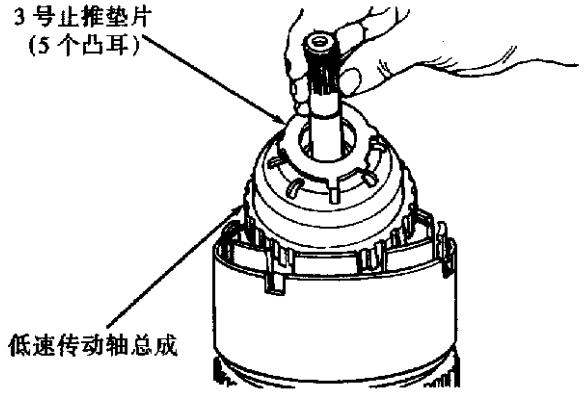


图 6－342　低速传动轴总成

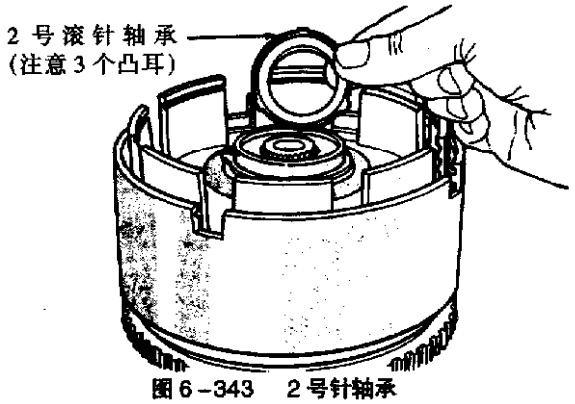


图 6－343　2 号针轴承

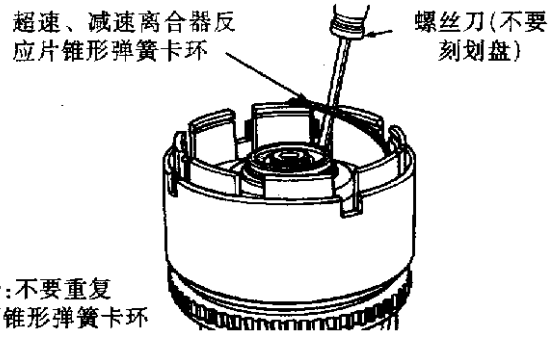


图 6－344　超速、减速离合器反应片锥形弹簧卡环

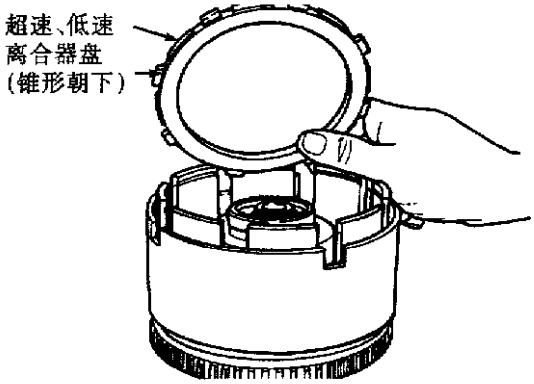


图 6－345　超速、低速离合器盘

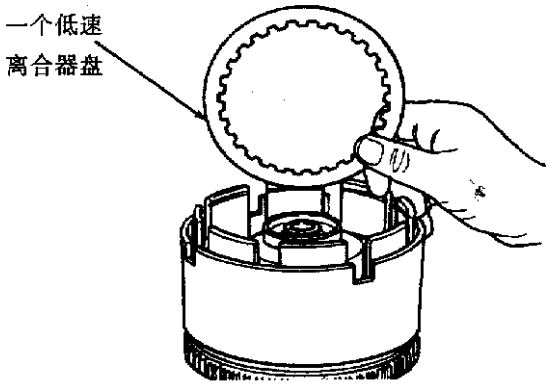


图 6－346　拆卸一个低速离合器盘

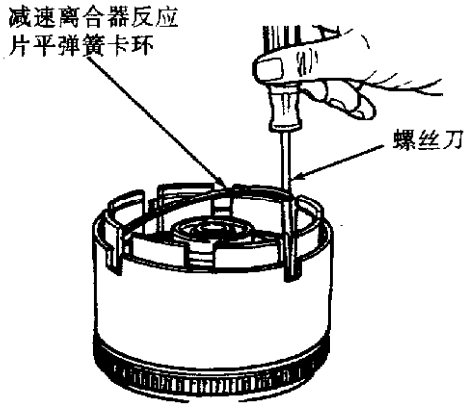


图 6－347　低速离合器平弹簧卡环

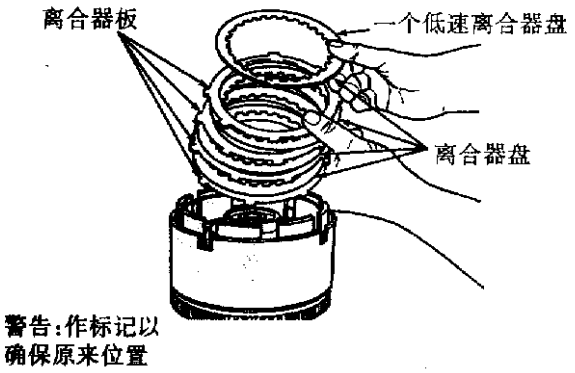


图 6－348　低速离合器组件

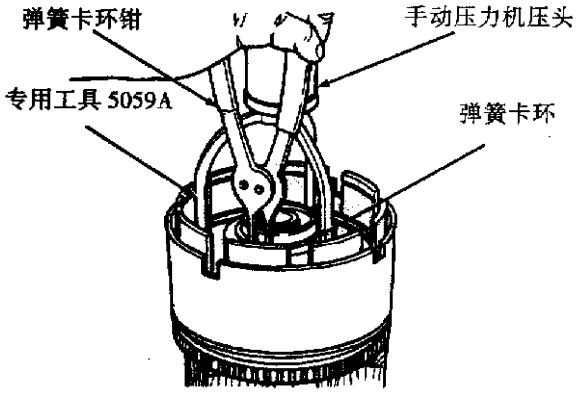


图 6－349　低速离合器限位器弹簧卡环

警告：压下回位弹簧能够拆装弹簧卡环即可

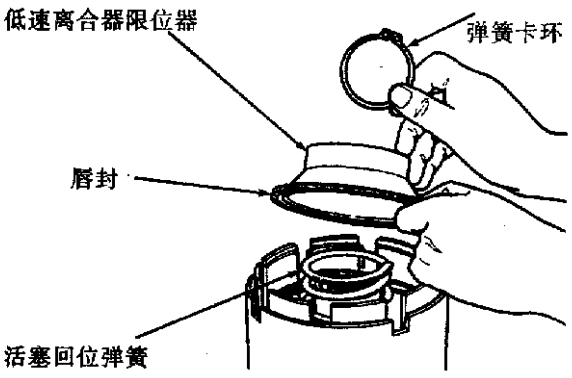


图 6－350　低速离合器限位器

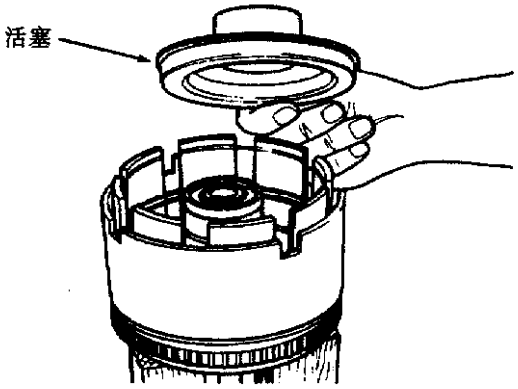


图 6－351　低速离合器活塞

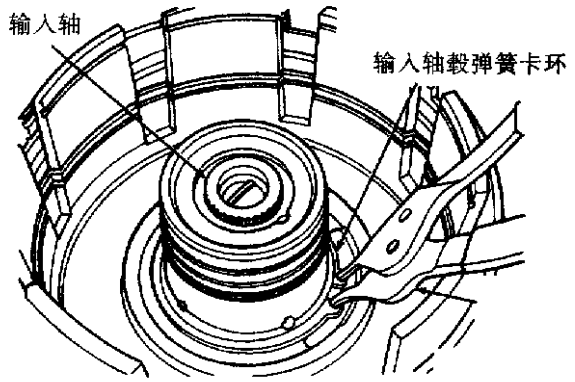


图 6－352　拆卸轴入轴毂弹簧卡环

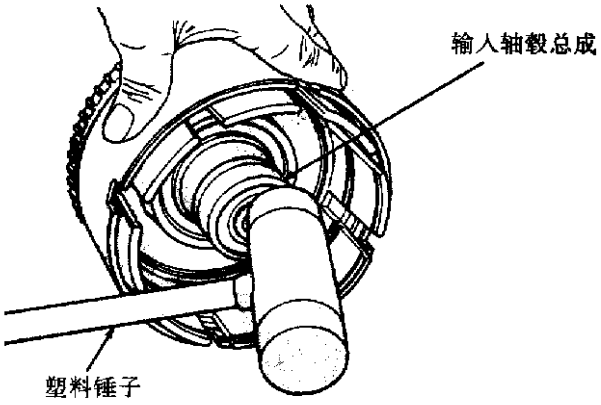


图 6－353　敲击输入轴毂

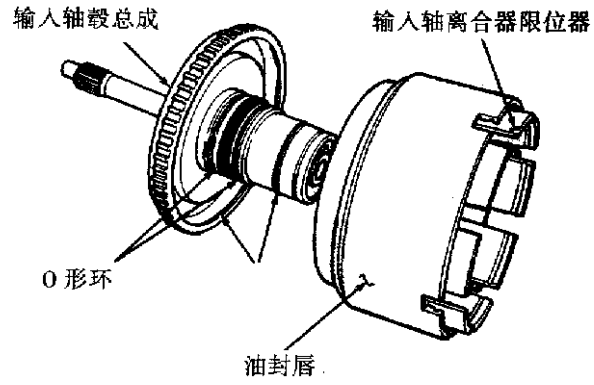


图 6－354　输入轴毂拆卸

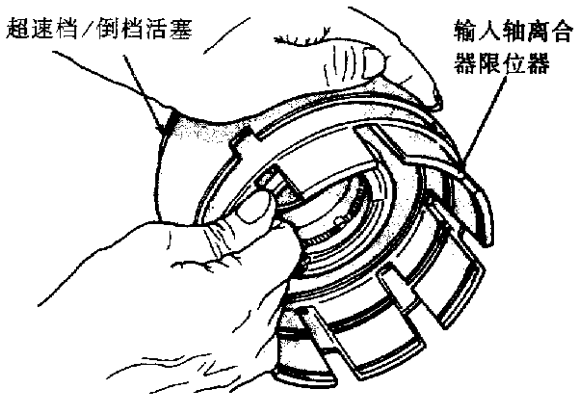


图 6－355　从活塞里拉出限位器

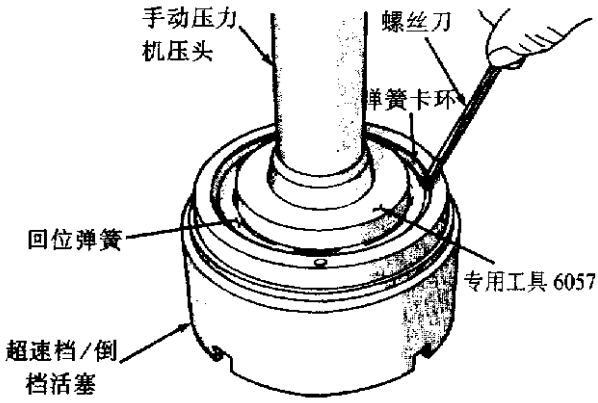


图 6－356　安装弹簧卡环

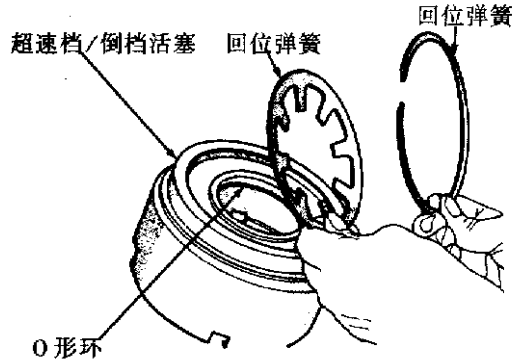


图 6－357　弹簧卡环和回位弹簧

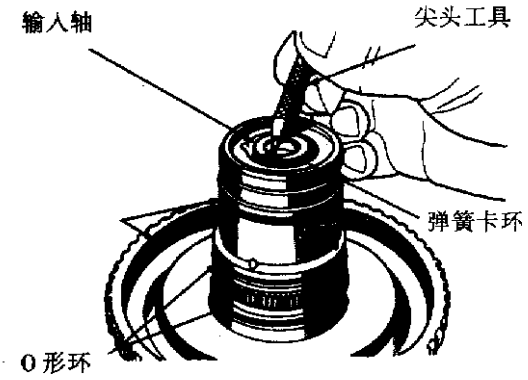


图 6－358　拆卸输入轴弹簧卡环

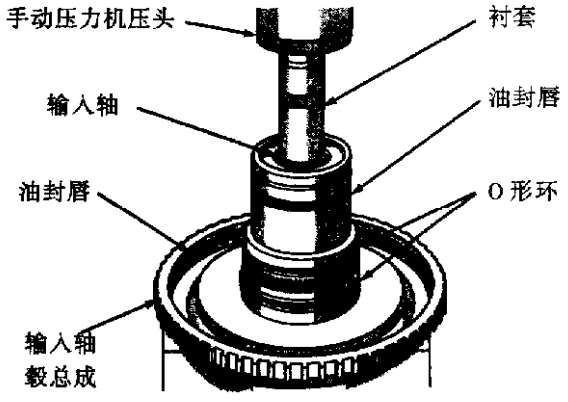


图 6－359　拆下输入轴

(2)组装：按照与分解相反的顺序进行组装。注意用凡士林油涂在密封件上，以便于零件的装配。

组装过程中所要进行离合器间隙的检查。

减速离合器组件间隙(图 6－360)必须位于 1.04～1.65mm 之间，可通过表 6－39 选择合适的反应片来得到此参数。

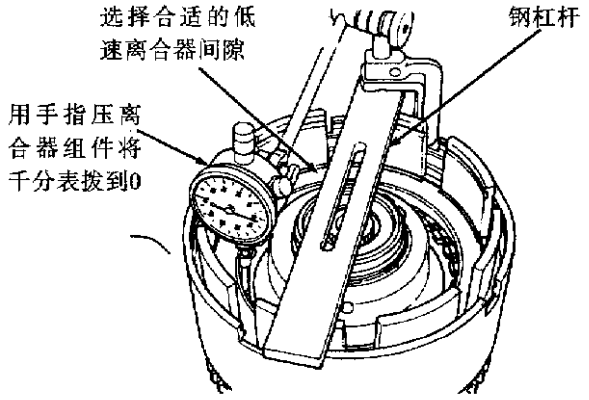


图 6－360　测量低速离合器间隙

表 8－39　低速离合器反应片厚度

厚度(mm)
6.99
6.50
6.01
5.52

超速离合器组件间隙(图 6－361)为 1.07～2.44mm。如果不在此范围内，为离合器装配不正确，超速离合器间隙不能调节。

倒档离合器组件间隙(图 6－362)应为 0.76～1.24mm，选择合适的倒档离合器弹簧卡环厚度，如表 8－40 所示。

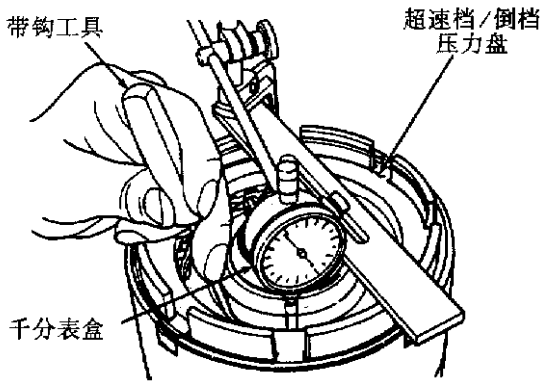


图 6－361　检查超速离合器组件间隙

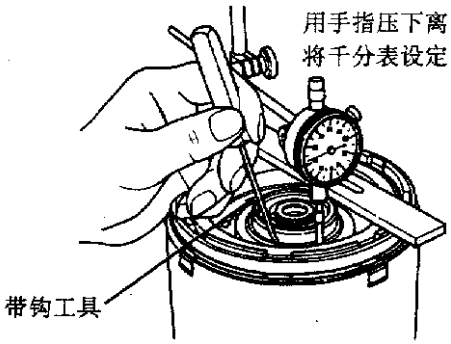


图 6－362　检查倒档离合器组件间隙

表 8－40　倒档离合器弹簧卡环厚度

厚度(mm)
1.56
1.80
2.05
2.30

所有的输入离合器限位器间隙已检查过，要完成输入离合器限位器的装配，必须从限位器上先拆下倒档离合器和超速离合器。警告：不要混淆离合器零件，严格按同样顺序操作。

4. 差速器

41TE 四档自动变速器中差速器的维修方法与 31TE 三档自动变速器的相同，具体详见本章第二节。

七、轴承调节程序

1. 轴承调节的注意事项

轴承调工时的注意事项见本章第二节。轴取消垫圈参数对换见表 6－41。

2. 输出轴轴承

(1) 拆下输出齿轮，安装一个 4.50mm 测量垫片到后托架总成毂上，用黄油将垫片定位。

(2) 安装输出齿轮和轴承总成，扭矩为 271N·m。

测量轴承端隙：

(3) 将工具 L－4432 安在齿轮上。

(4) 当向后、向前转动时推拉齿轮，确认轴承滚子已安装好。

(5) 安装一个千分表到变速器壳体，测量输出齿轮轴向间隙。

(6) 参看输出齿轮轴承垫片表(表 6－42)以得

表 6－41

垫圈厚度		轴承使用		
mm	in	输出齿轮	变速轴	差速器
3.22	0.127	×	×	—
3.26	0.128	×	×	—
3.30	0.130	×	×	—
3.34	0.132	×	×	—
3.38	0.133	×	×	—
3.42	0.135	×	×	—
3.46	0.136	×	×	—
3.50	0.138	×	×	—
3.54	0.139	×	×	—
3.58	0.141	×	×	—
3.62	0.143	×	×	—
3.66	0.144	×	×	—
3.70	0.146	×	×	—
3.74	0.147	×	×	—
3.78	0.149	×	×	—
3.82	0.150	×	×	—
3.86	0.152	×	×	—
3.90	0.154	×	×	—
3.94	0.155	×	×	—
3.98	0.157	×	×	—
4.02	0.158	×	×	—
4.06	0.160	×	×	—
4.10	0.161	×	×	—
4.14	0.163	×	×	—
4.18	0.165	×	×	—
4.22	0.166	×	×	—
4.26	0.168	×	×	—
4.30	0.169	×	×	—
4.34	0.171	×	×	—
4.38	0.172	×	×	—
4.42	0.174	×	×	—
4.46	0.175	×	×	—
4.50	0.177	×*	×	—
4.54	0.178	×	×	—
4.58	0.180	×	×	—
4.62	0.182	×	×	—
4.66	0.183	×	×*	—
0.50	0.020	—	—	×*
0.55	0.022	—	—	×
0.60	0.024	—	—	×
0.65	0.026	—	—	×
0.70	0.027	—	—	×
0.75	0.029	—	—	×
0.80	0.031	—	—	×
0.85	0.033	—	—	×
0.90	0.035	—	—	×
0.95	0.037	—	—	×
1.00	0.039	—	—	×
1.05	0.041	—	—	×

* 也用作测量垫圈

表 6－42　输出齿轮轴承垫片表

端隙(已安装4.50mm测量垫片)		要求厚度	端隙(已安装4.50mm测量垫片)		要求厚度
mm	in	mm	mm	in	mm
0.05	0.002	4.42	0.53	0.021	3.94
0.08	0.003	4.38	0.56	0.022	3.90
0.10	0.004	4.38	0.58	0.023	3.90
0.13	0.005	4.34	0.61	0.024	3.86
0.15	0.006	4.30	0.64	0.025	3.82
0.18	0.007	4.30	0.66	0.026	3.82
0.20	0.008	4.26	0.69	0.027	3.78
0.23	0.009	4.22	0.71	0.028	3.74
0.25	0.010	4.22	0.74	0.029	3.74
0.28	0.011	4.18	0.76	0.030	3.70
0.30	0.012	4.14	0.79	0.031	3.66
0.33	0.013	4.14	0.81	0.032	3.66
0.36	0.014	4.10	0.84	0.033	3.62
0.38	0.015	4.10	0.86	0.034	3.62
0.41	0.016	4.06	0.89	0.035	3.58
0.43	0.017	4.02	0.91	0.036	3.54
0.46	0.018	4.02	0.94	0.037	3.54
0.48	0.019	3.98	0.97	0.038	3.50
0.51	0.020	3.94			

平均换算 0.04mm＝0.0016in(英寸)

到合适的轴承垫片。

(7) 用工具 6259 拆下限位螺栓和垫圈，使用工具 L－4407 拆下输出齿轮。

(8) 拆下测量垫片，安装合适厚度的垫圈(表 6－44)，用黄油将垫圈定位。安装输出齿轮和轴承总成。警告：使用新的固定螺栓，旧的固定螺栓不能再使用。

(9) 安装新的固定螺栓和垫圈，紧固螺钉到 271N·m。

(10) 用扭力扳手，检查转动扭矩，转动扭矩为 0.339～0.904N·m。如果转动扭矩太大，安装一个再厚 0.04mm 的垫圈；如果转动扭矩太低，安装一个再薄 0.04mm 的垫圈。反复进行直到转动扭矩为 0.339～0.904N·m。

3. 差速器轴承

差速器轴承的调节方法和垫圈的尺寸均与 31TE 三档自动变速器的相同。

4. 变速轴轴承

(1) 用工具 6259 拆下固定螺母和垫圈，用工具 4407 拆下齿轮。

(2) 安装一个 4.66mm 测量垫片到轴上。

(3) 安装变速轴齿轮和轴承总成，扭紧螺母到 271N·m。测量轴承轴向间隙：将工具 L－4432 连到变速齿轮上；装一个带黄油的钢球到变速轴的末端；当向后、向前转时，推、拉齿轮以确认轴承座正确；用千分表测量变速轴轴向间隙。

(4) 参看表 6－43 轴承垫圈表以得到合适的垫圈组合来保证轴承装置正确。

(5) 用工具 6259 拆除固定螺母和垫圈。拆下变速轴齿轮，用工具 L－4407。

表 6－43　变速轴轴承垫圈表

轴向间隙(已安装4.66mm测量垫片)		要求厚度	轴向间隙(已安装4.66mm测量垫片)		要求厚度
mm	in	mm	mm	in	mm
0.05	0.002	4.66	0.79	0.031	3.90
0.08	0.003	4.62	0.81	0.032	3.90
0.10	0.004	4.58	0.84	0.033	3.86
0.13	0.005	4.58	0.46	0.018	4.22
0.15	0.006	4.54	0.48	0.019	4.22
0.18	0.007	4.50	0.50	0.020	4.18
0.20	0.008	4.50	0.53	0.021	4.18
0.23	0.009	4.46	0.56	0.022	4.14
0.25	0.010	4.46	0.58	0.023	4.10
0.28	0.011	4.42	0.61	0.024	4.10
0.30	0.012	4.38	0.64	0.025	4.06
0.33	0.013	4.38	0.66	0.026	4.02
0.36	0.014	4.34	0.69	0.027	4.02
0.38	0.015	4.30	0.71	0.028	3.98
0.41	0.016	4.30	0.74	0.029	3.94
0.43	0.017	4.26	0.76	0.030	3.94

续表

轴向间隙(已安装4.66mm测量垫片)		要求厚度	轴向间隙(已安装4.66mm测量垫片)		要求厚度
mm	in	mm	mm	in	mm
0.86	0.034	3.82	1.19	0.047	3.50
0.89	0.035	3.82	1.22	0.048	3.46
0.91	0.036	3.78	1.24	0.049	3.46
0.94	0.037	3.74	1.27	0.050	3.42
0.97	0.038	3.74	1.30	0.051	3.38
0.99	0.039	3.70	1.32	0.052	3.38
1.02	0.040	3.66	1.35	0.053	3.34
1.04	0.041	3.66	1.37	0.054	3.34
1.07	0.042	3.62	1.40	0.055	3.30
1.08	0.043	3.62	1.42	0.056	3.26
1.12	0.044	3.58	1.45	0.057	3.26
1.14	0.045	3.54	1.47	0.058	3.22
1.17	0.046	3.54			

(6)拆下测量垫圈，安装合适的垫圈，安装变速轴齿轮和轴承总成。警告：原来的定位螺栓不能再使用。再安装时用新的定位螺栓。

(7)安装新的定位螺母和垫圈，扭矩为271N·m测量变速轴端隙，端隙应为0.05~0.10mm。

(8)如步骤(4)所述测量轴承轴向间隙，轴向间隙应为0.05~0.10mm。注意：如果轴向间隙太大，装一个再薄0.04mm的垫圈；如果轴向间隙太小，装一个再厚0.04mm的垫圈组合。反复几次直到轴向间隙为0.05~0.10mm为止。

第七章　前悬架及驱动轴

第一节　93’款车型前悬架及驱动轴

一、概　述

道奇捷龙汽车都使用麦弗逊式前悬架。减振器上端与车身加强板，下端与转向节相连作为转向节的上支点，下摆臂内侧与横梁相连，外侧与转向节相连作为转向节下支点，在转向过程中，滑柱(通过上固定点的摆动轴承)和转向节作为一个整体转动，如图 7－1 所示。

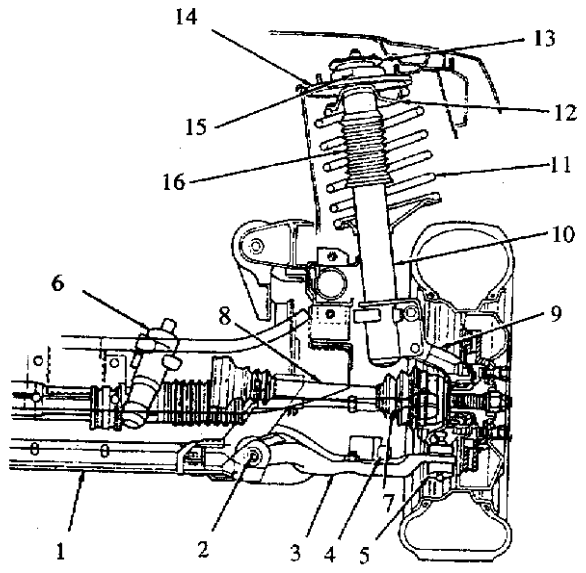


图 7－1　前悬架

1. 前悬挂横梁　2. 前销轴螺栓　3. 下摆臂　4. 横向稳定器总成　5. 下摆臂球销总成　6. 转向器　7. 拉杆总成　8. 驱动轴　9. 转向节　10. 滑柱减振器总成　11. 螺旋弹簧　12. 上弹簧座　13. 限位板　14. 上安装总成　15. 缓冲器　16. 防尘罩

前悬架主要部件如图 7－2 所示。

1. 滑柱支撑

该装置由滑柱外面的螺旋弹簧支撑。弹簧位于滑柱上支架总成下面的弹簧座和滑柱下端弹簧座之间。

每个滑柱总成的顶部通过一个橡胶隔离块与车身加强板相连。底部用两个螺栓与转向节上端相连。在某些车型上，其中一个螺栓头部下有一个偏心凸轮，用以调整前轮外倾角，在其他车型上，前轮外倾的调整是由手工在滑柱总成上移动转向节来完成的。所有车型的主销后倾角是固定且不可调整的。

2. 转向节

转向节是一个整体铸件，并加工出许多联接臂用于连接减振器、转向连杆、制动器连接件和下摆臂球销。转向节同时又装有前驱动轮毂轴承，轮毂通过轴承和转向节定位，等速驱动轴以花键与轮毂相连。

3. 下摆臂

下摆臂为一个钢件带有两个大的纺锤形的橡胶回转衬套。下摆臂由销轴螺柱通过橡胶回转衬套的中心与横梁连接起来。

球销压入控制臂内，螺杆用一个夹紧螺栓夹紧并锁定在转向节的连接臂上。

两个下摆臂通过橡胶块与横向稳定杆连接。

4. 驱动轴

左、右驱动轴内侧与驱动桥外齿轮相连，外侧与轮毂相连。

为了保证在转向和悬挂运动过程中由传动箱向前轴提供驱动力，每个驱动轴两端都装有等速万向节。

每根驱动轴在内侧有一个三销轴式万向节，而在轮毂侧有一个球笼式万向节。由于传动箱位置的关系，在等速万向节之间的联接轴的长度和结构并不相同，右侧轴较长且为管状，左侧轴则为实心的。

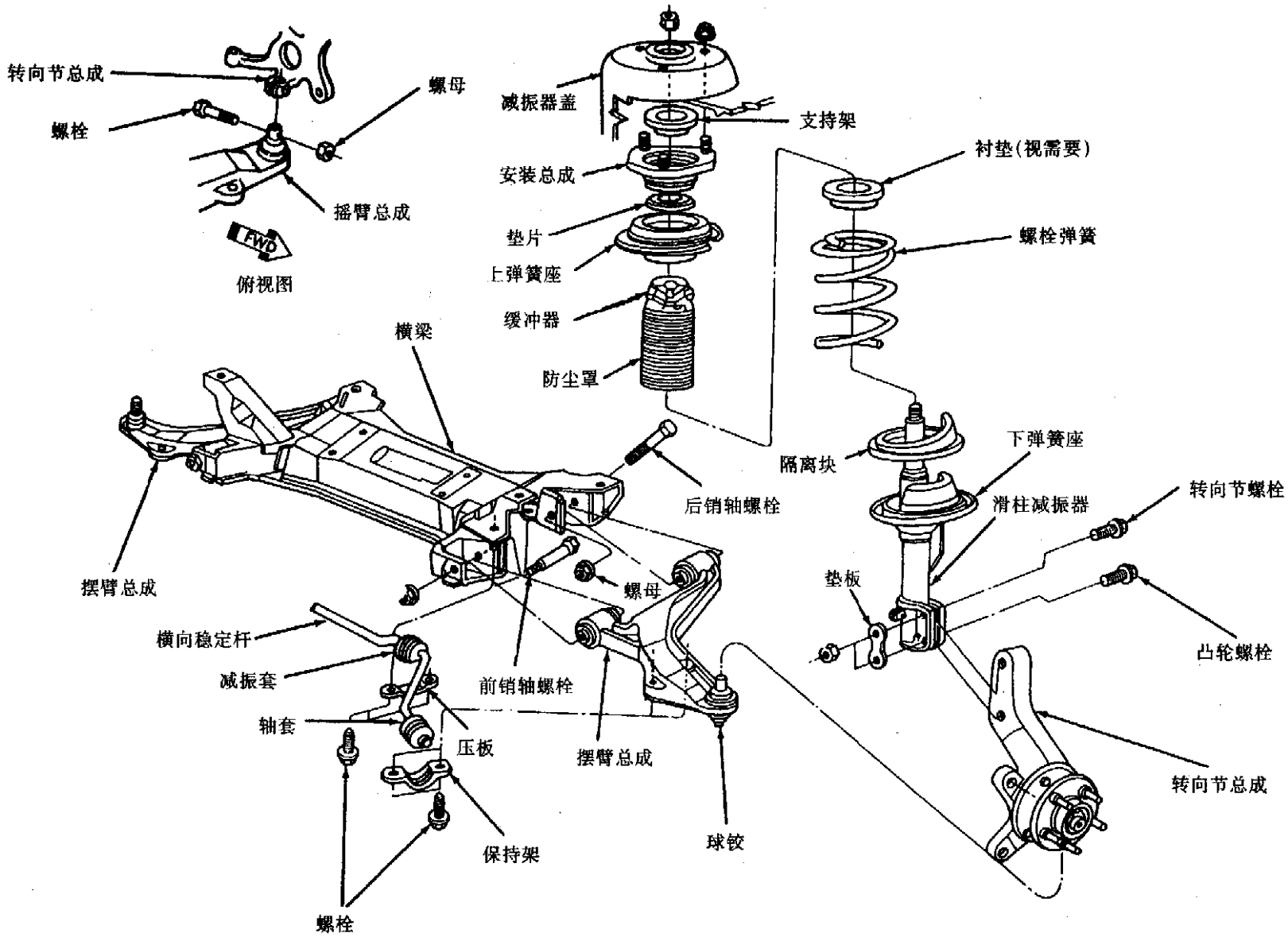

转向节总成
螺母
螺栓
摇臂总成
FWD
俯视图
减振器盖
支持架
安装总成
垫片
上弹簧座
缓冲器
防尘罩
衬垫(视需要)
螺栓弹簧
横梁
隔离块
下弹簧座
后销轴螺栓
滑柱减振器
转向节螺栓
摆臂总成
螺母
垫板
横向稳定杆
减振套
前销轴螺栓
凸轮螺栓
轴套
压板
摆臂总成
转向节总成
保持架
球铰
螺栓

图 7－2　前悬架(前轮驱动)

二、前悬架的故障诊断和维修

1. 前悬架的故障诊断

前轮驱动型汽车前悬架(含转向及传动系统)故障诊断，如图 7－3 所示。

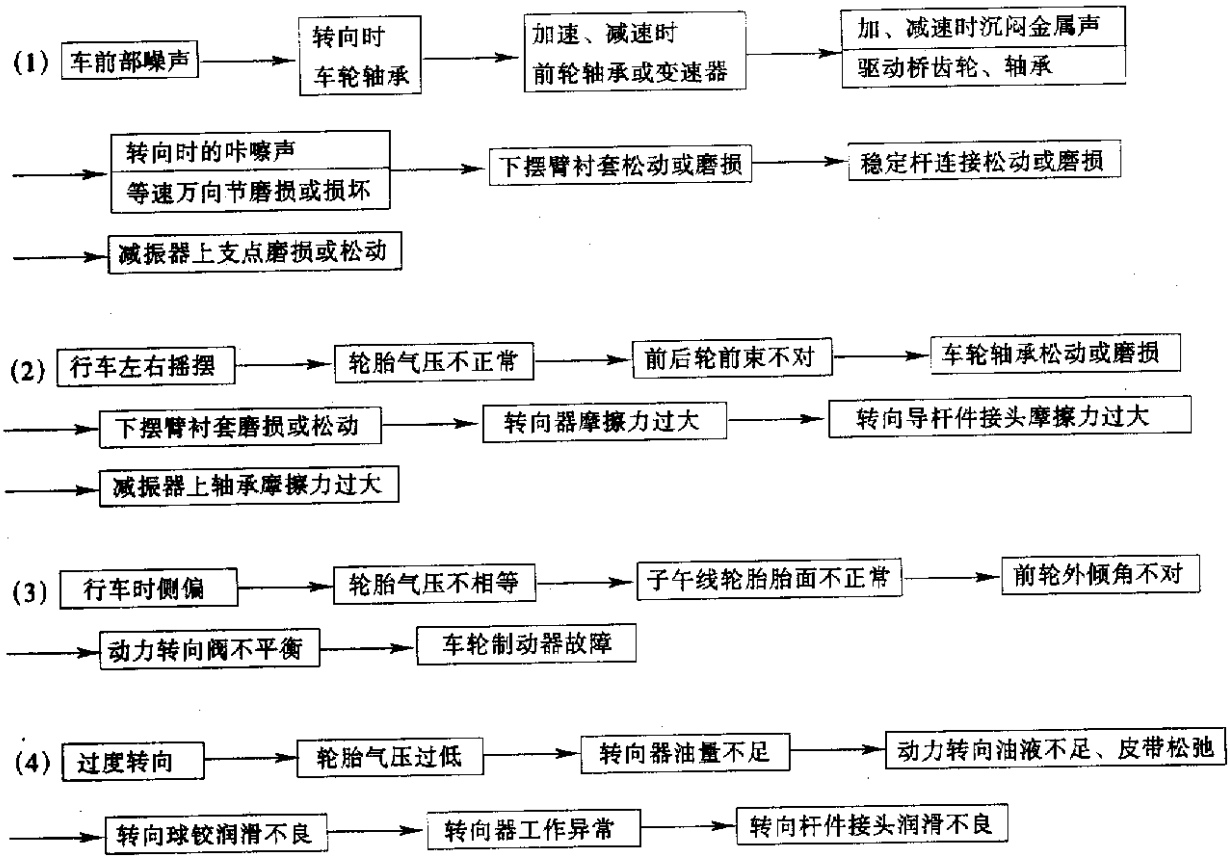


图 7－3　前悬架的故障诊断

2. 前轮定位的调整

前轮定位将对汽车行驶和转向有影响。影响前轮定位的六个基本因素是：车高、主销后倾、前轮外倾、前束、主销内倾和转向时的车轮前部外张。在这六个因素中，只有前轮外倾角和前束可以调整。切勿试图用加热或弯曲的方法改动悬架和转向系零件。

检查和调整顺序为：①前轮外倾角；②前束。

(1) 准备工作：

①检查并充气使轮胎气压达到规定值。所有轮胎都必须是同一型号、状况良好、磨损程度大体一致。

②检查前轮轮胎总成的径向跳动。

③检查下球头销和所有转向杆件的松动情况。

④检查前、后弹簧是否损坏或下陷。

检查前悬架之前必须对下列项目进行检查或调整：轮胎规定气压，燃油箱加满，没有乘员或行李，将汽车置于水平地面或调整台上。

注意所有定位参数的读数。应用手握住汽车前后保险杠使其上下回弹相同的次数。每次压到底时松开保险杠。

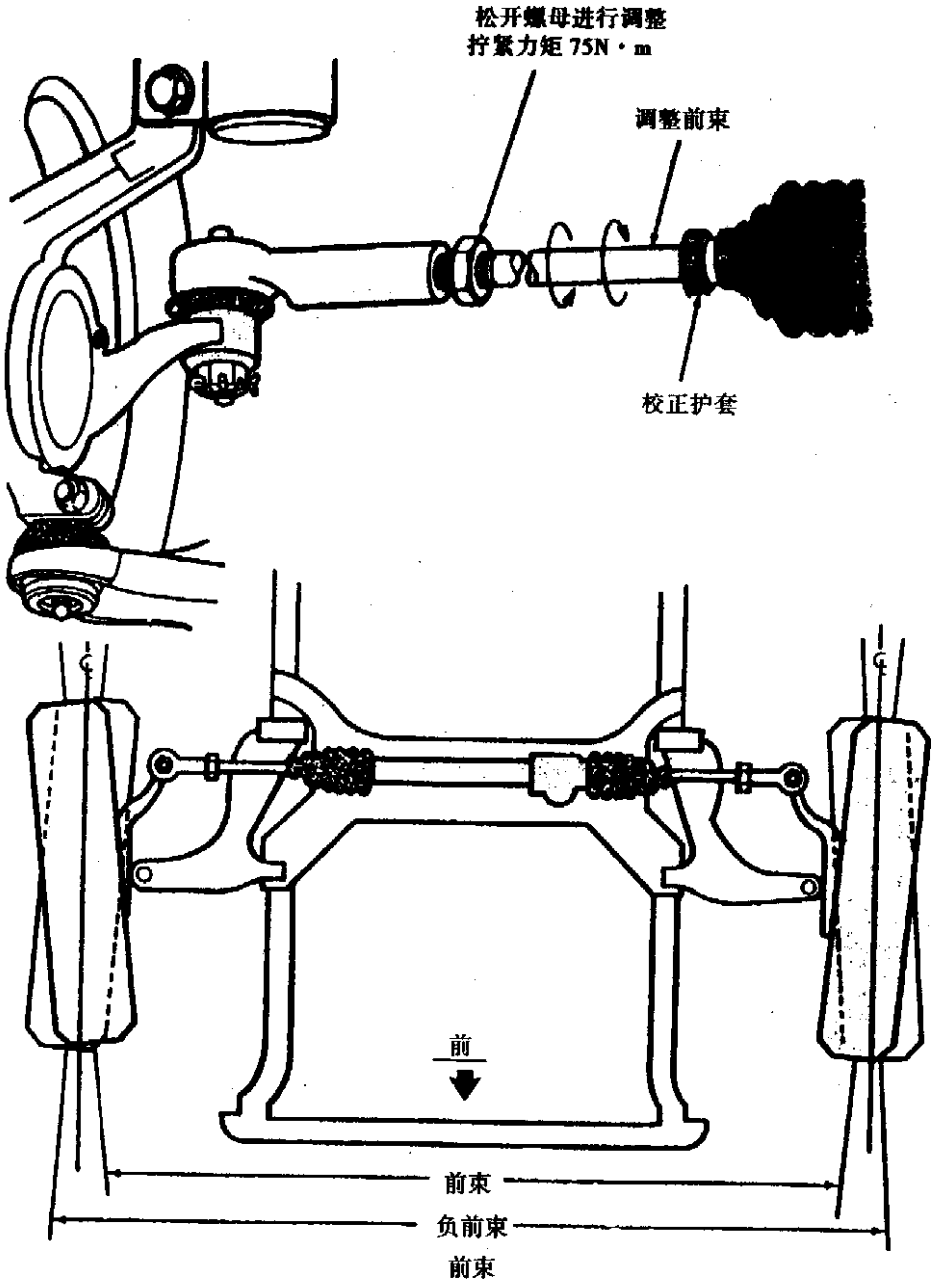
(2) 前轮外倾角的调整(图 7－4)：

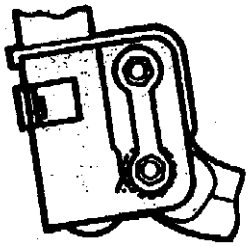
①按前述准备工作准备好汽车。

②松开每边的凸轮螺栓。

③转动凸轮螺栓使车轮顶部内移或外移至规定的外倾角度(表 7－1)。

④用扳手夹住凸轮螺栓，拧紧凸轮螺栓螺母到 100N·m 的扭矩后，再多拧 1/4 圈。





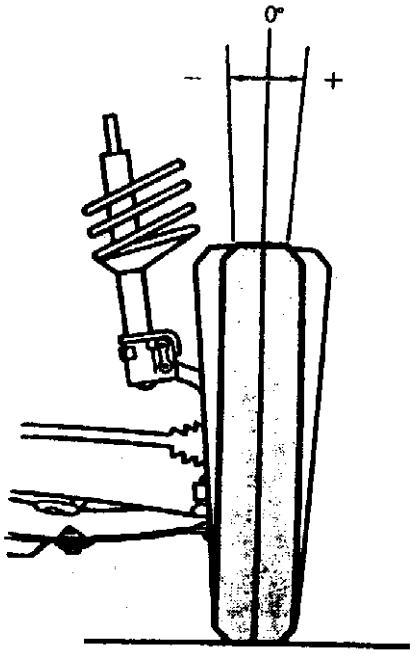


图 7－4　前轮定位、前轮外倾、前束

表 7－1　前轮定位参数

前轮定位	允许范围	推荐值
前轮外倾角	－0.2°～＋0.8°	＋0.3°
前束	6mm(内)～3mm(外)	1.5±1.5mm
主销后倾角	参考值：1.3°	
后轮定位	允许范围	推荐值
车轮外倾	－0.8°～＋0.4°	－0.2°
前束	8mm(内)～8mm(外)	0.0mm

(3) 前束调整：

①按前述准备工作准备好汽车；

②将前轮放正并用转向轮定位器夹紧；

③松开转向拉杆锁紧螺母，转动中间杆使前轮前束达到规定值(表 7－1)；

④拧紧锁紧螺母至 75N·m；

⑤调节转向器到拉杆之间的护罩；

⑥撤去转向轮定位器。

3. 减振器的维修

(1) 拆装减振器与转向节时应注意配对，并对凸轮螺栓做好标记，螺栓弹圈在装配时要装在各自一边。

(2) 检查减振器的泄漏。泄漏是指油液沿侧边流下并在下端形成油滴。仅在其周围有可见的渗油不是异常现象，不影响其性能。

4. 下摆臂的维修(图 7－5)

下摆臂如有损坏，应作为一个部件进行处理。不要修理或检查已断裂或弯曲的下摆臂，可更换的零件只有球销总成和回转衬套。

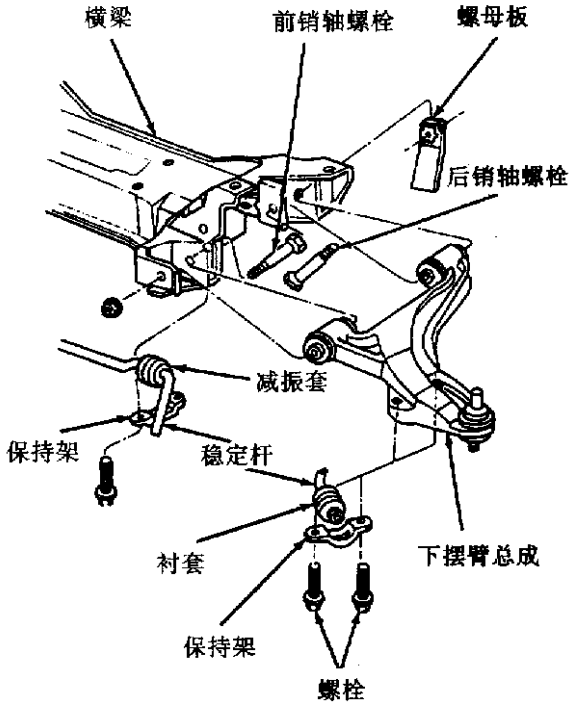


图 7－5　下摆臂总成

三、驱动轴的维修

1. 驱动轴维修注意事项

每个驱动轴内侧的三销式万向节内有一个弹簧使其保持经常与驱动桥结合。

注意：密封护罩对保持润滑油并防止异物进入万向节非常重要。不恰当的操作如使驱动轴悬空或推、拉其端部会切断护罩并损坏万向节。在拆卸和安装过程中要将其两端支好，以避免损坏拆下轮毂和轮毂螺母。

2. 驱动轴总成的拆装

驱动轴总成的拆卸如图 7－6 所示，具体步骤如下：

(1) 取下速度/里程表轴；

(2) 松开转向节下部的球销夹紧螺栓；

(3) 将球销与转向节分离；

(4) 将万向节轴与轮毂分离；

(5) 用手握住万向节盖，从内侧万向节销盖处往外拉，取下驱动轴。

安装顺序与拆卸步骤相反。

3. 标准扭矩

标准扭矩如表 7－2 所示。

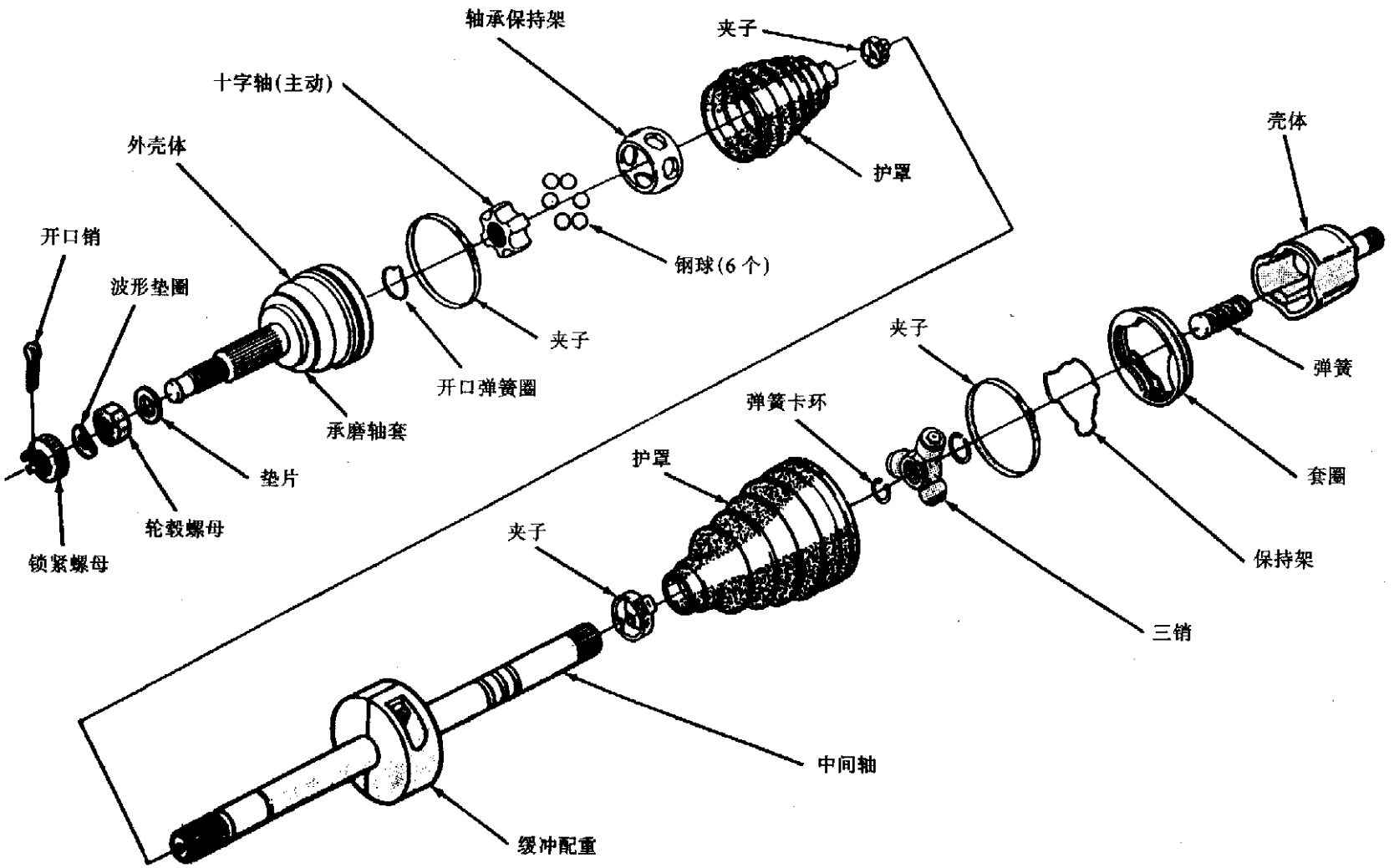

轴承保持架
夹子
十字轴(主动)
外壳体
护罩
壳体
开口销
钢球(6个)
波形垫圈
夹子
夹子
弹簧
开口弹簧圈
弹簧卡环
承磨轴套
护罩
套圈
垫片
保持架
轮毂螺母
夹子
锁紧螺母
三销
中间轴
缓冲配重

图 7－6　驱动轴零件图

表 7－2　标准扭矩

名　称	扭　矩
轮胎螺母	110～135N·m
减振器到转向节螺栓	100N·m＋1/4 圈
下摆臂回转销轴螺栓、螺母	129N·m
稳定杆衬套连接螺栓	70N·m
稳定杆端部垫圈紧固螺栓	70N·m
球销杆与转向节紧固螺栓、螺母	136N·m
减振器上部螺杆、螺母	75N·m
减振器上支承与安装板连接螺母	28N·m
横梁与车架前部螺栓	122N·m
横梁与车架安装螺杆	54N·m
横梁与转向器安装架紧固螺栓	70N·m

第二节　96’款车型前悬架及驱动轴

一、概　述

96’款道奇捷龙汽车前悬架也采用麦弗逊式独立悬架，其结构与 93’款道奇捷龙汽车基本相同。

影响前轮定位的六个基本因素是：车高、主销后倾、前轮外倾、前束、主销内倾和转向时的车轮前部外张。在这六个因素中，只有前轮外倾角和前束可以在车上用机械方法加以调整，如图 7－7 所示。警告：切勿使用加热或弯曲的方法改动悬架和

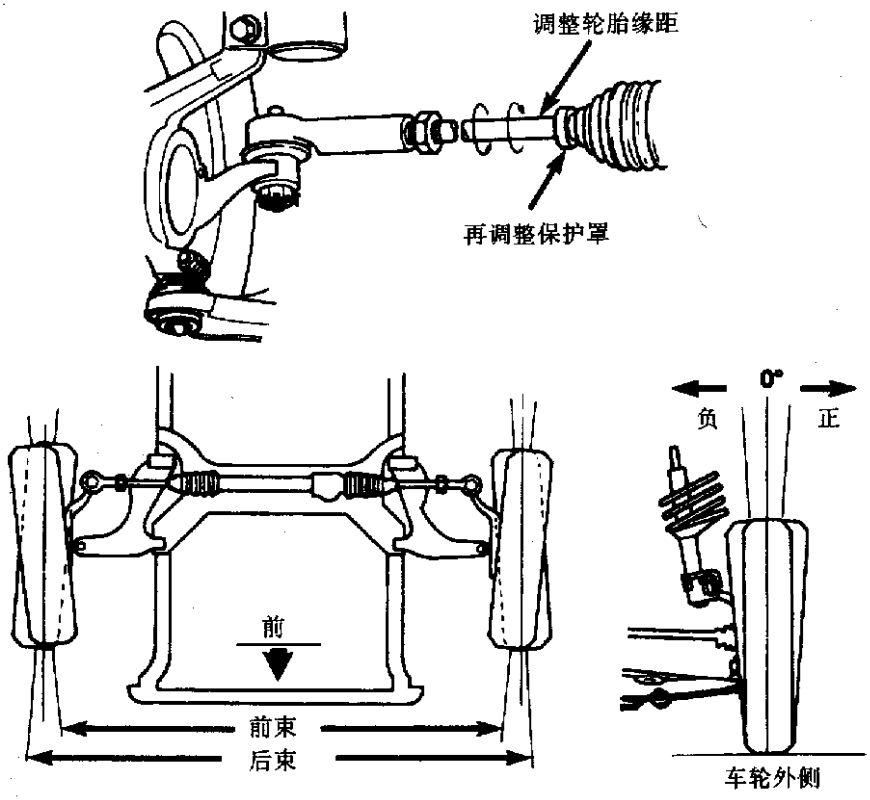


图 7－7　前束的机械调整

转向系零件。

前轮定位检查和调整需按下面顺序进行：①前轮外倾角；②前束。

前轮外倾角指车轮和轮胎总成顶端相对于垂直线向车内或车外倾斜的度数，向车内倾斜度数为负，反之为正。前轮外倾角超出正常值易引起车轮磨损：负外倾角造成轮胎触地面内部磨损，正外倾角造成外部磨损。

前束指轮胎前沿比后沿更近(或更远)的距离，以度数(°)表示。

二、诊断与测试

1. 前轮定位调整前的检查

在试图改变或修正车轮定位参数以前，必须对影响汽车转向的有关部位做必要的检查和修正。

(1) 检查轮胎，并充气到规定值，所有轮胎必须大小一致，状况良好，磨损程度大致相同。请注意胎面花纹磨损形式，这对诊断有所帮助。

(2) 检查前轮和轮胎总成的径向跳动。

(3) 检查一下球头接和所有转向杆件的松动情况。

(4) 检查前、后弹簧是否损坏或松弛。

(5) 检查汽车行车高度，确保符合技术规定。

(6) 前悬架定位只有在检查或调整完下列情况以后，才能进行检测：轮胎达到规定气压；燃油箱加满燃油；没有乘员或行李；汽车置于水平地面或调整台上。

2. 前轮外倾角的调整

(1) 若前轮外倾角读数不在汽车技术要求范围内(表 7－3)，则利用 Mopar 的 U 形夹螺栓维修组件调整车轮外倾角。维修工具组件包括两个法兰螺栓，两个凸轮螺栓和两个垫板。在支柱 U 形支架改动后，必须用这些维修工具将支架安装到转向节上，如图 7－8 所示。

(2) 保证支柱和转向节没有弯曲和损坏，若两者中有弯曲和其他损坏现象，更换损坏件，并重新检查前轮外倾。

(3) 若零件没有弯曲或损坏，调整支柱 U 形支架和前轮外倾参数(表 7－4)。

(4) 抬高汽车前端，直到车轮离开地面，然后将需要修改支柱的车上车轮和轮胎总成拆下。

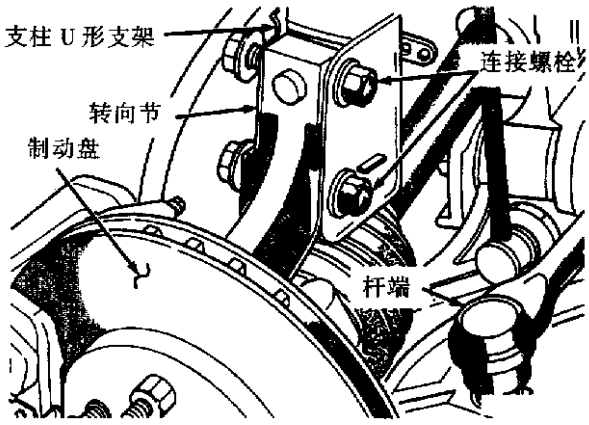


图 7－8　转向节连接 U 形支架的螺栓

表 7－3　前轮定位参数

前轮定位	标准设置	允许范围
单侧前束*	+0.05°	−0.05°～+0.15°
总前束*	+0.10°	−1.0°～+0.30°
前轮外倾**	+0.10°	0.30°～+0.50°
前轮外倾差距**	+0.00°	0.50°最大
主销后倾*	+1.40°	参照
主销后倾差距	+0.00°	1.00°最大

＊前束为正；

＊＊前轮外倾可用专用维修工具调整。

表 7－4　前轮定位调整参数

前轮定位	标准设置	调整范围
单侧前束*	+0.05°	−0.20°～+0.20°
总前束*	+0.10°	−0.40°～+0.40°
前轮外倾	+0.10°	−0.40°～+0.40°
推力角	+0.00°	−0.40°～+0.40°

＊前束为正。

警告：当将转向节从支柱 U 形支架上移开的时候，不要在制动花线软管上放置应变仪。同样，当从支柱总成上移去转向节总成时，不要用制动花线软管支撑其重量。如果需要的话，可用一电线吊住转向节总成，或将制动花线软管从卡尺总成上移去。

(5) 移去支柱 U 形支架顶端和底端连接转向节的螺栓并丢掉。将转向节和支柱 U 形支架分离，并将转向节放置到与支柱不相关的地方。

(6) 用一个适当的研磨机和砂轮在支柱 U 形支架底部的两边开槽。磨槽时不要越过 U 形支架两

边缺口区域，如图 7－9 所示。警　告：将支柱 U 形支架孔开槽后，在将转向节装到支柱总成上时，不要安装原先的连接螺栓。在安装孔开槽后，只有 Mopar 的 U 形螺栓维修工具组件中的法兰螺栓，凸轮螺栓和垫板可用来将转向节安到支柱上。

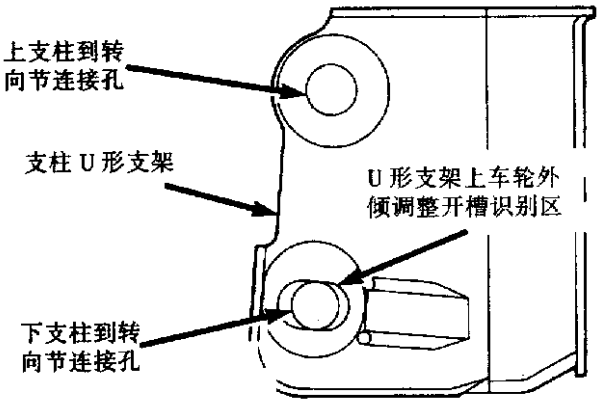


图 7－9　支柱 U 形支架螺栓孔珩磨区域

警告：当在支柱 U 形支架底部安装孔开槽时，不要扩大孔超出支柱 U 形支架边沿缺口区。

(7) 将 Mopar 的 U 形支架维修工具组件中的法兰螺栓(图 7－10)插入 U 形支架上端和转向节安装孔中，将凸轮螺栓插入下端 U 形支架和转向节安装孔中。

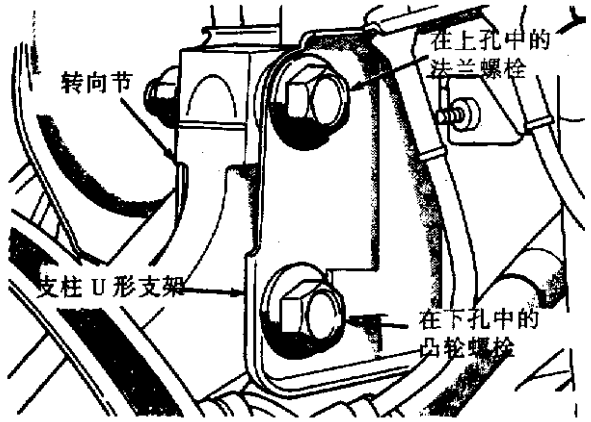


图 7－10　正确安装 Mopar 维修工具组件螺栓

(8) 把垫片放到转向节和支柱 U 形支架连接螺栓上，再将原先连接螺栓上的螺母拧到维修组件中的替换螺栓上。在调整车轮外倾时，拧紧螺栓，但不要太紧，正好可以固定转向节，同时还可以让转向节在 U 形支架里移动，如图 7－11 所示。

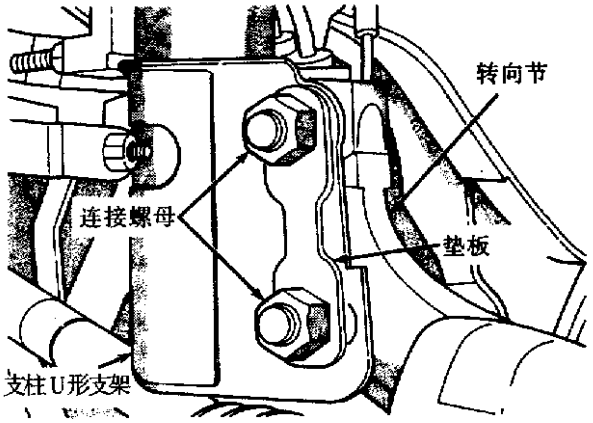


图 7－11　安到连接螺栓上的垫板和螺母

(9) 放下汽车，直至汽车重量完全由其悬架支撑，然后正确摇动汽车前后端相同的次数。

(10) 拧动下偏心凸轮螺栓，使凸缘部分顶住支柱 U 形支架，以调整前车轮外倾至符合规定。主销后倾调整好后，拧紧上支柱 U 形支架螺栓和下凸轮螺栓。再次振动汽车前后端相同次数，确保前轮外倾读数达到要求定位技术参数。参阅本组的定位技术规格。

(11) 当汽车车轮外倾设置正确后，将前支柱和转向节连接螺栓拧到 90N · m 后，再多拧 1/4 圈，如图 7－12 所示。

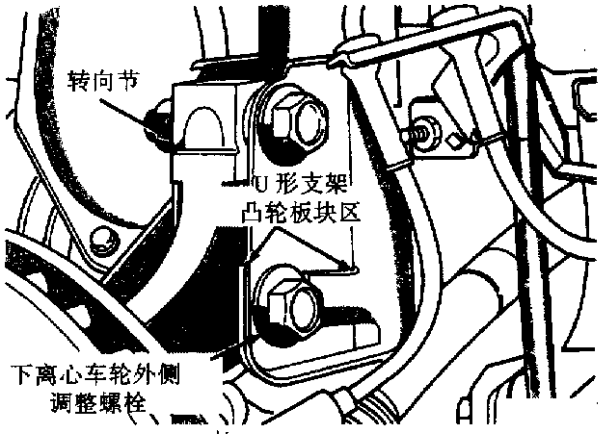


图 7－12　前轮外倾调整凸轮螺栓

(12) 如果所得前束不在规定范围内，再调整前束至规范值。

3. 前轮缘距调整步骤

(1) 按定位前车辆检查步骤检查好车辆。

(2) 打正方向盘，并用方向盘钳锁定中间位置。警告：前束调整中，不要拧动连接转向横拉杆前内端和方向盘的防尘橡胶套。

(3) 松开前内端横拉杆到外横拉杆锁紧螺母(图 7－13)，抓住内横拉杆细花链部分，转动与转向齿轮连接的内横拉杆，以调整前面轮胎缘距到规定值(相关参数，参阅本章中的定位技术规格)。

(4) 将横拉杆锁紧螺母拧至 75N·m 的扭矩。

(5) 调整转向器的横拉杆连接处的防尘套，套到横拉杆上。

(6) 移去方向盘夹钳。

4. 行车高度的检查

主销后倾不可调整。若不符合规定，检查行车高度和悬架零件。如需要，则更换。

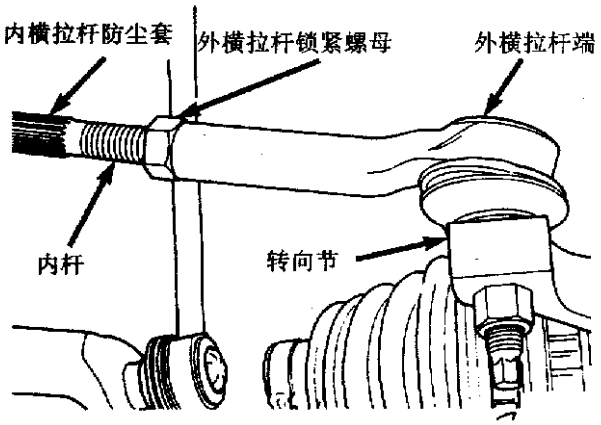


图 7－13　前束的调整

当测量行车高度时：

(1) 确保轮胎压力正确。

(2) 推住保险杠，振动汽车几次。在每次振动最低端放松保险杠。

(3) 测量从地面到车外叶子板唇状开口下部中央的高度(表 7－5)。

行车高度不可调整。若不符合规定，检查损坏/磨损的悬架零件，如需要，则进行更换。

表 7－5　行车高度

翼子板部位 最低行车高度	标准设置	调整范围
前轮 W/16"	+754.4mm	参照
前轮除 16"外	+747.4mm	参照
前误差	+0.00mm	15mm 最大
后轮 W/16"	+772.7mm	参照
后轮除 16"外	+766.7mm	参照
后误差	+0.00mm	15mm 最大

第八章　后悬架及后桥总成

第一节　93’款车型后悬架

一、概　述

后悬架装置包括钢板弹簧和管状后桥，如图8－1所示。弹簧吊耳的安装角度能使汽车负载增加时，悬架的刚度提高，改善了空载时的舒适性并使满载时悬架装置有一定的运动范围。后减振器平行于钢板弹簧，顶部前倾，这不但能控制汽车振动又能提高稳定性。

注意：不要在汽车上加装另外的载荷调整装置。因为可调式空气减振器或辅助弹簧都会使制动系高度感应比例阀所感应到的载荷变小，从而改变了制动力的正确分配，影响汽车的制动性能。

二、后悬架的拆卸与安装

1. 拆卸

(1)将汽车用车架举升器升起便于操作的位置。

(2)用地面支架顶起后轴以放松后钢板弹簧的载荷。

(3)将高度感应比例阀的执行器总成的连接拆下，并将减振器下部从后轴支架上拆下。

(4)松开并取下U形螺栓的螺母和垫圈，取下U形螺栓。

(5)降低后轴总成，使弹簧处于自由状态。

(6)拆下钢板弹簧前支架的四个螺栓。

(7)拆下钢板弹簧后支架螺母并取下吊耳。

(8)从钢板弹簧前支架上取下销轴螺栓。

2. 安装

(1)将吊耳、衬套和盖板装到钢板弹簧后端与后钢板弹簧支架上，拧上螺母，但不要拧紧。

(2)将钢板弹簧前支架装到弹簧上并穿上销轴螺栓、螺母，但不要拧紧。

注意：销轴螺栓应向内以防止弹簧安装时可能引起的结构损坏。

(3)升起弹簧前部，装上4个支架螺栓，拧紧到61N·m。接上高度感应比例阀的执行器总成的接头。

(4)升起后桥总成到适当位置并使其与钢板弹簧的中心螺栓对正。

(5)装上U形螺栓、螺母和垫片、拧紧螺母到81N·m。

(6)装上减振器和螺母。

(7)将汽车放到地面上使汽车所有重量作用在车轮上，然后按规定扭矩拧紧螺母。

(8)升起汽车并接上后制动比例阀弹簧并调整。

三、后减振器拆卸与安装

1. 拆卸

(1)用车架举升器顶起汽车。

(2)用支架顶起后桥。

(3)取下减振器下端螺栓。

(4)握住减振器，取下其上部螺栓。

2. 安装

安装顺序与拆卸步骤相反。

四、后轮定位的调整

后轮定位参数和调整是在轮轴与后桥外安装面之间增加0.010mm的垫片，每个垫片使车轮改变0.3°，这些垫片只用于前轮驱动型的汽车。

调整垫片的安装步骤如下：

(1)将前轮固定使汽车不能移动。

(2)放松驻车制动器。

(3)将汽车后部顶起使后轮离开地面。

(4)取下车轮总成。

(5)取下润滑脂盖。

代　码	扭　矩
Ⓐ	47N · m
Ⓑ	142N · m
Ⓒ	108N · m
Ⓓ	88N · m
Ⓔ	61N · m
Ⓕ	115N · m

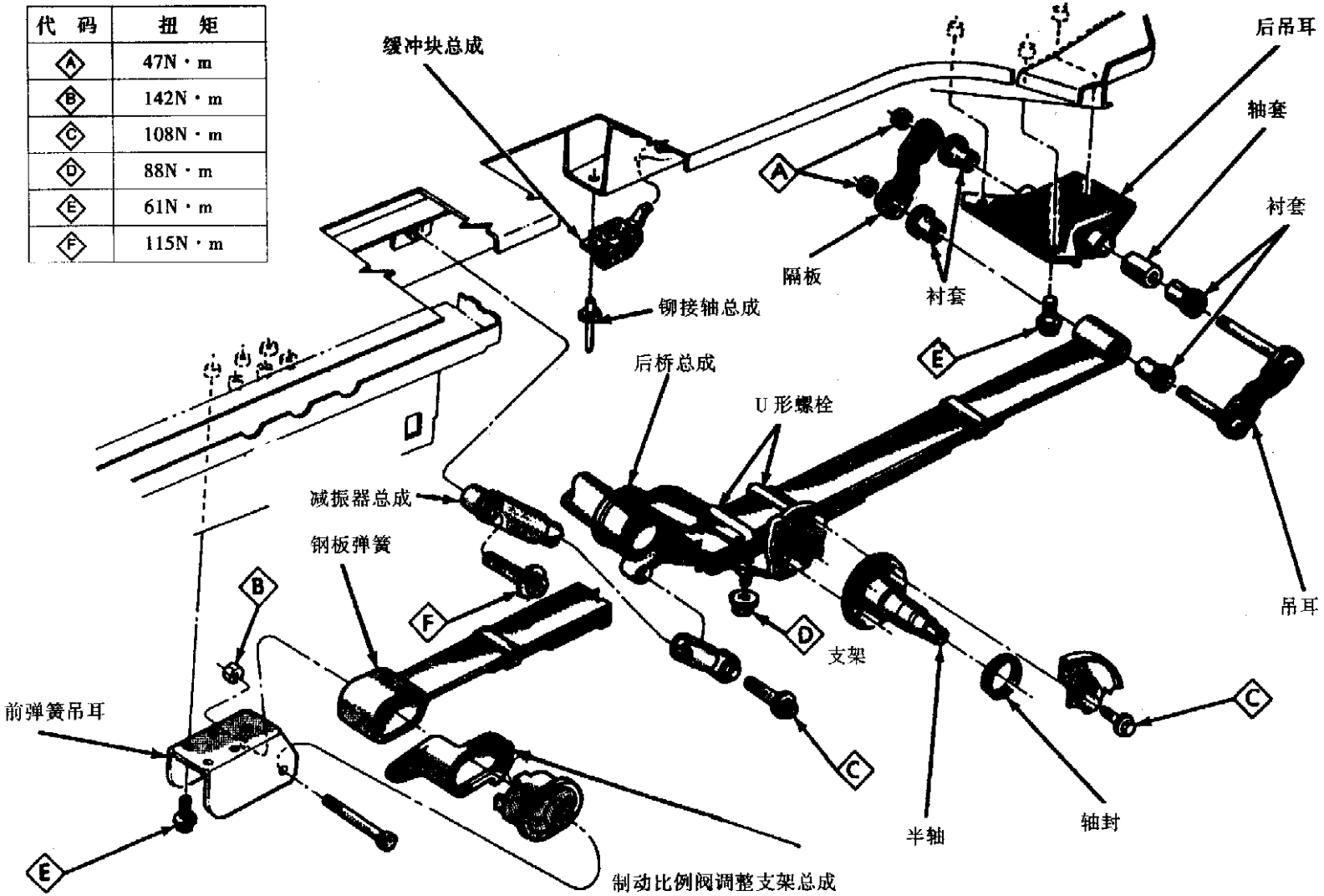


图 6－1　后悬架

(6)取下开口销和锁紧罩。

(7)取下调整螺母。

(8)拆下制动鼓，如图 8－2 所示。

(9)松开四个制动器与后轴板的安装螺栓(图 8－3)，以便有足够的间隙安装垫片，不要取下螺栓。

(10)按图 8－4、图 8－5、图 8－6、图 8－7 所示进行所需要的调整。不要使用两个以上的调整垫片在同一部位。每个垫片使车轮变化 0.3°。

(11)拧紧 4 个制动器安装螺栓到 108N·m。

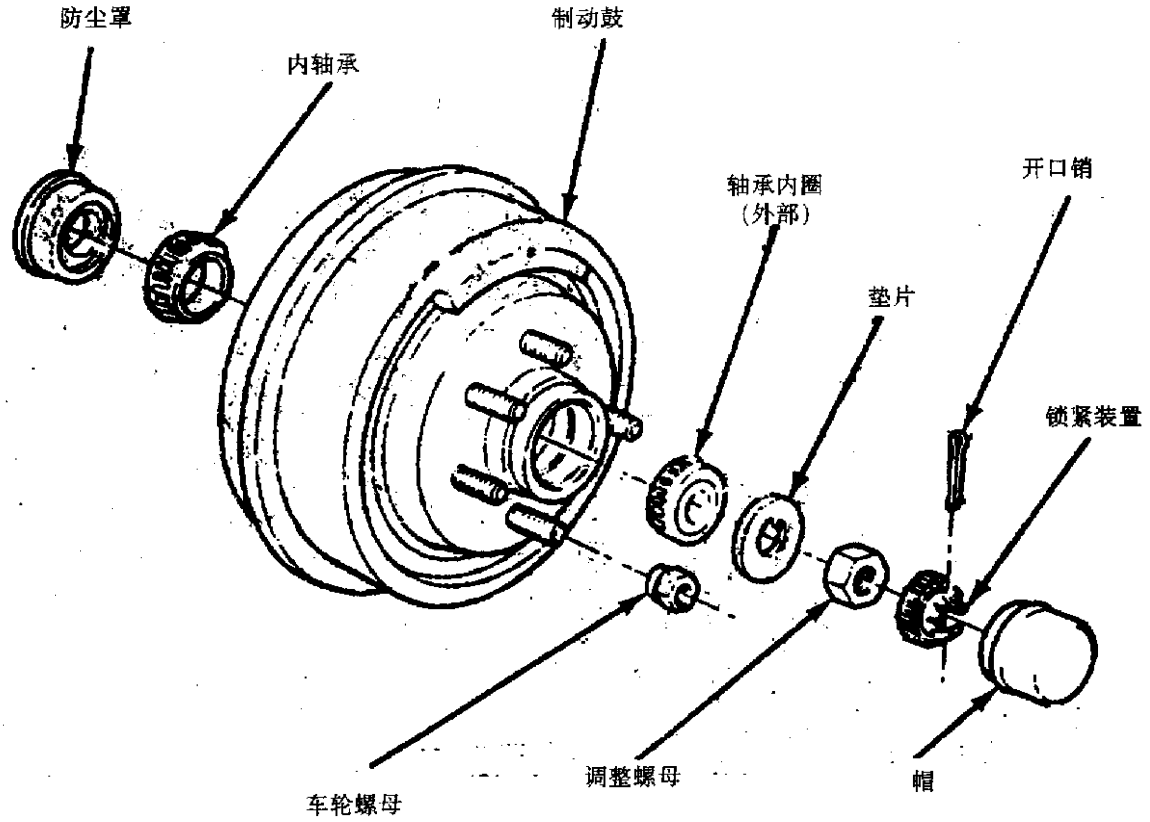


图 8－2　取下制动鼓

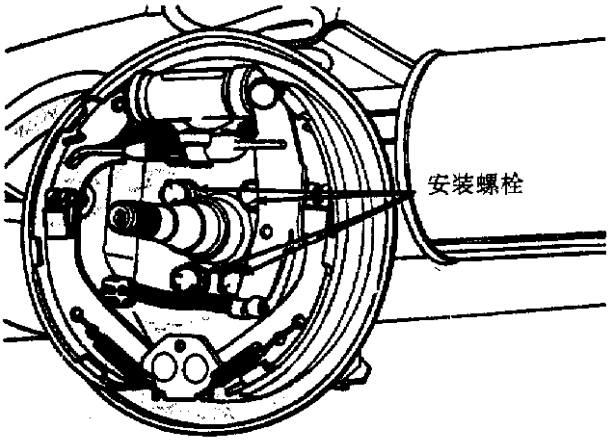


图 8－3　松开制动器安装螺柱

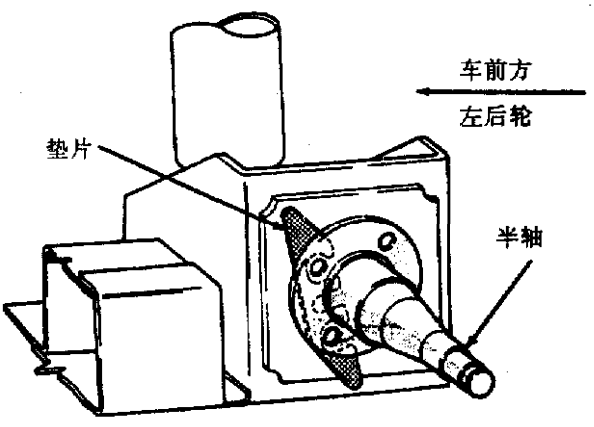


图 8－4　负前束的调整

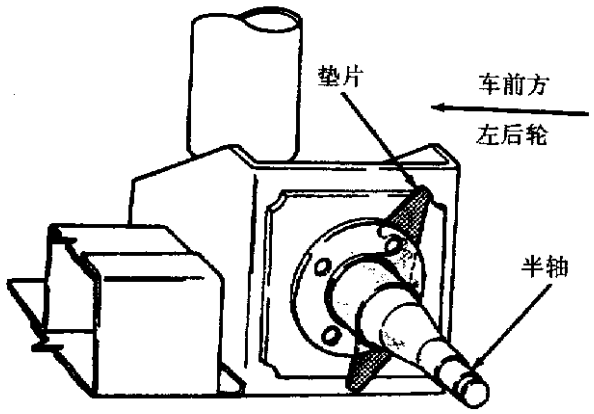


图 8－5　前束的调整

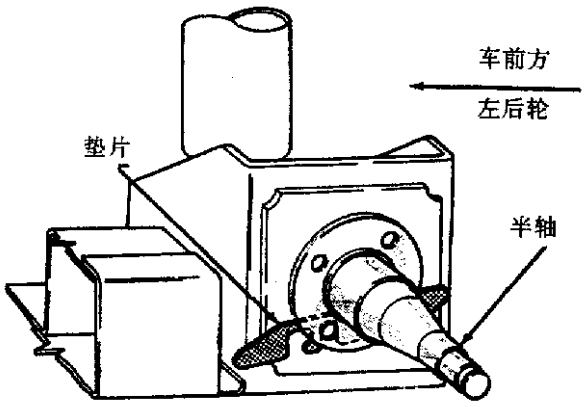


图 8－7　负后轮外倾的调整

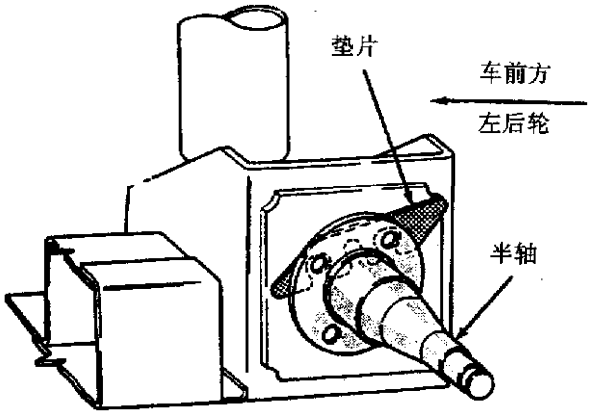


图 8－6　正后轮外倾的调整

(12)装上制动鼓。

(13)装上垫圈和螺母。边转动车轮边拧紧调整螺母到 27～34N·m，用扳手松开调整螺母以放松轴承的预紧度，用手指拧紧调整螺母。

(14)装上锁紧罩，穿上开口销，擦净并盖上润滑脂盖。

(15)装上车轮，拧紧车轮螺母到 129N·m。

(16)放低汽车。

(17)检查定位参数。

第二节　96' 款车型后悬架及后桥总成

一、概　述

这种车型采用的后悬架包括：钢板弹簧，一根管子和轴(图 8－8)，这样设计是为了适应各种负载要求，钢板弹簧为单片设计，桥壳则装在轴安装支架上的分隔块轴衬里。

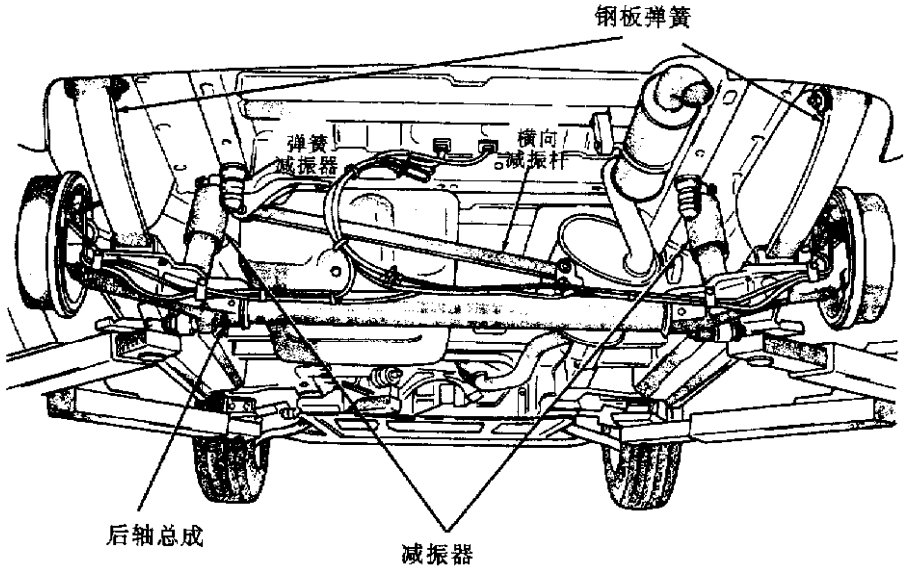


图 8－8　后悬架

后悬架装置包括钢板弹簧和管状后桥，弹簧吊耳倾斜角使汽车负载增加时，悬架的刚度提高，使得空载时驾驶舒适，满载时悬架装置有足够的运动范围。

装有新型车身高度调整式减振器。高度自动调整式减振器，由车身高度调整系统和减振器复合而成。新型减振器平行于钢板弹簧，顶部前倾，这不但能控制汽车振动又能提高稳定性，后车轮轴承与前车轮轴承相似，永久密封而不需维修。轴承与轮毂作为总成进行维修。

1. 后轮定位

无需对定位进行调整，出厂前已进行后桥定位设置。

2. 后横向减振杆

后横向减振杆防止后桥横向摆振，并将车桥固定在合适位置使得装卸和控制方便。后横向减振杆如图 8－9 所示。

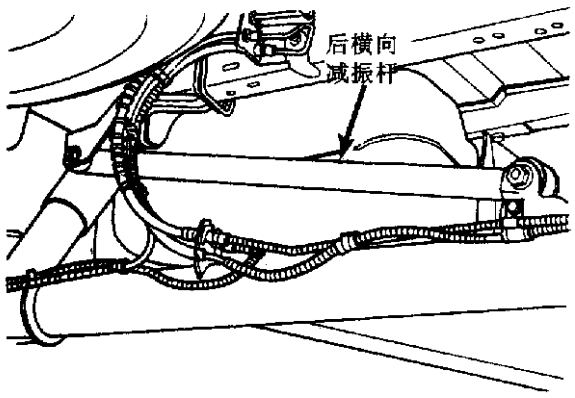


图 8－9　后横向减振杆

3. 后横向稳定杆

后横向稳定杆连接后桥两侧，并通过两条橡胶隔振的连接臂与后车架连接。一个车轮的振动和回跳被部分地传递给另一侧的车轮，从而减轻车身横向摇动。其通过橡胶隔振衬套和后桥半轴套管和车架纵梁连接。所有部件都可维修，稳定杆与后桥衬套是分开的，安装时衬套开口向上并与稳定杆对接上。

两条橡胶隔振的连接臂通过用螺栓固定在车架纵梁底部的支架与车架纵梁连接。

4. 后减振器

无需外部压缩器、软管、高度调整传感器等，使用及行驶状况(颠簸、驻车、起动、转弯、加速、减速等)作为输入信号起动泵送操作，即减振器的伸缩动作。其外观大于一般减振器，内部装有液压泵和高度调整气压弹簧缓冲垫，以及一般减振机构。所有高度调整传感器、泵等都装在减振器内部。使用比标准减振器长的紧固件，但其扭矩规格与标准减振器相同。

二、后悬架的拆卸与安装

1. 后减振器

此拆卸和安装步骤对两种类型的减振器都适用。

(1)拆卸：

①用车架接触式吊车将汽车提升。

②用千斤顶支撑后桥，垫座挨着后桥。

③卸下减振器下面的螺栓。

注意：如果螺栓向上偏转，调节千斤顶提高后桥，如果螺栓向下偏转，调节千斤顶(或拉后桥)放低后桥。

④固定减振器，取下减振器上面的螺栓(图 8－10)。

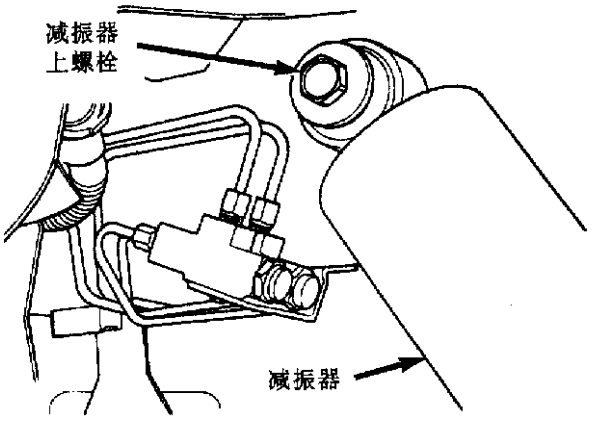


图 8－10　后减振器

(2)安装：

①安装减振器上面的螺栓用手指拧紧；

②将减振器旋入正确位置，用手指拧紧减振器下面的螺栓；

③在汽车着地或后桥载荷时，拧紧减振器螺栓；

· 标准减振器扭矩为 101N · m；

· 高度自动调整减振器扭矩为 101N · m。

2. 后横向减振杆

(1)拆卸：

①卸下横向减振杆下端螺栓、螺母，如图 8－11 所示。

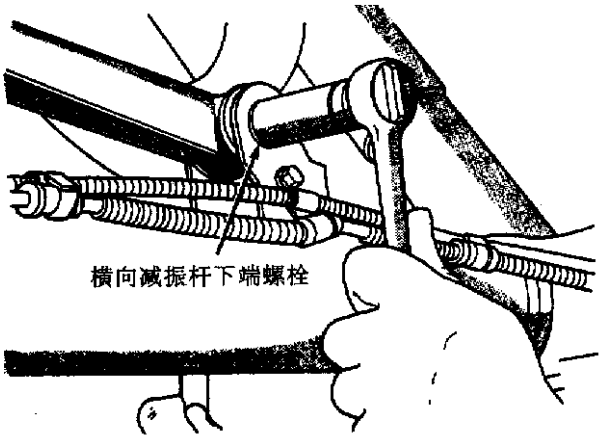


图 8－11　横向减振杆下端螺栓

②卸下横向减振杆上端螺栓、螺母，卸下横向减振杆。

(2)安装：

①将横向减振杆装在其支架上(图 8－12)。

②安装横向减振杆螺栓，螺栓头朝后，不要拧紧。

③将汽车着地，使车身重量全部落在车轮上。拧紧横向减振杆螺栓至 95N·m(图 8－13)。

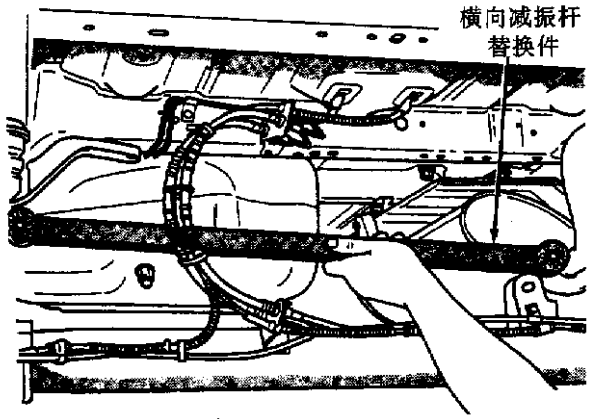


图 8－12　横向减振杆的安装

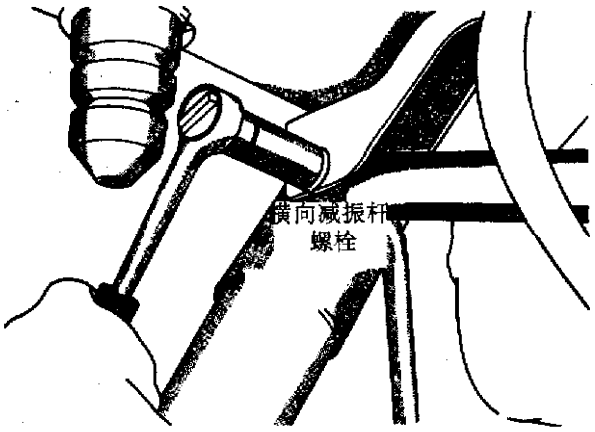


图 8－13　横向减振杆螺栓的安装

3. 横向减振杆支架

(1)拆卸：

①取下横向减振杆。

②取下固定横向减振杆支架的三个螺栓。

(2)安装：按拆卸之反顺序进行安装，将螺栓拧紧至 61N·m。

4. 后稳定杆

(1)拆卸：

①提升并支撑汽车。参见本书第二章润滑与保养部分。

②卸下将稳定杆固定在汽车两侧的连接臂上的下面的两个螺栓。

③松开但不取下连接稳定杆衬套护圈与后桥半轴套管支架的 4 个螺栓。横向减振杆支架如图 8－14 所示。

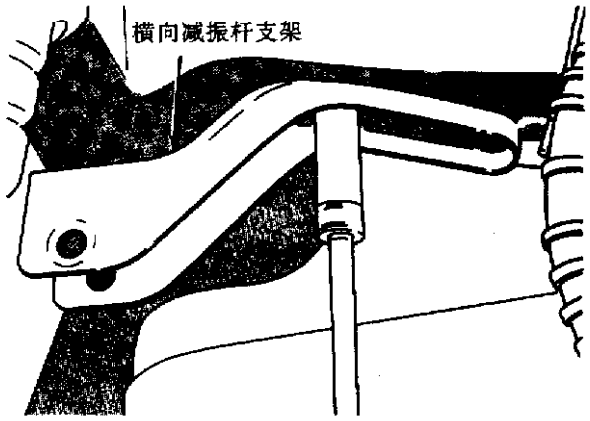


图 8－14　横向减振杆支架

④握住稳定杆，将第③步中松开的 4 个螺栓全部取下。

⑤取下稳定杆。

⑥如需要维修连接臂，拆下连接臂上端与支架的连接螺栓，然后从车架纵梁安装支架取下连接臂。

(2)检查：检查夹紧件、止动器和衬套是否断裂和变形，如需要更换衬套，打开衬套开口即可取下稳定杆至后桥的衬套。

(3)安装：

①将连接臂装在车架纵梁支架上，不要拧紧。

②将后桥至稳定杆衬套装在稳定杆上，衬套开口朝上。

③将稳定杆总成提升，放置在后桥上并安装止动器和 4 个螺栓。不要拧紧。

④将连接臂下端两个螺栓装在稳定杆上，不要拧紧。

⑤放下汽车，使汽车自重完全由四个车轮承担，在空车时按照下列扭矩拧紧螺栓：衬套与后桥支架螺栓 61N·m；连接臂与车架纵梁支架 61N·m；稳定杆与连接臂 61N·m；车架纵梁支架与车架 61N·m。

5. 弹簧减振器、根据选装悬架形式的不同，有两种弹簧减振器

(1)拆卸：弹簧减振器作为总成进行维修，安装在车架纵梁的焊接螺孔塞上(图 8-15)。

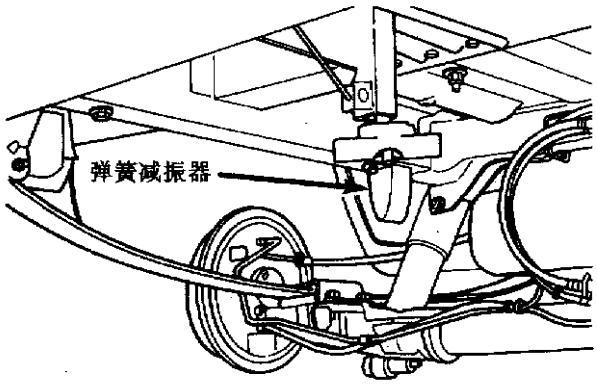


图 8-15　弹簧减振器标准

①使用合适工具，取下连接弹簧减振器与车架纵梁的螺栓。

②将弹簧减振器从车架纵梁上取下。

(2)安装：安装时按拆卸的反顺序进行，将弹簧减振器拧紧至 33N·m。

6. 重载型的弹簧减振器

(1)拆卸：作为总成进行维修，安装在车纵梁的焊接螺孔塞上(图 8-16)。

①使用鲤鱼钳夹住其底部，并逆时针旋转(图 8-17)。

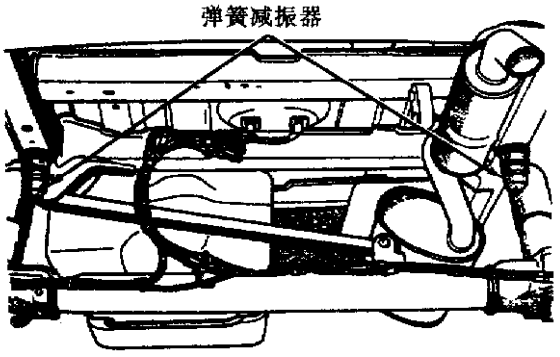


图 8-16　重载工作的弹簧减振器

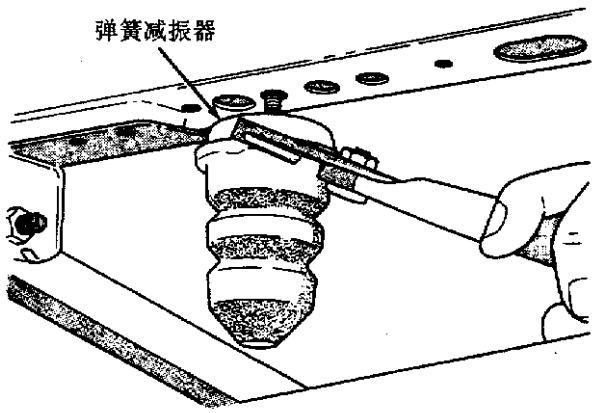


图 8-17　减振器的更换

②取下弹簧减振器总成。

(2)安装：将拆卸过程反过来。将弹簧减振器拧紧至 33N·m。

7. 后钢板弹簧支架

(1)拆卸：

①取下后吊耳支架螺母(图 8-18)。

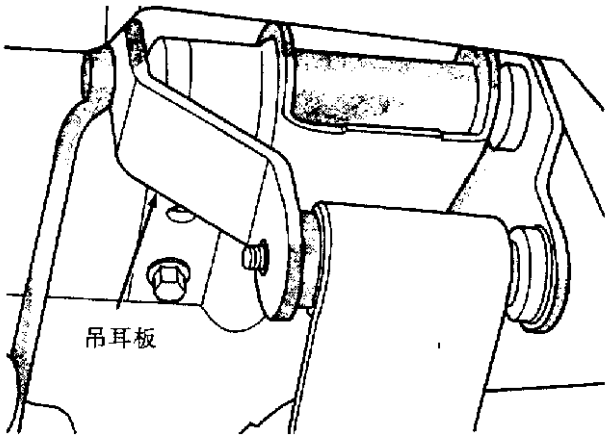


图 8-18　后吊耳支架螺母

②将螺旋千斤顶放在后桥下，代替钢板弹簧承担重量。

③取下减振器下面的螺栓。

④取下后支架螺栓。

⑤放下螺旋千斤顶和钢板弹簧，从钢板弹簧衬套上取下吊耳。

(2)安装：将拆卸步骤反过来。放下汽车，使后轮承担全车重量后才将贯穿螺栓拧紧。将后钢板安装螺栓拧紧至 61N·m，将吊耳螺母拧紧至 61N·m。

8. 前钢板弹簧支架

(1)拆卸：

①松开前钢板安装支架中间螺栓(图 8-19)。

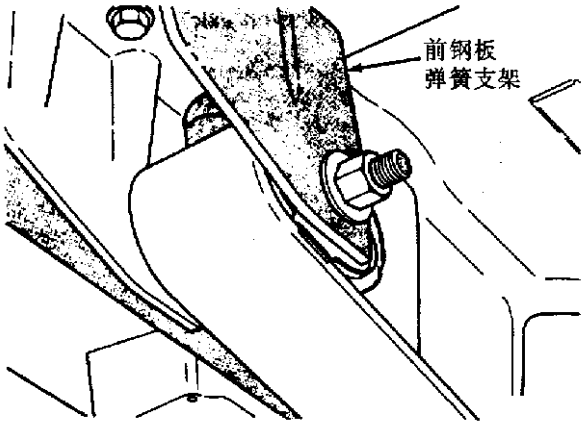


图 8－19　前钢板弹簧支架

②将千斤顶顶在后桥上，代替钢板弹簧承受车重。

③取下减振器下端螺栓。

④取下前支架螺栓。

⑤放下前钢板，拆下安装支架。

(2)安装：将拆卸步骤反过来，放下汽车，使后轮承担车身全部重量后才将前贯穿螺栓拧紧。将前钢板弹簧螺栓拧紧至 61N·m。将前钢板弹簧贯穿螺栓拧紧至 156N·m。

9. 后钢板弹簧

(1)拆卸：

①将汽车提升至车架接触式举升器上便于操作的位置。

②用千斤顶支撑后桥，千斤顶垫座挨着后桥。

③取下减振器下面的螺栓(图 8－20)。

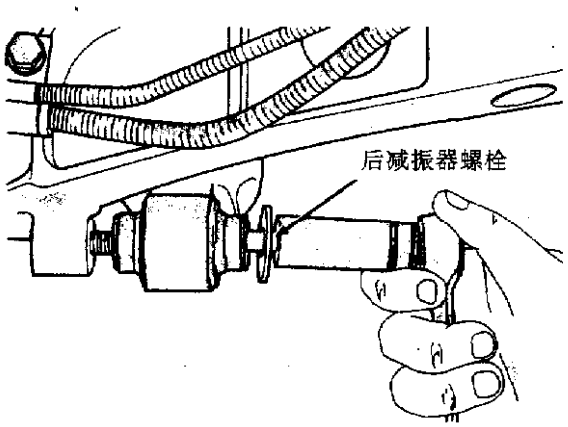


图 8－20　后减振器

注意：如果螺栓向上偏转，调整千斤顶以举高后桥。如果螺栓向下偏转，调整千斤顶或拉后桥以降低后桥。

④使用后桥总成下的地面支座举高后桥总成，减轻后钢板弹簧承担的重量。

⑤松开并取下钢板弹簧上的后桥板螺栓(图 8－21、图 8－22)。

⑥降低后桥总成，使后钢板弹簧处于自由状态。

⑦松开并取下前钢板弹簧支架的 4 个螺栓。(图 8－23)。

⑧松开并取下钢板弹簧后吊耳螺母和盖板(图 8－24)。

⑨取下钢板弹簧总成(图 8－25)。

⑩松开并取下前钢板弹簧支架的前销轴螺栓(图 8－26)。

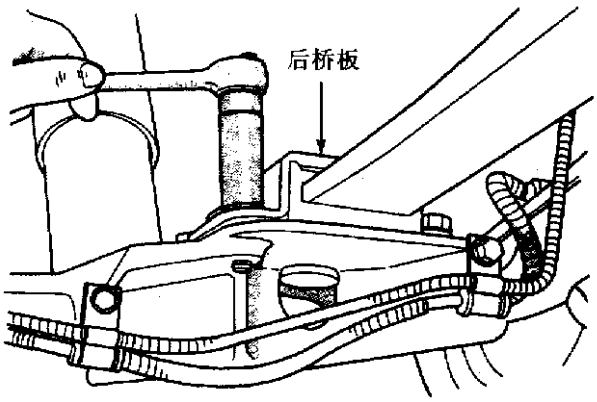


图 8－21　后桥板螺栓

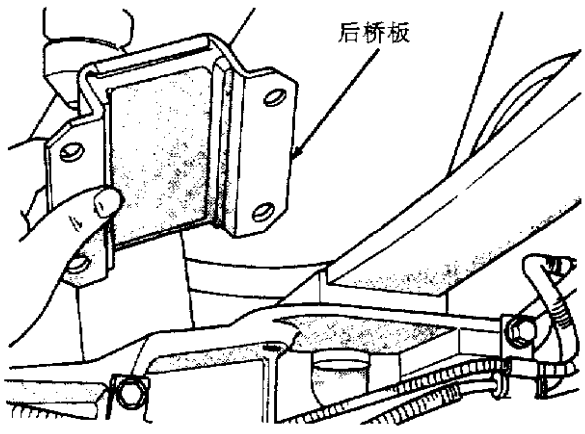


图 8－22　后桥板

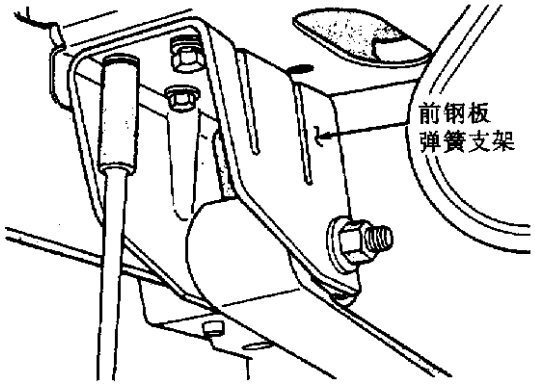


图 8－23　前钢板弹簧支架

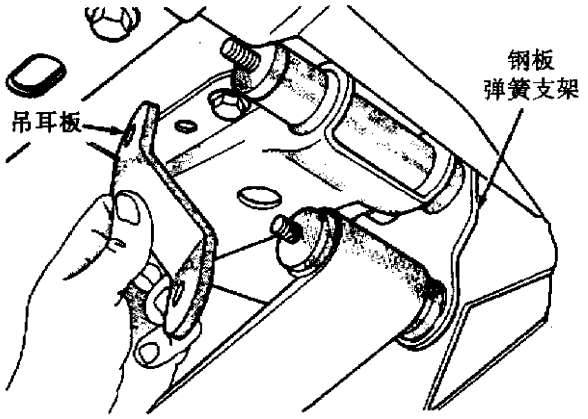


图 8－24　钢板弹簧后吊耳

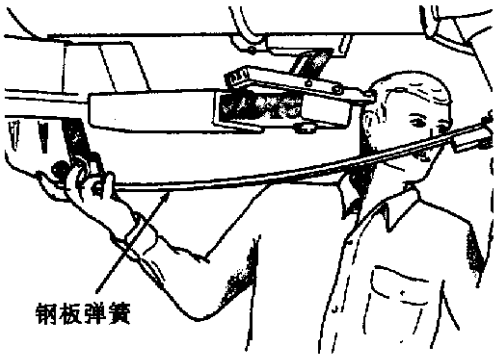


图 8－25　钢板弹簧

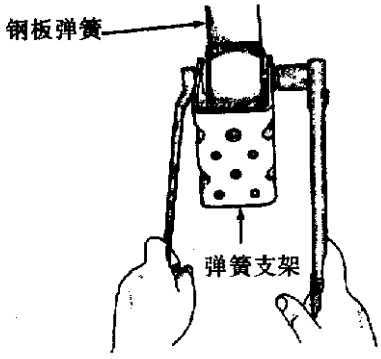


图 8－26　前钢板弹簧支架

10. 前衬套

(1)拆卸：

①将钢板弹簧装入合适的夹紧装置。

②安装钢板弹簧夹具(专用工具 C－4212－F)。

③安装转接器(专用工具 C－4212－3)。

④拧紧钢板弹簧夹具，直至将钢板弹簧衬套取下。

⑤从钢板弹簧取下钢板弹簧夹具。

⑥将替换的衬套装入钢板弹簧卷耳，确保衬套凸缘在钢板弹簧外侧。

⑦安装钢板弹簧夹具(专用工具 C－4214－F)。

⑧安装转接器(专用工具 C－4212－4)。

⑨拧紧钢板弹簧夹具直至衬套凸缘底部紧靠钢板弹簧卷耳。

⑩取下钢板弹簧夹具和转接器。

(2)安装：

①将前钢板弹簧支架装在钢板弹簧卷耳前部，并安装销轴螺栓和螺母，不要拧紧。注意：销轴螺栓必须朝内侧以防止钢板弹簧安装过程中的结构损坏。

②提升钢板弹簧前端，安装支架的 4 个螺栓，并拧紧至 61N·m。

③将钢板弹簧后端装在支架上并安装吊耳板，不要拧紧；

④核实下钢板弹簧隔块已安装好。

⑤提升后桥总成，使后桥中心位于钢板弹簧定位柱下(图 8－27)。

⑥安装后桥板螺栓，拧紧至 108N·m。

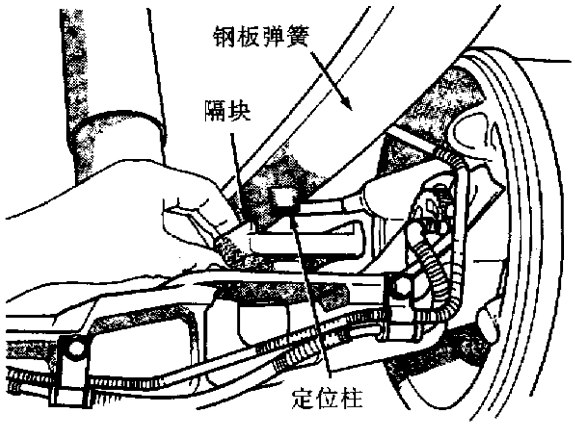


图 8－27　钢板弹簧定位柱

⑦安装减振器螺栓，不要拧紧。

⑧放下汽车使车轮承担汽车全部重量，拧紧部件紧固件：前销轴螺栓 156N·m；吊耳螺母 61N·m；减振器螺栓 101N·m。

三、后桥总成的拆卸与安装

1. 拆卸

(1)取下后轮、制动鼓、驻车制动拉索、ABS传感器、后制动器管路和后轮轴承。

(2)用千斤顶支撑后桥，千斤顶垫座刚好挨着后桥。

(3)取下减振器下面的螺栓。

(4)取下横向减振杆螺栓、螺母。

(5)取下钢板弹簧安装垫螺栓。

(6)放下后桥总成。

2. 安装

(1)核实钢板弹簧隔块已安装好。

(2)提升后桥总成，对齐安装垫与钢板弹簧定位柱。

(3)安装钢板弹簧装配板和螺栓，拧紧螺栓至108N·m。

(4)安装横向减振杠螺栓、螺母，放下汽车，使汽车全部重量落在后轮上后才完全拧紧，拧紧扭矩：95N·m。

(5)安装减振器下面的螺栓，拧紧扭矩：101N·m。

(6)安装后轮、制动鼓、驻车制动电缆、ABS传感器、后制动器管路和后轮轴承。

第九章　转向系统

第一节　概　述

克莱斯勒系列多用途汽车转向系统均采用动力转向，除动力转向油泵不同外，其他部件基本相同，不同的发动机配备不同的动力转向油泵。

一、动力转向系统的构成

动力转向系统主要由转向油泵、转向机构、油压软管和回油管路四部分构成。方向盘的旋转运动通过齿轮齿条的啮合而变成直线运动，辅助转向由一开心旋转式控制阀提供动力，它将油泵的油引到转向齿条活塞的任一侧。

路感由扭杆的大小控制，扭杆初始驱动车辆，当需要的转向力增加时，扭杆也相应扭曲，引起旋转阀体与阀槽间的旋转运动。该运动将液压油输送到整体齿条式活塞的后侧，从而建立起提供转向的油压。

动力转向齿轮轴上的驱动柄与转向齿轮轴较松地结合在一起，这使得假若在动力转向泵上的驱动皮带有所损坏的情况下，能进行手动转向控制，但是，在这些情况下，转向力将明显提高。

二、动力转向系统故障诊断

所有的动力转向系统中都有些噪声。其中最常见的一种是车辆静止时的嘶嘶声。这种嘶嘶声近似于缓慢关上水笼头的声音，是一种高频噪声。这种噪声存在于各种阀体中，产生于液体高速流过阀孔边缘。这种噪声与转向系统的性能并无关系。这种嘶嘶声常常在方向盘逐渐减速后缓慢静止时产生。

各种动力转向系统各种故障症状、产生的原因及排除的方法见表 9－1～表 9－9。动力转向系统各种故障。

表 9－1　转　向　噪　声

症　状	可　能　原　因	排　除　方　法
嘶嘶声，嘘声	转向柱管联轴节损坏或与仪表板间密封不好	检查转向柱管联轴节与仪表板密封是否正常
		检查转向柱管下联轴节是否有金属撞击
	转向机构的阀中噪声	更换转向机构
咔嗒声	前悬架的齿轮松动	检查齿轮和前悬架间的螺栓，按规定值拧紧螺栓
	前悬架与车架连接螺栓松动	按规定值拧紧螺栓和螺母
	转向横拉杆松动(外部或内部)	检查横拉杆旋转中心点是否磨损，必要时更换
	下控制臂与架螺栓松动	按规定检查扭矩控制臂螺栓
	上安装/隔离器与支柱塔附着螺栓间的支柱安装松动	检查支柱总成上安装/隔离附着螺栓，看其扭矩是否符合规定
	压力管碰到其他零件	检查压力软管位置是否松动，重调并加固，注意不要弄折
	转向机构内部噪声	更换转向机构
	前悬架损坏	更换前悬架
吱吱声，尖叫声(泵内特别是全速行驶或静止时)	皮带松动	按规定值调节皮带张紧度

续表

症　状	可　能　原　因	排　除　方　法
轰鸣声 (油泵噪声)	油面低 软管碰到车体或车架 油泵内零件磨损严重	注油至正常水平并检查是否漏油 调整软管，若管的末端折断，则应更换 更换油泵并加注转向油
吸气声	回油管夹松动 软管接头无O形圈或损坏 油面偏低 储油罐和泵间漏气	紧固或更换卡夹 检查接头并更换O形圈 加高油面并进行检漏 检查或更换储油罐
刺耳尖声 或摩擦声	转向柱的噪声 转向机构内部噪声	检查转向柱吱吱声，检查套筒，中间轴，转向柱及车轮间是否相互碰撞(必要时调整) 检查转向柱、仪表板至低联轴节密封是否缺润滑脂 更换转向机构
刮伤/爆振声	轮胎型号不对 轮胎与其他零件间无间隙 转向机构与其他零件发生干涉 提供的转向机构不合适	检查轮胎型号是否与原轮胎一致 调整间隙 调整转向机构使之不发生干涉 更换转向机构

表9-2　杆　系　咬　死

症　状	可　能　原　因	排　除　方　法
某些部位锁死、 卡住或转向困难	油面低 轮胎充气不当 球铰无润滑油 外侧横拉杆接头无润滑油 油泵皮带松动 油泵流量控制器有故障(使用油泵测试方法检查原因) 转向柱或中间轴磨损过度 转向柱联轴节的咬住 上下球铰的卡住 转向机构磨损过度	加高油面并检漏 充气到规定气压 加润滑油 加润滑油 紧固皮带或更换 更换油泵 排除故障(见转向柱维修步骤) 必要时重新校正 更换上下控制臂 更换转向机构

表9-3　抖　振

症　状	可　能　原　因	排　除　方　法
方向盘振动或	动力转向系统中有空气	新车或刚修过转向系统车辆的转向器发抖，行驶数星期后则消失
在干燥路面上	轮胎气压不足	将轮胎充气到规定值
停车原地转向	发动机振动较大	检查发动机工作是否正常
或低速转向时	转向横拉杆接头松动	检查横拉杆及锁止螺母是否自由空隙过大
往前冲	空调机过载	检查空调压缩机压力(见空调制冷系统诊断)

表 9-4　低助力、无助力或转向沉重

症　状	可　能　原　因	排　除　方　法
转向困难、喘振、转向时要猛用力	轮胎充气不足	将轮胎充气到正常值
	油面偏低	加动力转向器油，进行漏油诊断
	皮带松动	紧固或更换皮带
	球铰无润滑油	加润滑油或根据需要更换
	油泵油压不足	使用油泵测试方法进行检查，必要时更换
	转向机漏油	检查转向系统，必要时更换

表 9-5　回　位　不　正

症　状	可　能　原　因	排　除　方　法
转向时方向盘回位不正	轮胎气压不足	将轮胎充气至正常值
	前轮定位不对	检查及调整
	球铰无润滑油	更换或加润滑油
	转向柱万向节安装不对	重新校正转向柱万向节
	控制板盖位置不对，方向盘处发生摩擦	将前板盖调正，拆开中间转向轴，转动方向盘，听柱内是否有摩擦声
	到前板封口处的转向柱联轴节毁坏，位置不对或无润滑油	调整盖板 更换、调整或加注润滑油
	转向轴轴承过紧	更换转向柱
	转向联轴器磨损过度	更换转向联接器
	转向机构磨损过度	更换转向机构

表 9-6　转　向　过　松

症　状	可　能　原　因	排　除　方　法
车轮反弹过度或方向盘行程过大	系统内有空气	加液压油
	前悬架的转向齿轮松动	检查并拧紧连接螺栓
	转向齿轮联接器的转向柱磨损/损坏/松动	检查方向节磨损情况
	转向柱间隙过大	检查，必要时更换
	球铰松动	检查，必要时更换
	下球铰节螺柱和转向节联接螺母松动	检查下球铰螺栓螺母是否拧紧
	前轮轴承松动或磨损	拧紧轮毂螺母或更换
	转向横拉杆处接头松动	检查，必要时更换
	转向横拉杆内接头松动	更换
	转向机构旋转阀磨损	更换

表9-7 汽 车 侧 偏

症 状	可 能 原 因	排 除 方 法
车轮不能回正	车轮侧偏 前轮定位不准 车轮制动引起 转向机阀体不平衡(若这样，偏离一侧的转向非常轻，而另一侧则非常重)	轮胎换位(见轮胎维修) 调整前轮定位(见车轮定位维修步骤) 检查制动拖痕 更换转向机构
方向盘前后松动	方向盘和转向轴螺母没有紧固 转向柱下轴承弹簧保护座滑出转向轴	拧紧螺母 更换转向柱

表9-8 漏 油

症 状	可 能 原 因	排 除 方 法
油面低而无明显泄漏或出现明显泄漏	储油器油量过多 油泵或齿轮的软管接头处松动 油泵或转向机构漏油	调整油面高度 拧紧松动的紧固件到规定扭矩，检查松动O形圈，必要时更换 修理或更换漏油部分，方法见动力转向泵或齿轮部分

表9-9 油成泡沫状或乳状

症 状	可 能 原 因	排 除 方 法
油中有空气或油面溢出	漏气 油面低 油泵壳体破裂 水污染	检查漏气并排出 油面低而又在极冷的情况下，油中可能会含有空气，加注油至规定值 将油泵从汽车上卸下，分开储油罐与其壳，检查它们是否有裂缝，必要时更换 排除污油并重新加油

第二节　动力转向泵

一、概　述

动力转向泵由发动机皮带驱动(图 9－1)。动力转向泵是一种恒流泵和叶片式泵，所使用的动力转向泵是浸入式叶片远程储油罐型泵。

远程储油罐型泵具有泵座和与油缸壳体连结在一起的内部零件，它通过远程储油罐提供动力转向油。

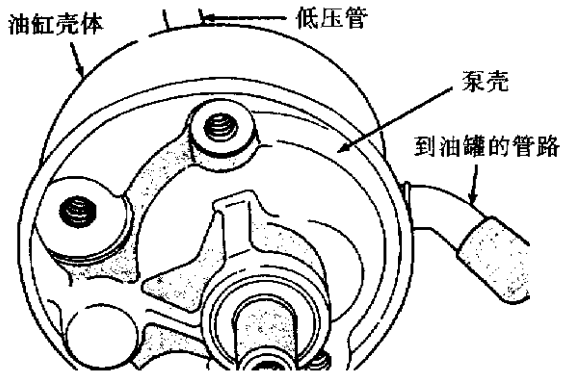


图 9－1　动力转向泵

二、检查和测试

1. 动力转向系统油面检查

警告：必须在发动机熄火的状态下进行油面检查，在动力转向系统中不能使用自动变速器中的油，不要加油过多。

擦拭加油盖以防尘灰，然后检查油面。在外界温度为 21～27℃的正常状况下，油尺应显示 COLD(冷)，在需加油的所有泵中，只能使用 Mopar 动力转向油或者相类似的油，不能使用自动变速器油中的任何一种。

2. 动力转向泵流量和压力测试

该测试可提供动力转向泵的最大减压值。在任何时候都可以用该测试对动力转向系统故障进行检查，以找出究竟是动力转向泵，还是转向机构出现了故障。使用专用工具 6815，压力/流量测试器(图 9－2)进行压力和流量测试。

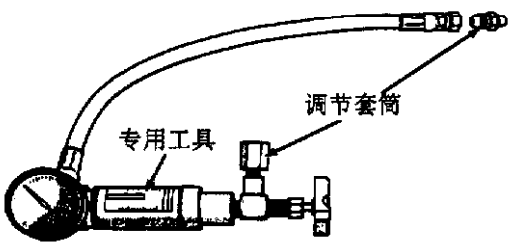


图 9－2　动力转向泵压力/流量测试器

(1)检查动力转向泵驱动皮带紧张度，必要时调节。

(2)从动力转向泵上拆下液压管，使用一容器盛接滴油。

(3)用适配头将压力仪表，6815 专用工具连结到软管上，将备用压力管连接到动力转向泵压力管的套筒上。

(4)专用工具上的阀完全打开。

(5)起动发动机，让动力转向油循环流过流量/压力测试器，排除油内空气，然后使发动机熄火。

(6)检查油面，必要时加油；再次起动发动机，让其空转。

(7)压力表的读数应保持在 862kPa 以下，若超出这个值，检查压力管；开始的压力读数应保持在 345～552kPa 范围内，流量表的读数应保持在 6.0L/min 内。

注意：以下的测试步骤包括测试动力转向泵最大压力输出和流量控制阀运作，不要让阀关闭时间超过 5s，否则会损坏泵。

(8)全部关上阀 3 次，记下每次压力读数，每次读数均应高出规定值，在 345kPa 内。

注意：动力转向泵最大减压值为 9653～10342kPAa。若动力转向泵压力高于规定值，而又不在彼此的 345kPa 内，则要更换动力转向泵；若压力值在 345kPa 内但又低于规定值，则更换动力转向泵。

当心：每次泵停止运作 5s 钟后，不要立即又强行泵运转，否则会损坏泵。

(9)打开测试阀，转动方向盘至最左和最右的位置直至停止，记下每一位置的最高压力读数，对比压力仪表读数和动力转向泵规定值。如每次停止时压力读数不一致，表明压力齿轮内部渗漏，就该更换。

三、维修步骤

1. 动力转向泵的初转

当心：在关闭发动机的状况下检查油面，以防止零件运动时带来的损害。只能使用 Mopar 动力转向油，不能使用自动变速器油，不要加油过多。

(1)擦净加油盖，检查油面。在气温为 21～27℃的正常情况下，油尺读数应为 FULL COLD(完全冷)。如果油面低，加油到储油缸内至正常值，让油面静止下来，至少需要 2min。

(2)起动发动机，让其运转几秒钟，再关上。

(3)必要时又加油，重复以上步骤，直至发动机运作时油面保持正常。

(4)将前轮抬离地面。

(5)起动发动机，慢慢地左右转动方向盘，轻触盘的限位块。

(6)必要时加油。

(7)将车辆减速，从左锁止位置向右锁止位置轻轻转动方向盘。

(8)使发动机熄火，检查油面，必要时又加油。

(9)若油面起泡过多，则需汽车停下若干分钟，重复以上步骤。

2. 动力转向液储液罐至泵供油管

(1)拆卸：

①从远程动力转向液储液罐上拧开加油盖(图9-3)。

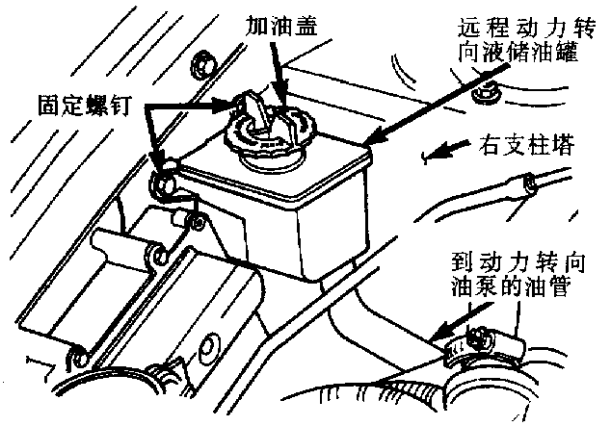


图9-3　在动力转向液储液罐上的供油管

②将汽车升起放在千斤顶支座上或车架啮合型升降机上。

③移开动力转向泵，来自动力转向液储液罐的液管，将储液罐及软管里的油都放干。

④降低汽车

⑤移开动力转向供液管至动力转向液储液罐上的管夹。

⑥从汽车上拆下动力转向供液管。从发动机室顶部上拆下软管。

(2)安装。小心：通向储液罐的动力转向软管必须紧贴着支柱塔定线，并使之与仪表板平行，还必须在线束和滴油管下定线。通向储液罐的动力转向软管定线必须注意防止其与附件驱动带相接触。

①正确地从远程液储油罐向下安装动力转向供液管到动力转向泵上。

②将供液管安装到转向液供油罐上(见图9-3)。安装软管夹，软管夹必须安装到过液储油罐套筒的垫圈外。

③将汽车升起放在千斤顶支座上或车架啮合型升降机上。

④将供液管安装到转向液供油罐上。安装软管夹，软管夹必须安装到过液储油罐套筒的垫圈外。

⑤降低汽车。

⑥加油至远程液储油罐至正常值，约2min后，油面静止。

⑦起动发动机让其运行几秒钟，再关掉。

⑧必要时加油直至发动机运动时，油面保持正常值。

⑨将前轮提离地面。

⑩起动发动机，慢慢左右转动方向盘，轻触盘的限位块。

⑪必要时加油。

⑫降低汽车，将方向盘从左锁住转向右锁住。

⑬关闭发动机。检查油面，再次加油。

⑭若油里泡沫太多，让车辆停下来，再次重复以上步骤。

3. 动力转向液压管

汽车上动力转向软管的维修必须放在升降机上。将软管开口处，动力转向泵套筒和转向齿轮孔都盖好以防止外物进入零件内。注意：发动机运作时，动力转向油、发动机部件和排气系统都会极其热。软管松动或没连接软管情况下，不能起动发动机，不要让软管接触到热的排气歧管或催化剂。

(1)拆卸：

①提升汽车，将排油盘放在汽车下接住动力转向液。

②将动力转向软管上的绝缘壳提高，露出软管到钢管的连接。移开软管夹，那里动力转向回油管上的橡胶部分附在前悬架的钢管上(图9-4)，将橡胶管从钢管上拆下，让动力转向液流出。

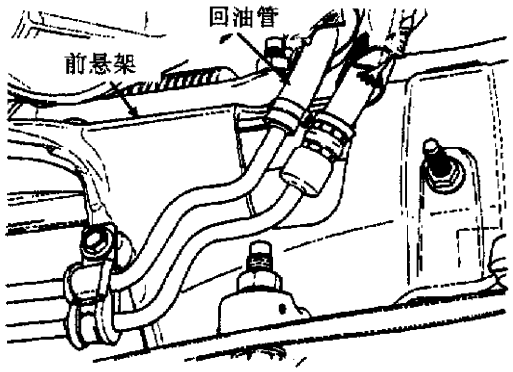


图9-4　动力转向回油管

③从动力转向泵接头(图 9-5)上拆开动力转向油管。

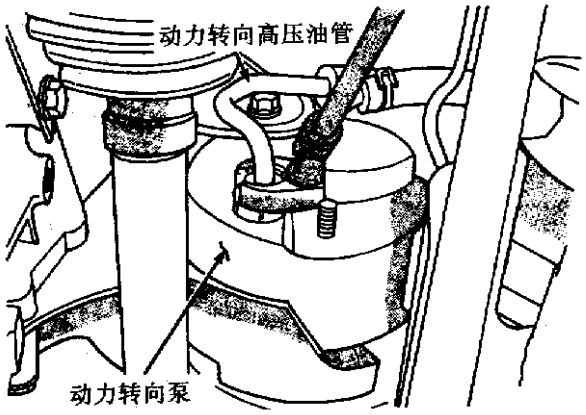


图 9-5　到动力转向泵上的压力管连接

④将动力转向软管线垫片固定到前悬架的螺栓上(图 9-6)。

⑤将动力转向器总成的软管拆下(图 9-7),排出泵内和管内的油。

⑥拆下管端 O 形圈。

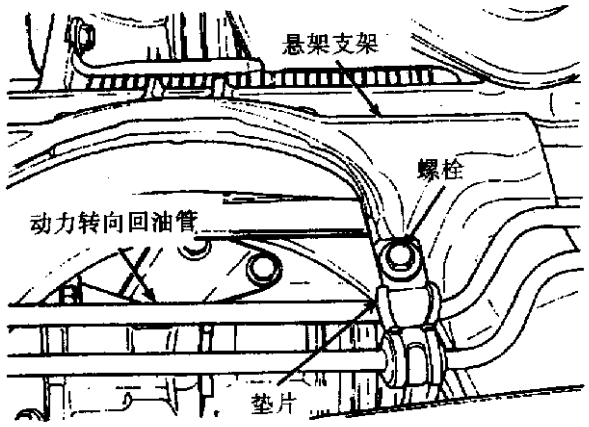


图 9-6　垫片支架

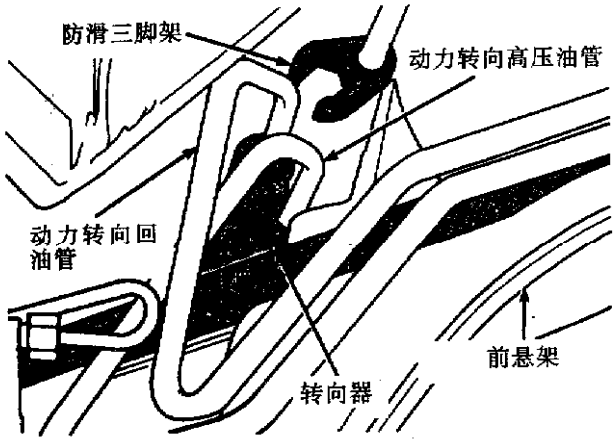


图 9-7　动力转向器上的转向压管

(2)安装:

①使用无棉绒巾擦净动力转向油管的接头、动力转向泵和转向机油泵出入口。

②安装新的 O 形圈和转向管上的密封圈。用清洁的动力转向油润滑 O 形圈和密封圈。

③将动力转向压管安装到动力转向泵及齿轮的接头上。安装时,不要将软管弄弯。

④将动力转向软管安装到前悬架路线夹上(图 9-6)。软管必须离开排气系统。

⑤紧固所有的紧固器至以下值:泵底管螺母 34N·m;齿轮末端管螺母 34N·m;泵支架螺母 40N·m。小心:当紧固和扭紧动力转向泵上的高压油管时,压力管会靠着泵上的回油管附件旋转。

⑥使用时,隔热护罩必须放在动力转向软管的正确位置。小心:隔热护罩必须盖住全部橡胶管,动力转向液压的连接管和回流管。

⑦软管安装好后,检查一下看是否漏油。

4. 动力转向回油管

维修汽车上的动力转向软管,必须将软管的开口端、动力转向泵接头、转向机加油口盖好,以防止杂物进入机件内。

(1)拆卸:

①提升汽车,将排油盘放在汽车下接住动力转向液。

②将动力转向软管上的绝缘壳提高,露出软管到钢管上的连接。拆下软管夹,那里动力转向回油管的橡胶部分附于前悬架的钢管上(见图 9-4),从钢管上拆下橡皮管,使油从油泵里流出。

③从动力转向泵回流管接头上拆下转向液回流管。

(2)安装:

①用无棉绒布擦净动力转向管端的开口处、动力转向泵套头。

②将动力转向回流管套进动力转向泵套头内,注意避免其弯曲。软管必须避免碰到排气系统和其他汽车部件表面。

小心:隔热护罩必须盖住全部橡胶管、动力转向液压的管连接处和回流管。

③使用时,隔热罩及海绵罩要放在动力转向管的正确位置,防止软管和其他部件接触。

④软管安装好后,检查是否漏油。

5. 3. 3L、3. 8L 动力转向泵

(1)拆卸:

①从电池上拆下负极(－)电缆，隔离电缆。

②将汽车提高到千斤顶座或车架啮合型升降机上。

③从汽车线束上拆下氧气传感线束。汽车线束的连接通路通过汽车底板上的氧气传感器线束。注意：将动力转向泵从汽车上拆下之前，先拆下排气系统。

④从排气歧管上拆下催化转换器，从排气系统支架上拆下所有的排气吊件/隔离器。

⑤将排气系统尽可能移向车后和车左(图 9－8)。

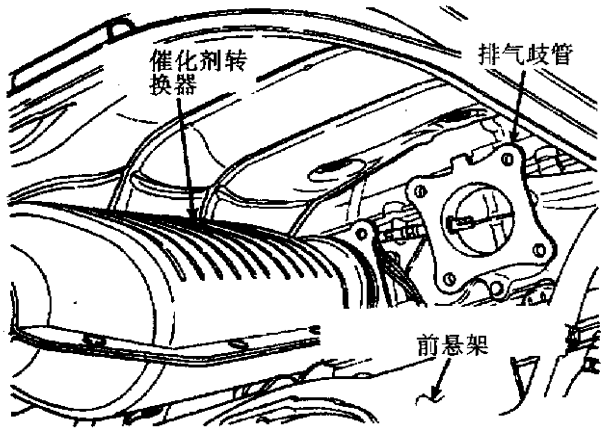


图 9－8　拆移动动力转向泵的排气位置

⑥将动力转向泵的隔绝壳提高，露出软管，到钢管连接。将软管从前悬架的动力转向回油管上移开(见图 9－4)，排出泵内油。

⑦拆下配件驱动护板(图 9－9)。

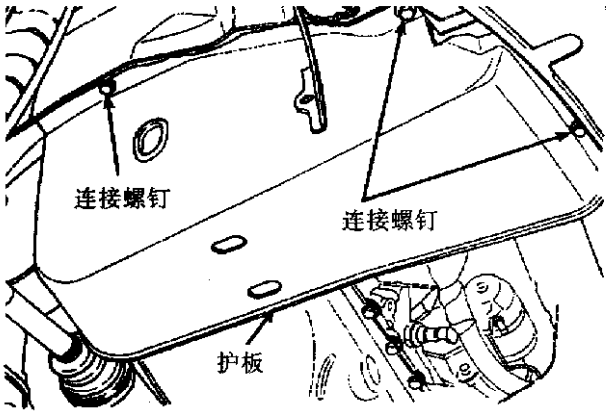


图 9－9　配件驱动护板

⑧从发动机上拆下蛇形驱动皮带(图 9－10)。

⑨从远程液储油罐上和动力转向泵的接头上拆下供油管(图 9－11)，从管里排出多余的

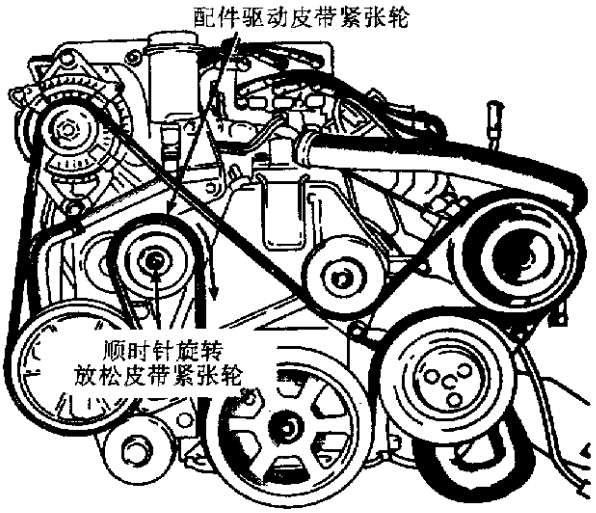


图 9－10　驱动皮带

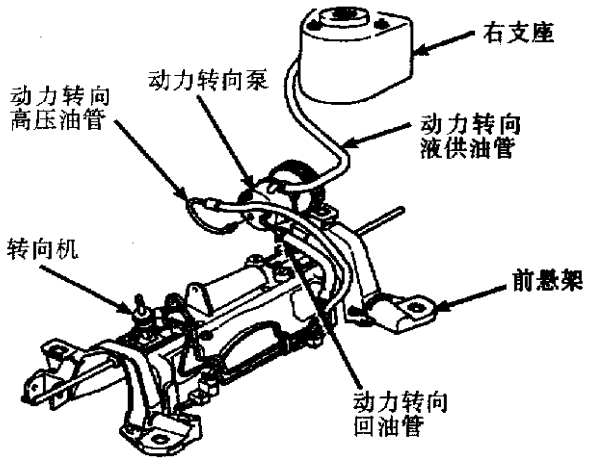


图 9－11　动力转向泵回油管

动力转向液。

⑩从动力转向泵上拆下动力转向高压油管，从导管中排出多余的油。

⑪从动力转向泵上拆下回油管，从管中排出多余的油。

⑫从动力转向泵的后部拆下支架(图 9－12)。

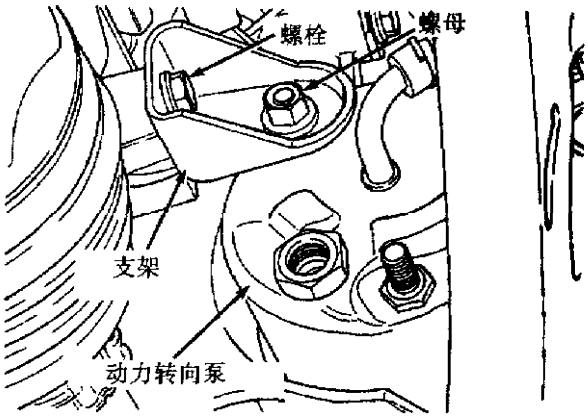


图 9－12　动力转向泵拆下支架

⑬拆下将动力转向泵固定到发电机/动力转向泵和皮带紧张轮安装支架上的3个螺栓(图9-13)。

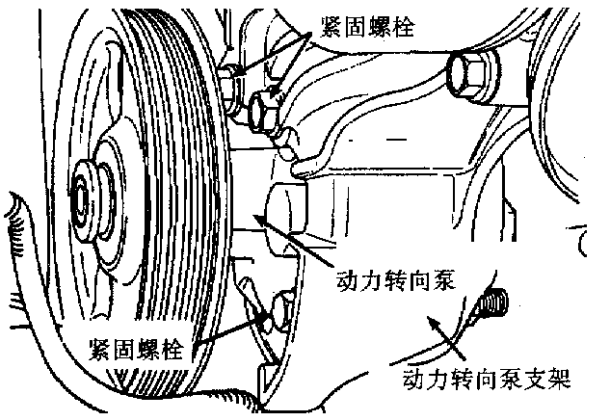


图9-13　动力转向泵安装螺栓

⑭从安装支架上拆下动力转向泵。

⑮从底板的排气管道里拉出动力转向泵。

(2)安装：

①与从排气管通道拆卸相反的步骤安装动力转向泵。

②安装动力转向泵到它的安装支架上，安装3个动力转向泵紧固螺栓。紧固螺栓，使其扭矩为54N·m。

③安装动力转向泵后至发动机的安装支架，紧固固定支柱总成到支架的螺母和螺栓及进气歧管柱螺栓至扭矩值为54N·m。

④安装动力转向高压油管到动力转向泵的输出口上，紧固压力线和泵套管螺母，使其扭矩值为31N·m。在连接高压油管和动力转向泵之前，应检查压力线上的O形圈。

⑤安装动力转向液低压回油管到动力转向泵低压管接头上。注意管夹的正确安装。

⑥将来自动力转向液储油罐上的供液管安装到动力转向液管接头上(见图9-11)。注意软管与配件驱动皮带无接触，所有管夹已正确安装。

⑦安装蛇形驱动皮带(见图9-10)。

⑧安装前悬架上的动力转向液回流线的软管。注意管夹的正确安装。

⑨安装排气歧管的排气管，安装排气系统架上的所有吊件/隔离器。

⑩连接氧传感线束到汽车线束上，安装汽车底板上线束垫圈。

⑪安装配件驱动护板(见图11-9)。

⑫降低汽车。

⑬注油入远程动力转向泵液储油罐至正常值。小心：在动力转向系统中不能使用自动变速箱油，只能使用Mopar动力转向油，或相类似的油。

⑭将负极电缆接到电池负端。

⑮开启发动机，将方向盘最大幅度地左右转动几次，使系统里的空气从油里外泄。停下发动机，检查油面，检查是否漏油。

6. 远程动力转向液储液罐

(1)拆卸：

①从远程动力转向液储液罐上拆下加油盖。

②将汽车提高放到千斤顶座上或车架啮合型升降机上，具体步骤见第二章润滑与保养部分。

③从动力转向泵上拆下来自动力转向液储液罐至动力转向泵的油管(见图9-3)，排出储油罐和油管里的油。

④放低汽车。

⑤从远程动力转向液储液罐上拆下供油管。

⑥拆下将远程液储液罐固定到内护板的2个紧固螺钉。

⑦从内护板上拆下储液罐。

(2)安装：

①安装动力转向液储液罐到内护板上，首先将储油罐的接头插入内护板的孔内，然后旋转储液罐，使接头处紧固于内护板上。

②安装并扭紧2个储液罐紧固螺钉。

③将供油管装到其接头上(见图9-3)。在液储液罐上装上供液管夹。注意管夹要装在储液罐接头轮缘外。

④将汽车提升到千斤顶或车架啮合型升降机上。具体步骤参阅第二章润滑与保养部分。

⑤在动力转向泵上安装动力转向供液管，在泵处安装供液管夹。管夹应装在过储液罐轮缘外。

⑥降低汽车。

⑦注入储油液至正常值，约2min后油面静止。

⑧起动发动机，让其运行几分钟，再关掉。

⑨必要时加油，重复以上步骤，直至发动机运作时，油面保持正常值。

⑩将前轮抬离地面。

⑪起动发动机，缓慢左右转动方向盘至轻触方向盘限位块。

⑫必要时加油。

⑬降低汽车，从左锁止位置到右锁止位置转动方向盘。

⑭关闭发动机，检查油面，必要时加油。

7. 动力转向泵滑轮

(1)拆卸：

①使用拆卸器 C－4333 或 C－4068(图 9－14)，从动力转向泵轴上拆下滑轮。小心：不能使用锤子，否则会损坏滑轮和动力转向泵。

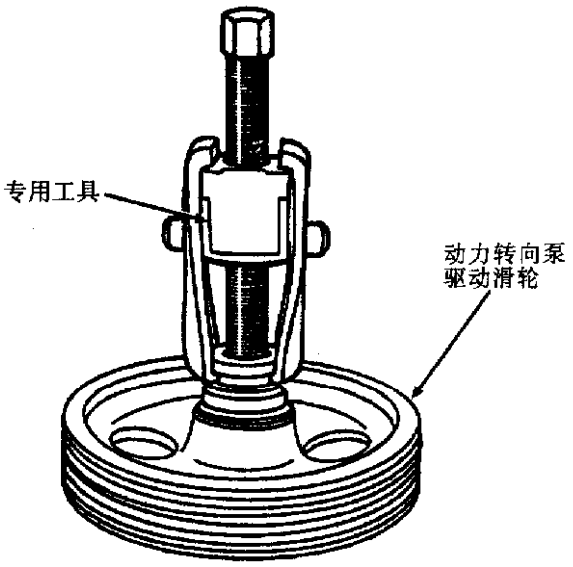


图 9－14　滑轮拆卸

②如果滑轮变形，有裂缝或松动时，请更换。

(2)安装：

①用安装器 C－4063(图 9－15)安装滑轮。

②确保工具和滑轮与泵轴校准。

③使滑轮与动力转向泵末端齐平。

④装上蛇形皮带，使发动机运作直至变暖(5min)。注意是否有皮带啾声，若啾声停止，向外移动滑轮约 0.5mm。若噪声升高，压下 1.0mm。注意：滑轮不能碰到安装螺栓。

8. 动力转向泵流量控制阀封口

(1)拆卸：

①抬起汽车，将排油盘放于汽车底以接住动力转向油。

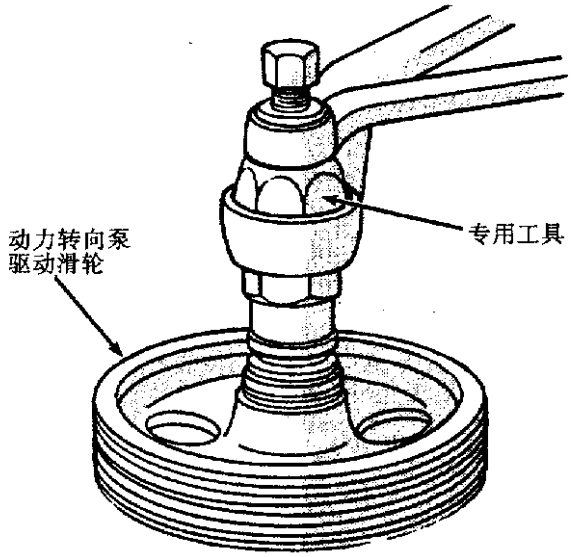


图 9－15　滑轮安装

②提高动力转向管上的绝缘壳，露出软管与钢管的连接。从附于前悬架钢管上的回油管的橡胶部分移开管夹(见图 9－4)。从钢管上拆下橡胶管，将泵里的油排出。

③从动力转向高压油管接头上拆下高压油管(见图 9－5)，从软管中排出多余的油。

④从动力转向泵上拆下高压管接头/流量控制阀，取下 O 形圈。

(2)安装：

①在压力管接头/流控阀上装上 O 形密封圈，将 O 形环浸入动力转向油中。

②在动力转向泵上安装压力套筒/流控阀，扭紧，扭矩值为 75N·m。

③在压力套筒/流控阀上装上动力转向液压软管，使扭矩值为 34N·m。

④在前悬架的钢管上装上橡胶软管。

⑤注油到动力转向系统至正常值。

第三节　转　向　柱

一、概　述

若转向柱部件有所损坏，必须将转向柱做一整体维修，以下部件的更换，可以不将转向柱从汽车上拆下：点火钥匙、点火开关、多功能开关、螺旋弹簧、照明灯、速控开关、驾驶员气囊、装饰板和方向盘。转向柱上端安装支架如图 9－16 所示。

二、维修注意事项

(1)维修前拆下气囊，从汽车蓄电池上拆下负

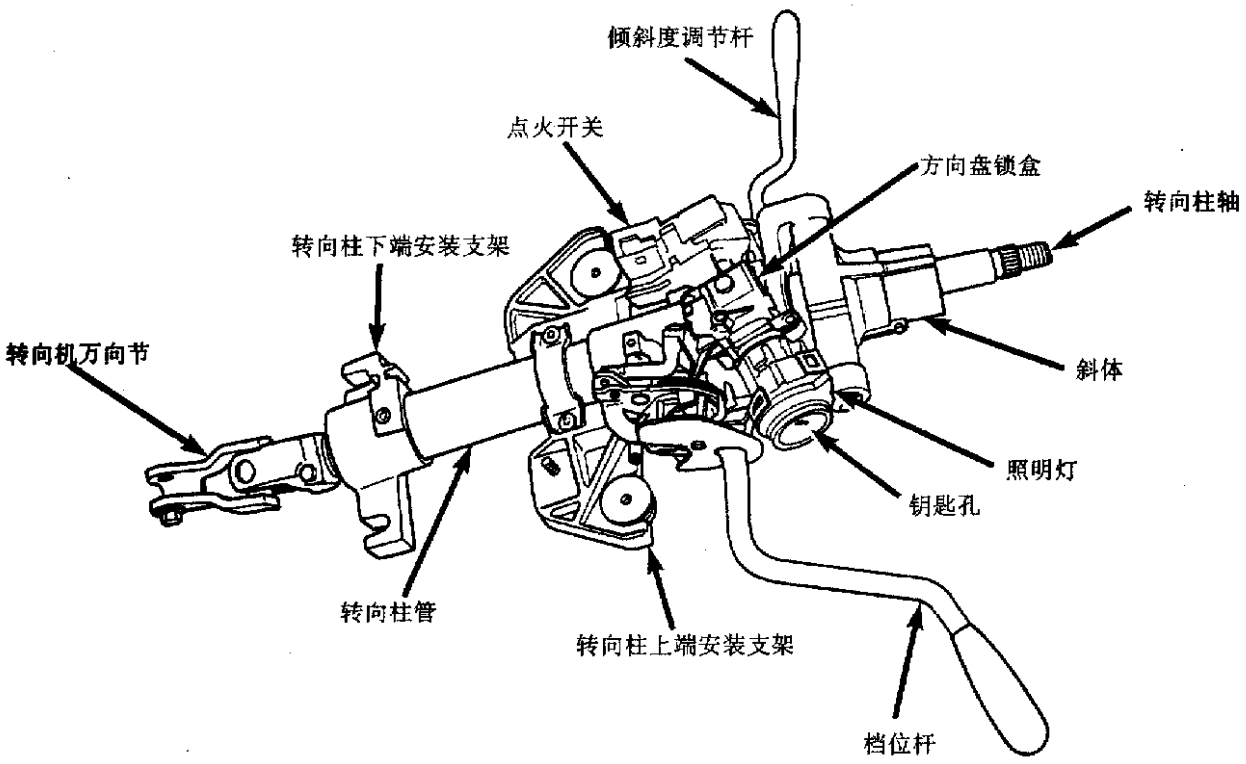


图 9－16　转向柱上端安装支架

极电缆，确使气囊不起作用。

(2)气囊系统是一敏感的、复杂的电动机械元件。诊断前，首先要取下负极电缆，否则会引起事故。气囊所用的紧固件、螺钉和螺栓都有护套，并且是特别设计。一般不能随意用别的元件替代。

(3)维修前柱部件时，不接任何(接地)负极电缆。

三、拆卸和安装

动力转向泵上的动力转向柱如图 9－17 所示。

维修方向盘及其部件、气囊、开关以及更换转向柱总成，需要进行转向柱的拆卸和安装。

1. 拆卸

(1)首先确使汽车前轮在笔直前进方向。

(2)拆开蓄电池负极电缆。

(3)拆下转向柱盖的连接位置(图 9－18)，移开装饰板。

(4)拆下驻车制动板放松拉索(见图 9－19)。

(5)拆下转向柱盖套(图 9－20)到仪表板的 10 个螺钉。拆下转向柱盖套。

(6)旋转点火钥匙至锁止位置并取下，左转方向盘半圈，使转向柱在锁止位置(图 9－21)。

(7)拆下气囊模块与方向盘间的 3 个螺栓，拆下气囊。

(8)拆下气囊线接头，嗽叭开关线和速控开关线束接头(图 9－22)，拆下气囊模块双头螺栓上的线束接头。

(9)拆下方向盘上紧固螺母(图 9－23)。

(10)拆下方向盘挡板。小心：取下方向盘时，不要锤打转向柱或转向柱轴。

从转向轴上拆下方向盘时(图 9－24)不要将螺栓插入超过 12.7mm。

(11)用专用工具 Snap－OnCJ2001JP，拆下方向盘。

(12)拆下上下保护板到转向柱间的 3 个螺钉(图 9－25)，取下上下保护板。警告：上下转向柱保护板用紧固锁片合在一起，拆卸或分开保护板时，不要损坏紧固锁片。

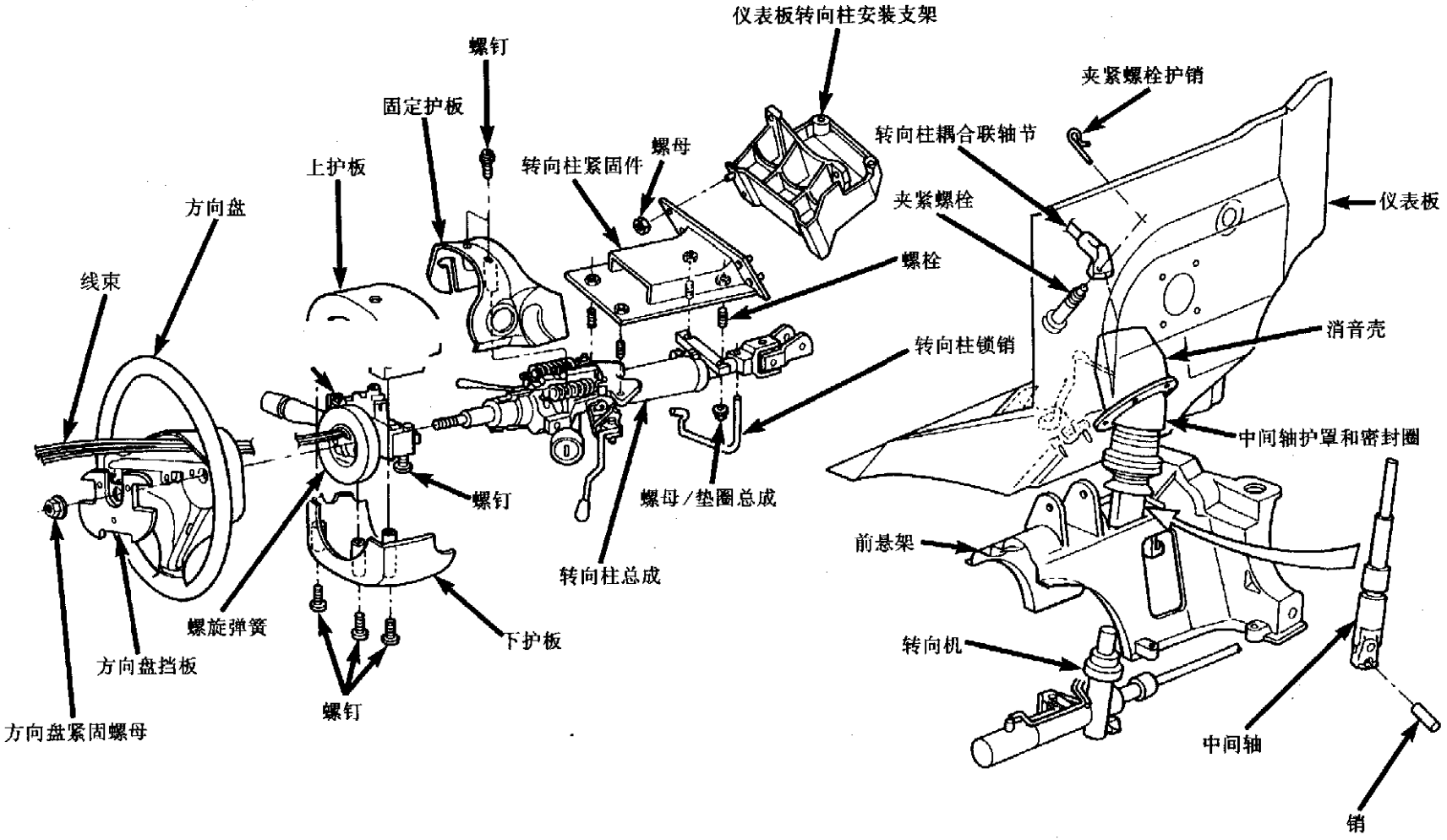


图 9－17　动力转向泵上的动力转向柱

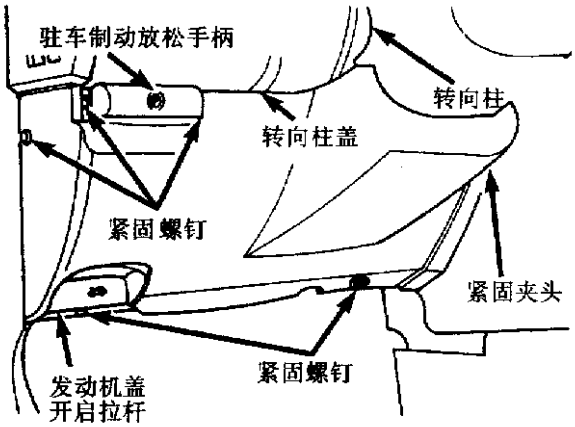


图 9－18　转向柱盖的连接位置

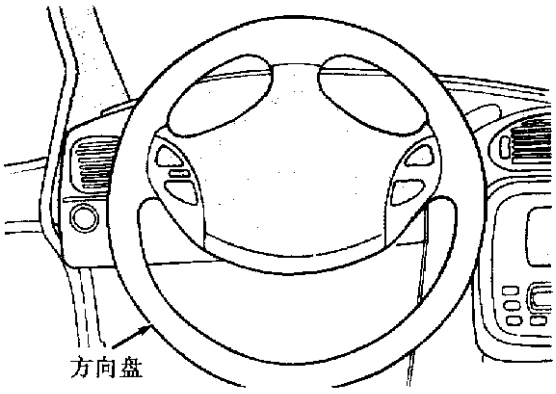


图 9－21　位于锁止位置的方向盘

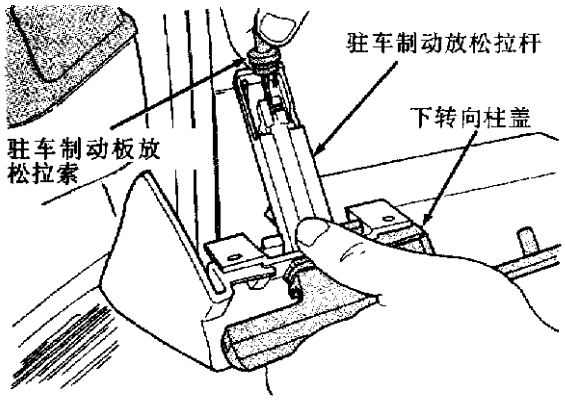


图 9－19　驻车制动板放松拉索

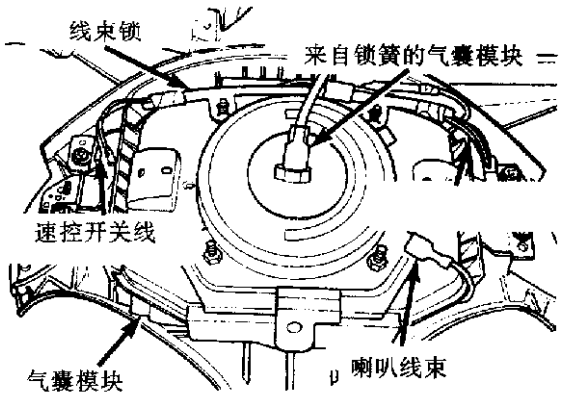


图 9－22　气囊模块线束接头

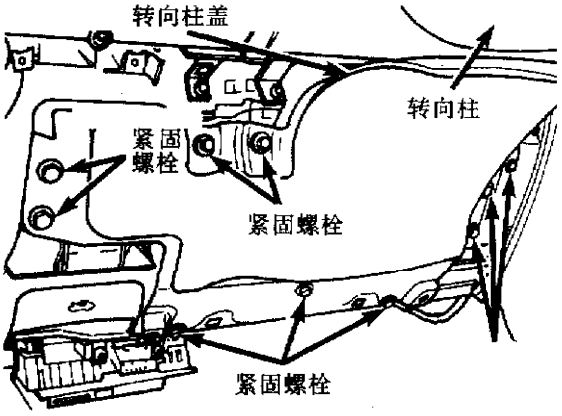


图 9－20　下转向柱盖套

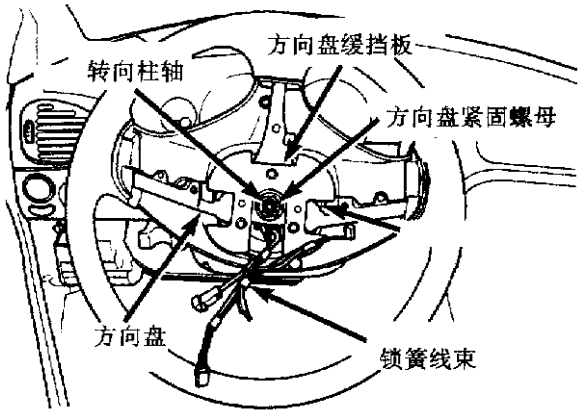


图 9－23　方向盘紧固螺母

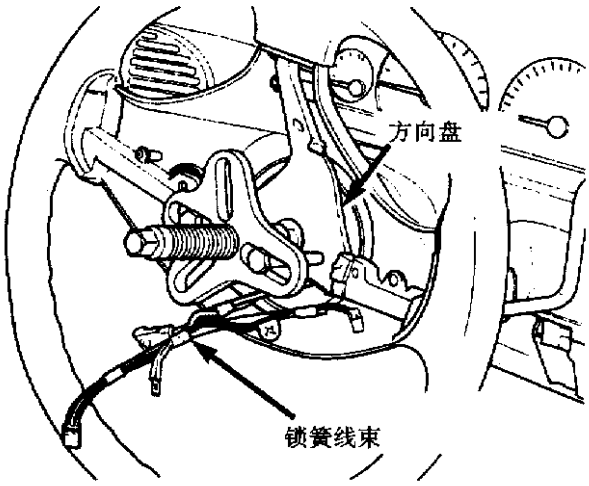


图 9－24　从转向轴上拆下方向盘

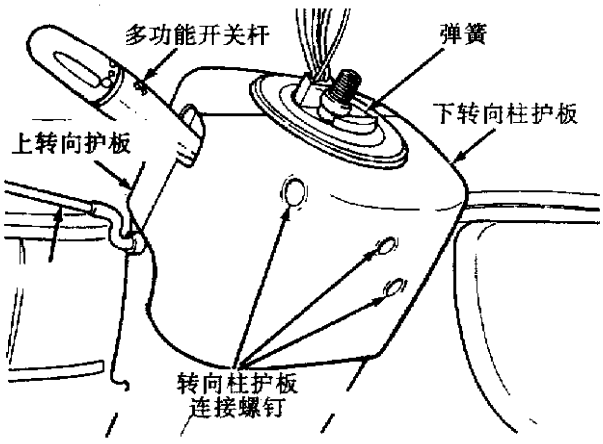


图 9－25　转向柱保护板

(13)从螺旋簧总成上取下汽车线束(图 11－26)。

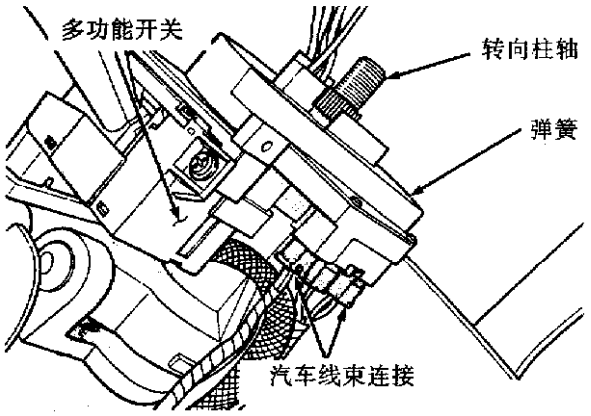


图 9－26　从螺旋簧总成上取下汽车线束

(14)从多功能开关上取下螺旋簧。小心：从多功能开关上取下螺旋簧后，不要旋转它。

(15)从多功能开关顶部取下汽车线束连接(图 9－27)。

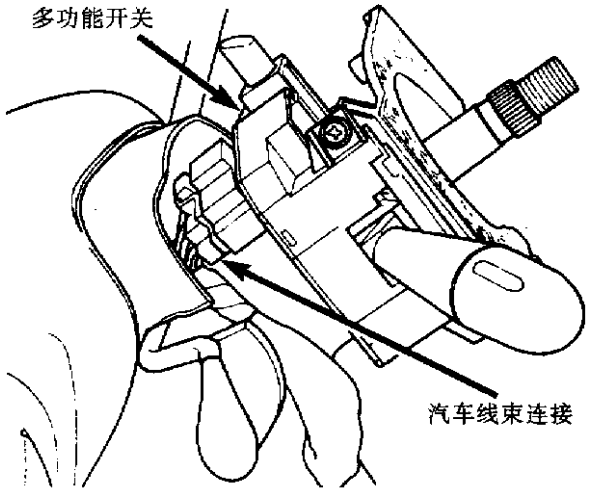


图 9－27　线束和多功能开关的连接

(16)取下多功能开关座与转向总成倾斜座的紧固螺钉(图 9－28)。

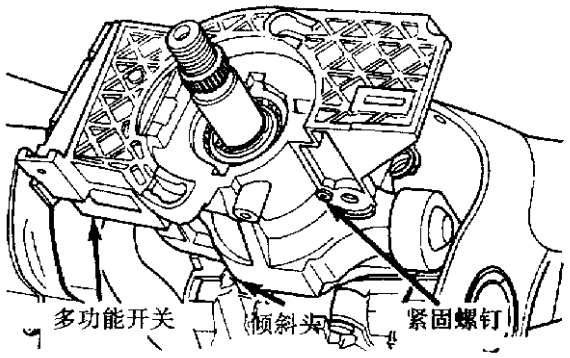


图 9－28　多功能开关座紧固螺钉

(17)从倾斜头上拆下多功能开关。

(18)拆下点火钥匙、照明灯的汽车线束(图 9－29)。

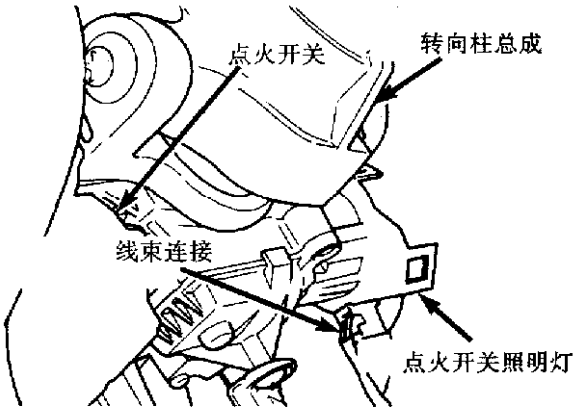


图 9－29　照明灯的汽车线束连接

(19)拆下点火开关的3个线束接头(图9-30)。

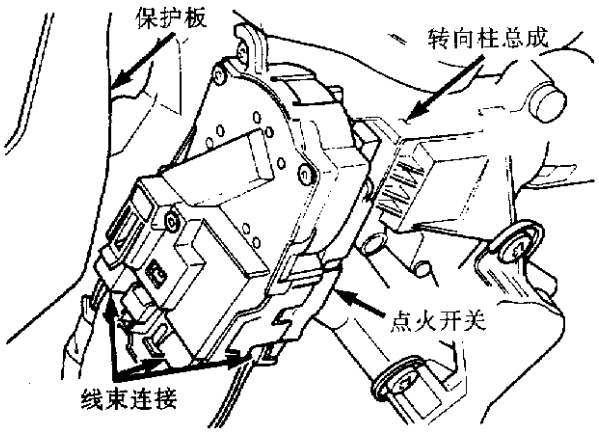


图9-30　点火开关线束接头

(20)若汽车装备三档自动变速器，应拆下档位(PRNDL)工作拉索，之后再拆变速杆拉索(图9-31)。

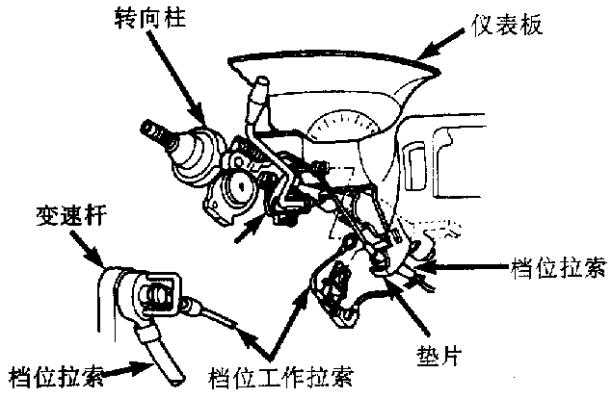


图9-31　转向柱的档拉工作拉索

(21)从转向柱上的档位模块拆下变速杆(图9-32)，用螺丝刀小心取下变速杆拉索紧固垫片。

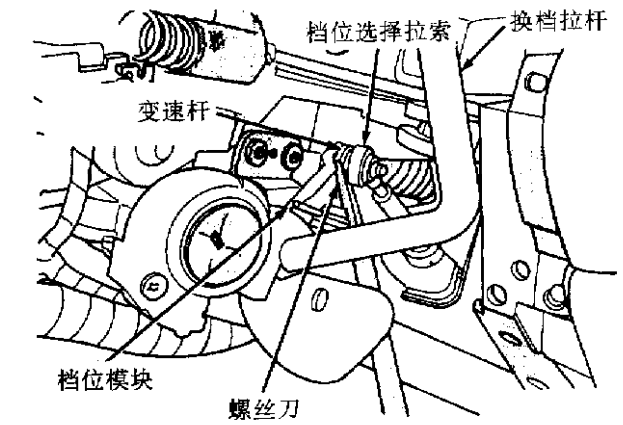


图9-32　拆卸变速杆

(22)从转向柱上紧固垫片上取下档位选择拉索垫片(图9-33)。

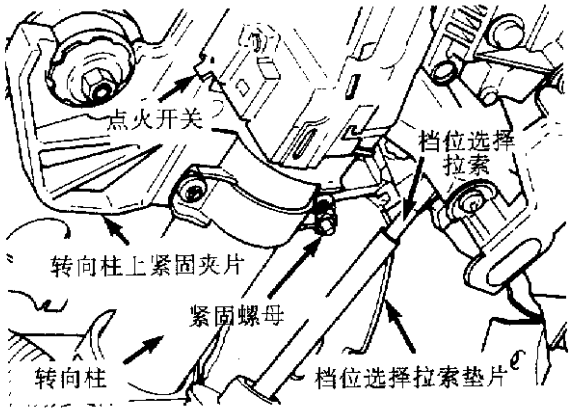


图9-33　档位选择拉索垫片

(23)取下仪表装饰前盖(图9-34)。

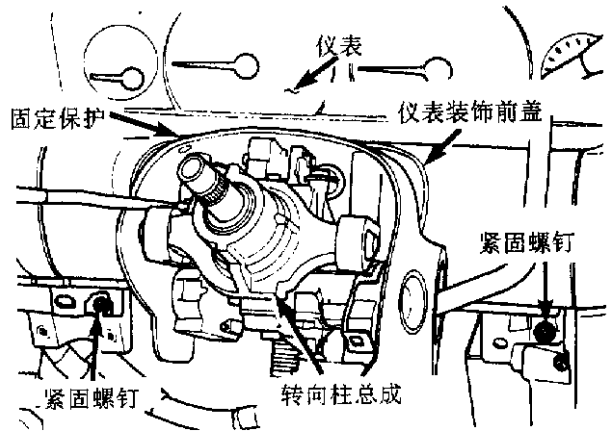


图9-34　仪表装饰前盖

(24)取下转向柱固定保护板(图9-35)。

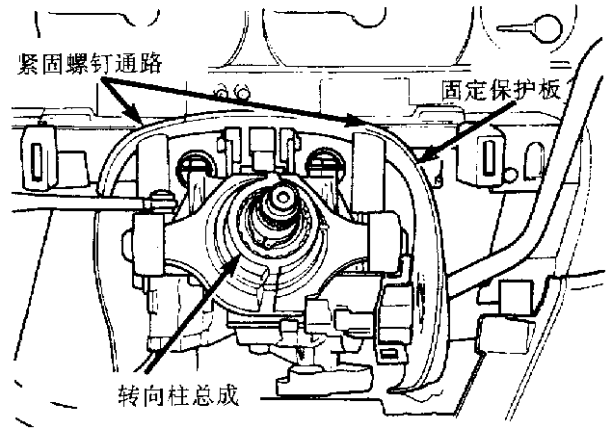


图9-35　取下转向柱固定保护板

(25)取下转向柱轴联轴节(图 9－36)。

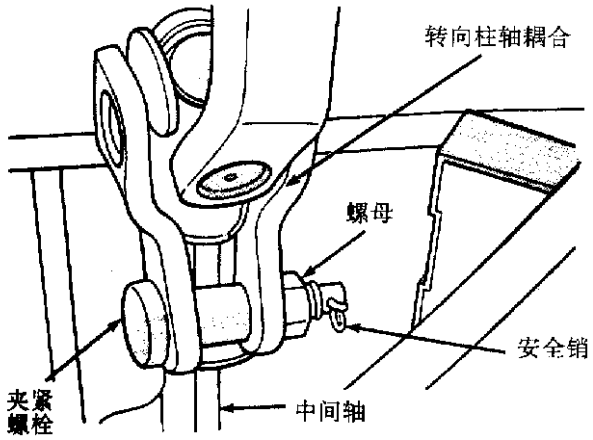


图 9－36　转向柱轴与中间联轴节的连接

(26)放松但不完全取下转向柱上下安装支架的2个螺母和垫圈(图 9－37)，然后再将它们取下。

(27)取下转向柱总成。

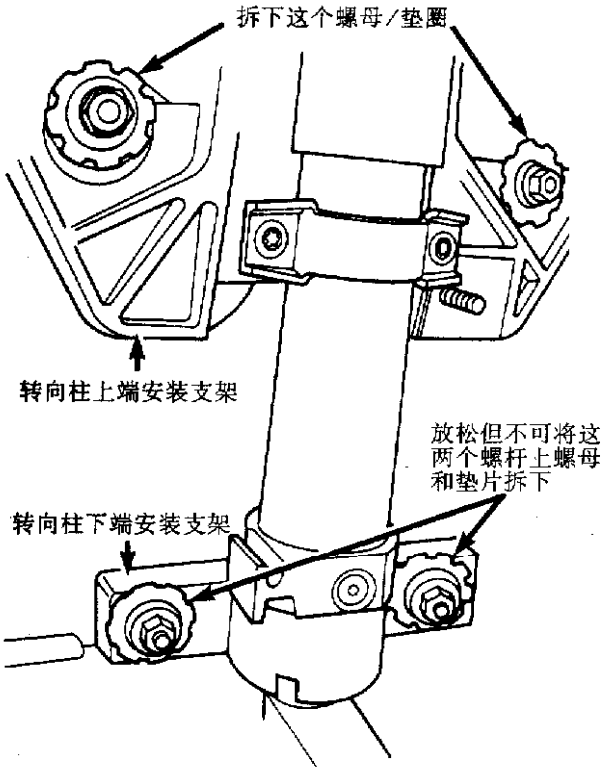


图 9－37　转向柱上下安装支架

2. 安装

(1)将卡块装于转向柱安装支架，如图 9－38 所示。

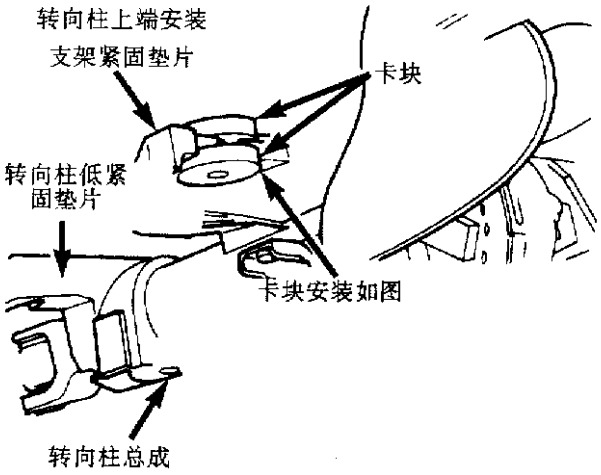


图 9－38　卡块装于转向柱安装支架

(2)将转向柱总成装入仪表板开口处，安装转向柱下安装架(见图 9－37)，校准和安装转向柱上安装架(见图 9－37)，扭紧 4 个转向柱紧固螺母和垫圈，扭矩为 12N·m。

(3)将转向柱轴联轴节装入中间联轴节内(见图 9－36)，安装两者间的螺栓，使其扭矩为 28N·m，安装安全销。

(4)安装变速杆拉索到执行销上。

(5)若汽车是三档自动变速，档位(PRNDL)工作拉索应在装入档位拉索后，再装在变速杆上(见图 9－31)。

(6)在转向柱安装支架上装档位选择拉索安装架(见图 9－33)。

(7)安装转向柱固定保护板(见图 9－35)，用 2 个螺钉。

(8)安装仪表装饰前盖(见图 9－34)，使用 2 个螺钉。

(9)安装点火开关上的三个线束接头(见图 9－30)。

(10)在点火钥匙照明灯上装汽车线束(见图 9－30)。

(11)安装多功能开关(见图 9－28)。

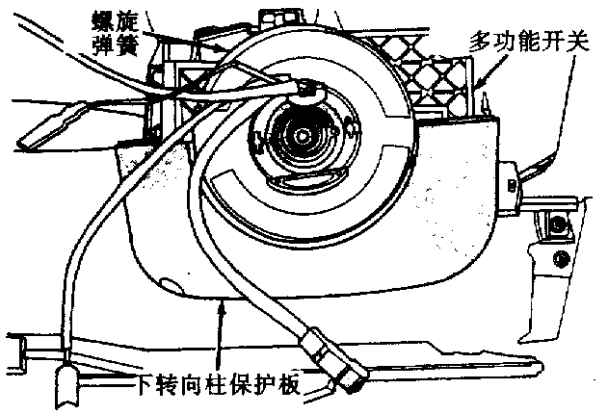


图 9－39　下转向柱保护板安装

(12)在多功能开关上安装汽车线束(见图 9－39)。

(13)在多功能开关上装螺旋弹簧。

(14)在螺旋弹簧总成上装汽车线束。

(15)装下转向柱保护板(见图 9－39)。

(16)安装上转向柱保护板。

小心：安装方向盘时，螺旋弹簧必须放在中间。

第十章　制动系统

第一节　概　述

道奇捷龙汽车标准制动系统配置包括：

- 防抱死制动系统(ABS)；
- 双销浮动前盘式制动器；
- 自动调整后鼓式制动器；
- 带有报警开关的差动阀；
- 真空助力器；
- 高度感应比例阀；
- 制动主缸。

前制动蹄摩擦衬片为半金属式。制动系统为对角分离式(见图 10－1)，即左前和右后制动器使用一套液压系统，而右前和左后制动器使用另一套液压系统。

制动主缸为阳极化处理过的轻质铝制作，93' 款车型和 96' 款车型制动主缸缸径分别为 24.0mm 和 23.8mm。

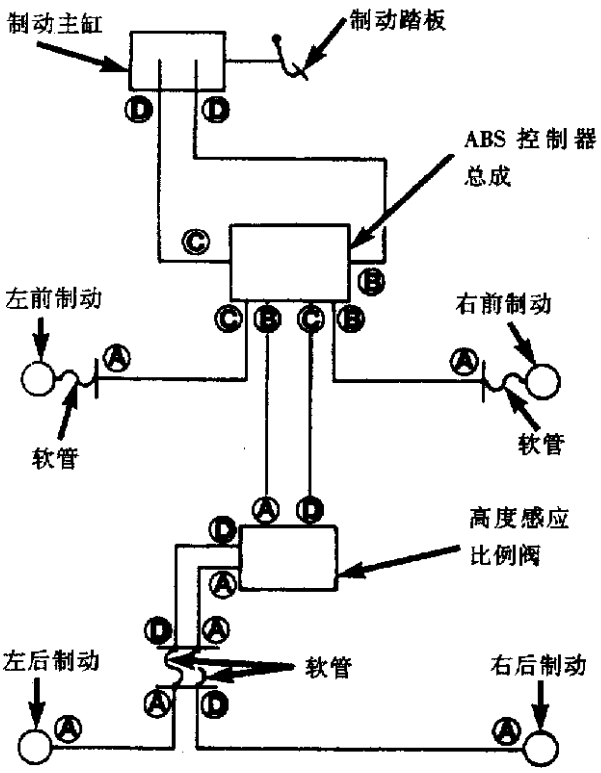


图 10－1　液压制动管路和装配位置

Ⓐ＝3/8 24　螺纹双反喇叭口　Ⓑ＝M10X1　螺纹 ISO 喇叭口　Ⓒ＝M12×1　螺纹 ISO 喇叭口　Ⓓ＝7/16×24 螺纹双反喇叭口

第二节　基本制动系统

一、说明和操作

1. 停车灯开关操作

停车灯开关控制汽车的停车灯，如果汽车上有速度控制，停车灯开关将在制动踏板被踩下时断开速度控制。

停车灯开关控制左右尾灯、停车和转向信号灯。

停车灯开关通过接通和断开至停车灯的电路控制灯的操作。

2. 红色制动警告灯操作

红色制动警告灯位于仪表板上，用来表明制动

液位低的情况或表明在使用停车制动。红色制动警告灯在点火开关每次转到曲轴位置时灯泡亮作为检查。

点火开关开时供给警告灯泡 12V 电。灯泡在通过停车制动开关、制动总泵液罐中的液位传感器或点火开关(当它转到曲轴位置时)完成接地电路而闪亮。

制动器液位传感器位于制动主缸总成的制动液罐中。目的是提醒驾驶员制动液罐中的液位已降到一般要求以下。这可能表明由于液压系统泄漏导致制动总泵液罐中的制动液不正常损失。

当制动液低于最小液位时，制动液传感器接通到制动警告灯电路的地线，这样会使红色制动警告灯亮。此时应检查制动主缸液罐，并加注制动液 DOT3 至充满标志为止。如果制动液位降到低于加注线，应检查整个制动器液压系统是否有泄漏。

3. 真空助力器操作

所有车型使用一个 270mm 单膜片真空助力器(图 10－2)，真空助力器可以通过贴在助力器总成上的标志认出。

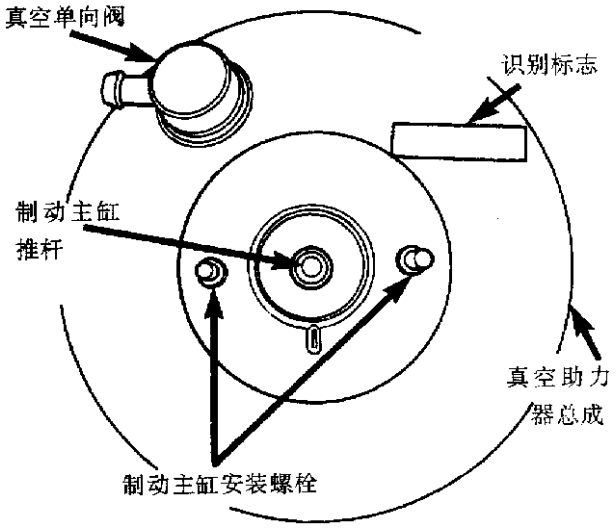


图 10－2　真空助力器的识别标志

真空助力器总成(图 10－3)是个不可维修部件，如果发生故障，应整个总成更换掉。真空助力器上的单向阀是不可维修的，但可以以一个独立于动力制动助力器的总成单独件更换。

真空助力器靠真空操作，真空由发动机上的

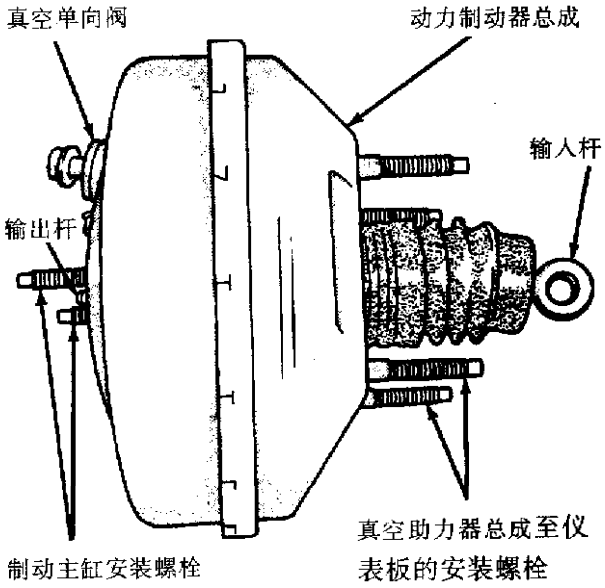


图 10－3　真空助力器总成

进气歧管经过真空助力器单向阀提供。

当制动踏板被压下，动力制动助力器输入杆(图 10－3)向前移动，允许空气压力进入膜片的一边。发动机真空通常在另一边。这个压差迫使输出杆(图 10－3)前移靠住制动总泵第一活塞。制动总泵中的活塞向前移，于是制动系统产生压力。

从发动机到真空助力器的所有真空软管，中间应无扭结、过紧折弯或使真空软管破损的潜在因素。

真空助力器总成安装在发动机室，通过输入杆(见图 10－3)与制动踏板相连。一根真空管将动力助力器连接到进气歧管。制动总泵通过安装螺栓安装在动力制动真空助力器总成前面。

4. 制动主缸的使用和操作

本车仅使用一种型号的制动主缸。其缸径为 24.0mm 和 23.8mm。如果发现制动主缸运行不正常，应整个更换。

制动主缸总成(图 10－4)包括下列部件：铸铝壳体，其内孔装有制动主缸活塞，并有可让液压

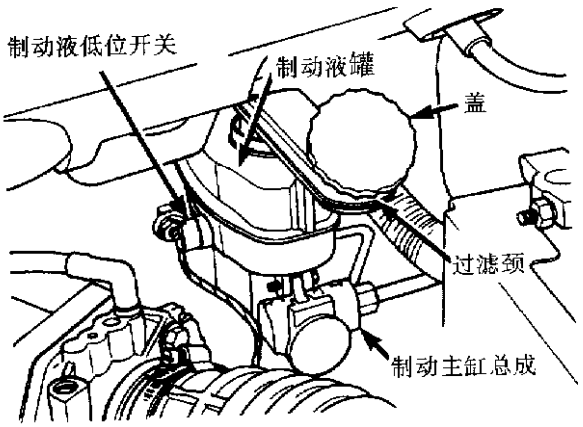


图 10－4　制动主缸总成

油线路连通的螺纹孔。制动主缸总成的制动液罐是透明的塑料制品，附带一低位开关。

制动主缸第一出口给前左和后右制动器提供液压，第二出口给前右和后左制动器提供液压。

5. 制动管路和软管

这些管路和软管可以将制动总泵的压力传送到各车轮制动器。底盘硬管是外表加防腐涂层的钢管，软管为加强橡胶管。

6. 制动器液压系统控制阀

所有汽车上的液压制动系统为双回路交叉系统。一液压回路为前左和后右，另一液压回路为前右和后左。ABS 系统液压控制装置(HCV)安装在汽车驾驶员侧前悬架横梁，这一装置在液压系统受阻时起作用。

7. 高度感应比例阀

如果发现比例阀工作不正常，应作为一个总成更换。

道奇捷龙汽车装有两个比例阀，安装在车架后梁底部、后减震器前面(图 10－5)，有两个入口供制动液从 ABS 调节器流入，两个出口供制动液流到后车轮制动器。

当通向后轮制动器的液压达到一定值，达到阀门开启点后。比例阀根据一定比例减少至后轮制动器的液压。

因此，轻轻踩下制动踏板时，比例阀分给前后轮制动器的液压大体相当，用力踩下制动踏板时比例阀将控制到后轮制动器的液压，使后轮制动器的液压低于前轮制动器的液压。

8. 前轮盘式制动器

单活塞、浮动卡钳盘式制动器总成(图 10－6 和图 10－7)包括驱动轮毂；制动盘；制动卡钳总成；制动蹄和制动摩擦衬片。

双销式制动卡钳用轴套、衬套和两个制动钳导销螺栓直接安装在转向节(图 10－8)上。

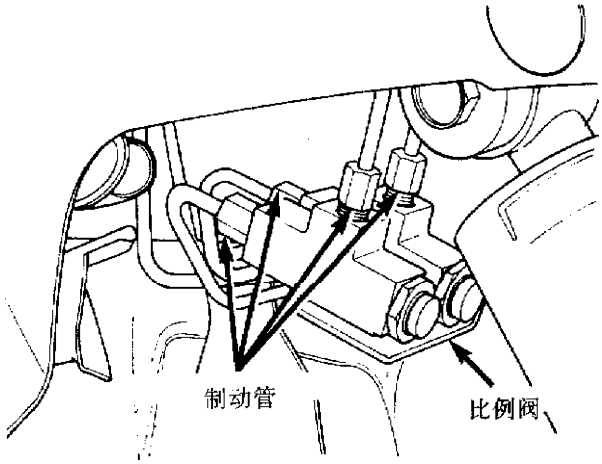


图 10－5　比例阀位置

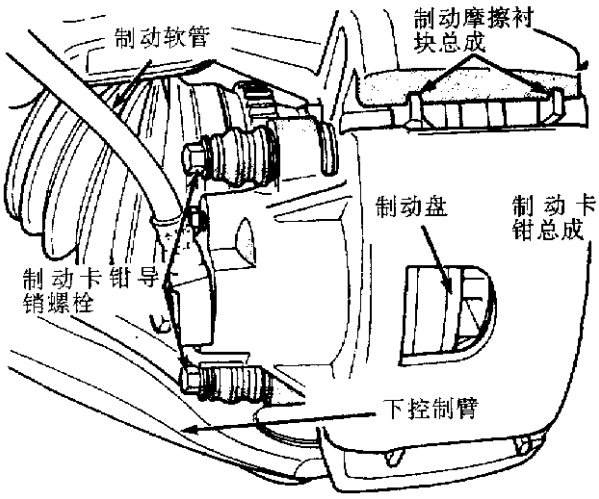


图 10－6　前盘式制动器

转向节上的两个加工的凸台，将制动卡钳前后定位。制动卡钳导销螺栓、衬套 Y 轴套控制制动钳侧向活动。活塞油封是用以保持制动蹄和转子之间适当间隙的。制动时所有前制动器产生的力都直接传给转向节。

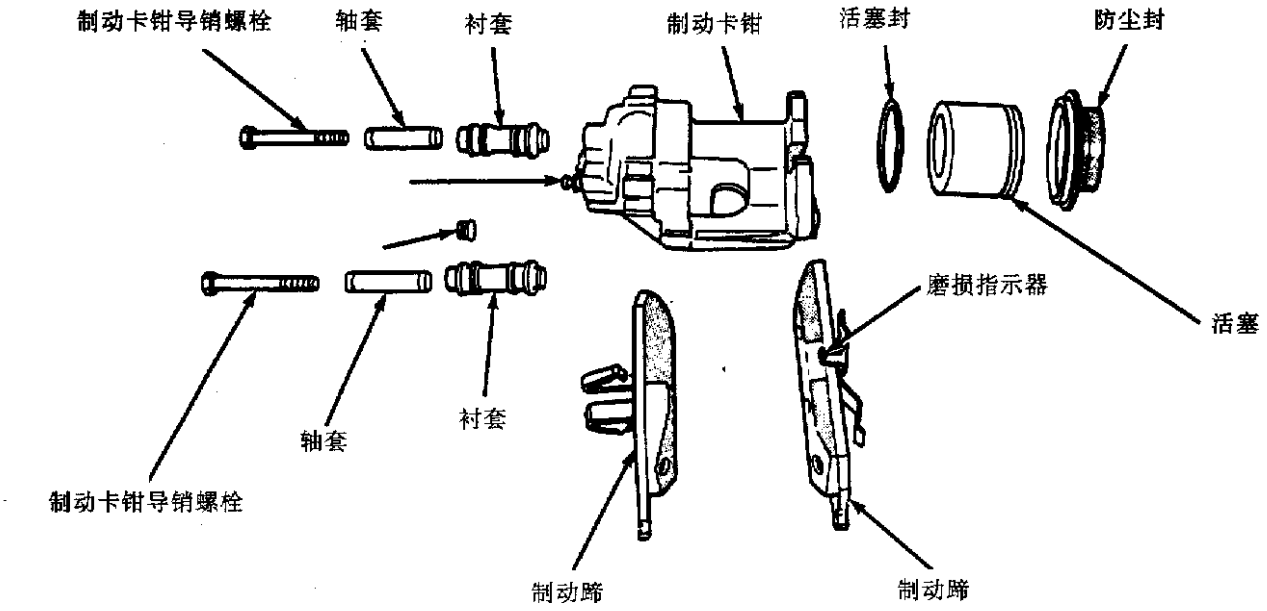


图 10－7　前盘式制动器卡钳总成(分解图)

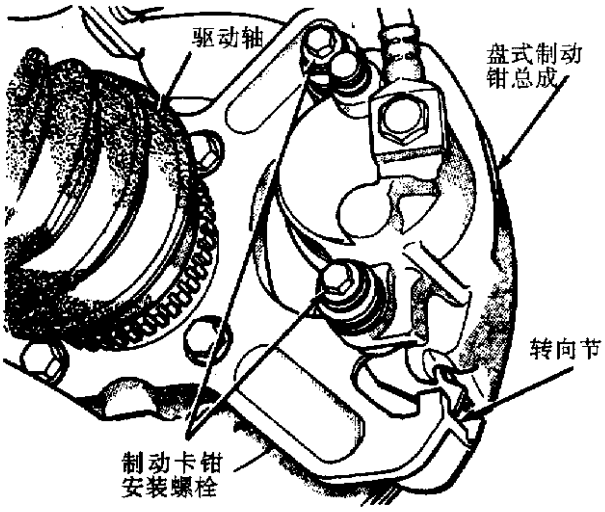


图 10－8　制动卡钳安装在转向节上

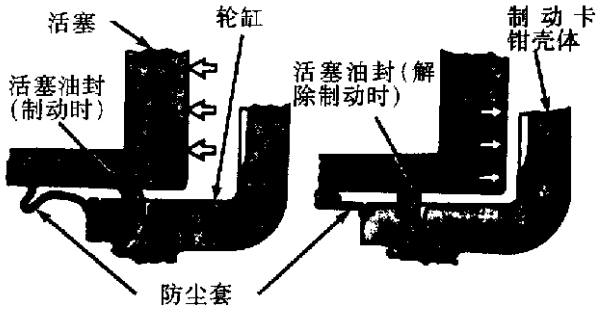


图 10－9　卡钳活塞油封的自动调整功能

制动卡钳侧有一单活塞轮缸，活塞直径为60mm。在轮缸的一个加工槽里有一个方形橡胶活塞油封，对活塞和缸壁(图 10－9)进行液压密封。当制动摩擦衬片磨损时，液罐中液位降低。如果加注制动液，当活塞被推回到新的摩擦衬片位置时，制动液可能会溢出。此时可以从制动主缸储液罐中倒掉一小部分制动液以避免溢出。

9. 后轮鼓式制动器

后轮鼓式制动器有两个制动蹄、一个自动调节螺钉。自动调节螺钉在汽车前进运动方式中每次使用制动器时起作用。自动调节螺钉位于制动轮缸正下面。

二、故障诊断和检查

1. 故障诊断

(1)制动系统故障诊断如图 10－10 所示。

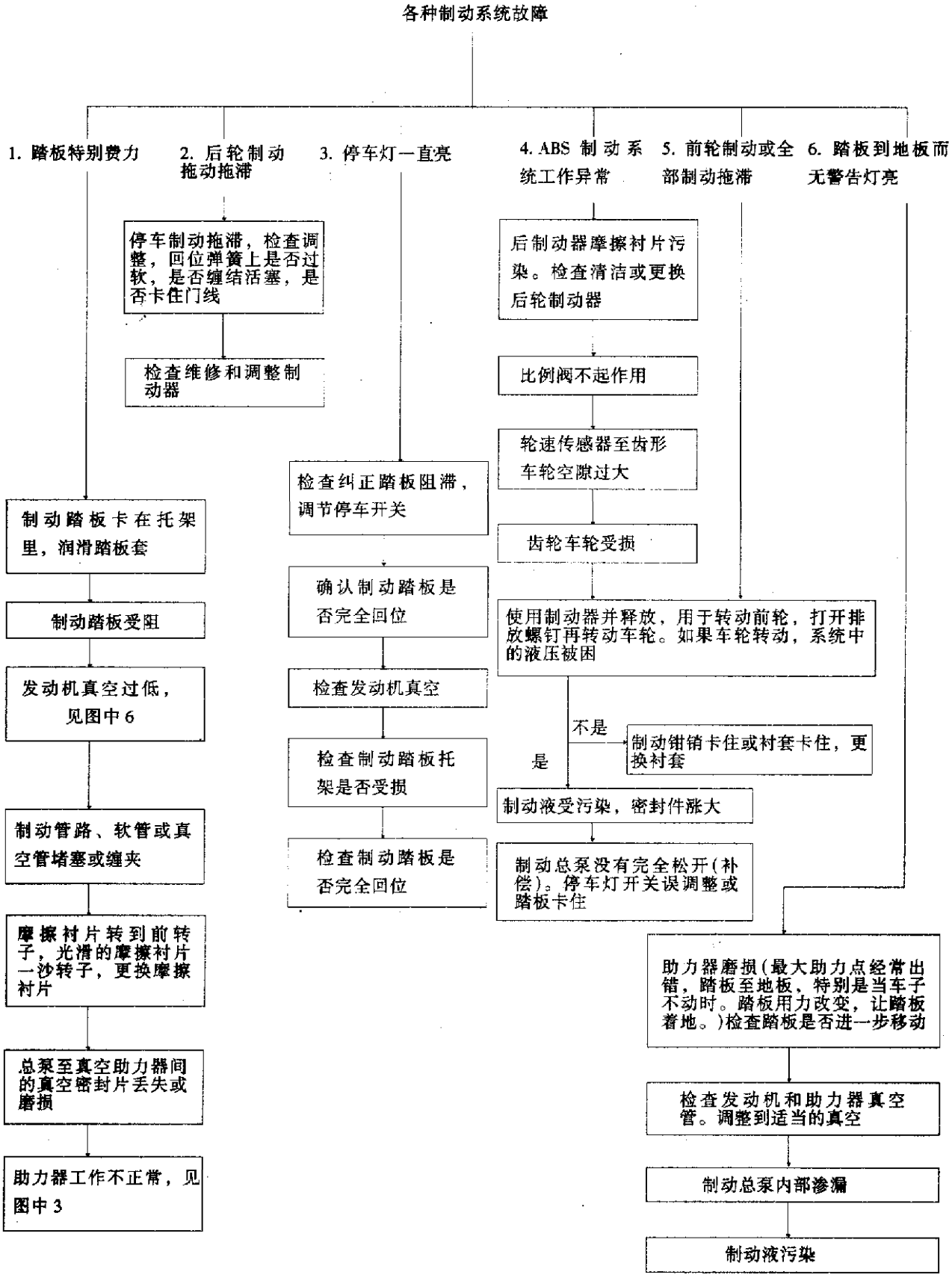


图 10－10　制动系统故障诊断图

(2)红色制动警告灯故障诊断(如图 10－11 所示)

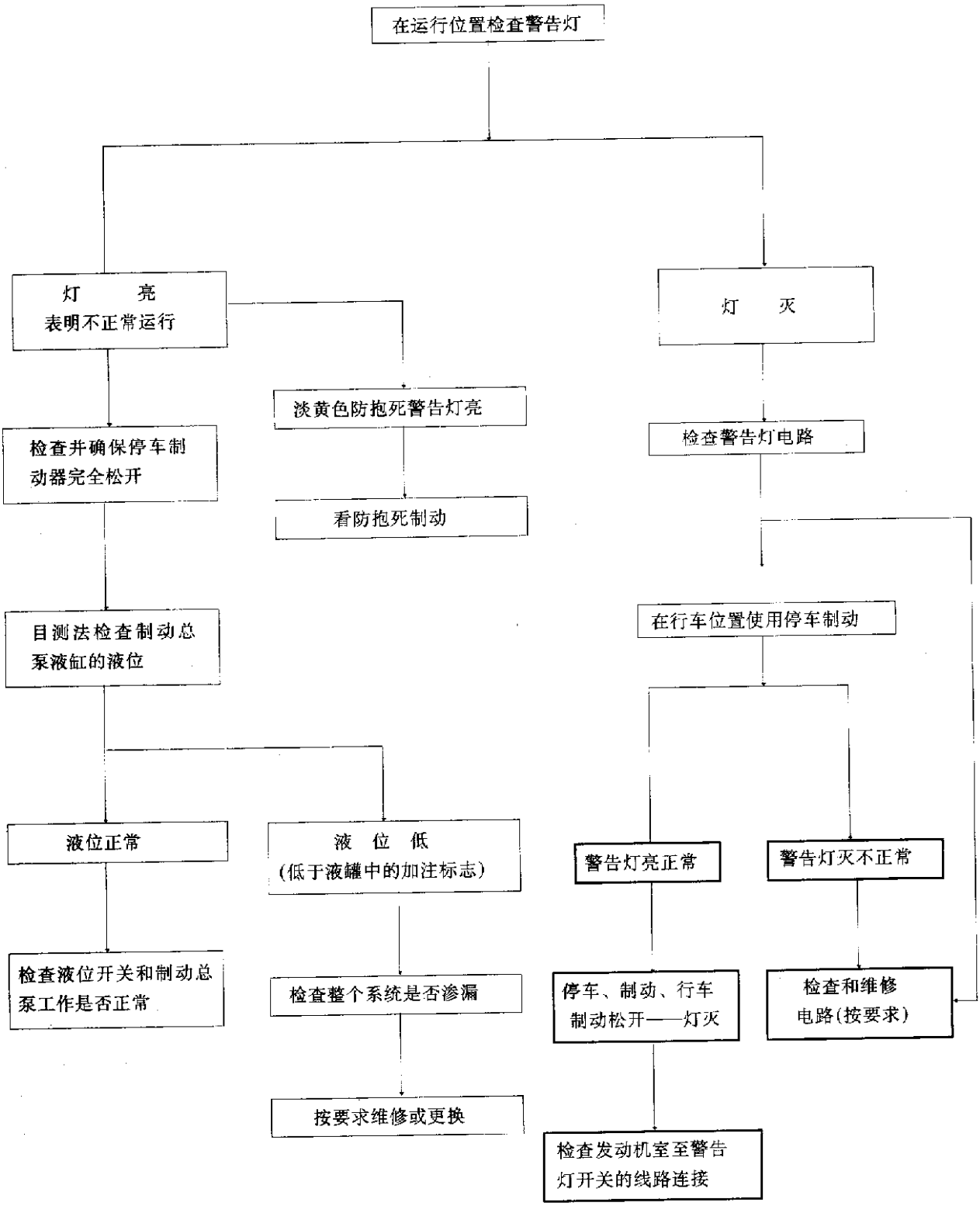


图 10－11　红色制动警告灯故障诊断

(2)红色制动警告灯故障诊断(如图 10－11 所示)

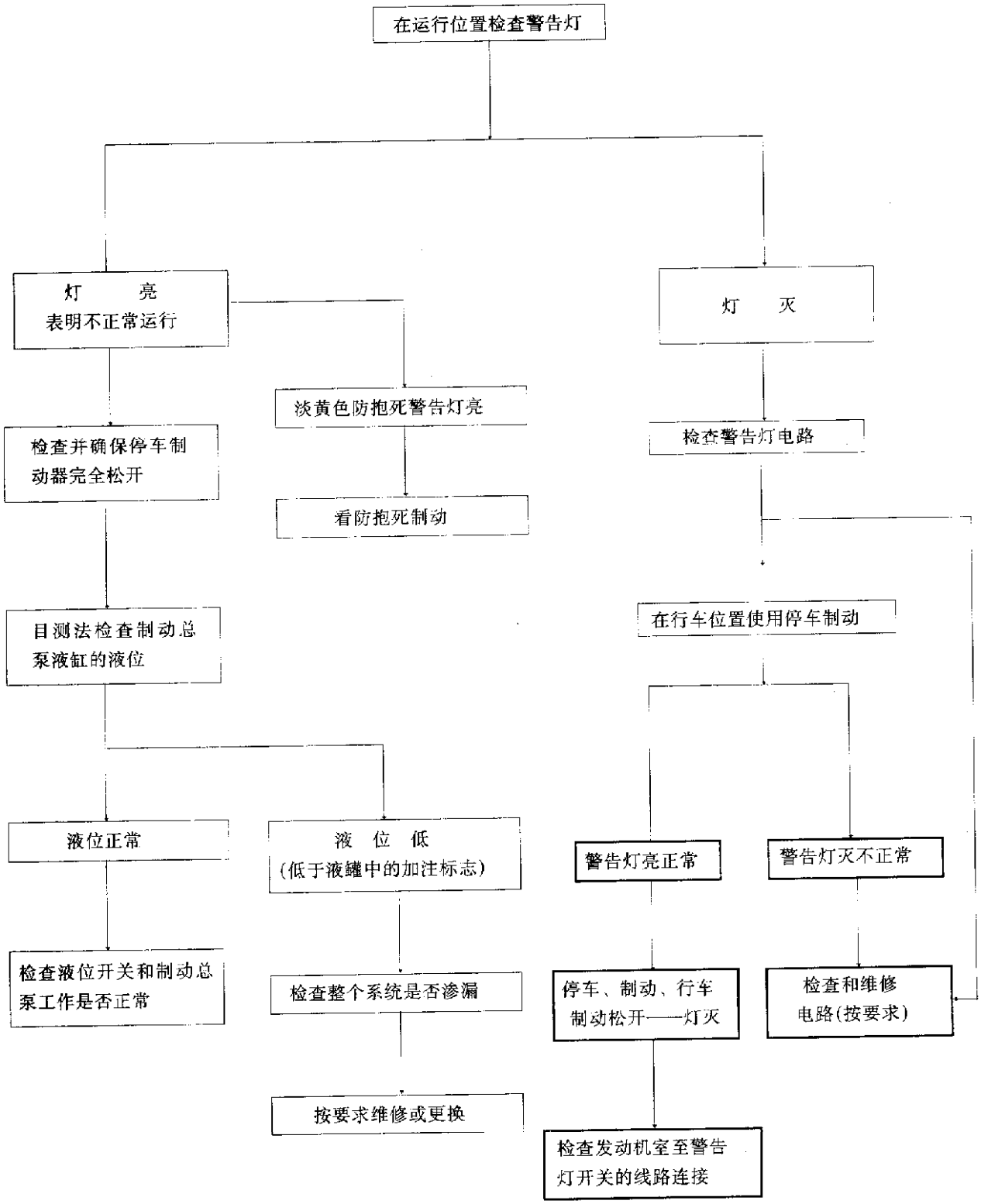


图 10－11　红色制动警告灯故障诊断

(3)真空助力器故障诊断如图 10－12 所示

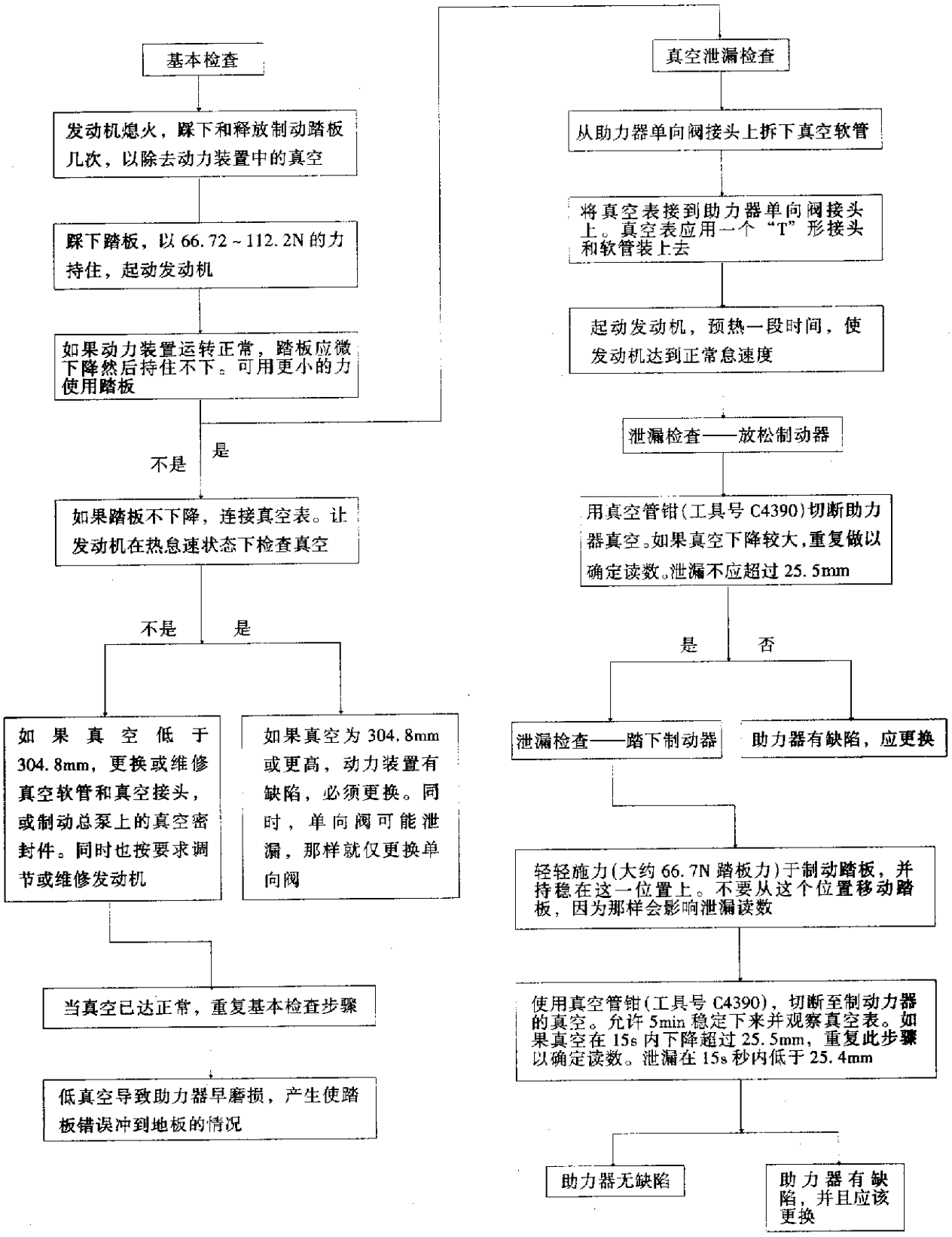


图 10－12　真空助力器故障诊断

(4)制动噪声的诊断如图 10－13 所示。

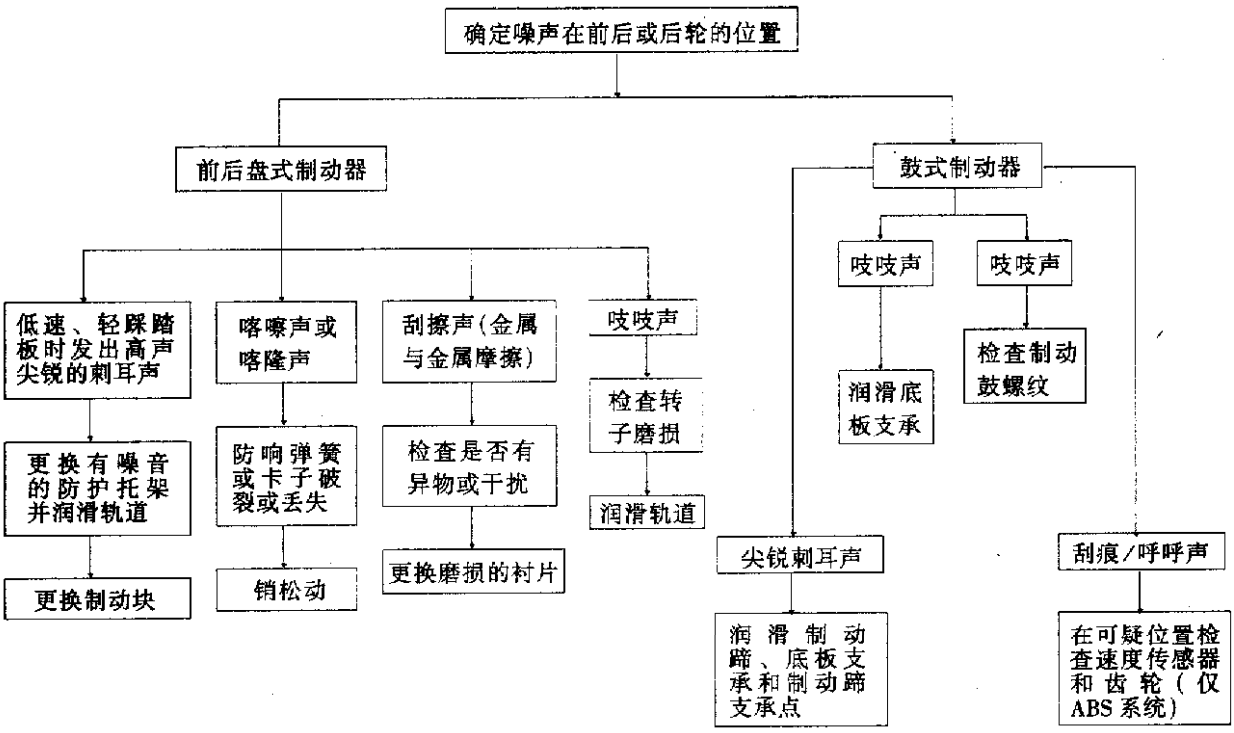


图 10－13　制动噪声的诊断

2. 检查

(1)汽车行驶故障测试如图 10－14 所示。

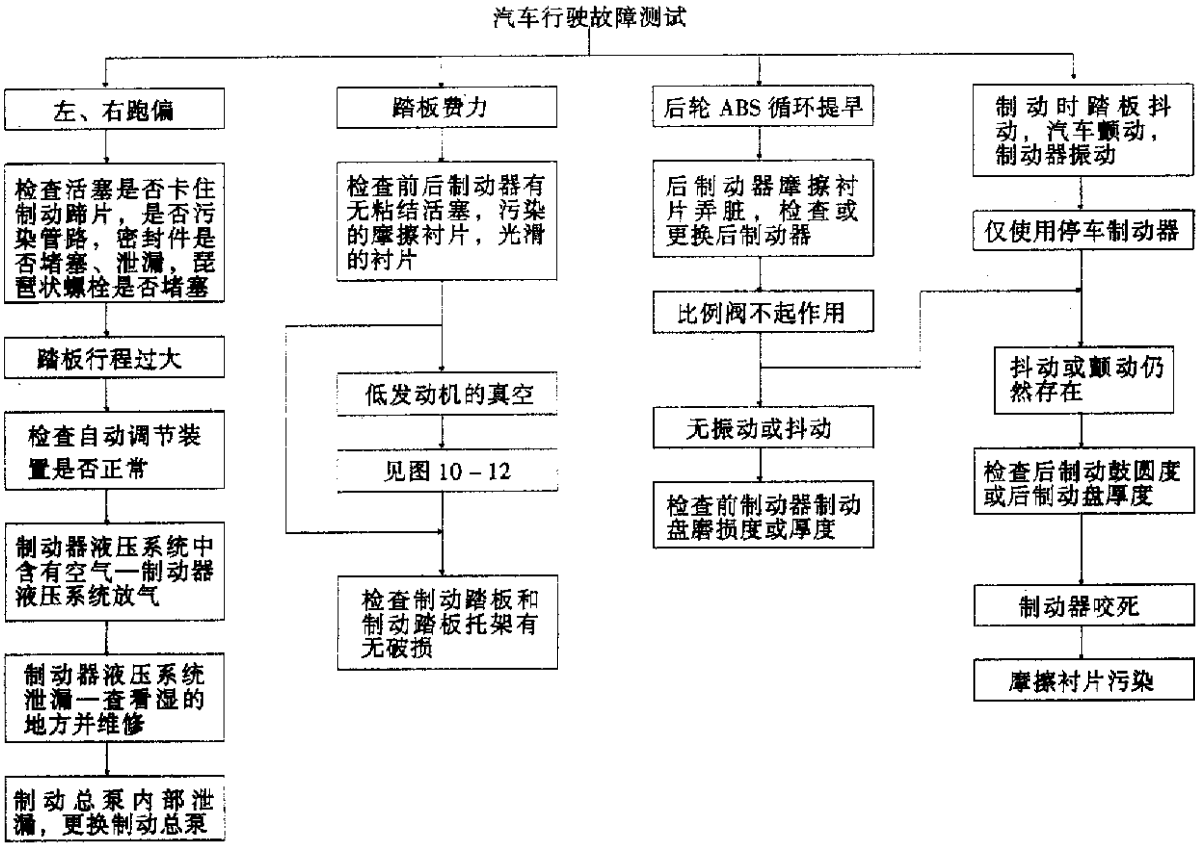


图 10－14　汽车行驶故障测试

(2)真空助力器的检测：

①拆下进气歧管处接过来的真空软管，从动力制动真空助力器单向阀上拆下软管。

②用一个“T”形接头将一小段软管连接到单向阀接头上。

③将连接进气歧管和真空表的软管接到已安装到单向阀的T形接头上。

④起动发动机并让发动机怠速运转至60s。

⑤从真空源至真空软管的“T”形接头处夹紧软管。

⑥停止发动机并观察真空表上读数。

⑦如果表上读数在15s内降低超过3.368kPa，表明真空助力器膜片或单向阀出故障。

⑧更换动力制动真空助力器或单向阀，哪个出故障换哪个。

(3)制动液污染检测步骤：橡胶件膨胀或变坏表明制动液受污染，橡胶件膨胀表明制动液中含有石油。

检测方法，将少量排放出来的制动液放入一个清洁的玻璃罐中，如果制动液分成几层，表明有矿物油污染。

如果制动液受污染，放出制动液并彻底冲洗系统。更换制动总泵、比例阀、制动钳密封件、制动分泵密封件、防抱死制动液压装置和所有液压制动软管。

(4)制动器软管和管路的检查：汽车每行驶12000km或使用12个月(每次换发动机油)，制动软管应检查一次。检查液压制动软管表面有无裂痕、刮痕或磨损点。制动钢管应定期检查是否有有形损坏，与移动或高温部件接触。

(5)高度感应比例阀检测步骤：检查比例阀前选检查所有轮胎压力是否正常，确保前后制动器摩擦衬片工况正常。如果制动蹄总成摩擦衬片正常且符合正确的材料技术参数，按下列步骤检查比例阀：

①路试汽车，确定汽车是否真正显示出后轮ABS循环过度。ABS使两个后轮同时循环，必须检测总成中的两个比例阀(图10-15)。

②从比例阀上拆下从ABS调节器出来的一根底盘制动管路(图10-15)。

③从比例阀上拆下至汽车后轮的液压制动管。

④拆下将比例阀固定到车架上的两个螺栓(图10-15)。

⑤小心放低比例阀以安装比例阀检测装置。

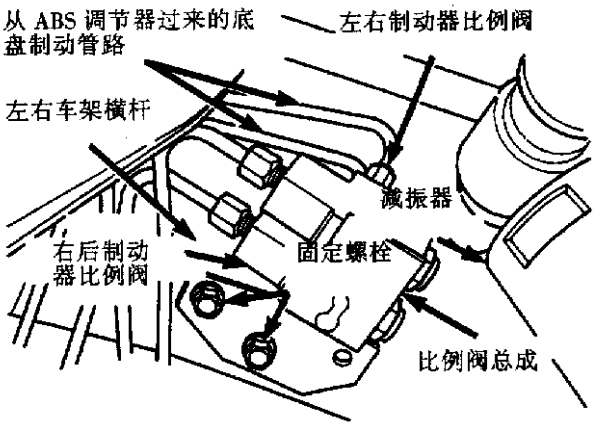


图10-15　后制动器比例阀和制动管

⑥从压力检测装置(专用工具6833图10-16)上将所要求的检测装置安装到比例阀的入口处，即拆下底盘制动管的地方。将拆下的底盘制动管安装到压力检测装置(图10-16)中。从压力检测装置、专用工具6833将所要求的检测装置安装到比例阀总成的出口。然后将拆下的底盘制动管安装到压力检测装置。

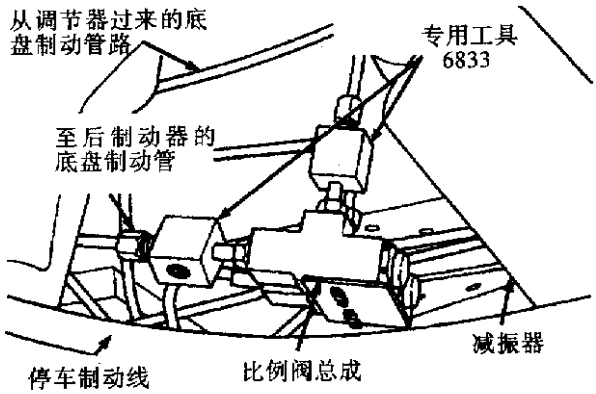


图10-16　比例阀检测装置

⑦从仪表组、专用工具C-4007-A处将压力表安装到每个压力检测装置(图10-17)中。将软管中的空气从压力检测装置放到压力表。然后从后轮制动分泵中放出刚检测过的制动管路中的空气。

⑧在一位助手帮忙下，踏下制动踏板，直到比例阀入口压力表的压力达到6895kPa。然后根据车上装配的制动系统类型和表10-1所列的压力参数，对比出口压力表的读数。如果入口压力达到要求而出口压力不在参数范围内，更换比例阀。

⑨重复步骤②~⑦，检查总成中的另一个比例阀。

注意：将原先的或更换的比例阀安装到汽车架上时，安装螺栓仅安装在安装架上的两个向前的孔中(见图 10－15)。

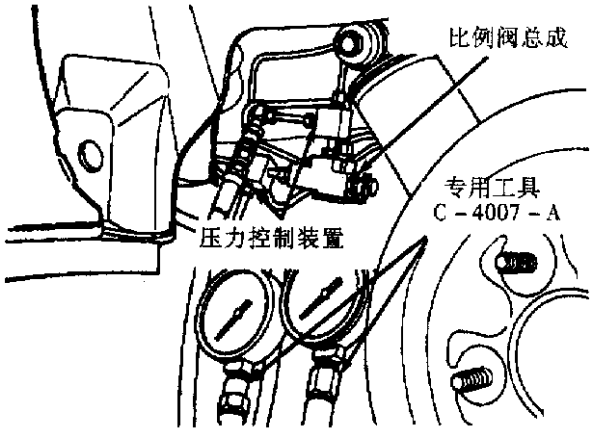


图 10－17　安装于检测装置上的压力表

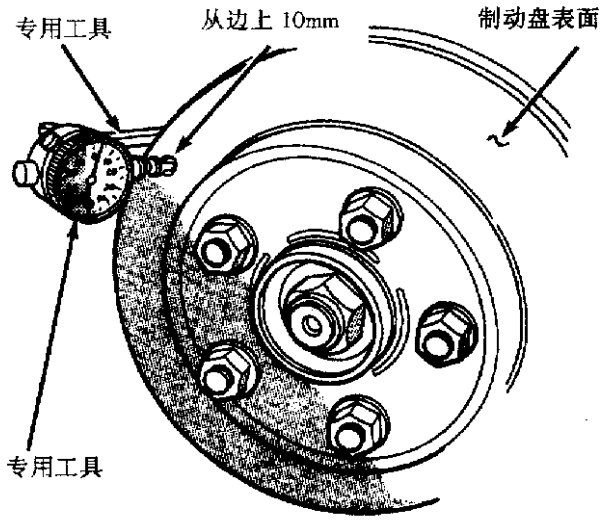


图 10－18　检查制动盘

表 10－1　比例阀开启点压力转化

轴距	传动系	销售代号	制动系统	开启压力(MPa)	入口压力(MPa)	出口压力(MPa)
短轴距	前轮驱动	BRA＋BGF BRB＋BGF BRV＋BGF	14in，15in，15in HD 带防抱死盘式/鼓式	2.0	6.90	3.45～4.21
长轴距	前轮驱动	BRA＋BGF BRB＋BGF BRV＋BGF	14in，15in，15in HD 带防抱死盘式/鼓式	2.5	6.90	4.55～5.38

(6)前轮制动蹄摩擦衬片的检查：如果目测法没法确定摩擦衬片的情况，有必要进行物理性检测。为检查摩擦衬片的磨损度，拆下钢圈和轮胎总成及制动钳，拆下制动蹄和摩擦衬片总成。

制动蹄和摩擦衬片的总厚度从制动蹄最薄的地方测量，一个制动蹄和摩擦衬片总成磨损到厚度约为 7.95mm 时应更换。如果两个前轮制动蹄的任何一边需要更换时，应将两个前轮制动蹄总成成套更换；如果不需要更换制动蹄，重新安回原位，确保每个制动蹄安装回原来位置。

(7)制动盘跳动量和厚度的检查

为检查汽车上制动盘跳动量，拆下车轮，重新安装轮毂螺母把制动盘紧固到轮毂上。安装表盘式指示器，安装适配头的带专用工具 C－3339。

将专用工具 SP－1910 装到转向臂上，测量探针应位于制动盘外侧的 10mm 处(图 10－18)。检查制动盘两侧横向跳动量，应不超过 0.13mm。如果横向跳动量超出规定范围，检查轮毂表面横向跳动量。将制动盘从轮毂上拆下前，在跳动量高的一侧用粉笔同时在制动盘和一个车轮处螺栓上作一标记(图 10－19)。拆下制动盘。

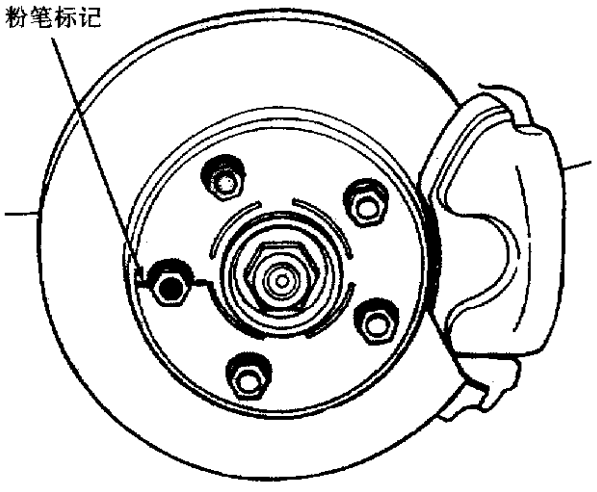


图 10－19　在盘片表面和轮毂内作标记

彻底清洁前轮毂前表面，然后将表盘式指示器(专用工具 C－3339)和安装适配头(专用工具 SP－1910)安装到转向节上。调节探针，使之与轮毂表面外径相接触(图 10－20)，横向跳动量不应超过 0.08mm。如果超出这个范围，应更换轮毂。如果轮毂横向偏摆没有超过这个范围，将制动盘安装到轮毂上，用粉笔在螺栓两边做标记(见图 10－19)。按顺序拧上螺母，拧紧至额定扭矩。最后，检查制动盘横向跳动量是否在规定范围内。

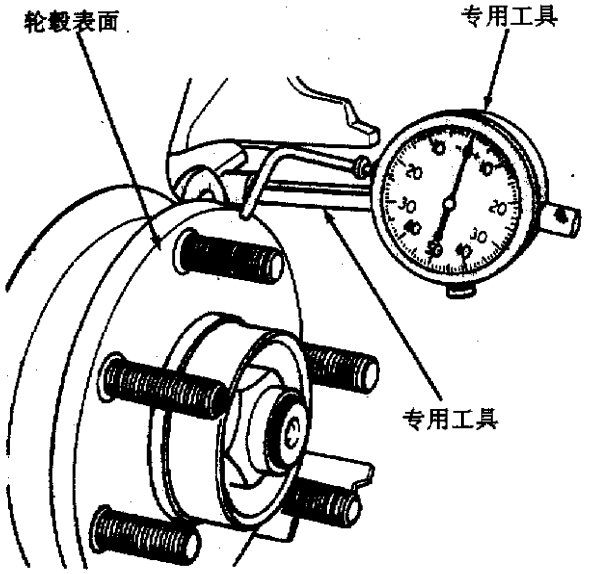


图 10－20　检查制动盘

如果横向跳动量不在规定范围内，换装新制动盘或修磨制动盘，从制动盘各边小心尽量少地去掉一部分盘材料，各边均匀去掉相等的量。加工后制动盘不应小于铸造于制动盘非机械加工表面上的最小厚度标记(图 10－21)。

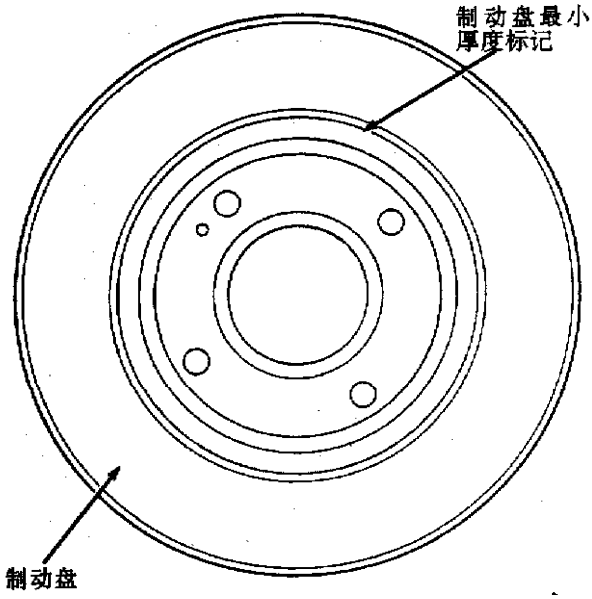


图 10－21　最小厚度标记

用一个半径约为 25.4mm 的千分计从制动盘外缘在制动盘周围 12 个平分点上测试厚度，如图 10－22 所示。如果测得的厚度相差超过 0.013mm，应拆下制动盘重修或安装一个新制动盘。如果有明显划痕或烧伤点也应更换制动盘。轻微的擦伤或磨损可以接受，明显的擦伤或变形应重新更换制动盘。

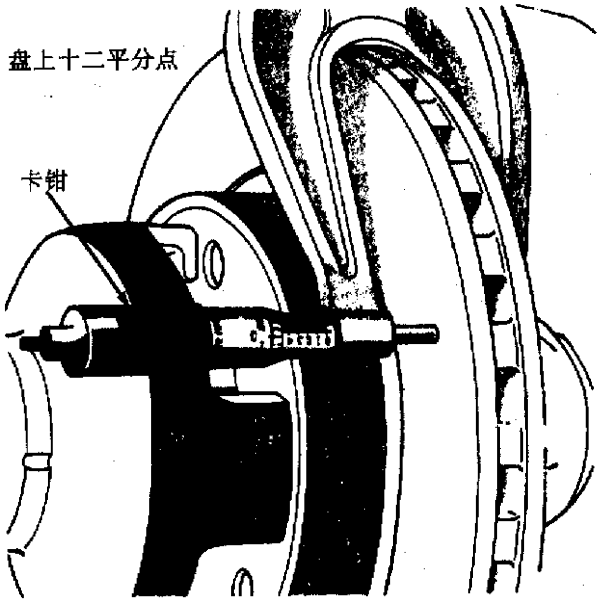


图 10－22　检查盘片转动厚度变化

(8)后轮制动蹄摩擦衬片检查

①从汽车上拆下轮胎和车轮总成。

②拆下后制动器调节孔堵塞(图 10－23)。

③将一个小螺丝刀插入调节孔，将调节杆从调节螺钉星形轮的齿上移开。

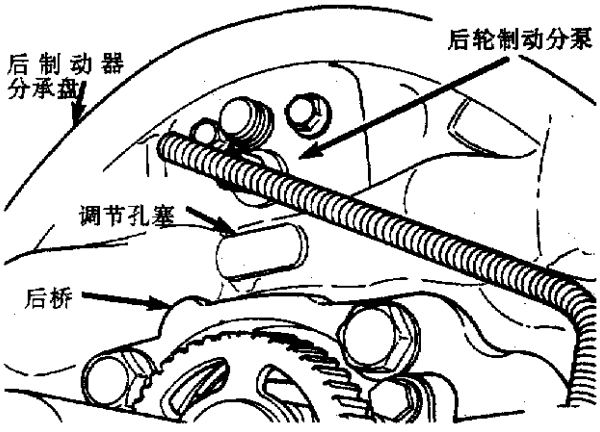


图 10－23　制动器调节孔橡胶塞

④将工具 C－3784 插入制动器调节孔。与调节螺钉星形轮的齿啮合。用调节工具撬下松开制动器。

⑤从后轮毂/轴承总成拆下后制动鼓。

⑥检查制动器摩擦衬片是否磨损、制动蹄定位

以及油脂或制动液污染情况。

三、检　修

1. 检修注意事项

无论何时维修车辆，均不许在减振器内安装金属螺钉、螺栓或其他金属紧固件代替原来的塑料夹子。图 10－24 所示减振器区域也不许钻孔。

由于此范围间隙较小，安装金属紧固件会损坏螺旋弹簧涂层，导致弹簧腐蚀。如果在检修汽车期间丢失或破坏了一个塑料夹子，仅以 Mopar 零件清单中所列相应的零件更换。

在需要将汽车举升时，仅可在建议的举升位置举升汽车，若在液压控制装置安装托架处举升汽车，可能造成安装托架和液压控制装置破坏。

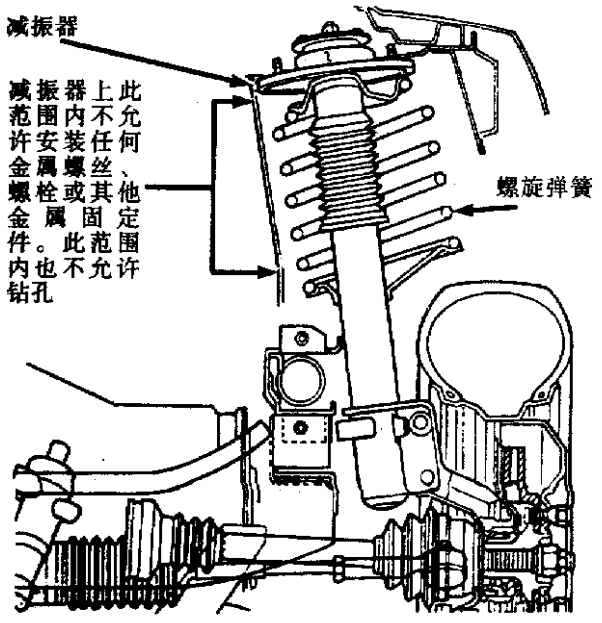


图 10－24　减振器区域内不准钻孔

2. 制动主缸液位检查

每年至少检查两次制动主缸储液罐中的液位。如果需要，将制动液加至 FULL(满)标志处，切记不要加得太多以至颈口处(图 10－25)。

仅用 Mopar 或等效密封的制动液，制动液必须符合 DOT3 规定。严禁使用低沸点制动液，否则在恶劣工况下将导致制动失效。仅使用严密封装罐里的制动液，不要用石油基液制动，否则将导致密封件损坏。

3. 制动主缸排气步骤

警告：用台虎钳夹紧制动主缸的安装法兰，

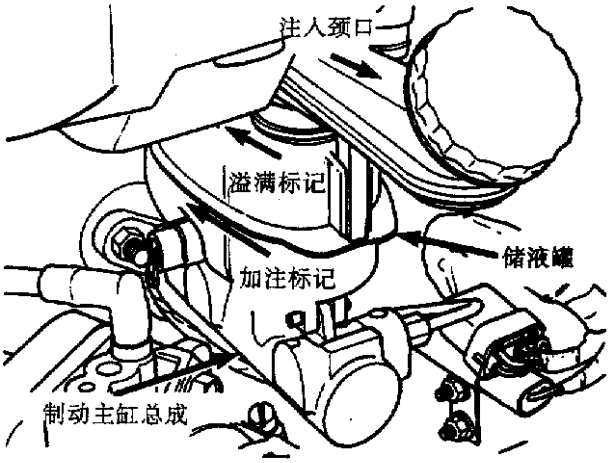


图 10－25　主缸液面水平标记

不要夹活塞、密封套处。

(1)用台虎钳夹住安装法兰(图 10－26)。

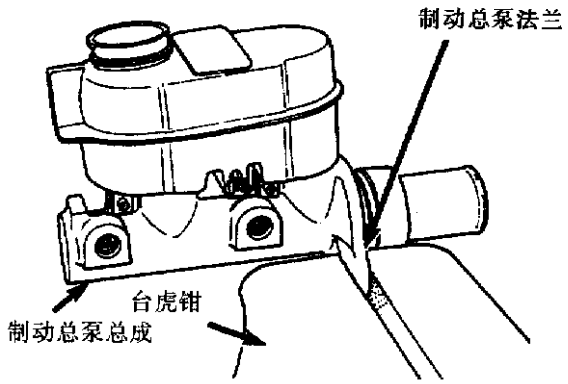


图 10－26　放液软管安装在制动总泵上

(2)连接排气管，并用专用工具 6920 安装到制动主缸上(图 10－27)。当储液罐加注到适当液位时，使排气管出口处于制动液表面以下。

(3)用木销慢慢压下推杆，然后允许活塞回到释放位置。重复几次，直到所有气泡被挤出制动总泵。

(4)从制动主缸出口拆下排气管，塞上出口，给储液罐盖上盖子。

(5)从台虎钳取下制动主缸。

(6)从注入口盖上盖子。

(7)将制动主缸总成安装到真空助力器上。

注意：更换制动总泵后，ABS 系统没必要排气，但基本制动器液压系统必须排气，确保拆下制动总泵时没有空气进入液压系统。

4. 制动器排气步骤

(1)加压式排气步骤。注意：①拆下制动总泵盖板前，清洁盖板，以防灰尘和其他异物掉到制动

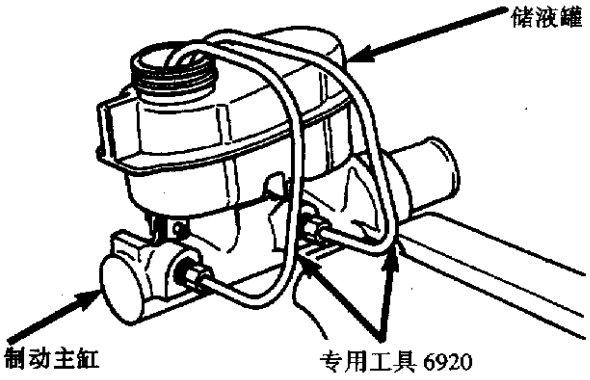


图 10－27　将排油管安装在制动主缸

主缸里；②使用专用工具 C－3496－B 和专用工具 6921 适配头给液压系统加压放气。③制动器采用加压放气时，必须将制动总泵液罐上的注入颈口拆下来，否则当液压系统加压时，注入颈口可能会与制动储液罐分离。

制动系统放气时，可能会有少量空气在制动管路或阀里(图 10－28)。因此制动器放气时必须让大量制动液快速流动以将空气带出。

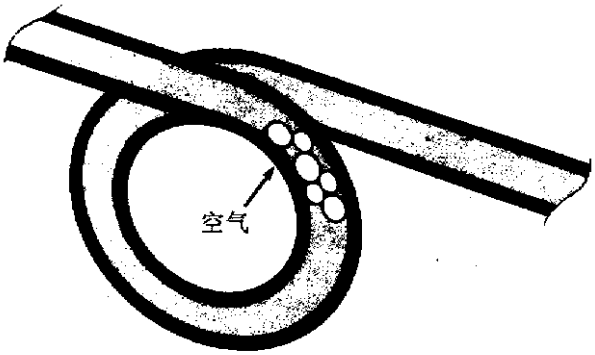


图 10－28　在制动液压管路中的空气

①从制动总泵液罐上拆下加注管。

②用专用工具 6921 将制动总泵加压式排放器适配头安装到制动主缸储液罐上(图 10－29)，将制动液软管连到加压式排放器和专业工具接头之间。

③将一段清洁的塑料软管连接到一个车轮的放气螺钉上，软管放入一个装有新鲜制动液的清洁的罐里。

注意：应按下列车轮顺序进行制动液压系统排气，这一顺序可确保适当地将所有空气排出制动器液压系统：后左轮，后右轮，后右轮，前左轮。

④将左后轮排气螺钉至少打开 1 整圈或更多以获得适量流动的制动液(图 10－30)。

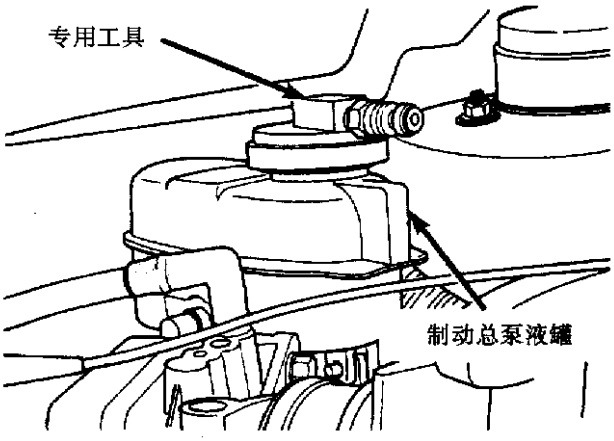


图 10－29　将压力释放盖装在制动总泵

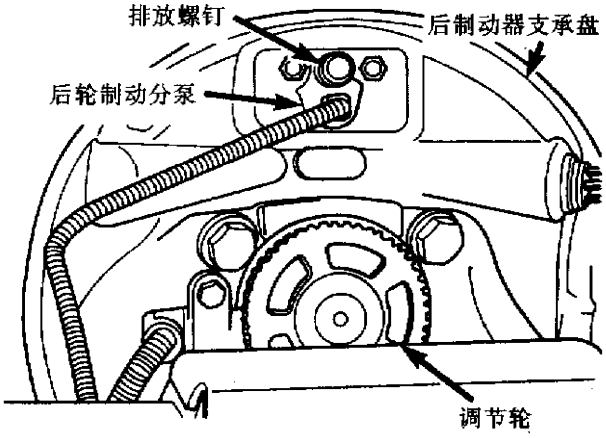


图 10－30　后轮泵排放螺钉

⑤从液压系统中排放出 113.4～226.8g 的制动液，软管和罐中无气泡，这表明已经很好地完成了液压系统的排气工作。

⑥在其他排气螺钉上重复同样步骤。然后检查踏板行程。如果踏板行程过大或没有改进，表明排气不彻底。排气过程中应监视加压式排放器中的液位，使之保持在一个适当液位，使空气无法从制动总泵进入制动系统。

⑦最后调节后轮制动蹄，然后试开汽车，确保制动器工作正常，踏板稳固。

(2)无加压式排气步骤。注意：确定制动器液压系统排气前，后制动器已正确调整。按下列车轮顺序进行排气，可确保所有陷闭的空气都从制动器液压系统除去：后左轮，前右轮，后右轮，前左轮。

①排放螺钉打开前将制动踏板踏 3～4 次并保持不动。

②将制动踏板推向地板并持住。将左后轮排气螺钉拧开至少 1 整圈。当排气螺钉拧开时，制

动踏板会一直降到地板上。

③只有在排气螺钉拧紧后才松开制动踏板。

④按所要求的车轮顺序在每个排气螺钉上都重复步骤①～③，4～5次。这将有大量制动液流动以除去制动系统中的所有陷闭的空气。确保控制制动主缸中的液位保持在一定液位，使空气无法经制动主缸进入制动系统。

⑤最后调节后轮制动蹄，然后试开汽车，确定制动器工作正常并且踏板稳固。

四、驻车制动自动调节机构

1. 手动关闭自动调节器

(1)置驻车制动踏板于释放位置(最上位置)。

(2)请一名帮手从车底抓住前驻车制动拉索露出部位并向下拉，直到拉索再不能自由移动。

(3)将一个3/16的钻头插入发条弹簧并靠着停车制动踏板臂。

2. 接通自动调节器

(1)确保所有驻车制动拉索安装正确，按要求夹紧并正确连接。

(2)用钳子夹牢停车制动杆锁销(钻头)。

(3)快速从驻车制动踏板机构中除去钻头。这将允许停车制动踏板机构正确调整停车制动拉索。

(4)踩下并释放驻车制动踏板一次，这会使停车制动拉索定位。

3. 驻车制动系统调节

由于驻车制动踏板总成具有自动调节的特点，驻车制动系统的调节取决于鼓式制动器的适当调节。当驻车制动踏板总成或拉索系统需要检修时，可以手动关闭自动调节器。

第三节　防抱死制动系统

一、概　述

防抱死制动系统(ABS)能使汽车停止时车轮不抱死，并且保持汽车方向稳定性和一部分转向能力，使驾驶员能在制动过程中更好地控制汽车。当车速达4.83～8.05km/h以上时ABS开始工作。

1. 起动循环

当汽车点火时，可注意到有嘣啪声和轻微的制动踏板运动。开始行驶后，车速在11.27km/h时驾驶员可能会听到一种嘶嘶声。ABS警告灯也会在点火后1～4s内闪亮。所有这些都是正常现象，因为ABS正在进行故障诊断检查。

2. 循环提早

ABS循环提早症状，包括电磁阀咔嚓声、泵电动机转动和制动踏板波动，此症状可以在任何路面、任何汽车制动等级时发生。

当诊断到ABS循环提早时，应检查下列情况：受损的齿圈，转向节上轮速传感器损坏、轮速传感器装配螺栓松动、齿圈偏摆过度或齿与轮速传感器间间隙太大。诊断后按要求修理或更换部件。

部件修理或更换结束后，试行驶检查是否已消除ABS循环提早现象。

3. 起动循环

点火开关转到ON(开)位置时，ABS自行循环开始，完成ABS部件的电路检测如控制器、电磁线圈不间断性、系统继电器运行等。在这一检测过程中，黄色警告灯亮约秒时间，制动踏板可能会发出嘣啪声，当检测电磁阀时，制动踏板有轻微运动。

4. 行驶循环

随着汽车运动且车速达11.27km/h时，自诊进行进一步的功能性检测。这一循环在每次点火开/关循环后。

泵/电动机被激活以检查功能。泵/电动机被激活时，驾驶员可听到一种涡流声，这种声音在泵/电动机运转时属正常。

轮速传感器输出检查是否在正确操作范围内。

5. 行驶过程中的检测

其他检测以连续的方式进行。包括磁线圈连续性轮速传感器不间断性和轮速传感器输出。

6. DRBII 车载诊断仪

ABS系统具有自诊断功能，通过DRBⅡ车载诊断仪或其他故障诊断仪读取故障代码(DTC)。故障诊断仪插座位于转向柱外转向柱盖下面，发动机罩放松杆正下方(图10－31)。

7. ABS诊断故障代码(DTC)

诊断故障代码(DTC)在保留ABS控制器内存中，直到维修人员用DRBⅡ消除或50次点循环(开—关循环)后自动清除。即使点火开关关闭或蓄电池断开，故障代码都被控制器保存着，一次可存下不止1个代码。

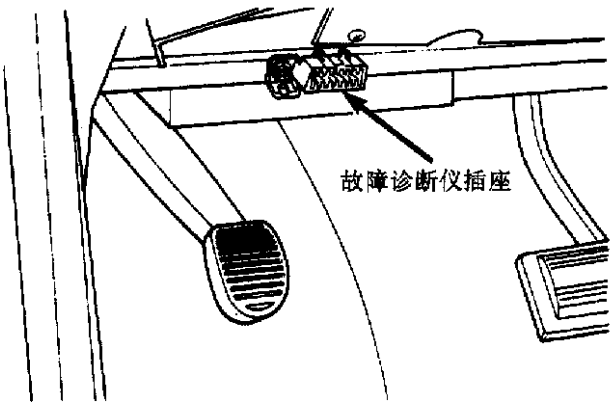


图 10－31　故障诊断仪插座

一些由防抱死制动控制器(CAB)检测的是故障代码储存式的，被储存起来，ABS 系统不能工作。即使原来的故障代码消失，ABS 系统仍不能工作，直到点火开关复位。其他故障代码是非寄存式的，任何亮着的警告灯仅在故障代码存在的情况下亮。一旦故障代码消失，ABS 警告灯就熄灭。

8. ABS 系统检修预防措施

ABS 系统使用一个电子控制模块 CAB。点火开关在 ON 位置时，不要使用或切断接到任何控制模块的电源。拆下或连接蓄电池电线、保险丝或接头前，一定要将点火开关转到 OFF 位置。

9. ABS 系统故障汽车的路试

大多数 ABS 有故障的车辆都需路试，作为诊断步骤的一部分，其目的是检验故障。

试开前注意红色或黄色的制动警告灯是否亮。如红色制动警告灯亮，参考本章液压系统部分。如果是 ABS 警告灯亮，如下所述进行试行驶。当 ABS 警告灯亮时，ABS 下起作用。如果仅仅是 ABS 警告灯亮，标准制动系统和制动能力不受影响。

(1)将开关转到关位置再转到 ON 位置，注意 ABS 警告灯是否继续亮。如果是亮，使用 DRB Ⅱ车载诊断仪进行检测。

(2)如果 ABS 警告灯灭，以 16.09km/h 车速开车以完成 ABS 起动循环。如果这时 ABS 警告灯亮，使用 DRB Ⅱ车载诊断仪进行检测。

(3)如果 ABS 警告灯仍灭，开出一小段距离，确保车速达到至少 64.36km/h 制动到一次完全停车，然后加速到 40.2km/h。

(4)如果试车过程中确定 ABS 系统有功能性故障，使用 DRB Ⅱ车载诊断仪进行检测。

10. 断断续续的诊断故障代码

大多数断断续续的电路故障是由于电器接头或线路连接问题。碰到断断续续的故障，应检查电路：

(1)检查配电中心(PDC)和接线盒的保险丝。检查所有保险丝继电器是否完全插入接线盒。PDC 盖下面和里面各贴有标签，标明继电器的位置。

(2)检查 CAB60 线电路接头是否受损或有无散开的线头。

(3)检查所有轮速度传感器接头。

(4)检查左减振器座处的液控单元(HCU)电路插头。

(5)检查所有地线连接。

(6)检查蓄电池、发电机、点火线路和其他相关的继电器和保险丝。

(7)大多数 ABS 系统故障使整个点火循环中 ABS 功能失效，即使在开关关闭前故障已排除。这时应检查所有输入到 CAB 的电路。

(8)系统电压低、系统电压高以及任何导致 CAB 通到或控制器总成的电流中断情况都会导致 ABS 警告灯断断续续地亮。

二、ABS 系统排气步骤

基本制动系统在任何时候只要空气进入液压系统就应排气，但 ABS 系统特别是液控单元(HCU)只有在更换或从汽车上拆下来，或者有理由相信 HCU 已吸入空气时才可以排气。大多数需要排气的情况下，仅需进行基本制动系统排气。

ABS 系统需要排气时，要求使用 DRB Ⅱ车载诊断仪。ABS 系统排气步骤大致如下：

(1)安装所有制动系统部件到汽车上，确保所有液压制动管路正确安装和拧紧。

(2)连接 DRB Ⅱ车载诊断仪到车上。

(3)用 DRB Ⅱ车载诊断仪检测，确定没有任何故障代码保存。如果有，用 DRB Ⅱ车载诊断仪清除这些故障代码。

(4)采用标准压力或手动排气步骤。

(5)用 DRB Ⅱ车载诊断仪进入“ABS 排气”，踩牢制动踏板并起动“ABS 排气”循环一次。释放制动踏板。

(6)再一次进行基本制动系统排气。

(7)重复(5)、(6)两步骤直到制动液清洁且无任何气泡，注意检查制动液液位。

(8)行驶检测，确保汽车制动器工作正确且制动踏板稳固。

三、拆卸和安装

1. 液控单元(HCU)

(1)拆卸：

①从电池上拆开阴极(接地)线并使其绝缘。

②从支架上拆下液控单元接线柱。从汽车线束上拆开接线柱，位于驾驶员侧面支柱上(图 10－32 所示)。

③从制动主缸上拆开液控单元引出线束。有两条线束主缸线束上、下各有一条(图 10－33)。

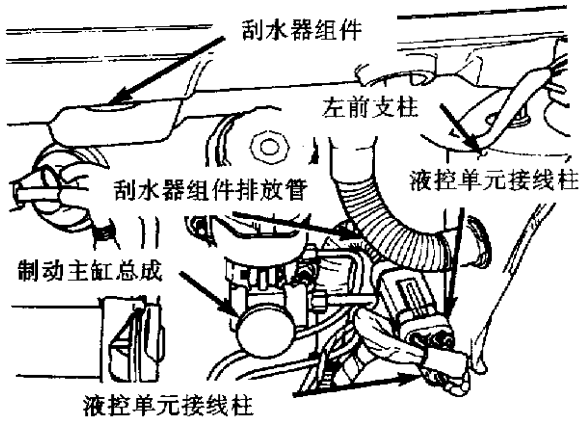


图 10－32　液控单元线束与车线束的连接

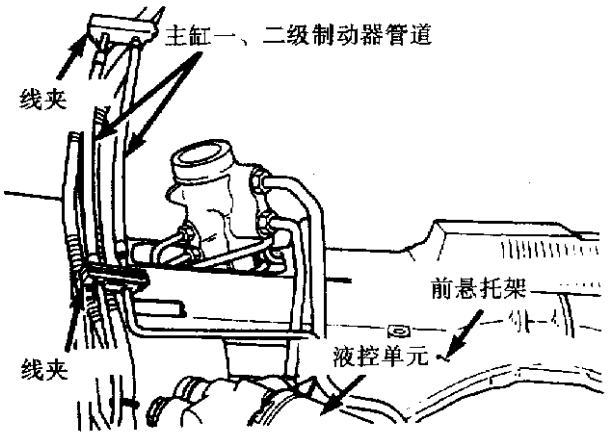


图 10－33　液控单元引出线固定带位置

④支撑制动踏板以防止制动主缸流失制动液。

⑤用千斤顶支起车辆，见第二章润滑与保养。

⑥清洁液控单元表面及其制动主缸螺母。清洁液控单元只能用一种清洁剂，如美孚制动件清洗剂。

⑦从液控单元阀体上拆下 4 个通向制动器的管道(图 10－34)。然后从液控单元上拆下 2 个连接制动主缸和制动器管道(图 10－34 和图 10－35)。

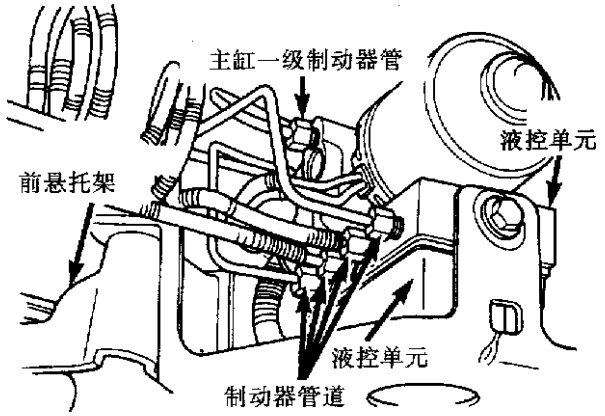


图 10－34　一级制动器管和制动器管道与液控单元的连接

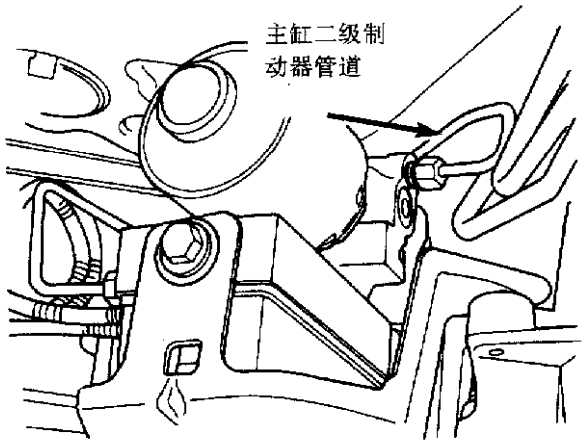


图 10－35　主缸二级制动器管道与液控单元的连接

⑧松开并拆下固定液控单元安装支架和前悬横梁的 3 个螺栓(图 10－36)。

⑨将液控单元及其安装支架作为一个总成从车上拆下。

(2)安装：

①将液控单元引出线与从制动主缸到液控单元制动管一起用夹子固定(图 10－37)。往夹里装引出线时，注意制动管和线束不能与其他部件接触。

②将液压控制装置及其安装支架作为一个总成装到前悬横梁上。将 3 个螺栓装到横梁上(见图 10－36)，并以额定的扭矩拧紧。

③将来自主缸的制动管安装到液控单元上(见图 10－34 和图 10－35)。制动管不能互相接触，也不能与其他部件接触。将制动管螺母以规定的扭矩旋入主缸接口。

④按图 10－37 所示，将 4 根制动管装到液控单元阀体上正确的位置，紧固 4 个螺母至额定扭矩。

⑤降低汽车。

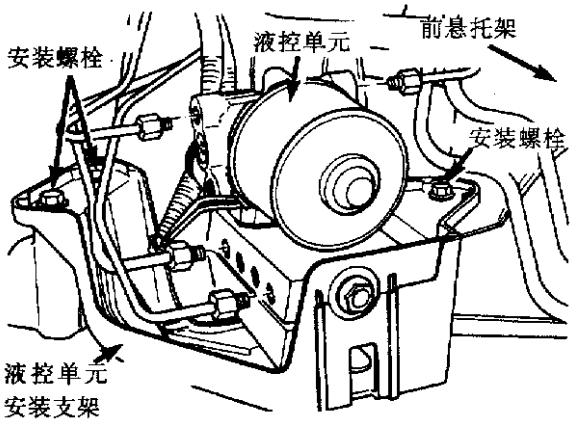


图 10－36　液控单元和悬架托架间的安装螺栓

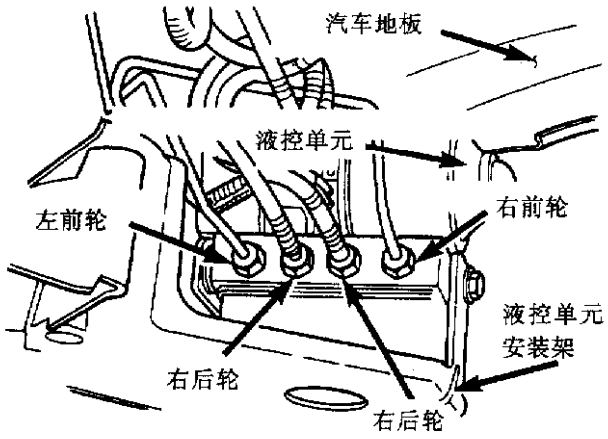


图 10－37　制动管道位置

⑥连接液控单元接线柱和汽车线束接线柱(见图 10－32)

⑦将液控接线柱装进支柱上的支架里(见图 10－32)。

⑧将阴极线接回到蓄电池负极柱上。

⑨按基本制动系统和制动器排气步骤进行排气。

2. 泵/电动机继电器

(1)拆卸：ABS 系统继电器和泵/电动机继电器分别检修。

①从蓄电池上拆开负极(地)线。

②打开配电中心(PDC)盖(图 10－38)找出泵电动机继电器。

③将继电器从 PDC 上拆下。直接向上拔，不要弯曲，否则会损坏接线端。

④检查 PDC 上继电器接线端有无破损痕迹，需要的话则更换。

(2)安装。注意：更换时仅使用 Mopar 原设备更换继电器。

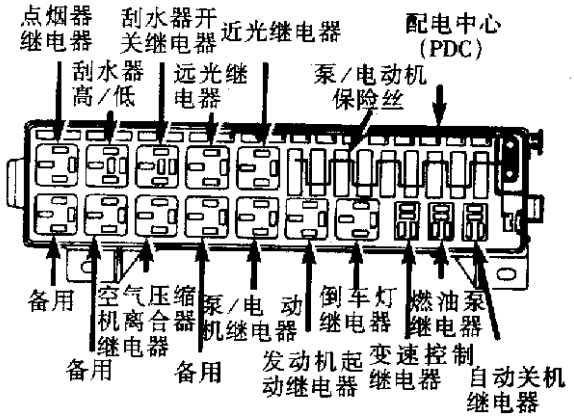


图 10－38　配电中心内泵/电动机继电器的位置

①将继电器安装到 PDC 上适当的位置(图 10－38)，直接向下推，不要弯曲。

②安装 PDC 盖并锁牢。

③安装蓄电池电缆。

3. ABS 系统继电器

(1)拆卸：

①从蓄电池上拆下负极(地)线，并将其从蓄电池上分开。

②拆下左下边的落脚板以够着接线盒中的 ABS 系统继电器。

③从接线盒中找出系统继电器位置(图 10－39)。从接线盒中拆下系统继电器，直接拔出，不要弯曲。

④检查接线盒中的接线端子是否损坏，按要求修理。

(2)安装：

①安装 ABS 系统继电器到接线盒上，直接往下推，不要弯曲。

②安装左下落脚板。

③连接蓄电池负极(地)线。

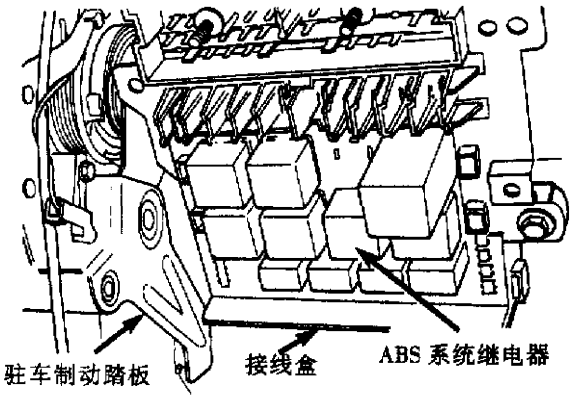


图 10－39　接线盒内的 ABS 系统继电器

4. 前轮速度传感器

(1)拆卸：

①支起汽车。

②从车上拆下轮胎和车轮总成。

③拆下两个固定螺钉(图 10－40)。

④将前轮速度传感器电线橡胶垫圈和按头拉出减振器座孔(图 10－41)。从汽车线束中拆开速度传感器电线。

⑤拆下前轮速度传感器头与转向节的固定螺栓(图 10－42)。

⑥从转向节上拆下传感器头。如果传感器因腐蚀而沾住，不要在传感器头上用虎钳。用一个锤子和一个冲头拍打传感器耳边，左右摇动传感器直到传感器松开出来。

⑦从固定架(图 10－43)上拆下前轮速度传感器电线胶封。

⑧从汽车上拆下前轮速传感器总成。

(2)安装：

①连接前轮速度传感器线至汽车线束接头(见图 10－41)。确保速度传感器安全座卡死在线束接头中，然后将线和线胶封插入减振器孔中。

②安装线束支架和密封圈固定器到车架上(见图 10－40)。

③安装两个螺栓(图 10－40)并拧紧至 11N·m 的扭矩。

④将速度传感器线胶封插入中间架，线束沿减振器到稳定杆后侧的转向节布置。

⑤安装固定螺栓(见图 10－42)并拧紧速度传感器固定螺栓至 12N·m。

⑥安装车轮和轮胎总成。

⑦路试汽车。

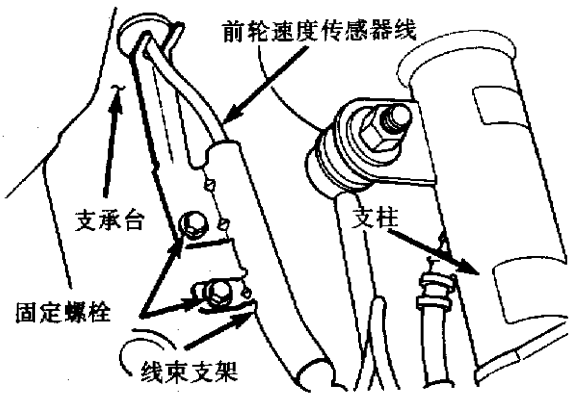


图 10－40　前轮速度传感器线束支架

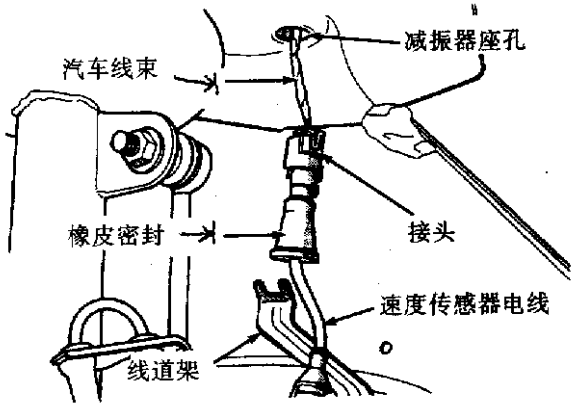


图 10－41　前轮速度传感器

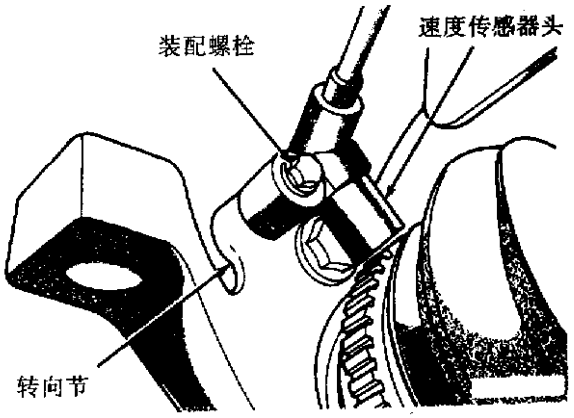


图 10－42　前轮速度传感器紧固螺栓

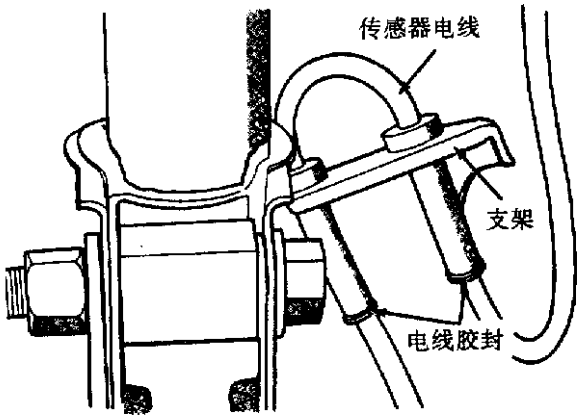


图 10－43　前轮速度传感器线路

5. 后轮速度传感器

(1)拆卸：

①举升起汽车。

②从汽车上拆下轮胎和车轮总成。

③从地板上拆下密封垫圈，从汽车线束上拔下后轮速度传感器线接头(图 10－44)。

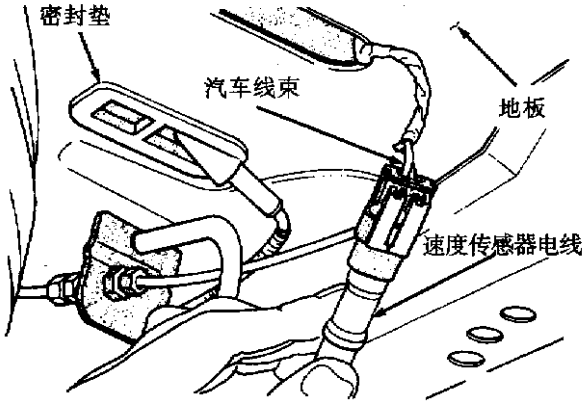


图 10－44　后速度传感器连接至线束

④小心地从后制动软管管夹上拆下后轮速度传感器电线(图 10－45)。

⑤拆下右后速度传感器电线，从后桥法兰上拆下速度传感器线胶封，从车桥横拉杆架(图 10－46)上拆下制动管夹。

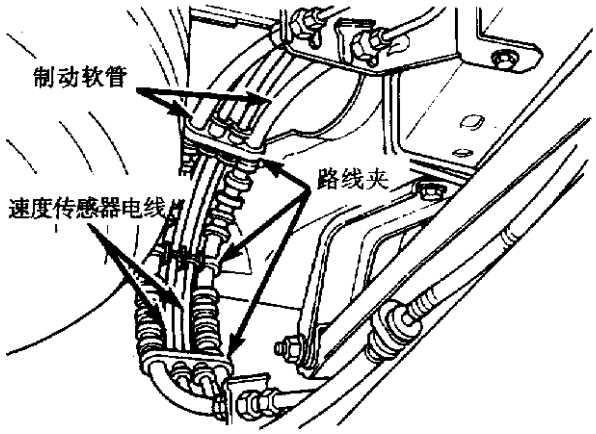


图 10－45　后轮速度传感器电线与制动软管

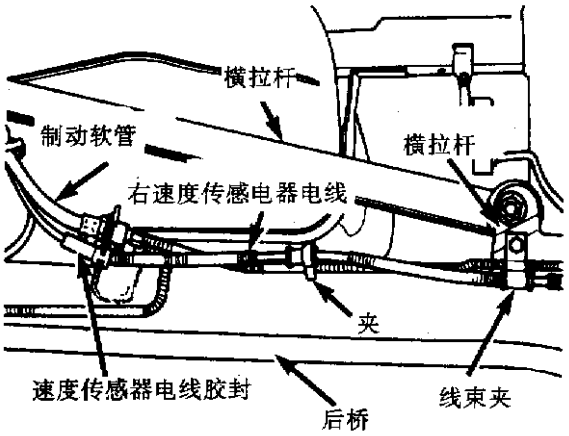


图 12－46　右后速度传感器线路

⑥拆下两个后轮速度传感器至制动软管夹(图 10－47)，然后从后制动软管夹上拆下速度传感器电线。

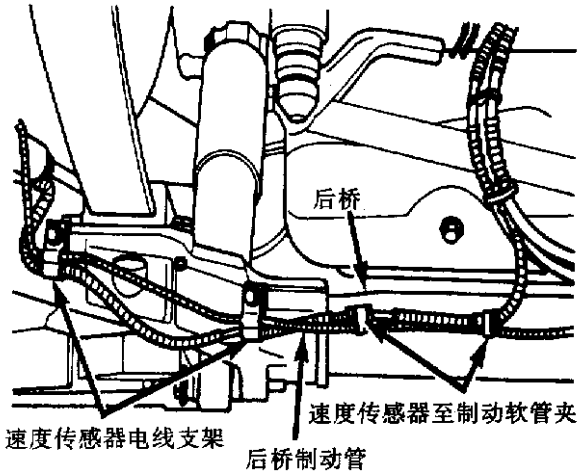


图 10－47　后速度传感器线支架和制动软管

⑦拆下传感器头至后轴承固定螺栓(图 10－48)。如果传感器头不松开，不要用钳子，应用螺丝刀和锤子拍打。

⑧从后轴承总成上拆下传感器头。

⑨从汽车上拆下速度传感器总成。

(2)安装：

①安装传感器头。警告：塑料防转销必须在安装固定螺栓前完全定位。

②安装传感器头至轴承法兰固定螺栓(见图 10－48)并拧紧之。

③安装两个固定传感器电线和制动软管至后桥的支架上(见图 10－47)。

④安装速度传感器于后制动软管夹中。

⑤如果要安装右后速度传感器电线，则将速度传感器电线胶封安装到后桥制动软管夹中(见图 10－46)。

⑥将速度传感器线插头插入汽车线束中(见图 10－44)。

⑦安装速度传感器电线胶封到车身孔。

⑧安装轮胎和车轮总成到汽车上。

⑨路试汽车。

6. 后轮速度传感器齿圈

(1)拆卸：

①举升起汽车。

②拆下车轮和轮总成。

③从轮毂/轴承总成拆下制动鼓。

④从后轮毂轴承法兰(见图 10－48)上拆下后轮速度传感器。

⑤拆下 4 个固定螺栓(图 10－49)。

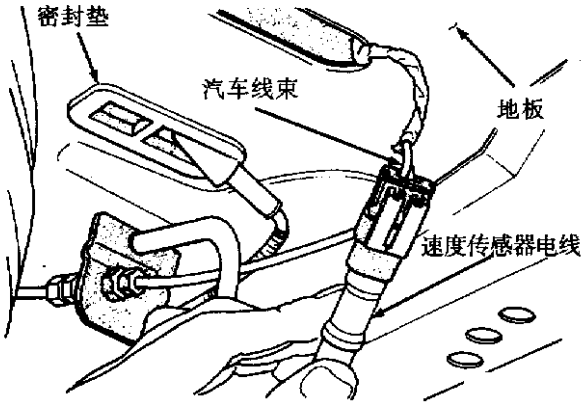


图 10－44　后速度传感器连接至线束

④小心地从后制动软管管夹上拆下后轮速度传感器电线(图 10－45)。

⑤拆下右后速度传感器电线，从后桥法兰上拆下速度传感器线胶封，从车桥横拉杆架(图 10－46)上拆下制动管夹。

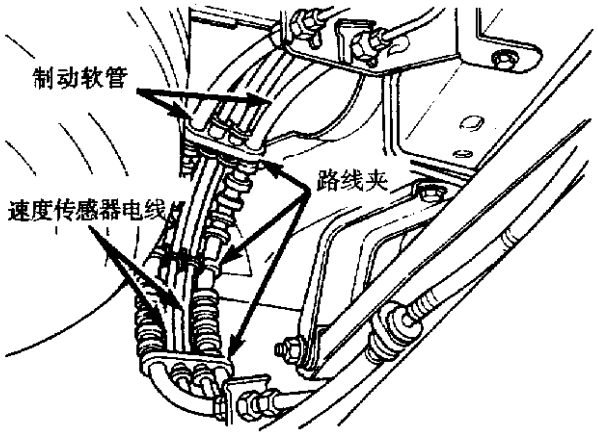


图 10－45　后轮速度传感器电线与制动软管

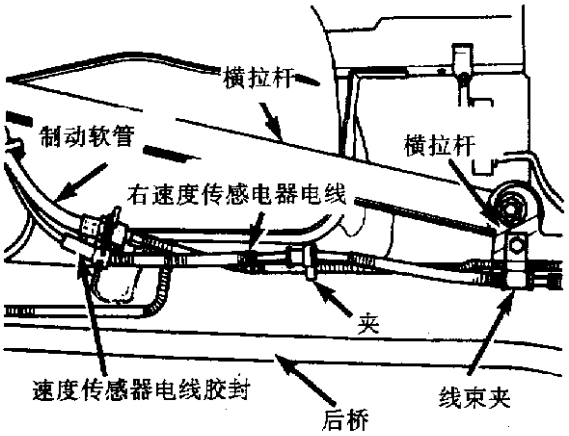


图 12－46　右后速度传感器线路

⑥拆下两个后轮速度传感器至制动软管夹(图 10－47)，然后从后制动软管夹上拆下速度传感器电线。

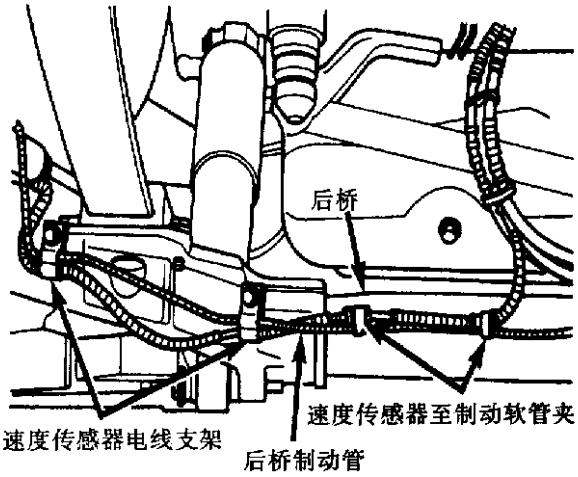


图 10－47　后速度传感器线支架和制动软管

⑦拆下传感器头至后轴承固定螺栓(图 10－48)。如果传感器头不松开，不要用钳子，应用螺丝刀和锤子拍打。

⑧从后轴承总成上拆下传感器头。

⑨从汽车上拆下速度传感器总成。

(2)安装：

①安装传感器头。警告：塑料防转销必须在安装固定螺栓前完全定位。

②安装传感器头至轴承法兰固定螺栓(见图 10－48)并拧紧之。

③安装两个固定传感器电线和制动软管至后桥的支架上(见图 10－47)。

④安装速度传感器于后制动软管夹中。

⑤如果要安装右后速度传感器电线，则将速度传感器电线胶封安装到后桥制动软管夹中(见图 10－46)。

⑥将速度传感器线插头插入汽车线束中(见图 10－44)。

⑦安装速度传感器电线胶封到车身孔。

⑧安装轮胎和车轮总成到汽车上。

⑨路试汽车。

6. 后轮速度传感器齿圈

(1)拆卸：

①举升起汽车。

②拆下车轮和轮总成。

③从轮毂/轴承总成拆下制动鼓。

④从后轮毂轴承法兰(见图 10－48)上拆下后轮速度传感器。

⑤拆下 4 个固定螺栓(图 10－49)。

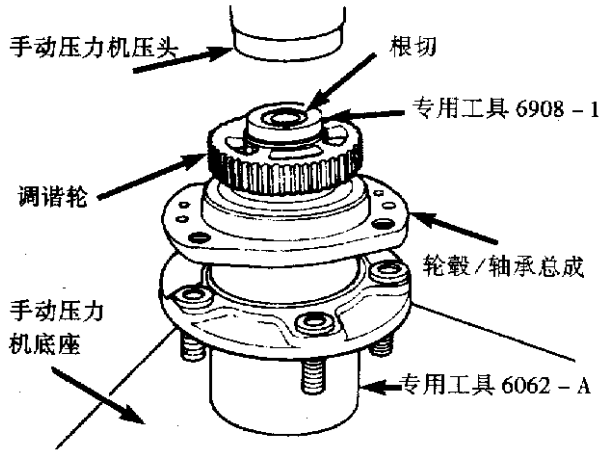


图 10 - 52　安装调谐轮上轮毂/轴承总成

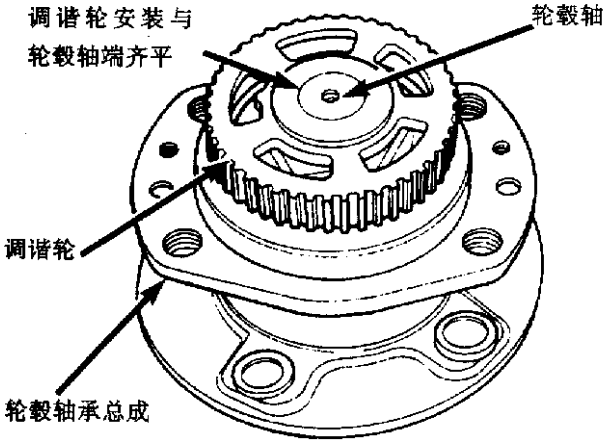


图 10 - 53　在轮毂轴承总成上安装调谐轮

①关上点火开关。

②拆下 60 线接头固定螺栓，然后从 CAB 模块拆开 60 线接头(见图 10 - 54)。

③拆下两个 CAB 支架至制动踏板架安装螺母(图 10 - 55)。

④从车上拆下 CAB。

(2)安装：

①安装 CAB 支架至制动踏板架上(见图 10 - 55)。

②安装支架和安装螺母并拧紧至 28N · m。

③用手安装 60 线接头到 60 线插座。然后用 CAB 接头固定螺栓使线束接头完全安入 CAB。

④拧紧 60 线接头固定螺栓至 4N · m 的扭矩。

四、电路图和技术参数

ABS 系统电路图如图 10 - 56 所示。技术参数如下：

速度传感器齿圈跳动量：0.15mm。

速度传感器至调谐轮间隙：前轮最小 0.36mm，前轮最大 1.50mm；后轮最小 0.50mm，后轮最大 1.36mm。

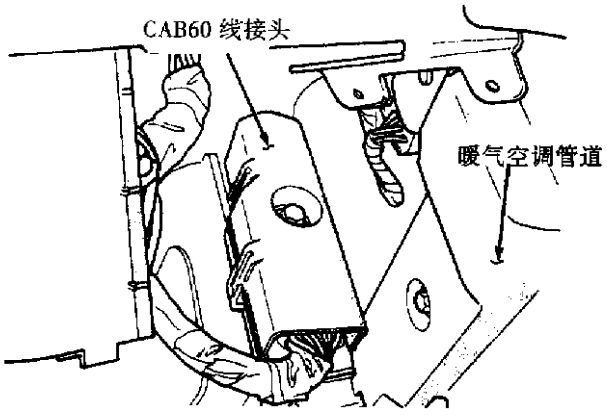


图 10 - 54　防抱死制动控制器安装位置

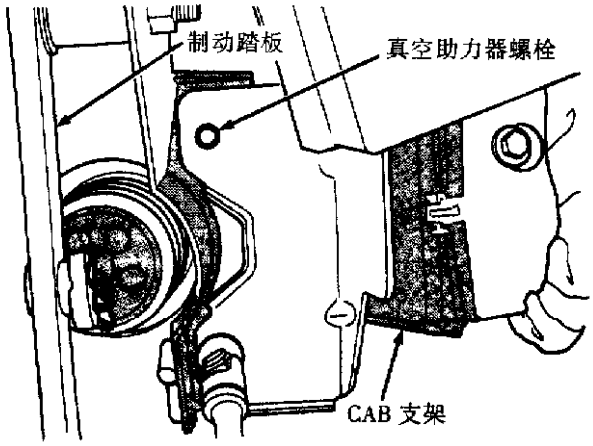


图 10 - 55　CAB 支架

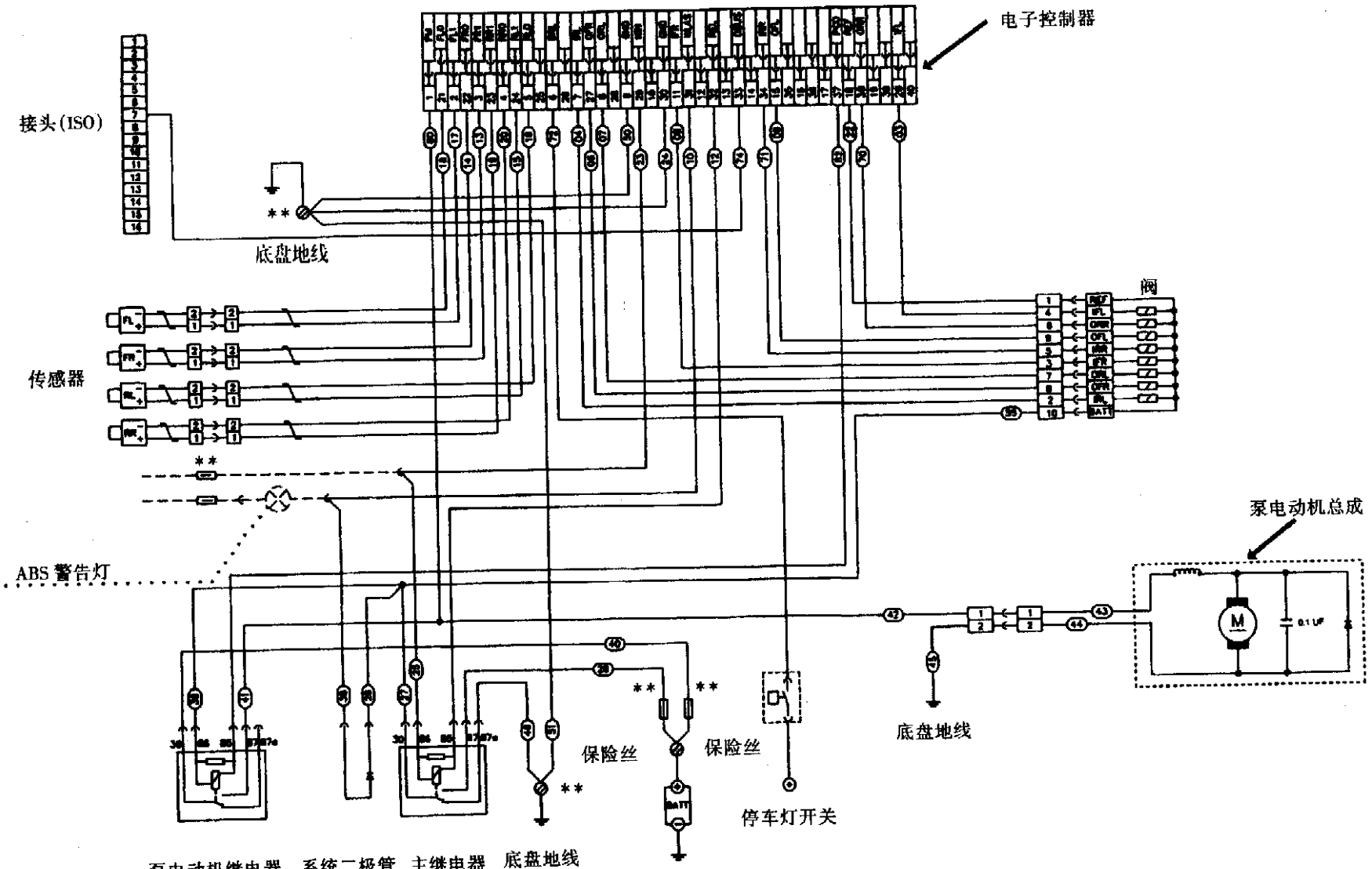


图 10－56　ABS 系统电路图

第十一章　暖风系统和空调

第一节　前暖风系统和空调

一、概　述

道奇捷龙汽车选用了一种区域控制暖风和空调(HVAC)装置。这种装置配置双气道，彼此可单独调整，驾驶员侧和乘客侧温度设置可有所不同。当汽车配了区域控制装置后，还可选用后部(辅助)暖风装置和空调系统。

本装置通过挡风玻璃底座上的通风口向内吸进空气，送到空调—暖风机组件外壳上面的高压气室里，再流经蒸发器。气流可以被引导穿过或绕过暖风机，这是通过用控制头上的温度(TEMP)控制装置来调整混合气门来完成。当空气通过气道后，可以从仪表板、底板和除霜输气口等处流出。气流速度也可以用控制头上的鼓风机速度选择开关调整。

关上回流空气门就可以关上外界空气吸口，这样按下控制头上的回流按钮，就可以使车内已有的空气多次循环利用。将控制杆移到混合或除霜位置且按下 A/C 按钮可以起动压缩机。这可将冷凝剂注入蒸发器，并在空气通过暖风机前除去热量和水分。

警告：在较冷的天气里，使用回流方式会使车窗起雾。在混合和除霜方式下，回流方式自动取消，以增加车窗的清晰度。

1. 安全预防措施和警告

(1)在修理制冷剂装置时，必须佩戴眼睛保护装置。若眼睛里溅入了制冷剂，可能会严重损伤眼睛，必须立即加以医疗护理。在空旷场所制冷剂应远离火焰。制冷剂在燃烧后会产生有毒气体。建议使用电子泄漏检测工具。在封闭工作场所里排出的大量的制冷剂会造成窒息。在常温和平均海拔高度下，制冷剂蒸发速度很快，这时任何与之接触的物品都会冻住。因此，皮肤和一些娇嫩的东西不要直接接触制冷剂。对 R－134a 制冷剂维修设备和汽车空调装置不能用压缩空气进行压力测试或泄漏测试。空气/R－134a 制冷剂的混合物在增压时可能会燃烧。这些混合物十分危险，极易造成火灾或爆炸，引起事故和伤亡。如果汽车停止运行或存放时间达两周以上，应该在空调(A/C)通风、高速鼓风机方式下怠速运行 A/C 装置 5min，以保证有足量的油流回 A/C 压缩机里。

(2)防冻剂为乙二醇基冷却剂，吞食或吸入体内后有伤害作用。若误食或吸入体内后，必须立即加以医疗护理。防冻剂不能裸露存放或保存在没有做标记的容器里。与乙二醇接触后，必须全面清洗皮肤和衣服。防冻剂须放到小孩和牲畜不能接触的地方。当发动机还在运转温度状态下时，不要打开冷却装置，否则会造成人员伤害。

(3)发动机冷却装置内部运行压力设计为 97～123kPa。在打开冷却装置前，汽车先必须冷却 15min 左右。

2. 管道和管接头处理预防措施

制冷液管的扭结或软管的锐弯会严重降低整个装置的容量。当打开装置进行管路或零件维修更换时，可能会进入灰粒和水分。因此对管道和管接头修理时，必须严格遵守下列预防措施：

(1)打开制冷装置的任何管接头之前，必须保证装置已经排空。即使装置已经排空了，在打开管接头时也必须要小心。若在拧松接头时发现有压力泄露，必须拧紧接头，对装置重新进行排空。

(2)应保证软管弯曲半径至少是软管直径的 10 倍。锐弯会降低冷凝剂的流动。在布置软管时，必须保证它们离排气歧管至少有 80mm，检查所有软管，以使其处于良好状态，且布置合理。

(3)在安装接头时，必须使用正确的扳手。若使用了不正确的扳手或方法不对，接头可能会损坏。

(4)只要使用了不含水分的制冷剂和冷却油，空调装置内部零件就会保持稳固。尘灰、水分和空气的非正常数量或体积会影响化学稳定性。若出现这种情况，即使体积非常小，也会引起操作上的麻烦，甚至是严重的损坏。

(5)在打开制冷装置时，必须准备好修理装置所需的所有工具，这样可以减少打开装置的时间。管路和管接头一打开就需用塞子塞住，以防止尘土和水分进入。所有新的导管和零件在未用之前都需盖住或密封。

(6)所有工具，包括冷却油分配歧管、歧管量规装置和测试软管都需保持清洁和干燥。

3. 空气分配导管

空调、暖风机、除霜装置和第二排座椅空调分布中的空气分配导管不能在车上修理。

车上可以修理的导管只有侧窗除霜装置导管和为第一后排座而设的前车门排气口导管。

4. 冷却油及油面高度检查

空调装置里面的油量必须正确，保证压缩机的正常润滑。若油量太少，压缩机就会受损坏；油量太多，则会降低冷却能力，导致空气温度升高。因此，必须检查压缩机中的油面高度，漏油时就必须添加。漏油孔附近表面比较潮湿，发亮，非常明显。

空调装置第一次安装时，所有部件(除了压缩机)都没有冷却油。当装置注入了制冷剂(R-134a)并运行后，压缩机中的油就散布到管路和零件里，蒸发器、冷却器和干滤器都会保留一定数量的油，请参阅冷却油量表 11-1。当有零件需要替换时，必须注入特定数量的冷却油；若更换了压缩机后，装置其他部分保留的油量应该从压缩机中抽出来；如果管路和零件折断后，有油漏出，则需拆去压缩机，抽干油，干滤器必须和折断部分一起更换。算出减去了其余零件所含油量后的装置油量，把它注入压缩机的吸油口里。例如：在双重装置里，蒸发器留有 60mL，冷却器留有 30mL 的油，装置容量为 220mL，则 220mL - 90mL = 130mL。

表 11-1　冷却油容量

冷却油容量 / 部位	前空调(mL)	双重空调(mL)
压缩机	150	220
过滤器—干燥器	30	30
冷却器	30	30
蒸发器	60	60
后蒸发器	N/A	60

警告：R-134a 空调装置使用的冷却油是独一无二的，请只使用和 R-134a 制冷剂一齐使用的油。为这种车型设计的油为 NO. 8PAG(聚链烯乙二醇)。

检查冷却油油面高度的步骤如下：

(1)使用冷却油回收装置，吸走空调(A/C)装置里的冷却油。

(2)从 A/C 压缩机里拆下管路。

(3)从车上取下压缩机。

(4)从压缩机顶端上的吸油口抽干净压缩机中的冷却油。

(5)装置容量减去没有替换的零件所含的容量，向压缩机里注入规定数量的油。

(6)装上压缩机，连上冷却油管路，抽干并加注冷却油。

5. 压缩机高压安全阀

高压安全阀(HPRV)可在高压时保护空调装置。位于压缩机歧管上，冷却器气流阻塞，冷却油注入过多或装置里有空气和水分都可造成高压。注意：特别注意所有空调装置部件都要没有水分。油里的水分非常难以除去，且会影响压缩机的可靠性。

高压安全阀可以排出少量冷却油，以降低装置压力，然后复位。大部分冷凝剂仍旧留在装置内。当压力为 3450～4140kPa 时，安全阀开启。所以当阀排出少量冷却油时，并不一定意味着阀门失效。

6. 空调检修口

空调检修口位于 A/C 管路里面(图 11-1)。

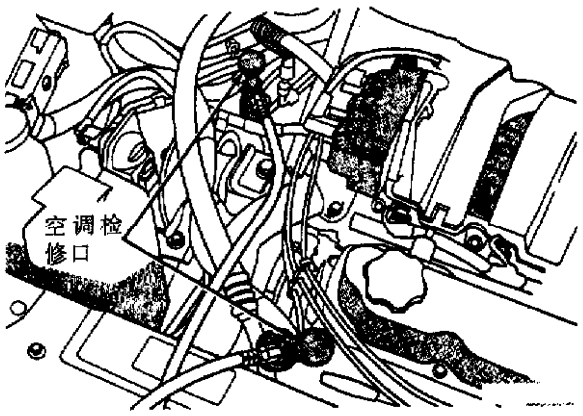


图 11-1　空调检修口

上端(排放)阀维修口位于右车架纵梁附近的液体管道上，下端(吸入)阀维修口位于压缩机附近的吸入管道上。

A/C 检修口为不可修理件，若检修口已经损坏或出现了泄漏，则必须替换有问题的管道。

7. 冷却油排放装置

蒸发器外壳上的冷却油通过仪表板流出车外滴到地面上。这一排放线路必须保持畅通，以防止油在外壳底部聚集。若这一排放线路被堵塞，冷却油排不出去，则水会回流，溅到乘客舱内。在车下见到冷却油珠为正常现象。

8. 蒸发器探针

蒸发器探针位于暖风和空调(HVAC)装置上，探针可以防止蒸发器结冰，指示控制模块进行压缩机开/关。循环探针可以监视膨胀后的制冷剂温度。

蒸发器探针插入在蒸发器线圈之间。探针已被密封，不能调整也不能修理。若有缺陷，则需更换。

9. 空调压力变换器

空调压力变换器(图 11－2)作用为监测装置高压侧的冷却油气压。变换器位于液体输送管道上。

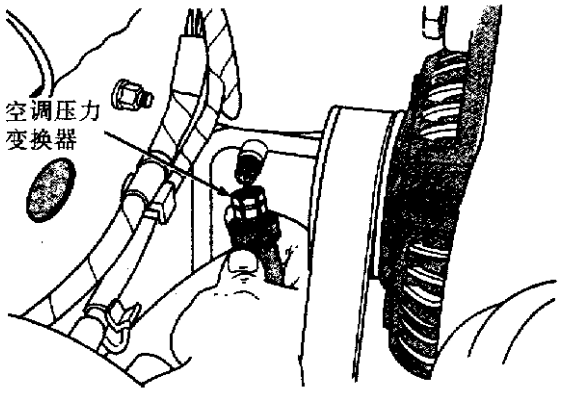


图 11－2　空调压力变换器

当冷却油气压降到可以损坏压缩机的程度时，压力变换器则切断输往压缩机离合器线圈的电压。压力变换器同时用来调整冷却油风扇速度。在冷却油高压时，可关掉压缩机。压力变换器是由厂家校准的密封件，失效时只能更换。在修理压力变换器时，必须替换 O 形环，注意只能使用变换器特定的 O 形环。

10. 暖风和空调(HVAC)控制台

HVAC 控制台用来调整不同电动机的运作，电动机用来改变方式、混合空气和回流气门(图 11－3)。

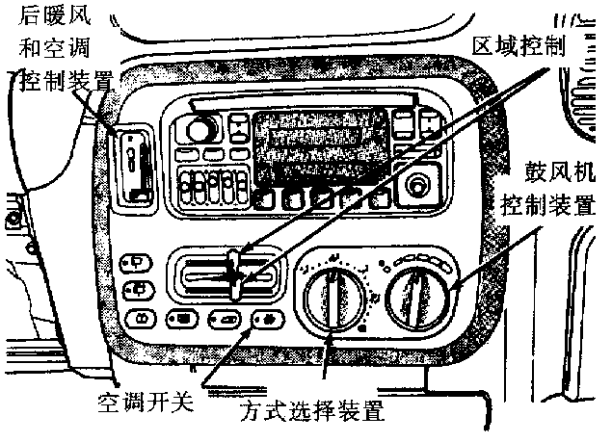


图 11－3　HVAC 控制模式

HVAC 控制台被包含在仪表板上的空调(A/C)控制头之内。控制头包括：鼓风机速度开关、后刮水器和喷洗器操作、前后车窗除霜装置、回流气门操作以及空调压缩机操作。

11. 后鼓风机速度开关

后鼓风机速度开关是控制后鼓风机的，可选择低速和高速两种方式。当开关位于开的状态时，在后车厢顶棚内衬里的鼓风机速度开关就开始控制后鼓风机的速度。鼓风机速度开关可单独维修。

二、诊断和测试

1. 起动器校准/诊断和冷却试验

若更换了 HVAC 控制台，安装后则需进行诊断/校准和冷却测试。在测试过程中发动机需一直在运转，为暖风机和空调压缩机操作提供热的制冷剂，并保证起动器能够正确校准。HVAC 控制台可以在约 120s 内排除装置故障。

警告：动力接通时，不要从暖风机/空调装置总成上拆下起动器，只有当发动机熄火时才能拆下起动器。如果起动器在运转，但没有连接到装置总成上，则起动器就变得不准了。

(1)起动器校准：混合气和区域(若有)气门校准正好补充了起动器、HVAC 组件和其连接装置里的机械变化，从前控制板可进行车上校准。当点火装置为 ON 时，若 WIPE(刮水)和 INTERMITTENT(间歇)LDE(显示器)同时闪亮时，则起动器还没有校准或上次校准中出现失误，所以在校准过程中要经常进行诊断。

(2)诊断：在起动器校准过程中，诊断在起动器和片状传感器上进行，在完成一次校准后，WIPE 和 INTERMITTENT、LED 闪烁表示校准成功或显示相应故障代码。这时，可以对混合方式和干

燥器(若有)进行手动测试。若在诊断过程中发现了故障，控制装置会改正错误。当点火开关为 OFF 再转为 ON 时或诊断故障时，INTERMITTENT 和 WIPELED 将同时闪烁表示出现故障。控制装置不显示失误代码，只表明在上次诊断过程中出现的故障。只有诊断通过，故障信息才会清除。

(3)冷却测试：若更换了 HVAC 控制台，则安装后，在校准过程中要进行冷却测试。在测试过程中，控制装置监视片状传感器上的温度，空调装置应能在 2min 内将蒸发器温度降至预设最低温度。

(4)LED 显示故障代码：故障代码如表 11－2 所示。若没有发现问题，则控制装置工作正常。

表 11－2　显示代码

LED(大型电子显示器)	通过/失败	相关动作
无 LED 闪烁，工作正常	校准，诊断和冷却通过	无
WIPE(刮水) 和 INTERMITTENT(间歇)LED 同时闪烁	校准和诊断失败	执行校准测试
空调和回流 LED 同时闪烁	冷却失败	执行冷却测试
WIPE 和 INTERMITTENT LED 同时闪烁 空调和回流 LED 同时闪烁	校准和诊断失败 冷却失败	执行校准测试

(5)校准/诊断测试记录

①初始设置：

·将鼓风机设为 HI(高速)。

·将方式设为 Panel(仪表板)。

·将温度设为 Cold(冷)。

·同时按下 WASH(喷洗)和 WIPE 5s(直至所有的 LED 亮)。

②结果：

·所有的 LED 亮至 5s。

·当 WIPE 和 INTERMITTENT LED 同时闪烁时，正在进行校准测试。当 A/C 和 RECIRC(循环)LED 同时闪烁时，正在进行冷却测试。

·当两个测试都通过后，可分别进行校准，诊断测试。

(6)冷却测试记录

①初始设置：

·将鼓风机设为 HI。

·将方式设为 Panel。

·将温度设为 Cold。

·同时按下 WASH 和 A/C 5s。

②结果：

·所有的 LED 亮至 5s(直至 LED 亮)。

·当 A/C 和 RECIRC LED 交替闪烁时，正在进行冷却测试。当 A/C 和 RECIRC LED 同时闪烁时，冷却失败。保证鼓风机设为 HI，方式设为 Panel 和温度设为 Full，Cold(最冷)后，再运行一次。

·当 WIPE 和 INTERMITTENT LED 同时闪烁时，校准测试正在进行。

·当两个测试都通过后，可单独进行冷却测试。

·可接受结果为“WIPE”闪烁，推动“WIPE”退出。

(7)放弃校准/诊断和冷却

·按下 EBL，RECIRC 和 WIPE 键。

·点火开关为 OFF，然后转为 ON。

·进入校准/诊断/冷却 15min 后，控制装置自动放弃。

·控制装置恢复正常操作，或 LED 同时闪亮，表示校准/诊断和冷却失败。

(8)故障代码/程度显示

WIDE 和 INTERMITTENT LED 按下面顺序闪烁表示故障代码/程度。其中 WIPE LED 代表程度，INTERMITTENT LED 代表数值，如表 11－3 所示。在校准/诊断结束后，控制装置开始闪烁程度 1 代码(表 11－4)。按下 WASH 键会循环到程度 2，再次按下 WASH 则循环到程度 3。每按下一次 WASH 键，则循环到下一程度。到达程度 5 后，则再循环

表 11－3　程度显示

程度	显　　示
1	故障代码
2	方式电位计测试
3	混合/乘客侧电位计测试
4	片状传感器温度(只有空调和区域装置)
5	驾驶员侧电位计(只有区域装置)

表 11－4　程度 1－故障代码

代码	定　　义
0	所有测试通过
1	方式起动器没有到达除霜位置
2	方式起动器没有到达 Panel 位置
3	混合/乘客起动器没有到达 Cold 停止位置
4	混合/乘客起动器没有到达 Heat(热)停止位置
5	片状传感器打开
6	片状传感器缩短
7	驾驶员起动器没有到达 Cold 停止位置
8	区域/驾驶员起动器没有到达 Heat 停止位置
9	控制装置接头内部故障

至程度 1。如果仅有暖风机控制装置，则从程度 1循环到程度 3。

(9)温度和方式电位计诊断

在校准完成后，按下 WASH 键，按 WIDE LED 所示，循环到程度 2、3 或 5，则可测试温度和方式电位计。在只有暖风机时，只能循环到程度 2 和程度 3。在每一单个测试中，当温度或方式电位计从一端移到另一端时，INTERMITTENT LED 闪烁频率随着改变。请参见电位计与位置和闪烁频率表 11－5。

表 11－5　电位计与位置和闪烁频率

电位计	INTERMITTENT LED 闪烁频率较快	INTERMITTENT LED 闪烁频率较慢
方式	Panel	Defrost(除霜)
混合/乘客	Heat	Cold
驾驶员	Heat	Cold

(10)片状传感器温度诊断

片状传感器测试可以用 INTERMITTENT LED 显示传感器读取的实际温度值来进行。

控制装置只能显示温度 1～99℃，要读取温度需要进行下列操作：

·将鼓风机设置到除 OFF 以外的任何速度。

·将 A/C 设为 ON，如空调离合器没有工作，保证故障代码 5 和 6 已清除。

·进行诊断(按下 WIPE 和 WASH)。

·当诊断完成后，循环到程度 4。

2. 暖风机性能测试

(1)诊断前准备：检查冷却油高度、驱动皮带张力、真空管路连接、散热器气流和风扇操作。起动发动机，预热至正常温度。

如果汽车刚刚行驶过，则等至 15min 后再拆下散热器盖。在盖上放上一块布，将之转到第一个安全挡块上。溢流管可以有压力泄出。当系统稳定后，彻底拆去散热器盖。警告：当发动机是热的时候，不要拆下散热器盖，否则会造成人员伤亡。

(2)最大暖风机输出：发动机冷却油由两个 16mm(内径)的软管输送给暖风机装置。在正常运行温度下使发动机怠速运转，将控制装置设置到最大热量、底板和高速鼓风机状态。用一测试计，检查从底板排气口排出来的空气温度，见表 11－6。

若底板排气口空气温度不足时，则请参阅第五章冷却系统的有关技术规格。两个软管用手接触时都需感到发烫(冷却液回流软管应比供给软管稍凉一点)。若冷凝剂回流软管比供给软管凉得多，则在暖风机装置里找出发动机冷却液流动障碍并进行修理。

表 11－6　温度参照表

外界温度(℃)	最小输出底板温度(℃)
15.5	62.2
21.1	63.8
26.6	65.5
32.2	67.2

冷却油受阻可能的位置或原因：

①软管受挤压或扭结。

②暖风机软管布置不当。

③暖风机软管或冷却装置接头上的供给和回流口阻塞。

④暖风机机芯受阻。

⑤若冷却液流动完好，但输出温度不足，则可能有机构故障。

热量不足可能的原因或位置：

①车头空气进口受阻。

②暖风机装置排气口受阻。

③混合气门运作不正常。

(3)温度控制：如果不能用控制板上的 TEMP(温度)调节杆对温度进行调节，则需维修以下部位：

①混合气门连接。

②混合空气门电动机出错。

③发动机冷却液温度不正常。

3. 冷却油注入高度测试

空调装置里的 R－134a 冷却油的容量见表 11－1。检查或者补充空调装置里的冷却油体积时，可按以下两种方法进行：①使用 DRB Ⅱ车载诊断仪测量空调压力；②用歧管量表测量冷却油注入量。

警告：①不要吸入 A/C 冷却剂和润滑剂蒸气或雾珠，它对眼睛、鼻孔和喉咙都有刺激；②使用符合 SAE(美国汽车工程师协会)标准的维修设备排空空调装置，排放时若出现事故，先对工作场所进行通风，再恢复工作；③不能用压缩空气对维修设备或汽车 A/C 装置进行压力测试或泄漏测试；④空气/R－134a 的混合物在增压时可能会燃烧，这些混合物十分危险，极易造成火灾或爆炸，引起事故或伤亡。

(1)选择检查液体管路压力的方法，用歧管量表装置或 DRB Ⅱ车载诊断仪。

(2)在液体管道上装上一个夹紧式热差偶测试仪(P. S. E. 66 - 3240014 或 80PK - IA)或等效测试仪。安装时尽量靠近空调压力变换器，以便监测液体输送管的温度。

(3)汽车必须处于下列几种方式：

· 变速器变速杆在 P(停车)位置。

· 发动机怠速，700r/min。

· 空调控制装置设置为外界空气循环。

· 方式设为 Panel(仪表板)。

· Full Cold(全冷)。

· 高速鼓风机(汽车装有后空调时，将后鼓风机设为高速)。

· 空调开关在 ON(开)位置。

· 汽车窗户打开。

· 回流按钮关闭。

(4)系统运行几分钟，以保证其稳定。

(5)在冷却器的前端放上一块纸板，以便将装置压力设置为 1793kPa。为正确放置纸板，拆去散热器—冷却器上盖。将纸板插在冷却器和散热器前端之间，这样可保持一恒定压力。

(6)监测液体输送管的压力和温度。如果系统位于低于要求区域，向系统中添加 60mL 冷却液，并再检查读数；如果系统位于超出要求区域，从系统中回收 60mL 冷却油，并再检查读数。继续这一操作，直至读数是在注入量确定表中的正常范围。

用 DRB Ⅱ车载诊断仪也可进行同一操作步骤，从空调变换器上的数字显示器和数字温度计上监测液体输送管的温度。

4. 空调性能测试

在开始测试时，注意空调装置操作的安全预防措施和警告，并且测试房间和车上的温度不得低于测试要求的最低温度 21℃。

(1)接上转速表和歧管量规装置。

(2)将控制装置设为 RECIRC(循环)和 PANEL(仪表板)，温度设为 Full Cold(全冷)，鼓风机为 HI(高速)。

(3)起动发动机，带动空调(A/C)压缩机离合器，将发动机转速维持在 1000r/min。

(4)关上车门和车窗，将发动机预热。

(5)在空调左侧中心排气口里插入一温度计，让发动机运转 5min，根据外界的温度，空调离合器可能会循环。

(6)接上空调压缩机离合器后，比较排出空气温度和空调压缩机性能温度。

(7)如果排出空气温度达不到性能温度的要求，进行进一步的诊断。

5. 鼓风机电动机故障诊断

(1)振动或噪声诊断：鼓风机速度开关与电阻块连在一起，给鼓风机电动机提供变化电压。警告：不要接触鼓风机电动机和电阻块(热的)。若已将电阻块从暖风机空调壳体中拆去，则不能运转鼓风机电动机。诊断时，见图 11 - 4 鼓风机电动机噪声/振动诊断。

(2)压缩机噪声诊断：使用空调时，固定件松动、离合器或者操作时的高压都可能会引起过多的噪声。在维修压缩机前先检查压缩机驱动皮带状况、冷却油注入量和头部压力。

若空调驱动皮带在起动之初就开始滑动，这并不意味着压缩机出现了故障。在压缩机较紧的时候，有可能出现暂时锁闭现象。空调系统不运行的时间越长，这种现象越有可能出现，主要是由温度改变引起冷却油在空调装置里面正常运动的结果。

6. 压缩机离合器/线圈测试

空调压缩机离合器电路是由动力控制模块控制的，它位于蓄电池外侧发动机舱里。

如果压缩机离合器没有发生作用，验证冷却油量；如果压缩机离合器仍不起作用，检查位于液体输送管上的压力变换器的蓄电池电压，若没有检测到电压。如果在压力变换器检测到了电压，连接压力变换器，检查压缩机离合器接头终端之间的蓄电池电压；检测到电压后，进行离合器线圈测试。

(1)验证蓄电池充电状况(蓄电池里的测试指示器应为绿色)。

(2)在离合器线圈终端串联上一只电流表(刻度为 0 ~ 10A)。用电压表(刻度 0 ~ 20V)测量蓄电池和 A/C 离合器的电压。

(3)将空调控制装置设为空调方式，鼓风机设为低速，起动发动机，进行正常怠速运转。

(4)空调压缩机离合器须立即起作用，离合器电压和蓄电池电压相差应在 ±2V 之内。如果离合器没起作用，测试保险丝。

(5)当电流为 2.0 ~ 3.7A，离合器线圈电压为 11.5 ~ 12.5V 时，离合器线圈还可以使用，其工作区域温度为 21℃。如果电压超过 12.5V，打开电器附件，增加电力负荷，直至电压低于 12.5V。

(6)如果线圈读数为 0，则线圈断路，应该更换。如果电流表读数为 4A 或更大，则线圈短路，应该替换。如果线圈电压不在蓄电池电压的 ±2V

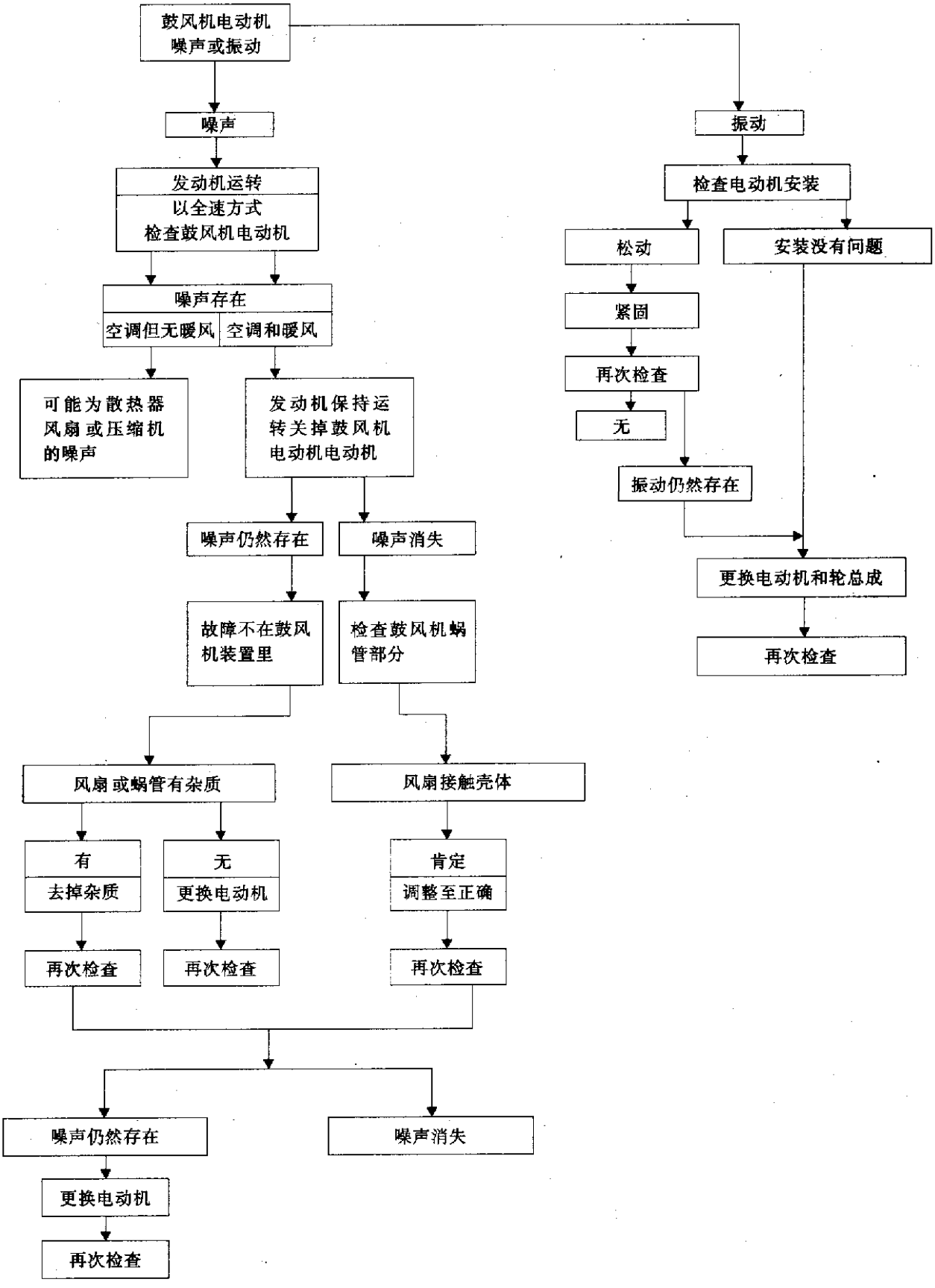


图 16－4　鼓风机噪声/振动诊断

之内，测试离合器线圈输电线路，看是否有过多的压降。

7. 膨胀阀测试

注意：①特别注意所有空调装置部件都要没有水分，油里的水分非常难以除去，且会影响压缩机的可靠性；②膨胀阀测试应在压缩机测试之后进行，工作场所和汽车温度应为 21～27℃之间；③测试膨胀阀时需要液态 CO_2。

(1)在冷却油装置维修口处接上一加液盘或歧管量表装置，检验冷却油注入量。

(2)关闭所有的车门、车窗和乘客舱的通孔。

(3)将暖风机空调控制装置设为 Full Heat(全热)、FLOOR(底板)和鼓风机 HI(高速)。

(4)起动发动机，进行怠速运转(1000r/min)，当发动机达到运转温度后，等待乘客舱预热。这样，蒸发器就会需要最大的冷却油流。

(5)当冷却油量足够后，排气(高压)量表读数应为 965～1655kPa；吸入(低压)量表，读数应为 140～207kPa。如果装置达不到正常的压力读数，替换膨胀阀。若压力正常，则继续进行测试。

(6)如果吸入孔侧的低压在指定范围内，使用高效制冷物质(液态 CO_2)，冰冻膨胀阀控制头 30s，吸入孔侧低压应降低 70kPa。若没有，替换膨胀阀。警告：保护皮肤和眼睛，不要接触到 CO_2，否则会造成人员伤亡。

(7)等待冷冻阀解冻，低压量表读数应稳定在 138～207kPa 之间。否则，更换膨胀阀。

(8)膨胀阀测试结束后，测试空调全面性能。在汽车恢复使用以前，拆去所有测试设备。

8. 空调压力变换器测试

(1)将变速杆置于停车或空档位置，应用驻车制动器，起动发动机，进行怠速运转。

(2)装上 DRB Ⅱ车载诊断仪：

- 转入主菜单；
- 选择单独 DRB Ⅱ车载诊断仪工作；
- 选择 1994～1995 年和 1996 年诊断程序；
- 选择气候控制；
- 选择传感器显示；
- 选择空调系统。

空调系统应在电压 0.451V(低压切断)～4.519V(高压切断)之间操作。这一范围之外的电压则表明存在高压或低压环境，压缩机不能循环。电压及其相应情况如表 11－7 所示。

表 11－7　电压及其相应情况

电压(V)	情　况
0	变换器发生故障或 PCM(动力控制模块)无电压
0.150～0.450	变换器良好/低压切断情况
0.451～4.519	正常操作情况
4.520～4.850	变换器良好/高压切断情况
5	变换器故障

三、维修过程

1. R－134a 制冷剂

这种型号汽车使用的是一种新式的制冷剂，叫做 R－134a。是一种无毒、不易燃烧、透明无色的液化气体。

在空调装置内，R－134a 制冷剂和 R－12 制冷剂不可混合使用。只要有一点 R－12 混合在 R－134a 里面，压缩机就会出现故障，冷却油沉淀，或者性能不良。

高压维修口位于支撑架附近的液体输送管上，低压维修口位于压缩机进气歧管附近的吸气管上。在维修时，需要使用空调回收/再循环机(图 11－5)。制冷剂回收循环盘。

歧管量表装置(图 11－6)必须与注入或回收/再循环设备一起使用的，并且只能使用没有用过 R－12 的量表。量表装置上的维修软管在维修口接头端应该装备手动(转轮)或自动回流阀，这样可防止制冷剂 R－134a 泄漏空气中。

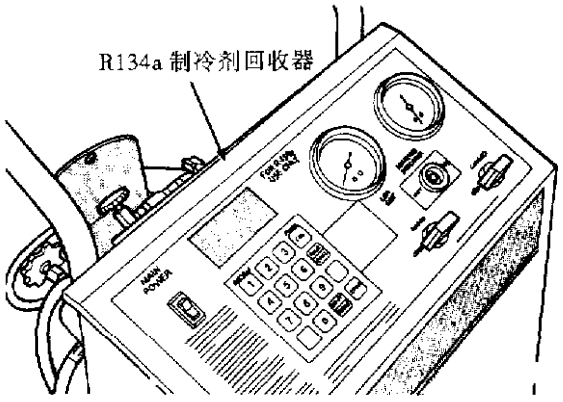


图 11－5　制冷剂回收剂循环盘(典型)

2. 泄漏检查

如果空调系统不能正常冷却，检查一下是否冷却油装置没有注满 R－134a，这只要进行装置注入

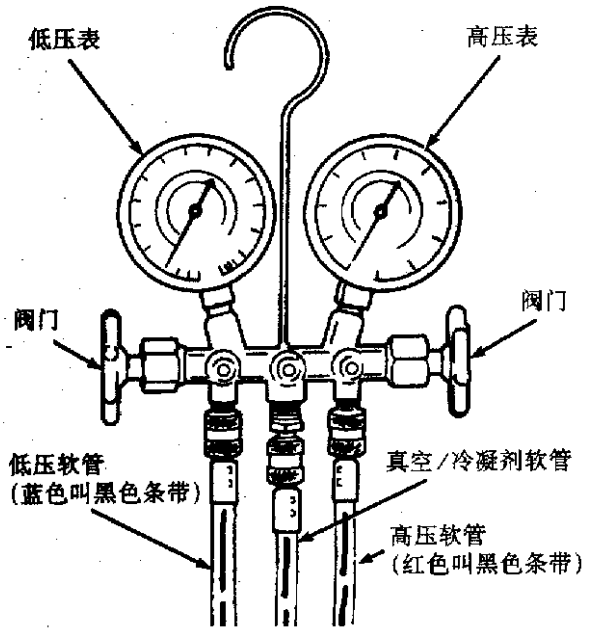


图 11－6　歧管量表装置—(典型)

高度—检查或加注测试即可。在进行测试时，如果输送管压力低于 207kPa，则进行空调冷却油装置泄漏测试。若压力大于 207kPa，则进行低冷却油高度泄漏测试。若冷却油装置没有冷却油或其注入量较低，则管路接头或部件密封件可能有泄漏。若接头输送管和部件上有油类沉积物，则表明此处有泄漏。检查冷却装置里的漏洞，按症状采取适当步骤。

警告：不要吸进 A/C 制冷剂和冷却油的蒸气和雾珠，其对眼睛、鼻孔和喉咙都会有刺激，请只使用符合 SAE 标准的维修设备回收 R－134a 装置，若发生事故，先给工作场所通风，再恢复工作。

(1)空调冷却油装置泄漏测试：

①抽空冷却油装置，尽可能达到最低的真空度(3.7kPa)。检查该装置是否能维持真空度达 15min。若能达到 15min，则可能不存在漏洞；若装置不能维持真空度，按以下步骤继续进行。

②准备好 150mL 制冷剂。

③将 150mL 的制冷剂注入到已抽空的制冷剂装置。

④进行低制冷剂高度泄漏测试第二步。

(2)低冷却油高度泄漏测试：

①检验装置里是否有冷却油，用 DRB Ⅱ车载诊断仪按装置传感器－空调压力测试菜单或用压力量表监测液体输送管压力和温度来进行检查。

②将车停放在无风的工作场所，这有助于发现较小的漏洞。

③将冷凝装置升到操作温度和压力，发动机怠速运转 5min，且装置设置为：

· 变速杆为 P 位置；
· 发动机怠速，转速为 700r/min；
· 空调设为 100%外界空气；
· Full Panel(全仪表板)方式；
· 鼓风机高速；
· 空调位于 ON 位置；
· 前车窗打开；
· 后空调关闭(若有)。

④汽车熄火 2～7min，然后用专门用来检测 R－134a 型冷却油的电子泄漏检测仪寻找泄漏。有油渍的接头、输送管和部件通常都表示有冷却油泄漏。检查蒸发器是否有泄漏时，将泄漏检测仪插入循环气门中或热量导管里。

若全面检查后，没有发现泄漏，则进行装置注入高度－检查或加注测试。

3. 抽空制冷剂

如果制冷剂装置没有密封，则在使用前必须抽空装置。与制冷剂混在一起的水分和空气会升高压缩机的压力，使之超过可接受的范围，这会降低空调的运行性能，损坏压缩机，真空里的水分在接近室温时就会沸腾。抽空制冷剂装置步骤：

(1)接上合适的加液罐、制冷剂回收装置和带有真空泵的歧管量表装置(见图 11－6)。

(2)打开吸入和排放阀，起动真空泵。在加注制冷剂前，真空泵需要运行至少 45min，清除掉装置里的水分。当吸力计读数为 88kPa 或更大，且持续了 45min 后，关严所有的阀门，关掉真空阀。如果装置达不到规定的真空度，制冷剂装置里肯定有漏洞，需要修理。如果制冷剂装置保持了至少 30min 的规定真空度，起动真空泵，打开吸入和回收阀，等待装置再排气 10min。

(3)关掉所有的阀门，关掉并撤去真空泵。

(4)制冷剂装置已准备好，可注入制冷剂。

4. 加注制冷剂

装置进行过泄漏检查并抽空后，就可注入制冷剂(R－134a)。警告：制冷剂加注不要过量。当压缩机头压力过大时，装置会发出噪音，出现故障。

(1)接上歧管量表装置。

(2)用加液盘测量制冷剂(指容量)，并达到至 52℃。制冷剂容量为：无后部空调＝1020mL；带有

后部空调 = 1440mL。

(3)打开吸入和排放阀，打开加注阀门，让已加热的制冷剂流入装置内。完成后，关上吸入和回收阀。

(4)如果全部制冷剂没有从分配装置流入制冷剂装置内，让发动机高怠速运转(1400r/min)，将空调控制装置设为 A/C，鼓风机低速，打开车窗。如果 A/C 压缩机不工作，测试压缩机离合器控制电路，修改出现的故障。

(5)打开吸入阀，让剩下的制冷剂流入装置内。警告：这时，不能打开排放(高压)阀。

(6)关上所有阀门，测试空调装置性能。

(7)拆去加液盘或歧管量表装置，装上维修口帽。

四、拆卸和安装

1. 侧窗除雾装置导管

(1)左侧。左侧车窗除雾装置导管由两根导管连接而成。左侧有一根较长的导管，该管先连到中间导管上，然后再连到分配器壳上。这根长管位于仪表板的顶端，维修的时候，拆去仪表板盖，再拆导管固定器(图 11－7)。

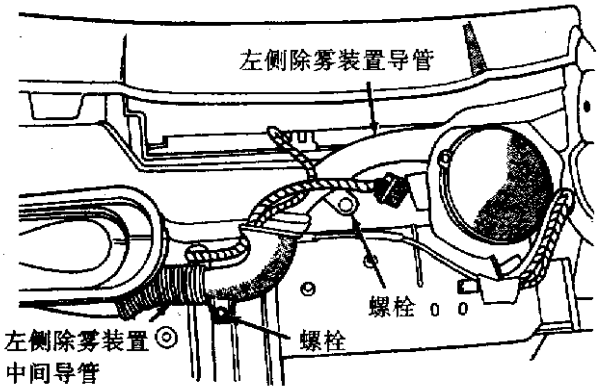


图 11－7　左侧除雾装置导管

(2)右侧。右侧车窗除雾装置导管为一种单件设计。这是一根较长的连接到分配器壳上的导管，它位于仪表板的顶端。维修的时候，拆去仪表板盖，再拆去导管固定器(图 11－8)。

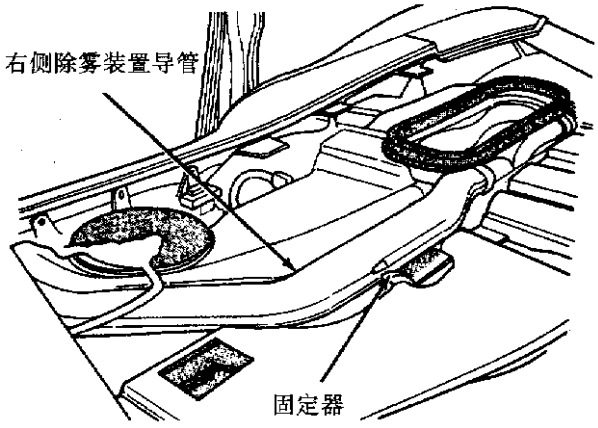


图 11－8　右侧除雾装置导管

2. 鼓风机电动机总成

(1)拆卸：

①拆下工具箱。

②拆去鼓风机电动机盖(图 11－9)

③断开鼓风机电动机线路。

④拆下电线衬垫(图 11－10)，使电线穿过鼓风机壳(图 11－11)。

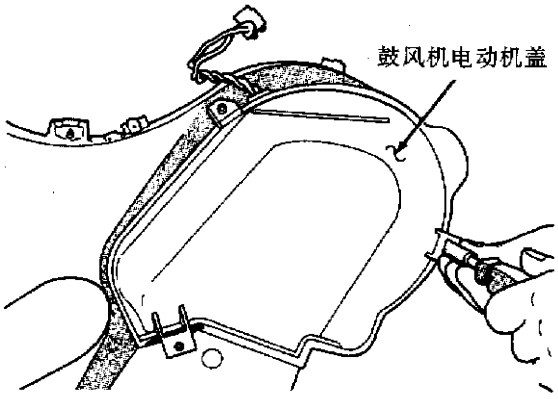


图 11－9　鼓风机电动机盖

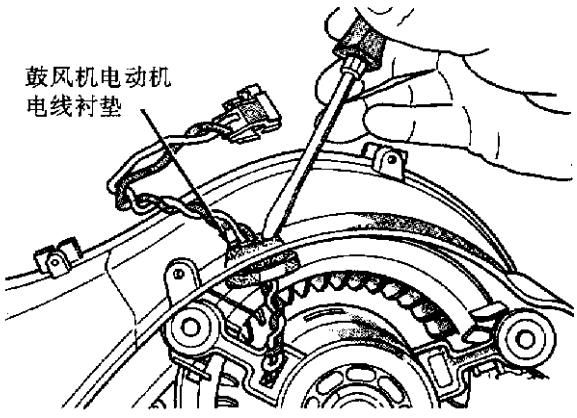


图 11－10　电线衬垫

⑤拆下鼓风机电动机的安装螺丝(图 11－12)。

⑥让鼓风机总成垂下来，并拆下总成。

(2)安装：按上述拆卸步骤进行相反操作。

3. 鼓风机电动机电阻块

(1)拆卸：

①打开发动机罩。

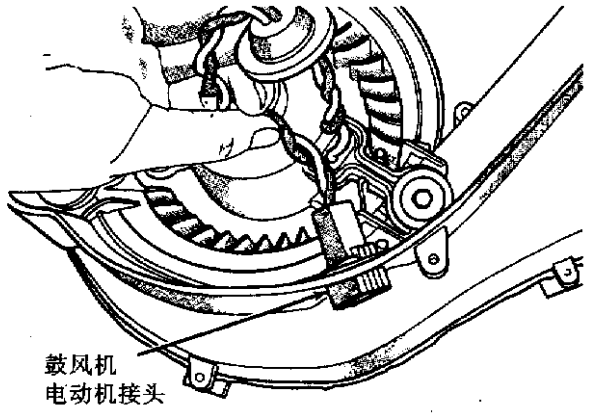


图 11－11　从壳体里推进电线

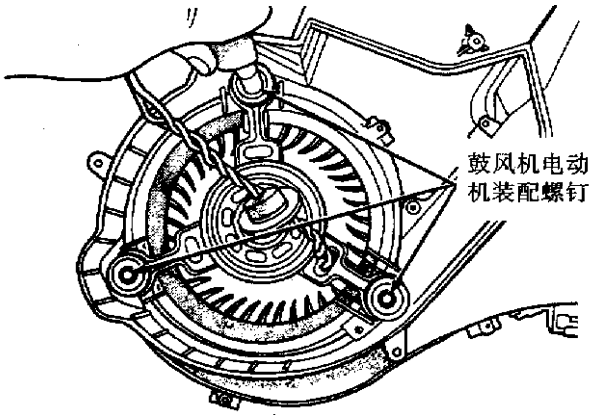


图 11－12　鼓风机电动机螺钉

②从鼓风机电阻块上找出并拆去电线接头(图 11－13)，电阻块位于汽车乘客一侧发动机舱背部，刮水器模块下面。注意：并不需要拆下刮水器模块。

③在电阻块一侧插入一个一字形撬棒工具并向里推，将电阻块拆下来。在电阻块右手端有两条导向管，帮助定位插入的一字形撬棒工具。电阻块那侧的夹子此时松动，拉出电阻块。警告：电阻块可能是热的，在装置刚刚运行过之后，不要试图修理电阻块。开始修理前，应先让装置冷却。

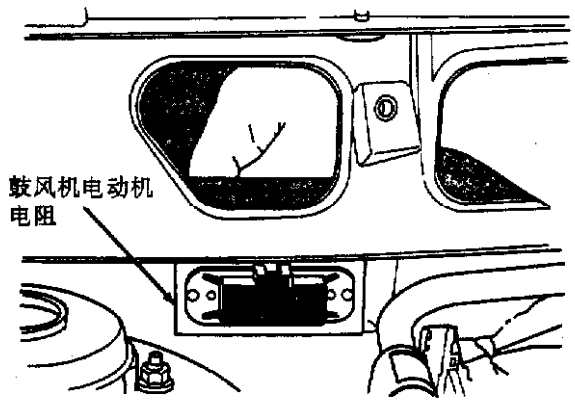


图 11－13　拆卸电阻块

(2)安装：安装时，按上述拆卸的相反顺序进行操作。保证“TOP”(向上)字样应在电阻的顶端。电阻块的线圈不应相互接触。安装时，若有线圈已经碰到一起，小心地把它们分开(只能用手指)。

4. 压缩机

(1)拆卸：警告：在拆卸压缩机时，有关压缩机制冷剂的回收步骤，请参阅制冷剂维修过程。

①断开蓄电池阴极导线。

②夹断连到后部暖风机空调装置(若有)的冷却剂输送管，抽干发动机冷却剂。

③拆去散热器上软管。

④拆去驱动皮带，断开压缩机离合器电线接头。

⑤从压缩机上拆下冷凝器输送管(图 11－14 和图 11－15)。

⑥拆去压缩机螺母和螺栓(图 11－16)。

⑦拆下压缩机(图 11－17)。

(2)安装：按上述拆卸的相反顺序进行操作。

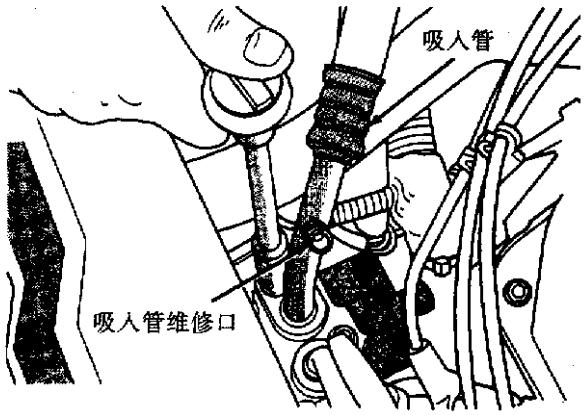


图 11－14　吸入管

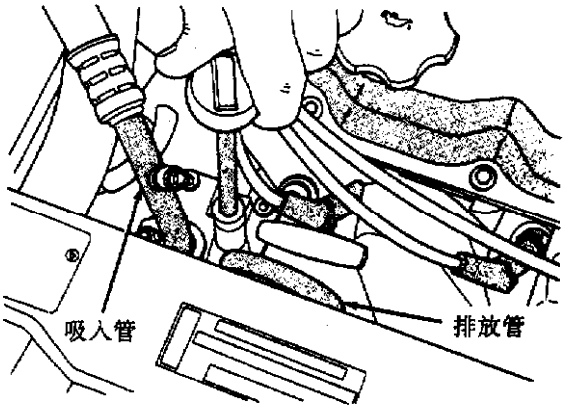


图 11－15　排放管

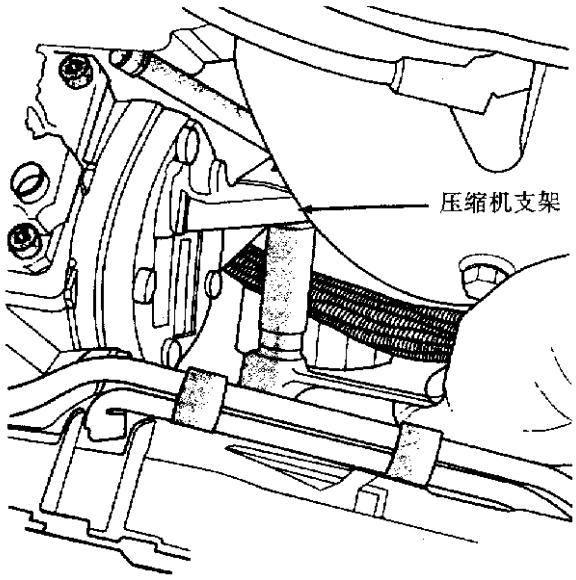


图 11－16　压缩机支架

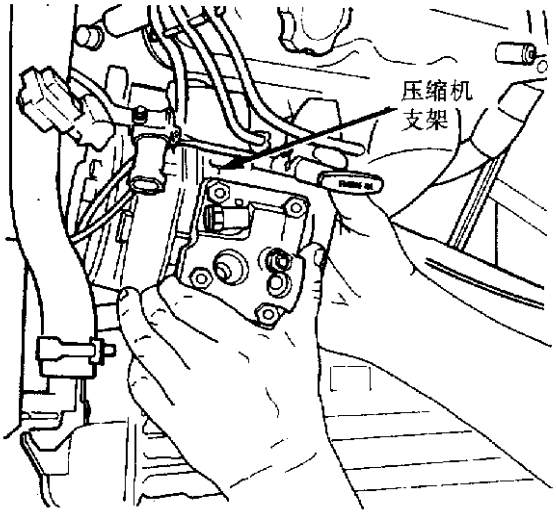


图 11－17　拆卸压缩机

5. 压缩机离合器/线圈

(1)拆卸：

①拆下压缩机轴螺栓(图 11－18)。可在离合器盘周围放置一个带状滤油器拆卸工具，帮助拆下螺栓。警告：不要在离合器盘总成和皮带轮之间使用螺丝刀，否则会损伤前盘总成。

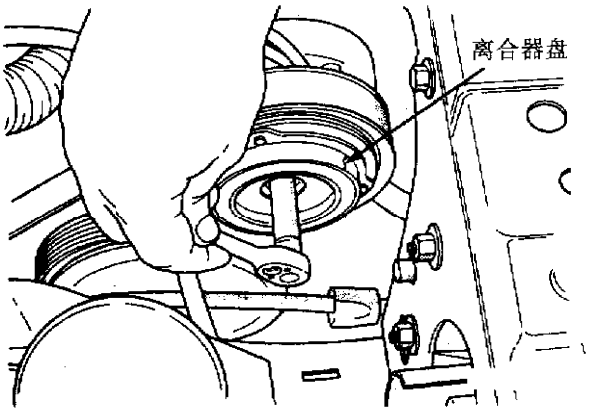


图 11－18　压缩机轴螺栓和离合器盘

②用一塑料锤轻敲离合器盘，拆下离合器盘和垫圈(图 11－19)。

③用弹簧卡环钳(C－4574)拆下用来固定皮带轮的弹簧卡环，并将皮带轮总成从压缩机上滑下来(图 11－20)。

④拆下线圈电线夹螺丝钉和电线束。

⑤拆下将磁场线圈固定到压缩机壳上的弹簧卡环(图 11－21)。将磁场线圈滑下压缩机外壳。

⑥检查离合器皮带轮和前盘摩擦面，看是否有磨损现象。若皮带轮和前盘有过多的磨损或划痕，则需要换。若摩擦面上有油渍，检查一下压缩机轴鼻端地方是否有油，并从前盖上拆下油毛毡。如果压缩机油毛毡上浸满了油，则说明轴的密封件已经有泄漏，必须更换。

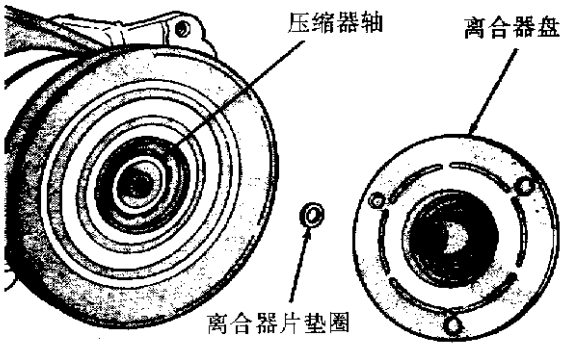


图 11－19　接合器片垫圈

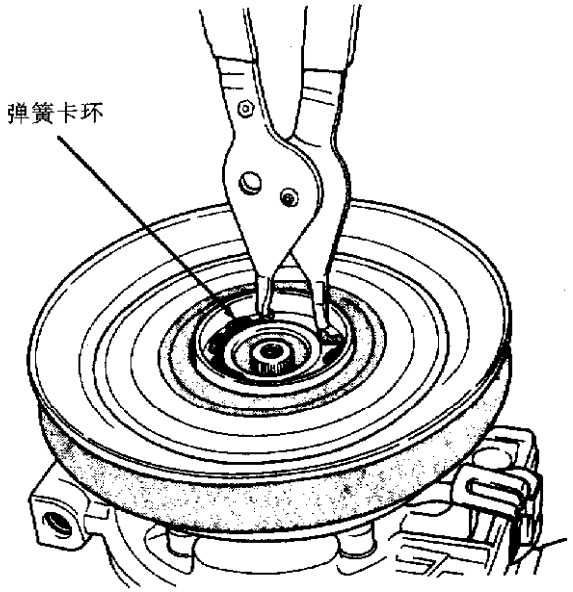


图 11－20　拆卸滑轮弹簧卡环

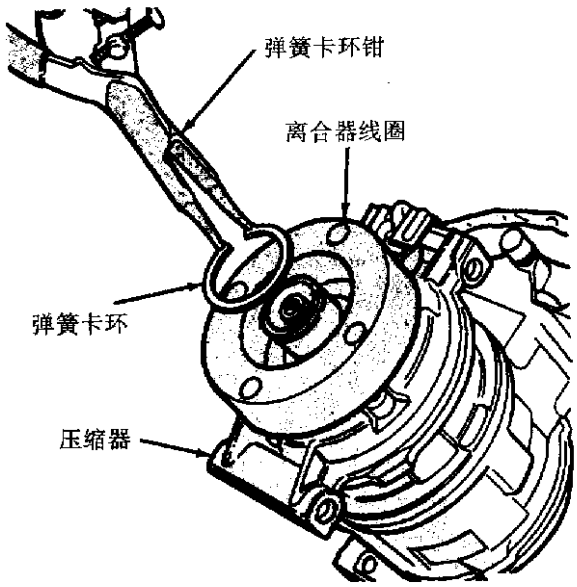


图 11－21　离合器线圈弹簧卡环

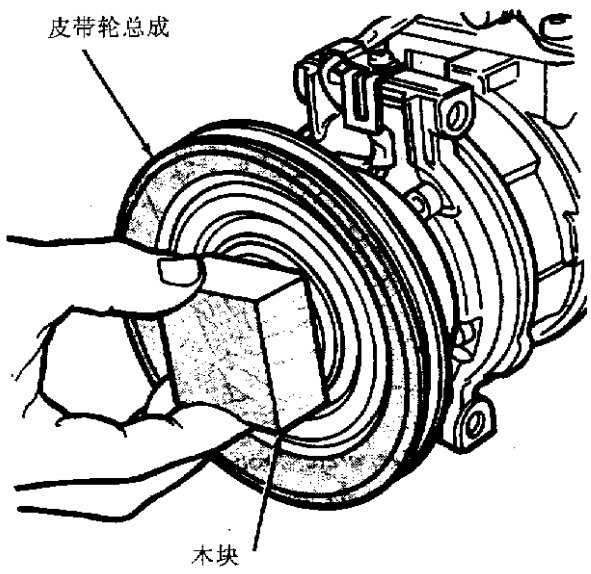


图 11－22　安装皮带轮总成

⑦检查轴承的粗糙程度，看是否过度泄漏或有油脂。如果轴承上的油脂已经弄脏了皮带轮的侧面或前盘，则需更换弄脏部分。如果轴承较粗糙或有粘结现象，则更换离合器皮带轮和前盘总成。警告：离合器皮带轮和前盘在出厂前经打磨操作已结合在一起，不要试图拆开它们单独修理各个部分，否则，它们的接触面积就会不足，容易造成离合器打滑。

(2)安装：

①对齐磁场线圈背部的销子和压缩机端外壳上的孔，将磁场线圈放好位置。保证电线布置正确，并用电线夹螺丝钉固定好。

②用弹簧卡环钳装上磁场线圈弹簧固定卡环。卡环斜面朝外，卡环上的两个小孔各指向压缩机上的销子的左右边。用力按下弹簧卡环，保证它正确地安置在凹槽里。警告：如果弹簧放置不好，它可能会跳出来，造成离合器出现故障，对压缩机前端造成严重损害。

③在压缩机里装上皮带轮总成。可用木块轻敲其摩擦面(图 11－22)。警告：不要划伤皮带轮摩擦面。

④用弹簧卡环钳装上固定皮带轮总成的弹簧卡环(斜面朝外)，用力按下弹簧卡环，保证它正确地放置在凹槽里。

⑤如果使用原有的前盘总成和皮带轮总成，那么也可使用旧垫片。如果没有，则在轴上先试着放置一叠垫片，约 1mm 厚，抵住轴肩。

⑥在轴上装上前盘总成。

⑦当前盘总成紧紧地贴在垫片上后，用厚薄规测量前盘和皮带轮面之间的空气缝隙。其宽度应在 0.5～0.9mm 之间。如果空气缝隙不正确，添加或减少垫片的数目，直至宽度符合规定。

⑧装上压缩机螺栓，其扭矩应为 17.5±2N·m。

注意：拧紧压缩机螺母后，垫片可能会压缩。多处测量空气缝隙，保证宽度正确，最后转动皮带轮，确保无误。

6. 离合器磨合

安装了新的离合器后，检查送到离合器上的电压和电流(保证符合标准)，然后循环空调离合器约 20 次(5s 运作，5s 停止)。进行这一操作时，将装置设为 A/C 方式，鼓风机高速，发动机转速 1500～2000r/min。这一过程将使背面的摩擦片定位，且使离合器有更高的扭矩数。

7. 冷却器总成

警告：①在进行下列操作以前，空调装置必须彻底是空的；②要特别注意所有空调装置部件都没有水分，油里的水分非常难以除去，且会影响压缩机的可靠性。

(1)拆卸：

①拆去空调(A/C)装置。

②拆去过滤器—干燥器上的液体输送管(图 11－23)。

③拆去将过滤器—干燥器固定到散热器的两个螺母(图 11－24)。

④拆去散热器上横杆。

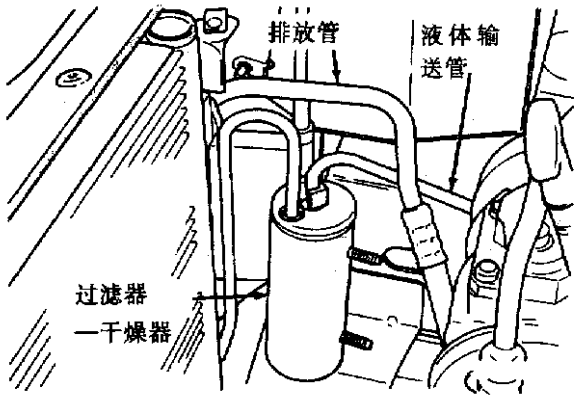


图 11－23　液体输送管

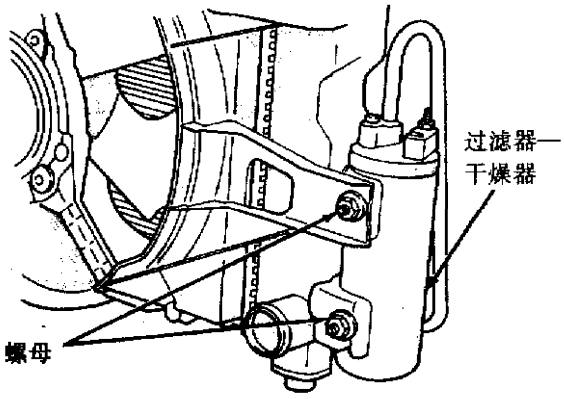


图 11－24　过滤器—干燥器固定螺母

⑤向后倾斜散热器。

⑥拆去冷凝器上的上排放管(图 11－25)。

⑦通过仪表板从过滤器—干燥器上拆下液体下输送管。

⑧拆下两个下冷凝器安装螺栓。

⑨拆下两个上冷凝器安装螺栓。

⑩从车上拆下冷凝器(图 11－26)。

(2)安装：

①安装时，更换所有的 O 形环和垫圈，所有

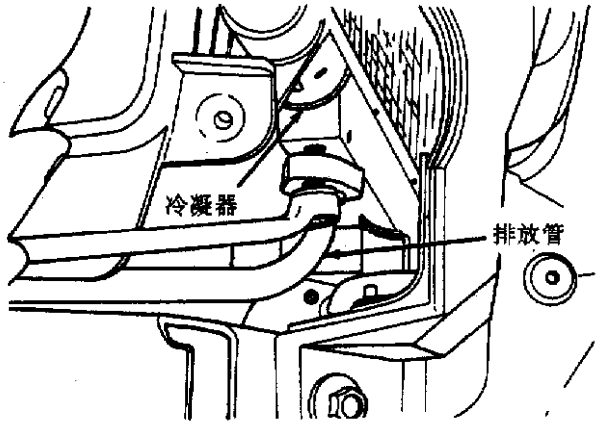


图 11－25　上排放管

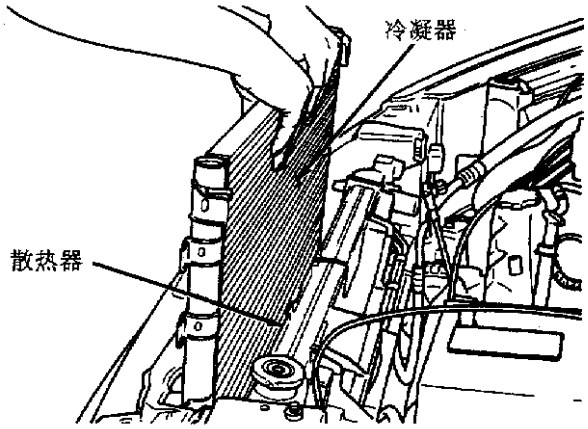


图 11－26　拆卸冷凝器

的密封表面都要涂上经验证的无蜡冷凝剂油。然后按上述拆卸相反顺序进行操作。

②抽空装置，加注冷凝剂。

8. 蒸发器探针

(1)拆卸：

①拆去工具箱。

②断开蒸发器探针接头(图 11－27)。

③用一字形撬棒工具，从暖风和空调(HVAC)装置上撬下蒸发器探针绝缘圈(图 11－28)。

④从蒸发器上拆下探针(图 11－29)。

(2)安装：按上述拆卸相反顺序进行操作，在蒸发器上有 3 个可放置探针的孔。在安装探针时，使用与原先不同的孔，如果更换了新探针，则用最上面的孔。

9. 膨胀阀

(1)拆卸：警告：在进行下列操作前，空调装置必须是空的。

①断开蓄电池负极导线。

②回收空调装置制冷剂。

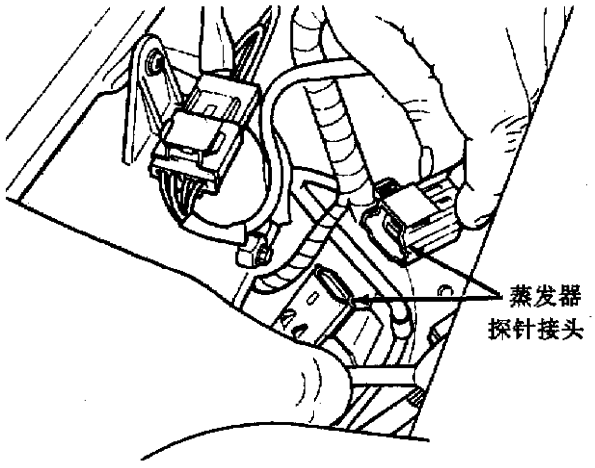


图 11－27　蒸发器探针接头

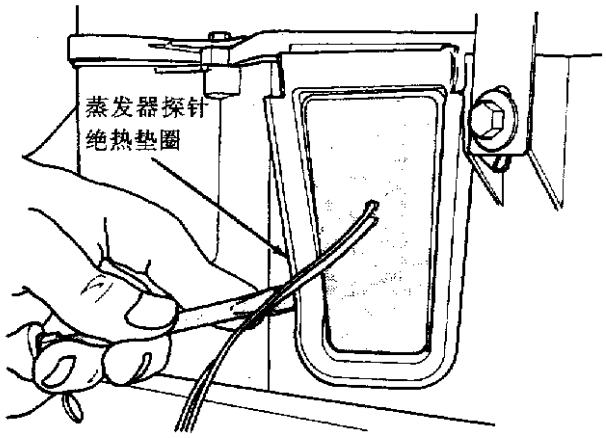


图 11－28　蒸发器探针绝热垫圈

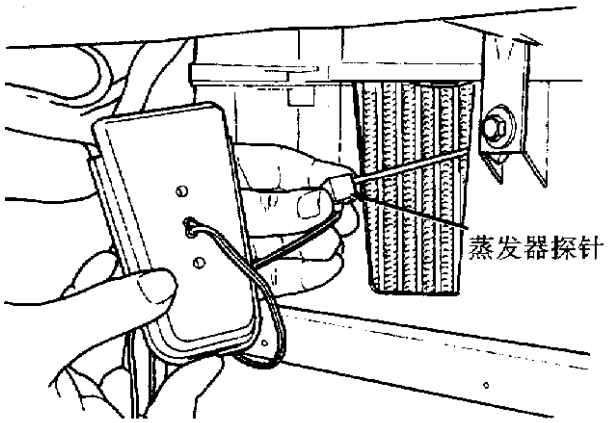


图 11－29　蒸发器探针

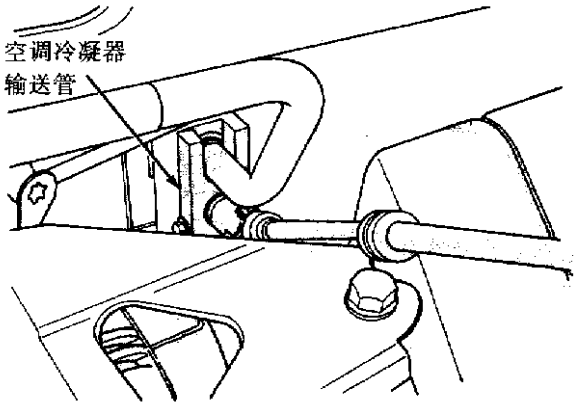


图 11－30　空调冷凝器输送管片

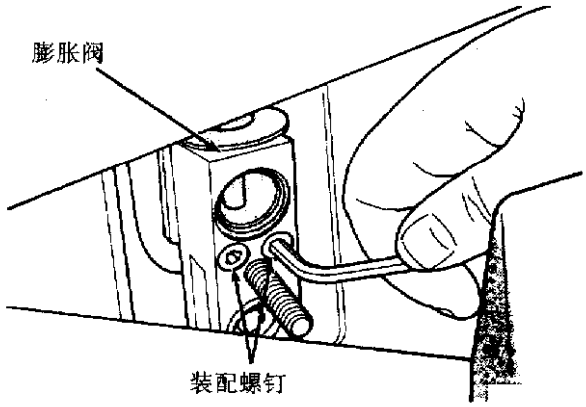


图 11－31　膨胀阀装配螺钉

③拆下辅助驱动皮带。

④拆下发电机上支架。

⑤断开发电机磁场电线。

⑥将发电机向后推。

⑦拆去仪表板的接地线。

⑧拆下将制冷剂输送管密封片固定到膨胀阀上的螺母(图 11－30)。

⑨小心地从膨胀阀上将冷凝剂输送管密封片总成向车前部方向拉。不要划伤膨胀阀密封件表面。

⑩在输送管的开口上盖上盖子，防止污染。

⑪拆下将膨胀阀固定到蒸发器密封片的两个螺母(图 11－31)。

⑫小心地拆下膨胀阀(图 11－32)。

(2)安装：

①拆下并更换冷凝剂输送管上的 O 形环。

②小心地将膨胀阀装到密封片上，装上两个螺钉，其扭矩应为 11 ± 3N · m。

③小心地将冷凝剂输送管密封片装上膨胀阀，拧紧螺母，其扭矩应为 23 ± 3N · m。

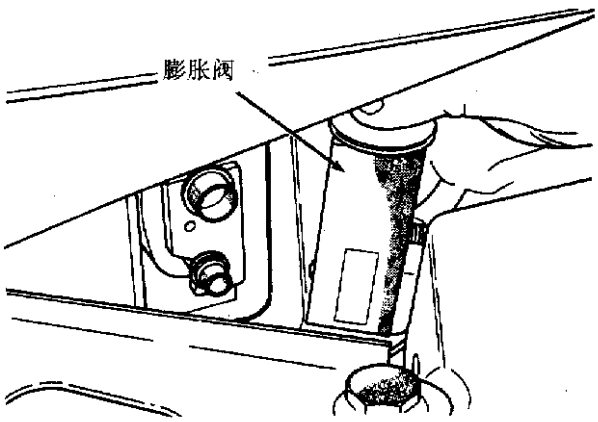


图 11－32　拆卸膨胀阀

④装上仪表板接地线。

⑤将发电机拉回原有位置。

⑥装上发电机磁场电线。

⑦装上发电机上支架。

⑧装上辅助驱动皮带。

⑨排空装置，并注入冷凝剂。

⑩装上膨胀阀。装置注入冷凝剂，并检查泄漏，重复空调性能测试。

10. 过滤器—干燥器总成

警告：在进行下列操作前，空调装置必须彻底是空的。

(1)拆卸：

①回收空调装置。

②拆下过滤器—干燥器上的液体输送管(图11－24)。

③拆下将过滤器—干燥器支架固定到散热器风扇支架上的两个螺母。

④拆去冷凝器上的液体下输送管。

⑤拆去散热器上横梁。

⑥向上提起散热器，并将过滤器—干燥器滑出原安装位置。

(2)安装：

①安装时，更换冷凝剂输送管的两个O形环。重复上述相反操作。

②排空装置并注入制冷剂。

11. 暖风机/空调装置壳

(1)拆卸：警告：若装备有空调，冷冻装置在进行下列操作时必须彻底是空的。

①应用驻车制动器。

②断开蓄电池负极导线。

③用冷凝剂回收装置抽出空调装置里的制冷剂(见图11－1)。

④拆下刮水器模块。

⑤拆开后暖风机输送管。

⑥抽干发动机制冷剂，拆去暖风机下软管(图11－33)。在制冷剂输送管上塞上塞子。

⑦拆下膨胀阀上的吸入管和空调冷凝器输送管(见图11－30)。

⑧拆下仪表板总成。

⑨拆下暖风机导管。

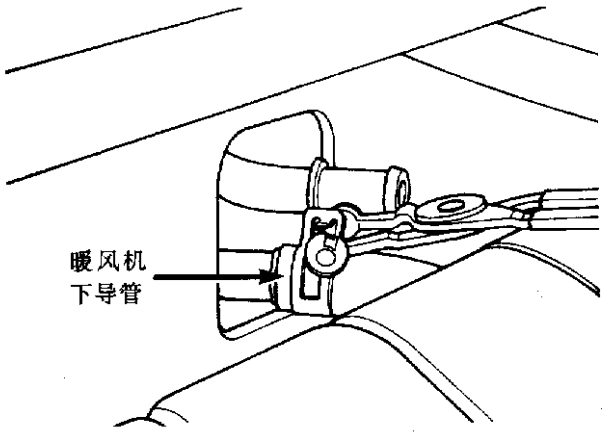


图11－33　暖风机下导管

⑩断开上加固件上的两个上紧固件以及管道上的下紧固件。

⑪拆下将暖风和空调(HVAC)装置固定到仪表板上的三个螺母(在发动机舱里，图11－34)。

⑫断开HVAC电线束。

⑬向后拉整个装置，直至其螺栓离开仪表板，垂下装置，继续向后拉，将它从车上取下来。

(2)安装：

①按上述拆卸相反的顺序进行操作。安装时，在管道进口装上新的O形环。

②抽空装置，注入冷凝剂。

③进行HVAC控制校准和测试过程。

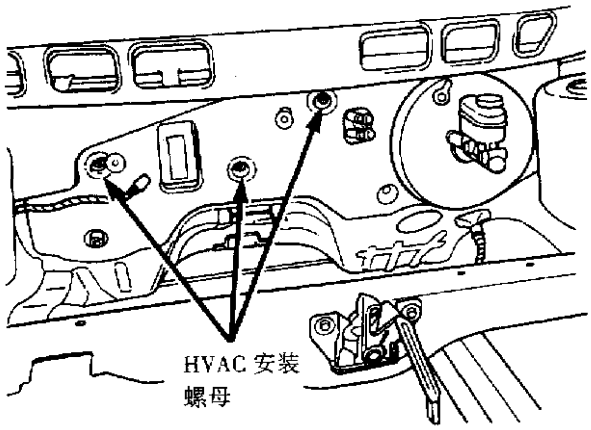


图11－34　HVAC固定螺母

12. 暖风机芯

(1)拆卸：

①抽干空调装置。

②拆下左侧下柱盖。

③拆下转向柱总成。

④拆下ABS(防抱死制动系统)模块、支架和电线(图11－35)。

⑤拆下仪表板到车身线束互联接头和支架(图11－36)。

⑥拆下转向轴底座上的下消声器罩(图11－37)。

⑦夹开发动机罩下的暖风机输送管。

⑧拆去暖风机芯盖，在暖风机芯管下面插入一点毛巾。拆去暖风机芯和管子(图11－38)。

⑨按下暖风机芯固定夹(图11－39)。

⑩向上提起加速踏板，滑出暖风机芯(图11－40)。

⑪踩下制动踏板，从HVAC上拆下暖风机芯(图11－41)。

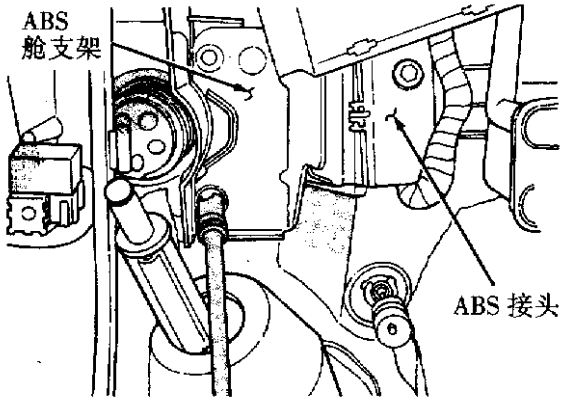


图 11－35　ABS 舱

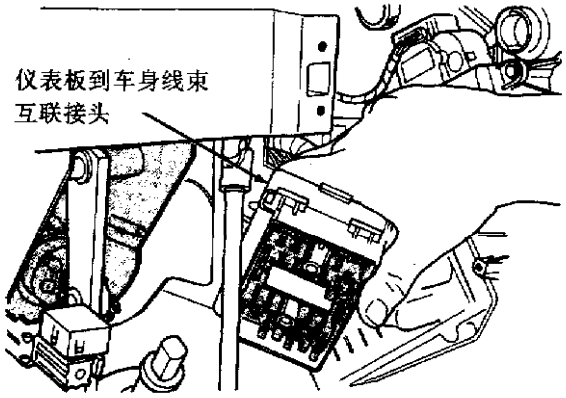


图 11－36　线束互联接头

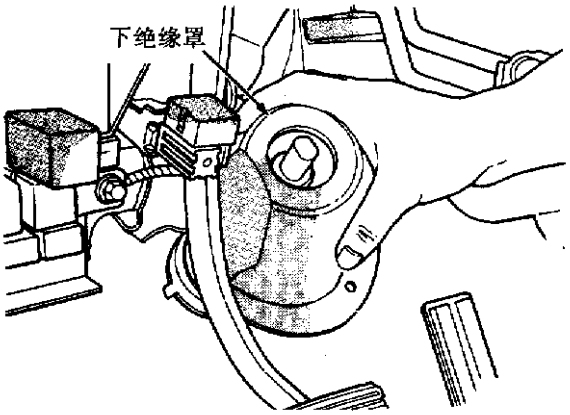


图 11－37　下消声器罩

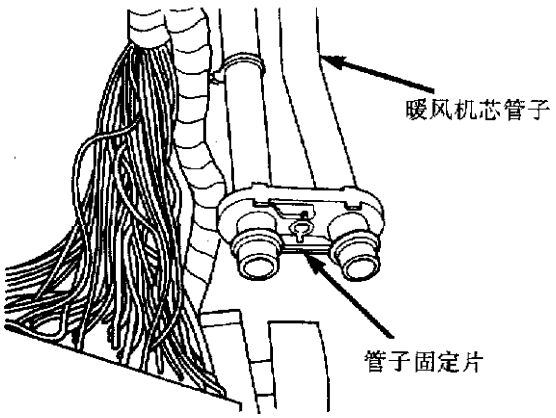


图 11－38　暖风机芯管子

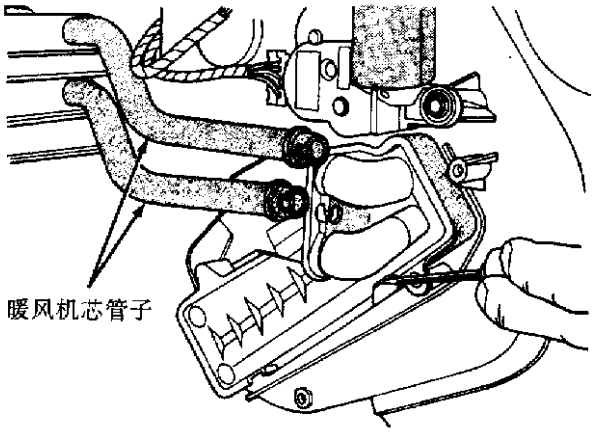


图 11－39　拆下固定夹

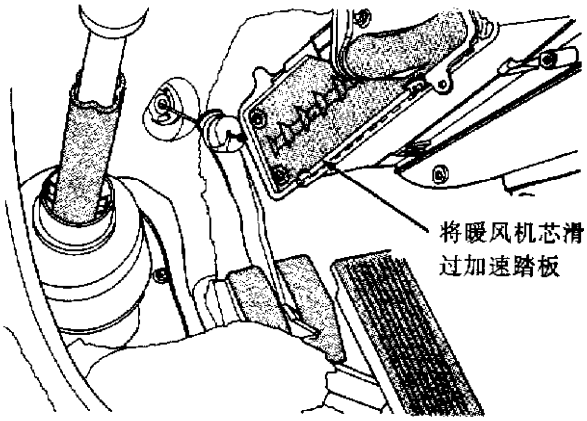


图 11－40　加速踏板

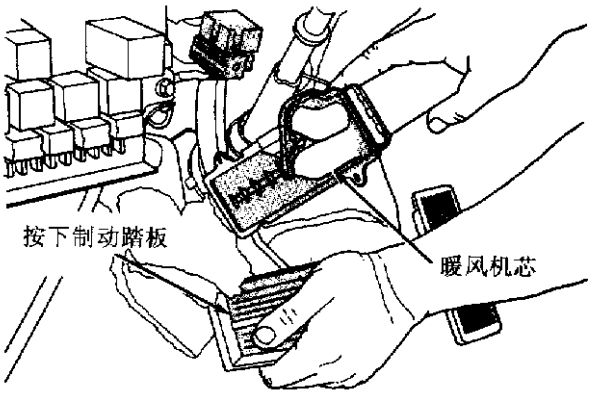


图 11－41　制动踏板

(2)安装：

①按上述相反顺序进行操作。

②装上螺丝钉将暖风机芯固定在壳体里，更换暖风机芯管进口 O 形环。暖风机芯管固定板的扭矩应为 3 ± 1N · m。

13. 暖风机软管

(1)拆卸：

①排空发动机冷却液。

②松开暖风机软管每一端上的夹子(图 11－42 和图 11－33)。

③小心地前后来回转动软管，同时轻轻地将软管拉离管接头。如果软管出不来，则必须切开软管在管接头的部分，将之剥下来，这一方法需要更换软管。警告：在从暖风机芯进口和出口管接头上拆下软管时，用力不要过大，否则可能会损坏暖风机芯，使发动机冷却剂泄漏。

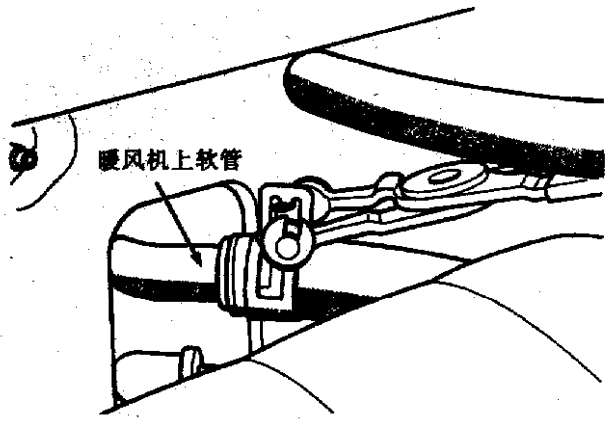


图 11－42　暖风机上软管

(2)安装：按上述相反顺序进行操作。

14. 暖风和空调(HVAC)控制模块

(1)在维修照明灯泡时：

①从仪表板上拆下 HVAC 控制模块。

②拆下将固定板和鼓风机速度开关固定到控制模块后部的 5 个螺钉。

③拆下鼓风机速度开关。

④从控制模块上拆下电路板。

⑤若灯泡已坏，更换新的灯泡。

⑥安装时，按上述相反顺序进行操作。

(2)HVAC 控制模块校准和测试：HVAC 控制模块和 HVAC 装置必须一齐校准，才能保证 HVAC 工作正常。在维修 HVAC 装置、控制模块、起动器、温度探针或制冷剂装置后，必须进行控制模块校准。

· 起动汽车发动机，并怠速运转；

· 鼓风机设为高速；

· 方式位置设为 Panel(仪表板)；

· 温度设为 Cold(冷)；

· 同时按下后部 Wash(喷洗)和 Wipe(刮水)，并按住约 5s(直至 LED 开始闪烁)。

在校准和测试期间(2min)后，Wipe 和 Intermittent(间歇)按钮、空调和回流按钮 LED(显示器)继续交替闪烁。

如果只有 Wipe 按钮 LED 闪烁，其他 LED 熄灭，则表明校准和测试成功，这时，推动 Wipe 按钮，退出校准和测试。

15. 空调压力变换器

(1)拆卸：

①断开空调压力变换器上的电线接头。

②用开口扳手从液体输送线上拆下变换器(图 11－43)。

(2)安装：

①更换变换器 O 形环。

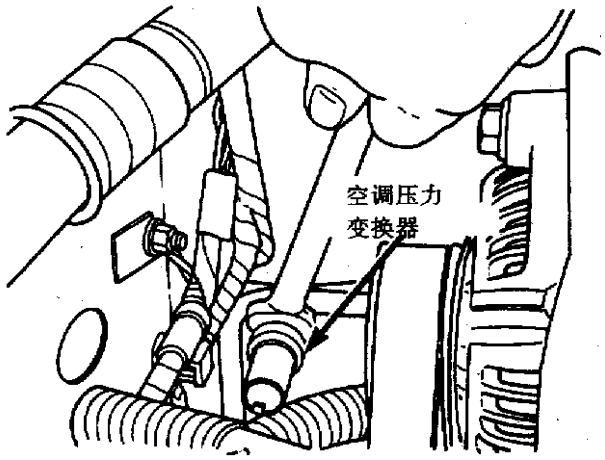


图 11－43　拆卸空调压力变换器

②重复与上述拆卸相反过程。

16. 液体输送管

(1)拆卸：

①回收空调装置制冷剂。

②拆下发电机上支架。

③拆下车头上的接地线。

④拆下膨胀阀板和螺栓(见图 11－30)。

⑤从膨胀阀上拆下液体输送管。

⑥拆下压力变换器上的电线接头。

⑦拆下右车架上的液体输送管安装支架。

⑧通过散热器横梁和格栅之间的检查槽，松开过滤器—干燥器上的液体输送管安装板。有时，可能需要从中折弯液体输送管才能将其拆下来。替换输送管应该是由两件组成的总成。

(2)安装：

①按上述相反顺序进行操作。更换所有的 O 形环，在原输送管部件位置另外装上两部分新件。装上汽车后再将两部分合一。

②抽干空调装置，并注入制冷剂。

17. 吸入管

(1)拆卸：

①回收空调装置制冷剂。

②拆下压缩机上的空调装置安装螺母(见图11－14)。

③拆下发电机上支架。

④拆下车头上的搭铁线。

⑤拆下膨胀阀输送管片的螺母(见图11－30)。

⑥拆下吸入管安装支架。

⑦拆下吸入管。

(2)安装：

①按上述相反顺序进行操作，更换所有的O形环。

②抽干空调装置，注入制冷剂。

18. 排放管

(1)拆卸：

①回收空调装置制冷剂。

②拆下压缩机上的排放管装配螺母(图11－44)。

③拆下冷凝器顶端管接头上的排放管(见图11－25)。

(2)安装：

①按上述相反顺序进行操作，更换所有的O形环。

②抽干空调装置，注入制冷剂。

③进行HVAC控制模块校准和测试过程。

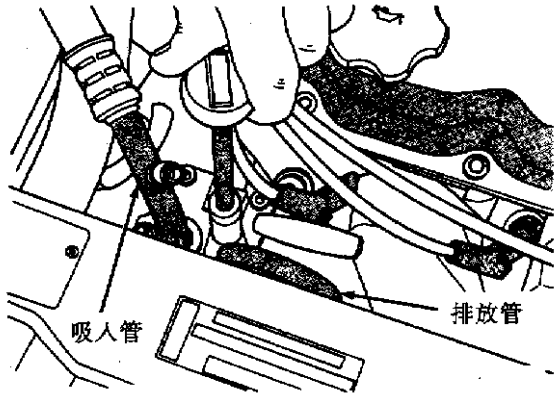


图11－44　压缩机排放管

19. 混合气门起动器

(1)拆卸：空调装置可以装配标准的单个混合气门起动器，也可装配双起动器，双起动器装置有分开的混合气门控制装置，这样可以分别控制驾驶员侧空气和乘客侧的空气(图11－45)。

①拆下左侧下转向柱盖。

②拆下ABS控制模块(见图11－35)。

③拆下混合气门起动器接头。

④拆下混合气门起动器(图11－46)。

(2)安装：

①按上述相反顺序进行操作。

②进行HVAC控制模块校准和测试过程。

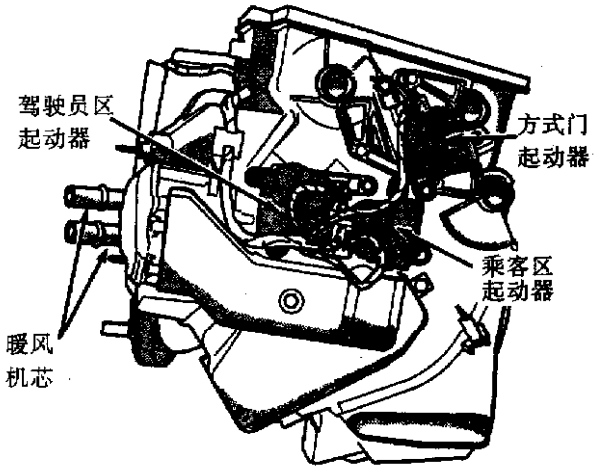


图11－45　起动器

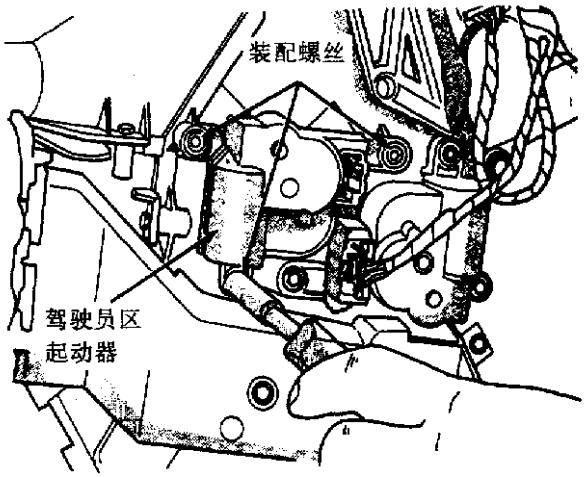


图11－46　混合气门起动器

20. 方式门起动器

(1)拆卸：

①拆下左侧下转向柱盖。

②拆下ABS控制模块(见图11－35)。

③拆下方式门起动器接头(图11－47)。

④拆下方式门起动器(图11－48)。

(2)安装：

①按上述相反顺序进行操作。

②进行HVAC控制模块校准和测试过程。

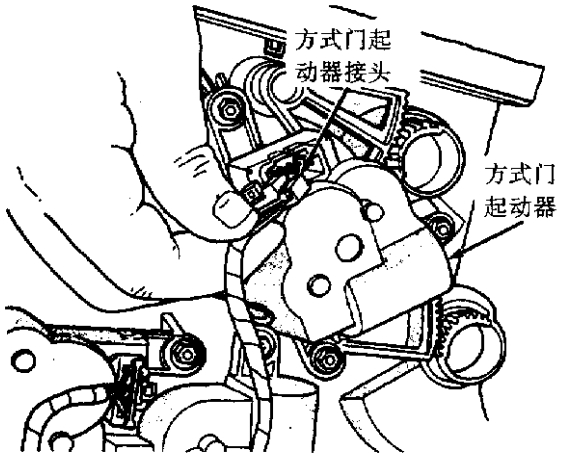


图 11－47　方式门起动器接头

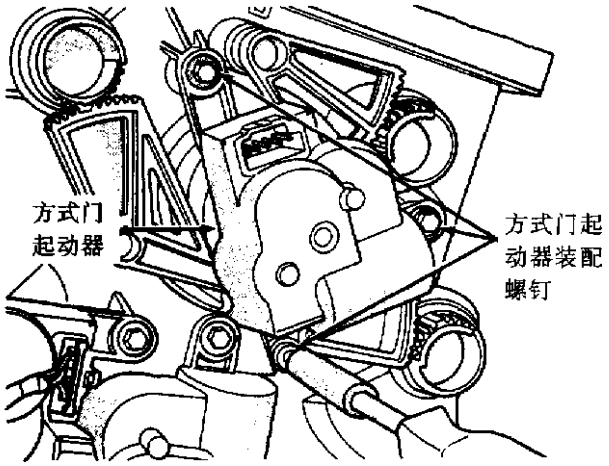


图 11－48　方式门起动器

21. 回流气门起动器

(1)拆卸：

①往后拉右侧底板上的地毯。

②拆下回流气门起动器接头。

③拆下 3 个用来固定回流气门起动器的螺钉(图 11－49)。

④拆下回流气门起动器。

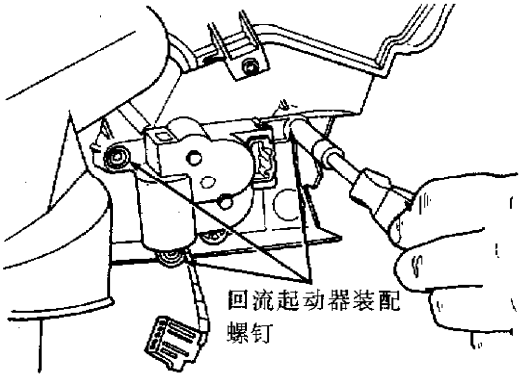


图 11－49　回流气门起动器

⑤断开回流气门上的起动器连接装置。

⑥从车上拆下起动器。

(2)安装：

①按上述相反顺序进行操作。

②进行 HVAC 控制模块校准和测试过程。

22. 暖风机/空调装置检修

在进行这一操作以前，必须从车上拆下暖风机/空调装置壳体。

(1)分解蒸发器壳体：

①将 HVAC 装置总成放在工作台上。

②拆下分配壳体安装螺钉(图 11－50)。

③拆下鼓风机电动机盖(图 11－51)。

④拆下鼓风机电动机电线绝缘垫圈(图 11－52)，并将电线穿过鼓风机壳体。

⑤拆下鼓风机电动机螺钉。从壳体上拆下鼓风机电动机(图 11－53 和图 11－54)。

⑥拆下回流气门盖(图 11－55)。

⑦拆下回流气门(图 11－56)。

⑧拆下 HVAC 盖周边的螺钉(图 11－57)。

⑨小心地提起蒸发器，将它从壳体上拆下来(图 11－58)。

警告：不要破坏蒸发器周围的绝缘层。

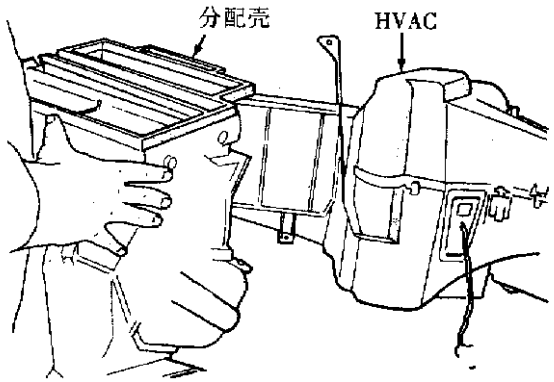


图 11－50　分配壳

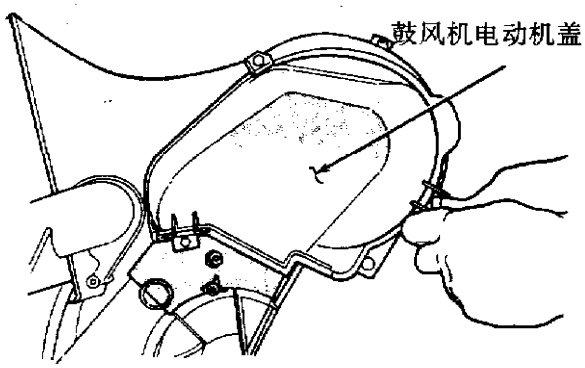


图 11－51　鼓风机电动机盖

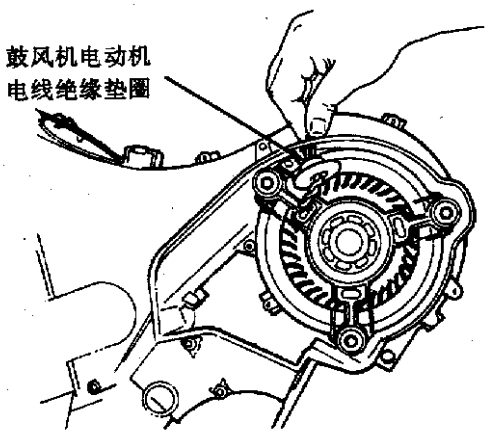


图 11－52　鼓风机电动机电线绝缘垫圈

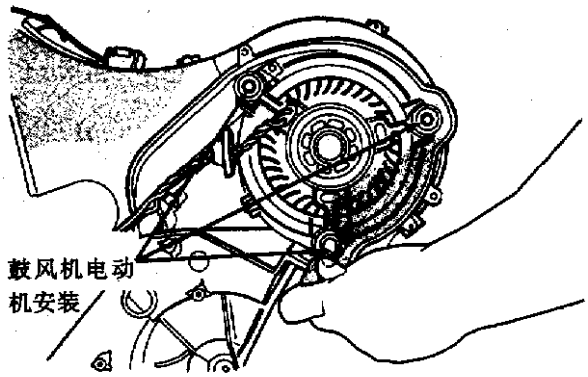


图 11－53　鼓风机电动机螺钉

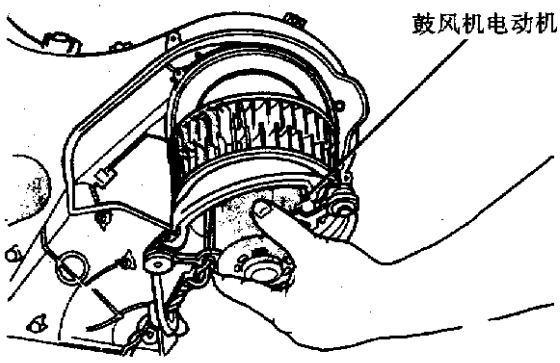


图 11－54　鼓风机电动机

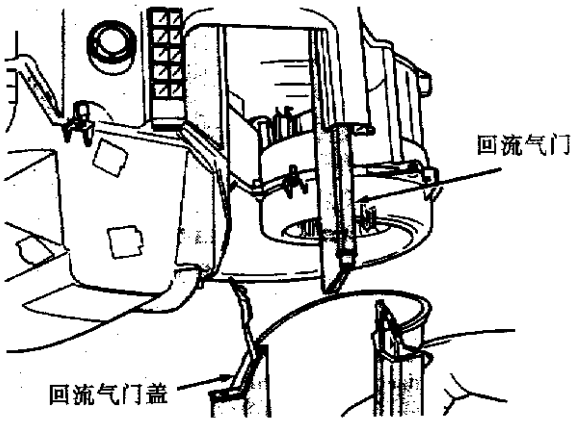


图 11－55　回流气门盖

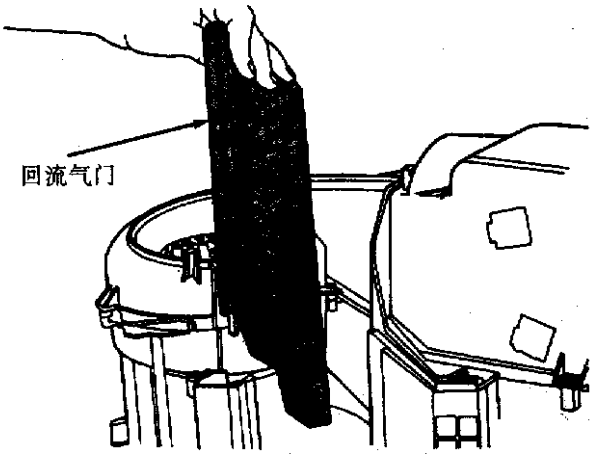


图 11－56　回流气门

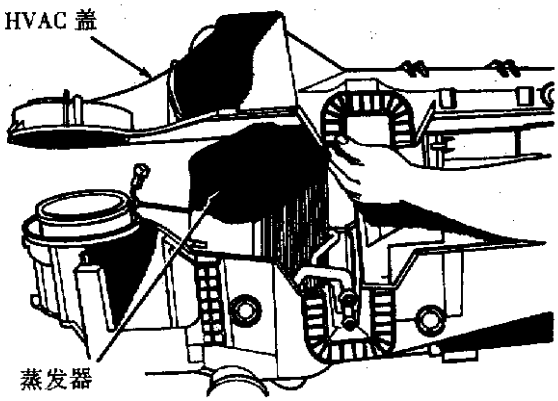


图 11－57　HVAC 盖

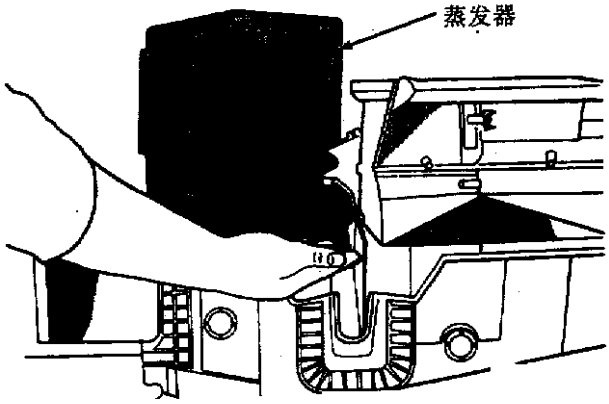


图 11－58　蒸发器

⑩如果更换蒸发器，抽干旧蒸发器并测量抽出来的油的体积，然后在新蒸发器里注入同样体积的新油。

(2)组装蒸发器壳体：

①按上述相反顺序进行操作。

②进行 HVAC 控制模块校准和测试过程。

(3)分解分配壳体：

①将分配壳体放在工作台上(见图 11－45)。

②拆下暖风机芯盖(图 11－59)。

③拆下暖风机芯固定板(图 11－60 和图 11－61)。

④拆下暖风机芯管(图 11－62)。

⑤按下壳体上的暖风机芯固定夹，在安装时，用螺钉将芯固定到壳体上。

⑥将暖风机芯滑出壳体。

⑦从分配壳上拆下驾驶员区起动器(图 11－63)。

⑧从分配壳上拆下乘客区起动器(图 11－64)。

⑨将长而薄的一字形工具插入分配壳顶端的混合空气开口里(图 11－65)，按下用来固定驾驶员侧混合气门驱动齿轮的夹子(图 11－66)。提起齿轮，将它从壳体上拆下来。

⑩拆下方式门电动机。

⑪拆下格板门起动器齿轮(图 11－67)。

⑫拆下除霜门起动器齿轮(图 11－68)。

⑬拆下凸轮(图 11－69)。

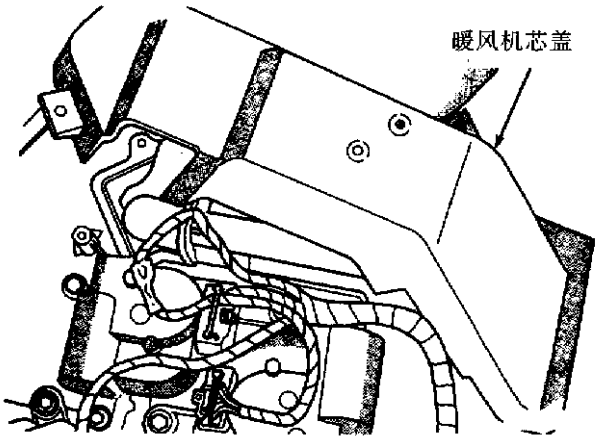


图 11－59　暖风机芯盖

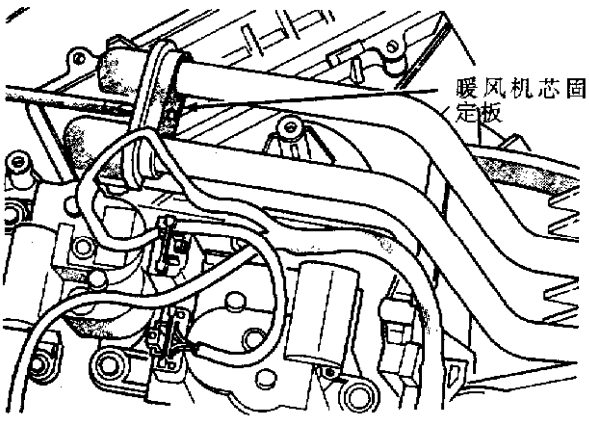


图 11－60　暖风机芯固定板

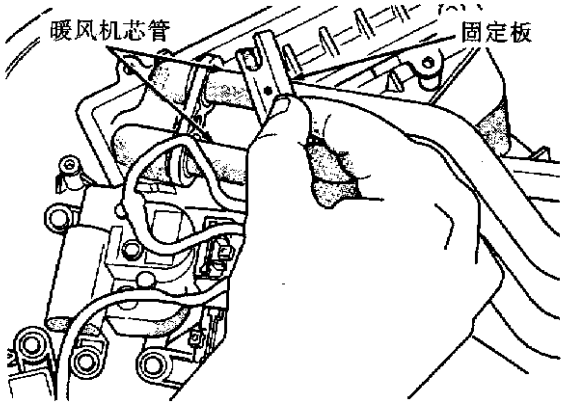


图 11－61　拆卸固定板

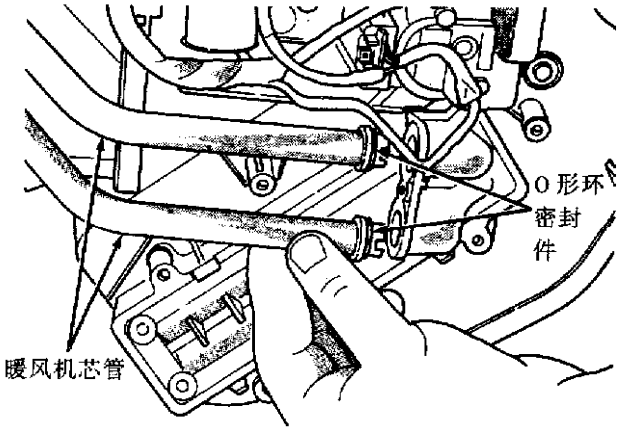


图 11－62　拆卸暖风机芯管

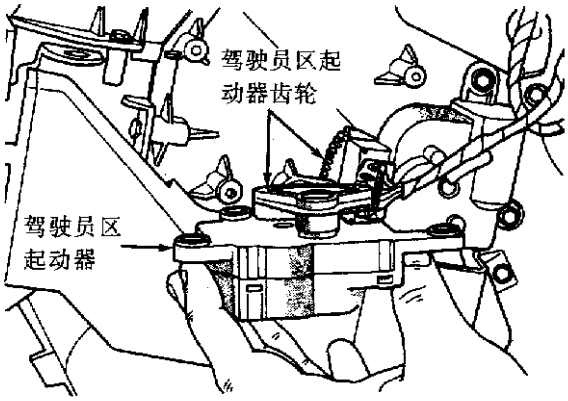


图 11－63　驾驶员区起动器

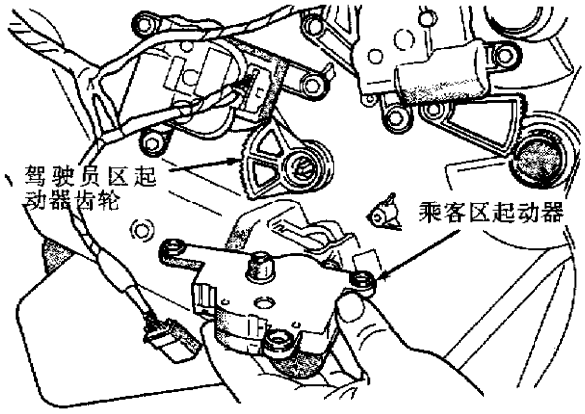


图 11－64　乘客区起动器

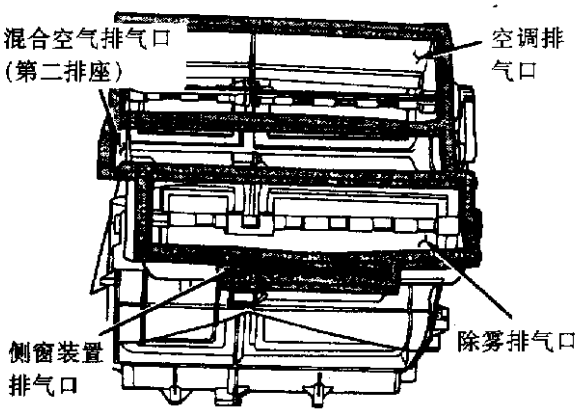


图 11－65　分配壳

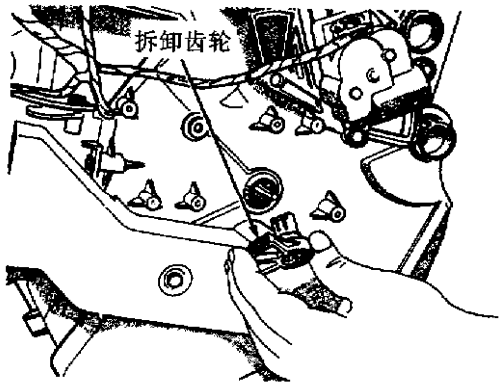


图 11－66　混合气门驱动齿轮

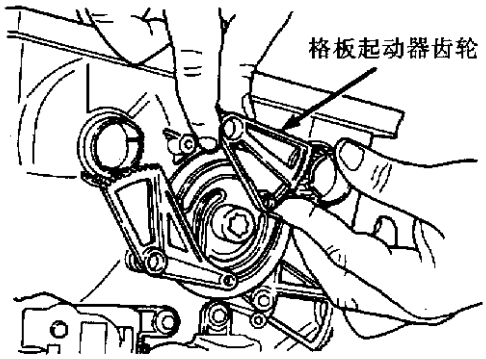


图 11－67　格板齿轮

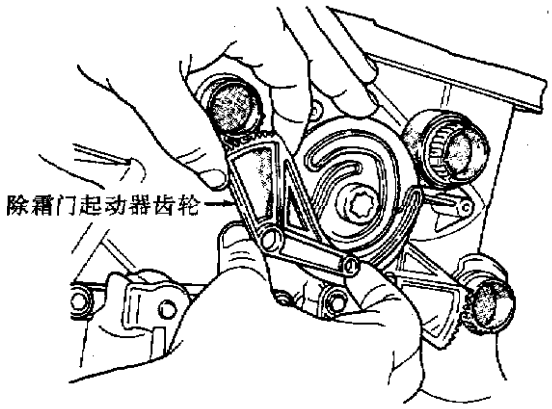


图 11－68　除霜门起动器齿轮

⑭拆下加热门起动器齿轮(图 11－70)。

⑮拆下分配壳下盖螺钉(图 11－71)。

⑯拆下分配壳一半的螺钉(图 11－72)。

⑰拆下分配壳前盖(图 11－73)。

⑱拆下新鲜空气通孔上的密封条(图 11－74)。

⑲将壳体的两半分开(图 11－75)。

⑳提起分离片，拆下除雾门(图 11－76)。

㉑拆下上半格板门(图 11－77)。

㉒拆下上半底板门(图 11－78)。

㉓拆下上混合气门(滑离轴杆，图 11－79)。

㉔从分配壳上拆下分离器片(图 11－80)。

㉕拆下下混合气门(图 11－81)。

㉖拆下下格板门(图 11－82)。

㉗拆去下底板门(图 11－83)。

(4)组装分配壳体

按上述相反顺序进行操作，其中在组装起动器齿轮时，齿轮和凸轮当作一总成安装。

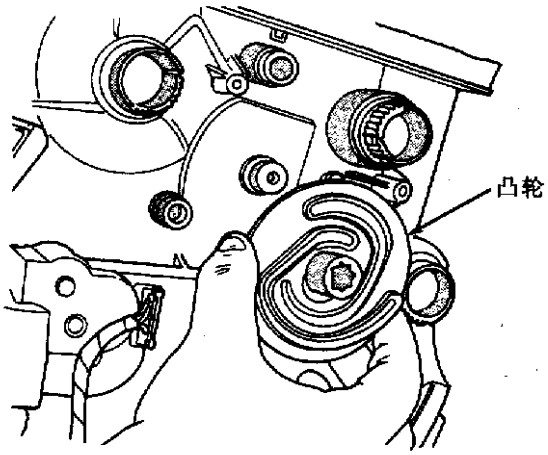


图 11－69　凸轮

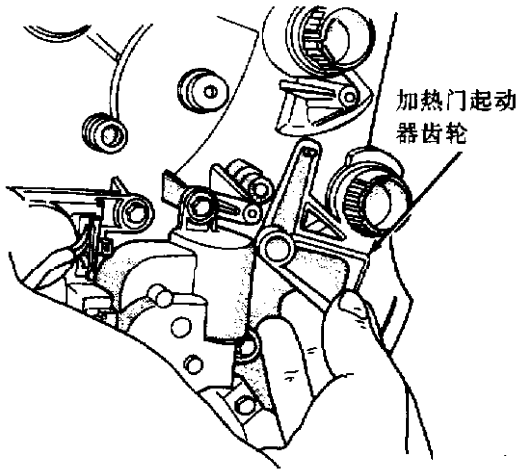


图 11－70　加热门起动器

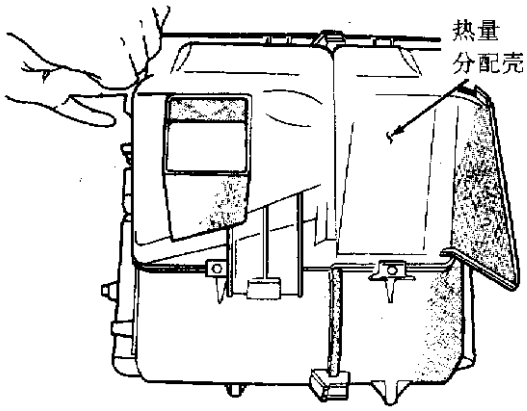


图 11－71　分配壳下盖螺钉

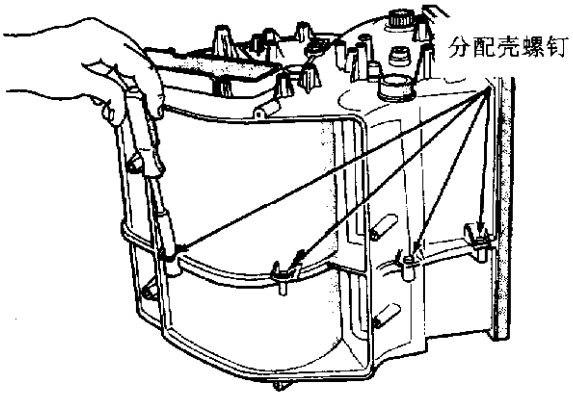


图 11－72　分配壳一半的螺钉

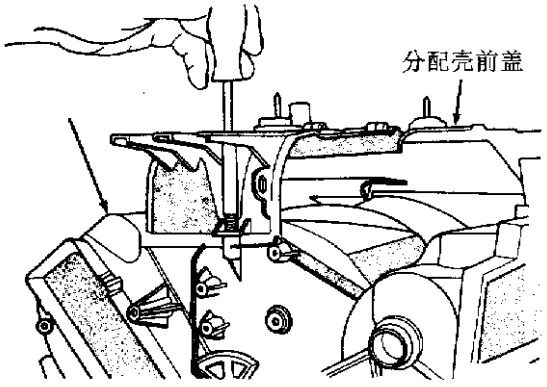


图 11－73　分配壳前盖

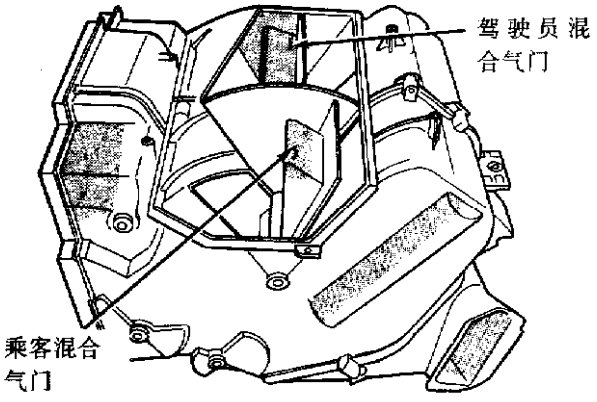


图 11－74　区域门

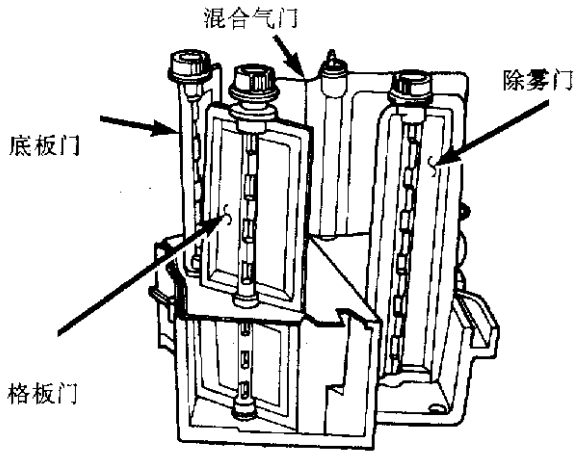


图 11－75　分配壳的两半边

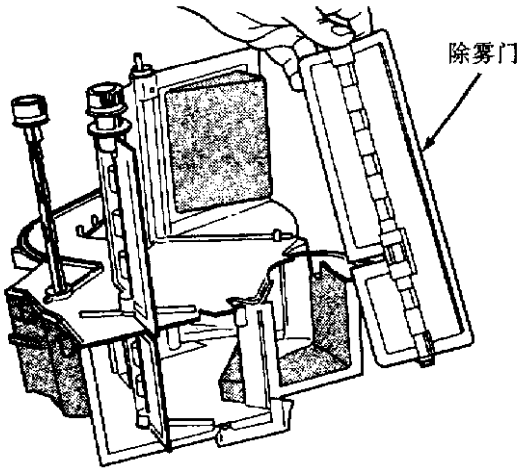


图 11－76　除雾门

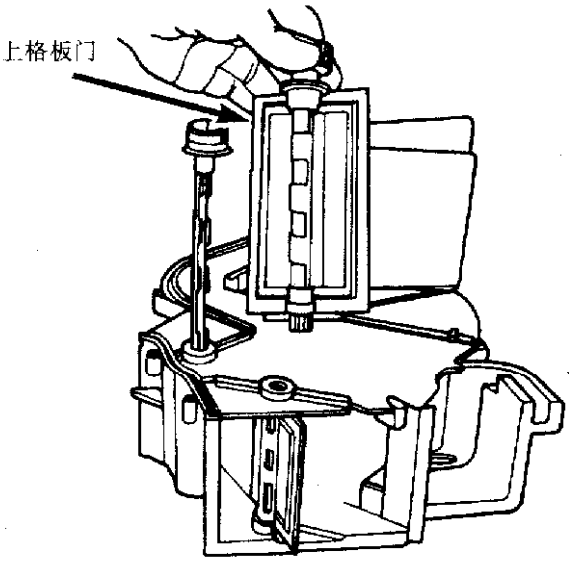


图 11－77　格板门

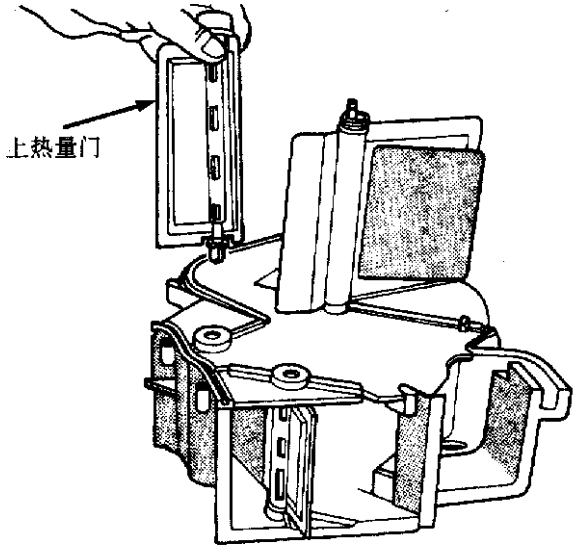


图 11－78　底板门

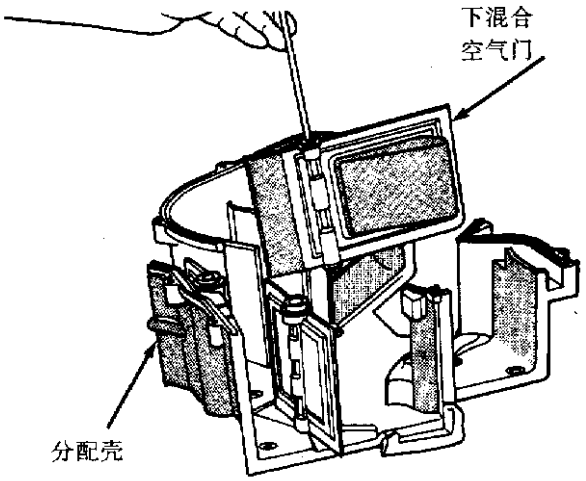


图 11－81　下混合气门

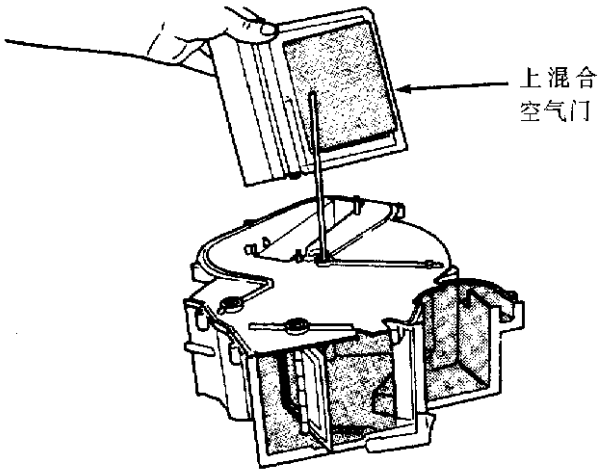


图 11－79　混合空气门

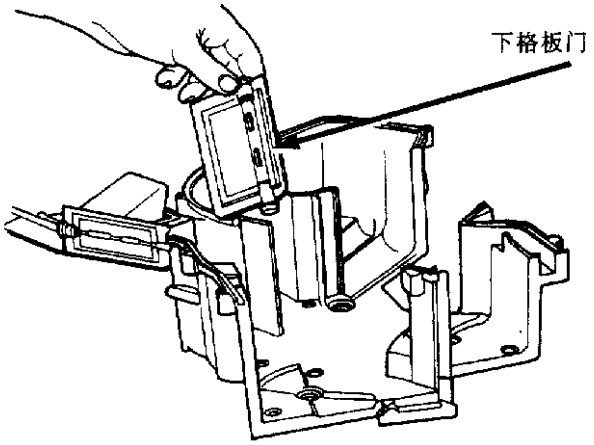


图 11－82　下格板门

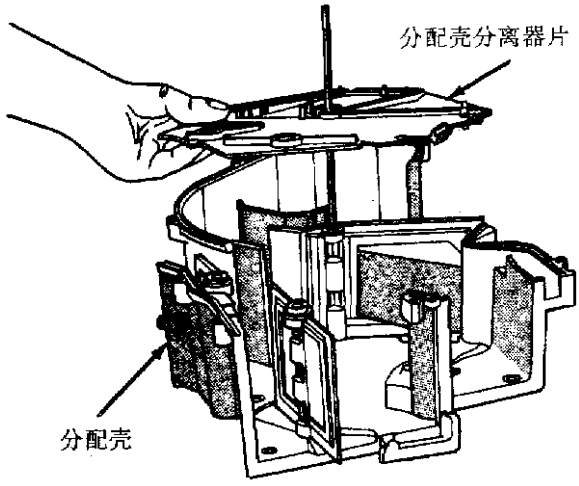


图 11－80　分离器片

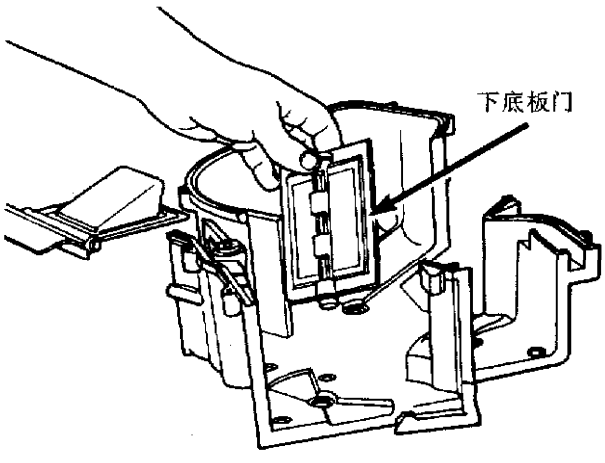


图 11－83　下底板门

23. 起动器齿轮定位过程

(1)在壳体上装上下底板门起动器齿轮。底板门起动器齿轮的主花键轴需和门上的主花键轴对齐。

(2)装上凸轮。将凸轮轴和底板门起动器齿轮对齐。

(3)将凸轮槽和分配壳上标有“1”的柱子对齐。

(4)装上格板门起动器齿轮。格板门起动器齿轮上的主花键轴需和格板门上的主花键轴对齐。将起动器齿轮放在凸轮轴里。

(5)在壳体上装上除霜门起动器齿轮，除霜门起动器上的主花键轴需和除霜门上的主花键轴对齐。将起动器齿轮放在凸轮轴里。

(6)在车上装上壳体。

(7)进行 HVAC 控制模块校准和测试过程。

第二节　后暖风系统和空调

一、概　述

1. 装置操作

后暖风机/空调装置位于右后侧后围板里。这个装置的控制是和前暖风和空调控制连在一起操作的。四个位置两种速度的鼓风机(超程)开关位于前暖风和空调控制板上。操作者可以不管后部控制装置的设置如何，用后部暖风和空调鼓风机开关控制鼓风机。在 OFF(关闭)位置，后部控制装置不起作用；在 ON(打开)位置，后部控制装置正常运作，可提供三种速度选择(图 11－84)。方式设置是由前空调控制板控制的。

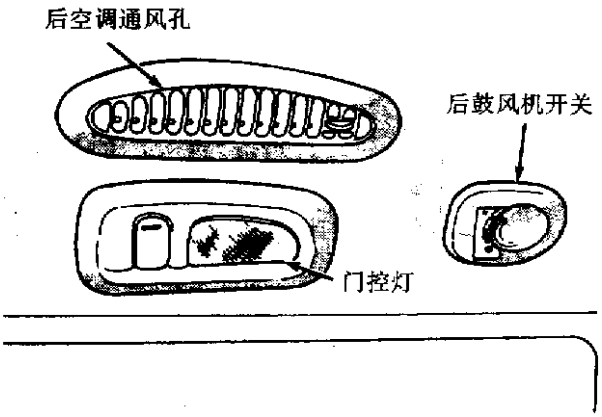


图 11－84　后鼓风机开关

位于右后侧后围板里的吸气格栅吸进车内的空气。空气进入鼓风机后被送进暖风机芯和空调蒸发器线圈里。空气的方向，即从底板吹出还是从头顶吹出，是由前暖风和空调(HVAC)控制装置上驾驶员侧温度操纵杆的位置决定的。如果温度操纵杆低于 20% 的热量，则辅助 HVAC 装置气流就会从头顶上的排气口吹出。在 20% ～80% 之间，气流则保持在上次选定的位置，也就是说，如果驾驶员开始时用全热，然后调整温度操纵杆至 30% 的热量时，感觉较舒服，则整个期间后部气流就会从底板上的排气口里跑出来。

2. 后鼓风机电阻块

后鼓风机电阻块不能单独维修。它是和鼓风机电动机连作一整体的。若电阻块出现故障，则必须更换整个鼓风机电动机。

二、诊断和测试

后暖风机/空调装置中的电器故障的诊断与前暖风机/空调装置的故障诊断基本相同，具体见本章第一节。

三、拆卸和安装

1. 空气分配导管

(1)拆卸：

①拆下后侧装饰衬板、D 柱和车顶内饰(图 11－85)。

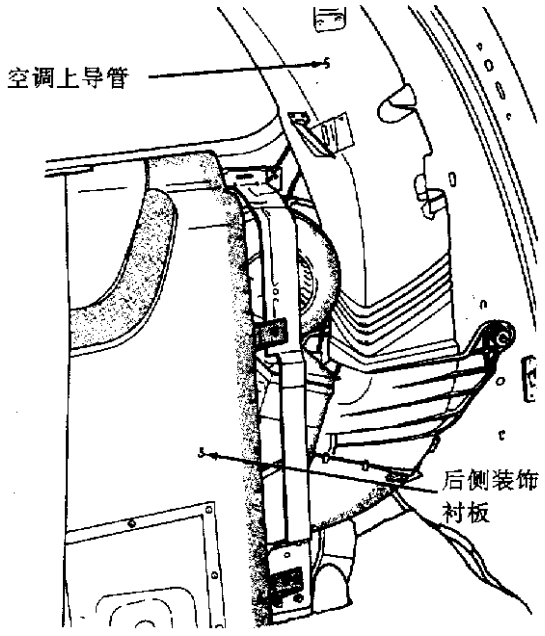


图 11－85　后侧装饰衬板

②拆下将 D 柱导管固定到后侧围板上的螺钉，提起导管并拉离装置。

③拆下将导管固定到车后顶部的螺钉(图 11－86)。

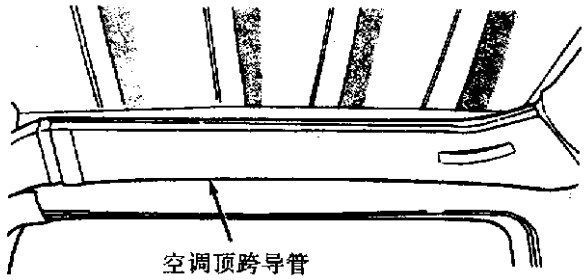


图 11－86　空调后顶跨导管

④拆下将导管固定到左右梁上的螺钉(图 11－87)。

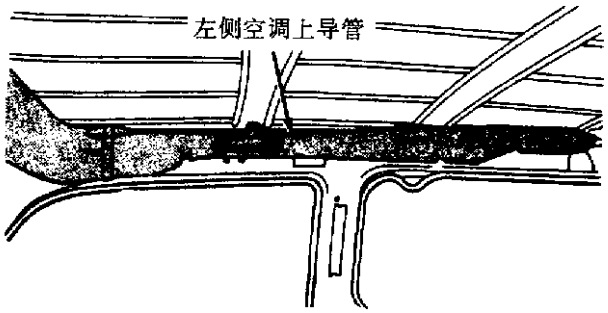


图 11－87　左侧空调上导管

(2)安装：

按上述相反顺序进行操作。

2. 暖风机空气分布导管

(1)拆卸：

①拆下后侧装饰衬板和 D 柱饰板(见图 11－85 和图 11－88)。

②拆下将下传热管固定到壳体上的螺钉。

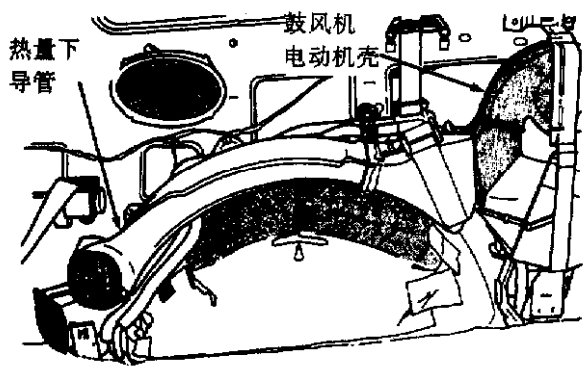


图 11－88　后暖风机空调装置

(2)安装：按上述相反顺序进行操作。

3. 后暖风机/空调鼓风机电动机

(1)拆卸：

①拆下右后装饰衬板和 D 柱饰板。

②拆下将鼓风机电动机外壳固定到车后 HVAC 上的 5 个螺钉(其中一个螺钉在蒸发器盖上，图 11－89)。

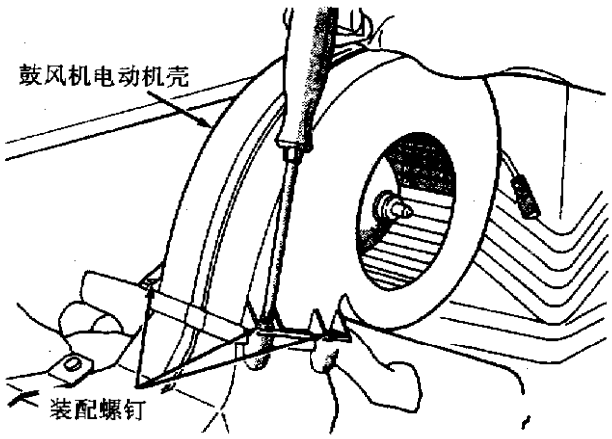


图 11－89　鼓风机电动机

③将电动机转出蜗形外壳。

④断开鼓风机电动机电线接头。

(2)安装：按上述相反顺序进行操作。

4. 后暖风机/空调装置组件

注意：要特别注意所有的空调装置部件都没有水分，油里的水分非常难以除去，且会影响压缩机的可靠性。

(1)拆卸：警告：在装了后座空调的车上，在进行下列操作以前，空调装置必须是空的，发动机冷却系统也不应有任何压力。

①用制冷剂回收装置，抽出空调装置里的制冷剂，断开接到后暖风机/空调装置上的空调导管。

②吊起汽车。

③从车身地板下法兰处拆下空调输送管(图 11－90)。

④拆去 3 个空调装置底板装配螺柱(图 11－91)。

⑤降下汽车。

⑥拆下右后装饰衬板和 D 柱饰板(见图 11－85)。

⑦拆下将空气分布导管固定到后车轮罩上的螺钉(图 11－92)。

⑧从暖风机芯悬架装置上拆卸暖风机芯输送管夹片(图 11－93)。

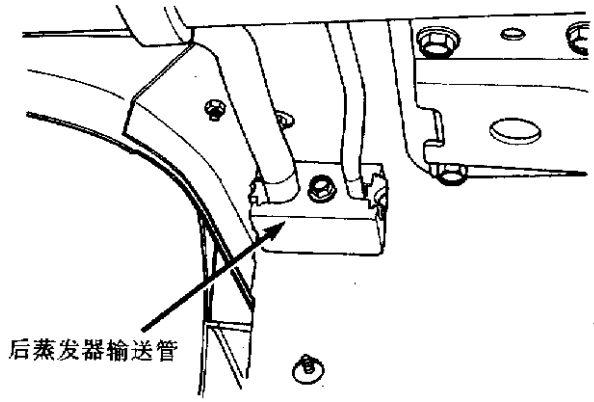


图 11－90　后蒸发器输送管

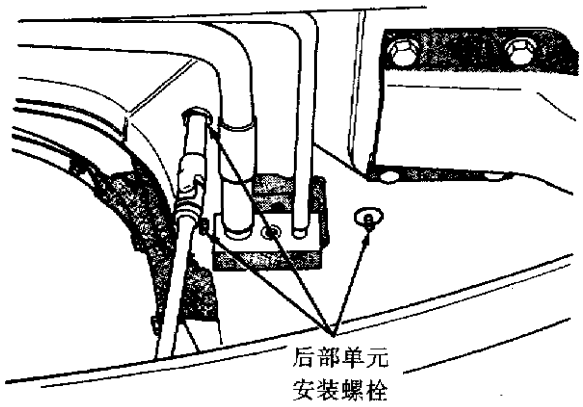


图 11－91　装配螺栓

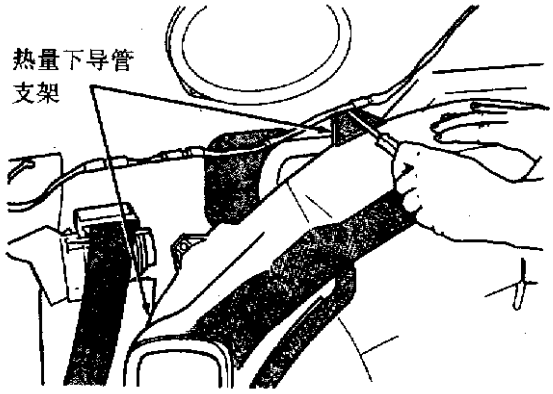


图 11－92　热量下导管支架

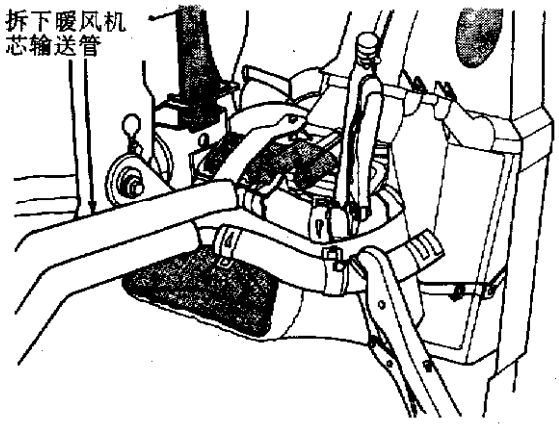


图 11－93　暖风机芯输送管

⑨拆下暖风机芯输送管(图 11－94)。

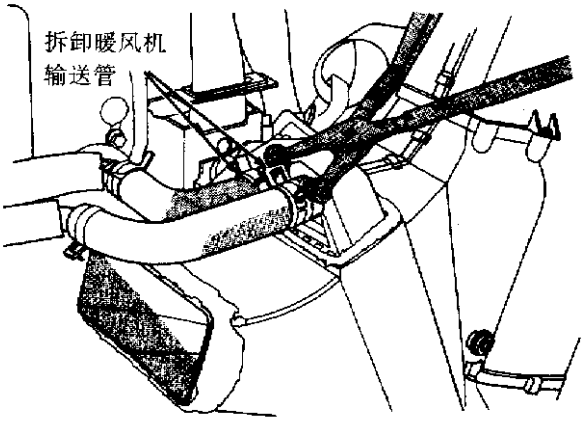


图 11－94　暖风机芯输送管

⑩拆去后侧装饰衬板固定支架(图 11－95)。

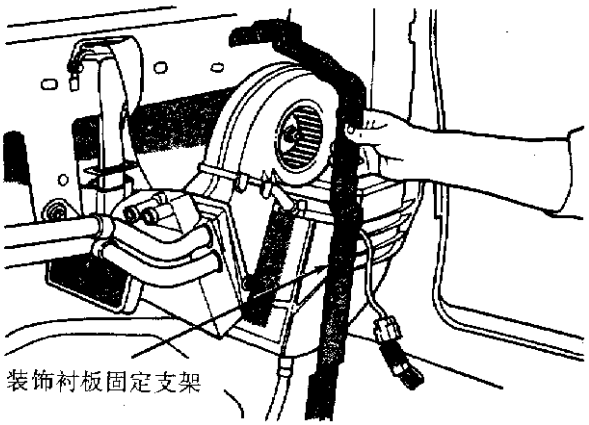


图 11－95　装饰衬板固定支架

⑪拆下鼓风机电动机电线束接头。

⑫拆下后导管上装饰板螺钉(图 11－96)。

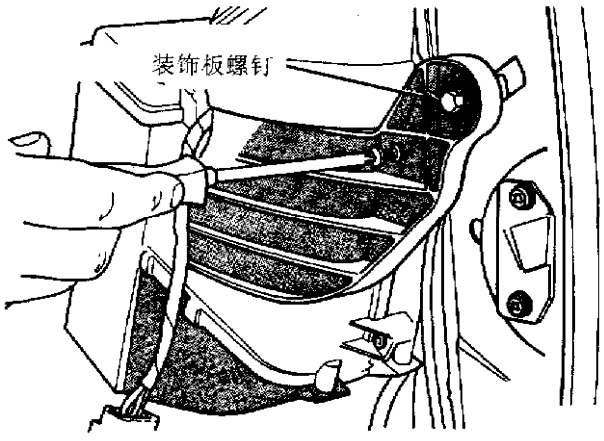


图 11－96　导管上装饰板螺钉

⑬拆去两个暖风机/空调舱装配螺栓(图 11－97)。

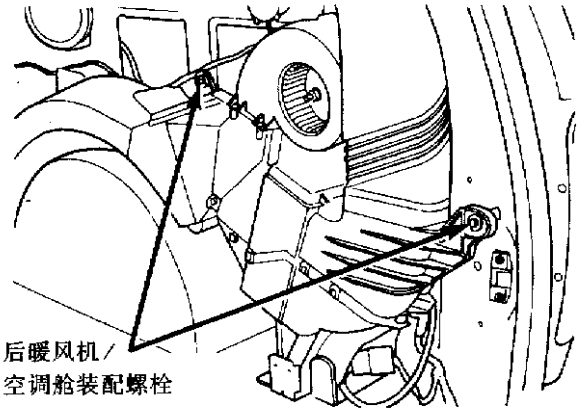


图 11－97　装配螺栓

⑭向上拉起暖风机/空调上导管，向后倾斜暖风机/空调装置(图 11－98)。



图 11－98　更换暖风机/空调装置

⑮向上提起暖风机/空调装置并离开地板，再从车上取下装置。

(2)安装：按上述相反顺序进行操作，在冷凝剂输送管上装上新的 O 形环。抽空空调装置并注入制冷剂。预先装填暖风机芯(图 11－99)，检查泄漏并进行全面性能测试。

注意：如果暖风机芯是空的，且没有预先装填，则必须热循环汽车两次。暖风机的位置高于散热器加油器盖，因此，暖风机芯不会因为重力而装填至满意程度。在热循环汽车时，操作必须进行至恒温器打开，然后关机并等到冷却。若要证实辅助单元已经装填完全，可进行下列操作：

· 汽车保持室温；

· 发动机升至操作温度；

· 前装置在 OFF 位置，温度滑杆在 FULL HEAT(全热)位置；

· 发动机怠速；

· 后鼓风机为 HI(高速)；

· 在 C 柱底座双调节器处测量得的排气温度应在 57～63℃之间。

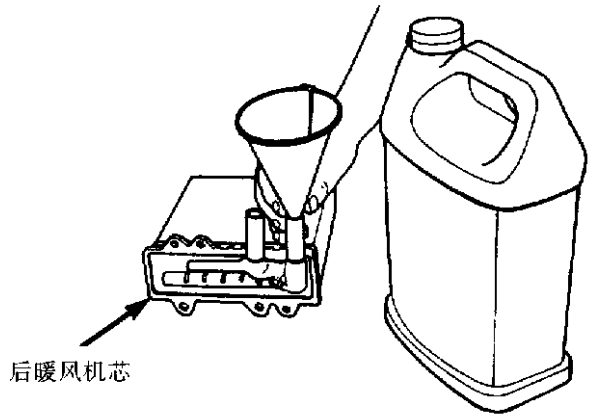


图 11－99　预先装填暖风机芯

5. 暖风机芯

(1)拆卸：

①拆去右侧后下装饰衬板。

②从暖风机芯处隔离并断开输送管(图 11－100)。

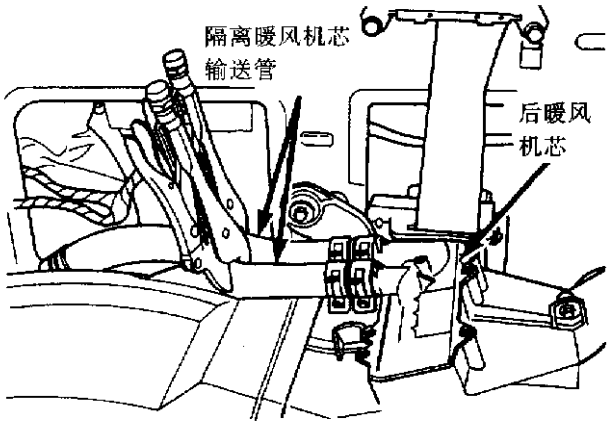


图 11－100　暖风机芯输送管

③拆去暖风机芯固定螺钉。

④小心地向上拉起暖风机芯和管子，并拽离装置。

(2)安装：按上述相反顺序进行操作，预先装填暖风机芯(见图 11－99)，检查泄漏并进行全面测试。注意：如果暖风机芯是空的，且没有预先装填，则必须热循环汽车两次。暖风机的位置高于散热器加油器盖，因此，暖风机芯不会因为重力而装填至满意程度。在热循环汽车时，操作必须进行至恒温器打开，然后关机并等到冷却。若要证实辅助

单元已经装满，可进行下列操作：

·汽车保持室温；

·发动机升至操作温度；

·前装置在 OFF 位置，温度滑杆在 FULL HEAT 位置；

·发动机怠速；

·后鼓风机为 HI；

·在 C 柱底座双调节器处测量得的排气温度应在 57～63℃之间。

6. 蒸发器和膨胀阀

(1)拆卸。警告：在进行下列操作以前，空调装置必须是空的，且发动机冷却系统也应该没有任何压力。

①拆下右后装饰衬板和 D 柱。

②拆下空调分配导管。

③拆下后暖风机/空调装置。

④拆下鼓风机蜗管。

⑤拆下蒸发器盖(图 11－101)。

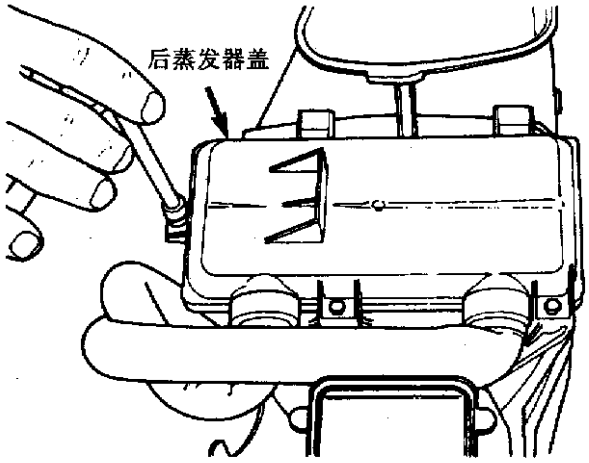


图 11－101　蒸发器盖

⑥拆下将冷凝管路安装到膨胀阀上的螺母(图 11－102)。

⑦小心地将蒸发器和膨胀阀垂直拉出装置(图 11－103)，不要划伤密封表面。

⑧拆下并扔掉延伸管路和膨胀阀之间的 O 形环。

⑨盖住延伸管路密封表面，以防污染。

⑩将蒸发器和膨胀阀带至较干净的工作场所。

⑪拆下两个螺钉。

⑫拆下膨胀阀。

⑬测量拆下后的蒸发器里的残余油量。

(2)安装：

①更换 O 形环。

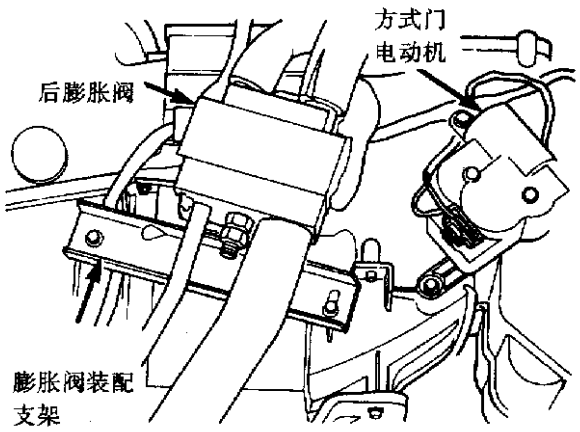


图 11－102　膨胀阀

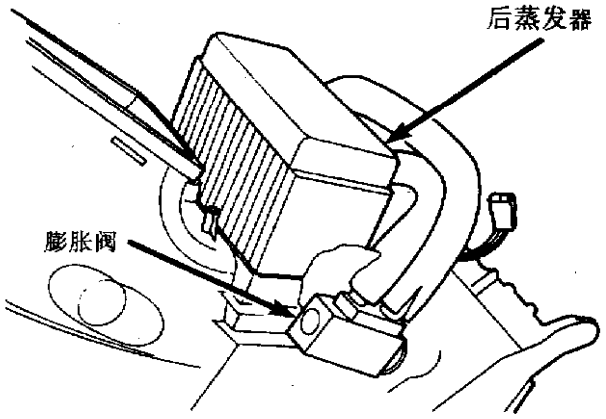


图 11－103　拆卸膨胀阀

②将膨胀阀顶住蒸发器密封片(不要划伤密封表面)，装上两个螺钉，其扭矩应为 11±3N·m。

③小心地直接将蒸发器和膨胀阀装进单元里，不要划伤密封表面。警告：在安装过程中，不要损坏蒸发器绝热衬垫。

④确定出从蒸发器里抽出来的原有冷却油的体积，向装置装回同量的干净冷却油。

⑤小心地对齐膨胀阀管路延伸上的导向阀管(不要划伤密封表面)。从管路板中将螺栓插进装置密封片中，螺栓的扭矩应为 23±3N·m。

⑥装上蒸发器盖和鼓风机蜗管。

⑦装上侧后装饰衬板，排干装置并加注制冷剂，进行性能测试。

7. 方式门起动器

(1)拆卸：

①拆去暖风机/空调装置。

②将装置放在工作台上。

③拆去方式门起动器接头。

④拆去方式门起动器装配螺钉，并取下起动器。

(2)安装：按上述相反顺序进行操作。

8. 方式门

(1)拆卸：

①拆下暖风机/空调装置。

②将装置放在工作台上。

③拆下暖风机芯。

④拆去鼓风机蜗管。

⑤拆去蒸发器盖。

⑥拆去空调到膨胀阀的装配螺母。

⑦小心地将蒸发器拉离壳体。

⑧拆下方式门起动器和齿轮延伸。

⑨拆下空调/暖风机壳夹子和螺钉。

⑩分开壳体的两半边。

⑪拆下方式门。

(2)安装：按上述相反顺序进行操作。

第十二章　电气系统

第一节　概　述

一、电气系统部件规格

1. 起动机/蓄电池(表 12－1～表 12－4)

表 12－1　起　动　机

起　动　机				
制　造　厂　家	日　本 Denso		德　国 Bosch　(博世)	
适用的发动机	3.0L、3.8L	3.3L	3.0L	2.2～2.5L
起动机功率(kW)	1.4	1.2	1.1	1.1
电压(V)	12	12	12	12
磁场数目	4	4	永磁	永磁
磁极数目	4	4	6	6
电刷数目	4	4	4	4
驱　动	常规齿轮系	常规齿轮系	行星齿轮系	行星齿轮系
空载试验电压(V)	11	11	11	11
空载试验电流(A)	73	73	73	69
空载试验最小转速(r/min)	3601	3401	3473	3447
电磁线圈闭合电压(V)	7.5	7.5	7.5	7.5
负载试验电流(A)	150～220 *	150～200 *	150～200 *	

*：发动机应保持工作温度。非常重的机油或装配紧的发动机则起动电流将增加。

表 12－2　蓄　电　池

蓄　电　池		
负载试验(A)	冷起动试验(A)	约定容量(min)
200	260	110
250	315	120
315	363	125

冷起动试验：在规定温度下，蓄电池端电压保持 7.2V 或更高，则蓄电池的电流能释放 30s。约定容量：蓄电池以 25A 放电所提供的放电时间长度同时在放电时温度为 27℃，蓄电池的端电压为 10.5V 并保持 1min

表 12－3　发电机的电流强度/识别编码

型　号	编　码	皮带槽数	应用发动机(L)	发电机输出(A)
BOSCH 90 Hs	4557431	4	2.5	84
DENSO 90 Hs	5234031	4	2.5	86
DENSO 90 Hs	5234032	6	3.0～3.3	90
DENSO 120 Hs	5234208	4	2.5	98
DENSO 120 Hs	5234033	6	3.0～3.3	102

表 12－4　扭 矩 规 定

种　类	扭　矩(N·m)
发电机安装螺栓：	
2.2L/2.5L 发动机	54
3.3L/3.8L 发动机	54
3.0L 发动机——上面螺栓	54
下面螺栓	54
发电机磁场端螺母	3
发电机 B＋端和接地端螺母	9
蓄电池夹头螺栓	14
起动机安装螺栓/螺母	54

2. 点火系统

3.3L 发动机点火系统规格如表 12－5～表 12－9 所示。

表 12－5　直流点火系统

对于该直流点火系统(DIS)不能调整正时	
发动机	3.3L
发动机编码	EGA
变速器	自动变速器
点火顺序(见图 12－10)	1－2－3－4－5－6

表 12－6　分　电　器

发动机(L)	变速器	旋转方向	预先提前角	在 2000r/min 时的提前角	径向间隙	轴向间隙
2.5	手动和自动	顺时针	上死点前 12°±2° 手动和自动变速	21°±4° 手动和自动变速	不大于 0.1mm	0.03～0.75mm
3.0	自动	顺时针	12°±2°	38°±4°		

表 12－7　点　火　线　圈

发动机(L)	线圈制造厂	初级线圈电阻(Ω)(在 21～27℃)	次级线圈电阻(Ω)(在 21～27℃)
2.5	Diamond	0.97～1.18	11300～15300
2.5	Toyodenso	0.95～1.20	11300～13300
3.0	Diamond	0.97～1.18	11000～15300
3.3	Diamond	0.52～0.63	11600～15800
3.3	Toyodenso	0.51～0.61	11500～13500

表 12－8　火　花　塞

发动机(L)	火　花　塞	间　隙(mm)	螺　纹　尺　寸(mm)
2.5	RN12YC	0.84～0.97	14
3.0	RN12YC4	0.99～1.12	14
3.0	BPR5ES－11	0.99～1.12	14
3.3	RN14MC5/RN16YC5	1.22～1.35	

表 12－9　扭　矩

种　　类	扭　　矩(N·m)
2.5L 水温传感器	28
2.5L 点火线圈螺钉	9.5
3.0L 水温传感器	7
3.0L 点火线圈螺钉	10
3.3L 凸轮轴传感器螺钉	12
3.3L 冷却剂传感器	7
3.3L 曲轴位置传感器螺钉	12
3.3L 点火线圈	12
点火开关	2
火花塞	28

二、电气系统组成

1. 蓄电池

蓄电池构造和检查指示器如图 12－1～图 12－3 所示。检查指示器颜色：绿色表示蓄电池容量足够；黑色表示蓄电池容量不足；黄色或明亮的颜色表示蓄电池必须更换。

警告：①当电解液低于顶部极板时，蓄电池不能用来帮助辅助起动、充电、加水或负载试验，否则会损坏蓄电池；②在蓄电池附近不能使用明火，因为蓄电池的上面有易爆炸气体；③当检查指示器观测镜中出现黄色或光亮圆点时，蓄电池不能用来帮助辅助起动、充电加水等。

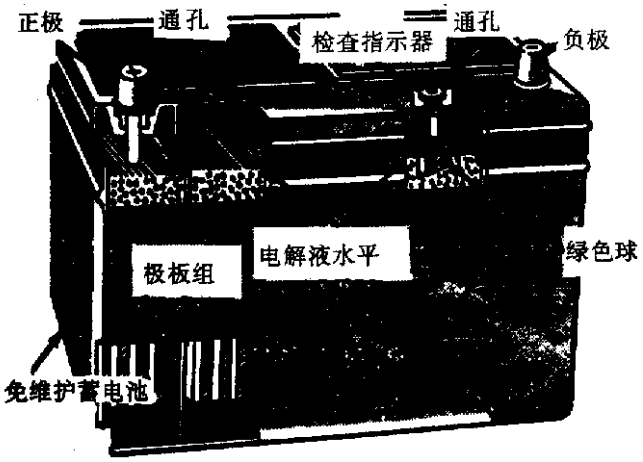


图 12－1　蓄电池构造和检查指示器

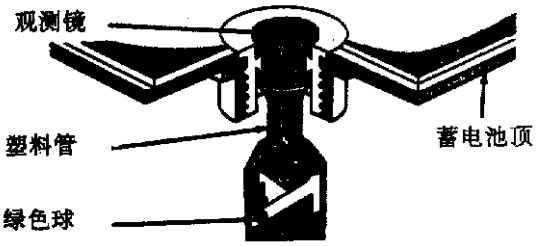


图 12－2　检查指示器组成

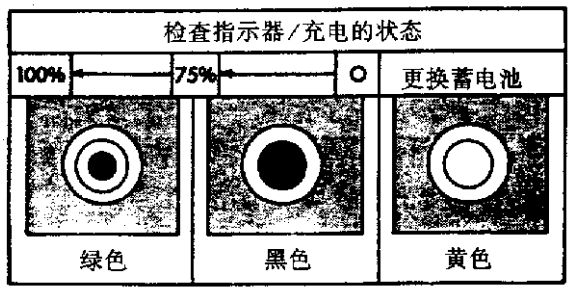


图 12－3　检查指示器观测镜

2. 起动系统和充电系统

起动系统的组成及接头如图 12－4 和图 12－5、图 12－6 所示。充电系统的组成及接头、输出试验如图 12－7 和图 12－8、图 12－9 所示。

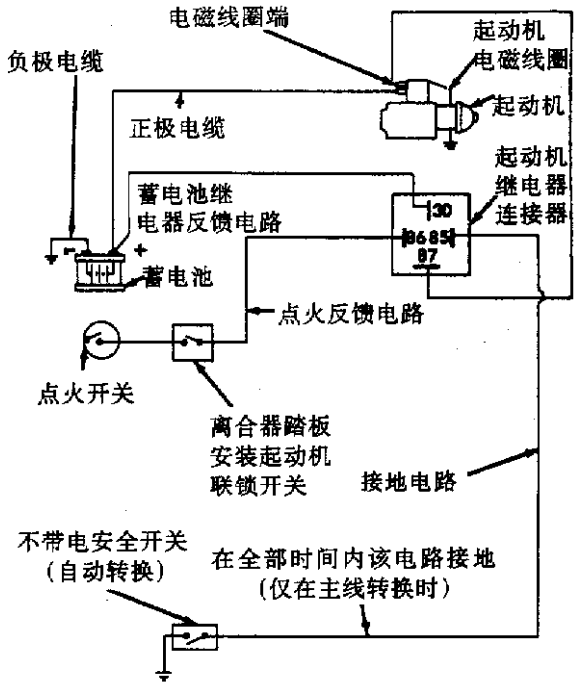


图 12－4　起动系统组成

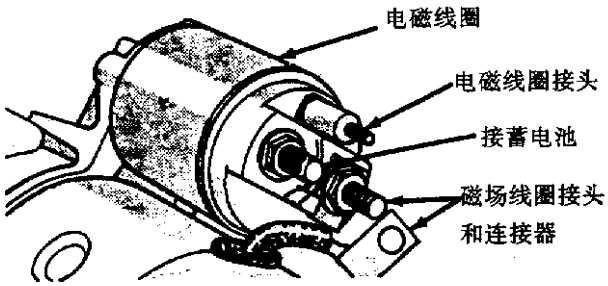


图 12－5　磁场线圈接头(德国 Bosch)

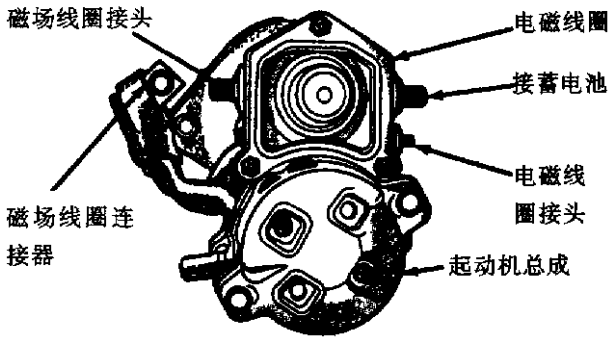


图 12－6　磁场线接头(日本 Nippondenso)

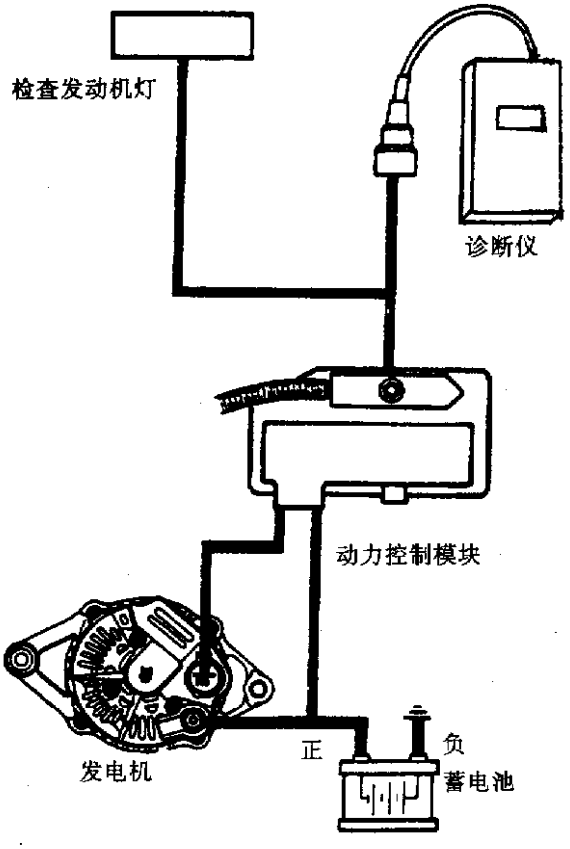


图 12－7　充电系统组成

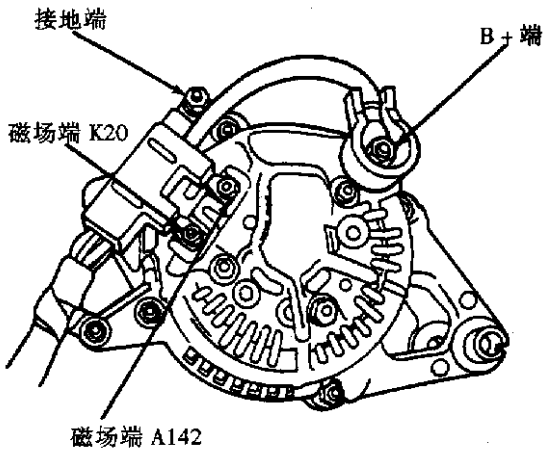


图 12－8　发电机接头

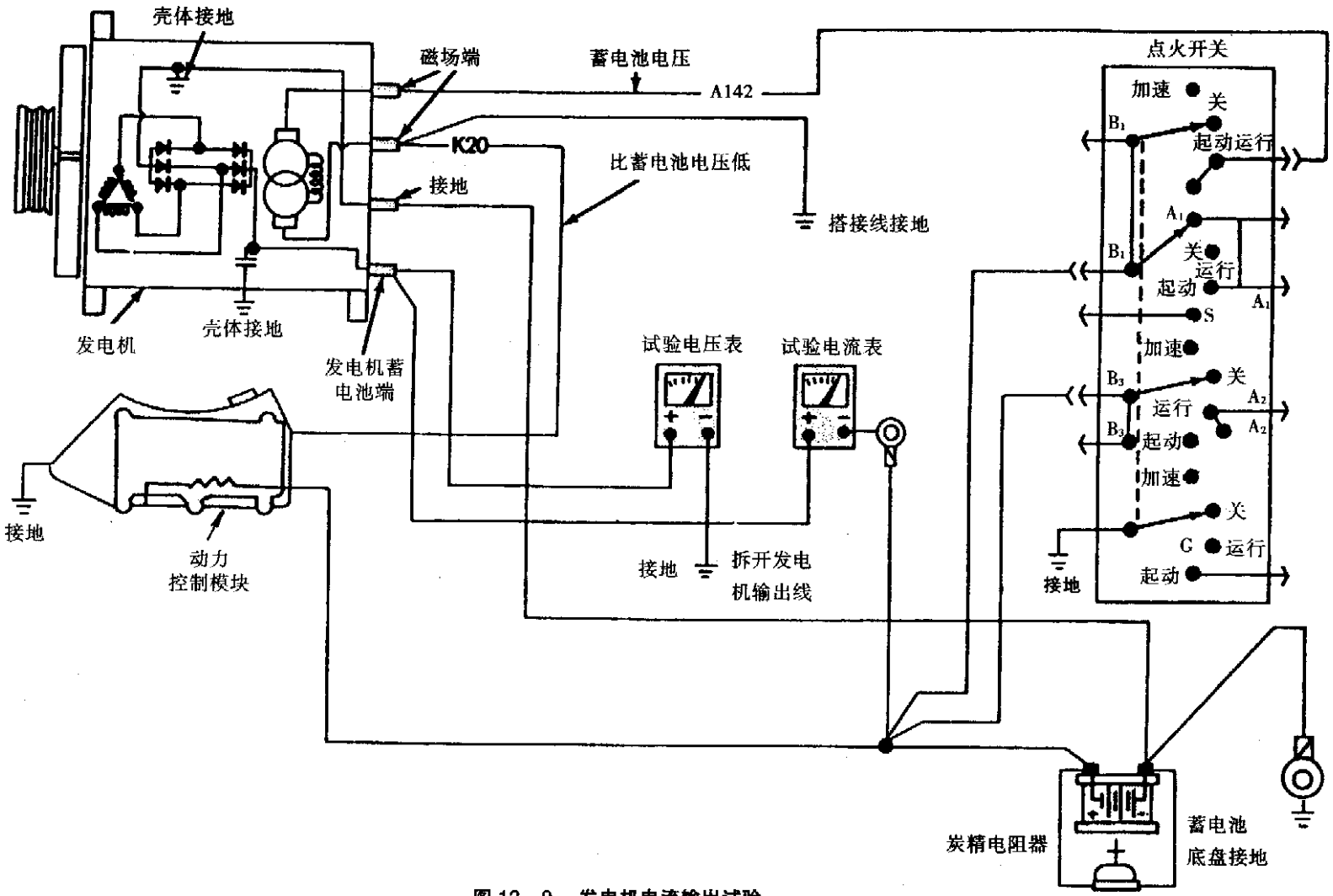


图 12－9　发电机电流输出试验

3. 仪表和仪表板

组合仪表如图 12－10、图 12－11 所示。仪表板总成如图 12－12 所示，接口如表 12－10 所示。

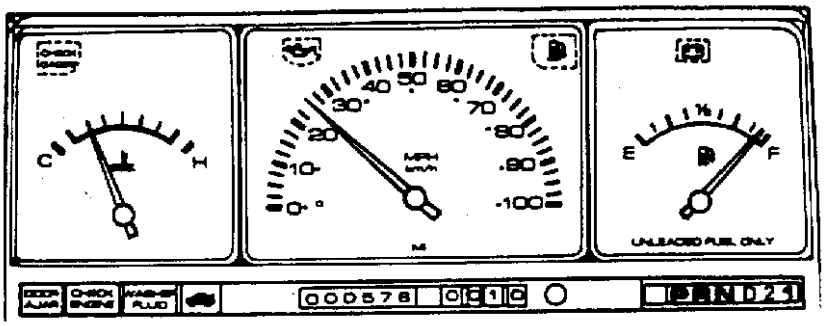


图 12－10　不带转速表的机械组合仪表

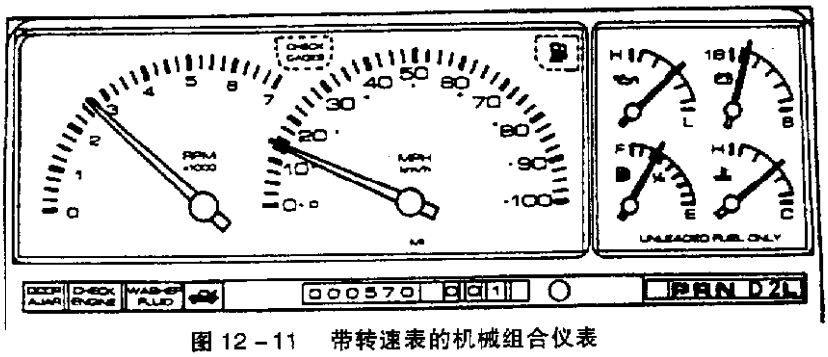


图 12－11　带转速表的机械组合仪表

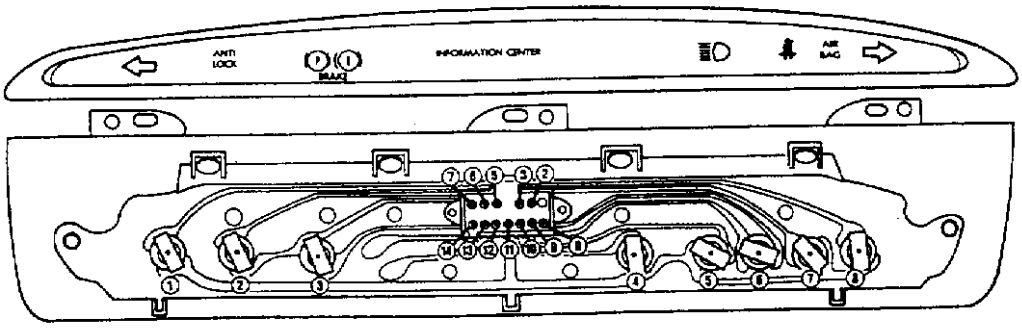


图 12－12　仪表板总成

注：ANTI LOCK 表示防抱死；BRAKE 表示制动；INFORMATION CENTER 表示信息中心(仪表板上)；AIR BAG 表示空气囊。

表 12－10　仪表板接口

灯　光	接　口	
1. 左转向灯	2. 气囊	8. 座椅安全带
2. 防抱死制动灯	3. 右转向信号	9. 大灯
3. 制动灯	5. 左转向信号	10. 维修
4. 空	6. 防抱死制动/ABS	11. 接地
5. 大灯	7. 点火	12. 空
6. 座椅安全带		13. 空
7. 空气囊		14 制动
8. 右转向灯		

4. 音响系统

音响系统高压阻尼线如图 12－13 所示。

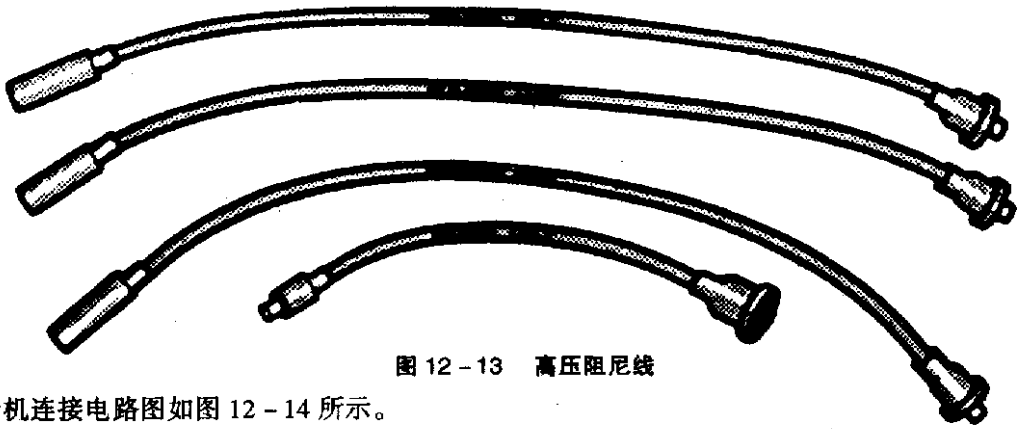


图 12－13　高压阻尼线

收音机连接电路图如图 12－14 所示。

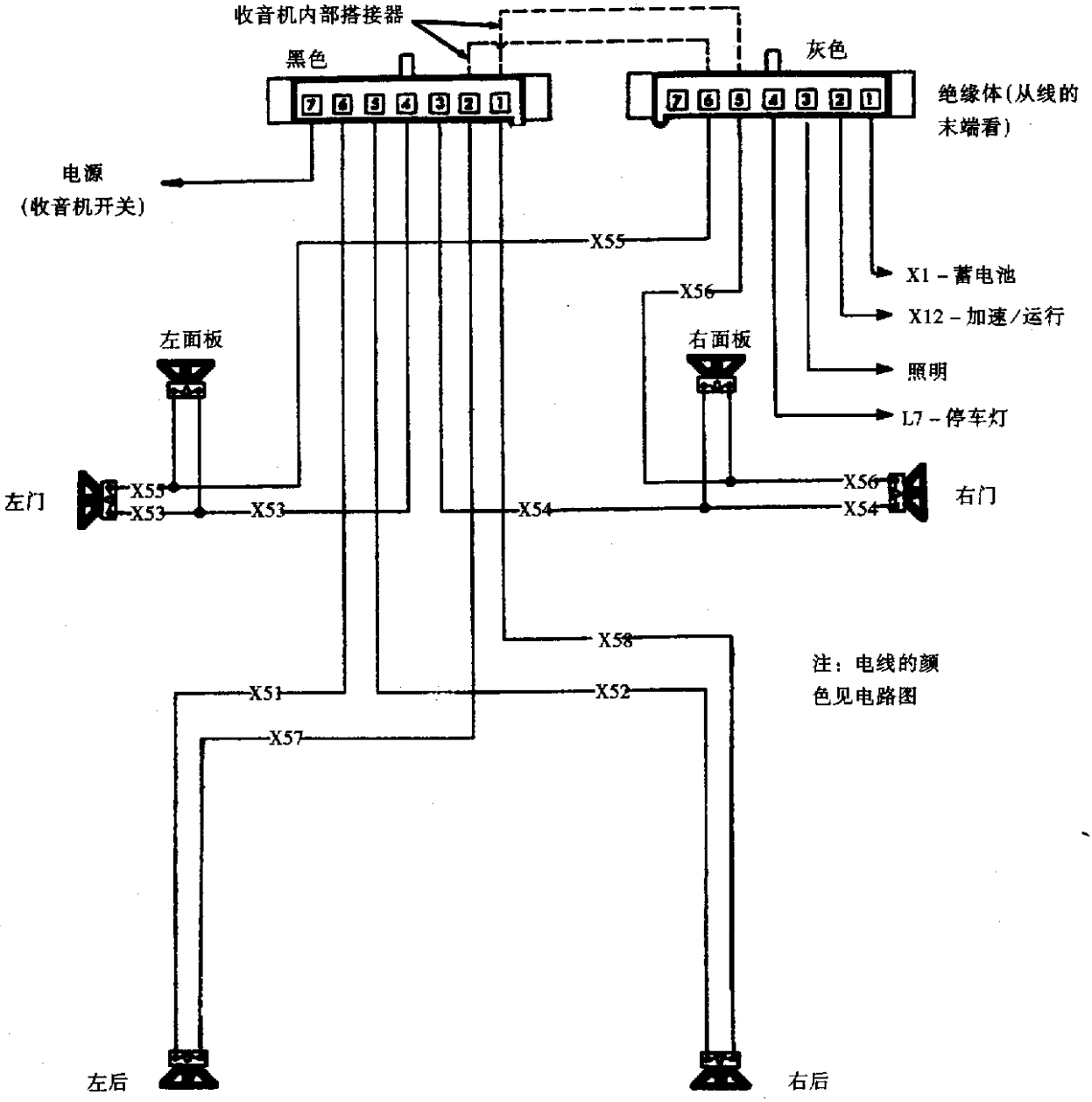


图 12－14　收音机连接电路图

5. 电喇叭

电喇叭如图 12－15 和图 12－16 所示。

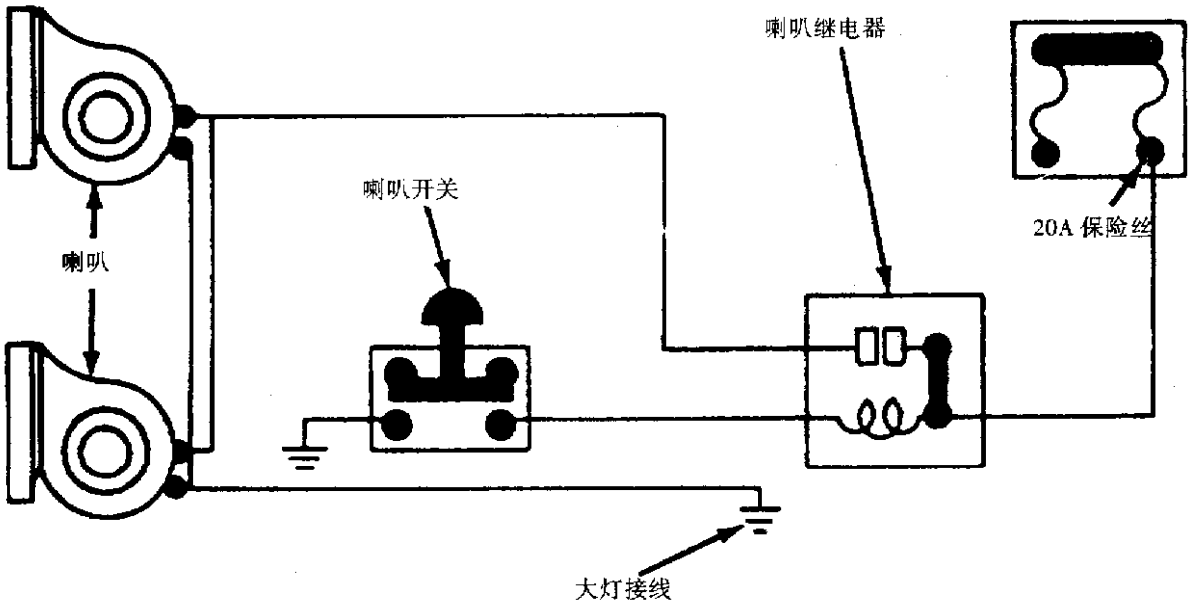


图 12－15　电喇叭系统

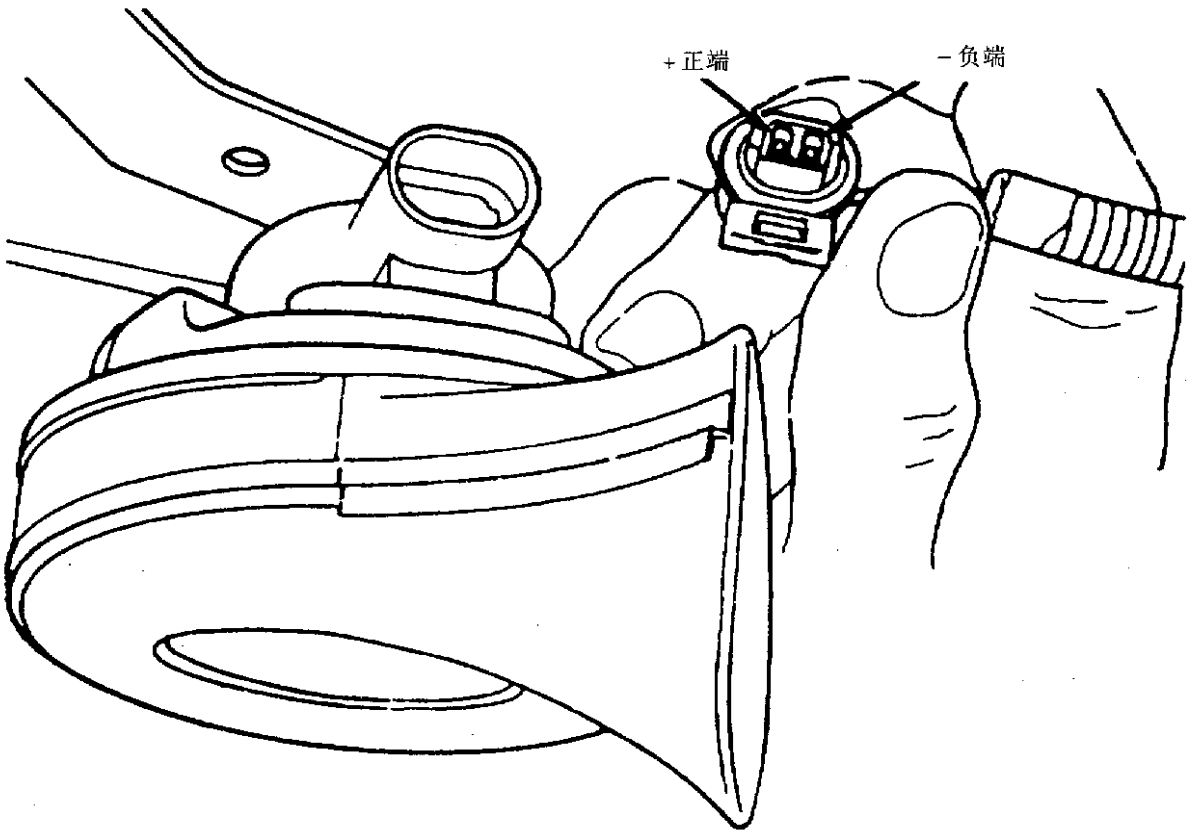
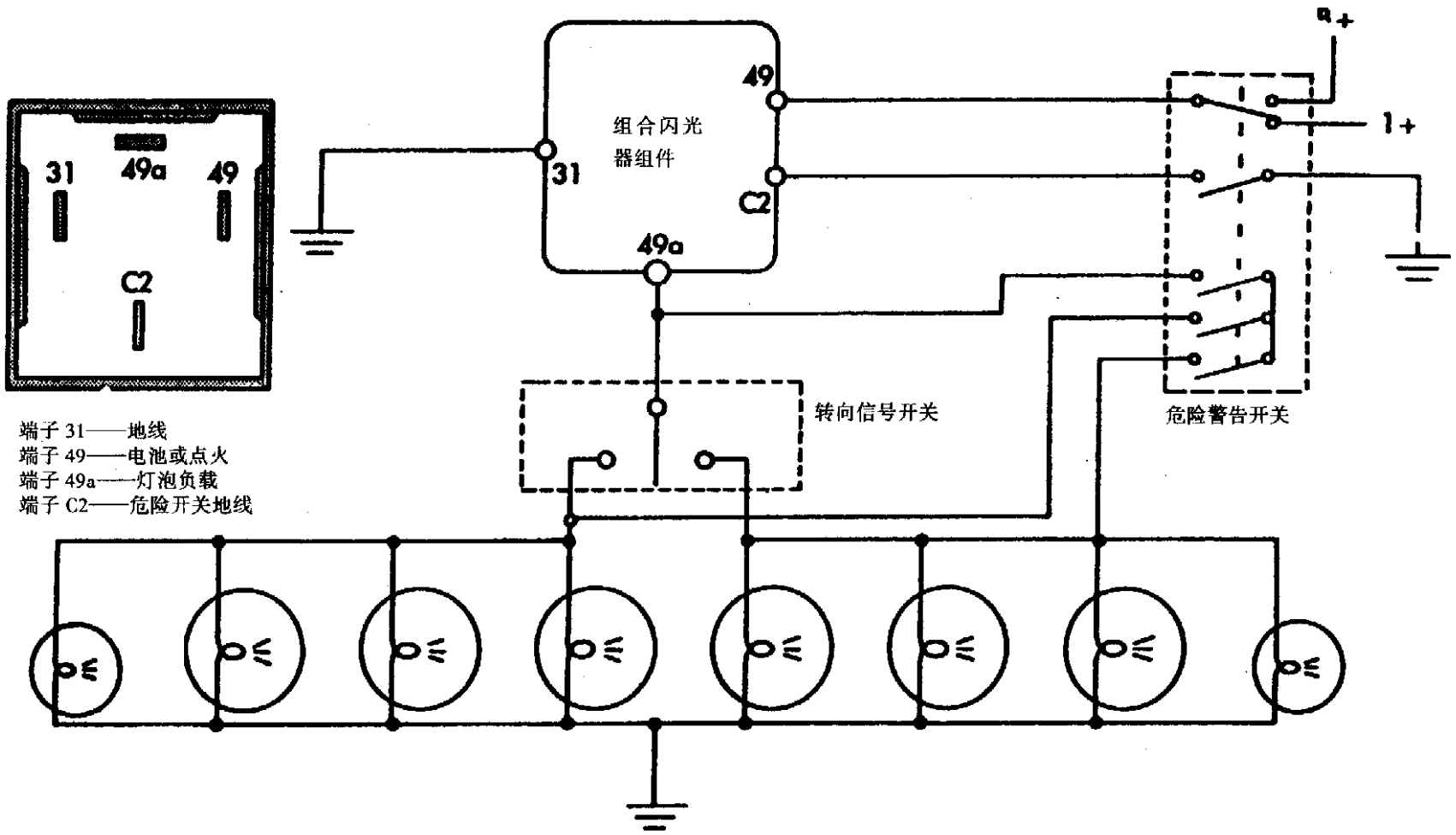


图 12－16　喇叭和连接器



端子 31——地线
端子 49——电池或点火
端子 49a——灯泡负载
端子 C2——危险开关地线

图 12－21　组合闪光器原理图

第二节　车速控制系统

速度控制系统是用电子方法控制和真空运行，该电子控制是合并在动力运行控制模块中，紧接在蓄电池后面。这个控制装置设置在方向盘上和由 ON/OFF(开/关)，RESUME/ACCEL(恢复/加速)和 SET/DECEL(设置/减速)钮组成，如图 12－22 所示。识别和主要原件的设置如图 12－23～图 12－25 所示。该系统设计的运行速度在 50km/h 以上。

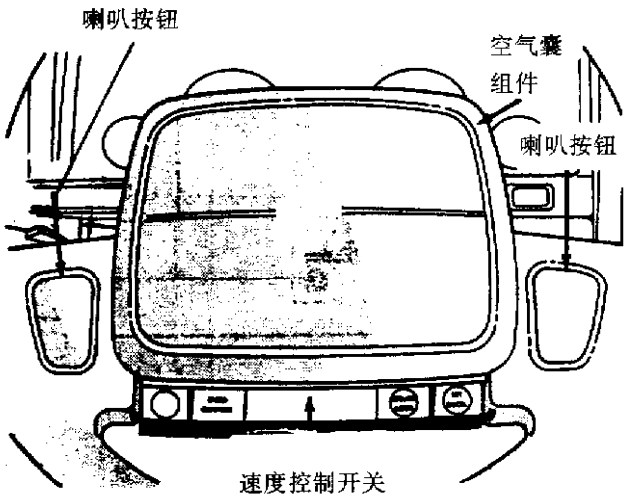


图 12－22　速度控制开关

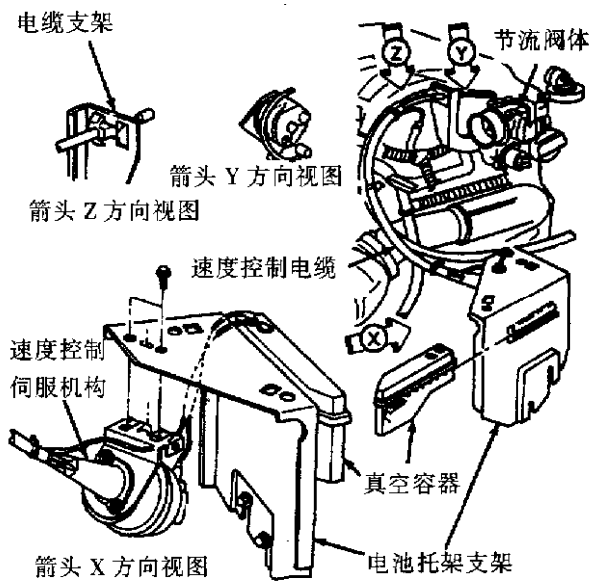


图 12－24　速度控制系统(3.3L)

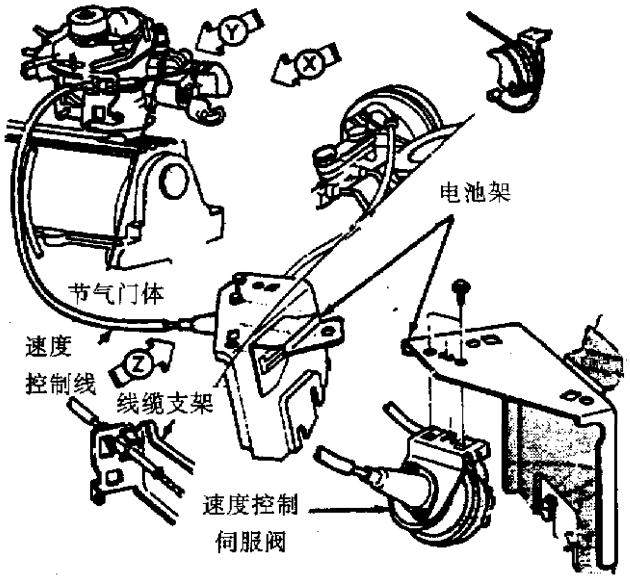


图 12－23　速度控制系统

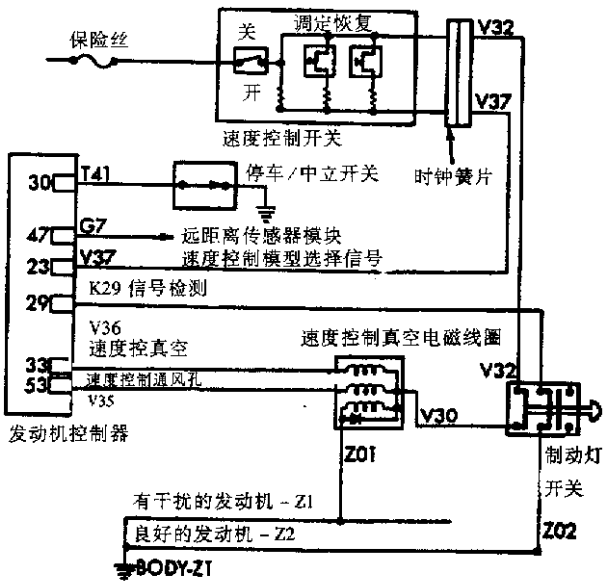


图 12－25　速度控制电路

警告：速度控制在下面情况下不推荐使用，即驾驶状态不允许保持一个恒定的速度，如交通拥挤、道路曲折、冰雪覆盖、路滑诸如此类的情况。

诊断过程：在起动常规诊断前和检修过程前，每当速度控制出现不正常工作时，首先检查速度控制是否正确地连接到所有的连接器，见图 12－20 所示。

一个不良的连接会造成完全的或间歇性的不正常工作。这种连接不能用来测试。由于这个理由，作为元件的故障，一个松动的连接可能被诊断出来。

第三节　电气系统部件故障诊断程序

一、起动系统故障诊断

起动系统故障诊断如表 12－11 所示。测试状态如下：

·将变速杆置于停车或空档，并使其处于停车制动或相同的状况。

·证实电池处于充电状态以及蓄电池有足够的容量。

·证实发电机驱动皮带处于紧张状态。

·拆去线圈电缆以及接地。

表 12－11　起动系统故障诊断

症　状	症　状	症　状	症　状	症　状
起动机无法起动，无声	起动机无法起动，电磁阀或继电器发出咔嗒声	起动机工作正常，但无法起动发动机，圆顶灯暗淡	起动机工作正常，驱动离合器磨损过度	发动机起动后发电电机不工作
可能原因	**可能原因**	**可能原因**	**可能原因**	**可能原因**
起动机控制电路有故障 点火开关有故障 空档安全开关(自动变速器)有故障或调整不当 离合器踏板开关(手动变速器)有故障或调整不当 起动机继电器有故障 起动机总成有故障	起动馈电电路中电阻过高 起动机控制电路有故障 起动机电磁阀有故障 起动机总成有故障	起动馈电电路电阻过高 发动机卡住 起动机总成有故障	驱动离合器有故障 环齿轮齿破裂 起动机总成有故障	点火开关有故障 起动机继电器有故障 起动机总成有故障

二、起动机继电器测试

起动机继电器测试如图 12－26 所示。

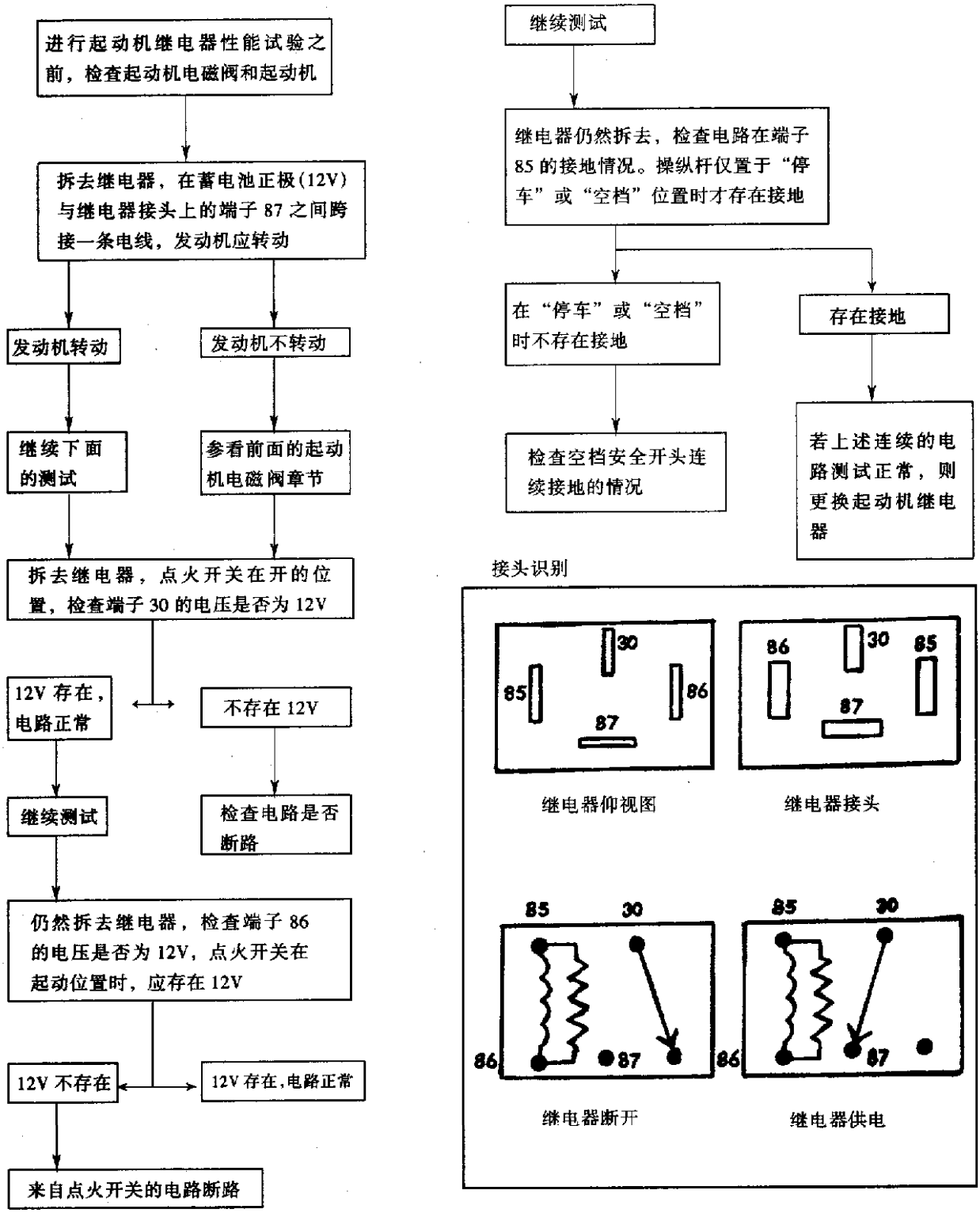


图 12－26　起动机继电器测试

三、充电系统故障诊断

充电系统故障诊断如图 12－27 所示。

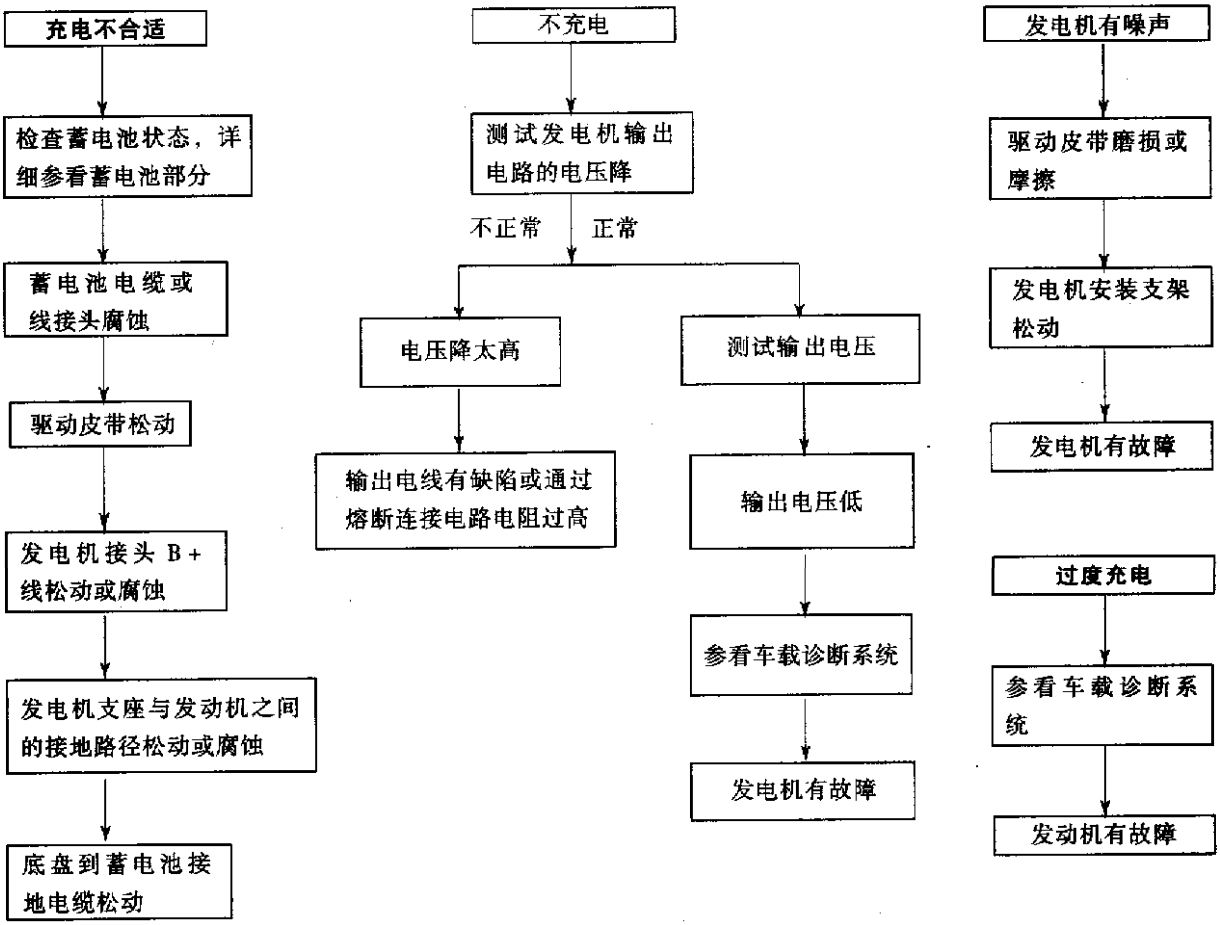


图 12－27　充电系统故障诊断

四、发电机故障代码

发电机故障代码如表 12－12 所示

表 12－12　发电机故障代码

故障代码	种类	检查发动机灯	电路	当有逻辑模块监测时	当插入储存器时
12	指示	无	蓄电池到动力控制模块的反馈电路	点火开关处于开时的期间	在发动机起动最少 50～100 次内若蓄电池至动力控制模块反馈电路已断开
41	故障	有	发电机磁场控制（充电系统）	点火开关处于开时的期间	动力控制模块对发动机的输出无法响应稳压器控制信号
46	故障	有	蓄电池电压感应（充电系统）	当发动机运转时的期间	若蓄电池感应电压在 1V 以上，所以控制电压在 20s 以上
47	故障	有	蓄电池电压感应（充电系统）	发动机转速在 1500r/min	若蓄电池感应电压在 1V 以下，所以控制电压在 20s 以上，有电源的测试指示一个发电机故障
55	指示	无			指示诊断样式结束

五、充电检查

1. 充电不足

检查充电不足(低电压)如图 12－28 所示。

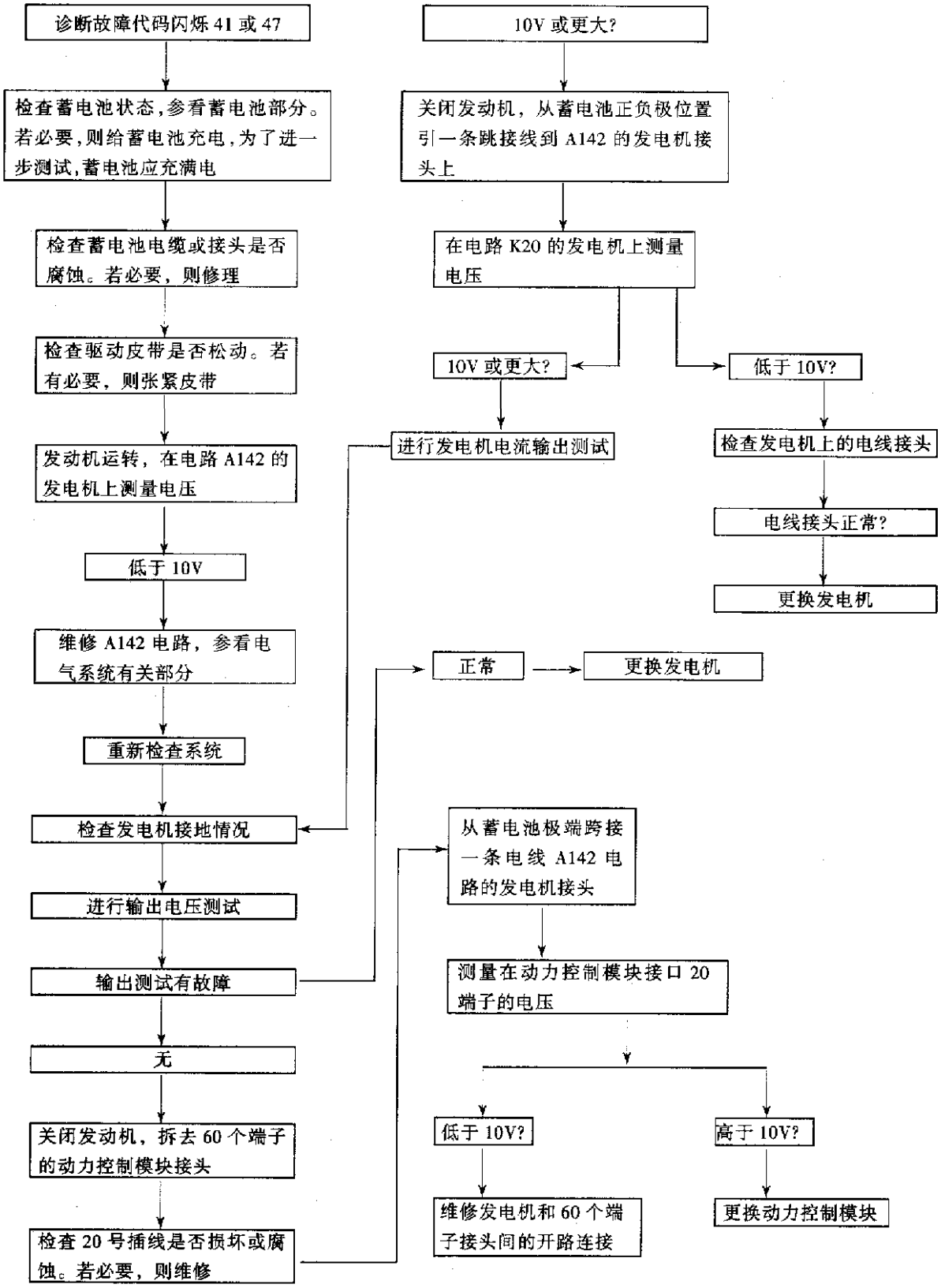


图 12－28　检查充电不足(低充电)——利用车载诊断错误代码

2. 充电过度

检查充电过度如图 12－29 所示。

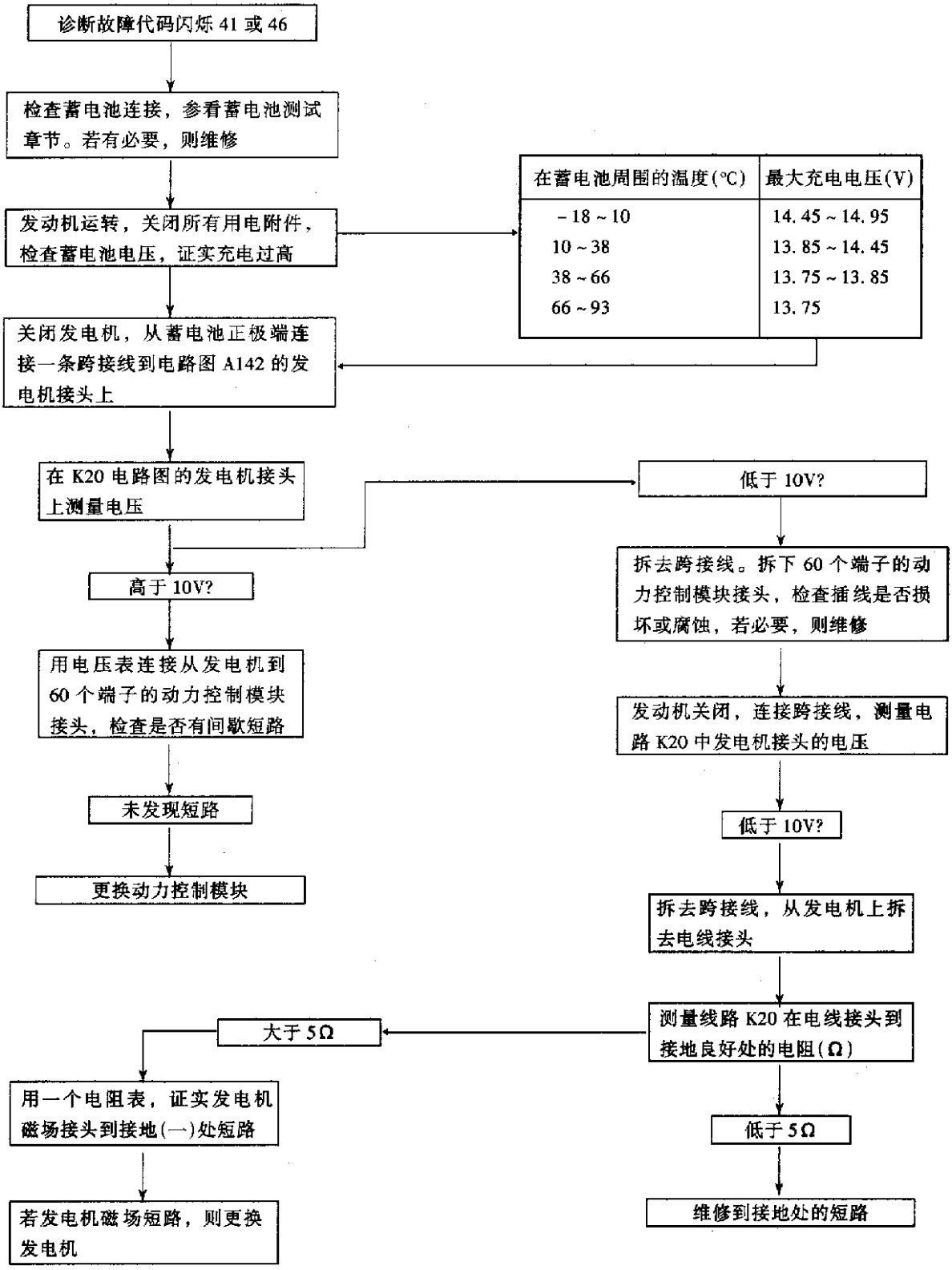


图 12－29　检查充电过度——利用车载诊断仪错误代码

六、地图灯故障诊断

地图灯故障诊断如图 12－30 所示。

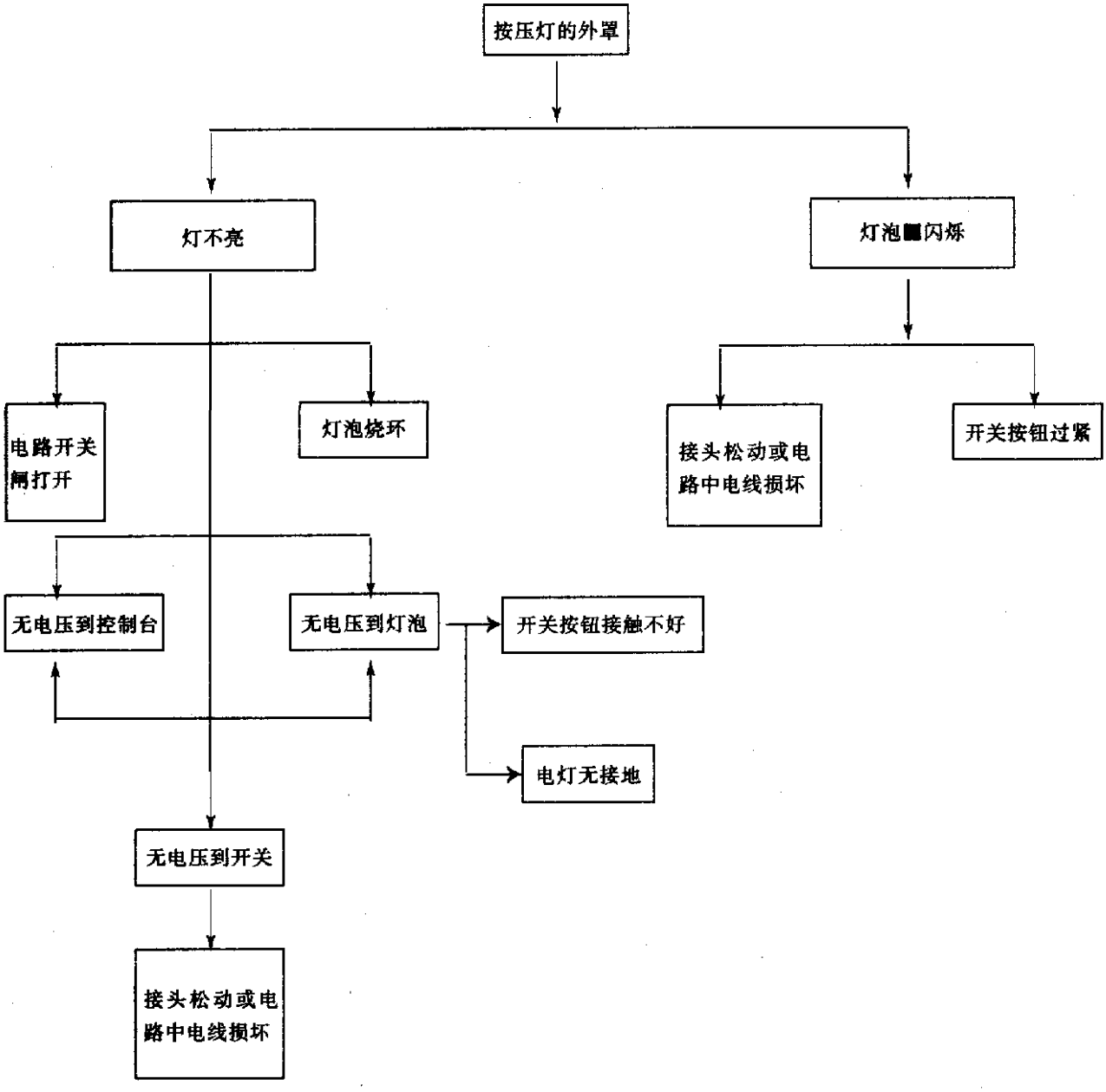


图 12－30　地图灯故障诊断

七、电子显示板故障自诊断

电子显示板故障自诊断如图 12－31 所示。

八、制动系统警告灯故障诊断

制动系统警告灯故障诊断如图 12－32 所示。

九、音响系统故障诊断

1. 收音/放音系统

(1) AM/FM 立体声——盒式收放机接头。

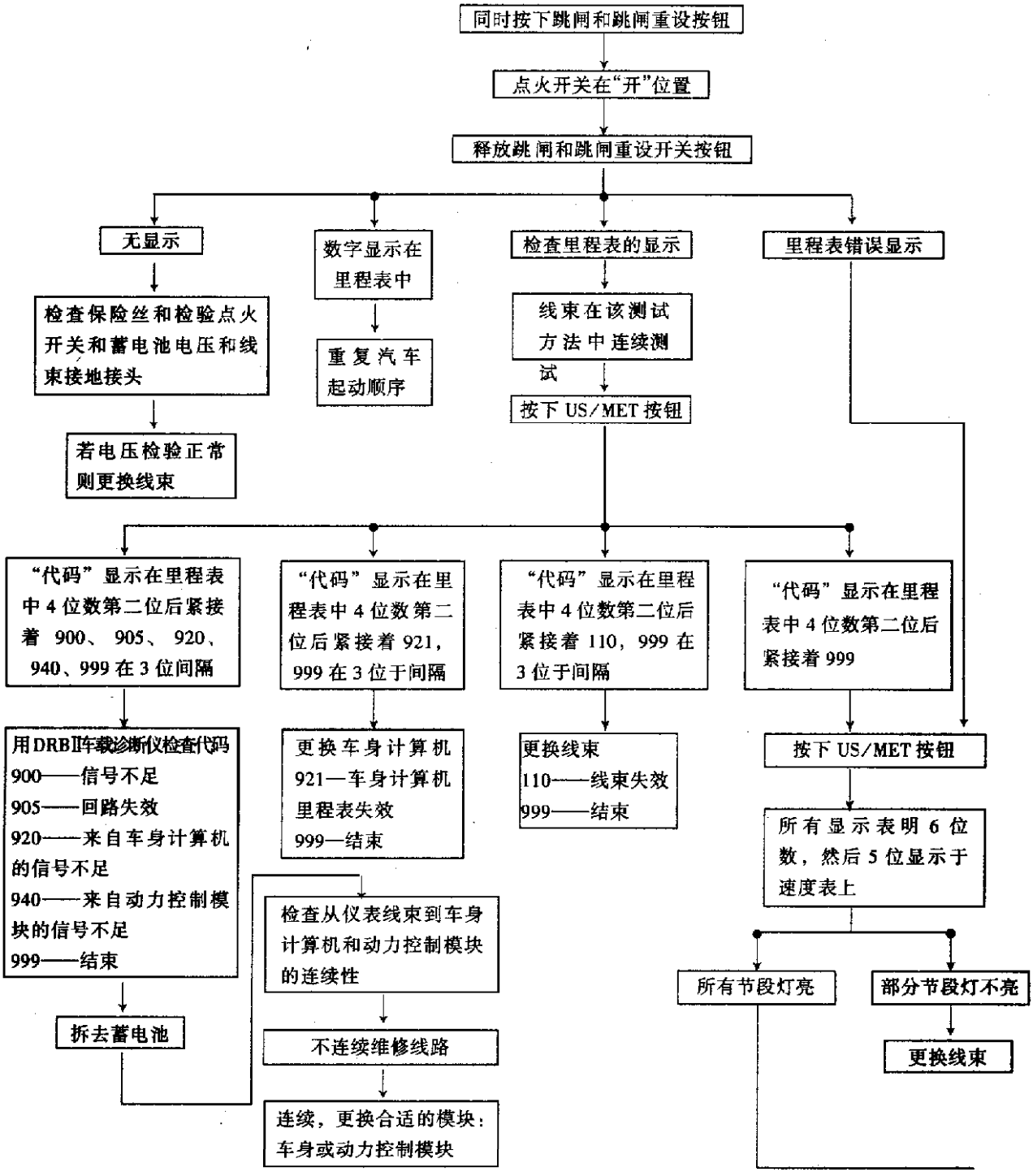


图 12－31(a)　电子显示板自诊断测试

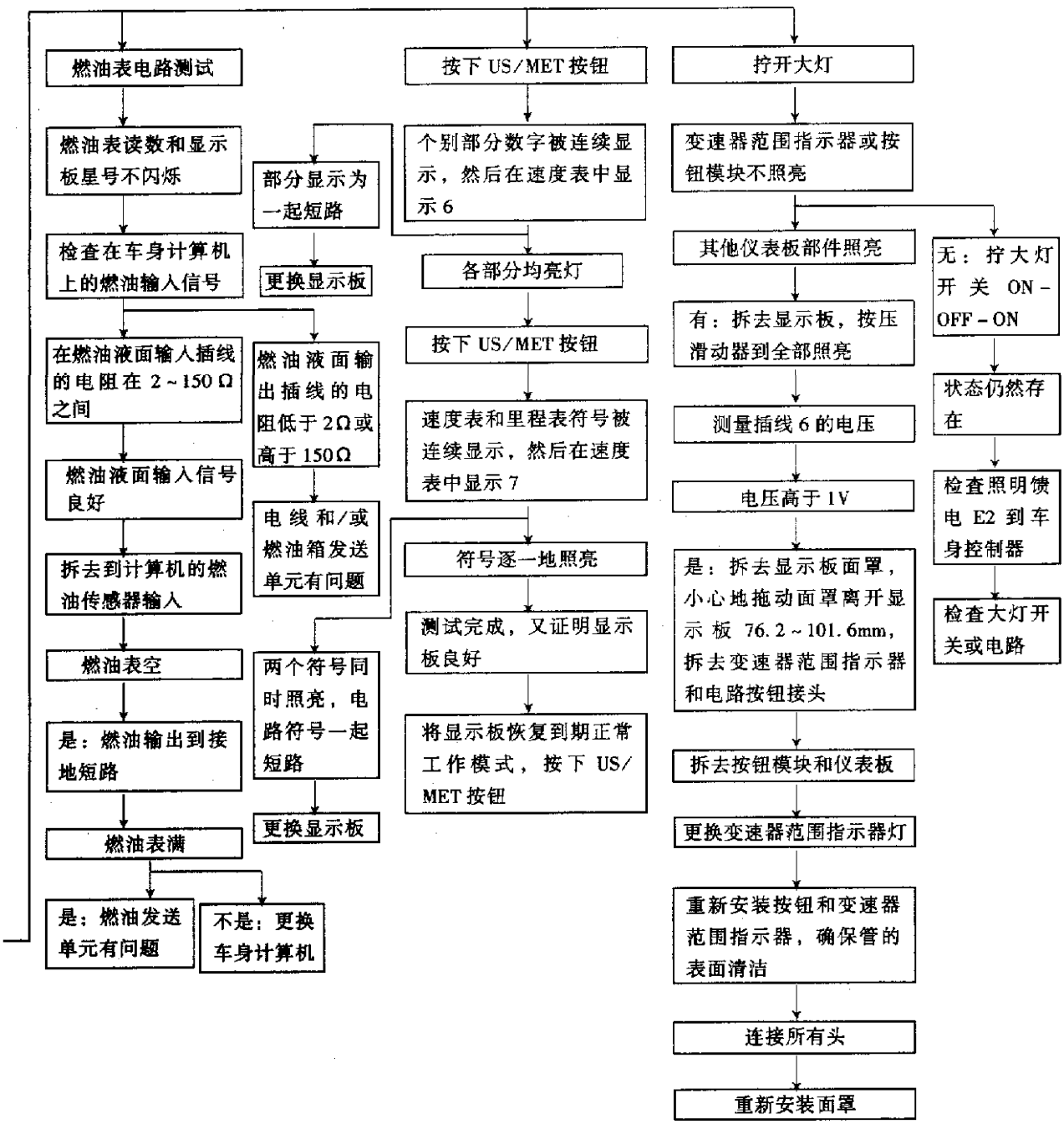


图 12－31(b)　电子显示板自诊断测试

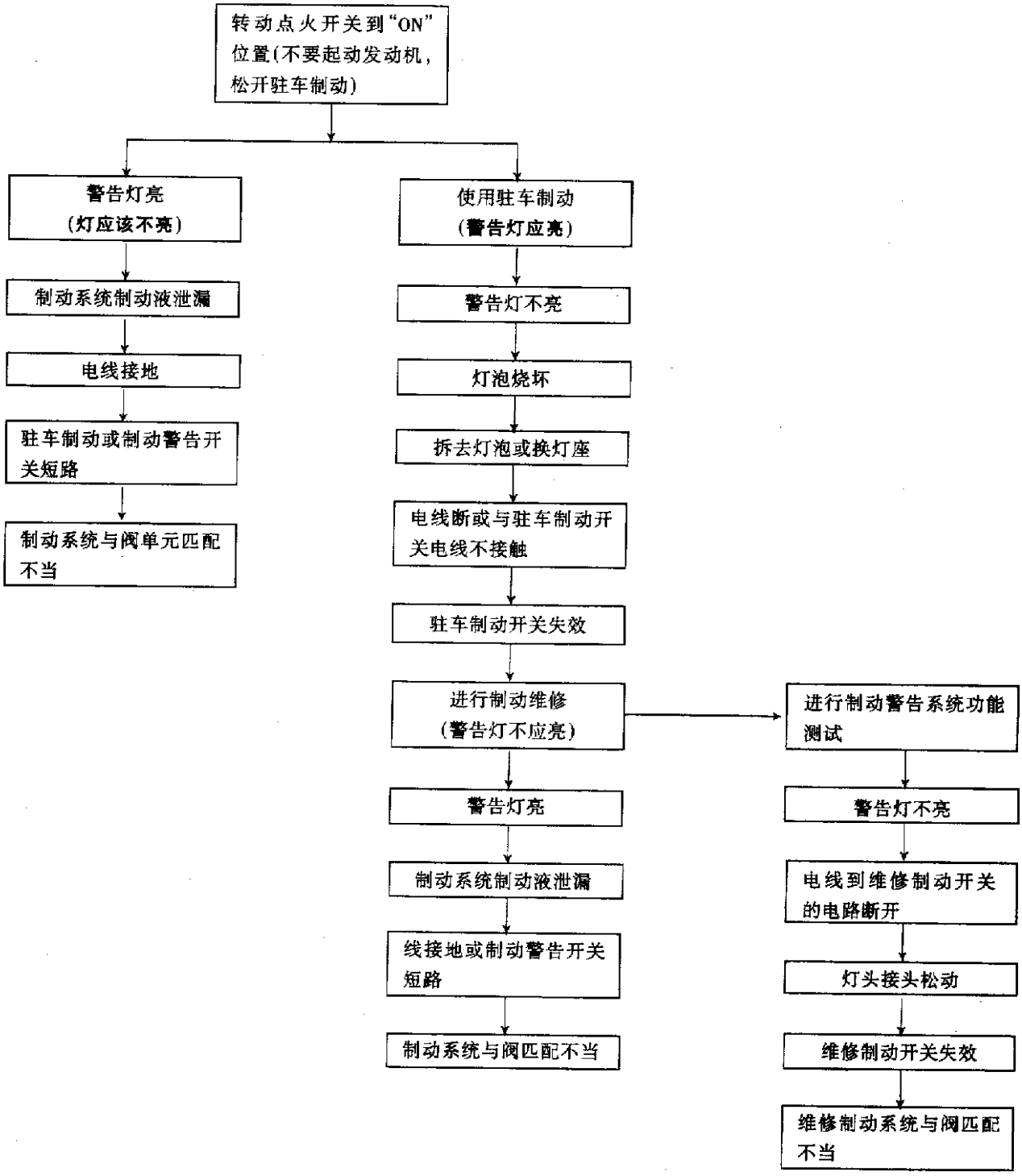


图 12－32　制动系统警告灯故障诊断

黑色

1	2	3	4	5	6	7

灰色

1	2	3	4	5	6	7

说明：1—右后扬声器返回线(-)
2—左后扬声器返回线(-)
3—右前扬声器反馈电路(+)
4—左前扬声器反馈电路(+)
5—右后扬声器反馈电路(+)
6—左后扬声器反馈电路(+)
7—安培开关信号

1—蓄电池(记忆)
2—附件(开关 B+)
3—调光器(仪表板、灯、可变光)
4—指示灯(大灯)
5—右前扬声器返回线(-)
6—左前扬声器返回线(-)
7—音响弱音器

(2)音响系统故障诊断，如图 12-33～图 12-38 所示。

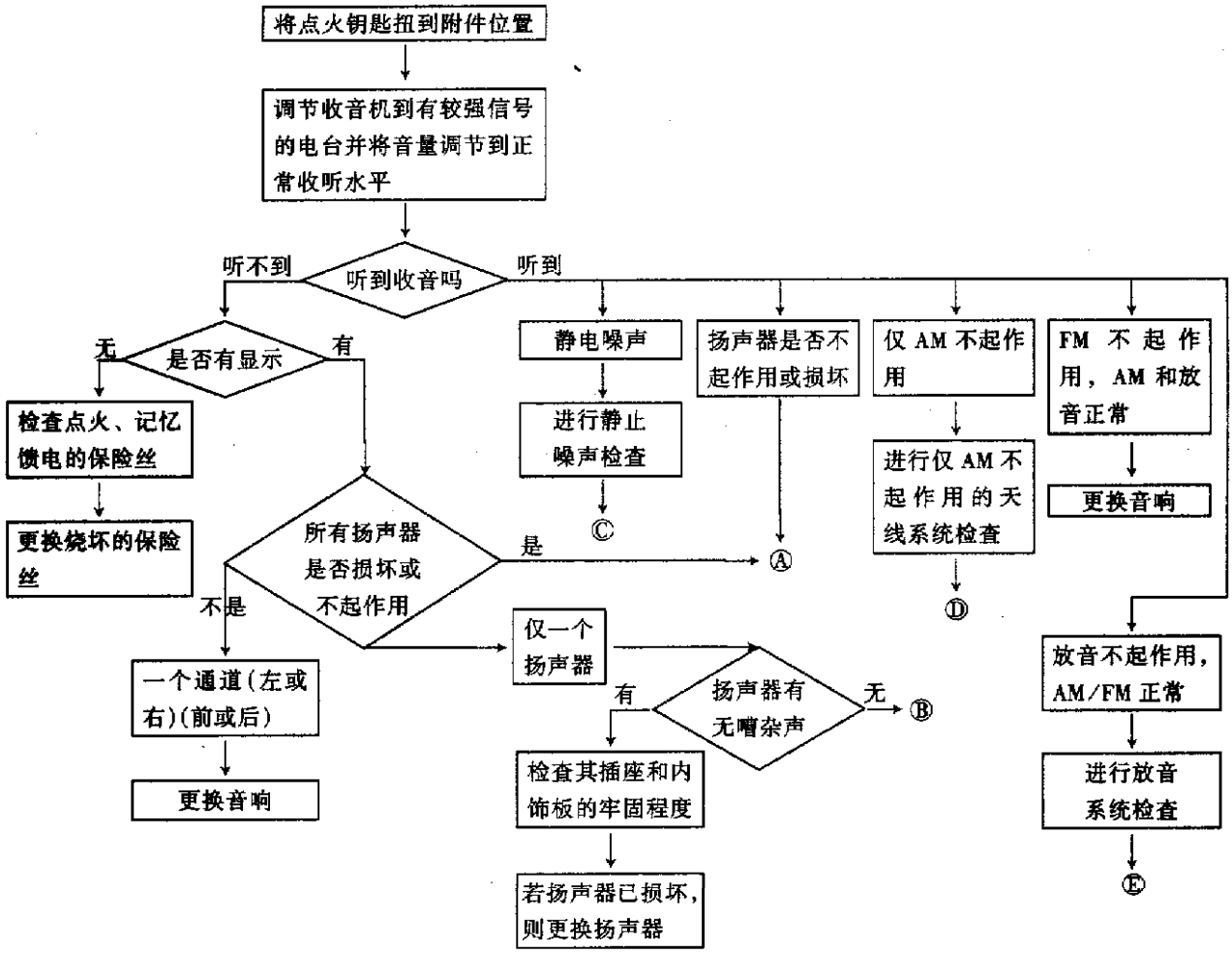


图 12-33　音响系统故障诊断(一)

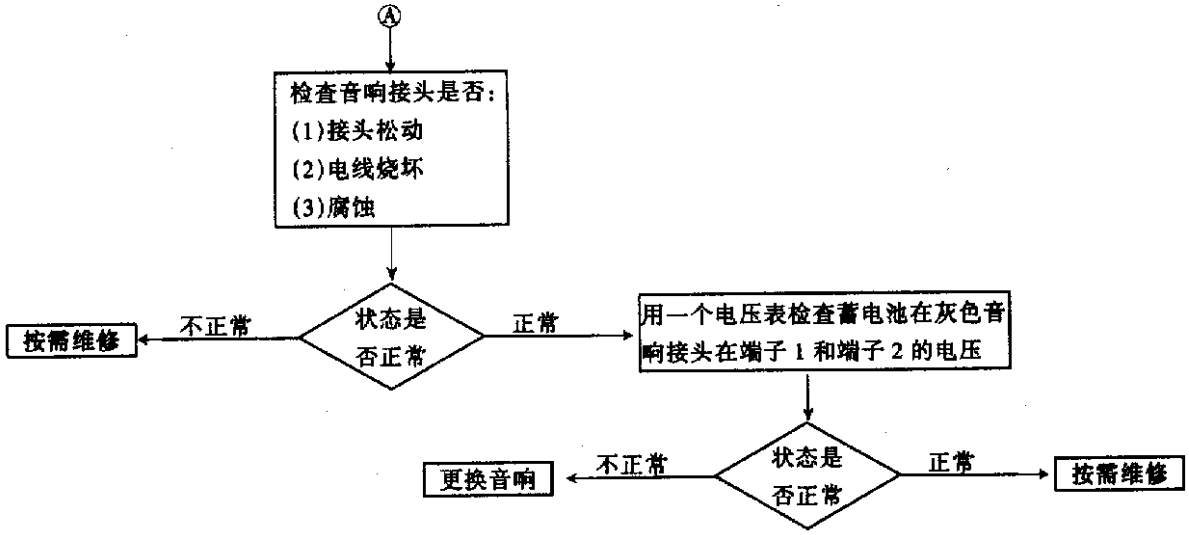


图 12－34　音响系统故障诊断(二)

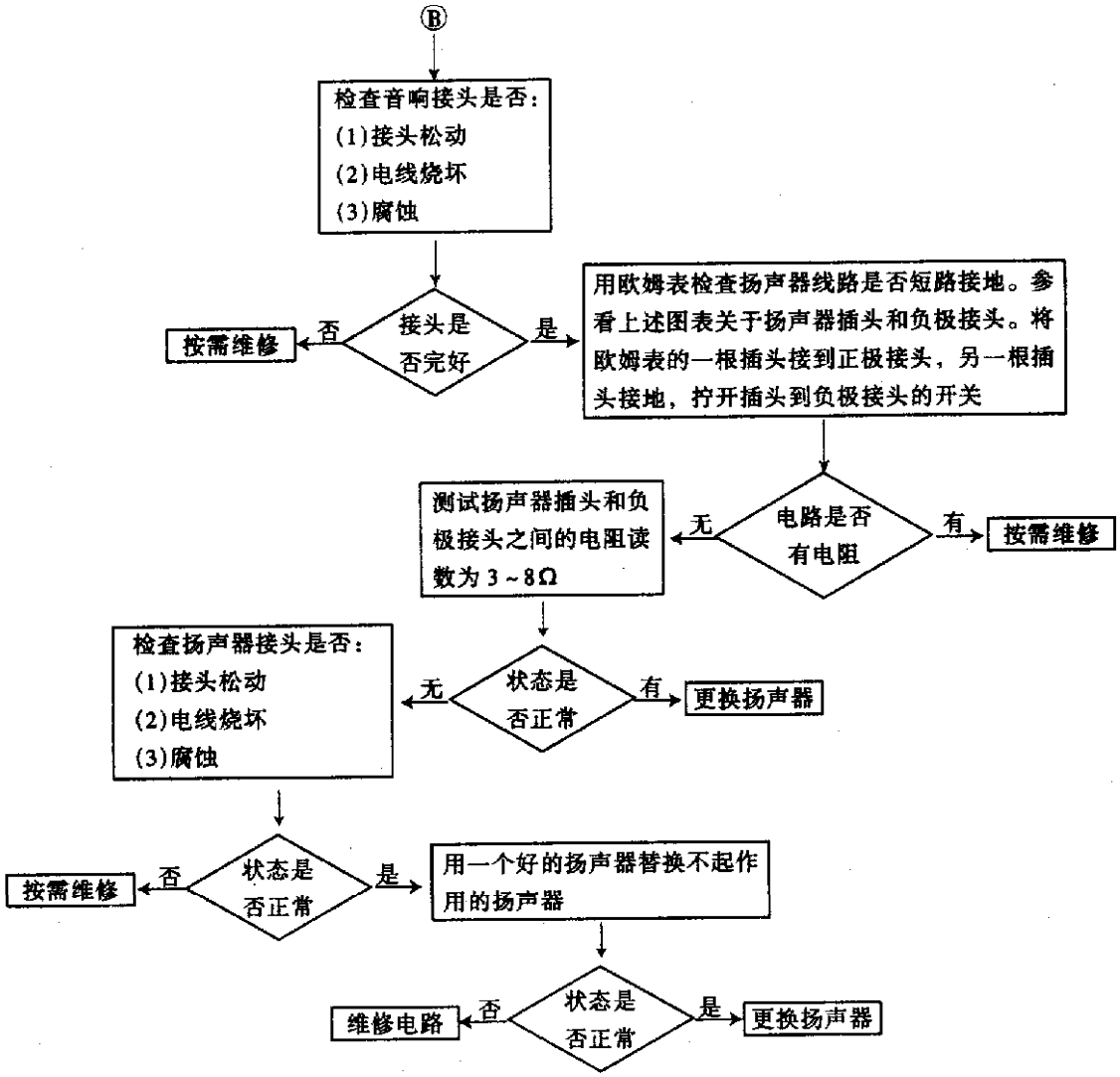


图 12－35　音响系统故障诊断(三)

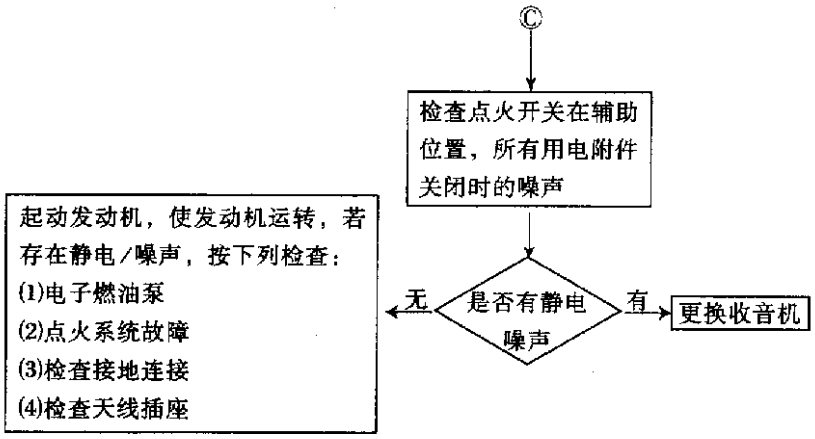


图 12－36　音响系统故障诊断(四)

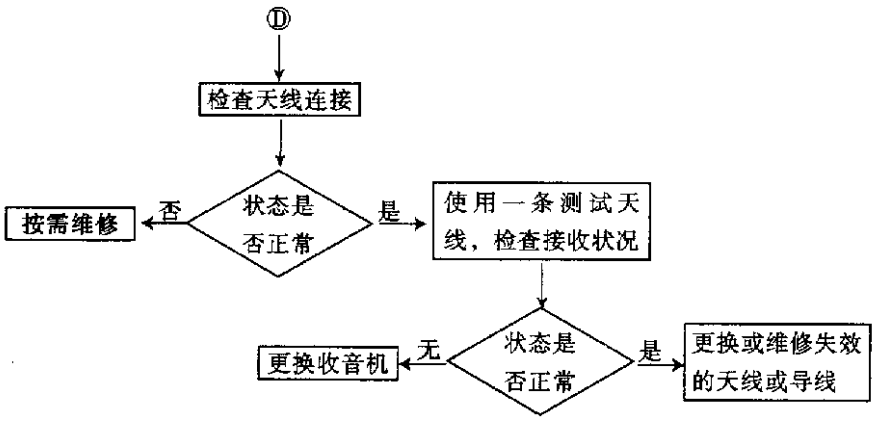


图 12－37　音响系统故障诊断(五)

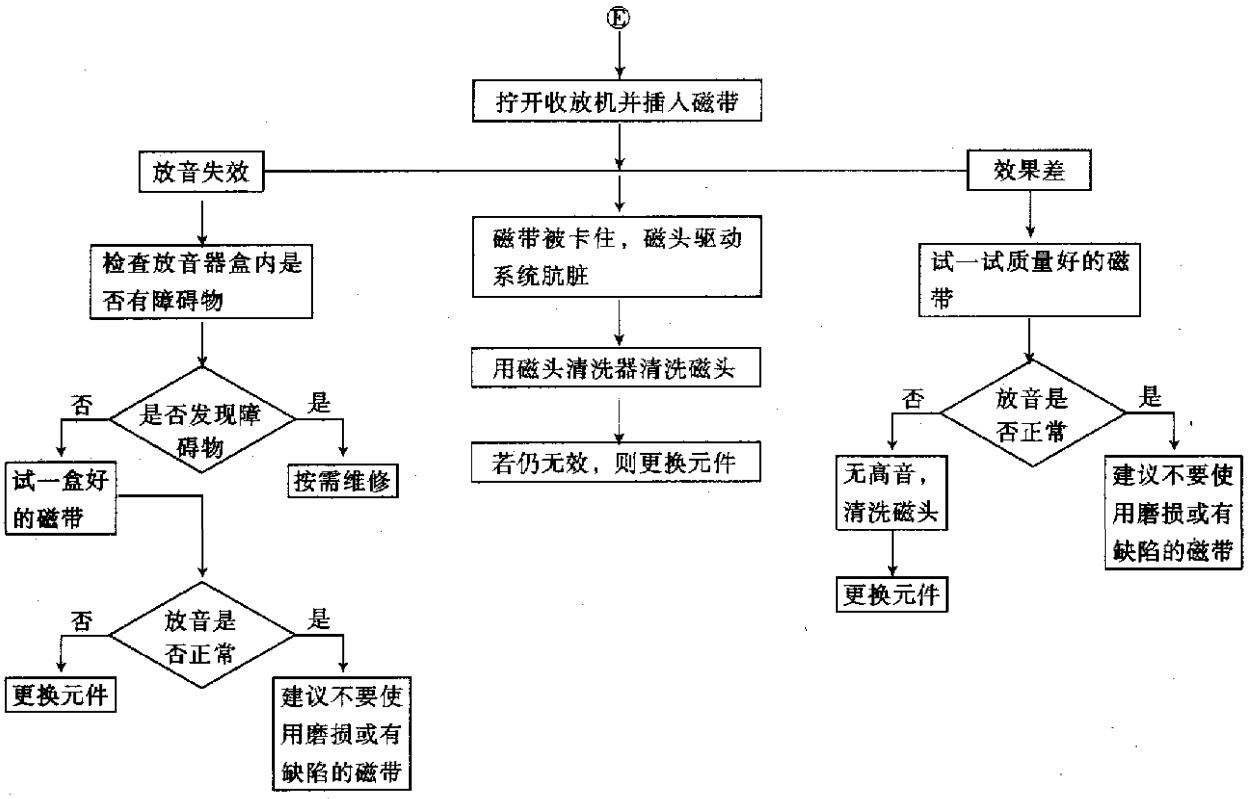
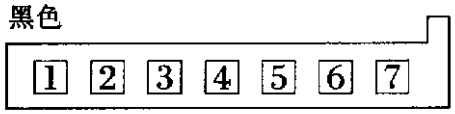


图 12－38　音响系统故障诊断(六)

2. CD 唱碟

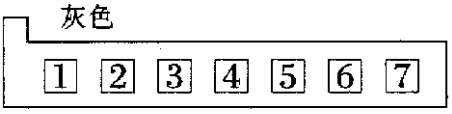
(1)带 CD 唱碟的收放机接头。

黑色



说明：
1—右后扬声器返回线(－)
2—左后扬声器返回线(＋)
3—右前扬声器反馈电路(＋)
4—左前扬声器反馈电路(＋)
5—右后扬声器反馈电路(＋)
6—左后扬声器反馈电路(＋)
7—安培开关信号

灰色



1—蓄电池(记忆)
2—附件(开关 B＋)
3—调光器(仪表板、灯、可变光)
4—指示灯(大灯)
5—右前扬声器返回线(－)
6—左前扬声器返回线(－)
7—音响弱音器

(2) CD 唱碟音响系统故障诊断如图 12－39～图 12－41 所示。

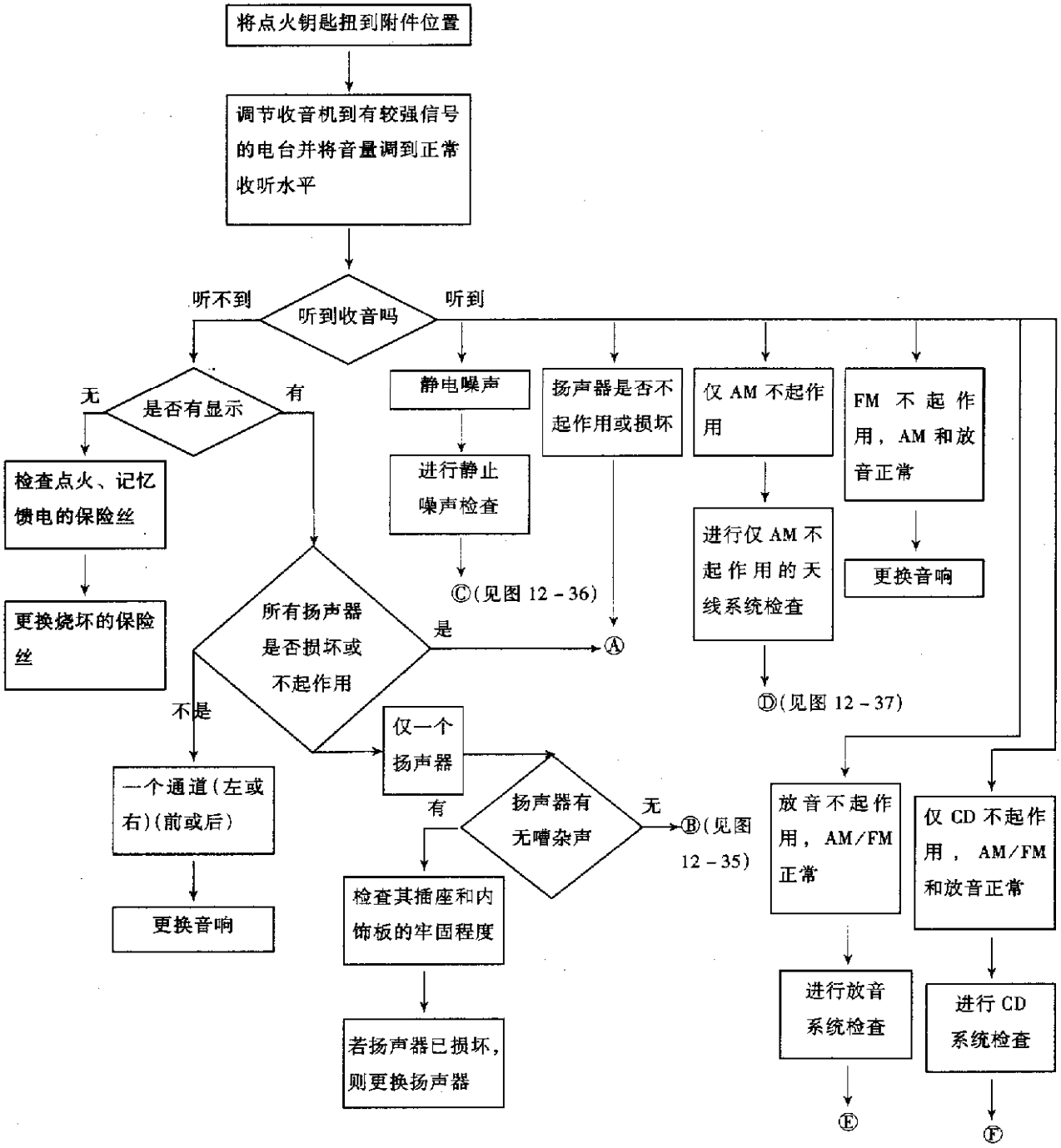


图 12－39　CD 音响系统故障诊断(一)

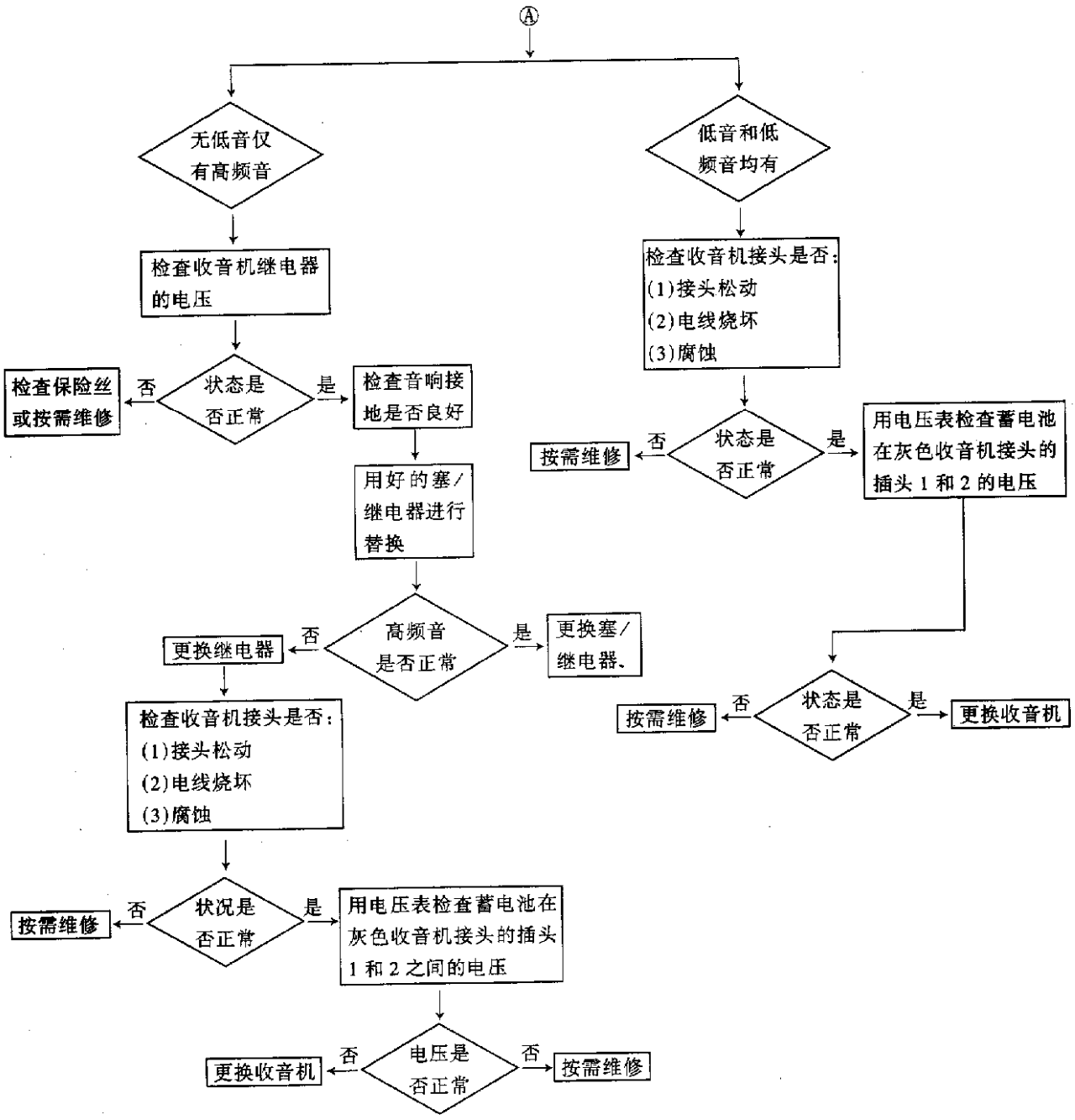
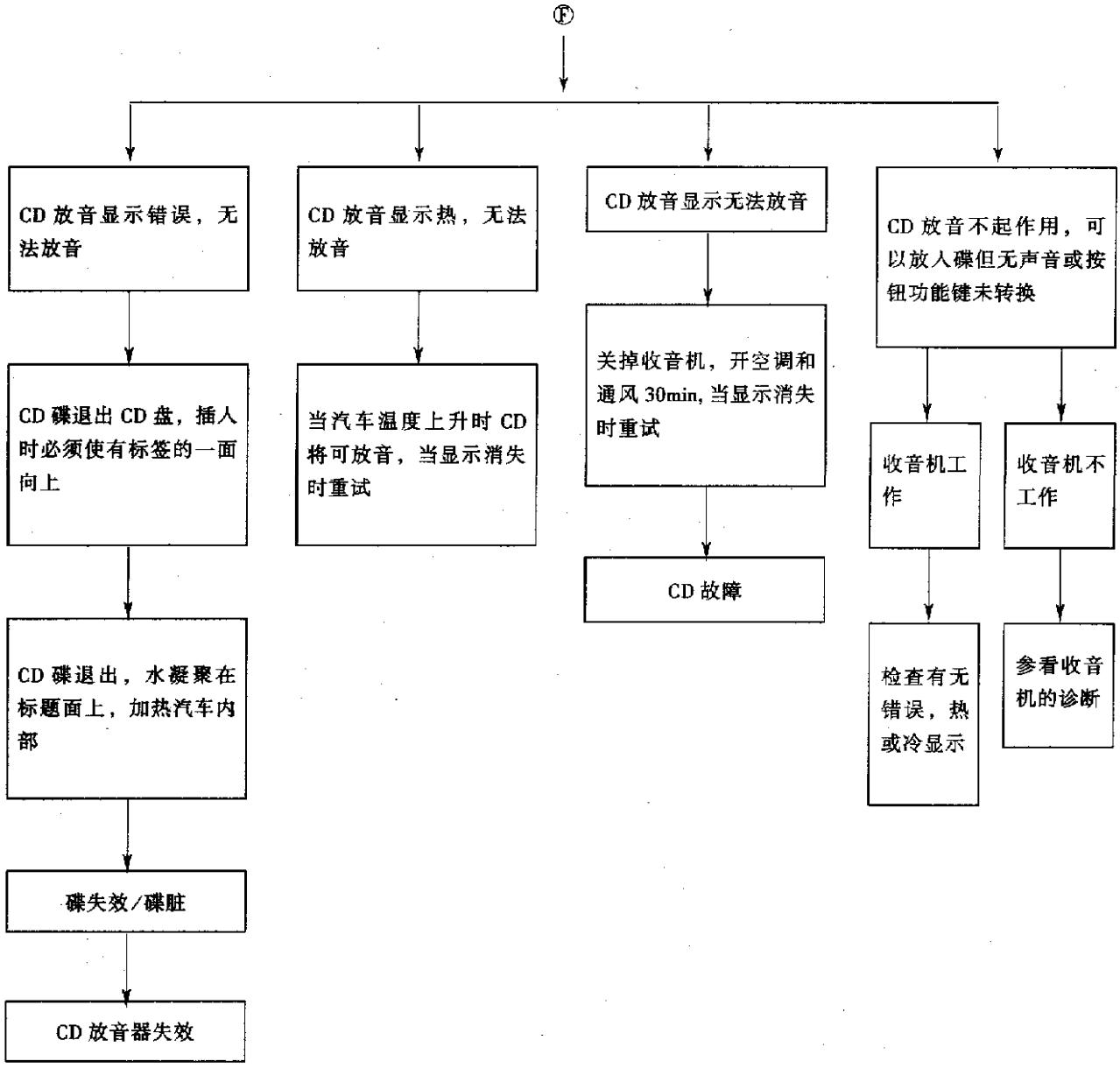


图 12－40　CD 音响系统故障诊断(二)



★收音机音量控制必须被拧到 CD 碟播放位置

图 12－41　CD 音响系统故障诊断(三)

十、喇叭故障诊断

喇叭故障诊断如图 12－42 所示。

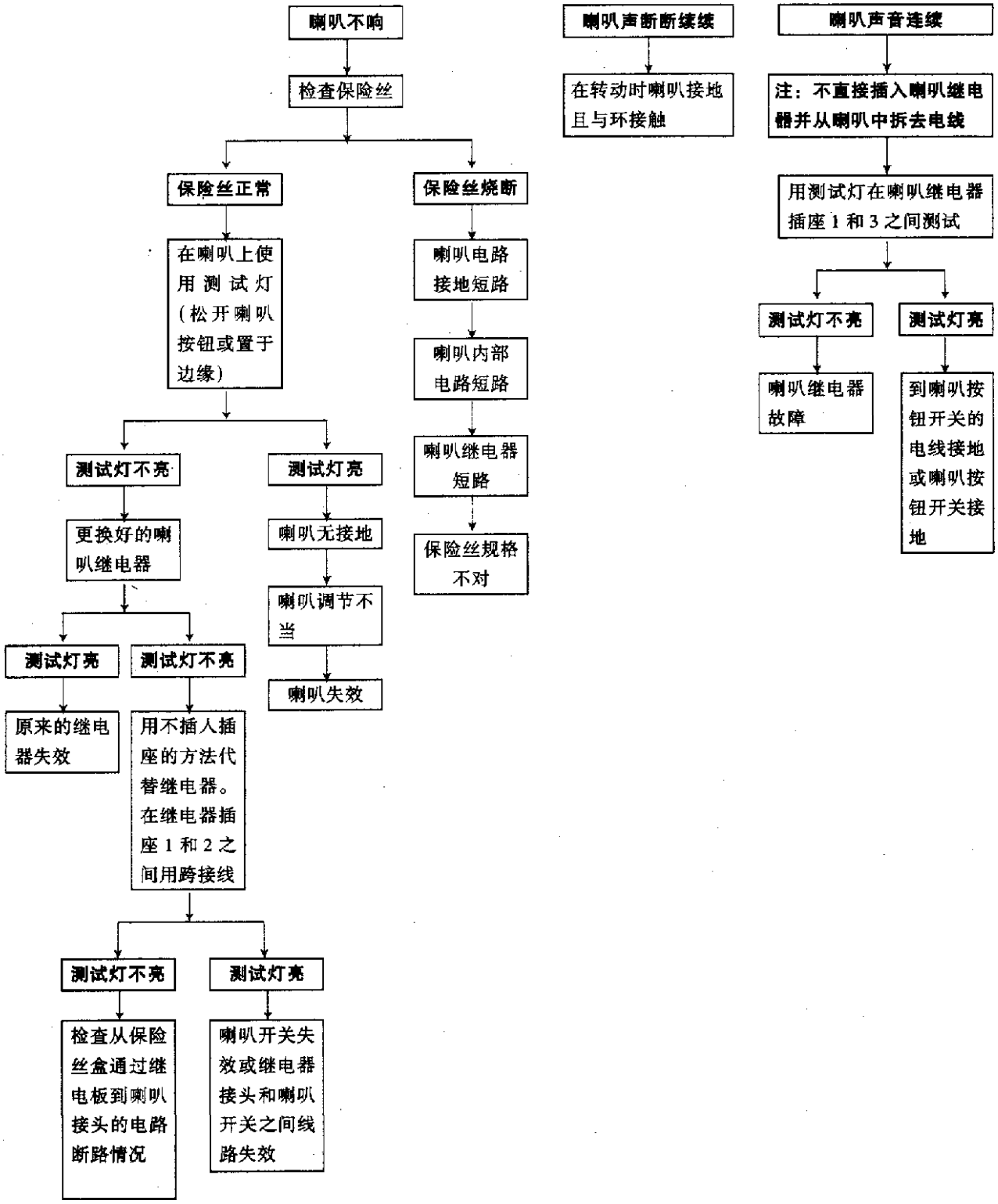


图 12－42　喇叭故障诊断

十一、汽车速度控制系统故障诊断

汽车速度控制系统故障诊断如图 12－43 所示。

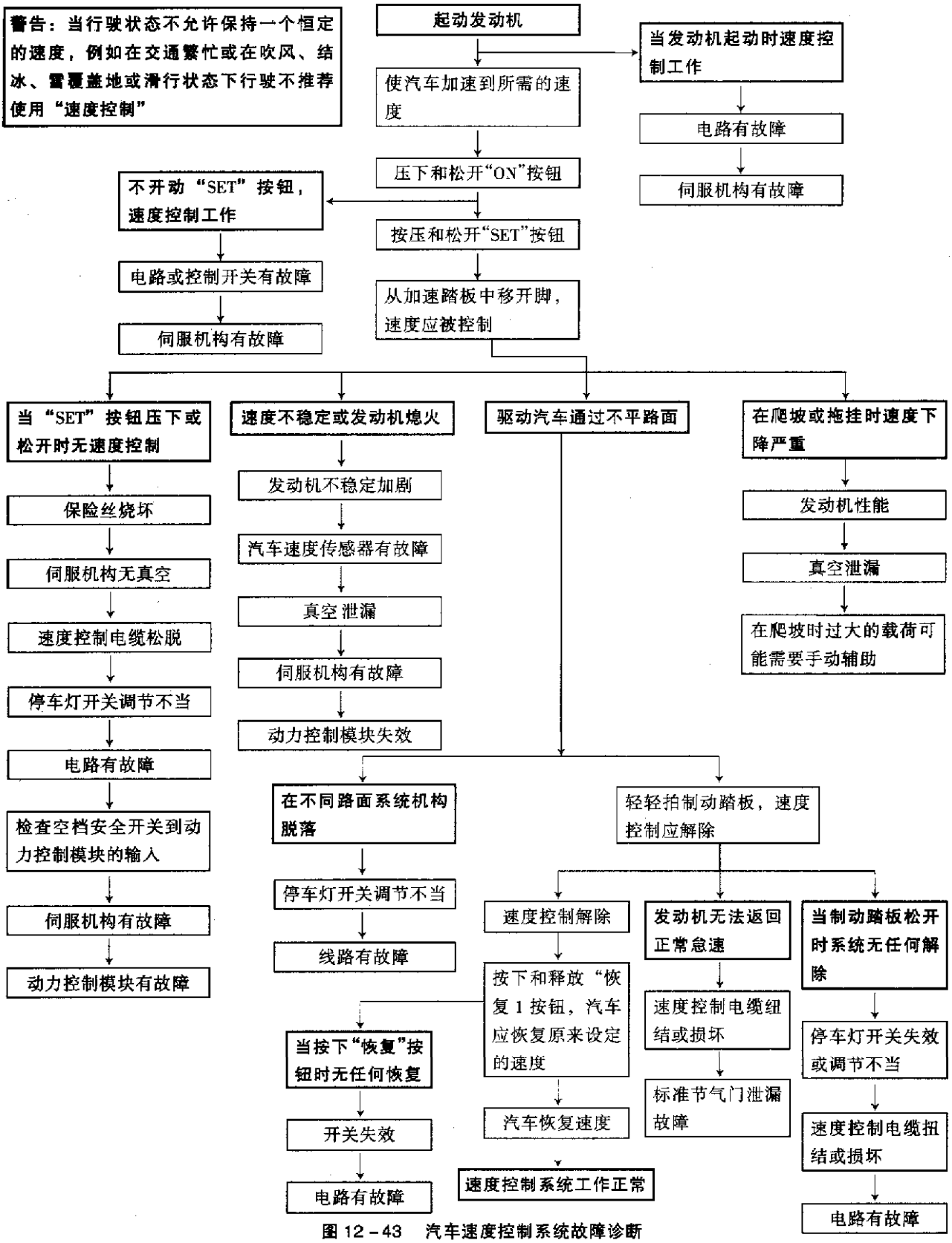


图 12－43　汽车速度控制系统故障诊断

十二、转向信号故障诊断

转向信号和危险警告闪光器故障诊断如图 12－44 所示。

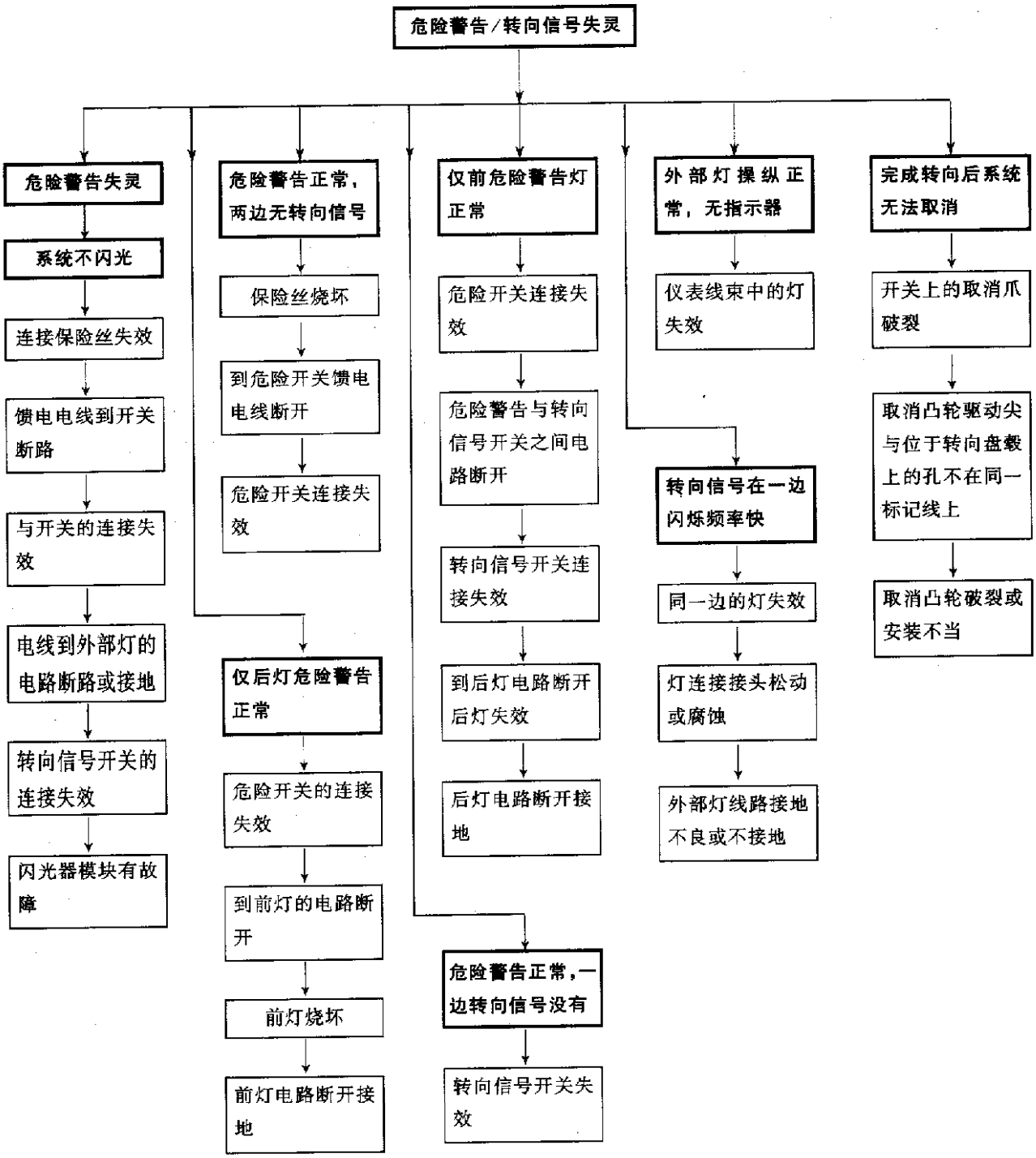


图 12－44　转向信号和危险警告闪光器故障诊断

十三、风窗刮水电动机故障诊断

风窗刮水电动机故障诊断如图 12－45 所示。

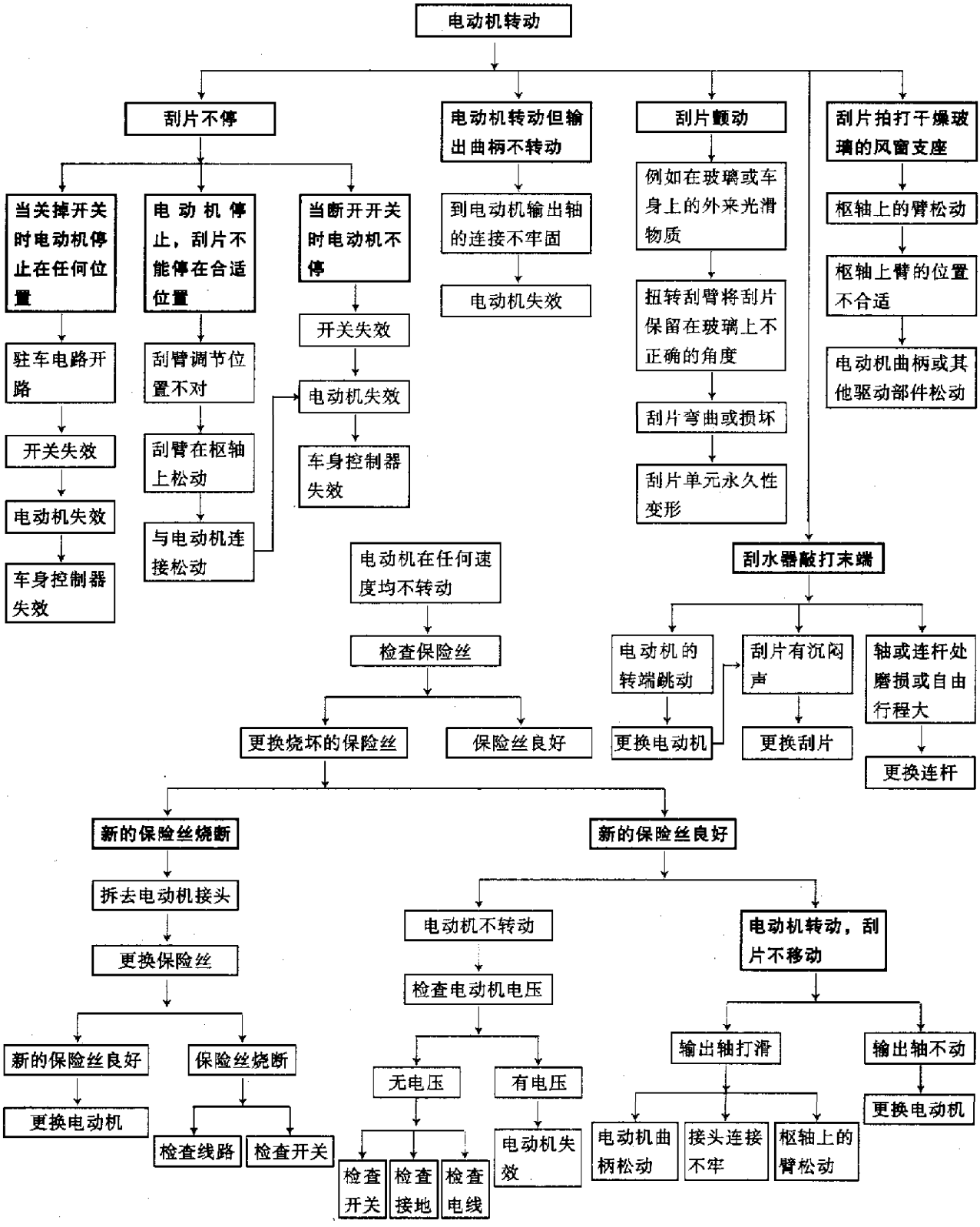


图 12－45　风窗刮水电动机故障诊断

十四、风窗洗涤器故障诊断

风窗洗涤器故障诊断如图 12－46 所示。

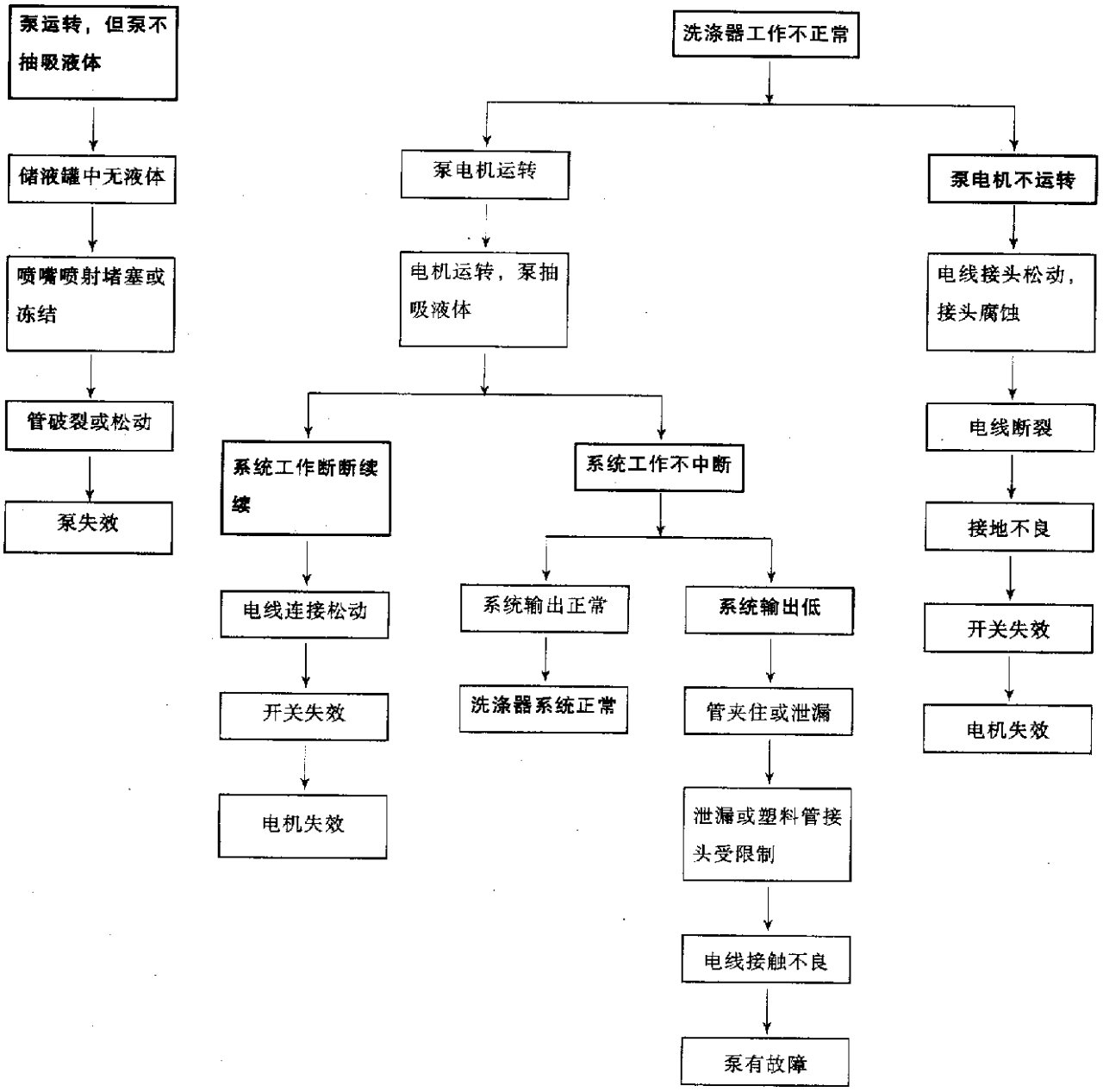


图 12－46　风窗洗涤器故障诊断

十五、大灯故障诊断

大灯故障诊断如图 12－47 所示。

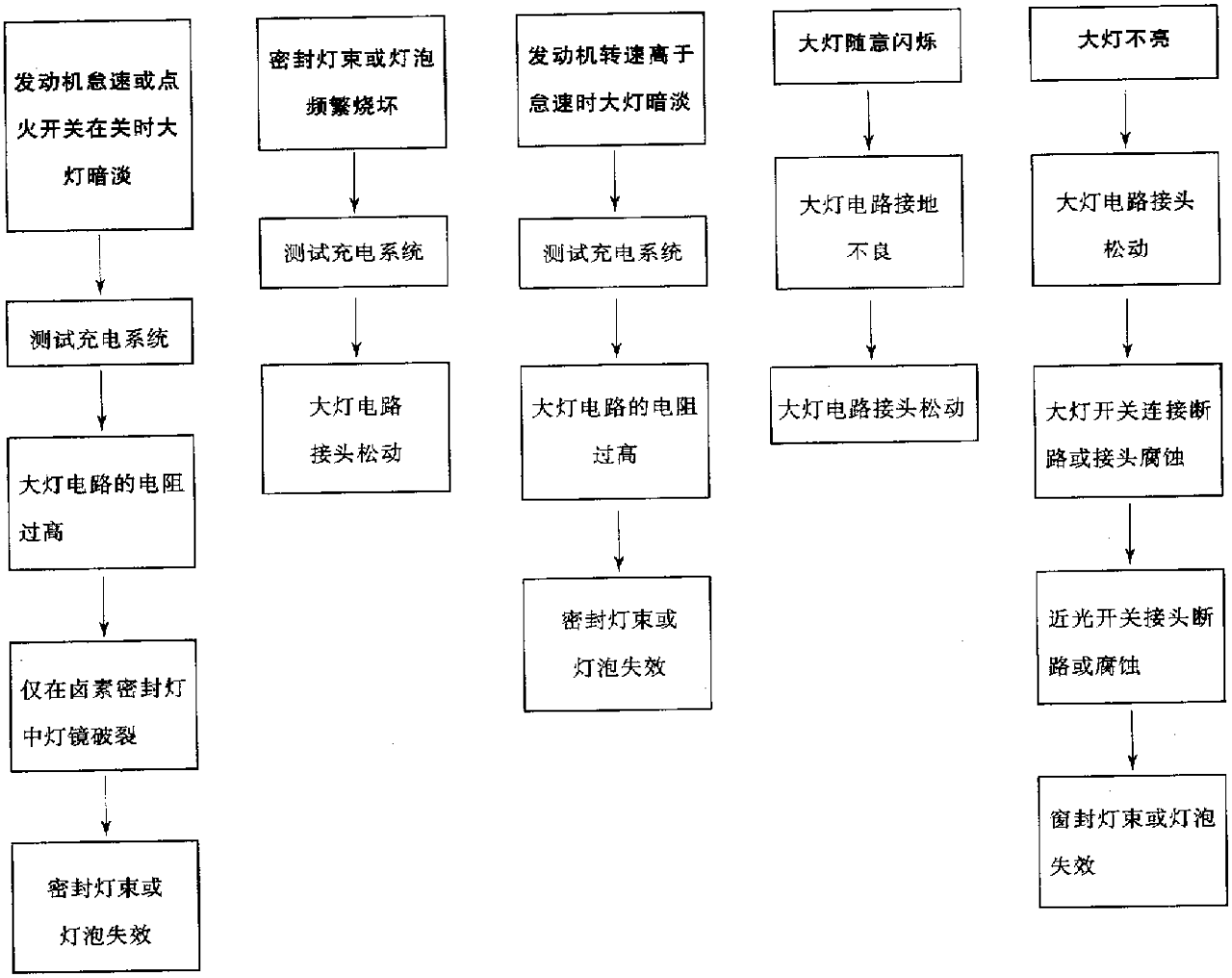


图 12－47　大灯故障诊断

十六、照明进入故障诊断

照明进入故障诊断如图 12－48 所示。

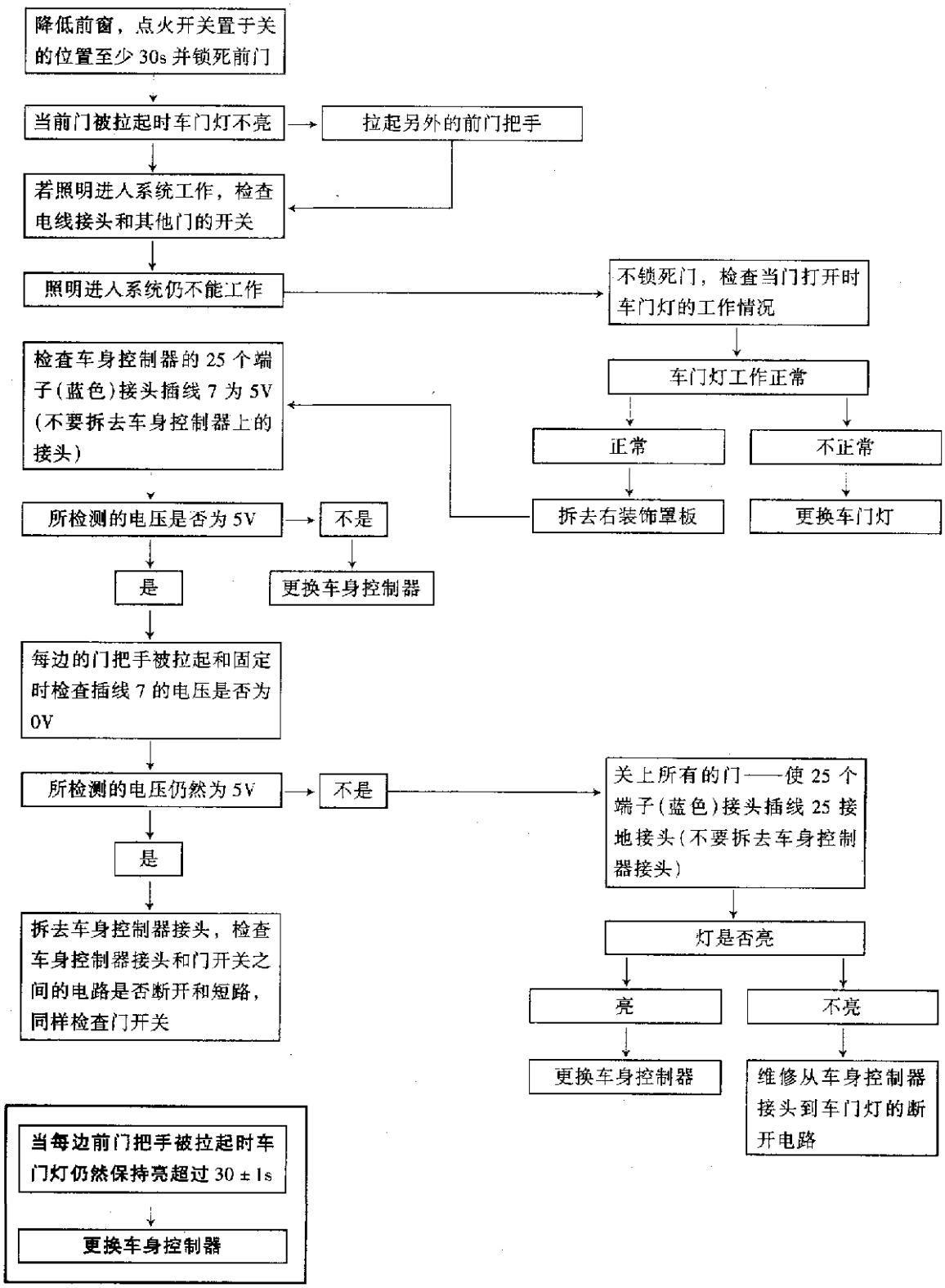


图 12－48　照明进入故障诊断

第四节　电　路　图

一、概　述

线路可以按反馈电路接地以及在哪里将继续连接这几个方面来识别，如图 12－49 所示。

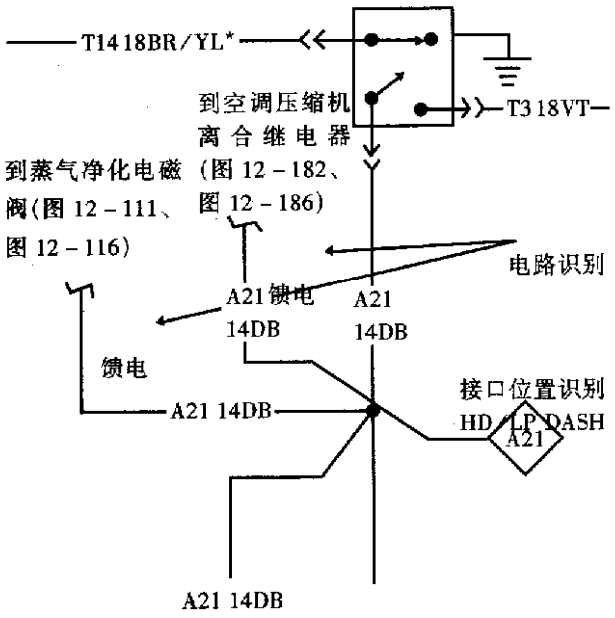


图 12－49　电路图示例

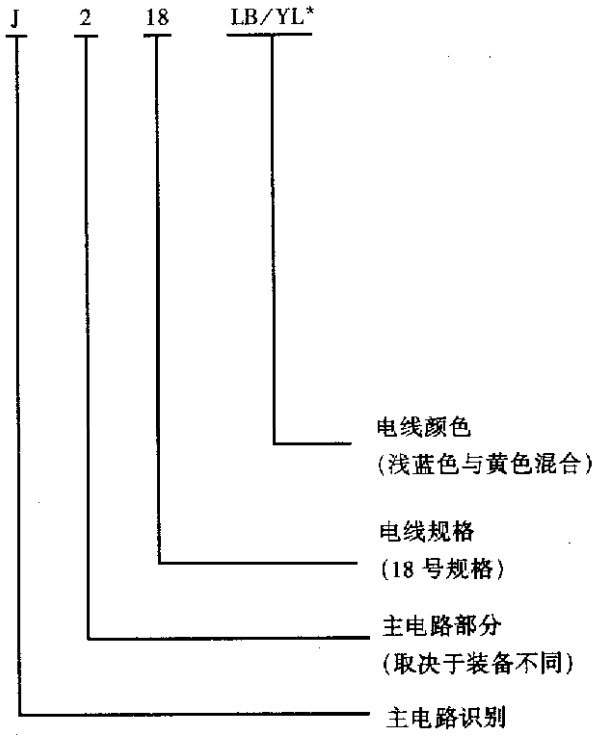


图 12－50　电线颜色代码识别

1. 线路代码识别

每一幅线路图均包含一个代码（图 12－50），该代码识别主电路、主电路部件、导线规格和颜色。颜色由两个字母组成，可通过参看电线颜色代号表 12－13 来识别，若电线为混合色，而且它是标准颜色的，则其主线路颜色后面跟着“*”；若电线颜色是非标准的，则其主线路颜色之后用斜杠（/）表示，其后接着混合的颜色。

2. 电路识别

所有电路图均用一个字母/数字代码来识别电路和其他作用。本节仅列举主电路而不涉及其他次级电路，如表 12－14 所示。

3. 电路交接位置

交接位置由图示的菱形及菱形内交接电路代码标明（图 12－51 的例 1），若有多于一个交接，则用一个方形及方形内的数字表示（图 12－51 的例 2）。

若需查找电路交接口，首先从电路图中确定交接数码，然后参考交接位置索引（本章暂略）。该部分表明交接口整体位置。

电路图同样标明交接口所在的位置。该交接口用缩写字母指示其与主电路交接的位置（图 12－49）。

4. 电路图符号识别及保险丝信息

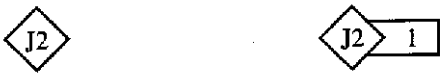
电路图符号识别如表 12－15 所示，保险丝如表 12－16 所示，继电器盒如图 12－52 所示。

5. 电路图交接口的位置

电路图交接口的位置如图 12－53～图 12－74 所示。

表 12－13　电线颜色代号

颜色代码	颜　色	标准电线颜色	颜色代码	颜　色	标准电线颜色
BL	蓝色	WT	OR	橙色	BK
BK	黑色	WT	PK	粉红色	BK 或 WT
BR	棕色	WT	RD	红色	WT
DB	深蓝色	WT	TN	褐色	WT
DG	深绿色	WT	VT	紫色	WT
GY	灰色	BK	WT	白色	BK
LB	浅蓝色	BK	YL	黄色	BK
LG	浅绿色	BK	*	混合颜色	



例 1　　例 2

图 12－51　电线交接口示例

表 12－14　主电路识别

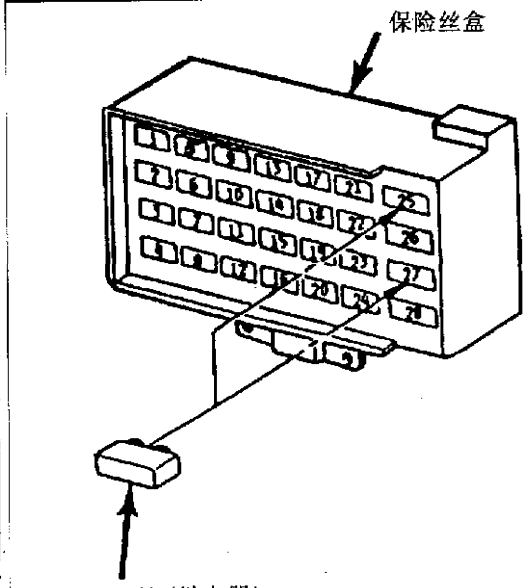
电路	描　述	电路	描　述
A	蓄电池电路:熔断和非熔断	P	动力辅助系统:锁、镜
B	ABS 系统(防抱死制动系统)	Q	动力辅助系统:镜
C	空调系统	R	安全气囊系统
D	CCD(+)、CCD(-)(故障诊断)	S	空气悬架、自动载荷水平调节
E	内部灯光照明	T	自动变速器
F	蓄电池电路:熔断和非熔断	V	风窗刮水和洗涤器、汽车速度控制系统
G	传感器、发射单元、开关	W	动力辅助系统:窗
K	动力控制模块	X	喇叭、收音机、扬声器、动力锁
L	外部灯光照明、停车灯开关	Z	接地电路:包括动力控制模块和信号接地
M	内部灯		

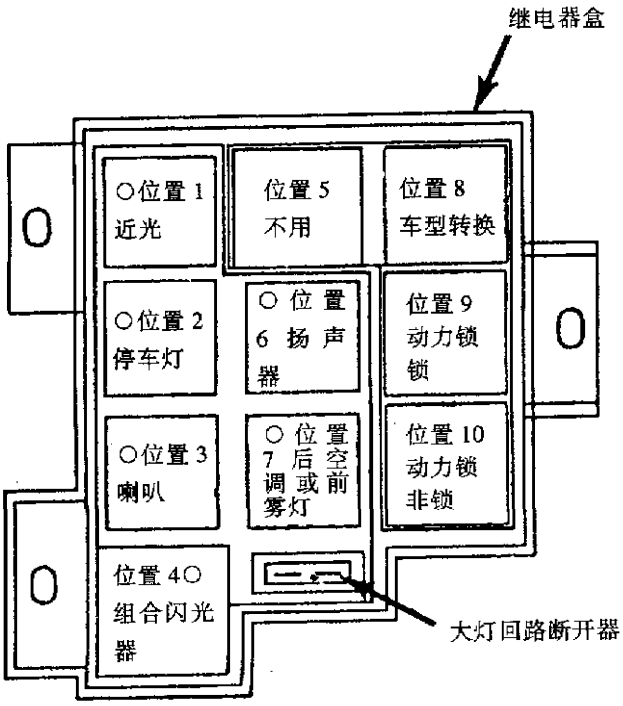
表 12－15　电路图符号识别

用于电路图中的图例		用于电路图中的图例	
+	正极		接头
−	负极		凸座接头
	接地		凹座接头
	保险丝		表示电线继续向别处延伸
	带杠保险丝组		表示电线到两电路之一连接
	电路切断器		交接
	电容器	J2 2	交接识别
	欧姆		热元件
	电阻	TIMER	计时器
	可变电阻		多位接头
	系列电阻		选择 电路开关 无电路开关
	线圈		“Y”形绕组
	变压线圈	88:88	数字显示
	开路接触器		单灯丝灯
	闭路接触器		双灯丝灯
	闭合开关		L. E. D 发光二极管
	断开开关		热变电阻器
	闭路成组开关		测量表
	开路成组开关		传感器
	双杠单向开关		燃油喷射器
	压力开关	#36	表示电线通过隔墙分开
	电磁阀开关	#19 STRG COLUMN	表示电线经过转向管柱接头
	水银开关	INST PANEL #14	表示电线经过仪表板接头
	二极管或整流器	ENG #7	表示电线到发动机部件
	带方向性稳压二极管		表示电线经过
	电动机		加热网元件
	电枢和电刷		

表 12－16　保 险 丝

接口	保险丝	保险丝项目
1	20A	危险闪光器
2	10A	加热镜
3	20A	加热后窗开关，下发动机罩灯、转换继电器
4	20A	尾门释放电磁阀
5	20A	风窗雨刮器
6	10A	音响
7	2A	转向信号
8	20A	倒车灯
9	7.5A	照明灯
10		不用
11		不用
12		不用
13	20A	后窗雨刮 /洗涤器，车型转换
14	2A	速度控制
15	10A	仪表警告灯，安全气囊模块
16		不用
17	10A	左下大灯
18	10A	右下大灯
19	20A	停车灯
20	20A	后空调和加热器，雾灯继电器
21	20A	雾灯
22	20A	停车灯
23	20A	安全气囊，点烟器，数据连接接头
24	20A	锁继电器，非锁继电器
25	C/BRKR	动力窗、动力通风窗
26	30A	空调—加热器电机
27	C/BRKR	动力座椅
28	20A	喇叭继电器





A	保险丝	颜色代码
2	PK	粉红色
7.5	BR	棕色
10	RD	红色
20	YL	黄色
25	NAL	自然色
30	LG	浅绿色

图 12－52　继电器盒

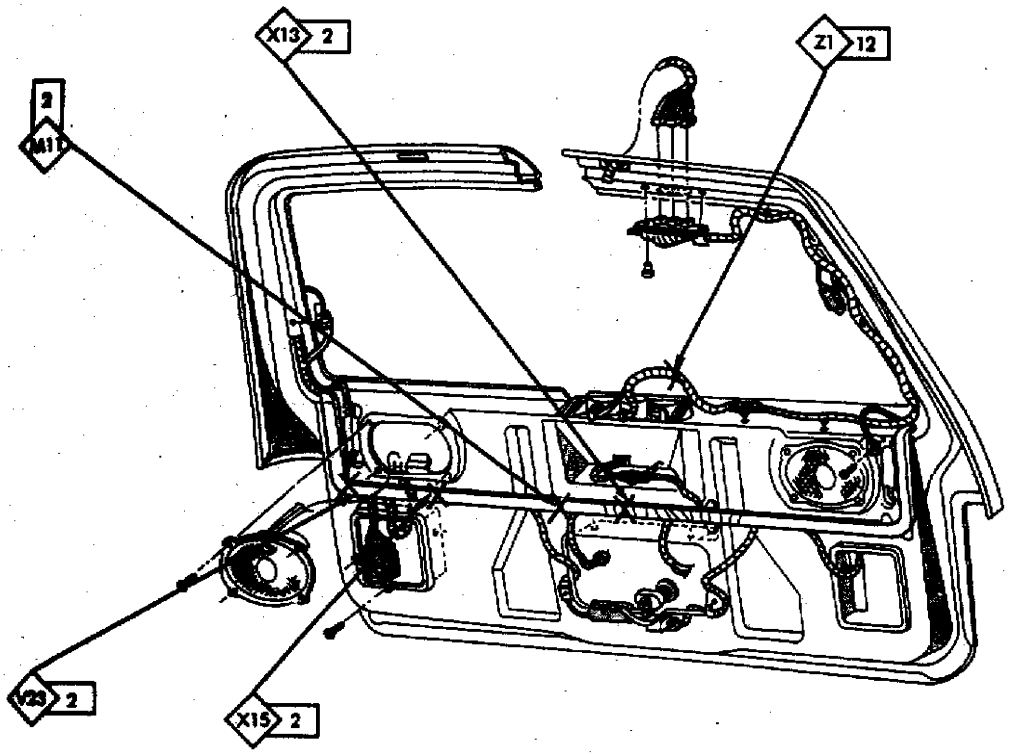


图 12－53　尾门交接口

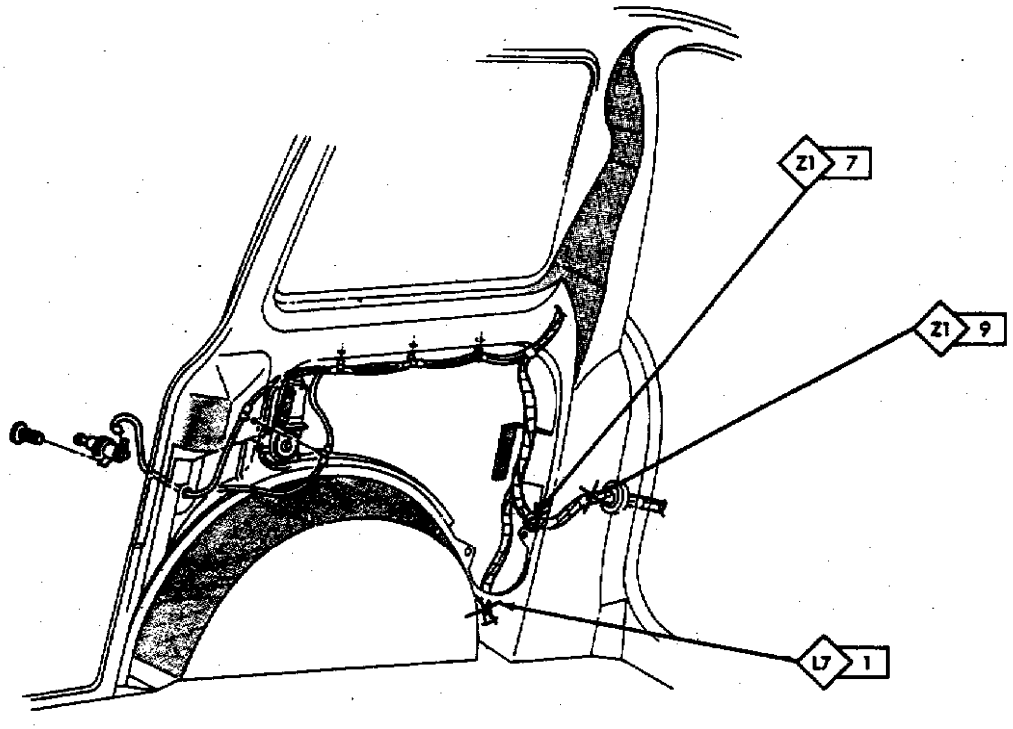


图 12－54　后部交接口

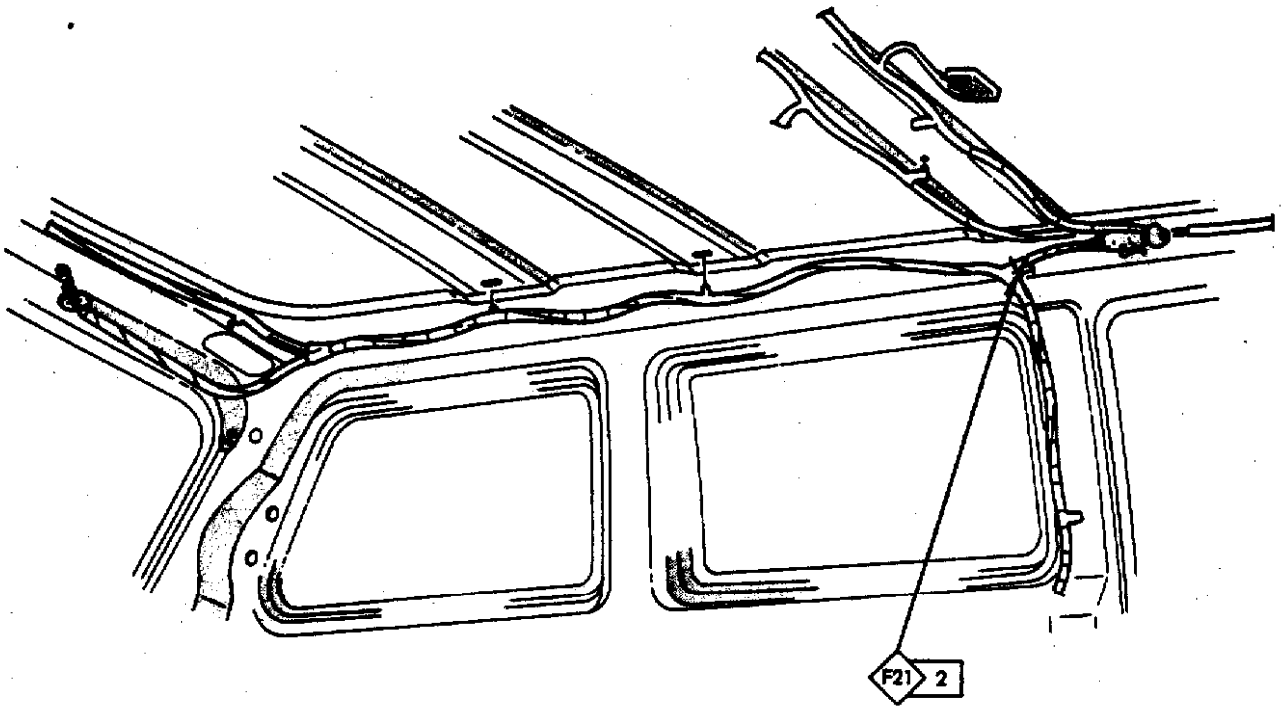


图 12－55　顶部交接口(左侧)

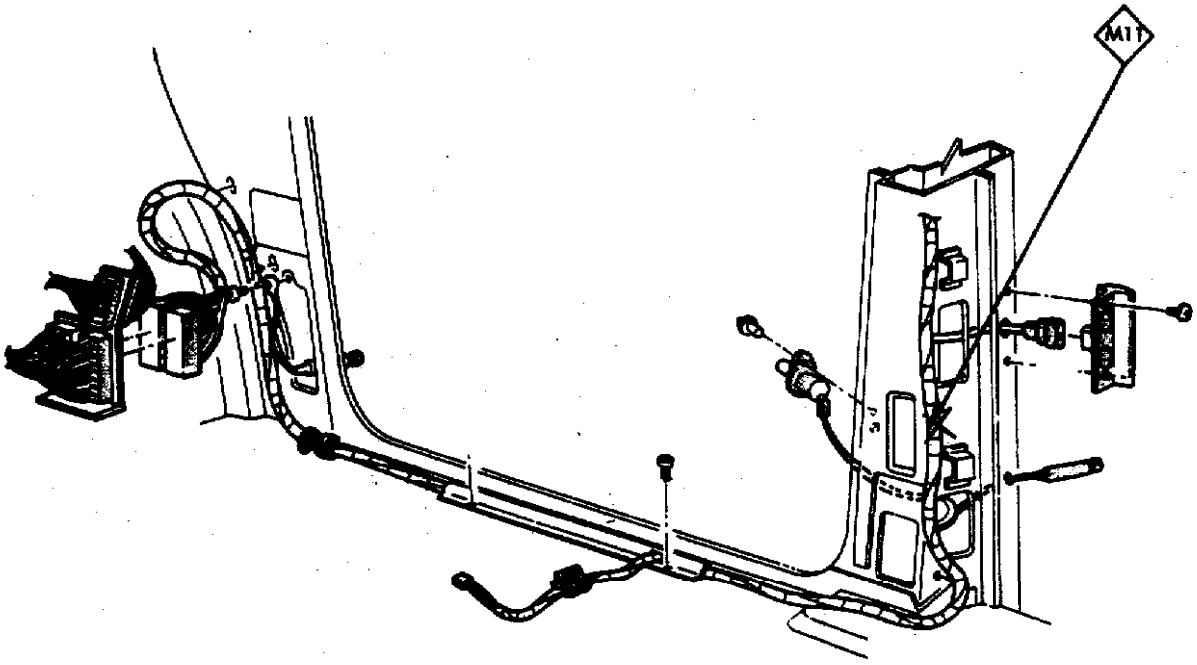


图 12－56　地板交接口

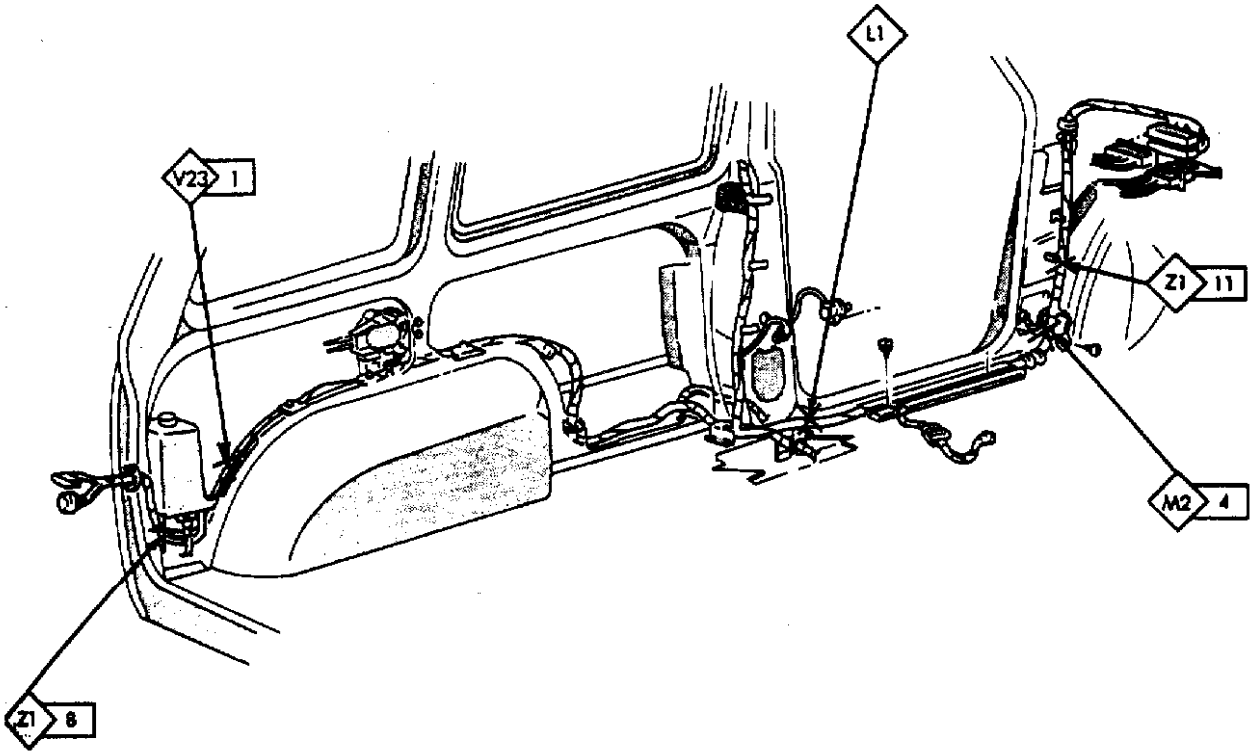


图 12－57　车身左侧交接口

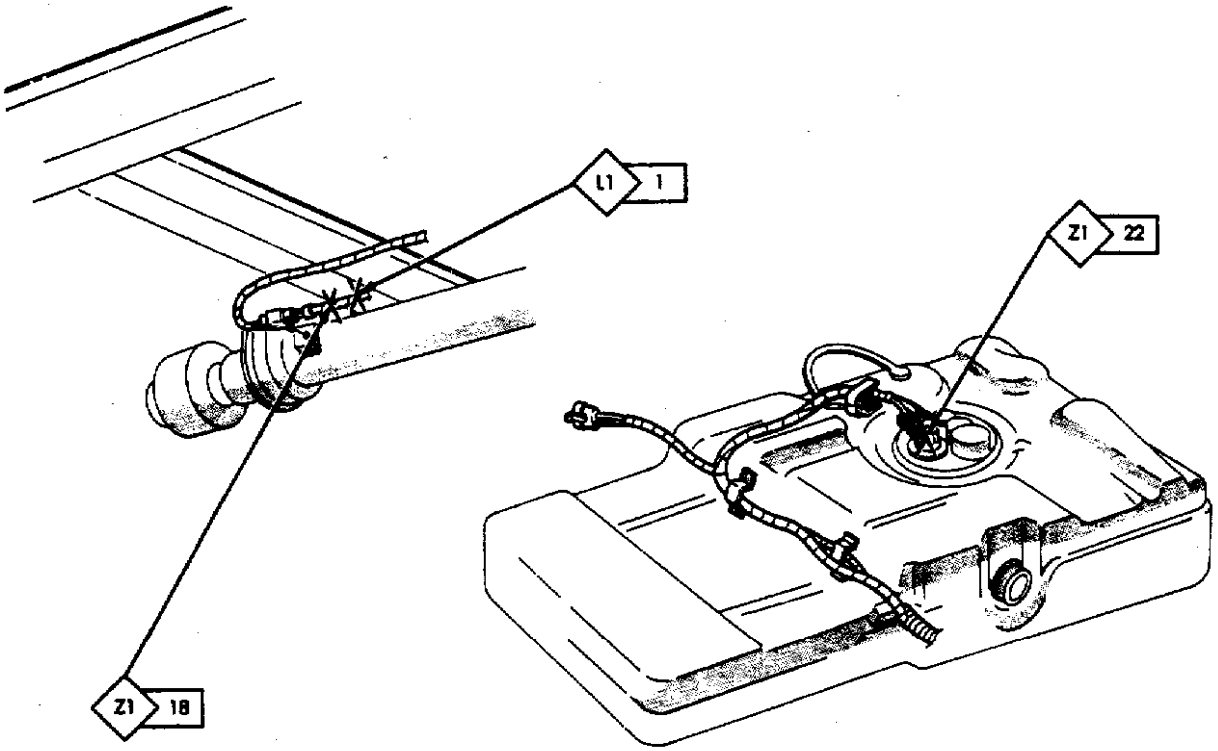


图 12－58　燃油箱和全轮驱动交接口

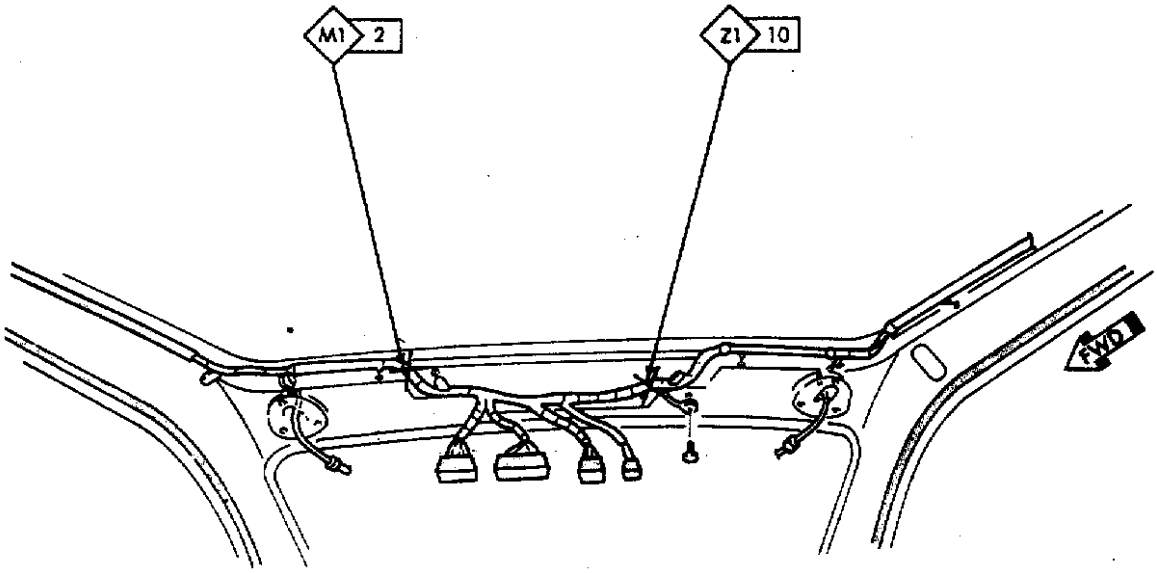


图 12－59　顶部横杆交接口

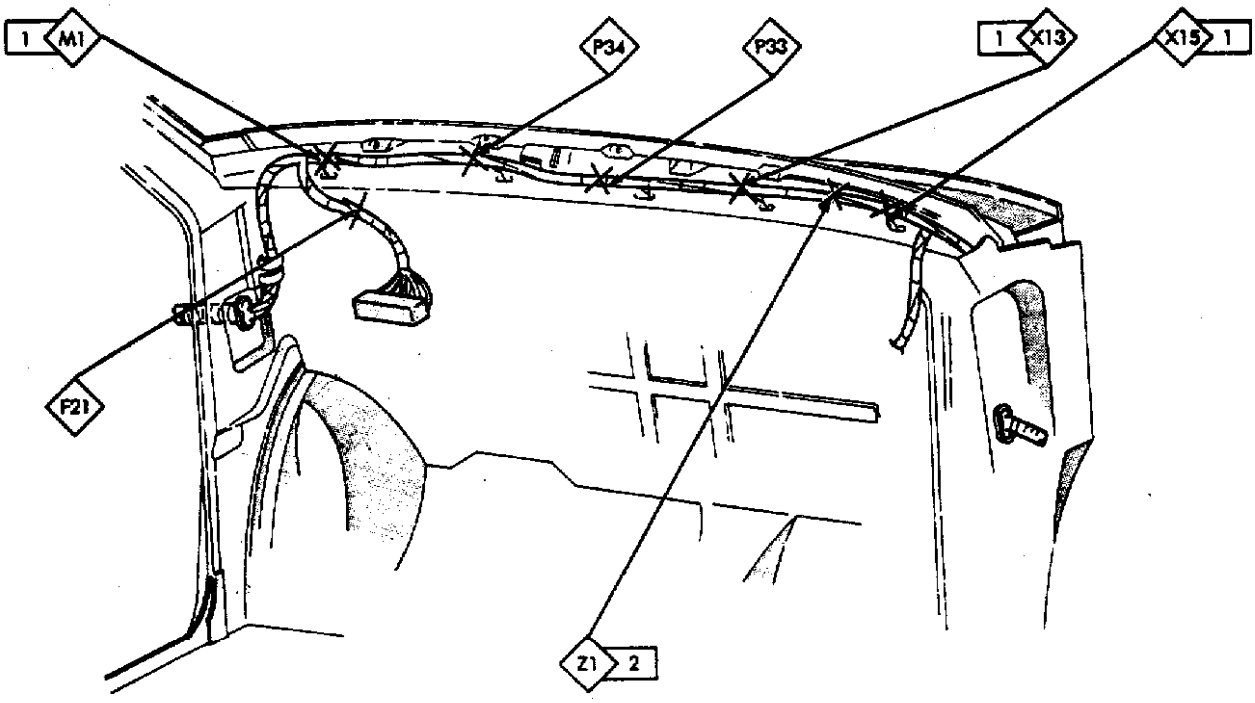


图 12－60　罩板交接口

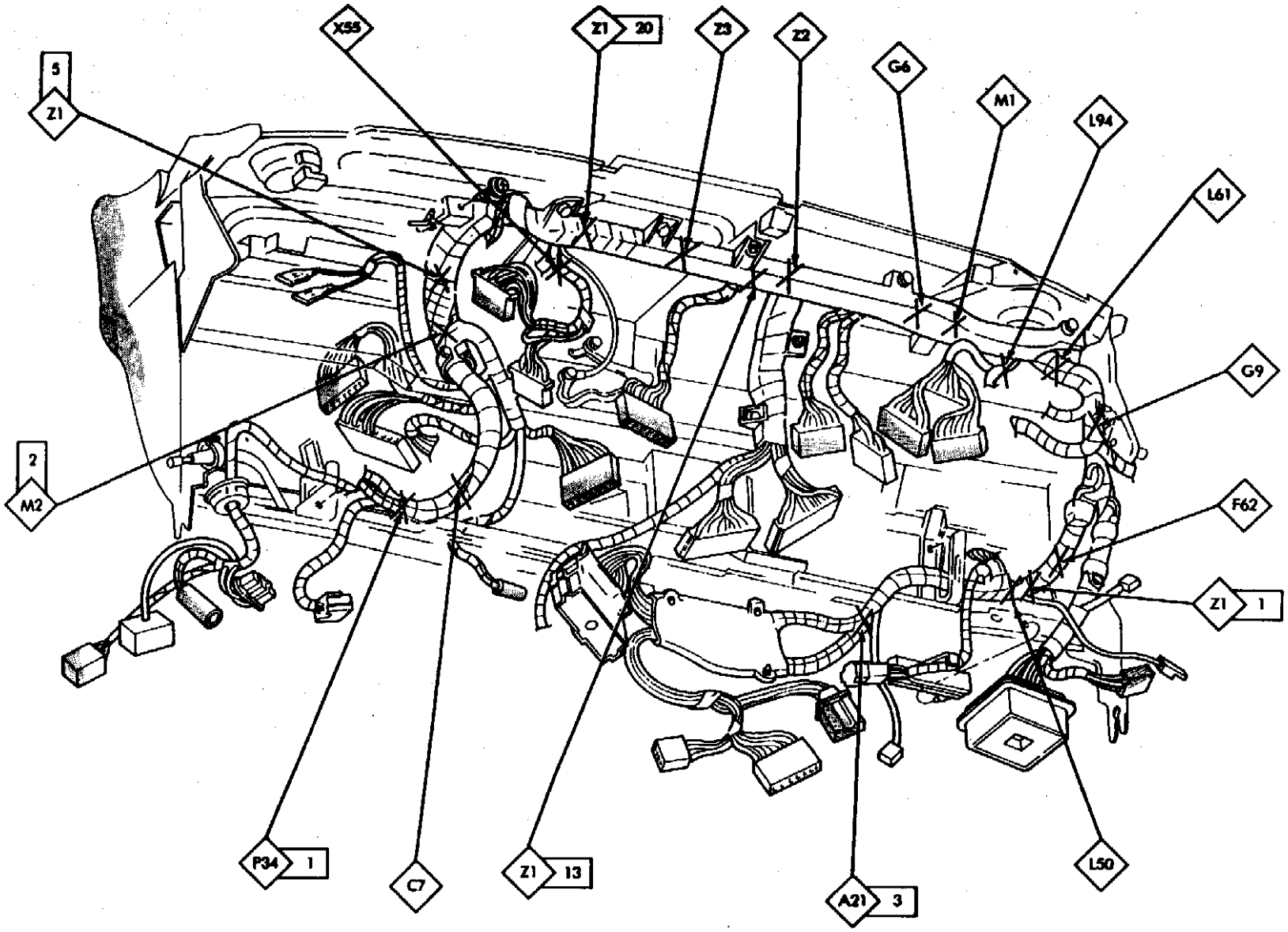


图 12－61　仪表板交接口

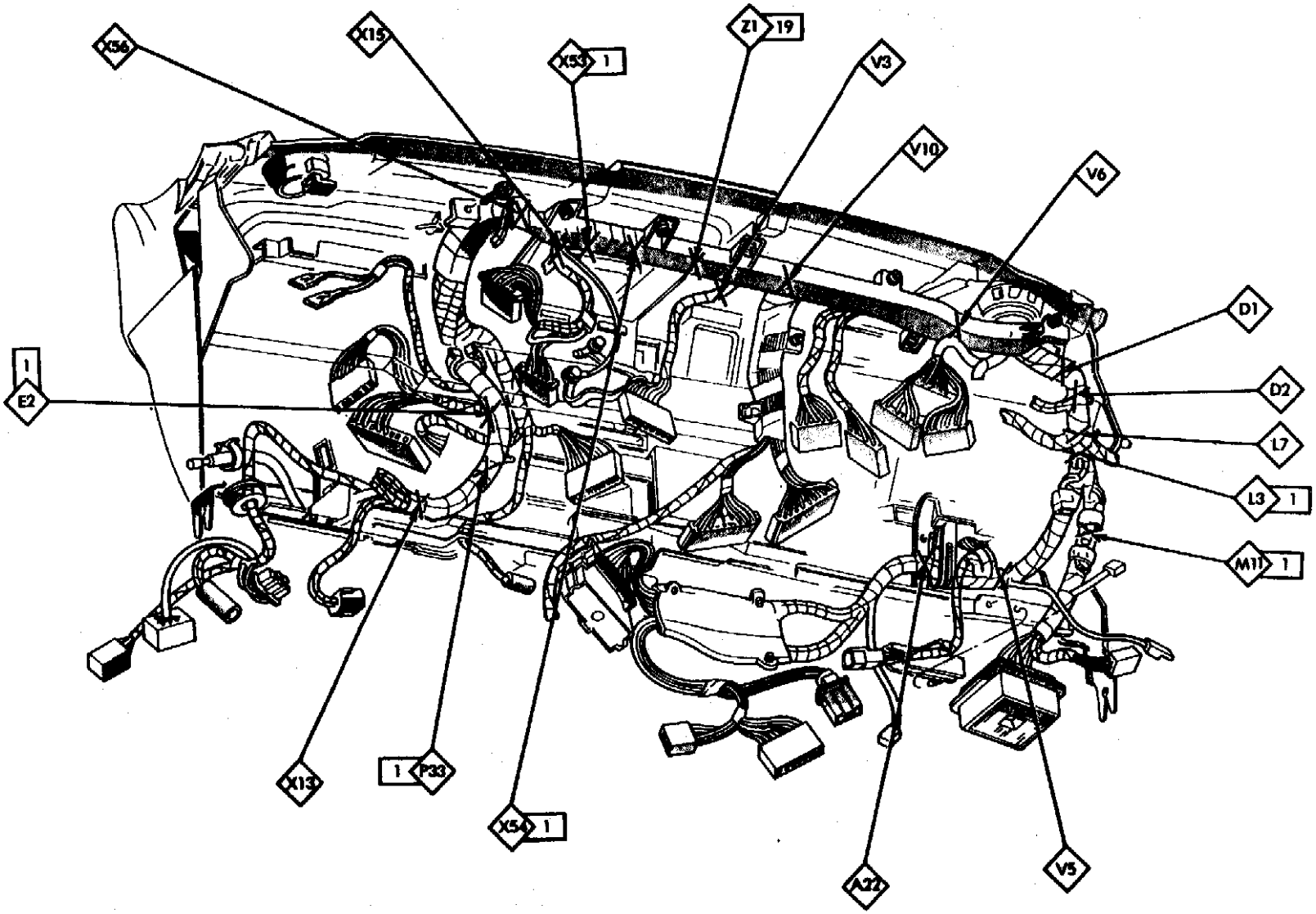


图 17－62　仪表板交接口

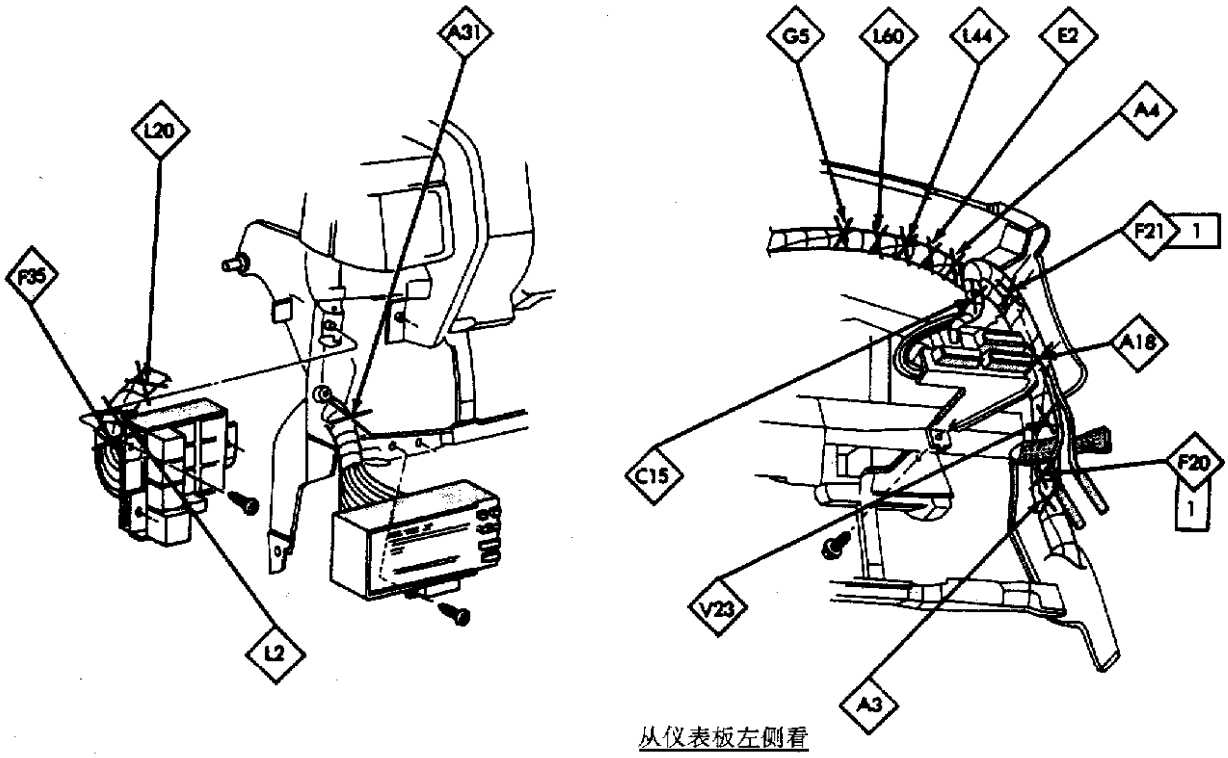


图 12－63　仪表板交接口

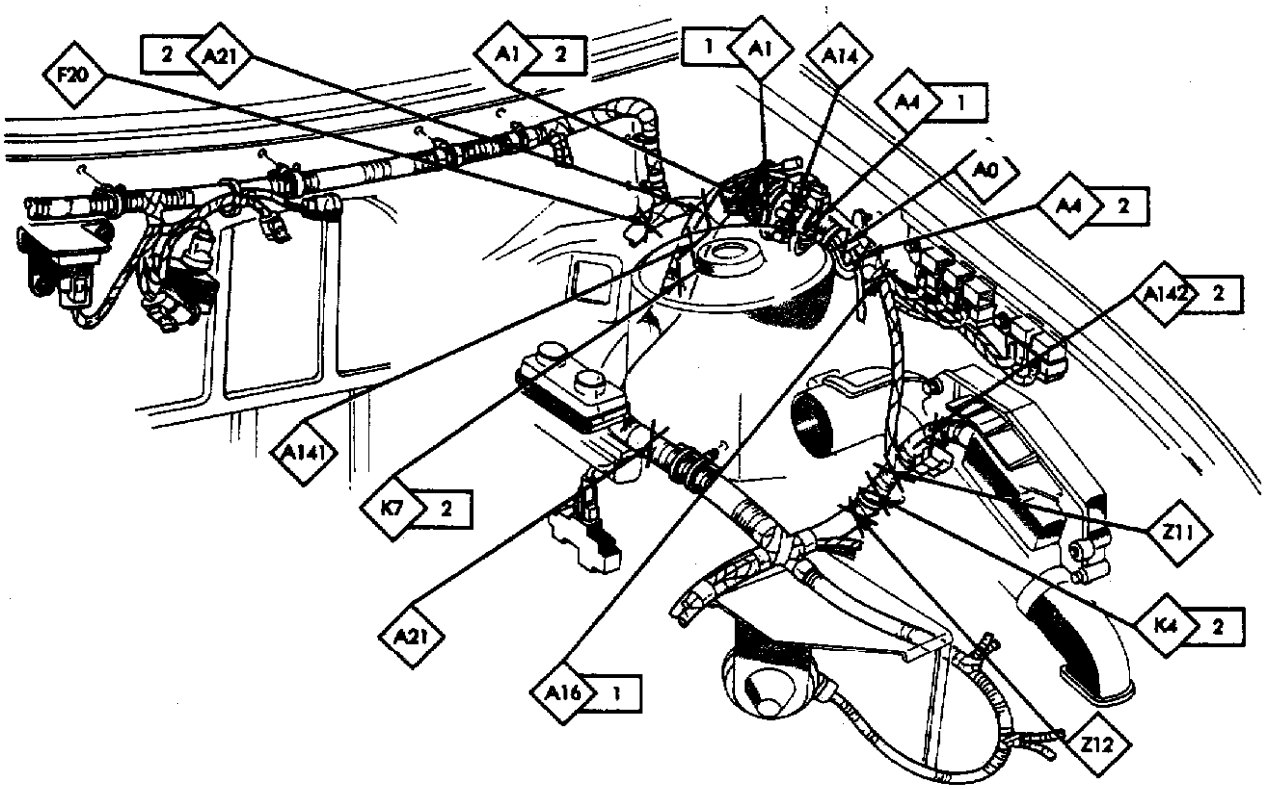


图 12－64　2.5L 发动机部件交接口

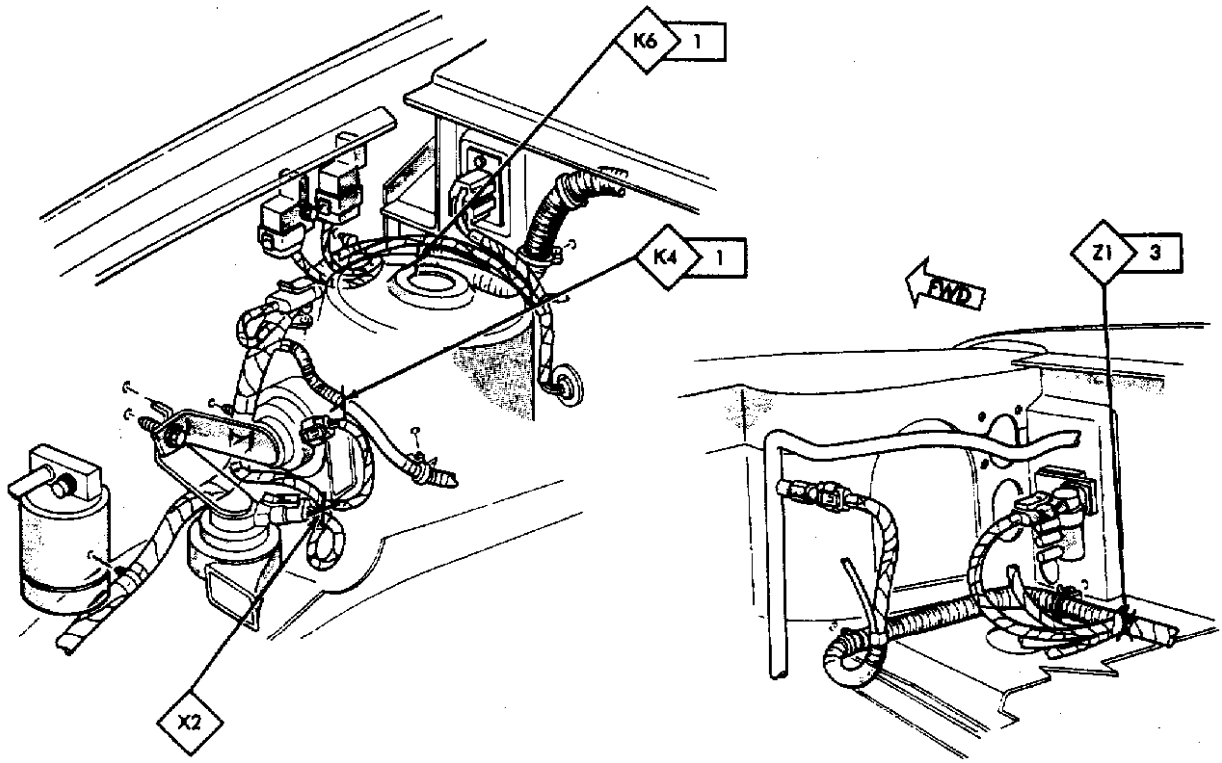


图 12－65　2.5L 发动机部件交接口

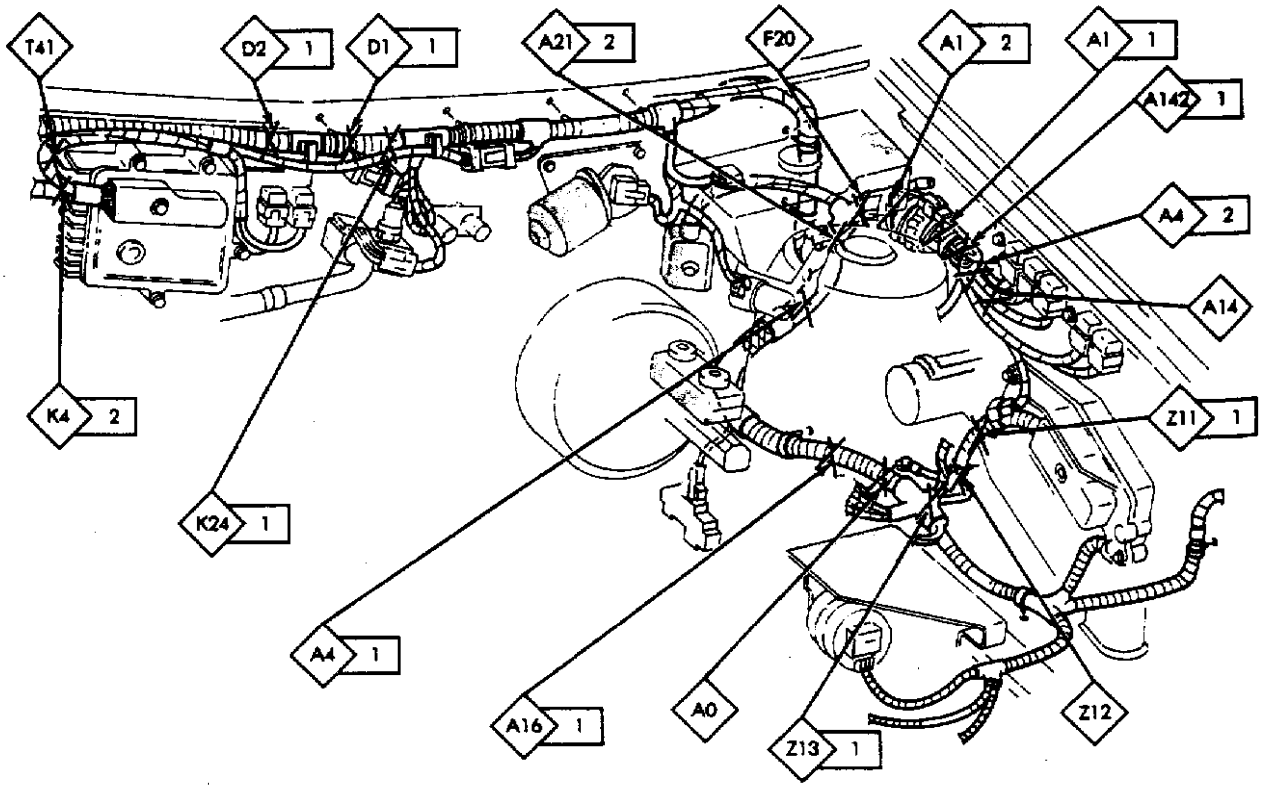


图 12－66　3.0L、3.3L 发动机部件交接口

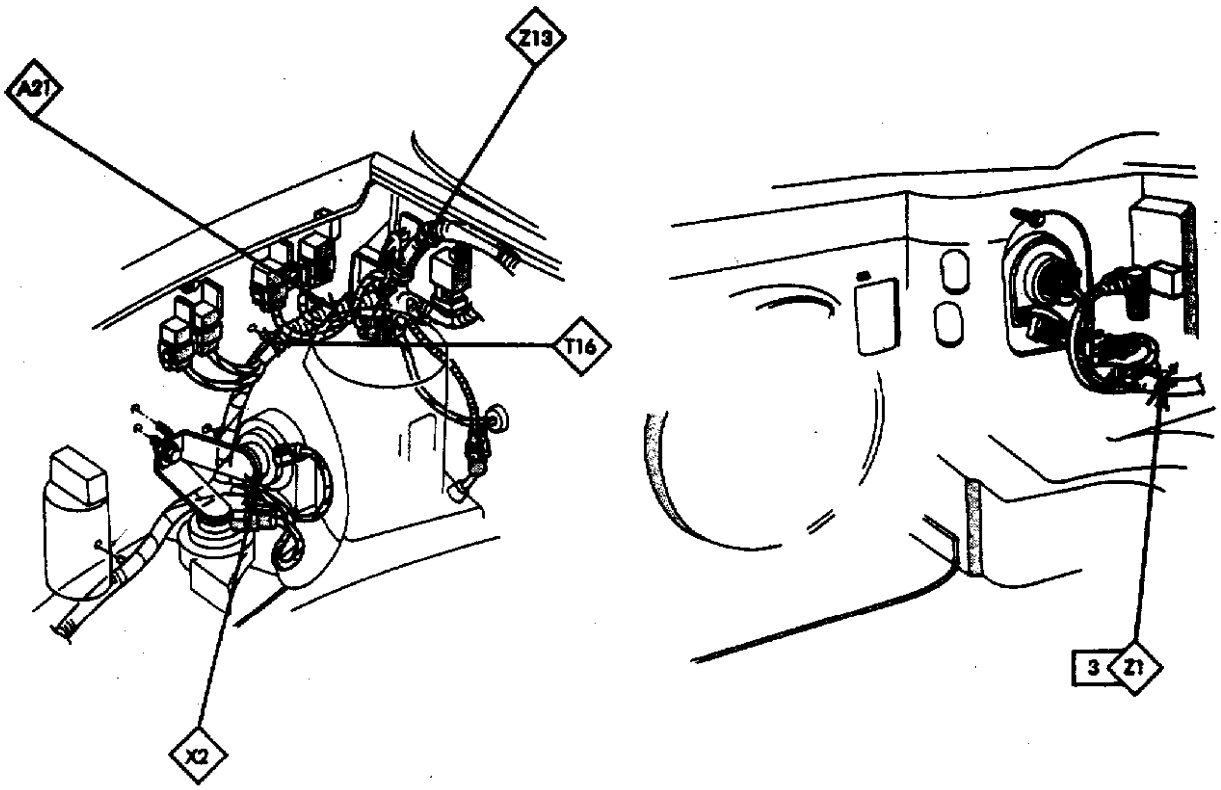


图 12－67　3.0L、3.3L 发动机部件交接口

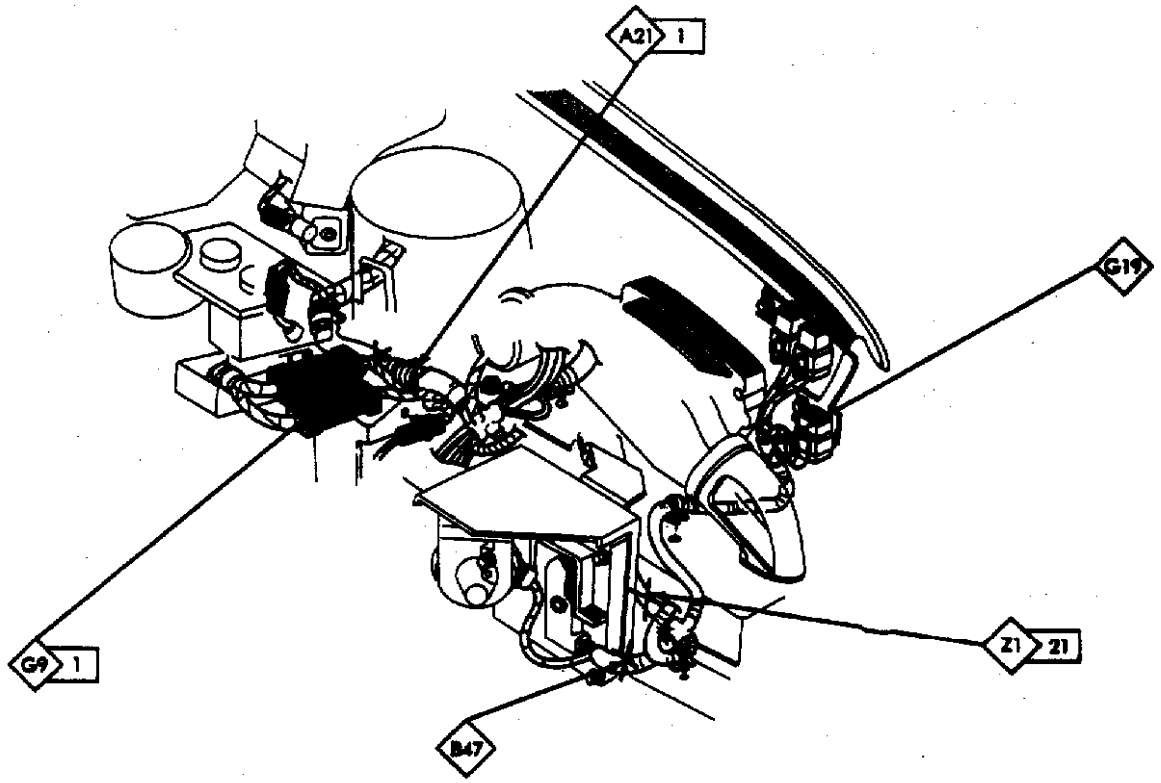


图 12－68　3.0L、3.3L 发动机部件交接口

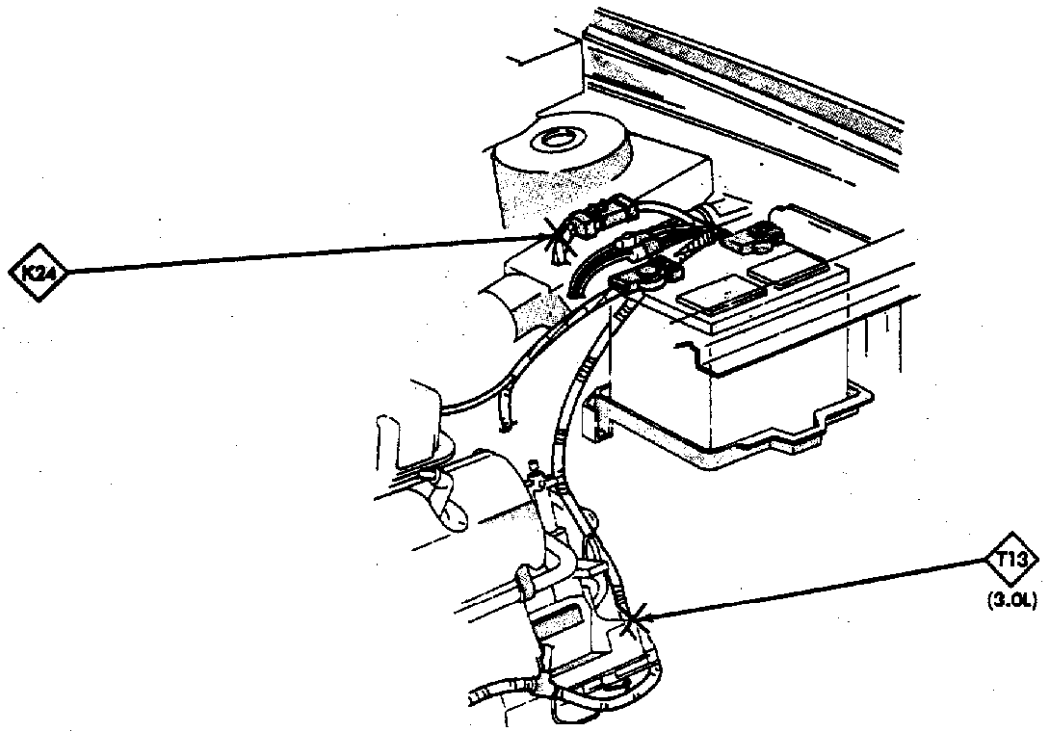


图 12－69　3.0L、3.3L 发动机部件交接口

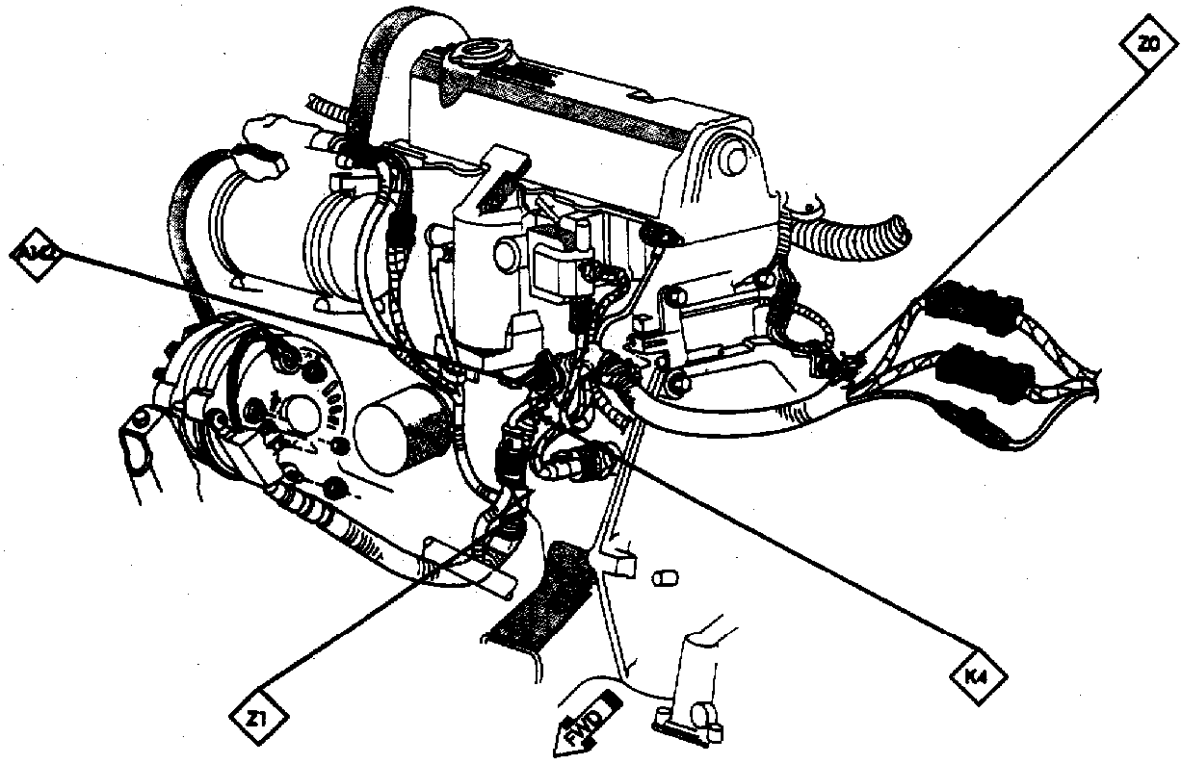


图 12－70　2.5L 发动机部件交接口

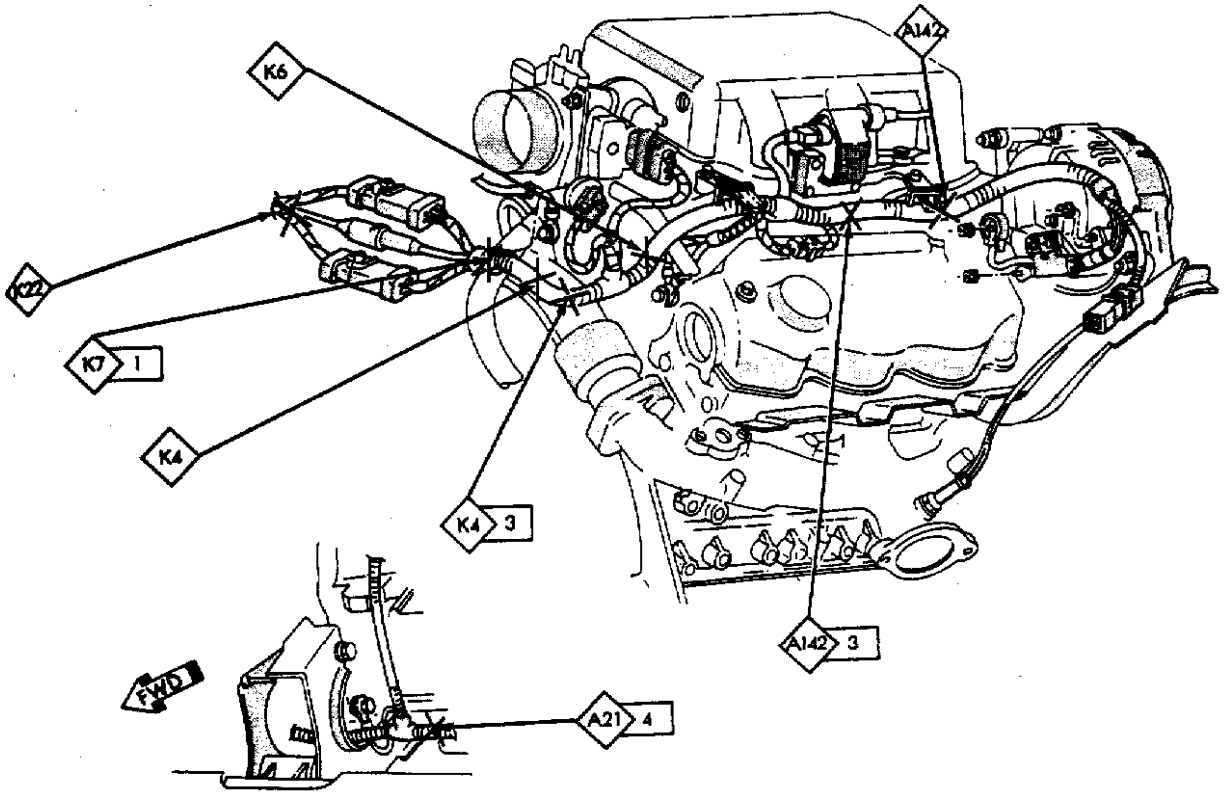


图 12－71　3.0L 发动机交接口

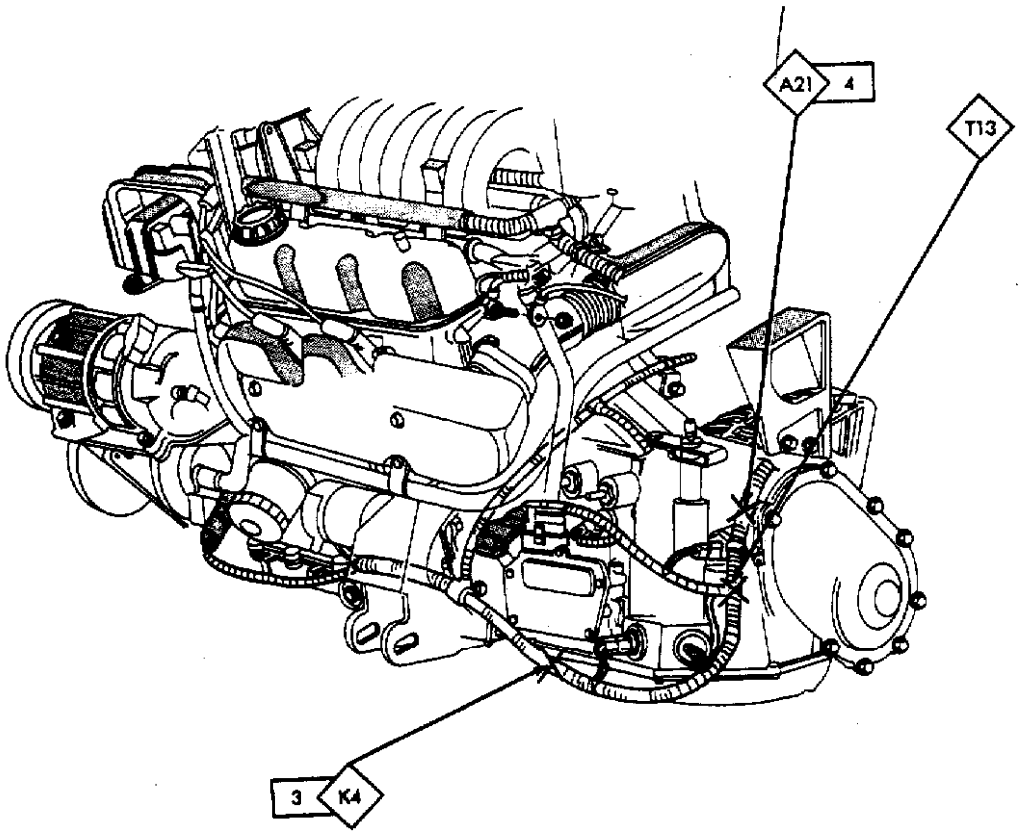


图 12－72　3.3L 发动机交接口

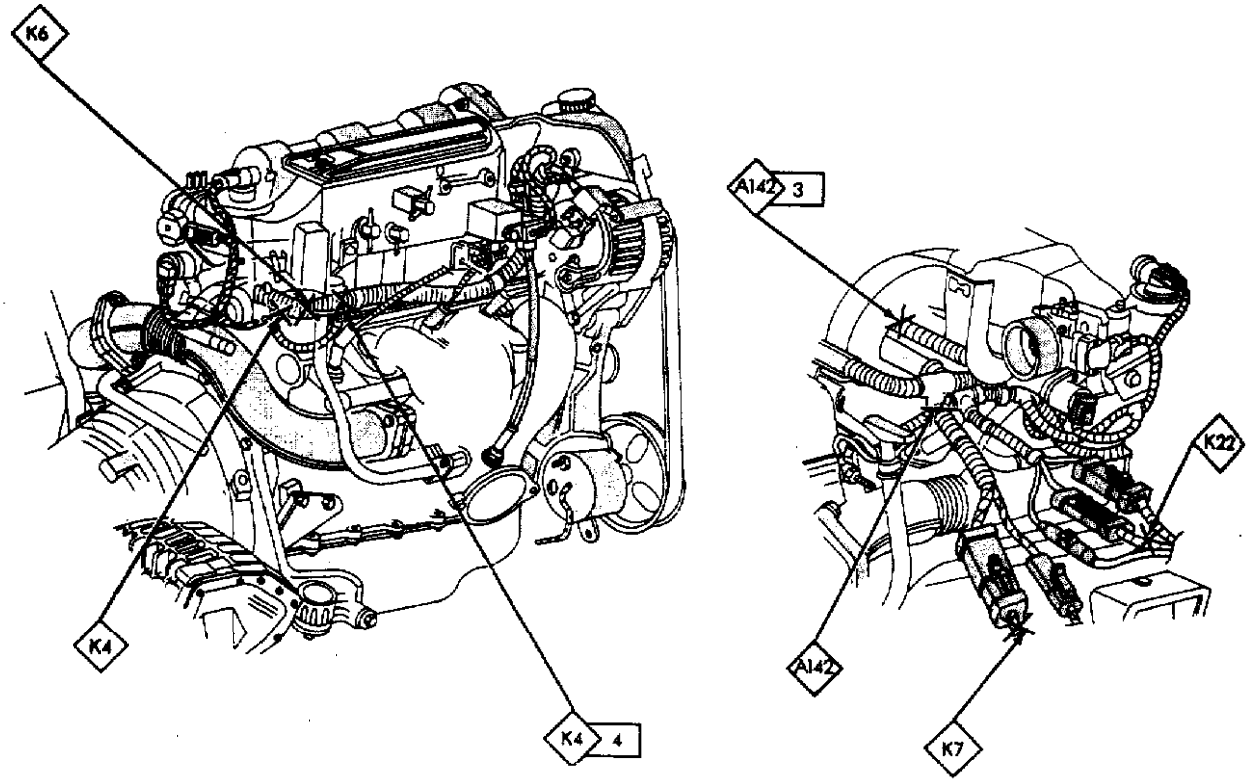


图 12－73　3.3L 发动机交接口

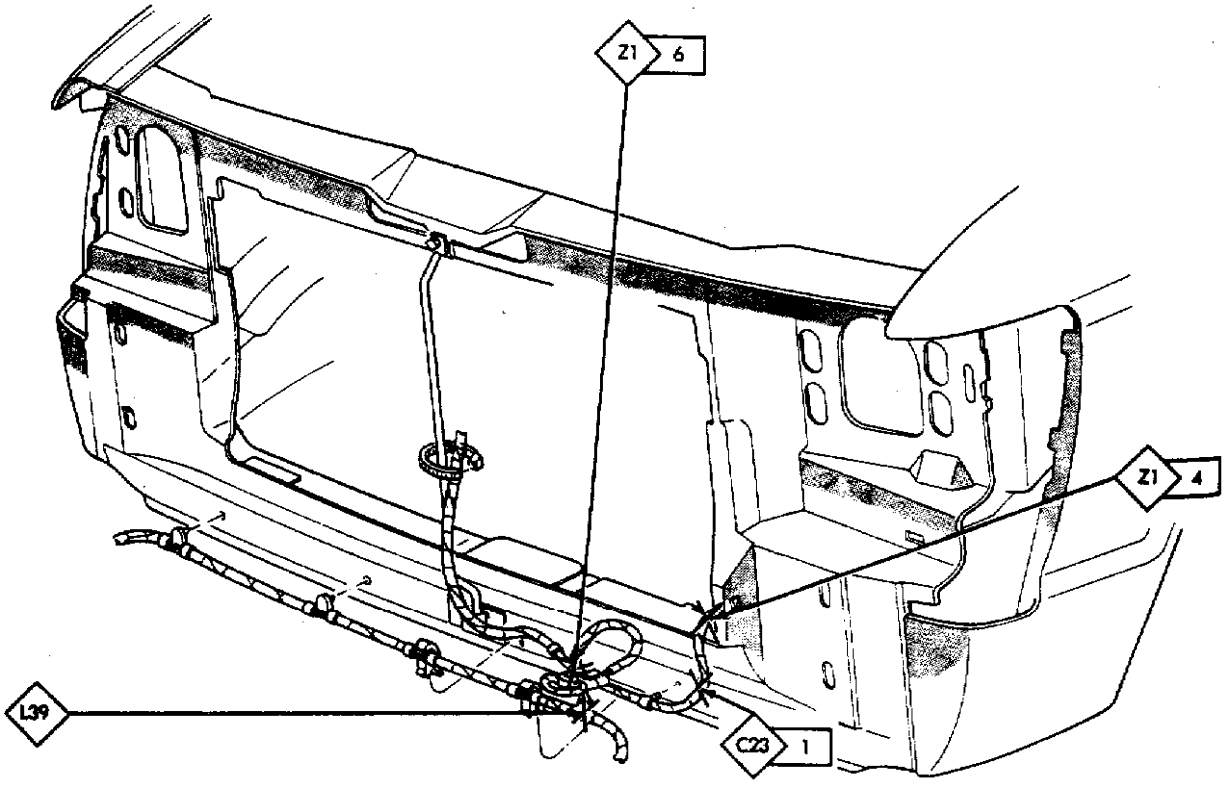


图 12－74　前端交接口

二、电气系统电路图

电气系统电路图如图 12－75～图 12－188 所示。

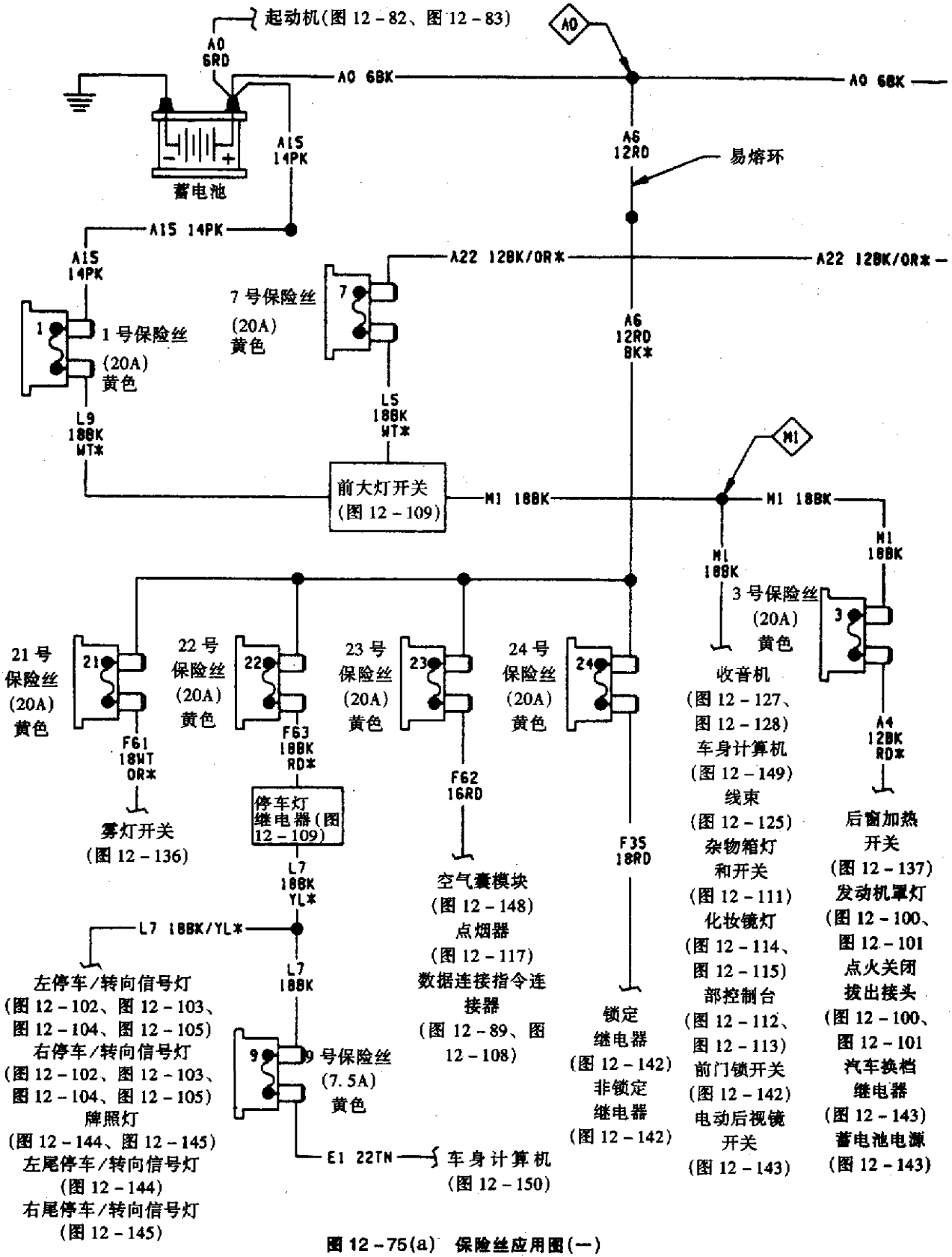


图 12－75(a)　保险丝应用图(一)

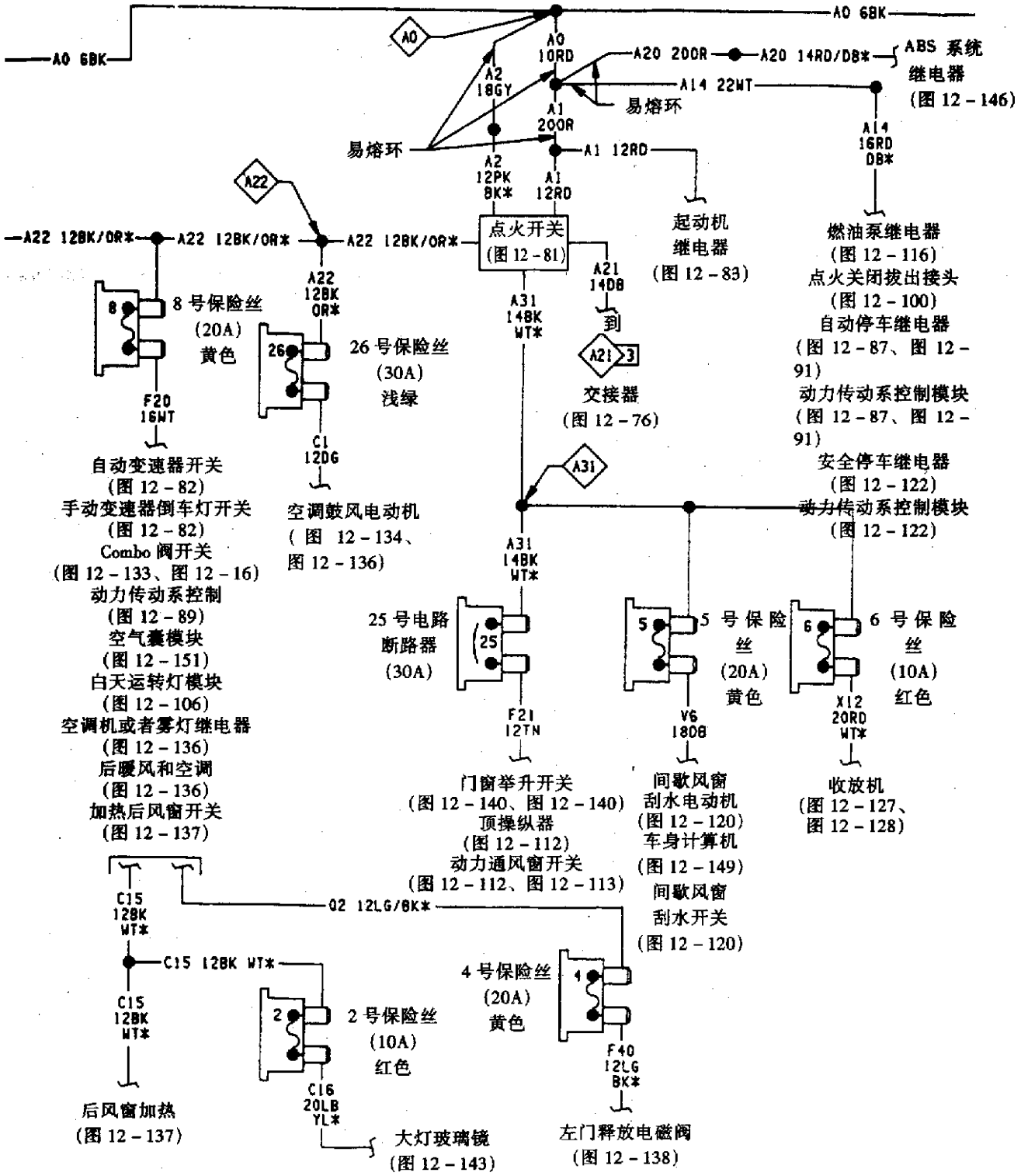


图 12-75(b) 保险丝应用图(一)

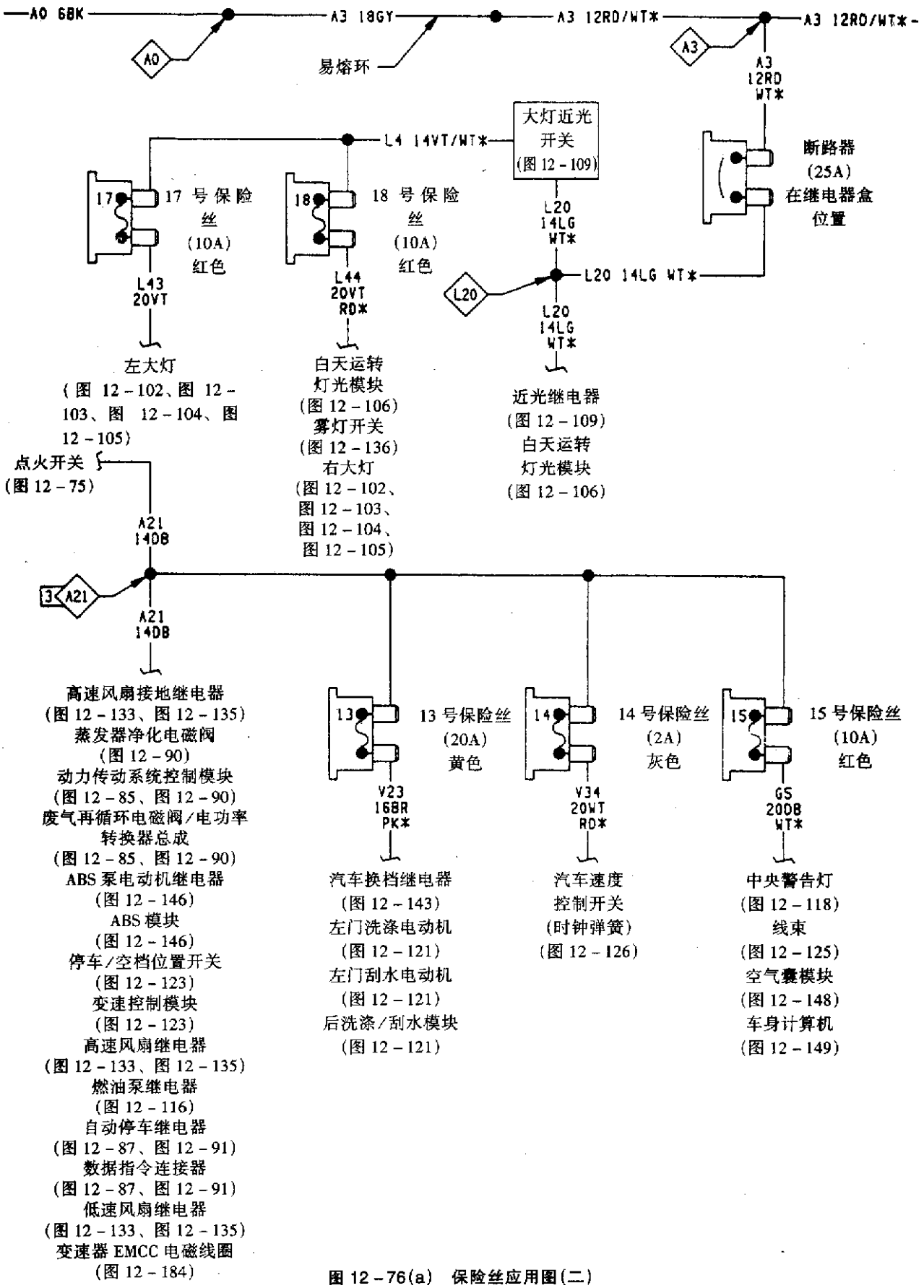
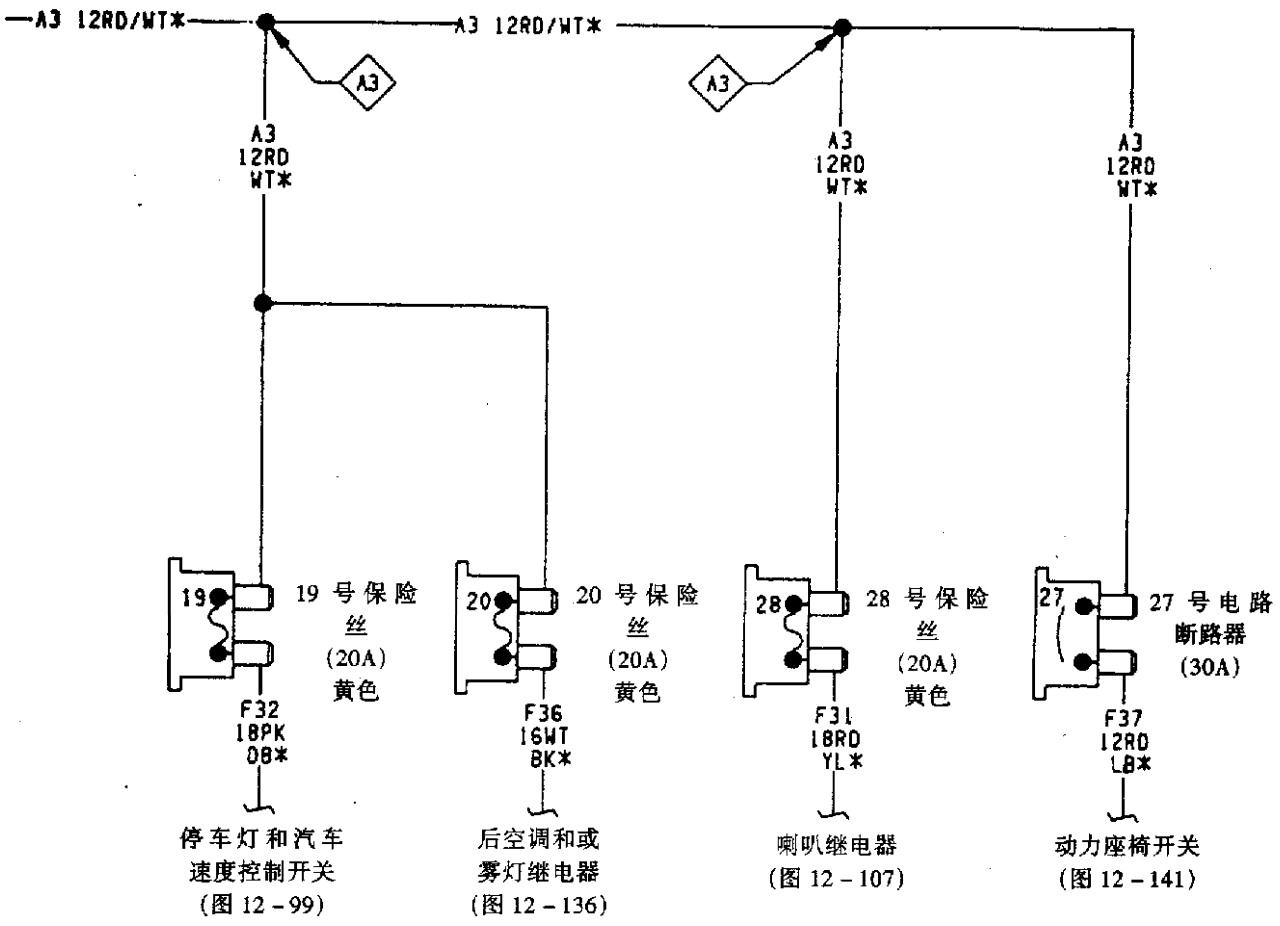
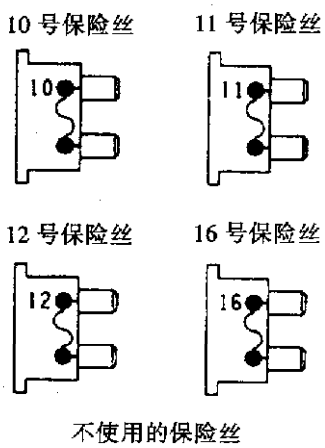


图 12-76(a) 保险丝应用图(二)





不使用的保险丝

图 12-76(b) 保险丝应用图(二)

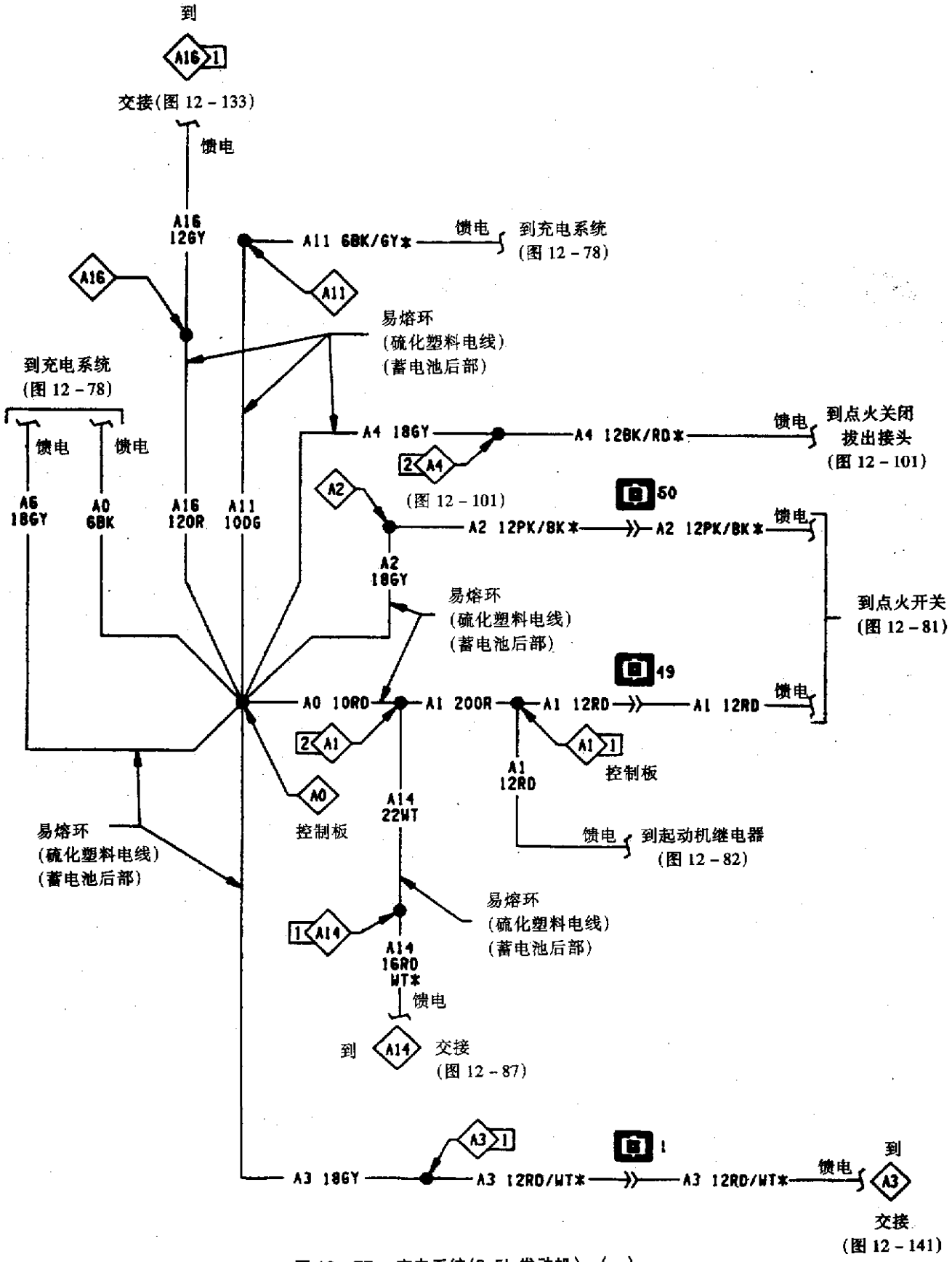


图 12－77　充电系统(2.5L 发动机)　(一)

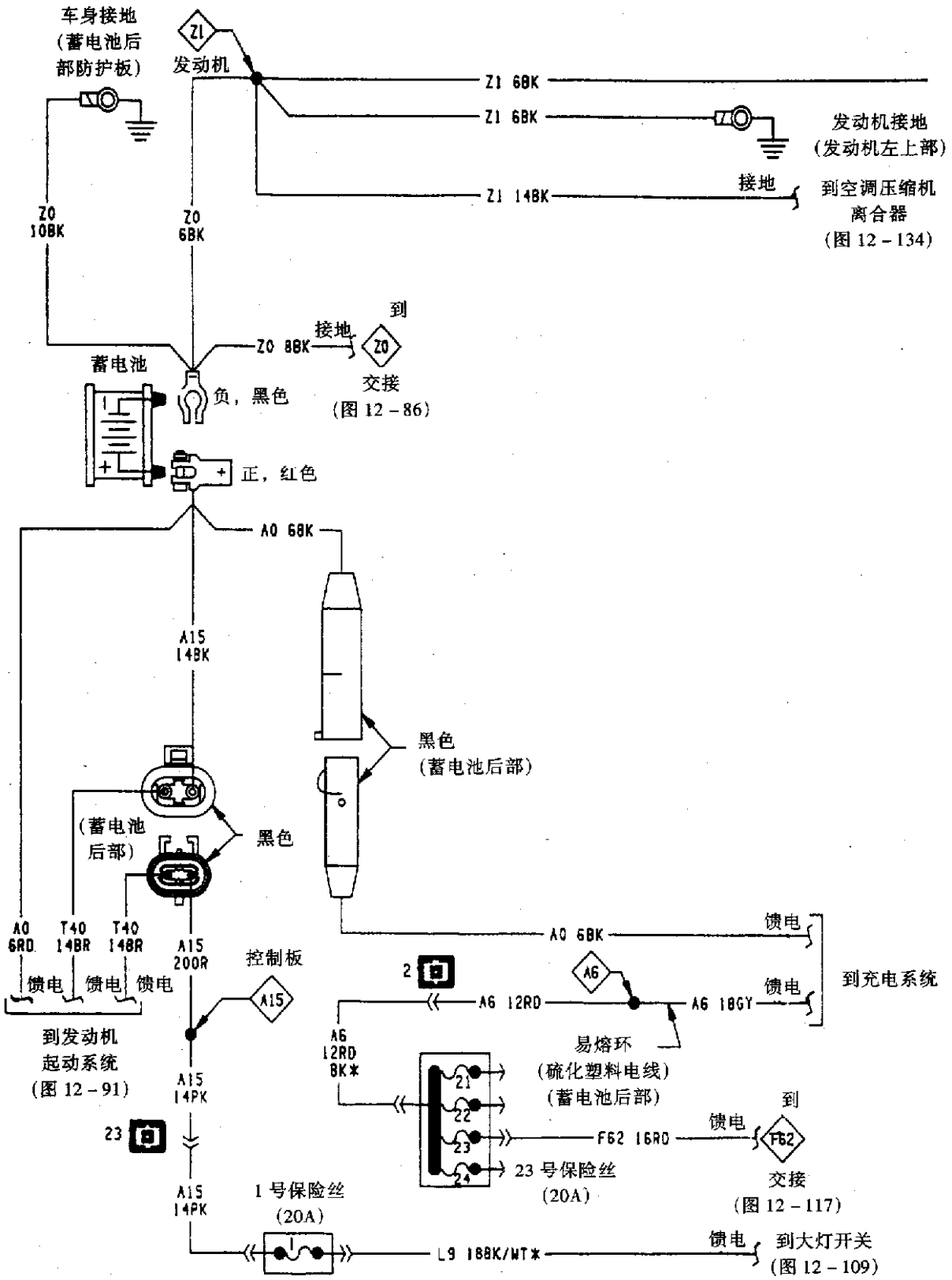
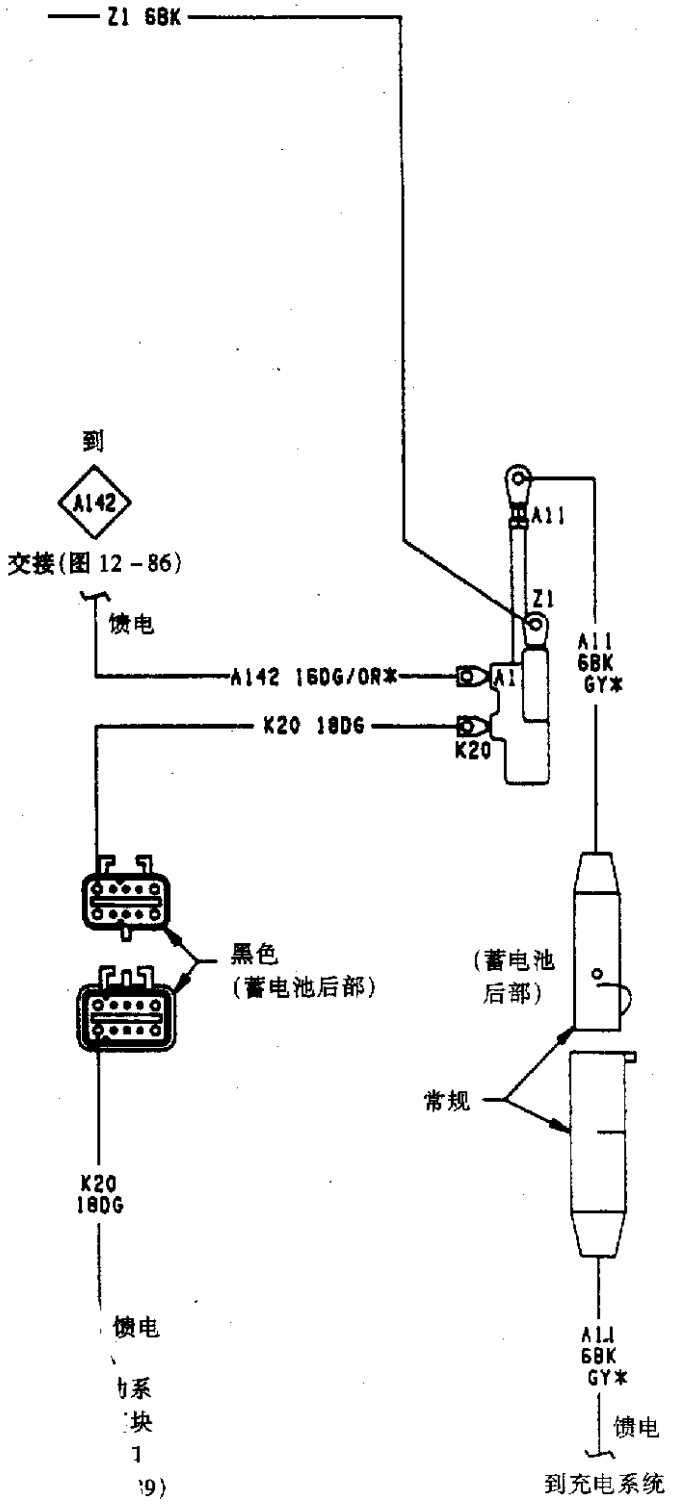
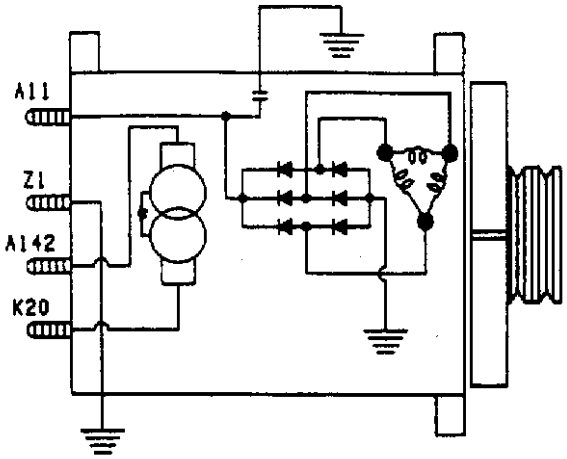
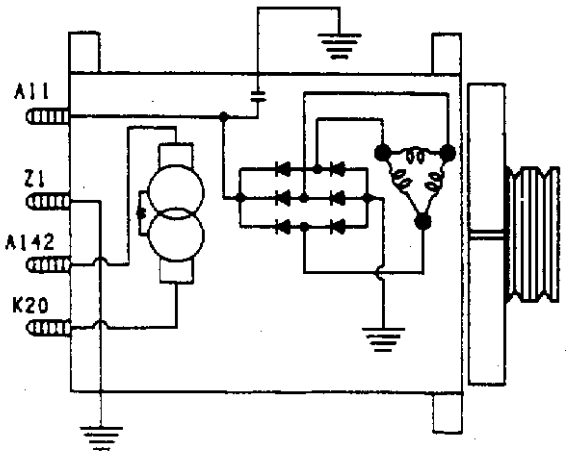


图 12－78(a)　充电系统(2.5L 发动机)（二）





德国 Bosch 40/90 发电机
(发动机前进方向右边)



日本 DENSO40/90 发电机
(发动机前进方向右边)

图 12－78(b)　充电系统(2.5L 发动机)　(二)

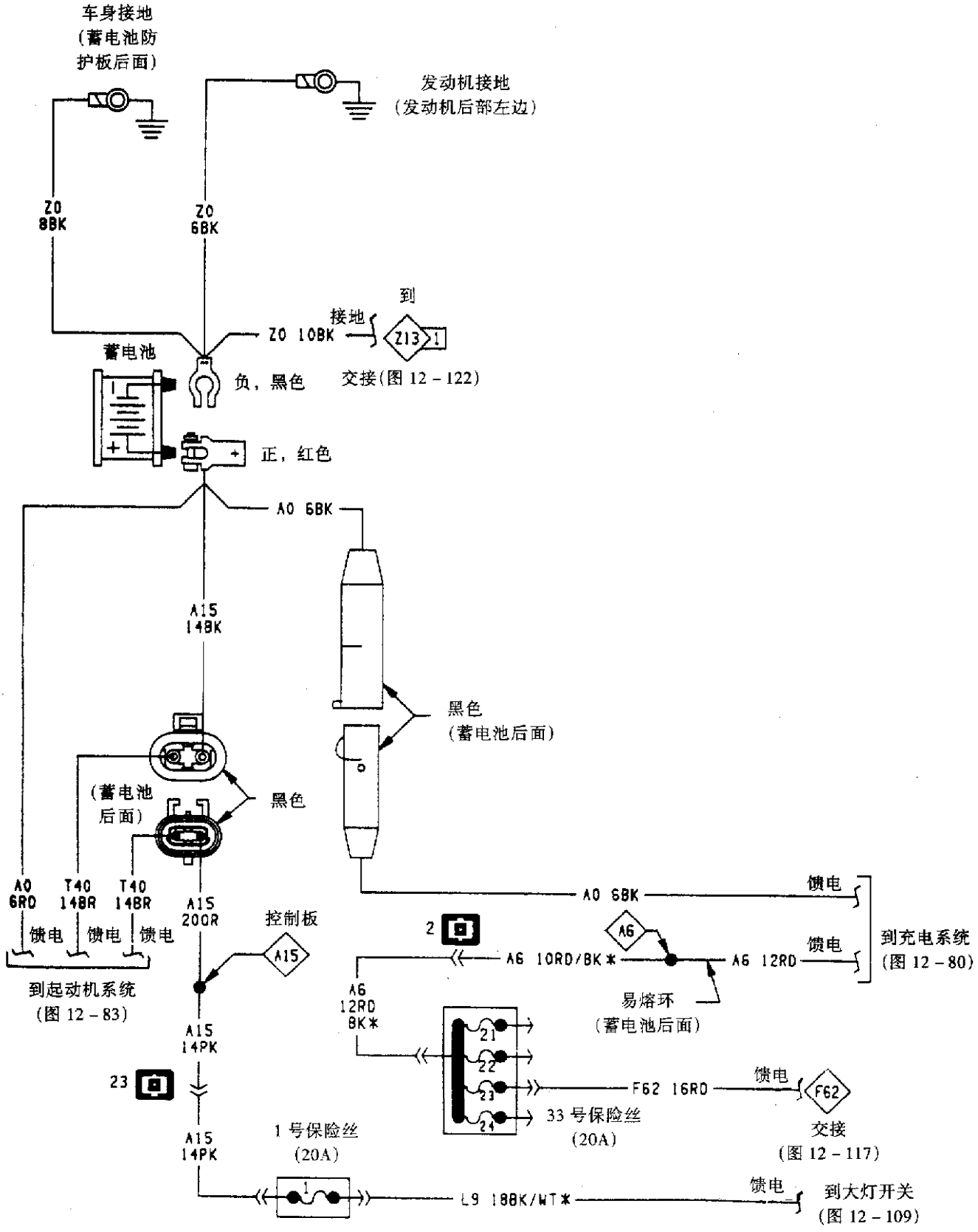


图 12－79(a)　充电系统(3.3L 发动机)(一)

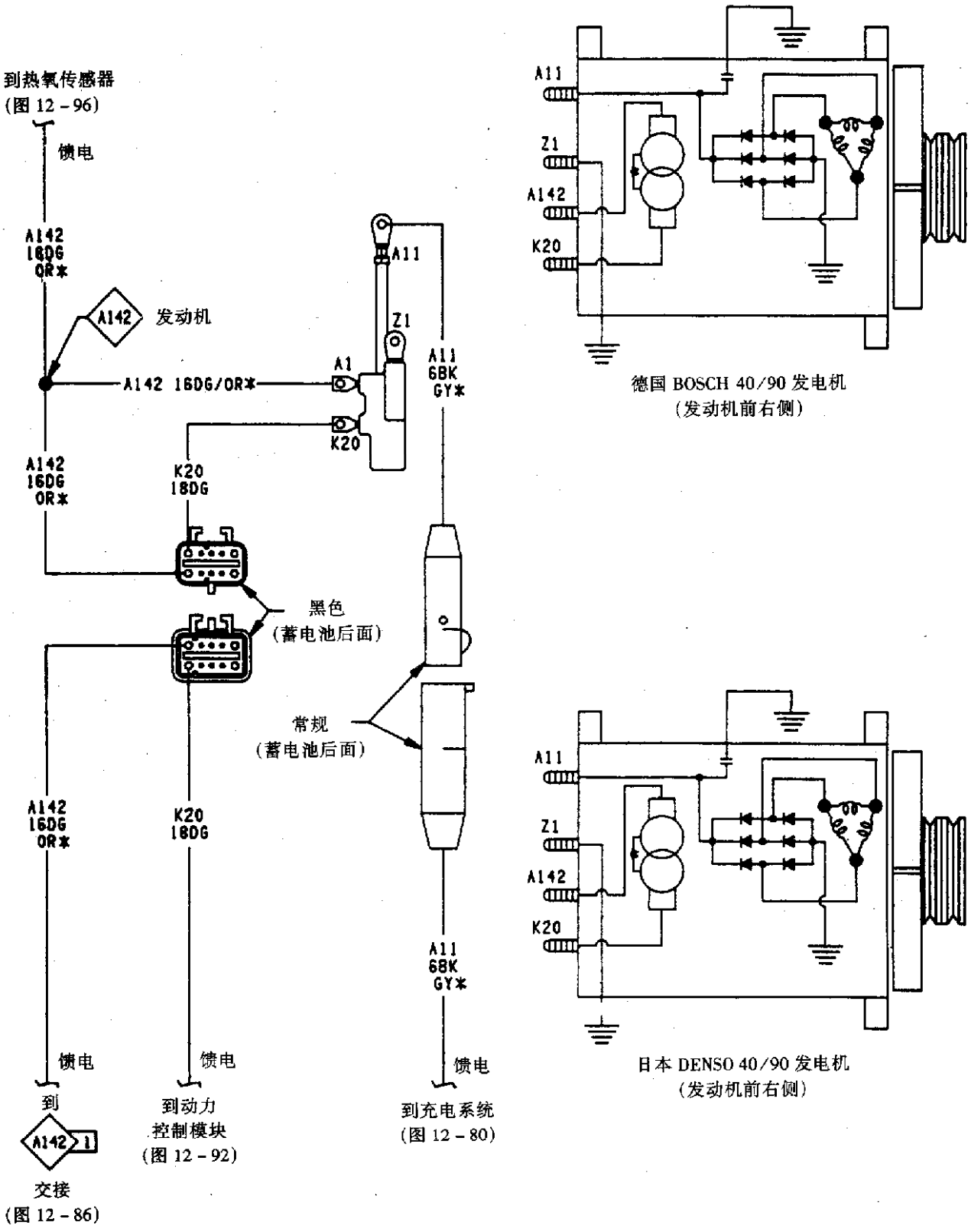


图 12-79(b) 充电系统(3.3L 发动机)(一)

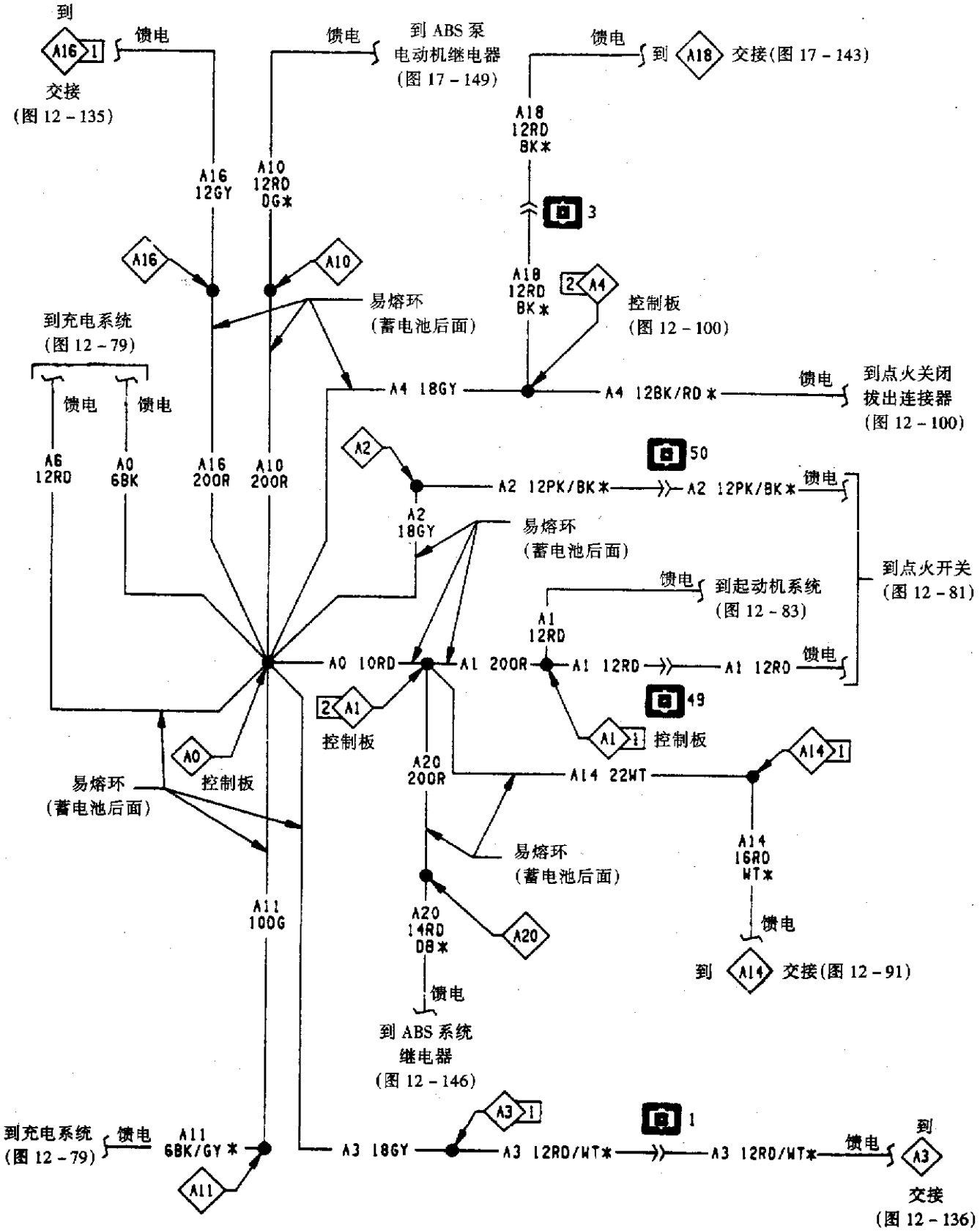
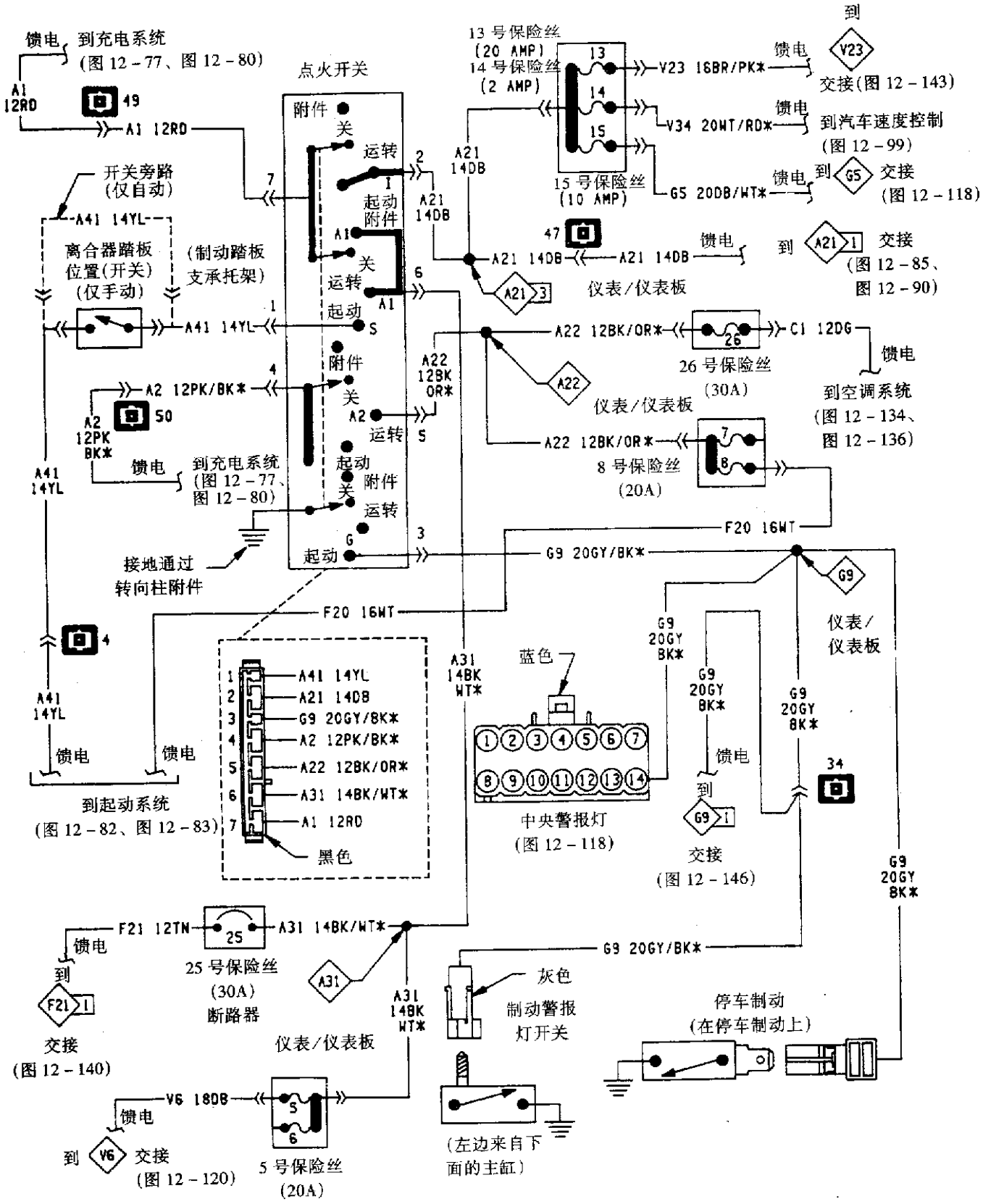


图 12 - 80　充电系统(3.3L 发动机)(二)



馈电
到充电系统
(图 12－77、图 12－80)
A1 12RD
49
A1 12RD
点火开关
附件
关
运转
起动
附件
关
运转
起动
附件
关
运转
起动
A1
A2
S
G
开关旁路
(仅自动)
A41 14YL
离合器踏板
位置(开关)
(仅手动)
(制动踏板
支承托架)
A41 14YL
A2 12PK/BK*
A2 12PK BK*
50
馈电
到充电系统
(图 12－77、
图 12－80)
A41 14YL
接地通过
转向柱附件
13 号保险丝
(20 AMP)
14 号保险丝
(2 AMP)
15 号保险丝
(10 AMP)
V23 16BR/PK*
V34 20WT/RD*
G5 20DB/WT*
馈电
到
V23
交接(图 12－143)
馈电
到汽车速度控制
(图 12－99)
馈电
到
G5
交接
(图 12－118)
A21 14DB
A21 14DB
47
A21 14DB
A21 14DB
馈电
到
A21
交接
(图 12－85、
图 12－90)
A21
仪表/仪表板
A22 12BK/OR*
26
C1 12DG
馈电
26 号保险丝
(30A)
到空调系统
(图 12－134、
图 12－136)
A22
仪表/仪表板
A22 12BK/OR*
8 号保险丝
(20A)
F20 16WT
G9 20GY/BK*
G9
仪表/
仪表板
F20 16WT
4
A41 14YL
馈电
馈电
到起动系统
(图 12－82、图 12－83)
A41 14YL
A21 14DB
G9 20GY/BK*
A2 12PK/BK*
A22 12BK/OR*
A31 14BK/WT*
A1 12RD
黑色
A31 14BK WT*
蓝色
中央警报灯
(图 12－118)
G9 20GY BK*
G9 20GY BK*
G9 20GY BK*
馈电
到
G9
交接
(图 12－146)
34
G9 20GY BK*
F21 12TN
25
A31 14BK/WT*
馈电
到
F21
交接
(图 12－140)
25 号保险丝
(30A)
断路器
A31
A31 14BK WT*
仪表/仪表板
G9 20GY/BK*
灰色
制动警报
灯开关
停车制动
(在停车制动上)
V6 18DB
馈电
到
V6
交接
(图 12－120)
5 号保险丝
(20A)
(左边来自下
面的主缸)

图 12－81　点火开关

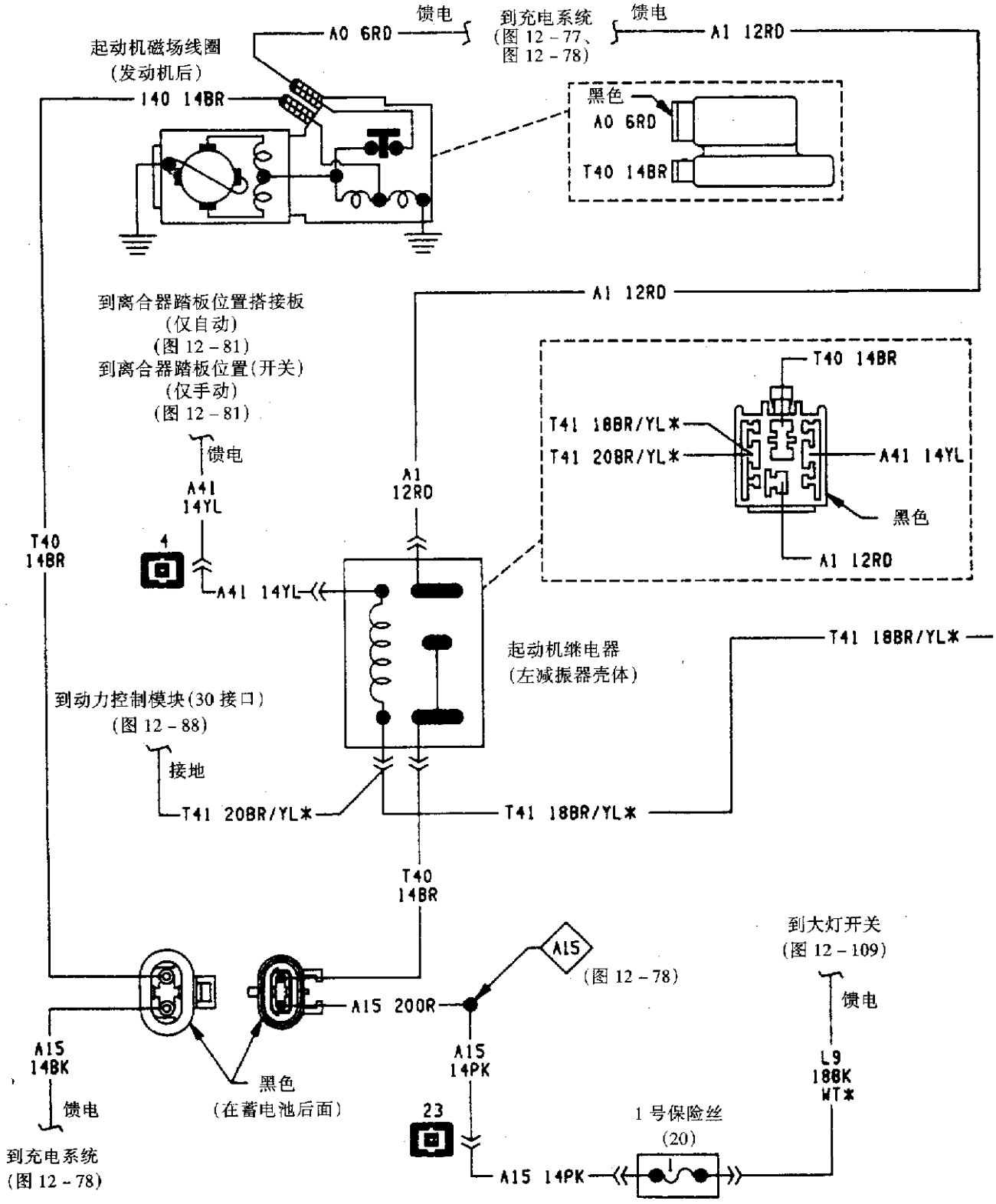


图 12 - 82(a)　发动机起动系统(2.5L 发动机)

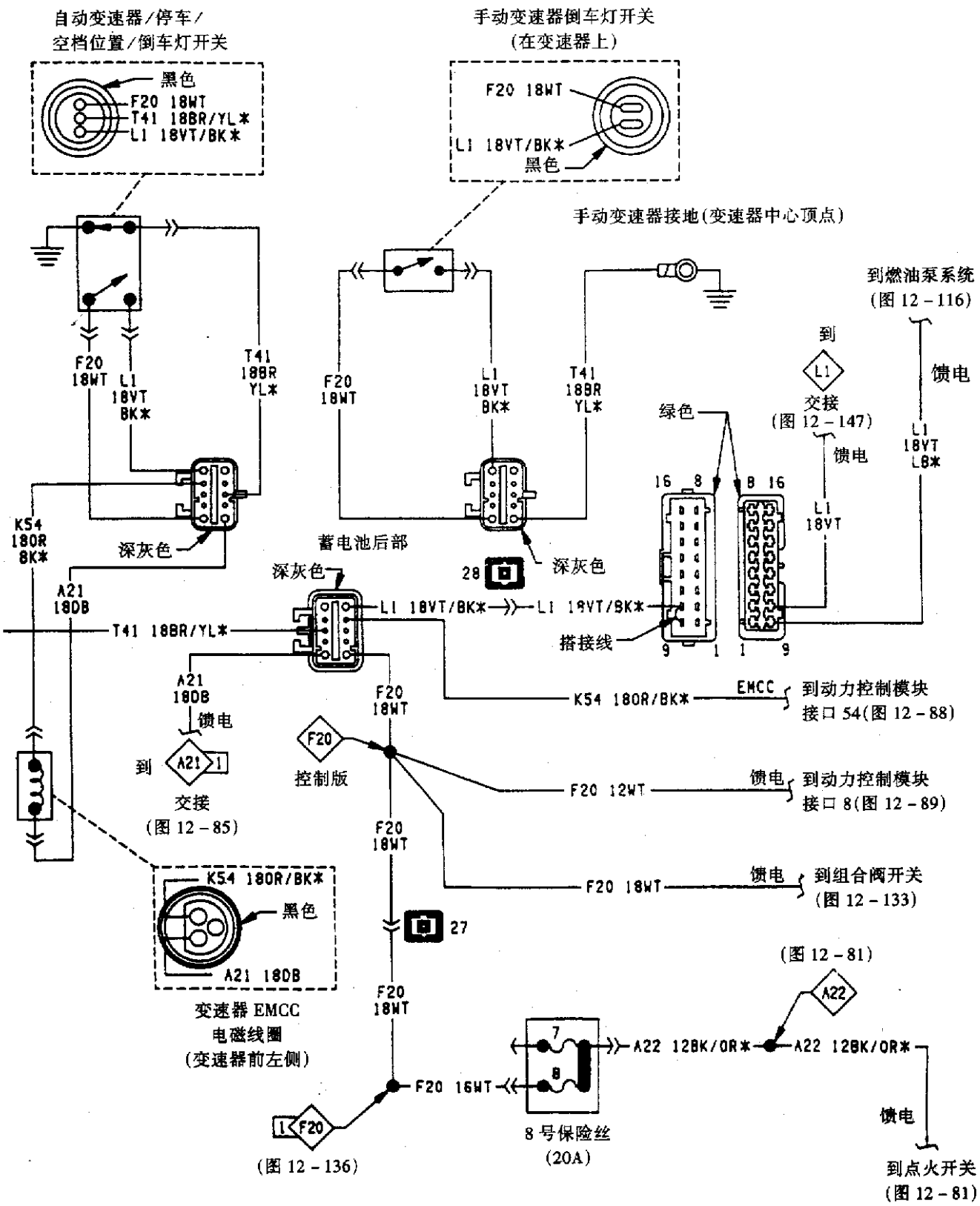


图 12-82(b) 发动机起动系统(2.5L 发动机)

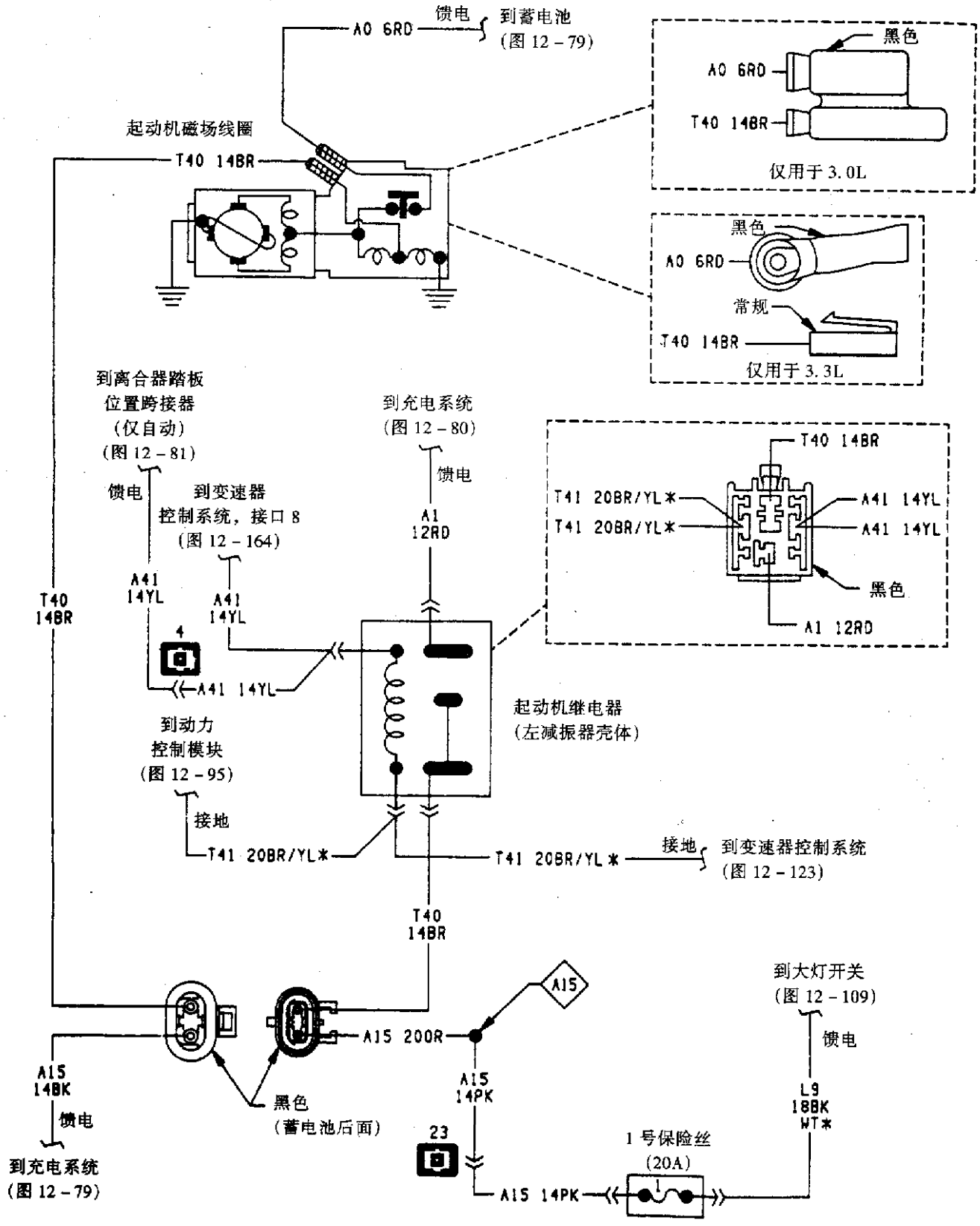


图 12－83　带变速器控制的发动机起动系统(3.0L 和 3.3L 发动机)

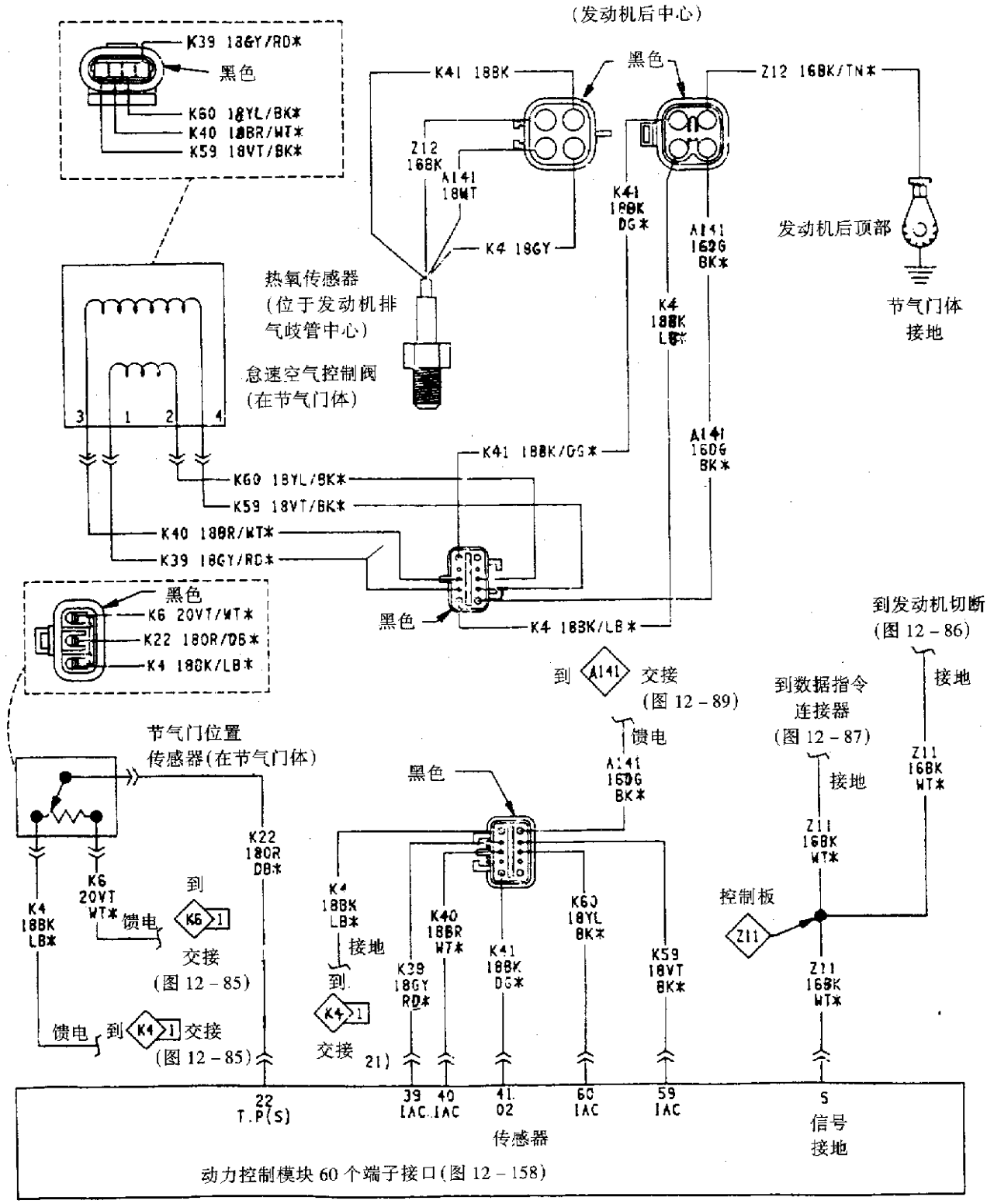


图 12-84　燃油喷射及点火系统(2.5L 发动机)(一)

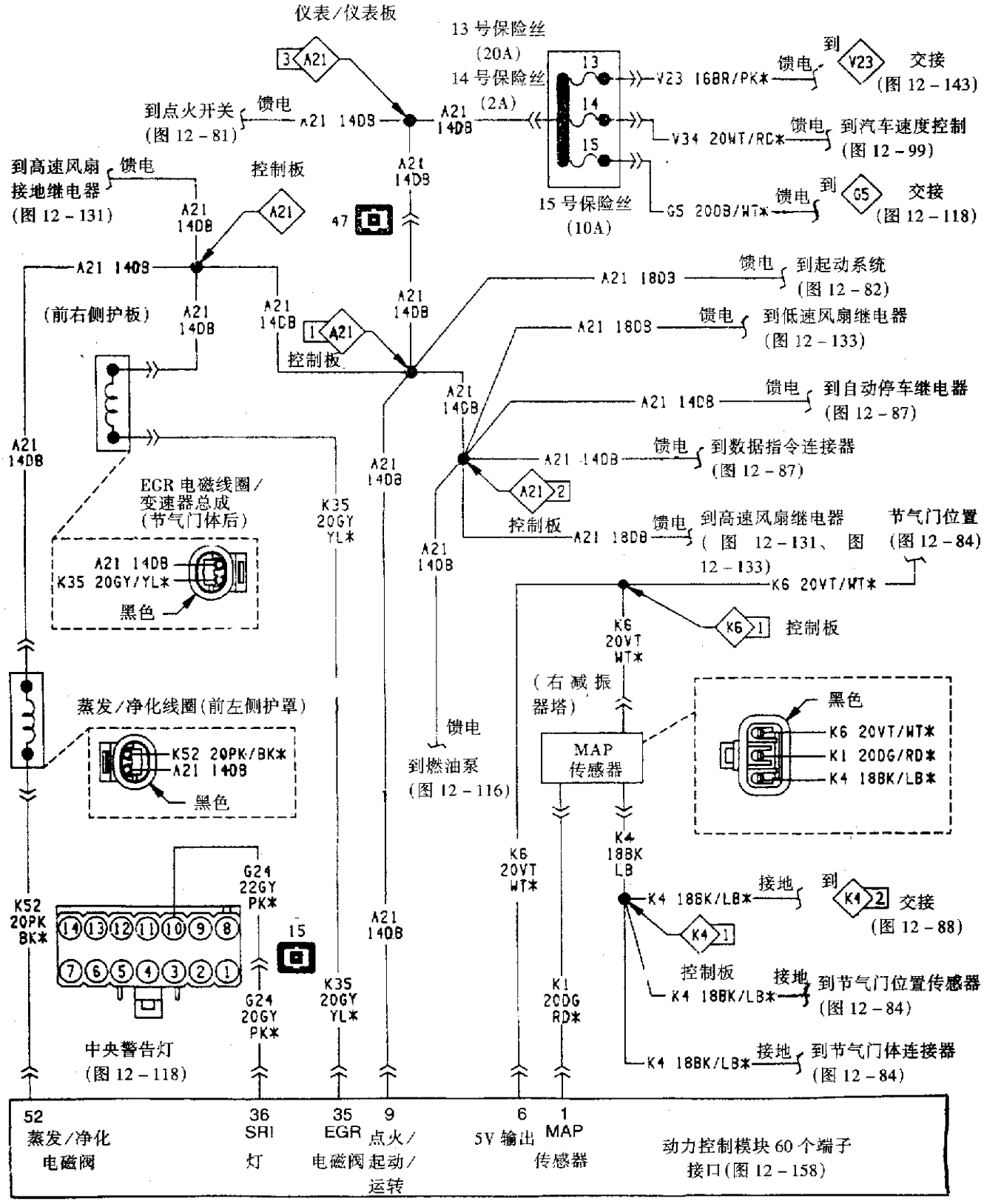


图 12 - 85　燃油喷射及点火系统(2.5L 发动机)(二)

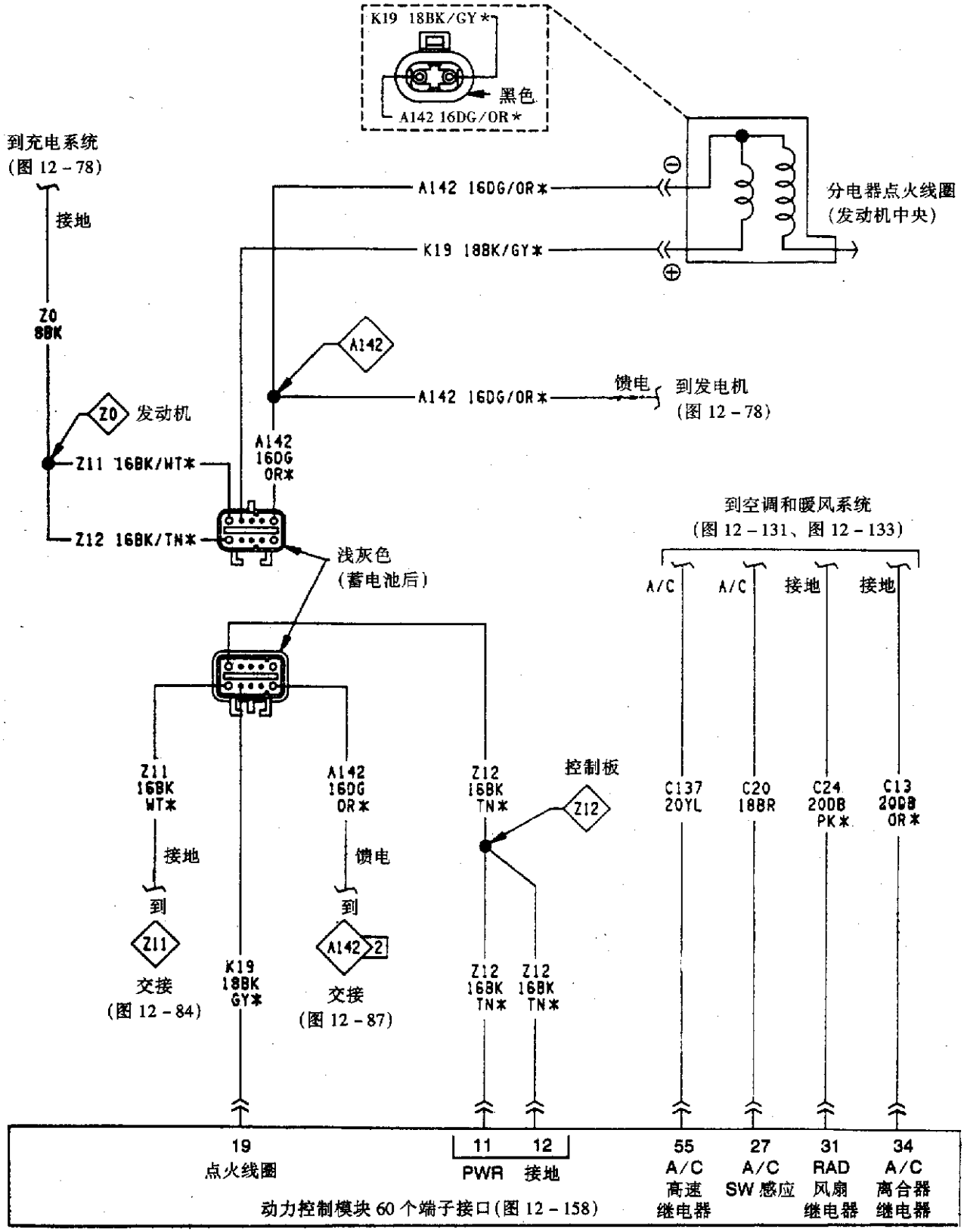


图 12-86　燃油喷射及点火系统(2.5L 发动机)(三)

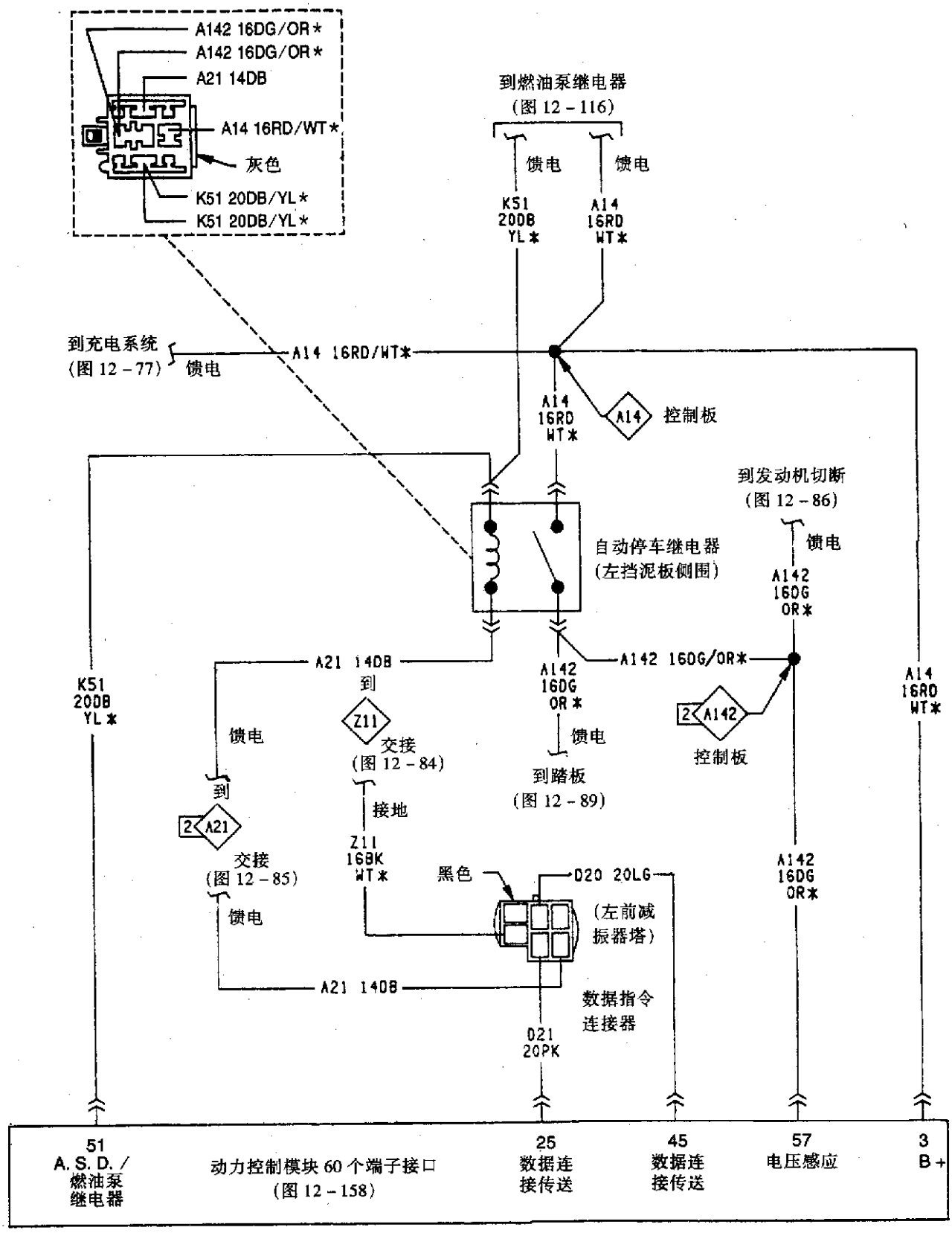


图 12-87　燃油喷射及点火系统(2.5L 发动机)(四)

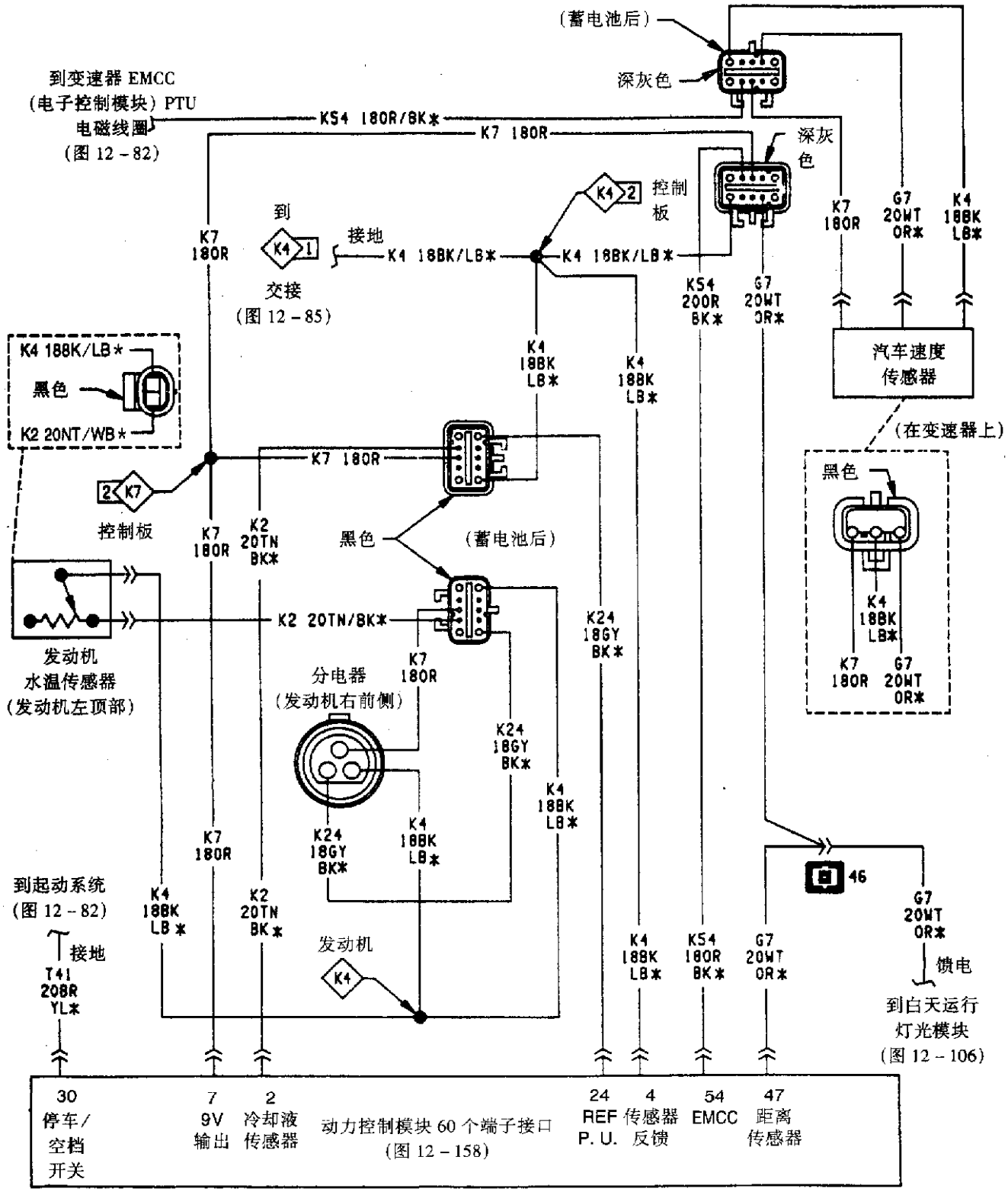


图 12-88　燃油喷射及点火系统(2.5L 发动机)(五)

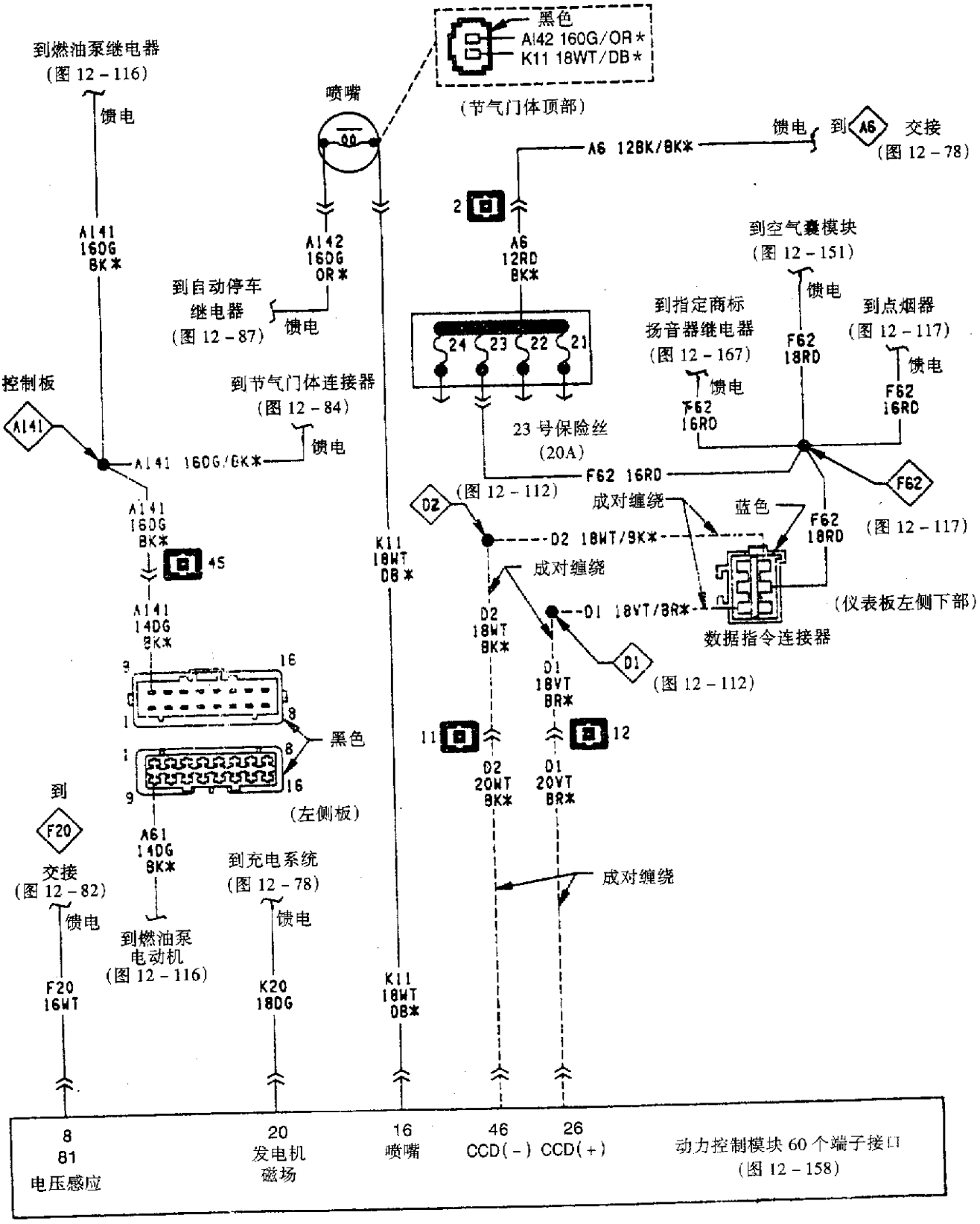


图 12－89　燃油喷射及点火系统(2.5L 发动机)(六)

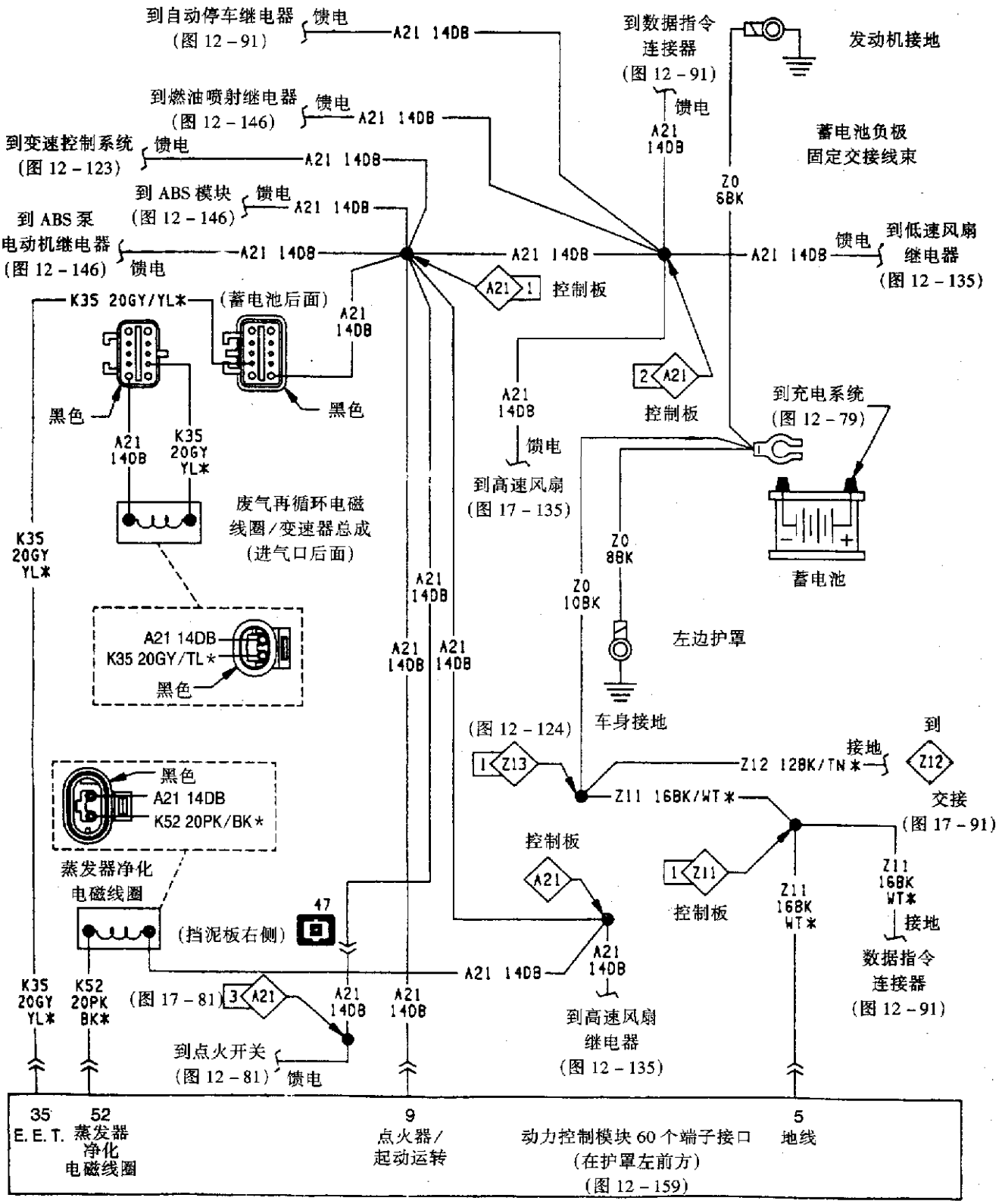


图 12 - 90　燃油喷射及点火系统(3.3L 发动机)(一)

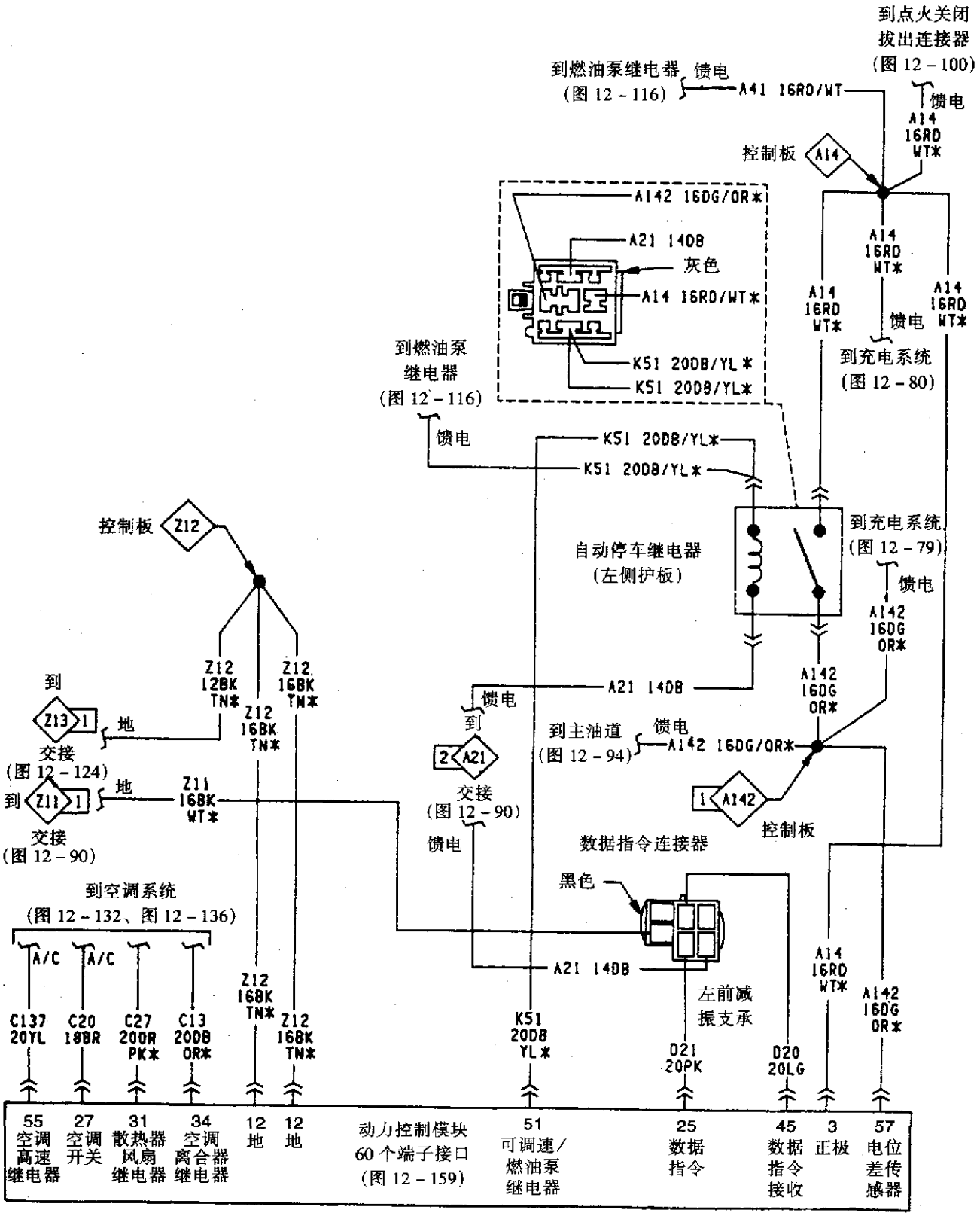


图 12 - 91　燃油喷射及点火系统(3.3L 发动机)(二)

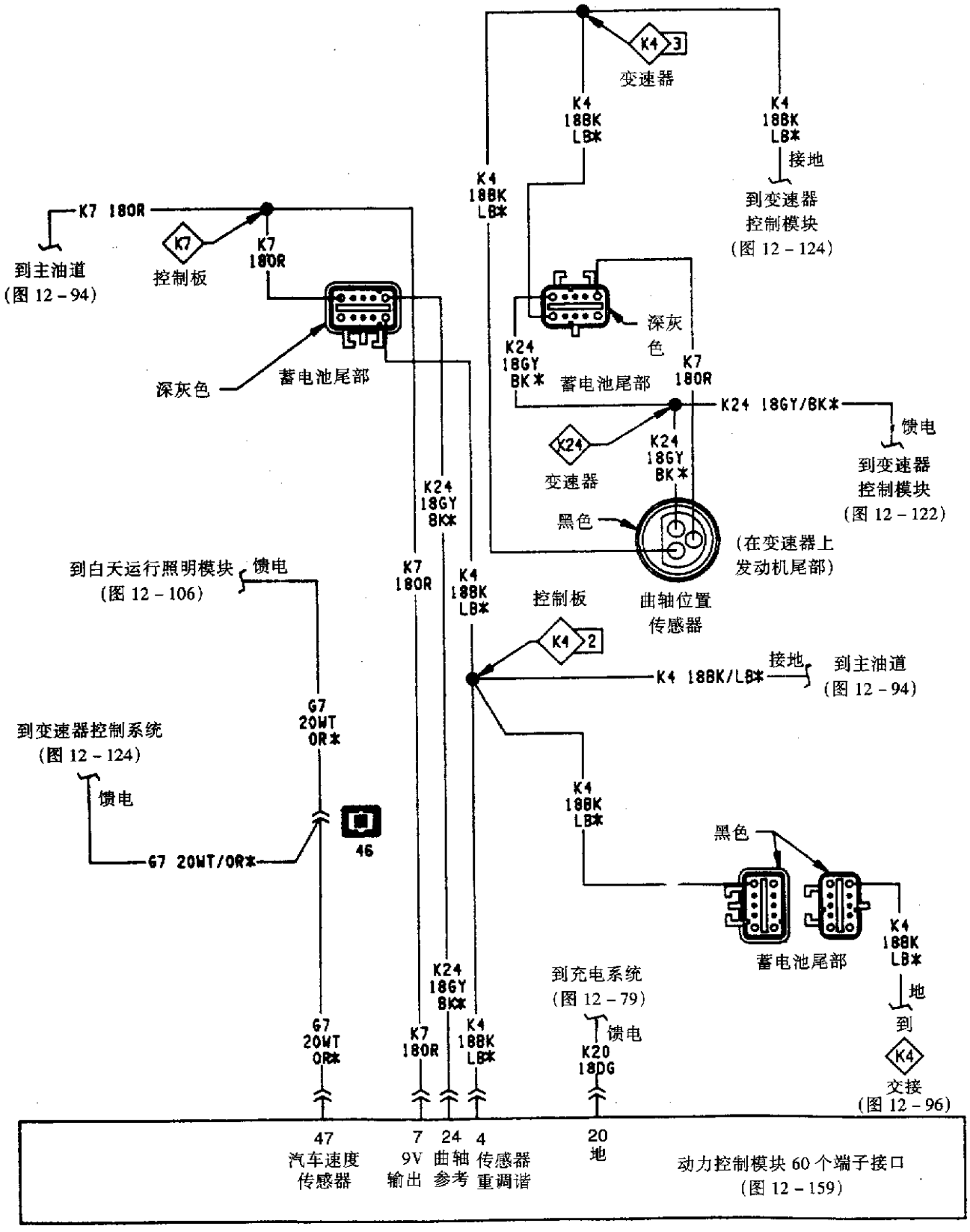


图 12 - 92　燃油喷射及点火系统(3.3L 发动机)(三)

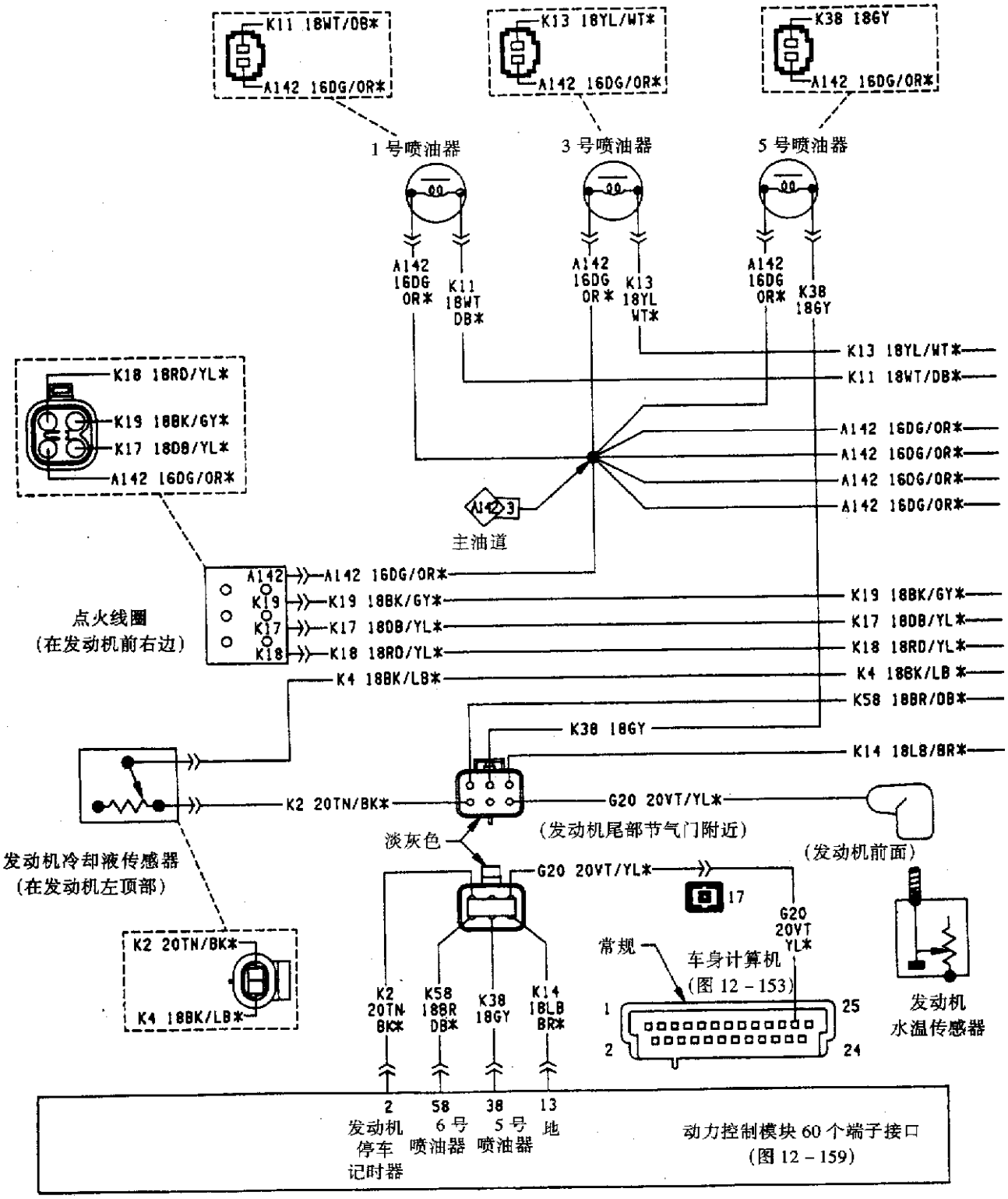


图 12 - 93　燃油喷射及点火系统(3.3L 发动机)(四)

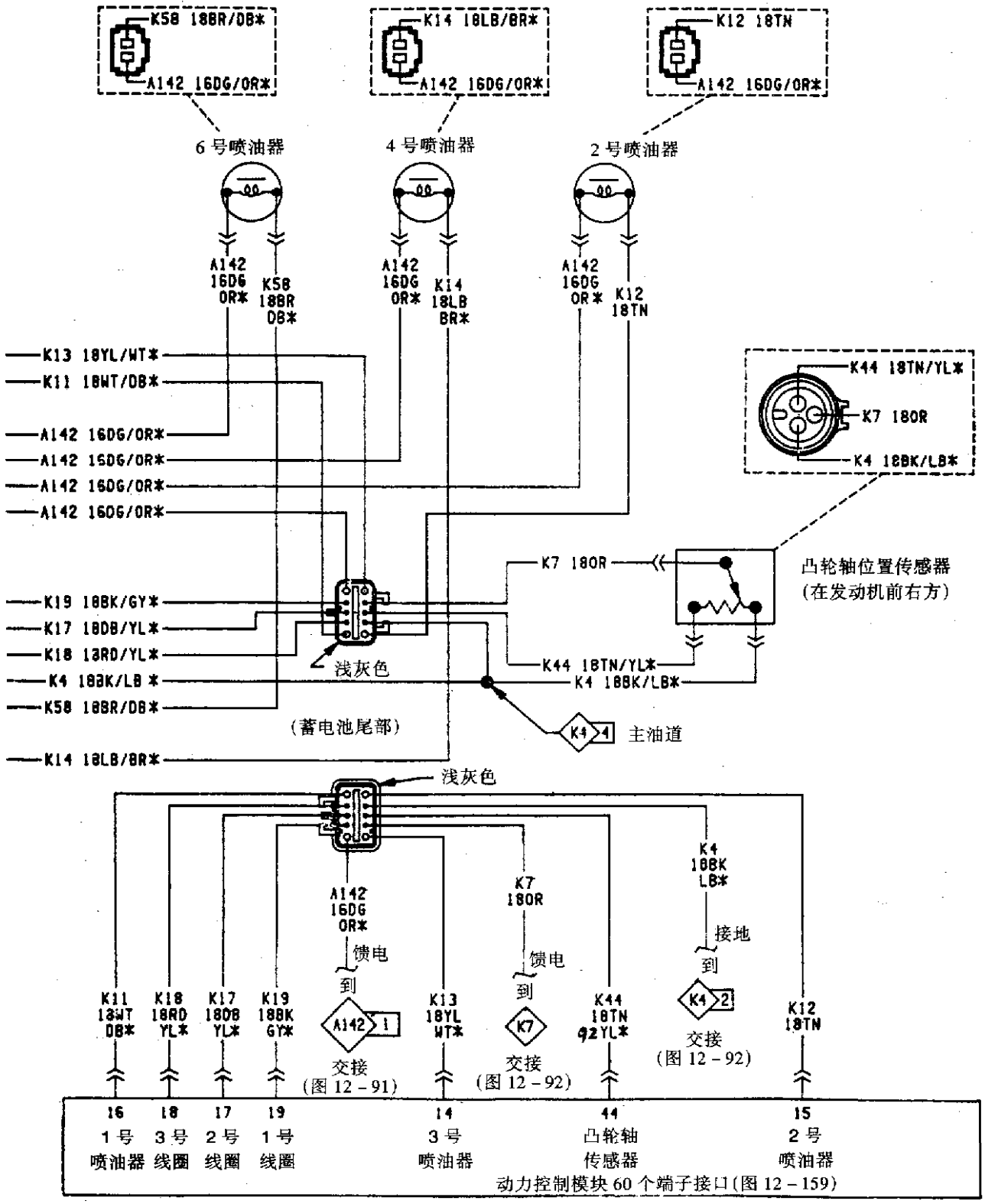


图 12-94　燃油喷射及点火系统(3.3L 发动机)(五)

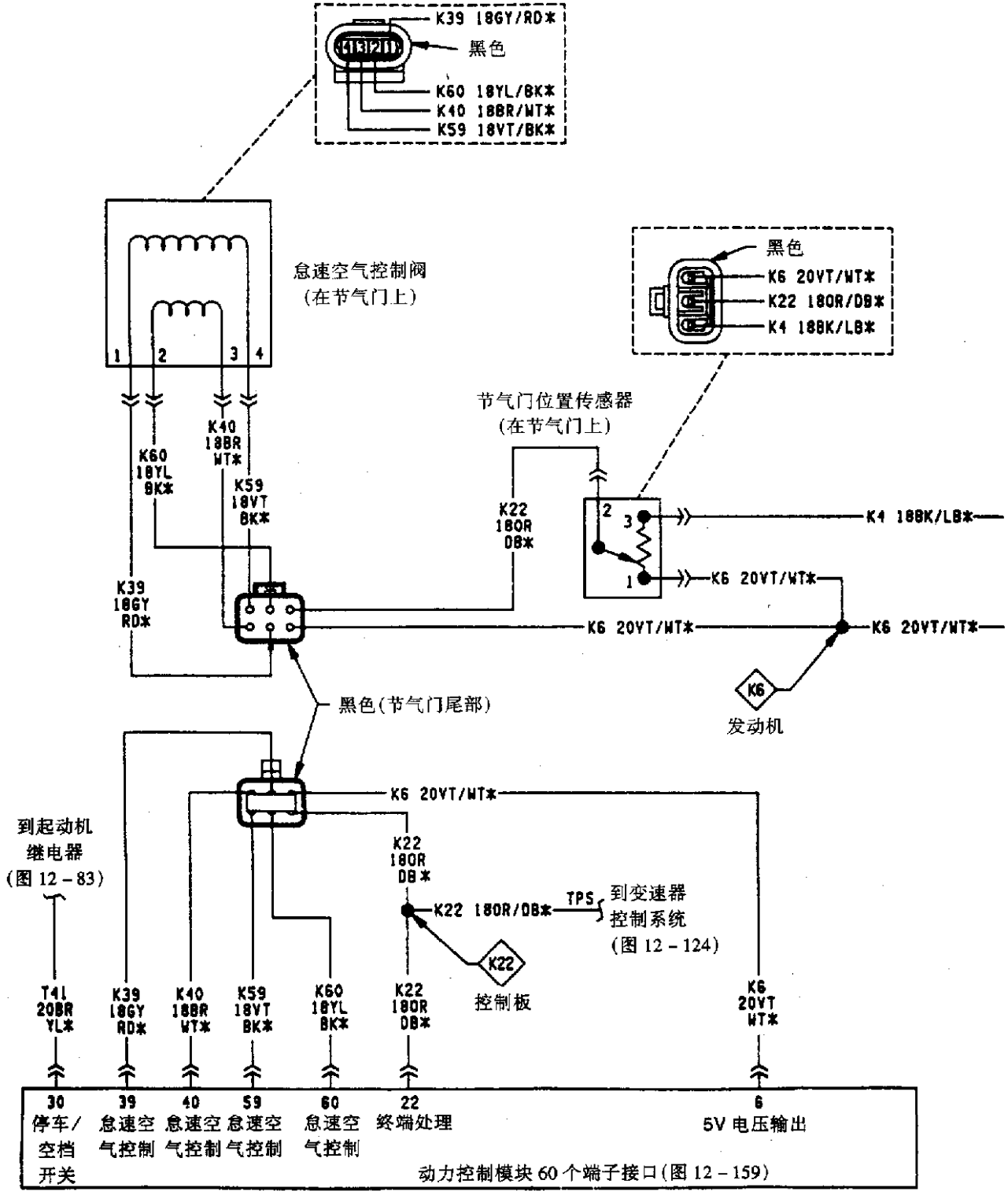


图 12-95　燃油喷射及点火系统(3.3L 发动机)(六)

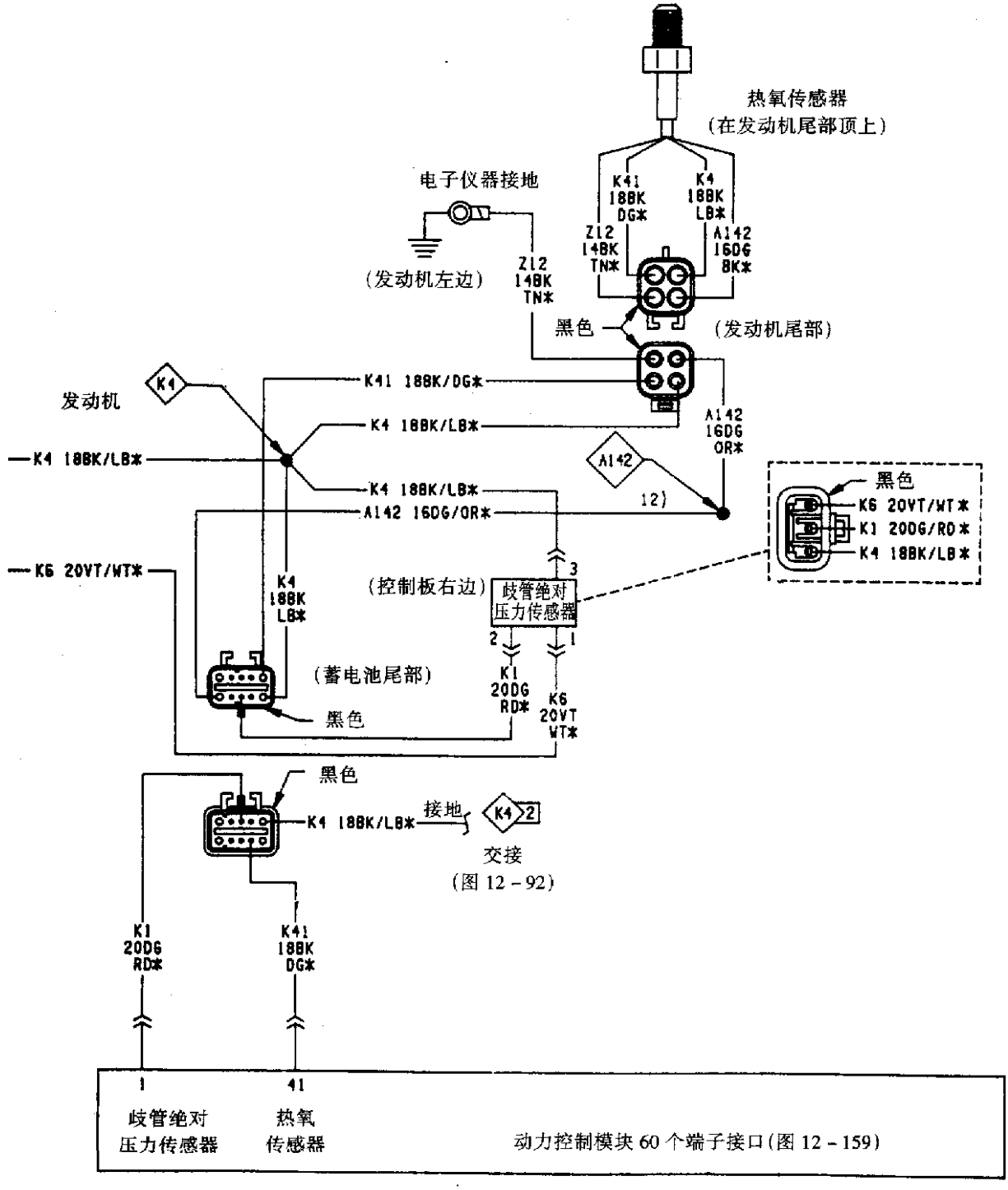


图 12-96　燃油喷射及点火系统(3.3L 发动机)(七)

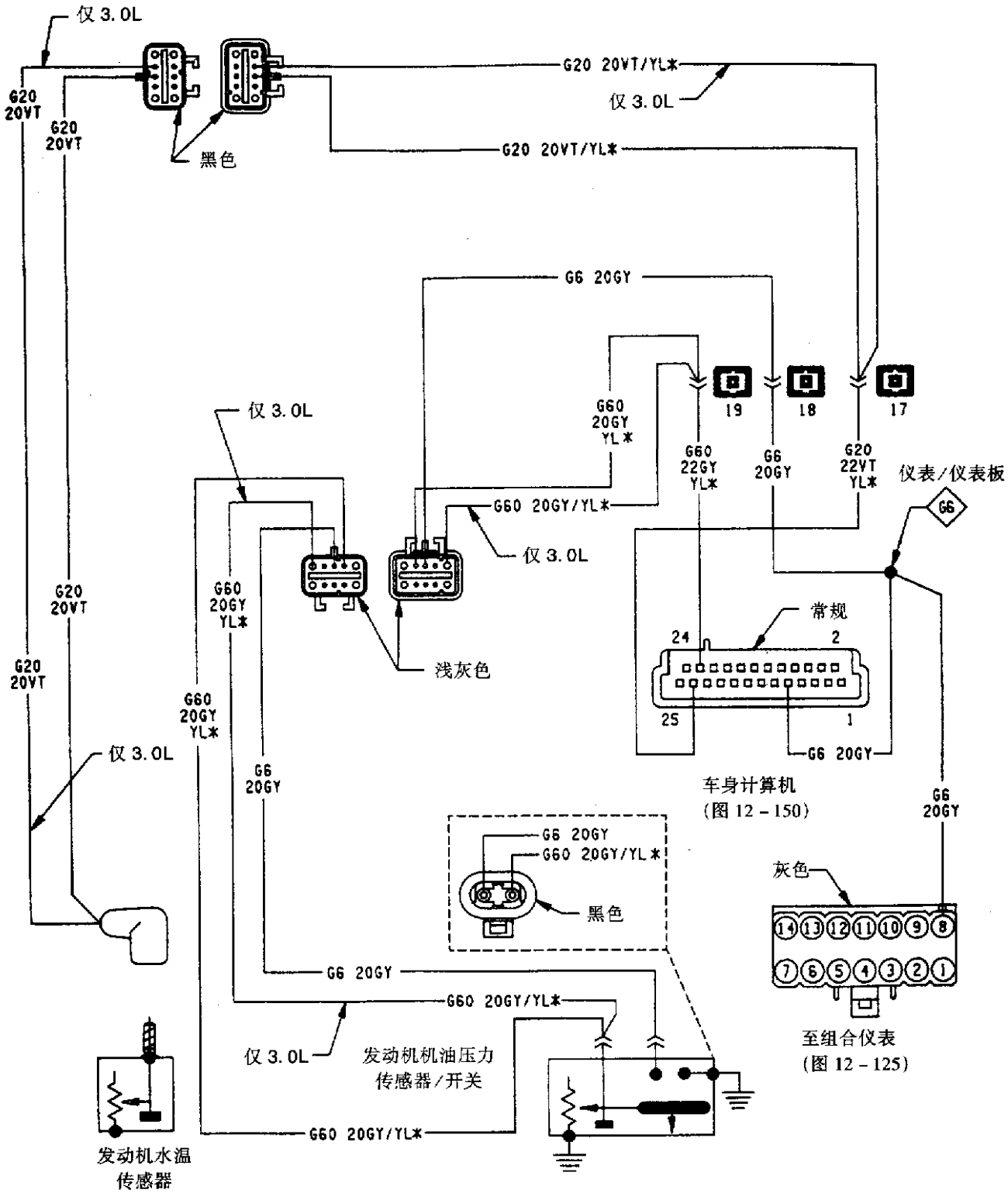


图 12-97　不带变速器控制的机油压力和温度系统(2.5L和 3.0L)

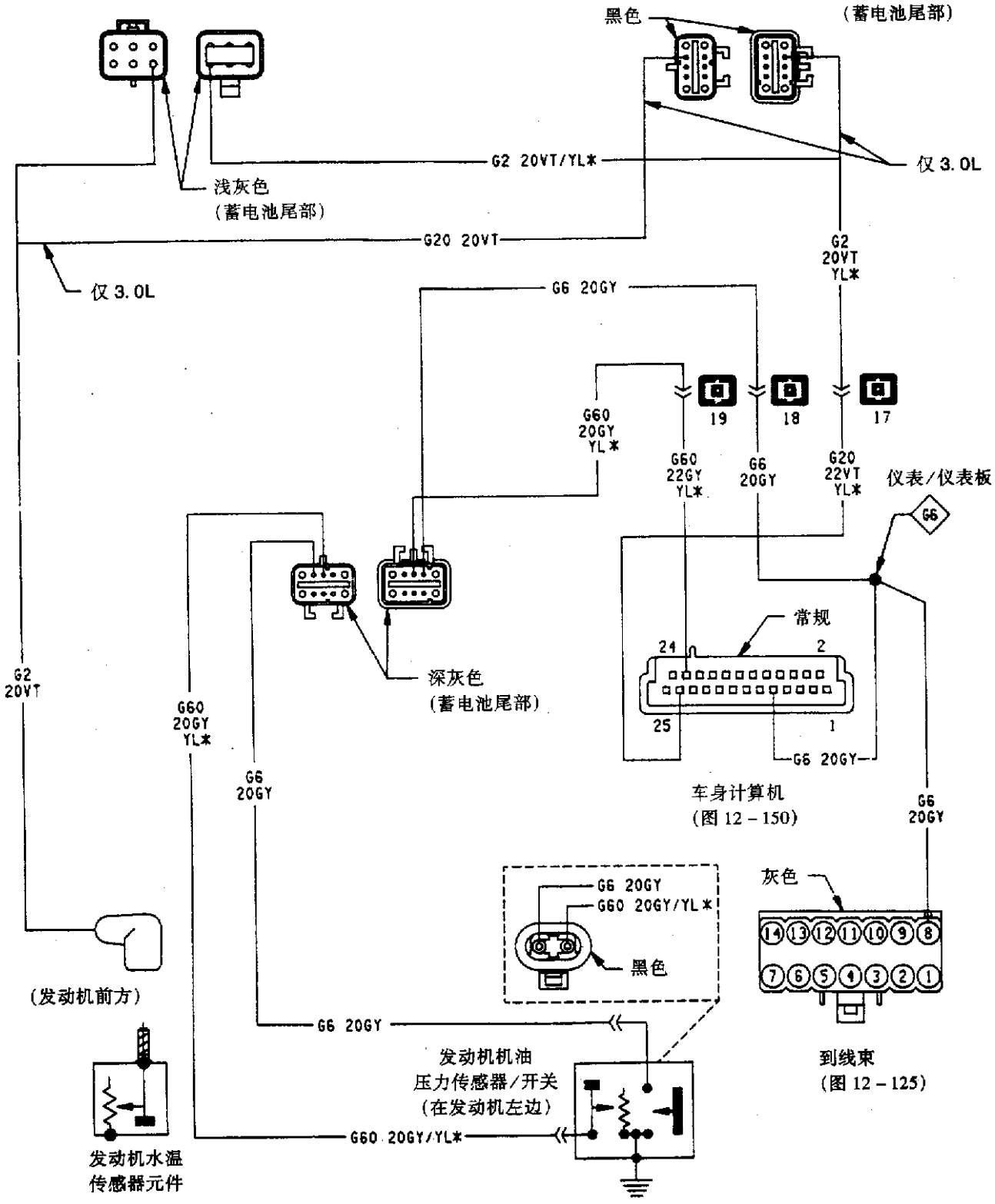


图 12-98　不带变速器控制的发动机机油压力和温度系统(3.0L和 3.3L)

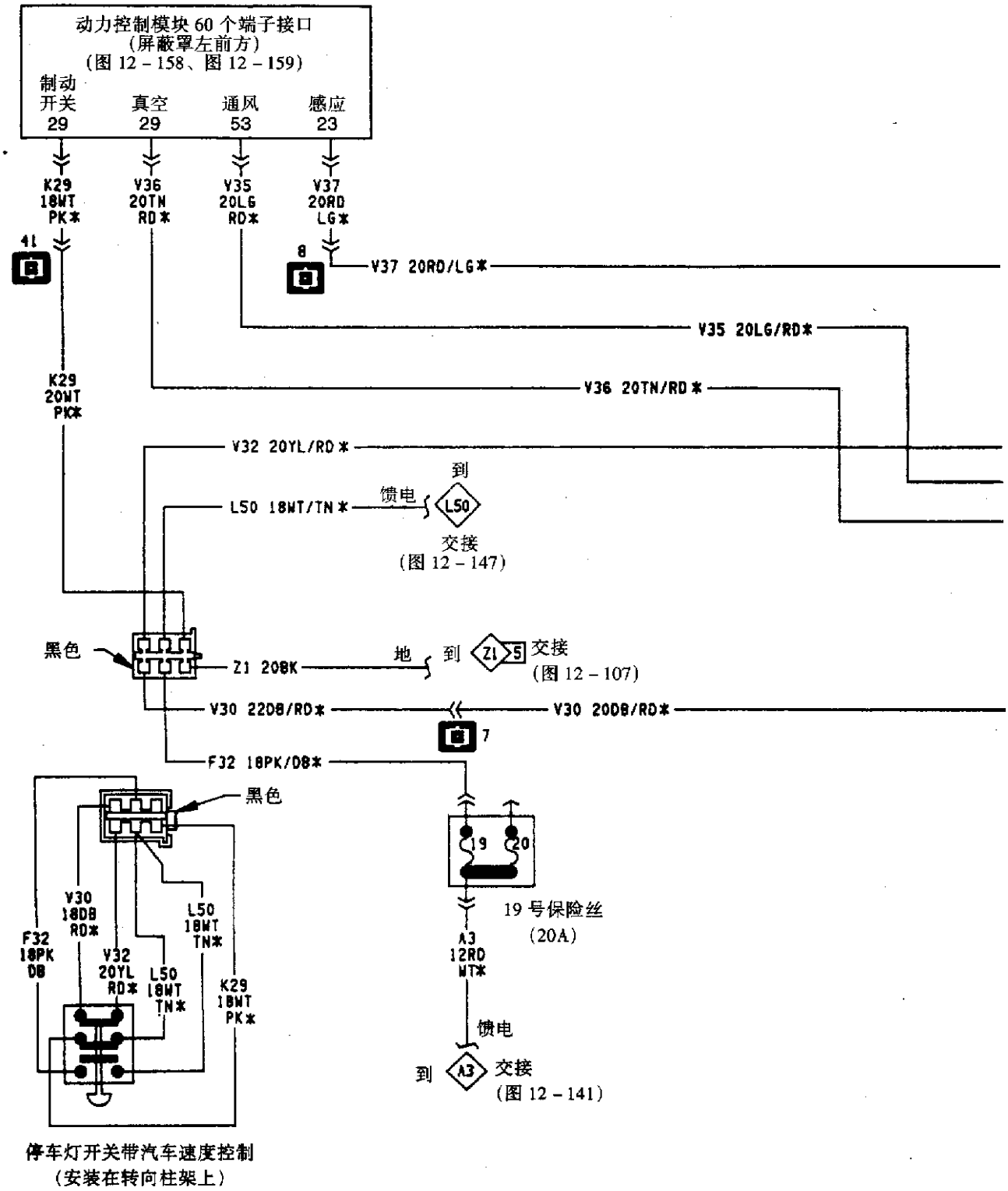


图 12 - 99(a)　汽车速度控制和停车灯开关

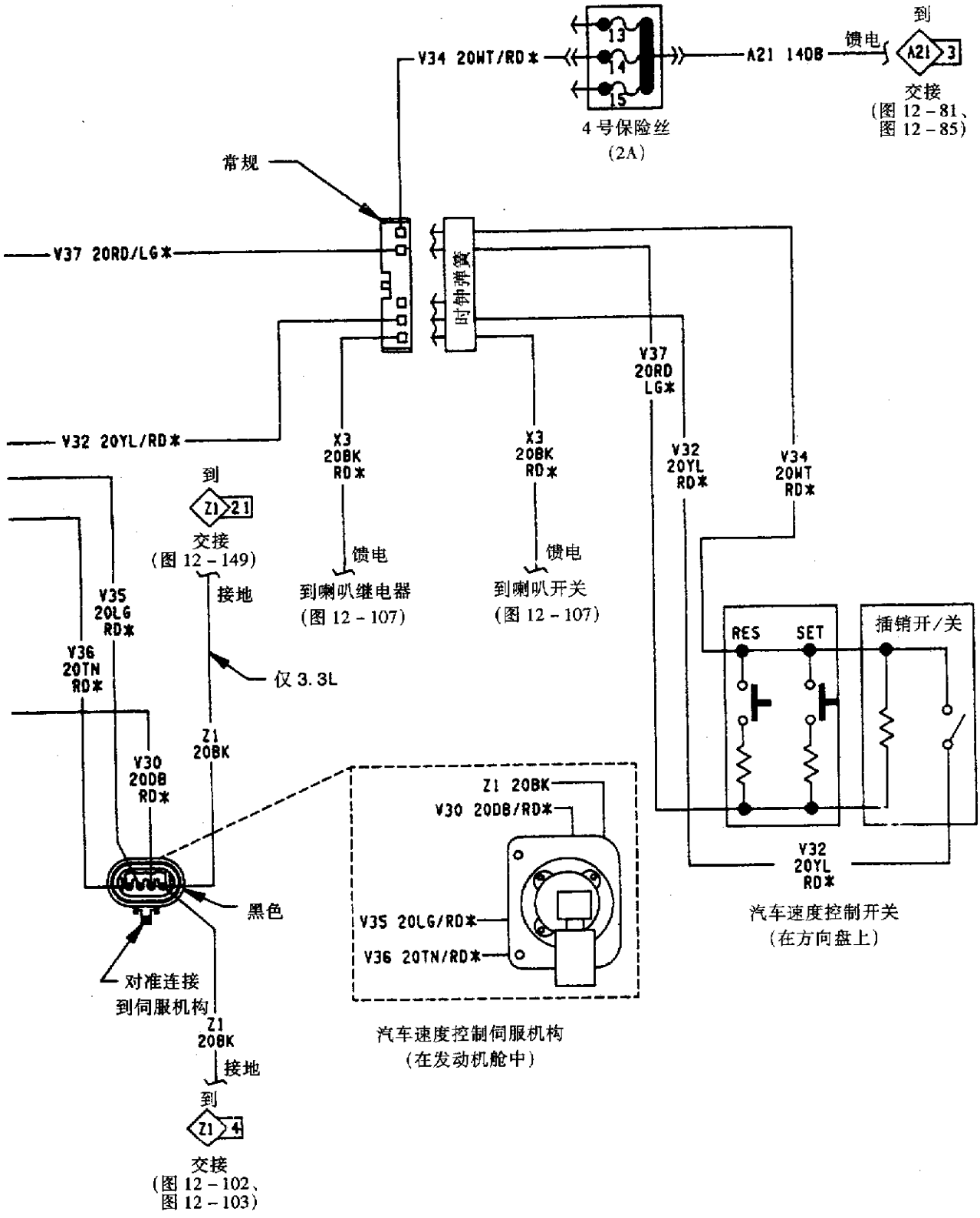


图 12－99(b)　汽车速度控制和停车灯开关

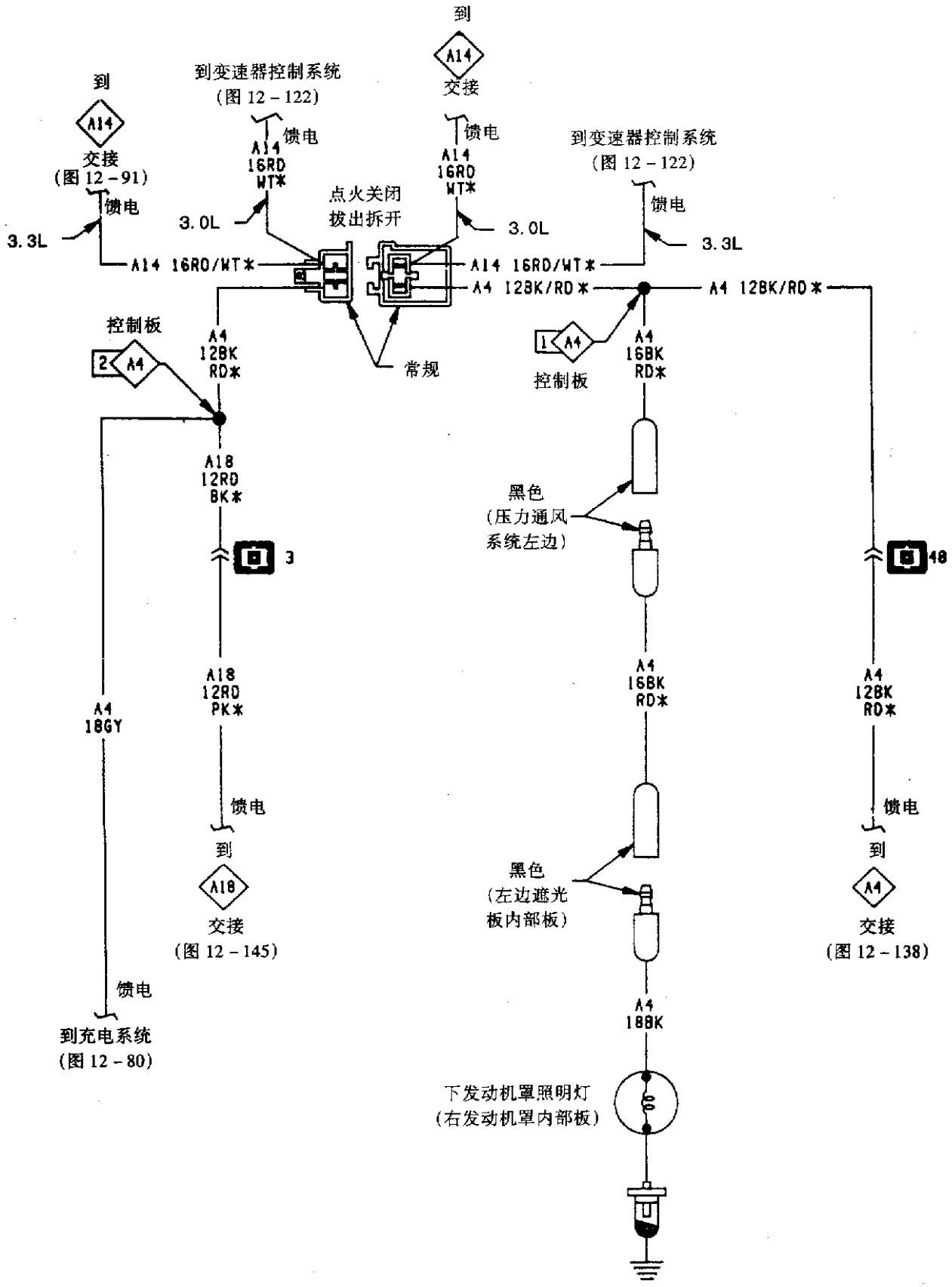


图 12－100　带变速器控制的下发动机罩灯(一)

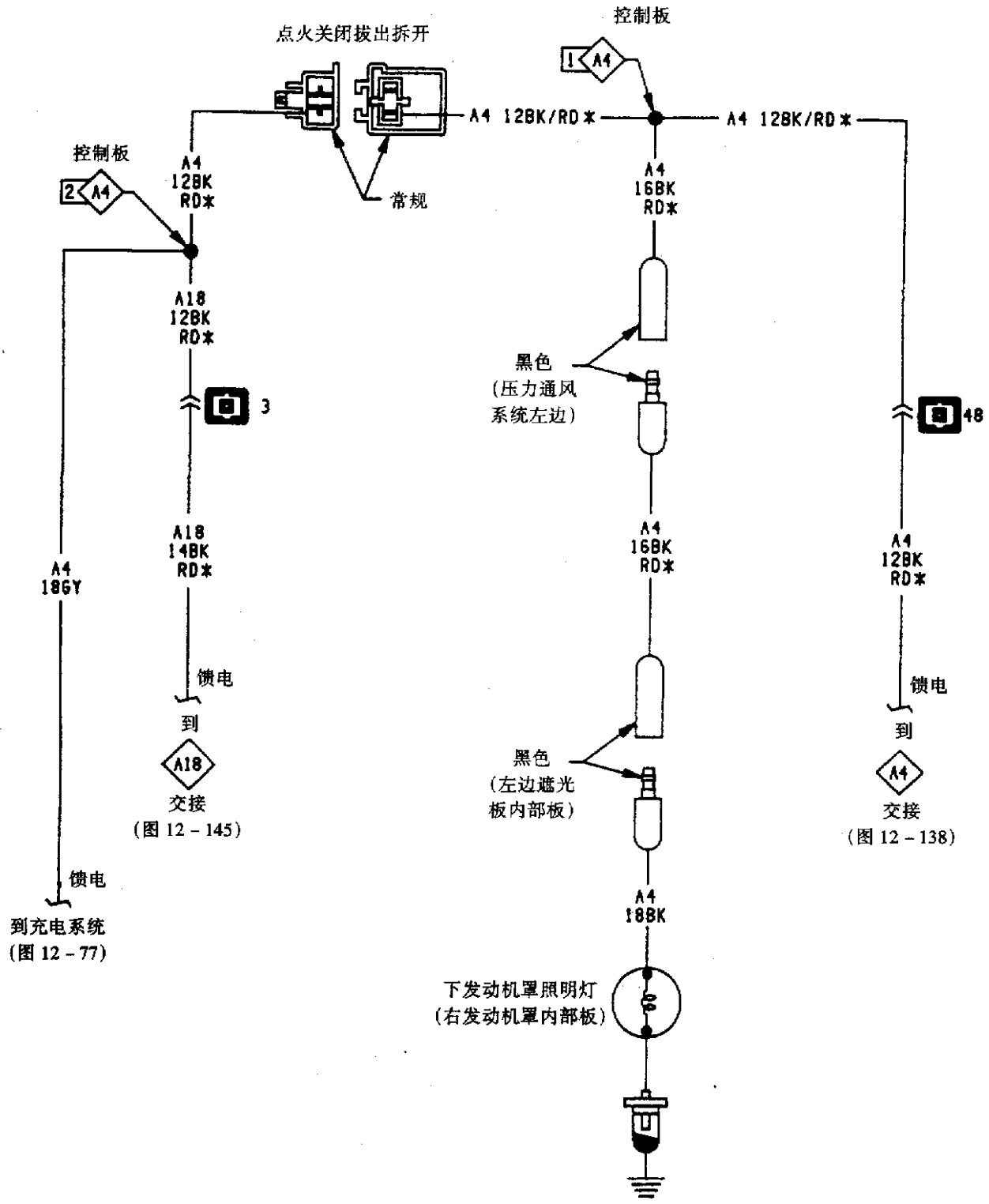


图 12-101　带变速器控制的下发动机罩灯(二)

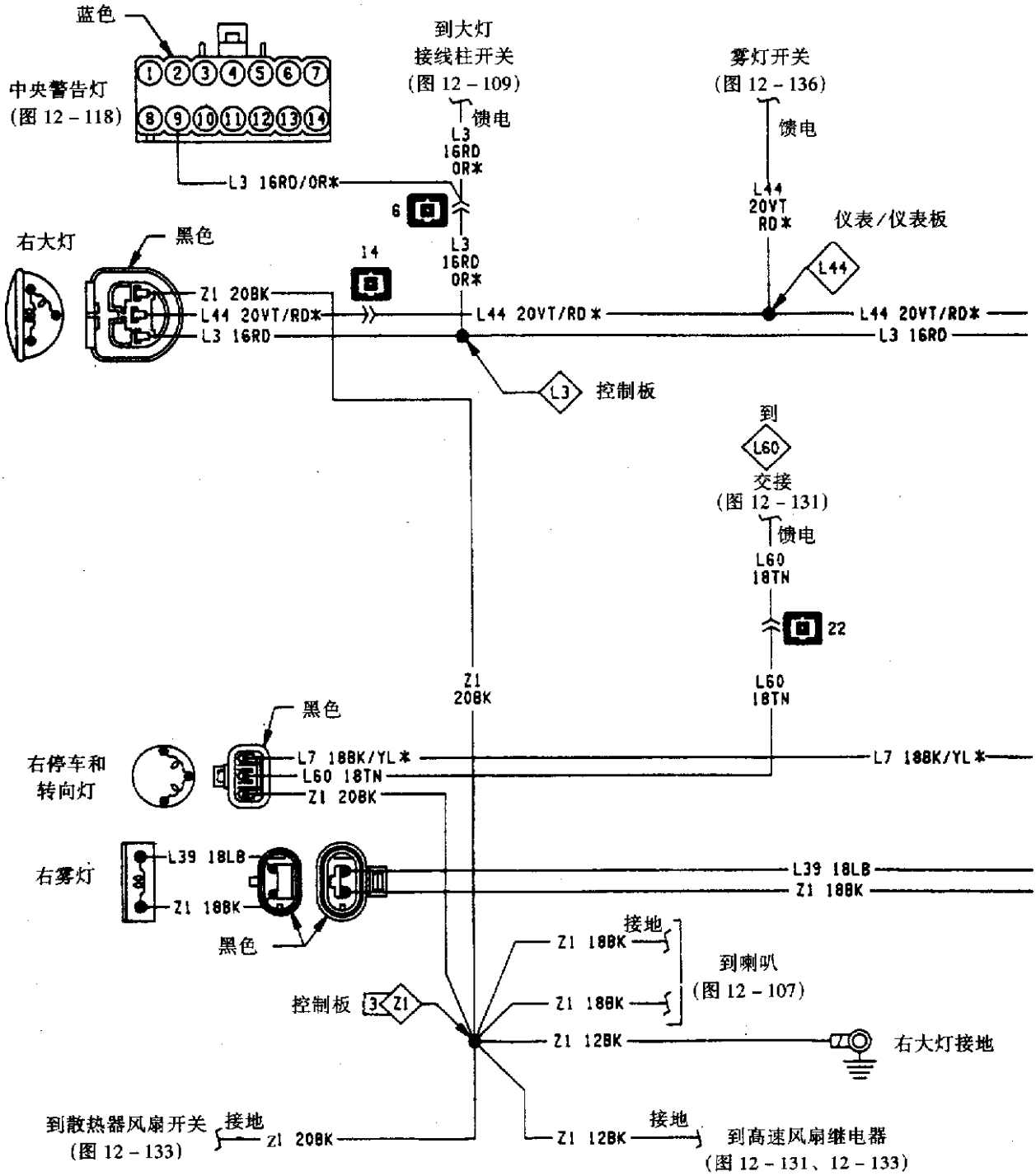


图 12 - 102(a)　前后灯光(2.5L 和 3.0L 发动机)

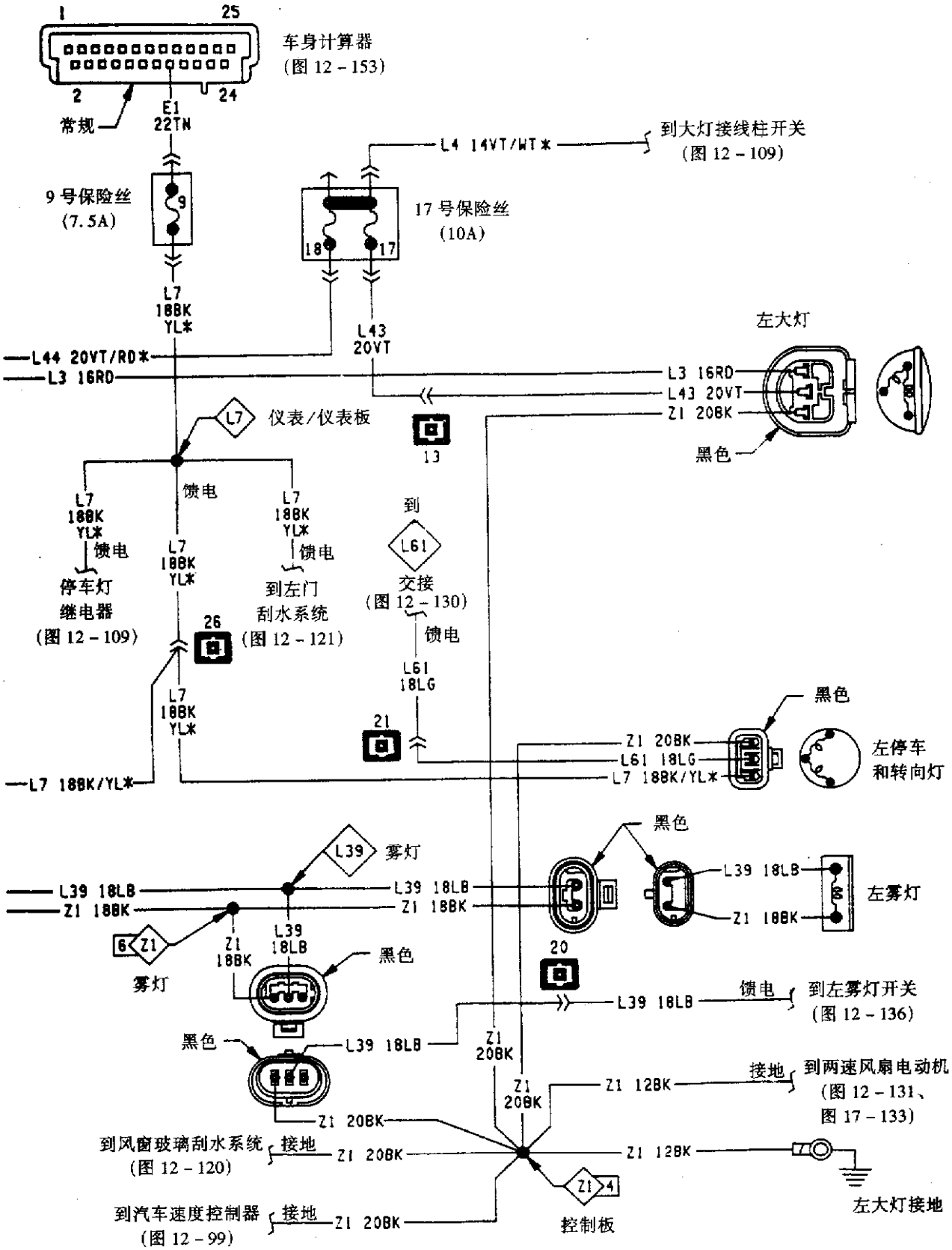


图 12 - 102(b)　前后灯光(2.5L 和 3.0L 发动机)

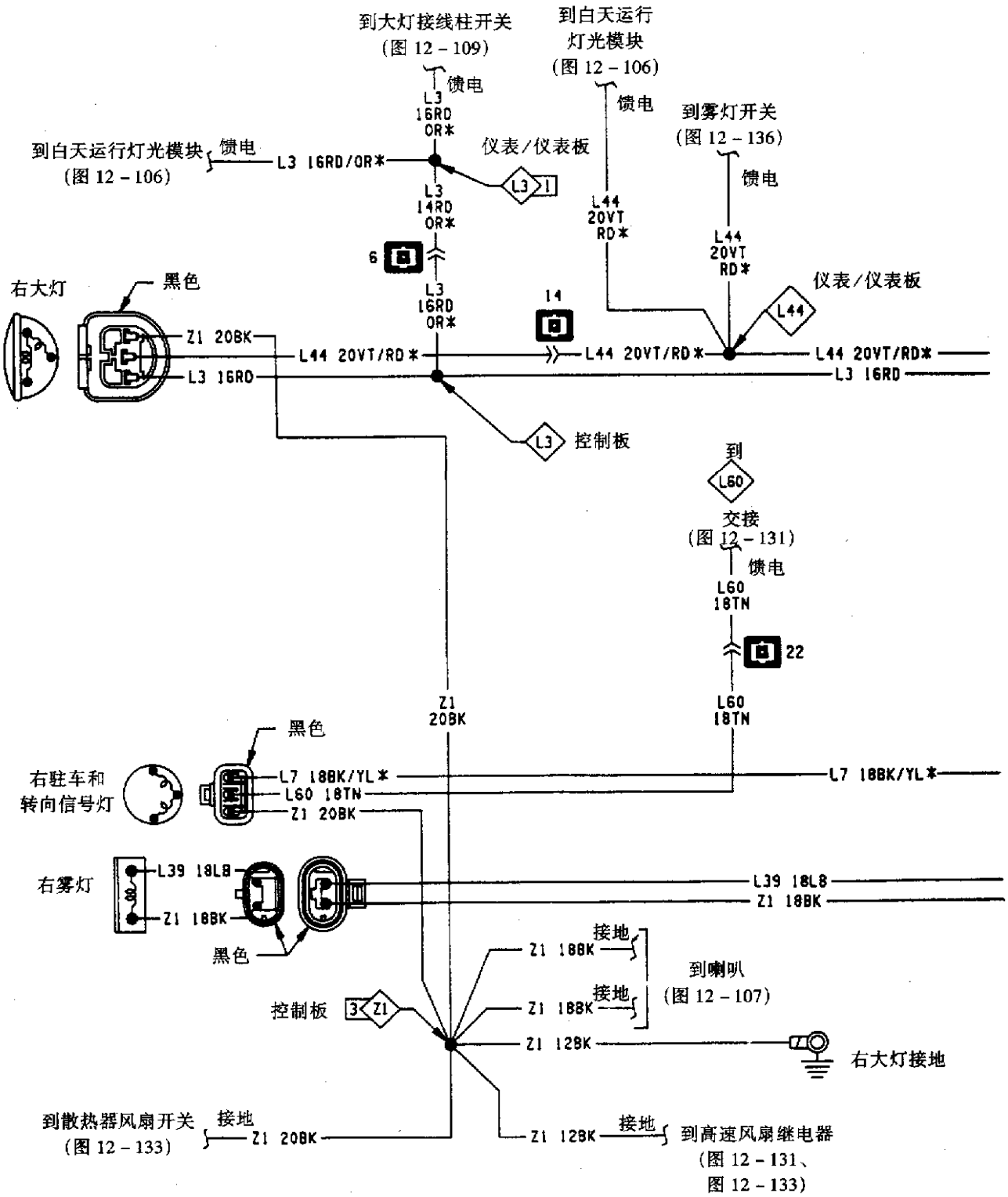


图 17 - 103(a)　前后灯和白天运行灯光(2.5L 和 3.0L 发动机)

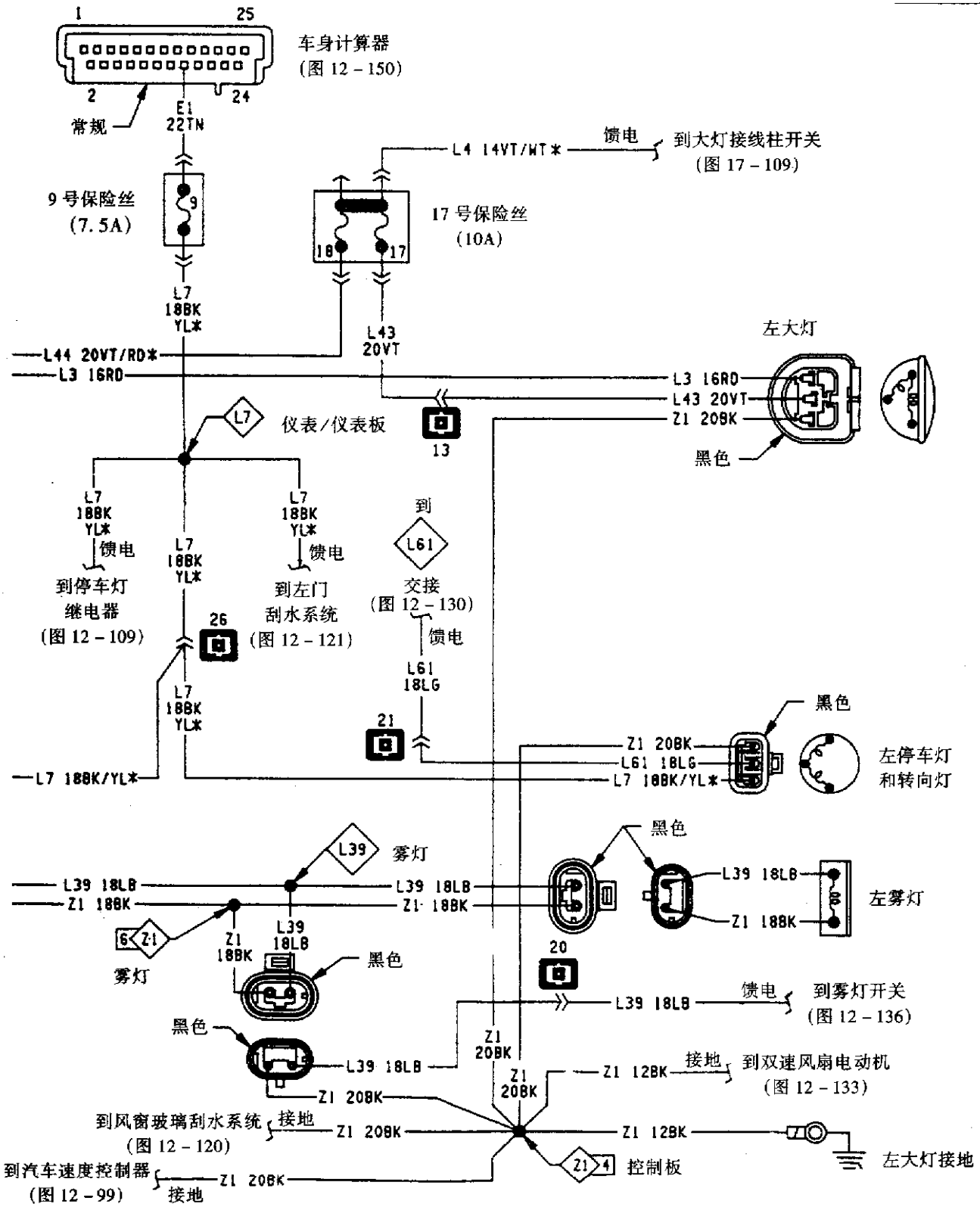


图 12－103(b)　前后灯和白天运行灯光(2.5L 和 3.0L 发动机)

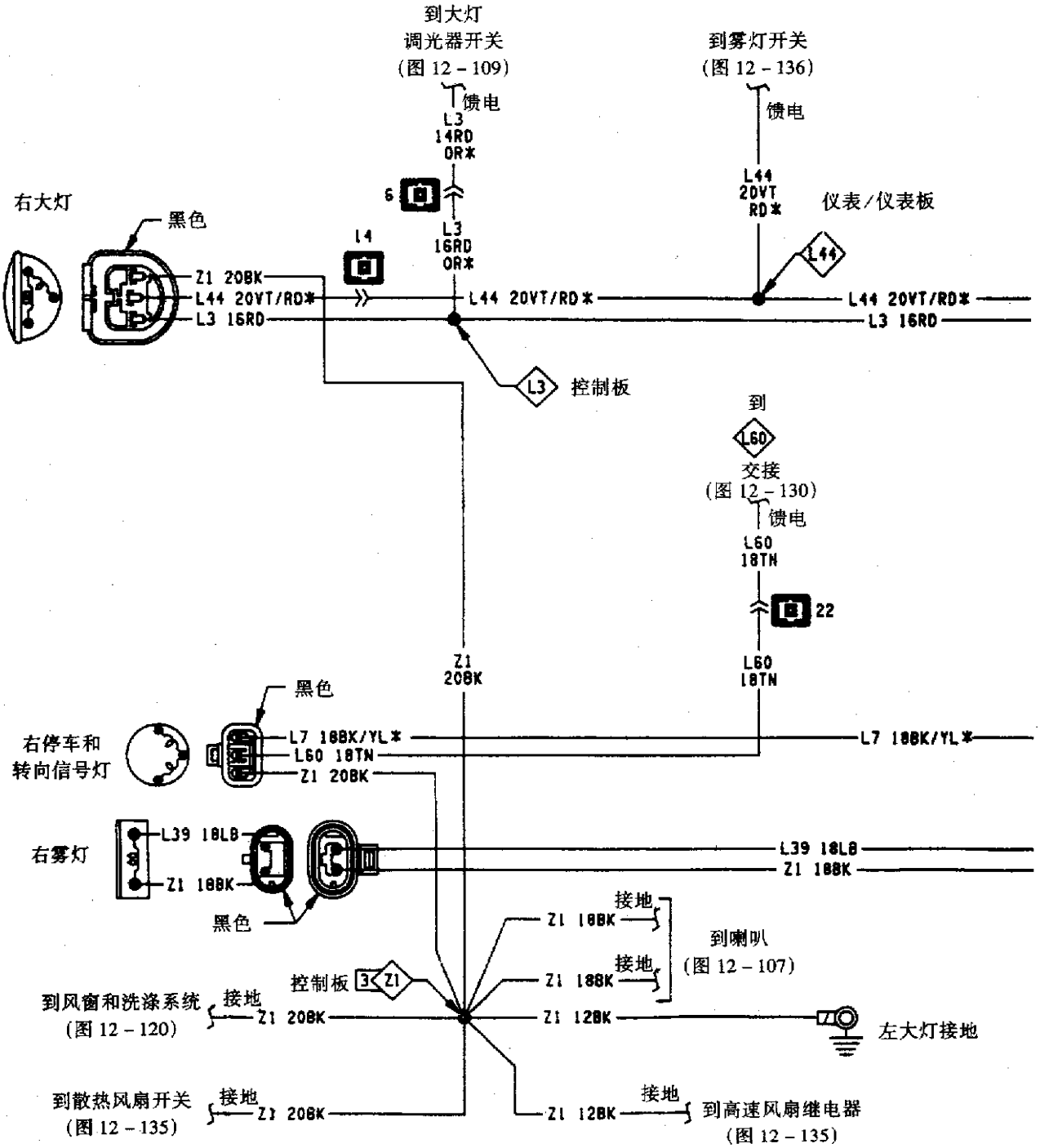


图 12 - 104(a)　前后照明(3.3L 发动机)

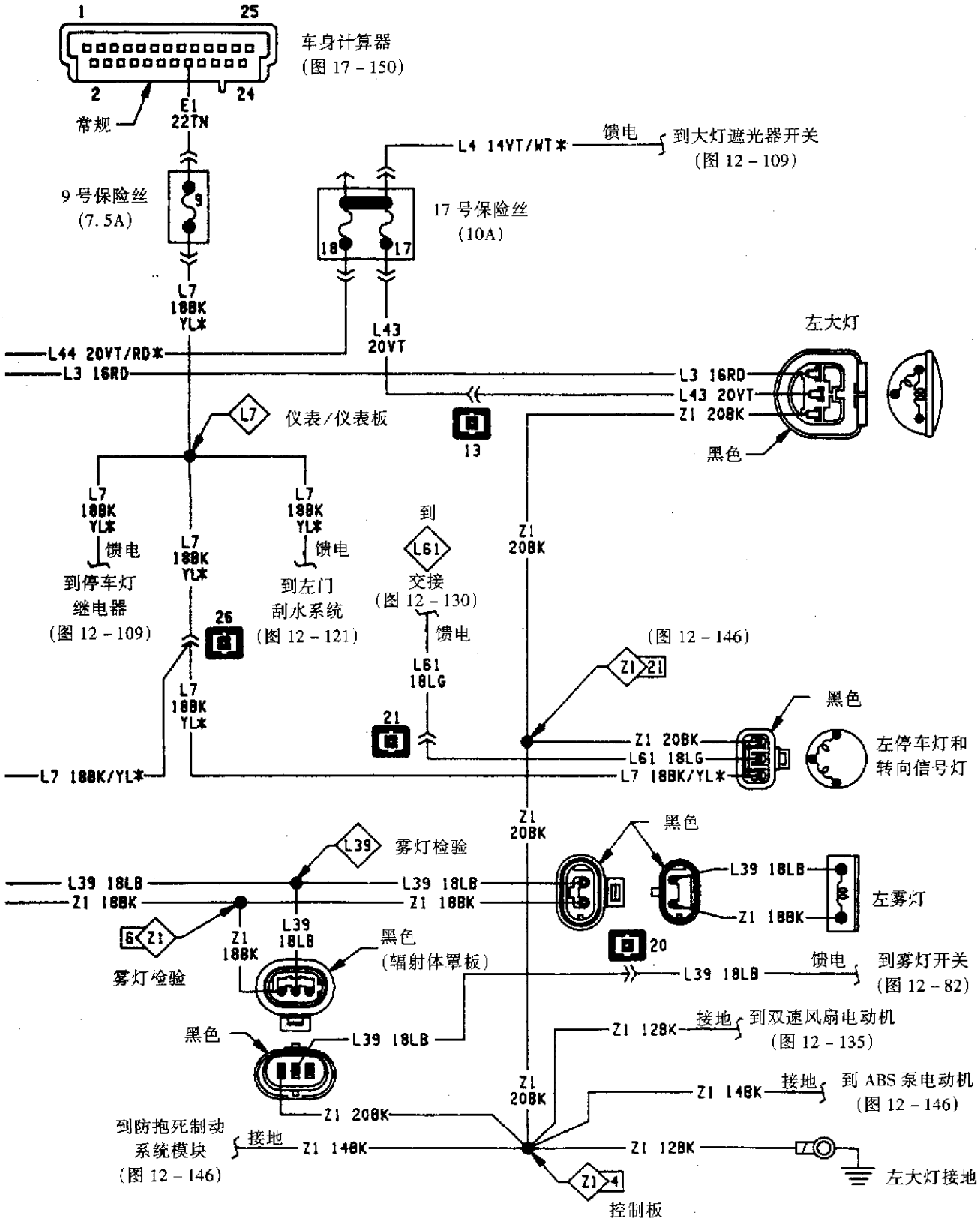


图 12 - 104(b)　前后照明(3.3L 发动机)

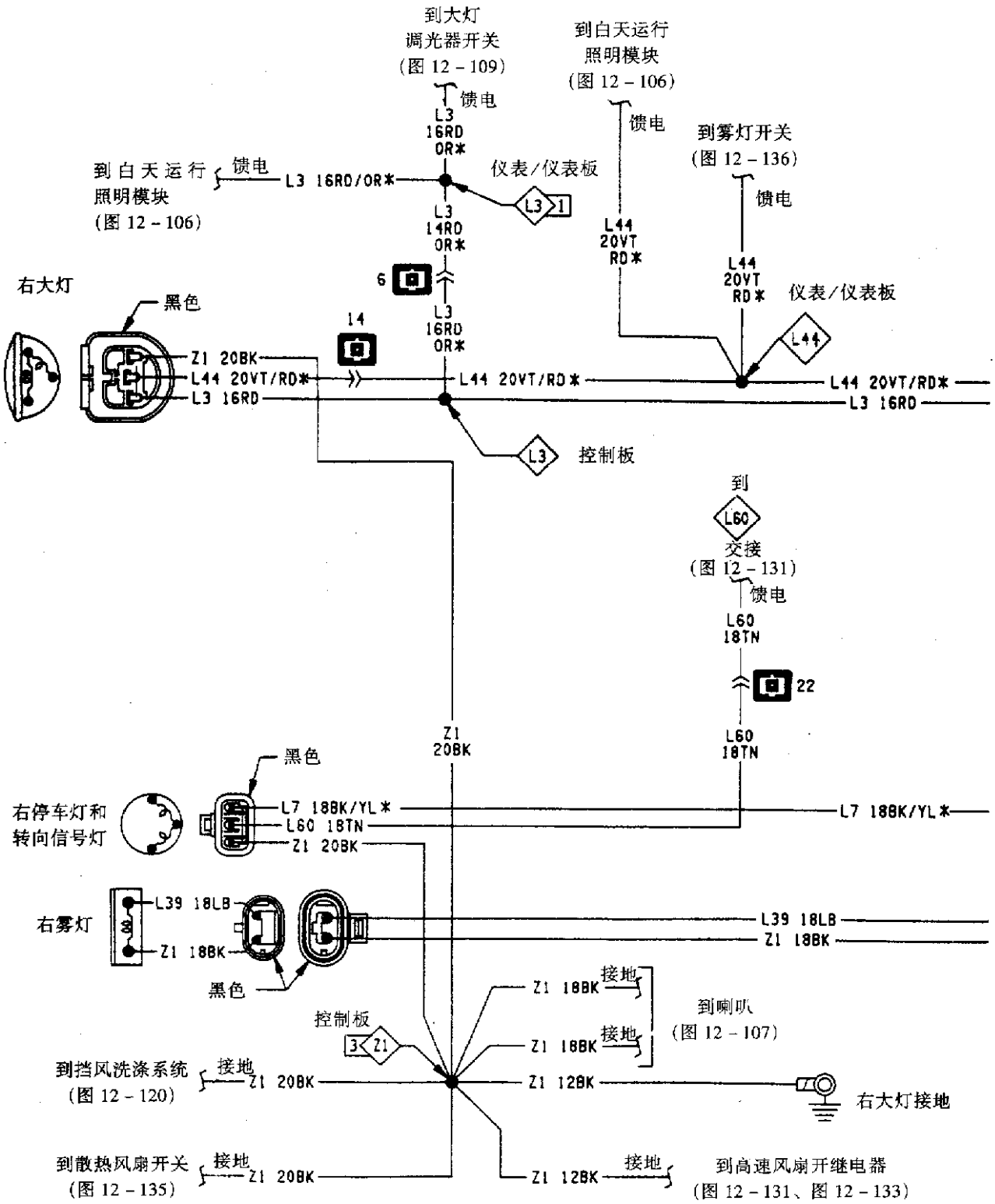


图 12 - 105(a)　前后灯和白天运行灯光(3.3L 发动机)

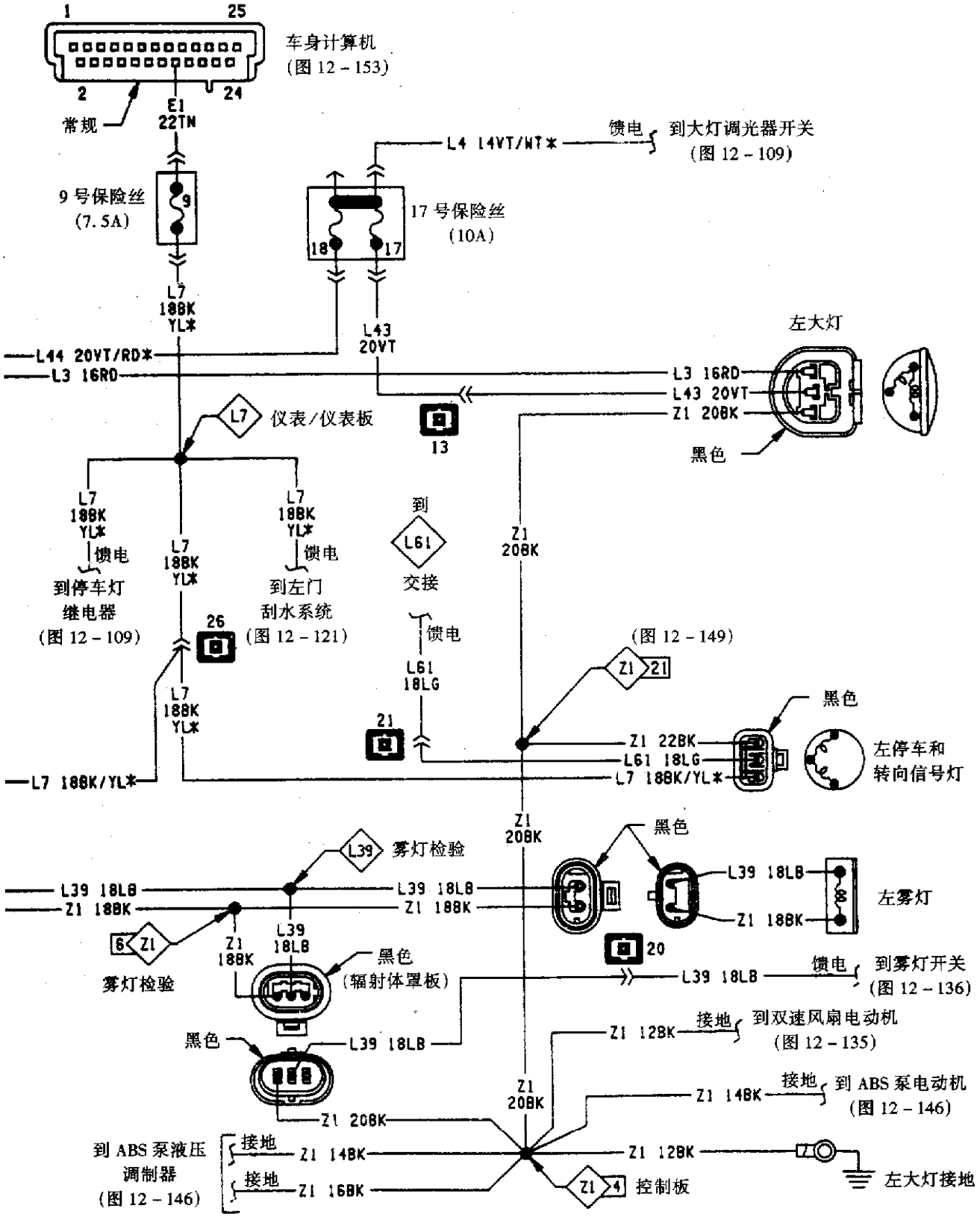


图 12－105(b)　前后灯和白天运行灯光(3.3L 发动机)

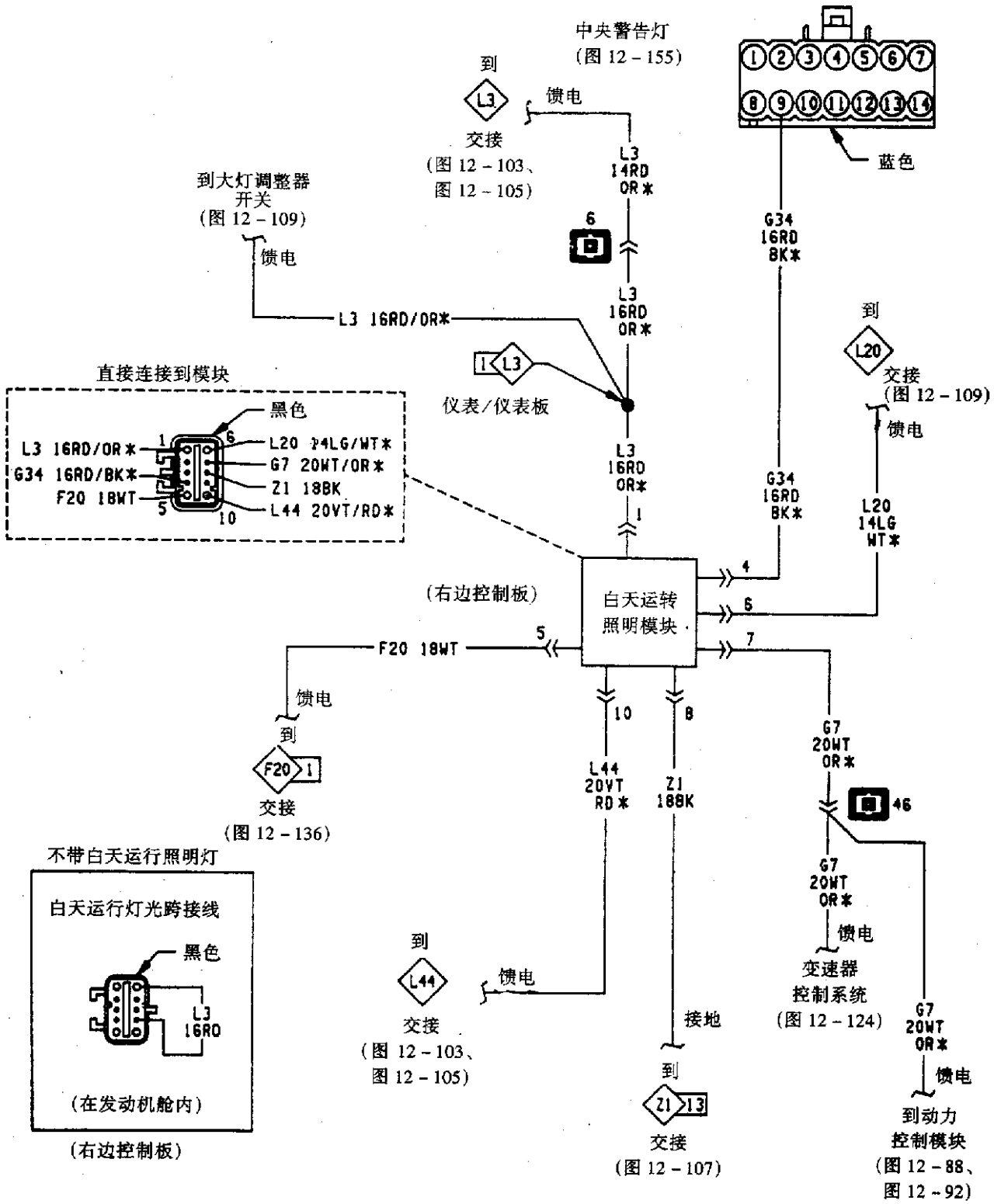


图 12 - 106　白天运行照明模块

(图 12－102、图 12－103、
图 12－104、图 12－105)

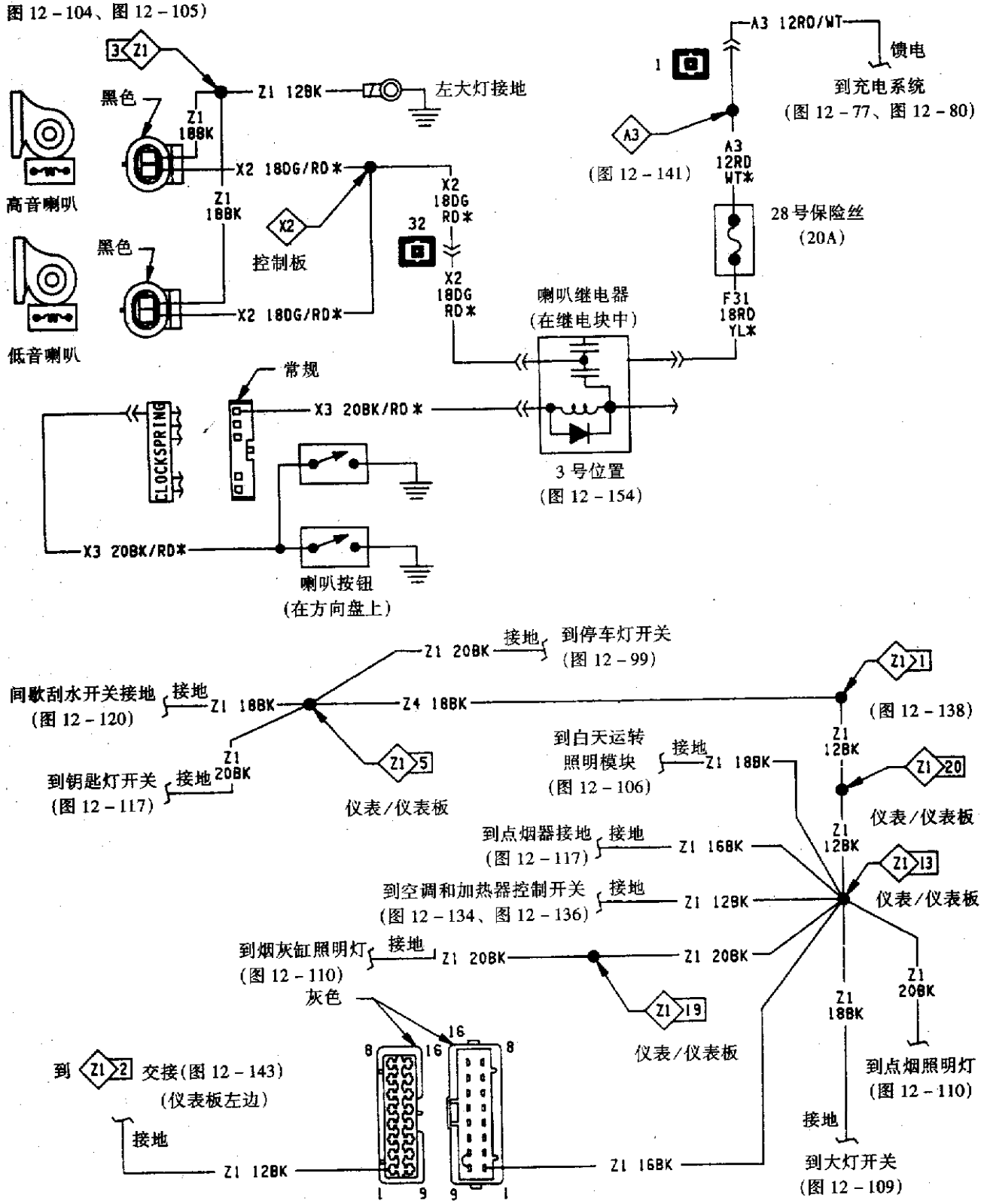


图 12－107　喇叭系统

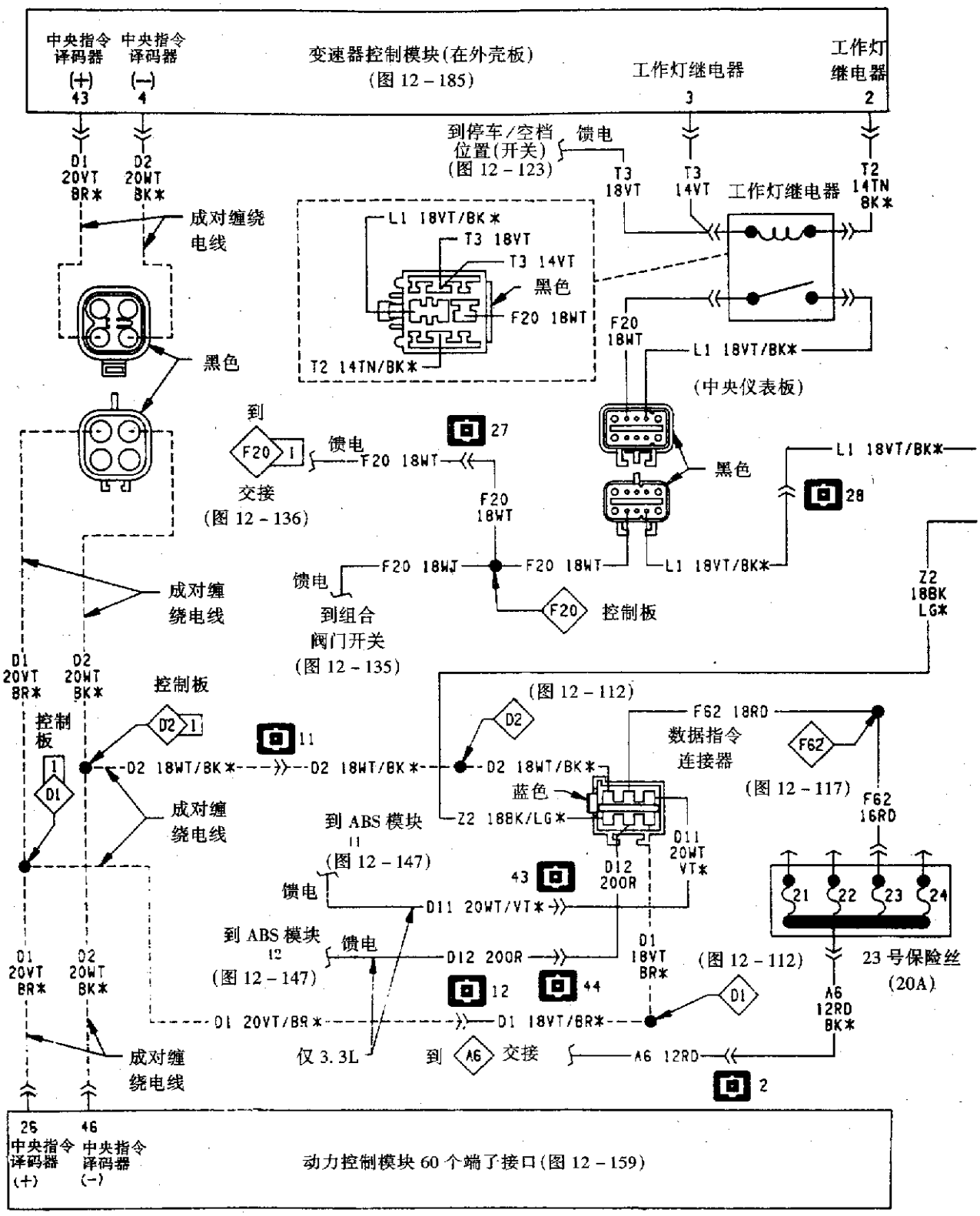


图 17 - 108(a)　带变速器控制的电子仪器汽车信息中心(EVIC)

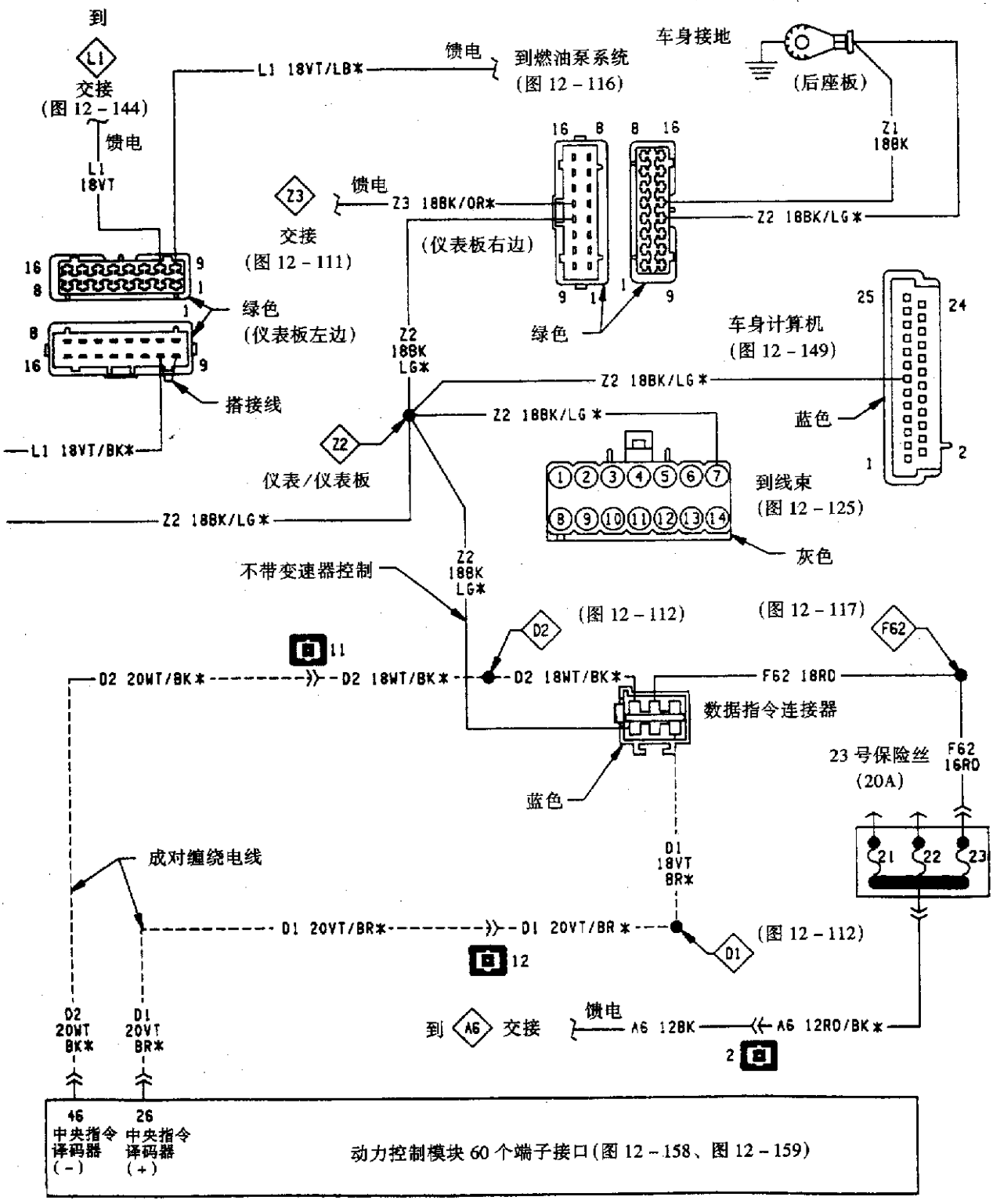


图 12－108(b)　带变速器控制的电子仪器汽车信息中心(EVIC)

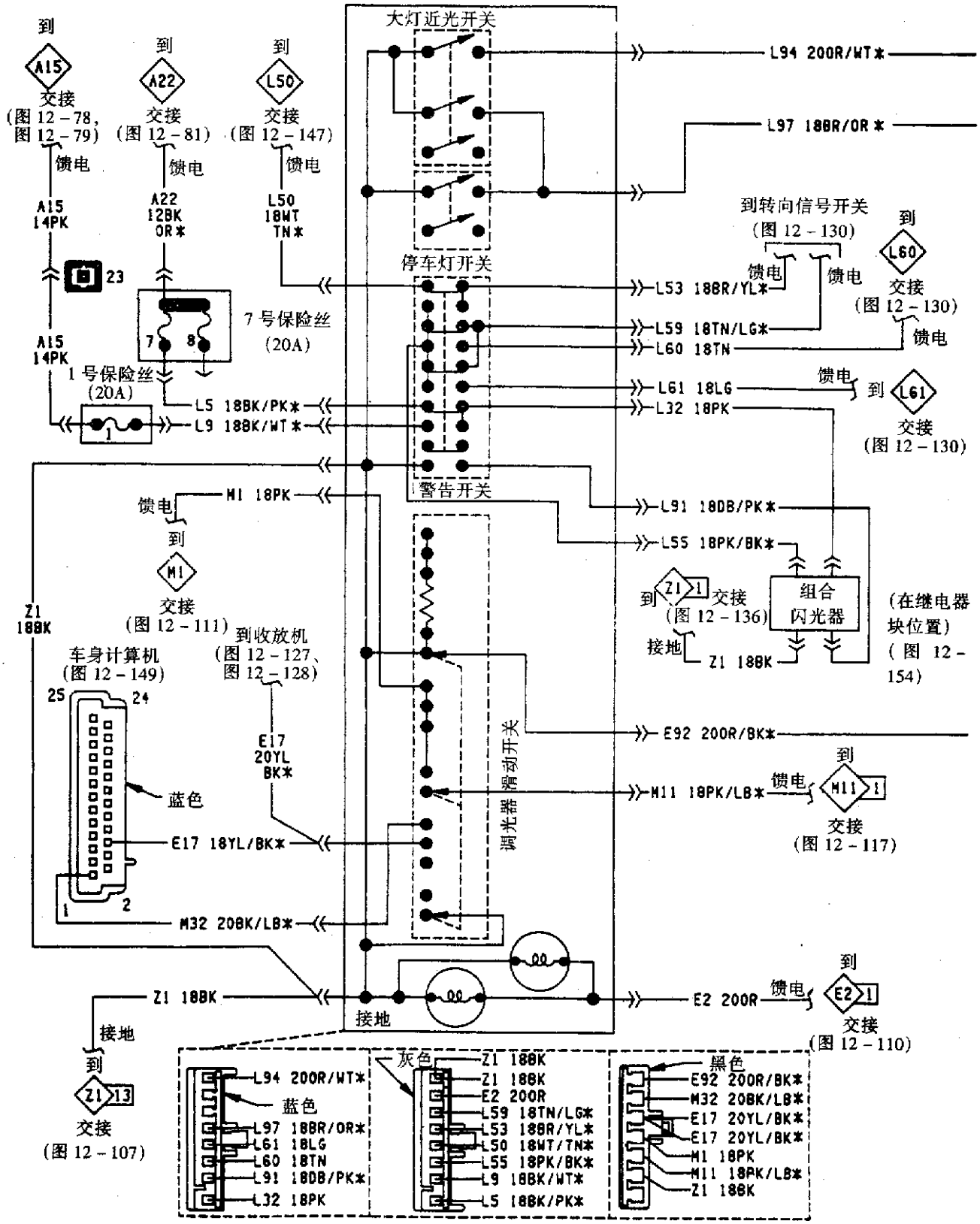


图 12－109(a)　大灯开关

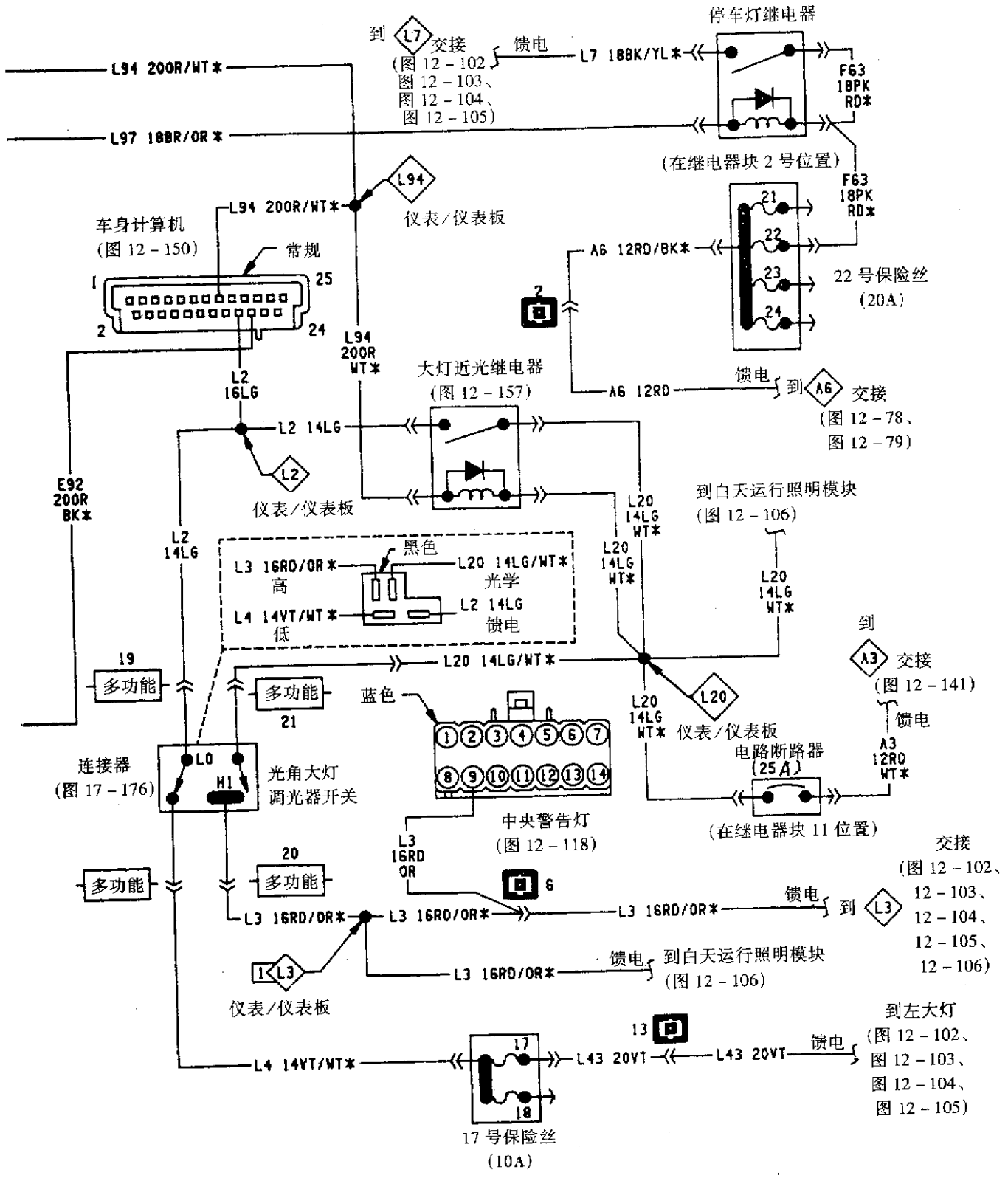


图 12 - 109(b) 大灯开关

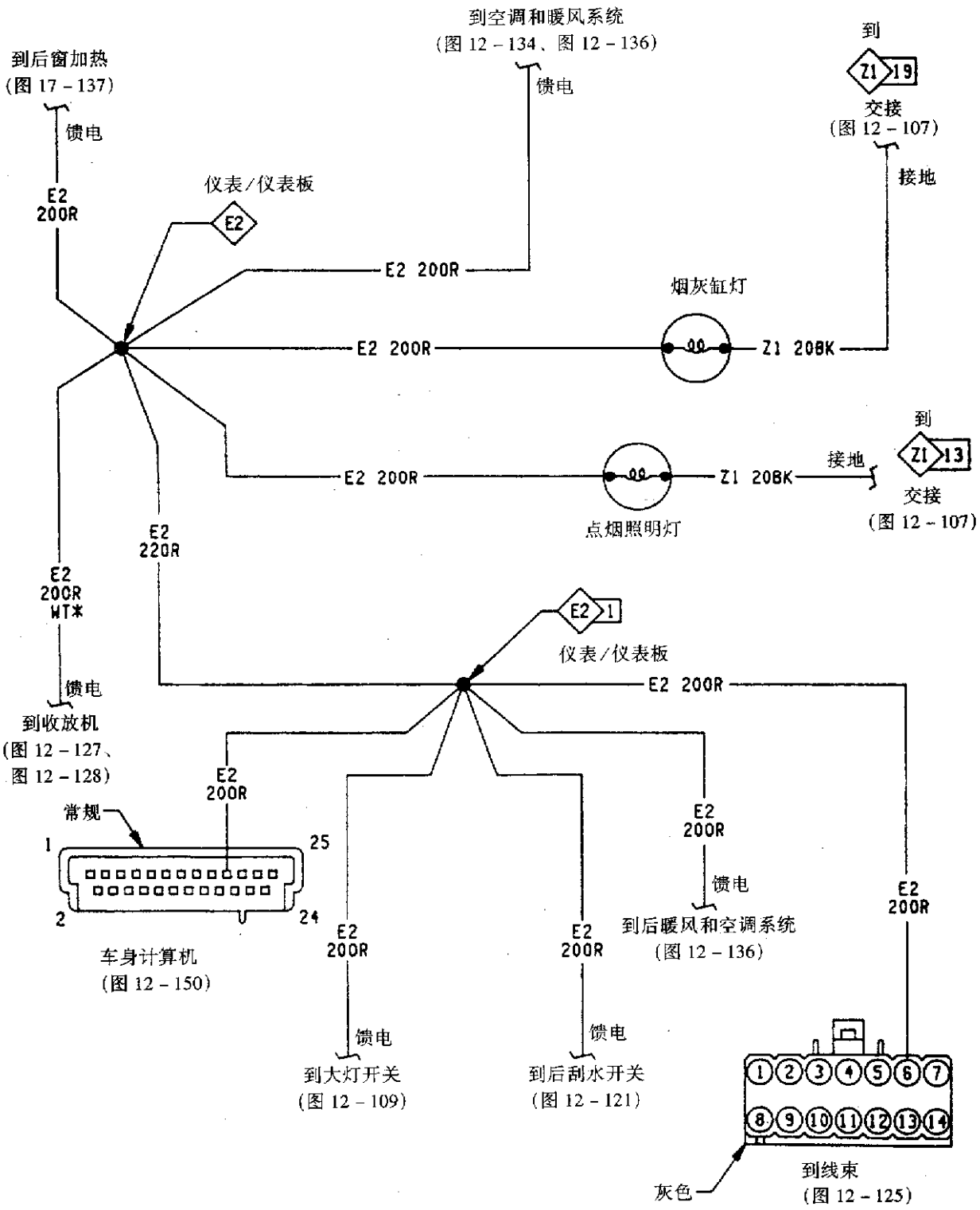


图 12－110　大灯开关控制的内部灯

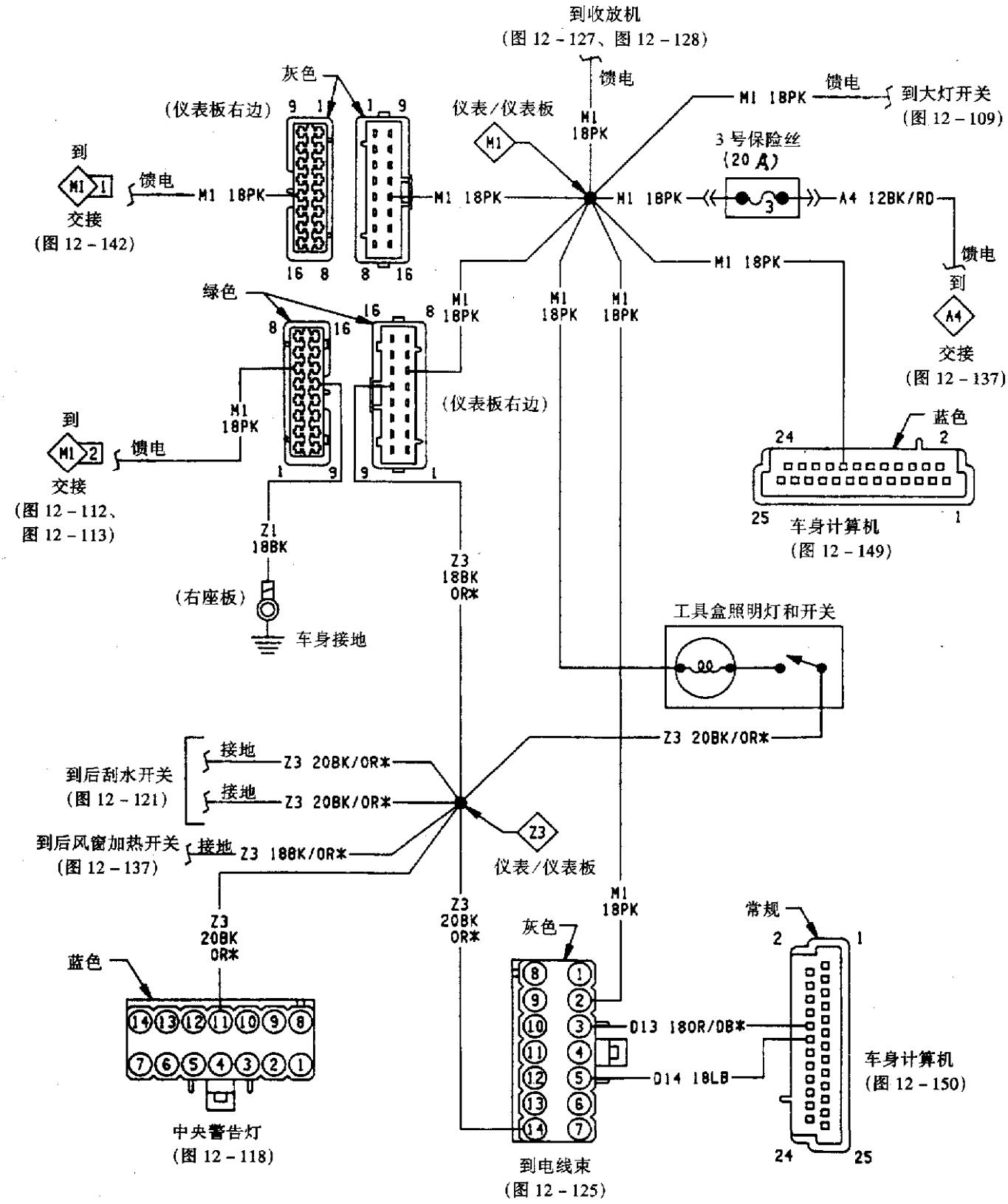

到收放机
(图 12－127、图 12－128)
馈电
M1 18PK
馈电
到大灯开关
(图 12－109)
仪表/仪表板
M1
3 号保险丝
(20 A)
A4 12BK/RD
馈电
到
A4
交接
(图 12－137)
灰色
(仪表板右边)
到
M1 1
馈电
交接
(图 12－142)
M1 18PK
绿色
(仪表板右边)
到
M1 2
馈电
交接
(图 12－112、
图 12－113)
蓝色
车身计算机
(图 12－149)
Z1 18BK
(右座板)
车身接地
Z3 18BK OR*
工具盒照明灯和开关
Z3 20BK/OR*
到后刮水开关
(图 12－121)
接地
到后风窗加热开关
(图 12－137)
Z3 188K/OR*
Z3
仪表/仪表板
Z3 20BK OR*
蓝色
灰色
常规
D13 18OR/DB*
D14 18LB
车身计算机
(图 12－150)
中央警告灯
(图 12－118)
到电线束
(图 12－125)

图 12－111　仪表板灯

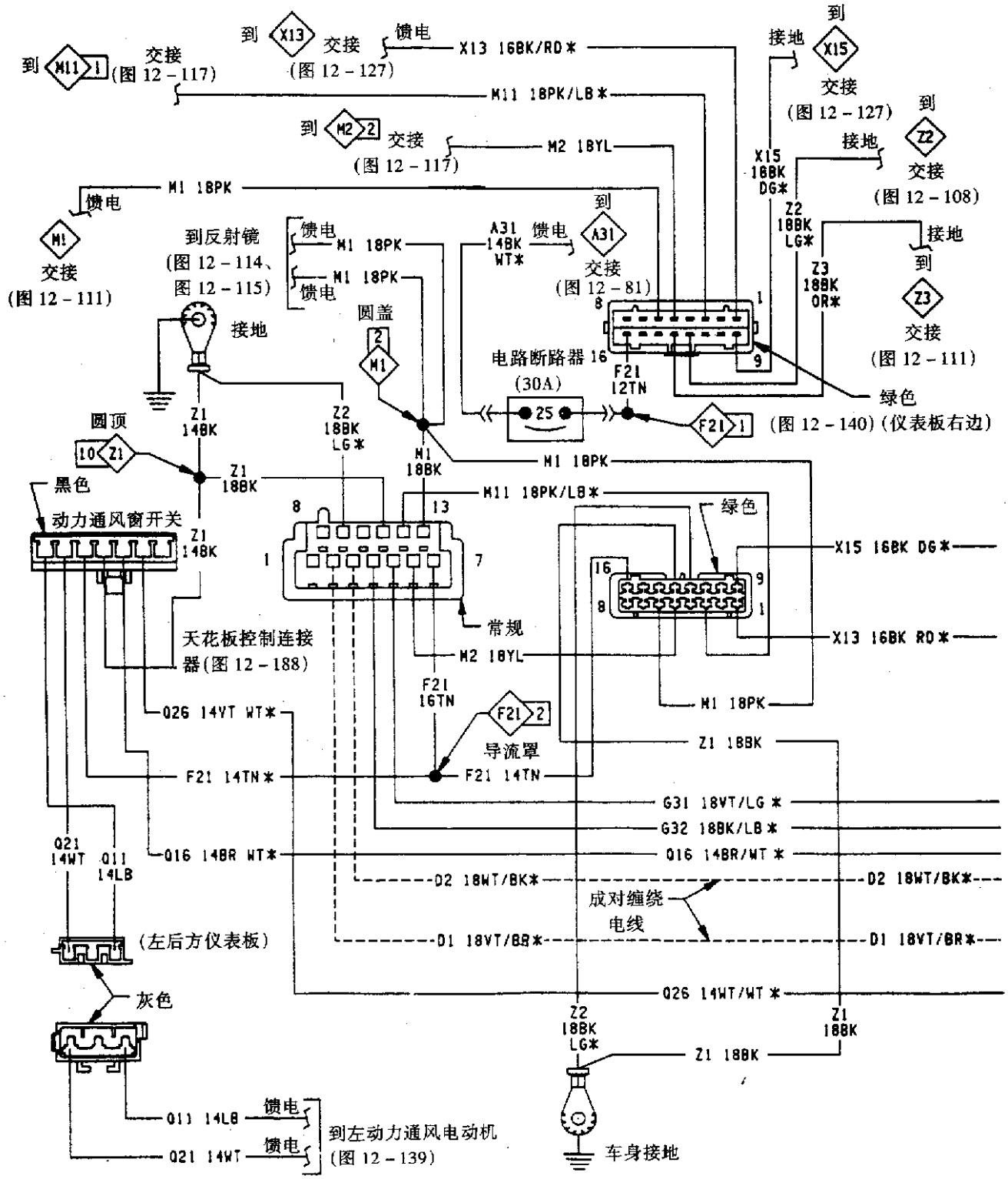


图 12－112(a)　带小型旅行计算机的顶部控制台

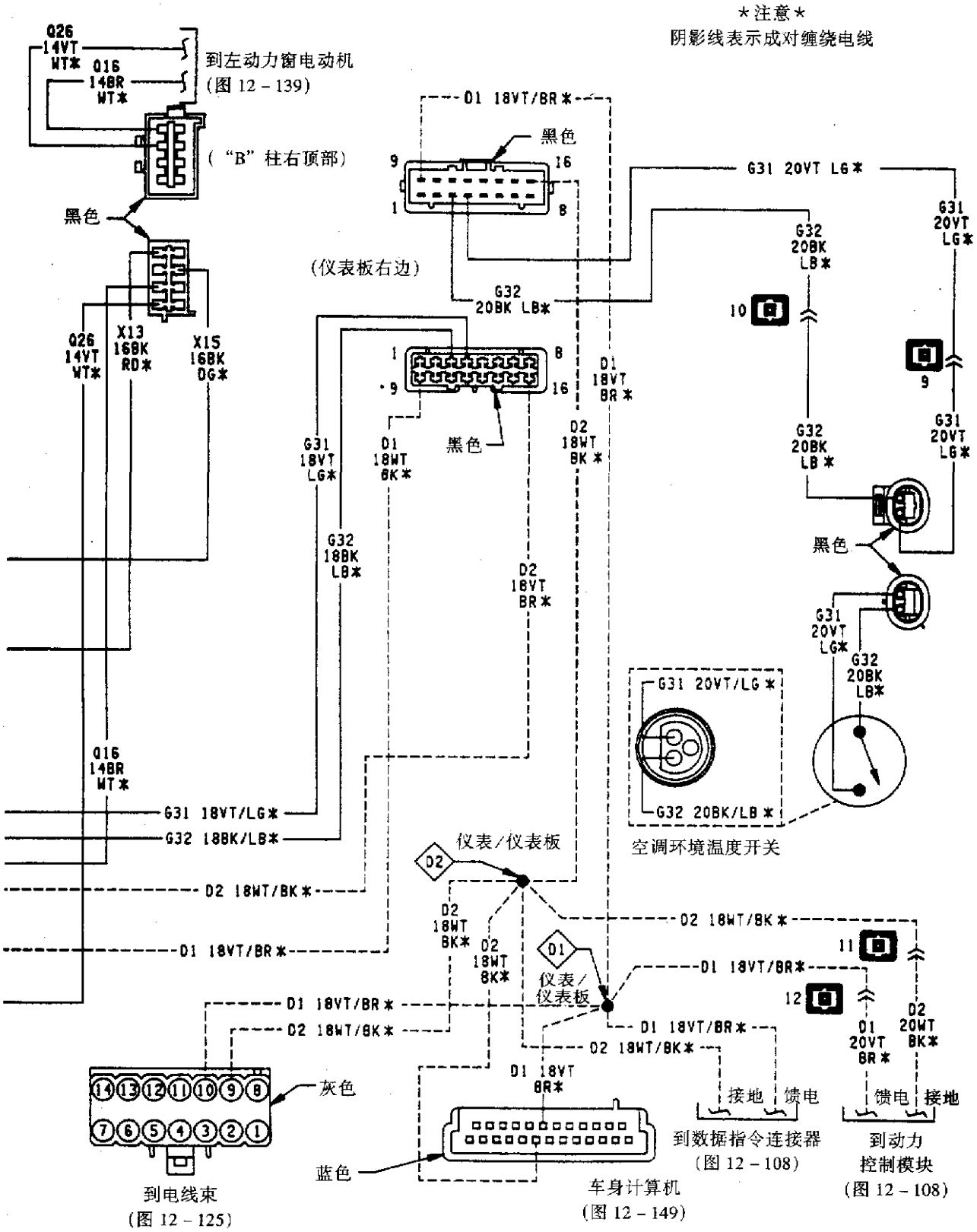


图 17－112(b)　带小型旅行计算机的顶部控制台

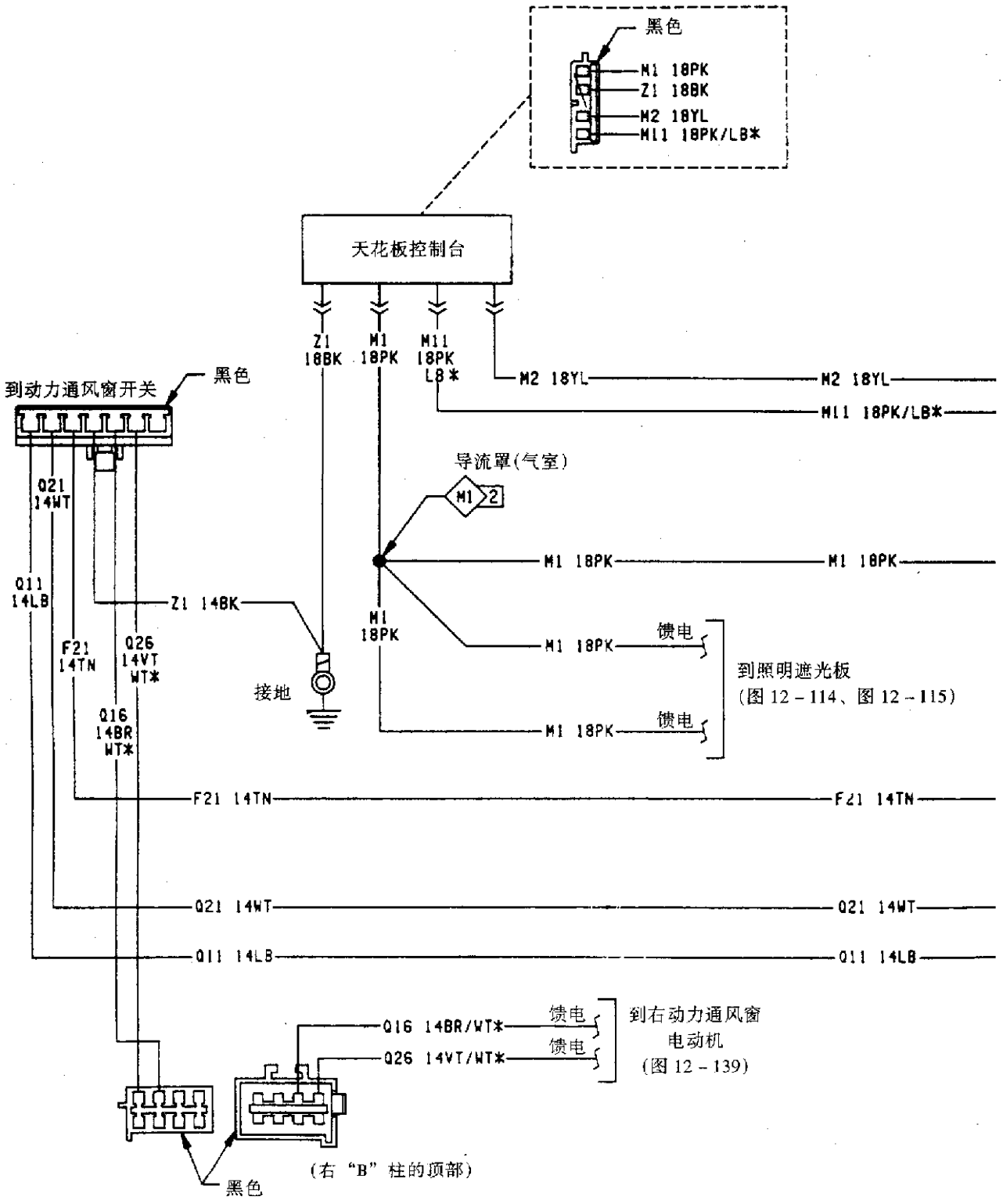


图 12－113(a)　不带小型旅行计算机的顶部控制台

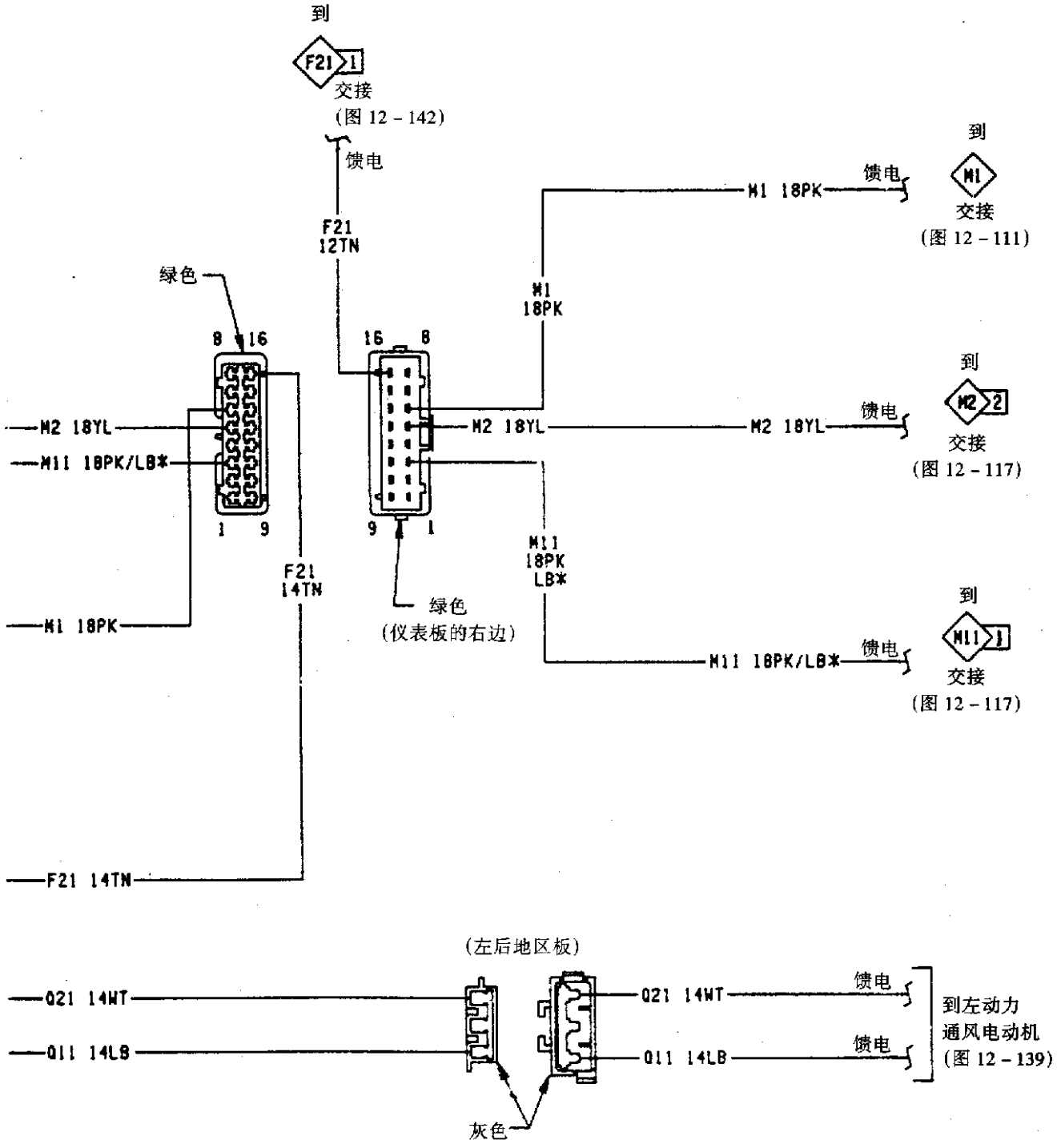


图 12 - 113(b)　不带小型旅行计算机的顶部控制台

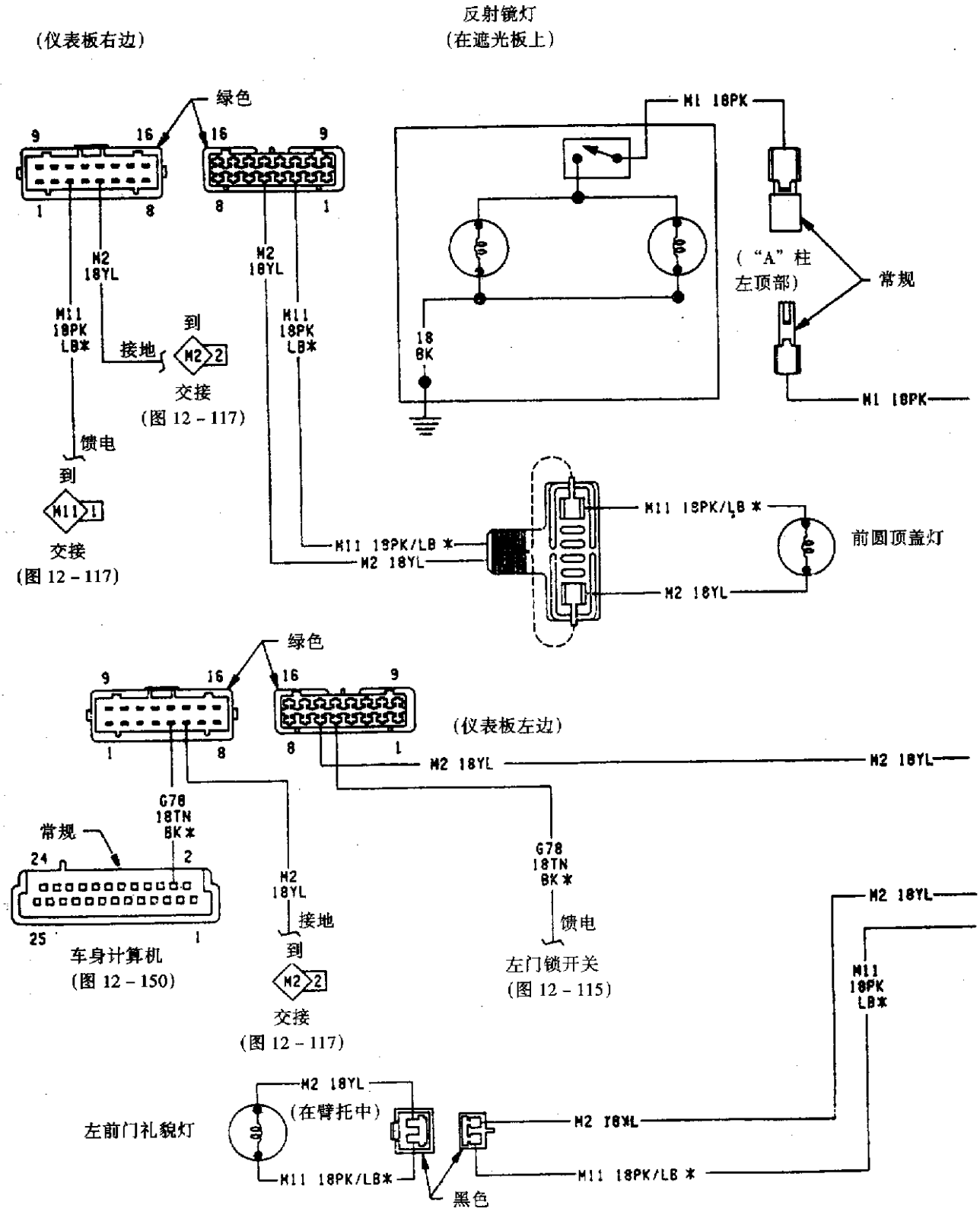


图 12 - 114(a)　圆顶盖和车门灯(一)

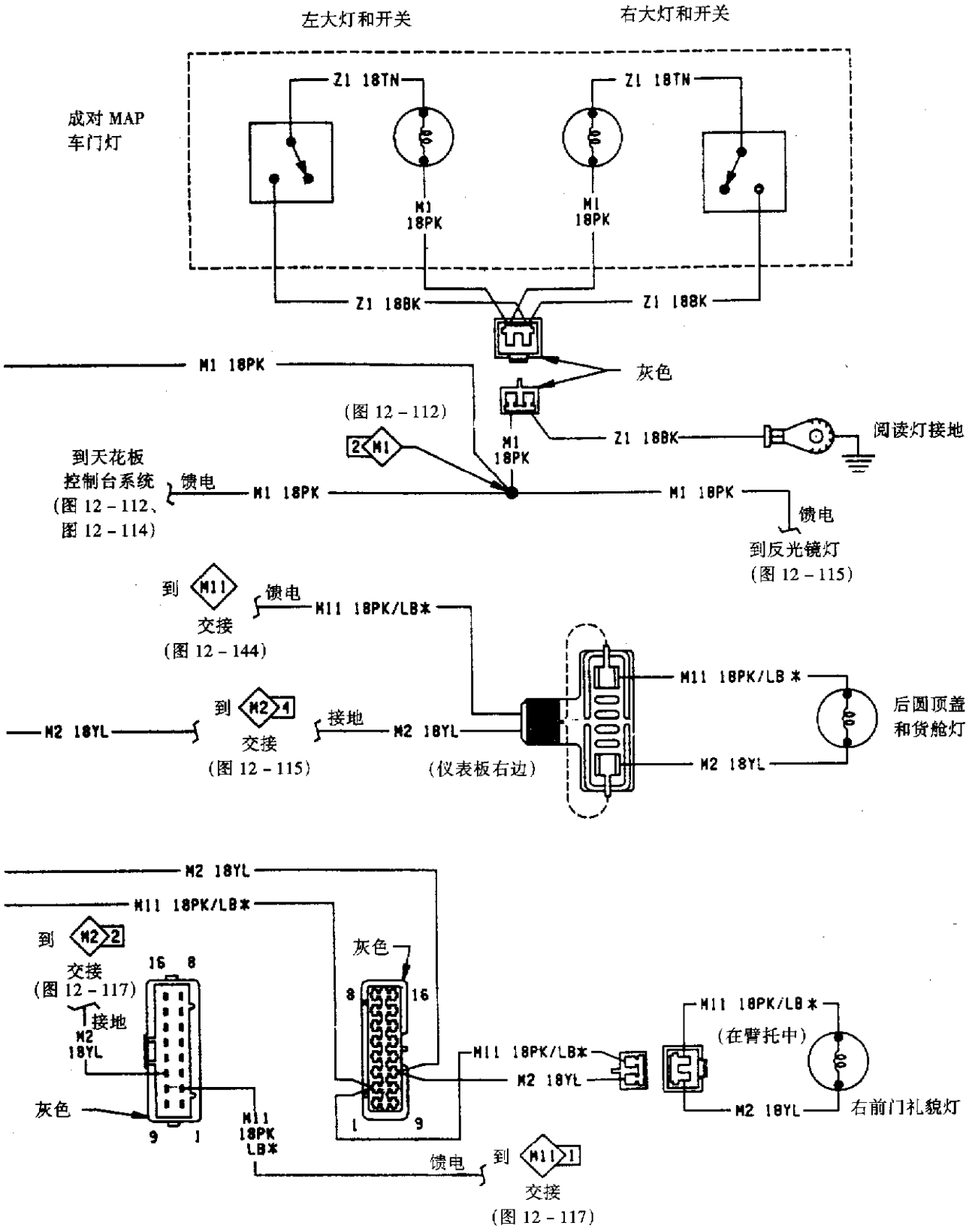


图 12－114(b)　圆顶盖和车门灯(一)

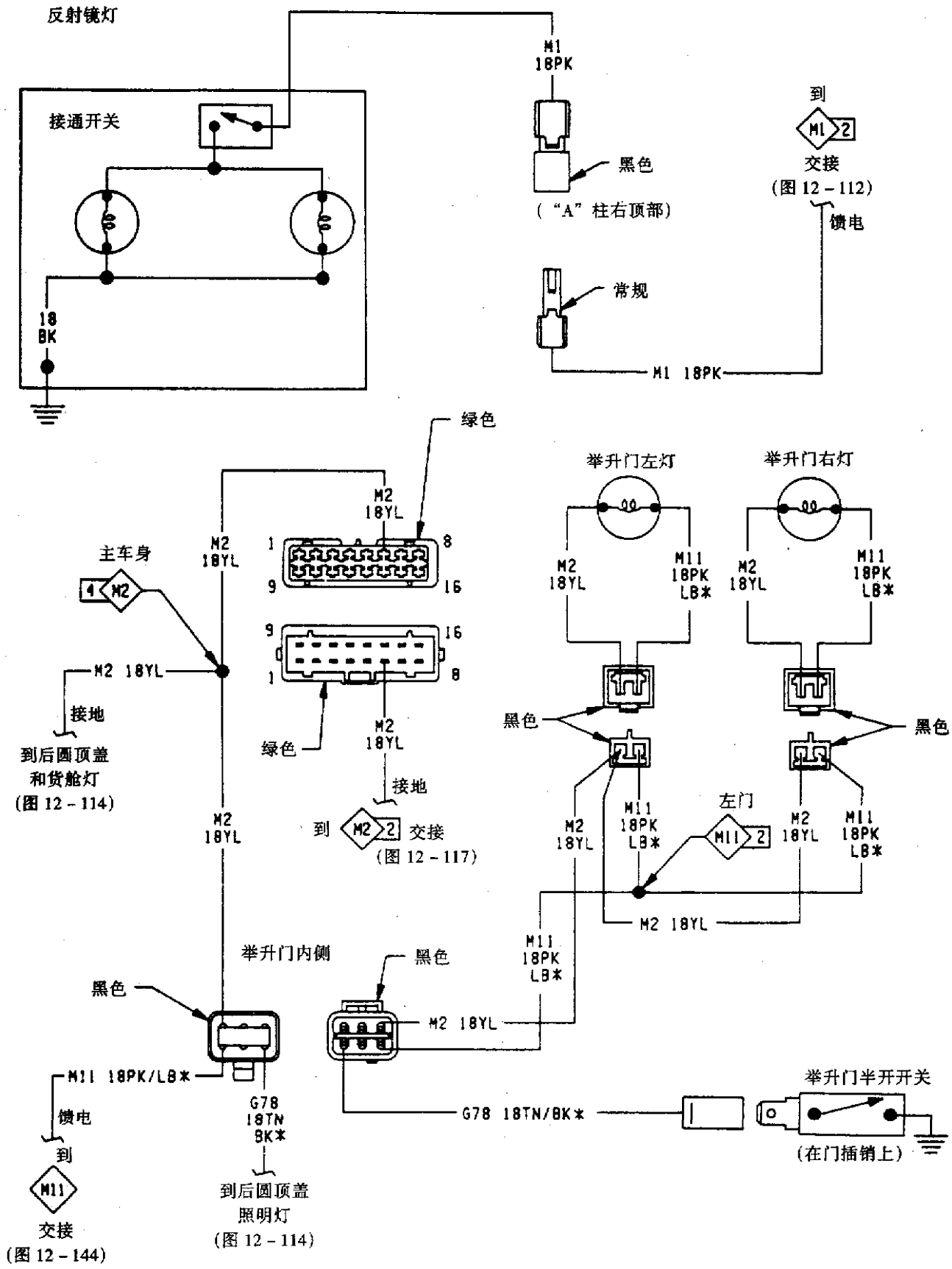


图 12-115　圆顶盖和车门灯(二)

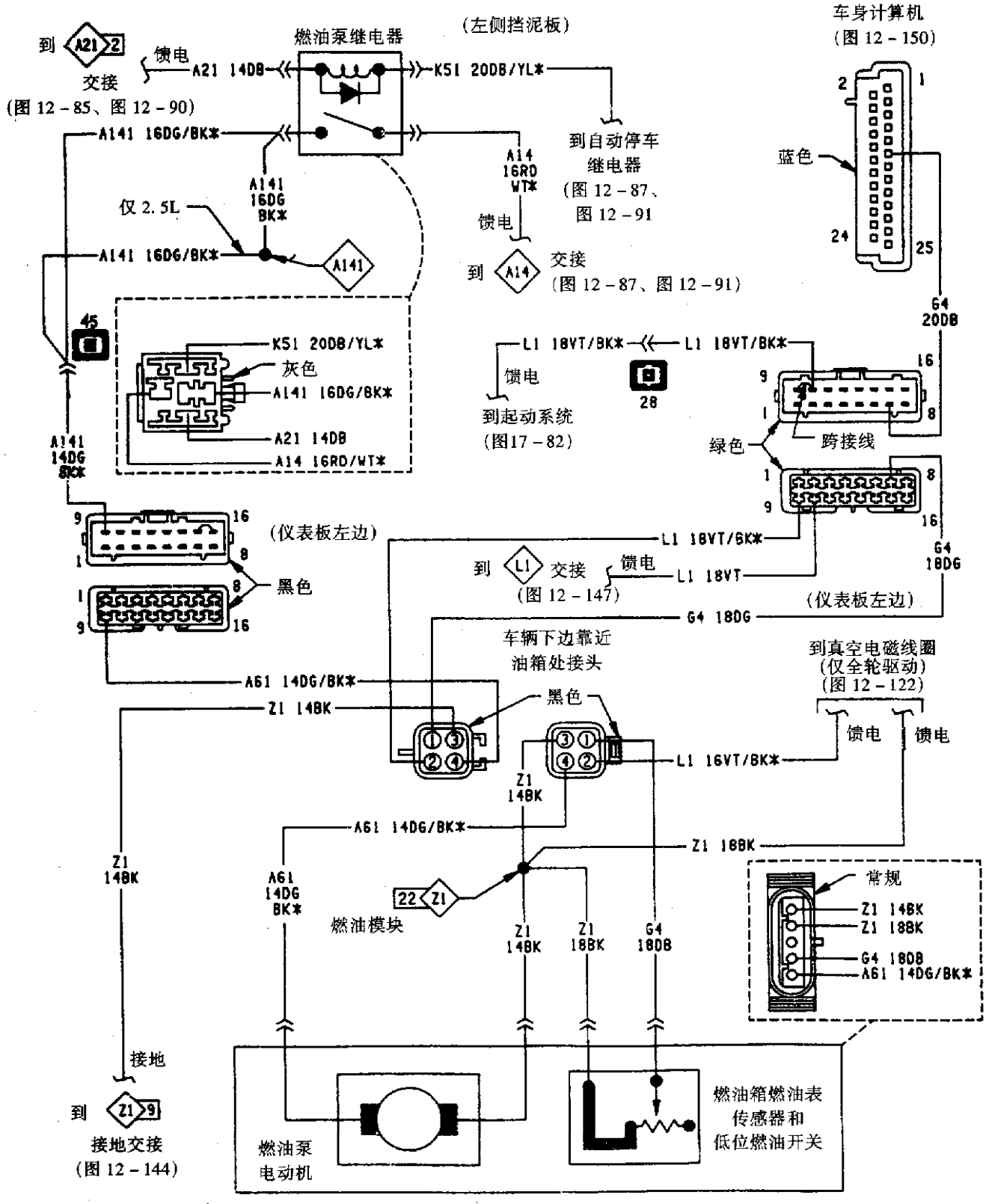


图 12－116　燃油泵系统

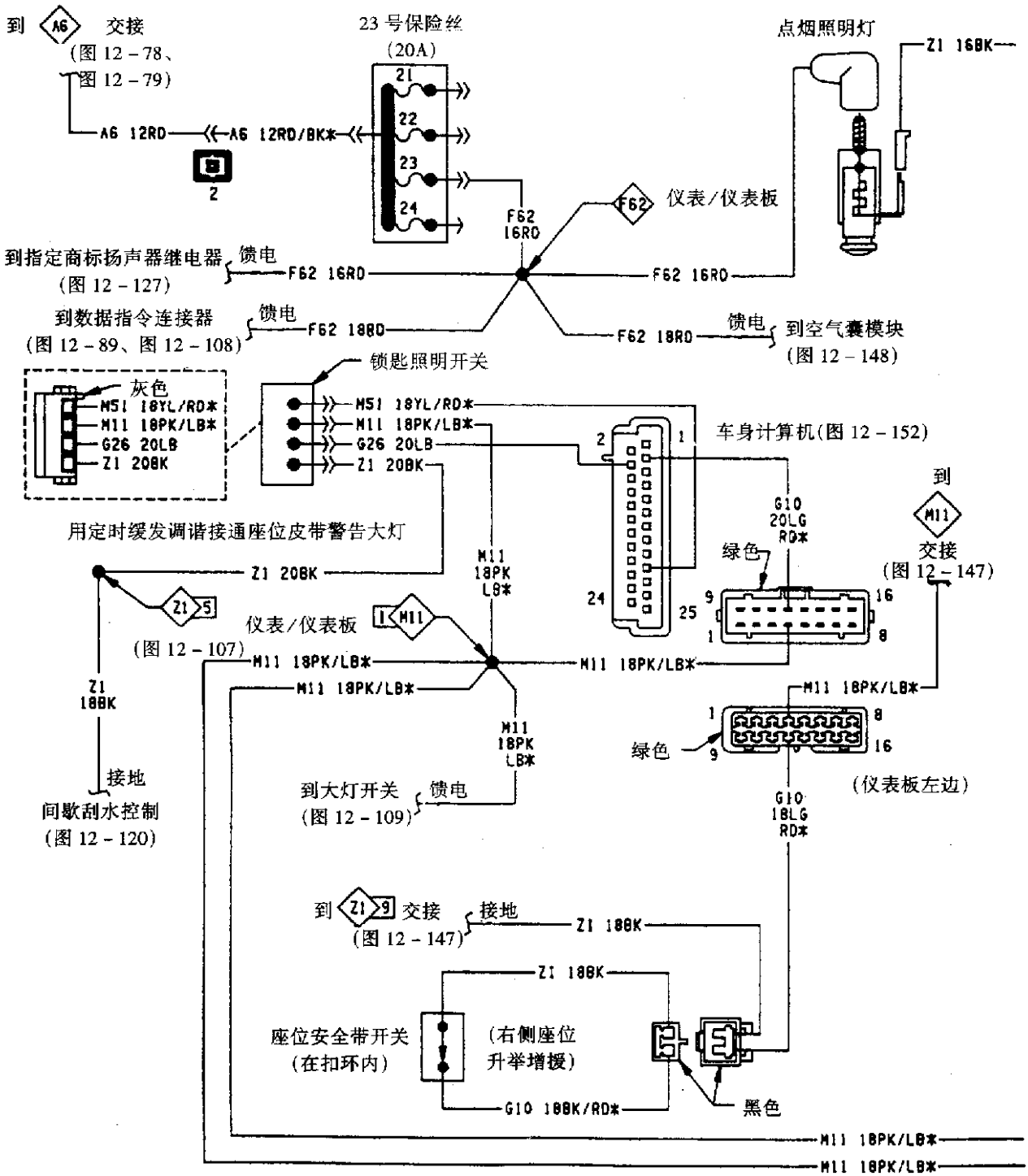


图 12－117(a)　座位安全带警告系统

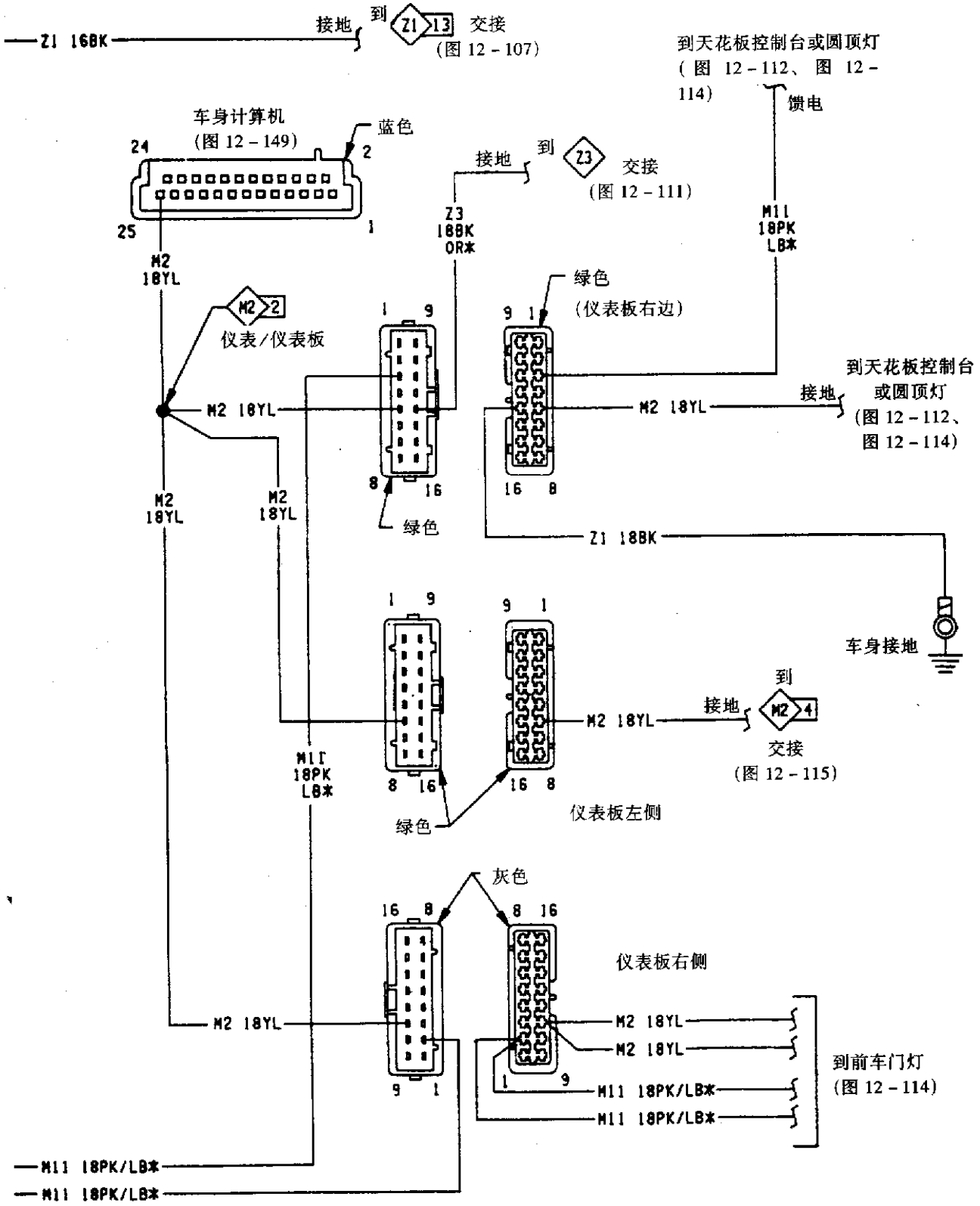


图 12-117(b) 座位安全带警告系统

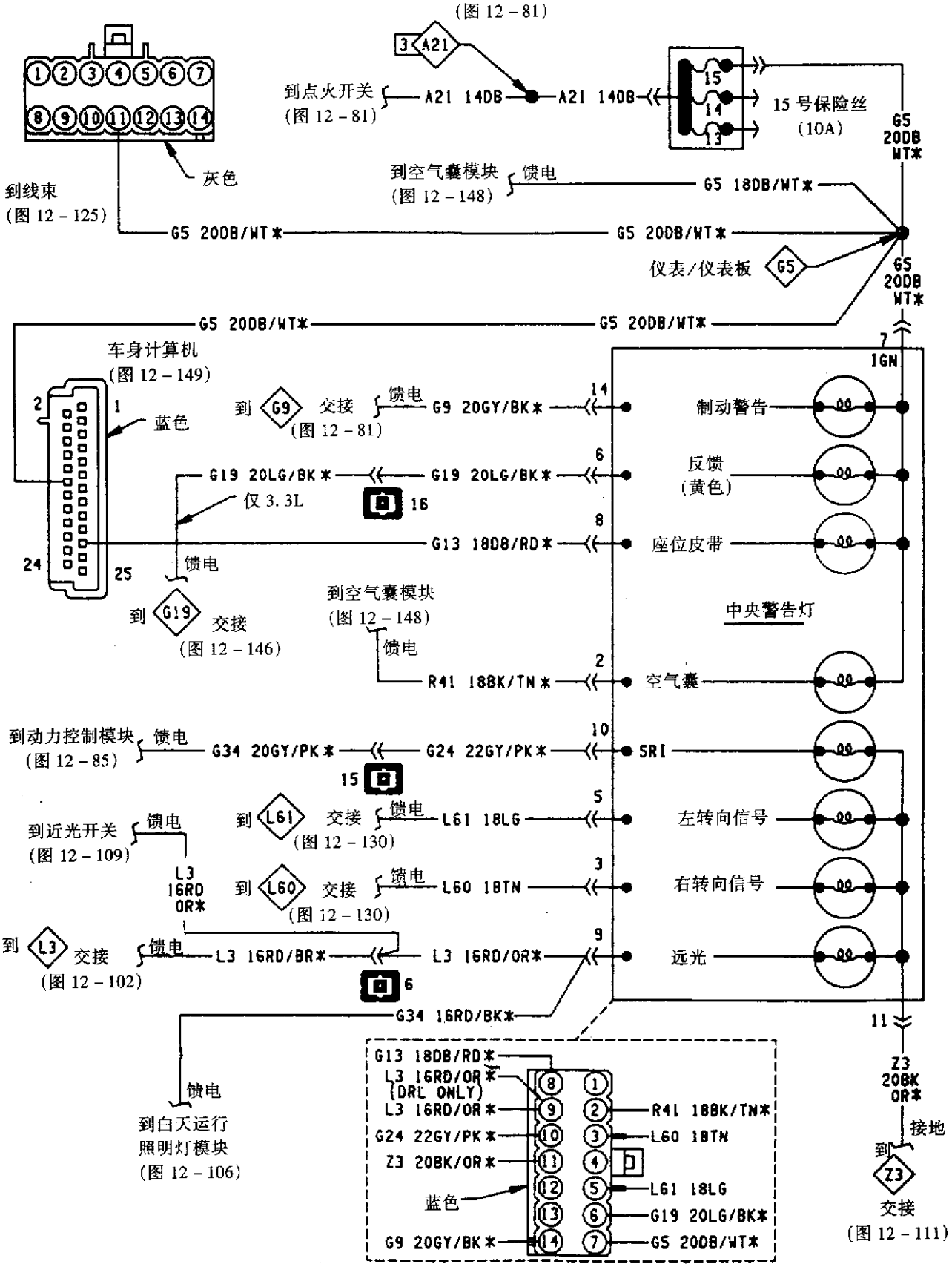


图 12－118　中央警报灯

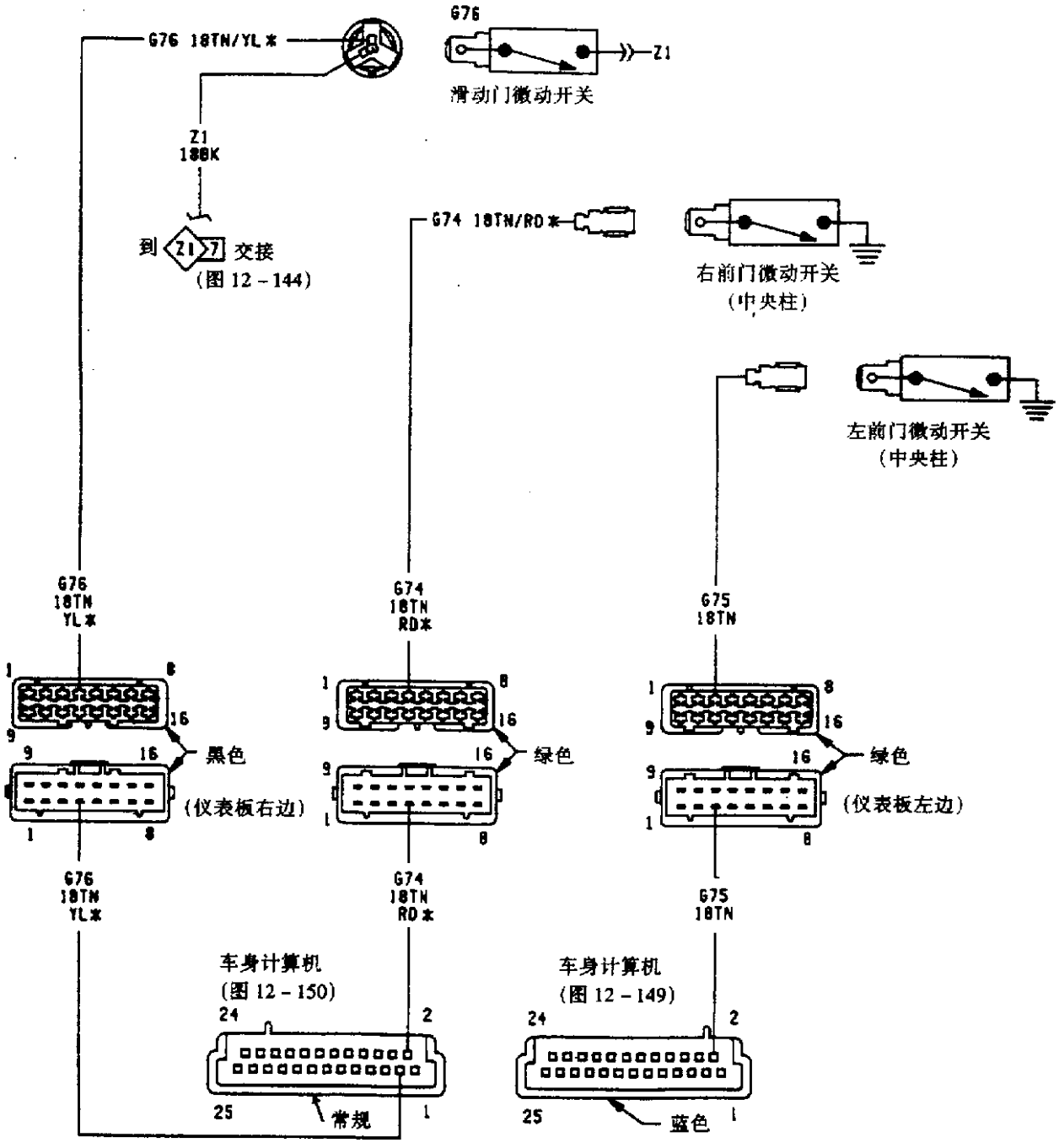


图 12-119 警告灯系统

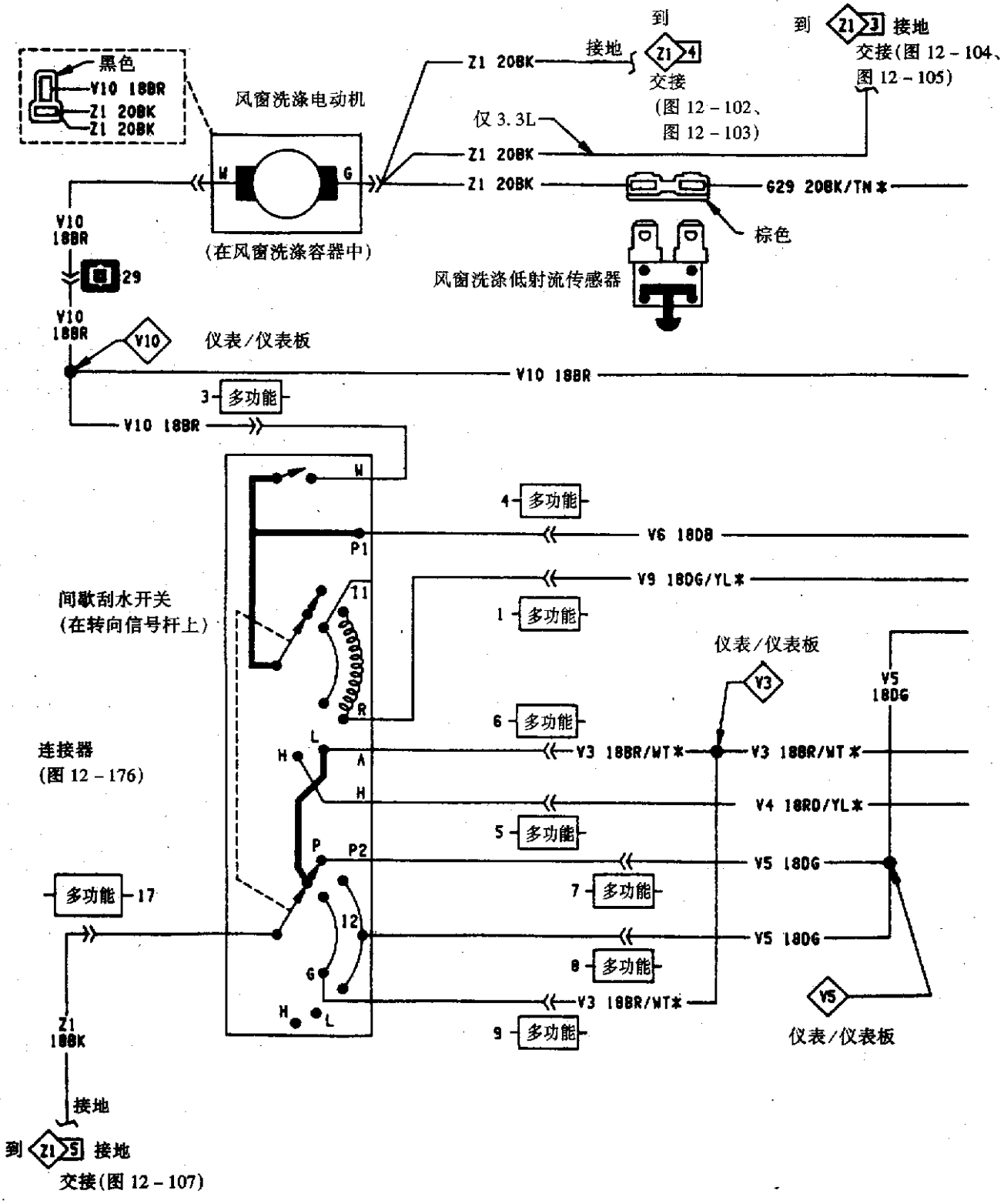


图 12-120(a) 间歇刮水系统

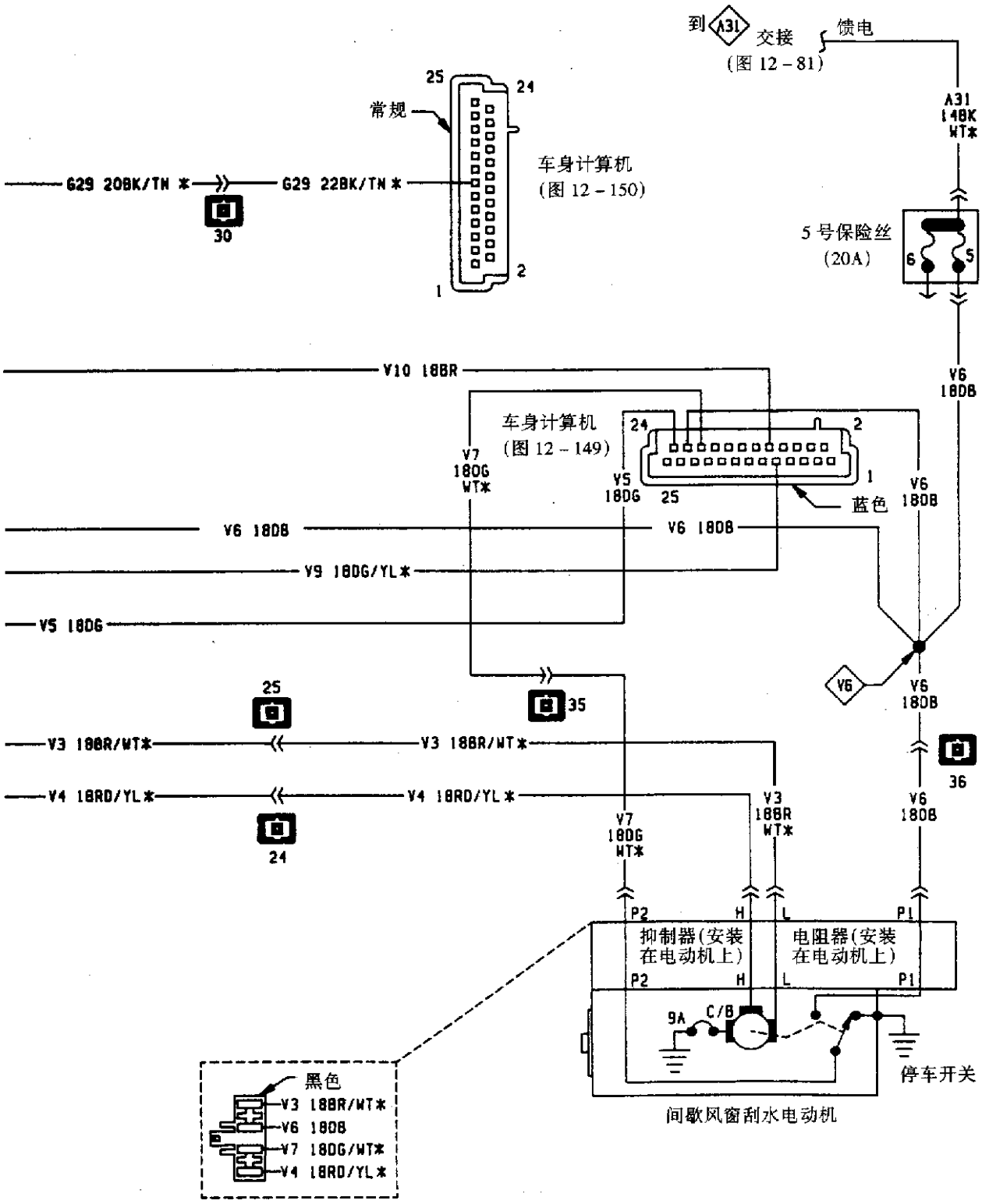


图 12－120(b)　间歇刮水系统

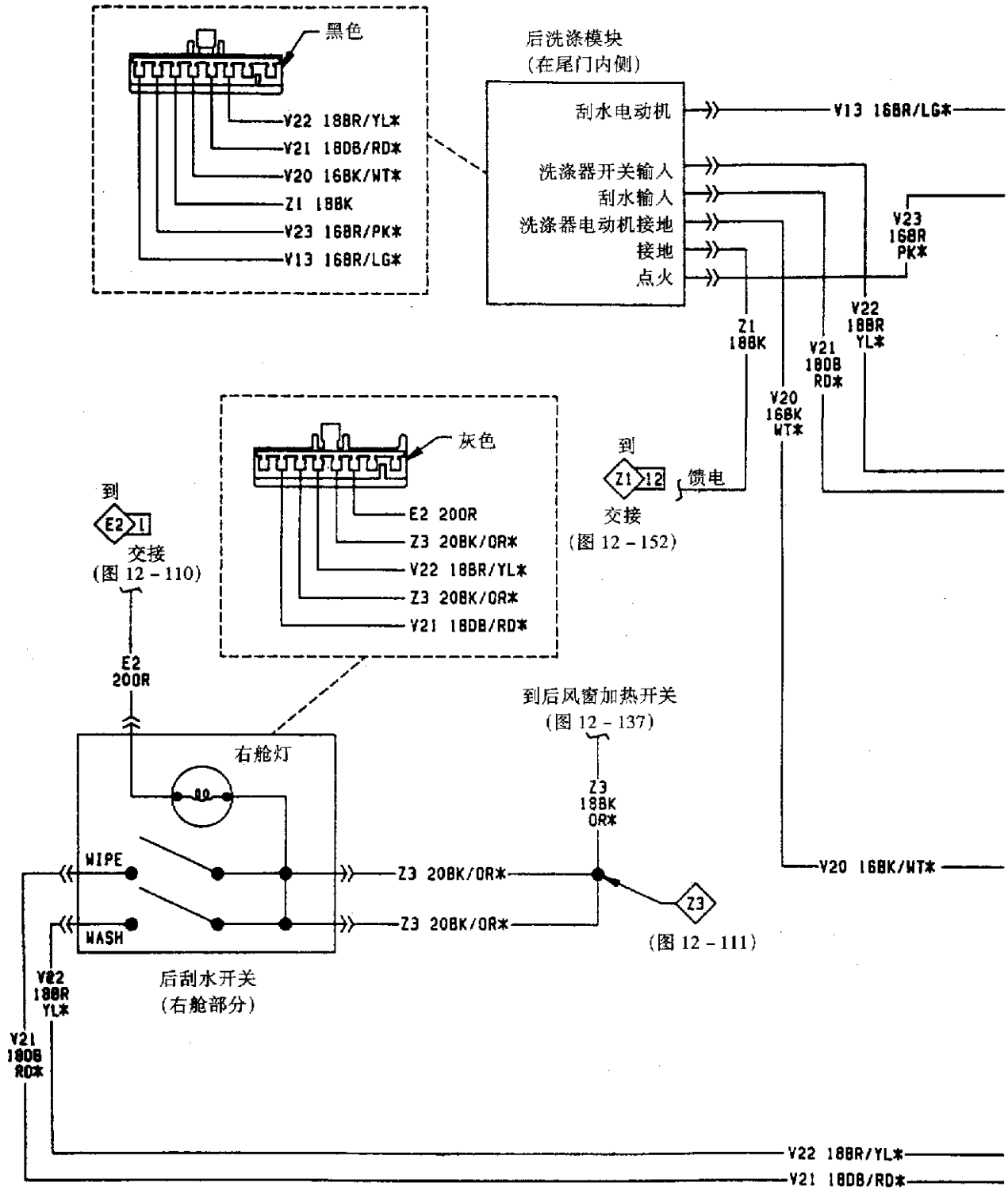


图 12 - 121(a) 尾门刮水和洗涤系统

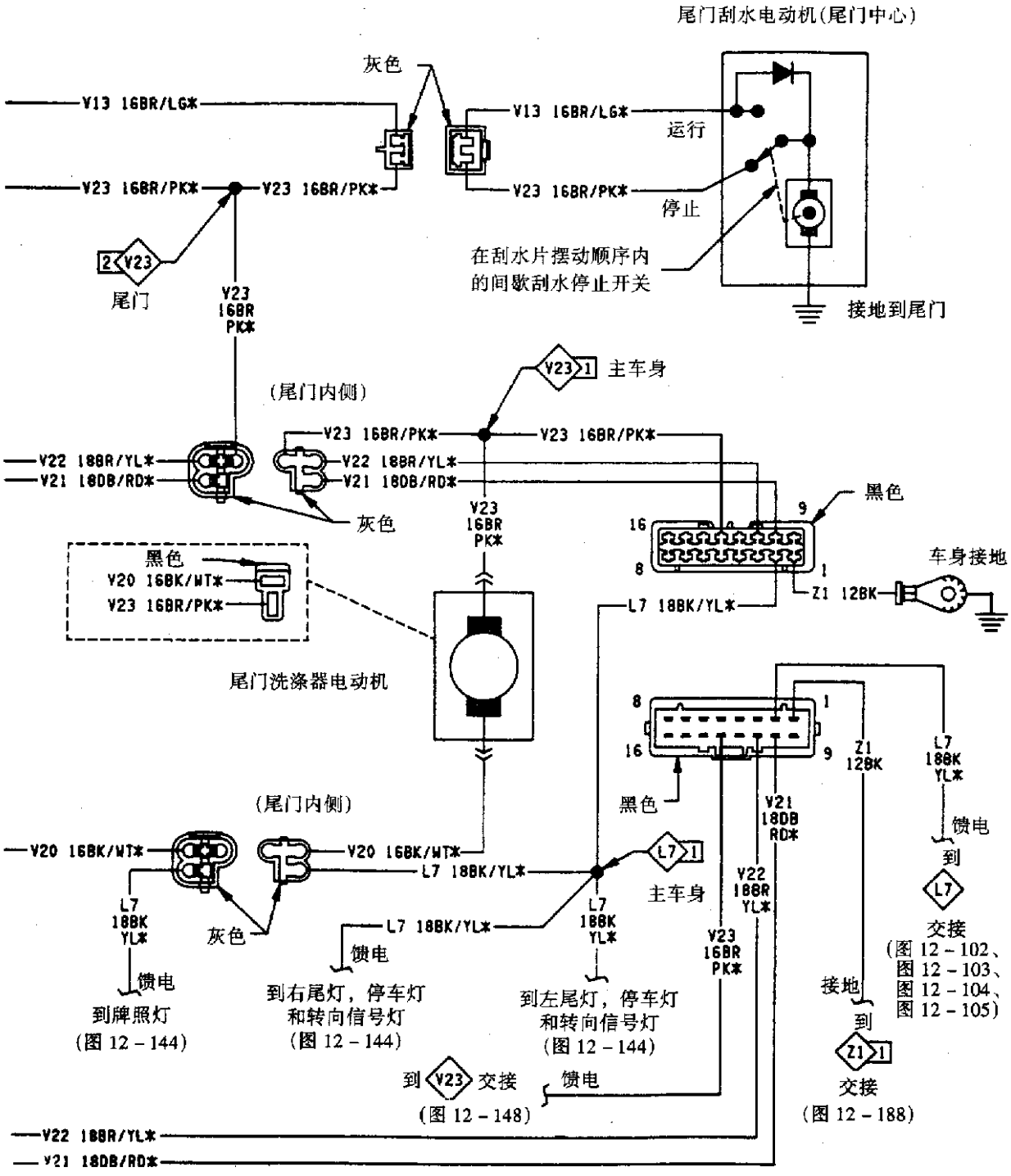


图 12-121(b) 尾门刮水和洗涤系统

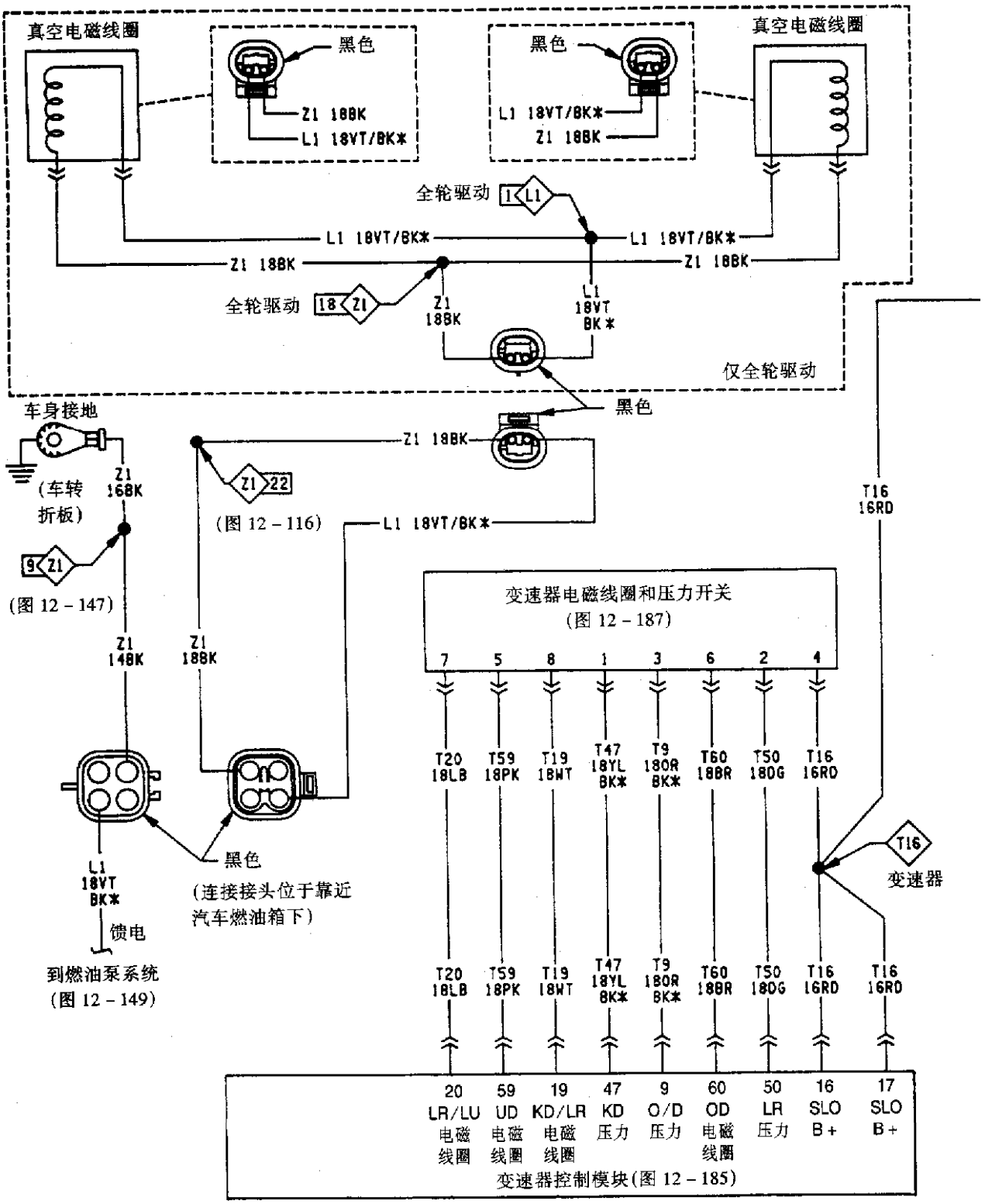


图 12-122(a) 变速器控制和全轮驱动系统(一)

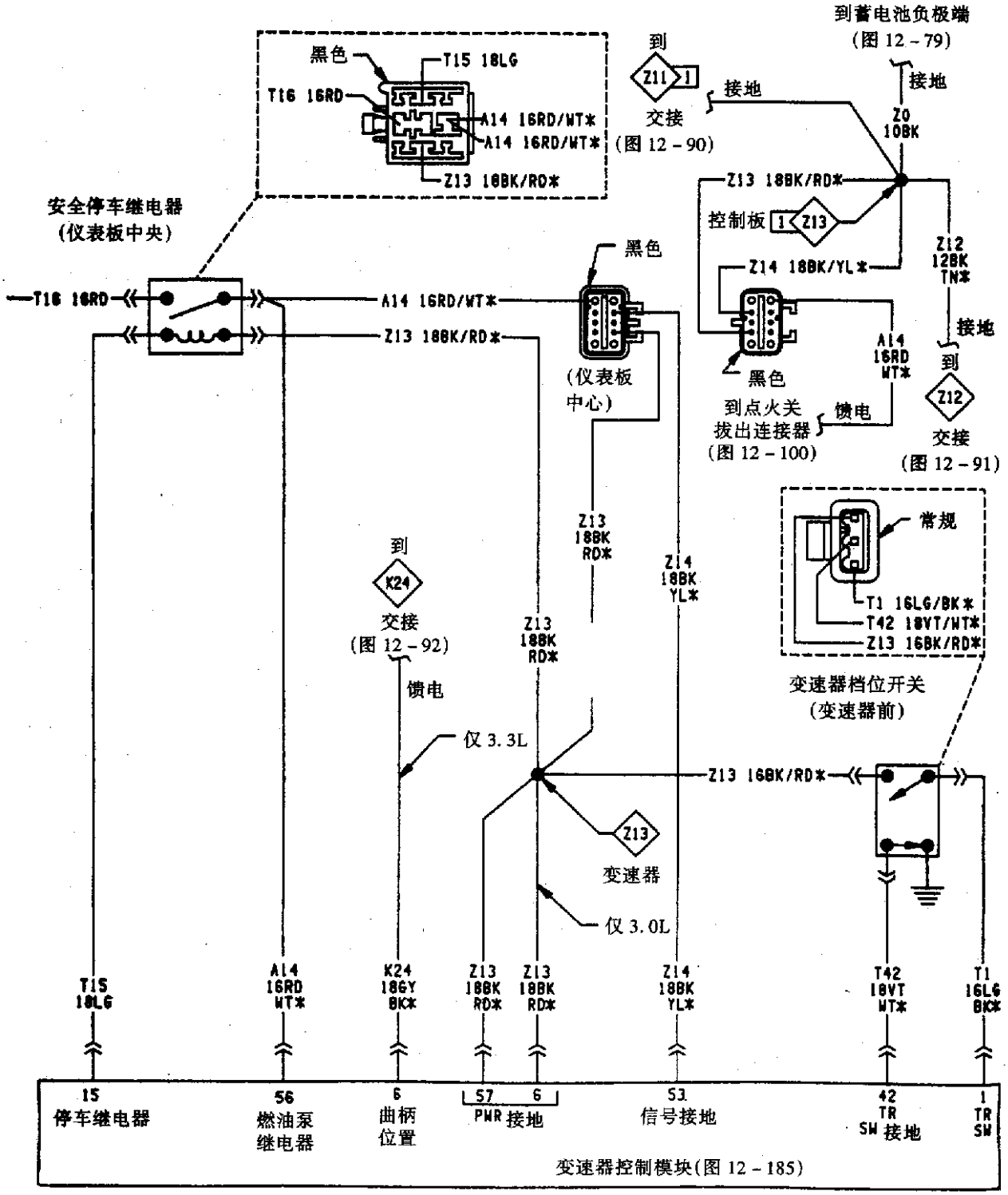


图 12-122(b) 变速器控制和全轮驱动系统(一)

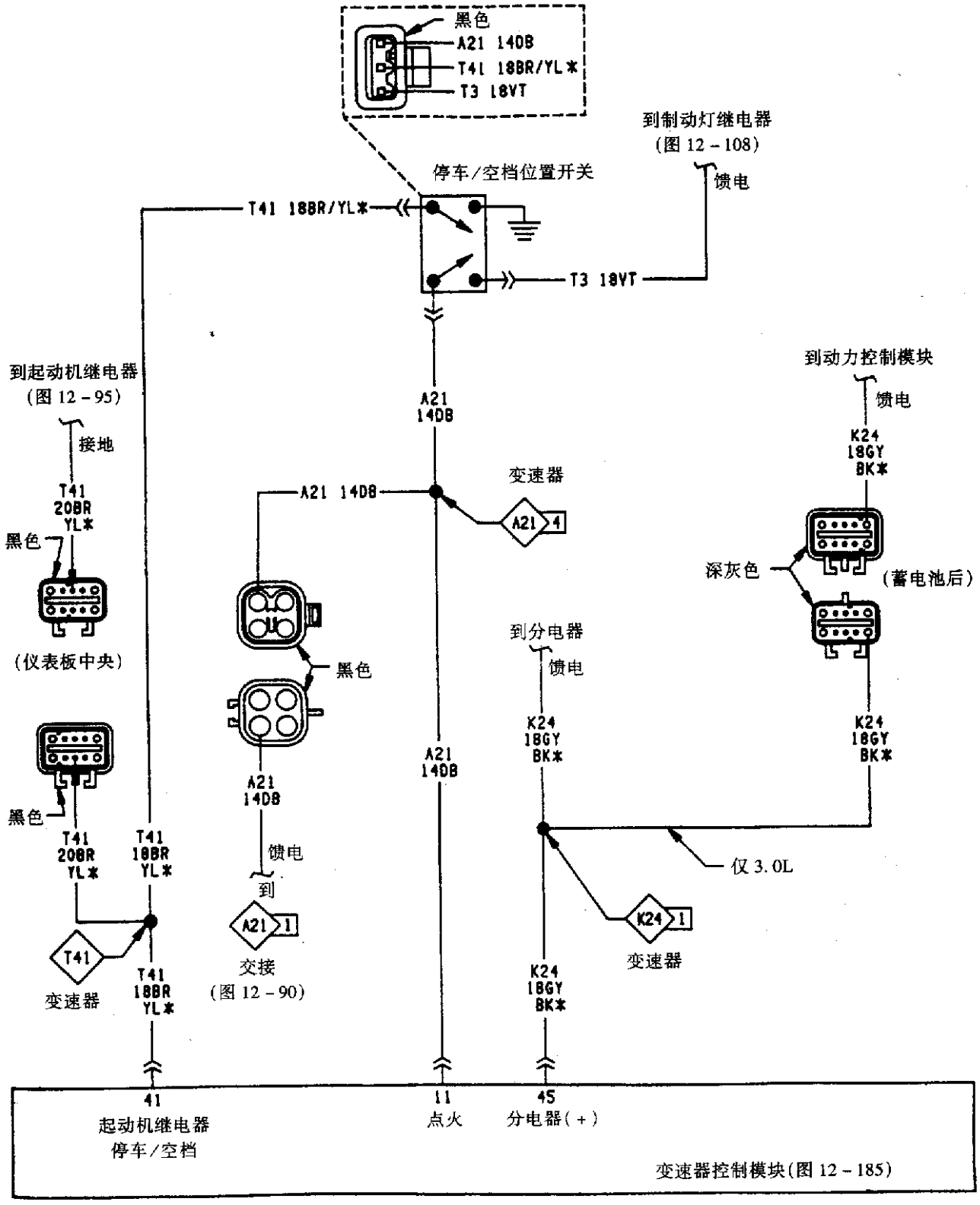


图 12-123　变速器控制和全轮驱动系统(二)

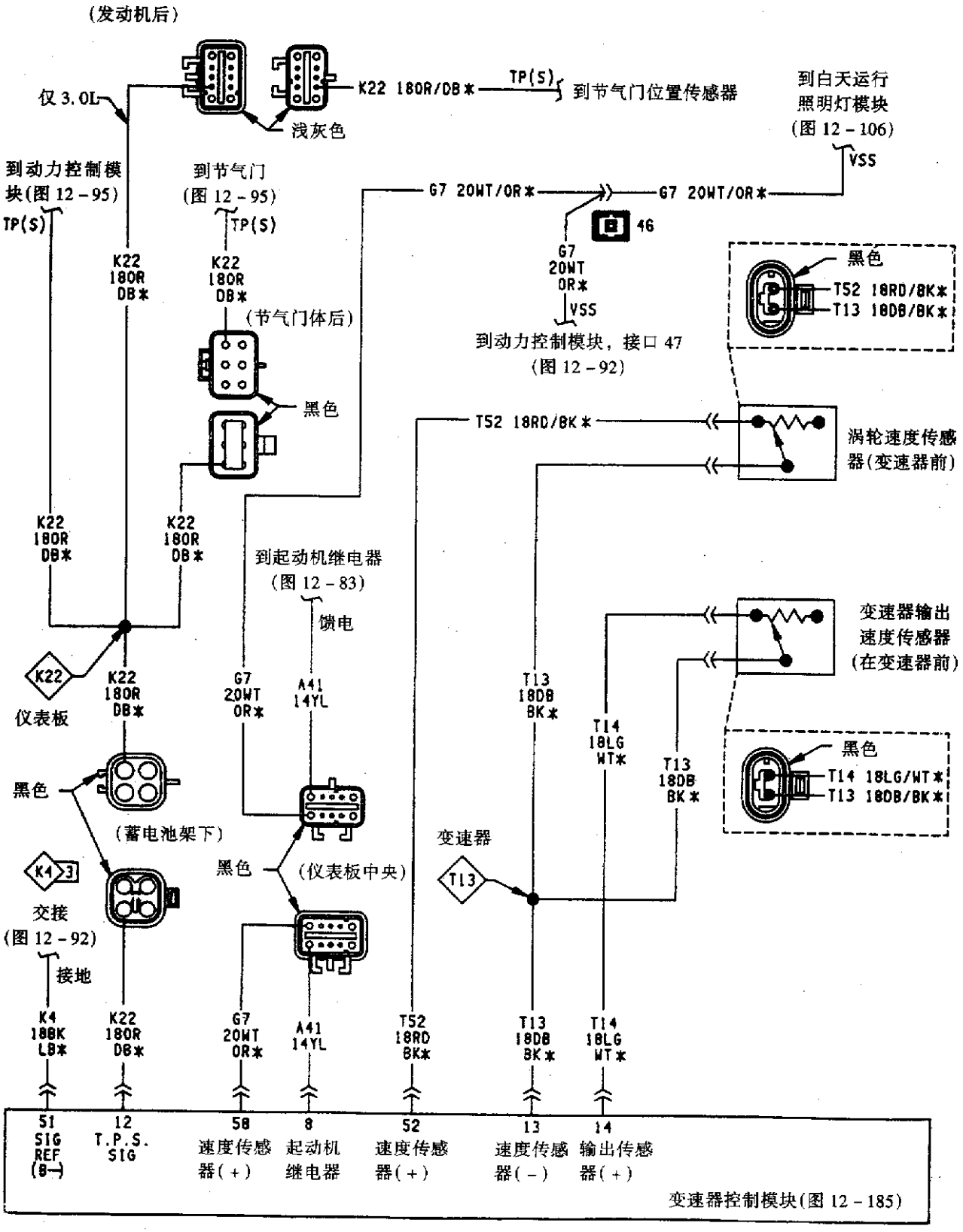


图 12-124　变速器控制和全轮驱动系统(三)

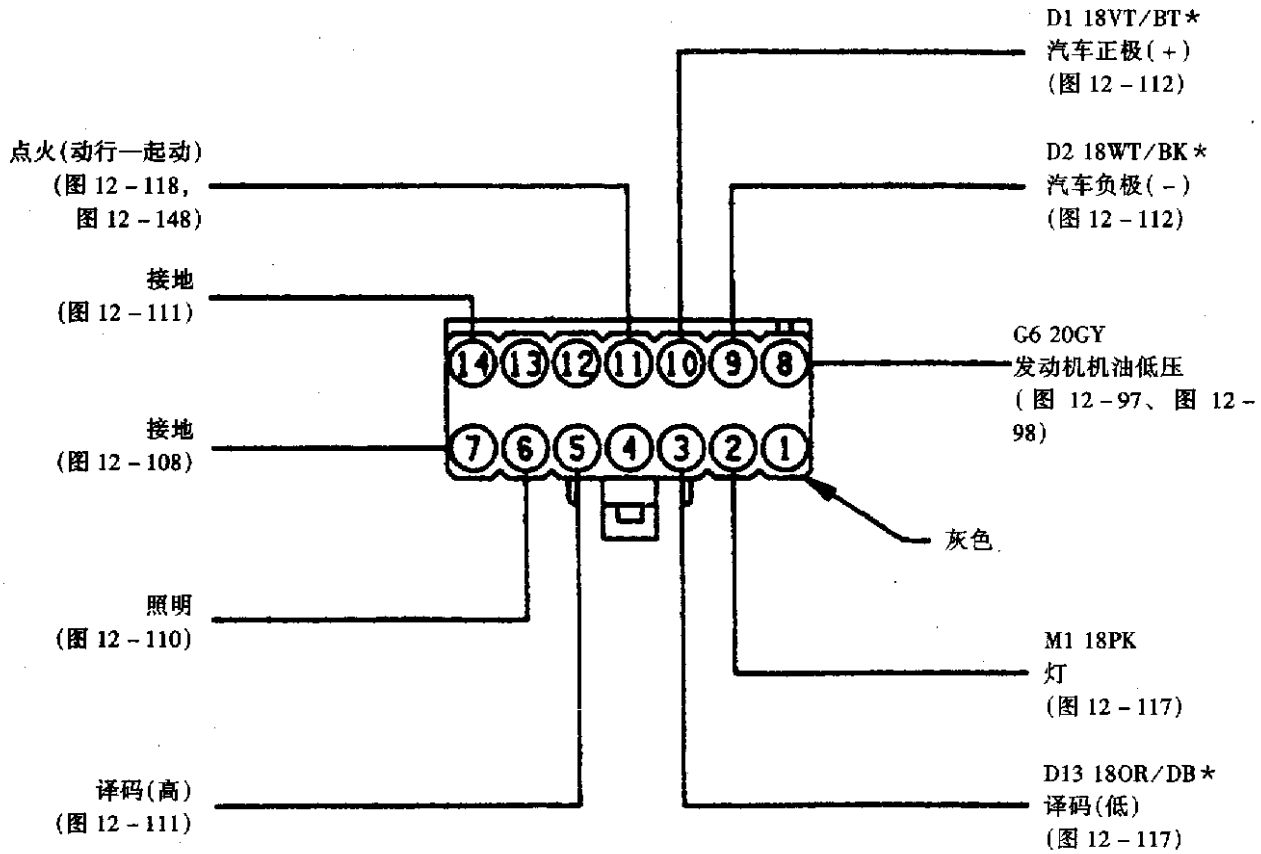


图 12-125　印刷电路板连接器

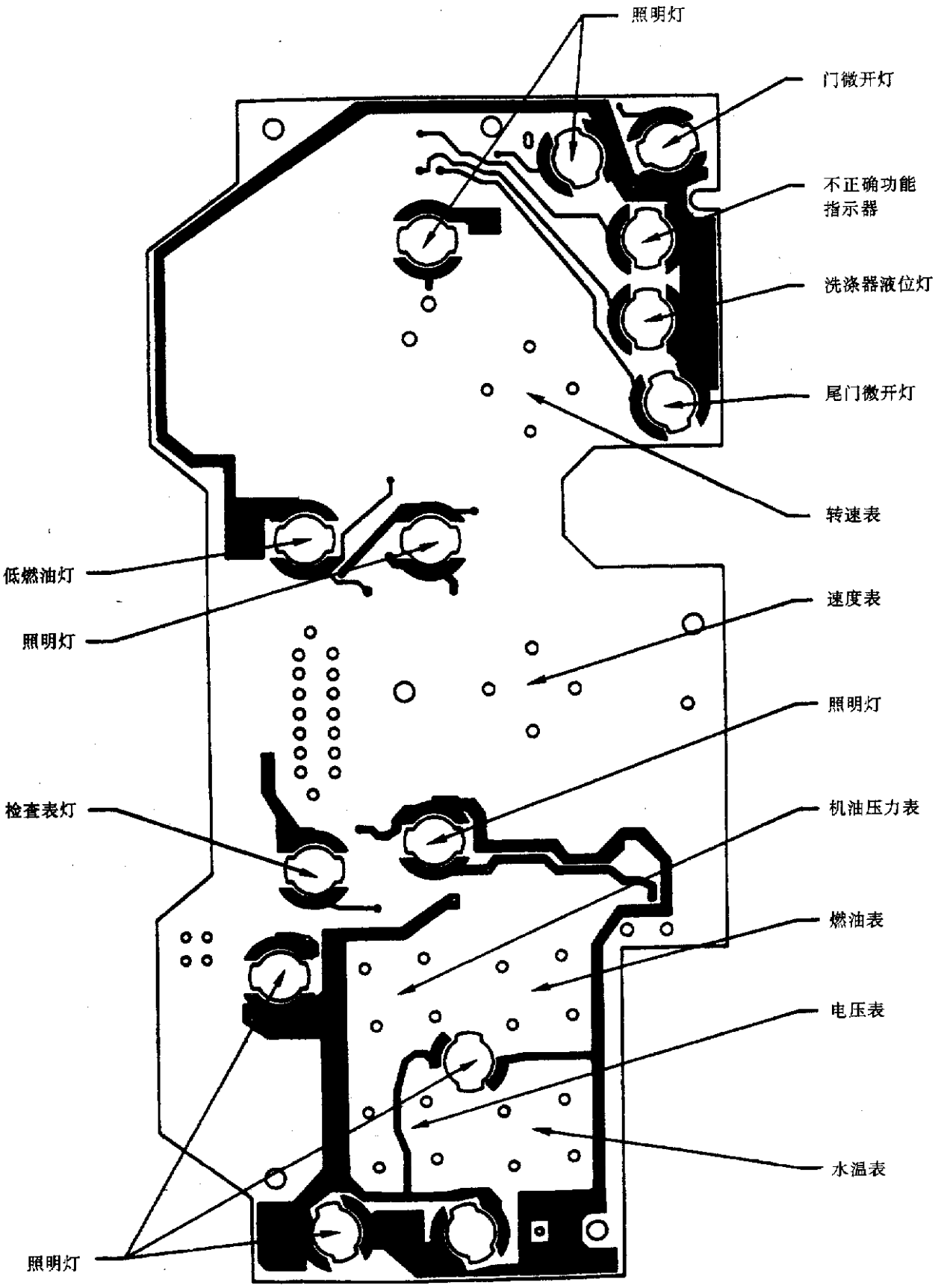


图 12－126　机械线束印刷电器板

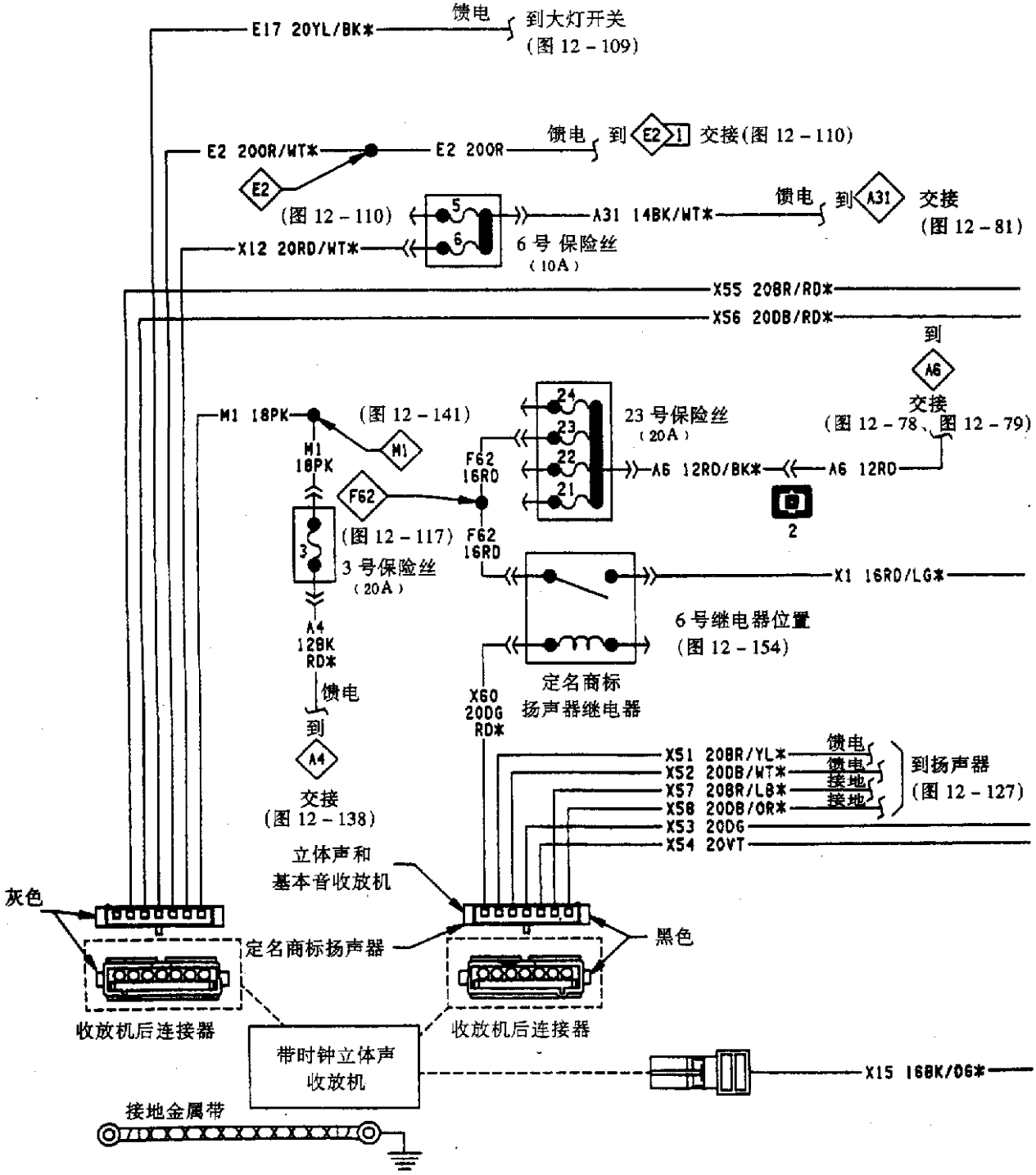


图 12 - 127(a)　电子调谐收放机(符合国家标准局 NBS)

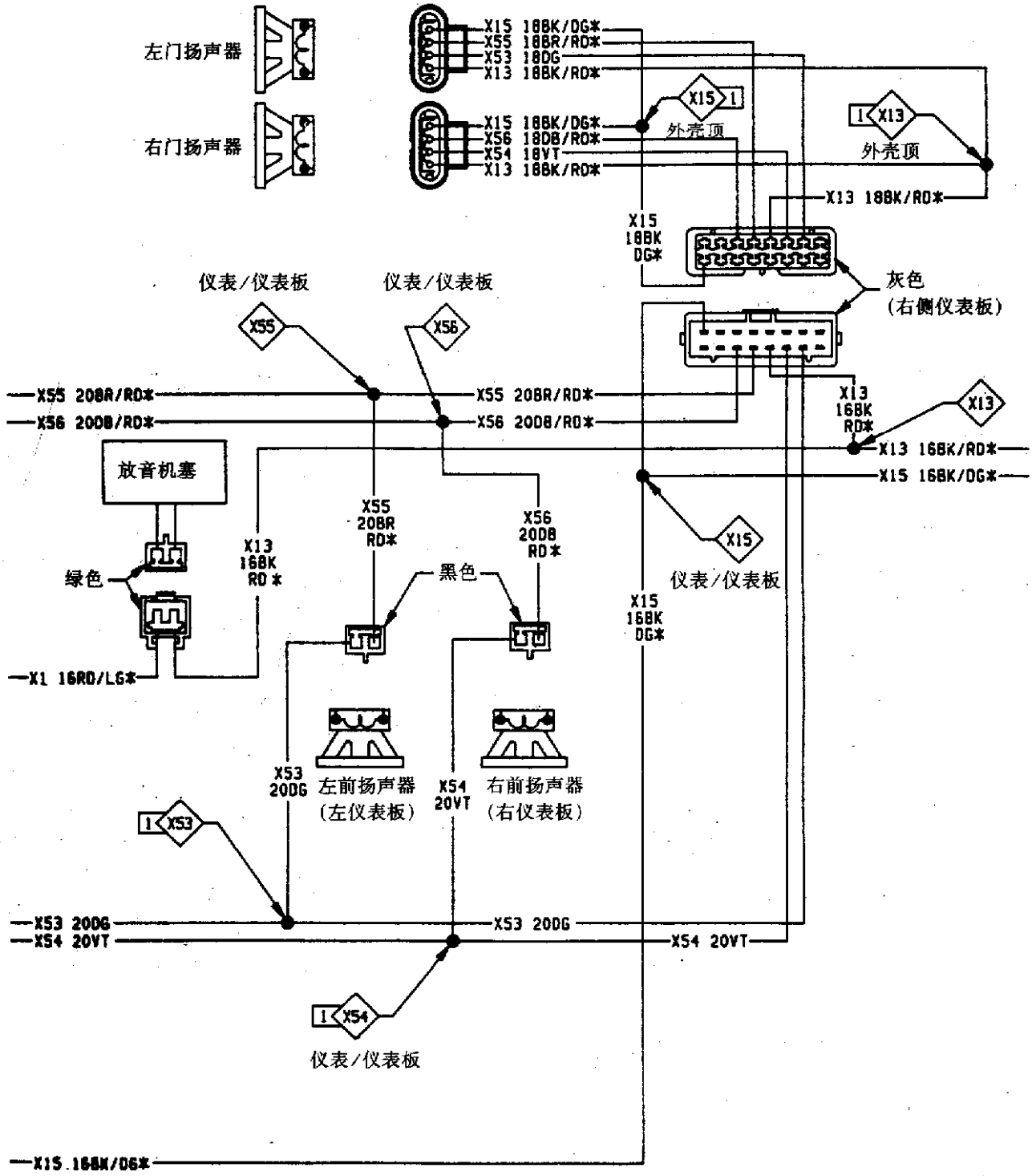


图 12－127(b)　电子调谐收放机(符合国家标准局 NBS)

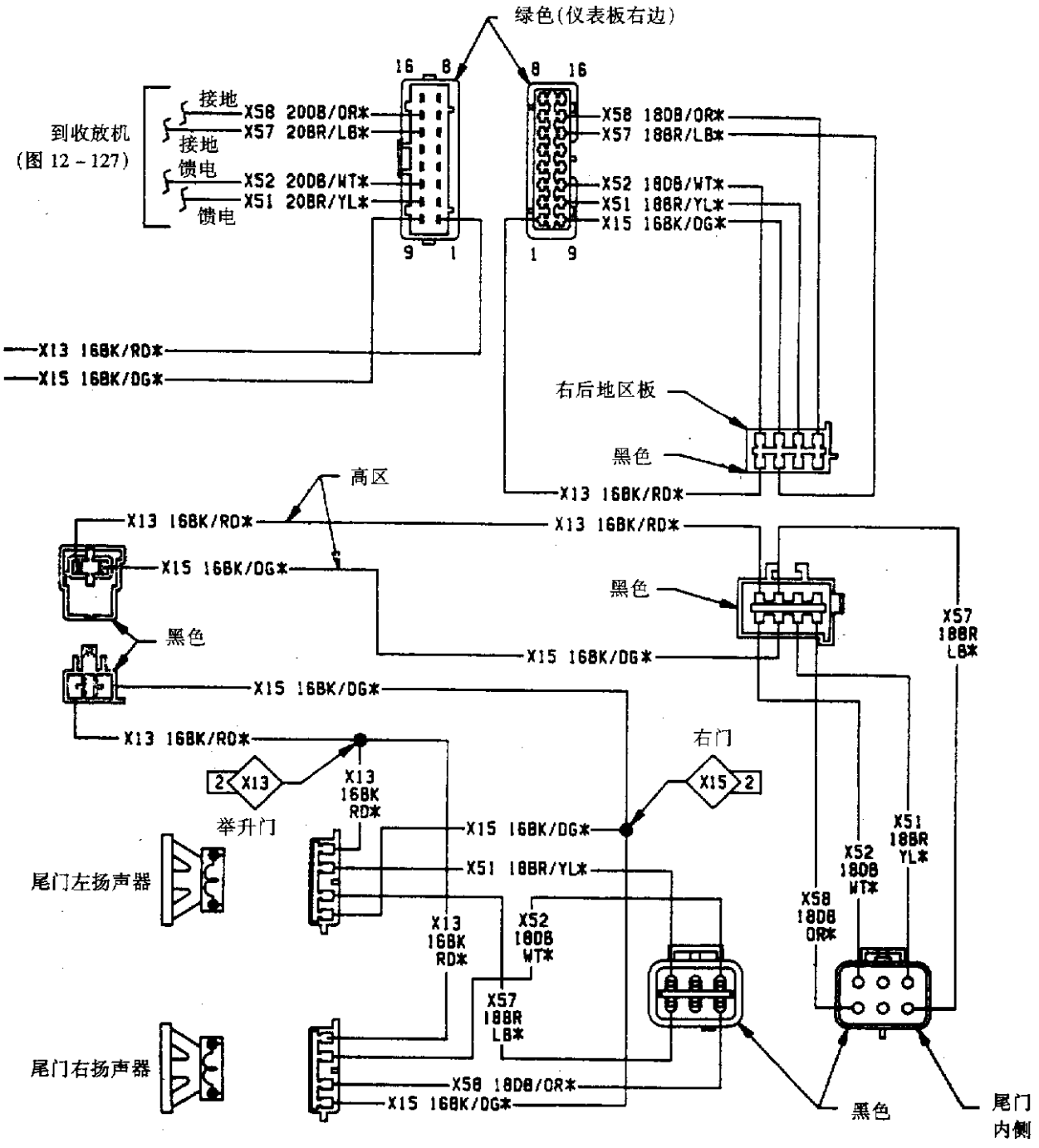


图 12－127(c)　电子调谐收放机(符合国家标准局 NBS)

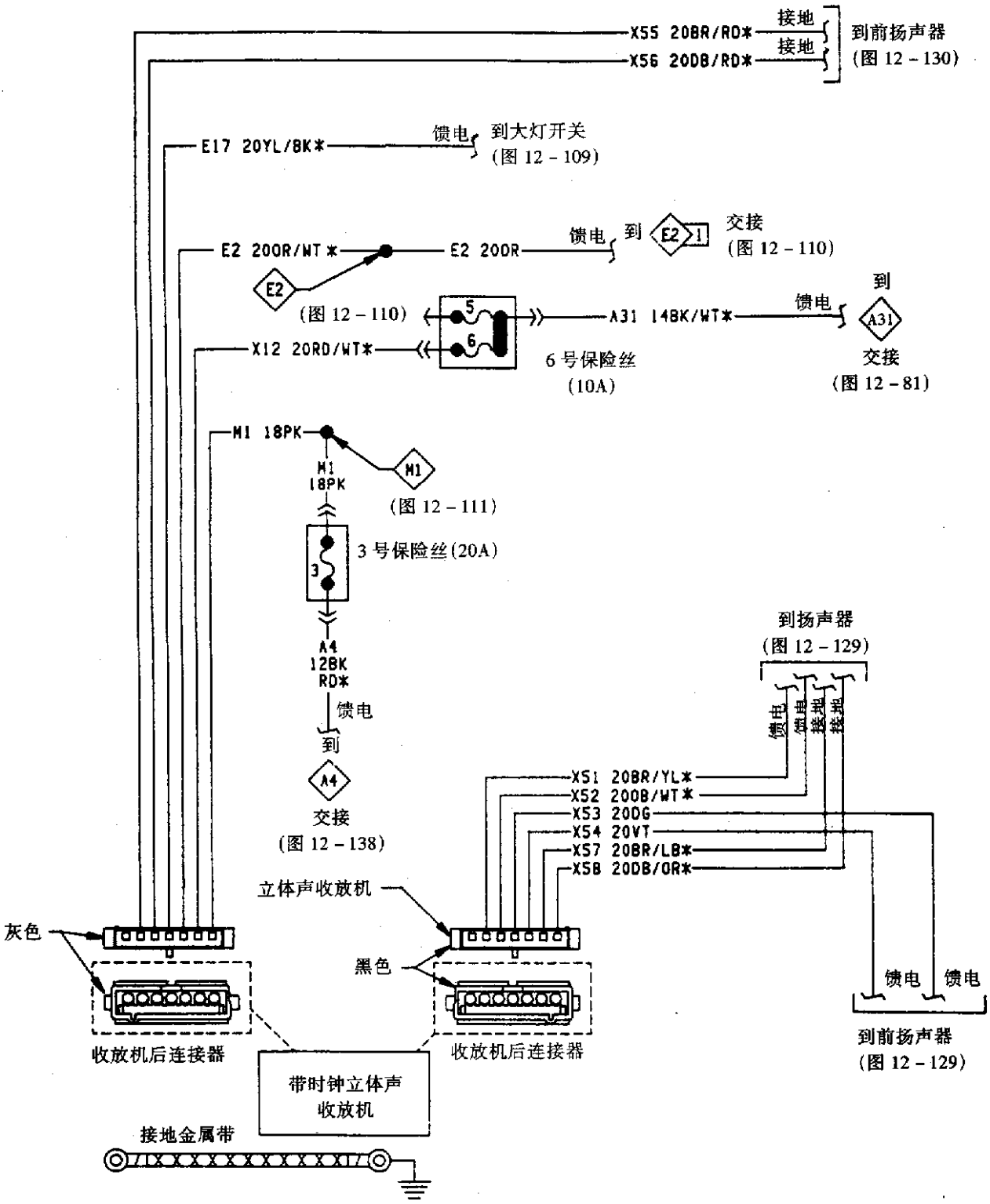


图 12 - 128　电子调谐收放机(不符合国家标准局 NBS)(一)

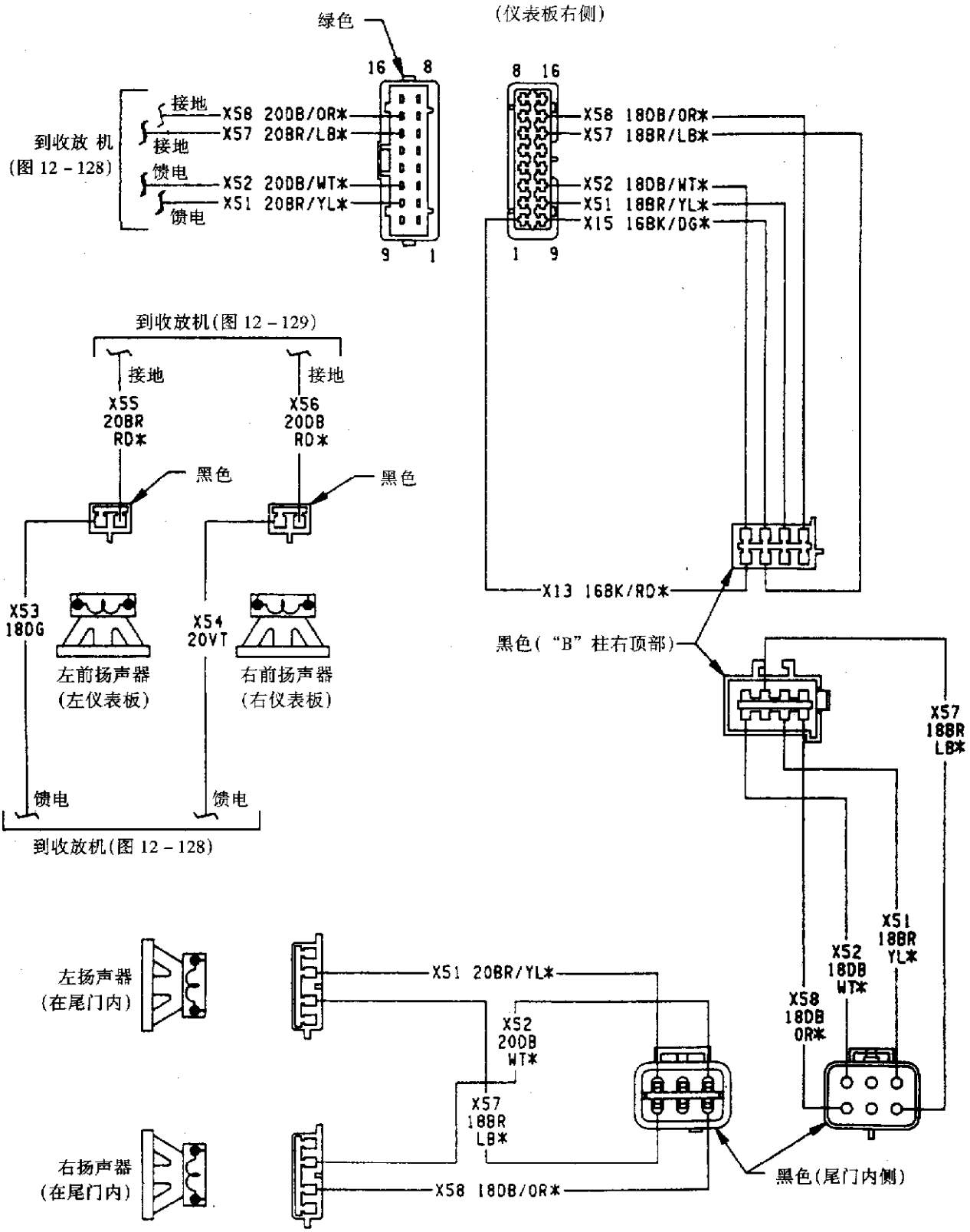


图 12 - 129　电子调谐收放机(不符合国家标准局 NBS)(二)

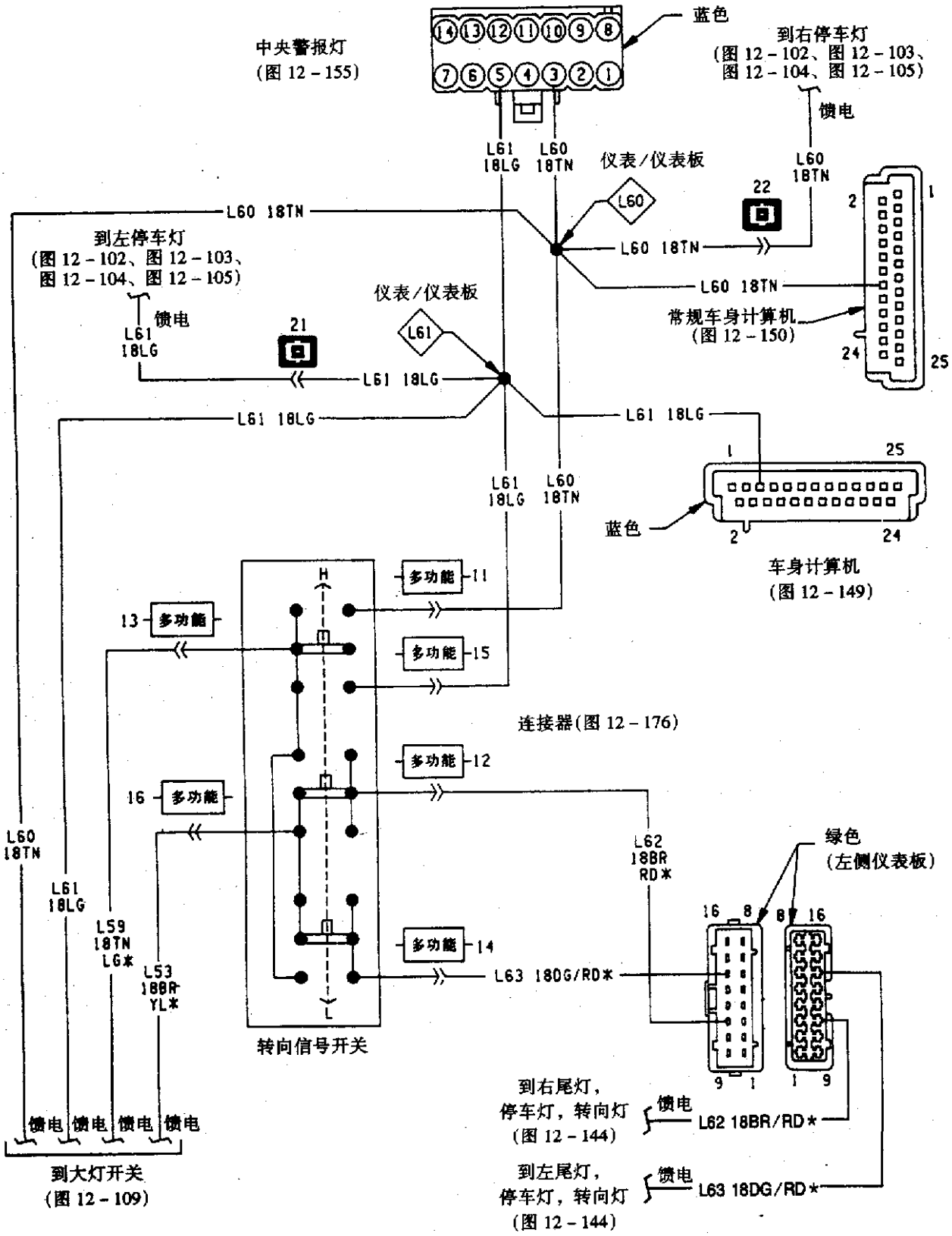


图 12－130　停车/转向和报警闪光系统

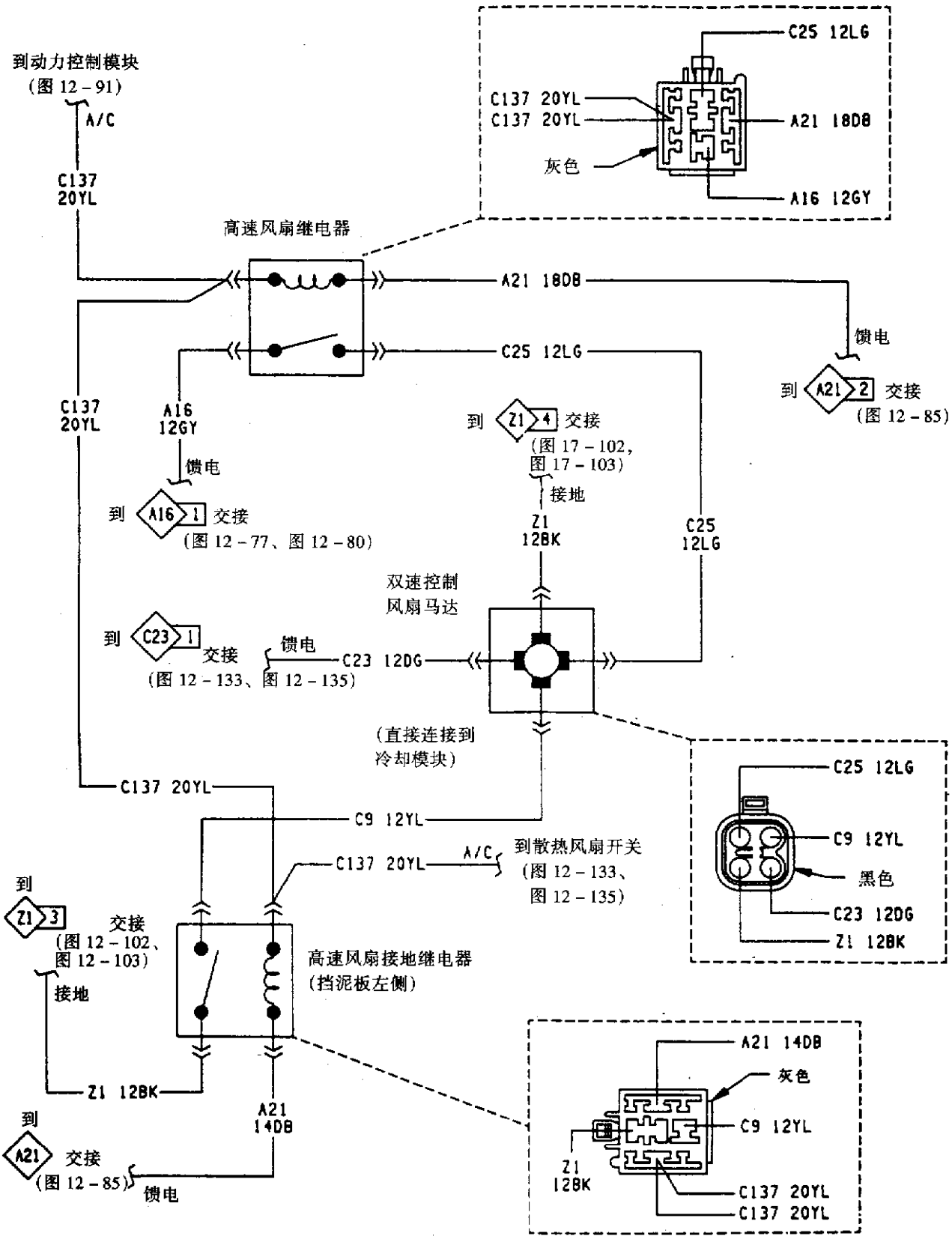


图 12 - 131　带暖风的散热器风扇系统(2.5L，3.0L，3.3L 发动机)

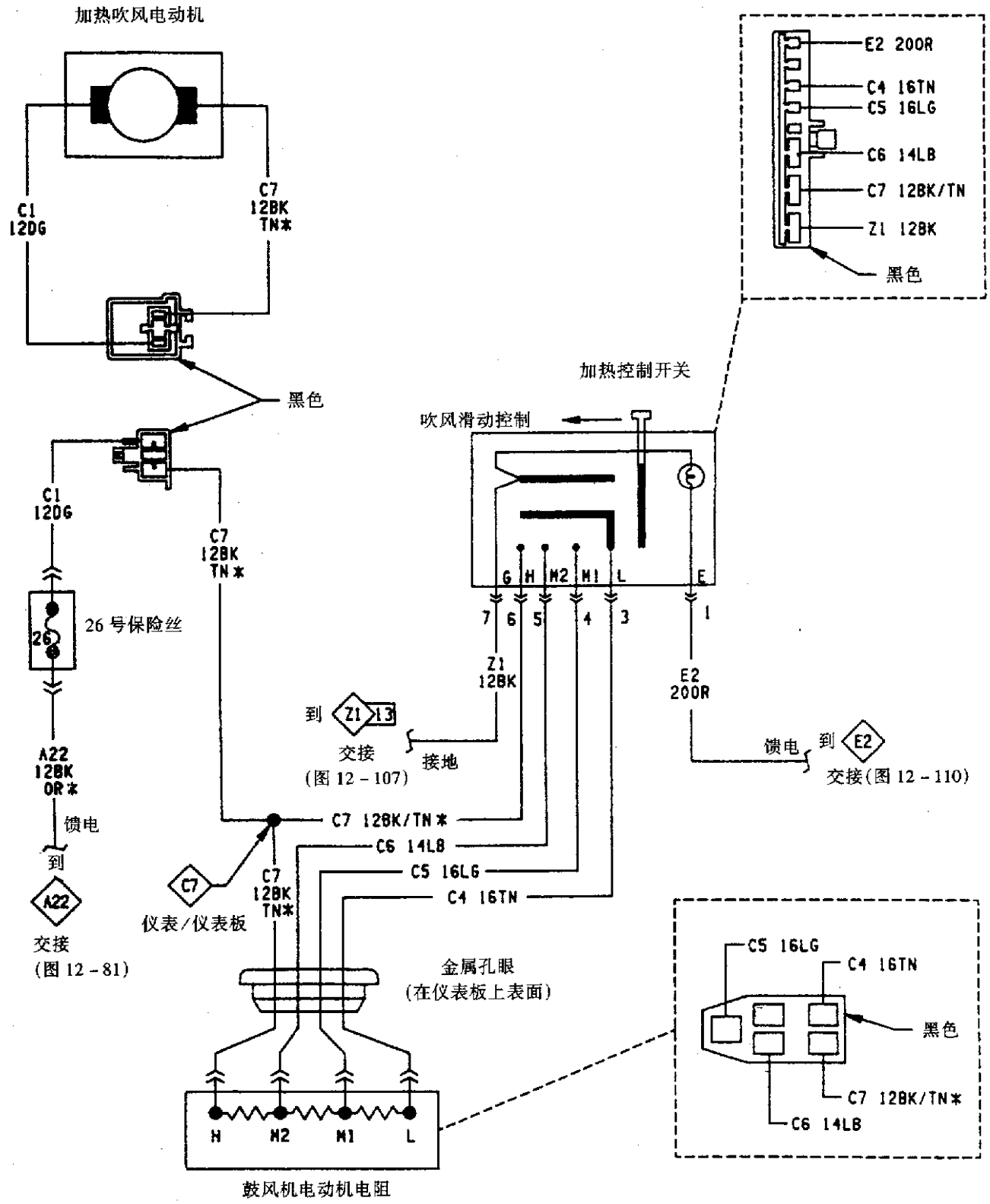


图 12-132　暖风系统(2.5L，3.0L，3.3L 发动机)

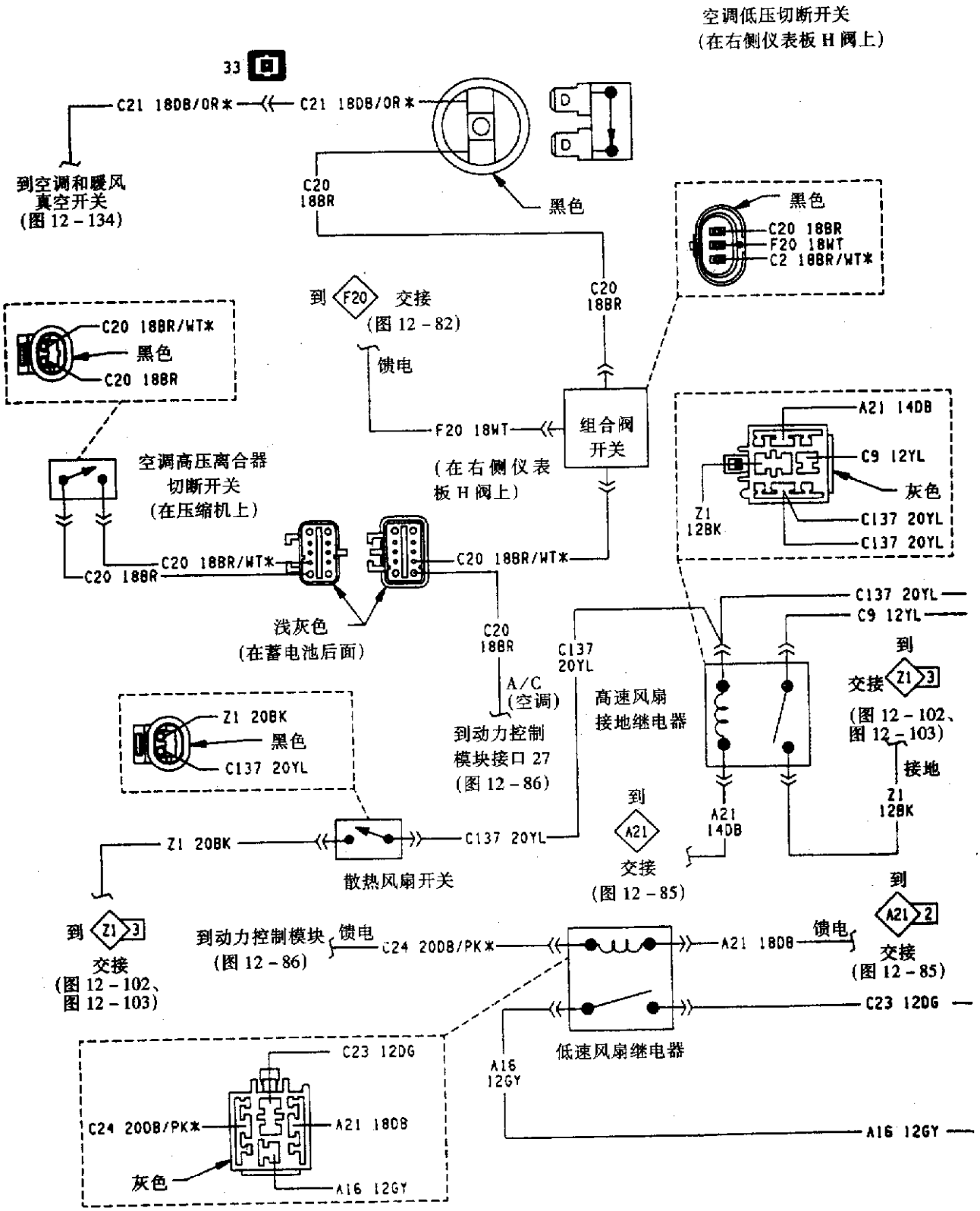


图 12 - 133(a) 空调系统(2.5L 发动机)(一)

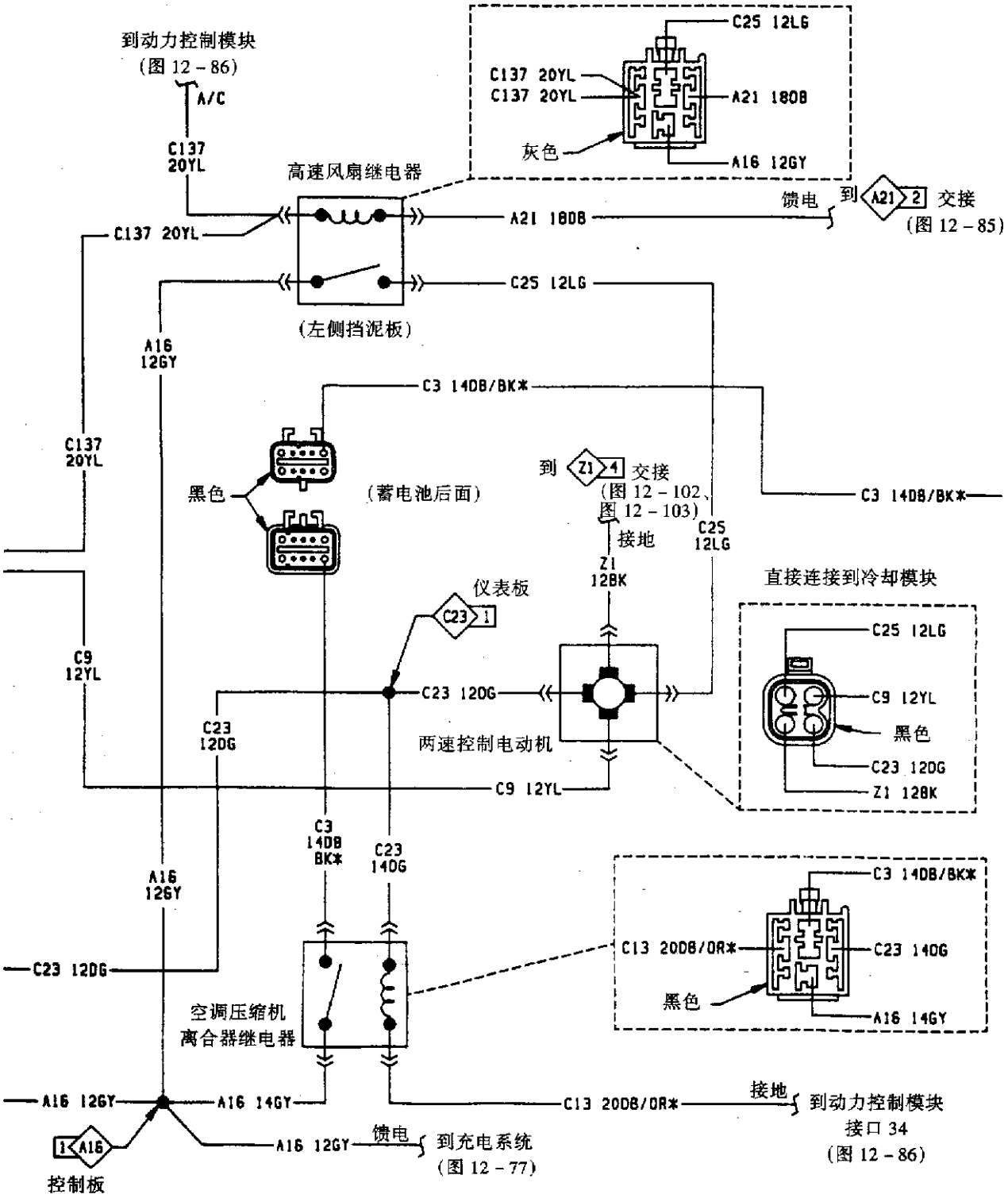


图 17－133(b)　空调系统(2.5L 发动机)(一)

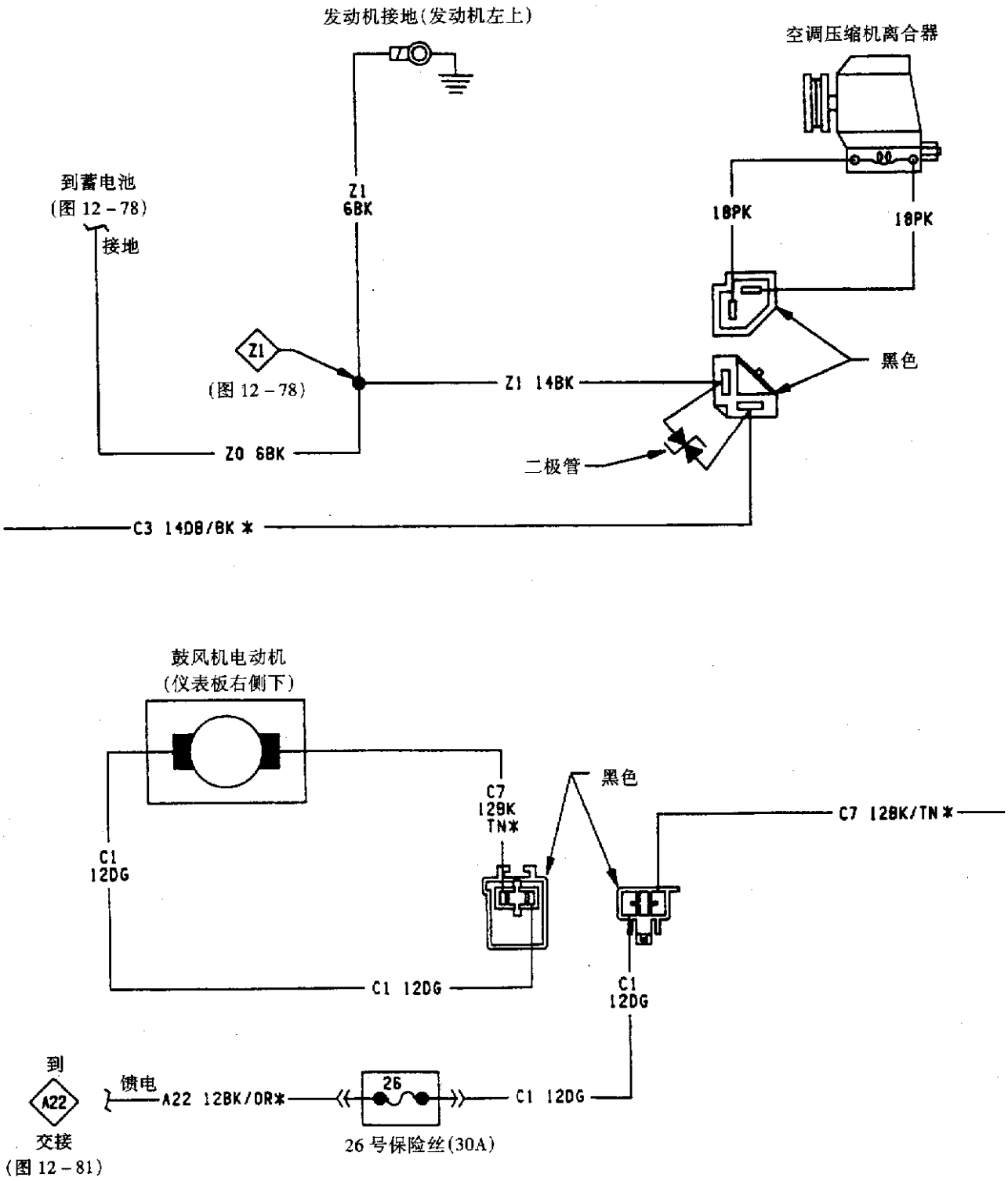


图 12-134(a) 空调系统(2.5L 发动机)(二)

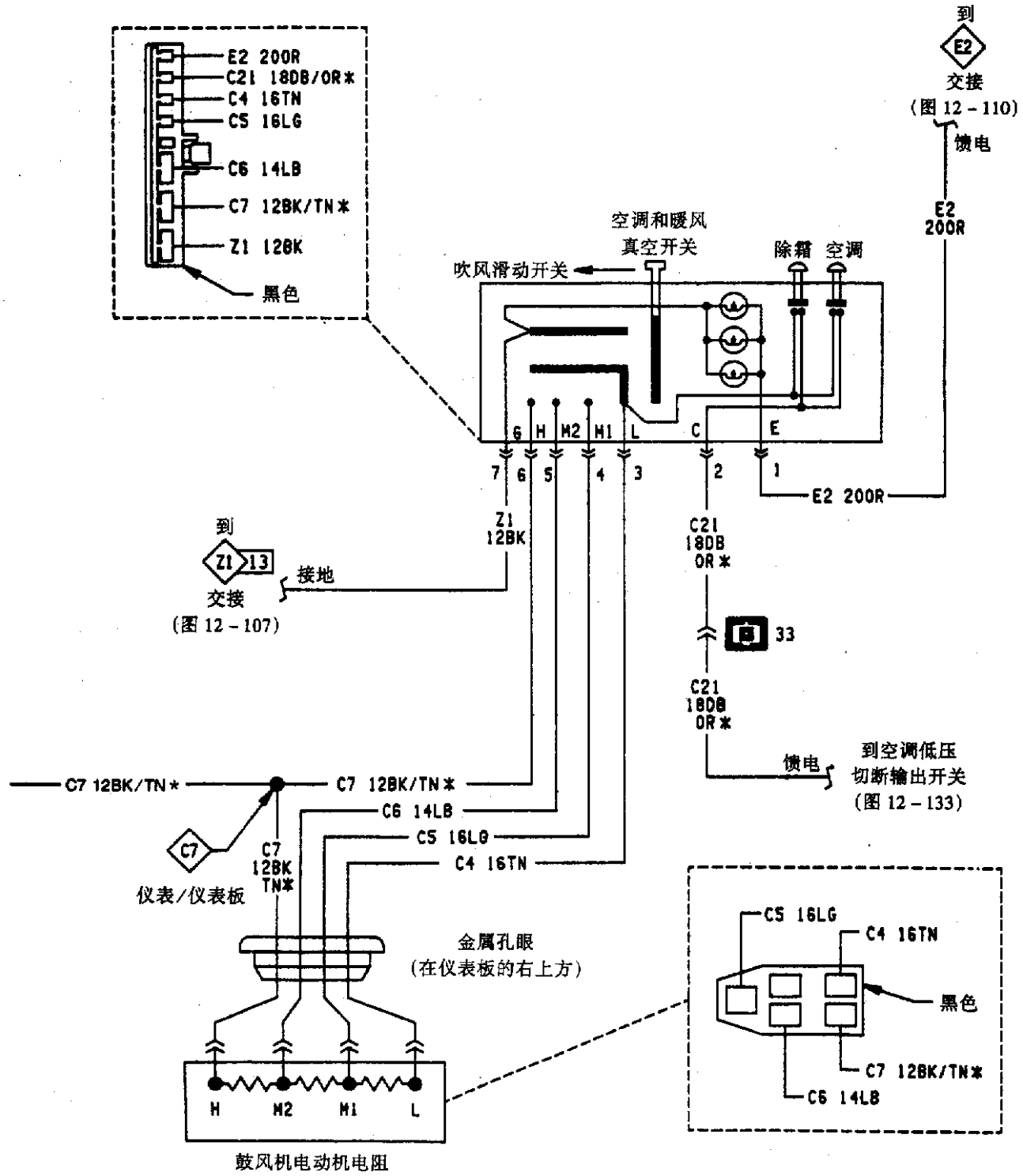


图 12-134(b)　空调系统(2.5L 发动机)(二)

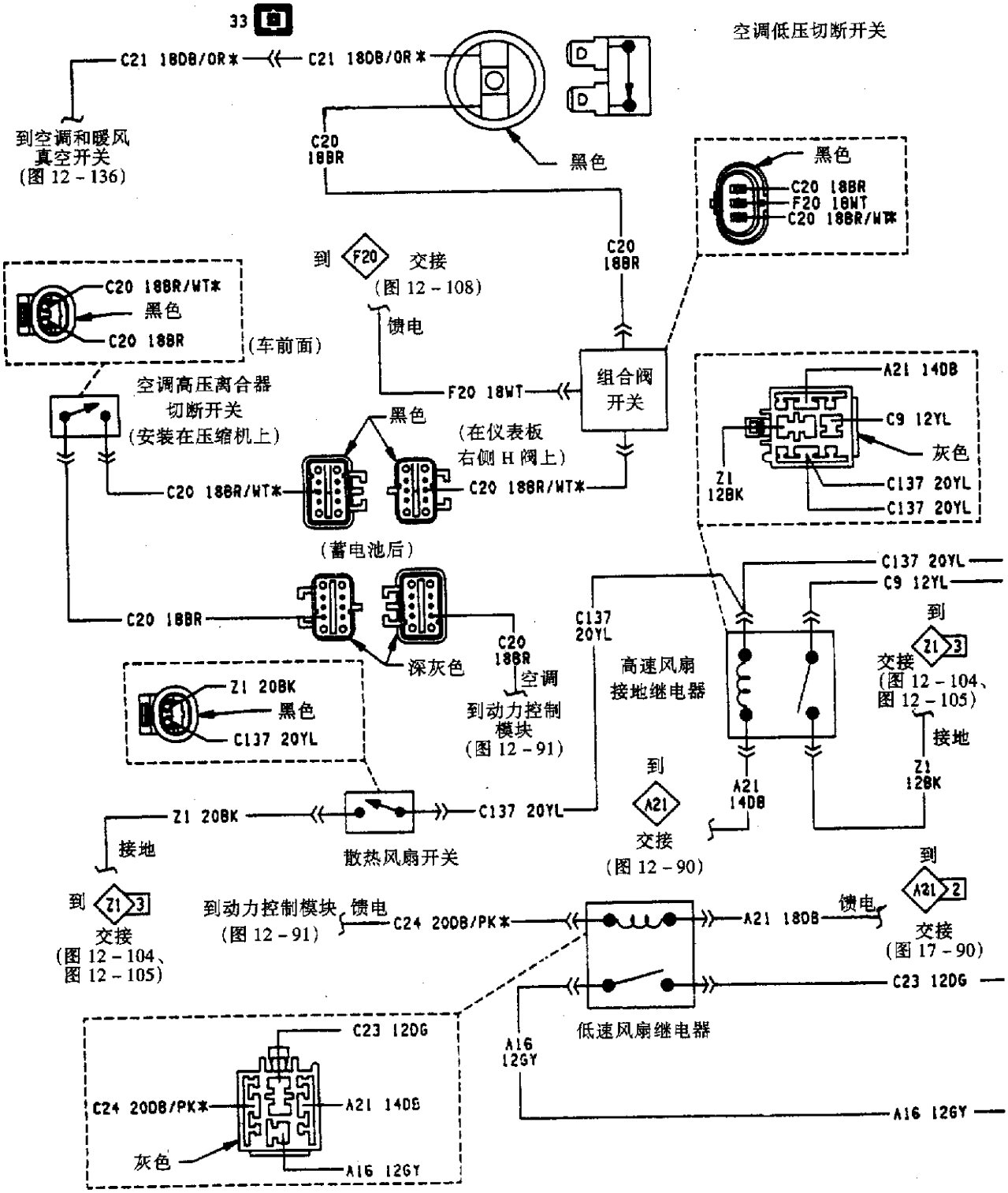


图 12－135(a)　空调系统(3.3L 发动机)

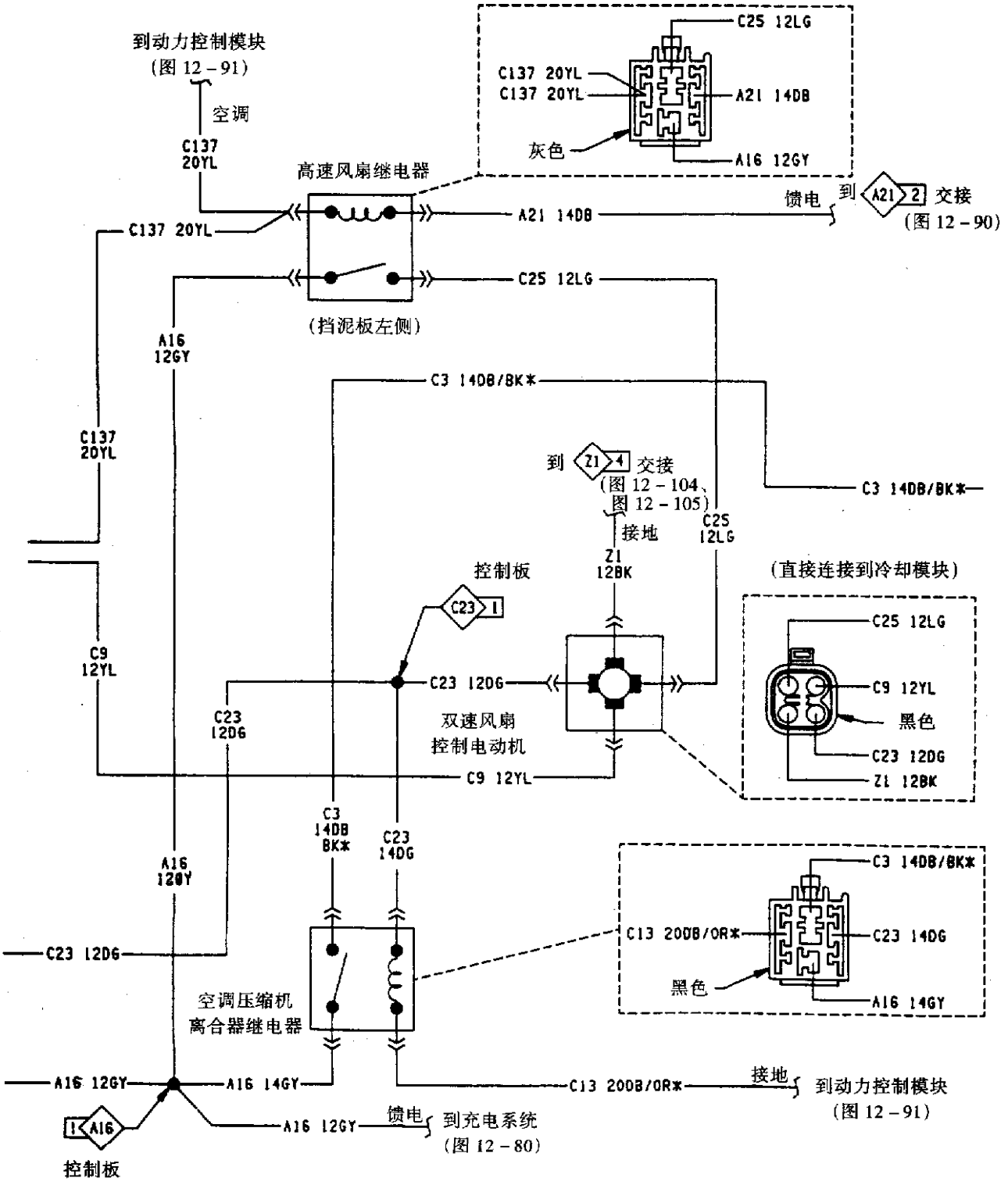


图 12－135(b)　空调系统(3.3L 发动机)

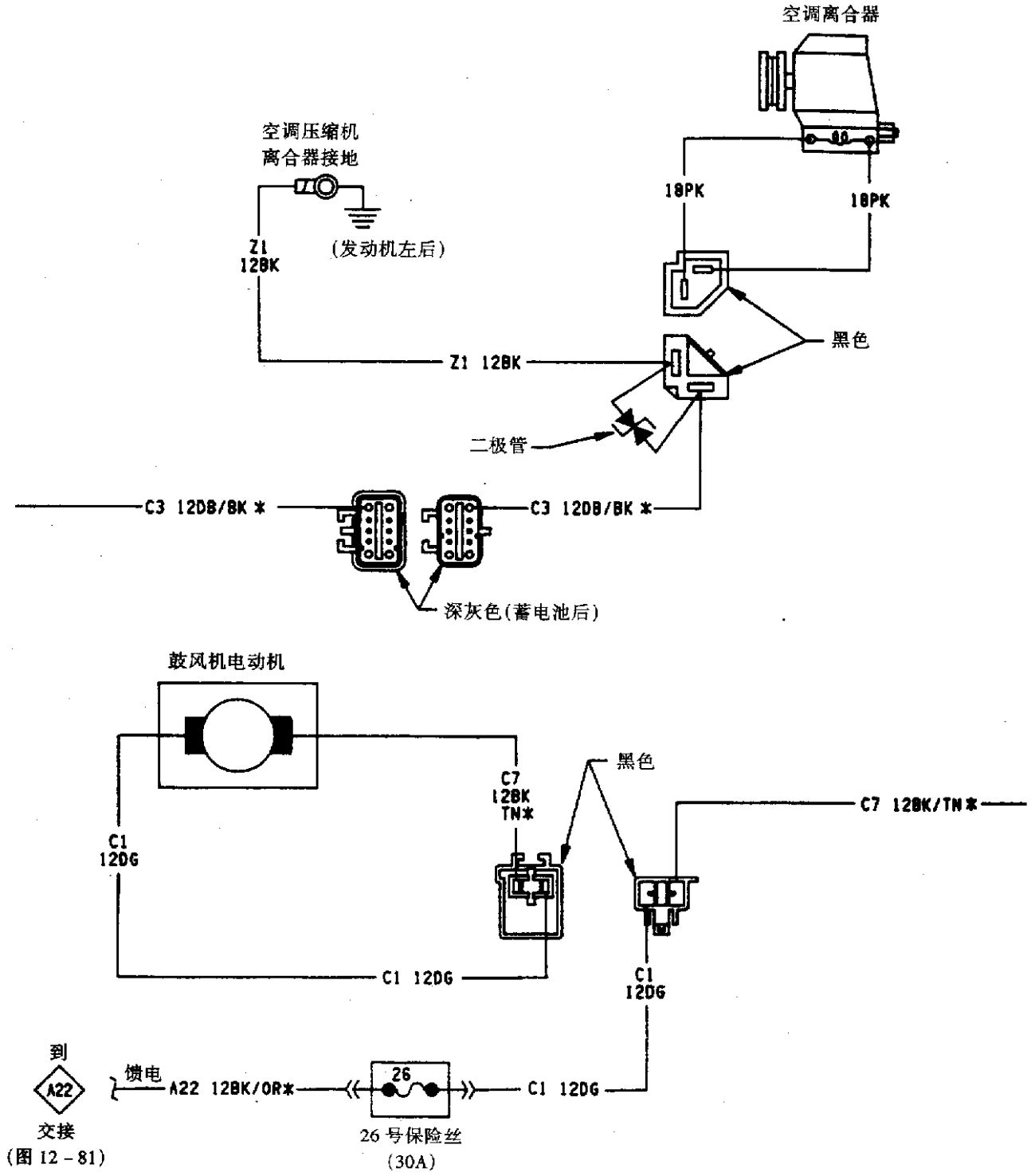


图 12 - 135(c)　空调系统(3.3L 发动机)

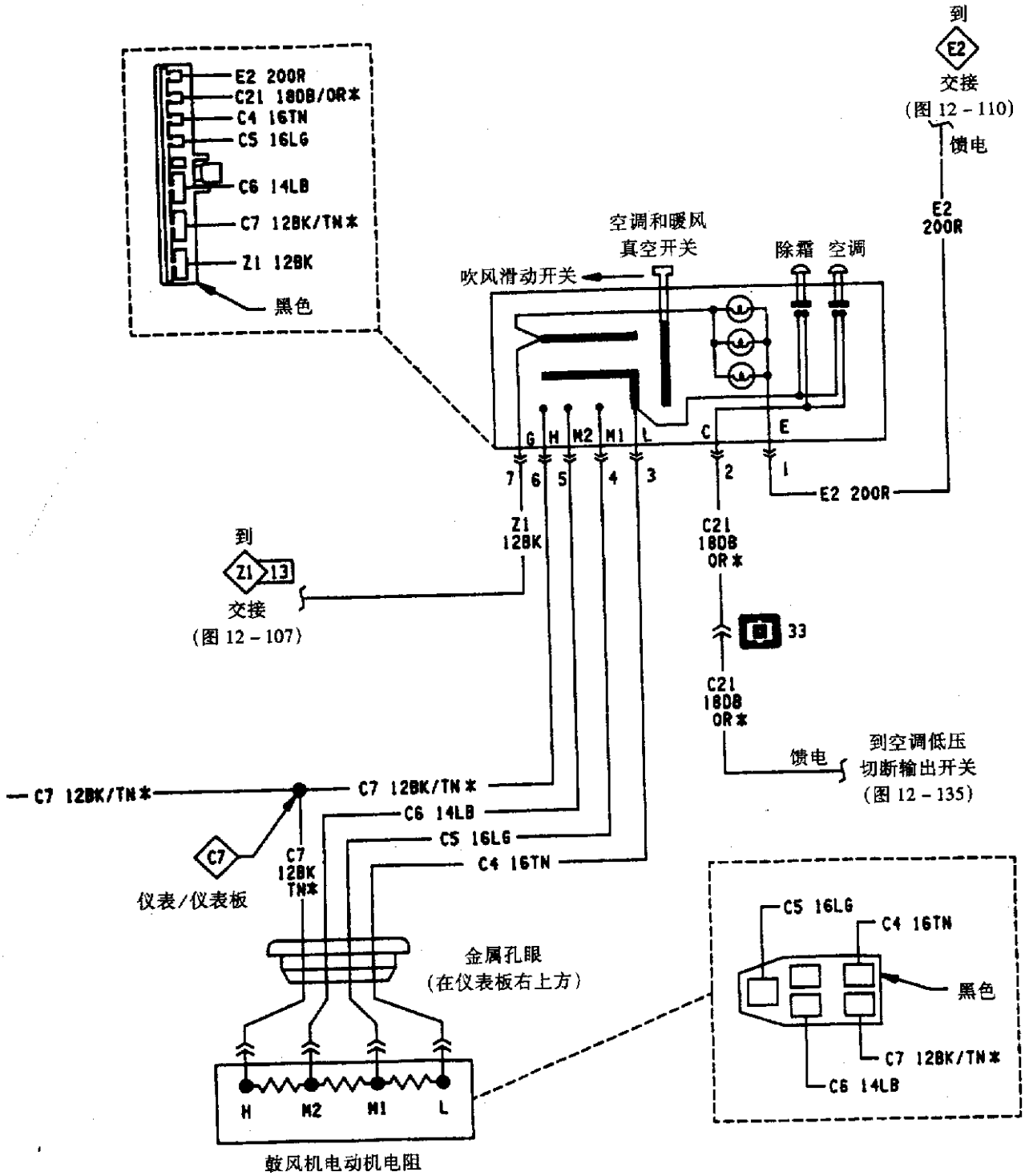


图 12 - 135(d) 空调系统(3.3L 发动机)

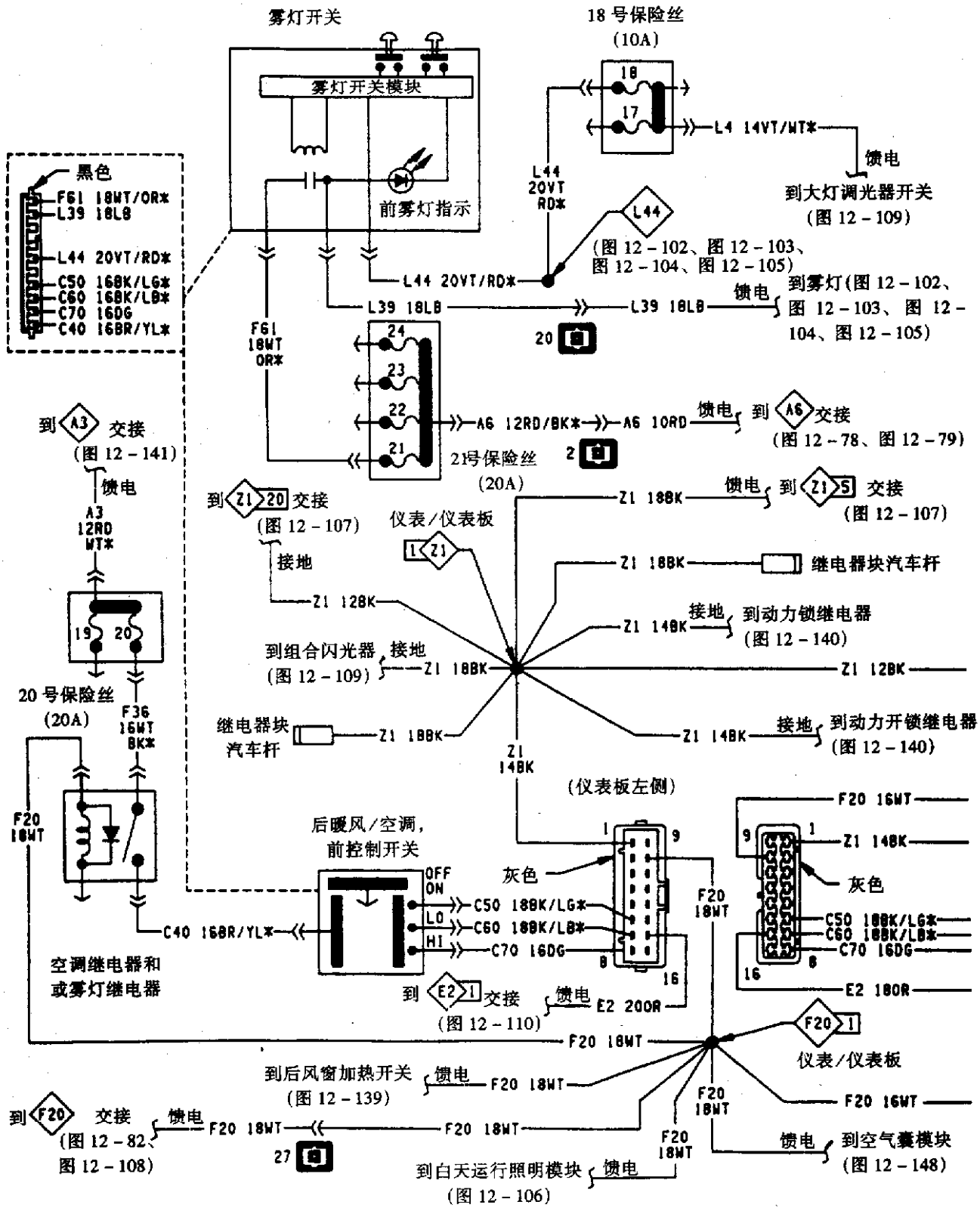


图 12－136(a)　后暖风和空调系统

后暖风和空调总成

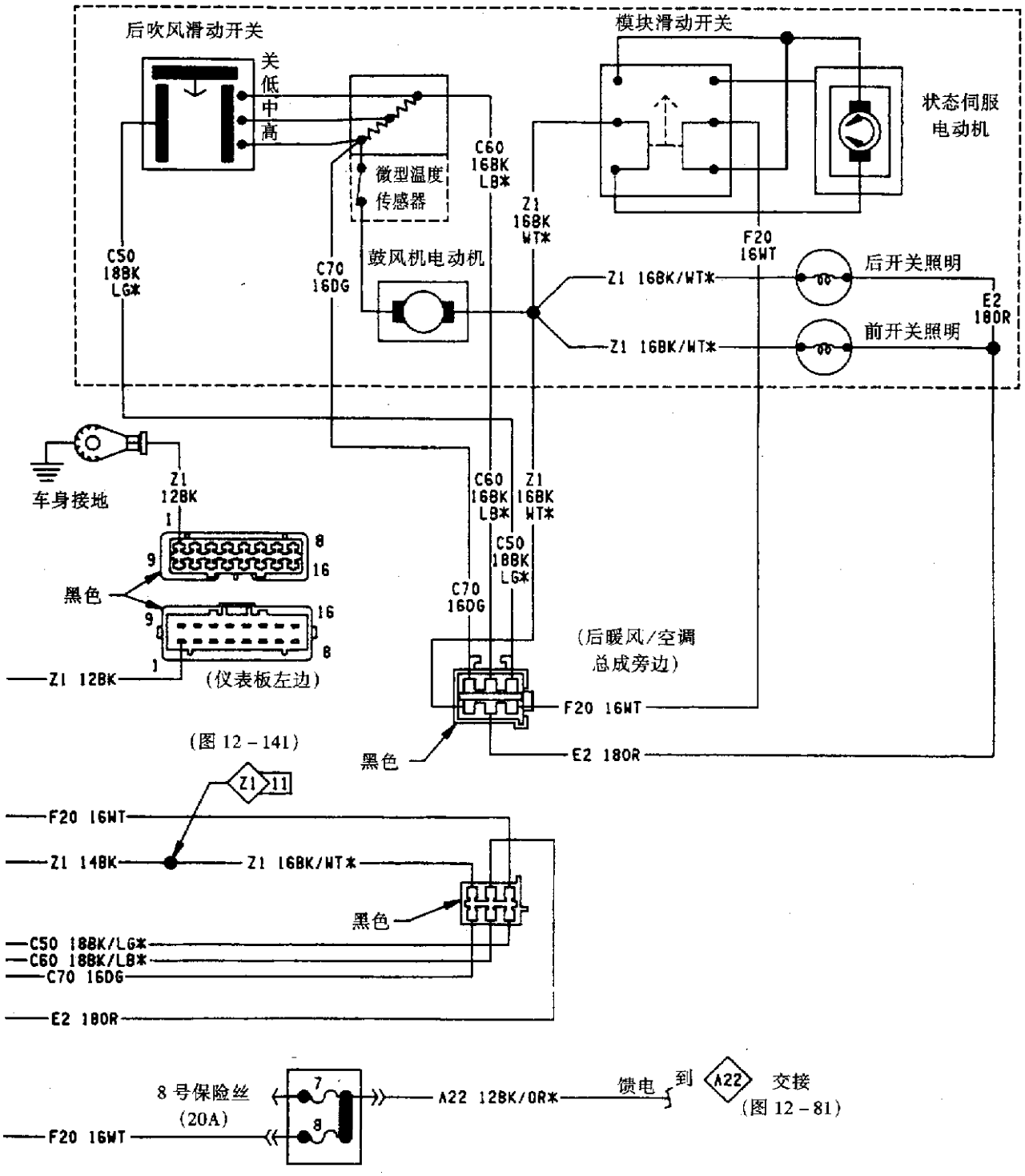


图 12－136(b)　后暖风和空调系统

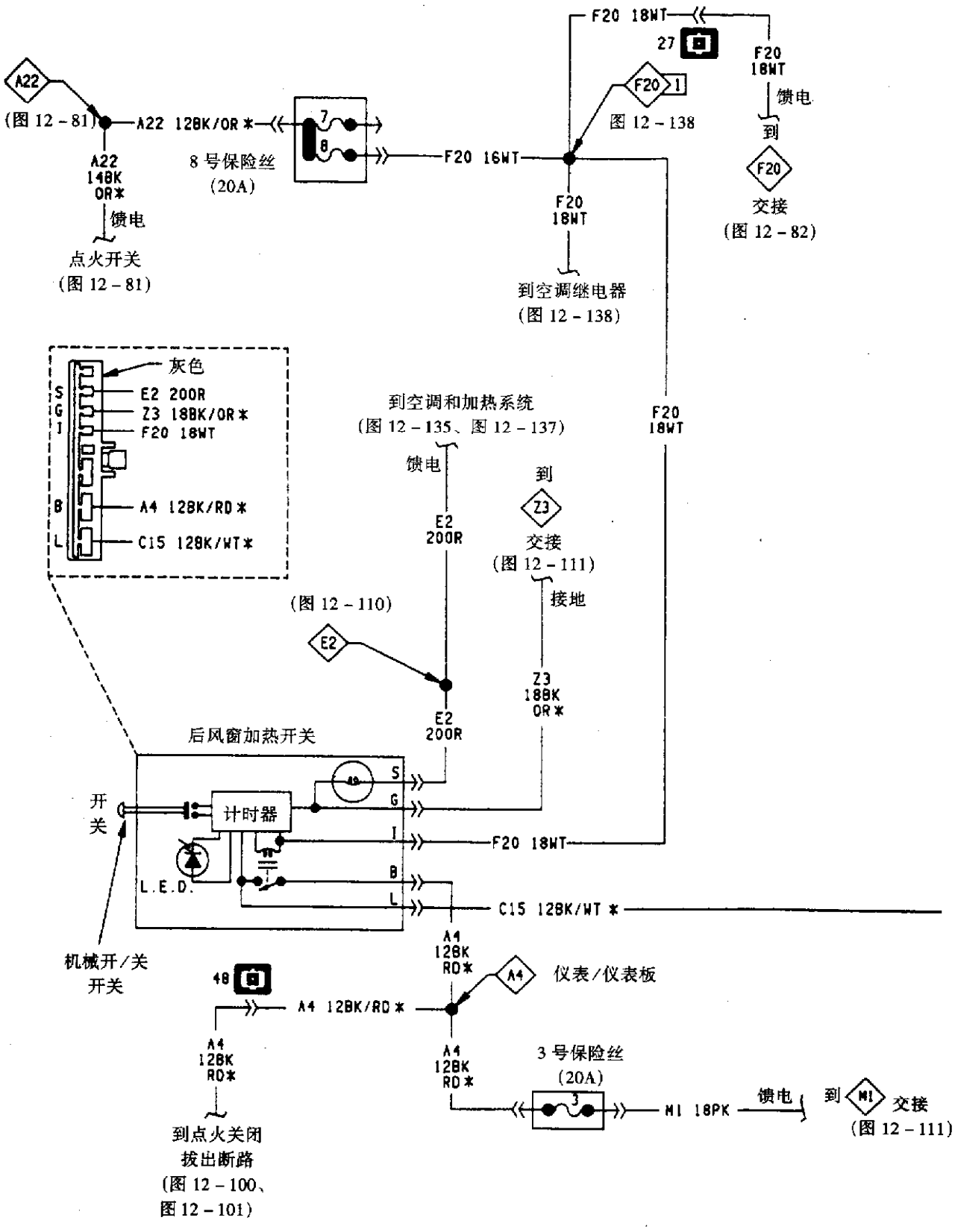


图 12 - 137(a) 后风窗加热系统

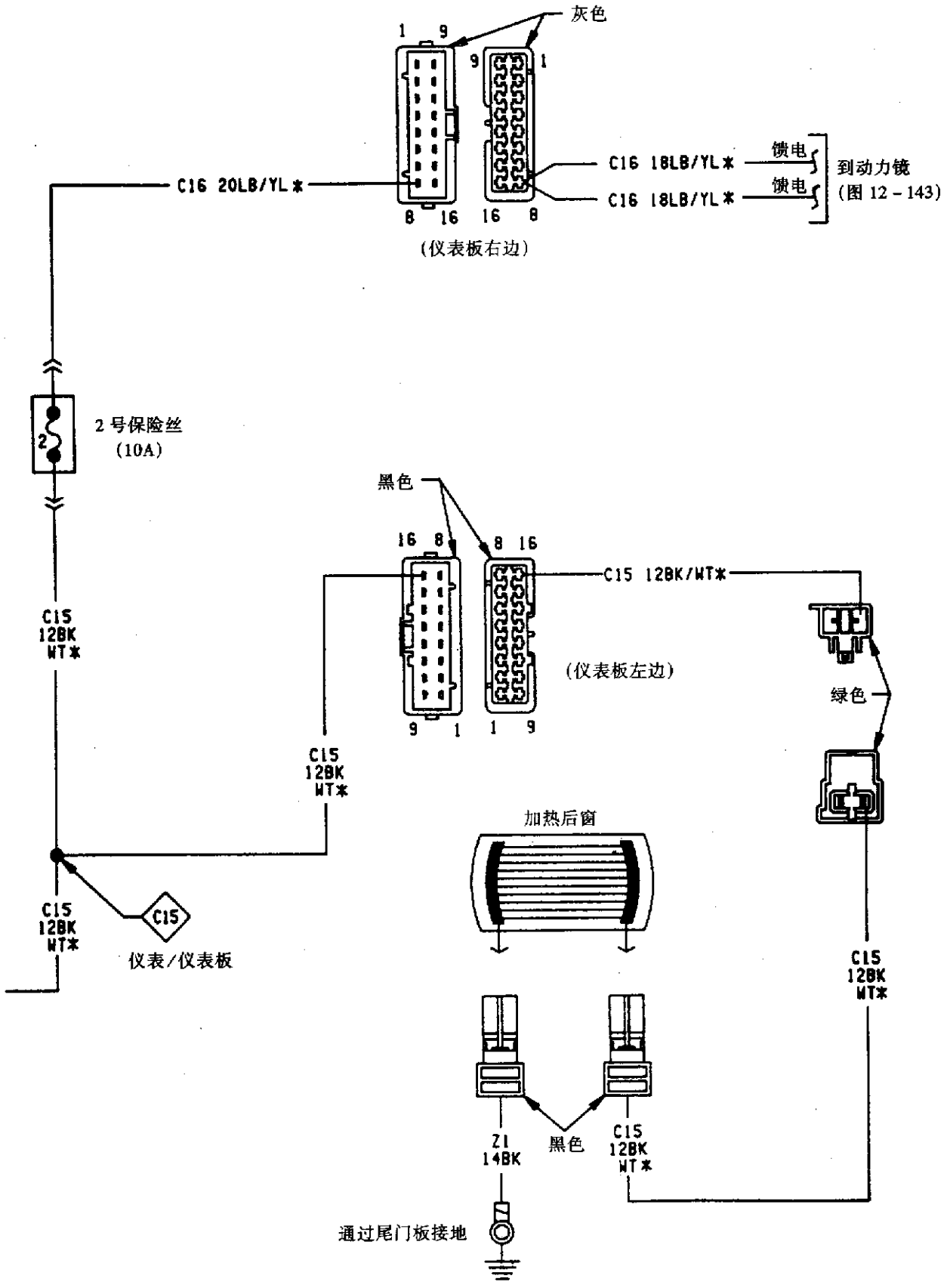


图 12-137(b) 后风窗加热系统

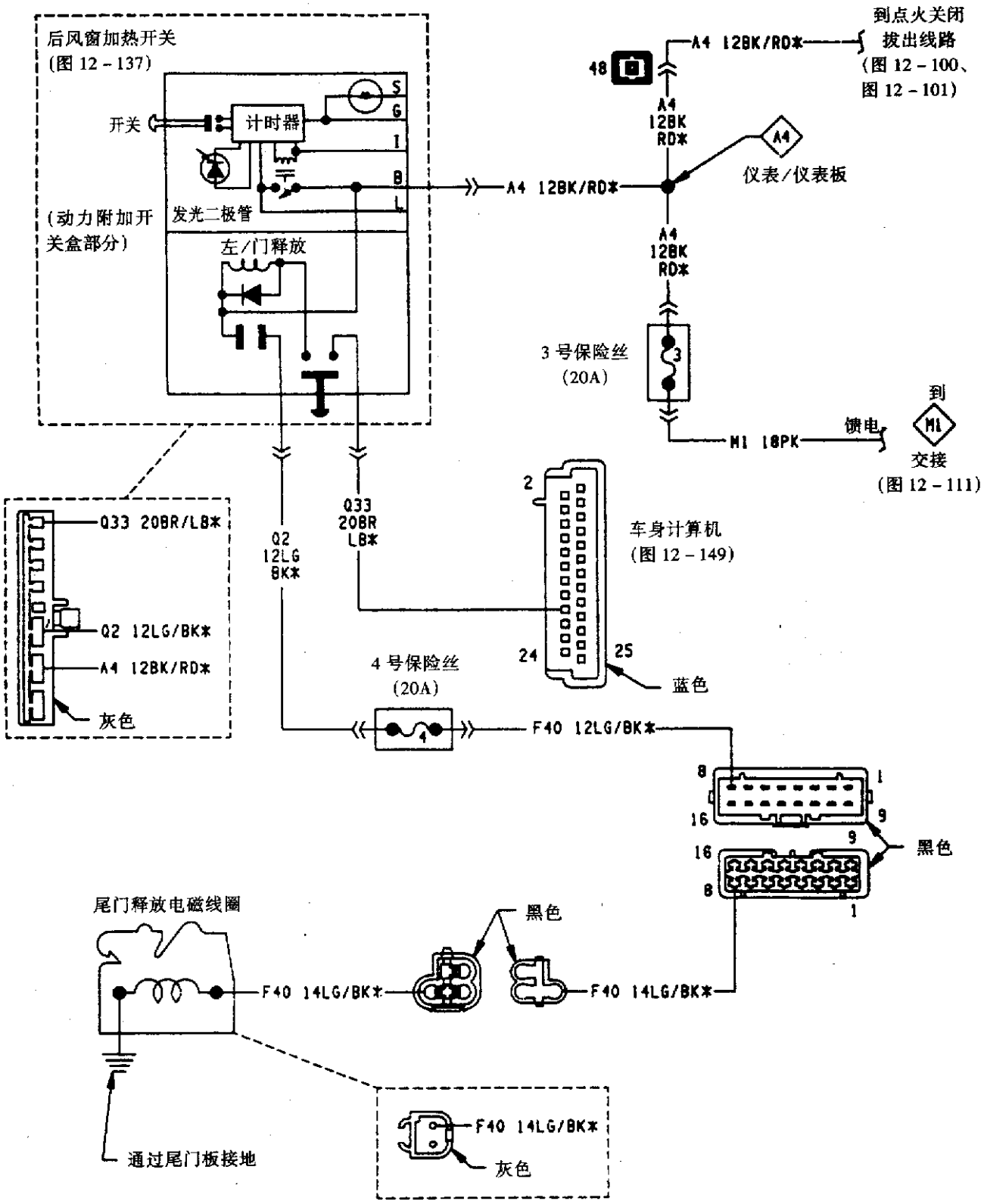

后风窗加热开关
(图 12 - 137)
开关
计时器
S
G
I
B
L
发光二极管
(动力附加开关盒部分)
左门释放
A4 12BK/RD*
到点火关闭拔出线路
(图 12 - 100、图 12 - 101)
48
A4
仪表/仪表板
3 号保险丝
(20A)
3
M1 18PK
馈电
到
M1
交接
(图 12 - 111)
Q33 20BR/LB*
Q2 12LG/BK*
A4 12BK/RD*
灰色
Q2
12LG
BK*
Q33
20BR
LB*
2
车身计算机
(图 12 - 149)
24
25
蓝色
4 号保险丝
(20A)
4
F40 12LG/BK*
8
1
16
9
黑色
尾门释放电磁线圈
F40 14LG/BK*
F40 14LG/BK*
通过尾门板接地
F40 14LG/BK*
灰色

图 12 - 138　尾门释放

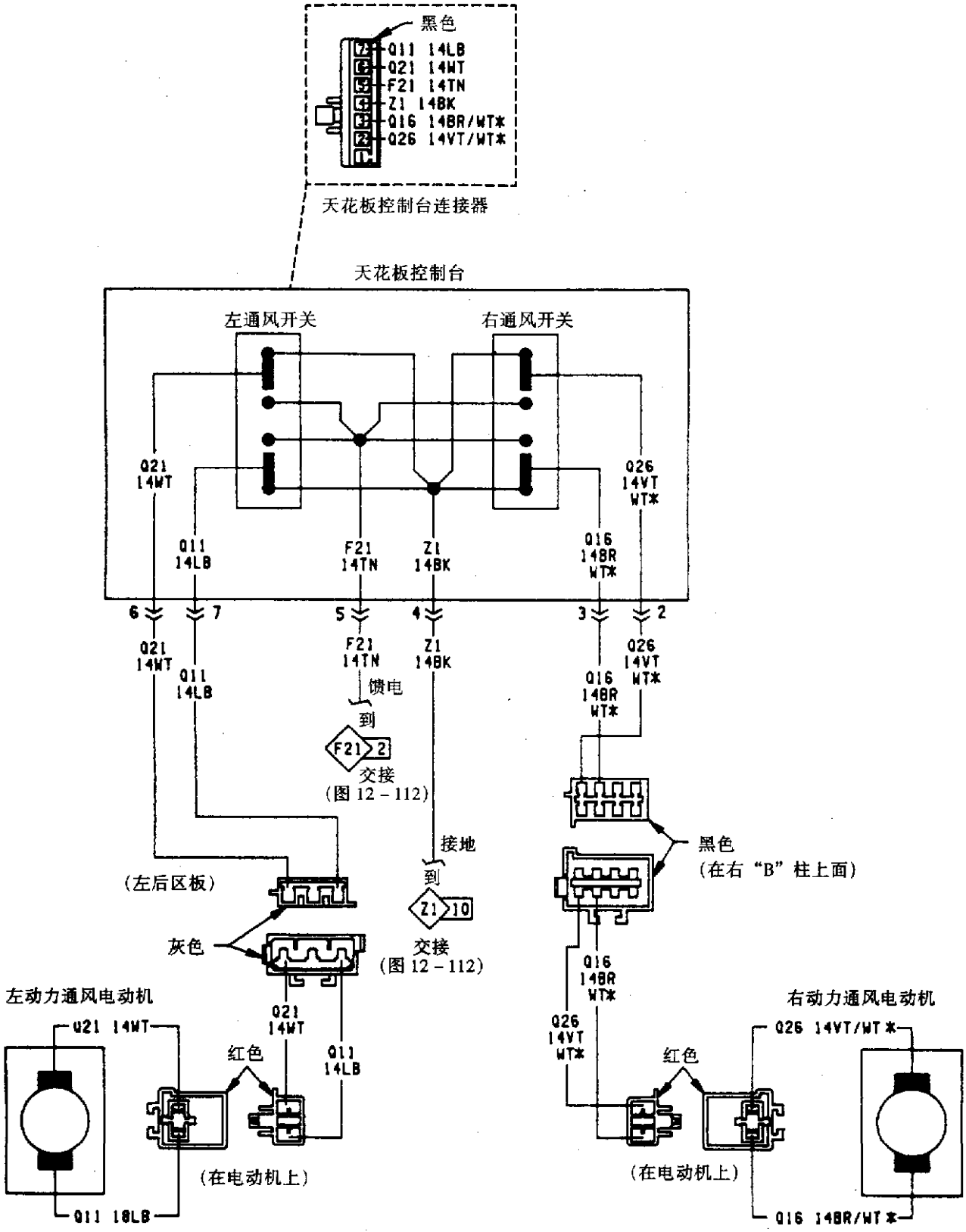
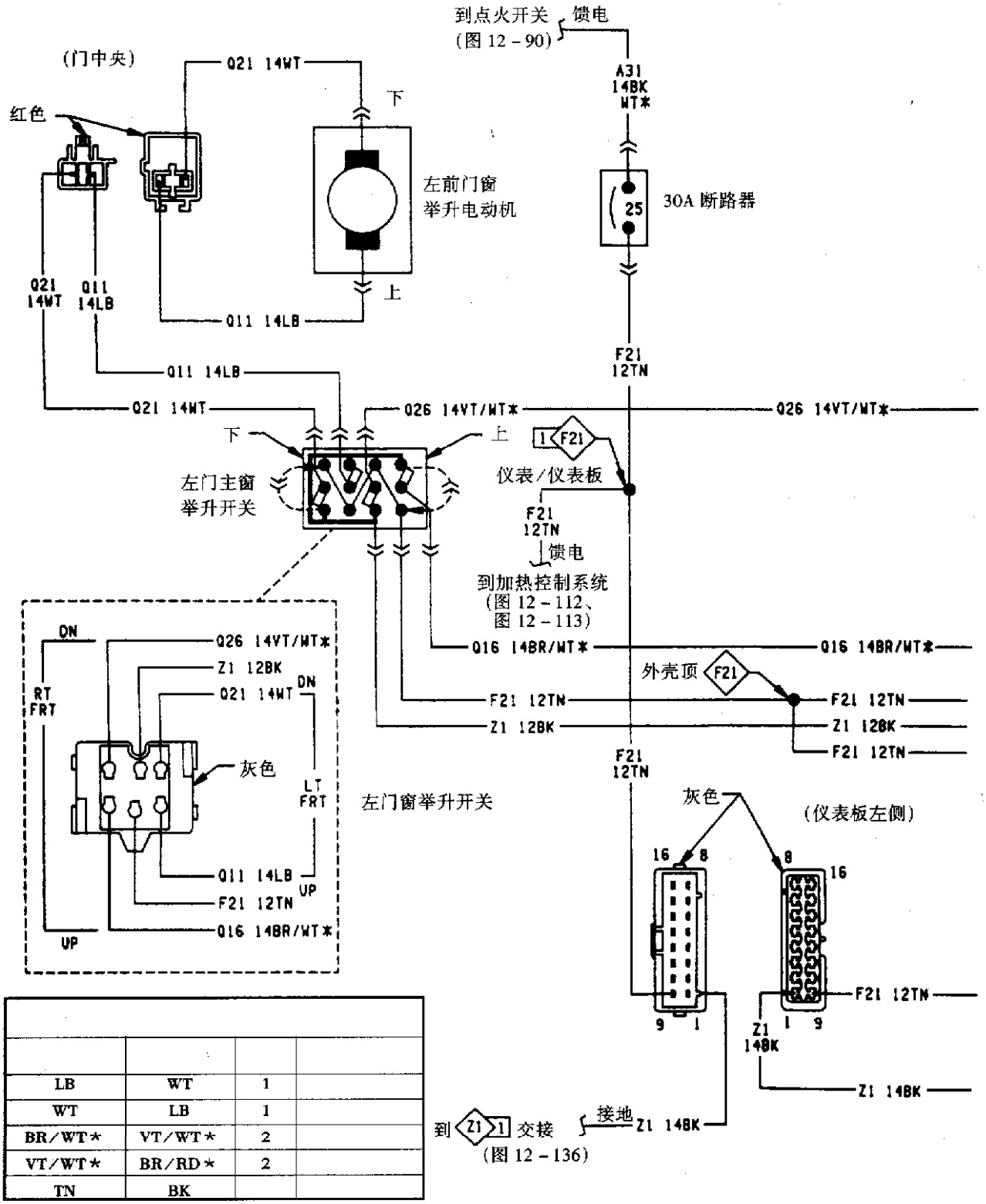
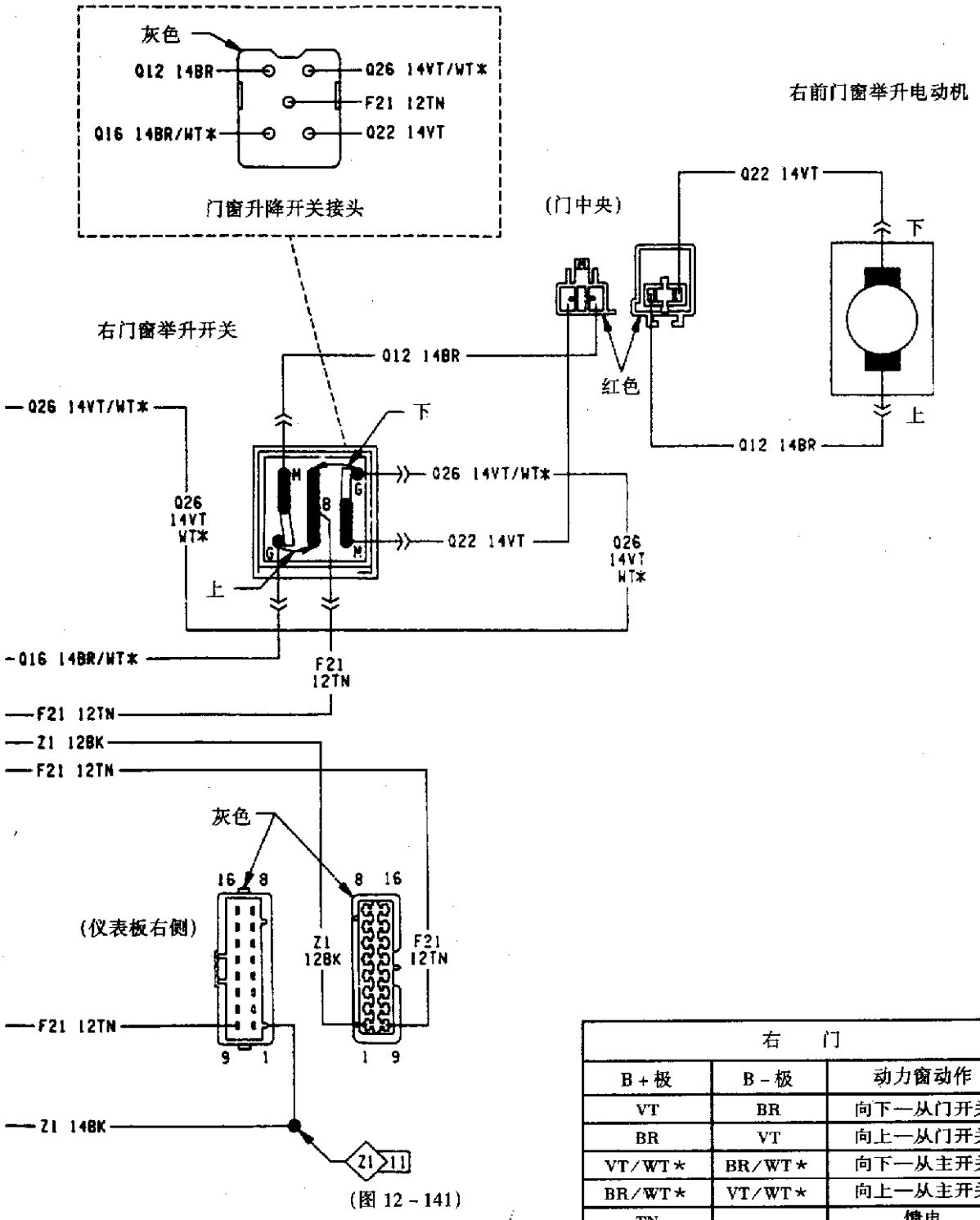


图 12－139　动力后风窗



LB	WT	1	
WT	LB	1	
BR/WT*	VT/WT*	2	
VT/WT*	BR/RD*	2	
TN	BK		

图 12－140(a)　动力门窗举升系统



(图 12－141)

右　门		
B＋极	B－极	动力窗动作
VT	BR	向下—从门开关
BR	VT	向上—从门开关
VT/WT*	BR/WT*	向下—从主开关
BR/WT*	VT/WT*	向上—从主开关
TN	-	馈电

图 12－140(b)　动力门窗举升系统

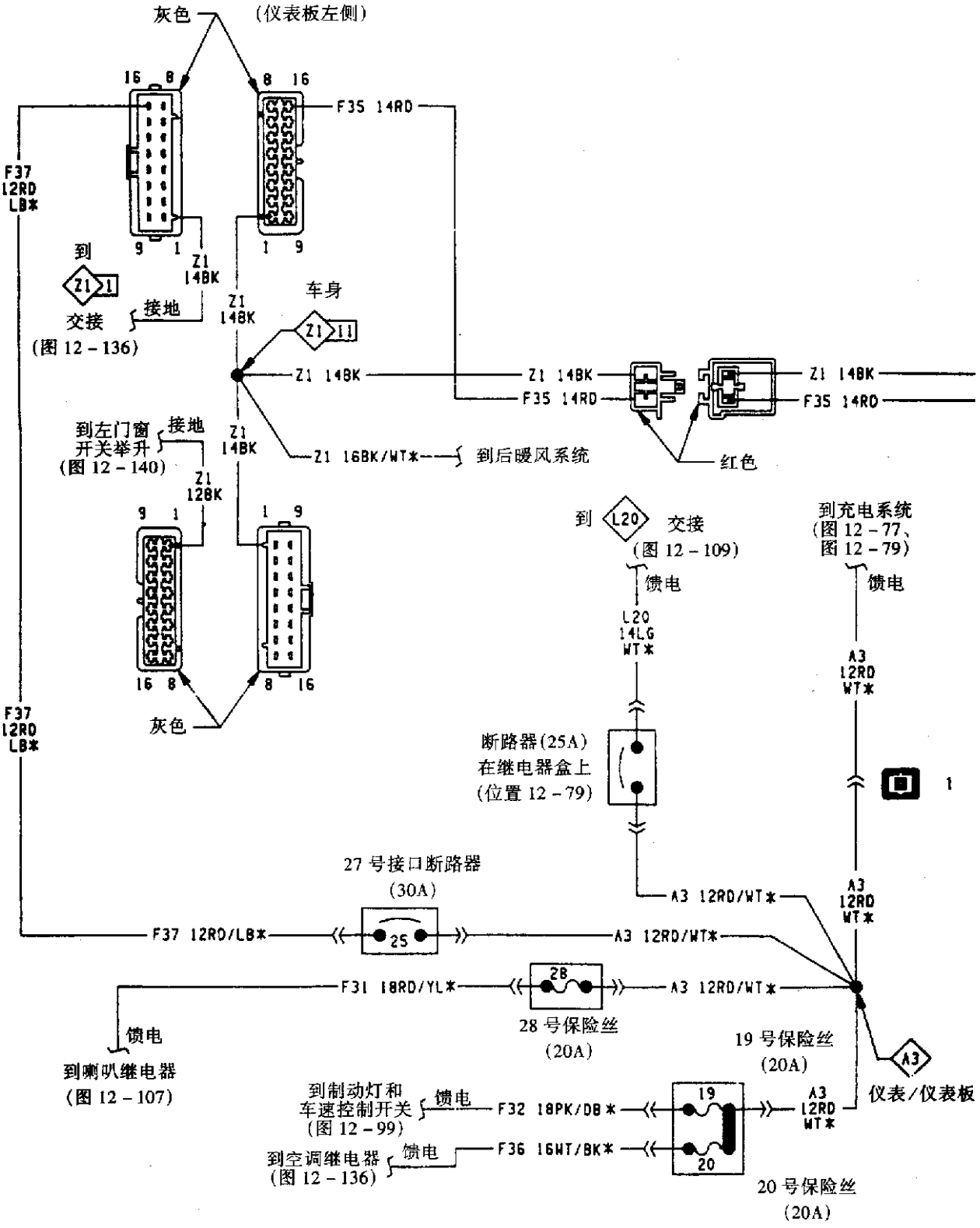


图 12-141(a) 动力座系统

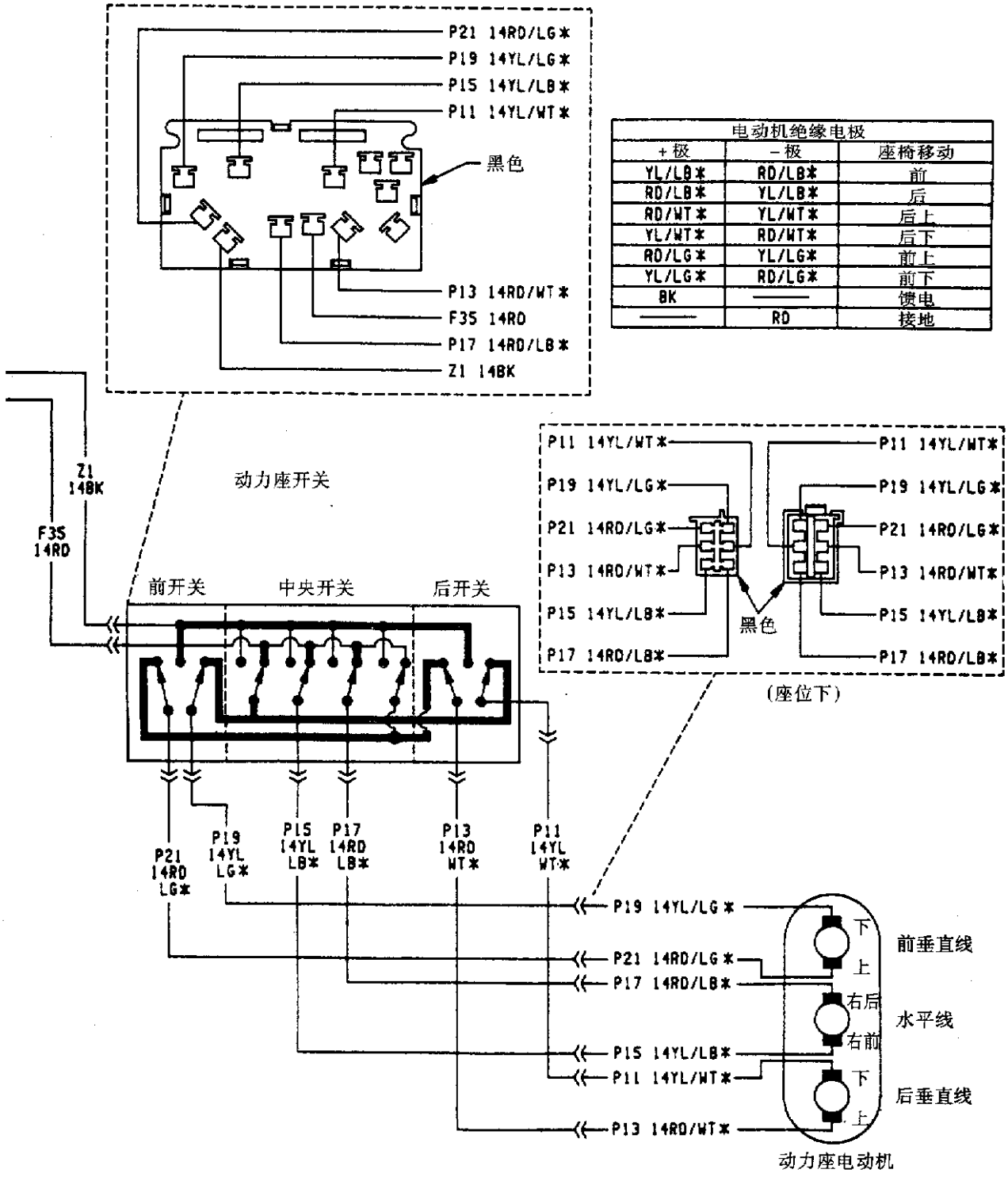


图 12-141(b) 动力座系统

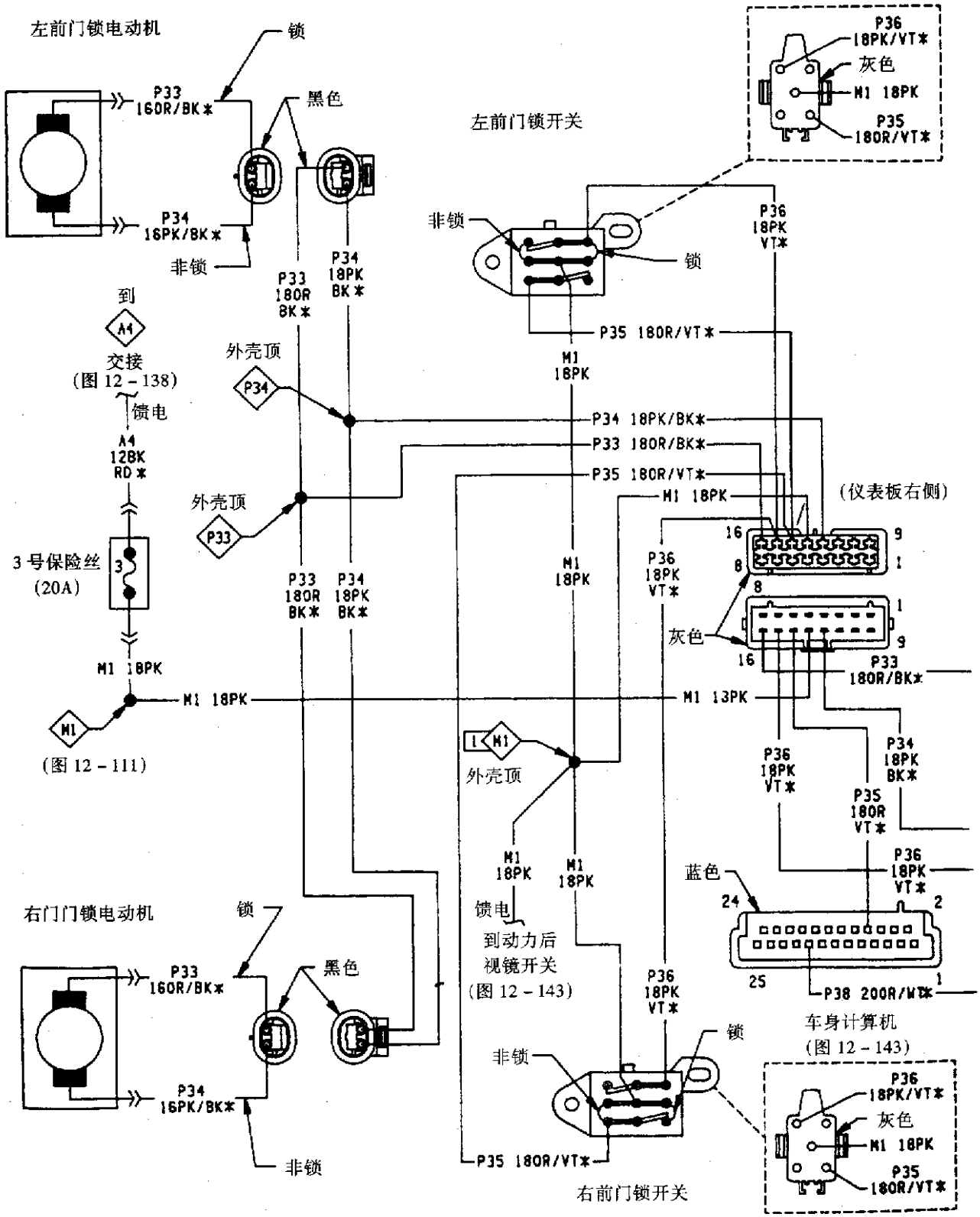


图 12 - 142(a)　门锁系统

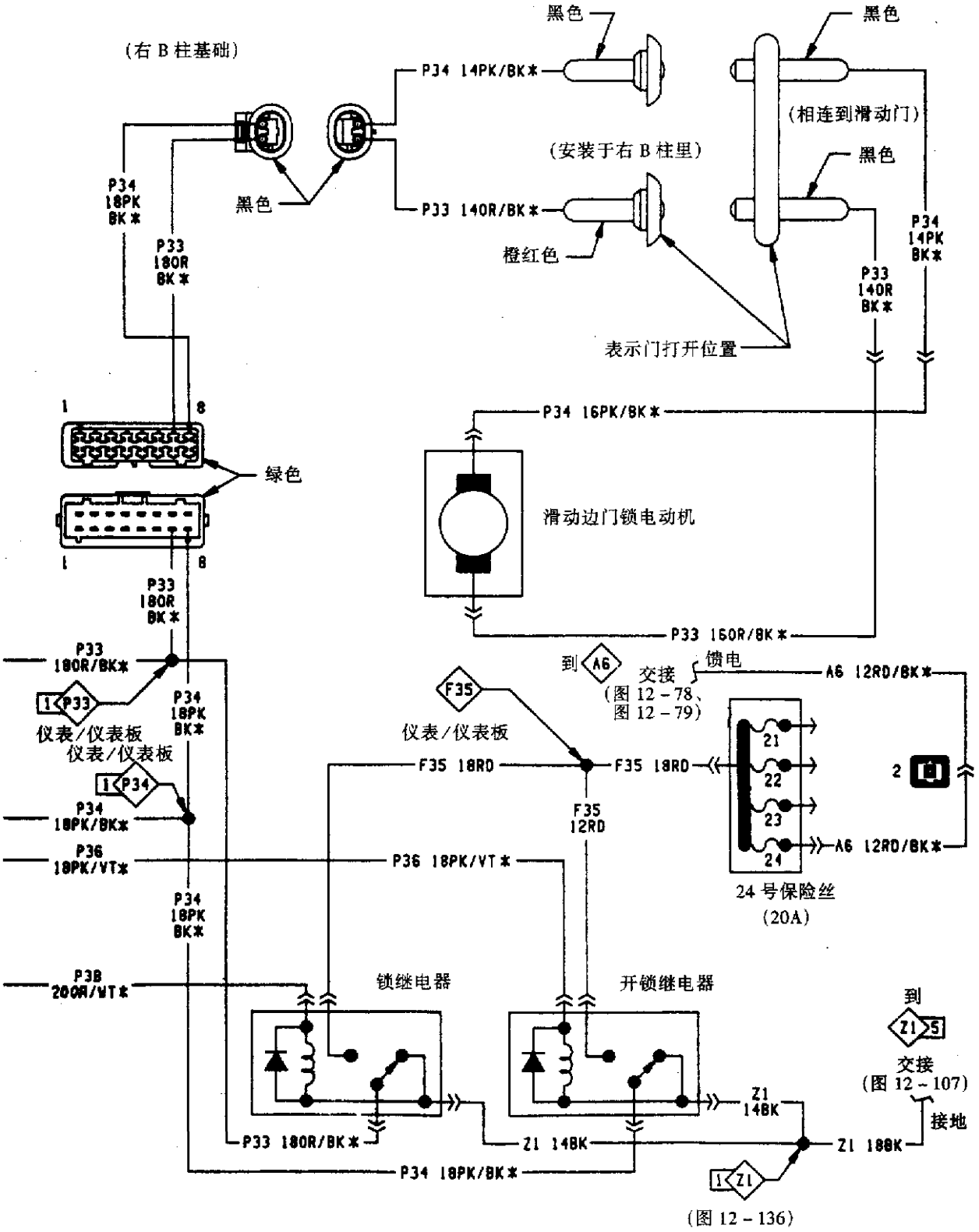


图 12-142(b) 门锁系统

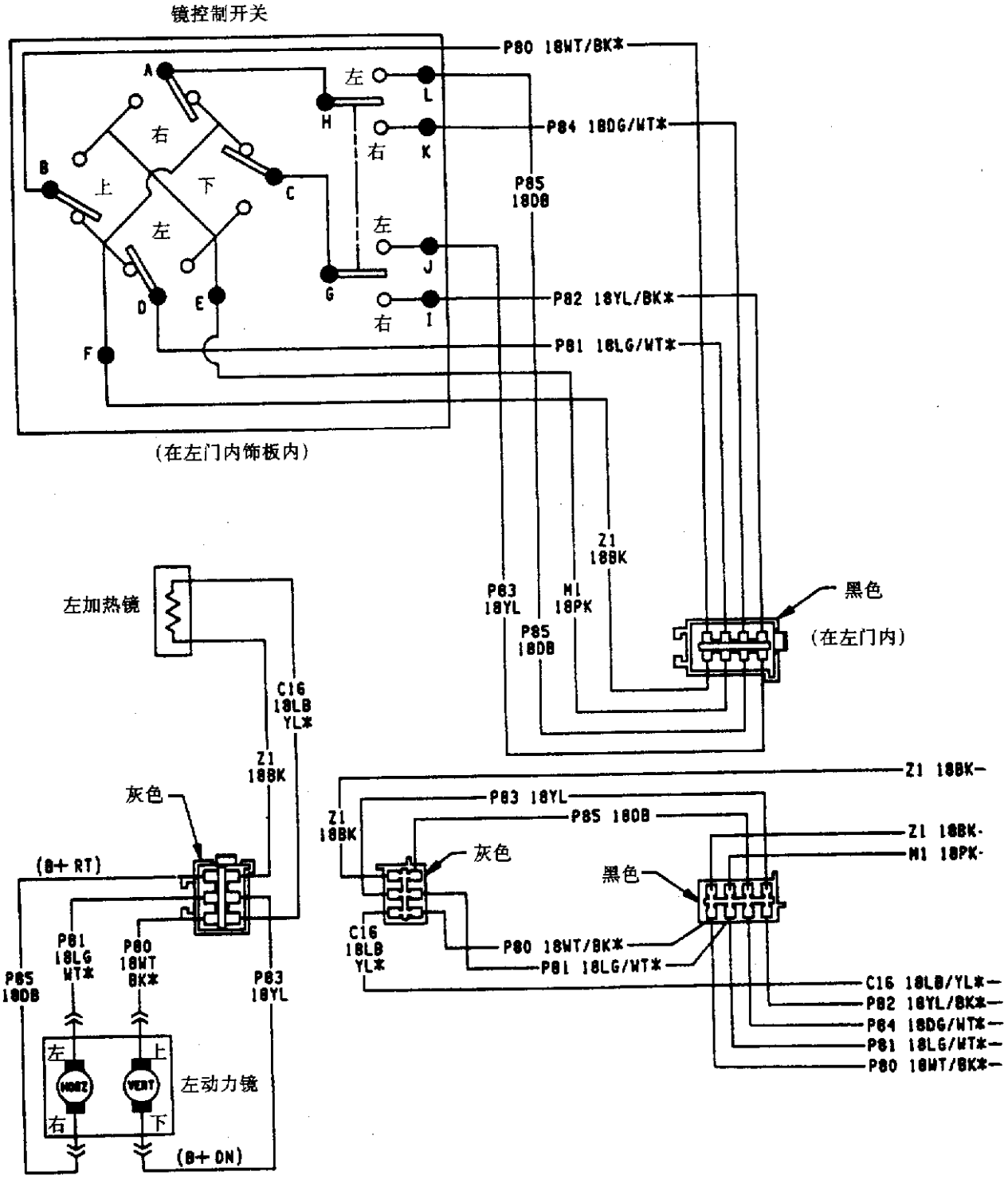


图 12－143(a)　动力遥控后视镜

按钮	电路选择(左)	电路选择(右)	镜方向
A	AE, BCDF, HL, GJ	AE, BCDF, HK, GI	右
B	BE, ACDF, HL, GJ	BE, ACDF, HK, GI	上
C	CE, ABDF, HL, GJ	CE, ABDF, HK, GI	下
D	DE, ABCF, HL, GJ	DE, ABCF, HK, GI	左

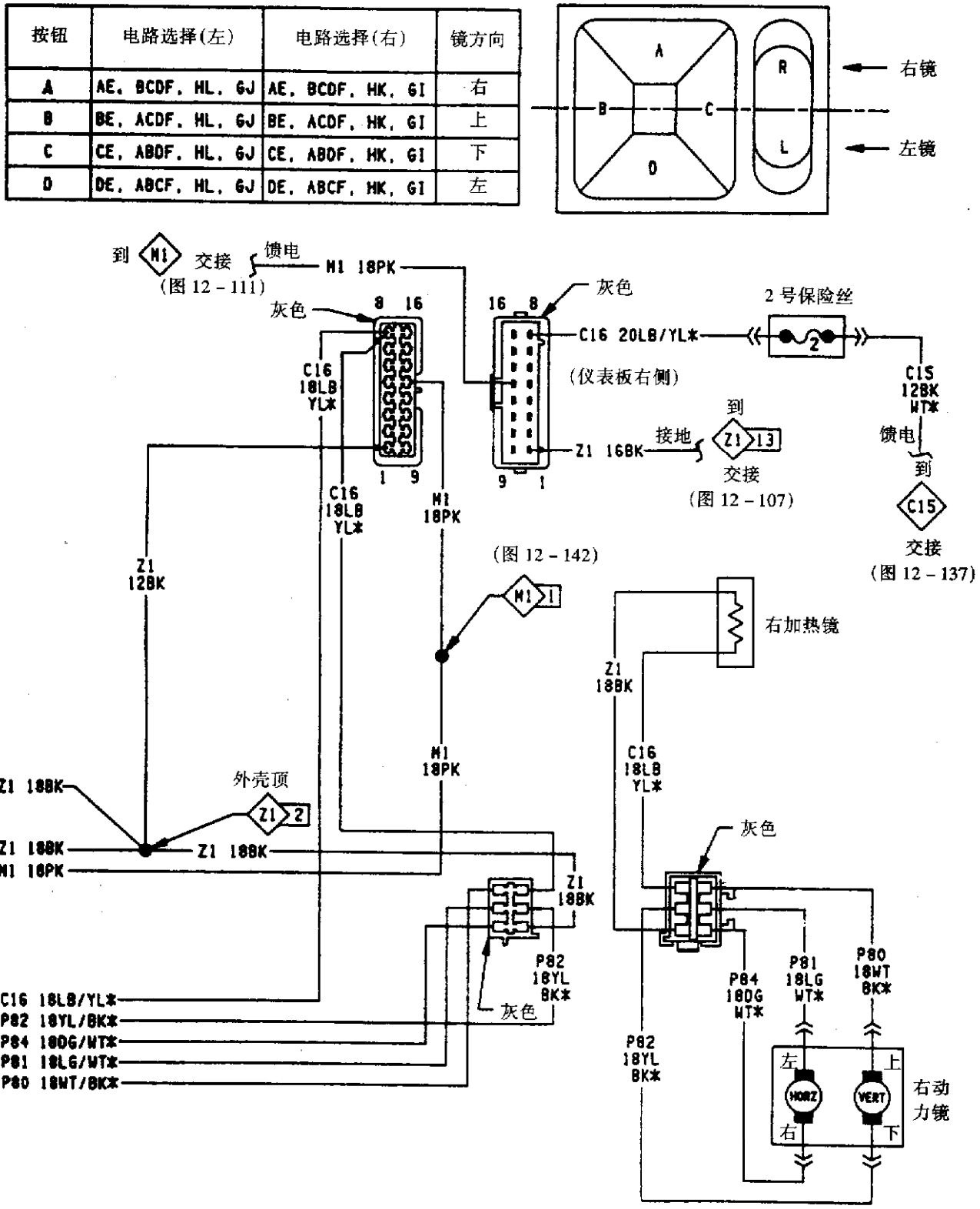


图 12 - 143(b) 动力遥控后视镜

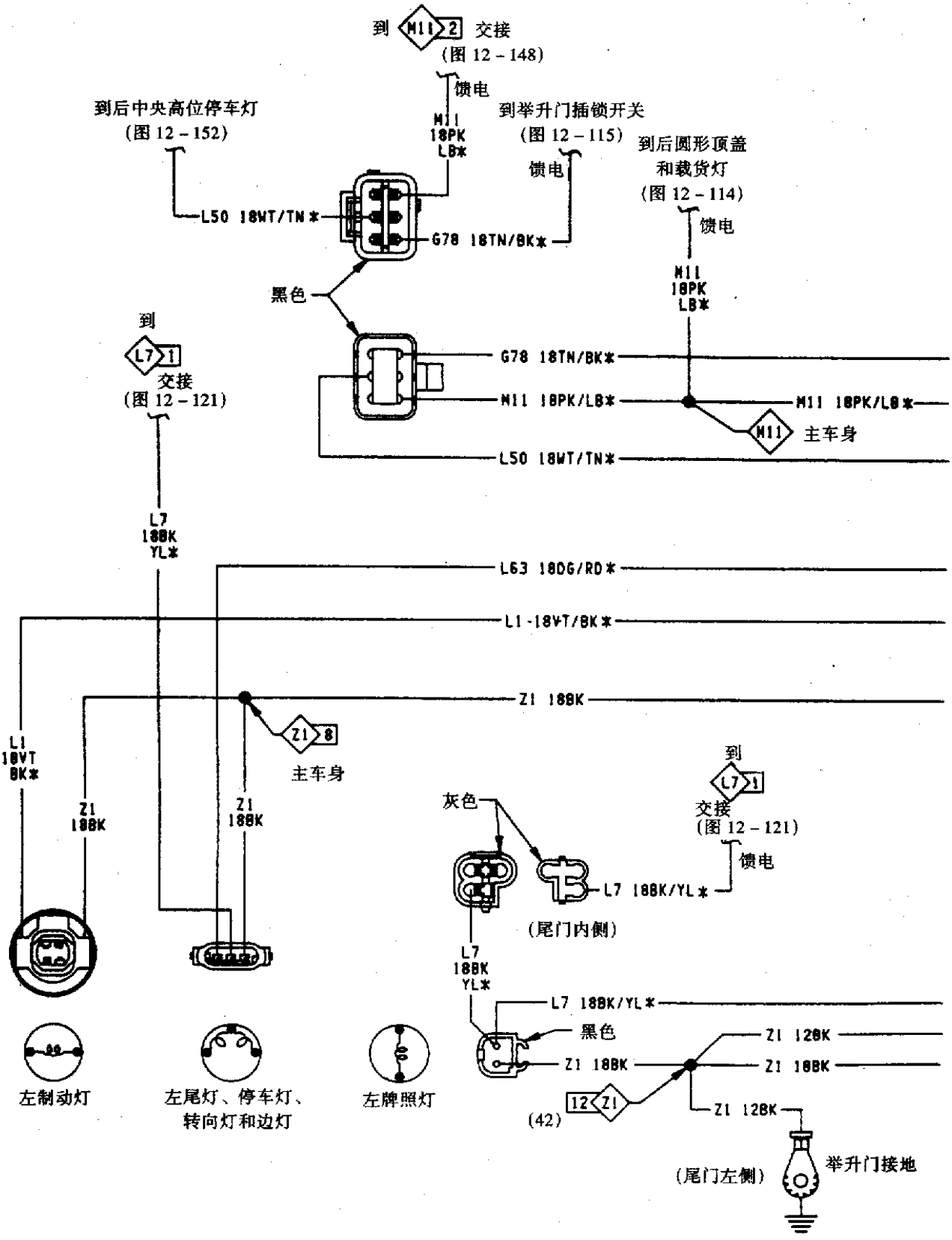


图 12－144(a)　后灯和拖车牵引

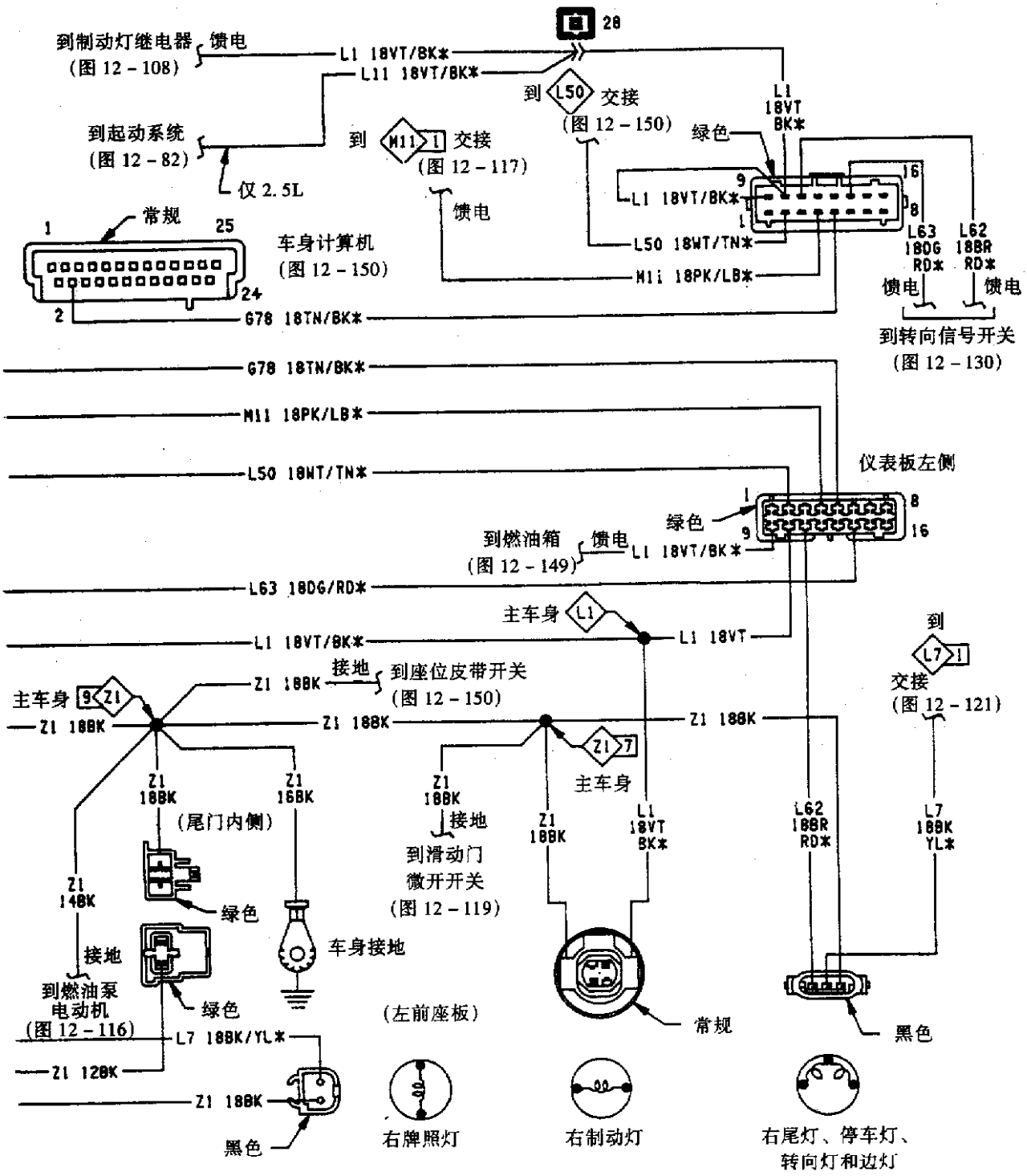


图 12 - 144(b) 后灯和拖车牵引

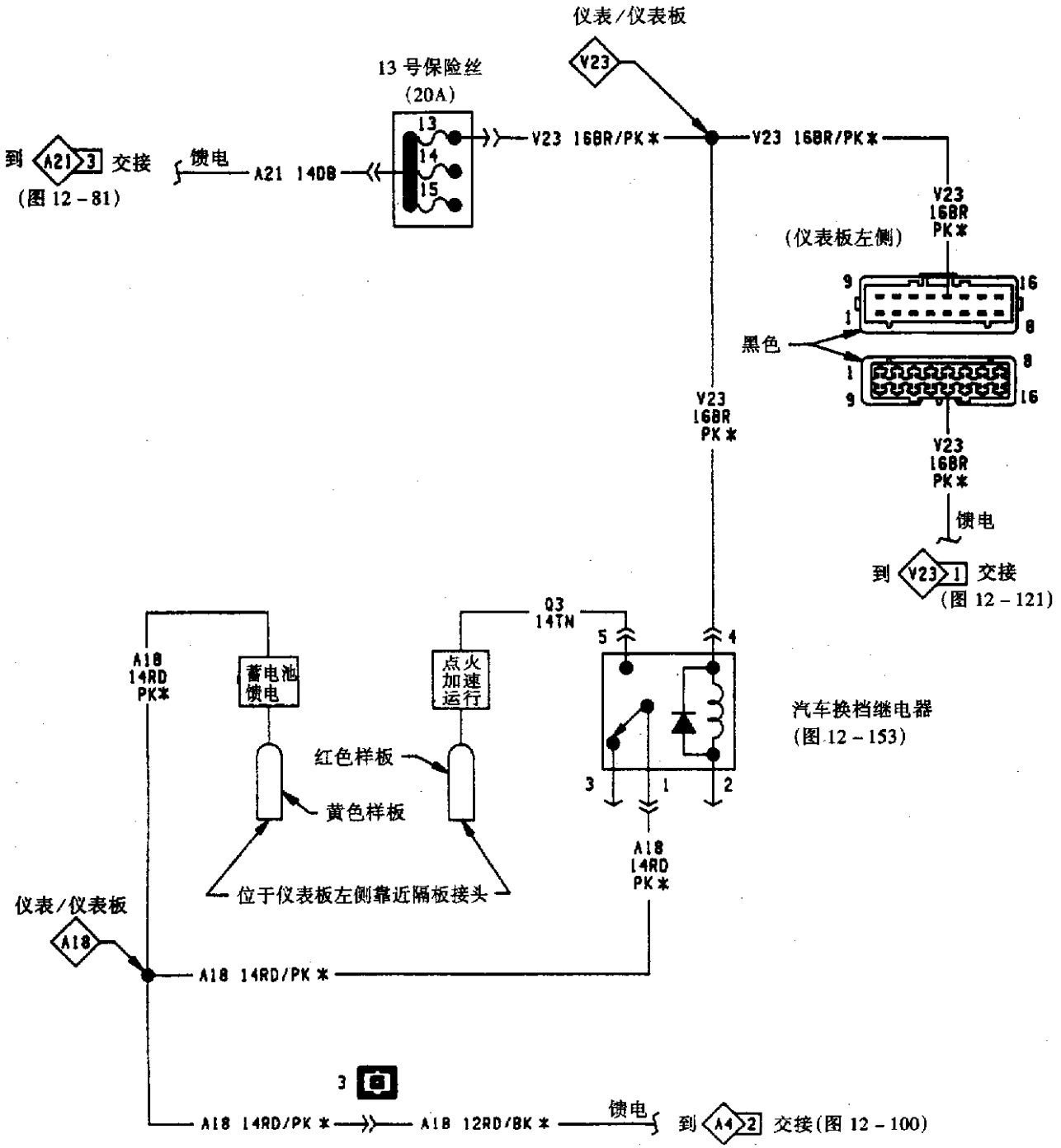


图 12-145　汽车换档电路

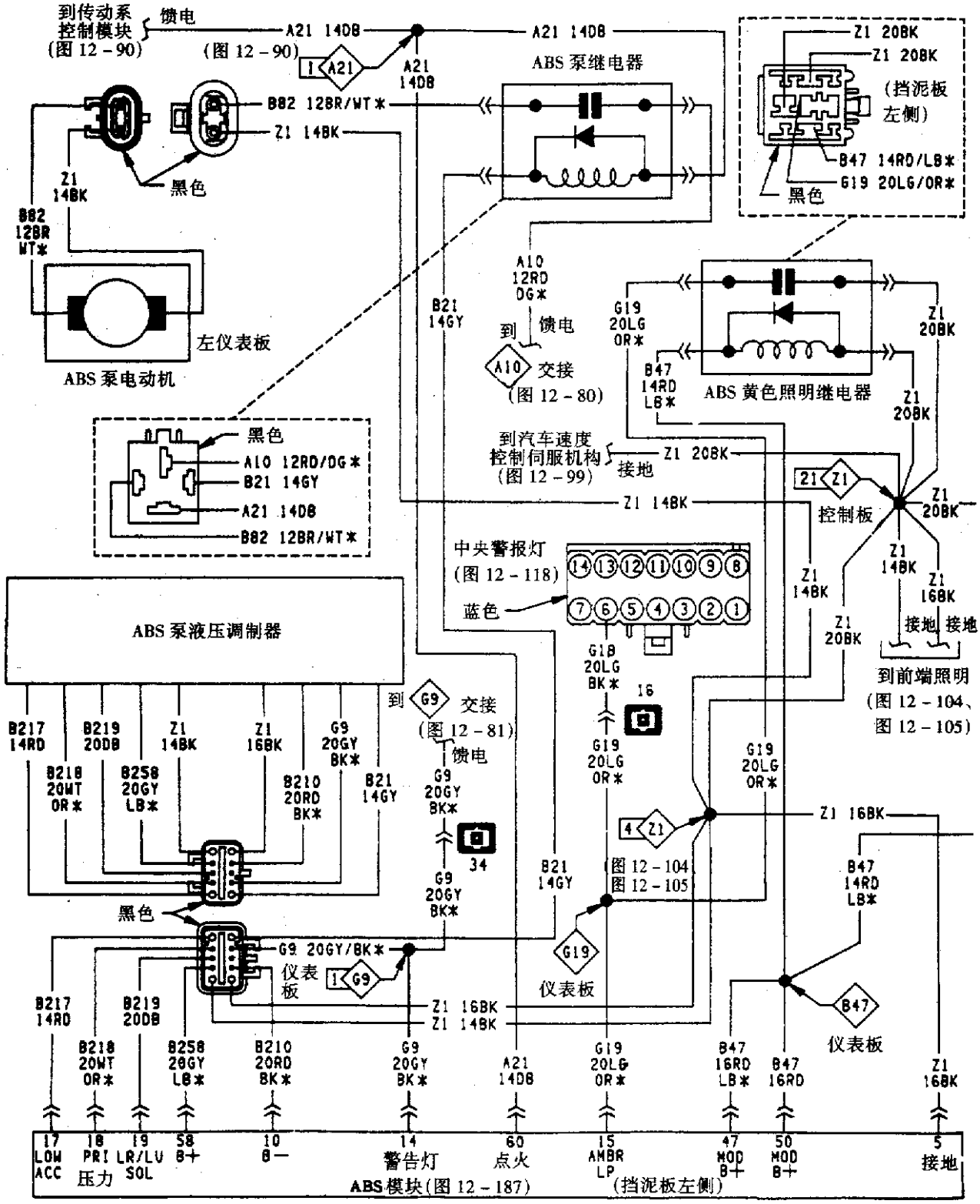


图 12－146(a)　防抱死制动系统(一)

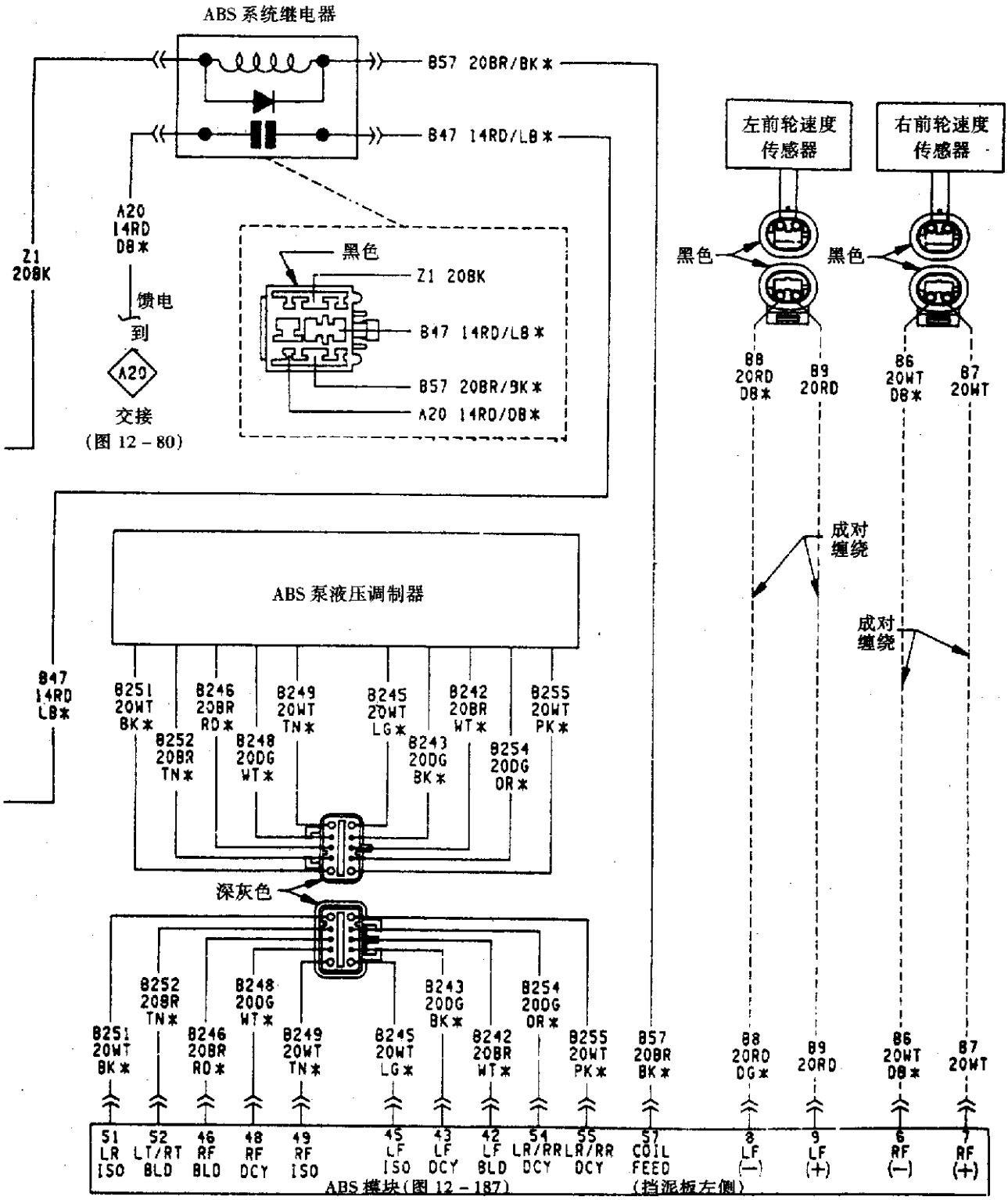


图 12-146(b) 防抱死制动系统(一)

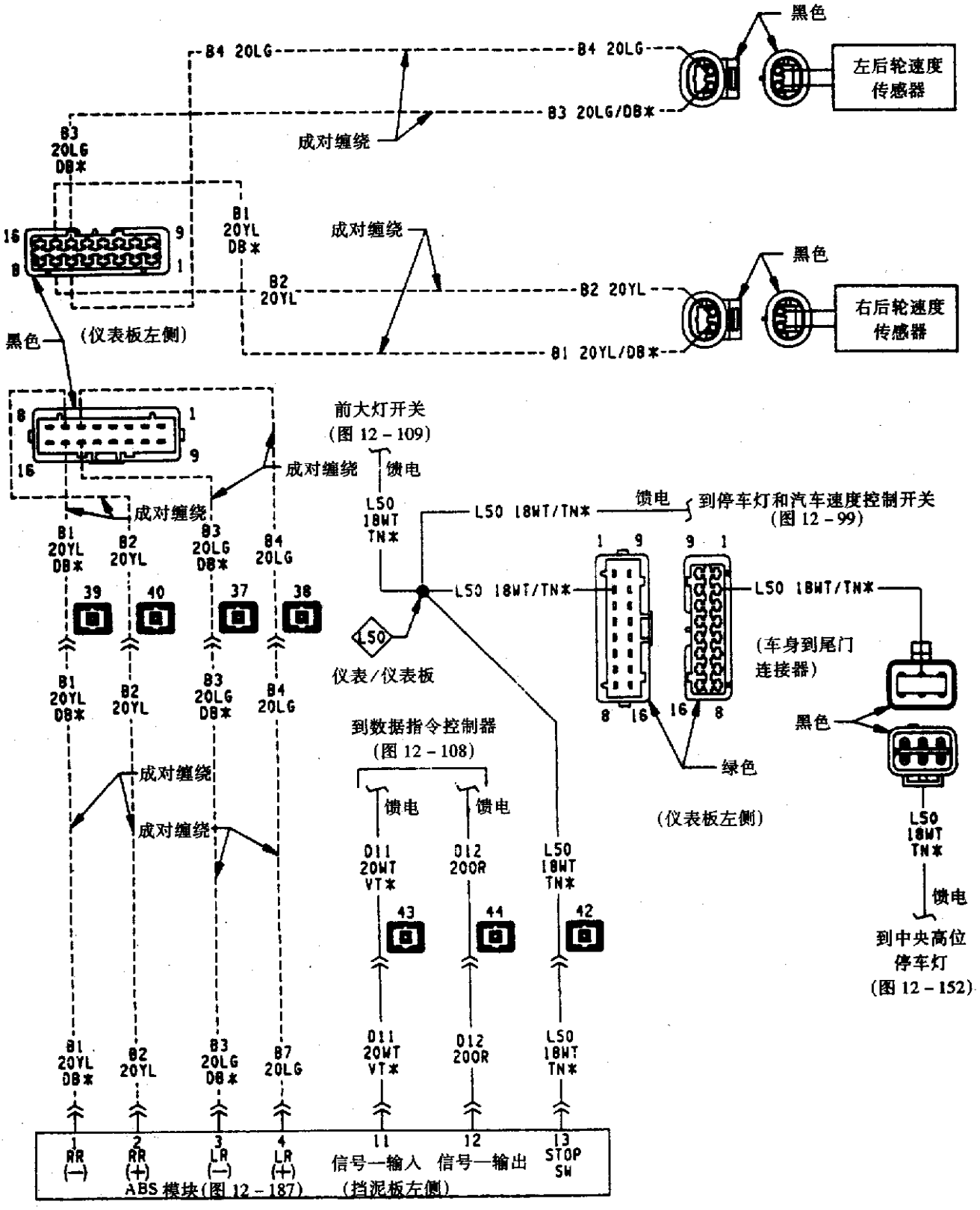


图 12 - 147　防抱死制动系统(二)

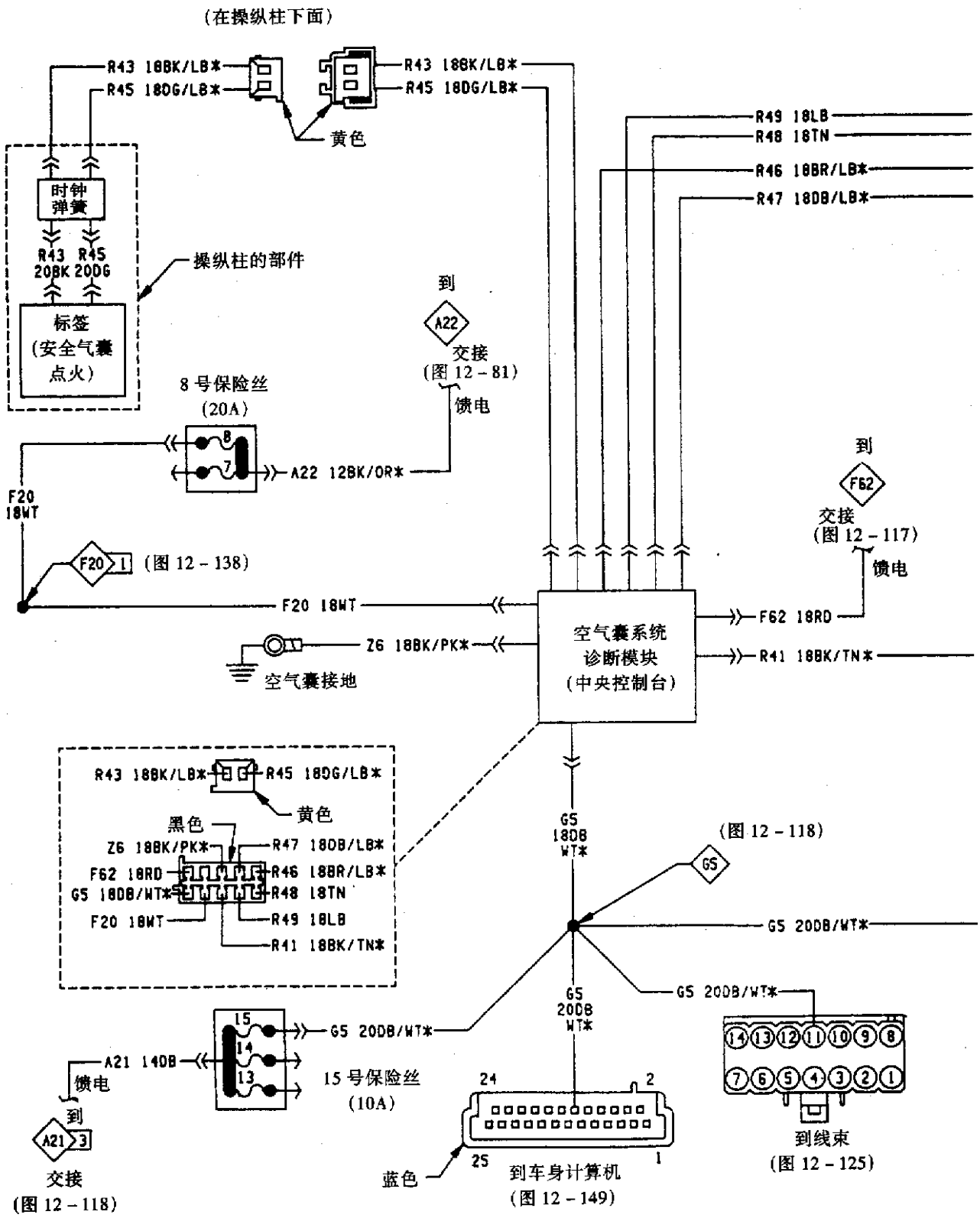


图 12 - 148(a)　空气囊系统

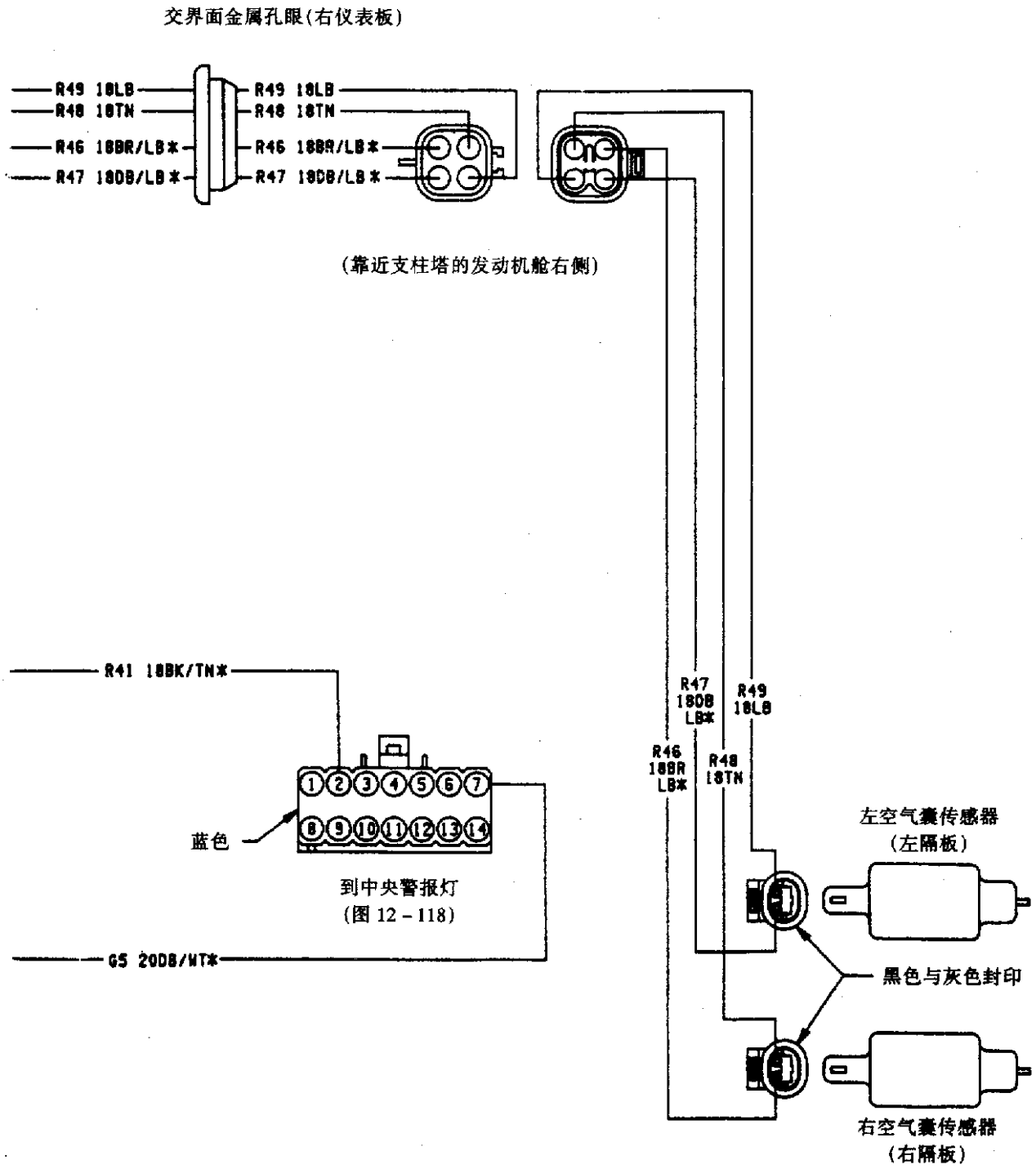


图 12 - 148(b) 空气囊系统

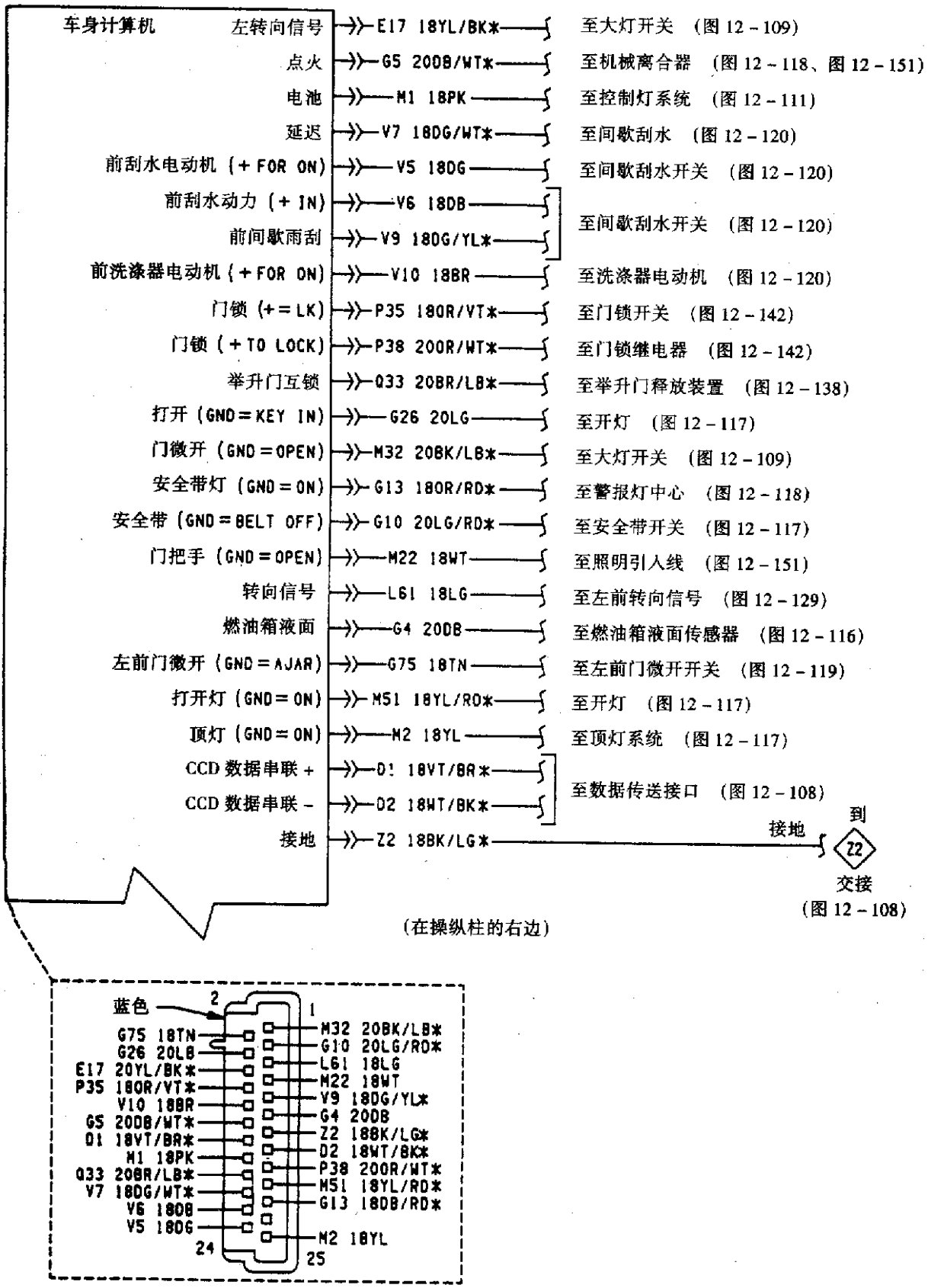


图 12－149 车身计算机(一)

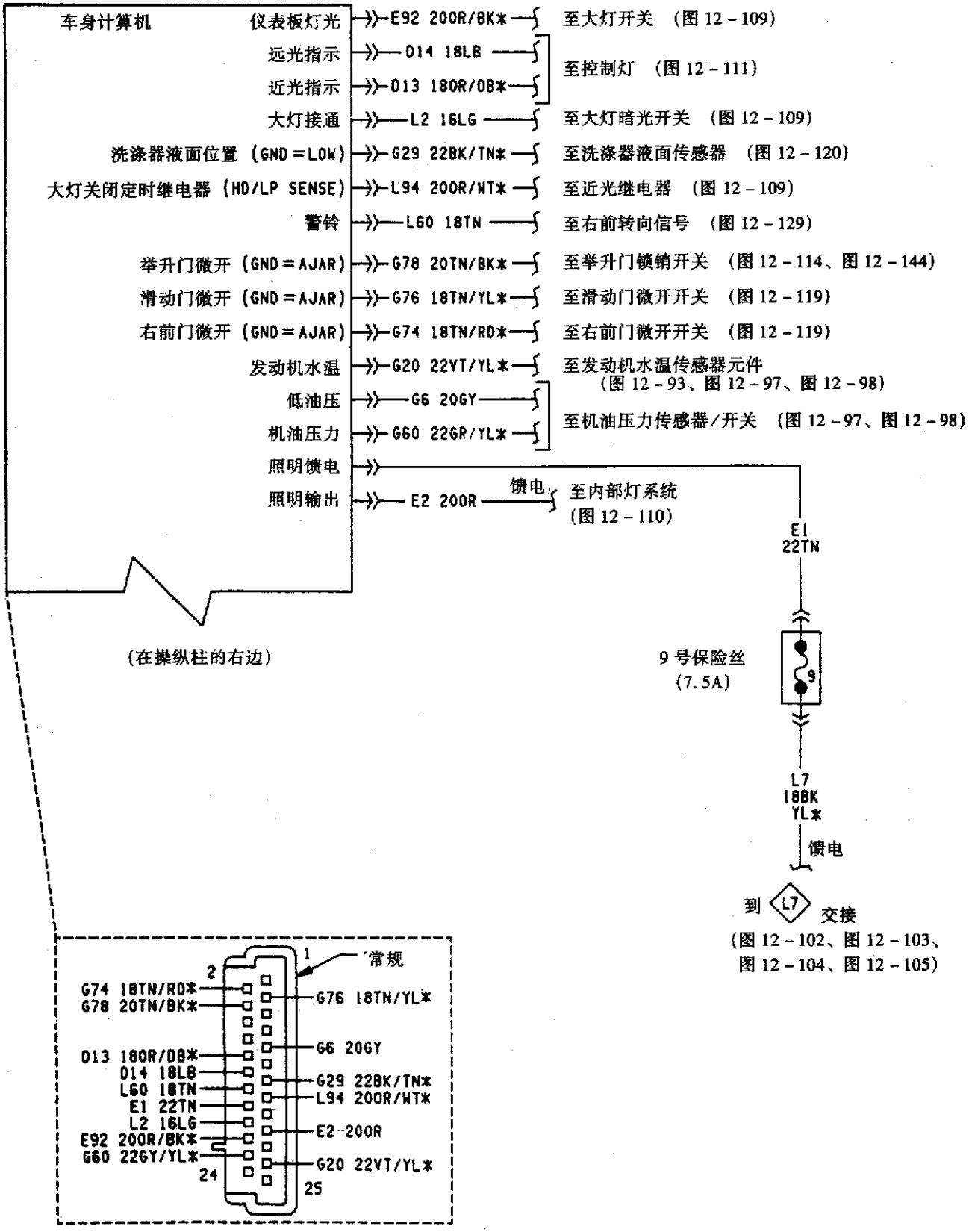


图 12-150 车身计算机(二)

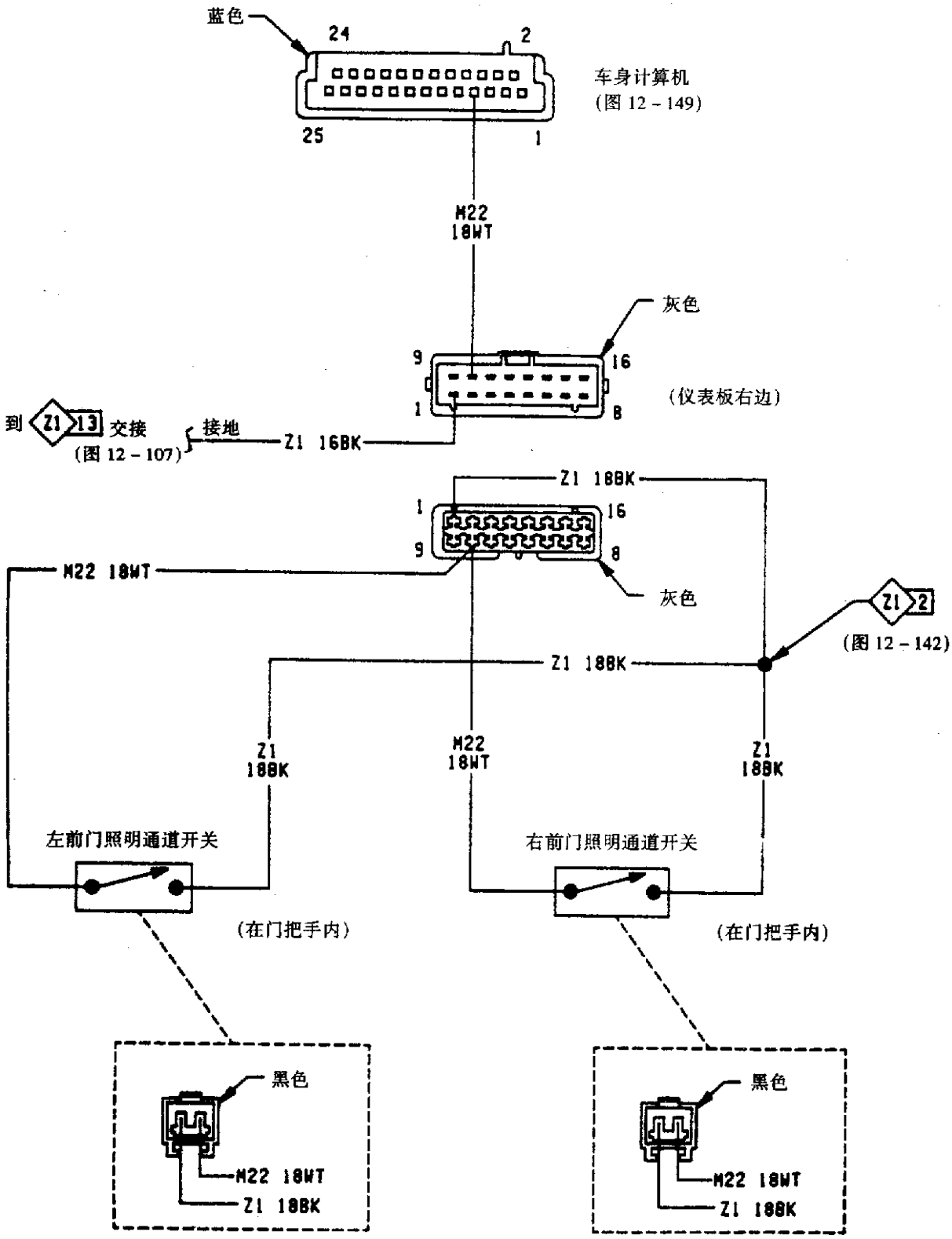


图 12 - 151　照明通道系统

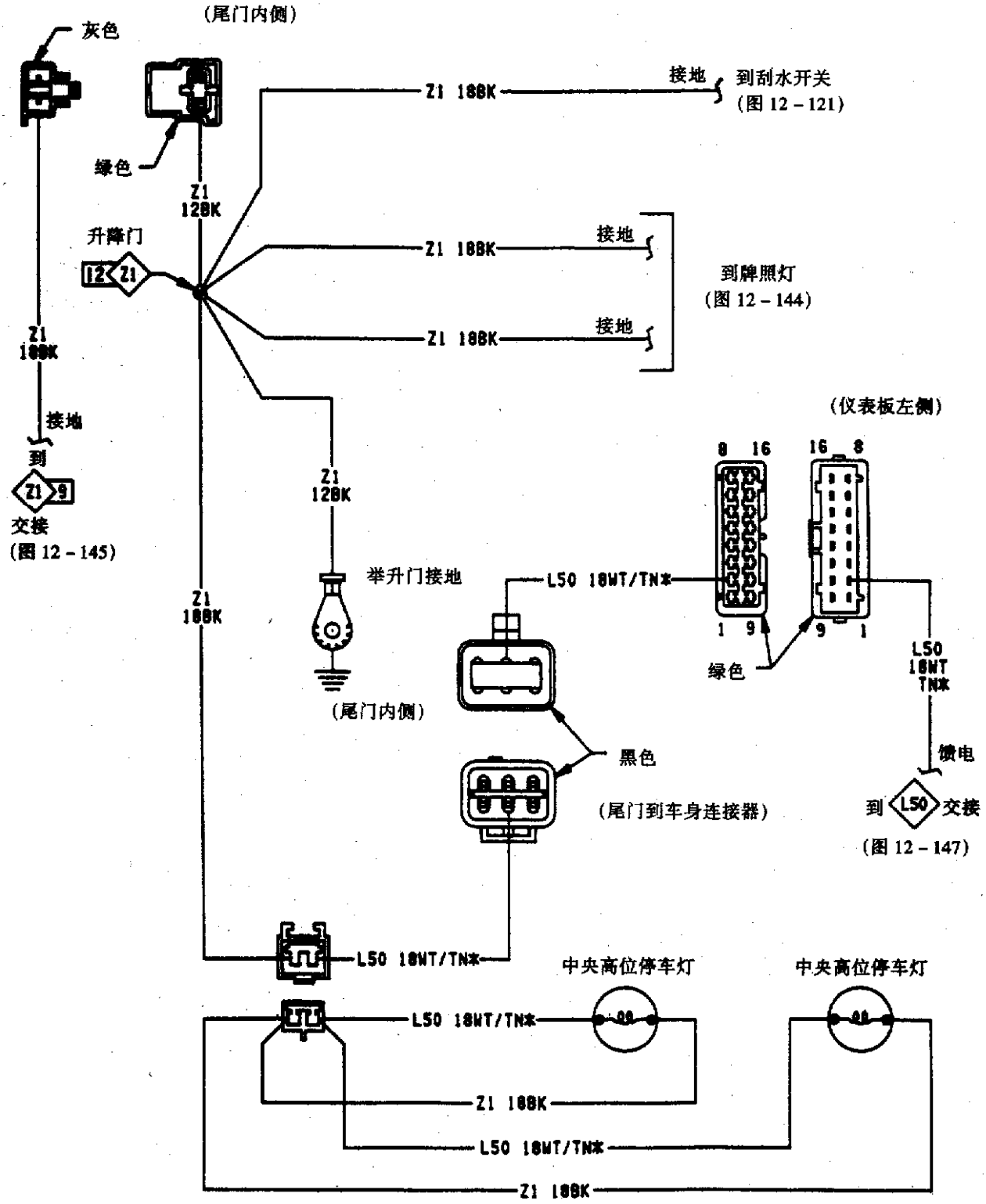
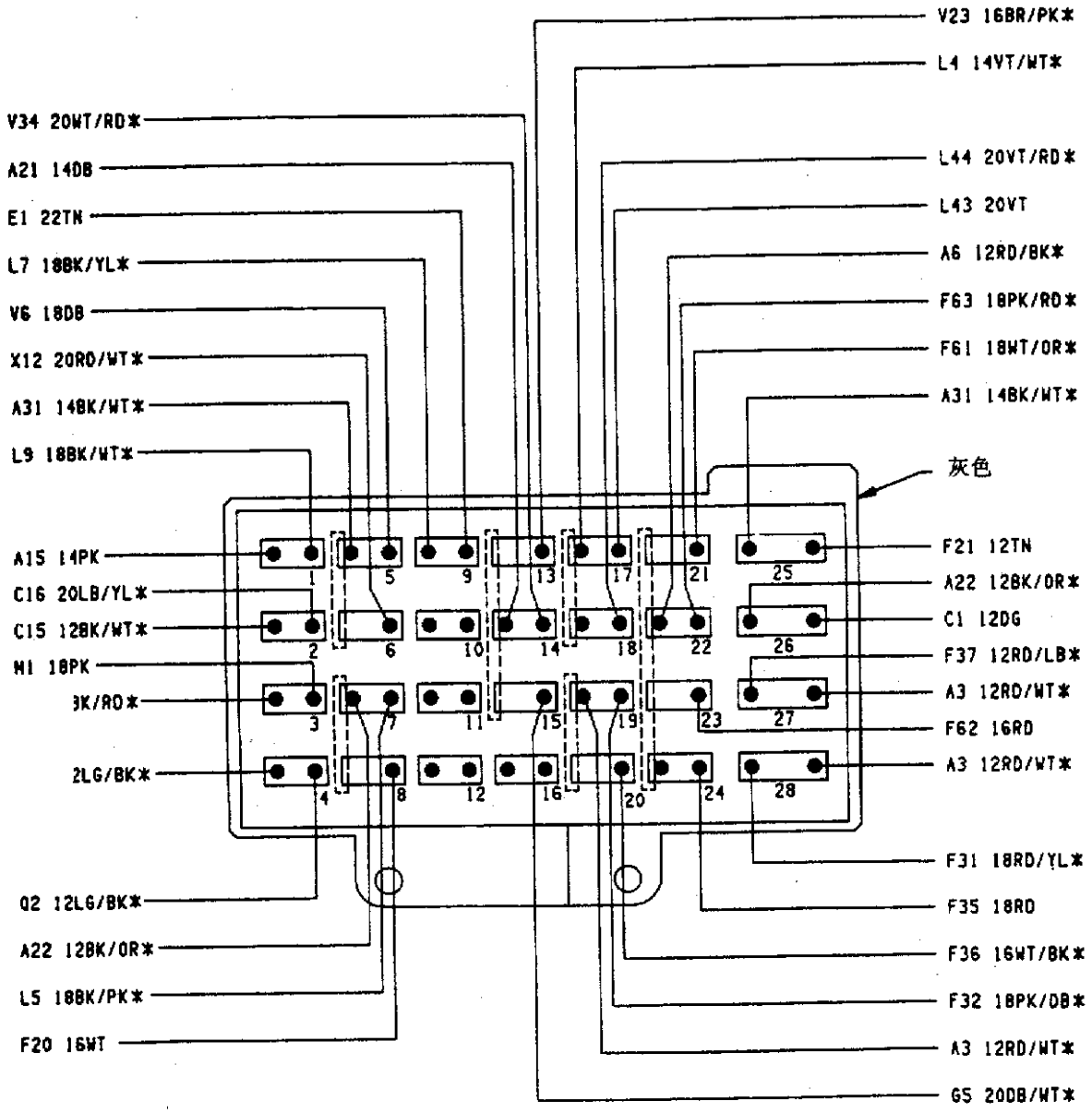


图 12 - 152　中央高位停车灯

保险丝块的前面

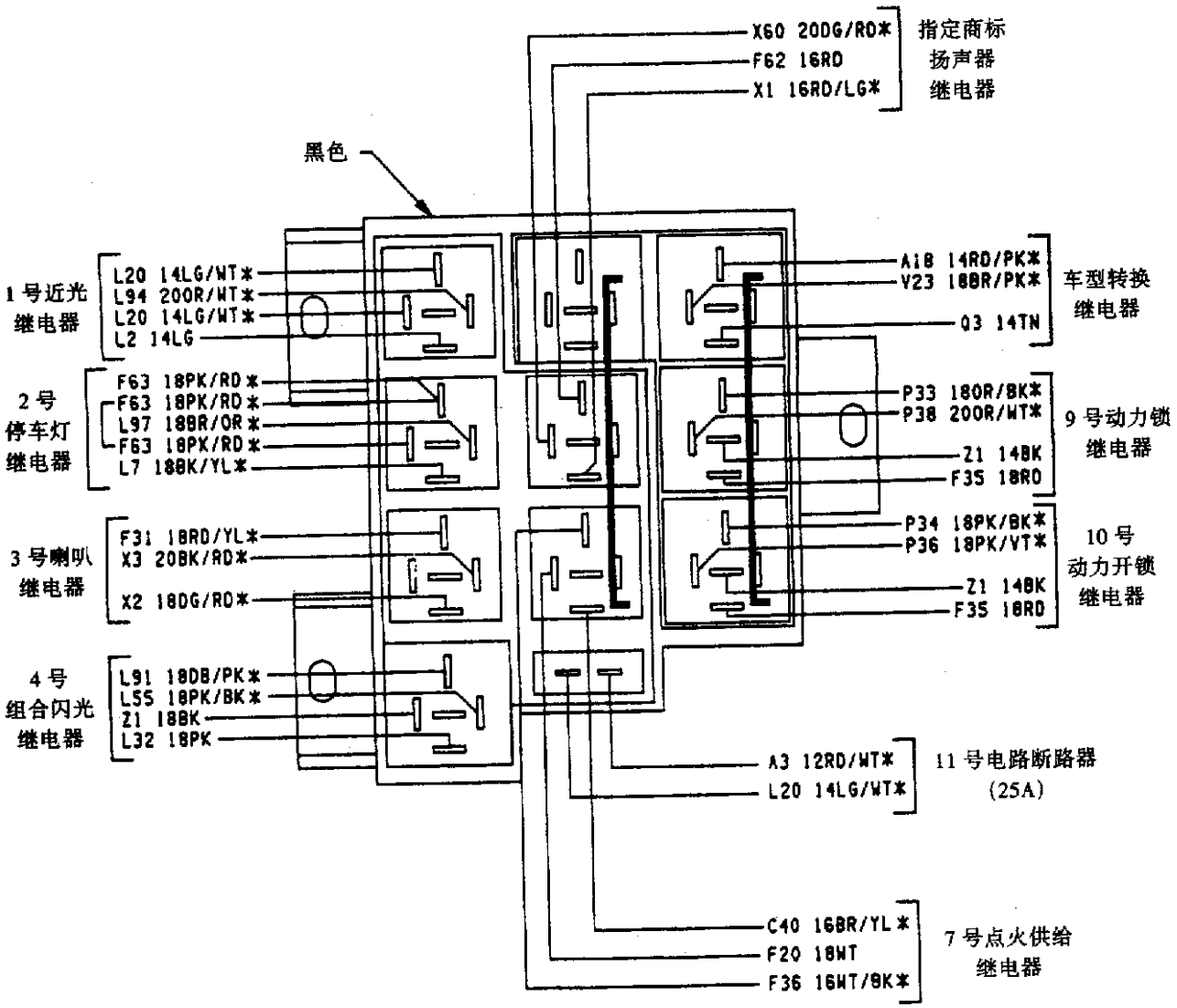


保险丝号	安培(A)	颜 色	图 号
1	20	黄	12－75、12－78、12－79、12－82、17－83、17－109
2	10	红	12－75、12－139、12－146
3	20	黄	12－75、12－111、12－127、12－128、12－137、12－138、12－142
4	20	黄	12－75、12－138
5	20	黄	12－75、12－81、12－120
6	10	红	12－75、12－127、12－128
7	20	黄	12－75、12－109
8	20	黄	12－75、12－81、12－85、12－136、12－137、12－148

续表

保险丝*	安培(A)	颜　色	图　号
9	7.5	棕	12－75、12－102、12－103、12－104、12－105
10	—	—	—
11	—	—	—
12	—	—	—
13	20	黄	12－76、12－81、12－85、12－145
14	2	灰	12－76、12－81、12－85、12－99
15	10	红	12－76、12－81、12－85、12－118、12－148
16	—	—	—
17	10	红	12－76、12－102、12－103、12－104、12－105、12－109
18	10	红	12－76、12－136
19	20	黄	12－76、12－99、12－141
20	20	黄	12－76、12－136、12－141
21	20	黄	12－75、12－136
22	20	黄	12－75、12－109
23	20	黄	12－75、12－78、12－79、12－89、12－108、12－110、12－117、12－127
24	20	黄	12－75、12－142
25	30	电路断路器	12－76、12－81、12－112、12－140
26	30	浅绿	12－75、12－81、12－132、12－134、12－136
27	30	电路断路器	12－76、12－144
28	20	黄	12－76、12－107、12－141

图 12－153　保险丝块模块



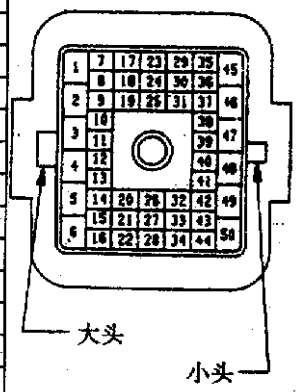
从端末看

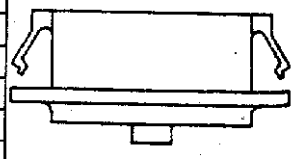
图 12－154　继电器块

	插座	电　路	功　能	图　号 (图 12－……)
	1	A3 12RD/WT*	大灯	77、80、107、141
	2	A6 12RD/BK*	驻车灯,雾灯	78、79、108、109、117、127、136、142
	3	A18 14RD/PK*	车型转换继电器	80、100、101、107、145
	4	A41 14YL	起动机继电器	81、82、83
	5	—	—	—
	6	L3 16RD/OR*	大灯(远光)	102、103、104、105、106、109、118
	7	V30 22DB/RD*	停车灯开关/车速控制	99
	8	V37 20RD/LG*	车速控制模式选择	99
	9	G31 20VT/LG	周围空气传感器信号	112
	10	G32 20BK/LB*	周围空气传感器反射	112
*	11	D2 18WT/BK*	B－串联	108、112
*	12	D1 18VT/BR*	B＋串联	108、112
	13	L43 20VT	左大灯	102、103、104、105、109
	14	L44 20VT/RD*	右大灯	102、103、104、105
	15	G24 22GY/PK*	维修提醒指示灯	85、118
	16	G19 20LG/BK*	防抱警报灯(黄色)	118、149
	17	G20 22VT/YL*	发动机水温传感器	93、97、98
	18	G6 20GY	机油压力开关	97、98
	19	G60 22GY/YL*	机油压力传递元件	97、98
	20	L39 18LB	雾灯	102、103、104、105、136
	21	L61 18LG	左前转向信号和指示器	102、103、104、105、131
	22	L60 18TN	右前转向信号和指示器	102、103、104、105、131
	23	A15 14PK	危险闪光灯	74、78、82、83、109
	24	V4 18RD/YL*	高速刮水电动机	120
	25	V3 18BR/WT*	低速、间歇刮水器	120
	26	L7 18BK/YL*	间歇刮水停止时间	102、103、104、105
	27	F20 18WT	EVIC 点火	82、108、136、137
	28	L1 18VT/BK*	倒车灯	82、108、116、144
	29	V10 18BR	刮水泵 FD/BC 中断或信号	120
	30	G29 22BK/TN*	洗涤液面传感器	120
	31	—	—	—
	32	X2 18DG/RD*	喇叭	107
	33	C21 18DB/OR*	A/C 阻尼压力开关	133、134、135、136、179
	34	G9 20GY/BK*	制动警报灯开关比例阀	81、146
	35	V7 18DG/WT*	刮水电动机	120
	36	V6 18DB	风窗刮水电动机	120
*	37	B3 20LG/DB*	左后轮速度传感器	147
*	38	B4 20LG	左后轮速度传感器	147
*	39	B1 20YL/DB*	右后轮速度传感器	147
*	40	B2 20YL	右后轮速度传感器	147
	41	K29 20WT/PK*	制动信号	99
	42	L50 18WT/TN*	停车开关	147
	43	D11 20WT/VT	防抱制动	147
	44	D12 20OR	防抱制动	147
	45	A141 14DG/BK*	燃油泵	116
	46	G7 20WT/OR*	车速信号	88、92、106、124
	47	A21 14DB	点火起动/运行	81、85、90、137、138
	48	A4 12BK/RD*	加热后窗和车身灯	100、101、137、138
	49	A1 12RD	点火开关(运行、起动、加速)	77、80、81
	50	A2 12PK/BK*	点火开关(仅运行)	77、80、81



插头的末端



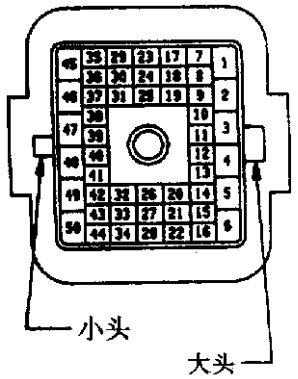


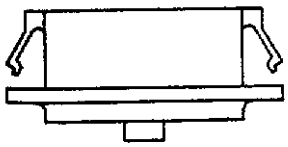
*：表明 D1＋D2，B1＋B2 以及 B3＋B4 成对缠绕。

图 12－155　50 个端子插座分离器

	插座	电　路	功　能	图　号（图 12－……）
	1	A3 12RD/WT*	大灯	77、107、141
	2	A6 12RD	驻车灯	78、108、109、117、127、136、142
	3	A18 12RD/BK*	车型转换(继电器接触)	100、101、145
	4	A41 14YL	起动机继电器	81、82
	5	—	—	—
	6	L3 16RD/OR*	大灯	102、103、106、109、118
	7	V30 20DB/RD*	停车灯开关车速控制	99
	8	V37 20RD/LG*	车速控制方式选择	99
	9	G31 20VT/LG*	周围空气传感器信号	112
	10	G32 20BK/LB*	周围空气传感器反射	122
*	11	D2 20WT/BK*	串联 B－	89、108、112
*	12	D1 20VT/BR*	串联 B＋	89、108、112
	13	L43 20VT	左大灯	102、103、109
	14	L44 20VT/RD*	右大灯	102、103
	15	G24 20GY/PK*	维修提醒指示灯	85、118
	16	—	—	—
	17	G20 20VT/YL*	发动机水温度传递器	97
	18	G6 20GY	发动机机油压力传递器	97
	19	G60 20GY/YL*	发动机机油压力传递器	97
	20	L39 18LB	雾灯	102、103、136
	21	L61 18LG	左前转向信号指示器	102、103、130
	22	L60 18TN	右前转向信号指示器	102、103、130
	23	A15 14PK	危险闪光灯	78、82、109
	24	V4 18RD/YL*	风窗刮水高速间歇	120
	25	V3 18BK/WT*	风窗刮水低速间歇	120
	26	L7 18BK/YL*	尾灯、牌照灯、侧灯和停车灯	102、103
	27	F20 18WT	EVIC 点火	82、136、137
	28	L1 18VT/BK*	倒车灯	82、116、144
	29	V10 18BR	风窗洗涤	120
	30	G29 20BK/TN*	低洗涤液面传感器	120
	31	—	—	—
	32	X2 18DG/RD*	喇叭	107
	33	C21 18DB/OR*	A/C 阻尼压力开关	133、134
	34	G9 20GY/BK*	制动警报灯开关比例阀	81、146
	35	V7 18DG/WT*	风窗刮水电动机	120
	36	V6 18DB	风窗刮水电动机	120
	37	—	—	—
	38	—	—	—
	39	—	—	—
	40	—	—	—
	41	K29 18WT/PK*	制动信号	99
	42	—	—	—
	43	—	—	—
	44	—	—	—
	45	A141 16DG/BK*	燃油泵电动机	89、116
	46	G7 20WT/OR*	车速信号	88、106
	46	G7 20WT/OR*	电池到光学喇叭	88、106
	47	A21 14DB	点火起动/运行	81、85
	48	A4 12BK/RD*	后窗加热	100、101、137、138
	49	A1 12RD	电池到点火开关(起动/运行)	77、81
	50	A2 12PK/BK*	电池到点火开关(仅运行)	77、81

分离的接头末端



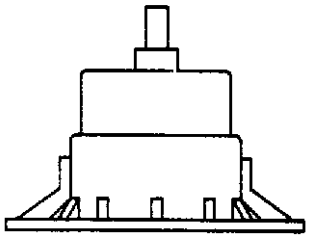


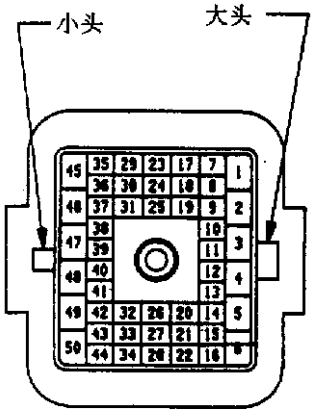
*：表示成对缠绕。

图 12－156　50 个端子插座分离器(2.5L 发动机)

插座	电　路	功　能	图　号 (图 12－……)
1	A3 12RD/WT*	大灯开关	80、107、144
2	A6 12RD	停车灯	79、108、109、117、127、136、142
3	A18 12RD/BK*	车型转换(继电器接触)	80、100、101、148
4	A41 14YL	起动机继电器	83
5	—	—	—
6	L3 16RD/OR*	大灯(远光)	104、105、106、109、118
7	V30 20DB/RD*	停车灯开关车速控制	99
8	V37 20RD/LG	车速控制方式选择	99
9	G31 20VT/LG*	周围空气传感器信号	112
10	G32 20BK/LB*	周围空气传感器反射	112
* 11	D2 20WT/BK*	串联 B－	108、112
* 12	D1 20VT/BR*	串联 B＋	108、112
13	L43 20VT	左大灯	104、105、109
14	L44 20VT/RD*	右大灯	104、105
15	G24 20GY/PK*	维修提醒指示灯	118
16	G19 20LG/OR*	防抱制动警告灯	118、149
17	G20 20VT/YL*	发动机水温传递器	93、98
18	G6 20GY	发动机机油压力传递器	98
19	G60 20GY/YL*	发动机机油压力传递器	98
20	L39 18LB	雾灯	104、105、136
21	L61 18LG	左前转向信号和指示器	104、105、130
22	L60 18TN	右前转向信号和指示器	104、105、130
23	A15 14PK	危险闪光灯	79、83、109
24	V4 18RD/YL*	风窗刮水器高速间歇	120
25	V3 18BR/WT*	风窗刮水器低速间歇	120
26	L7 18BK/YL*	尾灯、牌照灯、侧灯和停车灯	104、105
27	F20 18WT	EVIC 点火	108、135、136、137
28	L1 18VT/BK*	倒车灯	108、116、144
29	V10 18BR	风窗洗涤器	120
30	G29 20BK/TN*	洗涤液低液面传感器	120
31	—	—	—
32	X2 18DG/RD*	喇叭	107
33	C21 18DB/OR*	A/C 尼压力开关	135、136
34	G9 20GY/BK*	停车警报灯开关比例阀	81、146
35	V7 18DG/WT*	风窗刮水电动机	120
36	V6 18DB	风窗刮水电动机	120
* 37	B3 20LG/DB*	左后轮速度传感器(－)	150
* 38	B4 20LG	左后轮速度传感器(＋)	150
* 39	B1 20YL/DB*	右后轮速度传感器(－)	150
* 40	B2 20YL	右后轮速度传感器(＋)	150
41	K29 18WT/PK*	制动信号	99
42	L50 18WT/TN*	停车灯开关	147
43	D11 20WT/VT*	防抱制动诊断(输入)	108、147
44	D12 20OR	防抱制动诊断(输出)	108、147
45	A141 16DG/BK*	油泵电动机	116
46	G7 20WTOR*	车速信号	92、106、124
47	A21 14DB	点火　起动/运行	81、90
48	A4 12BK/RD*	后窗加热	100、101、137、138
49	A1 12RD	点火开关(运行/起动)	80、81
50	A2 12PK/BK*	点火开关(仅运行)	80、81



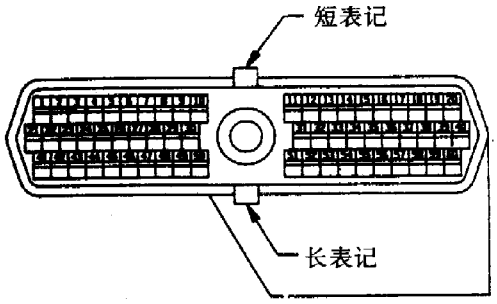




插头的末端

*：表示成对缠绕。

图 12－157　50 个端子插头(3.3L 发动机)



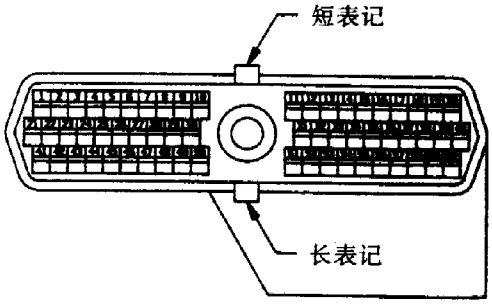
从接口末端看

	插座	电路	功能	图号
	1	K1 20DG/RD★	MAP 传感器	12－85
	2	K2 20TN/BK★	发动机水温传感器	12－88
	3	A14 16RD/WT★	电池电压	12－87
	4	K4 18BK/LB★	参考信号	12－88
	5	Z11 16BK/WT★	接地信号	12－84
	6	K6 20VT/WT★	5V 输出	12－85
	7	K7 18OR	9V 供给	12－88
	8	F20 18WT	点火(起动信号)	12－89
	9	A21 14DB	点火(起动/运行)	12－85
	10	—	—	—
	11	Z12 16BK/TN★	电源接地	12－86
	12	Z12 16BK/TN★	电源接地	12－86
	13	—	—	—
	14	—	—	—
	15	—	—	—
	16	K11 18WT/DB★	1 号喷油器	12－89
	17	—	—	—
	18	—	—	—
	19	K19 18BK/GY★	1 号点火线圈驱动器	12－86
	20	K20 18DG	发电机线组	12－89
	21	—	—	—
	22	K22 18OR/DB★	节气门位置信号	12－84
	23	V37 20RD/LG★	车速信号	12－99
	24	K24 18GY/BK★	分电器点火信号(+)	12－88
	25	D21 20PK	数据传递	12－87
	26	D1 20VT/BR★	串联 B+	12－89、12－109
	27	C20 18BR	A/C 阻尼压力开关	12－86
	28	—	—	—
	29	K29 18WT/PK★	制动信号	12－99
	30	T41 20BR/YL★	起动机继电器	12－88
	31	C24 20DB/PK★	低速风扇继电器	12－86
	32	—	—	—
	33	V36 20TN/RD★	车速控制真空	12－99
	34	C13 20DB/OR★	A/C 压缩机离合器继电器线圈接地	12－86
	35	K35 20GY/YL★	排气循环电磁阀	12－85
	36	G24 20GY/PK★	SRI	12－85
	37	—	—	—
	38	—	—	—
	39	K39 18GY/RD★	怠速空气控制	12－84
	40	K40 18BR/WT★	怠速空气控制	12－84
	41	K41 18BK/DG★	热氧传感器信号	12－84
	42	—	—	—
	43	—	—	—
	44	—	—	—
	45	D20 20LG	数据接收	12－87
*	46	D2 20WT/BK★	串联 B－	12－89、12－109
	47	G7 20WT/OR★	车速传感器	12－88
	48	—	—	—
	49	—	—	—
	50	—	—	—
	51	K51 20DB/YL★	自动减速信号	12－87
	52	K52 20PK/BK★	EVAP/放泄电磁阀信号	12－85
	53	V35 20LG/RD★	车速控制孔	12－99
	54	K54 18OR/BK★	变速器 EMCC 电磁阀	12－88
	55	C137 20YL	高速风扇继电器	12－86
	56	—	—	—
	57	A142 16DG/OR★	喷射传感	12－87
	58	—	—	—
	59	K59 18VT/BK★	怠速空气控制	12－84
	60	K60 18YL/BK★	怠速空气控制	12－84

★：表示成对缠绕。

图 12－158　动力控制模块 60 个端子接头(2.5L 发动机)

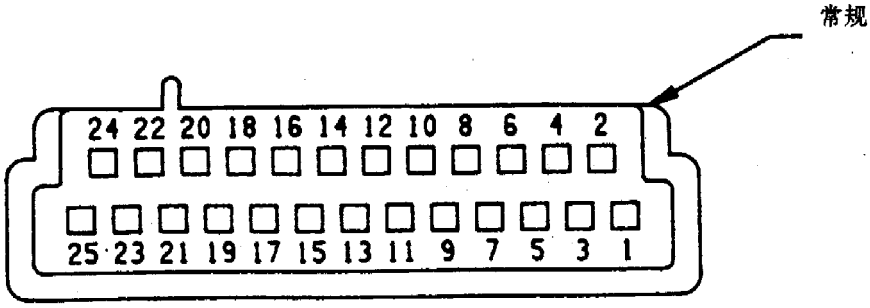
插座	电　路	功　能	图号
1	K1 20DG/RD*	MAP 传感器	12－96
2	K2 20TN/BK*	发动机水温传感器	12－93
3	A14 16RD/WT*	电池电压	12－91
4	K4 18BK/LB*	参考信号	12－92
5	Z11 16BK/WT*	接地信号	12－90
6	K6 20VT/WT*	5V 输出	12－95
7	K7 18OR	9V 供给	12－92
8	—	点火(起动信号)	—
9	A21 14DB	点火(起动/运行)	12－90
10	—	—	—
11	Z12 16BK/TN*	电源接地	12－91
12	Z12 16BK/TN*	电源接地	12－91
13	K14 18LB/BR*	4 号喷油器	12－93
14	K13 18YL/WT*	3 号喷油器	12－94
15	K12 18TN	2 号喷油器	12－94
16	K11 18WT/DB*	1 号喷油器	12－94
17	K17 18DB/YL*	2 号点火线圈驱动器	12－94
18	K18 18RD/YL*	3 号点火线圈驱动器	12－94
19	K19 18BK/GY*	1 号点火线圈驱动器	12－94
20	K20 18DG	电压调节器	12－92
21	—	—	—
22	K22 18OR/DB*	节气门位置信号	12－95
23	V37 20RD/LG*	车速信号	12－99
24	K24 18GY/BK*	曲轴位置传感器	12－92
25	D21 20PK	数据传递	12－91
* 26	D1 20VT/BR*	串联 B＋	12－108
27	C20 18BR	A/C 阻尼压力开关	12－91
28	—	—	—
29	K29 18WT/PK*	制动信号	12－99
30	T41 20BR/YL*	起动机继电器	12－95
31	C24 20DB/PK*	低速风扇继电器	12－91
32	—	—	—
33	V36 20TN/RD*	车速控制真空	12－99
34	C13 20DB/OR*	A/C 压缩机离合器 继电器线圈接地	12－91
35	K35 20GY/YL*	废气再循环传导信号	12－90
36	—	—	—
37	—	—	—
38	K38 18GY	5 号喷油器	12－93
39	K39 18GY/RD*	怠速空气控制	12－95
40	K40 18BR/WT*	怠速空气控制	12－95
41	K41 18BK/DG*	热氧传感器信号	12－96
42	—	—	—
43	—	—	—
44	K44 18TN/YL*	曲轴位置传感器	12－94
45	D20 20LG	数据接收	12－91
* 46	D2 20WT/BK*	串联 B－	12－108
47	G7 20WT/OR*	车速传感器	12－92
48	—	—	—
49	—	—	—
50	—	—	—
51	K51 20DB/YL*	自动减速信号	12－91
52	K52 20PK/BK*	EVAP/放泄电磁阀信号	12－90
53	V35 20LG/RD*	车速控制孔	12－99
54	—	—	—
55	C137 20YL	高速风扇继电器	12－91
56	—	—	—
57	A142 16DG/OR*	喷射传感	12－91
58	K58 18BR/DB*	6 号喷油器	12－93
59	K59 18VT/BK*	怠速空气控制	12－95
60	K60 18YL/BK*	怠速空气控制	12－95



从连接器末端看

*：表示成对缠绕。

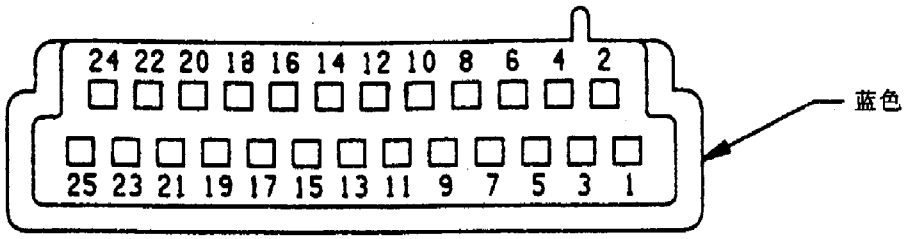
图 12－159　动力控制模块 60 个端子连接器(3.3L 发动机)



从端末看

插座	电　路	功　能	图　号
1	—	—	—
2	G74 18TN/RD*	右前门微开开关	12－119、12－150
3	G76 18TN/YL*	右后门微开开关	12－119、12－150
4	G78 20TN/BK*	升降门微开开关	12－114、12－144、12－150
5	—	—	—
6	—	—	—
7	—	—	—
8	—	—	—
9	G6 20GY	发动机油压低警告灯开关	12－97、12－98、12－150
10	D13 18OR/DB*	低仪表组合译码	12－111、12－150
11	—	—	—
12	D14 18LB	高仪表组合译码	12－111、12－150
13	G29 22BK/TN*	洗涤液面过低传感器	12－120、12－150
14	L60 18TN	右前转向信号和指示	12－131、12－150
15	L94 20OR/WT*	近光继电器线圈(B－)	12－109、12－150
16	E1 22TN	暗光显示照明模块馈电	12－102、12－103、12－104、12－105、12－150
17	—	—	—
18	L2 16LG	大灯暗光开关	12－109、12－150
19	E2 20OR	仪表板照明暗光	12－110、12－150
20	E92 20OR/BK*	照明模块调光控制	12－109、12－150
21	—	—	—
22	G60 22GY/YL*	机油压力传感器	12－97、12－150
23	G20 22VT/YL*	发动机水温传感器	12－93、12－98、12－123、12－150
24	—	—	—
25	—	—	—

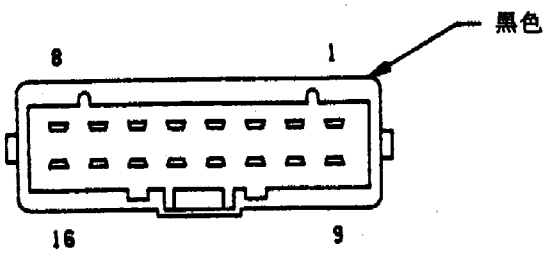
图 12－160　车身计算机连接器



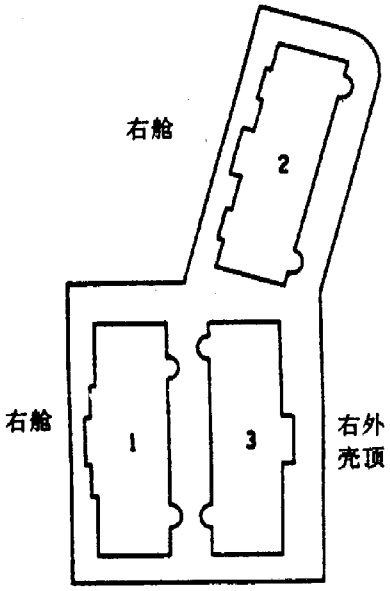
从端末看

插座	电　路	功　能	图　号
1	M32 20BK/LB*	铃接地	12-109、12-149
2	G75 18TN	左前门微开开关	12-119、12-149
3	G10 20LG/RD*	座位安全带警告开关	12-117、12-149
4	G26 20LB	插入蜂鸣器	12-117、12-149
5	L61 18LG	左前转向信号和指示	12-131、12-149
6	E17 20YL/BK*	电子显示	12-109、12-149
7	M22 18WT	照明继电器接地	12-149、12-151
8	P35 18OR/VT*	动力门锁 B+	12-142、12-149
9	V9 18DG/YL*	间歇刮水	12-120、12-149
10	V10 18BR	洗涤器电动机 FD/BC 脉冲感应信号	12-120、12-149
11	G4 20DB	燃油箱液面传感器	12-116、12-149
12	G5 20DB/WT*	点火起动/运行	12-118、12-148、12-149
13	Z2 18BK/LG*	电气接地	12-108、12-149
14	D1 18VT/BR*	串联 B+	12-112、12-149
15	D2 18WT/BK*	串联 B-	12-112、12-149
16	M1 18PK	门控灯、顶灯、遮光板照明引入线	12-111、12-149
17	P38 20OR/WT*	自动门锁继电器线圈 B+	12-142、12-149
18	Q33 20BR/LB*	车速传感器接地	12-138、12-149
19	M51 18YL/RD*	插入灯光接地	12-117、12-149
20	V7 18DG/WT*	脉冲刮水器停止(B-)	12-118、12-149
21	G13 18DB/RD*	座位安全灯	12-118、12-149
22	V6 18DB	风窗刮水电动机	12-118、12-149
23	—	—	—
24	V5 18DG	刮水电动机馈电	12-118、12-149
25	M2 18YL	门控灯和顶灯、门/提升门接地开关	12-117、12-149

图 12-161　车身计算机连接器



从端末看



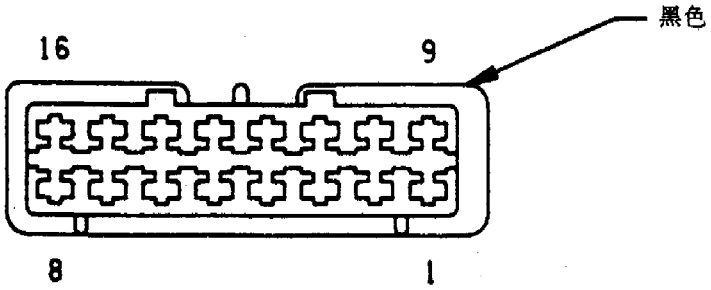
在托架中连接器的位置
(这是电线末端看的表示法)

1 号连接器

插座	电　路	功　能	图　号
1	—	—	—
2	—	—	—
3	G32 20BK/LB*	周围空气传感器反馈	12-112
4	G31 20VT/LG*	周围空气传感器信号	12-112
5	—	—	—
6	—	—	—
7	—	—	—
8	—	—	—
* 9	D1 18VT/BR*	串联 B+	12-112
10	—	—	—
11	—	—	—
12	—	—	—
13	—	—	—
14	—	—	—
15	—	—	—
* 16	D2 18WT/BK*	串联 B-	12-112

*：表示成对缠绕。

图 12-162　仪表板到圆形顶盖电路

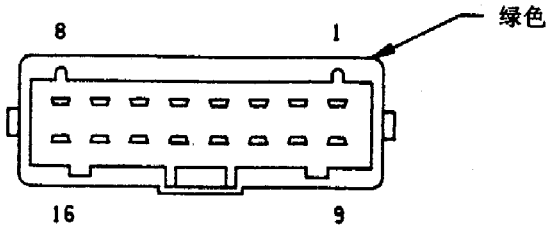


从端末看

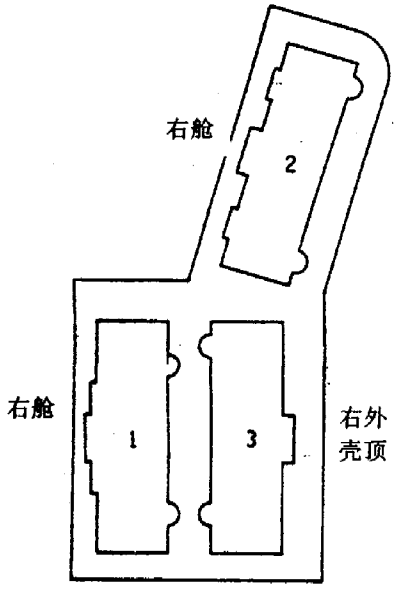
插座	电　路	功　能	图　号
1	—	—	—
2	—	—	—
3	G32　18BK/LB*	周围空气传感器反馈	12-112
4	G31　18VT/LG*	周围空气传感器信号	12-112
5	—	—	—
* 6	—	—	—
7	—	—	—
8	—	—	—
9	D1　18VT/BR*	串联 B+	12-112
10	—	—	—
* 11	—	—	—
12	—	—	—
13	—	—	—
14	—	—	—
15	—	—	—
16	D2　18WT/BK*	串联 B+	12-112

*：表示成对缠绕。

图 12-163　仪表板到圆形顶盖电路



从端末看

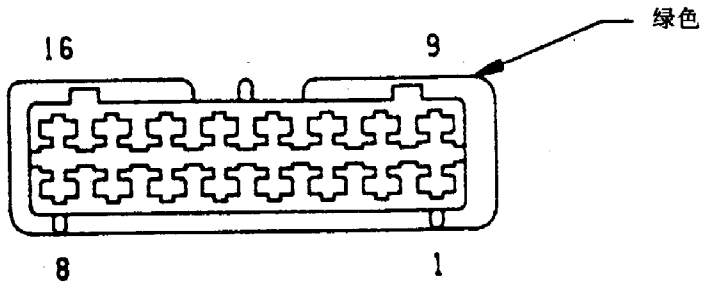


在托架中连接器的位置
(这是电线末端看的表示方法)

2 号连接器

插座	电　路	功　能	图　号
1	X13　16BK/RD*	指定铭牌扬声器 B +	12 - 112、12 - 127
2	—	—	—
3	M11　18PK/LB*	门控灯	12 - 112、12 - 113、 12 - 114、12 - 117
4	G47　18TN/RD*	右前门微开开关	12 - 119
5	M2　18YL	车门、升降门门控制灯 顶灯接地开关	12 - 112、12 - 113、 12 - 114、12 - 117
6	M1　18PK	门控灯、顶灯、遮光板、 照明引入线	12 - 111、12 - 112、12 - 113
7	P33　18OR/BK*	动力门锁电动机 B + (锁)	12 - 145
8	P34　18PK/BK*	动力门锁电动机 B + (非锁)	12 - 145
9	X15　16BK/DG*	指定铭牌扬声器 B -	12 - 111、12 - 127
10	X51　20BR/YL*	左后扬声器 B +	12 - 127、12 - 129
11	X52　20DB/WT*	右后扬声器 B +	12 - 127、12 - 129
12	Z2　18BK/LG*	电气系统接地	12 - 108、12 - 112
13	Z3　18BK/OR*	仪表板接地	12 - 108、12 - 111、 12 - 113、12 - 117
14	X57　20BR/LB*	左后扬声器 B -	12 - 127、12 - 129
15	X58　20DB/OR*	右后扬声器 B -	12 - 127、12 - 129
16	F21　12TN	动力窗和通风孔	12 - 112、12 - 114

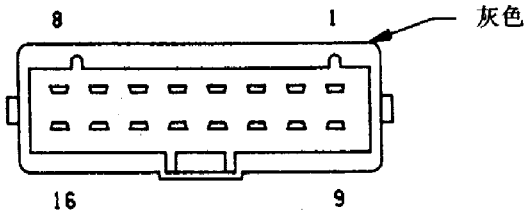
图 12 - 164　仪表板到圆形顶盖电路



从端末看

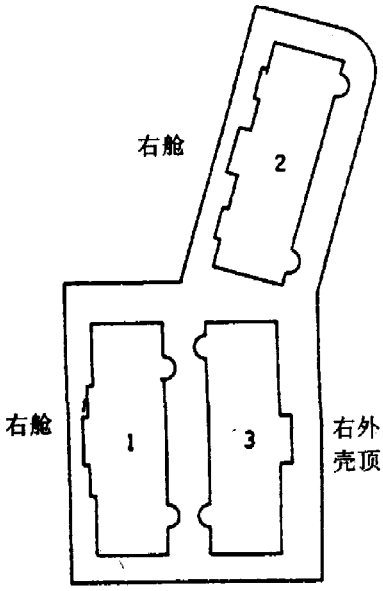
插座	电　路	功　能	图　号
1	X13 16BK/RD*	扬声器 B +	12 - 112、12 - 114、12 - 129
2	—	—	—
3	M11 18PK/LB*	门控灯	12 - 112、12 - 113、12 - 114、12 - 117
4	G74 18TN/RD*	前门微开开关	12 - 119
5	M2 18YL	门侧窗开关	12 - 112、12 - 113、12 - 114、12 - 117
6	M1 18PK	阅读灯、遮光板灯	12 - 111、12 - 112、12 - 113
7	P33 18OR/BK*	滑动门锁 B +	12 - 145
8	P34 18PK/BK*	滑动非门锁 B -	12 - 145
9	X15 16BK/DG*	扬声器 B -	12 - 112、12 - 114、12 - 129
10	X51 18BR/YL*	左后扬声器 B +	12 - 114、12 - 129
11	X52 18DB/WT*	右后扬声器 B +	12 - 114、12 - 129
12	Z2 18BK/LG*	接地	12 - 108、12 - 112
13	Z1 18BK	车身接地	12 - 108、12 - 111、12 - 112、12 - 117
14	X57 18BR/LB*	左扬声器 B -	12 - 114、12 - 129
15	X58 18DB/OR*	右扬声器 B -	12 - 114、12 - 129
16	F21 14TN	点火 B +	12 - 112、12 - 113

图 12 - 165　圆形顶盖到仪表板电路



从端末看

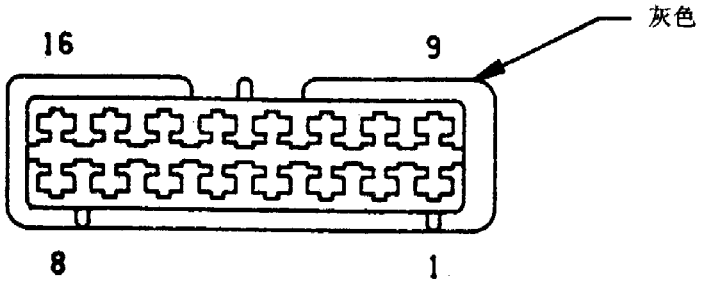
3 号连接器



在托架中连接器的位置
(这是电线末端看的表示方法)

插座	电　路	功　能	图　号
1	Z1 16BK	仪表板接地	12－107、12－146、12－154
2	M11 18PK/LB*	顶灯	12－114、12－117
3	X56 20DB/RD*	右前扬声器 B－	12－127
4	X55 20BR/RD*	左前扬声器 B－	12－127
5	X13 16BK/RD*	指定铭牌扬声器 B＋	12－127
6	X54 20VT	右前扬声器 B＋	12－127
7	X53 20DG	左前扬声器 B＋	12－127
8	C16 20LB/YL*	加热后视镜	12－137、12－143
9	X15 16BK/DG*	后窗加热	12－127
10	M22 18WT	照明接线继电器接地	12－155
11	M2 18YL	门/升降门接地开关、顶灯和门控灯	12－114、12－117
12	P34 18PK/BK*	动力门锁电动机 B＋(非锁)	12－142
13	M1 18PK	门控灯、顶灯、遮光板灯照明接线	12－111、12－142、12－143
14	P35 18OR/VT*	动力门锁开关 B＋(锁)	12－142
15	P36 18PK/VT*	动力门锁开关 B＋(非锁)	12－142
16	P33 18OR/BK*	动力门锁电动机 B＋(锁)	12－142

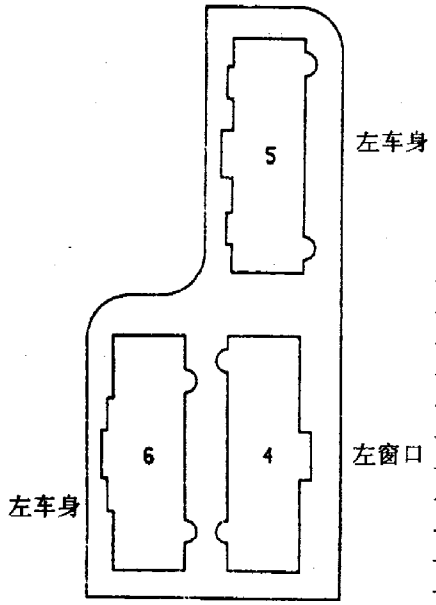
图 12－166　仪表板到外壳电路



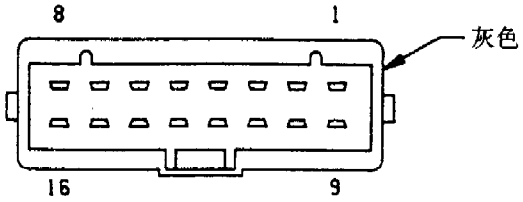
从端末看

插　座	电　路	功　能	图　号
1	Z1 12BK	仪表板接地	12－107、12－143、12－151
2	M11 18PK/LB*	左门控灯	12－114、12－117
2	M11 18PK/LB*	右门控灯	12－114、12－117
3	X56 18DB/RD*	右前扬声器 B－	12－127
4	X55 18BR/RD*	左前扬声器 B－	12－127
5	X13 18BK/RD*	扬声器 B＋	12－127
6	X54 18VT	右前扬声器 B＋	12－127
7	X53 18DG	左前扬声器 B＋	12－127
8	C16 18LB/YL*	加热后视镜	12－137、12－143
9	X15 18BK/DG*	扬声器 B－	12－127
10	M22 18WT	照明接线继电器接地	12－154
11	M2 18YL	左门控灯接地	12－114、12－117
11	M2 18YL	右门控灯接地	12－114、12－117
12	P34 18PK/BK*	动力门锁电动机 B＋(非锁)	12－145
13	M1 18PK	门锁和动力镜开关	12－111、12－142、12－143
14	P35 18OR/VT*	左门锁开关 B＋(锁)	12－142
14	P35 18OR/VT*	右门锁开关 B＋(锁)	12－142
15	P36 18PK/VT*	左门锁开关 B＋(非锁)	12－142
15	P36 18PK/VT*	右门锁开关 B＋(非锁)	12－142
16	P33 18OR/BK*	门锁电动机 B＋	12－142

图 12－167　外壳到仪表板电路



在托架连接器的位置

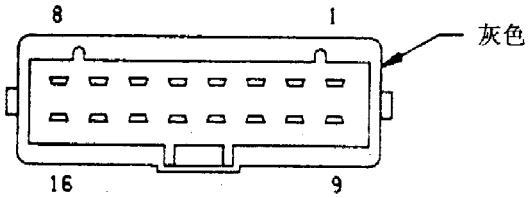


从端末看

4号连接器

插座	电　路	功　能	图　号
1	Z1　14BK	仪表板接地	12－138、12－142、12－144
2	—	—	—
3	—	—	—
4	—	—	—
5	—	—	—
6	C50　16BK/LG*	后空调	12－138
7	C60　16BK/LB*	后鼓风机	12－138
8	C70　16DG	后鼓风机	12－138
9	F21　12TN	动力窗和通风口	12－142
10	F20　18WT	倒车灯、刮水停止	12－138
11	—	—	—
12	—	—	—
13	—	—	—
14	—	—	—
15	E2　20OR	大灯开关	12－138
16	F37　12RD/LB*	动力椅、锁、喇叭	12－144

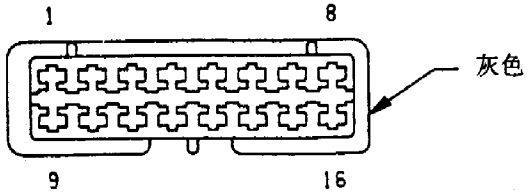
图 12－168　仪表板到左窗口电路



从端末看

插　座	电　路	功　能	图　号
1	Z1　14BK	接地	12－140、12－141
2	—	—	—
3	—	—	—
4	—	—	—
5	—	—	—
6	—	—	—
7	—	—	—
8	—	—	—
9	F21　12TN	动力窗	12－140、12－141
10	—	—	—
11	—	—	—
12	—	—	—
13	—	—	—
14	—	—	—
15	—	—	—
16	—	—	—

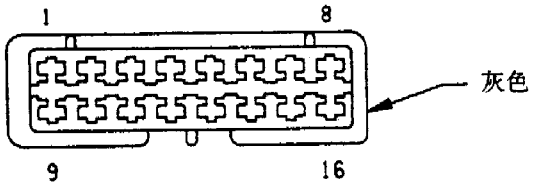
图 12－169　左窗口到外壳电路



从端末看

插　座	电　路	功　能	图　号
1	Z1　14BK	仪表板接地	12－136、12－140、12－141
2	—	—	—
3	—	—	—
4	—	—	—
5	—	—	—
6	C50　18BK/LG*	后空调	12－136
7	C60　18BK/LB*	后鼓风机	12－136
8	C70　16DG	后鼓风机	12－136
9	F21　12TN	动力窗和通风口	12－140
10	F20　16WT	倒车灯、刮水停止	12－136
11	—	—	—
12	—	—	—
13	—	—	—
14	—	—	—
15	E2　18OR	大灯开关	12－136
16	F35　14RD	动力椅、锁、喇叭	12－141

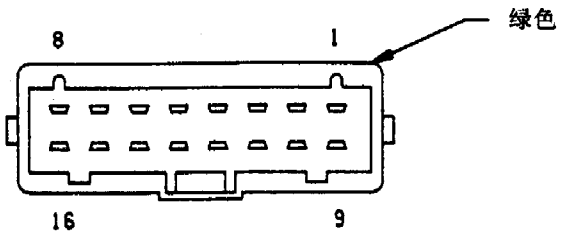
图 12－170　左窗口到仪表板电路



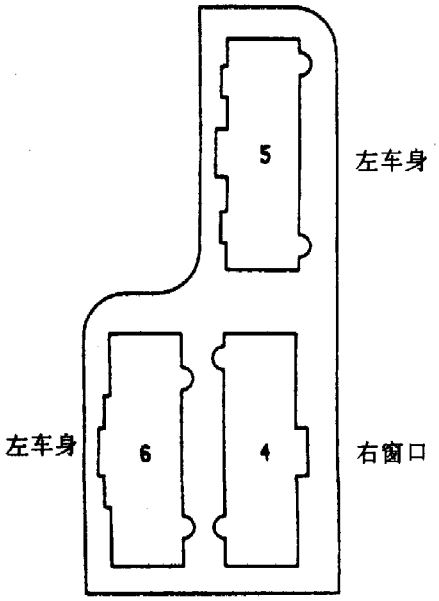
从端末看

插　座	电　路	功　能	图　号
1	Z1　12BK	左窗升降开关接地	12－140、12－141
2	—	—	—
3	—	—	—
4	—	—	—
5	—	—	—
6	—	—	—
7	—	—	—
8	—	—	—
9	F21　12TN	动力窗主开关	12－140、12－141
10	—	—	—
11	—	—	—
12	—	—	—
13	—	—	—
14	—	—	—
15	—	—	—
16	—	—	—

图 12－171　外壳到左窗口电路



从端末看

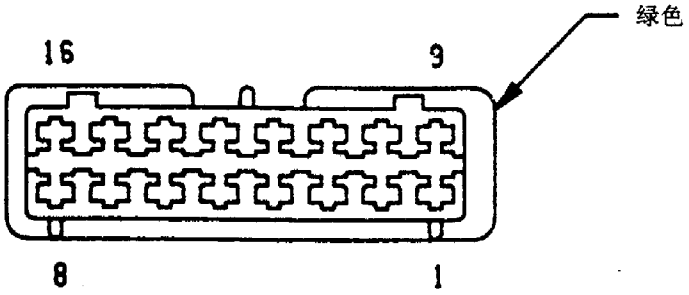


在托架中连接器的位置
(这是电线末端看的表示法)

5 号连接器

插座	电　路	功　能	图　号
1	—	—	—
2	L50 18WT/TN*	停车灯开关	12－144、12－147、12－152
3	G75 18TN	左前门微开开关	12－119
4	M11 18PK/LB*	门控灯	12－117、12－144
5	G78 20TN/BK*	提升门微开开关	12－114、12－144
6	M2 18YL	门/提升门接地开关、门控灯、顶灯	12－114、12－115、12－117
7	G4 20DB	燃油箱液面表传感器	12－148
8	—	—	—
9	L1 18VT/BK*	倒车灯	12－82、12－108、12－116、12－144
10	L1 18VT/BK*	倒车灯	12－82、12－108、12－116、12－144
11	L62 18BR/RD*	右后停车和转向信号灯	12－130
12	G10 20LG/RD*	座位安全带警告开关	12－117
13	—	—	—
14	L63 18DG/RD*	左后停车和转向信号灯	12－130、12－144
15	—	—	—
16	—	—	—

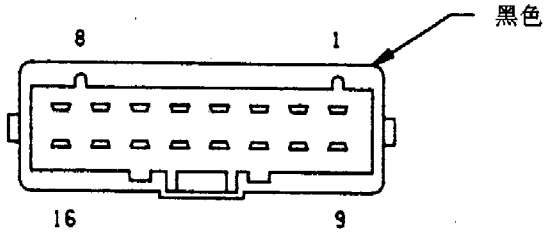
图 12－172　仪表板到车身电路



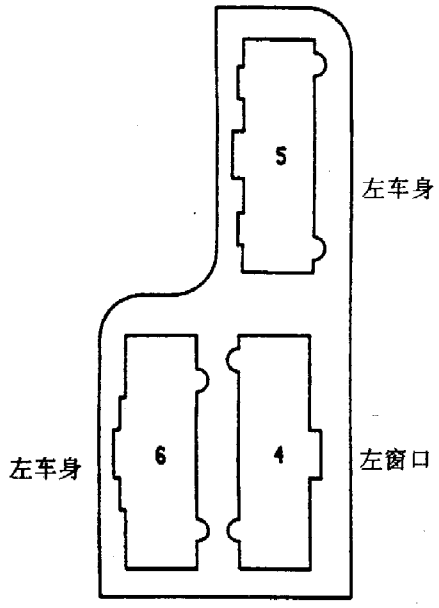
从端末看

插　座	电　　路	功　　能	图　　号
1	—	—	—
2	L50　18WT/TN*	停车信号灯(中央高位)	12－144、12－147、12－152
3	G75　18TN	左前门微开	12－119
4	M11　18PK/LB*	门控灯	12－117、12－144
5	G78　18TN/BK*	提升门微开	12－114、12－144
6	M2　18YL	门侧窗开关	12－114、12－115、12－117
7	G4　18DB	燃油箱液面表传感器	12－147
8	—	—	—
9	L1　18VT/BK*	倒车灯	12－82、12－108、12－116、12－144
10	L1　18VT	倒车灯	12－82、12－108、12－116、12－144
11	L62　18BR/RD*	右后转向信号	12－130、12－144
12	G10　18LG/RD*	座位安全带开关	12－117
13	—	—	—
14	L63　18DG/RD*	左后转向信号	12－130、12－144
15	—	—	—
16	—	—	—

图 17－173　仪表板到车身电路



从端末看



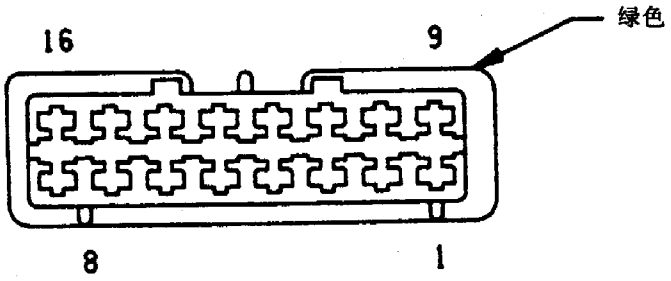
左托架中连接器的位置

6号连接器

	插座	电　路	功　能	图　号
	1	Z1 12BK	仪表板接地	12－121、12－136
	2	L7 18BK/YL*	尾灯、牌照灯、侧灯、停车灯	12－121
	3	—	—	—
	4	G76 18TN/YL*	右后门微开开关	12－119
	5	—	—	—
*	6	B4 20LG	左后轮速度传感器	12－147
*	7	B2 20YL	右后轮速度传感器	12－147
	8	F40 12LG/BK*	升降门释放装置	12－121、12－138
	9	A141 14DG/BK*	油泵继电器	12－116
	10	V21 18DB/RD*	后刮水器开关	12－121
	11	V22 18BR/YL*	后刮水器开关	12－121
	12	—	—	—
	13	V23 16BR/PK*	后刮水器	12－121、12－145
	14	B3 20LG/DB*	左后轮速度传感器	12－147
	15	B1 20YL/DB*	右后轮速度传感器	12－147
	16	C15 12BK/WT*	后窗加热	12－137

*：表明 B1＋B2 和 B3＋B4 成对缠绕。

图 12－174　仪表板到车身电路

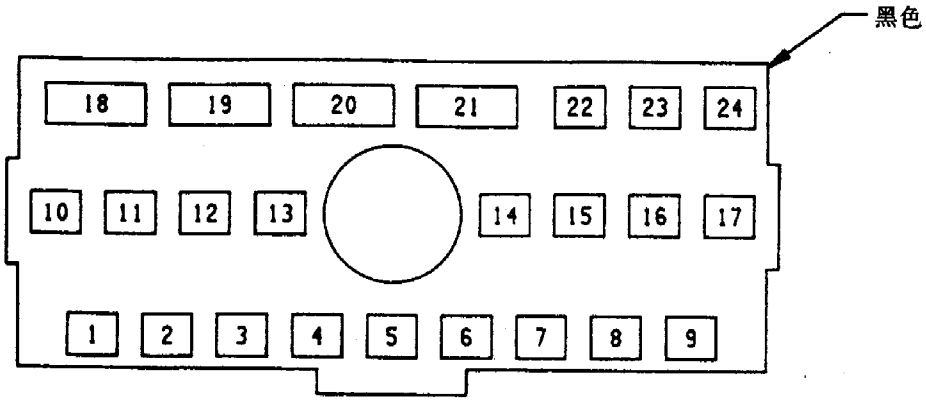


从端末看

插座	电　路	功　能	图　号
1	Z1 12BK	车身接地	12－121、12－136
2	L7 18BK/YL*	运行灯	12－121
3	—	—	—
4	G76 18TN/YL*	滑动门微开	12－119
5	—	—	—
* 6	B4 20LG	左后轮速度传感器	12－147
* 7	B2 20YL	右后轮速度传感器	12－147
8	F40 14LG/BK*	升降门释放装置	12－121、12－138
9	A61 14DG/BK*	油泵继电器	12－116
10	V21 18DB/RD*	后刮水开关	12－121
11	V22 18BR/YL*	后刮水洗涤延迟	12－121
12	—	—	—
13	V23 16BR/PK*	后刮水洗涤系统	12－121、12－145
* 14	B3 20LG/DB*	左后轮速度传感器	12－147
* 15	B1 20YL/DB*	右后轮速度传感器	12－147
16	C15 12BK/WT*	后窗加热	12－137

*：表示 B1 + B2 和 B3 + B4 成对缠绕。

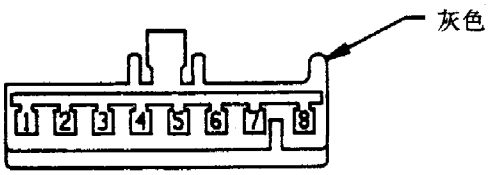
图 12－175　仪表板到车身电路



从端末看

插座	电　路	功　能	图　号
1	V9 18DG/YL*	间歇刮水器水平	12－120
2	—	—	—
3	V10 18BR	洗涤器泵电动机	12－120
4	V6 18DB	风窗刮水电动机	12－120
5	V4 18RD/YL*	刮水电动机高速	12－120
6	V3 18BR/WT*	刮水低速和间歇	12－120
7	V5 18DG	暂停刮水停止时间	12－120
8	V5 18DG	暂停刮水停止时间	12－120
9	V3 18BR/WT*	刮水低速和间歇	12－120
10	—	—	—
11	L60 18TN	右前转向信号及指示	12－130
12	L62 18BR/RD*	右后停车及转向灯	12－130
13	L59 18TN/LG*	闪光灯开关	12－130
14	L63 18DG/RD*	左前停车及转向信号灯	12－130
15	L61 18LG	左后转向信号和指示	12－130
16	L53 18BR	停车灯	12－130
17	Z1 18BK	仪表板接地	12－120
18	L4 14VT/WT*	大灯(近光)	12－109
19	L2 14LG	大灯近光开关	12－109
20	L3 16RD/OR*	大灯(远光)	12－109
21	L20 14LG/WT*	光学喇叭	12－109
22	—	—	—
23	—	—	—
24	—	—	—

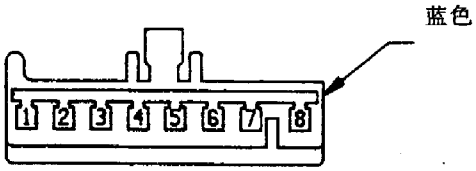
图 12－176　多功能开关连接器



从端末看

插座	电　路	功　能	图　号
1	—	—	—
2	V21　18DB/RD*	后刮水开关	12－121
3	Z3　20BK/OR*	仪表板接地	12－121
4	V22　18BR/YL*	后刮水/洗涤继电器	12－121
5	Z3　20BK/OR*	仪表板接地	12－121
6	E2　20OR	仪表板照明	12－121
7	—	—	—
8	—	—	—

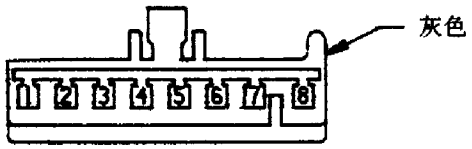
图 12－177　后刮水开关连接器



从端末看

插座	电　路	功　能	图　号
1	L94　20OR/WT*	近光继电器线圈	12－109
2	—	—	—
3	—	—	—
4	L97　18BR/OR*	尾灯、牌照灯继电器线圈	12－109
5	L61　18LG	左前转向信号及指示	12－109
6	L60　18TN	右前转向信号及指示	12－109
7	L91　18DB/PK*	组合闪光灯	12－109
8	L32　18PK	组合闪光灯	12－109

图 12－178　大灯开关连接器



从端末看

插座	C 电路 IT	功　能	图　号
1	Z1 18BK	仪表板接地	12－109
2	E2 20OR	仪表板照明	12－109
3	L59 18TN/LG*	闪光器开关	12－109
4	L53 18BR/YL*	停车灯开关	12－109
5	L50 18WT/TN*	停车灯开关	12－109
6	L55 18PK/BK*	开关	12－109
7	L9 18BK/WT*	危险闪光灯	12－109
8	L5 18BK/PK*	转向信号闪光器元件	12－109

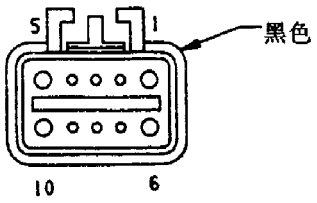
图 12－179　大灯开关连接器



从端末看

插座	电路	功　能	图　号
1	E92 20OR/BK*	照明模块暗光控制	12－109
2	M32 20BK/LB*	门控灯/顶灯、门/提升门接地开关	12－109
3	E17 20YL/BK*	电子显示	12－109
4	M1 18PK	门控灯、顶灯、遮光板灯照明接线	12－109
5	M11 18PK/LB*	门控灯	12－109
6	Z1 18BK	仪表灯	12－109
7	—	—	—

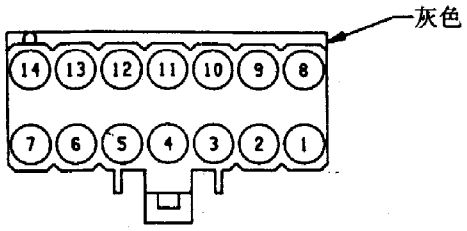
图 12－180　大灯开关连接器



从端末看

插座	电　路	功　能	图　号
1	L3 16RD/OR*	大灯(远光)	12-106
2	—	—	—
3	—	—	—
4	G34 16RD/BK*	大灯指示灯	12-106
5	F20 18WT	EVIC	12-106
6	L20 14LG/WT*	光学喇叭	12-106
7	G7 20WT/OR*	车速传感器信号	12-106
8	Z1 18BK	接地	12-106
9	—	—	—
10	L44 20VT/RD*	右大灯输出	图 12-106

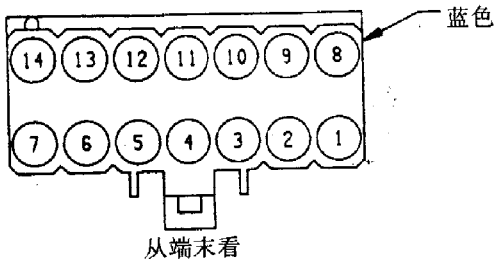
图 12-181　白天运行照明模块连接器



从端末看

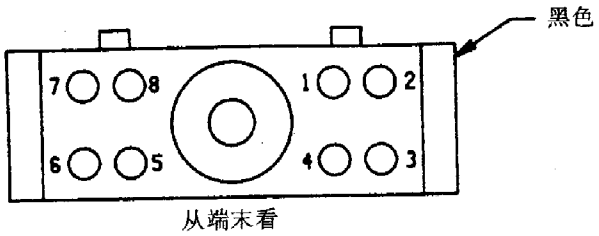
插座	电　路	功　能	图　号
1	—	—	—
2	M1 18PK	门控灯、顶灯、遮光板照明接地	12-111、12-112
3	D13 18OR/DB*	低仪表板组合译码器	12-111、12-112
4	—	—	—
5	D14 18LB	高仪表板组合译码器	12-111、12-112
6	E2 20OR	仪表板可变照明	12-110、12-125
7	Z2 18BK/LG*	电气系统接地	12-108、12-125
8	G6 20GY	机油压力警报灯开关	12-97、12-98、12-125
9	D2 18WT/BK*	串联 B-	12-112、12-125
10	D1 18VT/BR*	串联 B+	12-112、12-125
11	G5 20DB/WT*	点火运行/起动	12-118、12-148
12	—	—	—
13	—	—	—
14	Z3 20BK/OR*	仪表板接地	12-111、12-125

图 12-182　线束连接器



插座	电　路	功　能	图　号
1	—	—	—
2	R41 18BK/TN*	气袋警告灯	12－118、12－148
3	L60 18TN	右前转向信号和指示灯	12－118、12－131
4	—	—	—
5	L61 18LG	左前转向信号和指示灯	12－118、12－131
6	G19 20LG/BK*	防抱制动警报灯	12－118、12－149
7	G5 20DB/WT*	点火运行/起动	12－118、12－151
8	G13 18DB/RD*	座位安全带灯	12－118
9	L3 16RD/OR*	大灯远光指示灯	12－106、12－118
10	G24 22GY/PK*	维修提醒指示灯	12－85、12－118
11	Z3 20BK/OR*	仪表板接地	12－111、12－118
12	—	—	—
13	—	—	—
14	G9 20GY/BK*	制动警告灯开关比例阀	12－81、12－118

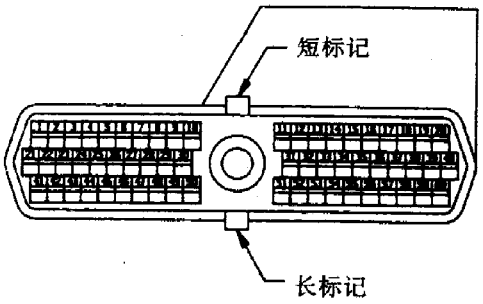
图 12－183　中央警报灯连接器



插座	电　路	功　能	图　号
1	T47 18YL/BK*	低速档压力开关	12－122
2	T50 18DG	低倒档压力开关	12－122
3	T9 18OR/BK*	超速档压力开关	12－122
4	T16 16RD	转接电池	12－122
5	T59 18PK	UD 电磁阀	12－122
6	T60 18BR	OD 电磁阀	12－122
7	T20 18LB	LR/LU 电磁阀	12－122
8	T19 18WT	减速/低速和倒档	12－122

图 12－184　驱动桥电磁线圈连接器

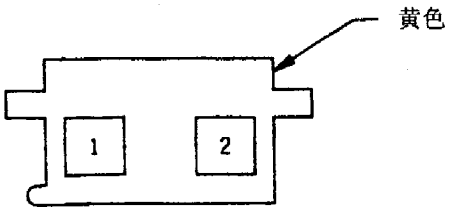
插座	电路	功能	图号
1	T1 16LG/BK*	变速器档位开关	12-122
2	T2 14TN/BK*	倒车灯继电器接地	12-108
3	T3 14VT	倒车灯继电器	12-108
* 4	D2 20WT/BK*	串联 B-	12-108
5	—	—	—
6	Z13 18BK/RD*	电源接地 B-(仅 3.0L)	12-122
6	K24 18GY/BK*	分电器点火信号(+)	12-122
7	—	—	—
8	A41 14YL	起动机继电器	12-124
9	T9 18OR/BK*	超速档压力开关	12-122
10	—	—	—
11	A21 14DB	点火起动/运行	12-123
12	K22 18OR/DB*	节气门位置信号	12-124
13	T13 18DB/BK*	车速传感器接地	12-124
14	T14 18LG/WT*	输出速度传感器(+)	12-124
15	T15 18LG	安全熄火继电器电源	12-122
16	T16 18RD	转接电池	12-122
17	T16 16RD	转接电池	12-122
18	—	—	—
19	T19 18WT	减速/低速和倒档	12-122
20	T20 18LB	LR/LU 电磁阀 ID	12-122
21	—	—	—
22	—	—	—
23	—	—	—
24	—	—	—
25	—	—	—
26	—	—	—
27	—	—	—
28	—	—	—
29	—	—	—
30	—	—	—
31	—	—	—
32	—	—	—
33	—	—	—
34	—	—	—
35	—	—	—
36	—	—	—
37	—	—	—
38	—	—	—
39	—	—	—
40	—	—	—
41	T41 18BR/YL*	起动机继电器	12-123
42	T42 18VT/WT*	变速器档位开关接地	12-122
* 43	D1 20VT/BR*	串联 B+	12-108
44	—	—	—
45	K24 18GY/BK*	分电器点火(仅 3.0L)	12-123
46	—	—	—
47	T47 18YL/BK*	减速压力	12-122
48	—	—	—
49	—	—	—
50	T50 18DG	低速倒档压力开关	12-122
51	K4 18BK/LB*	参考信号	12-124
52	T52 18RD/BK*	输入速度传感器(+)	12-124
53	Z14 18BK/YL*	信号接地	12-122
54	—	—	—
55	—	—	—
56	A14 16RD/WT*	自动熄火继电器	12-122
57	Z13 18BK/RD*	电源接地	12-122
58	G7 20WT/OR*	车速信号	12-124
59	T59 18PK	UD 电磁阀	12-122
60	T60 18BR	OD 电磁阀	12-122



从连接器末端看

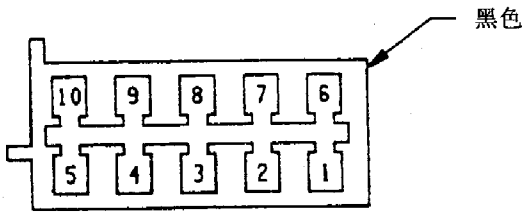
*：表示成对缠绕。

图 12-185 变速器控制模块连接器



从端末看

插座	电　路	功　能	图　号
1	R43 18BK/LB*	左气囊引爆装置	12－148
2	R45 18DG/LB*	右气囊引爆装置	12－148

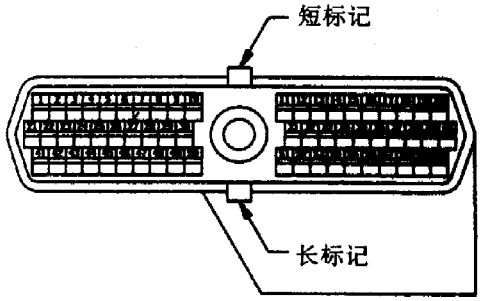


从端末看

插座	电　路	功　能	图　号
1	R48 18TN	前右碰撞传感器	12－148
2	R49 18LB	前左碰撞传感器	12－148
3	R41 18BK/TN*	气囊警告灯	12－148
4	F20 18WT	倒车、刮水停止	12－148
5	G5 18DB/WT*	点火起动/运行	12－148
6	R46 18BR/LB*	前右碰撞传感器	12－148
7	R47 18DB/LB*	前左碰撞传感器	12－148
8	Z6 18BK/PK*	气囊接地(B－)	12－148
9	—	—	—
10	F62 18RD	点烟器	12－148

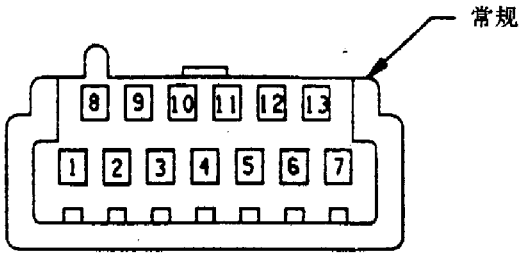
图 12－186　空气囊诊断模块连接器

插座	电　路	功　能	图　号
1	B1 20YL/DB*	右后轮速度传感器(-)	12-147
2	B2 20YL	右后轮速度传感器(+)	12-147
3	B3 20LG/DB*	左后轮速度传感器(-)	12-147
4	B4 20LG	左后轮速度传感器(+)	12-147
5	Z1 16BK	接地	12-146
6	B6 20WT/DB*	右前轮速度传感器(-)	12-146
7	B7 20WT	右前轮速度传感器(+)	12-146
8	B8 20RD/DB*	左前轮速度传感器(-)	12-146
9	B9 20RD	左前轮速度传感器(+)	12-146
10	B210 20RD/BK*	变换器反馈(-)	12-146
11	D11 20WT/VT*	诊断信号(输入)	12-147
12	D12 20OR	诊断信号(输出)	12-147
13	L50 18WT/TN*	停车灯开关	12-147
14	G9 20GY/BK*	制动警告灯开关比例阀	12-146
15	G19 20LG/OR*	警告灯(黄色)	12-146
16	—	—	—
17	B217 14RD	储能器压力低	12-146
18	B218 20WT/OR*	主缸压力	12-146
19	B219 20DB	压力	12-146
20	—	—	—
21	—	—	—
22	—	—	—
23	—	—	—
24	—	—	—
25	—	—	—
26	—	—	—
27	—	—	—
28	—	—	—
29	—	—	—
30	—	—	—
31	—	—	—
32	—	—	—
33	—	—	—
34	—	—	—
35	—	—	—
36	—	—	—
37	—	—	—
38	—	—	—
39	—	—	—
40	—	—	—
41	—	—	—
42	B242 20BR/WT*	左前轮升压阀	12-146
43	B243 20DG/BK*	左前轮降压阀	12-146
44	—	—	—
45	B245 20WT/LG*	左前轮隔断阀	12-146
46	B246 20BR/RD*	右前轮升压阀	12-146
47	B47 16RD/LB*	ABS 模块	12-146
48	B248 20DG/WT*	右前减压阀	12-146
49	B249 20WT/TN*	右前隔断阀	12-146
50	B47 16RD	ABS 模块	12-146
51	B251 20WT/BK*	左后隔断阀	12-146
52	B252 20BR/TN*	右、左后升压阀	12-146
53	—	—	—
54	B254 20DG/OR*	右、左后减压阀	12-146
55	B255 20WT/PK*	右、左后隔断阀	12-146
56	—	—	—
57	B57 20BR/BK*	ABS 系统继电器线圈	12-146
58	B258 20GY/LB*	变换器(+)	12-146
59	—	—	—
60	A21 14DB	点火起动/运行	12-146



从连接器的端末看

图 12-187　ABS 模块连接器



从端末看

插座	电　路	功　能	图　号
1	—	—	—
2	D1　18VT/BR*	串联 B +	12 - 112
3	D2　18WT/BK*	串联 B -	12 - 112
4	G32　18BK/LB*	周围空气传感器反馈	12 - 112
5	G31　18VT/LG*	周围空气传感器信号	12 - 112
6	M2　18YL	车门微开开关	12 - 112
7	F21　16TN	动力窗	12 - 112
8	—	—	—
9	Z2　18BK/LG*	接地	12 - 112
10	—	—	—
11	Z1　18BK	接地	12 - 112
12	M11　18PK/LB*	转换门控灯	12 - 112
13	M1　18PK	阅读灯和遮阳板灯	12 - 112

*：表示成对缠绕。

图 12 - 188　天花板控制台连接器

上海别克轿车维修手册

内 容 提 要

本书主要介绍上海通用别克轿车的构造与维修，内容包括发动机、自动变速器、制动器、悬架、车桥、车轮、转向系和车身等部分。本书注重实用性，介绍了别克轿车的结构特点和常见的故障分析和排除方法、主要部件和控制系统检查、调整和维修方法。

本书适合于广大汽车维修工和技术人员、汽车驾驶员和管理人员、有关工程技术人员和大专院校汽车专业师生及培训教学人员参考使用。

前　言

随着现代技术的发展，电脑技术、自动控制技术以及现代通信技术在汽车中广泛应用，未来的汽车销售高潮将从普及“智能化汽车”开始。

上海通用的别克轿车采用先进的SFI顺序多点喷射电子点火系统和装有三元催化的功率大、油耗低、排放清洁的发动机、独特智能化的PCM电脑控制模块整体管理动力系统，通过多种传感器对各种状态实现监察与控制，保证汽车在任何路况下，发动机达到最佳状态，确保最经济油耗和最佳排放。别克轿车拥有多种车型，成为我国目前很受欢迎的轿车之一。

本书从实用观点出发，对别克轿车的发动机、变速器、转向系、制动系、车身、悬架等部分的结构特点、排除故障和调整步骤等做了比较详细的阐述。特别以较大篇幅介绍其先进的控制系统，可供现代轿车维修和设计人员参考。本书还提供了大量的有关检查和维修标准以及调整安装数据，内容力求完整。同时，配有大量操作图表，可按图表顺序操作，文字力求通俗易懂。

别克轿车的结构先进，具有现代汽车的种种特点，因此掌握别克轿车的结构特点与使用维修技能，对现代轿车的使用、管理、设计与维修都具有重要的指导意义。

本书是别克轿车使用、维修、管理和教学培训人员的有益工具书，它也适合广大汽车使用、维修、管理和设计人员以及大、专院校汽车专业的师生和有关技术人员阅读参考。

本书由“奥特曼（Automan）工作室”集体编写。主编花家寿、何维廉；副主编黄宏成、芮雅芳、徐龙平。参加编写的还有高伟、张跃、宋光辉、周志强、何仁义、汪志宇、王磊、邹天华、桑卫平、李谊、高海原、沈卓强、罗天成、韩蓓、刘建光、蔡彤光、王哲昊、李贤林、许言、林乐英、崔东元、岳志球、路宇、曾维才、李小东、段明、江志帆、温虹雨、赵志越、李长玉等。

由于编写时间仓促，编者水平有限，书中错误难免，敬请读者批评指正。

编　者

目　录

第1章　绪论 …… 1

1　**别克轿车的基本结构形式和参数** …… 1
1.1　基本结构形式和参数 …… 1
1.2　车辆鉴别代号（VIN） …… 5
2　**使用和保养** …… 5
2.1　一般要求 …… 5
2.2　定期保养与检查 …… 6
3　**故障诊断与维修** …… 8
3.1　诊断流程 …… 8
3.2　维修和润滑 …… 9
3.3　标准零件的拧紧转矩 …… 11
4　**振动诊断与校正** …… 13
4.1　概述 …… 13
4.2　振动和测试 …… 13

第2章　发动机的保养与维修 …… 24

1　**概述** …… 24
1.1　发动机的技术特性 …… 24
1.2　发动机的整体结构 …… 24
1.3　发动机紧固件拧紧转矩 …… 29
1.4　密封剂、粘合胶和润滑油 …… 32
1.5　发动机常见故障诊断 …… 33
1.6　发动机常见几种检测 …… 38
2　**气缸盖和配气机构的检测与维修** …… 40
2.1　气缸盖 …… 40
2.2　配气机构 …… 44
2.3　正时机构 …… 48
3　**机体与曲轴连杆机构的检测与维修** …… 50
3.1　发动机机体 …… 50
3.2　曲轴连杆机构 …… 55
4　**燃油系统和进、排气系统** …… 63
4.1　燃油系统 …… 63
4.2　进、排气系统 …… 87
4.3　空气滤清器 …… 95
4.4　怠速空气控制系统 …… 96
5　**润滑与冷却系** …… 98
5.1　润滑系 …… 98
5.2　冷却系 …… 105
5.3　冷却系检查与诊断 …… 116
6　**发动机电气系统** …… 120
6.1　概述 …… 120
6.2　蓄电池 …… 121
6.3　起动系统 …… 136
6.4　发电机 …… 142
6.5　点火系统 …… 145
7　**发动机更换与故障诊断** …… 150
7.1　发动机更换 …… 150
7.2　发动机故障诊断 …… 158
8　**发动机控制** …… 172
8.1　规格 …… 172
8.2　发动机控制示意图和目视检查 …… 179
8.3　诊断信息 …… 194

第3章　自动变速器的保养与维修 …… 223

1　**自动变速器的结构与技术参数** …… 223
1.1　自动变速器的结构 …… 223
1.2　自动变速器的技术参数 …… 226
2　**自动变速器的拆卸与检查** …… 228
2.1　自动变速器的拆卸 …… 228
2.2　自动变速器润滑油泵的拆卸 …… 235
2.3　自动变速器控制阀的拆卸和检查 …… 236
2.4　箱盖总成的拆卸 …… 238
3　**自动变速器的安装与调整** …… 238
3.1　变速器液压零件的安装 …… 238
3.2　变速器电子元件的安装 …… 241
3.3　变速器其他部件的安装 …… 243
4　**自动变速器的故障诊断与排除** …… 249
4.1　变速器诊断仪 …… 249
4.2　变速器电气布置 …… 256
4.3　变速器故障诊断与排除 …… 263

第4章　悬架、车轮、轮胎与驱动轴的保养与维修 …… 306

1　**悬架** …… 306
1.1　前、后悬架的结构与装拆 …… 306
2　**车轮定位** …… 310
2.1　车轮定位参数 …… 310

2.2 车轮与轮胎 …… 312
3 故障诊断与排除 …… 313
3.1 悬架故障诊断与排除 …… 313
3.2 轮胎故障诊断与排除 …… 325
3.3 轮胎气压监测 …… 325
4 驱动轴 …… 332
4.1 驱动轴的结构 …… 332
4.2 驱动轴的装拆 …… 333
4.3 故障诊断 …… 333

第5章 制动系统 …… 334

1 制动系统的结构与拆装 …… 334
1.1 制动系统的结构 …… 334
1.2 制动系统的拆装 …… 334
1.3 制动系统的故障诊断与排除 …… 337
2 盘式制动器 …… 344
2.1 盘式制动器的结构与拆装 …… 344
2.2 盘式制动器的规格 …… 344
2.3 制动盘的检查 …… 345
2.4 盘式制动器的拆装 …… 345
3 驻车制动系统 …… 346
3.1 驻车制动系统的结构与规格 …… 346
3.2 驻车制动系统的拆装 …… 346
4 ABS系统 …… 347
4.1 ABS系统的工作原理与结构 …… 347
4.2 ABS系统的规格与在车辆上的位置 … 349
4.3 ABS系统的自动排气 …… 356
4.4 ABS系统的故障诊断与排除 …… 356

第6章 转向系 …… 392

1 动力转向系统 …… 392
1.1 动力转向系统简介 …… 392
1.2 转向系统的拆装 …… 393
1.3 转向系统的故障诊断与排除 …… 395
2 转向盘和转向柱 …… 399
2.1 转向盘和转向柱的结构 …… 399
2.2 转向盘和转向柱的拆装 …… 399
2.3 故障诊断与排除 …… 406

第7章 车身 …… 411

1 车身总体结构 …… 411
1.1 外装饰件的结构与维修 …… 411
1.2 静止车窗的结构与维修 …… 413
1.3 前、后保险杠的结构与维修 …… 419
1.4 车身前端的结构与维修 …… 420
1.5 车门 …… 422
1.6 座椅的结构与维修 …… 435
1.7 车身后端和内部装饰件的结构与维修 …… 444
1.8 塑料面板 …… 451
1.9 车架和车身底部结构与维修 …… 455
2 车身线路系统 …… 459
2.1 概述 …… 459
2.2 数据连接 …… 461
2.3 线路系统 …… 471
3 车身控制系统 …… 471
3.1 车身控制模块 …… 471
3.2 车身控制模块故障诊断 …… 487

第8章 车身附件 …… 495

1 暖风和空调系统（HVAC） …… 495
1.1 暖风和空调系统简介 …… 495
1.2 空调系统的拆装 …… 500
1.3 故障诊断与排除 …… 511
2 照明系统 …… 523
2.1 照明系统的组成 …… 523
2.2 照明系统的规格 …… 532
2.3 故障诊断与排除 …… 533
3 刮水器——清洗器系统 …… 541
3.1 刮水器——清洗器系统的结构 …… 541
3.2 刮水器——清洗器的拆装与故障排除 …… 543
4 音响娱乐系统 …… 546
4.1 音响娱乐系统的故障诊断与排除 …… 546
5 仪表组件 …… 549
5.1 仪表组件的组成 …… 549
5.2 仪表组件的拆装 …… 554
5.3 故障诊断与排除 …… 555
6 遥控门锁和防盗系统 …… 563
6.1 遥控门锁和防盗系统的结构 …… 563
6.2 故障诊断与排除步骤 …… 566
7 喇叭 …… 570
7.1 喇叭的组成与电路 …… 570
7.2 故障诊断与排除 …… 570
8 固定式附件电源系统 …… 574
8.1 固定式附件电源系统的功能 …… 574
8.2 故障诊断与排除 …… 574
9 保护装置 …… 578
9.1 座椅安全带 …… 578
9.2 SIR（安全气囊装置） …… 579

第1章 绪 论

上海通用汽车有限公司别克（BUICK）轿车采用2.98L和2.49L V型、6型发动机和电控4速自动变速器等多项先进科技，能在各种路况和驾驶环境下，保证可靠的动态性能，达到最高的经济效益和最清洁的排放。它配备ABS防抱死制动系统、4轮盘式制动和前排双安全气囊等，保证在各种路况和交通状况下行车和乘员的安全。还通过大量的实际路试，前轮设计了由螺旋弹簧、液气式减振器、横向稳定杆等弹性元件组成的独立悬架，后轮由这些弹性元件组成的三连杆独立悬架，配合动力转向，确保整车行车的稳定性。它设计了比同级轿车更长的轴距、3重密封隔音车门、6喇叭音响系统和后排独立空调及音响控制以及前排6向式电控座等，使人们在乘座时感到既舒适又方便。

1 别克轿车的基本结构形式和参数

1.1 基本结构形式和参数

目前上海通用汽车有别克GL、别克GLX、别克新世纪GS、GL8和G等车型，它的基本结构形式和参数见表1－1。别克GL标准配置见表1－2；GLX/新世纪车型独有标准装备见表1－3；GL、GLX/新世纪的选装件见表1－4；别克GL8公务商务旅行车主要性能和尺寸参数见表1－5。

表1－1 别克轿车基本参数

发动机	
型式	2.98L（2.49L）V型4冲程6缸发动机，SFI电子顺序多点燃油喷射系统
功率	126kW/5200(112kW/5600)(170hp/5200)(151hp/5600)
扭矩	250N·m（208N·m）/4400
燃油经济性（90km等速/城市）	6.1L/10.5L（6.7L/10.9L）
最高车速	173km/h*
加速性能（0~100km/h）	10.9s（13s）
压缩比	9.0:1
排放	三元催化转换器闭环系统，符合欧洲EEC83.01排放标准（需使用无铅汽油），同时也提供兼容含铅燃油的开环系统
燃油类别	无铅汽油(汽油牌号90号以上)
变速器	
型式	4T65E4档电控自控变速器
档速比	
1档	2.92:1
2档	1.57:1
3档	1.00:1
超速档（D）	0.70:1
倒档（R）	2.38:1
主减速比	3.29:1
悬架	
前悬架	麦克弗逊式独立悬架
后悬架	三连杆独立悬架
转向系统	
转向器	齿轮齿条式助力转向器
最小转弯半径	5.7m
尺寸参数	
总长	4984mm（GL型为4942mm）
总宽	1845mm
总高	1438mm
轴距	2769mm
前轮距	1576mm
后轮距	1556mm
容积/空间	
行李厢容积	0.473m^3
油料箱容积	64L
车厢内部空间	3.36m^3
头部空间（前/后排）	1000/951mm
肩部空间（前/后排）	1474/1451mm
腿部空间（前/后排）	1078/937mm
膝部间距	76mm
整备质量	1563kg（GL型为1525kg）
车身空气动力参数	
风阻系数	≤0.32

注*：选用特殊高速车胎并调控PCM模块后，最高时速可达195km/h。

表 1－2　别克 GL 标准配置

安全装置
·前排司机、乘客双安全气囊
·前后排安全带，前排可调式
·PASS Key® Ⅱ防盗点火钥匙
·ABS 防抱死刹车系统
·前后车门警告反光灯
舒适装置
·遥控门锁
·折叠式电控外后视镜
·电动程控中央门锁
·电动车窗
动力总成系统
·2.98L（2.49L）V 型 4 冲程 6 缸发动机，电子顺序多点燃油喷射
·无铅燃油系统，配有三元催化转换器
·4T65E 电控四档自动变速器
·PCM 动力总成控制模块
底盘系统
·前后盘式制动器，标准四轮 ABS 防抱刹车装置
·前轮驱动、齿轮齿条式液力助力转向器
·安全吸能可调式转向柱
·不锈钢排气管
·转向柱换档杆
·前后四轮独立悬架
空调系统
·无氟空调，前排手动控制
·后排热风口
·空气过滤器

续表

车身外饰
·381mm（15in）铝合金轮圈
·全天候子午线轮胎，规格 P215/70R15
·备胎，规格 P125/70R15
·前照灯
·尾灯、刹车指示灯
·高位刹车灯
·前后雾灯
·镀铬散热格栅
·镀铬车身饰条
·前风窗可调式雨刷
车厢内饰
·布饰座椅、前排靠垫手动调节、储物室扶手、内置杯架
·梳妆镜遮阳板
·组合仪表板车速表、转速表、里程表、机油温度/油量表、车门/行李厢未关提示、机油/冷却液/清洗液低液位提示和机油寿命监测
·顶灯
·前后排烟灰缸
·带锁手套箱
·前后排乘客拉手，附带阅读灯
·全衬饰行李箱
·蓄电池，具有防耗保护功能
·可持续附件电源
音响系统
·后窗隐蔽式收音天线
·ETR® 自动搜台调谐立体声收音机，盒式放音机，液晶时间显示
·Concert Sound Ⅱ六喇叭扬声器系统

表 1－3　GLX/新世纪车型独有标准装备　　续表

·特别设计的散热格栅和防擦条	·后排座椅折藏式储物扶手，内置杯架
·381mm（15″）铝合金轮圈和彩色轮饰盖	·皮座椅与皮饰方向盘
·转向照明灯	·双阅读灯手动调节式内后视镜
·特别车身色	·电子空调控制钮
·前排 6 向电动调节斗式座椅	·后排音响控制
·前排空心头枕	·后排空调控制
·中央副仪表板，带储物箱和杯架	

表 1－4　选　装　件

	GL	GLX	新世纪
·木纹内饰	—	○	●
·布饰座椅	●	○	—
·后排座椅折藏式储物扶手，内置杯架	○	●	●
·电化内后视镜，附带双阅读灯、指南针	—	○	●
·ETR® 自动搜台调谐立体声收音机，自动搜索倒带盒式放音机，CD 唱机，液晶时间显示	○	○	●
·牵引力控制系统	○	○	○
·发动机缸体加热器	○	○	○
·电热外后视镜	○	○	○

注：●标准装备　○可选装　—无

表 1－5　别克 GL8 主要性能和尺寸参数

性能	
发动机	2.98L V6 发动机，SFI 顺序多点燃油喷射，电子点火；PCM 动力总成控制模块
变速器	4 档电控自动变速箱
最大输出功率（kW/r/min）	130/5200
最大输出扭矩（N·m/r/min）	258/4400
驱动形式	前轮驱动
时速 90km 等速油耗（1/100km）*	8.6
最高时速（km/h）	168
加速性能 0～100km/h（s）	16
燃油及排放	无铅燃油，三元催化转化装置
悬架系统	前：独立悬架；后：复合连杆半独立悬架
制动系统	前后轮盘式制动，四轮 ABS
安全及防盗装备	
前排司机和乘客安全气囊	●
前后排安全带	●
防抱死制动系统（ABS）	●
侧面防撞杆	●
全金属封闭承载式车身	●
电动侧面和后窗除霜器	●
高位刹车灯	●
门内板安全反射板	●
PASS Key® 防盗点火钥匙	●

续表

舒适和方便装备	
进风过滤器	●
前后排空调控制	●
后排空调出风口	●
遥控门锁	●
电动中央门锁	●
前排座椅腰部支撑调节	●
电动遥控外后视镜	●
组合式后排座椅	●
8 人座椅	●
7 人座椅	○
收音机带卡座	●
收音机/激光唱机	○
储物盒，杯座	●
尺寸	
长（mm）	5114
宽（mm）	1847
高（mm）	1729
轴距（mm）	3047
前/后轮距（mm）	1562/1608
轮胎规格	P215/70R15
油箱容量（L）	95
行李厢空间（L）	685

*：实际状况根据不同的燃油品质、路面和驾驶条件而定。

注：●标准配置；○可选装。

1.2 车辆鉴别代号（VIN）

车辆鉴别代号（VIN）板是车辆的法定标识符，VIN板位于仪表板的左上角，并可从车辆外面通过挡风玻璃看到。车辆的第二个VIN位于散热器支撑座上。

2 使用和保养

2.1 一般要求

1. 车辆正常使用的条件

(1) 所载乘客和物重应在推荐的限制值之内，该限制值列于驾驶员座侧车门侧的车辆轮胎负载信息标签。

(2) 在有效驾驶限制的路面上行驶。

(3) 采用推荐的燃油。

2. 车辆保养

一般应按以下规则进行：

(1) 12 500km保养：

·检查机油使用期监视器。如果更换发动机机油和滤清器，则要重新设定机油使用期监视器。

·轮胎调换。

(2) 25 000km保养：

·检查机油使用期监视器。如果更换发动机机油和滤清器，则重新设定机油使用期监视器。

·如果在多尘的情况下驾驶车辆，则要检查空气滤清器。如果有必要，则更换滤清器。

·更换乘客室的空气滤清器。

·轮胎调换。

·检查火花塞的电线。

·更换火花塞。

(3) 37 500km保养：

·检查机油使用期监视器。如果更换发动机机油和滤清器，则重新设定机油使用期监视器。

·轮胎调换。

(4) 50 000km保养：

·检查机油使用期监视器。如果更换发动机机油和滤清器，则重新设定机油使用期监视器。

·更换乘客室空气滤清器。

·轮胎调换。

·更换空气滤清器。

·检查燃油箱、盖帽和线路是否损坏或泄漏。检查燃油盖帽衬垫是否有任何损坏现象。如果有必要，则要更换零件。

·检查火花塞的电线。

·更换火花塞。

(5) 62 500km保养：

·检查机油使用期监视器。如果更换发动机机油和滤清器，则重新设定机油使用期监视器。

·轮胎调换。

(6) 75 000km保养：

·检查机油使用期监视器。如果更换发动机机油和滤清器，则重新设定机油使用期监视器。

·如果在多尘的情况下驾驶，则要检查空气滤清器。如果有必要，则更换滤清器。

·更换乘客室空气滤清器。

·轮胎调换。

·检查火花塞的电线。

·更换火花塞。

(7) 83 000km保养：

如果车辆主要在下列之一或多个情况下行驶，则要更换自动变速器油液和滤清器。

·在繁忙的城市交通中，其中外界温度通常达到32℃（90°F）或更高。

·在多山地带。

·出租车、警车或运货服务中。

如果车辆没有在所述任一种情况下运作，则在行驶166 000km后需要更换油液和滤清器。

(8) 87 500km保养：

·检查机油使用期监视器。如果更换发动机机油和滤清器，则重新设定机油使用期监视器。

·轮胎调换。

(9) 100 000km保养：

·检查机油使用期监视器。如果更换发动机机油和滤清器，则重新设定机油使用期监视器。

·更换乘客室空气滤清器。

·轮胎调换。

·检查发动机传动带。

·更换空气滤清器。

·检查燃油箱、盖帽和线路是否损坏或泄漏。检查燃油盖帽衬垫是否损坏。如果有必要，则更换零件。

·检查火花塞的电线。

·更换火花塞。

(10) 112 500km保养：

·检查机油使用期监视器。如果更换发动机机油和滤清器，则重新设定机油使用期监视器。

·轮胎调换。

(11) 125 000km 保养：

·检查机油使用期监视器。如果更换发动机机油和滤清器，则重新设定机油使用期监视器。

·如果在多尘的情况下行驶，则要检查空气滤清器。如果有必要，则要更换滤清器。

·轮胎调换。

·检查火花塞的电线。

·更换火花塞。

(12) 137 500km 保养：

·检查机油使用期监视器。如果更换发动机机油和滤清器，则重新设定机油使用期监视器。

·轮胎调换。

(13) 150 000km 保养：

·检查机油使用期监视器。如果更换发动机机油和滤清器，则重新设定机油使用期监视器。

·更换乘客室空气滤清器。

·更换空气滤清器。

·检查燃油箱、盖帽和线路是否损坏或泄漏。检查燃油盖帽衬垫是否损坏。如果有必要，更换零件。

·轮胎调换。

·检查火花塞的电线。

·更换火花塞。

(14) 162 500km 保养：

·检查机油使用期监视器。如果更换发动机机油和滤清器，则重新设定机油使用期监视器。

·轮胎调换。

(15) 166 000km 保养：

如果车辆主要在下列之一种或多种情况下行驶，则要更换自动变速器油液和滤清器：

·在繁忙的城市交通中，外界温度通常达到32℃（90℉）或更高。

·在多山地区。

·出租车、警车或交货服务中使用。

如果车辆没有在上述任一种情况下使用，因此自动变速器的油液还未更换，则要更换油液和滤清器。

(16) 240 000km 保养：

·泄放、冲洗并重新加注冷却系统。

·检查散热器和加热器软管。

·清理散热器、冷凝器、压力盖帽和轴颈。对冷却系统和压力盖帽进行压力测试。

建议发动机的机油粘度推荐值：为了更好地节省燃油和冷起动，对预期的温度范围选择最低粘度级的 SAE 机油。这里推荐的发动机的机油粘度是 SAE10W－30。

采用其粘度不是推荐值的机油，会导致发动机损坏。在选择机油时，要充分考虑车辆在下一次更换机油之前的工作温度范围。然后，选择推荐的机油粘度。

发动机机油粘度对燃油省油和冷气候环境的操作（发动机起动和机油流动）有一定影响。较低粘度的发动机机油可以提供较好的燃油省油性和冷气候环境操作效能。但是，温度较高的气候环境条件却要求较高粘度的发动机机油，以便进行满意的润滑。

注意：如果外部气温低于 16℃（60℉），可以使用5W－30。车辆在其温度下降至－29℃（－20℉）的区域工作，则需考虑采用 SAE 5W－30 合成机油或 SAE 5W－30 机油。这两种机油都便于冷车起动，并在相当低的温度下对车辆发动机有较好的保护。

发动机机油使用期监视器可显示何时需要更换发动机机油及机油滤清器。重新设定使用期监视器的步骤是：

要重新设定机油使用期监视器，则按住重设定（RESET）按钮，为时 5s 以上，同时显示机油使用期监视器，或直至机油使用期百分数变至 100% 为止。将点火装置调至接通（ON）位置而不起动发动机。在 5s 内，完全踏下并松开加速踏板 3 次。如果迅速换机油（CHANGE OIL SOON）指示器闪亮 2 次，则系统已重新设定。如果迅速换机油指示器接通并保持接通达 5s，则要再重新设定系统。如果车辆装备有 U20 选项代码，则车辆装备机油使用期低指示器。机油使用期低指示器会显示机油估计剩余的有效使用期。当机油使用期指数低于 10% 时，显示系统会显示机油使用期低（OIL LIFE LOW）。

2.2 定期保养与检查

至少每年两次（每年春季和秋季）进行下列部件检查和维修。

1. 转向机构、悬架及前驱动桥护罩密封的检查

·检查前、后悬架以及转向机构系统是否损坏、松开或丢失零件，是否有水迹或缺乏润滑。

·检查动力转向系统线路以及软管的适当布线，以及是否粘紧、泄漏、有裂纹和磨损。根据必要进

行维修。

·清理并检查驱动桥护罩密封件是否损坏、撕裂或泄漏。根据需要进行维修。

2. 排气系统的检查

检查全部排气系统。检查靠近排气系统的车身。查看是否有断裂、损坏或位置不当（偏离正常位置）的零件，是否丢失零件以及是否存在开缝、开孔、松开的连接件，或其他可能引起热聚集在地台板，或使排气烟尘进入车辆内的情况。

3. 发动机冷却系统的检查

检查软管，如有断裂、膨胀或损坏则更换。检查所有管路、附件和卡箍如需要则更换。注意切勿向散热器上喷水。否则产生蒸汽可能造成人身伤害。

用压缩空气或水可以清洗散热器片。压缩空气的压力不要超出 138kPa。如压力超出 138kPa 会损坏散热器。

必须注意，为了使系统性能正常，散热器和 A/C 冷凝器须保持干净。我们建议一年至少清洁一次。

检查散热器和 A/C 冷凝器的前表面。昆虫、树叶、沉积物等都会影响散热器和 A/C 冷凝器的性能。

如果在表面发现上述任何一种物品，它就需要清洗。这些多余的东西可以用下述方法除掉：

·确保发动机关闭并冷却。

·将压缩空气朝向车辆的前部从散热器后面吹出。

·如果没有压缩空气，用水管朝向车辆的前部，将水从散热器的后面冲洒。

·为有助于确保适当的冷却系统压力性能，推荐一年至少一次对冷却系统和压力盖帽进行压力测试。

·检查所有的软管。更换断裂、膨胀或变质的软管。检查所有管路、接头以及卡箍。如果有必要，则进行更换。

4. 节气门连杆的检查

检查是否出现下列情况，并根据需要进行更换：

·丢失零件诸如夹持器或夹子等。

·连杆或拉线导管对关键部件诸如油路、制动器管路或线束引线等的干扰。

·拉线接近排气系统以及其他热源（检查是否熔融和/或褪色）。

·拉线扭结，避免过度的弯曲。

·节气门系统移动零件在其整个行程范围内与其他静止部件的间隙。

·由于拉线扭结、严重磨损或失调而损坏部件。

注意：不要润滑油门或巡航控制装置拉线。对它们进行润滑，会破坏这些拉线上的保护涂层。

5. 制动系检查

检查盘式制动器摩擦衬片是否磨坏。检查制动盘表面状况。检查制动器的其他部件，包括卡钳、驻车制动器等。如果驾驶习惯和条件导致频繁的制动，制动器可能需要更频繁的检查。

制动器油液低液位意味着制动器摩擦衬块已经磨损，需要进行维修。此外，如果制动系警报灯一直亮或启亮，意味着制动系可能出故障。如果防抱死制动器（ABS）警报灯一直亮或启亮，意味着防抱死制动器（ABS）可能出故障。

检查整个系统。检查制动器线路和软管，看是否有下述各项存在：

·恰当的连接器

·扭接

·泄漏

·裂纹

·磨损等。

6. 其他检查

为确保车辆安全可靠和排放系统性能，车主或合格的技术人员在规定的次数下进行以下各项车辆检查和维修：

（1）发动机机油液面检查：检查发动机机油液面并根据需要添加合适的机油。选择合适的油液和润滑油。

（2）发动机冷却液液面检查：检查发动机冷却液液面，并根据需要添加合适的 DEX－COOL® 冷却液混合物。为了选择合适的油液和润滑油参见推荐的油液和润滑油。

（3）挡风玻璃清洗液液面检查：检查挡风玻璃清洗液储液罐中的挡风玻璃清洗液面，并根据需要添加合适的清洗液。参见推荐的油液和润滑油。

（4）轮胎充气检查（至少每月一次）：检查轮胎充气。确保轮胎被充至合适的压力，此压力的规定记录在位于驾驶员座车门的门锁扣支柱上的合格证/轮胎标签上。

（5）保护装置的检查（至少一年两次）：确保座椅安全带提醒装置灯以及所有的安全带、扣环、锁闩片、伸缩装置以及锚固装置工作正常。如果车

辆装备内置式儿童保护装置，则要定期确保线束带、锁闩片、扣环、夹子、伸缩装置以及锚固装置工作正常。查看是否有其他松开或损坏的座椅安全带和内置式儿童保护系统零件。如果发现任何可能阻止座椅安全带和内置式儿童保护系统正常发挥其作用的现象，应该立刻着手对其进行维修。更换所有撕裂或磨破的座椅安全带。

也要查找任何打开的或破裂的补充充气装置(SIR)的外壳（此SIR系统无需常规的保养）。

(6) 刮水器刮片的检查：检查刮水器刮片是否磨损或裂开。更换所有磨损、断裂、损坏的刮水器刮片，或那些扫越过或漏刮挡风玻璃某些区域的刮水器刮片。

(7) 自动变速器的检查：检查变速驱动机构的油液液面；如有必要需添加。参见推荐的油液和润滑油。

油液损失可能意味着有问题存在。检查此系统并在必要时加以修理。

(8) 密封条润滑检查：润滑所有的车门、后厢以及玻璃密封条。参见油液以及润滑油推荐以便采用适当类型的润滑油。较冷、较潮湿的气候需要更加频繁地施加润滑剂。

(9) 钥匙锁芯的维修：对所有锁芯进行润滑。参见油液以及润滑油推荐以便采用适当类型的润滑油。

(10) 车身润滑的维修：润滑所有下列部分：

·车身门的铰链

·车身罩、安全杆和支杠枢轴

·燃油门

·后厢铰链

·后厢锁闩和锁

·仪表板罩铰链，锁闩和锁芯

·控制台盖铰链和锁闩

·座椅金属件

参见油液以及润滑油推荐以便采用适当类型的润滑油。如果车辆在具有腐蚀性的环境中使用，则需要更加频繁的润滑。

(11) 传动带的检查：按照保养安排中的间隔来检查传动带。

检查传动带的下列项目：

·裂纹

·脱丝

·磨损

·适当的张力

如果车辆装有3.0L46发动机，参见发动机机械中的传动带过度磨损诊断。

(12) 燃油箱、盖帽以及线路的检查：无需定期更换燃油滤清器。

检查下列部件是否损坏或泄漏：

·燃油箱

·燃油箱盖帽

检查燃油箱盖帽密封是否存在垫片颈不均匀痕迹以及任何损坏。

·油路

·燃油油道

·燃油喷油器

(13) 火花塞导线的检查与更换：清理火花塞导线并检查是否有烧损、裂纹或其他破损。确保在火花塞上的与在线圈上的火花塞的导线套管相匹配。如有必要，则需更换火花塞的导线。

按照保养安排中的间隔更换火花塞。

3 故障诊断与维修

3.1 诊断流程

本车型为解决电气/电子系统的故障常采用“诊断流程”（见图1－1），它是当需要维修时的起步。

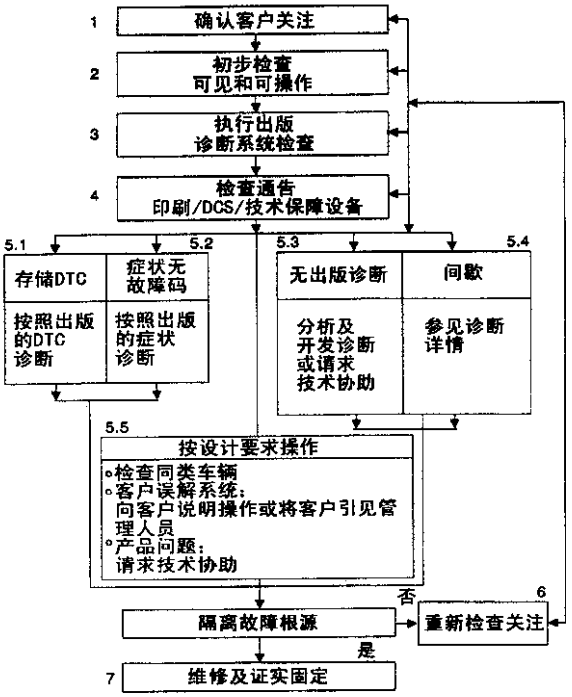


图1－1 诊断流程

如图 1－1 中：

1. 确认客户关注问题：为确认关注问题，技术人员应该知道系统的正常的操作。

2. 初步检查：进行全面的目测。查看维修记录。检查异常的声音或气味。收集诊断故障码信息以获得有效的维修。

3. 执行出版诊断系统检查：一个或多个 DTC 可能不支持一个系统。系统检查可核实系统的正确的操作。引导技术人员有系统地进行诊断。

4. 查看通告及其他维修信息：还要查看录像、通讯和 Pulsat 编程。

5－1. 存储 DTC：为进行有效的维修要确实遵守指定的 DTC 表。

5－2. 症状无 DTC：从症状表中选择症状。为了完成维修，需遵循诊断步骤或建议，或参见适当的部件/系统检查。

5－3. 无出版诊断：分析问题。制定一个诊断计划。利用线路图和操作原理。

5－4. 间歇：不总出现的情况是间歇性故障。为了排除间歇故障，执行下列步骤。从维修记录察看类似情况的记录。综合利用技术人员的知识和可获得的维修信息。评估由客户所描述的投诉和情况。利用检查工作单或其他方法来确认电路或电气系统部件。按照在维修文件中所找到的间断诊断的建议。

5－5. 按设计要求操作车辆：当发现车辆正常操作时该条件存在。由客户所描述的状况可能正常。其状况可能是间断。交付车辆之前，在客户所描述的条件下确认。

6. 重新检查关注的问题：如果技术人员不能成功地找到或排除故障，有必要进行重新评估。重新确认问题。该问题可能是间断或正常的。

7. 维修及证实：在找出故障原因后，进行维修。然后核准正确操作。确认症状已经纠正。确认时可能要进行车辆的路试。

3.2 维修和润滑

维修时从车辆上拆装部件而提升或举升车辆，为避免对车辆的损坏、对人身的严重伤害或死亡，必须用链条将车辆栓在位于与拆装部件同一端的起重机上，支撑车辆拆装部件的对侧一端。用千斤顶提升车辆时，要始终采用千斤顶架支撑车辆。在开始任何对车辆的提升或举升程序之前，为避免提升或举升设备、车辆等的损坏，应执行以下条件：

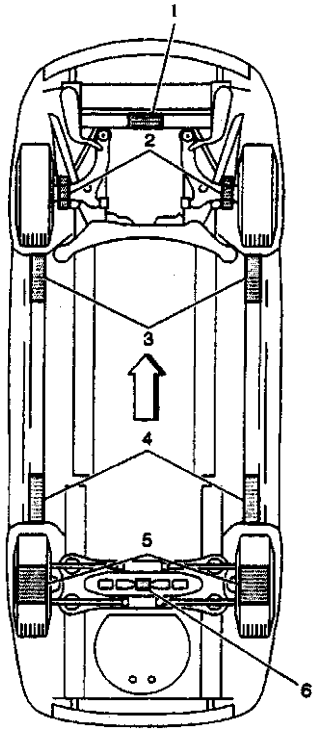
(1) 在进行车辆的提升或举升的过程中，要拆卸或固持好所有的车辆部件，以避免发生任何移位或移动。

(2) 提升装置或举升设备的额定重量，必须符合或超过车辆和任何车辆所载物的重量。

(3) 提升装置或举升设备必须符合提升装置或举升设备制造商的操作标准。

(4) 在一个清洁、坚固、干燥及水平面上执行车辆提升或举升程序。

(5) 只能在规定的提升点（见图 1－2）上执行车辆的提升或举升程序。不要让提升装置或举升设备接触任何其他车辆部件。



1. 前地台板举升位置　2. 前悬架—接触提升位置　3. 前车架—接触提升位置　4. 后车架—接触提升位置　5. 后悬架—接触提升位置　6. 后地台板举升位置

图 1－2　自动提升举升接触点

用千斤顶支架支撑车辆时，必须注意，只能将千斤顶支架放在坚固而稳定的车辆结构下面。

本车型推荐使用的机油、冷却液、润滑油和润滑脂列表 1－6 所示，所需油量列表 1－7。

表 1－6　推荐的机油、冷却液、润滑油和润滑脂

发动机机油	GM 推荐的机油（GM P/N12345616）。要获得更多关于适合的机油粘度的信息，参见规划的维修的说明
发动机机油（出口型）	如果 GM 推荐的机油不容易得到，请使用满足 API 维修 SJ 和 ACEA 条件的机油。关于适合的机油粘度的信息，参见规划的维修的说明中的发动机机油质量和粘度（出口型）部分
发动机冷却液	50/50 干净的饮用水与通用汽车公司的 GM Goodwrench® DEX－COOL® 或 Havoline® DEX－COOL® 冷却液的混合物
液压制动器系统	Delco Supreme 11® 制动液（GM P/N 12377967 或等效物 DOT－3 制动液）
动力转向系统	GM 动力转向系统油液（GM P/N 1052884－0.5L、1050017－0.9L 或等效物）
自动变速器驱动机构	DEXRON® －Ⅲ自动变速器驱动机构油液
钥匙锁芯	多用途润滑油，Superlube®（GM P/N 12346241 或等效物）
挡风玻璃清洗剂	GM Optikleen® 清洗剂（GM P/N 1051515）
发动机罩止动销总成，次级止动销，枢轴，弹簧固定件和释放棘爪	Lubriplate® 润滑油喷雾剂（Aerosol）（GM P/N 12346293 或等效物）或满足 NLGI＃2 LB 类或 GC－LB 条件的润滑油
发动机罩和车门铰链	多用途润滑油，Superlube®（GM P/N 12346241 或等效物）
密封条调整	介电硅树脂油脂（GM P/N 12345579 或等效物）

表 1－7　供油量（L）

发动机机油	
有滤清器更换	4.25
无滤清器更换	3.75
发动机冷却系统	10.9
自动变速器驱动机构	
储油盘的拆卸及更换	7.0
全部大修	9.5
燃油箱	66.2

本车型车轮的充气压力是：前、后轮胎为210kPa，紧压型备胎为420kPa。

维修操作表示符号见图1－3。

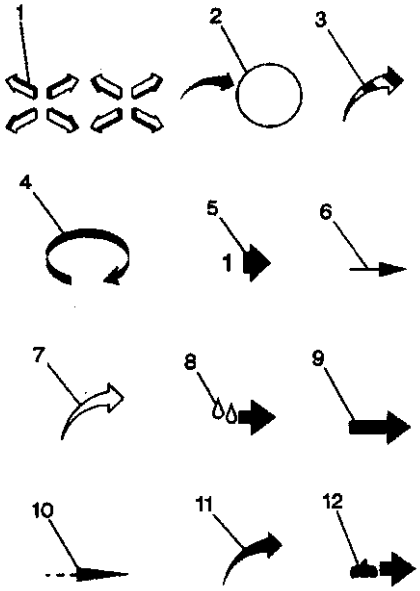


图1－3　维修操作符号

如图1－3中：

1. 车辆的前部。

2. 视图的细节。

3. 混有另一种气体的环境空气或指示出温度的变化。

4. 运动或方向。

5. 视图的角度。

6. 尺寸比例（1:2）。

7. 环境/清洁的气流或冷却气流。

8. 润滑点—机油或油液。

9. 相关的任务。

10. 取横截面（1:3）。

11. 非环境空气或热气流的气体。

12. 润滑点—润滑油脂或润滑膏。

3.3　标准零件的拧紧转矩

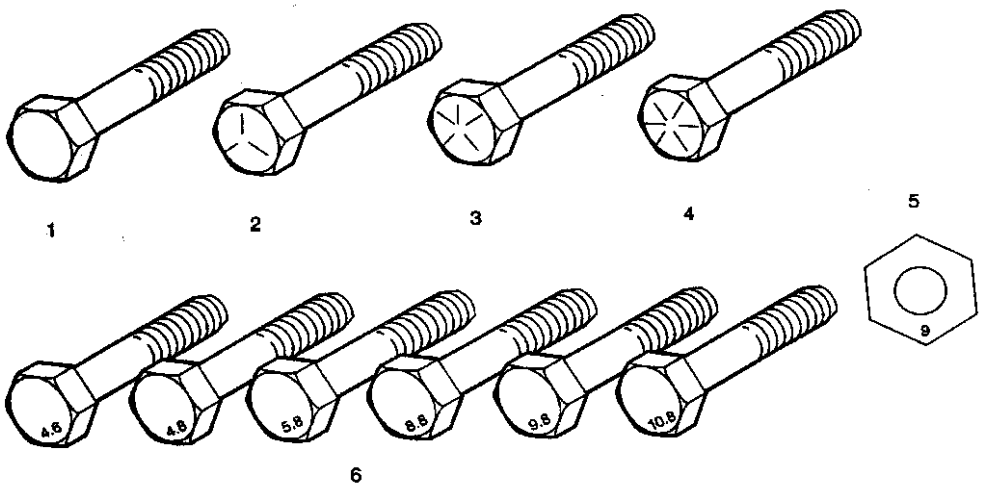
如图1－4所示为紧固件强度识别。别克轿车转矩规定值列于表1－8和表1－9。

表1－8　公制螺纹紧固件转矩规定值

螺母和所有金属螺栓/螺钉（mm）	转矩（N·m）
6	0.4
6.3	0.4
8	0.6
10	1.4
12	2.2
14	3.0
16	4.2
20	7.0
粘合胶或尼龙涂层螺栓/螺钉（mm）	转矩（N·m）
6	0.4
6.3	0.4
8	0.6
10	1.2
12	1.6
14	2.4
16	3.4
20	5.6

表1－9　英制螺纹紧固件转矩规定值

螺母和所有金属螺栓/螺钉（in）	转矩（N·m）
0.250	0.4
0.312	0.6
0.375	1.4
0.437	1.6
0.500	2.4
0.562	3.2
0.625	4.2
0.750	7.0
粘合胶或尼龙涂层螺栓/螺钉（in）	转矩（N·m）
0.250	0.4
0.312	0.6
0.375	1.0
0.437	1.4
0.500	1.8
0.562	2.6
0.625	3.4
0.750	5.2



1－英制螺栓，为2级强度等级　2、3、4－均为英制螺栓，分别为5、7、8强度等级　5－公制螺栓，9级强度等级　6－公制螺栓，强度级别随数字增加而增加

图1－4　紧固件强度识别

最常用的公制紧固件的强度特性级别是9.8和10.9。级别的识别号模压在各螺栓的头上。英制(英寸)强度级的范围从2级到8级。径向线条模压在每一个螺栓的头上以确定强度级。在螺栓头上线条的数量要比实际的级别少两条。例如，8级螺栓在螺栓头上就有6条径向线条。某些公制螺母在螺母的表面上都标示有简单的数字强度识别号。

可通过GM SPO获得正确的紧固件。许多通过售后零件市场渠道买到的公制紧固件，是按照各个国家的公制标准而不是美国的标准设计的，可能会出现下列损害：

·强度较低

·没有带数字的头部标志系统

·螺纹节距错误

GM产品上的公制紧固件是按照新的国际标准设计的。下列是通用尺寸和节距，特殊应用者除外：

·M6.0×1

·M8×1.25

·M10×1.5

·M12×1.75

转矩螺母见图1－5所示。通用转矩螺母是为在螺母和螺栓螺纹之间扩大接层而设计的。金属螺母顶部的变形或在六角形平头中间螺纹上利用一个尼龙补件，可导致该夹层的产生。

清洁而无锈蚀的通用转矩螺栓/螺母可如下述步骤再次使用。如果有任何怀疑，都要更换紧固件。

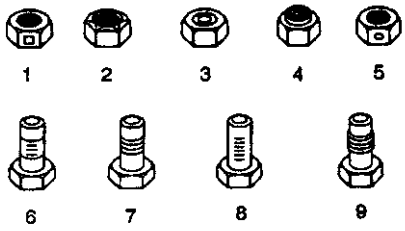
(1) 清理掉所有灰尘或异物。

(2) 检查紧固件是否有过紧的征兆。

(3) 在原有位置手动起动紧固件。

(4) 检查紧固件转矩的发生。

(5) 使紧固件在规格内紧固。



1. 通用转矩螺母，中心锁固型　2. 通用转矩螺母，顶部锁固型　3. 通用转矩螺母，尼龙补件型　4. 通用转矩螺母，尼龙垫圈插件型　5. 通用转矩螺母，尼龙插件型　6. 通用转矩螺栓，干粘合胶涂层型　7. 通用转矩螺栓，螺纹轮廓变形型　8. 通用转矩螺栓，尼龙长条型　9. 通用转矩螺栓，非圆螺纹型

图1－5　转矩螺母

注意：根据不同位置，选用正确的紧固件。替换紧固件必须与原件的件号相同。对于需要更换的紧固件或需要使用螺纹锁紧剂或密封剂的紧固件，在维修程序已经标明。勿在紧固件或紧固件接合处使用油漆、润滑油或防腐剂，除非另行规定。

4 振动诊断与校正

4.1 概述

在过去10～15年中，由于燃油成本上升、燃油供应减少、公司平均燃油经济性要求、清洁空气法、外部竞争、承受碰撞的能力和用户期望的提高等，车辆的设计和制造发生了很大变化。

很多车辆在设计上，已经从全组装车架型，发展为质量更轻的整车身设计。这种设计更容易传递噪音和振动，与此同时，日益流行采用的空调系统、动力转向系统、全轮驱动或四轮驱动等选装件，不但增加了发动机的负荷，而且还会产生人们所不期望的噪音和振动。

本节着重介绍排除轮胎和车轮振动、起步颤动、排气呼啸声、发动机点火频率、传动系振动的方法和程序。

诊断振动的首步是识别用户关注的具体振动。识别时要询问以下问题：

·在什么车速下振动最严重？

·用户感觉到的振动在哪一部位？

·用户能否听到振动？

·发动机或车辆负载是否对振动有影响？

·振动在多个档位出现？

·第一次振动是何时出现的？

对这些问题的答案，有助于振动再现和诊断振动。如果怀疑振动是否正常，则将振动与装备相同的车辆对以下因素进行比较：

·车身型式

·发动机选装件

·发动机驱动的附件

·变速器类型

·轮胎尺寸

·悬架效能类型

·驱动桥降速比

车辆不可能不产生振动，有些振动属于正常，有些属于不正常；有的振动可以维修，有的不能。再现或体验用户的投诉，在不同条件下评价振动及其产生的原因。否则，不能肯定所采取的维修措施是否符合用户的要求。

噪音和振动的症状和特点也是十分重要的信息。在着手维修之前应首先考虑：

·对振动有何感觉？

·振动是否产生噪音？振动声听起来如何？

不同种类的噪音和振动具有不同的特点。这些特点有助于确定故障的原因，是排除故障的最佳方法。

对振动进行诊断前，应理解几个基本概念。在振动进程中，必须完成收集信息、分析信息和根据分析结果，采用解决措施。

路试并检查车辆，系统摘除不同的部件。这一进程可以补充用户提供的信息。并把注意力集中在未摘除的部件上，可以更加迅速、有效地完成维修工作。

4.2 振动和测试

4.2.1 分类

车辆的主要振动可以分为：可以感觉到的振动和产生噪音的振动。

1. 可以感觉到的振动

(1) 抖动：如图1－6所示。它是一种低频振动，一般为5～20Hz。抖动有时在方向盘、座椅或控制台上有感觉。最好的说明是来自一个失圆或不平衡的轮胎上的感觉。抖动可描述为：摆振、摇摆、颤动、摆动和跳跃。

在很多情况下，抖动都是因对发动机转动敏感的部件损坏或磨损所致：如轮胎、车轮、制动盘(对车辆速敏感的)、转向机构转向横拉杆端、悬架球节等。

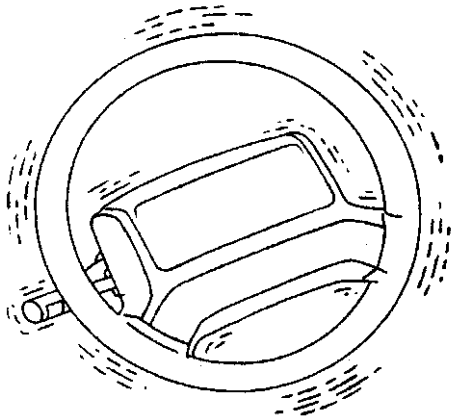


图1－6 抖动

(2) 颠簸：它是一种比抖动频率略高的振动，通常为20～50Hz。颠簸的感觉就像手中握着一把细锯时的感觉一样。

(3) 喘振：它的频率略高，通常为50～

100Hz。喘振的感觉就像电动剃须刀的感觉一样。通过方向盘双手可以感觉，通过地板双脚可以感觉，或通过座椅也可以感觉。检查下列部件可以查找可能的故障原因：排气系统、A/C压缩机和发动机。

(4) 震颤：它是能够感觉到的频率最高的振动。震颤有时会产生手脚发麻的感觉。

2. 产生噪音的振动

(1) 隆隆声：它是一种20～60Hz的内部低频噪音。有时用户抱怨感觉到耳压。类似的噪音实例有：保龄球滚动、闷雷或低音鼓声。有：嗡嗡声、轰鸣声、呼啸声、吼鸣声、隆隆声和呜呜声。

隆隆声可能会伴有可以感觉的振动（颠簸）。

(2) 呼啸声或嗡嗡声：它是一种音调不变的60～120Hz低频噪音，比隆隆声略高。

类似的噪音有蜂音或在汽水瓶嘴吹风。有呜呜声、喘振、共振。

呼啸声和嗡嗡声可能伴有可感觉的喘振。检查下列系统：动力系支架、排气系统。

(3) 啸声：它是一种频率为120～300Hz的中频噪音。这种声音就像风在号叫一样。

(4) 尖啸声：它是一种长音节高音噪声，频率范围在300～500Hz之间。尖啸声通常与啮合的齿轮或齿轮噪音有关。类似的噪音实例包括：蚊虫发出的声音、涡轮发动机以及吸尘发出的声音等。

4.2.2 振源与检查方法

1. 制动盘/制动鼓失衡

制动盘和制动鼓没有调整公差。但是，当制动盘或制动鼓的失衡超过21g时，就可能导致振动。采用车上或车下法，检查制动盘和制动鼓是否失衡。

车上检查法如下：

(1) 将车辆后桥支承在合适的起重设备上。

(2) 拆卸后轮胎和车轮总成。

(3) 重新安装车轮螺母，将制动盘/制动鼓固定。

(4) 在投诉的速度下行车，同时检查是否振动。

(5) 如果振动仍然存在，则拆卸制动盘/制动鼓或使车速回落。

(6) 若振动消失，则一次拆卸制动盘/制动鼓；对于各制动盘/制动鼓，进行振动测试；更换失衡的制动盘/制动鼓；检查新制动盘/制动鼓的平衡。

车下检查法如下：

(1) 测量制动盘/制动鼓的直径和宽度。

(2) 按照制动盘/制动鼓在车轮上的安装方式，将其安装平衡机上。

注意：只能检查制动盘/制动鼓的静平衡。忽略动态失衡读数。

(3) 检查静失衡。

(4) 如果制动盘/制动鼓表现出失衡，更换制动盘/制动鼓。

(5) 在将制动盘/制动鼓装到车上前，检查新制动盘/制动鼓的平衡。

2. 前轮传动系的振动

前轮传动轴具有特点：是前轮传动轴较短；前轮传动轴拥有等速万向节；前轮传动轴质量较轻；在后轮驱动的车辆上，前轮传动轴的转速比传动轴低。

尽管前轮驱动比后轮驱动平稳，但会出现起步颤动情况，需要诊断和排除。

起步颤动是指车辆从静止起步逐渐加速时，在方向盘和/或车辆前部感到的抖动现象。车辆加速时，起步颤动还表现为车辆前后摇晃。

在前轮驱动车辆上，如果内三通联轴节磨损或损坏或联轴节内角过大将导致起步颤动。

联轴节角度过大往往是由于前翘头或弹簧高度调整过高所致。动力系安装座损坏或调整不当也会产生联轴节角度过大或起步颤动。

在快速加速时，前悬架的高度因车辆动力系转矩过大而升高。如果遇到如下情况之一，联轴节磨损、加速前角度已经过大、当悬架高度升高时，内三通联轴节的角度增加并导致起步颤动：

由于内三通联轴节通常导致起步颤动，因此振动往往与三阶轮胎转速频率有关。

(1) 识别扰动的类型。

(2) 从外观检查传动轴上的内联轴节是否磨损或损坏。

(3) 若发现明显故障，测量翘头或弹簧高度，确定悬架是否导致联轴节角度过大。

不得测量车身高度。不能测量车身高度，否则因钣金件偏差，可能导致误诊。

(4) 如果弹簧高度不符合要求，将沙袋放在发动机罩下或支柱座上位置，以降低悬架。

(5) 路试车辆，添加沙袋，直到消除扰动。

(6) 降低悬架时，测量弹簧高度，以确定需要安装的弹簧。

为确保车架下降后，不干扰保险杆饰带或损坏

饰带，各种车型都有弹性系数不同的多种弹簧选装件。降低一级弹簧代码，悬架高度可下降约10mm。可在弹簧上或车辆SPID标签上找到弹簧代码。

注意：务必成套更换弹簧，确保车身水平和悬架的性能。

3. 与轮胎有关的三阶振动

尽管内三通联轴节磨损或损坏会导致起步颤动，内三通联轴节磨损或损坏后，还会导致与车速有关的三阶轮胎振动。

三通联轴节取名于其设计特点。三通或三道联轴节有3个枢轴（或三轴架总成），安装在滑道或座中。该总成可以自由内、外移动，补偿悬架移动时传动轴长度的变化。

遇到联轴节磨损或损坏或联轴节自由行程或间隙过大情况时，会出现与轮胎有关的三阶扰动：

联轴节磨损后，主传动轴每转一圈产生3次扰动。由于主传动轴与车轮转速相同，因此将导致与轮胎有关的三阶振动。

前轮驱动（FWD）轮毂和轴承总成产生较低的轰鸣声噪音，随车速提高而增大。轮胎和轴承能够产生相似的噪音。轮胎和轴承对车速敏感。

为了区分轮胎噪音和轴承噪音，直线行车并向两侧打方向盘数次。车轮轴承磨损一般表现为转弯时噪音增加。如果向右转弯时噪音增加，则问题通常在于左车轮轴承。另一侧的轴承正常。如果轴承和轮胎没有问题，转弯时噪音增加是因轴承上的载荷过大。

外侧等速万向节磨损或损坏或外侧等速万向节磨损或损坏；通常将在转弯时出现的喀嗒噪音或颤动。

检查主动轴外观时，查看外侧等速万向节护套是否损坏。如果护套损坏，水和其他污染物，如灰尘和油泥会损坏润滑并导致万向节早期损坏。等速万向节将不能平稳操作，造成扰动。

4. 与发动机有关的振动

发动机振动往往是由如下一种或多种情况所致：

·一级发动机失衡

·固有的发动机点火顺序

·固有的摇晃发动机力

·发动机驱动的附件

由于这些振动是与发动机速度相关的。因此它们一般也对转矩敏感。这些振动可能在不同的车辆或路面速度下出现和消失，但是在相同的发动机速度上却总会出现。例如，如果一名用户述说振动在40km/h、64km/h，并再次在104km/h上存在，而且这些振动在所有上述速度下都相似，则振动可能与发动机速度相关。在空档升速测试、挂低档测试、制动器扭矩测试、路试过程中存在的任何故障或振动，应被看作与发动机速度相关。

如果以曲轴转速旋转的部件不平衡或跳动量过大，就会出现发动机失衡条件。曲轴不平衡的情况极其少见，平衡部件或消除跳动，可以使扰动降低到：

车辆抖动在500～1 200r/min或8～20Hz的低速下，颠簸和隆隆声在1 200～3 000r/min或20～50Hz的高速下。

隔离部件：

（1）执行空档升速测试，注意振动最恶劣和最严重时的转速。

（2）检查所有动力系安装座。根据需要进行维修或更换。

（3）检查排气系统是否卡滞或接触车架。

（4）标记变矩器至飞轮的位置。

（5）将变矩器与飞轮断开并将变矩器从飞轮推后。

（6）系紧变矩器，使其与飞轮分离。

（7）再次执行空档升速测试。观察飞轮。

·检查是否出现摇摆或横向跳动。

·若出现摇摆或横向跳动，更换飞轮。

在三个不同位置重新标定变矩器。如果仍有扰动，更换变矩器。

（8）如果仍有振动，检查缓振平衡器。

（9）如果仍有振动，则故障与发动机残余失衡有关。根据如下排除发动机残余失衡：

·将垫片安装在缓振平衡器皮带轮螺栓上。

·按要求更换硬度相同的长螺栓。

·将J形螺母安装在飞轮圆孔外缘。

·对于手动变速器，检查飞轮和压盘是否出现如下情况：工厂标定正确（飞轮和压盘上的白色油漆点应对齐）；翘曲；平衡。

点火频率：

所有发动机都有一个点火频率，四冲程发动机曲轴需要旋转两整圈，才能完成所有气缸的点火。应对发动机点火频率有关的产生振动的部件进行检查：

（1）检查发动机支座是否损坏。必要时更换支

座。

(2) 检查变速器支座是否损坏或断裂。必要时更换。

(3) 检查排气管吊钩。热车时排气系统会膨胀25.4～50.8mm。

(4) 润滑歧管挠性联轴节（如果适用）

(5) 检查空调和P/S管路。

(6) 检查传动带是否抖动。

(7) 检查辅助单元紧固件是否损坏或松动。

(8) 检查车身面板焊接件是否丢失或松开。

(9) 拆卸通往乘客室的后装设备。

(10) 检查排气系统和动力系支座。必要时，重新安放发动机并按如下步骤对准排气系统：

有些残余振属于正常，将振动与类似的车辆进行对比，感受什么样的振动在实际可以接受。点火频率与振动见表1－10。发动机各阶振动情况见表1－11。

表1－10 发动机点火频率

条 件	发动机转速 r/min	任何发动机一级 (Hz)	4气缸二级 (Hz)	6气缸三级 (Hz)	8气缸四级 (Hz)
抖动	500	8.3	16.6	24.9	33.2
	750	12.5	25	37.5	50
	1 000	16.6	33.3	49.8	66.4
	1 500	25	50	75	100
颠簸	2 000	33.3	66.6	99.9	133.2
	2 500	41.6	83.2	124.8	166.4
喘振	3 000	50	100	150	200
	3 500	58.3	110.6	174.9	233.2
	4 000	66.6	132.4	199.8	266.4

表1－11 发动机阶次振动

发动机阶次	L3	L4 (不带平衡轴)	L4 (带平衡轴)	L6	V6 60°和V6 90° (带平衡轴)	V6 90° (不带平衡轴)	V8 90°
½对阶次扭矩敏感	单缸缺火	单缸缺火	单缸缺火	单缸缺火	单缸缺火 EGR/供油变化	单缸缺火 EGR/供油变化	单缸缺火
第1级失衡	正常	异常	异常	异常	异常	正常	异常
1.5级扭矩敏感	正常	—	—	—	组至组EGR/燃油可变	组至组EGR/燃油可变	—
第2级	正常	正常	异常	异常	正常	正常	异常
对二阶扭矩敏感	—	正常	正常	—	—	—	组至组EGR/燃油可变
对三阶扭矩敏感	正常（少量）	—	—	正常	正常	正常	—
对四阶扭矩敏感	—	正常（少量）	正常（少量）	—	—	—	正常

5. 轮胎和车轮振动

汽车的振动往往与部件的速度有关。测定产生振动的轮胎转速，应在等速下操纵车辆，轮胎便等速旋转，测出转数/秒，与振动频率进行比较。可按以下步骤进行：

(1) 确定出现振动的速度。

(2) 确定 8km/h 增量数。

(3) 确定车辆轮胎尺寸。

(4) 从下表中，找出针对该轮胎尺寸 8km/h 时的赫兹数值。

(5) 用赫兹数值乘以 8km/h 增量数。

(6) 所得到的结果是（以赫兹表示的）在投诉速度下轮胎的转速。如果得数与振动频率一致，则轮胎和车轮总成中出现的是一阶振动。

轮胎/车轮振动有时可能是高阶振动。计算可能出现的高阶振动时，将在投诉速度下的轮胎转速（以赫兹表示）乘以阶数。

如果其中任一转速与振动频率一致，则轮胎/车轮总成之一出现该阶振动。

由于轮胎/车轮总成的跳动直接影响失衡大小和径向力的偏差，随着跳动故障排除，使跳动量减少，失衡和作用力变化也将降低。在测量或试图排除过量跳动前，认真检查轮胎卷边是否不均匀。从环的边缘到同心轮辋定位环的距离沿轮胎圆周应相等。如果卷边未正确就位，重新安装轮胎。否则会导致跳动和失衡过大。

测量轮胎/车轮总成跳动的方法有两种：车上测量（将轮胎装到轮毂上；车轮轴承的状态必须良好）和车下测量（将轮胎安装到旋转式轮胎平衡机上）。在执行车下跳动测试前，首先在车上检查外观。车下测量轮胎/车轮跳动比较简单，见图 1－7。

如果车下测量与车上测量明显不同，则跳动故障的原因为如下之一：

·双头螺栓圆周跳动

·轮毂法兰跳动

·车轮和车辆之间的装配故障

如图 1－7 (a)、(b) 所示，测量轮胎跳动量时，如果车辆在一处放置了很长时间，则轮胎接地点会出现扁平点。扁平点将影响跳动的读数。测量任何跳动前，驱车行驶足够的距离，使轮胎预热，消除扁平点。

(1) 用吊钩升起车辆或用千斤顶支撑起车辆。

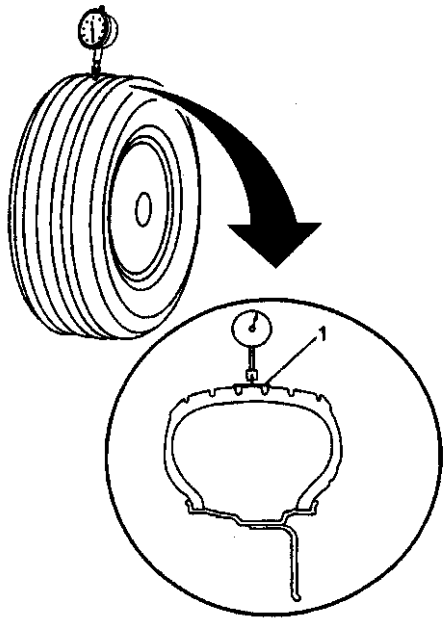


图 1－7 (a)　轮胎/车轮跳动测量

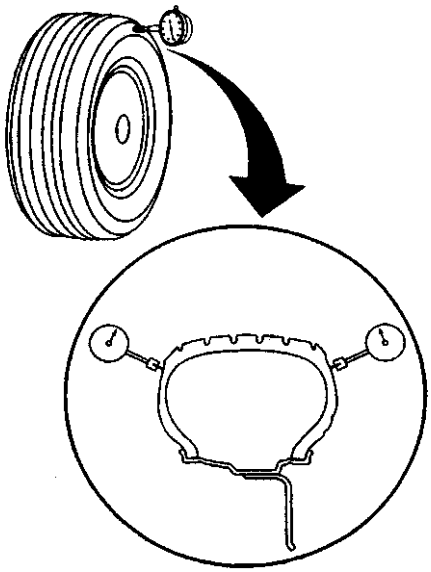


图 1－7 (b)　轮胎/车轮跳动测量

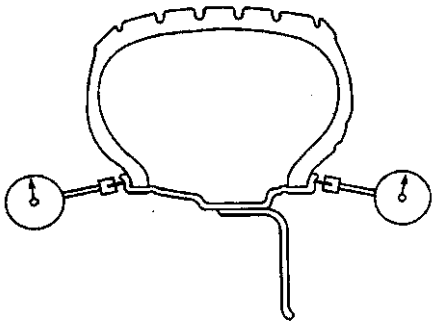


图 1－7（c）　轮胎/车轮跳动测量

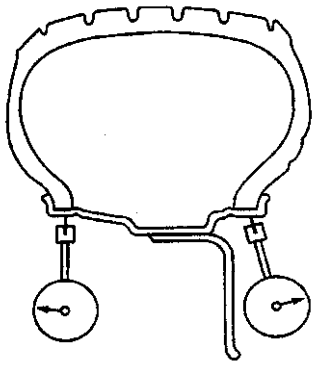


图 1－7（d）　轮胎/车轮跳动测量

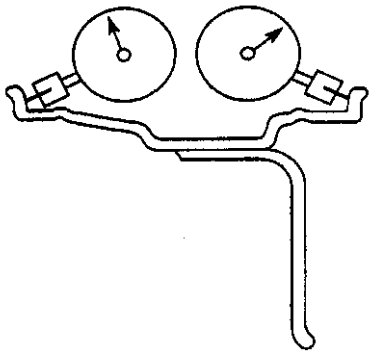


图 1－7（e）　轮胎/车轮跳动测量

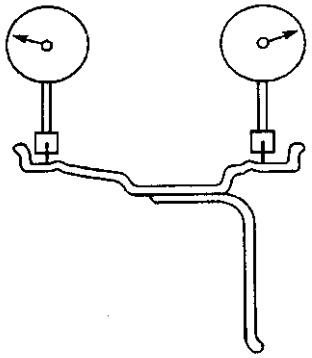


图 1－7（f）　轮胎/车轮跳动测量

（2）用手在车上旋转各轮胎和车轮，获得初步跳动量指示。也可低速运转发动机，使轮胎转动。用肉眼前后检查跳动。

（3）标记各轮胎/车轮总成与车轮螺柱的相对位置及其在车辆上的位置，以备参考。

（4）一次拆卸一对轮胎/车轮总成。将各总成安装在旋转式车轮平衡机上。使圆锥穿过中心定位孔背部，将轮胎/车轮总成固定在平衡机上。

（5）对于横向跳动，将千分表放在轮胎侧壁平面上，尽可能接近轮胎花纹。

对于径向跳动，测定时用胶带固定外缘，使千分表读数稳定。忽略侧壁帘子布层引起的跳动。

车轮跳动量测量如图 1－7（c）、（d）、（e）、（f）所示。轮胎/车轮跳动量规定值列于表 1－12。

表 1－12　轮胎/车轮跳动量规定值

铝制车轮	跳动量（mm）
横向	0.762
径向	0.762
钢制车轮	
横向	1.143
径向	1.015
轮胎和车轮总成（径向和横向）	
车下	1.27
车上	1.52
车轮螺柱	0.25
车轮轮毂	0.132

更换轮胎或车轮后，重新测量轮胎/车轮总成跳动，以检查跳动是否符合规定值要求。测量步骤如下（见图 1－8）：

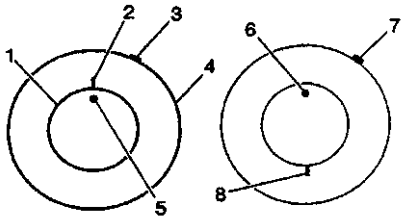


图 1－8（a）　轮胎跳动量测量布置

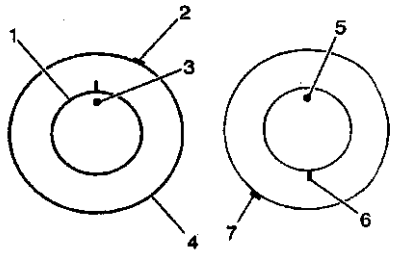


图 1－8（b）　轮胎跳动量测量布置

（1）将轮胎侧壁上的标记 2 放在气门杆 5 的位置上。该标记位于 12 点钟的位置上。务必将最高点 3 的位置对准车轮上的钟点位置。

（2）将轮胎/车轮总成安装在轮胎试验机上并展开卷边。此时，先不要将轮胎从车轮上拆下。

（3）在轮辋上旋转轮胎 180°，使气门杆参照标记 8 相对于气门杆 6 本身成 6 点钟的位置。您不妨润滑卷边，以便在车轮上旋转轮胎。

（4）重新给轮胎充气并使卷边正确就位。

（5）将总成安装在轮胎平衡机上并重新测量跳动。在轮胎上标记跳动最高点的最新位置。

（6）如果现在跳动符合公差要求，就不需要采取其他步骤。平衡并将轮胎安装在车辆上。

·如果最高点的钟点位置未变或接近原来最高点 7 的钟点位置，则跳动故障主要在于车轮。

·如果现在高点 7 与原来的高点位置位于或接近 180°（6 点钟），则跳动故障主要在于轮胎。更换轮胎。

·如果高点位于二者之间，则轮胎和车轮均有跳动故障。沿顺时针和逆时针两个方向再旋转轮胎 90°（3 点钟）。

如果配套装配未能使跳动符合要求，将轮胎从车轮上拆卸并测量车轮跳动。按轮胎跳动测量程序进行，忽略因油漆点、碎屑或焊缝造成的跳动。

如图 1－9 所示，径向力变化使轮胎‘1’旋转并与地面接触时刚度发生变化。如果轮胎仅有一个刚性点，则轮胎和车轮每转一圈，刚性点使芯轴反弹一次，从而形成一阶轮胎/车轮振动。如果轮胎有两个刚性点，则两个点会引发二级振动。一阶和二阶轮胎/车轮振动是径向力变化引起的最常见的结果。三阶、四阶甚至更高阶的振动十分罕见。

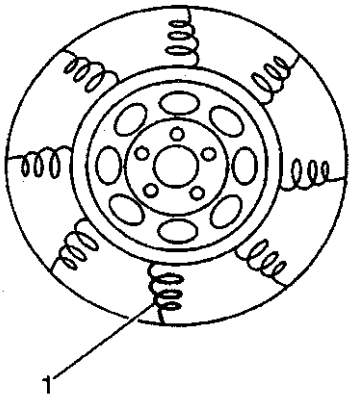


图 1－9　径向力的作用

确保轮胎和车轮总成跳动绝对值最小。作为导致轮胎和车轮总成振动的一个因素，这是消除力变化最为有效的方法。但是，即使跳动和平衡符合公差要求，有些轮胎和车轮总成也会出现引发振动的力变化。由于公差日益严格，制造标准日益提高，这些情况越来越少。

如图 1－10 所示，横向力变化基于上述相同概念供车辆侧向或横向反弹趋势。轮胎内的弯曲的内带可能是引起侧向力的原因。在安装更换轮胎前，用替换轮胎测试车辆。

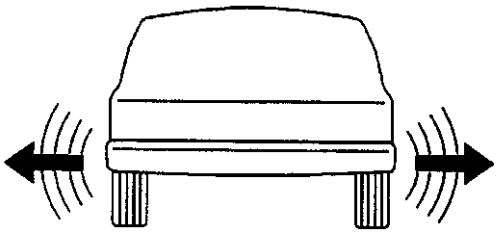


图 1－10　横向力作用

侧向力变化情况比较罕见。消除横向力变化的最佳方法是，确保轮胎和车轮总成的横向跳动绝对值最小。

如果横向变化过大，车辆将在 8～40km/h 的低速下产生摇摆或摆动。这种情况往往与轮胎和车轮的一级旋转有关。

出现横向跳动时，如果正在执行车上测量程序，而未在车下测量，则需要检查车轮轮毂/轴桥法兰跳动（见图 1－11 和图 1－12）。测试时：

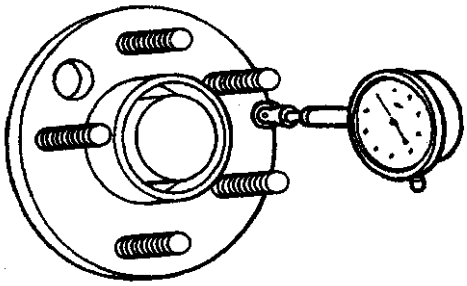


图 1－11　车轮轮毂/轴桥法兰的跳动

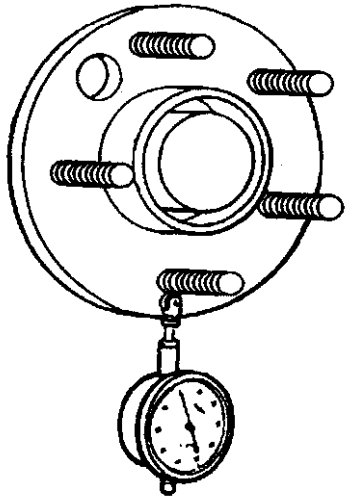


图 1－12　车轮螺柱跳动

（1）将千分表放在轮毂、轴桥法兰或车轮螺柱制动盘外侧的机加工面上。

（2）旋转轮毂，找到最低点。

（3）在低位点将度盘指示器设置为零。

（4）再次旋转轮毂并检查总跳动量（径向跳动公差：0.130mm）。

如果遇到车下径向跳动与车上径向跳动明显不同；早期消除轮胎和车轮振动条件的方法一直不太成功，则应检查车轮螺柱（双头螺栓圆周）跳动，步骤为：

（1）放置千分表，使其与车轮装配双头螺栓接触。尽量靠近法兰测量双头螺栓的径向跳动。

（2）转动轮毂以记录每个双头螺栓的数值。

（3）在最低的双头螺栓上将度盘指示器调零。

（4）再次旋转轮毂并检查总跳动量（径向跳动公差：0.80mm）。

静、动平衡是解决轮胎/车轮失衡的两种方式。静平衡是单参数平衡，影响车轮圆周上的重量分布；动平衡又是双参数平衡，影响轮胎/车轮中线两端的重量分布。

多数车下平衡可同时检查两种类型的平衡。原则上多数车辆对静平衡比动平衡更敏感。一般只要 14～21g（0.50～0.75oz）就会导致振动。静失衡产生的振动将导致轮胎产生垂直或反弹运动，（见图 1－13（a））。

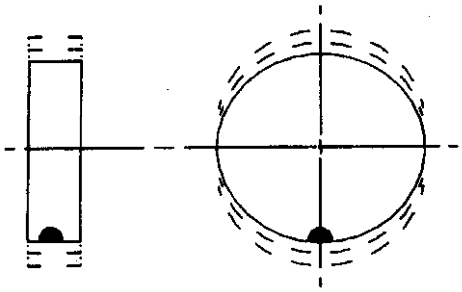


图 1－13（a）　轮胎失衡

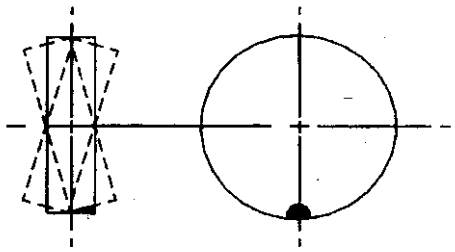


图 1－13（b）　轮胎失衡

如图 1－13（b）所示，动失衡导致轮胎产生侧向运动或摆振。

·平衡所有 4 个轮胎，使其尽可能接近于零。

·认真遵守车轮平衡机制造商提供的使用说明，

以便正确安装各种不同类型的车轮。

·后装的车轮，特别是采用通用凸耳方式的车轮，是跳动和装配故障的潜在根源。

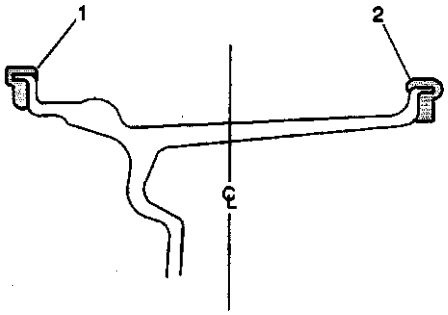
·在铝质车轮上采用适当带涂层的平衡块。

·连接和安装后，重新测试轮胎和车轮总成跳动是否过大。

·在原先投诉的速度上对车辆进行测定，并注意振动是否被校正。

·如果仍有振动，或者振动虽然降低但仍不能接受，应考虑车辆上失衡和径向或侧向力变化的可能性。

车轮配重的使用。动平衡时，按轮胎平衡机制造商的规定的位置，将平衡配重夹在轮辋法兰 2 和外轮辋法兰 1 上（见图 1－14）。静平衡时，如果重量不足 28g，将配重放在法兰 2 上。如果平衡车轮需要的重要超过 28g，将总重量在轮辋法兰 2 和外轮辋法兰 1 之间进行分配。



1. 外轮辋法兰　2. 轮辋法兰

图 1－14　配重

安装聚酯涂层车轮配重时应用塑料锤，以免损坏聚酯涂层。也可在铝制车轮上采用粘接车轮配重，粘接配重程序是：

(1) 确定配重在车轮上的放置位置。

(2) 确保车轮配重与制动部件之间拥有足够的间隙。

(3) 将清洁的布或纸巾蘸上通用清洁剂，将该部位擦干净。用一半水和一半异丙基醇的混合液，将该部位再擦一遍，清除所有残留物。

(4) 用热空气干燥，使车轮表面感到发热。

(5) 预热车轮配重的背面至室温。

(6) 取下防护层，暴出车轮配重上的胶带层。切勿触摸胶带。

(7) 将车轮配重放在车轮上。用手按压，使其就位。

(8) 用滚轮施加 90N 的力度，将车轮配重固定在车轮上。

6. 电子振动分析仪（EVA）

电子振动分析仪（EVA）（见图 1－15）是为诊断振动专门设计的手持式设备，类似于扫描工具。采用 12V 标准电源，振动传感器或加速表端部有一条 6m 长电缆，振动传感器可以安装在车辆上任何有振感的部位。

操作时，首先检查软件磁带是否正确插入装置底部（磁带盒通常保留在此）。再将振动传感器缆线连接到输入口。

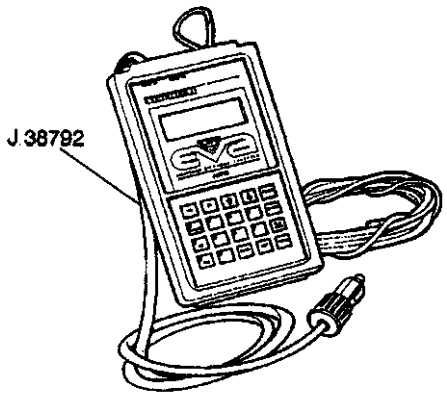


图 1－15　EVA 诊断仪

连接插头，使释放按钮位于底部（注意不得扭动插头，传感器不能总插在装置上）。将插头插入输入口，直到听到喀哒声并锁紧。最后将电源缆线插接在 12V 电源上，将 EVA 接通（EVA 未装配接通－断闭开关）。断开传感器时，按住释放钮并小心直接拔出插头。

EVA 传感器可放在车辆上任何可以感受到振动的部位，但它的正确放置对振动读数正确与否十分重要。可采用油灰或钩子和线卡，将传感器固定在非铁质表面，也可用磁铁将其固定在铁质金属表面上。传感器对方向十分敏感。因此，应尽可能将传感器放平。

EVA 上的液晶显示屏最多可显示三种主要的振动频率。频率显示读数左侧有一个条码图，表示振动的相对强度，右侧为根据加速力（重力加速度 G）显示的实际强度或振幅。

频率可按每分钟转数或赫兹显示。按键盘上的 RPM/Hz 按钮，可在二者之间进行切换。

屏幕最上一行靠近频率数据的是字母 A 或 B。

指示输入的端口。按键盘上的 A/B 按钮，可在两个输入之间进行切换。

注意事项：检查所显示的字母是否与传感器正确输入一致。

EVA 提供的主要显示功能有：

(1) 冻结 (Freeze)：按键盘上的 FREEZE 按钮可以触发保持功能，将数据显示锁定。顶部显示为 FRZ。在进行加速/减速测试时，由于登录的大量振动保持的时间很短，因此冻结功能十分有用。再次按 EXIT 或 FREEZE 按钮，即可关闭冻结功能。

(2) 记录/回放 (Record/playback)：显示的振动信息可以记录，供以后回放。EVA 电源拔断后，可将保存的数据保持 70h 左右。数据记录为快检振动信息。每个快检由 10 个不同的帧组成。最多可存储 10 个快检数据。

记录快检时，按 RECORD 按钮。屏幕显示将变为 R? 请求输入 0～9 之间的一个标签号。标签号码对于不同的快检记录帧各不相同。如果选择的号码已经使用，则新数据将取代现有数据。

按 PLAYBACK 按钮，可以回放记录的数据。屏幕显示变为 P? 请求输入希望的快检标签号码。号码输入后，快检数据显示字母 P，过辍标签号码。然后屏幕显示字母 F，后辍数字 0～9，指示正在显示的快检帧。

在回放过程中，可随时采用冻结功能，将显示的内容锁住。用上下箭头键，可向前或向后顺序查看各帧。

记录或回放快检结束时或按 EXIT 时，显示返回启动屏幕。

(3) 平均/非平均模式 (Averaging/Non－Averaging Modes)：EVA 通常在平均模式中操作，计算一段时间内的多个振动样本的平均值。平均模式降低了因与故障无关的突然振动造成的影响（如凹坑或地表不平）多数测试采用平均模式。

EVA 在非平均模式中对振动更加敏感。显示更为瞬时化，且不是一段时间内的平均值。非平均模式用于测量短期出现和加速/减速测试中的振动。

按 AVG 按钮，可在平均和非平均模式之间进行切换。在平均模式中，屏幕将显示 AVG。

(4) 频闪平衡 (见图 1－16)：EVA 可以频闪平衡旋转的部件。触发器接线位于 EVA 顶部，用于连接感应式便携频闪观测器。EVA 触发器上的频闪观测灯与振动频率相同。正时灯卡在触发器接线上。振动传感器必须连接输入 A。输入 B 没有闪频功能。按 STROBE 按钮，可起动闪频平衡功能。EVA 将询问一系列问题，以确定正确的滤波器范围：全部、低或高。低范围和高范围可防止其他振动干扰闪频灯的操作，仅在不得已时才使用全范围。按 YES 选择范围，按 NO 进入下一范围。振动/闪频频率必须在选择的范围内。EVA 将显示频闪观测器的频率、振幅和滤波器范围。现在，EVA 即可开始闪频平衡程序。

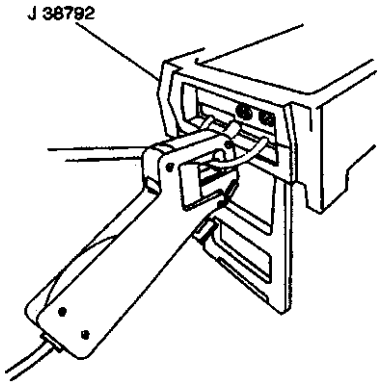


图 1－16　频闪平衡

传感器更换或添加后必须进行标定，相移标定在工厂进行。在正常使用中，不得重复进行平项标定。

(1) 传感器的标定：首先将传感器放在静止平面上，使带 UP 字样的一面朝上。再将传感器插入输入 A 或 B。将 EVA 接通 12V 电源。当显示稳定后，选择合适的输入。再按 EVA 键盘上的向上箭头键。按键盘上的数字键“2”三次。将显示信息 BURNING，然后请求将传感器翻过来。再将传感器翻过来，按任意键开始标定：标定约需 20s，标定完成后，显示将返回启动模式。

(2) 相移标定：将 EVA 插接在 12V 电源上。按 EVA 键盘上的向下箭头键。按键盘上数字“2”三次，以开始标定。

·勿按任何键，等待出现 ANY KEY TO CONTINUE（按任意键继续）。按任意键将取消标定进程。

·显示屏将闪烁数字 5～6min（如果数字闪烁超过去时 10min，表明 EVA 有故障）。

·1min 后将出现信息 BURNING PHASE SHIFT CONSTANTS。

·显示 BURNING CENTER FREQUENCIES LOW=39 HIGH=48 信息。

·显示 ANY KEY TO CONTINUE（按任意键继续）信息。按任意键返回启动模式。

键盘索引如下（见图 1-17）：

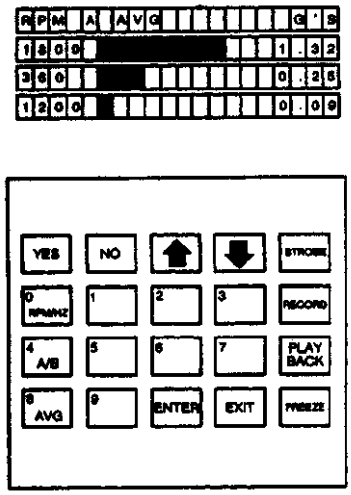


图 1-17 键盘索引

A/B：在 A 输入和 B 输入之间切换显示。进行闪频平衡时，必须使用输入 A。

AVG：在平均和非平均模式之间切换显示。非平均模式对突然振动更加敏感。在平均模式中，AVG 显示在屏幕上部。

RPM/Hz：使频率显示在 r/min 与赫兹之间进行切换。

FREEZE：锁住当时屏幕上显示的数据并在屏幕上部显示 FRZ。该键可在启动显示或回放中操作。再按 FREEZE 键或按 EXIT 键，可解除显示锁定。

RECORD：使 EVA 进入记录模式。按 EXIT 键，使屏幕恢复启动显示。

PLAYBACK：使 EVA 进入回放模式，查看已记录的振动信息。按 EXIT 键，使屏幕恢复启动显示。

数字键（0～9）：在记录或回放信息时，数字键用于选择 10 个快检标签号码之一（0～9）。

箭头键：在回放模式中冻结时，箭头键用于循环显示快检中的各个帧。按向上箭头，向前移动一帧，按向下箭头，向后移动一帧。

ENTER（回车）键：一旦 EVA 处于记录模式，并且您已经选择了快检标签号码，按 ENTER 键开始记录。

闪频键：使 EVA 处于闪频模式，可平衡传动轴并进行诊断。按 EXIT 键，使屏幕恢复启动显示。

YES 和 NO 键：在闪频平衡模式中，用于选择滤波器范围。

EXIT（退出）键：当 EVA 处于冻结模式、记录模式、回放模式或闪频模式中，可将屏幕恢复到启动显示。

第2章　发动机的保养与维修

1　概述

1.1　发动机的技术特性

别克轿车（GL、GLX和新世纪等车型）采用3.0L、L46发动机，该发动机的技术特性列于表2-1。

1.2　发动机的整体结构

如图2-1(a)、(b)所示为L46发动机整体构造。

表2-1　L46发动机技术特性

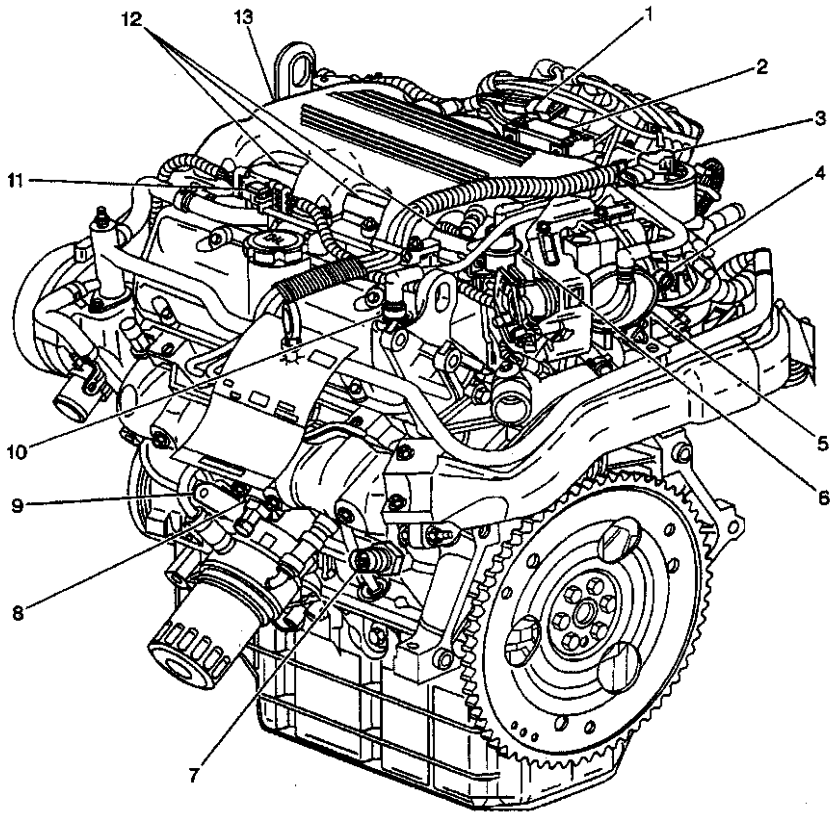
项　　目		规　　格
发动机型式		60°V-6
排量	(L)	2.986
RPO（VIN代码）		6L46（W）
缸径	(mm)	89
行程	(mm)	80
压缩比		9.0:1
点火顺序		1-2-3-4-5-6
机油压力	(kPa)	103
缸径		
直径	(mm)	89.016~89.034
最大失圆	(mm)	0.014
锥度（止推侧最大值）	(mm)	0.020
活塞		
直径（在活塞销孔中心线下12mm裙部测量）	(mm)	88.974~89.001
间隙	(mm)	0.032~0.068
活塞销孔直径	(mm)	23.006~23.013
活塞环		
上活塞环槽侧隙	(mm)	0.05~0.085
第二道活塞环槽侧隙	(mm)	0.05~0.09
顶活塞环开口间隙	(mm)	0.15~0.36
第二道活塞环开口间隙	(mm)	0.5~0.71
槽中间隙	(mm)	0.20
89.0mm段的间隙	(mm)	0.25~1.27
活塞销		
直径	(mm)	22.9915~22.9964
活塞间隙	(mm)	0.0096~0.0215
连杆配合间隙	(mm)	0.0165~0.0464
曲轴		
主轴颈直径	(mm)	67.239~67.257
主轴颈锥度	(mm)	0.005

续表

项　　目		规　　格
失圆	(mm)	0.005
法兰径向跳动（最大）	(mm)	0.04
气缸体主轴承孔直径	(mm)	72.155～72.168
曲轴主轴承内径	(mm)	67.289～67.316
主轴承间隙	(mm)	0.019～0.064
主止推轴承间隙	(mm)	0.032～0.077
曲轴端隙	(mm)	0.060～0.210
曲轴法兰径向跳动（最大）	(mm)	0.04
连杆		
连杆轴承轴颈直径	(mm)	50.768～50.784
连杆轴承轴颈锥度	(mm)	0.005
连杆轴承轴颈失圆	(mm)	0.005
连杆轴承孔径	(mm)	53.962～53.984
连杆轴承内径	(mm)	50.812～50.850
连杆轴承轴颈间隙	(mm)	0.018～0.062
连杆侧隙	(mm)	0.18～0.44
凸轮轴		
凸起部分升程（进气和排气）	(mm)	6.9263
轴颈直径	(mm)	47.45～47.48
凸轮轴轴承孔径（前和后）	(mm)	51.03～51.08
凸轮轴轴承孔径（中间2号和3号）	(mm)	50.77～50.82
凸轮轴轴承内径	(mm)	47.523～47.549
轴颈间隙	(mm)	0.026～0.101
轴颈径向跳动（最大）	(mm)	0.025
气门系统		
滚柱气门挺杆		液压
摇臂传动比		1.60:1
气门工作面角	(°)	45
气门座工作面锥角	(°)	45
气门座径向跳动	(mm)	0.025
气门座宽度（进气）	(mm)	1.55～1.80
气门座宽度（排气）	(mm)	1.70～2.0
气门边缘（进气最小）	(mm)	2.10
气门边缘（排气最小）	(mm)	2.70
气门杆间隙	(mm)	0.026～0.068
气门杆高度（气门杆油封和气门弹簧座拆卸时）		
气门弹簧		
气门弹簧自由长度	(mm)	48.5
气门弹簧负载（关闭时）	(N/mm)	320/@43.2
气门弹簧负载（打开时）	(N/mm)	1036/@32
进、排气门安装高度	(mm)	43.2

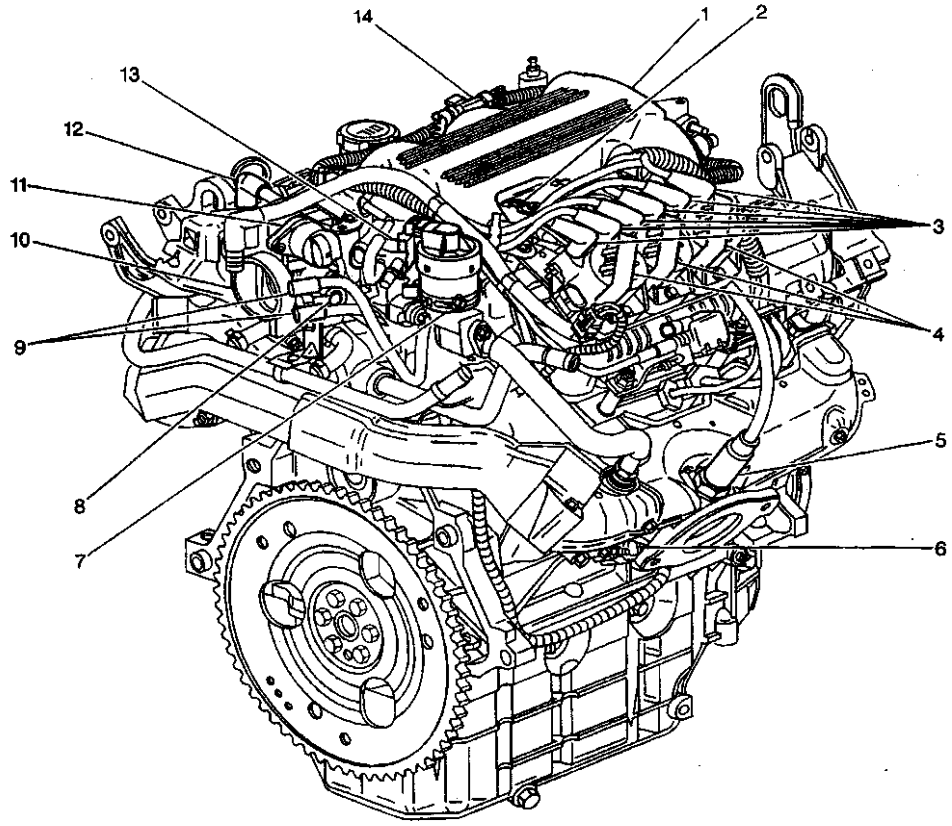
续表

项　　目		规　　格
机油泵		
齿轮游隙	(mm)	0.094～0195
齿轮凹槽深度	(mm)	30.52～30.58
齿轮凹槽直径	(mm)	38.176～38.226
齿轮		
长度	(mm)	30.45～30.48
直径	(mm)	38.05～38.10
侧隙	(mm)	0.038～0.088
端隙	(mm)	0.040～0.125
气门与孔之间的间隙	(mm)	0.038～0.089



1.燃油喷油器 10－路线束接头　2.进气歧管绝对压力(MAP)传感器　3.废气再循环(EGR)阀　4.节气门位置(TP)传感器　5.节气门体　6.燃油压力调节器　7.发动机机油压力开关　8.爆震传感器(KS)　9.24XCKP 传感器线束接头　10.曲轴箱强制(正压)通风(PCV)阀　11.凸轮轴位置(CMP)传感器线束接头　12.燃油油道　13.上进气歧管

图 2－1(a)　发动机整体构造



1.上进气歧管　2.进气歧管绝对压力(MAP)传感器　3.次级点火(火花塞)导线　4.点火线圈/模块总成　5.加热氧传感器(HO_2S)　6.7X 曲轴位置(CKP)传感器　7.废气再循环(EGR)　8.节气门位置(TP)传感器　9.供油和回油管　10.节气门体　11.怠速空气控制(IAC)　12.曲轴箱强制(正压)通风(PCV)　13.EVAP 排气阀　14.凸轮轴位置(CMP)传感器线束接头

图 2－1(b)　发动机整体构造

如图 2－2（a）所示为发动机的前视剖面图，图 2－2（b）所示为发动机的后视图，图 2－2（c）所示为发动机的右视图。

气缸体为铸铁材料，有 6 个气缸，V 形布置，每组有 3 个气缸。气缸组之间的夹角为 60°。

发动机从前到后，右侧为 1、3、5 缸，左侧为 2、4、6 缸。

曲轴由 4 个主轴承支承，由轴承盖夹持，轴承盖经过机械加工，保证了与机体之间的平行度和间隙。主轴承盖上有钻孔和攻丝，用于安装储油盘侧螺栓。

在铝制气缸盖上，各缸拥有独立的进气、排气口。气门导管和气门座被压入气缸盖中，滚柱摇臂位于气缸盖槽中的支座上，由单个螺栓固定。

曲轴采用球墨铸铁，所有 6 个曲柄销和 4 个主轴颈均采用深滚压圆角。采用 4 个钢背铝轴承，3 号轴承为轴端推力轴承。

凸轮轴采用最新金属复合物设计。凸轮轴轮廓采用液压滚柱设计。凸轮轴由 4 个轴颈支承，带有一个机油泵传动齿轮。

活塞为铸铝，有两个低张力压缩环和一个油环。活塞销朝承受主推力侧偏 0.8mm。使活塞在行程中，对气缸臂的压力逐渐变化。活塞销为铬钢，与活塞为浮动配合。与连杆的配合为压入配合。

连杆为锻钢。通过钻出的机油油道，与相邻的主轴承轴颈连通，为连杆提供压力润滑。

采用滚柱摇臂式气门装置。凸轮轴产生的运动通过液压滚柱挺杆和推杆，传递到滚柱摇臂。摇臂枢轴支承在滚针轴承上，将凸轮轴的运动传递到气门。摇臂座位于气缸盖中的一个槽中，摇臂通过螺栓固定在气缸盖上。推杆由摇臂定位。

进气歧管由两件铸铝件组成。中心支承着燃油

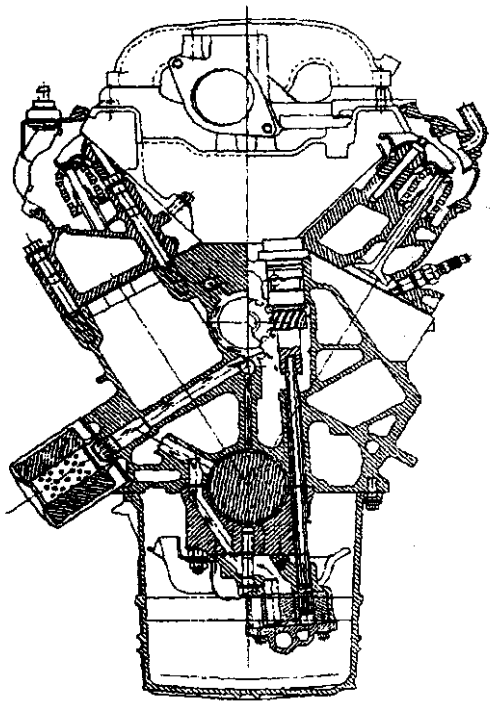


图 2－2（a）　发动机剖视

油道及 6 个燃油喷油器。

排气歧管为球墨铸铁。

发动机润滑系统如图 2－2（c）所示。齿轮式机油泵，通过全流机油滤清器，提供全压润滑。机油通过吸油滤网和油管吸入。机油通过机油泵到达机油滤清器。

机油滤清器为全流式纸滤芯滤清器。采用机油滤清器通路，能够在如下条件下确保供油：

·冷车起动时

·当滤清器堵塞时

·如果滤清器压降太大时

所设计的旁通阀能够在 69～83kPa 的压力下打开。

机油将首先供给到曲轴轴颈，来自曲轴主轴承的机油，通过曲轴上钻出的连通油道，供给连杆轴承。该油道通过垂直连通油孔，将机油供给曲轴主轴承和凸轮轴轴承。凸轮轴轴颈的机油道将机油供给液压挺杆。

液压挺杆通过推杆将机油泵入摇臂。曲轴箱上的铸造挡块，导流从摇臂流回的机油，向凸轮轴凸起段供油。凸轮轴链条传动采用间接飞溅润滑。

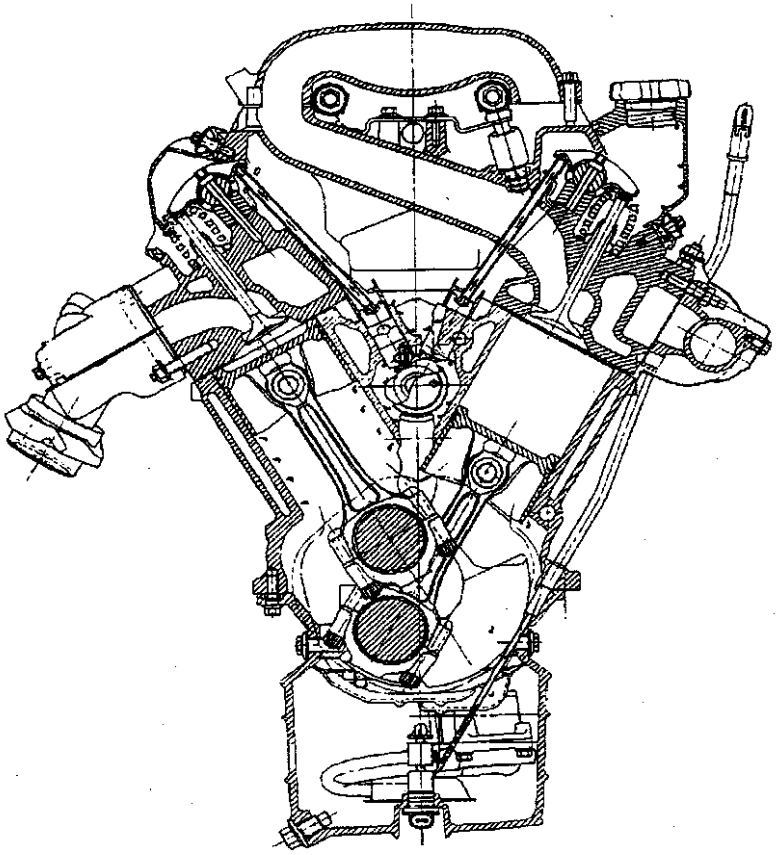


图 2－2（b）　发动机剖视

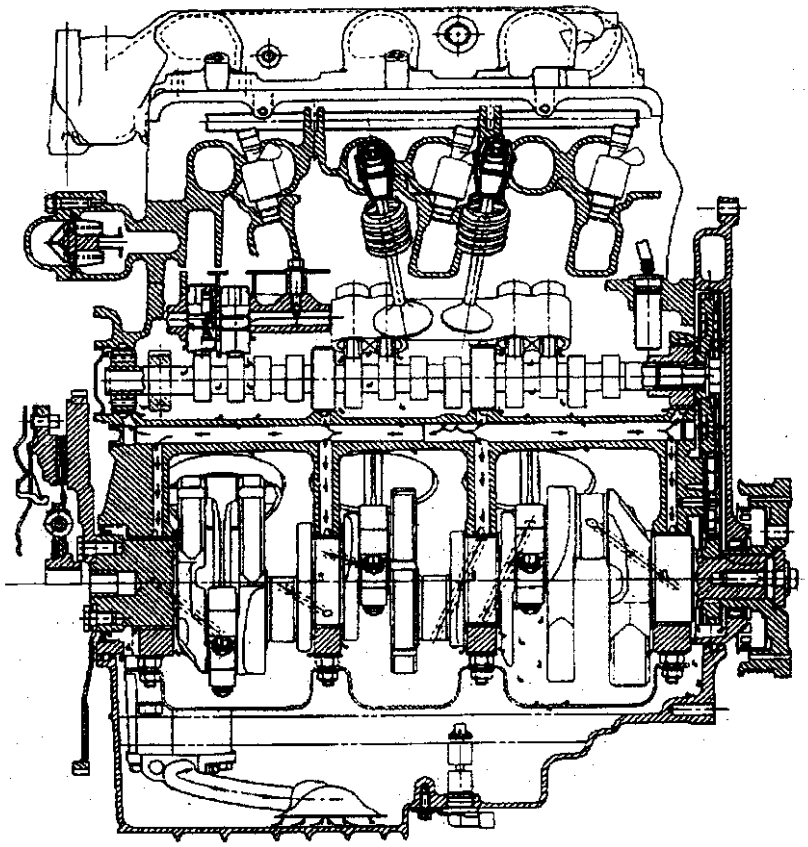


图 2－2（c）　发动机剖视

1.3　发动机紧固件拧紧转矩

发动机紧固件拧紧转矩见表 2－2。

表 2－2　紧固件拧紧转矩

紧固部件名称	转矩（N·m）
油门控制拉线支架螺栓/螺母	10
凸轮轴位置传感器螺栓	10
凸轮轴链轮螺栓	140
凸轮轴止推板螺钉	10
连杆轴承盖螺母	20＋75°
冷却液泄放塞	19
冷却液温度传感器	23
曲轴配重螺栓	103
曲轴主轴承盖螺栓/双头螺栓	50＋77°

续表

紧固部件名称	转矩（N·m）
曲轴机油导流板螺母	25
曲轴位置传感器螺栓（前盖）	10
曲轴位置传感器双头螺栓（发动机机体侧）	11
曲轴位置传感器导线支架螺栓	50
气缸盖螺栓	50 + 90°
传动带护板螺栓	10
传动带张紧螺栓	50
发动机飞轮螺栓	71
发动机前盖螺栓（大）	55
发动机前盖螺栓（中）	47
发动机前盖螺栓（小）	21
发动机支座螺栓	58
发动机支座下螺母	43
发动机支座支柱和吊架螺栓（发动机左后）	70
发动机支座支柱螺栓/螺母	48
发动机支座支柱托架螺栓（散热器上支架）	28
发动机支座支柱托架螺栓（车辆右侧）	50
发动机支座上螺母	47
发动机机油压力指示器开关	13
发动机线束托架螺栓	13
跨交排气管隔热板螺栓	10
跨交排气管螺母/双头螺栓	25
排气歧管隔热板螺栓	10
排气歧管螺母	16
排气歧管双头螺栓	18
供油管与燃油喷油器油道之间的连接螺母	17
燃油喷油器油道螺栓	10
燃油管托架螺栓/双头螺栓	50
燃油管夹子螺栓	8
燃油回油管与燃油喷油器油道之间的连接螺母	17
发电机支架和发动机前吊钩螺栓	50
加热器进气管螺母	25
点火线圈托架螺栓/螺母/双头螺栓	25
进气歧管冷却液管螺栓	10

续表

紧固部件名称	转矩（N·m）
爆震传感器	19
下进气歧管螺栓	13
MAP传感器支架螺栓	25
MAP传感器螺栓	5
机油冷却器连接器	50
机油冷却器软管接头	19
机油冷却器管支架螺栓	10
机油滤清器	13
机油滤清器旁通孔塞	19
机油滤清器接头	39
机油油道孔塞（6.35mm）	19
机油油道孔塞（9.525mm）	33
机油液面指示灯管双头螺栓	25
机油液面传感器螺栓	10
储油盘螺栓	25
储油盘放油塞	25
储油盘侧螺栓	50
机油泵盖螺栓	10
机油泵驱动卡箍螺栓	36
机油泵装配螺栓	41
火花塞	27
节温器旁通管与气缸盖之间的连接螺母	25
节温器旁通管与发动机前盖之间的连接螺栓	12
节温器旁通管与节气门体之间的连接螺母	25
节气门体螺栓/双头螺栓	25
正时链条减振器螺栓	21
上进气歧管螺栓/双头螺栓	25
气门挺杆导向螺栓	10
气门摇臂螺栓	19 + 30°
气门摇臂盖螺栓	10
出水口螺栓	25
水泵螺栓	10
水泵皮带轮螺栓	25

1.4 密封剂、粘合胶和润滑油

密封剂、粘合胶和润滑油见表 2－3。

表 2－3 密封剂、粘合胶和润滑油

项　　目	材料类型	GM 零件号
油门控制拉线托架螺栓螺纹	螺纹密封剂	12345382
凸轮轴后轴承孔塞	密封剂	12345493
冷却液泄放塞	密封剂	12346004
冷却液温度传感器螺纹	密封剂	12346004
曲轴配重键槽	密封剂	12345739
曲轴位置传感器螺栓/双头螺栓螺纹	螺纹密封剂	12345382
发动机机体冷却液泄放塞螺纹	密封剂	12346004
发动机机体机油油道塞螺纹	密封剂	12346004
发动机前盖螺栓螺纹	密封剂	12346004
发动机前盖衬垫下凸耳	密封剂	12346004
发动机机油	5W－30 机油	12345610
发动机机油冷却器接头螺纹	密封剂	12346004
发动机机油添加剂	润滑油	1052368
进气歧管螺栓螺纹（上和下）	螺纹密封剂	12345382
进气歧管冷却液管	密封剂	12345493
进气歧管与发动机机体结合面	密封剂	12345739
爆震传感器螺纹	密封剂	12346004
机油滤清器旁通孔塞螺纹	密封剂	12346004
机油液面指示器插管	密封剂	12345739
后曲轴主轴承盖处的储油盘接合面	密封剂	12345739
机油压力开关螺纹	密封剂	12346004
机油泵吸油管	密封剂	1050026
活塞和活塞销	5W－30 机油	12345610
后曲轴主轴承盖	密封剂	1052942
气门挺杆导管螺栓螺纹	螺纹密封剂	12345382
气缸盖和下进气歧管上的气门摇臂盖切口	密封剂	12345739

1.5 发动机常见故障诊断

发动机常见故障诊断及排除方法见表 2－4。

表 2－4 发动机常见故障诊断

症　　状	故障原因/排除方法
起动时有爆震，但几秒钟后消失	机油粘度不对 根据温度，使用粘度合适的机油。参见保养和润滑
冷车时有爆震且持续 2～3min	当特定气缸辅助的点火电路搭铁后，发动机冷车爆震通常消失。检查发动机是否处于如下条件： · 发动机飞轮碰撞挡板 重新定位挡板 · 曲轴配重或传动皮带轮太松或断开 必要时，紧固或更换部件 · 活塞与缸套之间的间隙太大 必要时，检查并更换活塞部件 · 连杆弯曲
热车怠速时有爆震	检查发动机是否有如下症状： · 传动带磨损 必要时，检查传动带张紧力并更换传动带 · A/C 压缩机或发电机轴承 必要时更换或维修部件 · 气门装置 必要时更换元件 · 机油粘度不正确 根据温度选用粘度合适的机油。对于发动机机油的规格，参见保养和润滑 · 活塞销间隙太大 必要时，更换活塞和活塞销 · 校正连杆定位 必要时，检查并更换连杆 · 活塞与缸套之间的间隙太小 镗缸并装配新活塞 · 曲轴配重是否太轻或扭矩不正确 更换磨损的部件 · 确保活塞销偏置方向正确 正确安装活塞
热车有轻微爆震	检查发动机是否处于如下条件： · 爆燃或点火爆震 参见发动机控制 · 变矩器螺栓太松 · 排气歧管漏气 紧固螺栓和/或更换衬垫 · 连杆轴承间隙太大 必要时更换连杆轴承

续表

症　　状	故障原因/排除方法
加转矩时爆震大	检查发动机是否出现如下条件： · 曲轴配重或皮带轮轮毂折断 必要时更换部件 · 变矩器螺栓太松 紧固变矩器螺栓 · 附件传动带太紧或卡住 必要时更换传动带 · 飞轮断裂 更换飞轮 · 曲轴主轴承间隙太大 必要时更换部件 · 连杆轴承间隙太大 必要时更换部件
排气系统产生振动或咯哒声	排气部件太松或错位，采取步骤： (1) 对准接头 (2) 紧固接头 (3) 检查排气吊钩或安装托架和卡箍是否损坏
废气泄漏和/或噪音	如下条件可导致废气泄漏和/或噪音： · 排气部件接头和连接件有泄漏 将卡箍或接头紧固至规定的扭矩 · 排气系统安装不当或错位 对准并紧固排气管卡箍 · 排气歧管开裂 更换排气歧管 · 排气歧管和气缸盖之间泄漏 将排气歧管与气缸盖之间的连接螺母紧固至规定的扭矩，或更换排气歧管衬垫 · 排气管挠性接头损坏或磨损 必要时更换部件 · 排气管烧损或锈蚀 必要时更换排气管 · 消音器烧损或萎缩 更换消音器总成 · 排气管卡箍和/或托架折断或太松 必要时更换部件
怠速时产生间断噪音，发动机提速时噪音消失	· 气门挺杆太脏 必要时更换气门挺杆 · 气门挺杆定位钢球出现斑点或损坏 必要时更换气门挺杆
怠速或机油加热后有噪音；发动机提速或机油未加热时，噪音消失	气门挺杆大量泄漏，在低怠速或机油温度较高时，会产生噪音 更换气门挺杆

续表

症　　状	故障原因/排除方法
怠速时有噪音，发动机提速后噪音加大	这种噪音与挺杆功能失效无关。在4.47～6.60m/s的低速下，噪音明显 噪音呈现为喀哒声。如下条件可能产生噪音： · 气门端或气门摇臂垫磨损 · 气门杆与导管之间的间隙太大 · 阀座径向跳动太大 · 气门工作面径向跳动太大 · 气门弹簧变形 （1）摇动发动机，使有噪音的气门离开气门座 （2）旋转气门弹簧和气门 （3）若噪音排除，检查气门弹簧是否变形 如果气门弹簧的变形量超过1.6mm，则更换
烧机油	（1）烧机油不一定导致发动机缺火 （2）拆卸火花塞并检查火花塞是否有积炭 （3）进行气缸压力测试或气缸泄漏测试 （4）如果气缸压力测试显示气门或气门导管磨损，则检查如下条件： · 气门杆油封是否磨损、断裂或安装不当 · 气门导管磨损 · 气门杆磨损 · 气门或阀座磨损或烧蚀 （5）如果测试显示活塞环磨损或损坏，则检查如下条件： · 活塞环折断或座位不正 · 活塞环端隙太大 · 缸径磨损或锥度太大 · 气缸损坏 · 活塞损坏
发动机内部声音异常	（1）当发动机运转时，确定噪音是否与凸轮轴转速或曲轴转速有关 （2）采用正时灯，如果每闪一次有2次爆震，则为曲轴转速，如果每闪一次有1次爆震，则为凸轮轴转速 （3）如果噪音与凸轮轴转速频率相同，则检查如下条件： · 气门装置部件丢失或松开 · 气门摇臂磨损或太松 · 推杆磨损或弯曲 · 气门弹簧故障 · 气门弯曲或烧损 · 凸轮轴凸尖磨损 · 正时链条和/或链轮磨损或损坏 （4）如爆震频率与曲轴转速相同，则检查如下条件： · 曲轴主轴承或连杆轴承磨损 · 活塞或气缸损坏 · 活塞或活塞销磨损 · 连杆有故障 · 活塞颈部积炭太多

续表

症　　状	故障原因/排除方法
发动机内部无异常噪音	(1) 检查正时链条和/或链轮是否磨损或安装不当 (2) 对于缺火的气缸，拆卸发动机侧部的气门摇臂盖 (3) 检查如下条件： · 气门摇臂螺栓太松 · 推杆弯曲 · 气门弹簧故障 · 气门挺杆（泄漏）故障 · 气门磨损或座位不正 · 凸轮轴凸尖磨损
车辆高速时有噪音，低速时噪音消失	车辆高速噪音，可能是由如下条件产生的： · 机油液面太高 如果机油液面高于 FULL（满）标记，曲轴配重会将机油搅成泡沫状。当泡沫泵入气门挺杆时，气门挺杆便会产生噪音。将机油泄放到正确的液面 · 机油液面太低 如果机油液面低于 ADD（添加）标记，机油泵会泵入空气。从而导致气门挺杆产生噪音。必要时添加机油 · 机油泵吸油滤网弯曲或太松
发动机在各种转速下都有噪音	检查如下条件： · 润滑系统进入推杆 · 推杆球端磨损 · 推杆弯曲或损坏 · 气门摇臂太松或损坏 若推杆和气门摇臂正常，则故障在气门挺杆上。更换气门挺杆。

发动机常见噪音诊断及排除方法见表 2－5。

表 2－5　发动机常见噪音诊断

症　　状	故障原因/排除方法
主轴承噪音 当主轴承损坏或磨损后，所产生的噪音通常较闷，发动机每转一圈响一次。当发动机在高负荷下，这种噪音最响 间断敲击声或比主轴承磨损声音更尖的爆震，显示曲轴端隙太大	机油泵压力太低 机油太稀或稀释或机油和/或滤清器太脏 主轴承间隙太大 曲轴端隙太大 曲轴轴颈失圆 传动带紧力太大 曲轴皮带轮太松 飞轮或变矩器太松 主轴承盖太松 传动带起球

续表

症　　状	故障原因/排除方法
连杆轴承噪音 无论在何种速度下，连杆轴承损坏或磨损都会产生爆震。在早期磨损阶段，连杆噪音容易与活塞敲缸或活塞销太松混淆。连杆爆震噪音随发动机速度的提高而升高。这种噪音在减速时最大	轴承间隙太大 曲轴连杆轴颈磨损 机油太稀或稀释或机油和/或滤清器太脏 机油压力太低 曲轴连杆轴颈失圆 连杆错位 连杆螺母紧固扭矩不正确 轴瓦不对或轴瓦错位
正时链条和链轮噪音 配备正时链条和链轮可能产生噪音。最常见的噪音频率高、敲击声轻。无论发动机处于怠速、高速运转，还是在负荷下，这种噪音的强度通常不变	正时链条磨损 链轮损坏 凸轮轴或曲轴上的链轮太松 凸轮轴或曲轴端隙太大
活塞噪音 活塞销、活塞和连杆产生的噪音，很难区分。如果活塞销太松，可导致声音较尖的双敲击声，通常在发动机怠速、突然减速和发动机减速时能听到。装配不当的活塞销，会产生轻微滴答声，在发动机没有负荷时更能听到。活塞与缸套之间的间隙太大，会使活塞产生敲缸声。这种噪音类似于金属敲击声，如同活塞在行程中敲击缸壁一样 对于多数发动机噪音，了解噪音产生和原因，可帮助您形象地想像噪音。活塞敲击声，随发动机的预热而降低。当发动机处于冷车时，活塞与缸套之间的间隙偏大，活塞敲缸声较高	活塞销磨损或太松 活塞销装配不当 活塞与缸套之间的间隙太大 润滑不足 活塞顶部的积炭撞击气缸盖 活塞环槽岸磨损或折断 活塞断裂 连杆错位 活塞环磨损或损坏 活塞槽岸间隙太大 活塞环端隙不足 活塞错位 180° 活塞裙部形状不正确
飞轮声音 变矩器螺栓如果太长，可使变矩器离合器在表面上产生划痕并导致发抖 飞轮太松或断裂会产生不规则声响或哒咔声。检测飞轮是否太松或断裂，步骤如下： (1) 以 32km/h 左右的速度行车 (2) 关闭发动机 如果能听到重击声，则飞轮可能太松或损坏。这种重击声在减速时最高	变矩器与飞轮或飞轮与曲轴之间的连接螺栓太松，类似于轴承的敲击声。对于自由运转的发动机，快加速时该条件将产生多个敲击声。当变速器驱动机构接合时，噪音可能出现，也可能不出现，完全取决于怠速平稳性。在确定爆震是否与轴承有关之前，首先检查变矩器与飞轮和飞轮与曲轴之间的连接螺栓
气门装置噪音 按发动机半转速或其他频率产生的轻击声，可能是气门装置故障。这种敲击噪音，随发动机转速的提高而增加。必须先升温预热发动机，才能确定是否是气门装置产生的噪音。预热后，发动机的所有元件均处于正常膨胀状态。将发动机罩关闭，在不同转速下运行发动机，倾听发动机的噪音 注意：如果排气歧管是不锈钢材料，歧管温度将超过机油的闪点，可能伤人。如果气门机构有异常噪音，不建议采用拆卸气门摇臂盖，用听筒确定产生噪音的气门装置部件	气门弹簧折断或太软 气门粘接或翘曲 推杆弯曲 气门挺杆太脏、粘接或磨损 凸轮轴凸尖损坏或加工不良 气门装置润滑不良（机油压力太低） 气门杆与气门导管之间的间隙太大 气门导管磨损 推杆磨损 气门摇臂磨损 气门摇臂螺栓折断 气门摇臂附件太松或磨损 气门挺杆导管（滚子式挺杆发动机）丢失或错位

1.6 发动机常见几种检测

1.6.1 发动机压缩压力检测

测试发动机气缸的压缩压力，可以确定活塞环、气门和气缸盖衬垫的技术状况。

测试时，首先运转发动机，使其达到操作温度。蓄电池必须满充电或接近满充电。关闭发动机。

注意：拆卸仪表板上的动力系控制模块（PCM）和点火装置保险丝。中止点火装置和燃油系统。拆卸各气缸火花塞和节气门体上的空气管。然后将堵塞节气门挡板堵在打开位置。再按以下步骤测量发动机压力（见图 2－3）。

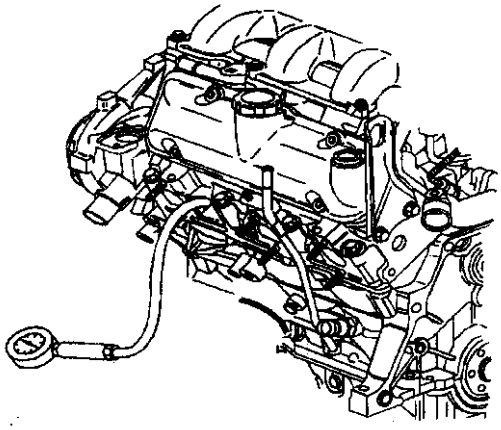


图 2－3 气缸压缩压力测试

（1）将压力表牢固装在火花塞孔中。

（2）请一助手起动发动机，至少使正在测试的气缸经过 4 个压缩冲程。

（3）检查并记录各冲程压力表上的读数。断开压力表。

（4）对于其他各缸，重复上述压力测试步骤。

记录所有气缸的压力读数，最低读数应不低于最高读数的 70%。各缸读数均不应低于 689kPa。取下节流阀片上的挡块，将空气管安装到节气门上，再安装火花塞。安装动力系控制模块（PCM）保险丝，最后将点火装置保险丝安装到仪表盘保险丝盒中。

可能出现的测量结果实例是：

·当压力正常时，各缸压力迅速、平稳达到规定的压力。

·如果第一个冲程压力太低，在以后几个冲程中有升高的趋势，但未达到正常压力，或当三次喷射机油后，压力明显升高，原因可能在活塞环。

·如果第一个冲程压力太低，在以后几个冲程中仍不能建立，或注入机油后对压力没有影响，原因可能在气门。

·如果两个相邻气缸压力太低，或发现曲轴箱中有冷却液，则原因可能在气缸盖衬垫。

1.6.2 气缸泄漏测试

采用气缸泄漏检测仪（J35667－A），利用空气压力，检测气缸压力有助于诊断。气缸泄漏测试可与气缸压力测试配合使用，分离出气缸泄漏的原因。

测试时，断开蓄电池搭铁线（负极），拆卸火花塞，安装 J35667－A 测试仪（见图 2－4）。

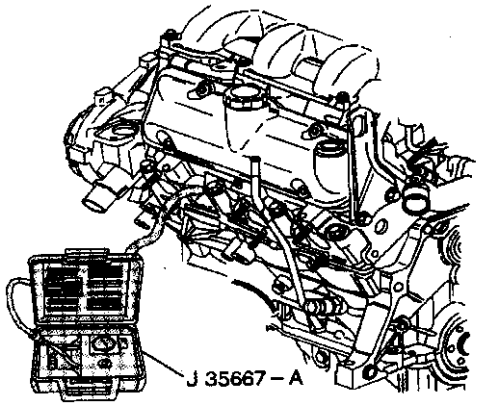


图 2－4 气缸泄漏测试

当进气、排气门关闭时，测量各缸压力冲程。需要固定曲轴配重螺栓，以防活塞移动。采用 J35667－A，增加空气压力。记录各缸泄漏读数。

注意：

·气缸正常泄漏量为 12%～18%。

·记录比其他气缸泄漏量大的气缸。

·当气缸泄漏量达到 30%以上时，需要进行维修。

检查气缸的 4 个主要部位，以便正确诊断出现泄漏的气缸。如果能听到进、排气系统有漏气声，则：

·拆卸可疑气缸盖气门摇臂盖。

－确保进、排气门处于关闭位置。

－检查气缸盖，确定气门弹簧是否折断。

·拆卸可疑气缸盖并检查。

如果听到曲轴箱（机油加注管）有漏气声，则：

·拆卸可疑气缸中的活塞。

·检查活塞和连杆总成。

·检查发动机机体。

如果发现散热器中有气泡，则：

·拆卸两个气缸盖并检查。

·检查发动机机体。

拆卸 J35667－A。安装火花塞。安装蓄电池搭铁（负极）拉线。

1.6.3 机油压力测试

1. 机油消耗量

所谓机油消耗量太大是指汽车在行驶里程3 200km以内，机油消耗0.9L以上。机油消耗量太大的原因和排除方法是：

(1) 机油液面指示器（机油尺）不准。将车辆驻于平地上，等待足够的时间，使机油沉降后检查机油液面。

(2) 机油粘度不适。根据现有温度，采用推荐的SAE粘度的机油。

(3) 连续高速行车。

(4) 施加大牵引力，如挂车。使机油里程数下降。

(5) 曲轴箱通风系统功能失效。

(6) 机油外漏。根据需要，紧固螺栓或更换衬垫和油封。

(7) 气门导管和/或气门杆密封圈磨损或漏装。铰气门导管孔，安装加大尺寸的维修气门和/或新气门杆密封。

(8) 活塞环折断或磨损，维修或更换。

(9) 活塞环安装不当或座位不正，重装。

(10) 活塞安装或装配不当，重装。

(11) 气缸盖衬垫机油孔堵塞。

(12) 进气衬垫损坏，更换。

2. 机油压力测试

如下条件可使机油压力太低或无压力：

(1) 机油液面太低。将机油加至机油液面指示器满刻度。

(2) 机油压力开关有故障或功能失效。更换机油压力开关。

(3) 机油压力表有故障或功能失效。更换机油压力表。

(4) 机油粘度不对或机油被稀释。根据温度，使用粘度合适的机油；若机油被稀释，使用新机油。

(5) 机油泵磨损或太脏。清理或更换机油泵。

(6) 机油滤清器堵塞。更换机油滤清器。

(7) 吸油滤网太松或堵塞。更换连杆油勺滤网。

(8) 吸油管上有孔。更换连杆油勺管。

(9) 轴承间隙太大。更换轴承。

(10) 机油油道开裂、有孔或堵塞。维修或更换发动机机体。

(11) 油道孔塞丢失或安装不当。必要时，安装或维修。

(12) 压力调节阀卡滞。检查压力调节阀是否卡在孔中；检查孔中是否有划痕和毛刺。

(13) 凸轮轴磨损或机加工不良。更换凸轮轴。

(14) 气门导管磨损。必要时维修。

如果压力太低，则应进行如下检测：

(1) 检查机油液面。

(2) 升起车辆并拆卸机油滤清器。

(3) 将柱塞阀装入机油压力检测套件基座的大孔和机油压力检测套件基座的小孔中。将压力表连接到软管的端部。

(4) 将橡胶塞的平面侧插入旁通阀，不能按压旁通阀。

(5) 将机油压力检测套件连接到滤清器安装垫上。

(6) 起动发动机并检查机油总压力、机油压力开关和挺杆有无噪音。检查机油压力前，发动机应达到操作温度。采用5W－30发动机机油时，在1 850r/min的转速下，机油压力应在414kPa左右。

(7) 若显示的压力足够，则检查机油压力开关。

(8) 如果读数太低，则按住检测仪基座上的阀门，使机油泵和/或润滑系统部件隔开。若此时读数显示机油泵正常，则上述压力太低是由于轴承磨损等原因造成的。如果按住阀门，显示的机油压力太低，则故障在于机油泵。

3. 机油泄漏检修

维修多数泄漏故障时，首先应靠视觉找到泄漏的部位，确定泄漏的液体是什么液（如发动机油液、变速器油液、动力转向系统油液、制动液、某些其他油液），然后再维修或更换部件，或重新密封衬垫表面。泄漏的部位找到后，还要确定泄漏的原因，并排除泄漏。

视觉检查法步骤是：

(1) 将车辆带到正常工作温度。

(2) 将车辆停驻在一大张纸或清洁的表面上。

(3) 等待数分钟，然后检查是否有液体滴漏。

(4) 识别滴液的种类和泄漏的大概部位。

(5) 观察可疑的部位。必要时，可用一块小镜子。

(6) 检查密封面、接头或有裂纹或损坏的部件，是否泄漏。

(7) 如果不能确定泄漏的部位，则按如下步骤继续：

·彻底清理整个发动机和周围的部件。

·在正常温度和不同速度下，驱车数英里。

·将车辆驻于一大张纸或其他清洁的表面上。

·等待数分钟，然后检查有无滴液。

·识别滴液的种类和泄漏的大概部位。

·观察可疑的部位。必要时，可用一块小镜子。

·检查可能的泄漏原因。

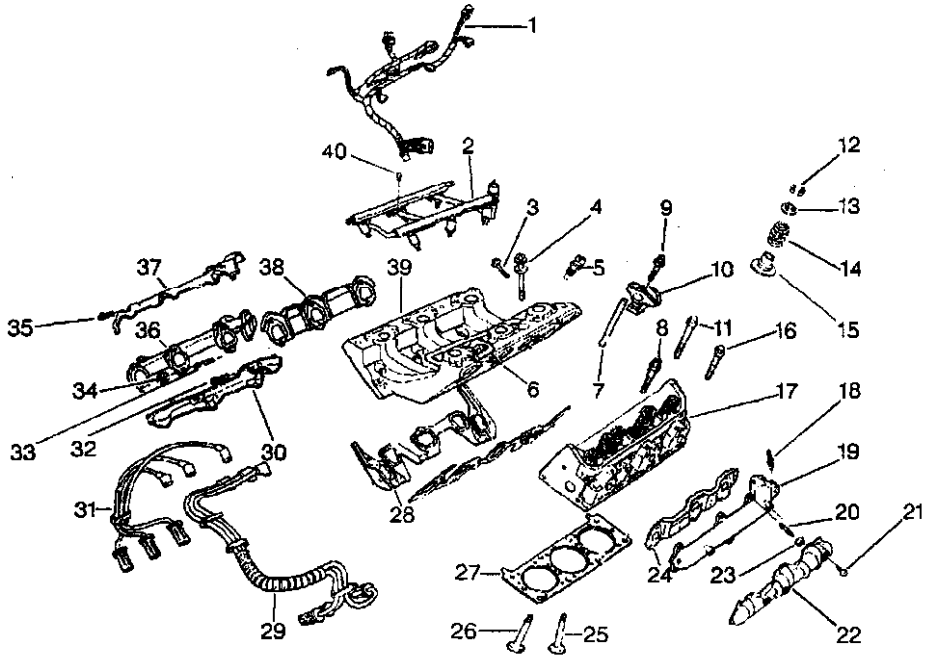
(8) 如仍不能确定泄漏的部位，则采用粉末法或不可见光灯和染料法检查。

粉末法步骤是：先将整个发动机及周围部件全部擦拭干净，再将烟雾类粉末（儿童爽身粉、擦脚粉等）涂在可疑的部位。

2 气缸盖和配气机构的检测与维修

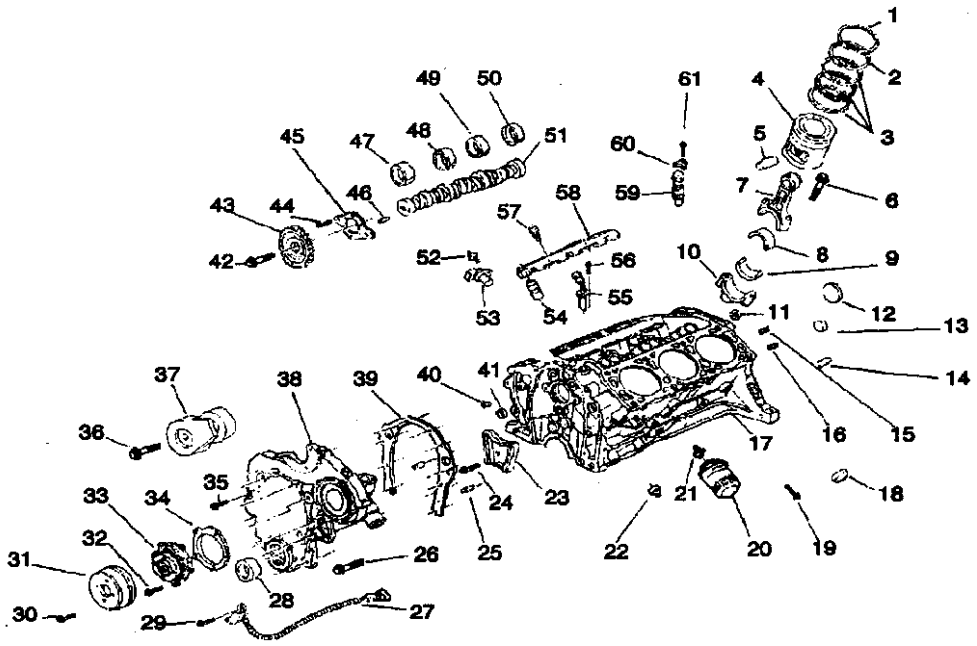
2.1 气缸盖

气缸盖的功用是密封气缸，构成燃烧室空间和进排气通道。其上装有气门组、喷油器、预燃室等零部件，如图 2－5 和图 2－6 所示。



1.燃油喷油器线束　2.燃油喷油器油道总成　3.下进气歧管对角螺栓　4.下进气歧管垂直螺栓　5.发动机冷却液温度传感器　6.进气歧管冷却液管　7.推杆　8.气缸盖螺栓　9.气门摇臂螺栓　10.气门摇臂　11.气缸盖螺栓　12.气门弹簧盖键　13.气门弹簧盖　14.气门弹簧　15.气门杆油封/气门弹簧座　16.气缸盖螺栓　17.气缸盖　18.跨交排气管双头螺栓　19.左排气歧管　20.左排气歧管双头螺栓　21.左排气歧管隔热板螺栓　22.左排气歧管隔热板　23.左排气歧管螺母　24.左排气歧管垫片　25.进气门　26.排气门　27.气缸盖衬垫　28.下进气歧管垫片　29.左火花塞导线　30.右排气歧管下隔热板　31.右火花塞引线　32.右排气歧管下隔热板螺栓　33.右排气歧管双头螺栓　34.右排气歧管螺母　35.右排气歧管上隔热板螺栓　36.右排气歧管　37.右排气歧管上隔热板　38.右排气歧管垫片　39.下进气歧管　40.燃油喷油器油道总成螺栓

图 2－5　发动机气缸盖等部件



1.上活塞压缩环　2.下活塞压缩环　3.油环总成　4.活塞　5.活塞销　6.连杆螺栓　7.连杆　8.上连杆轴瓦　9.下连杆轴瓦　10.连杆轴承盖　11.连杆轴承盖螺母　12.凸轮轴后盖　13.冷却液套压入式孔塞　14.变速器定位销　15.机油油道6.35mm孔塞　16.机油油道9.525mm孔塞　17.发动机机体　18.冷却液套压入式孔塞　19.冷却液放油塞　20.机油滤清器　21.机油滤清器接头　22.爆震传感器　23.正时链条减振器　24.正时链条减振器螺栓　25.发动机前盖定位销　26.发动机前盖螺栓　27.曲轴位置传感器　28.前轴承油封　29.曲轴位置传感器螺栓　30.水泵皮带轮螺栓　31.水泵皮带轮　32.水泵螺栓　33.水泵　34.水泵衬垫　35.发动机前盖螺栓　36.传动带张紧器螺栓　37.传动带张紧器　38.发动机前盖　39.发动机前盖衬垫　40.机油油道6.35mm孔塞　41.机油油道压入式孔塞　42.凸轮轴链轮螺栓　43.凸轮轴链轮　44.凸轮轴止推板螺钉　45.凸轮轴止推板　46.凸轮轴链轮定位销　47.凸轮轴前轴承　48.中间凸轮轴轴承　49.中间凸轮轴轴承　50.凸轮轴后轴承　51.凸轮轴　52.曲轴位置传感器缸体侧面双头螺栓　53.曲轴位置传感器缸体侧面　54.气门挺杆　55.凸轮轴位置传感器　56.凸轮轴位置传感器螺栓　57.气门挺杆导向螺栓　58.气门挺杆导管　59.机油泵传动总成　60.机油泵传动卡箍　61.机油泵传动卡箍螺栓

图2-6　发动机机体等部件

2.1.1　气缸盖的损伤与检查

1. 气缸盖裂纹

气缸盖最容易产生裂纹的部位是进、排气门口间的鼻梁处，该处是最热的三角地带，受热面要膨胀，但受周围金属的制约而产生压缩应力和应变，若超过材料的弹性极限，并保持一定的时间，金属将因蠕变而造成塑性变形。如果温度降低，周围金属便收缩，使原来产生塑性变形的部位又产生拉应力，若拉应力超过材料本身强度极限就立即产生裂纹。

裂纹的检查可将气缸盖水孔密封，只留一个口，将气缸盖放入水槽，然后从所留口通一定压力的压缩空气，什么地方冒泡，则说明该处有裂纹。

2. 气缸盖翘曲

引起气缸盖翘曲的原因很多，除热负荷和热应力的因素外，由于拆卸时气缸盖螺栓紧固顺序和条件不当也会引起气缸盖变形。

如图2-7所示方法检查气缸盖结合面平直度。必要时采用铣削，重新调整气缸盖结合面。如果铣削量超过0.25mm，则更换气缸盖。

检查气缸盖台面是否腐蚀。切勿试图焊接气缸盖。若气缸盖损坏，则更换气缸盖。

3. 气门损伤

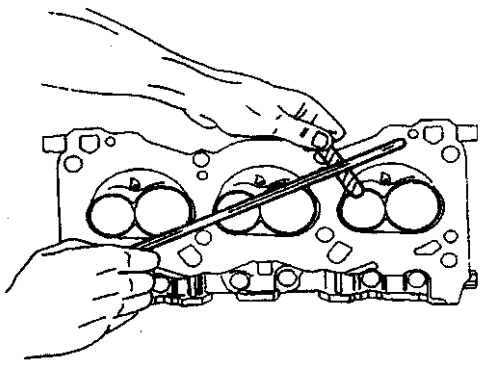


图 2-7　气缸盖平直度检查

气门磨损和其他损伤情况如图 2-8 所示。图 2-8 (a) 中 1 示烧蚀或腐蚀部位，2 示边界磨损，3 示气门柱弯曲，4 示气门柱磨损或划伤，5 示键槽磨损，6 示气门杆尖磨损。图 2-8 (b) 中，1 示边缘磨损，4 示气门没有余量，2 示表面点蚀，3 示烧蚀或腐蚀的部位。

图 2-8 (c) 示检查气门杆 1 与导管 2 之间的间隙是否太大。如果间隙太大，将造成气门装置有噪音、气门杆油封早期磨损、部件损坏和发动机机油消耗量过高等。如果气门杆与导管之间的间隙太小，将产生噪音或气门卡滞。如果气门太紧，将影响发动机的平稳性或导致部件损坏。

用千分表测量气门杆与导管之间的间隙时（见图 2-9），将气门安装到导管中，J8520 安装到气缸盖上。确定千分表的位置，当气门杆左右移动时(与气缸盖交叉方向)，使千分表杆直接移动。确保千分表杆在略高于气门导管的位置，与气门杆侧部接触。使气门头从气门下降约 2mm。略加压力，左右移动气门杆，能够获得间隙的读数。若气门杆与导管之间的间隙不合要求，更换气门和/或维修气门导管，使间隙符合要求。

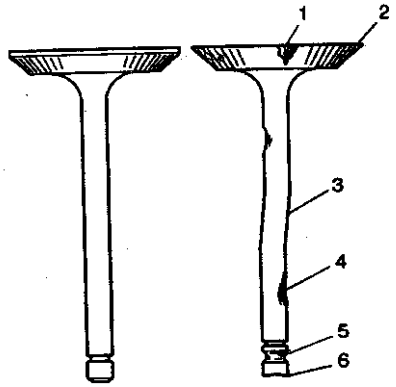
注意：若气门杆上的划痕或磨损严重，则更换。由于气门导管磨损，气门杆与导管之间间隙变大，需要加套。若间隙不合要求，铰气门导管孔，配用加大尺寸的气门。

有点蚀的气门，必须按合适的角度研磨，以确保气缸和气门杆之间的正确配合关系。磨损严重的气门杆和翘曲的气门，则更换。

检查气门上的划痕是否严重。检查气门工作面。若研磨后气门边缘不合要求，则更换气门。

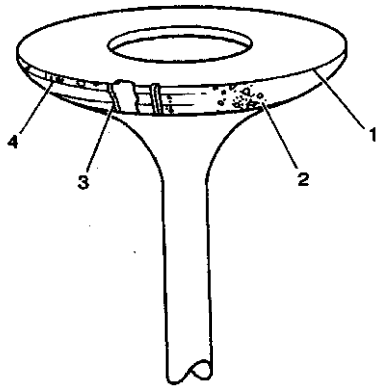
注意：修复气门座极其重要。确保气门妥善装入发动机，以实现最优动力输出和性能。在研磨气门座前，先清除气门导管中的所有碎屑和油泥。

铰气门导管孔或安装新气门导管后，修复气门座。气门座必须同轴，读数总误差在 0.05mm 的范围内。



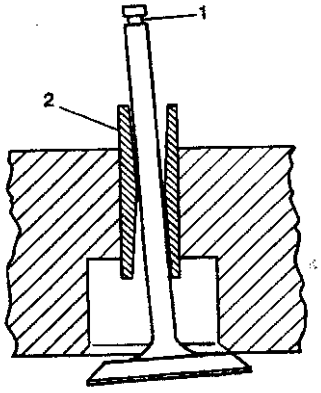
1.腐蚀部位 2.边界磨损 3.气门柱弯曲 4.气门柱磨损或划伤 5.键槽磨损 6.气门杆尖磨损

图 2-8(a)　气门损伤



1.边缘磨损 2.表面点蚀 3.烧蚀或腐蚀 4.没有余量

图 2-8(b)　气门损伤



1.气门杆　2.导管

图 2-8(c)　气门损伤

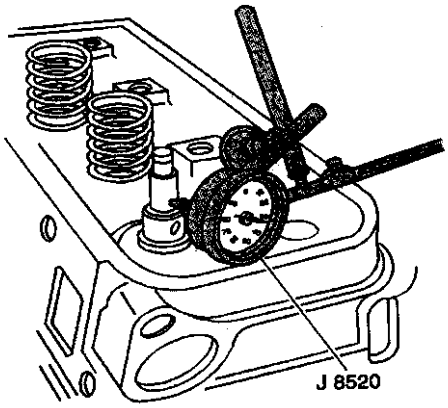


图 2－9　气门杆与导管间间隙检查

若气门杆高度不合要求，根据需要安装0.25mm摇臂垫片。若需要的垫片数超过2个，则更换气缸盖或气门。

4. 气门弹簧

如图2－10（a）所示检查气门弹簧是否垂直。如图2－10（b）所示测量气门弹簧的张紧力，若张紧力不符合规范，更换气门弹簧。

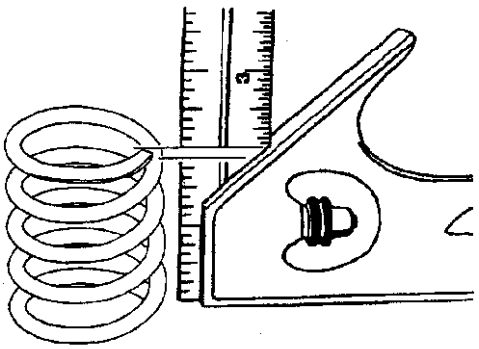


图 2－10（a）　气门弹簧检查

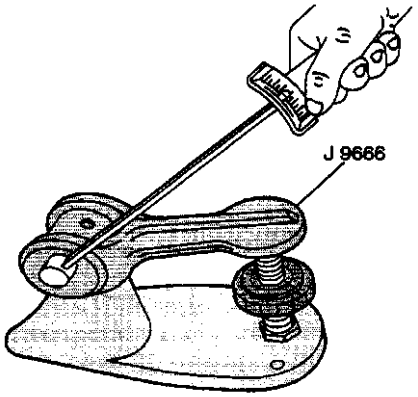


图 2－10（b）　气门弹簧检查

2.1.2　气缸盖装拆与维修

1. 气缸盖分解与装配

分解气缸盖时，注意确保气门装置部件的标记，将拆卸的气门装置部件安装在原来的位置上。

分解时，先拆下火花塞，拆卸油路托架螺栓和双头螺栓，拆下油路托架。然后用专用工具J38606压缩气门弹簧（见图2－11），拆下气门弹簧罩键，再拆卸气门弹簧罩，拆下气门弹簧拆卸气门，最后成套拆卸气门杆油封和弹簧座。注意切勿损坏气门导管。

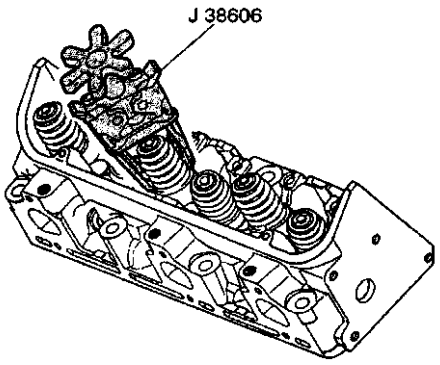


图 2－11（a）　气缸盖分解

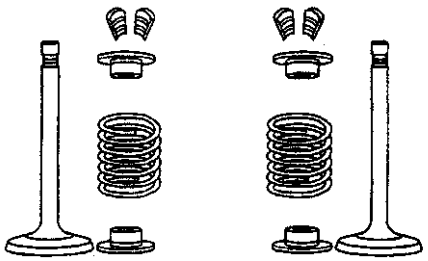


图 2－11（b）　气缸盖分解

装配时，先用油石或锉研磨气门杆，清除键槽中的毛刺。然后将修复的气门轻轻敲入气门座，安装气门杆油封、气门、气门弹簧、气门弹簧罩键。必要时，用润滑脂粘住气门，松开气门弹簧。确保气门锁片座位正确。

注意：安装加大尺寸气门时，使用加大尺寸气门杆密封圈。

2. 气缸盖的检查和清理

检查气缸盖衬垫和结合面，检查是否泄漏、腐蚀或窜气。一般在如下条件下可导致衬垫损坏：

·安装不当

·气缸盖太松或出现翘曲

·定位销遗失、错位或安装不牢。

·气缸盖螺栓扭矩太小。

·气缸盖螺栓长度不正确。

·发动机机体表面翘曲。

·表面划伤。

·进气歧管扭矩太大。

·发动机机体螺纹孔开裂。

清理如下部件：

·衬垫表面。勿在衬垫密封面上使用电动刷子。

·将气门杆和气门头用抛光轮清理。

·螺栓孔螺纹。清除螺栓孔中的所有油污、碎屑或螺纹密封剂材料。

清理时必须注意戴上防护眼镜，以免伤眼。另外切勿擦伤燃烧室。

3. 气缸盖的更换

如图2－12（a）所示，更换左（前）气缸盖时，先进行发动机压力和泄漏测试，然后升起车辆并适当支撑，泄放冷却液和发动机机油。再降下车辆，依次拆卸上进气歧管、下进气歧管、气门摇臂和推杆、跨交排气管、发动机右支座支柱托架、机油液面指示器导管、火花塞上的左（前）火花塞导线和火花塞、拆卸左（前）排气歧管、气缸盖螺栓和气缸盖并断开左（前）气缸盖上的油路托架和拆卸（左）前气缸盖衬垫。

清理如下部位：气缸盖、气缸体和进气歧管上的衬垫密封面；气缸体螺栓螺纹；气缸盖螺栓。

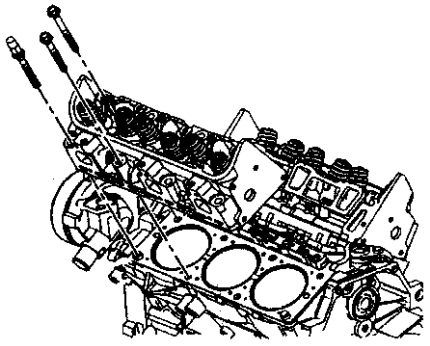


图2－12（a） 气缸盖更换

如图2－12（b）所示，更换右（后）气缸盖时，同样先进行发动机压力和泄漏测试，然后升起车辆并适当支撑，泄放冷却系统中的冷却液和发动机机油。降下车辆，依次拆卸上进气歧管、下进气歧管、气门摇臂和推杆、跨交排气管、右（后）火花塞上的火花塞导线火花塞、油路托架、发电机、发电机支架、右（后）排气歧管、气缸盖螺栓和气缸盖、气缸盖衬垫。

清理如下部位：气缸盖、气缸体和进气歧管上的衬垫密封面；气缸体螺栓螺纹；气缸盖螺栓。

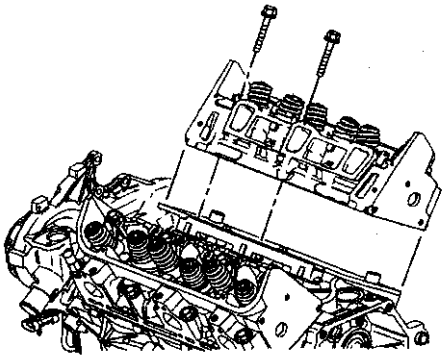


图2－12（b） 气缸盖更换

安装气缸盖时，先安装左（前）、右（后）气缸盖新衬垫，将左（前）、右（后）气缸盖安装到定位销和衬垫上，然后顺序紧固左（前）、右（后）气缸盖螺栓1～8（见图2－13）至50N·m，再加90°。将油路托架连接到左（前）气缸盖上。安装左（前）、右（后）排气歧管。安装左（前）、右（后）火花塞，将左（前）、右（后）火花塞导线安装到火花塞上。安装机油液面指示器导管。安装发电机支架和发动机。安装油路托架，跨交排气管、气门摇臂和推杆、下进气歧管、上进气歧管。最后将新机油加注到发动机中，冷却液加注到冷却系统中。

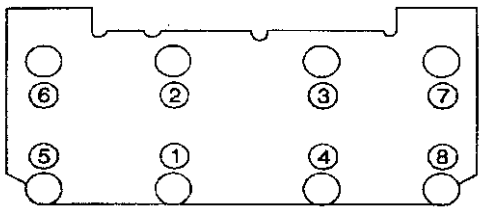


图2－13 螺栓顺序

2.2 配气机构

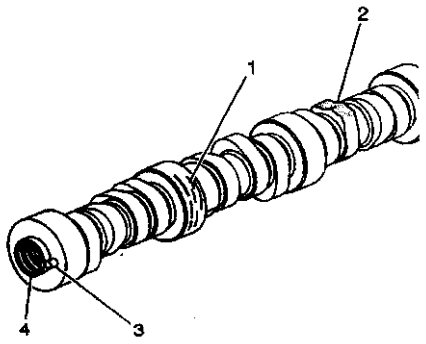
配气机构是一种实现发动机进气过程和排气过程的控制机构。其作用是根据发动机工作次序定时打开或半闭气缸的进、排气门，使新鲜空气进入气缸，排出废气。它由进、排气门、气门弹簧、凸轮轴、摇臂挺杆、推杆、轴承座等部件组成。

2.2.1 凸轮轴的拆装与维修

在配气机构中，影响气门开启和关闭变化规律的主要因素是凸轮形状。因凸轮升程变化规律决定了气门开启时间和断面大小。直接影响到每一循环进入气缸的充气量；加速度变化规律决定了配气机构惯性和冲击负荷的大小，从而影响配气机构工作的可靠性和耐久性。

凸轮轴依靠正时链轮由曲轴驱动，凸轮轴上按工作顺序排列的凸轮依次推动气门摇臂和推杆。

如图 2－14（a）所示，用清洁液清理凸轮轴，检查凸轮轴轴承轴颈 1 是否划伤，凸轮轴凸起段 2 是否损坏，凸轮轴链轮定位销 3 是否损坏，螺纹 4 是否损坏。



1.轴颈　2.凸起段　3.定位销　4.螺纹

图 2－14(a)　凸轮轴检查

如图 2－14（b）所示，采用千分尺测量凸轮轴轴颈，若超过规定值，则更换凸轮轴。

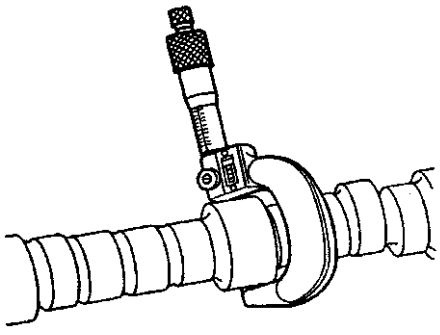


图 2－14（b）　凸轮轴检查

如图 2－14（c）所示，采用 J7872 测量凸轮轴径向跳动。测量时将凸轮轴安装在中心线之间的 V 形块上，采用 J7872 测量中间的 V 形块上。采用 GMP/N 1052365 或相当的润滑剂，润滑凸轮轴，将凸轮轴放在 V 形块上，采用 J7872 测量升程。若径向跳动或升程不符合规定值，则更换凸轮轴。

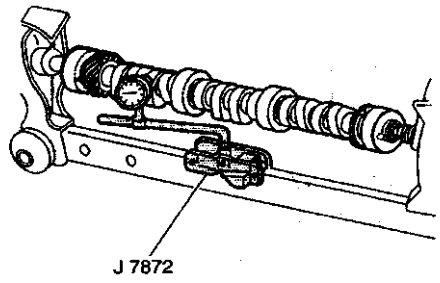


图 2－14（c）　凸轮轴检查

凸轮轴拆卸见图 2－15（a），拆卸凸轮轴止推片螺钉，拆卸凸轮轴止推片。注意所有凸轮轴轴颈直径相同，因此拆卸或安装凸轮轴必须小心，以免损坏凸轮轴轴承。

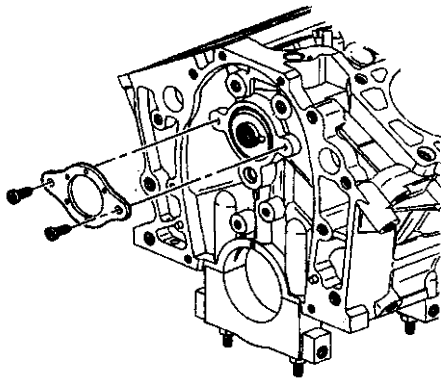


图 2－15（a）　凸轮轴拆卸

如图 2－15（b）所示，把一大螺丝刀装入凸轮轴螺孔，切勿损坏螺纹。小心旋转凸轮轴，并将其从凸轮轴轴承中拉出。安装时，将凸轮轴装入凸轮轴轴承时，旋转凸轮轴。安装凸轮轴止推片，安装凸轮轴止推片螺钉，紧固凸轮轴止推片螺钉至 10N·m。

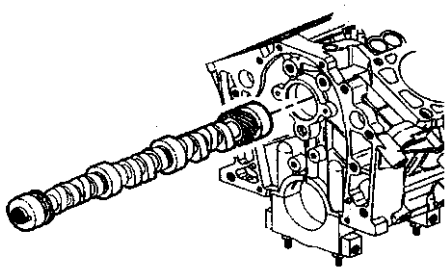


图 2－15（b）　凸轮轴拆卸

如图 2－16（a）所示，拆卸发动机飞轮，拆卸凸轮轴后轴承孔塞更换新孔塞。更换时，将凸轮轴后轴承孔塞涂上密封 GMP/N 1052080 或相当的密封剂，安装凸轮轴后轴承孔塞。安装时要确保凸轮轴后轴承孔塞符合规定（见图 2－16（b）），再安装发动机飞轮。

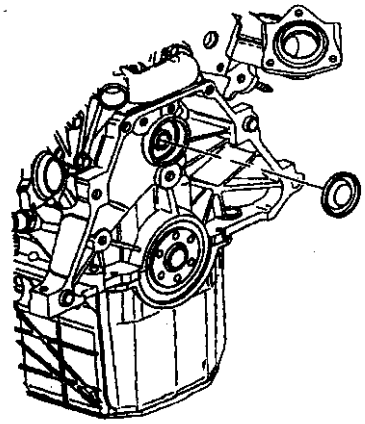


图 2－16（a）　凸轮轴后轴承孔塞更换

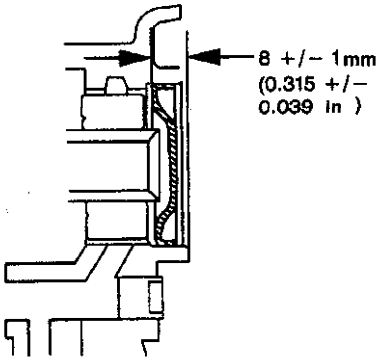


图 2－16（b）　凸轮轴后承孔塞更换

拆装凸轮轴轴承时，选择扩张器总成和驱动垫圈（图 2－17（a）），安装凸轮轴轴承拆卸工具 J33049，采用 J33049 冲出凸轮轴轴承。

安装时，将凸轮轴轴承机油孔与发动机机体机油道对准（若机油孔未正确对准，发动机将严重损坏），将轴承放在 J33049 上，安装第三凸轮轴轴承，安装第二凸轮轴轴承，再安装凸轮轴外轴承。

2.2.2　气门摇臂和推杆

如图 2－18（a）所示，拆卸气门摇臂螺栓，注意将气门装置部件放在架子上，以确保拆卸的部件能够安装到原来的位置上，拆卸气门摇臂。

如图 2－18（b）所示，拆卸推杆，进气门推杆的长度为 144.18mm，排气门推杆的长度为 152.51mm。

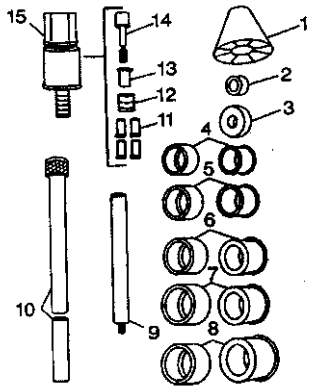


图 2－17（a）　凸轮轴轴承拆装

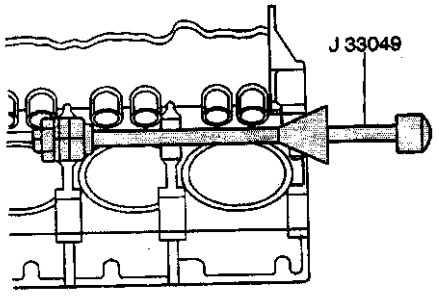


图 2－17（b）　凸轮轴轴承拆装

拆卸推杆时，必须注意确保推杆不落入气门挺杆槽内。

如图 2－18（c）所示，气门摇臂和推杆的清理和检查，在清理气门摇臂和推杆时，要戴上防护眼镜。以免伤眼。用压缩空气吹干气门摇臂和推杆。检查气门摇臂气门触点或推杆座位 1 是否过度磨损，销子是否太松或损坏 2，滚柱轴承 2 是否磨损或损坏，滚柱必须自由转动，无卡滞或粗面，螺栓螺纹是否损坏。

按次序保持推杆。进气侧和排气侧长度不同，排气侧是绿色的，进气侧是黄色的。如图 2－18（d）所示，用直尺 1 测量平直度，推杆端部 3 是否严重磨损，机油油道 2 是否堵塞。

更换气门摇臂和推杆时，将摇臂、摇臂螺栓和推杆支承面涂上润滑剂 GMP/N 1052365 或相当的润滑剂。将所有部件安装在原位上。将推杆两端涂上润滑剂 GMP/N1052365 或相当的润滑剂。安装进气门推杆，其长度为 144.18mm。安装排气门推杆，其长度为 152.51mm。安装摇臂。安装摇臂螺栓，先紧固至 10N·m，然后再加 30°。安装气门摇臂盖。

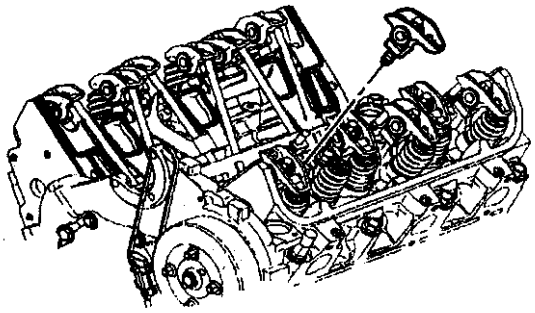


图 2－18（a） 气门摇臂和推杆的拆装与检查

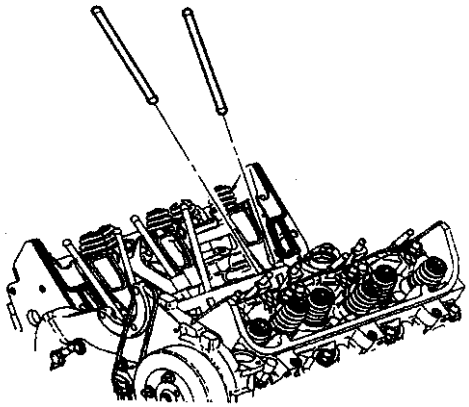
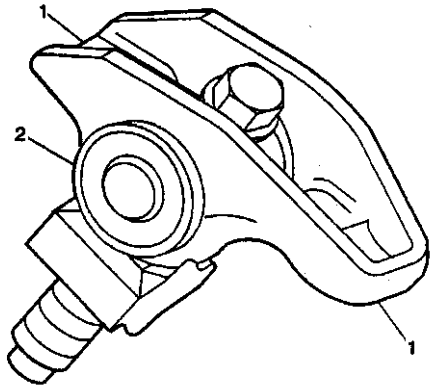
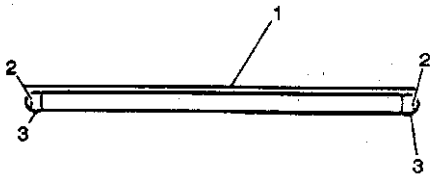


图 2－18（b） 气门摇臂和推杆的拆装与检查



1. 推杆座位 2. 滚柱轴承

图 2－18(c) 气门摇臂和推杆的拆装与检查



1. 直尺 2. 机油油道 3. 推杆端部

图 2－18(d) 气门摇臂和推杆的拆装与检查

2.2.3 气门挺杆

如图 2－19（a）所示，在拆卸气门挺杆前，先依次拆卸左（前）气门摇臂盖、右（后）气门摇臂盖、上进气歧管、下进气歧管、气门摇臂和推杆、气门挺杆导管螺栓、气门挺杆导管、气门挺杆。然后用脱脂剂清理所有衬垫表面，清理气门装置零件，检查气门挺杆和凸轮凸起部位是否磨损。

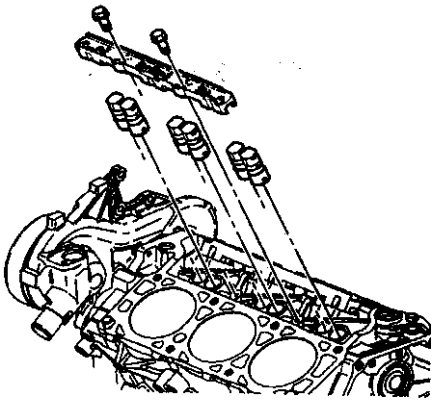
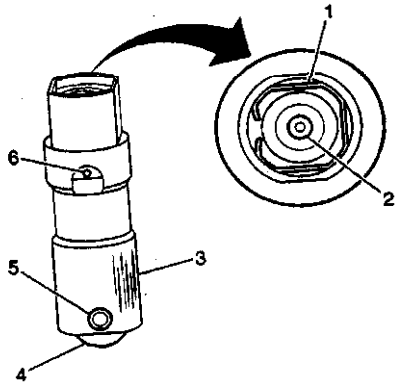


图 2－19（a） 气门挺杆的拆装与检查



1. 气门挺杆 2. 推杆座 3. 挺杆擦伤 4. 滚柱 5. 销

图 2－19（b） 气门挺杆的拆装与检查

安装时，将气门挺杆涂上润滑剂 GMP/N 1052365 或相当的润滑剂。将气门挺杆安装到原来的位置，安装气门挺杆导管，安装气门挺杆导管螺栓，紧固气门挺杆导管螺栓至 10N·m。再安装气门摇臂和推杆，安装下进气歧管，安装上进气歧管，安装右（后）气门摇臂盖，安装左（前）气门摇臂盖。

如图 2－19（b）所示，在清洁液中清理气门挺杆时，戴上防护眼镜，以免伤眼。用压缩空气吹干气门挺杆，检查气门挺杆 1 是否弯曲或断裂，推杆座 2 是否磨损，两侧 3 是否擦伤或磨损，若气门

挺杆有磨损，检查发动机机体上的挺杆孔是否磨损或损坏。检查滚柱 4 上是否有平点，销 5 是否太松或损坏，机油孔 6 是否堵塞，滚柱轴承是否磨损或损坏，滚柱必须自由转动，无卡滞或粗面。

2.2.4 气门摇臂盖

如图 2－20（a）所示，更换左（前）气门摇臂盖时，先断开蓄电池搭铁（负极）拉线，然后依次拆卸左（前）火花塞导线、曲轴箱强制（正压）通风（PCV）阀、左（前）气门摇臂盖螺栓、摇臂盖和摇臂盖衬垫。再清理气门摇臂盖，清理气缸盖和下进气歧管上的气门摇臂盖衬垫密封面。

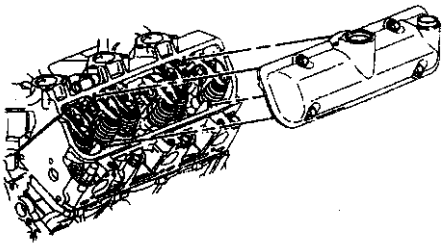


图 2－20（a） 气门摇臂盖的拆装与检查

更换右（后）气门摇臂盖时，先断开蓄电池搭铁（负极）拉线，然后依次拆卸传动带、发电机、发电机支架、点火线圈托架及线圈、泄放电磁阀和真空罐电磁阀。再从右（后）气门摇臂盖的密封圈上，拆卸真空软管、气门摇臂盖螺栓、气门摇臂盖、气门摇臂盖衬垫。清理气门摇臂盖，清理气缸盖和下进气歧管上的气门摇臂盖衬垫密封面。

如图 2－20（b）所示，清理和检查气门摇臂盖时，拆卸橡胶密封圈，清理气门摇臂盖，检查气门摇臂盖是否损坏，必要时更换气门摇臂盖。

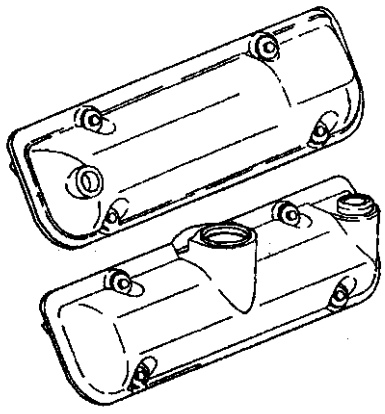


图 2－20（b） 气门摇臂盖的拆装与检查

2.3 正时机构

2.3.1 发动机前盖的更换

如图 2－21（a）、（b）、（c）所示，更换发动机前盖时，先拆卸发动机前盖。拆卸时，先断开蓄电池搭铁（负极）拉线，泄放冷却系统中的冷却液和发动机机油。然后，依次拆卸冷却液面收液箱、曲轴配重、传动带张紧器、动力转向泵及管路。并将动力转向泵移到一边，将节温器旁通管与发动机前盖断开，将散热器出口软管与冷却液泵断开。继续拆卸传动带惰轮、冷却液泵皮带轮、下曲轴位置传感器线束托架、发动机前盖螺栓 1、2 和 3、发动机前盖、发动机前盖衬垫。清理发动机前盖和发动机机体衬垫密封面、检查发动机前盖，观察发动机前盖、曲轴前油封或衬垫密封面是否损坏。最后拆卸传动带护板、发动机前盖上的曲轴位置传感器、发动机前盖上的冷却液泵。

清理和检查前盖时，从发动机前盖拆卸曲轴位置传感器螺栓，拆卸曲轴位置传感器。用清洁剂清理发动机前盖，检查发动机前盖密封面是否损坏，检查发动机前盖螺纹孔，必要时维修或更换发动机前盖。

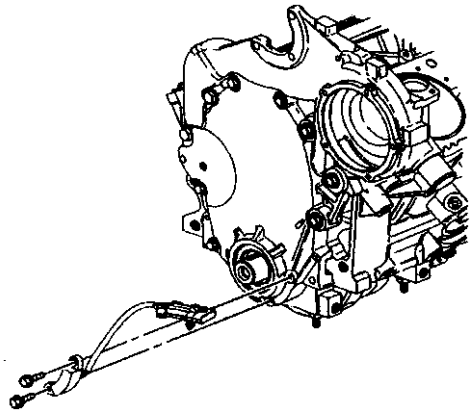
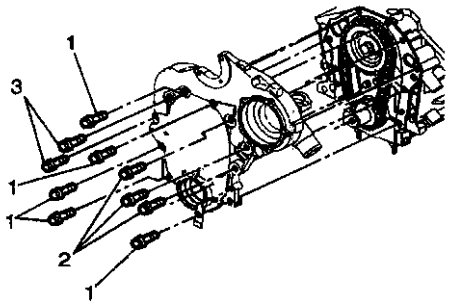


图 2－21（a） 发动机前盖拆装



1、2、3. 前盖螺栓

图 2－21（b） 发动机前盖拆装

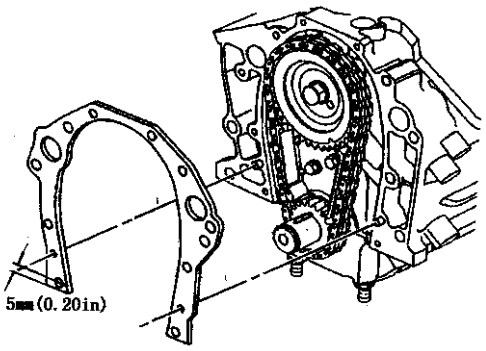


图 2－21（c）　发动机前盖拆装

重新安装时，若冷却液泵已拆卸，则将其安装到发动机前盖上。将曲轴位置传感器安装到发动机前盖上。安装传动带护板。安装传动带护板螺栓。紧固传动带护板螺栓至 10N·m。将发动机前盖衬垫下凸耳的两侧涂上密封剂 GMP/N1052080 或相当的密封剂。安装发动机前盖衬垫。安装发动机前盖。将曲轴下位置传感器线束托架安装到发动机前盖上。安装发动机前盖螺栓。需紧固如下螺栓：

·紧固 5 只小发动机前盖螺栓 1 至 21N·m。

·紧固 3 只大发动机前盖螺栓 2 至 55N·m。

·紧固 2 只大发动机前盖螺栓 3 至 47N·m。

安装冷却液泵皮带轮。安装传动带惰轮。将散热器出口软管连接到冷却液泵上。将节温器旁通管连接到发动机前盖上。安装动力转向泵及管路。安装传动带张紧器。安装曲轴配重。将新发动机机油加注到发动机中。将发动机冷却液加注到冷却系统中。

2.3.2　正时链条和链轮的更换

更换时，先拆卸正时链条和链轮。如图 2－22（a）所示，采用曲轴链轮拆卸工具，先拆卸发动机前盖，旋转曲轴，使正时标记对准如下位置：

·凸轮轴定位销 1。

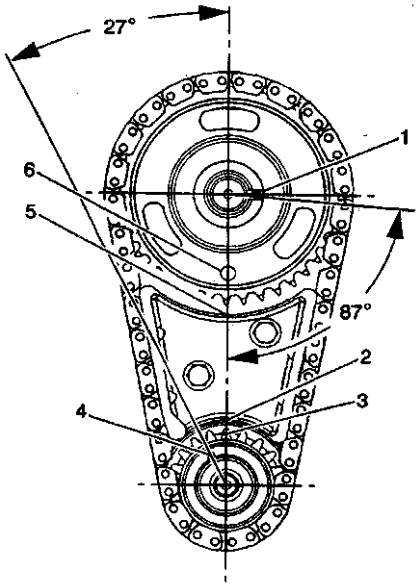
·正时链条减振器 2 与曲轴链轮 3。

·曲轴键 4。

·正时减振器 5 与凸轮轴链轮定位孔 6。

如图 2－22（b）所示，拆卸凸轮轴链轮螺栓，拆卸凸轮轴链轮，拆卸正时链条。采用专用曲轴链轮拔出器 J 5825－A，拆卸曲轴链轮，拆卸正时链条减振器螺栓和正时链条减振器（图 2－22（c））。必要时，拆卸凸轮轴止推片螺栓和凸轮轴止推片。

清理和检查正时链条和正时齿轮（见图 2－23）。检查正时链条链轮的轮齿是否磨损 1，折断 2 或开裂 3。检查正时链条是否卡滞或拉伸。检查正



1. 凸轮轴定位销　2. 正时链条减振器　3. 曲轴键轮（曲轴正时标记）　4. 曲轴键　5. 正时减振器　6. 凸轮轴键轮定位孔

图 2－22(a)　正时链条和链轮的更换

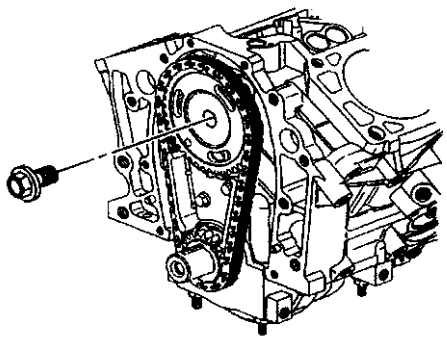


图 2－22(b)　正时链条和链轮的更换

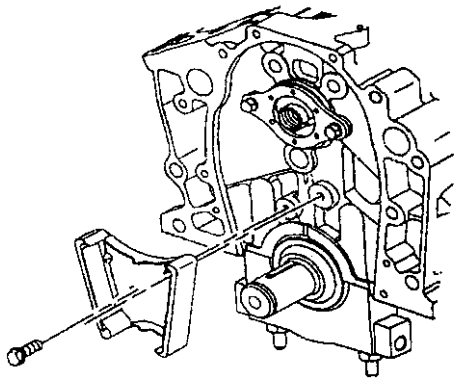
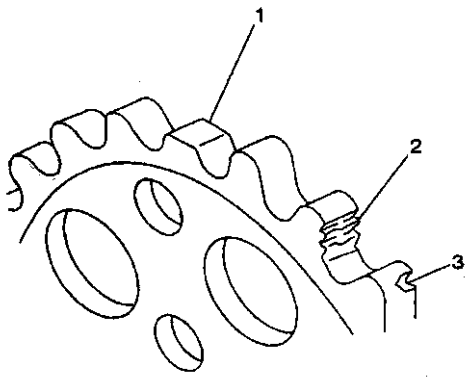


图 2－22(c)　正时链条和链轮的更换

时链条减振器是否严重磨损或开裂，根据需要，更换正时链条和链轮。



1.轮齿磨损　2.轮齿折断　3.轮齿开裂

图 2－23　链轮检查

更换时，安装新正时链轮和链条，若凸轮轴止推片已拆卸，则将其先安装。安装凸轮轴止推片螺栓，紧固至 10N·m。采用专用曲轴链轮安装工具 J38612 安装曲轴链轮（见图 2－24（a）），拆卸 J38612，将发动机机油添加剂（EOS）GMP/N 1052367 或相当的润滑油涂在链轮止推面上。将正时链条减振器安装到缸体上（见图 2－24（b）），紧固正时链条减振器螺栓至 21N·m。将正时链条安装到凸轮轴齿轮上，当链条下垂时，固定住凸轮轴链轮，将链条安装到曲轴齿轮上。

如图 2－22（a）所示，将曲轴正时标记 3 对准减振器 2 底的正时标记。将凸轮轴齿轮上的正时标记，定位孔 6 中心线对准链条减振器顶部的正时标记。将凸轮轴定位销对准凸轮轴链轮上的定位销孔 1。采用安装螺栓，将凸轮轴链轮拉到凸轮轴上，紧固凸轮轴链轮螺栓至 140N·m。将曲轴和凸轮轴链轮涂上发动机机油，安装发动机前盖。

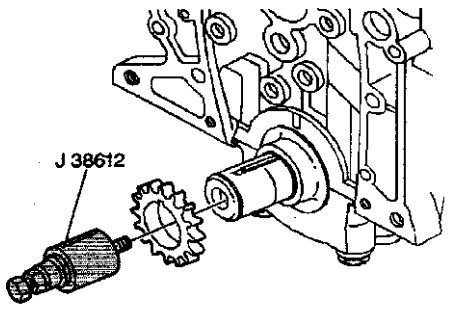


图 2－24（a）　正时链轮和链条安装

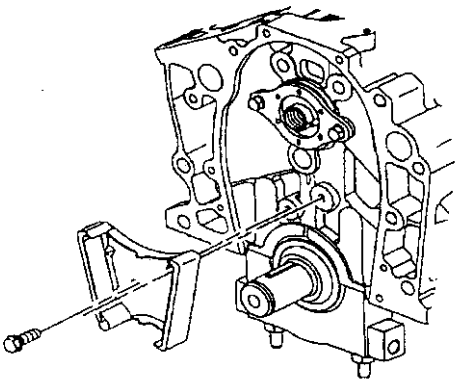


图 2－24（b）　正时链轮和链条安装

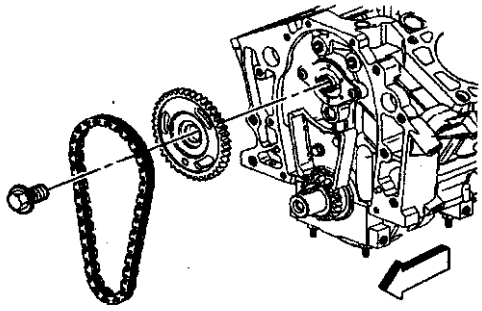


图 2－24（c）　正时链轮和链条安装

3　机体与曲轴连杆机构的检测与维修

机体是发动机组件的重要组成部分。曲轴连杆机构是发动机将热能转化为机械能的主要机构。通过它将活塞的往复运动变换为曲轴的旋转运动并输出动力。它们经常在高温、高压和化学腐蚀等苛刻条件下工作。

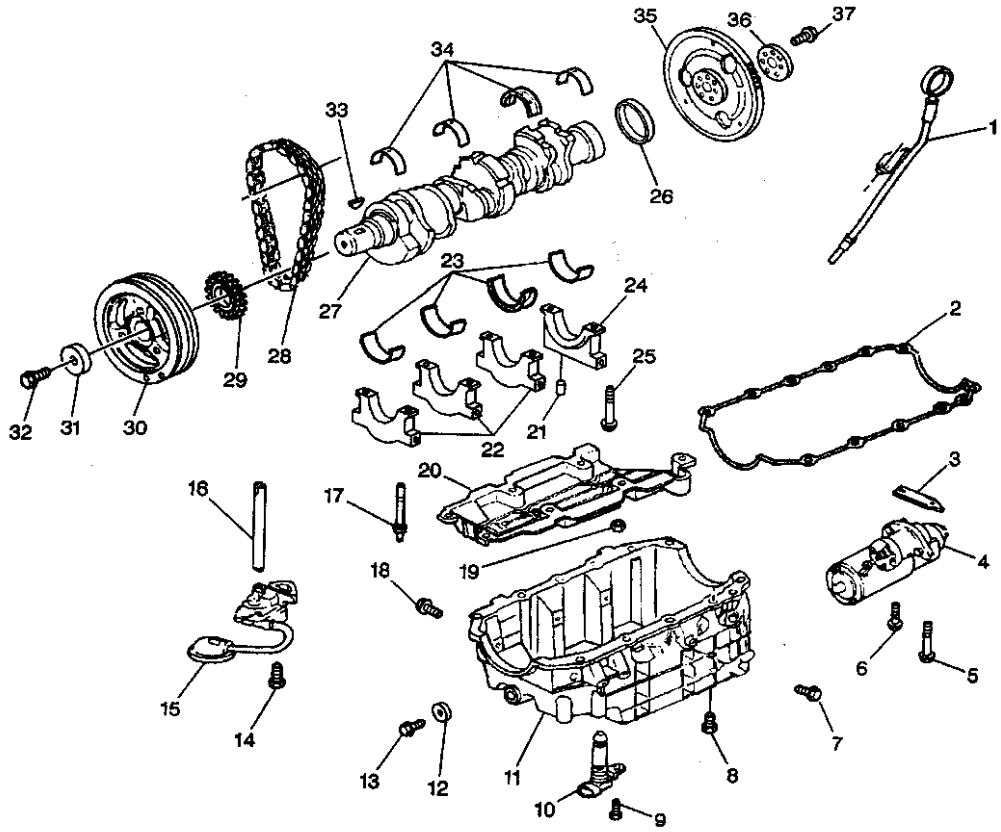
3.1　发动机机体

发动机机体的重要组成部分是气缸体和曲轴箱，是发动机装配的基础件，受力、受热的情况均比较复杂，因而要求它具有足够的刚度和强度。

曲轴箱的主要作用是支承曲轴，使各运动件在工作中保持一定的相对位置（图 2－25（a））。

3.1.1　发动机机体的分解

如图 2－25（b）所示，拆卸凸轮轴后轴承孔塞。如图 2－25（c）所示，拆卸后机油油道孔塞 1、2、3。如图 2－25（d）所示，拆卸前机油油道孔塞 1、2。拆卸其余所有的发动机机体孔塞。



1.机油液面指示器总成　2.储油盘衬垫　3.起动电动机垫片　4.起动电动机　5.起动电动机长螺栓　6.起动电动机短螺栓　7.储油盘侧螺栓　8.储油盘螺栓　9.低机油液面指示器螺栓　10.低机油液面指示器　11.储油盘　12.储油盘放油塞垫圈　13.储油盘放油塞　14.机油泵螺栓　15.机油泵　16.机油泵驱动轴　17.曲轴主轴承盖双头螺栓　18.储油盘侧螺栓　19.曲轴挡油板螺母　20.曲轴挡油板　21.机油泵定位销　22.曲轴主轴承盖　23.曲轴主轴承下轴瓦　24.曲轴后主轴承盖　25.曲轴主轴承盖螺栓　26.曲轴后油封　27.曲轴　28.正时链条　29.曲轴链轮　30.曲轴配重　31.曲轴配重垫圈　32.曲轴配重螺栓　33.曲轴配重键　34.曲轴主轴承上轴瓦　35.发动机飞轮　36.发动机飞轮夹持器　37.发动机飞轮螺栓

图 2－25(a)　发动机机体的孔塞分解

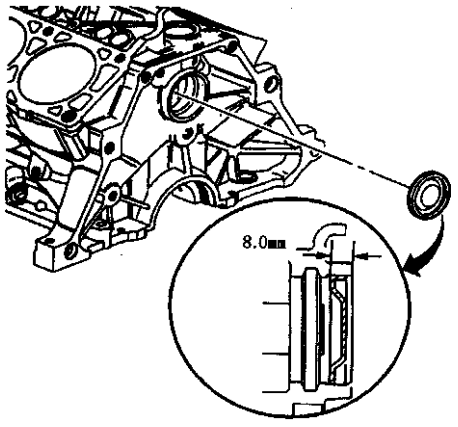
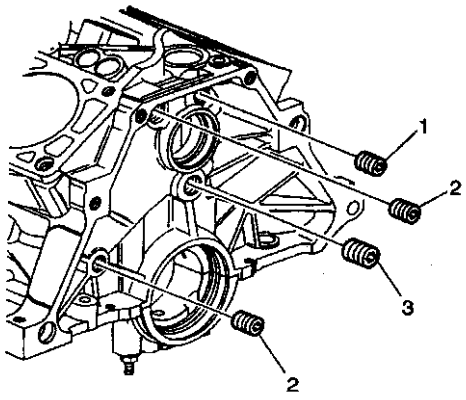
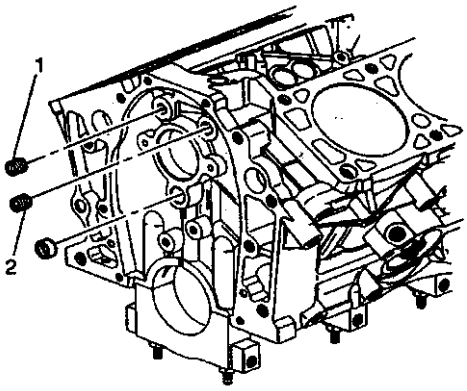


图 2－25（b）　发动机机体的孔塞分解



1、2、3.后油道孔塞

图 2－25(c)　发动机机体的孔塞分解



1、2. 前油道塞孔

图 2－25(d)　发动机机体的孔塞分解

如图 2－26（a）所示，拆卸爆震传感器。如图 2－26（b）所示，拆卸曲轴位置传感器双头螺栓，拆卸发动机机体侧面上的曲轴位置传感器。如图 6－26（c）所示，拆卸凸轮轴位置传感器螺栓，拆卸凸轮轴位置传感器。如图 2－26（d）所示，拆卸发动机机油压力开关。

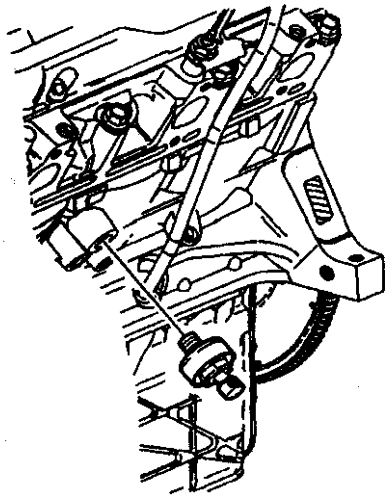


图 2－26（a）　发动机机体传感器的分解

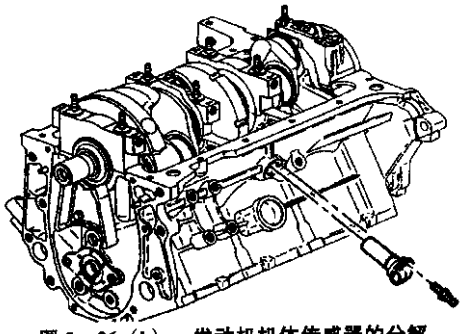


图 2－26（b）　发动机机体传感器的分解

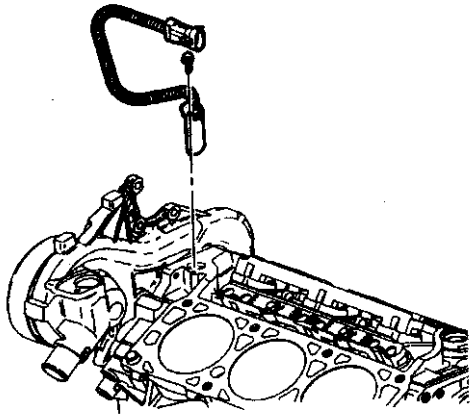


图 2－26（c）　发动机机体传感器的分解

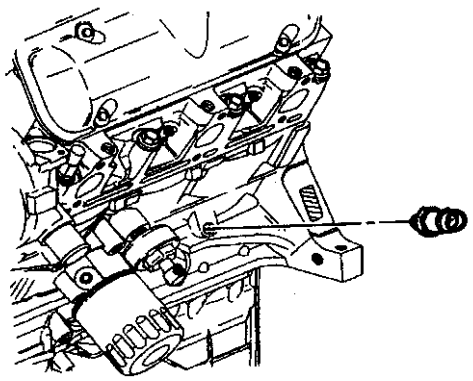


图 2－26（d）　发动机机体传感器的分解

3.1.2　发动机机体的清理和检查

清理衬垫结合面上的密封材料。将发动机机体放入碱溶液中蒸煮。用清水或蒸汽冲洗发动机机体。清理机油油道。清理盲孔。将发动机机油喷洒在缸径和机加工表面上。检查螺纹孔。用丝攻清理孔。需要时，钻孔并安装螺纹镶块。

如图 2－27（a）所示，利用直尺和测隙规，测试台面的平直度。小心修整微小凹凸之处。若修整量超过 0.25mm，必须更换缸体。检查储油盘油道是否有划痕。检查前盖连接部位是否有划痕。用平锉消除划痕。

如图 2－27（b）所示，检查变速器壳结合面。若变速器壳结合面不平，可导致飞轮断裂。在 6 个螺栓孔凸起处，采用如下程序测量发动机机体法兰径向跳动：

·临时装上曲轴。测量曲轴法兰径向跳动。

用 J8001 千分表定位板平顶在曲轴法兰上。

·将千分表量杆放在变速器装配螺栓孔凸起处。将千分表调零。

·记录所有螺栓孔凸起部位的读数。测量值相差不得超过 0.25mm。若读数偏差超过 0.25mm，则重新测试曲轴法兰径向跳动。若曲轴法兰径向跳动不符合规格，则更换发动机机体。

如图 2－27（c）所示，注意将曲轴主轴承盖安装并紧固至规格后，执行如下检查和重新调整（必要时）。

检查曲轴主轴承孔。采用 J8087 缸径测定仪，测量如下位置轴承孔的同心度和平行度：凸轮轴；曲轴。

若缸径不合规格，则更换发动机机体。

如图 2－27（d）所示，采用 J8087 缸径测定仪，检查缸径。检查缸径是否出现如下条件：磨损；锥度；径向跳动；起脊。

若缸径的磨损超过极限值，则将缸内重新配备 0.5mm 加大尺寸活塞。

装配活塞时，保留足够的材料，以便珩磨。

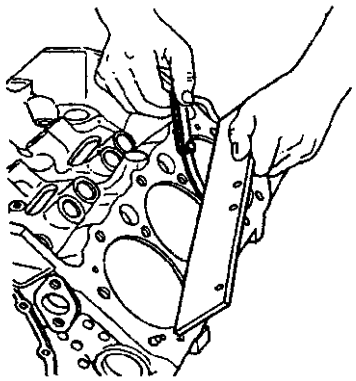


图 2－27（a）　发动机机体的清理和检查

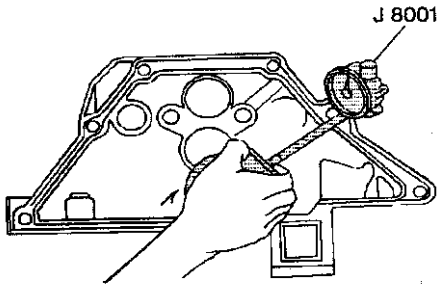


图 2－27（b）　发动机机体的清理和检查

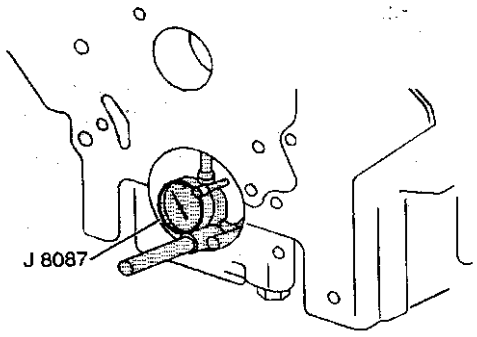


图 2－27（c）　发动机机体的清理和检查

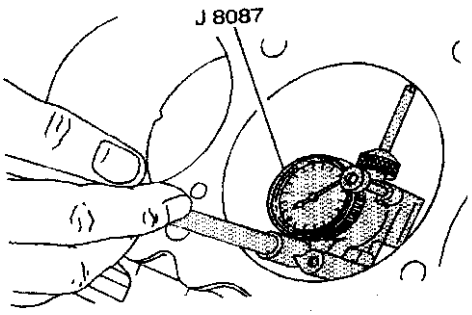


图 2－27（d）　发动机机体的清理和检查

3.1.3　发动机气缸体的维修

气缸体的常见损伤有：变形、裂纹、破碎、螺孔滑扣和配合面磨损等。在这些损伤中，气缸体变形是难以检验和维修的一种损伤。气缸体变形量超过规定值是少数，但这种变形给发动机维修带来严重影响。

气缸磨损除与材料有关外，还与工作条件（滑油品质、燃油品质、缸壁温度和空气滤清效果等）有关。为了提高气缸的使用寿命，必须研究其磨损规律，找出原因和影响因素，以便采取措施，减少磨损。一般气缸的磨损规律有：正常磨损、腐蚀磨损、磨料磨损和熔着磨损。

气缸体解体检查后，如果气缸孔显示超过所规定的圆度、斜度或气缸壁已严重磨损或划伤，应进行修复或更新。

如图 2－28 所示，镗缸时，在磨缸或镗缸前，测量所有新活塞。将最小的活塞选作活塞配合。若第一个活塞配合太松，则轻微调整一组中的活塞，进行校正。

使用各种镗杆前，先锉平发动机机体顶面，消除污物或毛刺。若气缸体不直，镗杆就会出现倾

斜，所镗出的气缸壁与曲轴之间的夹角就不会正确。

镗缸时，按规范要求安装所有曲轴主轴承盖。镗缸或磨缸时，覆盖或用胶带粘住曲轴轴承和其他内部零件，对这些零件加以保护。

镗最后一道缸，保留0.03mm的直径，以便精磨。认真执行磨缸和镗缸操作，使活塞、活塞环和缸径的间隙符合规定。

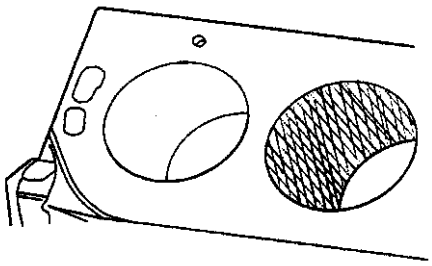


图2－28　气缸体修磨

磨缸时，清理和润滑。磨削时，仅用清洁、锋利、粒度合适的磨石。使用不锋利和不清洁的磨石，不但切削不均匀，而且容易过热。使用粗或中等粒度的磨石，必须保留足够的金属切削量，以便精磨时，能够将磨石留下的磨痕去除，并达到合适的间隙。

在磨缸操作中，应彻底清理缸径。检查活塞配合是否正确。

磨缸时，必须贯穿整个气缸行程，以消除锥度。在缸径的顶部、中部和底部反复检查测量。

移动活塞时，必须小心。在气缸未磨削到正确的尺寸前，切勿将活塞强行推入气缸。必须小心，否则活塞会产生变形。

配合活塞精磨缸径时，在足够的速度下，上下往复磨削，使磨削的剖纹面细致均匀。

精磨后的磨痕，必须干净，不明显。磨痕中应无金属颗粒嵌入、开裂或覆盖。

测量待装的活塞，加总平均间隙尺寸，确定精磨后的气缸测量值。在正常的室温下，测量发动机机体和活塞。

校正重新精磨的缸径。最后磨削各缸，清除所有石料或刀痕。

最终磨削后，在检查活塞配合前，用热水和清洗剂清理缸径。用硬毛刷刷拭缸径，然后再用热水彻底冲洗。勿使磨料留在缸径中。磨料通过污染机油，导致新活塞环、缸径和轴承磨损。清洗后将缸体晾干。

将活塞标上与之配合的气缸的永久性标记。

将清洁的机油涂在各缸径上，防止生锈。

3.1.4　发动机机体的装配

如图2－26（d）所示，将密封剂GM P/N 12346004或相当的密封剂涂在机油压力开关螺纹上。安装发动机机油压力开关。紧固发动机机油压力开关至13N·m。

如图2－26（c）所示，安装凸轮轴位置传感器。安装凸轮轴位置传感器螺栓。紧固凸轮轴位置传感器螺栓至10N·m。

如图2－26（b）所示，将曲轴位置传感器装入发动机机体侧部。将螺纹密封剂GM P/N 12345382或相当的密封剂涂在双头螺栓上。安装曲轴位置传感器双头螺栓。紧固曲轴位置传感器双头螺栓至11N·m。

如图2－26（a）所示，将密封剂GM P/N 12346004或相当的密封剂涂在爆震传感器上。安装爆震传感器。紧固爆震传感器至19N·m。

如图2－25（c）所示，将密封剂GM P/N 12346004或相当的密封剂涂在前机油油道孔塞中。安装前6.35mm机油油道孔塞（1、2）。

紧固6.35mm机油油道孔塞至19N·m。将密封剂GM P/N 12346004或相当的密封剂涂在前机油油道孔塞上。安装前3.175mm机油油道孔塞（1、2）。

紧固3.175mm机油油道孔塞至33N·m。

如图2－25（b）所示，将密封剂GM P/N 12346004或相当的密封剂涂在后机油油道孔塞上。安装6.35mm后机油油道塞（1、2、3）。

紧固6.35mm机油油道孔塞至19N·m。将密封剂GM P/N 12346004或相当的密封剂涂在后机油油道孔塞上。安装后3.175mm机油油道孔塞（1、2、3）。

紧固3.175mm机油油道孔塞至33N·m。将密封剂GM P/N 12346004或相当的密封剂涂在发动机机体孔塞上。安装其余发动机机体孔塞。

如图2－29所示，将密封剂GM P/N 12346004或相当的密封剂涂在冷却液泄放塞上。安装左冷却液泄放塞。紧固冷却液泄放塞至19N·m。

同样步骤安装右冷却液泄放塞。将密封剂GM P/N 12346004或相当的密封剂涂在冷却液泄放塞上。安装右冷却液排放塞。紧固冷却液泄放塞至19N·m。

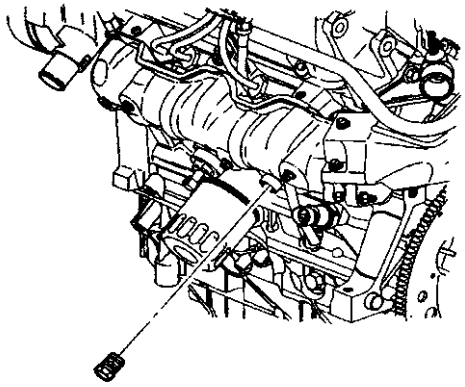


图 2－29　冷却液泄放塞安装

3.2　曲轴连杆机构

3.2.1　曲轴和轴承

1．曲轴和轴承的拆卸

如图 2－30 所示，拆卸曲轴主轴承盖螺栓和双头螺栓，拆卸曲轴主轴承盖和下曲轴主轴瓦，拆卸曲轴，拆卸上曲轴主轴瓦。

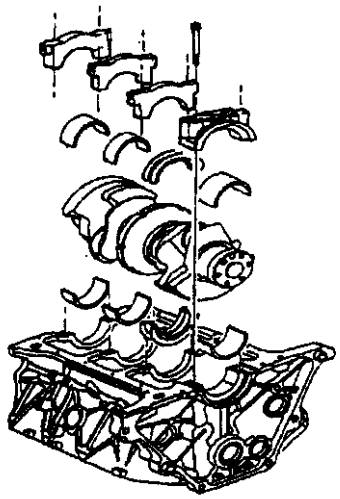


图 2－30　曲轴和轴承的拆卸

2．曲轴和轴承的清理与检查

如图 2－31（a）所示，清理曲轴上的机油、油泥和积炭，检查曲轴机油油道是否堵塞。

如图 2－31（b）所示，检查曲轴键槽曲轴键 1 和 2 是否磨损，检查曲轴螺纹 3 是否损坏。

如图 2－31（c）所示，若发现曲轴有裂纹、严重擦伤或烧损斑点，则更换。将细抛光布浸入清洁的发动机机油中，清除微小粗糙之处。用细油石去除毛刺。检查曲轴轴承轴颈和曲轴止推面是否处于：

·磨损，但无任何凹槽或划痕 1。

·有凹槽或划痕 2。

·有划痕或过度磨损 3。

·麻点或嵌入轴承材料 4。检查相应的曲轴轴瓦是否有嵌入材料，确定材料的来源。

·过热（褪色）。

如图 2－31（d）所示，切勿刮削、填垫或锉削轴瓦。若用光手指触摸轴瓦支承表面，皮肤上的油脂和酸将会侵蚀轴承表面。曲轴轴承为精密轴瓦。

检查曲轴轴承外表面是否处于：

·磨损——表面磨损，表明轴瓦移动或周围的材料出现高的斑点（点蚀）。

·过热或变形。

·太松或旋转表现为凸舌变平或磨损凹槽。

如图 2－31（e）所示，注意曲轴主轴承点蚀的位置。若斑点不在一条线上，则表明曲轴弯曲。更换曲轴。检查曲轴主轴承是否出现凹陷。曲轴轴瓦变平，也表明产生疲劳损伤。检查主止推轴承的止推面是否处于：磨损；凹陷—凹槽是因曲轴止推面不规整造成的。

如图 2－31（f）所示，检查曲轴承的划痕或变形是否严重，检查曲轴主轴承是否有油污或嵌入碎屑。

如图 2－31（g）所示，检查曲轴主轴承上是否有明亮的抛光段，它表示其座位不稳。检查曲轴轴承是否有不均匀的侧向磨损。该现象表示曲轴弯曲或轴承轴颈有锥度。

如图 2－31（h）所示，若曲轴轴承故障不是因正常磨损引起的，则需要查明故障原因。检查曲轴或连杆轴承孔。

按如下程序，检查连杆轴承孔或曲轴主轴承孔：

·按要求紧固轴承盖。

·采用 J8087 缸径测定仪测量轴承锥度和失圆。记录读数，以选择轴承。

·不应存在锥度或失圆。

如图 2－31(i)和(j)所示，测量轴承间隙，以确定更换轴瓦的正确尺寸。有两种测量轴承间隙的方法。方法 A 的测量效果较可靠，是优选的方法。

·利用方法 A 获得的测量值，可计算轴承间隙。

·方法 B 可直接获得轴承间隙。方法 B 不能指示出轴承的径向跳动。

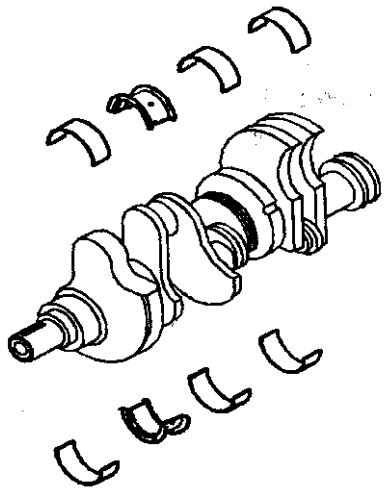
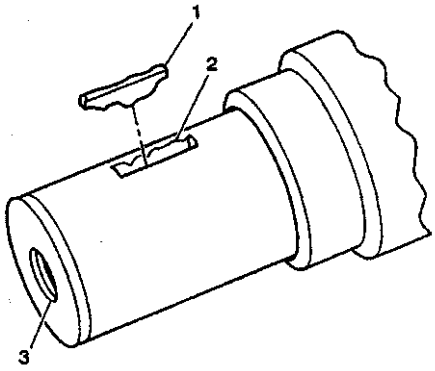
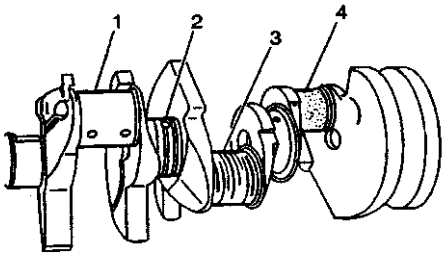


图 2－31（a）　曲轴和轴承的清理与检查



1.曲轴链　2.键槽　3.曲轴螺纹

图 2－31(b)　曲轴和轴承的清理与检查



1.磨损　2.划痕　3.过度磨损　4.麻点

图 2－31(c)　曲轴和轴承的清理与检查

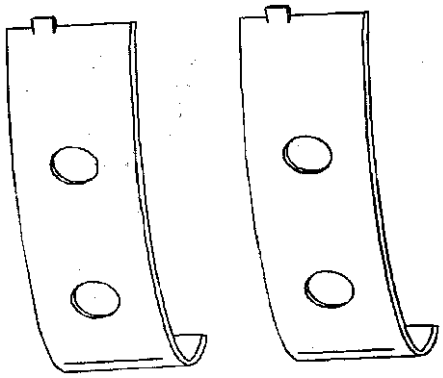


图 2－31（d）　曲轴和轴承的清理与检查

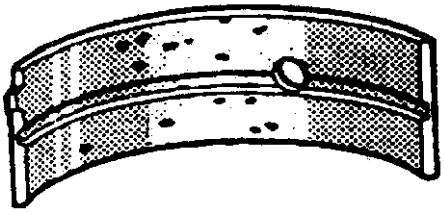


图 2－31（e）　曲轴和轴承的清理与检查

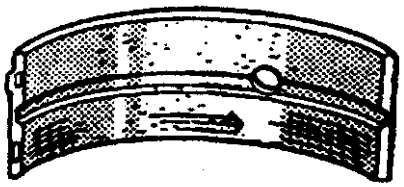


图 2－31（f）　曲轴和轴承的清理与检查

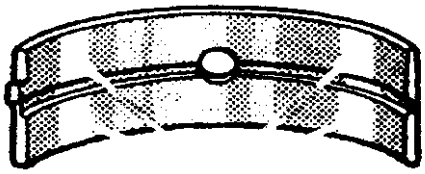


图 2－31（g）　曲轴和轴承的清理与检查

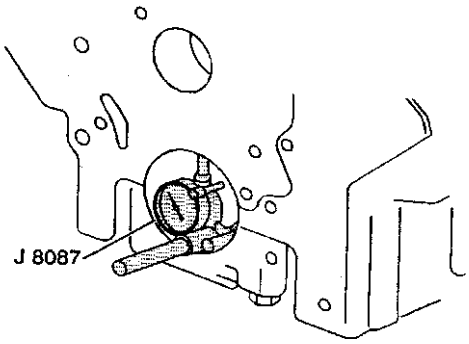


图 2－31（h）　曲轴和轴承的清理与检查

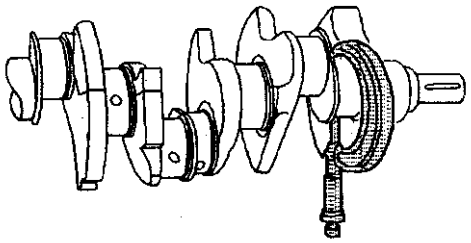


图 2－31（i）　曲轴和轴承的清理与检查

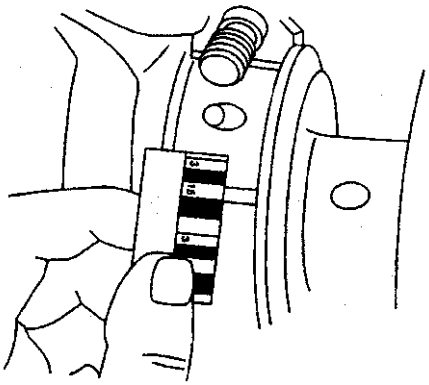


图 2－31（j）　曲轴和轴承的清理与检查

方法 A（切勿在同一轴承孔中混用不同额定尺寸的轴瓦）：

采用千分尺在多个位置测量曲轴轴承轴颈直径，每个位置相隔 90°。取测量值的平均数。

测量曲轴轴承轴颈的锥度和径向跳动。

安装曲轴轴瓦。按规格紧固轴承盖螺栓。

采用内千分尺，沿与连杆长度相同的方向，测量连杆内径。

用内千分尺测量曲轴主轴承内径。

根据要求的间隙，选择一组轴瓦。

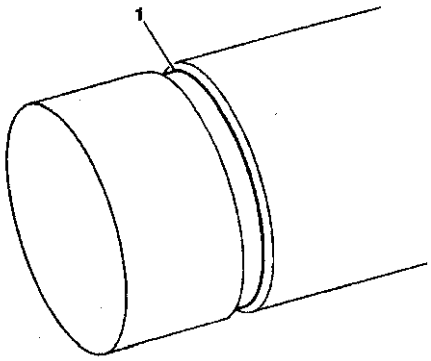
若不能满足规定的间隙，则应修复曲轴并安装减小尺寸的轴瓦。

方法 B（切勿在同一轴承孔中混用不同额定尺寸的轴瓦）：清理旧轴瓦，安装旧轴瓦。将一片矫正塑料铺在整个轴承宽度上，安装轴承盖。

注意：为防止可能损坏气缸体或曲轴轴承盖，在安装连接螺栓之前，先用黄铜、铅或皮革小锤，将曲轴轴承盖敲入气缸体孔洞中。勿用连接螺栓将曲轴轴承盖拉入位，否则会损坏气缸体或轴承盖。

安装轴承盖螺栓。按规格紧固螺栓，切勿旋转曲轴。拆卸轴承盖，将矫正塑料保持不动。若矫正塑料粘在轴颈或轴承盖上，是可以的。利用矫正塑料包装上印刷的标度，在最宽点测量矫正塑料。拆卸矫正塑料。根据所要求的间隙，选择一组轴瓦。

如图 2－32（a）所示，检查曲轴配重密封部位是否有凹槽 1。检查曲轴配重皮带加强筋是否凹陷或损坏。必要时更换曲轴配重。



1. 凹槽

图 2－32(a)　曲轴配重的检查

如图 2－32(b)所示，发动机飞轮的清理和检查。

检查发动机飞轮是否有裂纹；检查发动机飞轮轮齿是否损坏。必要时，更换发动机飞轮。

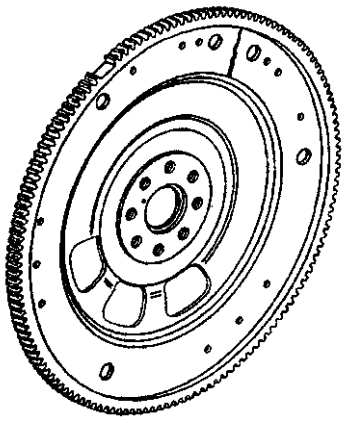


图 2－32（b）　曲轴配重的检查

3. 曲轴和轴承的安装

如图 2－30 所示，注意切勿刮削、填垫或锉削轴瓦。若用手指直接触摸轴瓦支承面，皮肤上的油脂和酸将造成轴承表面腐蚀。确保曲轴轴承盖螺栓孔和曲轴轴承盖结合面清洁干燥。将曲轴轴承盖螺栓浸于清洁的发动机机油。上轴瓦和下轴瓦不一定相同。切勿堵塞任何机油油道。将曲轴轴瓦放在曲轴轴承盖上和发动机机体中。曲轴轴瓦安装就位后，将略有伸出。确保轴瓦两侧的伸出长度相同。确保轴瓦凸舌卡住。将曲轴主止推轴承表面涂上

GM EOS P/N 1052368或相当的润滑油。用清洁的发动机机油润滑曲轴主轴承表面。安装曲轴。

注意:为防止对气缸体或曲轴轴承盖可能造成损坏,在安装连接螺栓前,先用黄铜、铅或皮革小锤,将曲轴轴承盖敲入气缸体凹槽。切勿使用连接螺栓,将曲轴轴承盖拉到位。否则将损坏气缸体或轴承盖。

安装曲轴主轴承盖。将少量密封剂 GM P/N 1052942 涂在 4 号曲轴主轴承盖密封面后部。安装曲轴主轴承盖螺栓。

使用扭矩量角仪 J36660，紧固曲轴主轴承盖螺栓至 50N·m，然而再加 77°角。测量曲轴端隙。

4．曲轴后轴封的拆装

利用合适的工具，撬出曲轴后油封。注意切勿损坏曲轴或密封孔。

如图 2－33 所示，将发动机机油涂在新曲轴后油封的内径和外径上。将曲轴后油封套在心轴上，使曲轴后油封后部垫在工具的凸缘上。

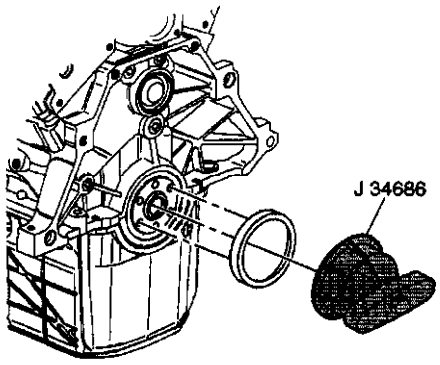


图 2－33　曲轴后油封的安装

按如下步骤安装曲轴后油封：

将曲轴后油封安装工具 J34686 的定位销对准曲轴上的定位销。

用手将 J34686 连接到曲轴上，或紧固连接螺钉至 5N·m。

旋转 J34686 的 T 形手柄至接合，使凸缘将油封压入孔内。旋转手柄，使凸缘紧顶在壳体上。确保油封座位正确。松开 T 形手柄，使其停止。拆卸连接螺钉。

3.2.2　活塞、连杆和轴承

1．活塞、连杆和轴承的拆卸

如图 2－34 所示，将拆卸的活塞标上所在的缸号。标记连杆和连杆盖，确保正确装配。

若活塞行程顶部出现明显凸脊，在拆卸活塞和连杆总成前，必须用缸口铰刀将凸脊消除。用力太猛可能会使活塞环折断或损坏活塞。

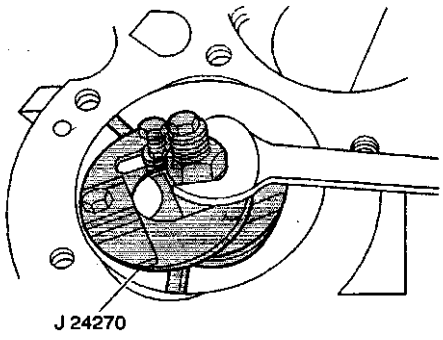


图 2－34　活塞、连杆和轴承的拆卸

采用缸口铰刀 J24270，拆卸缸径活塞环脊。

按如下步骤进行：

旋转曲轴，使活塞处于冲程底部；用布将活塞盖住；消除气缸活塞环脊；旋转曲轴；使活塞处于冲程顶部；取下盖布；清除气缸和活塞上的金属切屑；拆卸储油盘，拆卸机油泵，拆卸曲轴挡油板，旋转曲轴，使待维修的活塞和连杆总成位于下止点。

拆卸连杆螺母和连杆盖；拆卸连杆盖和轴瓦；安装螺纹保护器，以免损坏曲轴轴颈。拆卸连杆和活塞总成。利用合适的工具，将总成推出。

如图 2－35(a)所示，使用活塞销拆卸工具 J24086－C 专用工具，从活塞上拆卸活塞环，用合适的工具，张开活塞环，切勿复用旧的活塞环。注意移动活塞时，必须小心，磨损的活塞环十分锋利，小心伤人。

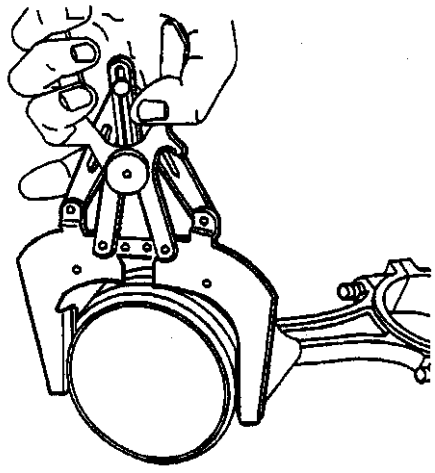


图 2－35（a）　活塞和连杆的解体

如图2－35(b)所示，解体时，切勿在活塞上加力。选择接叉镶块 J 24086－310，将接叉倒装入压

机，将活塞和连杆总成放入 J24086－C，并压出活塞销。将活塞和连杆总成装入压机时，确保连杆位于接叉之上。标记活塞销和拆卸的活塞配对记号。

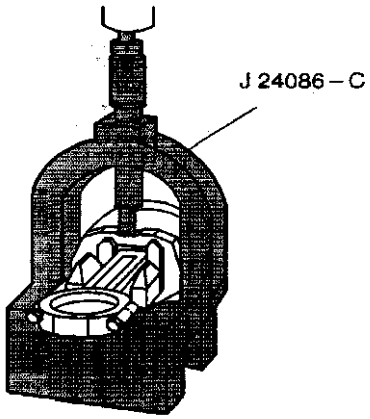


图 2－35（b）　活塞和连杆的解体

2. 活塞、连杆和轴承的清理和检查

如图 2－36（a）所示，清理如下部件上的油泥和积炭：

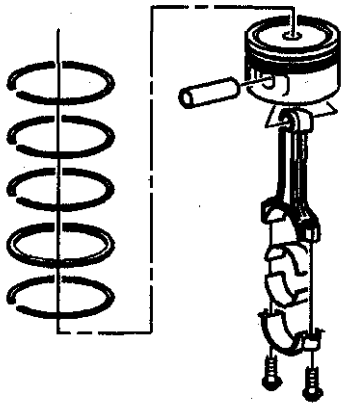


图 2－36（a）　活塞连杆和轴承的清理与检查

清理活塞环槽中积炭，露出金属。切勿刮削活塞裙部。

·活塞

·活塞销

将活塞销浸在化油器清洗剂中，以清除活塞上的漆膜。

·连杆

用合适的活塞环槽清理工具，清理活塞环槽。

清理机油润滑孔和槽。

如图 2－36（b）所示，检查连杆是否弯曲或扭曲。安装连杆盖。将连杆总成放在检查定位工具上。检查总成是否变曲或扭曲。切勿试图矫直连杆。

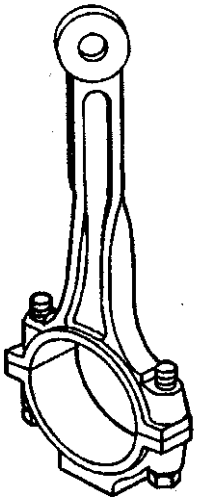


图 2－36（b）　活塞连杆和轴承的清理与检查

确保连杆满足如下条件：连杆的弯曲量小于 0.18mm；连杆的扭曲量低于 0.038mm。

更换变曲或扭曲的连杆。使用新连杆前，先进行检查。

检查连杆轴承是否出现凹陷；如连杆轴瓦变平，表明产生疲劳损伤；检查连杆轴承孔是否有锥度或失圆；检查连杆活塞销孔是否有锥度或失圆。检查连杆孔是否有划痕或擦伤。

如图 2－31（e）所示，检查连杆轴承是否出现凹陷，如连杆轴瓦变平，表明产生疲劳损伤。

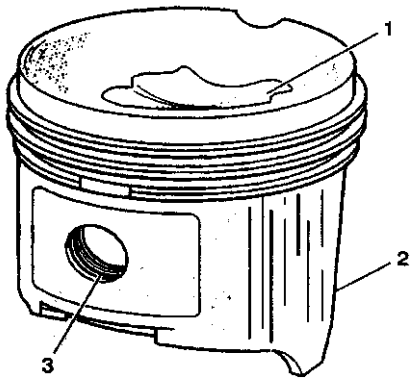
如图 2－31（f）所示，检查连杆轴承上的划痕或褪色是否严重。检查连杆轴承，确定有无油污或碎屑嵌入连杆轴瓦。

如图 2－31（g）所示，检查连杆轴承的座位是否不正，表现为轴承上有明亮的抛光段。检查连杆轴承内径和连杆轴承轴颈外径是否磨损。该现象指示为高斑点。

如图 2－36（c）所示，检查活塞是否处于如下条件：活塞顶 1 损坏；裙部 2 有划痕；活塞销孔 3 有划痕；活塞环槽岸断裂。

检查活塞销是否因安装不当出现划痕或擦伤。

如图 2－36（d）所示，在室温下，测量部件并记录测量值。测量活塞直径。测量活塞尺寸或锥度时，确保将活塞销拆卸后测量。若活塞磨损或损坏，则更换标准或超大尺寸活塞。



1.顶损坏　2.裙部划痕　3.销孔划痕

图 2－36(c)　活塞连杆和轴承的清理与检查

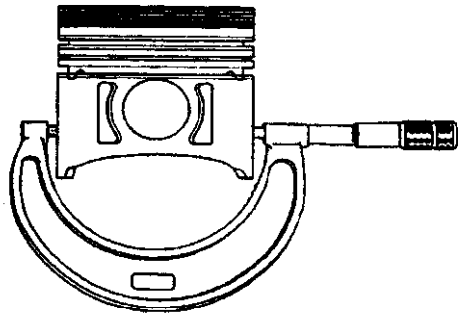


图 2－36（d）　活塞连杆和轴承的清理与检查

如图 2－36（e）所示，检查活塞环与活塞环槽之间的侧隙。按如下步骤：

·将活塞环边插入活塞环槽。

·沿活塞滚动活塞环一圈。

·如果因活塞环槽变形造成卡滞，可用细锉刀清除活塞环槽上的缺陷。

·若因活塞环变形造成卡滞，则更换活塞环。

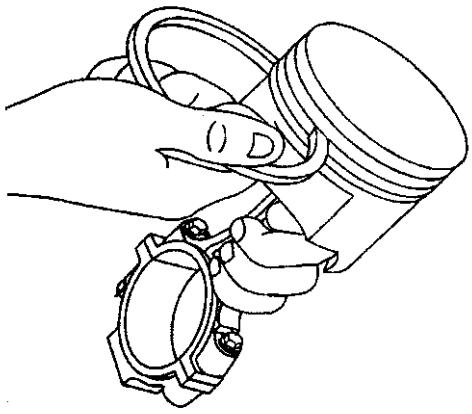


图 2－36（e）　活塞连杆和轴承的清理与检查

如图 2－36（f）所示，用测隙规测量活塞环侧隙。若侧隙太小，则换用另一组活塞环测量。如果活塞环与活塞环槽的间隙总不合适，则更换活塞。

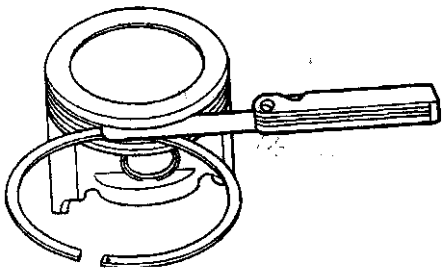


图 2－36（f）　活塞连杆和轴承的清理与检查

如图 2－36（g）所示，采用外径千分尺测量活塞销直径。

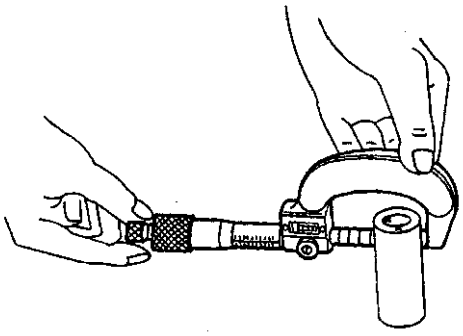


图 2－36（g）　活塞连杆和轴承的清理与检查

如图 2－36（h）所示，采用内径千分尺测量活塞销孔。将活塞销孔直径减去活塞销直径，确定活塞销与活塞销孔之间的间隙。若活塞和活塞销不符合规格，则更换活塞和活塞销。

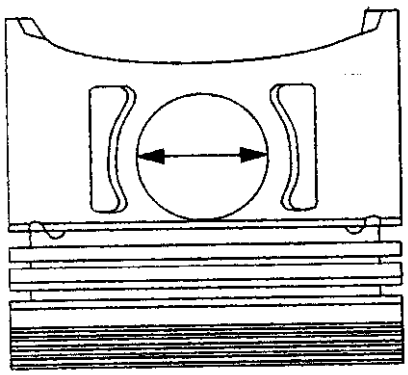


图 2－36（h）　活塞连杆和轴承的清理与检查

如图 2－36（i）所示，将活塞放入气缸活塞环

行程的底部。在活塞即将使用的气缸中测量活塞环。将活塞环放在活塞顶部。退出活塞。

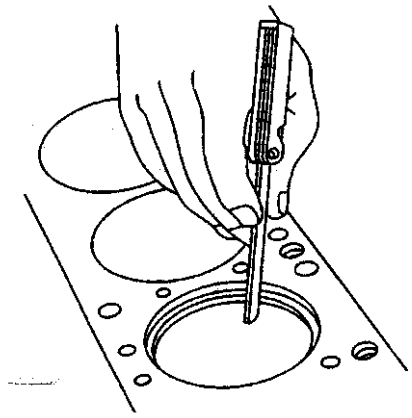


图 2－36（i） 活塞连杆和轴承的清理和检查

测量活塞环开口间隙。若开口间低于规格，则用锉刀锉掉多余的材料，加大开口间隙。

3．活塞的选择

如图 2－37（a）所示，装配活塞时，对活塞和缸径的条件要一起考虑。生产用活塞和维修活塞的额定重量必须相等，混用时不影响发动机的平衡。必要时，在任意发动机气缸中，只要活塞状态良好、重量相同，可选择性使用旧活塞。切勿切割加大尺寸的活塞，否则将影响发动机的平衡。选择活塞，进行精磨。

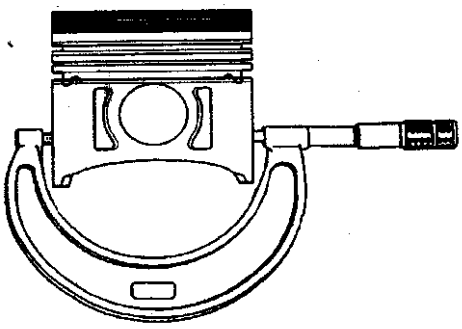


图 2－37（a） 活塞的选择

测量活塞直径并记录测量数据，测量活塞尺寸或锥度时，确保将活塞销拆卸后再进行测量。若活塞磨损或损坏，则换用标准或加大尺寸的活塞。

如图 2－37（b）所示，采用缸径测定仪 J8087，测量缸径。若活塞的磨损超出规格，则重新镗缸和磨缸，使之符合尺寸要求。

若缸径需要重新调整，则测量新活塞直径并磨削缸径，使间隙合适。

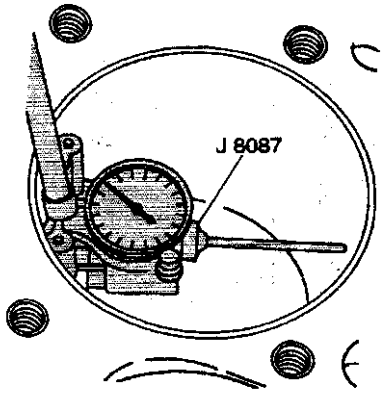


图 2－37（b） 活塞的选择

如图 2－37（c）所示，测量缸径测定仪 J8087。记录测量数据。

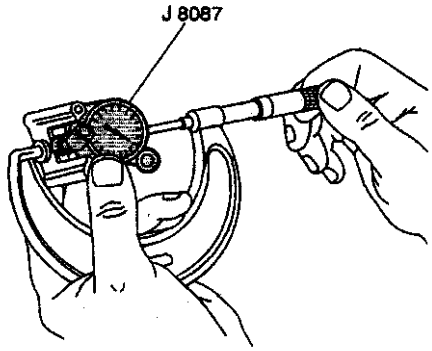


图 2－37（c） 活塞的选择

用气缸直径减去活塞直径，确定气缸与活塞之间的间隙。

将活塞与气缸直径之间的间隙与规格进行对比，确定该间隙是否在可以接受的范围内。

若旧活塞不能继续使用，则检查维修活塞的尺寸，并确定是否选用新活塞。维修活塞分标准活塞和 0.5mm 加大尺寸活塞。

选择活塞时，将活塞加上标记，以区分该活塞要安装的气缸号。

4．活塞和连杆的装配

如图 2－35(b)所示，选择接叉镶块 J24086－310。将接叉倒装入压机。将活塞和连杆放入活塞销拆卸工具 J24086－C。将活塞和连杆装入压机时，确保连杆位于接叉上部。

选择活塞销导管 J24086－6A。将活塞销导管

从底部插入活塞和连杆。

调整安装工具 J24086－9 至 E－9。

确保活塞和连杆上的标记与拆卸时所作的标记相同。若安装新活塞，确保顶面上的箭头朝向发动机前部。如果在解体时没有标上识别标记，确保活塞销裙底上的平面部位与连杆曲轴轴承孔上部的小凹座对正。

将活塞销涂上清洁的发动机机油。将活塞销按压入位。检查活塞能否自由移动。

如图 2－38（a）所示，更换连杆轴承时，先拆卸储油盘，拆卸机油泵，拆卸曲轴挡油板。旋转曲轴，使要维修的活塞和连杆总成处于下止点。

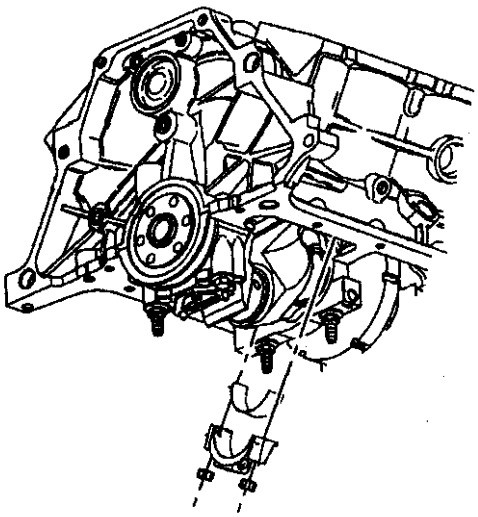


图 2－38（a） 连杆轴承的更换

如图 2－38（b）所示，将连杆和连杆盖标注上匹配标记或号码。连杆盖必须装配到原来的连杆上。

拆卸连杆螺母；拆卸连杆盖；拆卸下连杆轴承。安装螺纹保护器，避免损坏曲轴轴颈。

安装连杆螺栓导管组 J 5239。将活塞和连杆上推入气缸，以便于接近上连杆轴承。拆卸上连杆轴承；擦掉连杆轴承和曲轴连杆轴颈上的机油；检查连杆轴承；检查连杆盖和连杆；检查曲轴连杆轴颈。

如图 2－38（a）所示，将上连杆轴承安装到连杆上；将上连杆轴承内表面涂上新发动机机油；采用连杆螺栓导管组 J5239，将活塞和连杆总成下拉到曲轴上；拆卸 J5239；将下连杆轴承安装到连杆盖上；将下连杆轴承内表面涂上新发动机机油；安装连杆盖及下连杆轴承；安装连杆螺母。

紧固连杆螺母至 20N·m。采用电子转矩量角仪 J36660 均匀拧紧螺母，再加 75°角。

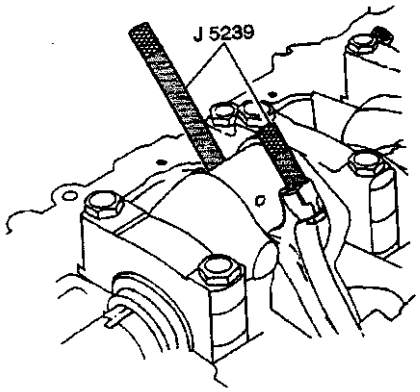


图 2－38（b） 连杆轴承的更换

如图 2－38(c)所示,采用以下步骤测量连杆间隙：

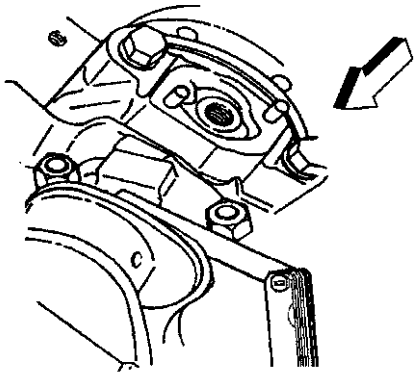


图 2－38（c） 连杆轴承的更换

·安装所有连杆轴承。

·轻轻敲击与曲柄销平行的各个连杆，确保连杆有间隙。

·采用测隙规或千分表测量连杆盖之间的侧隙。

安装曲轴挡油板，安装机油泵，安装储油盘。

如图 2－39 所示，活塞环安装时，将活塞、活塞环、缸径和轴承表面涂上新发动机机油，安装连杆螺栓导管组 J5239，采用活塞环压缩器 J8037 压缩活塞环。

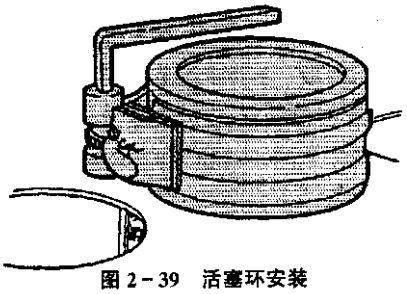


图 2－39 活塞环安装

如图 2－40（a）所示，安装活塞和连杆总成时，印在活塞上的箭头必须指向发动机前端，连杆左侧凸缘必须面向活塞前端，右侧面向活塞后端。

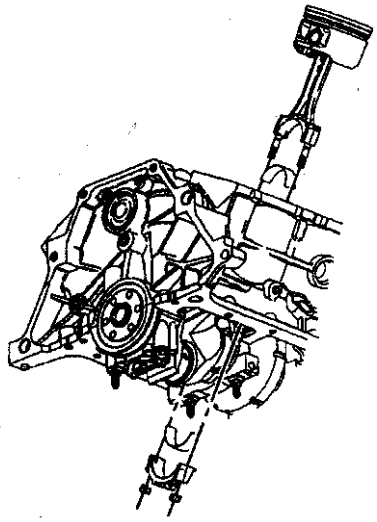


图 2－40（a）　连杆和活塞总成的安装

如图 2－40（b）所示，采用连杆螺栓导管组 J5239 和活塞环压缩器 J 8037，将活塞装入原来的缸内。用木锤柄轻击活塞顶部。用 J 8037 顶住发动机机体，使所有活塞环进入缸径。升起车辆并适当支撑。

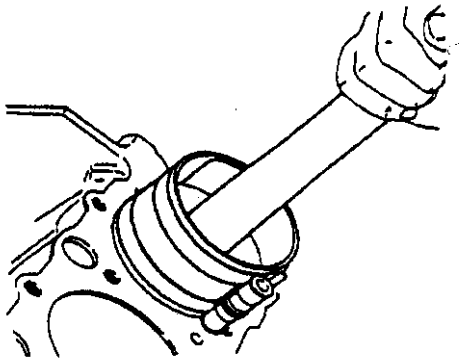


图 2－40（b）　连杆和活塞总成的安装

将上连杆轴承安装到连杆上；将连杆上轴承内表面涂上新发动机机油；使用 J 5239，将活塞和连杆总成拉到曲轴上；拆卸 J 5239；将下连杆轴承盖安装到连杆盖；将下连杆轴承内表面涂上新发动机机油；安装连杆盖。

安装连杆盖螺母；紧固连杆螺母至 20N·m。采用转矩量角仪 J 36660，再拧紧螺母 75°。

用合适的工具前后撬动，检查连杆是否太紧，必要时，先松开再重新紧固连杆盖。

3.2.3　发动机飞轮的更换

如图 2－41 所示，更换发动机飞轮时，先拆卸自动变速器驱动机构（4T65－E），再安装飞轮保持架 J 37096，防止曲轴转动。松开发动机飞轮螺栓，拆卸 8 只飞轮螺栓中的 7 只，保留曲轴转动到顶部时的一只飞轮螺栓。卡住发动机飞轮，然后拆卸剩余的螺栓，拆卸最后一只螺栓时，切勿使飞轮掉下来。拆卸发动机飞轮夹持器和发动机飞轮。清理发动机飞轮螺栓螺纹和螺栓孔。

更换飞轮安装时，先安装飞轮和飞轮夹持器，安装发动机飞轮螺栓。安装飞轮保持架 J 37096，防止曲轴转动。紧固发动机飞轮螺栓至 71N·m。

注意在进行此项检查时，曲轴端隙必须保持在一个方向上，径向跳动不超过 0.38mm。

采取以下步骤测量发动机飞轮径向跳动：

·在发动机机体上安装一个刻度指示仪，检查发动机飞轮径向跳动。

·如果径向跳动超过 0.38mm（0.015mm），更换发动机飞轮。

安装自动变速器驱动机构 4T65－E。

发动机飞轮的平衡：

检查发动机飞轮和变矩器是否松开，或变矩器与发动机的连接螺栓是否丢失。紧固螺栓，必要时更换螺栓。

检查变矩器是否损坏或配重是否丢失，如果变矩器损坏或任何配重丢失，则更换变矩器。

每次改变变矩器到发动机飞轮 120°的位置，以抵消发动机和变矩器的不平衡。检查在每个位置上的振动是否有改善。

检查以确保发动机飞轮与变矩器的连接螺栓有没有触到孔的底部。加上垫圈后，用手旋转变矩器。

如果不平衡的现象仍然存在，将变矩器在最佳平衡位置上连接到发动机飞轮。安装发动机飞轮与变矩器的较长的连接螺栓，并通过增加或减少垫圈以达到最佳的平衡。

4　燃油系统和进、排气系统

4.1　燃油系统

如图 2－42 所示是发动机的燃油系统。当点火开关接通时，动力系控制模块（PCM）将接通油箱

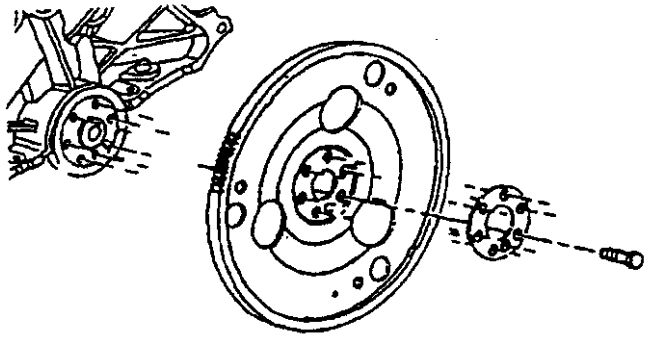
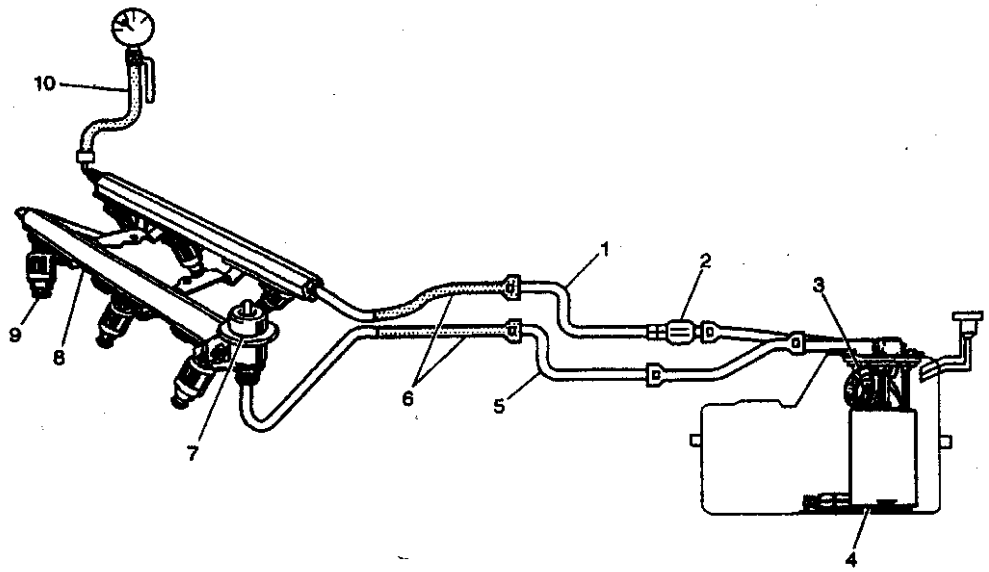


图 2－41　发动机飞轮的拆装



1.供油管　2.燃油滤清器　3.软管　4.油箱　5.回油管　6.压力测试连接点　7.调节器　8.油道总成
9.喷油器　10.压力表

图 2－42　发动机燃油系统

中的燃油泵。只要发动机起动或运行且 PCM 正在接收参考脉冲，油箱中的燃油泵就将保持运行。如果没有参考脉冲，PCM 将在点火开关接通 2s 后或发动机停机 2s 后，关闭油箱中的燃油泵。油箱中的燃油泵是一个电动泵，位于整体式油箱 4 内。

油箱中的燃油泵通过供油管 1、直列式燃油滤清器 2 向燃油油道总成 8 供油。燃油泵的设计要使其所提供燃油的压力高于燃油喷油器 9 要求的压力。燃油压力调节器 7 连接在燃油油道上，用于在调节压力下保持燃油喷油器的供油。未使用的燃油通过一条独立的燃油回油管 5，返回燃油箱。燃油泵软管 3 用于从燃油泵向上盖供油管提供高压燃油。燃油泵软管还消除了燃油泵产生的压力脉冲噪声，并消除了过去橡胶软件和尼龙管上使用的卡箍。燃油压力表 J 34730－1A 10。燃油回油和供油软管总成在燃油系统压力测试 6 中用作连接点。

4.1.1　燃油压力的测试

燃油压力的测试步骤见表 2－6。

4.1.2　燃油喷油器平衡测试

如图 2－43 所示，测试步骤见表 2－7。

表 2-6 燃油系统压力测试

步骤	操　　作	数　　值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断(OBD)系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断(OBD)系统检查
2	(1)关闭点火开关 (2)关闭空调系统 注意:将毛巾绕在燃油压力接头上,以降低失火和伤人的危险。毛巾可以吸收连接燃油压力表时泄漏的燃油。连接燃油压力表后,将毛巾放入准许的容器中 (3)安装 J 34730-1A 燃油压力表 (4)将燃油压力表排气软管放入准许的汽油箱中 (5)接通点火开关 (6)将燃油压力表中的空气排入准许的汽油箱 (7)关闭点火开关 10s (8)接通点火开关 注意:燃油泵将运行 2s 左右。根据需要,循环切换点火开关,使达到最高燃油面 (9)当燃油泵运行时,观察燃油压力表上指示的燃油压力 燃油压力是否符合规定的极限值	当接通点火开关且燃油泵运行时,燃油泵压力表上指示的燃油压力应为:284～325kPa。该压力由燃油压力调节器内的弹簧控制	至步骤 3	至步骤 12
3	注意:当燃油泵停止运行时,燃油压力会略有下降,燃油压力应保持稳定不变 燃油泵停止运行后,注意燃油压力 10min 内燃油压力是否降到规定值以下	如果燃油系统在 10min 内压力降低 34kPa 以上,表明如下一处或多处泄漏: ·燃油泵单向阀 ·燃油泵软管 ·燃油压力调节器中的阀门或阀座 ·燃油喷油器	至步骤 10	至步骤 4
4	将燃油压力释放到规定值 10min 内燃油压力是否降到规定值以下	69kPa 14kPa	至步骤 19	至步骤 5
5	是否怀疑燃油压力在提速、巡航和急转弯时降低	在加速、巡航或急转弯中燃油压力的降低,会造成供油量降低。供油降低后,会导致动力损失、喘振或(发动机)缺火。供油不足情况可用扫描工具诊断。若出现供油过稀的情况,氧气传感器将停止操作。氧气传感器输出电压将降至 500mV 以下。此外,燃油喷油器的宽度将增加 注意:确信燃油系统未在燃油节流模式中操作	至步骤 6	至步骤 8

续表

步骤	操　　作	数　　值	是	否
6	从外观和结构检查如下各件是否阻塞： ·直列式燃油滤清器 ·燃油供油管 是否发现阻塞	—	至步骤 24	至步骤 7
7	(1)拆卸模块式传送器总成 (2)从外观和结构检查如下各件： ·燃油泵滤网是否阻塞。 ·燃油泵滤网的位置是否正确，及其在燃油传送器总成上的安装 ·燃油泵软管是否泄漏 ·检查燃油泵是否为本车辆上应使用的燃油泵 是否发现这些部位有问题	—	至步骤 24	至步骤 19
8	(1)关闭点火开关 10s (2)接通点火开关 注意：燃油泵将运行约 2s。必要时，循环切换点火开关，使达到最高燃油液面。记录该压力 (3)起动发动机 (4)在正常操作温度下，使发动机怠速运行 燃油压力低于记录燃油压力的值是否符合规定	当发动机怠速时，歧管压力较低 21～69kPa(真空度较高)。低压(高真空)作用在燃油压力调节器膜片上。低压(高真空)将补偿燃油压力调节器中的弹簧作用在燃油压力调节器膜片上的压力。出现这种情况时，会降低燃油压力。怠速下的燃油压力随大气压力的变化，将出现极小的变化，但怠速下的燃油压力应总比第 2 步中发动机关闭时记录的压力低	至症状	至步骤 9
9	(1)断开燃油压力调节器上的真空软管 (2)使发动机怠速运行，在燃油压力调节器上加 3～3.6mm(12～14in)的真空 燃油压降是否符合规定	21～69kPa	至步骤 20	至步骤 21
10	(1)释放燃油压力。参见燃油泄压程序 注意：勿使燃油压力超过 450kPa。燃油压力超过 450kPa 时，会损坏燃油压力调节器 (2)关闭点火开关 (3)用扫描工具给燃油系统加压 (4)将燃油压力表排气软管放入准许的汽油箱中 (5)排出燃油压力表中的空气 (6)等待建立燃油压力 注意：燃油泵将运行约 2s。必要时，循环切换点火开关，使达到最高燃油液面 (7)逐渐夹紧供油软管 燃油压力是否保持恒定	—	至步骤 19	至步骤 11

续表

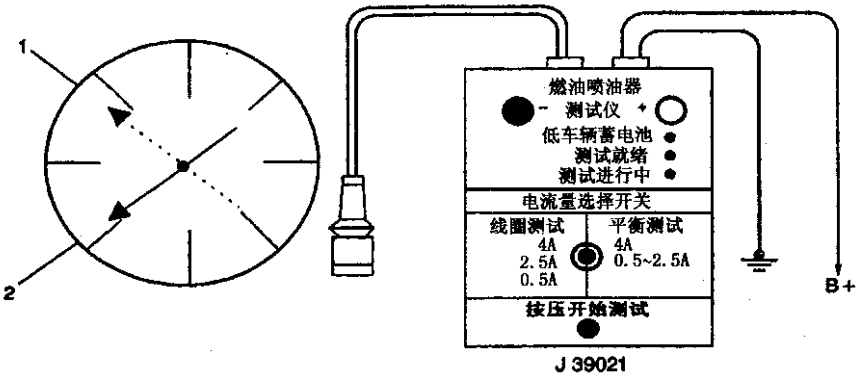
步骤	操　　作	数　　值	是	否
11	(1)逐渐松开供油软管 (2)用扫描工具给燃油系统加压 (3)等待建立燃油压力 (4)逐渐松开供油软管 燃油压力是否保持恒定	—	至步骤 21	至步骤 22
12	燃油压力是否高于规定的极限	当燃油压力超过 325kPa 时,会产生燃油过浓的情况。燃油过浓时,会设置 DTCP0132 或 DTCP0172。与燃油过浓情况相关的行车条件包括硬起步(然后冒墨烟)和排出中出现浓重的硫味	至步骤 13	至步骤 15
13	(1)释放燃油压力。参见燃油泄压程序 (2)断开燃油油道上的回油管 (3)将一定长度的挠性燃油软管连接到燃油回油管出口通道 (4)将挠性软管开口端放入准许的汽油箱 (5)关闭点火开关约 10s (6)接通点火开关 (7)当燃油泵运行时,观察燃油压力表 燃油压力是否符合规定的极限值	本测试旨在确定是否因回油管阻塞或燃油压力调节器故障,而导致燃油压力过高 284～325kPa	至步骤 23	至步骤 14
14	从外观和结构检查燃油出口通道是否阻塞 是否发现阻塞	—	至步骤 24	至步骤 21
15	燃油压力是否高于规定值	0kPa	至步骤 16	至步骤 17
16	(1)释放燃油压力 (2)关闭点火开关 (3)用扫描工具给燃油系统加压 注意:勿使燃油压力超过 450kPa。燃油压力超过 450kPa 时会损坏燃油压力调节器 (4)将燃油压力表排气软管放入准许的汽油箱中 (5)排出燃油压力表中的空气 (6)逐渐松开供油软管 燃油压力是否升高到规定值以上	燃油压力低于 284kPa 时,会导致燃油过稀。当燃油过稀时,会设置 DTC P0131 或 DTC P0171。与燃油过稀相关的行车条件包括硬起步(当发动机冷车时)、喘抖、驾驶性能差、动力损失、喘振和缺火。燃油回油管阻塞会导致燃油压力升高到调节压力以上。用扫描工具给系统加压,随着回油软管逐渐阻塞,燃油压力会上升到 325kPa 以上。勿使燃油压力超过 450kPa。若燃油压力超过 450kPa,会损坏燃油压力调节器	至步骤 21	至步骤 7

续表

步骤	操　　作	数　　值	是	否
17	执行燃油泵继电器电路诊断 是否发现燃油泵电路有问题	—	至步骤 24	至步骤 18
18	从外观和结构检查如下各件： ·直列式燃油滤清器是否阻塞 ·燃油供油管是否阻塞 ·燃油泵滤网是否阻塞 ·燃油泵软管是否泄漏 注意：需要拆卸燃油传送器总成，以检查燃油泵滤网和燃油泵软管 是否发现这些部位有问题	—	至步骤 24	至步骤 19
19	更换模块式燃油传送器总成 操作是否完成	—	至步骤 25	—
20	确定并维修燃油压力调节器上的真空泄漏 操作是否完成	—	至步骤 25	—
21	更换燃油压力调节器 操作是否完成	—	至步骤 25	—
22	确定并更换泄漏的燃油喷油器 操作是否完成	检查与特定燃油喷油器相关的火花塞是否有积炭或饱和，以确定该燃油喷油器是否漏油。若不能确定该燃油喷油器是否漏油，则采用如下程序： (1)拆卸燃油油道，但必须保持燃油管与燃油油道的连接 (2)升起燃油油道，恰好使燃油喷嘴位于燃油喷油器端口中 为避免燃油喷洒在发动机上引起失火和伤人，检查燃油油道是否位于燃油喷油器端口之上。还要检查燃油喷油器固定卡夹是否完好 (3)用扫描工具给燃油系统加压 (4)从外观和结构检查燃油喷嘴是否泄漏	至步骤 25	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
23	确定并排除燃油回油管中的阻塞 操作是否完成	—	至步骤 25	—
24	必要时维修故障 操作是否完成	—	至步骤 25	—
25	(1)关闭点火开关 (2)关闭空调系统 注意:将毛巾绕在燃油压力接头上,以降低失火和伤人的危险。毛巾可以吸收连接燃油压力表时泄漏的燃油。连接燃油压力表后,将毛巾放入准许的容器中 (3)安装 J 34730－1A 燃油压力表 (4)将燃油压力表排气软管放入准许的汽油箱中 (5)接通点火开关 (6)将燃油压力表中的空气排入准许的汽油箱中 (7)关闭点火开关 10s (8)接通点火开关 注意:燃油泵将运行约 2s。必要时,循环切换点火开关,使达到最高燃油液面 (9)当燃油泵运行时,观察燃油压力表上指示的燃油压力 燃油压力是否符合规定的极限值	284～325kPa	至步骤 26	至步骤 11
26	注意:当燃油泵停止运行时,燃油压力会略有下降,燃油压力应稳定并保持恒定 燃油泵停止运行后,记录燃油压力 10min 内燃油压力是否降到规定值以下	34kPa	至步骤 10	系统正常



1.第 1 读数　2.第 2 读数

图 2－43　燃油喷油器平衡测试

表 2－7　燃油喷油器平衡测试

步骤	操　　作	数　　值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断(OBD)系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断(OBD)系统检查
2	是否执行了燃油喷油器线圈测试程序	—	至步骤 3	至燃油喷油器线圈测试－发动机冷却液温度 ECT 在 10～35℃之间或燃油喷油器线圈测试－ECT 超出 10～35℃
3	发动机冷却液温度是否高于规定值	94℃ (201℉)	至步骤 4	至步骤 5
4	使发动机冷却到规定值以下 发动机冷却液温度是否低于规定值	发动机冷却液温度必须低于操作温度，以免燃油因热烤油沸而导致燃油压力读数异常 94℃ (201℉)	至步骤 5	—
5	注意：将毛巾绕在燃油压力接头上，以降低失火和伤人的危险。毛巾可以吸收连接燃油压力表时泄漏的燃油。连接燃油压力表后，将毛巾放入准许的容器中 (1)安装燃油压力表 (2)用扫描工具给燃油泵通电 (3)将燃油压力表排气软管放入准许的汽油箱中 (4)排出燃油压力表中的空气 (5)用扫描工具给燃油系统加压 (6)等待建立燃油压力 注意：燃油泵将运行约 2s。必要时重复第 5 步，使达到最高燃油压力 (7)观察燃油压力表上的读数 燃油压力是否符合规定的极限值	燃油压力应介于规定的范围内。若燃油压力未介于规定的范围内 284～325kPa	至步骤 6	至燃油系统的诊断
6	关闭燃油泵 燃油压力是否保持恒定	燃油压力应达到一个稳定值。若燃油压力未达到稳定值	至步骤 7	至燃油系统的诊断

续表

步骤	操　　作	数　　值	是	否
7	(1)将 J39021 燃油喷油器检测仪连接到燃油喷油器上 (2)将燃油喷油器检测仪上的供电电流选择开关调整到平衡测试 0.5~2.5A 的位置上 (3)打开燃油泵,然后再关闭,给燃油系统加压 (4)燃油压力稳定后,记录燃油压力表上指示的燃油压力。即第 1 读数 (5)按压燃油喷油器检测仪上的开始检测按钮,使燃油喷油器通电 (6)当燃油压力表指针停止移动后,记录燃油压力表上指示的燃油压力。即第 2 读数 (7)对于各燃油喷油器,重复第 1 至 6 步 (8)对于一只燃油喷油器,从第 1 数中减去第 2 数。结果即为压降 (9)计算出各燃油喷油器的压降值 (10)将所有各个压降值加在一起。即得总压降值 (11)将总压降值除以燃油喷油器数。即得平均压降值 是否有燃油喷油器压降值与平均值的偏差不合规定	若各燃油喷油器的压降值与平均压降值的偏差不超过 10kPa,燃油喷油器的流量属于正常。从第一个压力读数中减去第二个压力读数,计算燃油喷油器压降	至步骤 8	至症状
8	注意:运行发动机前,不得进行本项检测,以免发动机溢油 重新检测不合规定的燃油喷油器。参见第 7 步中的程序。是否仍有燃油喷油器压降值与平均值的偏差不合规定	10kPa	至步骤 9	至症状
9	更换有故障的燃油喷油器 操作是否完成	—	系统正常	—

当喷油器平衡测试时第 1 读数值为 296kPa，第 2 读数为 131kPa，降低值为 165kPa，喷油器正常；若第 1 读数为 296kPa，第 2 读数为 117kPa，降低值为 179kPa，喷油则有故障——滴油过多；若第 1 读数为 296kPa，第 2 读数为 124kPa，降低值为 172kPa，喷油器正常；若第 1 读数为 296kPa，第 2 读数为 145kPa，降低值为 151kPa，喷油器有故障——滴油过少；若第 1 读数为 296kPa，第 2 读数为 131kPa，降低值为 165kPa，喷油器正常；若第 1 读数为 296kPa，第 2 读数为 130kPa，降低值为 166kPa，喷油器正常。

4.1.3　燃油喷油器线圈测试

如图 2－44 所示，发动机冷却液温度（ECT）在 10～35℃之间时燃油喷油器线圈测试步骤见表 2－8。

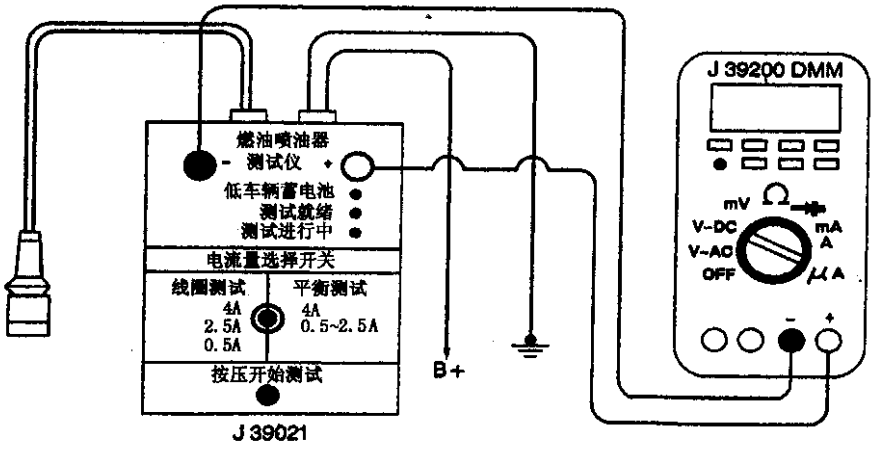


图 2－44　燃油喷油器线圈

表 2－8　燃油喷油器线圈测试(发动机冷却液温度在 10～35℃(50～90℉内)

步骤	操　　作	数　　值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断(OBD)系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断(OBD)系统检查
2	(1)连接扫描工具 (2)检查发动机冷却液温度 发动机冷却液温度是否介于规定的极限	发动机冷却液温度会影响燃油喷油器检测仪检测能力。 10～35℃ (50－95℉)	至步骤 3	至燃油喷油器线圈测试－ECT 超出 10～35℃
3	(1)关闭点火开关 注意:为防止单缸溢油并可能损坏发动机,执行燃油喷油器线圈检测程序前,首先应释放燃油压力 (2)释放燃油压力 (3)找到燃油喷油器 10 路电气接头,并用 J39021－210 喷油器选择开关盒和 J39021－306 燃油喷油器测试线束安装 J39021 注意:应使用喷油器选择开关盒和燃油喷油器测试线束,以避免执行喷油器平衡测试时,拆卸上进气歧管 (4)将 J39021 燃油喷油器检测仪连接到 B+ 和搭铁之间 (5)将燃油喷油器检测仪上的供电电流选择开关调整到线圈测试 0.5A 的位置上 (6)将 J39200 数字式电压计(DVM)引线连接到燃油喷油器检测仪上 (7)将 DVM 设置到 1/10 档(0.0) (8)用 J39021－210 喷油器选择开关盒,选择喷油器 注意:再次检查发动机冷却液温度,确保使用的图表正确无误 (9)按压燃油喷油器检测仪上的开始测试按钮 注意:电压读数应在测试过程中升高 (10)观察 DVM 上的电压读数 (11)经过第 1 秒钟测试后,记录观测到的最低电压 (12)对于各燃油喷油器,重复第 8 至第 11 步骤 是否有燃油喷油器电压读数异常(电压不稳定,波动大或电压数超出规定的极限)	5.7～6.6V	至步骤 4	至燃油喷油器平衡测试
4	拆卸上进气歧管 操作是否完成	—	至步骤 5	—
5	检查燃油喷油器电气线束上的接头端子是否损坏、短路、断路或搭铁 是否发现上述问题	—	至步骤 6	至步骤 7
6	对线路或端子进行必要的维修 操作是否完成	—	至燃油喷油器平衡测试	—
7	更换故障燃油喷油器 参见燃油喷油器的更换 操作是否完成	—	至燃油喷油器平衡测试	—

测试实例见表 2－9。

表 2－9　燃油喷油器线圈测试实例

电阻（Ω）	在 10～35℃（50～95℉）下的电压指标	
11.4～12.6	5.7～6.6	
燃油喷油器号	电压读数（V）	合格/不合格
1	6.3	P（合格）
2	5.9	P（合格）
3	6.2	P（合格）
4	6.1	P（合格）
5	4.8	F（不合格）
6	6.0	P（合格）

4.1.4　燃油系统的清理

冲洗燃油箱时，燃油和水的混合液必须按危险品处理。维修燃油系统时，盖住接头并堵塞开孔，避免灰尘和其他污物进入开口管路和油道。每当清理燃油箱时，必须检查燃油泵滤网。若燃油泵滤网污染，必须更换滤网并检查燃油泵。维修燃油系统部件时，务必保持清洁。

燃油系统的清理步骤如下：

（1）释放燃油系统中的燃油压力。

（2）泄放燃油箱中燃油。

（3）拆卸燃油箱。

（4）拆卸燃油传送器总成。

（5）检查燃油泵进口是否有油泥和碎屑。一旦发现油泥和碎屑，必须更换燃油泵。

（6）用热水冲洗燃油箱。

（7）从燃油传送器总成孔中倒出燃油箱中的水。摇动燃油箱，确信燃油箱中的水已经放净。

（8）重新装配前，使燃油箱彻底干燥。

（9）重新安装燃油传送器总成。

（10）重新安装燃油箱。

（11）添加燃油并重新安装燃油箱加注管盖。

（12）重新连接蓄电池负极拉线。

（13）检查是否泄漏：接通点火开关 2s；关闭点火开关 10s；接通点火开关；检查燃油是否泄漏。

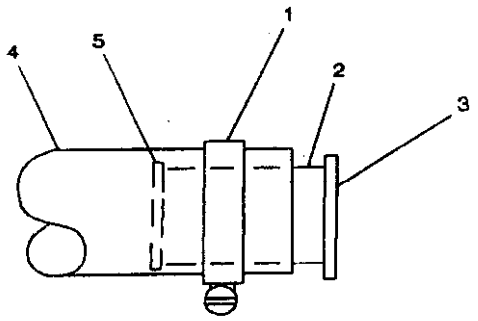
4.1.5　燃油箱

1．燃油箱的更换

拆卸燃油箱提升车辆后，要提供附加支承，防止车辆滑动，防止倾翻。以免车辆损坏和严重伤人事故。切勿试图矫直扭结的尼龙油管，更换扭结的尼龙供油管和回油管，防止损坏车辆。尼龙燃油管损坏后，必须更换，不要试图维修。

将蒸汽软管更换为符合‘GM’规范的原厂设备或零件。仅可用强化耐油软管，上标有 Fluoroelastomer 或 GM6163M 字样。

更换燃油箱进行拆卸时，如图 2－45（a）所示，先释放燃油系统中的燃油压力，再泄放燃油。升起车辆，松开燃油箱 3 上的加油软管卡箍 1。拆卸燃油箱上的加油软管（见图 2－45（b））。如图 2－46（a）所示，拆卸快速连接接头（金属凸缘）时，抓住接头两端，来回扭转接头插座 1/4 圈，使接头内灰尘散落。再用压缩空气吹掉接头上的灰尘，采用专用工具使锁紧凸舌松开，拔开接头（见图 2－46（b））。如果有必要清除燃油管上的锈蚀或毛刺，用研磨砂布沿管端径向打磨，防止损坏 O 形密封圈上的密封面。用清洁的抹布，擦拭外管端。检查接头两端是否有油泥或毛刺。必要时，清理或更换部件。



1.卡箍　2.燃油箱端口　3.燃油箱　4.软管　5.凸缘边

图 2－45(a)　燃油箱油管的拆装

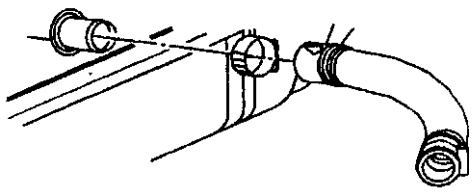


图 2－45(b)　燃油箱油管的拆装

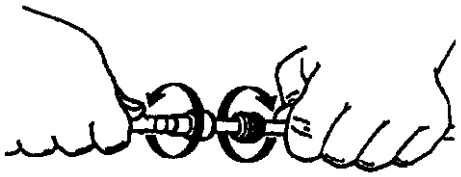


图 2－46（a）　燃油箱快速连接接头的拆装

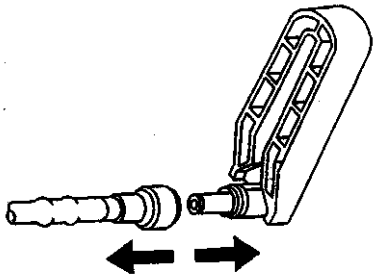


图 2－46（b）　燃油箱快速连接接头的拆装

更换重装时，先在阳管端滴数滴清洁的发动机油，这样不但可以确保正确的重新连接，还可防止可能出现的燃油漏泄。在正常操作中，位于内管接头中的 O 形密封圈会出现变形，如未进行润滑，不利于正确的重新连接。滴油后，将接头两端推到一起，使用固定凸舌卡位。

如图 2－46（c）所示，安装后，拉动接头两端，确信连接可靠。紧固加油口盖。重新连接蓄电池负极拉线。

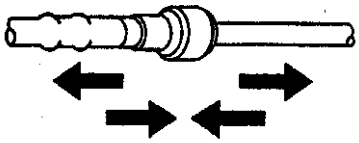


图 2－46（c）　燃油箱快速连接接头的拆装

检查是否泄漏：接通点火开关 2s；关闭点火开关 10s；接通点火开关；检查燃油是否泄漏。

如图 2－46（d）所示，断开快速连接接头后，从燃油箱前部接头上断开蒸发排放管（EVAP 管），拆卸排气管橡胶吊架，使排气系统略微下降。

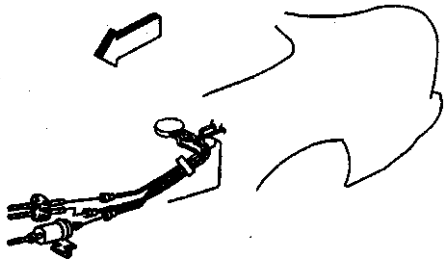


图 2－46（d）　燃油箱快速连接接头的拆装

如图 2－47（a）所示，在助手的帮助下，支承燃油箱并拆卸燃油箱箍带连接螺栓。

如图 2－47（b）所示，断开燃油箱后部的 EVAP 管；断开燃油限位器通风阀上的 EVAP 管；断开燃油箱后部的加油口 EVAP 管；从车辆上拆卸燃油箱，将其放在合适的工作区。若燃油箱未更换，断开燃油箱上的供油管、回油管和 EVAP 管总成及绝缘体卡夹。拆卸燃油箱上的加油口限压通风阀。

如图 2－47（c）所示，拆卸燃油箱上的绝缘垫。安装时，注意绝缘垫的安装位置。

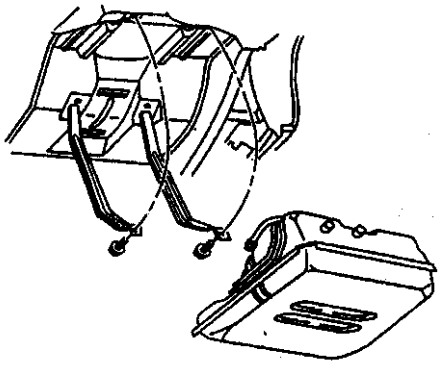


图 2－47（a）　燃油箱的拆装

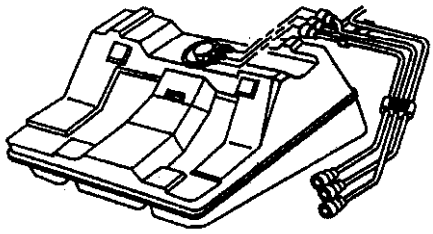


图 2－47（b）　燃油箱的拆装

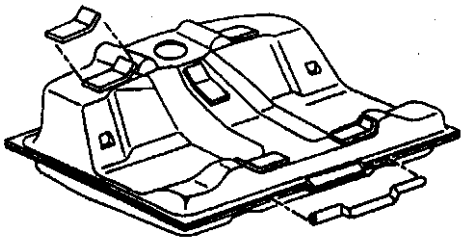


图 2－47（c）　燃油箱的拆装

重新更换安装时，与拆卸步骤相反，将绝缘垫重新安装到燃油箱上（见图 2－47（c）），重新安装加油口限位通风阀。连接供油管、回油管和 EVAP 管总成及绝缘体卡夹（见图 2－47（b））。如

图 2－47 所示，在一名助手的帮助下，放置并支承燃油箱。连接 EVAP 管至燃油箱后部；连接 EVAP 管至燃油限压通风阀；连接加油口 EVAP 管至燃油箱后部。

重新安装燃油箱箍带连接螺栓。

紧固前燃油箱箍带螺栓至 47N·m。

如图 2－46（d）所示，连接燃油箱上的快速连接接头；连接燃油箱前部的 EVAP 管；连接燃油箱加油软管至燃油箱（见图 2－45（b）），如图 2－45（a）所示。检查并确信加油软管 4 在燃油箱端口 2 上完全就位；确信卡箍 1 在凸缘边 5 和油箱 3 之间正确就位；紧固燃油箱加油管软管卡箍至 2.5N·m；重新安装排气管橡胶吊架；检查燃油管和 EVAP 管，确信在拆卸和安装过程中，未扭结或损坏；降下车辆；重新安装燃油传送器总成；添加燃油并重新安装燃油箱加注管盖；重新连接蓄电池负极拉线。

检查燃油是否泄漏：接通点火开关 2s；关闭点火开关 10s；接通点火开关；检查是否泄漏。

2. 燃油箱压力传感器的更换

如图 2－48（a）所示，拆卸时关闭点火开关；拆卸备胎盖、千斤顶和备胎；拆卸行李箱衬垫；拆卸燃油传送器维修口衬板上的紧固螺母；拆卸燃油传送器维修口衬板。

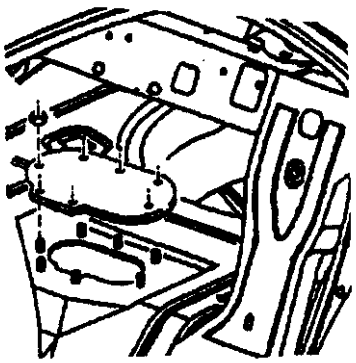


图 2－48（a） 燃油箱压力传感器的拆装

如图 2－48（b）所示，断开燃油箱蒸汽压力传感器上的电气接头。拆卸模块式燃油传送器总成上的燃油箱蒸汽压力传感器。

更换安装时，如图 2－48（b）所示，将新燃油箱蒸汽压力传感器 7 重新安装到模块式燃油传送器上。将电气接头连接到燃油箱蒸汽压力传感器上。

如图 2－48（a）所示，重新安装燃油传送器

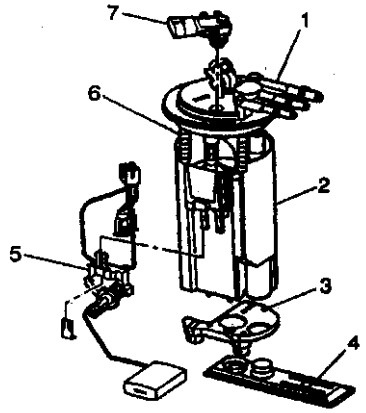


图 2－48（b） 燃油箱压力传感器的拆装

维修口衬板；重新安装燃油传送器维修口衬板紧固螺母；紧固燃油传送器维修口衬板螺母至 10N·m；重新安装行李箱衬垫；重新安装备胎、千斤顶和备胎盖；重新连接蓄电池负极拉线。

燃油箱压力传感器诊断步骤见表 2－10。燃油箱压力传感器诊断表主要用来诊断传感器线路或传感器上出现的故障。帮助检查以下情况：检查 PCM 线束接头上的端子是否松脱、配合不当、锁片断裂、端子变形或损坏和导线与端子接触不良。检查线束是否损坏。若线束正常，观察扫描工具上显示的燃油箱压力，同时移动与传感器相关的接头和线束。若显示发生变化，表明该部位有故障。

3. 燃油箱泄漏检查

在检查燃油箱是否泄漏前，在工作区准备好化学干粉灭火器。在拆卸燃油箱前，确信燃油软管不向燃油箱中泄漏，此外，还要确信燃油传送器衬垫周围不泄漏。

检查时，先释放燃油系统中的压力，拆卸燃油箱。堵塞所有出口：安装加油口塞和通风软管、上孔塞总成，并安装加油盖。用密封圈安装燃油箱传送器，并堵塞所有油路。在燃油箱油表通风管上安装一个短油管。再通过通风管给燃油箱中的空气加压，使压力达到 7～10kPa，夹紧燃油加注软管，以保持压力。

最后用肥皂水或浸入法检查怀疑泄漏的部位。若观察到泄漏，则更换燃油箱。

燃油中污染物的检测

当燃油中酒精浓度超过 10% 时，对燃油系统部件的危害极大，而且会导致驾驶性能故障，如喘振、功率损失、失速、不起动等。

表 2－10　燃油箱压力传感器诊断步骤

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	(1) 断开燃油箱压力传感器电气接头 (2) 用 J 39200 数字式万用表，测量 5V 参照 A 电路和燃油箱压力传感器线束接头上的传感器搭铁电路之间的电压 电压是否接近规定值	5.0V	至步骤 5	至步骤 3
3	检查 PCM 上的 5V 参考 A 电路上的端子是否接触不良。是否发现故障	—	至步骤 11	至步骤 4
4	检查 5V 参考 A 电路至燃油箱压力传感器线束接头之间是否断路或接头有故障 是否发现故障	—	至步骤 12	至步骤 8
5	(1) 拆卸油箱盖 (2) 用接头测试接头工具包中合适的测试接头，在燃油箱压力传感器引线端子 A 和线束接头（PCM 侧）端子 A 上连接一条跨接线 (3) 将另一条跨接线连接到燃油箱压力传感器引线端子 C 和线束接头（PCM 侧）端子 C 之间 (4) 用数字式万用表，测量燃油箱压力传感器引线端子 B 上的电压 电压是否介于规定值内	1.3～1.7V	至步骤 6	至步骤 13
6	检查 PCM 上的燃油箱压力传感器信号电路上的端子是否接触不良 是否发现故障	—	至步骤 11	至步骤 7
7	检查燃油箱压力传感器接头和 PCM 之间的燃油箱压力信号电路是否断路、与搭铁短路或与电压短路 是否发现故障	—	至步骤 12	至步骤 14
8	检查 PCM 上的传感器搭铁电路端子是否接触不良 是否发现故障	—	至步骤 11	至步骤 9
9	检查传感器搭铁电路是否断路或接头有故障 是否发现故障	—	至步骤 12	至步骤 14
10	检查燃油箱压力传感器接头上的端子是否接触不良 是否发现故障	—	至步骤 11	至步骤 13
11	必要时，更换有故障的线束接头端子 操作是否完成	—	至步骤 15	—
12	必要时，确定并维修线束中的断路/短路故障 操作是否完成	—	至步骤 15	—
13	更换燃油箱压力传感器 操作是否完成	—	至步骤 15	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
14	更换 PCM 注意：更换 PCM 时，必须编程 操作是否完成	—	至步骤 15	—
15	(1) 关闭点火开关 (2) 拆卸油箱盖 (3) 接通点火开关 (4) 观察扫描工具上的燃油箱压力 燃油箱压力是否符合规定	0kPa	至步骤 16	至步骤 2
16	(1) 更换油箱盖。 (2) 将 J41413EVAP 压力/吹洗诊断台连接到 EVAP 维修端口上 (3) 用扫描工具，指令 EVAP 通风电磁阀接通（关闭） (4) 用 J41413EVAP 压力/吹洗诊断台（用 EVAP 压力/吹洗诊断台上的 EVAP 压力表表头监视压力）将 EVAP 系统加压至 1.25kPa (5) 观察扫描工具上的燃油箱压力 燃油箱中的压力是否符合规定	1.25kPa	系统正常	至步骤 2

商品化燃油中采用的酒精的种类和浓度各不相同。有些酒精对燃油系统部件的影响比其他酒精高。若怀疑燃油中的酒精浓度过高，导致驾驶性能下降，可采用如下程序检测燃油中的酒精。

从油箱底部抽取燃油样品，以便能够检测出燃油中是否有水。样品必须清澈透明。若样品混浊或受到水污染（样品下部出现一层水），不应采用本程序且燃油系统必须清洗。

·用刻度为 1ml 的 100ml 规定量筒，将管内加入燃油至 90ml 刻度。

·添加 10ml 水，使其达到 100ml 的满刻度并装上塞子。

·用力摇动油管 10～15s。

·小心松开塞子，释放压力。

·重新安装塞子，再用力摇动油管 10～15s。

·将油管放在水平面上约 5min，使液体产生分层。若燃油中有酒精，底层（目前含有酒精和水）将大于 10ml。例如，如果底层增长到 15ml，表明燃油中至少含有 5%的水。由于本程序未能将燃油中的所有酒精提取出来，实际酒精含量可能略大。

如图 2－49（a）所示，燃油泄压时，采用燃油压力表 J34730 专用工具，先断开蓄电池负极端子。松开加注口盖，释放油箱中的蒸汽压力。将燃油压力表 J34730－1A 连接到燃油压力接头上。连接燃油压力表时，用抹布罩好燃油压力接头周围，以免燃油溢洒。

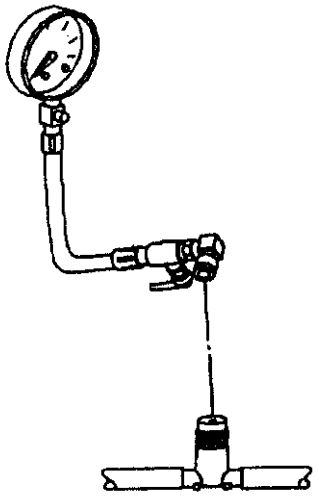


图 2－49（a）　燃油泄压和油门拉线托架的拆装

4.1.6　油门

1．油门控制拉线托架的更换

如图 2－49（b）所示，拆卸时，从节气门体开槽中，断开油门拉线横向缓动接头，向下按住凸舌，从油门拉线托架上拆卸油门拉线。

拆卸油门拉线托架与节气门体之间的连接螺母和螺栓（见图 2－49（c）），拆卸拉线油门托架。

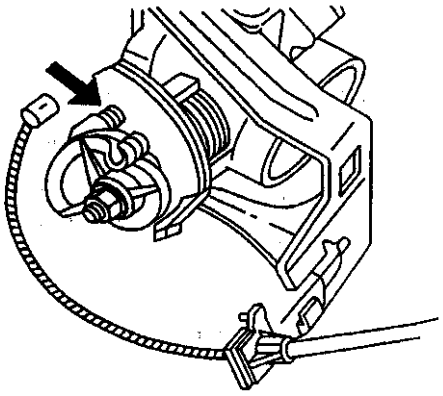


图 2－49（b）　燃油泄压和油门拉线托架的拆装

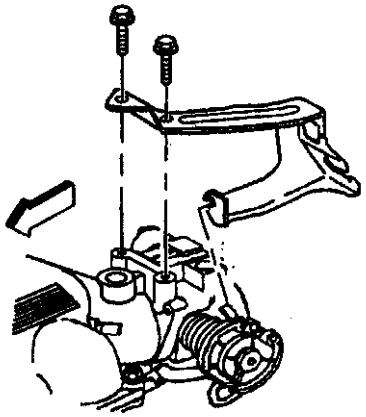


图 2－49（c）　燃油泄压和油门拉线托架的拆装

安装时则相反，先将油门拉线托架安装到节气门体上（见图 2－49（c）），重新安装螺母和螺栓，紧固螺母至 26N·m，紧固螺栓至 12N·m。再将油门拉线连接到油门拉线托架上（图 2－49（b）），将油门拉线横向缓动接头装入节气门体开槽。

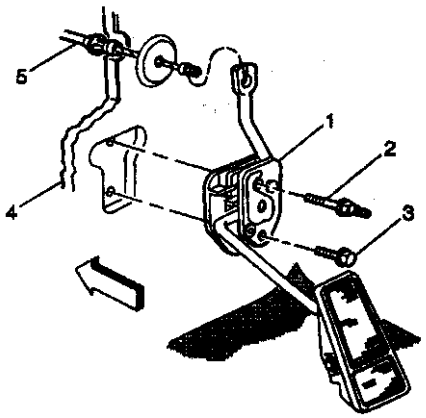
2. 油门控制拉线的更换

如图 2－50 所示，拆卸时，拆卸左仪表板隔音板。断开加速踏板 1 上的油门拉线 5。挤压油门拉线盖板上的凸舌，并通过隔板推入油门拉线。

又如图 2－49（b）所示，拆卸油门拉线护板（如果装配）；从固定卡夹上断开油门拉线；从节气门体拉杆上断开油门拉线；从油门拉线托架上断开油门拉线。从车辆拉线布置点拆卸油门拉线。

安装时不得在移动件 50mm 内布置挠性部件（软管、导线、导管等），除非挠性件可以可靠固定。这样可以防止相互干扰，避免部件损坏。根据拆卸时标记折布置，将油门拉线装到汽车上。

如图 2－50 所示，通过隔板安装卡圈。将油门拉线 5 连接到加速踏板操纵杆 1 中的开槽。使卡圈在加速踏板操纵杆上就位。



1. 加速踏板　2. 双头螺栓　3. 加速踏板螺栓　4. 隔板　5. 油门拉线

图 2－50　油门控制拉线的拆装

如图 2－49（b）所示，将油门拉线连接到节气门操纵杆上；将油门拉线连接到油门拉线托架上；将油门拉线连接到固定卡夹上；重新安装油门拉线护板（如果装配）；操纵加速踏板，检查节气门全开位置和关闭位置；此外，还要检查地毯在加速踏板下部的装配是否合适；检查节气门的操作是否自由，在全开和全闭之间不应卡滞。重新安装左仪表板隔音板。

3. 油门控制踏板的更换

如图 2－50 所示，拆卸时，先拆卸左仪表板隔音板。从加速踏板 1 上断开油门拉线 5；拆卸加速踏板与隔板 4 之间的螺栓 2 和双头螺栓 3；拆卸加速踏板。

安装时，将加速踏板 1 重新安装到隔板 4 上。重新安装加速踏板螺栓 3 和双头螺栓 2。紧固加速踏板总成螺栓和双头螺栓至 3.0N·m。将油门拉线 5 连接到加速踏板 1。检查加速踏板。

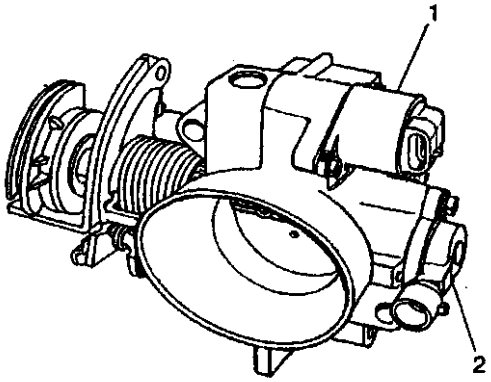
·操纵加速踏板，检查节气门全开和全闭位置（节气门应操纵自由，在全开和全闭之间不应卡滞）。

·检查地毯在加速踏板下的安装是否正确。

重新安装左仪表板隔音板。

如图 2－51（a）所示，节气门体有一个节气阀片，用于控制发动机供气量。如图 2－51（a）所示，TP 传感器 2 和怠速空气控制 IAC 传感器 1 也装在节气门体上。位于节气阀片之后的真空端

口，向各种部件提供所需的真空信号。



1.怠速空气控制传感器　2.TP传感器

图2－51(a)　节气门体总成的拆装

4．节气门体总成的更换

拆卸时，泄放冷却液（图2－51（b)），拆卸进气管。断开怠速空气控制（IAC）阀电气接头（图2－51(c))。断开节气门位置（TP）传感器电气接头（见图2－51（d))。断开油门控制拉线（见图2－49（b)），拆卸油门控制拉线托架（见图2－49（c)），断开节气门体冷却液旁通软管（见图2－51（e)），断开节气门体上的加热器管螺母。拆卸节气门体与进气歧管之间的连接螺母和螺栓。拆卸节气门体总成。

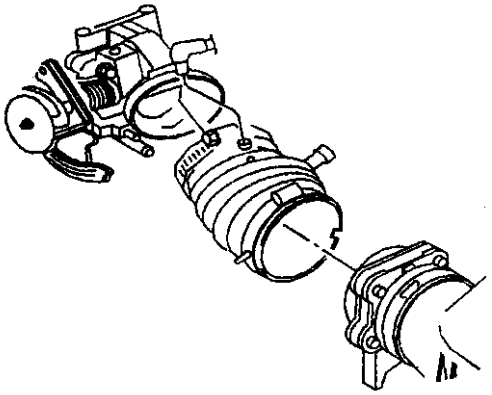


图2－51（b)　节气门体总成的拆装

安装时，如图2－51（e）所示，清理进气歧管和节气门体总成上的衬垫表面时，不得使用任何溶剂，必须小心操作，否则会损坏衬垫表面和节气门体总成。清理进气歧管和节气门总成上的衬垫表面；必要时可重新安装新衬垫；重新安装节气门体总成；重新安装节气门体紧固螺母和螺栓3；紧固节气门体固定螺母和螺栓至28N·m；连接节气门体冷却液旁通软管；连接节气门体上的加热器管螺母。连接怠速空气控制（IAC）阀电气接头（见图2－51（c))，连接节气门位置（TP）传感器电气接头（见图2－51（d))。重新安装油门控制拉线托架（见图2－49（c))。连接油门控制拉线（见图2－49（b))。如图2－51（a）所示，重新安装进气管。重新加注冷却液。

注意：节气门应活动自由，在全闭和全开之间，不应卡滞。操纵加速踏板，检查节气门全开和全闭位置。此外，还要检查地毯在加速踏板下的安装是否合适。

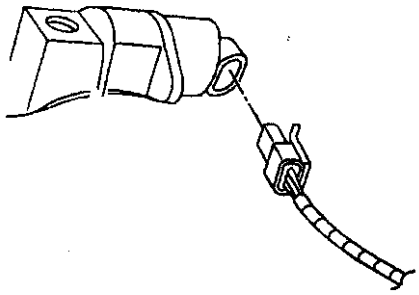


图2－51（c)　节气门体总成的拆装

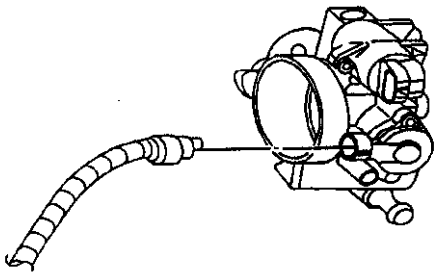


图2－51（d)　节气门体总成的拆装

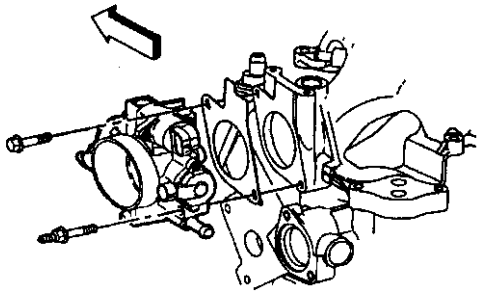
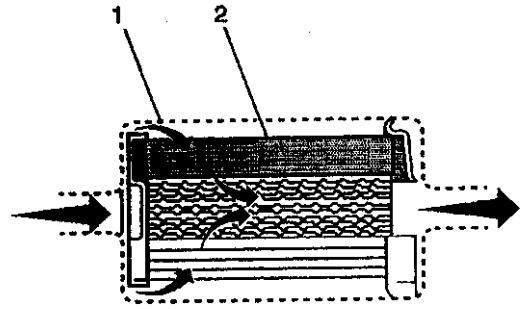


图2－51（e)　节气门体总成的拆装

4.1.7　直列式燃油滤清器

如图2－52(a)所示，燃油滤清器用在燃油喷射系统之前的燃油供油管中。燃油滤清器直接安装在燃油箱前部。燃油滤清器壳体1采用钢板制造，进口带有快速连接接头，出口带有螺纹接头。螺纹接头采用可更换的O形密封圈。滤清器滤芯2为纸制滤芯，用于过滤燃油中悬浮成颗粒，防止损坏喷射系统。

直列式燃油滤清器的更换，没有维修间隔周期。如果出现堵塞，仅更换直列式燃油滤清器。



1.壳体　2.滤芯

图 2－52(a)　直列式燃油滤清器的拆装

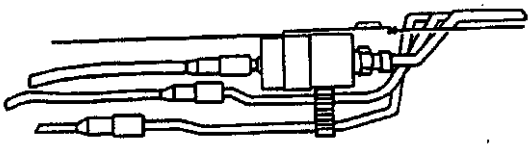


图 2－52（b）　直列式燃油滤清器的拆装

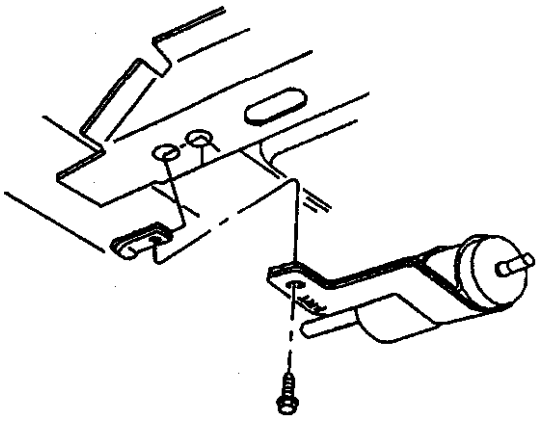


图 2－52（c）　直列式燃油滤清器的拆装

更换时先拆卸，再重新更换，步骤如下：

如图 2－52 所示，先释放燃油系统中的压力。拆卸塑料凸缘快速连接接头，再升起车辆，拆卸直列式燃油滤清器进口处快速连接接头，断开直列式燃油滤清器出口处的螺纹接头。将残留的燃油放入准许的汽油容器，拆卸滤清器和装配托架，从装配托架上拆卸滤清器。

安装时，如图 2－52（c）所示，拆卸新直列式燃油滤清器防护罩；将直列式燃油滤清器套在滤清器装配托架上；安装直列式燃油滤清器和装配托架；重新安装直列式燃油滤清器装配托架紧固螺栓；紧固直列式燃油滤清器装配托架螺栓至 20N·m。

如图 2－52（b）所示，连接直列式燃油滤清器进口处的快速接接头；连接直列式燃油滤清器出口处的螺纹接头；用夹紧扳手防止直列式燃油滤清器旋转；紧固直列式燃油滤清器出口螺母至 30N·m；降下车辆；紧固燃油箱加注管盖；重新连接蓄电池负极拉线。

检查燃油是否泄漏：接通点火开关 2s；关闭点火开关 10s；接通点火开关；检查是否泄漏。

4.1.8　燃油管

1. 燃油管（滤清器至发动机）的更换

更换燃油管（见图 2－53）时，若尼龙燃油管在安装过程中划伤、擦伤或损坏，切勿试图维修尼龙燃油管损坏段，应将其更换。安装新管时，不得用锤子直接敲击燃油管路车身卡夹，否则会导致尼龙管损坏，造成燃油泄漏。

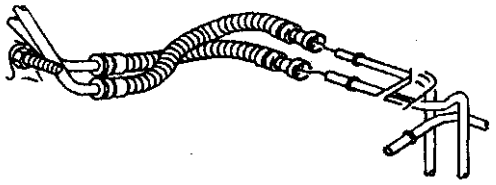


图 2－53（a）　滤清器至发动机的燃油管

在附近使用喷灯时，务必用湿毛巾包好尼龙蒸汽管。此外，车辆在温度高于 115℃（239℉）环境内不得超过 1h，或 90℃（194℉）温度下放置时间也不应过长。连接燃油管接头前，务必在外管端滴上数滴清洁的发动机油，以确保可靠的连接和防止燃油泄漏。

更换蒸发排放（EVAP）软管时，仅用加强耐油软管，软管内径必须与燃油管外径相配，上面需标有 Fluoroelastomer 或 GM6163－M。排气系统 100mm 内或催化转换器 254mm 内，不得使用橡胶软管。

如图 2－52（b）所示，拆卸时，先释放燃油系统中的燃油压力。将管接头上的所有发动机燃油擦干净；再将发动机燃油管接头周围擦干净；断开发动机室内的供油管和回油管快速连接接头；升起车辆；断开燃油箱前部的回油管快速连接接头。断开直列式燃油滤清器发动机侧的供油管螺纹接头。根据要求，将直列燃油器管、燃油供油、回油管堵住，止住燃油泄漏。拆卸燃油供油管、燃油回油管和 EVAP 管连接金属件和燃油供油管、回油管和

EVAP 管。标注燃油和 EVAP 管及燃油和 EVAP 管连接金属件的位置，以便安装。检查管路是否弯曲、扭结开裂，必要时维修或更换管路。

重新安装时，如图 2－52（b）和图 2－53（a）所示，务必用原装紧固件和金属件重新连接燃油管和燃油滤清器。

注意：将燃油管固定在车架上，防止磨损。在管路周围，最少要保持 13mm 的间隙，防止接触和磨损。各移动件周围，最少要保持 19mm 的间隙。不得使燃油管接触燃油管或车身底部。

根据拆卸过程中制作的标记，安装新燃油供油管、回油管和 EVAP 管及燃油和 EVAP 管连接金属件。若燃油管束连接金属件损坏或折断，必须更换。拆卸直列式燃油滤清器管、燃油供油管和回油管上的塞子。将燃油加油管快速连接接头连接到燃油箱前部。将燃油供油管螺纹接头重新连接到直列式燃油滤清器出口上。紧固直列式燃油滤清器接头至 30N·m。降下车辆，将燃油供油和回油管快速连接接头连接到发动机室。添加燃油并重新安装燃油箱加注管盖。重新连接蓄电池负极拉线。

如图 2－53（b）所示，检查并确信所有燃油管束卡夹和紧固件的安装正确。

检查是否泄漏：接通点火开关 2s；关闭点火开关 10s；接通点火开关；检查燃油是否泄漏。

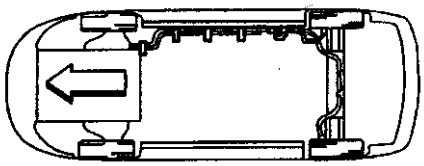


图 2－53（b）　滤清器至发动机的燃油管

2. 燃油管（滤清器至油箱）的更换

拆卸注意事项与上述相同，如图 2－47（b）所示，拆卸时，先释放燃油系统中的燃油压力。放出燃油箱中的燃油。拆卸燃油箱。

断开燃油传送器总成上的燃油供油管、回油管和 EVAP 管快速连接接头。根据需要，将燃油传送器燃油管路和直列式燃油滤清器管堵住，止住燃油泄漏。拆卸燃油供油管、回油管和 EVAP 管连接金属件。拆卸燃油供油管、回油管和 EVAP 管。标记燃油和 EVAP 管及燃油和 EVAP 管连接金属件，以备安装。

安装时，如图 2－47（b）所示，将燃油管固定在车架上，防止磨损。管路周围至少保持 13mm 的间隙，防止接触和磨损。移动部件周围，至少要保持 19mm 的间隙。不得使燃油管接触燃油管或车身底部。按拆卸过程中制作的标记，重新安装新燃油供油管、回油管和 EVAP 管及燃油和 EVAP 管连接金属件。拆卸直列式燃油滤清器管和燃油传送器燃油管上的塞子。将燃油供油管、回油管和 EVAP 管快速连接接头重新安装至燃油传送器总成上。检查并确信所有燃油管束卡夹和紧固件的安装正确。重新安装燃油箱。降下车辆，添加燃油并重新安装燃油箱加注管盖。重新连接蓄电池负极拉线。

检查是否泄漏：接通点火开关 2s；关闭点火开关 10s；接通点火开关；检查燃油是否泄漏。

3. 燃油加油管的更换

拆卸时，先释放燃油系统中的压力，升起车辆，松开燃油箱上的燃油加油软管卡箍。松开燃油加油管上的燃油加油软管卡箍。拆卸燃油加油软管。断开燃油加油管上的蒸汽再循环管路。拆卸车身底部的燃油加油管连接螺钉，拆卸燃油加油管维修口衬板上的螺钉，拆卸燃油加油管，如图 2－54 所示。

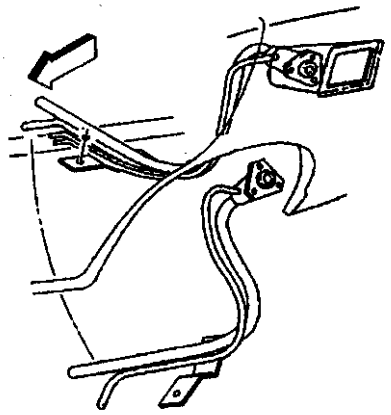


图 2－54　燃油加油管的拆装

安装时，如图 2－54 所示，重新安装燃油加油管。将燃油加油管连接螺钉，重新安装至燃油加油管维修口衬板，紧固燃油加油管连接螺钉至 10N·m。将燃油加油管连接螺钉，重新安装到车身底部，紧固燃油加油管连接螺钉至 10N·m。将蒸汽回收管连接到燃油加油管，重新安装燃油加油软管。紧固燃油箱上的燃油加油软管卡箍。紧固燃油加油管上的燃油加油软管卡箍。

最后检查并确信加油软管在燃油箱端口和燃油加油管完全就位。确信卡箍正确就位于凸缘边与油

箱之间的油箱端口上。紧固燃油箱加油软管卡箍至2.5N·m。降下车辆。紧固加注口盖。重新连接蓄电池负极拉线。

检查燃油是否泄漏：接通点火开关2s；关闭点火开关10s；接通点火开关；检查是否泄漏。

4．加油口限压通风阀的更换

如图2－55所示，拆卸时，先释放燃油系统中的燃油压力，拆卸燃油箱，拆卸加油口限压通风阀弹簧卡环，拆卸加油口限压通风阀。拆卸加油口限压通风阀O形密封圈；清理加油口限压通风阀O形密封圈密封面。检查加油口限压通风阀O形密封圈密封面。检查加油口限压通风阀是否有裂纹或损坏。如果加油口限压通风阀开裂或损坏，必须更换。

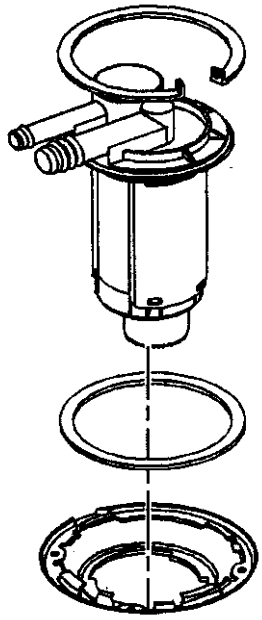


图2－55　加油口限压通风阀的拆装

如图2－55示，安装时，确信加油口限压通风阀定位弹簧卡环完全座入燃油箱凸耳槽。将新加油口限压通风阀O形密封圈放在燃油箱上。重新安装加油口限压通风阀。重新安装加油口限压通风阀弹簧卡环。重新安装燃油箱。重新加注燃油并重新安装加油口盖。重新连接蓄电池负极拉线。

检查燃油是否泄漏：接通点火开关2s；关闭点火开关10s；接通点火开关；检查是否泄漏。

4.1.9　燃油泵

1．燃油泵

如图2－56（a）所示，将高压转子式燃油泵安装在燃油箱内的燃油传送器上，燃油通过燃油泵在规定的流量和压力下泵入发动机。多余燃油通过回油管返回燃油箱。即使在燃油过低条件和严酷车辆驾驶条件下，燃油泵向发动机供油保持恒定。由动力系控制模块（PCM）通过燃油泵继电器对电动燃油泵操作进行控制。

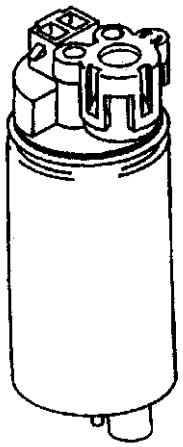


图2－56（a）　燃油泵及部件拆装

2．燃油泵滤网的更换

织物塑料燃油泵滤网连接在燃油箱中的燃油泵下端。燃油泵滤网的功能是过滤污染物和导油。

燃油泵滤网的寿命通常认为是燃油泵的寿命。燃油泵滤网具有自清理功能，通常不需要维护。断油时，指燃油箱中的燃油中所含的沉淀物或水过多，对此必须彻底清理燃油箱。

如图2－56（b）所示，燃油泵滤网拆卸时，先释放燃油系统中的压力，拆卸燃油传送器总成，标注滤网3的位置以备重装参考。

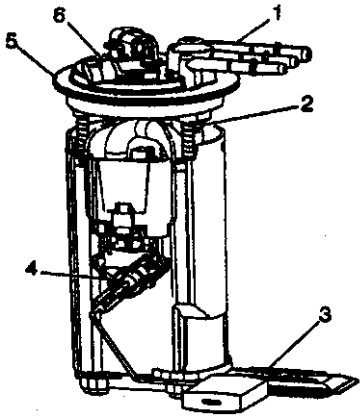
如图2－56（c）所示，用一只手支承液箱，另一只手抓住滤网，用螺丝刀将滤网箍圈从液箱撬开，废弃滤网。

重新安装时，如图2－56（d）所示，将新滤网4安装到液箱上。安装时，用一手支承液箱，用另一手拿着滤网，将滤网拧入位。重新安装燃油传送器总成。重新连接蓄电池负极拉线。检查燃油是否泄漏：接通点火开关2s；关闭点火开关10s；接通点火开关；检查是否泄漏。

3．燃油泵继电器的更换

拆卸时关闭点火开关，拆卸发动机罩下的电器中心盖板，拆卸燃油泵继电器。

安装时，先安装燃油继电器1，再安装发动机罩下的电器中心盖板，接通点火开关。



1.标注滤网　2.滤网、翻转阀　3.滤网
4.液面传感器

图 2－56(b)　燃油泵及部件拆装

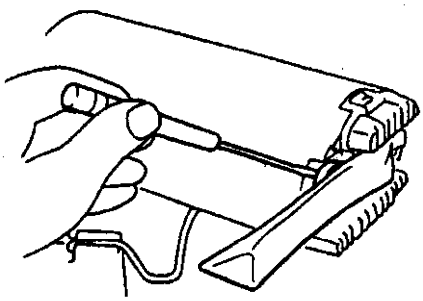


图 2－56（c）　燃油泵及部件拆装

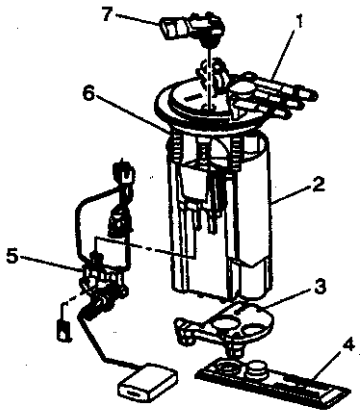


图 2－56（d）　燃油泵及部件拆装

4．燃油液面传感器的更换

如图 2－56（d）所示，拆卸时，先释放燃油系统中的压力，拆卸模块式燃油传送器总成，从模块式燃油传送器上拆卸燃油液面传感器 5。

又如图示安装时，将燃油液面传感器重新安装到模块式燃油传送器上。重新安装燃油传送器总成。紧固加注口盖。重新连接蓄电池负极拉线。检查燃油是否泄漏：接通点火开关 2s；关闭点火开关 10s；接通点火开关；检查是否泄漏。

4.1.10　燃油传送器总成的更换

如图 2－56（b）所示，模块式燃油传送器总成连接在燃油箱顶部，从燃油箱顶部伸入油箱。传送器总成由燃油泵、燃油传送器滤网 3、燃油泵滤网、翻转阀 2、燃油液面传感器 4 和燃油箱压力传感器组成。

在密闭工作区如行李箱中维修燃油系统零件时，为降低失火和爆炸的危险，应在行李箱外采用强制通风，如风扇，堵塞或盖住燃油系统开口，减少燃油蒸汽的形成，立即清理溢洒的燃油，利用标志提醒工作区所有人员。

注意拆卸弹簧卡圈时，模块式燃油传送器总成会弹起。重新安装燃油传送器总成时，务必更换燃油传送器 O 形密封圈。

如图 2－57（a）所示，拆卸时，先释放燃油系统中的燃油压力，拆卸备胎盖、千斤顶和备胎。拆卸行李箱衬套，拆卸燃油传送器维修口衬板紧固螺母。拆卸燃油传送器维修口衬板，断开燃油压力传感器电气接头，断开燃油传送器电气接头，清理燃油管和燃油传送器总成，防止拆卸时造成燃油污染，断开燃油传送器总成快速连接接头。

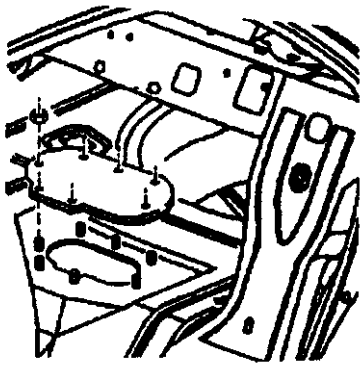


图 2－57（a）　燃油传送器总成拆装

如图 2－57（b）所示，拆卸燃油传送器定位弹簧卡环。拆卸模块式燃油传送器总成。清理燃油传送器总成 O 形密封圈密封面。检查燃油传送器总成 O 形密封圈密封面。

安装时，如图 2－57（b）所示，将新燃油传送器总成 O 形密封圈放在燃油箱上。将燃油传送器总成重新装入燃油箱。重新安装燃油传送器总成

定位弹簧卡环，连接燃油传送器电气接头。连接燃油箱压力传感器电气接头。将快速连接接头连接到燃油传送器总成上。安装加注口盖。重新连接蓄电池负极拉线。检查是否泄漏：接通点火开关 2s；关闭点火开关 10s；接通点火开关；检查是否泄漏。

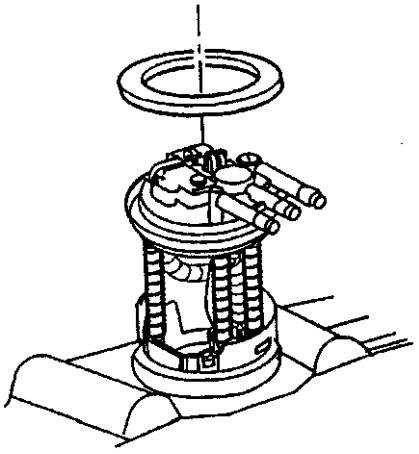


图 2－57（b）　燃油传送器总成拆装

安装燃油传送器总成时，必须小心操作，不得折弯或扭转燃油泵滤网，否则会阻碍燃油的流动。此外，必须保证燃油泵滤网沿浮子臂的整个行程不能堵塞。

注意：务必用原装紧固件和金属件，重新连接燃油管和燃油滤清器。

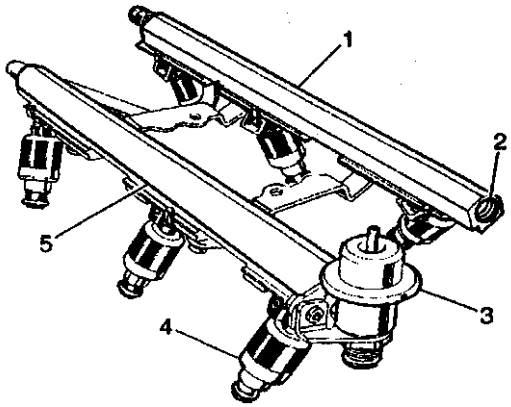
如图 2－57（a）所示，重新安装燃油传送器维修口衬板，重新安装燃油传送器维修口衬板紧固螺母，紧固转矩为 10N·m。重新安装行李箱衬套，重新安装备胎、千斤顶和备胎盘。

4.1.11　燃油油道总成

如图 2－58（a）所示，燃油油道总成由向偶数缸（2、4、6）供油的左油道 5、向奇数缸（1、3、5）供油的右油道 1、燃油喷油器 4 和燃油压力调节器总成 3 组成。燃油压力调节器总成 3 安装在进气歧管下段，并通过各喷油器向各缸分配燃油。

燃油通过燃油管送入燃油油道的燃油进油管 2。然后，燃油通过燃油油道进入燃油压力调节器。燃油压力调节器使燃油喷油器上的燃油压力保持恒定。多余的燃油返回燃油箱。

维修燃油油道总成时，必须谨慎操作，防止灰尘和其他污染物进入油道。左侧燃油油道（供偶数缸 2、4、6）上打印有一个 8 位数的识别号码，需要维修或更换零件时参考。拆卸时，释放燃油系统中的压力，拆卸进气歧管。断开发动机燃油油道上的燃油供油管。断开燃油压力调节器上的发动机燃油回油管。拆卸燃油供油管和燃油回油管 O 形密封圈并废弃。



1.右油道　2.进油管　3.压力调节器　4.喷油器　5.左油道

图 2－58(a)　燃油油道总成的拆卸

断开喷油器主线束电气接头。如图 2－58（b）所示，断开冷却液温度传感器电气接头。如图 2－58（c）所示，拆卸燃油油道紧固螺栓，拆卸燃油油道总成。

如图 2－58（d）所示，断开喷油器电气接头。从燃油油道上拆卸喷油器电气线束。拆卸油器喷嘴端部的喷油器 O 形密封圈。将密封圈报废。将 O 形密封圈拆卸后，O 形密封圈支承件会从喷油器上滑落。确保用支承板固定 O 形密封圈，以备重新使用。

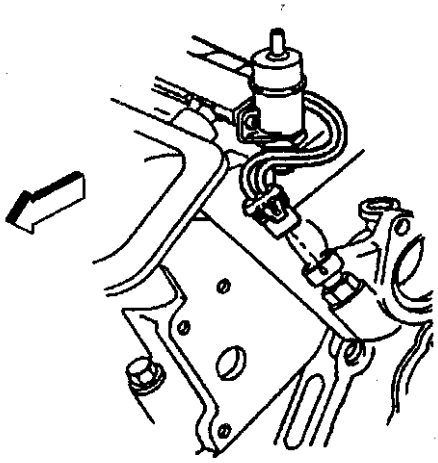


图 2－58（b）　燃油油道总成的拆卸

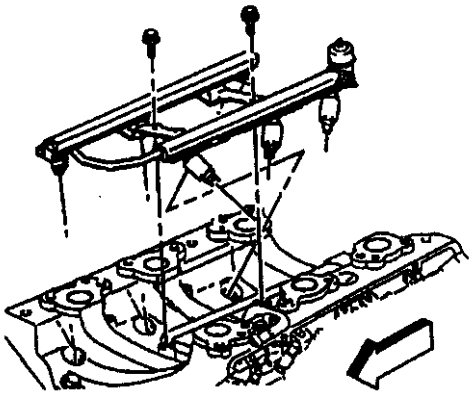


图 2－58（c）　燃油油道总成的拆卸

维修燃油系统部件，特别是燃油喷油器电气接头、燃油喷油器喷嘴、喷油器 O 形密封圈时，必须小心操作。将燃油道的进、出端口塞住，以防污染。不得使用压缩空气清理燃油油道总成，否则会损坏燃油油道部件。不得将燃油油道总成浸入清洗剂中，以防燃油油道总成损坏。

安装时，如图 2－58（d）所示，将喷油器电气线束重新安装到燃油油道上。连接喷油器电气接头。在安装新 O 形密封圈之前，确保 O 形密封圈支承件位于喷油器上。用清洁的发动机机油润滑新喷油器 O 形密封圈，并安装在各喷油器喷嘴端部。

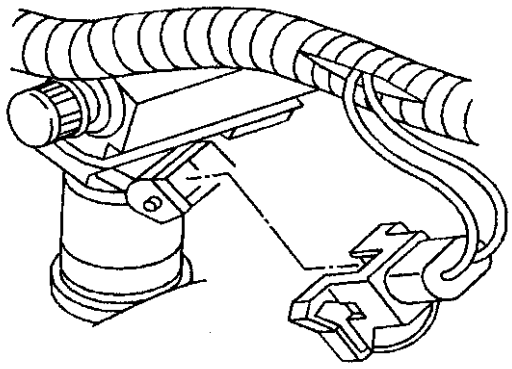


图 2－58（d）　燃油油道总成的拆卸

如图 2－58（c）所示，将燃油油道总成重新装入进气歧管，倾斜油道总成，以安装喷油器。重新安装燃油油道连接螺栓，紧固转矩为 10N·m。如图 2－58（b）所示，连接冷却液温度传感器电气接头。连接喷油器主线束电气接头，将新 O 形密封圈重新安装到燃油供油管和燃油回油管上。如图 2－58（b）所示，重新安装燃油油道上的燃油[illegible]管，紧固螺母转矩至17N·m。

如图 2－58（c）所示，将燃油回油管连接到燃油压力调节器上。紧固发动机燃油管螺母至 17N·m。重新安装上进气歧管。紧固加注口盖。重新连接蓄电池负极拉线。检查燃油是否泄漏：接通点火开关 2s；然后，再关闭点火开关 10s；接通点火开关；检查燃油是否泄漏。

4.1.12　燃油压力调节器

如图 2－59（a）所示，燃油压力调节器是一个由膜片操纵的泄压阀，一侧为燃油泵压力，另一侧为歧管压力。燃油压力调节器的功能是将燃油喷油器的供油压力保持在大气压力的三倍，并根据发动机的负荷进行调整。

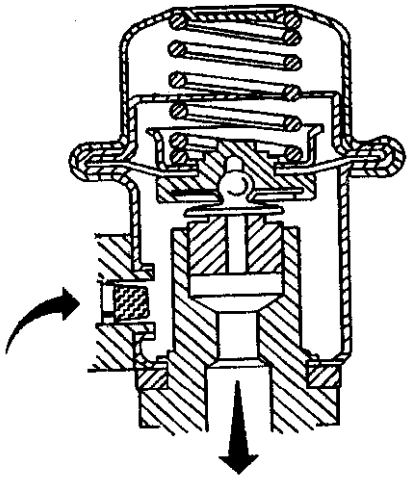


图 2－59（a）　燃油压力调节器的拆装

燃油压力调节器安装在燃油油道上，可单独维修。

如图 2－59（b）所示，拆卸时，先释放燃油系统中的压力，再断开燃油压力调节器真空管路，拆卸燃油压力调节器紧固螺钉，用抹布吸附溢出的燃油，提升并扭转燃油压力调节器，从燃油油道上拆卸燃油压力调节器，从油道上拆卸夹持器和垫圈托架并报废，从发动机燃油回油管上拆卸燃油压力调节器。拆卸燃油压力调节器进口 O 形密封圈并报废。

安装时应注意，紧固调节器连接螺钉前，连接燃油回油管，防止调整器旋转。调节器旋转将损坏夹持器和垫圈托架，并导致调节器进出口燃油泄漏。

此外，还不得用压缩空气测试和清理燃油压力调节器，否则会损坏燃油压力调节器。必要时可用汽油清理燃油压力调节器滤网。不得将燃油压力调

节器浸入溶剂，以防燃油压力调节器损坏。

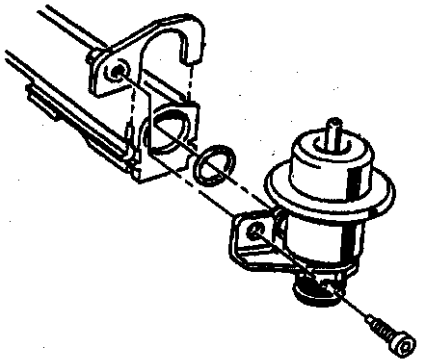


图 2－59（b）　燃油压力调节器的拆装

安装时，如图示检查滤网是否污染。若滤网污染，更换燃油压力调节器。用清洁的发动机机油润滑新压力调节器进口 O 形密封圈，并安装到调节器进口上。将燃油回油管重新安装到调节器上。将新夹持器和垫圈托架装入燃油油道开槽。紧固发动机燃油回油管螺母至 17N·m。重新连接燃油压力调节器真空管路。重新安装压力调节器连接螺钉。紧固压力调节器连接螺钉至 8.5N·m。检查并核实夹持器和垫圈托架是否嵌入燃油油道开槽。抓住并拉紧调节器，确保其正确就位。重新安装加注口盖。重新连接蓄电池负极拉线。检查燃油系统是否泄漏：接通点火开关 2s；关闭点火开关 10s；接通点火开关；检查燃油是否泄漏。

4.1.13　燃油喷油器

如图 2－60（a）所示，顺序多点燃油喷射（SF1）燃油喷油器是一个由电磁阀 3 操纵的装置，由 PCM 控制。PCM 使该电磁阀通电，打开阀 1 使燃油供入导向板 2。

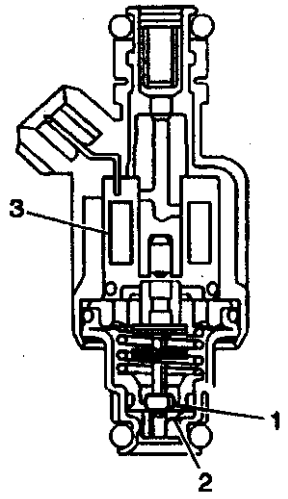
燃油在压力作用下，呈锥状喷入进气门开孔。喷油器未使用的多余燃油在返回燃油箱之前，通过燃油压力调节器。

如果燃油喷油器卡在半开位置，会导致发动机关闭后燃油压力损失，在某些发动机上，明显会注意到起动时间延长。

更换燃油喷油器拆卸时，务必小心操作，以防损坏燃油喷油器电气接头插脚或燃油喷油器喷嘴。不得将燃油喷油器浸入任何种类的清洗剂中。燃油喷油器是一个电器部件，这种清洗方法会造成损坏。

注意：燃油喷油器必须成套维修。若发现燃油喷油器泄漏，发动机机油可能受到燃油的污染。

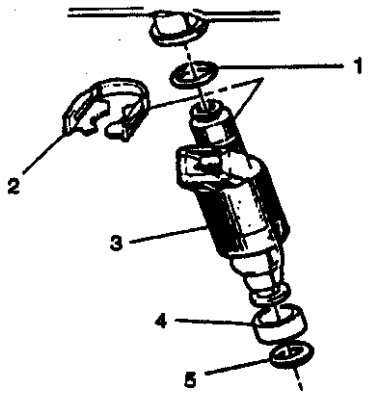
拆卸时，如图 2－60(b)所示，先释放燃油系统中



1. 阀　2. 导向板　3. 电磁阀

图 2－60(a)　燃油喷油器的拆装

的压力。拆卸上进气歧管。拆卸燃油油道。拆卸燃油喷油器固定卡夹 2。拆卸燃油喷油器 3。拆卸燃油喷油器上 O 形密封圈 1。拆卸燃油喷油器下 O 形密封圈 5。拆卸燃油喷油器下 O 形密封圈支承件 4。



1. O 形密封圈　2. 固定卡夹　3. 喷油器
4. 支承件　5. O 形密封圈

图 2－60(b)　燃油喷油器的拆装

安装时，各燃油喷油器的流量经过严格标定。订购燃油喷油器更换件时，件号必须正确。更换燃油喷油器 O 形密封圈时，确保棕色 O 形密封圈安装于下部。燃油喷油器下 O 形密封圈采用尼龙凸缘，即 O 形密封圈支承件，使 O 形密封圈能够在燃油喷油器上正确就位。确信重新安装 O 形密封圈支承件，否则安装燃油油道时，O 形密封圈会在燃油喷油器上错位。若 O 形密封圈未正确就位，可能造成真空泄漏和驾驶性能不良投诉。安装时，如图示先安装燃油喷油器上 O 形密封圈1。安装燃油喷油器下 O 形密

封圈支承件4。安装燃油喷油器下O形密封圈5。将燃油喷油器3安装到燃油油道上。安装燃油喷油器固定卡夹2。重新安装燃油油道。重新安装上进气歧管。紧固加注口盖。重新连接蓄电池负极拉线。检查燃油是否泄漏：接通点火开关2s；关闭点火开关10s；接通点火开关；检查燃油是否泄漏。

4.2 进、排气系统

4.2.1 进气系统

如图2-61所示进气系统，当外部空气吸入发动机时，进气系统可以过滤污物和杂音。安装的空气滤清器1可以防止空气中的污物进入发动机，经过滤空气通过中间空气管总成，流入朝前安装的共鸣器，共鸣器有助于降低吸气噪音。然后，进入发动机的空气流经节气门体，进入进气歧管，再通过气缸盖进气端口进入气缸。图2-62示上进气歧管和部件组成。

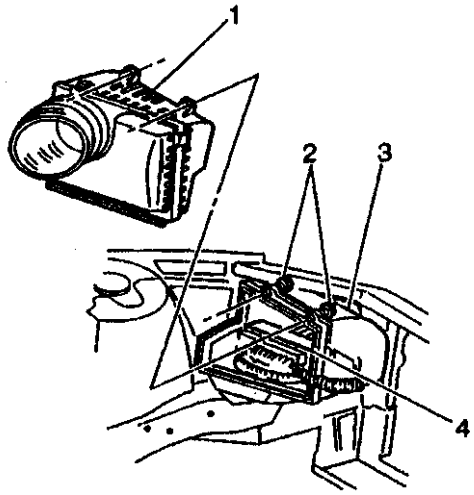
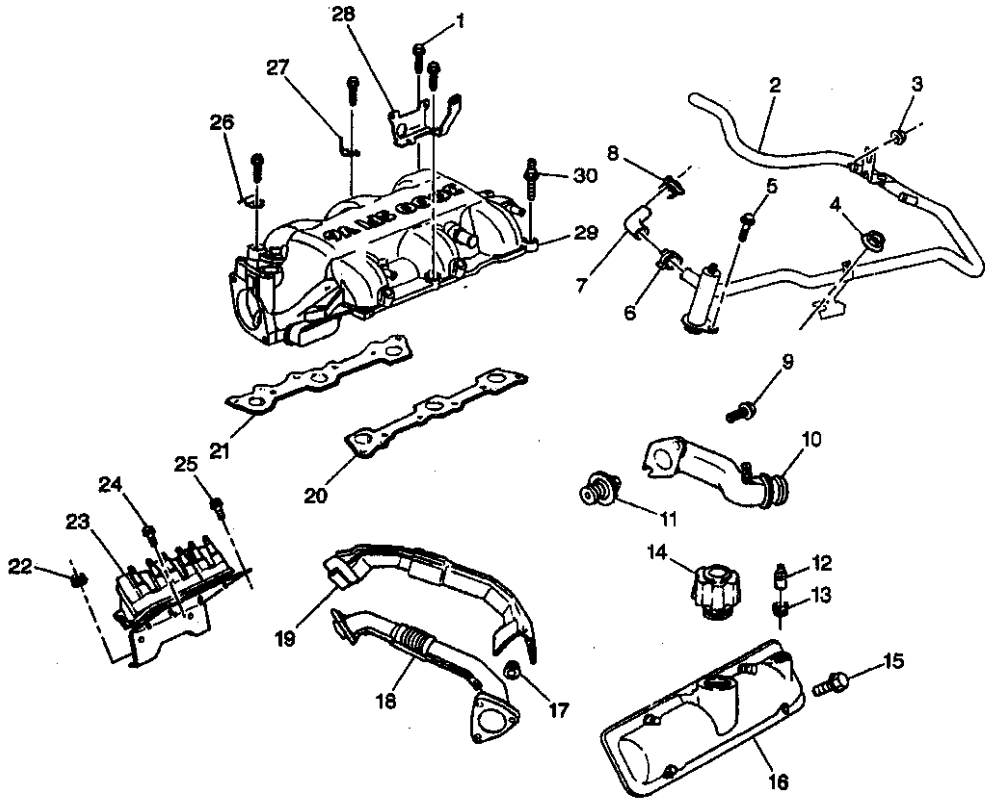


图2-61 进气系统



1.上进气歧管螺栓 2.节温器旁通管 3.节温器旁通管螺母 4.节温器旁通管螺栓 5.节温器旁通管螺钉 6.节温器旁通软管卡箍 7.节温器旁通软管 8.节温器旁通软管卡箍 9.冷却液出口螺栓 10.冷却液出口总成 11.节温器 12.PCV阀门 13.PCV阀门密封圈 14.机油加注口盖 15.摇臂盖螺栓 16.摇臂盖 17.跨交排气管螺母 18.跨交排气管 19.跨交排气管上隔热板 20.上进气歧管衬垫 21.上部进气歧管衬垫 22.电子点火系统螺母 23.电子点火系统 24.电子点火系统螺栓 25.电子点火系统螺栓 26.火花塞支撑托架 27.凸轮轴位置传感器托架 28.MAP传感器托架 29.上进气歧管双头螺栓 30.上进气歧管

图2-62 上进气歧管和部件组成

本发动机采用程序多点式燃油喷射系统，喷油器线束接头必须连接到相应的燃油喷油器上，否则废气排放和发动机效能将受到严重影响。

拆卸时，先断开蓄电池搭铁（负极）拉线，泄放发动机冷却液，拆卸上进气歧管，拆卸发电机和左侧气门摇臂盖，拆卸右侧气门摇臂盖，断开发动冷却液温度（ECT）线束。

如图 2－63（a）所示，断开并拆卸燃油喷油器线束，断开并拆卸歧管空气压力（MAP）线束。拆卸燃油管夹子螺栓，拆卸燃油管夹子。

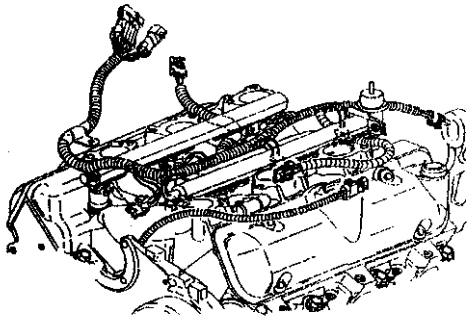


图 2－63（a）　进气歧管的拆装

将供油管和回油管与燃油喷油器油道断开，拆卸燃油喷油器油道，从发动机前盖上拆卸动力转向泵并放到一旁。

从下进气歧管上断开加热器进气管及加热器软管并放到其他位置，从发动机上断开散热器进口软管。从节温器旁通管和下进气歧管上断开节温器旁通软管。拆卸下进气歧管螺栓，拆卸下进气歧管，见图 2－63（b）。

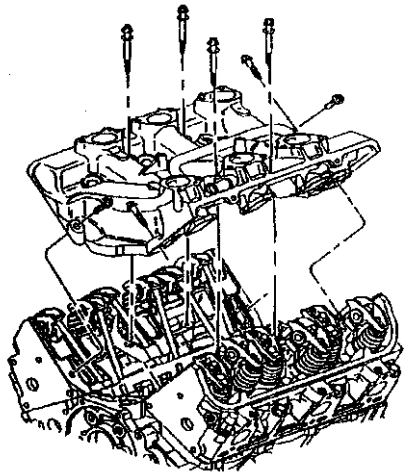


图 2－63（b）　进气歧管的拆装

拆卸下进气歧管衬垫和密封垫，清理气缸盖和发动机机体上的下进气歧管衬垫和密封面，用脱脂剂清理下进气歧管上的衬垫和密封面，清除所有松散的室内温度硫化（RTV）密封剂。拆卸发动机冷却液温度（ECT）传感器，拆卸出水口螺栓和出水口（见图 2－63（c）），拆卸节温器（见图 2－63（d））。

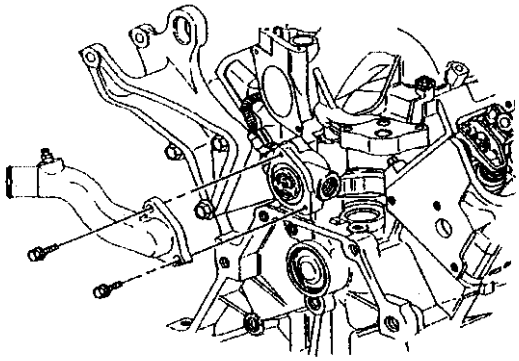


图 2－63（c）　进气歧管的拆装

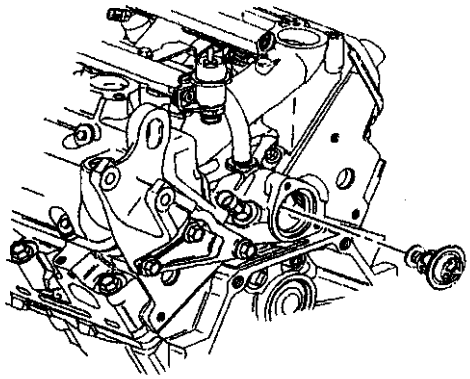


图 2－63（d）　进气歧管的拆装

更换重新安装步骤与上述相反。安装节温器和出水口，紧固出水口螺栓至 25N·m。安装发动机冷却液温度（ECT）传感器。将密封剂 GM P/N 12345739 或相当的密封剂涂在发动机机体与下进气歧管的结合面上，密封剂为 2.0～3.0mm 宽，3.0～5.0mm 厚。安装下进气歧管。注意在紧固对角螺栓前，未紧固垂直螺栓会导致机油泄漏。将密封剂 GM P/N 12345382 或相当的密封剂涂在下进气歧管螺栓螺纹上，顺序紧固螺栓至 13N·m。安装加热器进气管，紧固加热器进气管螺母至 25N·m。安装燃油喷油器油道总成，采用 GMP/N1051885 或相当的润滑油，润滑燃油喷油器 O 形

密封圈。将喷油嘴装入下进气歧管上的喷油器孔中，用两只手掌按压喷油器油道，使喷油器完全到位。安装燃油喷油器油道螺栓，紧固螺栓至 10N·m。安装燃油供油和回油管固定卡夹，紧固卡夹螺栓至 8N·m。安装并连接燃油喷油器线束，安装并连接歧管空气压力（MAP）线束。连接发动机冷却液温度（ECT）线束，安装右、左侧气门摇臂盖，安装发电机。

安装上进气歧管衬垫，安装上进气歧管，将螺纹密封剂 GMP/N12345382 或相当的密封剂涂在螺纹上，紧固螺栓和双头螺栓至 25N·m。

安装火花塞，紧固火花塞至 27N·m，安装电子点火控制模块，紧固模块螺母和螺栓至 25N·m，安装火花塞导线。安装歧管绝对压力（MAP）传感器托架，紧固托架螺栓至 25N·m，安装 MAP 传感器，紧固传感器螺栓至 5N·m，安装 MAP 传感器电气接头，加注冷却系统，连接蓄电池搭铁。

4.2.2 排气系统

1. 排气系统的结构与检查

排气系统用于输送由发动机产生的气体。发动机排气门打开时，使发动机燃烧冲程产生的炽热气体通过气缸盖流至排气歧管。在排气歧管中，与其他气缸排气混合并通过法兰气道进入排气共鸣器管路。共鸣器与消音器用于减小排气的噪声水平。车辆后部的排气系统减弱传入车辆的排气噪声和烟雾。排气系统吊耳与隔热板支撑排气系统的重量，阻隔发动机噪声、发动机震动，使系统与车身底部隔离并容许排气系统升温产生的膨胀。

发动机排气系统紧固件紧固规格见表 2－11，排气系统间隙见表 2－12。排气系统的故障诊断步骤见表 2－13 至表 2－16。

表 2－11 排气系统紧固件紧固规格

紧固部件名称	转矩（N·m）
催化转换器螺栓	45
跨交排气管隔热板螺母	20
跨交排气管螺栓	25
跨交排气管隔热板螺栓	10
排气歧管双头螺栓	30
排气歧管双头螺栓螺母	30
排气消音器进气管卡箍螺母	50
排气管后吊耳螺栓	25
排气共鸣器螺栓	45
后保险杠防撞杆螺栓	25

表 2－12 排气系统间隙

部件名称	间隙（cm）
未承载车辆排气系统至车身和隔热板	25.4
车辆总重量下排气系统至地面	120.0
排气系统至动力转向系统隔热板	25.4

表 2－13 震颤或喀哒作响

步骤	操作	数值	是	否
1	检查是否有部件松动，如吊耳或隔热板等 是否有松动部件	—	至步骤 2	至步骤 3
2	紧固所有松开部位的紧固件至规定的紧固规格 排气系统是否还有震颤或喀哒响声	—	至步骤 3	系统正常
3	检查是否有失准线部件 是否有失准线部件	—	至步骤 4	—
4	校调系统。检查吊耳和装配支架是否弯曲或损坏 校调系统时，先松开全部紧固件，以正确校调排气系统部件。然后，由车辆前部向后依次上紧紧固件 排气系统是否仍有震颤或喀哒响声	—	—	系统正常

表 2－14　排气泄漏（非车载诊断）

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	检查是否有误装或失准线部件 有否误装或失准线部件	—	至步骤 2	至步骤 3
2	校调部件并按紧固规格紧固连接件 是否仍有排气泄漏和/或过量噪声	—	至步骤 3	系统正常
3	检查排气歧管或排气共鸣器管处连接件是否松动 排气歧管或排气共鸣器处连接件是否松动	—	至步骤 4	至步骤 5
4	按照紧固规格上紧所有紧固件 仍有排气泄漏和/或过量噪声	—	至步骤 5	系统正常
5	检查排气歧管是否有裂纹或断裂 排气歧管出现裂纹或断裂	—	至步骤 6	至步骤 7
6	更换有裂纹或断裂的排气歧管 仍有排气泄漏和/或过量噪声	—	至步骤 7	系统正常
7	检查跨交管接头处有否泄漏 跨交管接头处是否泄漏	—	至步骤 8	至步骤 9
8	按照紧固规格紧固所有螺母和螺栓 仍有排气泄漏和/或过量噪声	—	至步骤 9	系统正常
9	检查密封件是否损坏或磨损 有密封件损坏或磨损	—	至步骤 10	至步骤 11
10	更换损坏或磨损的密封件 是否仍有排气泄漏和/或过量噪声	—	至步骤 11	系统正常
11	检查带排气管和尾管的排气消音器是否烧损或锈蚀 带排气管和尾管的排气消音器是否烧损或锈蚀	—	至步骤 12	至步骤 13
12	更换带排气管和尾管的排气消音器 是否仍有排气泄漏和/或过量噪声	系统正常	至步骤 13	系统正常
13	检查排气部件接合处有否泄漏（如先前维修过）。排气部件接合处有否泄漏	—	至步骤 14	—
14	更换密封件并按照紧固规格紧固法兰螺栓。必要时，焊接泄漏处的接合点 是否仍有排气泄漏和/或过量噪声	—	—	系统正常

表 2－15　内部消音器喀哒作响/功率下降

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	检查过排气系统是否阻滞	—	至步骤 2	至发动机控制－3.0L（L46）中排气系统阻滞的检查
2	拆卸带排气管和尾管的排气消音器 检查排气消音器外观 是否排气消音器有故障	—	至步骤 3	至步骤 3
3	更换带排气管和尾管的排气消音器 车辆是否仍有功率下降情况和/或内部喀哒声	—	至步骤 4	系统正常
4	检查排气共鸣器管 是否排气共鸣器管有故障	—	至步骤 5	系统正常
5	更换排气共鸣器管 车辆是否仍有功率下降情况和/或内部喀哒声	—	—	系统正常

表 2－16　排气噪声

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	冷车时和升温预热后，检查与排气管接触的隔热板 是否隔热板失准线或松动	—	至步骤 2	至步骤 3
2	必要时，更换隔热板紧固件 是否仍有排气噪声	—	至步骤 3	系统正常
3	检查排气歧管或管接头处是否泄漏 是否泄漏	—	至步骤 4	至步骤 5
4	按照紧固规格紧固泄漏接头 是否仍有排气噪声	—	至步骤 5	系统正常
5	检查带排气管和尾管的排气消音器 带排气管和尾管的排气消音器是否烧损或穿孔	—	至步骤 6	至步骤 7
6	更换带排气管和尾管的排气消音器 是否仍有排气噪声	—	至步骤 7	系统正常
7	检查排气歧管法兰上跨交排气管处有否泄漏 是否有泄漏	—	至步骤 8	至步骤 9
8	维修泄漏 是否仍有排气噪声	—	至步骤 9	系统正常
9	检查排气歧管是否有裂纹或断裂 排气歧管是否有裂纹或断裂	—	至步骤 10	至步骤 11
10	更换排气歧管 是否仍有排气噪声	—	至步骤 11	系统正常
11	检查排气歧管与气缸盖间是否泄漏 是否有泄漏	—	至步骤 12	系统正常
12	按照紧固规格紧固排气歧管至气缸盖的紧固件 是否仍有排气噪声	—	—	系统正常

排气系统的主要检查内容如下：

(1) 检查排气共鸣器管和带排气管及尾管的排气消音器是否出现接合处裂纹、焊口断裂和锈蚀破损（锈蚀破损会导致排气系统泄漏）。

(2) 检查所有卡箍、支架和隔热垫是否螺栓断裂、螺纹脱扣和螺栓锈蚀。

(3) 排气系统（包括隔热板）必须没有泄漏、阻塞、搭铁和过度震颤。

(4) 如果法兰螺栓或法兰螺母、隔热板、支架和管路发生松动或损坏将会导致泄漏、阻塞等问题。如果存在这些问题，应检查排气系统，必要时要校调并更换部件，包括新歧管密封垫、螺母和衬垫。

2. 排气系统的拆装

拆卸时，升起并适当支撑车辆和排气系统，断开排气系统上的吊耳，拆卸排气共鸣器或催化转换器螺栓和衬垫，拆卸带排气管和尾管的排气消音器。由排气歧管双头螺栓上拆卸排气歧管螺母和排气歧管弹簧，拆卸排气共鸣器或催化转换管，拆卸排气歧管密封垫（见图 2－64）。

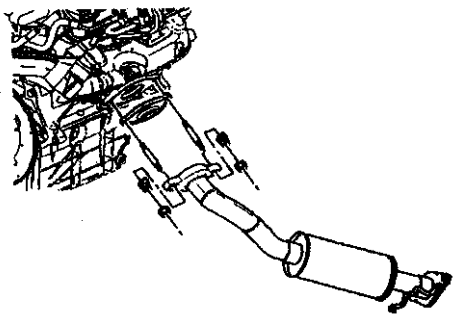


图 2－64　排气系统的拆装

安装步骤与上述相反，安装排气歧管密封垫，安装并适当支撑排气共鸣器或催化转换器管，将排气歧管弹簧和排气歧管螺母安装至排气歧管双头螺栓上。紧固排气歧管螺母至30N·m。安装并适当支撑带排气管和尾管的排气消音器，连接排气系统吊耳至排气系统。安装排气共鸣器或催化转换器衬垫，安装排气共鸣器或催化转换器螺栓并紧固至45N·m，拆卸排气系统支撑物，放下车辆，检查排气系统是否泄漏及是否与车身底部接触。

3. 排气歧管的更换

排气歧管是排气系统的一个部件，用于积聚和输送来自发动机的炽热排气。由铸铁制成的排气歧管混合若干气缸的排气。排气歧管由螺栓固定在气缸盖上。排气歧管与气缸盖间装有一个衬垫。左（前）排气歧管连接至跨交管路，该跨交管路越过传动装置输送来自发动机前部排气通往右（后）排气歧管。排气在右（后）歧管混合并被导向排气共鸣器管路。右（后）排气歧管与排气共鸣器管路间装有一个排气歧管密封垫。

跨交排气管的更换如图2－65所示。拆卸时，先断开蓄电池搭铁（负极）拉线，泄放冷却系统中发动机冷却液。拆卸节气门体进气管，将散热器进口与发动机断开，拆卸节温器旁通管，拆卸跨交排气管隔热板螺栓和隔热板。拆卸跨交排气管螺栓和排气管。重新更换安装时，安装跨交排气管，紧固螺栓至25N·m，安装跨交排气管隔热板，紧固螺栓至10N·m。

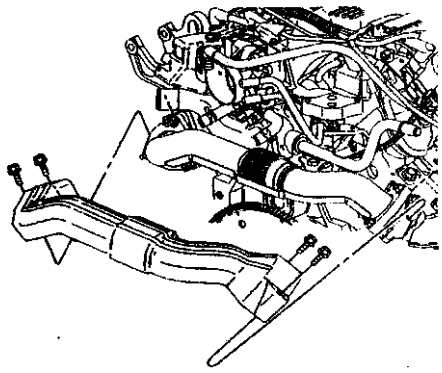


图2－65　跨交排气管的拆装

安装节温器旁通管，将散热器进口软管连接到发动机上，将发动机冷却液加注到冷却系统中安装节气门体进气管，连接蓄电池搭铁（负极）拉线。

左侧排气歧管的更换，如图2－66所示。拆卸时，先断开蓄电池搭铁（负极）拉线，拆卸节气门体进气管，拆卸发动机右支柱托架，拆卸跨交排气管隔热板，拆卸跨交排气管与左侧排气歧管之间的螺栓，拆卸左侧排气歧管隔热板螺栓和隔热板。拆卸左侧排气歧管螺母和排气歧管。拆卸左侧排气歧管衬垫。清理左侧排气歧管与左侧气缸盖之间的密封面。

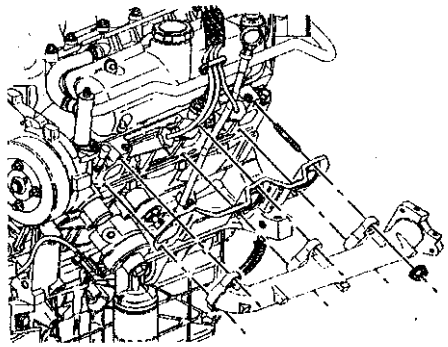


图2－66　左侧排气歧管的拆装

安装时，安装左侧排气歧管衬垫和排气歧管，安装左侧排气歧管，紧固螺母至16N·m。

安装左侧排气歧管隔热板，安装隔热板螺栓并紧固螺栓至10N·m。将跨交排气管螺栓安装到左侧排气歧管上，安装跨交排气管隔热板，安装发动机右支座支柱托架。安装节气门体进气管，连接蓄电池搭铁（负极）拉线。

右侧排气歧管的更换如图2－67（a）、（b）所示。拆卸时，先断开蓄电池搭铁（负极）拉线，拆卸节气门体进气管。拆卸跨交排气管隔热板，拆卸跨交排气管与右侧排气管之间的螺栓，断开加热含氧传感器（HO_2S）线束接头，升起车辆并适当支撑，从右侧排气歧管断开排气共鸣器或催化转换器（如果装备）管，从右侧排气歧管拆卸废气再循环（EGR）管。拆卸右侧排气歧管上隔热板螺栓和上隔热板。拆卸右侧排气歧管下隔热板螺栓和下隔热板。拆卸右侧排气歧管螺母和排气歧管。拆卸右侧排气歧管衬垫。清理右侧排气歧管与右（后）气缸盖之间的密封面。如果更换排气歧管，则拆卸含氧传感器（HO_2S）。

安装时，安装右侧排气歧管衬垫和排气歧管，安装右侧排气歧管螺母，紧固螺栓至16N·m，从右侧排气歧管安装废气再循环（EGR）管，安装右侧排气歧管下隔热板和螺栓，并紧固螺栓至10N·m。

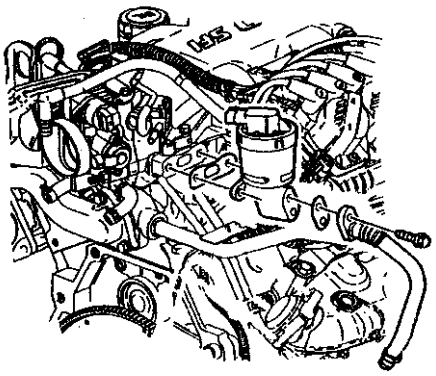


图 2－67（a）　右侧排气歧管的拆装

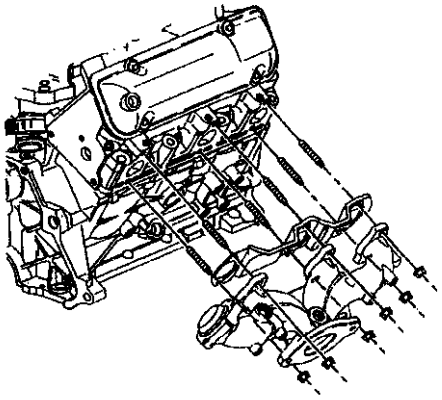


图 2－67（b）　右侧排气歧管的拆装

安装右侧排气歧管上隔热板和螺栓并紧固至 10N·m。

将排气共鸣器或催化转化器（如果装备）管连接到右侧排气歧管上，连接加热含氧传感器（HO_2S）电气接头，降下车辆，将跨交排气管螺栓安装到右侧排气歧管上，安装跨交排气管隔热板。

4．排气系统密封件的更换

排气歧管密封件的更换，如图 2－68（a）所示。拆卸时，升起并适当支撑车辆，从排气歧管双头螺栓上拆卸右（后）排气歧管螺母。适当支撑已拆除吊耳的排气系统。为拆卸排气歧管密封件，必要时断开吊耳，以使排气系统就位。排气系统就位后，拆卸排气歧管密封件。检查所有部件的裂纹、弯曲、螺纹脱扣、锈蚀损坏和泄漏，必要时更换部件。

安装时，安装排气歧管密封件，将排气系统装回至正确位置。连接全部吊耳。将右（后）排气歧管螺母装至排气歧管双头螺栓上，并紧固至 30N·m。拆卸排气系统支撑物。放下车辆。检查排气系统是否有泄漏及是否与车身底部接触。

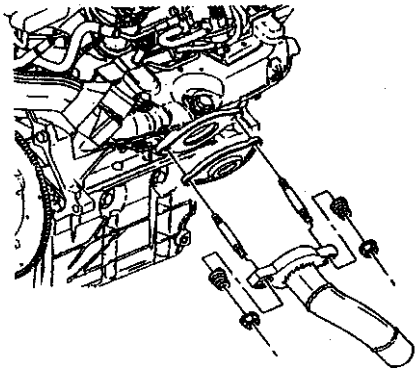


图 2－68（a）　排气系统密封件的拆装

排气共鸣器衬垫（密封件）的更换如图 2－68（b）所示。拆卸时，升起并适当支撑车辆，支撑排气管和排气共鸣器管，适当支撑已拆除吊耳的排气系统，为拆卸排气共鸣器衬垫，必要时断开吊耳，以使排气系统就位，由排气共鸣器法兰上拆卸排气共鸣器螺栓，将排气系统安装就位。拆卸排气共鸣器衬垫。检查所有部件是否有裂纹、弯曲、螺纹脱扣、锈蚀损坏和泄漏等损伤。必要时，更换这些部件。

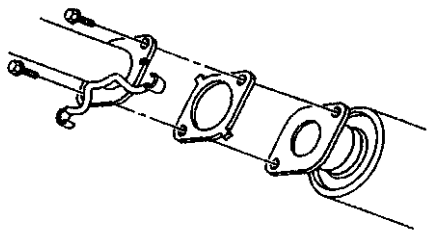


图 2－68（b）　排气系统密封件的拆装

安装时，安装排气共鸣器衬垫，安装排气系统，连接全部吊耳。安装排气共鸣器螺栓。并紧固至 45N·m。拆卸排气系统支撑。放下车辆。检查系统是否泄漏。

5．催化转换器的更换

维修三元催化转换器时需将整个总成更换，维修三元催化转换器时须更换前、后法兰衬垫，切勿安装原有的衬垫。

拆卸时，如图 2－69 所示，升起并适当支撑车辆，断开加热氧气传感器线束接头和固持器。转换器后部的移动不能超过 6°。适当支撑排气系统，拆

卸催化转换器螺栓和衬垫，拆卸排气歧管双头螺栓螺母，拆卸三元催化转换器。拆卸排气歧管衬垫，拆卸加热氧气传感器。

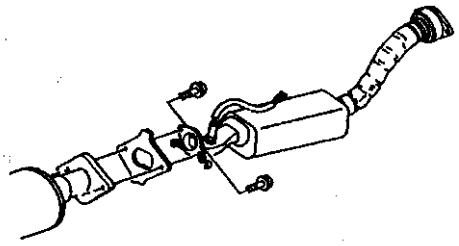


图 2－69　催化转换器的拆装

安装步骤与上述相反，先安装加热氧气传感器和新的排气歧管衬垫，安装并支撑三元催化转换器和排气歧管双头螺栓和螺母，紧固至 35N·m。

安装催化转换器衬垫和螺栓并紧固至 45N·m，拆卸排气系统支撑，连接加热氧气传感器线束接头和固持器，放下车辆，检查排气系统是否泄漏及是否与车身底部接触。

6. 消音器的更换

排气消音器用导流板削弱发动机排气噪音水平，消音器内的导流板在消音器内部形成通道，降低发动机的燃烧过程产生的噪音水平。消音器前面装有两个共鸣器，以进一步削弱噪声，排气系统吊耳支撑排气消音器的重量，排气消音器是带排气管和尾管的排气消音器总成的一部分，与其共同维修。

更换消音器拆卸时，升起并适当支撑车辆和排气系统，拆卸排气共鸣器螺栓和衬垫。从带排气管和尾管的排气消音器上拆卸排气系统吊耳隔热垫，拆卸带排气管和尾管的排气消音器（见图 2－70）。

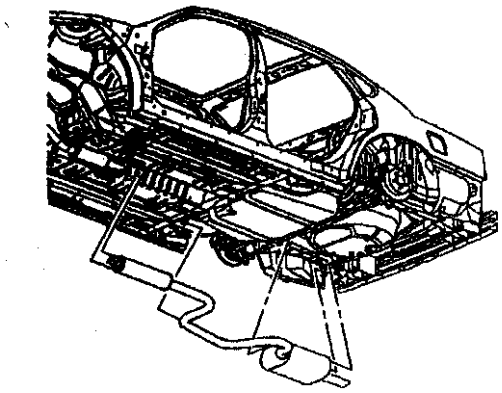


图 2－70　排气消音器的拆装

安装时，安装并适当支撑带排气管和尾管的排气消音器，将排气系统吊耳隔热板安装至带排气管和尾管的排气消音器上。安装排气共鸣器衬垫和螺栓并紧固螺栓至 45N·m，拆卸排气系统支撑物，放下车辆，检查排气系统是否泄漏及是否与车身底部接触。

如图 2－71 所示共鸣器的更换，排气共鸣器管以总成整体换装的方式维修。维修排气共鸣器管路时，一定要更换后部法兰上的衬垫，绝不要装回原来的衬垫。拆卸时，升起并适当支撑车辆，适当支撑排气系统，拆卸排气共鸣器螺栓和衬垫，拆卸排气共鸣器吊耳。拆卸排气歧管螺母和排气歧管弹簧，拆卸排气共鸣器管路（见图 2－71）。

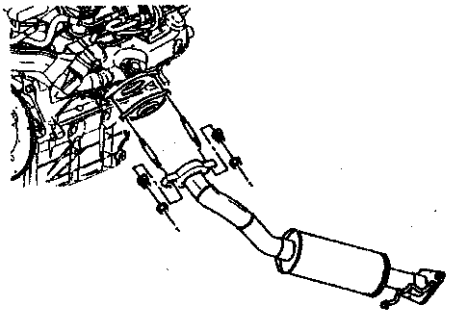


图 2－71　共鸣器的拆装

安装时，安装排气共鸣器管路，安装排气歧管弹簧和螺母并紧固螺母至 30N·m，安装排气共鸣器吊耳。检查排气共鸣器衬垫，需要时将其更换，安装排气共鸣器螺栓并紧固螺栓至 45N·m，拆卸排气系统支撑物，放下车辆，检查排气系统是否泄漏及是否与车身底部接触。

排气消音器（排气管）吊耳的更换如图 2－72 所示。拆卸时，升起并适当支撑车辆，适当支撑排气系统，拆卸排气管吊耳。检查排气共鸣器管路支架是否可继续使用。必要时，维修或更换。

安装时，安装排气管吊耳，拆卸排气系统支撑物，放下车辆，检查排气系统是否泄漏及是否与车身底部接触。

排气消音器（排气管吊耳支架）吊耳的更换如图 2－73 所示。排气系统使用若干不同的吊耳，隔热板与吊耳配合使用以支撑排气系统。安装过程中，排气管吊耳是焊接的。

排气消音器（管路后部吊耳支架）吊耳的更换如图 2－74 所示。拆卸时，升起并适当支撑车辆，拆卸排气管后部吊耳支架上的排气管后部吊耳隔热

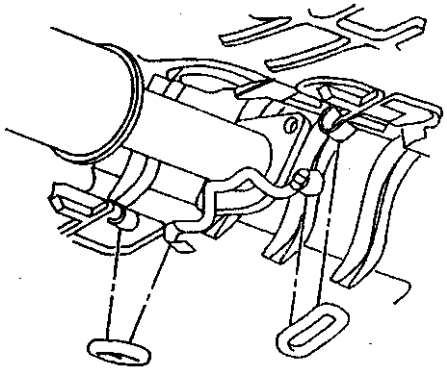


图 2－72　排气消音器（排气管）吊耳的拆装

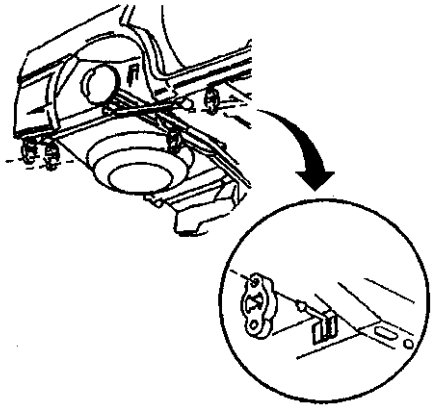


图 2－73　排气消音器（排气管吊耳支架）吊耳的拆装

板，拆卸后桥总成上排气管后部吊耳螺钉，拆卸排气管后部吊耳支架。

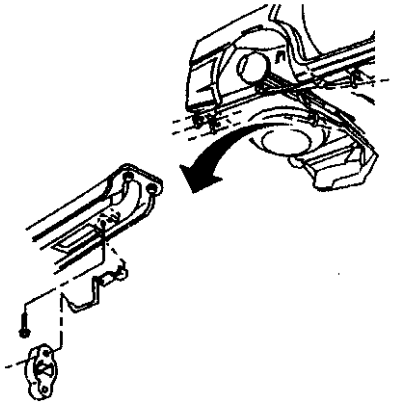


图 2－74　排气消音器（管路后部吊耳支架）吊耳的拆装

安装时，安装新排气管后部吊耳支架主后桥总装，安装排气管后部吊耳螺钉，紧固螺钉至25N·m，安装排气管后部吊耳隔热板至其支架。放下车辆。

排气消音器（消音器后部吊耳支架）吊耳的更换步骤与上述相同。升起并适当支撑车辆和排气系统，从排气消音器后部吊耳支架拆卸排气管后部吊耳隔板，拆卸后保险杠防撞杆螺杆，拆卸排气消音器后部吊耳支架。

安装步骤与上相反，安装排气消音器后部吊耳支架和后保险杠防撞杆螺栓并紧固至 25N·m，安装排气管后部吊耳隔热板至排气消音器后部吊耳支架。拆卸排气系统支撑物，放下车辆，检查排气系统是否泄漏及是否与车身底部接触。

7. 排气隔热板的更换

排气隔热板的更换如图 2－75 所示。拆卸时，升起并适当支撑车辆和排气系统，拆卸排气共鸣器管路和管路隔热板铆钉，拆卸排气共鸣器管路隔热板（见图 2－75）。

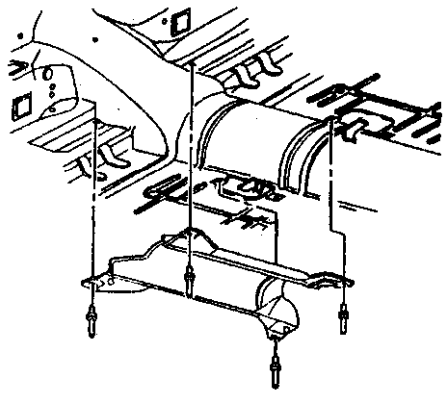


图 2－75　排气隔热板的拆装

安装时步骤与上述相反，安装排气共鸣器管路隔热板，安装排气共鸣器管路隔热板铆钉，安装排气共鸣器管路，拆卸排气系统支撑物，放下车辆，检查排气系统是否泄漏及是否与车身底部接触。

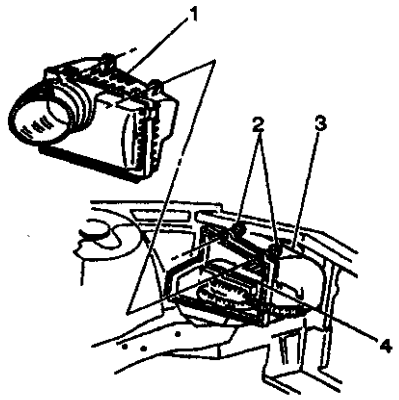
为使排气系统发挥设计功效，防止阻滞、正确地校调零件、为衬垫提供适宜的密封面和防止排气系统泄漏，必须进行所有结合面的清理。

4.3　空气滤清器

空气滤清器直接影响发动机的使用寿命和运转性能。因为汽车在野外或灰尘较多的场地行驶时，在空气被吸入气缸的同时，SiO_2（50%以上）、有机物（10%）及其他杂质等也被吸入，这些磨料将

会使缸套、活塞环、气门与气门座、曲轴、轴承和活塞等加剧磨损。吸入空气的含尘量与行驶速度、工况、滤清器安装，尤其是与滤清器的滤清效率有关。

空气滤清器发生故障，必须考虑更换。拆卸时，如图2－76所示，拆卸内挡泥板拉杆上3只螺栓，并拆卸拉杆，断开进气温度（IAT）传感器电气接头，断开歧管绝对压力（MAP）传感器电气接头，断开进气管上的空气导管，松开空气质量流量（MAF）传感器与空气滤清器壳体之间的紧固卡箍，松开空气管道与节气门体之间的紧固卡箍，从节气门体和空气滤清器壳体上小心拆卸进气管/歧管绝对压力传感器。从两段空气滤清器壳体上拆卸2个螺钉2，拆卸空气滤清器壳体盖总成1。断开动力系控制模块（PCM）接头后，从PCM壳体上拆卸PCM和线束。拉动发动机室中的2个橡皮密封圈2上的盖板，小心拆卸PCM壳体1，检查总成是否有损坏迹象，必要时更换。

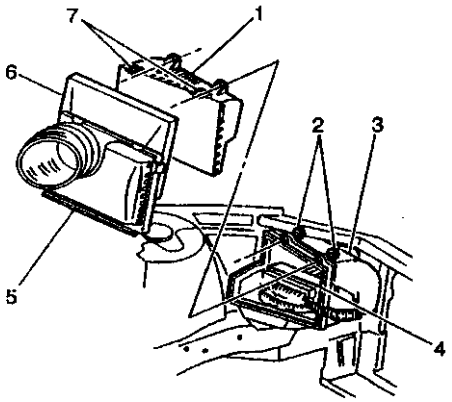


1.壳体盖总成　2.螺钉　3.PCM壳体　4.PCM

图2－76　空气滤清器总成的拆装

安装时，将盖板推入发动机的2个橡皮密封圈，小心重装PCM壳体。将PCM 4和线束重新小心装进PCM壳体3，重新安装空气滤清器壳体盖总成1，重新安装两段空气滤清器壳体上的2颗螺钉2，将进气管/MAP传感器重新小心安装到节气门体和空气滤清器壳体上，紧固进气管与空气滤清器壳体之间的紧固卡箍。连接进气管上的空气导管，连接MAP传感器电气接头，连接IAT传感器电气接头。放置内挡泥板拉杆，并重新安装3个螺栓。

空气滤清器滤芯的更换如图2－77所示，拆卸时，断开IAT传感器电气接头，断开MAF传感器电气接头，松开进气管/MAF传感器软管卡箍，拆卸进气管/MAF传感器总成，从节气门体和空气滤清器盖上小心拆卸进气软管。拆卸2个壳体盖紧固卡箍，拆卸空气滤清器5，并小心拆卸空气滤清器滤芯6，检查壳体盖4、密封总成和空气导管2是否损坏。若发现故障，完成必要的更换。



1.空气滤清器总成　2.空气导管　3.PCM壳体
4.PCM　5.空气滤清器　6.空气滤清器滤芯

图2－77　空气滤清器滤芯的拆装

安装时，将空气滤清器滤芯6小心装入空气滤清器总成1，重新安装壳体盖，并重新安装新壳体盖紧固螺钉，将进气软管重新小心安装到节气门体和空气滤清器盖上，紧固进气软管卡箍，重新安装进气管/MAF传感器总成，紧固进气管/MAF传感器软管卡箍。连接MAF传感器电气接头，连接IAT传感器电气接头。

4.4　怠速空气控制系统

动力系控制模块（PCM）通过调节怠速控制（IAC）电动机枢轴，控制发动机的怠速。IAC是一个双向电动机，由两个线圈驱动。PCM向IAC线圈提供脉冲电流，使其产生步进（计数），使IAC枢轴伸入节气门体中的通道，降低空气流量。PCM提供的反向电流脉冲，使枢轴缩回，提高空气流量。这种方法可以极其精确地控制怠速并对发动机负荷的变化做出迅速响应。

诊断帮助检查以下情况：

·PCM或IAC电动机接触不良。检查线束接头端子是否松脱、配合不当、锁定折断、端子变形或损坏和与导线连接端子损坏。

·线束损坏。检查线束是否损坏。

·进气系统堵塞。检查进气管是否损坏、空气

滤清器滤芯是否堵塞或是否有异物堵塞进气系统。

·节气门体。检查 IAC 通道或节气门体孔是否堵塞，IAC 通道和 IAC 枢轴上的积炭是否过多，节气门孔和节流阀片上的积炭是否过多。

检查节流阀片粘滞。还要检查 IAC 通道是否有积炭或异物，使 IAC 枢轴不能完全伸缩。

·真空泄漏。检查是否存在导致真空泄漏的条件，如软管断开或损坏，EGR 阀和 EGR 管道与进气歧管之间出现泄漏，PCV 阀出现故障或安装不正确，进气歧管制动助力软管断开产生泄漏等。查看自诊断测试上次失败后故障记录中的车辆里程，帮助确定导致 DTC 设置的条件出现的频率。从而帮助诊断该条件。

怠速空气控制系统诊断步骤见表 2－17。

表 2－17　怠速空气控制系统诊断

步骤	操　　作	数　　值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	(1) 起动发动机 (2) 关闭所有附属设备（空调、后除霜器等） (3) 用扫描工具指令发动机转速提高到 1 500r/min，下降到 650r/min，然后再提高到 1 500r/min，同时在扫描工具上监视发动机的转速 对于各种转速指令，发动机速度是否保持在所需的怠速范围内	+/－50r/min	系统正常	至步骤 3
3	(1) 断开 IAC (2) 安装 J37027－A IAC 系统电动机分析仪 (3) 当发动机运行时，指令转速提高到 1 500r/min，下降到 650r/min，然后再提高到 1 500r/min，同时观察 J 37027－A IAC 系统电动机分析仪上的指示灯 J 37027－A IAC 系统电动机分析仪上的指示灯是否在红色和绿色之间切换（从不关闭）	—	至步骤 5	至步骤 4
4	(1) 测试如下电路是否断路、与电压短路或与搭铁短路： ·IAC A 过低 ·IAC A 过高 ·IAC B 过低 ·IAC B 过高 (2) 若发现故障，根据需要进行维修 是否发现故障	—	至步骤 12	至步骤 10
5	是否观察到怠速过低症状或供油过浓情况	—	至步骤 6	至步骤 7
6	(1) 从外观和结构上检查是否存在如下情况： ·节气门体撞击 ·进气系统堵塞 ·进气管损坏 ·空气滤清器滤芯堵塞 ·异物堵塞进气系统 ·节气门体。检查 IAC 通道或节气体孔是否堵塞，IAC 通道和 IAC 枢轴上的积炭是否过多，节气门孔和节气阀片上的积炭是否过多 (2) 若发现故障，完成必要的维修 是否发现故障	—	至步骤 11	至步骤 8

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
7	(1) 从外观和结构上检查是否存在如下情况： ·真空泄漏。参见排气软管布置图 ·节气门体撞击 ·节流阀片或节气门轴是否卡滞 ·油门和巡航控制装置拉线是否调整不当或卡滞。参见油门控制拉线的更换 ·PCV 阀是否有故障、丢失或安装不正确。参见曲轴箱通风系统的说明 (2) 若发现故障，完成必要的维修 是否发现故障	—	至步骤 11	至步骤 8
8	(1) 测试 IAC 线束接头是否接触不良 (2) 若发现故障，更换故障端子 是否发现故障	—	至步骤 12	至步骤 9
9	更换 IAC 阀 操作是否完成	—	至步骤 12	—
10	(1) 测试 PCM 上的线束接头是否接触不良 (2) 若发现故障，更换有故障的端子 是否发现故障	—	至步骤 12	至步骤 11
11	更换 PCM 时必须编程 更换 PCM 操作是否完成	—	至步骤 12	—
12	(1) 清除 DTC (2) 起动发动机 (3) 关闭所有附属设备（空调、后除霜器等） (4) 用扫描工具指令发动机转速提高到 1 500r/min，下降到 650r/min，然后再提高到 1 500r/min，同时在扫描工具上监视发动机转速 对于各种转速指令，发动机速度是否保持在所需的怠速范围内	+/−50r/min	系统正常	至步骤 3

怠速空气控制（IAC）阀的更换：

拆卸时，从怠速空气控制阀上断开电气接头，拆卸怠速空气控制阀 2 连接螺钉，拆卸怠速空气控制阀和 O 形密封圈（见图 2−78）。

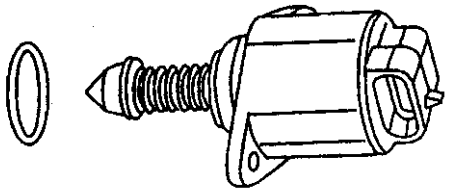


图 2−78　怠速空气控制（IAC）阀的拆装

安装时，若锥体（枢轴）安装时伸出长度达到 28mm 以上，IAC 阀可能会损坏。安装新阀前，测量阀的伸出距离。从怠速空气控制阀电动机壳体至怠速空气控制阀枢轴端部的距离应小于 28mm。

安装新怠速空气控制 O 形密封圈，将怠速空气控制阀装入进气歧管，重新安装 2 连接螺钉并紧固至 2.0N·m。将电气接头连接到怠速空气控制阀上，只要接通点火开关，然后关闭，PCM 将重新设置怠速空气控制阀。接通点火开关，然后关闭。起动发动机，并使其达到正常操作温度。

5　润滑与冷却系

5.1　润滑系

如果发动机的相对运动的配合表面没有充分的润滑就会加速零件的磨损，降低机械效率，增加燃油消耗，严重时甚至会出现重大机械事故。所以润滑系工作的好坏直接影响到发动机的性能指标，工作可靠性和耐久性。

润滑系的主要作用是把机油保质保量地送到各摩擦表面，使零件的摩擦表面处于良好的润滑状态，以减少摩擦损失和零件的磨损，以及起到冷却、密封、缓冲、净化和防锈蚀的作用。

5.1.1　机油泵

1. 机油泵的更换

拆卸时如图 2−79 所示，先拆卸储油盘，再拆卸机油泵与曲轴后轴承之间的连接螺栓，拆卸机油泵和驱动轴。检查驱动轴两端的导角是否磨圆。

机油泵的分解与检查如图 2−80 所示。放出机

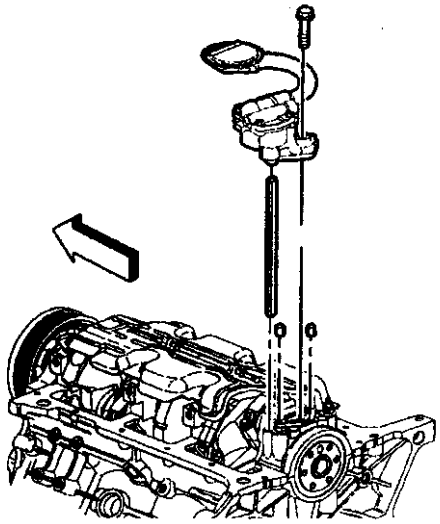


图 2－79　机油泵的拆装

油泵中机油，拆卸驱动轴（见图 2－80(a)），注意切勿从泵盖上拆卸吸油管，除非吸油管松开或断裂，拆卸机油泵盖螺栓，拆卸机油泵盖（见图 2－80(b)），拆卸机油泵齿轮。注意在有些车型中，压力调节阀弹簧上有压力，小心拆卸定位销，以免伤人。拆卸压力调节阀件时，先拆开口销，再拆卸弹簧。注意防护清洁液溅到皮肤上，否则会造成人身伤害。

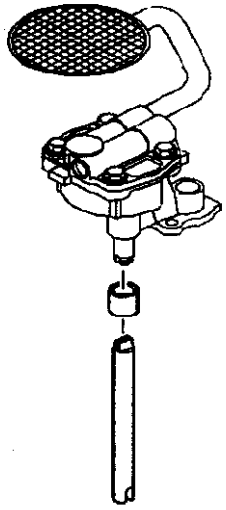


图 2－80（a）　机油泵的分解与检查

拆卸压力调节阀，若压力调节阀卡滞，则将机油泵壳体浸入化油器清洁液中。

机油泵分解后进行清理和检查，见图 2－80(c)、(d)。

将所有零件泡在化油器或清洁液中，清除零件上的所有油泥、机油和漆膜。检查有无异物，确定异物来源。

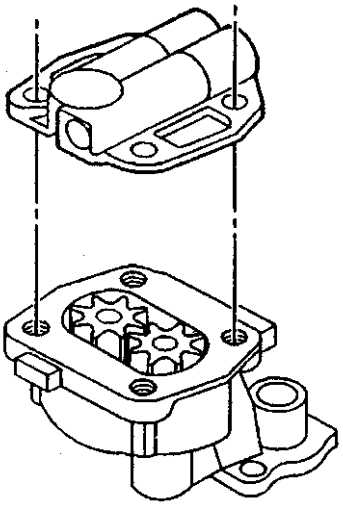
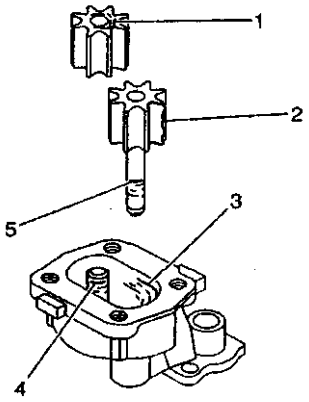


图 2－80（b）　机油泵的分解与检查



1.油泵齿轮划痕　2.油泵齿轮磨损　3.铸造缺陷　4.怠轮轴划痕　5.传动齿轮轴划痕

图 2－80(c)　机油泵的分解与检查

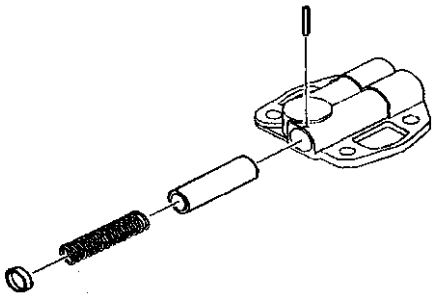


图 2－80（d）　机油泵的分解与检查

检查机油泵壳体和盖板是否开裂或铸造缺陷、划痕 3、螺纹损坏。

切勿试图修复机油泵壳体。应更换机油泵壳体。

检查机油泵齿轮是否划痕 1、严重磨损 2。

检查怠轮轴是否太松或有划痕 4。若太松或损坏，更换机油泵。

检查传动齿轮轴是否太松或有划痕 5。

检查压力调节阀是否划痕、卡滞，并用细油石清除毛刺。

检查压力调节阀弹簧是否没有张紧力、弯曲。

检查吸油管和滤网总成是否太松、滤网断裂。若吸油管太松、弯曲或已经拆卸，更换泵体盖板和吸油管。

安装齿轮，在几个部位测量机油泵齿轮端隙和侧隙。维修端隙时，应考虑机油泵盖板的磨损深度。

测量机油泵壳体齿轮凹槽。测量两齿轮的几何参数。

机油泵安装时，用发动机机油润滑机油泵的所有内部零件，安装机油泵齿轮和壳体盖板（见图 2－80（b)），紧固盖板螺栓至 10N·m。安装机油泵和驱动轴（见图 2－79），安装机油泵与曲轴后轴承盖之间的连接螺栓并紧固至 41N·m。安装储油盘。

2. 机油泵传动轴的更换

机油泵传动轴的拆装如图 2－81 所示。拆卸时，先拆卸上进气歧管，将供油管和回油管与燃油喷油器油道断开，拆卸机油泵传动轴螺栓和传动轴卡箍，拆卸机油泵传动轴和传动轴密封。

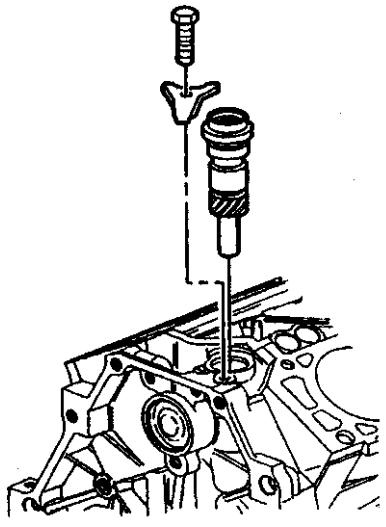
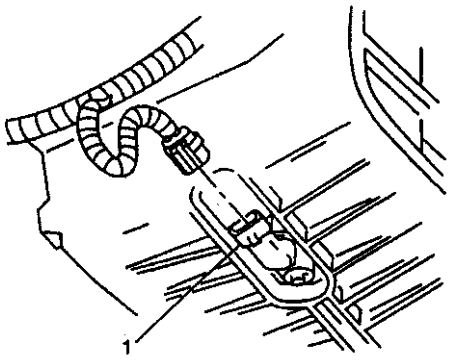


图 2－81　机油泵传动轴的拆装

安装时，安装机油泵传动轴密封。将密封圈或发动机机体上的孔涂上发动机机油。安装机油泵传动轴。将传动轴上的传动齿轮，沿 360°涂满预润滑剂 GMP/N 1052365 或相当的润滑剂。安装机油泵传动轴卡箍。安装机油泵传动轴螺栓，紧固至 36N·m。将供油管和回油管与燃油喷油器油道连接。

3. 机油液面传感器的更换

机油液面传感器的拆装如图 2－82 所示。拆卸时，关闭点火开关，升起车辆，泄放发动机机油，从发动机机油液面开关上断开电气接头 1，从油底壳上拆卸发动机机油液面开关。



1. 电气接头

图 2－82　机油液面传感器的拆装

安装时，如图示安装发动机机油液面开关，紧固开关至 17～27N·m，连接电气接头，降下车辆，将发动机机油加至规定的液面高度。

发动机机油液面开关是一种简单的浮子开关，当发动机机油液面符合要求时搭铁。动力系控制模块（PCM）在起动时检查发动机机油液面开关。在检查发动机机油液面开关状态之前，PCM 基于时间和发动机冷却液的温度执行测试例行程序，确保发动机机油已经回流到油底壳中。若在起动时检查出机油液面过低，必然会出现如下情况之一：

·发动机冷却液温度必须高于 15℃（59℉）。

·点火钥匙接通时，发动机冷却液温度至少比上次点火钥匙关闭时发动机冷却液温度低 12℃（22℉）。

当 PCM 检查出机油液面过低且发动机机油液面开关指示机油液面的确过低（发动机机油液面开关未搭铁）时，机油液面过低指示灯启亮。当点火开关第一次接通时，仪表板组合仪表（IPC）指令机油液面指示灯短时启亮，以检查灯泡。

发动机机油液面传感器/开关的诊断步骤见表

2－18。

4. 发动机机油压力传感器的更换

发动机机油压力传感器的拆装如图 2－83 所示。拆卸时，关闭点火开关并升起车辆，从发动机机油压力传感器上断开电气接头，拆卸发动机机油压力开关。

表 2－18　发动机机油液面传感器/开关的诊断

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	注意：继续诊断前，确保发动机机油液面正常 是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	观察扫描工具上显示的机油液面 机油液面是否正常？	—	至诊断帮助	至步骤 3
3	(1) 关闭点火开关 (2) 断开 PCM (3) 将 J 34142－B 测试灯连接到蓄电池正极电压上，在 PCM 上检测机油液面开关信号电路 J 34142－B 测试灯是否启亮	—	至步骤 7	至步骤 4
4	(1) 关闭点火开关 (2) 重新连接 PCM (3) 接通点火开关 (4) 升起车辆 (5) 断开机油液面开关接头 (6) 连接 J 39200 数字式万用表，测量机油液面开关端子之间的电压 J 39200 数字式万用表显示的电压是否接近规定值	B+	至步骤 8	至步骤 5
5	将 J 39200 数字式万用表连接到机油液面开关信号电路与底盘搭铁之间 J 39200 数字式万用表上显示的电压是否接近规定值	B+	至步骤 9	至步骤 6
6	(1) 检测机油液面开关信号电路是否断路 (2) 若发现故障，根据需要进行维修 是否发现故障	—	至步骤 12	至诊断帮助
7	(1) 检测 PCM 上的端子是否接触不良 (2) 若发现故障，根据需要进行维修 是否发现故障	—	至步骤 12	至步骤 11
8	(1) 检测机油液面开关上的端子是否接触不良 (2) 若发现故障，根据需要进行维修 是否发现故障	—	至步骤 12	至步骤 10
9	确定并维修机油液面开关搭铁电路中的断路故障 操作是否完成	—	至步骤 12	—
10	更换机油液面开关 操作是否完成	—	至步骤 12	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
11	注意：更换 PCM 时必须编程 更换 PCM 操作是否完成	—	至步骤 12	—
12	(1) 起动发动机并预热，使发动机冷却液温度至少达到 70℃（158℉） (2) 接通点火开关，使发动机冷却至少 15min (3) 接通点火开关 (4) 观察扫描工具上的发动机机油液面显示 机油液面显示是否正常	—	系统正常	至步骤 3

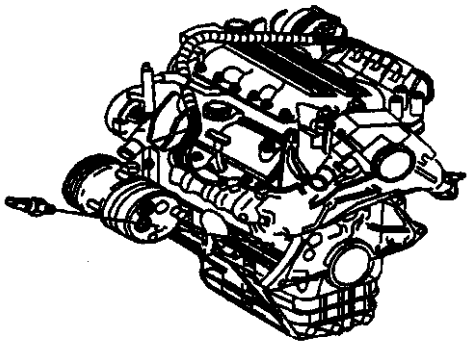


图 2－83　发动机机油压力传感器的拆卸

安装时，安装发动机机油压力开关，紧固开关至 16N·m，将电气插头连接到发动机机油压力开关上，降下车辆。

机油压力诊断时，动力系控制模块（PCM）通过上拉电阻器，向发动机机油压力开关电路提供蓄电池电压，PCM 监视发动机机油压力开关电路上施加电压，若在发动机未运行或发动机机油压力低于 35kPa 时接通点火开关，发动机机油压力开关将 PCM 电压输入搭铁。PCM 通过Ⅱ级串行数据线路将发动机机油压力信息发送到仪表板组合仪表（IPC），IPC 控制发动机机油压力指示灯。

诊断帮助检查以下情况：

(1) 接触不良。检查 PCM 和线束接头端子是否退缩、配合不当、锁定折断、端子变形或损坏和与导线连接端子损坏。参见间断和接触不良的诊断，接头的维修和线路维修。

(2) 线束损坏。检查线束是否损坏。若线束正常，断开发动机机油压力开关，接通点火开关，并观察发动机机油压力开关接头端子之间连接的电压计，同时移动与发动机机油压力开关电路相关的线束。若电压变化，表明该处有故障。

机油压力传感器/开关诊断步骤见表 2－19。

5.1.2　机油滤清器

1. 机油滤清器的更换

机油滤清器的拆装如图 2－84 所示。拆卸时，升起车辆并适当支撑，再将机油盆放在发动机放油旋塞下，拆卸发动机放油旋塞。清理和检查发动机放油旋塞，必要时维修或更换。清理和检查储油盘上的发动机放油塞密封面，必要时维修或更换储油盘。

拆卸机油滤清器。清理和检查发动机机体上的机油滤清器密封部位，必要时维修或更换。

安装时，如图示用清洁的机油轻微涂在要更换的机油滤清器衬垫，并安装新机油滤清器。再安装发动机放油塞，紧固油塞至 25N·m。拆卸机油放油盘，降下车辆。在发动机中加注新的发动机机油，起动发动机，检查机油是否泄漏。关闭发动机，使机油沉降数分钟，返回储油盘。从机油液面指示器导管上，拆卸机油液面指示器。用干净的卫生纸或布，清理机油液面指示器指示端。将机油液面指示器装入机油液面指示器导管，机油液面指示器把手与机油液面指示器顶部接触。再将机油液面指示器从机油液面指示器导管上拆卸，保持机油液面指示器尖端朝下。

检查机油液面指示器上所指示的发动机机油液面。必要时，添加或泄放机油，重新调整机油液面。

2. 滤清器接头的更换

如图 2－85 所示，一般应注意除非需要更换或维修，否则切勿拆卸机油滤清器接头。拆卸时，拆

表 2－19　发动机机油压力传感器/开关诊断

步骤	操　　作	数　　值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	是否保存了任何 PCM DTC	—	至相应的 DTC	至步骤 3
3	发动机机油压力指示灯是否启亮	—	至步骤 4	至步骤 16
4	检测发动机机油液面是否正确 指示的发动机机油液面是否正确	—	至步骤 5	至步骤 11
5	用手持压力表检测发动机机油压力 发动机机油指示压力是否正确	—	至步骤 6	至步骤 12
6	(1) 关闭点火开关 (2) 断开发动机机油压力开关接头 (3) 接通点火开关 (4) 将 J 34142－B 测试灯搭铁 (5) 检测机油压力开关接头中的插孔 A J 34142－B 测试灯是否接通	—	至步骤 7	至步骤 9
7	(1) 将 J 34142－B 测试灯连接到蓄电池正极电压上 (2) 检测机油压力开关接头插孔 B (3) J 34142－B 测试灯是否接通	—	至步骤 8	至步骤 10
8	(1) 测试机油压力开关端子是否接触不良 (2) 若发现故障，根据需要进行维修 是否发现故障	—	至步骤 16	至步骤 13
9	(1) 测试如下电路的情况： (2) PCM 至发动机机油压力开关供电电路是否断路或与搭铁短路 (3) PCM 是否接触不良 (4) 若发现故障，根据需要进行维修 是否发现故障	—	至步骤 16	至步骤 15
10	确定并维修如下电路状态： (1) 发动机机油压力搭铁（电路 451）断路 (2) 机罩下的电器中心贯穿式接头端子接触不良 操作是否完成	— —	至步骤 16	—
11	确定机油液面过低的原因 操作是否完成	—	至步骤 16	—
12	确定机油压力过低的原因 操作是否完成	—	至步骤 16	—
13	测试对话电路的操作是否正确 是否发现故障	—	至步骤 16	至步骤 14

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
14	更换发动机机油压力开关 操作是否完成	—	至步骤 16	—
15	注意：更换 PCM 时必须编程 更换 PCM 操作是否完成	—	至步骤 16	—
16	测试机油压力开关的操作是否正常 指示出的操作是否正常	—	系统正常	至步骤 2

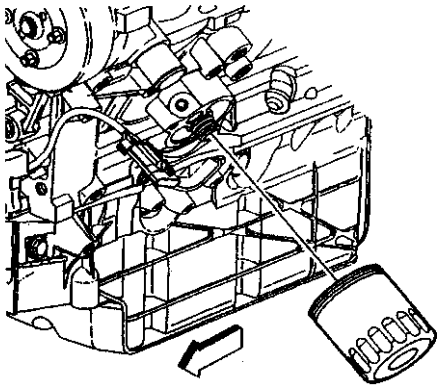


图 2－84　机油滤清器的拆装

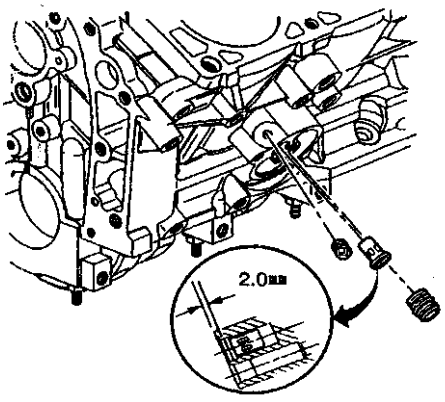


图 2－85　机油滤清器接头的拆装

卸机油滤清器旁通孔塞，必要时，拆卸机油滤清器接头。拆卸机油滤清器旁通阀，可用合适的工具撬出。

安装时，安装机油滤清器旁通阀，必要时安装机油滤清器附件，紧固附件至 19N·m。安装机油滤清器旁通阀孔塞，将密封剂 GM P/N 12345739 或相当的密封剂涂在螺纹上，紧固机油滤清器至 19N·m。安装机油滤清器，紧固至 13N·m。

3. 机油液面指示器和导管的安装

如图 2－86（a）所示，将密封剂 GM P/N 12345739 或相当的密封剂涂在与发动机机体连通的机油液面指示器导管上，安装机油液面指示器和机油液面指示器导管，安装机油液面指示器导管螺母。安装节温器旁通管，安装节温器旁通软管，安装节温器旁通管软管卡箍，安装节温器旁通管与发动机前盖之间的连接螺栓，紧固至 11N·m。安装节温器旁通管与气缸盖之间的连接螺母，紧固至 25N·m（见图 2－86（b））。安装节温器旁通管至节气门体软管卡箍，安装节温器旁通管与节气门体之间的连接螺母，紧固至 25N·m。

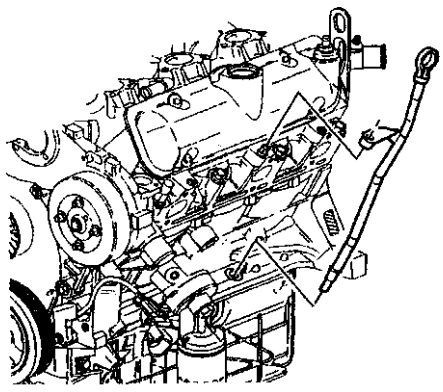


图 2－86（a）　液面指示器和导管的安装

5.1.3　储油盘

储油盘更换时，拆卸储油盘，断开蓄电池搭铁（负极）拉线。从发动机上拆卸发动机支座支柱，拆卸 AC 压缩机装配螺栓，将压缩机放在一边，安装通用发动机支架定位装置 J28467－B 和发动机支架接头支脚套件 J36462－A。升起车辆并适当支

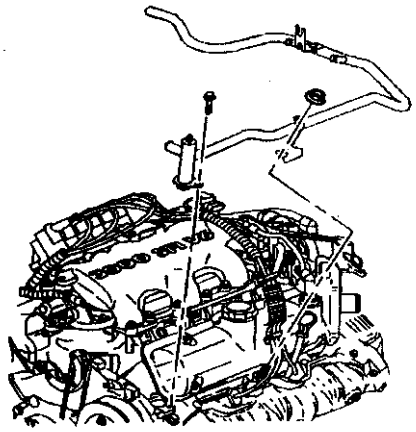


图 2－86（b）　液面指示器和导管的安装

撑，从右（后）排气歧管断开共鸣器或催化转换器管。泄放发动机机油，拆卸机油液面传感器线束接头，拆卸起动发动机，从储油盘上拆卸变速器驱动机构拉杆。拆卸变速器驱动机构支座下螺母，拆卸发动机支座下螺母，降下车辆。采用通用发动机支架定位装置升起发动机，以便于储油盘的拆卸。升起车辆，将发动机支座托架及发动机支座从储油盘上拆下。

如图 2－87（a）所示，采用扭力扳手 J 39505 拆卸右（后）、左（前）储油盘侧螺栓和储油盘固定螺栓，拆装储油盘。拆卸储油盘衬垫。

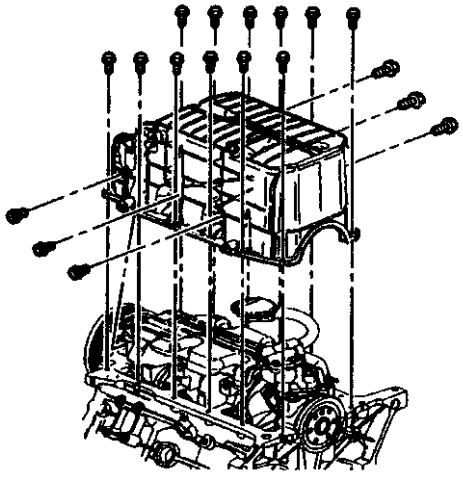


图 2－87（a）　储油盘的拆装

清理和检查时，拆卸机油液面传感器螺栓，拆卸机油液面传感器，在溶剂中清理储油盘，清除储油盘底部的所有油泥和碎屑。

检查储油盘密封面是否损坏，必要时，更换储油盘。安装机油液面传感器，紧固机油液面传感器螺栓至 10N·m。

重新安装如图 2－87（b）所示，将少量密封剂 GM P/N 1234579 或相当的密封剂涂在主轴承后盖任一面上，即轴承盖密封面与气缸体 1 的配合面。使用油灰刀，将密封剂压入间隙。安装储油盘衬垫，安装储油盘。紧固储油盘固定螺栓至 25N·m。安装左（前）储油盘侧螺栓，紧固至 50N·m。采用 J 39505 安装右（后）储油盘侧螺栓，紧固至 50N·m。将发动机支座托架和发动机支座安装到储油盘上，降下车辆。采用发动机支架定位装置，降下发动机。升起车辆，安装发动机支座下螺母，将变速器驱动机构拉杆安装到储油盘上，安装起动电动机。安装机油液面传感器线束接头，将排气共鸣器或催化转换器管连接到右（后）排气歧管上，降下车辆，拆卸 J28467－B 和 J36462－A，安装 AC 压缩机。将发动机支座支柱安装到发动机上，加注发动机机油，连接蓄电池搭铁（负极）拉线。

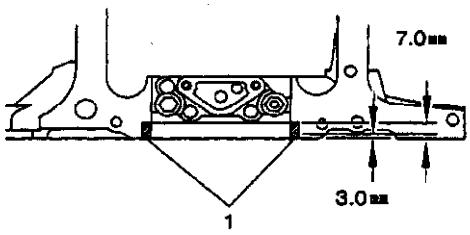


图 2－87（b）　储油盘的拆装

5.2　冷却系

发动机在运行过程中，部分零件与高温燃气接触，如不加以冷却，必然导致发动机过热，这不仅增加了零件的热负荷，破坏了润滑条件，加剧了零件磨损，而且会导致不正常的燃烧。结果发动机的动力性、经济性、可靠性和耐久性都将严重的恶化，甚至会引起重大事故。因此，冷却系的作用就是保证发动机始终处在最适宜的温度状况下工作。

L46（3.0L）发动机冷却系规格为 10.9L。冷却系紧固件的紧固规格列表 2－20。

冷却系统包括散热器、冷却液回收子系统、冷却风扇、节温器、壳体、水泵和传动带。冷却系工作时，要求所有部件功能正常，冷却液由水泵从散热器中抽出，通过发动机机体中的水套、进气歧管和气缸盖循环，然后再返回散热器中冷却。

表 2－20　紧固件紧固规格

紧固部件名称	转矩（N·m）
冷却液回收液箱装配螺母	3.3
电动冷却风扇装配螺栓	6
冷却风扇电动机螺栓	6
冷却风扇叶片螺母	6
散热器空气导流板	10
散热器支架装配螺栓	24
散热器下部空气导流板	20
散热器上部和侧部挡板螺栓	10
节温器壳体螺栓	25
节温器旁路管螺栓	11
节温器旁路管螺母	25
水泵皮带轮螺栓	10
水泵螺栓	25

该系统将部分冷却液，通过软管引到加热器芯，用于提供暖风和除霜，回收液箱与散热器连接，用于回收因高温膨胀而排出的冷却液，并保持正确的冷却液面高度。随着冷却液的冷却和收缩，在真空的作用下又被吸入散热器。

回收液箱是透明的，与挡风玻璃清洗液箱相似，回收液箱通过软管与散热器连接。冷却液面必须保持在回收液箱盖溢流软管（在该液箱内）上的COLD（冷却）标记上。

冷却系统的循环，水泵采用皮带传动，来自散热器出口（位于散热器的右下侧）的冷却液流入水泵入口，通过冷却液通道泵入气缸体和气缸衬套周围的空隙。然后，冷却液通过气缸盖衬垫上的孔流入气缸盖冷却液通道和节温器旁路系统中，进气歧管中的通道将冷却液导入进气歧管后部的节温器。当节温器关闭（冷车）时，防止冷却液返回散热，再循环以使发动机快速升温预热。

当发动机预热到一定程度后，节温器打开，冷却液流入散热器左上侧的进口箱，冷却液通过水平芯管，流经散热器右侧的出口箱后得到冷却，完成整个的循环过程。

5.2.1　冷却液

本车辆采用最新开发的发动机冷却液，GM Goodwrench DEX－COOL 的开发，使寿命达到240000km或5年。添加或更换冷却液时，仅用 GM Goodwrench DEX－COOL 或 HAVOLINE DEX－COOL。使用乙二醇 DEX－COOL和清净食水的1∶1混合液。它可使防冻保护能达到－37℃（－34℉），使沸腾保护能力达到129℃（265℉），防止生锈和腐蚀，有助于保持发动机的正常温度和警告灯和仪表能正常工作。

为改善在寒冷天气下（－29℃/－20℉）的起动性，本车辆选装的发动机冷却液加热器（RPOK05）设计可预热发动机机体区域的发动机冷却液、改善起动性能，还可减低冷发动机预热时的燃油消耗量。

发动机冷却液加热器线圈额定为 600W，采用110V AC非电流。

1．冷却液温度（ECT）传感器

发动机冷却液温度（ECT）传感器（见图 2－88（a））是一热敏电阻（阻值随温度变化），安装在发动机冷却液流中。

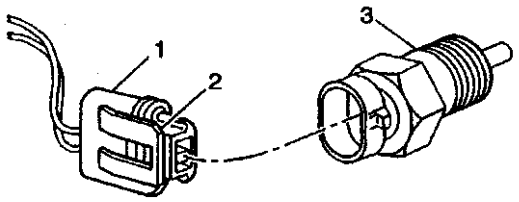


图 2－88（a）　冷却液温度传感器

冷却液温度越低，产生的电阻越高（在－40℃/－40℉下达到 100 000Ω），温度越高，产生电阻越小（在 130℃/266℉下达到 70Ω）。

动力系控制模块 PCM 通过其中的电阻器，向发动机冷却温度传感器提供 5.0V 信号电压并对电压进行测量。当发动冷车时，电压将升高。当发动车热车时，电压将降低。PCM 通过测量电压，计算出发动机冷却液温度（见图 2－88（b））。发动机冷却液温度对PCM 控制的大多数系统都有影响。

扫描工具可以显示发动机冷却液温度。当发动机起动后，温度应持续上升到约 90℃（194℉），然后节温器打开，温度保持稳定。若发动机运行的时间没有几个小时（一夜），发动机冷却液温度和进气温度显示应十分接近。发动机冷却液传感器电路中出现硬故障时，应设置 DTC P0117 或 DTC P0118，出现间断故障时应设置 DTC P1114 或 P1115。DTC 诊断帮助还包括图表，用于检查传感器电阻与温度之间的相对关系。

ECT 传感器还有另一条电路，用于操纵位于仪表板上发动机冷却液温度表。

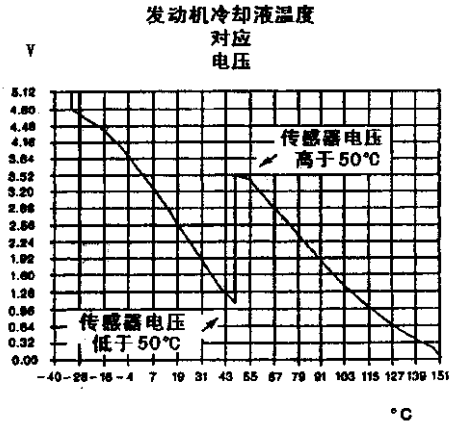


图 2－88（b） 冷却液温度传感器

发动机进气温度传感器（IAT）和上述基本相同，也是一热敏电阻，其阻值根据进气温度变化。温度越低，电阻越高（100 000Ω，在 －40℃/－40℉下），温度越高，电阻越低（70Ω，在130℃/266℉的温度下）。

PCM通过 PCM 中的电阻器，向传感器提供5V信号并测量电压。当流入的空气温度较低时电压较高，空气温度较高时电压较低。PCM 通过测量电压，计算进气温度（见图 2－89）。IAT 传感器信号用于根据进气浓度，调整火花正时。扫描工具可以显示进入发动机的空气温度，当发动机冷车时，应接近环境温度，但随发动机罩下的温度升高而上升。

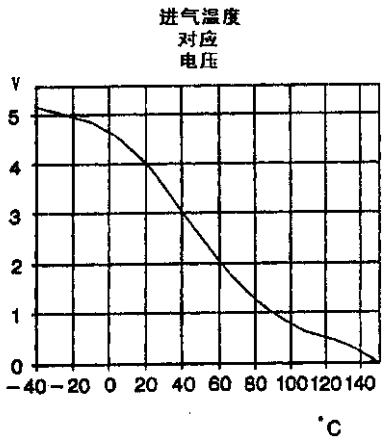


图 2－89 进气温度传感器温度与电压关系

若发动机的运行时间较短（一夜），IAT 传感器温度和发动机冷却液温度应十分接近。

2．冷却液浓度测试

在所有的 GM 车辆生产中，冷却液均可用液体密度计精确测量。但如果不知道所测量的冷却液的种类和质量，例如已有一定累计里程的车辆，则应采用折射仪测量。

采用冷却液检测仪 J26568 或 J23688 检查冷却液的防冻保护能力。测试的温度必须符合 J26568 或 J23688 的标定温度。如果冷却液过热或过冷，读数可能不正确。

J23688 和 J26568 均自动补偿温度，每次使用前，先翻开冷却液检测仪倾斜端上的塑料盖，露出测量窗口和塑料盖的底面。用毛巾或柔软纸张将测量窗口擦干，关闭塑料盖。测试时，松开 J23688 或 J26568 壳体上的泵嘴，切勿拆它们上面的透明塑料泵。注意只要冷却系统中有压力，散热器中的溶液的温度就会比沸点高得多，不会导致冷却液沸腾。当发动机热车时压力很高，如果打开带限压阀加水口盖，冷却液就会立即沸腾，可能产生爆破力，冷却液喷到发动机、翼子板和人身上。

拆卸稳压箱/散热器盖，将泵嘴插入稳压箱/散热器，泵嘴必须低于冷却液面。按压胶球，松开抽吸泵胶球，抽出冷却液试样。导液管弯绕 J23688 或 J26568，将泵嘴插入盖板开孔，再按压胶球，向测量面滴入数滴冷却液。因为任何水分蒸发都会改变读数，因此在读数时切勿打开塑料盖。

将冷却液浓度检测仪对准光线，观看目镜。

·冷却液保护读数位于标度明暗之间的分割线上，防冻保护为右侧的标度。

·温度标度与标准温度计的标度相反，零度以下位于标度的上半部。如果读数不清楚，清洁并擦干测量面，重新检测，确信测量面上有足够的冷却液。

3．冷却系泄漏的检测

检测时向散热器中加水，检测散热器芯是否泄漏，清理散热器芯，以便查找损坏的部位。用不带喷嘴的普通水管清除散热器片上的污物和夹杂物，水压太高会损坏散热器片。用软毛刷清理散热器芯，用热水或加入柔性清洗剂的热水清洗。泄漏检测可以在车上或车外进行。

车上检测时，用普通泵和压力泵，对铝/塑料散热器进行压力测试，确信冷却系统处于低温，然后再拆卸散热器盖。连接压力表并施压至正常工作压力，切勿超过 138kPa。观察表针，检查是否泄漏。检查散热器和其他冷却系统零件是否有泄漏迹

象。根据需要维修所有软管和软管接头，检查散热器盖，确保能够保持正常压力。如果在压力测试中发现散热器泄漏，标记泄漏部位，以便在拆卸后能够找到该部位。

车外检测时，在散热器压力测试中，切勿采用138kPa以上的压缩空气测试，压力超过138kPa时，会损坏散热器。此外还切勿使用紫铜或黄铜散热用过的蒸发器、桶或其他容器。容器中残留的溶剂、酸和碱性清洗剂，对铝具有腐蚀作用，使散热器产生故障。维修铝/塑料散热器时，最好建议采用含有清水的单独的检测容器。

检测时，将进口和出口装上检测接头或橡胶检测帽，用金属塞密封机油冷却器支脚。这样，可以对冷却器加以保护，防止油液流出。连接压力检测仪并逐渐增加空气压力。但切勿超过138kPa，检查压力表看是否有压力损失。为了确保没有微小的泄漏，将水洒在维修的部位，观察是否有气泡。

如果有大水箱，可将散热器浸入水箱，检查进口箱、芯管、出口箱、机油冷却器接头和放油塞是否冒泡。

4. 冷却液的泄放和加注

冷却液的泄放：将车辆驻于平面上，拆卸和清理冷却液回收油箱。当发动机冷车时，应采取逆时针缓慢转动散热器盖至缺口处，转动散热器盖，切勿下压。等待泄放残余压力（有嘶嘶声），等嘶嘶声停止后，继续转动散热器盖，最后将其拆卸。注意回收冷却液并储于用过的冷却液箱中，以备用过的冷却液的定期回收。

将泄放盆放在车辆下，用于收集放出的所有冷却液。打开散热器箱底部的泄放阀，放出足够的冷却液。对于3.0L发动机，打开节温器壳体和冷却液泵顶部的放气阀，放气阀应打开2～3圈。对于3.0L发动机，拆卸发动机缸体上的两个泄放阀。

正当处理旧冷却液，切勿把旧冷却液泼入地沟，乙二醇防冻液是一种毒性很大的化学物品，将其泼入地沟或地下水系统，既不合法，也不符合保护生态原则。最后将冷却液泄放干净。

若是重新加注冷却液时（不冲洗），必须将50%的乙二醇和50%的可饮用清水组成的混合液加注到系统中，使混合液的液面达到散热器颈口底部，等待2min，重新检查冷却液混合液的液面高度，必要时添加混合液，将液面恢复到散热器颈口底部。然后关闭散热器泄放阀，重新安装所有发动机缸体泄放阀，拆卸冷却液回收液箱并倒干净，用清水冲洗干净后再重新安装。通过散热器颈口缓慢加注冷却液，步骤如下：

·若冷却液系统已经过冲洗，则根据相应发动机的应用，按照图表中列出的添加量，添加100%乙二醇。

·向系统中缓慢添加可饮用清水，使冷却液面达到散热器颈口底部。

·等待2min，重新检查冷却液混合液的液面高度，必要时添加可饮用清水混合液，将液面恢复到散热器颈口底部。

安装散热器盖，确信将箭头对准溢流管。关闭所有排气阀，切勿过度紧固排气阀，排气阀是黄铜制的。向冷却液液箱中，加注50%的乙二醇和50%的可饮用清水冷却液混合液。向冷却液回收液箱中添加0.75L50/50乙二醇和可饮用清水混合液。

经过上述步骤后，低冷却液警告/指示灯启亮。若操作车辆，使发动机热车和冷却三次后，低冷却液警告/指示灯不熄灭，或在点火检查时不启亮且冷却液高于液箱中的全冷标记，则参见电气诊断中的低冷却液警告/指示灯。无论何时，只要温度警告/指示器灯启亮，都必须采取措施。关闭发动机并使车辆冷却。此时切勿拆卸冷却液回收液箱盖。将发动机热车冷却三次，用折射计或温湿表检查发动机冷却液的防冻保护能力，确保－19℃（－34℉）的正常防冻保护能力。从散热器颈口底部抽取冷却液混合液进行检查，切勿从冷却液回收液箱中抽取。

在冲洗冷却系统前，必须先将节温器拆卸。注意不能向散热器浇水，所产生的蒸汽会伤人。

注意散热器芯用于提高传热效率，切勿冲洗散热器芯，否则会损坏散热器芯，降低传热效果。

可用压缩空气或水清理散热器片，但其压力勿超过138kPa，否则将损坏散热器。每年至少清洗一次散热器和冷凝器前面部，并用压缩空气吹掉散热器上的杂物、树叶等。吹入空气时，方向为从后向前。若没有压缩空气，可用输水软管，使水穿过散热器。用水清除时，发动机必须熄火且处于冷车。

5.2.2 冷却系部件的更换

1. 冷却液面模块的更换

当散热器冷却液液面降至一定水平时，低冷却液模块可启动中央仪表组件的一个指示灯。低冷却液模块位于散热器的右侧箱。

冷却液面模块的拆装如图2－90所示。拆卸时，部分泄放散热器，断开蓄电池搭铁（负极）拉

线，断开下冷却液模块上的电气接头。注意松开下冷却液模块时，从锁定位置撬起夹子的一脚，用轻微扭动力向外拉。拆卸下冷却液模块，废弃O形密封圈。

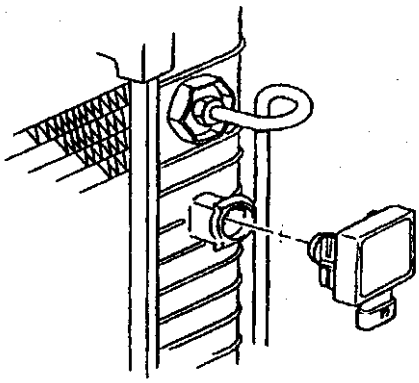
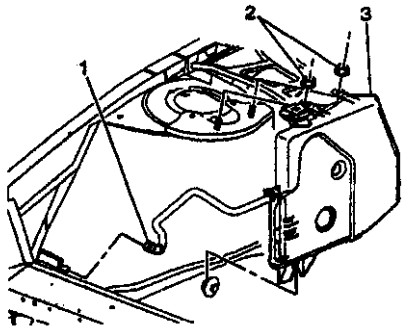


图2－90　冷却液面模块的拆装

安装时，安装新O形密封圈，用冷却液润滑O形密封圈，将卡脚放入位，安装下冷却液模块。将电气插头连接到下冷却液模块上，连接蓄电池搭铁（负极）拉线。注意需用排气通风管以适当地加注冷却系统。加注散热器，检查是否泄漏。

2．冷却液回收液箱的更换

拆卸时，如图2－91所示，拆卸散热器溢流颈口附件上的散热器软管卡箍和软管1，拆卸减震架双头螺栓上的螺母2，将冷却液回收液箱3从下夹持器和减震架双头螺栓上拆下。泄放冷却液回收液箱。



1.卡箍　2.螺母　3.液箱

图2－91　冷却液回收液箱的拆装

安装时，将冷却液回收液箱3安装到前翼子板上的下夹持器和减震架双头螺栓上，将螺母2安装到减震架双头螺栓上。紧固螺母至3.3N·m，用清水润滑液箱软管，向上布置软管至散热器颈口溢流接头。将卡箍凸耳于11点位置，将液箱软管和卡箍1安装到散热器加注口溢流接头上。软管端必须与散热器加注口颈部平齐。沿四周将卡箍安装在散热器加注口颈和接头喇叭口端之间，加注冷却液回收液箱。

3．散热器软管的更换

拆卸散热器进口软管时（见图2－92（a）），采用软管卡箍钳子，放出部分冷却液，拆卸左对角拉杆，将进口软管卡箍置于节温器壳体一旁，将进口软管与节温器壳体断开。用J 38185将进口软管卡箍置于散热器一旁，将进口软管与散热器断开，拆卸进口软管。

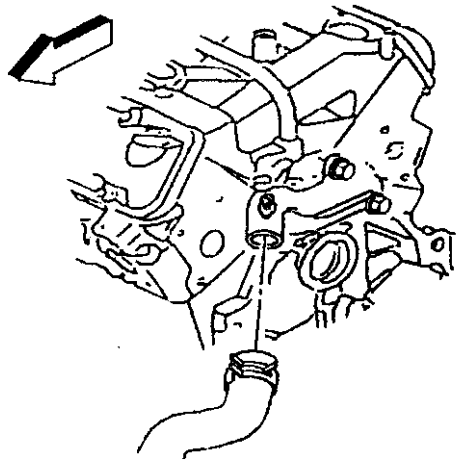


图2－92（a）　散热器进、出口软管的拆装

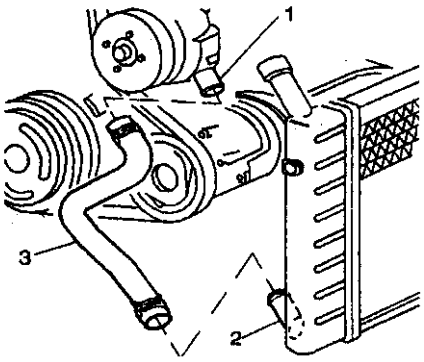
安装时，将进口软管安装到位，对齐软管上的标记，将进口软管连接到散热器上。应用J 38185将进口软管卡箍固定于散热器，将进口软管连接到节温器壳体上。应用J 38185将进口软管卡箍固定于节温器壳体，安装左对角拉杆。重新加注冷却液。

拆卸散热器出口软管时（见图2－92（b）），采用软管卡箍钳子，泄放冷却系统，将水泵壳体和散热器出口卡箍置于一旁，将出口软管3由水泵壳体1断开，将出口软管3由散热器2断开，拆卸出口软管3。

安装时，将出口软管安装到位，对准软管上的标记。应用J38185固定水泵壳体和散热器出口卡箍。将出口软管3连接到散热器2上。将出口软管3连接到水泵壳体1上。重新加注冷却系统。

4．节气门体加热器软管的更换

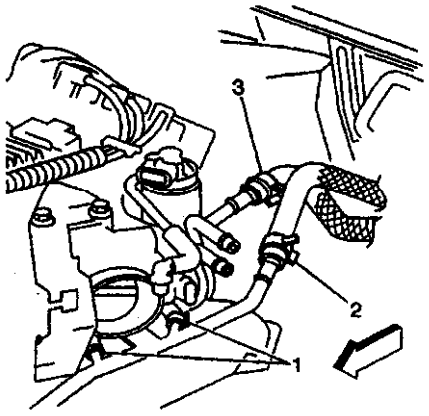
拆卸时，如图2－93所示，拆卸空气滤清器和管道总成，泄放冷却液，将节气门体进、出口软管卡箍和软管由冷却液管1断开，将节气门体进、出



1.水泵壳体　2.散热器　3.软管

图 2－92(b)　散热器进、出口软管的拆装

口软管由节气门体断开，拆卸节气门体进、出口软管。



1.进口软管　2、3.卡箍

图 2－93　节气门体加热管软管的拆装

安装时，安装节气门体进、出口软管，将节气门体进口软管和卡箍连接到节气门体上，用卡箍将节气门体进口软管 1 与冷却液管连接。用卡箍将节气门体出口软管连接到节气门体上，将节气门出口软管连接到冷却液管 1 上。重新加冷却液，安装空气滤清器和管道总成。

5. 冷却风扇的更换（电动）

当发动机冷却液温度达到特定值时，电动冷却风扇操作。发动机上的冷却风扇由动力系控制模块(PCM) 控制。冷却风扇有 1 个档速。只有符合一定的条件，通过使冷却风扇继电器搭铁，PCM 将冷却风扇打开。当 A/C 得到请求时，冷却风扇也会打开。

发动机罩下部的电风扇，即使在发动机不运行时也能起动伤人。双手、衣服和工具应远离风扇。务必更换弯曲、开裂或损坏的扇叶和壳体。

拆卸时，如图 2－94（a）所示，拆卸空气滤清器和管道总成，为了防止橡胶衬套撕裂，摆动支承前，先松开发动机支柱上的螺栓。拆卸左、右侧发动机支座支柱拉杆，断开冷却风扇电气接头，拆卸风扇装配螺栓，拆卸冷却风扇。

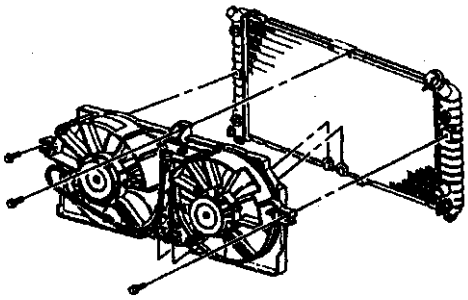


图 2－94（a）　电动冷却风扇的拆装

安装时，安装风扇装配螺栓并紧固至 6N·m。连接冷却风扇电气接头，安装左、右侧发动机支座支柱拉杆，安装空气滤清器和管道总成，检查风扇电动机的运转是否正常。

如图2－94(b)所示，拆卸冷却风扇总成，断开冷却风扇电动机电气接头，拆卸冷却风扇叶片螺母，拆卸冷却风扇叶片。检查叶片是否弯曲或裂开，配合面是否平整，必要时去除毛刺或其他缺陷。拆卸冷却风扇电动机螺栓，拆卸冷却风扇电动机。

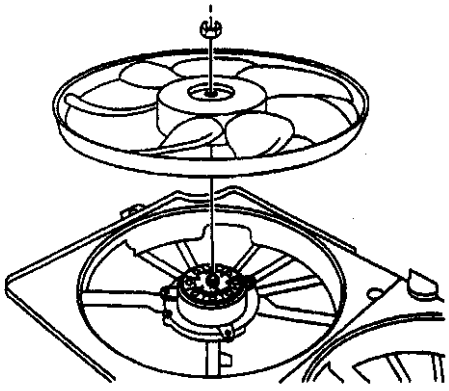


图 2－94（b）　电动冷却风扇的拆装

安装时，安装冷却风扇电动机和电动机螺栓，紧固螺栓至 6N·m。安装冷却风扇叶片和螺母，紧

固螺母至6N·m。连接冷却风扇电动机电气接头，　　转。
安装冷却风扇总成，检查风扇电动机是否正常运　　电动冷却风扇功能检查列表2－21。

表2－21　电动冷却风扇功能检查

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤2	至动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	是否设置了DTC	—	至相应的DTC	至步骤3
3	(1) 安装扫描工具 (2) 诊断所有风扇故障时，发动机冷却液温度必须低于规定值 (3) 当发动机和空调关闭，接通点火开关 冷却风扇是否关闭	100℃ (212℉)	至步骤4	至冷却风扇表#1
4	用扫描工具指令低速风扇接通 两个风扇是否均接通	—	至步骤5	至冷却风扇表#2
5	注意：要想确定风扇是否从低速转换到高速，等3～5s的延后 用扫描工具指令高速风扇接通 两个冷却风扇是否均转换到高速	—	至步骤6	至冷却风扇表#3
6	(1) 从扫描工具上的输出屏幕退出 (2) 关闭空调器，怠速运转发动机 冷却风扇是否接通	—	至步骤8	至步骤7
7	打开空调 冷却风扇是否接通	—	系统正常	至步骤9
8	扫描工具上显示的A/C请求是否为YES（是）	—	至VDOT A/C系统诊断，进一步诊断A/C系统	至步骤10
9	扫描工具上显示的A/C请求是否为YES（是）	—	至VDOT A/C系统诊断，进一步诊断A/C制冷剂压力传感器	至VDOT A/C系统诊断，进一步诊断A/C系统
10	注意：编程更换的PCM 更换PCM 操作是否完成	—	系统正常	—

又如图2－94（b）所示更换风扇罩。拆卸时，拆卸冷却风扇，由各冷却风扇电动机断开冷却风扇线束，由风扇罩拆卸冷却风扇电气线束，拆卸冷却风扇叶片螺母，拆卸冷却风扇叶片。拆卸冷却风扇电动机螺栓，由风扇罩拆卸冷却风扇电动机。

安装时，安装冷却风扇电动机至风扇罩，安装冷却风扇电动机螺栓，紧固至6N·m。安装冷却风扇叶片和叶片螺母并紧固至6N·m。安装冷却风扇电气线束至风扇罩，连接冷却风扇线束至各冷却风扇电动机，安装冷却风扇。

6．节温器的更换

冷却系统采用一种蜡丸式节温器。节温器的作用如下：

·控制冷却液的流动

·使发动机快速升温预热

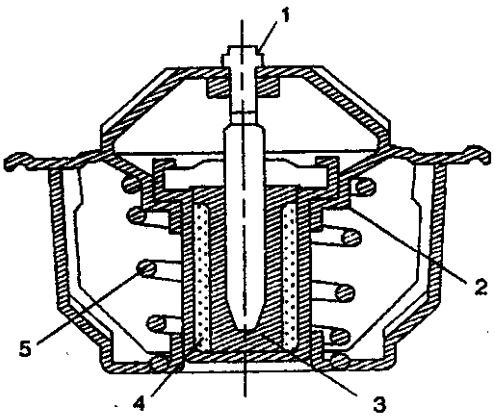
·调节冷却液温度

如图2－95（a）所示，节温器中的蜡丸芯4受热后膨胀，冷却后收缩。蜡丸芯通过活塞1与阀门

2 连接。当蜡丸芯受热后，向橡胶膜 3 施加压力，将阀门推开。蜡丸芯冷却后收缩，在弹簧 5 的作用下将阀门关闭。当冷却液处于冷态时，阀门保持关闭状态。从而阻止冷却液通过散热器循环。此时，冷却液循环仅通过发动机，使发动机迅速预热。

随着发动机温度升高，蜡丸芯膨胀，并节温器阀门打开。使冷却液流过散热器，热量从散热器管壁向外扩散。节温器的打开和关闭，能够使足够的冷却液进入散热器，使发动机保持在操作限制内。

拆卸时，如图 2－95（a）、（b）所示，拆卸空气滤清器和管道总成，部分泄放冷却系统，采用软管卡箍钳子 J38185 将进口软管卡箍置于节温器壳体一旁，将进口软管由节温器壳体断开。拆卸节温器壳体连接螺栓，拆卸节温器壳体和衬垫。拆卸节温器，清理结合面。



1.活塞　2.阀门　3.橡胶膜　4.蜡丸芯　5.弹簧

图 2－95(a)　节温器的拆装

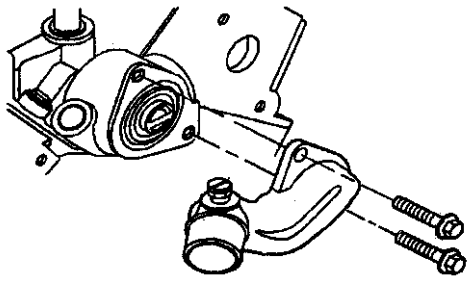


图 2－95（b）　节温器的拆装

安装时，安装节温器，安装节温器壳体和衬垫至进气歧管，采用 RTV 密封剂 GMP/N 1052366 或与之相当的密封剂，将螺栓安装到壳体上，紧固螺栓至 25N·m。连接进口软管至节温器壳体，应用 J38185 将进口软管卡箍固定于节温器壳体，安装空气滤清器和管道总成。重新加注冷却系统，检查系统是否泄漏。

拆卸时，如图 2－95（c）所示，泄放冷却系统，拆卸空气滤清器和管道总成，拆卸发动机左侧支座支柱，拆卸火花塞导线左组，应用 J 38185 将进口软管卡箍置于节温器壳体一旁，将进口软管与节温器壳体断开，由节温器体旁通管将加热器进口软管断开，由节温器体旁通管将节温器体进口和出口软管断开。拆卸节温器体旁通管至节温器体连接螺母，应用 J38185 将软管卡箍置于节温器体旁通管一旁，断开节温器体旁通管软管，拆卸节温器体旁通管至发动机前盖螺栓，拆卸节温器体旁通管。

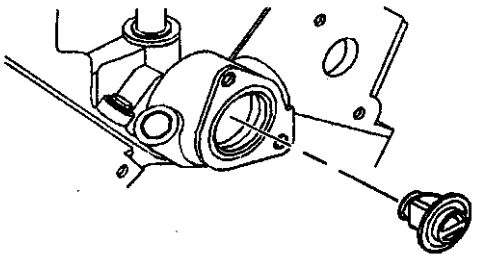


图 2－95（c）　节温器的拆装

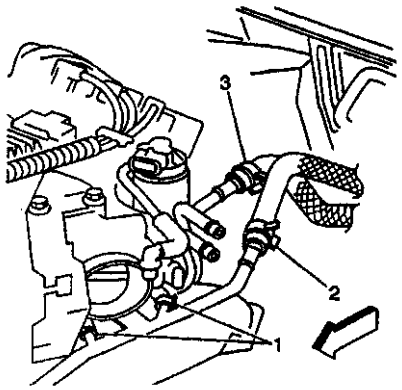


图 2－95（d）　节温器的拆装

安装时，安装节温器体旁通管，安装节温器体旁通管至发动机前盖连接螺母，紧固至 11N·m。应用 J38185 将软管卡箍固定于节温器体旁通管，连接节温器体旁通管软管。安装节温器体旁通管至节温器体双头螺栓，安装节温器体旁通管至节温器体螺母，紧固至 25N·m。连接节温器体旁通管与

加热器出口软管，连接节温器体旁通管与节温器体进口和出口软管。应用 J38185 将软管卡箍固定于节温器体壳体。连接节温器体壳体进口软管，安装火花塞导线左组，安装左侧发动机支座支柱。安装空气滤清器和管道总成，重新加注冷却系统。检查有无泄漏。

7. 水泵的更换

水泵为离心型，由叶轮、叶轮驱动轴、皮带轮法兰和铸造壳体组成。后传动带驱动皮带轮，皮带轮与水泵连接。

拆卸水泵时，如图 2－96 所示，泄放冷却液，拆卸传动带防护罩，拆卸附件传动带。松开水泵皮带轮螺栓，拆卸水泵皮带轮螺栓和皮带轮，拆卸水泵连接螺栓，拆卸水泵，拆卸水泵衬垫，清理水泵结合面。

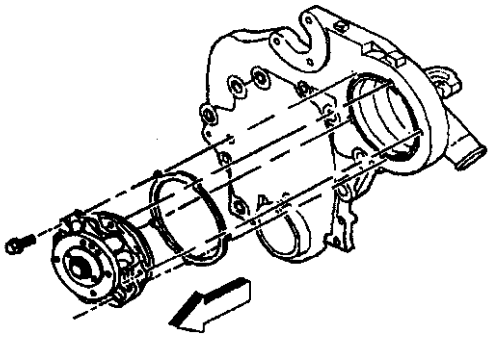


图 2－96　水泵的拆装

安装时，安装衬垫和水泵，安装水泵装配螺栓，紧固至 10N·m。安装水泵皮带轮，安装装配螺栓，安装附件传动带，安装水泵皮带轮螺栓，紧固至 25N·m。安装传动带防护罩，重新加注冷却液，检查是否泄漏。

8. 泄放塞的更换

拆卸时，如图 2－97 所示，泄放冷却系统，拆卸散热器泄放塞和密封圈，通常密封圈随泄放塞一起卸下。拆卸泄放塞体，用手指或尖嘴钳将锁舌由侧箱分离。清理泄放口和泄放塞。

安装时，将密封圈安装到放油塞杆上，安装泄放塞，确保泄放塞体完全坐入侧箱中，并且卡紧锁舌。重新加注冷却系统。检查是否泄漏。

9. 散热器的更换

发动机采用水平流式、轻质铝和塑料制造的散热器（见图 2－98（a）），如：硬焊铝管和中央芯管；两个塑料端部液箱；变速器机油冷却器；发动机机油冷却器；散热器放油塞。

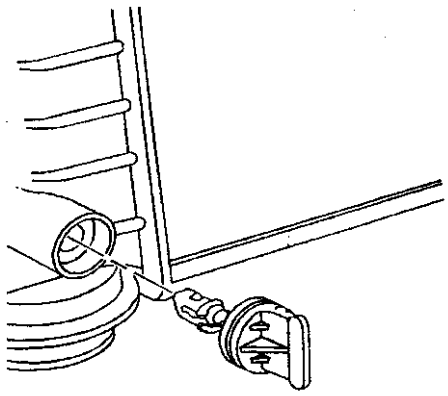
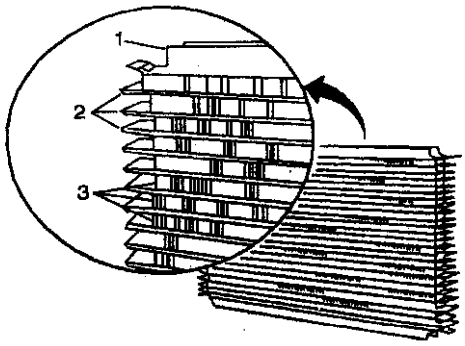


图 2－97　泄放塞的拆装



1. 散热器芯　2. 水平管式　3. 冷却片

图 2－98(a)　散热器和散热器导流板的拆装

锁耳将端部液箱紧固在芯管上。高温橡胶衬垫用于密封各端部液箱。位于右侧的端部液箱中，装有变速器机油冷却器。位于左侧的端部液箱，装有发动机机油冷却器。橡胶衬垫和螺母用于机油冷却器接头与端部液箱之间的密封。泄放塞为塑料材料，位于左端部液箱的底部。

凸耳与散热器芯两侧的铝制顶盖为一体。与自动变速器配套使用的散热器配有变速器机油冷却器及进口和出口接头，用于变速器油液的循环。可根据黑色塑料侧液箱和铝散热器芯，识别铝－塑料散热器。

这些车型拥有铝制水平流式设计散热器芯 1。散热器芯为水平管式 2，可防止阻塞。冷却片 3 环绕在管子上。顶部和底部的加强筋，强化了总成。加强筋上的锯口，在温度变化时，用于膨胀。进口和出口箱采用高温尼龙玻璃钢模压制成。高温橡胶衬垫用于密封液箱四周的法兰。进口和出口液箱采

用锁凸耳，卡在散热器芯的左右两侧。

如图 2－98（b）所示为散热器的更换。拆卸时，拆卸空气滤清器和管道总成，泄放冷却系统。拆卸电动冷却风扇总成，拆卸上散热器支架和螺栓。应用 J 38185 将内、外软管卡箍置于散热器一旁，断开上散热器软管，断开下散热器软管，拆卸下冷却液模块，将变速器驱动机构机油冷却器管路由散热器断开。拆卸散热器。

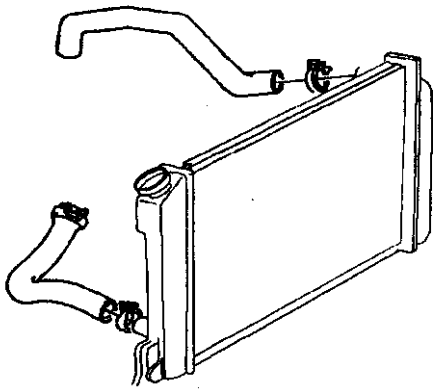


图 2－98（b）　散热器和散热器导流板的拆装

安装时，将散热器安装到下支座上，将变速器驱动机机构机油冷却器管路连接到散热器上。安装下冷却液模块，连接上散热器软管，连接下散热器软管。安装散热器支架和螺栓。紧固螺栓至 24N·m。安装电动冷却风扇。重新加注冷却系统。安装空气滤清器和管道总成。检查是否泄漏。

如图 2－98（c）所示为散热器空气导流板总成和导流的更换。

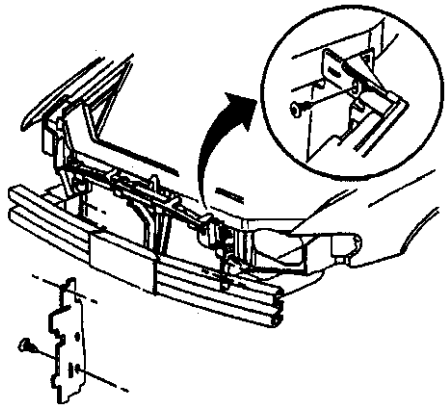


图 2－98（c）　散热器和散热器导流板的拆装

导流板用于气流导向。导流板安装在车辆下部，用于向车辆下部导向气流，使其流过冷却系统，增强散热器的冷却作用。

空气导流板用于将空气导入散热器和 A/C 冷凝器。空气密封确保空气穿过，而不能绕过散热器和 A/C 冷凝器。若空气密封遗失、损坏或安装不当，均可导致发动机过热。

拆卸时，开起发动机罩，拆卸散热器侧空气导流板推入式夹持器，拆卸散热器侧空气导流板。

安装时，安装散热器侧空气导流板至车辆，安装散热器侧空气导流板推入式夹持器，放下发动机罩。

图 2－98（d）所示为散热器下空气导流板总成和导流板的更换。拆卸时，升起并支撑车辆，拆卸散热器下空气导流板装配螺栓，拆卸散热器下空气导流板。

安装时，安装散热器下空气导流板和装配螺栓，紧固螺栓至 20N·m，降下车辆。

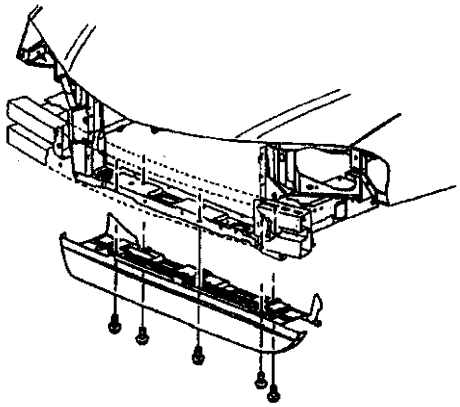
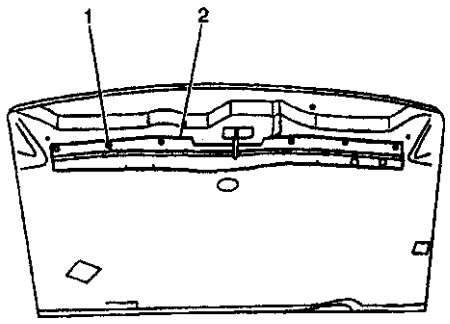


图 2－98（d）　散热器和散热器导流板的拆装

如图 2－98（e）所示为散热器上空气导流板更换。拆卸时，升起发动机罩，拆卸上散热器空气导流板推入式夹持器 1，拆卸散热器上空气导流板 2。

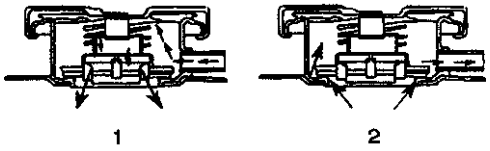


1. 夹持器　2. 导流板

图 2－98(e)　散热器和散热器导流板的拆装

安装时，安装上散热器空气导流板 2 至发动机罩，安装上散热器空气导流板推入式夹持器 1，降下发动机罩。

如图 2－99 所示为散热器加注口盖，水平流式散热器采用泄压加注盖，以便在冷却系统中建立 103kPa 的压力。该加注盖可使系统的工作压力高于大气压，该压力将海平面上冷却液的沸点提高到约 129℃（265℉），以增强散热器的冷却效率。



1. 真空阀　2. 泄放阀

图 2－99　散热器加注口盖

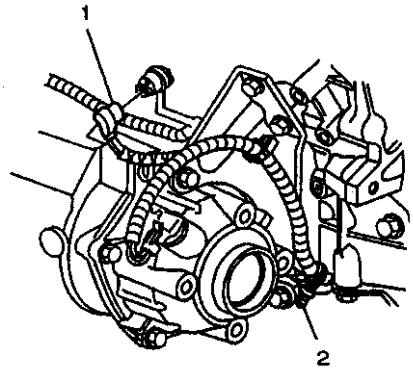
压力式加注盖含有一个泄放（压力）阀 2 和真空（大气压）阀 1。预选确定压力的弹簧，将压力阀顶在阀座上。当压力超过设计极限时，弹簧可以保护散热器。弹簧将真空阀顶在阀座上，真空阀可以打开，以释放系统冷却时产生的真空。可以防止散热器损坏。

注意发动机热车时，切勿打开散热器盖或减压箱盖，以免烫伤。如在发动机和散热器未冷却前，打开散热器盖或减压箱盖，冷却系统在压力作用下将释放出滚烫液流和蒸汽。

10. 冷却液加热器的更换

选装的发动机冷却液加热器（RPO KO5）设计为可预热发动机机体区域的发动机冷却液，以改善在寒冷天气下（－29℃/－20℉）的起动性。应用冷却液加热器可减低冷发动机预热时的燃油消耗量。发动机冷却液加热器线圈额定为 600W，并用 110V AC 外电源。冷却液加热器包括小型电加热元件，及通过发动机机体水套孔中的加热体。该加热体经精密机加工。加热体应用橡胶 O 形密封圈来密封冷却液通道。索带塞入冷却液加热器外部并系于发动机线束。索带的塞端和其余的索带位于发动机罩下，发动机室左前角。索带延伸并插入近车身的搭铁电插座。索带端部带抗蚀护套以便在不使用对其进行保护。当索带不使用时必须小心将其固持。需定期检查索带的使用性。

拆卸时，如图 2－100（a）所示，泄放发动机冷却液，升起并支撑车辆，由发动机机体加热器 1 断开发动机机体加热管索带。松开发动机机体加热器螺钉，拆卸发动机机体加热器，清理加热器孔。



1. 加热器　2. 线束

图 2－100(a)　冷却液加热器的拆装

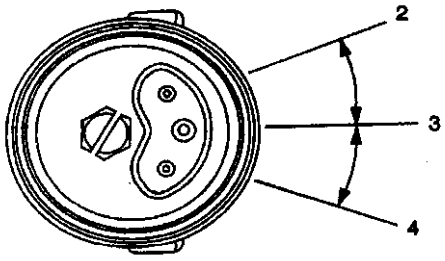


图 2－100（b）　冷却液加热器的拆装

安装时，用 P/N 12345996 或等效物涂敷发动机机体密封件和加热器孔。安装机体加热器。如图 2－100（b）所示，将机加热器定位于 3（3 点位），紧固加热器螺钉至 2N·m。连接发动机机体加热器索带至发动机机体加热器，降下车辆，重新加注发动机冷却液。

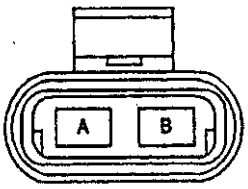
更换冷却液加热器索带时，由左对角拉杆拆卸冷却液加热器索带夹持器。于发动机线束、切断冷却液加热器索带系带。升起并支撑车辆。由发动机线束切断冷却液加热器索带系带。由冷却液加热器断开冷却液加热器索带，由车辆拆卸冷卸却液加热器索带。

安装时，加热器索带不可接触发动机、热管道、歧管或其他转动部件。将索带布线至发动机室左前方，如必要用系带固定以免损坏。安装冷却液加热器索带至车辆。连接冷却液加热器索带至冷却液加热器，安装一条新冷却液加热器索带系带。安装冷却液加热器索带夹持器至左对角拉杆。

5.3 冷却系检查与诊断

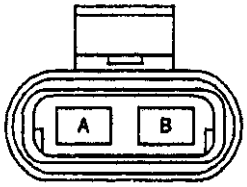
5.3.1 冷却系统接头

冷却系接头端视图见图 2－101 和图 2－102。



接头零件信息		• 12085030 • 2-路 F 组件 630 系列拉式插座（黑色）	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	黑色	1050	搭铁
B	白色	504	冷却液风扇电动机输出

图 2－101 发动机冷却液风扇电动机（右侧）接头端视图



接头零件信息		• 12085030 • 2-路 F 公制组件 630 系列拉式插座（黑色）	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	灰色	532	冷却液风扇电动机供入辅助
B	浅蓝色	409	冷却液风扇电动机供入

图 2－102 发动机冷却液风扇电动机（左侧）接头端视图

5.3.2 冷却系诊断

发动机过热诊断步骤见表 2－22，漏失冷却液诊断步骤见表 2－23，节温器诊断步骤见表 2－24，发动机未达到正常操作温度诊断步骤见表 2－25。

表 2－22 发动机过热

步骤	操作	数值	是	否
定义：发动机在运行时，发动机温度指示灯启亮且不熄灭，温度表显示过热或冷却液从冷却液回收箱溢流到地面上				
1	检查冷却液是否遗失 冷却液是否遗失	—	至步骤 2	至步骤 3
2	发动机是否仍过热	—	至步骤 3	系统正常
3	检查系统压力是否遗失 ·J24460－01 系统压力是否遗失	—	至步骤 4	至步骤 5
4	校正系统压力 发动机是否仍过热	—	至步骤 5	系统正常
5	·检查冷却液保护读数是否太低 ·确保冷却液处于规定的温度 冷却液保护读数是否太低	－37℃ （－34℉）	至步骤 6	至步骤 7
6	根据需要校正 发动机是否仍过热	—	至步骤 7	系统正常
7	(1) 检查附件传动带张紧力 (2) 检查张紧器 张紧器的工作是否正常，张紧力是否正确	—	至步骤 9	至步骤 8
8	根据需要更换张紧器 发动机是否仍过热	—	至步骤 9	系统正常

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
9	检查正时是否因动力系控制模块（PCM）功能失效而滞后 正时是否因动力系统控制模块（PCM）功能失效而滞后	—	至步骤 10	至步骤 11
10	根据需要校正 发动机是否仍过热	—	至步骤 11	系统正常
11	检查是否有散热器片堵塞 是否有散热器堵塞	—	至步骤 12	至步骤 13
12	(1) 拆卸或找到堵塞散热器空气流动的加装零件 (2) 清除散热器片上的附着物 发动机是否仍过热	—	至步骤 13	系统正常
13	检查是否因锈蚀或水垢堵塞冷却系统管道 是否有冷却系统管道被锈蚀或水垢堵塞	—	至步骤 14	至步骤 15
14	(1) 泄放冷却系统 (2) 冲洗冷却系统 (3) 根据需要维修 发动机是否仍过热	—	至步骤 15	系统正常
15	检查冷却液回收液箱软管是否扭结 液箱软管是否扭结	—	至步骤 16	至步骤 17
16	根据需要，更换或重新布置软管 发动机是否过热/	—	至步骤 17	系统正常
17	检查冷却风扇是否因故障不能工作 是否有冷却风扇因故障不能工作	—	至步骤 18	至步骤 19
18	根据需要，维修或更换冷却风扇 发动机是否仍过热	—	至步骤 19	系统正常
19	检查导流板是否松开、损坏和/或遗失 是否有导流板松开、损坏或遗失	—	至步骤 20	至步骤 21
20	更换导流板 发动机是否仍过热	—	至步骤 21	系统正常
21	检查节温器是否卡滞在关闭位置 节温器是否卡滞在关闭位置	—	至步骤 22	至步骤 23
22	更换节温器 发动机是否仍过热	—	至步骤 23	系统正常
23	检查冷却液泵是否有故障 冷却液泵是否有故障	—	至步骤 24	至步骤 25
24	更换水泵 发动机是否仍过热	—	至步骤 25	系统正常
25	检查散热器是否不正确 散热器是否正确	—	至步骤 26	—
26	安装正确的散热器 发动机是否仍过热	—	—	系统正常

表 2－23　漏失冷却液

步骤	操　　作	数值	是	否
1	检查散热器加水口盖是否不正确或有故障 安装的加水口盖是否正确，或加水口盖是否有故障	—	至步骤 2	至步骤 3
2	更换加水口盖 冷却液是否还漏失	103kPa	至步骤 3	系统正常
3	检查冷却液回收液箱或液箱软管是否泄漏 冷却液回收液箱或液箱软管是否泄漏	—	至步骤 4	至步骤 5
4	更换液箱或软管 冷却液是否还漏失	—	至步骤 5	系统正常
5	检查散热器软管和接头是否松开或损坏 是否有散热器软管松开或损坏	—	至步骤 6	至步骤 7
6	重新安装软管和卡箍。必要时，更换软管和卡箍 冷却液是否还漏失	—	至步骤 7	系统正常
7	检查水泵衬垫是否泄漏 水泵衬垫是否泄漏	—	至步骤 8	至步骤 9
8	更换水泵衬垫 冷却液是否还漏失	—	至步骤 9	系统正常
9	检查水泵密封是否泄漏 水泵密封是否泄漏	—	至步骤 10	至步骤 11
10	更换水泵 冷却液是否还漏失	—	至步骤 11	系统正常
11	检查气缸盖螺栓是否紧固到规定的扭矩 气缸盖螺栓是否紧固到合适的扭矩	—	至步骤 13	至步骤 12
12	紧固气缸盖螺栓至合适的扭矩 必要时，更换气缸盖衬垫 冷却液是否还漏失	—	至步骤 13	系统正常
13	检查散热器上是否有冷却液泄漏 散热器是否泄漏	—	至步骤 14	至步骤 15
14	(1) 检查散热器 (2) 根据需要更换散热器 冷却液是否还漏失	—	至步骤 15	系统正常
15	检查如下部位是否泄漏： ·进气歧管 ·发动机机体冷却液泄放孔塞 ·爆震传感器 ·加热器芯 这些部位是否泄漏	—	至步骤 16	系统正常
16	修复或更换必要的零件止漏 冷却液是否还漏失	—	—	系统正常

表 2－24　节温器诊断（缓慢升温预热）

步骤	操　　作	数值	是	否
测温棒是一种铅笔状的设备，含有一种特定化学物质的蜡质材料，可在一定温度下熔化。将 87℃（188℉）和 97℃（206℉）测温棒在冷却液出口处擦拭，可以确定节温器的操作温度。当冷却液温度分别达到 87℃（188℉）和 97℃（206℉）时，用测温棒做出的标记将熔化。该温度即节温器的正常操作范围				
1	(1) 拆卸散热器盖 (2) 将 87℃（188℉）J24731 在冷却液出口处擦拭 (3) 在快怠速下升温预热发动机 (4) 在标记开始熔化前，检查冷却液的流动 在标记熔化前，冷却液是否流动	—	至步骤 2	至步骤 3
2	故障未出现在节温器上 发动机升温预热是否正常	—	—	系统正常
3	(1) 更换节温器 (2) 检查系统 发动机是否仍过热	—	—	系统正常
	节温器诊断（过热）			
1	(1) 拆卸散热器盖 (2) 将 97℃（206℉）J24731 在冷却液出口处擦拭 (3) 在快怠速下升温预热发动机 (4) 在标记熔化前，检查冷却液的流动 在标记熔化前冷却液是否流动	—	至步骤 2	至步骤 3
2	故障未出现在节温器上 发动机是否仍过热	—	—	系统正常
3	(1) 更换节温器 (2) 检查系统 发动机是否仍过热	—	—	系统正常

表 2－25　发动机未达到正常操作温度

步骤	操　　作	数值	是	否
1	检查冷却液回收液箱中的冷却液面 冷却液面是否合适	—	至步骤 3	至步骤 2
2	必要时，向冷却液回收液箱添加冷却液 发动机是否仍未达到正常操作温度	—	至步骤 3	系统正常
3	检查冷却液管道是否堵塞 是否有冷却液管道堵塞	—	至步骤 4	至步骤 5
4	冲洗冷却系统或检查散热器中的液流 发动机是否仍未达到正常操作温度	—	至步骤 5	系统正常
5	检查所安装的节温器的类型是否不正确，或节温器是否卡滞在打开位置 所安装的节温器是否不正确，或节温器在打开位置卡滞（节温器卡死）	—	至步骤 6	—
6	更换节温器 发动机是否达到了操作温度	—	—	系统正常

6 发动机电气系统

6.1 概述

紧固件紧固转矩见表2－26，蓄电池的使用规范见表2－27，蓄电池温度与压降见表2－28，起动电动机的使用规范见表2－29，发动机的使用规范见表2－30。

3.0L L46发动机应用的火花塞规范为R42LTS，间隙为1.02mm，紧固转矩为15N·m。

表2－26 紧固件紧固转矩

紧固部件名称	转矩（N·m）
蓄电池负极端子螺栓	15
蓄电池夹持器固定螺栓	12
蓄电池负极拉线螺钉	8
蓄电池（正极）接线盒引线螺母	10
蓄电池正极（端子）螺栓	15
蓄电池侧端子接头	15
蓄电池托架螺栓	5
变速器驱动机构双头螺栓螺母	30
发电机螺栓	50
发电机螺栓（枢轴螺栓）	50
发电机支架螺栓	50
发电机输出BAT端子螺母	20
发电机后撑臂螺母	25
火花塞	15
起动机螺栓	43
起动机电磁阀BAT端子螺母	10
起动机电磁阀S端子螺母	2.3

表2－27 蓄电池的使用

应用	规范
3.0L L46（VINW）发动机	
型号	Globe
测试负载（A）	300
冷起动电流（A）	600
额定储备功率（W）	115（最低）

表2－28 蓄电池温度与压降

估计温度（℉）	估计温度（℃）	最低电压（V）
70或以上	21或以上	9.6
50	10	9.4
32	0	9.1
15	－10	8.8
0	－18	8.5
低于0	低于－18	8.0

表2－29 起动机电动机使用

应用	规范
PG260F1于3.0L L46（VIN W）发动机	
12V电压下的空载试验	40～90A
小齿轮转速	3 200～4 800r/min
小齿轮齿端至小齿轮止口间隙	0.25～4.06mm
在10V下保持线圈	6～12A
在10V下保持和接通线圈	30～45A

表2－30 发电机使用

应用	规范
3.0L L46（VIN）发动机	
型号	Valeo
RPO代码	KG9
额定输出	140A
负载测试	98A

发动机电气部件及设置部位如下：

蓄电池：在发动机室的右侧，挡风玻璃清洗器的溶剂容器下面。

数据连接接头（DLC）：在仪表板IP的左下侧，转向柱的右侧。

保险丝盒：在仪表板IP的右侧，在右前门开口处内。

可熔断连接：在发动机的前面，在起动机的总成上。

发电机：在发动机的右后顶部。

点火开关：在转向柱内。

仪表组件：在仪表板顶部，转向柱的上方。

驻车空档位置（PNP）开关：在发动机左侧，变速器驱动机构上面。

动力系统控制模块（PCM）：在发动机左前侧，空气滤清器总成内。

接头束（SP205）：在仪表板下面，转向柱右侧。

起动机电动机：在发动机前下方。

发动机罩下附加线接线盒：在发动机室右侧，安装在支柱支架上。

C101（20孔）：通向转向柱线束的仪表板IP线束，在转向柱右侧IP后面。

C201（48孔）：通向转向柱线束的IP线束，在转向柱右侧IP后面。

G100：在发动机室右侧，蓄电池基板上。

G113：在发动机左前下方，变速器驱动机构双头螺栓的上面，起动机的左侧。

发动机电气接头端视图见图2－103。

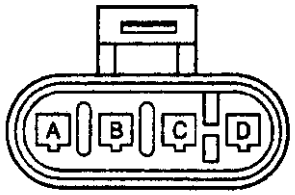
6.2 蓄电池

蓄电池主要有发动机起动、稳压器和过载发电机替代电源三项功能。

它有储备能力和冷起动电流两个额定参数。储备能力是指，蓄电池在25A的恒流和27℃（80°F）的恒温下，放电至端子电压为10.5V后，完全充电所需的分钟数。冷起动电流表示蓄电池在寒冷温度下，起动发动机的能力。冷起动额定电流为，蓄电池必须在－18℃（0°F）温度下维持30s，同时电压保持在至少7.2V时的最小安培数。

6.2.1 蓄电池的更换

蓄电池会产生爆炸性气体，带有腐蚀性的酸液，它能产生的电流水平，可足以引起烧伤。因此，为了减少靠近蓄电池操作人受伤的危险，必须带防护镜以保护眼睛，尽可能不要靠在蓄电池上。注意不要让蓄电池暴露于明火或火花中，不要让蓄电池的酸液接触眼睛和皮肤。



接头部件信息		• 12186558 • 4-路F公制组合150系列，密封式（黑色）	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	—	—	不用
B	红	225	发电机输出 - 稳压器参照电压
C	灰	23	发电机端子F监视器
D	橙	2740	带保险丝蓄电池输入

图2－103 发电机（电气接头）

蓄电池的检查项目见表2－31，蓄电池端子的检查步骤见表2－32。蓄电池比重计显示黄点操作步骤见表2－33。

表2－31 蓄电池的检查

步骤	操作	正常结果	不正常结果
1	(1) 检查蓄电池的下列部位看是否有酸液： ·蓄电池壳 ·蓄电池托架 ·蓄电池托架的下面或周围 (2) 检查蓄电池壳是否有裂纹、断裂或损坏的壳	·蓄电池壳、托架和周围是干净 ·蓄电池没有裂纹、断裂或损坏	
2	比较蓄电池或原装设备指标中的冷起动安培（CCA）和备用能力（RC）	车辆蓄电池的指标超过或满足原装设备的CCA和RC指标	

续表

步骤	操　作	正常结果	不正常结果
3	检查蓄电池密度计是否显示绿点	蓄电池密度计显示绿点	·如果蓄电池密度计显示的是黑点(看不见绿点)，测试蓄电池的条件 ·如果蓄电池密度计显示的是黄点，检查蓄电池的电解液的液面是否低发
4	将点火起动钥匙调到起动（START）位置，检查发动机是否正常起动和开始运转	发动机正常起动和开始运转	·发动机未起动或起动缓慢，如果车辆未起动或起动慢 ·发动机起动正常但没有开动 ·发动机开始运转，但过一晚或几天后无法起动
5	(1) 检查蓄电池的安装是否正确，并是否稳固地安放在蓄电池托架 (2) 检查蓄电池的端子是否干净和连接是否紧密	·蓄电池稳固地安放在蓄电池托架，并且固持螺栓被适当地紧固 ·蓄电池端子干净且紧固	·将蓄电池正确地安装在蓄电池托架

表 2－32　蓄电池端子的检查

步骤	操　作	数　值	是	否
1	(1) 将点火起动钥匙调到断开（OFF）位置 (2) 试用手指压力顺时针旋转蓄电池负极拉线接头 是否可以旋转负极拉线接头	—	至步骤 2	至步骤 3
2	为了确实扭矩，用扭力扳手松开蓄电池的负极端子螺栓 扭矩是否大于规定值	10N·m	至步骤 4	至步骤 3
3	拆卸蓄电池的负极拉线 是否断开拉线	—	至步骤 5	—
4	确保蓄电池的负极拉线断开 检查下列情况，如有必要则须维修： ·拉线的螺栓太长或末端变形 ·在蓄电池端子的螺母有异物 ·蓄电池的端子表面或拉线接头环有损坏 维修是否完成	—	至步骤 5	—
5	稍用手指压力顺时针旋转蓄电池正极拉线接头 是否可以旋转正极接头	—	至步骤 6	至步骤 7
6	为了确实扭矩，用扭力扳手松开蓄电池的正极端子螺栓 扭矩是否大于规定值	10N·m	至步骤 8	至步骤 7
7	拆卸蓄电池的正极拉线 是否断开拉线	—	至步骤 9	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
8	确保蓄电池的正极拉线被断开。检查下列情况，如有必要则需维修： ·拉线的螺栓太长或末端变形 ·在蓄电池端子的螺母有异物 ·蓄电池的端子表面或拉线接头环有损坏 维修是否完成	—	至步骤 9	—
9	(1) 清理和用钢丝刷刷净两个蓄电池端子的引线表面和两个拉线接头的金属接触环 (2) 为了能提供必要的与接头环的接触，从拉线接头拆卸螺栓 (3) 如果蓄电池的端子或拉线环有严重损坏或腐蚀，则需更换它 金属连接部件是否干净且状况良好	—	至步骤 10	—
10	(1) 将蓄电池正极拉线接到蓄电池正极端子 (2) 紧固导线螺栓至规定值 导线螺栓是否恰当地紧固	15N·m	至步骤 11	—
11	(1) 将蓄电池负极拉线接到蓄电池负极端子 (2) 紧固拉线螺栓至规定值 拉线螺栓是否恰当地紧固	15N·m	蓄电池端子正常	—

表 2－33　蓄电池密度计显示黄点

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否已进行蓄电池的检查	—	至步骤 2	参见蓄电池的检查
2	用小螺丝刀刀柄轻敲密度计顶部，以除掉蓄电池内部的任何气泡 密度计是否仍显示黄点	—	至步骤 4	至步骤 3
3	密度计是否显示绿点或黑点	—	密度计正常	至步骤 4
4	更换蓄电池 更换是否完成	—	至步骤 5	—
5	查看新蓄电池内的密度计 密度计是否显示绿点	—	至步骤 11	至步骤 6
6	密度计是否显示黄点	—	至步骤 7	至步骤 9
7	用小螺丝刀刀柄轻敲密度计顶部，以除掉蓄电池内部的任何气泡 密度计是否仍显示黄点	—	至步骤 4	至步骤 8
8	密度计是否显示绿点	—	至步骤 11	至步骤 9
9	密度计是否显示黑点	—	至步骤 10	—
10	给蓄电池充电 蓄电池是否已再充电	—	至步骤 11	—
11	检查充电系统是否正常操作 充电系统是否正常	—	密度计正常	—

需要更换蓄电池时，如图 2－104 所示，先从蓄电池断开蓄电池搭铁负极拉线，拆卸前端薄板斜撑臂，从蓄电池上断开蓄电池正极拉线，拆卸蓄电池压紧夹持器螺栓和压紧夹持器。拆卸蓄电池，注意在拆卸中蓄电池倾斜不得超过 40°。从蓄电池上拆卸蓄电池隔热体。

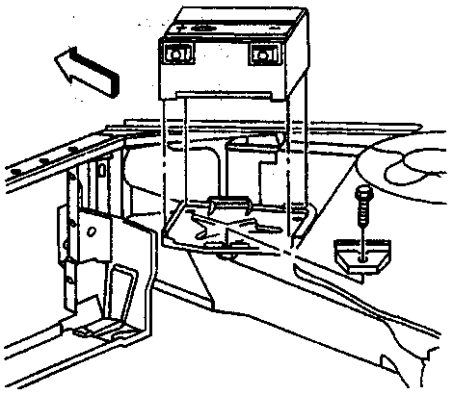


图 2－104　蓄电池的拆装

安装时，将隔热体装到蓄电池上，同样安装时蓄电池不能倾斜 40°。将蓄电池安装至蓄电池托架上，安装蓄电池压紧夹持器和夹紧器螺栓，紧固至 12N·m。将蓄电池正极拉线连接至蓄电池。紧固正极拉线端子螺栓至 15N·m。安装前端薄板斜撑臂。连接蓄电池搭铁负极拉线至蓄电池。

蓄电池压紧夹持器的更换步骤可参见上述。

1．蓄电池负极拉线的断开/连接

拆卸时，如图 2－105 所示，记录车辆所有预设定的收音机台（若可实行），记录用户收音机代码（若可行），断开所有灯和附件，确认点火开关在断开（OFF）位置，从蓄电池上断开蓄电池搭铁负极拉线。

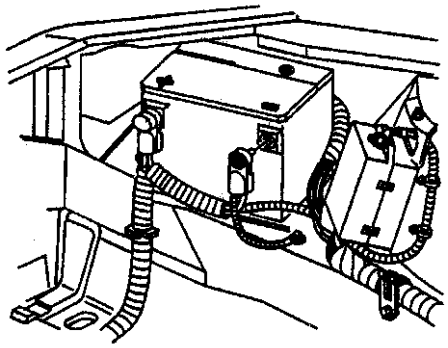


图 2－105　蓄电池负极拉线的断开和连接

安装时，将蓄电池拉线安装至蓄电池端子前，应使用金属丝刷子清洁蓄电池端子和拉线接触表面上所有氧化物。连接蓄电池搭铁负极拉线至蓄电池，紧固端子螺栓至 15N·m，打开收音机，编程收音机台，将时钟设置为当前时间。

2．蓄电池隔热体的更换

拆卸时，如图 2－106 所示，断开蓄电池搭铁负极拉线和正极拉线，拆卸蓄电池压紧夹持器，调整时蓄电池不允许倾斜超过 40°。调整蓄电池通道，拆卸蓄电池隔热体。

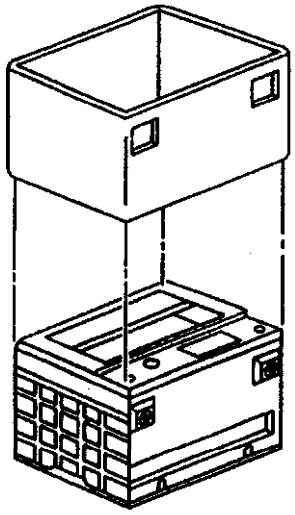


图 2－106　蓄电池隔热体的拆装

安装时，蓄电池隔热体安装时不允许将其倾斜超过 40°。安装蓄电池隔热体，将蓄电池返回到合适位置，安装蓄电池压紧夹紧器，连接正极拉线和负极拉线，紧固正极拉线端子螺栓至 15N·m。

3．蓄电池托架的更换

拆卸时，如图 2－107 所示，拆卸蓄电池和其托架螺钉，拆卸蓄电池托架。

安装时，安装蓄电池托架和托架螺钉，紧固至 5N·m，安装蓄电池。

4．在紧急模式情况下跨接起动

本车辆配置 12V 负极搭铁电气系统，确认车辆或被用跨接起动发动机的设备配置 12V 负极搭铁系统。使用任何其他系统都有可能损坏电气元件。不应使用推动或牵引车辆办法来进行起动，结果可能损坏排放系统或其他部分。此外，不得直接将跨接拉线连接到放电蓄电池负极端子上，以防打火及可能引发蓄电池气体爆炸。

跨接起动时，如图 2－108 所示，检查放电蓄

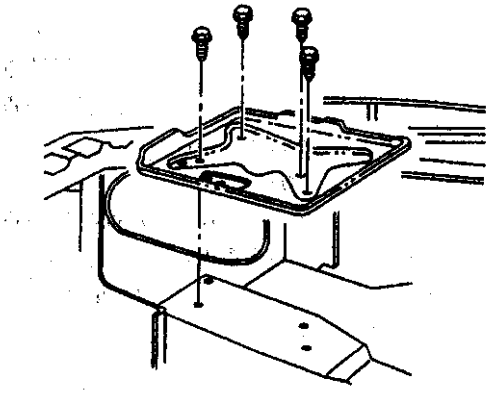


图 2－107　蓄电池托架的拆装

电池的内置液体密度计。若液体密度计显示清亮或浅黄，蓄电池则不能跨接（充电）。更换蓄电池。用辅助蓄电池（充过电）迁就车辆位置，使跨接拉线能到达放电蓄电池，但不允许用车辆来靠近。确认跨接拉线无松动或绝缘不良。将自动变速器置于驻车位置（PARK）。将驻车制动器置于制动位置。将车轮挡住。关闭所有不必要的电气负载（根据需要，可保留危险闪亮灯启亮）。断开点火开关。

注意：（A）升压蓄电池，（B）放电蓄电池。切勿将正极连到负极。将跨接拉线一端连接至辅助蓄电池（A1）正极端子。一个远距正极双头螺栓用来进行跨接起动。该双头螺栓被一个红塑料活盖盖住，位于附加导线接线盒右侧。同一拉线（跨接拉线）另一端连接至放电蓄电池正极端子或远距正极双头螺栓（B2）。连接其余跨接拉线一端至辅助蓄电池（A3）负极端子。

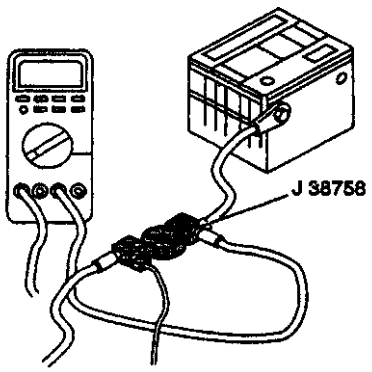


图 2－108　蓄电池负载测试

最后进行发动机固定搭铁连接 4，如发电机安装托架或搭铁双头螺栓，远离放电蓄电池 B。

确保拉线未安装在或靠近皮带轮、风扇或其他发动机起动后的运动部件。火花能够点燃放电蓄电池积累的氢气。起动提供升压的车辆发动机。发动机处于中等转速，约 1 500r/min（RPM），运行几分钟。用放电蓄电池起动车辆发动机。

注意 A 是辅助蓄电池，B 是放电蓄电池，切勿将正极接到负极。负极跨接拉线必须首先从被升压的放电蓄电池上断开 A1 固定发动机搭铁。从辅助蓄电池 A2 拆卸负极跨接拉线另一端。从辅助蓄电池 A3 上拆卸正极跨接拉线。不许让拉线端接触任何金属（直到其他拉线端断开后）。从放电蓄电池 B4 或远程正极双头螺栓上拆卸正极跨接拉线。

6.2.2　蓄电池测试

车辆的特定电子装置总维持蓄电池的连续小电流泄电，长时间不使用的蓄电池将放电，而逐渐会造成永久性的损坏。车辆存放超过 30 天，为保持蓄电池充电状态，必须确保内置液体密度计内绿点可见，断开蓄电池搭铁负极拉线，以防止由于附加电流泄放引起蓄电池放电。当蓄电池不能断开时，必须确保高水平充电，制订一个日程表，每 20～45 天给蓄电池充电一次。

1．蓄电池负载测试

测试时，如图2－108所示，断开蓄电池负极端子搭铁(负极)拉线，将附加连动测试开关工具 J38758 外插口端安装至蓄电池搭铁(负极)端子，将 J38758 旋钮调至断开(OFF)位置。将蓄电池(搭铁)负极拉线安装至J38758内插口端，将 J38758旋钮转至接通(ON)位置。对车辆进行路试并启动所有附件，包括收音机和空调系统。

驻车。将点火开关调至断开（OFF）位置，取下点火开关钥匙，将 J39200 数字式万用表设置到10A标度并连接到测试开关工具端子，将 J38758 旋钮调至断开（OFF）位置，电流则通过数字式万用表。

等 1min 检查，记录电流读数：当电流读数等于或小于 2A 时，将 J38758 旋钮调至接通（ON）位置，保持电气系统供电连续性。而后，当 J38758 旋钮调至断开（OFF）位置时，将 J39200 调低至 2A 标度以取得更精确读数。

将 J38758 旋钮转至断开（OFF）位置，等待 10min，记录并检查毫安培读数。注意蓄电池的储备容量，将储备容量被 4 除，将除值与检测读数进行比较，附加电流泄放量不应超过该数字。例如，若一个蓄电池有 100min 储备容量，其电流泄放量

不应超过 25mA。若车辆有可接受的电流泄放量，而车辆蓄电池电压不足或负载测试失败，则应检查充电系统。

注意拆卸每个保险丝前，必须将附加连接测试开关旋钮至接通（ON）位置，以保持电气系统供电连续性，并避免因突然过载而损坏电流表（即开启车门来更换保险丝等）。

开启车门并提起门把手则激发车身控制模块(BCM)，而当车门关上或释放门把手，10min 暂停将再次启动。

当车辆附加电流泄放超量，逐个卸下保险丝，直至电流泄放降到合格水平，这样可判断出哪个电路导致泄放超量。完成任何维修后，均应重复附加电流泄放测试程序，以确保附加电流泄放在可接受水平。当过量电流泄放故障原因被确定并维修后，拆卸 J 39200 和 J 38758。将蓄电池搭铁负极拉线连接至蓄电池负极端子。

测试时，当发动机运行时，不能将附加连动测试开关调至断开位置，否则会损坏所连接的电流表或车辆电气系统。

拆卸每个保险丝前，应将附加连动测试开关旋钮转至接通位置，以保持电气系统供电连续，以防止由于突然过载而损坏电流表（即开车门更换保险丝等）。

J 38758 上的开关旋钮有 ON 和 OFF 标记，当开关旋钮在接通（ON）位置，电路闭合并电流通过开关。当开关旋钮在断开（OFF）位置，则电路断开并电流不通过开关。

2. 蓄电池充电

不应对蓄电池充电器使用升压、跨接起动、摇晃或类似的方法来加强蓄电池充电，因使用这些方法会产生过热、过量气泡或从通气口溢出电解液致使蓄电池损坏。充电时必须注意（见图 2－109(a)、(b)：

·蓄电池液体密度计（A）上显示绿点则不需要充电，除非其刚刚放过电（例如起动发动机）。

·蓄电池液体密度计（B）上显示黑点或暗点则可充电。

·蓄电池（C）不能充电。若内置液体密度计是清亮或浅黄色应更换蓄电池，否则会有起动故障。液体密度计显示清亮或浅黄色则表明蓄电池内电解液液面很低

·应使充电时间最短，使用端电压至少 16V 的充电机并配置精度至少为 1%的电压表。

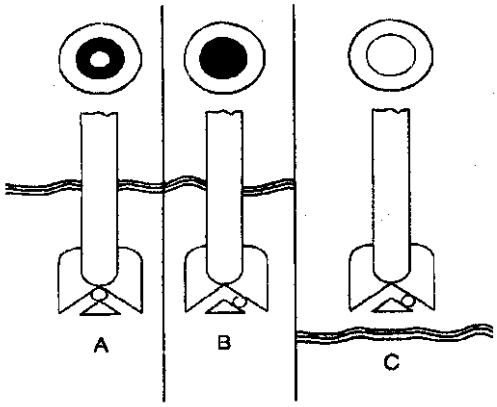


图 2－109（a）　蓄电池充电

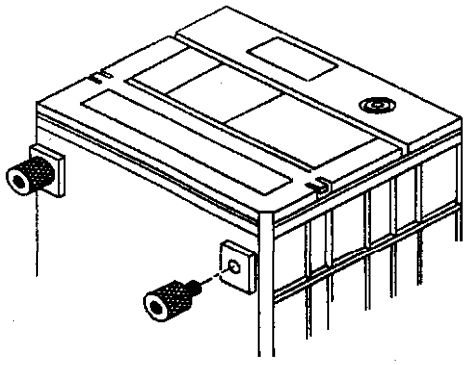


图 2－109（b）　蓄电池充电

·不许使用升压、跨接起动、摇晃或相当的方法来加强蓄电池充电。由于气泡或电解液通过通气口涌出，会使意外和潜在的危险发生。

·环境温度应为 15～38℃（60～100℉）。非常冷的蓄电池在充电机起动后几个小时内测量不到电流。

·充电操作区应有良好通风。

·切勿给有冻结迹象的蓄电池充电。更换冻结的蓄电池。

·每 30min 检查充电的蓄电池，以防止蓄电池过量充电。

·若在充电过程中感觉蓄电池发热达 52℃（125℉），或发生电解液通过通气口涌出，应停止充电或减小充电速率。

·液体密度计呈现出绿点后 1h 内停止充电。

蓄电池充电所需时间因下列因素不同而异：

·蓄电池尺寸:全部放电的大型,高能蓄电池再充电时间,是全部放电、小容量蓄电池两倍以上。

·温度:在 -18℃(0℉)蓄电池充电比在 27℃(80℉)蓄电池充电需要更长时间。当将快速充电机连接到冷蓄电池时,开始时蓄电池接受电流很小。随着蓄电池变暖,蓄电池就可以较高速率接受电流。

·充电能量:充电机电流越大,蓄电池充电越快。

·充电状态:全部放电的蓄电池所需充电时间为放电一半的蓄电池两倍以上。因为在全部放电的蓄电池内,电解液近乎纯水为不良导体,所以开始时接受电流很小。此后,由于充电电流使电解液酸含量增加,充电电流也相应增加。

当给车辆上的侧一端子蓄电池充电时,应先断开(OFF)充电机,将充电机正极引线连接到升压器正极拉线端子,将充电机负极引线连接到发动机固定搭铁上。

但充电时不许给液体密度计显示清亮或浅黄色的蓄电池充电,应更换该蓄电池。不许给液体密度计显示绿点的蓄电池充电,除非刚刚经过放电,如起动发动机。

当在给车辆外的侧端子蓄电池充电时,端子必须紧固在蓄电池引线端子上,以防止接头和端子间产生过量电阻。确保所有蓄电池端子清洁并紧固,对于放电蓄电池推荐使用 40～50A 电流,给蓄电池充电直至液体密度计出现绿点。

起动蓄电池充电机后每半小时检查蓄电池。轻敲液体密度计以逐出气泡,气泡会导致错误显示。充电后进行负载测试。

对于全部放电的蓄电池,必须按以下程序充电,否则条件良好的蓄电池也可不必要地被更换:

(1)使用数字式万用表测量蓄电池端子电压:

·电压读数小于 11V 表示初始充电很低。

·蓄电池接受超过几毫安的电流前需要一定时间。

(2)将蓄电池充电机调至最高档位。

(3)如需要可中止极性保护电路:

·这一电路适用于大多数充电机,当充电机引线未正确连接到蓄电池端子时,会停止充电。

·全部放电的蓄电池,即使其引线正确连接也可能因电压不足而不能激发这一电路,这意味着该蓄电池将不能接受充电。

·大多数充电机都有超控或旁路功能,充电机可转至接通(ON)位置,并给低电压蓄电池充电。按照充电机制造厂商说明中关于超控或旁路功能操作。

(4)蓄电池充电机电压性能不同,要求蓄电池充电时间也不同。低于 14V 的充电机需用 16h 使蓄电池接受电流,接着还需要几个小时实际充电时间。为确定蓄电池充电需用时间,进行以下计算:

·蓄电池标牌上的储备能力指标表示蓄电池液体密度计显示绿点所需要充电的安培－小时数。

·充电机仪表开始显示电流后,应注意可接受的安培数。

·确定蓄电池储备能力。

·将储备能力除以仪表显示的安培数则可确定充电需要多少小时。

(5)液体密度计出现绿点时,停止充电。

(6)耗用上述计算充电时间的两倍时间进行充电后,若液体密度计仍不显示绿点,应更换蓄电池。

(7)每小时监测蓄电池。若通过感觉或发现电解液从通气口涌出,说明蓄电池温度超过 52℃(125℉),应停止充电或减小充电速率。

(8)充电后进行负载测试。

蓄电池充电不足或充电过量检查步骤见表 2－34。充电指示灯一直启亮检查步骤见表 2－35。

充电指示器有故障不能工作,使发动起动但起动很慢,没有开动,检查步骤见表 2－36。

3. 蓄电池操作不正常

利用 J42000 蓄电池检测仪进行蓄电池的测试,要求正确连接蓄电池端子。测试蓄电池拉线仍连接车辆时,为了除去螺栓上可能存在的涂层氧化物,在端子螺栓上前后摇动 J42000 的夹子。新螺栓也可能带有在测试电路中引起绝缘或阻抗的保护性涂层。如果不能肯定车辆蓄电池端子螺栓的连接是否正确,必须断开蓄电池的拉线,将测试接头安装在端子上,根据指示测试车辆外的蓄电池。如果与蓄电池拉线连接的车辆内的蓄电池的测试结果是要更换蓄电池,那么就应拆卸蓄电池拉线,安装经批准的接头,根据指示测试车辆外的蓄电池。如果第二次测试结果仍是更换蓄电池,则需更换蓄电池。

测试蓄电池时,不要使用任何普通的螺栓或螺栓、螺母及垫圈的组合的接头,只能使用 J 42000 检测仪提供的接头,或使用 GM P/N 12303040 端子接头。如果 J 42000 检测仪提供的接头需要更换,只能使用符合 GM P/N 12303040 接头,任何其他的接头不能与蓄电池端子正确接触,而可能导致蓄电池测试结果无效的电阻。为了测试车辆外带螺纹双头螺栓顶部端子的蓄电池,应使用 GM P/N 12303040 接头。勿将检测仪连接到无螺纹端子。

表 2－34　蓄电池充电不足或充电过量

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	(1) 将点火开关调至断开（OFF）位置 (2) 断开发电机接头接线 (3) 将点火开关调至接通（ON）位置 (4) 将扫描工具连接到数据连接接头（DLC） (5) 在扫描工具上，进行以下操作： ·选择：动力系统控制模块（PCM） ·选择：特殊功能 ·选择：发动机输出控制 ·选择：GENL 端子 ·指令发电机接通（ON） (6) 利用 DMM，测量发电机线束接头端子 B 和搭铁之间的电压 测量的电压是否在规定的范围内	5V	至步骤 2	至步骤 6
2	利用 DMM，测量发电机 BATT 端子和搭铁之间的电压 测量的电压是否在规定的范围内	9～14V	至步骤 3	至步骤 9
3	(1) 重新连接发电机接头 (2) 将所有附件断开 (3) 发动机怠速运转 (4) 利用 DMM，测量蓄电池端子之间的电压 测量的电压是否在规定的范围内	13～16V	至步骤 4	至步骤 10
4	负载测试发电机。至充电指示器有故障不能工作 发电机操作是否正常	—	至步骤 5	至步骤 10
5	(1) 更换蓄电池。参见蓄电池的更换 (2) 重新检查系统 维修是否完成?	—	参见充电系统检查	—
6	检查电路 225 的连接不良或断路 有电路 225 连接不良或有断路	—	至步骤 7	至步骤 8
7	(1) 维修电路 225 的连接不良或断路 (2) 重新检查系统 维修是否完成	—	参见充电系统检查	—
8	(1) 动力系统控制模块（PCM）不能启动电路 225，因此使发电机不能操作 (2) 重新检查系统 维修是否完成	—	参见充电系统检查	—
9	(1) 维修电路 2 的连接不良或断路，或至发电机 BATT 端子的可熔断连接 (2) 重新检查系统 维修是否完成	—	参见充电系统检查	—
10	更换发电机。维修程序参见发电机的更换 维修和系统重新检查是否已进行	—	参见充电系统检查	—

表 2－35　充电指示灯一直启亮

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行充电系统检查	—	至步骤 2	
2	检查位于发动机罩下的附加导线接线盒的保险丝 18 GEN 保险丝是否已断开	—	至步骤 3	至步骤 4
3	(1) 更换保险丝 18 (2) 起动发动机 (3) 将车辆的几个附件接通，例如前大灯和 A/C (4) 停止发动机 (5) 将车辆的所有附件断开 (6) 重新检查保险丝 18 保险丝 18 是否又断开	—	至步骤 7	至步骤 4
4	(1) 将点火开关调至断开 (OFF) 位置 (2) 断开发电机接头 (3) 将点火开关调至接通 (ON) 位置 (4) 将扫描工具连接到数据连接接头 (DLC) (5) 在扫描工具上，执行以下操作： ·选择：动力系统控制模块 (PCM) ·选择：特殊功能。 ·选择：发动机输出控制 ·选择：GENL 端子 ·指令发电机接通 (ON) (6) 利用 J39200，测量发电机线束接头端子 B 和搭铁之间的电压 测量的电压是否在规定的范围内	5V	至步骤 5	至步骤 8
5	利用 J 39200，测量发电机 BAT 端子 (CKT2) 和搭铁之间的电压 测量的电压是否在规定的范围内	B+ (10～14V)	至步骤 6	至步骤 9
6	(1) 将点火开关调至断开 (OFF) 位置 (2) 重新连接发电机接头 (3) 确保车辆所有电气附件已关闭 (4) 起动发动机，怠速运转 (5) 利用 J 39200，测量发电机蓄电池正极和负极端子之间的电压 测量的电压是否在规定的范围内	13～16V	至步骤 12	至步骤 7
7	(1) 检查电路 2740 是否对搭铁短路 (2) 如果电路 2740 不对搭铁短路，更换发电机。维修程序参见发电机的更换 (3) 重新检查系统 维修是否完成	—	参见充电系统检查	—
8	(1) 将点火开关调至断开 (OFF) 位置 (2) 断开 PCM 接头 C2 (3) 利用 J 39200，测量 PCM 线束接头 C2 端子 61 与发电机线束接头端子 B 之间的电阻 测量的电阻值是否在规定的范围内	低于 2Ω	至步骤 10	至步骤 11

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
9	(1) 检查电路 2 内是否连接不良或断路 (2) 检查发电机壳体和发动机之间的搭铁不良。如有必要就维修 (3) 重新检查系统 维修是否完成	—	参见充电系统检查	—
10	(1) 动力系统控制模块（PCM）不能启动电路 225，因此使发电机不能操作 (2) 重新检查系统 维修是否完成了	—	参见充电系统检查	—
11	(1) 维修电路 225 内连接不良或断路 (2) 重新检查系统 维修是否完成	—	参见充电系统检查	—
12	(1) 负载测试发电机 (2) 如果发电机电气测试确定发电机输出在规定的范围内，则由于仪表组件有故障而导致充电指示灯一直启亮 (3) 重新检查系统 维修是否完成	—	参见充电系统检查	—

表 2-36　发动机起动/起动很慢，但没有开动

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	起动系统检查做完	—	至步骤 2	—
2	负载测试蓄电池。参见蓄电池的检查 蓄电池是否通过蓄电池负载测试	—	至步骤 3	参见蓄电池的更换
3	(1) 将点火开关调至断开（OFF）位置 (2) 将 J 39200 接在蓄电池正极端子和起动机端子 B 之间 (3) 当测量 DMM 上的电压时，将点火开关调至起动（START）位置 测量的电压是否小于规定值	0.5V	至步骤 4	至步骤 6
4	(1) 将 DMM 接在蓄电池负极端子和 G113 之间 (2) 测量 DMM 上的电压时，将点火开关调至起动（START）位置 测量的电压是否小于规定值	0.5V	至步骤 5	至步骤 7
5	检查发动机是否卡住 发动机是否有被卡住的信号	—	至步骤 8	至步骤 9

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
6	(1) 检查蓄电池正极拉线（电路 1），起动电动机端子 B 和蓄电池之间是否连接不当 (2) 如果连接正常，那么更换正极蓄电池拉线 (3) 重新检查系统 维修是否完成	—	至步骤 6	至步骤 7
7	(1) 如果连接正常，那么更换负极蓄电池拉线 (2) 参见蓄电池拉线的更换（搭铁 3100），或蓄电池拉线的更换（搭铁 3800） (3) 重新检查系统 维修是否完成	—	至步骤 10	—
8	参见发动机部件说明 重新检查系统 维修是否完成	—	至步骤 10	—
9	(1) 更换起动机。参见起动电动机的更换（3100 L82（VIN M））或起动电动机的更换（3800 L36 和 L67） (2) 重新检查系统 维修是否完成	—	至步骤 10	—
10	(1) 将点火开关调至断开（OFF）位置 (2) 重新连接被拆下的接头/部件 (3) 重新检查系统 维修是否完成	—	参见起动系统检查	—

为了进行保修，须将显示在检测仪上的测试代码写入保修单。该号码是惟一能描述在特定日期和时间、特定蓄电池的测试数据的识别码。当重新测试同样的蓄电池时，测试代码可能会重复，但较有可能每次蓄电池测试会产生不同的代码。检测蓄电池操作不正常的步骤见表 3－37。

表 2－37　蓄电池操作不正常

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否已进行蓄电池检查	—	至步骤 2	
2	车辆中的蓄电池与蓄电池的拉线是否连接好	—	至步骤 4	至步骤 3
3	(1) 用钢丝刷轻轻地刷洗蓄电池两个端子的引线表面 (2) 将端子接头安装到两个端子上 是否安装了接头	—	至步骤 6	—
4	确保蓄电池端子干净、紧固和状态良好 端子的连接是否正常	—	至步骤 5	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
5	(1) 将点火开关调到断开 (OFF) 的位置 (2) 将电气负载和所有附件的灯全调到断开 (OFF) 位置 电气负载和所有附件的灯是否全都断开 (OFF)	—	至步骤 6	—
6	注意：测试车辆中的蓄电池时，直接将检测仪连接在拉线螺栓上。不要将检测仪的任一卡箍连接到远距端子上；例如接线盒或跨接起动端子。使用远距端子会导致无效的测试结果 (1) 将 J 42000 上的红色卡箍连接到接头上，或接到蓄电池正极端子的拉线螺栓上 (2) 将检测仪上的黑色卡箍连接到接头上，或接到蓄电池负极端子的拉线螺栓上 (3) 前后摇动检测仪的两个卡箍，使之能切入裸露的金属上 GM MICRO 410 信息应该短暂出现在检测仪的显示屏上，随后变为 SELECT TEST (选择测试) 显示屏是否显示 SELECT TEST (选择测试)	—	至步骤 10	至步骤 7
7	CHECK CONNECTION (检查连接) 信息是否出现在 J 42000 显示屏	—	至步骤 8	至步骤 9
8	检查检测仪到蓄电池端子接头或拉线螺栓连接的下列状况： ·每个检测仪卡箍的两侧必须接触正确 ·确保红色卡箍连接到正极位，黑色卡箍连接到负极位 ·如果接头或螺栓出现腐蚀，前后摇动夹子以确保接触正确 如有必要，用钢丝刷刷净接头或拉线螺栓 显示屏是否显示 SELECT TEST (选择测试)	—	至步骤 17	至步骤 12
9	使用 CMM，测试与 J 42000 检测仪相连的蓄电池的电压 电压是否等于或低于规定的值	5.5V	至步骤 25	至步骤 29
10	根据下列条件，使用 J 42000 检测仪的滚动键以选择 IN－VEHICLE (在车内) 或 OUT－OF－VEHICLE (在车外) 测试： ·如果蓄电池拉线连在蓄电池上，使用 IN－VEHICLE (在车内) 测试 ·如果蓄电池拉线没有连在蓄电池上且装有端子接头，使用 OUT－OF－VEHICLE (在车外) 测试 是否选择 IN－VEHICLE (在车内) 测试	—	至步骤 11	至步骤 12

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
11	检测仪将显示 ALWAYS TEST AT BATTERY TERMINAL（总是在蓄电池端子上测试），接着变为 SELECT RATING（选择额定参数） 是否显示 SELECT RATING（选择额定参数）	—	至步骤 13	至步骤 37
12	关于 OUT－OF－VEHICLE（在车外）测试，检测仪将会显示 USE TERMINAL ADAPTERS（使用端子接头），接着变为 SELECT RATING（选择额定参数） 是否显示 SELECT RATING（选择额定参数）	—	至步骤 13	至步骤 37
13	注意：关于车辆的原装设备（OE）蓄电池正确的额定参数，参见蓄电池的使用。如果车辆安装的蓄电池的 CCA 额定参数低，即使蓄电池通过了 J 42000 检测仪的测试，使用过程中蓄电池也不能正常地操作 （1）使用 J 42000 检测仪的滚动键，以选择蓄电池标签上的 CCA 额定参数 （2）按下检测仪的 ENTER 键 TESTING（正在测试）将会出现在显示屏上，接着是测试的结果 是否显示测试结果	—	至步骤 14	—
14	GOOD BATTERY（蓄电池良好）是否出现在 J 42000 显示屏上	—	至步骤 22	至步骤 15
15	GOOD－RECHARGE（再充电良好）是否出现在显示屏上	—	至步骤 25	至步骤 16
16	CHARGE & RETEST（充电和再测试）是否出现在显示屏上	—	至步骤 29	至步骤 17
17	REPLACE BATTERY（更换蓄电池）是否出现在显示屏上	—	至步骤 26	至步骤 18
18	BAD CELL－REPLACE9（更换坏的电解槽）是否出现在显示屏上	—	至步骤 28	至步骤 19
19	SURFACE CHARGE DETECTED（探测表面电荷）是否出现在显示屏上	—	至步骤 30	至步骤 20
20	SELECT TEMP（选择温度）是否出现在显示屏上	—	至步骤 33	至步骤 21
	SYSTEM NOISE－CHECK LOADS（系统噪音检查负载）与 RETESTING（重新测试）的字样，是否交替地出现在显示屏上	—	至步骤 34	至步骤 37
22	（1）按下 J 42000 的 CODE（代码）按钮。 （2）为了进行保修，将显示的代码写入保修单 蓄电池的密度计上的绿点是否可见	—	至步骤 24	至步骤 23

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
23	给蓄电池充电 密度计上的绿点可以看见	—	至步骤 24	至步骤 39
24	蓄电池正常。安装蓄电池 操作是否完成	—	系统正常	—
25	(1) 按下 J 42000 的 CODE（代码）按钮 (2) 为了进行保修，将显示的代码写入保修单 (3) 给蓄电池充电 密度计上的绿点是否可见	—	至步骤 24	—
26	是否仍在连着蓄电池拉线，进行蓄电池车辆内测试	—	至步骤 27	至步骤 28
27	备注：参见告诫和备注中的当断开蓄电池拉线时，点火断开（OFF）的备注 (1) 将点火起动钥匙调到断开（OFF）位置 (2) 拆下蓄电池负极拉线 (3) 断开蓄电池正极拉线 操作是否完成?	—	至步骤 3	—
28	(1) 按下 J 42000 的 CODE（代码）按钮 (2) 为了进行保修，将显示的代码写入保修单 (3) 更换蓄电池 操作是否完成	—	至步骤 2	—
29	(1) 按下 J 42000 的 CODE（代码）按钮 (2) 为了进行保修，将显示的代码写入保修单 (3) 给蓄电池充电 比重计上的绿点是否可见	—	至步骤 2	—
30	注意：仅当检测仪探测到表面电荷会影响测试结果时，需除掉表面电荷。在表面电荷未除掉之前检测仪将不会完成测试程序 按检测仪指令接通和断开车辆的前大灯来除掉表面电荷。如果按正确的操作顺序，检测仪将自动完成测试 如果不按正确的操作顺序，检测仪将会显示 DISCONNECT AND RETEST（断开并重新测试）信息 DISCONNECT AND RETEST（断开并重新测试）信息是否出现在显示屏上	—	至步骤 31	至步骤 32
31	断开检测仪与蓄电池端子的连接 操作是否完成	—	至步骤 2	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
32	检测仪将显示 RETESTING（重测试），并显示为测试而被选定的 CCA 额定参数。如果测试完成，将会显示测试结果 测试结果是否出现在显示屏上	—	至步骤 14	至步骤 36
33	注意：仅当检测仪探测到会影响测试结果的温度时，才需要进行温度补偿 (1) 使用滚动键以显示蓄电池内部温度是大于或小于 0℃（32℉）。使用蓄电池暴露在外几个小时的蓄电池的温度，来估计温度 (2) 按下 ENTER 键 检测仪将短暂显示 RETESTING（重测试）信息，并显示为了测试而被选定的 CCA 额定参数。随后测试结果将会出现在显示屏上 测试结果是否出现在显示屏上	—	至步骤 14	至步骤 37
34	检测仪探测到不存在车辆电气负载（例如灯接通或点火起动钥匙未在断开位置） 将所有系统电气负载关闭 所有系统电气负载是否关闭	—	至步骤 35	—
35	J 42000 自动重新测试蓄电池。当所有电路供电下降时，RETESTING（重测试）和 SYSTEM NOISE（系统噪音）信息将在 5min 内交替出现。随后测试结果将会出现在检测仪下 测试结果是否显示在检测仪上	—	至步骤 14	至步骤 36
36	未探测到的负载或附加泄电，将导致 RETESTING（重测试）和 SYSTEM NOISE（系统噪音）信息出现且持续 5min (1) 断开 J 42000 检测仪 (2) 消除所有的电气泄电 是否消除了所有的电气负载和附加泄电	—	至步骤 2	—

6.2.3　蓄电池拉线的更换

1．蓄电池正极拉线的更换

拆卸时，如图 2－110（a）所示，更换蓄电池拉线时，确保使用型号、规格和长度相同的更换拉线。从蓄电池上断开蓄电池搭铁负极拉线，从蓄电池上断开蓄电池正极拉线。

拆卸远距正极双头螺栓盖。拆卸机罩下附加导线接线盒上的蓄电池正极拉线接线盒引线螺母和蓄电池正极拉线。断开发动机罩下附加导线接线盒下的两个拉线卡子。将车辆提升并适当支撑，从起动电动机 BAT 端子上拆卸蓄电池正极拉线螺母 5，并蓄电池正极拉线 6（见图 2－110（b））。从下部

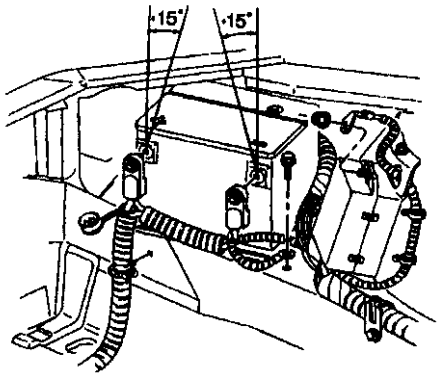
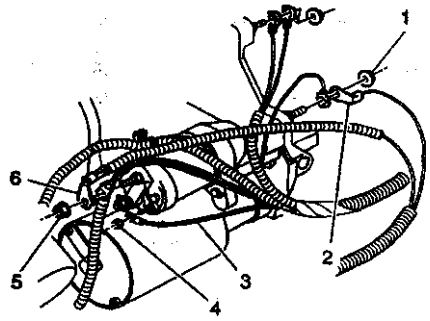


图 2－110（a）　蓄电池正极拉线的拆装



1.双头螺栓螺母　2.负级拉线　3.电磁线圈拉线　4.S端子螺母　5.正级拉线螺母　6.正级拉线

图 2－110(b)　蓄电池正极拉线的拆装

散热器支座上拆卸蓄电池拉线卡子，从线束导管上拆卸蓄电池正极拉线。

安装时，将蓄电池正极拉线安装到线束导管中，将蓄电池拉线卡子安装到下部散热器支座。将蓄电池正极拉线 6 安装到起动电动机 BAT 端子，安装起动电动机 BAT 端子螺母 5。紧固至 10N·m。将车辆降下。将蓄电池正极拉线连接盒引线螺母和蓄电池正极拉线安装到发动机罩下附加导线接线盒。紧固蓄电池正极拉线连接盒引线螺母 10N·m。连接发动机罩下附加导线接线盒下的两个拉线卡子，安装远距正极双头螺栓盖。将蓄电池正极拉线安装到蓄电池上，紧固拉线端子螺栓至 15N·m。将蓄电池搭铁负极拉线连接到蓄电池。

2. 蓄电池搭铁负极拉线的更换

拆卸时，如图 2－110 所示，从蓄电池上断开蓄电池负极拉线，从机罩下附加导线接线盒附近的车架轨道上，拆卸蓄电池负极拉线螺栓和蓄电池搭铁负极拉线。将车辆升起并适当支撑，拆卸变速器驱动机构双头螺栓螺母 1 并将蓄电池搭铁负极拉线 2 与变速器驱动机构双头螺栓断开。从下部散热器支座上拆卸蓄电池拉线卡子。从线束护套中拆卸蓄电池搭铁负极拉线。

安装时，将蓄电池搭铁负极拉线安装入线束导管中。将蓄电池拉线卡子安装到下部散热器支座上。将蓄电池搭铁负极拉线 2 和变速器驱动机构双头螺栓螺母 1，安装到变速器驱动机构双头螺栓上，紧固 1～30N·m。将车辆放下。将蓄电池搭铁负极拉线和蓄电池负极拉线螺栓连接到机罩下附加导线接线盒附近的车架轨道上。紧固蓄电池负极拉线螺丝至 8N·m。将蓄电池搭铁负极拉线连接到蓄电池上，紧固负极拉线端子螺栓至 15N·m。

6.3　起动系统

起动电路由蓄电池、起动电动机、点火开关和相关拉线组成。本车辆配置的 3000L46（VINW）发动机，采用 PG260F、起动电动机，这种电动机不能维修，必须以总成更换。

6.3.1　起动系统电路

1. 起动机（图 2－111）

当点火开关调至运转（RUN）、灯泡测试（BULB TEST）或起动（START）位置时，蓄电池电压通过电路 3、保险丝盒中的 PCM－BCM 保险丝和电路 439，加到发动机罩下附加导线接线盒曲轴继电器一侧。当点火开关调至起动（START）的位置，电压通过电路 5、保险丝盒中的曲轴信号（CRANK SIGNAL）保险丝和电路 806，再通过发动机罩下附加导线接线盒被传送到 PCM 接头 C2 端子 23。供电总是从发动机罩下附加导线接线盒中的曲轴 MaxiFuse® 提供给曲轴继电器触点的共同侧。当 PCM 检测到曲轴信号且确定曲轴的条件已满足，它通过电路 625 给曲轴继电器搭铁。现在曲轴继电器具供电和搭铁，接到继电器线圈，使继电器拉进。当该情况发生，且换档在驻车（PARK）或空档（NEUTRAL）位置时，在继电器共同触点的供电，通过电路 1737、变速驱动机构行程开关和电路 6 传送到起动机电磁阀上的端子 S。

当电压被加到起动机电磁阀端子 S，两个电磁线圈的绕组都通电。通过起动电动机搭铁，通过拉进绕组的电路就完成。绕组靠磁力在运作以拉进和固持冲杆，而冲杆移动换档杆。这一动作引起起动机驱动总成在它与发动机飞轮齿圈啮合时的旋转。同时，冲杆关闭起动机电磁阀的电磁线圈开关触点。全部蓄电池电压直接加到起动电动机，而使其起动发动机。

当电磁线圈开关触点关闭时，因蓄电池电压加到绕组两端，电压不再通过拉进绕组。保持绕组保持通电，而且它的磁场强度足以将冲杆、换档杆、驱动总成和电磁线圈开关保持在原位，以继续起动发动机。

当点火开关离开起动（START）位置时，蓄电池电压将离开电路 5、曲轴信号（CRANK SIGNAL）保险丝，和电路 806 至动力系统控制模块接

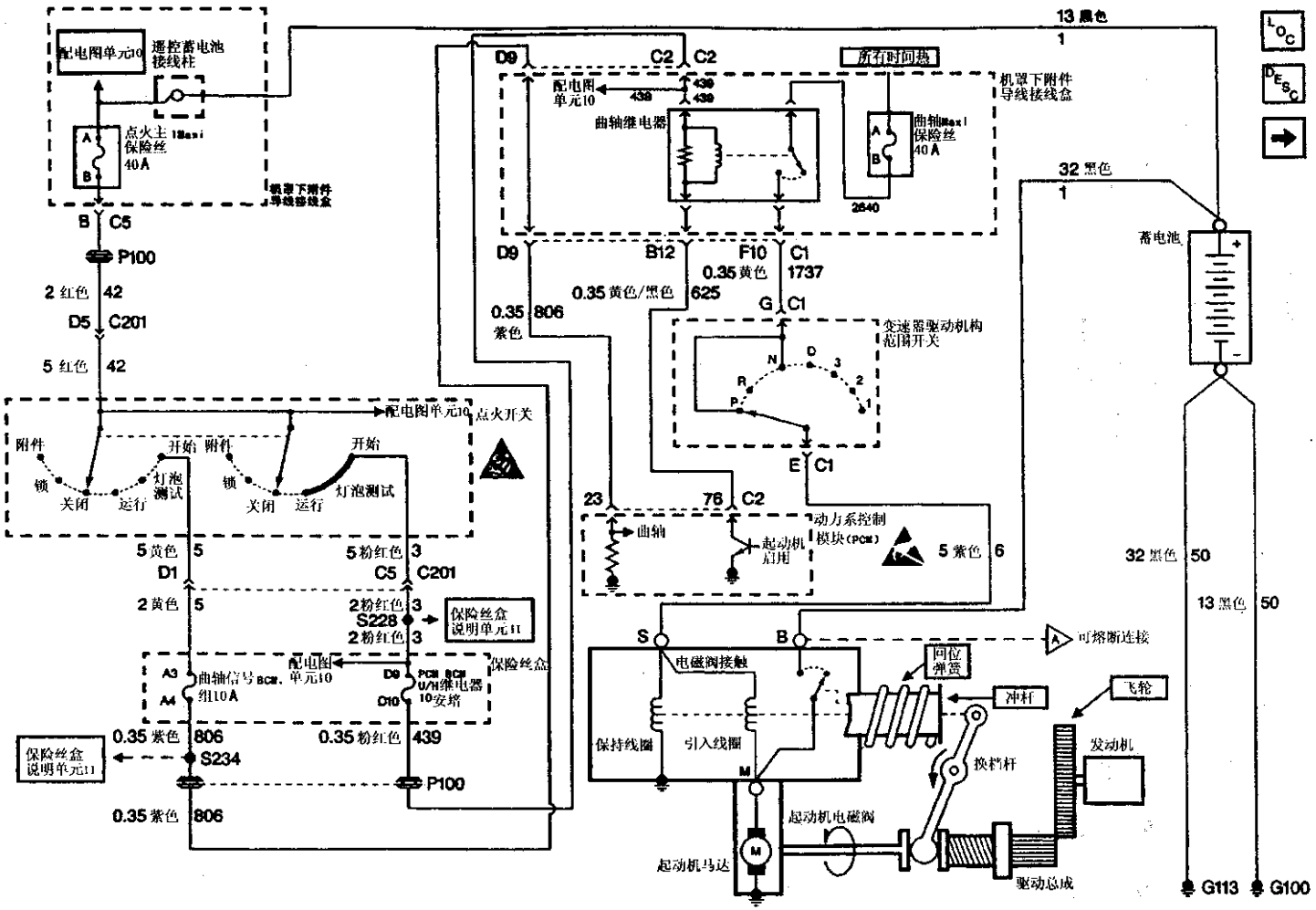


图 2-111 起动和充电示意图

头C2端子23。PCM接着移除从电路625到曲轴继电器的搭铁。如此释放了曲轴继电器，并打开继电器正常的打开触点。释放了从电路6到起动机电磁线圈端子S和两个绕组接点的供电。电压将从电动机触点通过两个绕组加到保持绕组端上的搭铁。然而，加到拉进绕组的电压与绕组首先被通电时相反。拉进和保持绕组的磁场现在也相反。复位弹簧使驱动总成脱开，电磁线圈开关触点同时打开。触点一打开，起动机电路就关闭。

2. 遥控接收器防盗系统

本车辆装备遥控接收器防盗系统。本系统带有遥控接收器传感器。遥控接收器传感器是点火锁芯总成的一部分。车身控制模块（BCM）与遥控接收器传感器相对接。

当用适当的钥匙将点火开关调到起动（START）位置时，遥控接收器传感器将产生模拟电压信号，该信号送入BCM。该模拟电压信号对各车辆为一个特定值，并且随车辆的不同而不同。当试图起动发动机时，BCM将会比较预设定储存的模拟电压信号与从传感器来的信号。如两个信号一致，BCM就会通过2级串行数据线发送燃油起动口令给动力系统控制模（PCM）。结果PCM能将起动继电器启动，从而允许将燃油输送到发动机。

当试图采用其他方法起动发动机，而不是用与点火开关相匹配的钥匙来起动发动机，遥控接收器传感器会发出不同数值的模拟电压信号。BCM将会比较预设定储存的模拟电压信号与从传感器来的信号。因为两个信号不一致，BCM就不能通过2级串行数据线，发送燃油起动密码给动力系统控制模（PCM）。结果PCM不能起动继电器启动，从而不允许将燃油输送到发动机。

6.3.2 起动电动机

每次操作勿使起动电动机运转超过30s。再次起动前至少冷却2min。频繁起动可导致过热，严重损坏起动电动机。

将点火开关调至起动（START）位置后，电压加在起动机电磁线圈S端子上，并电磁线圈绕组通电。使冲杆移动换档杆，而将小齿轮同发动机飞轮齿圈啮合。冲杆也闭合电磁线圈触点，将蓄电池电压加在起动电动机上，而起动发动机。

在发动机起动时，小齿轮将超速并以发动机速度旋转（而不是起动电动机速度），以防止飞轮和起动电动机损坏。当点火开关释放后（从电磁线圈卸载电压），小齿轮复位弹簧分离小齿轮。为防止过量超速，发动机起动后，立刻释放点火开关。

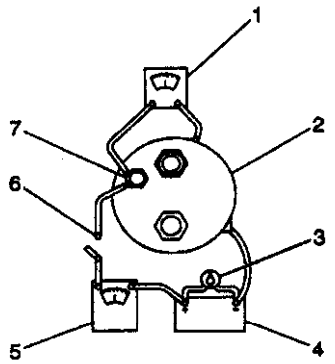
1. 起动电动机的检查和测试

一般检查以下部件（见图2－112）：

（1）传动小齿轮。检查小齿轮在超速方位应自由旋转，而在驱动方位应有一定程度阻力。

检查小齿轮轮齿，确认其无裂纹或过量磨损。严重裂纹的小齿轮轮齿会呈现在齿圈轮齿上。必要时更换齿轮。

起动机驱动机构无需润滑，但应揩拭清洁。不允许将起动电动机零件在可溶解润滑脂的溶剂中清洁或浸泡。这些溶剂将会溶解充填在驱动机构或轴承中的润滑脂，从而可能损坏电枢或磁场线圈绝缘。



1.电流表　2.电压表　4.蓄电池　5.电流表

图2－112　起动电动机检查和测试

（2）电磁线圈保持绕组经电流表1和开关，同12V蓄电池及电磁线圈开关上的端子相串联。

将一个电压表2连接至电磁线圈端子并搭铁。从电磁线圈断开电动机引线，并用胶带缠好以防接触，将炭堆与蓄电池并联，调整电压至10V，并注意电流表读数。起动电动机读数应为6～12A。

注意不允许流经电磁线圈的电流每次超过15s，绕组会由于过热而损坏，而且绕组发热电流读数将减少。

（3）电磁线圈保持绕组和引入绕组如前测试进行连接。

搭铁电磁线圈电动机端子，将电压调至10V并注意电流表读数，起动电动机读数必须在30～45A。

当绕组发热，电流读数会变化，吸收电流读数若超过规定值则表示在电磁线圈绕组中有短路匝或搭铁。吸收电流读数若低于规定值则表示电阻过大。无读数则表示开路。

2. 起动电动机的更换

如图 2－110（b）所示，断开蓄电池搭铁负极拉线，升起并适当支撑车辆。拆卸起动机电磁阀 BAT 端子螺母 8，断开起动电动机上的正极蓄电池拉线 9。拆卸起动机电磁线圈 S 端子螺母 7，并断开起动机电磁线圈拉线 6。

拆卸变矩器盖，拆卸起动机螺栓和起动电动机，必要时拆卸垫片。

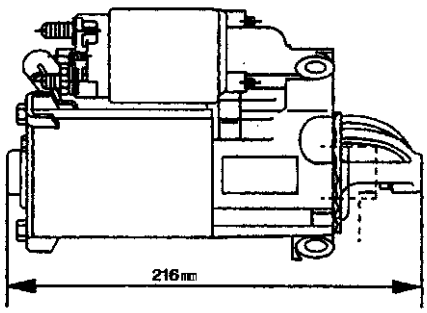


图 2－113　起动电动机

安装时，如图 2－113 所示，确认 3.0L L46（VIN W）发动机使用的 PG 260 F1 起动电动机。将起动电动机，起动机螺栓和其他拆卸的垫片安装到发动机上。安装起动机螺栓，紧固至 43N·m。连接起动电动机上的蓄电池正极拉线 9 和起动机电磁阀拉线 6。紧固端子螺母 8 至 9.5N·m。紧固 S 端子螺母 7 至 2.3N·m。安装变矩器盖，降下车辆，连接蓄电池搭铁负极拉线。

3. 起动电动机噪声

起动电动机噪声诊断步骤见表 2－38。

6.3.3　起动机

1. 起动机空载测试

当起动机进行无负载测试时，手指和工具要离开起动机驱动壳体上的开口，当驱动小齿轮至起动位置并旋转时，电磁阀强大移动作用会导致人员受伤或物品损坏。

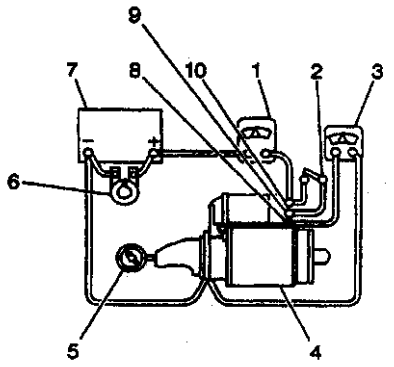
表 2－38　起动电动机噪声诊断

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	本车辆使用 PG 260F1 起动电动机。起动电动机初期安装时不使用隔片 是否使用了合适的起动电动机	—	至步骤 2	参见起动机电动机的更换
2	起动过程中（发动机点火前），是否听到高鸣鸣声，但发动机可正常起动和点火	—	至步骤 3	至步骤 4
3	若噪声诊断表明小齿轮间隙不正确，应减小起动机小齿轮和飞轮间距离。选择垫片安装到外侧螺栓以减小间隙。安装厚度为 1.0mm 的垫片，每次安装一个，直至噪声消除 噪声是否停止	—	系统正常	至步骤 10
4	(1) 起动发动机 (2) 当发动机起动时，听一听起动机的声音 当发动机起动时，是否听到高鸣鸣声	—	至步骤 5	至步骤 6
5	增大起动机小齿轮和飞轮间间隙。飞轮径向跳动使这一间隙呈间断。在两个螺栓上安装双垫片来增加间隙。勿用两个以上垫片且不能超过 2mm 噪声是否停止	—	系统正常	至步骤 10

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
6	发动机起动后且起动机仍保持啮合状态时，鸣叫声是否很响 （当发动机旋转而同时起动机处于啮合时，声音如同汽笛声。）	—	至步骤 7	至步骤 8
7	更换起动电动机 噪声是否停止	—	系统正常	至步骤 10
8	当起动发动机后，起动电动机滑行至止动时，是否能听到隆隆声、轰鸣声，严重时有爆震声	—	至步骤 9	至步骤 5
9	更换起动电动机 噪声是否停止	—	系统正常	至步骤 10
10	检查飞轮径向跳动 操作是否完成	—	系统正常	—

测试时，如图 2－114 所示，将起动电动机固定在台钳或合适的测试台上，断开（OFF）炭堆并打开开关。将一个电压表 3 从起动电动机端子连接到起动电动机底架（搭铁）。从充足电的 12V 蓄电池正极端子，将起动电动机和电流 1 串连，将一个开关从起动电动机电磁阀 S 端子 9 连接至起动电动机电磁阀 Bat 端子 10 上。关闭开关，调整炭堆负载使电压表显示 10V 电压，注意转速（r/min）指示表上的电枢转速读数和电流表上电流读数。断开（OFF）炭堆并打开开关。将测量结果同规格比较。测试结果：



1.电流串连　3.电压表　4.起动电动机
7.蓄电池　9.S 端子　10.Bat 端子

图 2－114　起动机空载测试

·额定电流量（A）和额定空载转速（r/min），标志起动电动机正常。

·空载转速（r/min）低和电流量（A）大，都说明摩擦过大，致使电枢运动受阻。产生原因有：轴套或轴承过紧、过脏或磨损，电枢搭铁或短路，磁场搭铁。

·不能运转（无转速）且电流（A）太，表明起动机端子或磁场直接对地短路和轴承卡死（可用手转动电枢来确定）。

·不能运转（无转速）且电流量小或无电流，表明磁场开路，电枢线圈开路和电刷弹簧损坏，电刷磨损，整流子条间绝缘或其他阻止电刷和整流子间接触的因素。

·空载转速低且电流量小，表明由于电器连接不良，拉线损坏等造成的高内部附加电阻。

·空载转速高且电流量大，通常表明磁场短路。

检查起动机电磁阀没有卡入或起动机电磁阀有卡入，但发动机不起动，分别见表 2－39 和表 2－40。

2．起动机小齿轮间隙的检查

小齿轮间隙不能进行调整，不良间隙说明零件已磨损。检查时，如图 2－115（a）所示，将起动电动机固定在台钳或相当的定位装置上，这样通过驱动机构端壳体开口就能进行测量。断开和绝缘电磁线圈 M 端子的起动电动机磁场引线。如图 2－115（b）所示，连接蓄电池搭铁负极引线到电动机壳体清洁的金属搭铁上。连接一条 12V 蓄电池引线至电磁线圈 S 端子。为避免电磁线圈引入绕组过热，不许使其通过电流超过 15s。随绕组温度升高，吸收电流减少。从电磁线圈 M 端子至电磁线圈支架间短暂搭铁一条跨接引线。使小齿轮移动到

起动位置。跨接引线拆卸前，小齿轮将一直保持在　　起动位置。

表 2－39　起动机电磁阀没有卡入

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行车身控制模块（BCM）诊断系统检查	—	至步骤 2	参见诊断系统检查－车身控制系统
2	(1) 参见车载动力系统诊断（OBD）系统检查 (2) 重新检查此系统 维修是否完成	—	参见起动系统检查	—

表 2－40　起动机电磁阀有卡入，但发动机不起动

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	(1) 将变速驱动机构的齿轮选择器设置到驻车（PARK）位置 (2) 将 DMM 接在蓄电池正极端子和起动机电磁阀端子 B 之间 (3) 当测量 DMM 上的电压时，瞬时将点火开关调到起动（START）位置 测量的电压值是否低于显示的值	0.5V	至步骤 2	至步骤 5
2	(1) 将 DMM 接在蓄电池负极端子和 G113 之间 (2) 当测量 DMM 上的电压时，瞬时将点火开关调到起动（START）位置 测量的电压值是否低于显示的值	0.5V	至步骤 3	至步骤 6
3	将远程起动机开关连接在起动机电磁阀端子 S 和蓄电池正极端子之间 起动机是否起动	—	至步骤 4	至步骤 7
4	维修起动机电路中的高电阻和连接不良 是否维修并重新检查此系统	—	参见起动系统检查	—
5	更换蓄电池正极拉线。关于维修步骤，参见蓄电池（正极）拉线的更换 是否维修并重新检查此系统	—	参见起动系统检查	—
6	更换蓄电池负极拉线。关于维修步骤，参见蓄电池（负极）拉线的更换 是否维修并重新检查此系统	—	参见起动系统检查	—
7	更换起动机 是否维修并重新检查此系统	—	参见起动系统检查	—

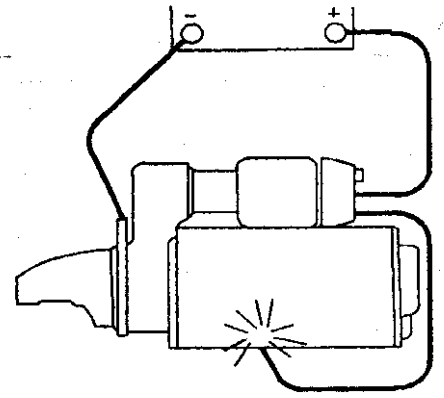
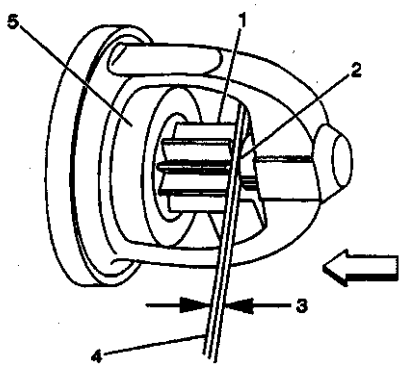


图 2－115（a）　小齿轮间隙的检查



1.小齿轮　2.止动凸缘　3.间隙值　4.塞规
5.电动枢轴

图 2－115(b)　小齿轮间隙的检查

将小齿轮推回整流端子，消除小齿轮轴向自由位移。用塞规测量小齿轮 1 和小齿轮止动凸缘 2 之间的间隙。该间隙应为 0.25～4.06mm。从起动电动机壳体断开蓄电池搭铁负极引线（小齿轮将缩回），再从电磁线圈 S 端子断开正极引线。当间隙超过规定值时，应更换起动电动机。

6.4　发电机

6.4.1　发电机噪声测试

发电机的噪声来源于：驱动皮带轮松动；装配螺栓松动；轴承磨损或太脏；二极管损坏；定子损坏。

在满负荷输出情况下，可听到高频鸣鸣声或电磁噪声，这属于正常情况。

执行输出测试有助于区别轴承噪声和电磁噪声，亦称鸣鸣声，接二极管短路可减少输出，并在高负载时发出轰鸣声。在中等负载（发动冷却风扇或前大灯接通）下，凭听觉检查发电机，也有助于确定是否有轴承噪声或电磁噪声。为避免损坏电气设备，注意采取以下预防措施：

（1）不能反向连接发电机。

（2）除维修手册特别说明外，充电电路中任何端子不能短接或搭铁。

（3）不能将蓄电池电压直接加至调节器 L 端子来进行测试，必须使用一个 400～500Ω 电阻器。

（4）当发电机操作时，不能从输出端子或蓄电池断开蓄电池拉线。

（5）将充电器或辅助蓄电池与车辆蓄电池连接时，参见蓄电池充电。

如果充电系统故障将导致：

（1）发动机起动前，当点火开关处于接通（ON）位置，充电指示器（蓄电池）不启亮，或发动机起动后它也不熄火。

（2）立刻维修发动机指示灯启亮。

（3）起动慢或液体密度计显示黑色，则表明充电不足。

（4）从通气口溢出电解液则表明充电过量。

可以采用以下程序来诊断充电系统：

（1）直观检查辅助驱动皮带看是否损坏或松懈。

（2）检查充电电路电气连接处是否损坏或松动。

（3）进行发电机电气测试。

6.4.2　发电机操作不正常检查步骤见表 2－41。

6.4.3　发电机的更换

拆卸时，如图 2－116（a）所示，断开蓄电池搭铁负极拉线，拆卸发电机传送带，将冷却液回收液箱置于一旁以便维修。将保护性护罩 1 从发电机输出 BAT 端子移到一边，断开发电机电气接头 2。

如图 2－116（b）所示，从发电机上拆卸发电机输出 BAT 端子螺母 1 和蓄电池正极引线 2。

如图 2－116（c）所示，拆卸发电机螺栓 1、2、3。拆卸发电机。

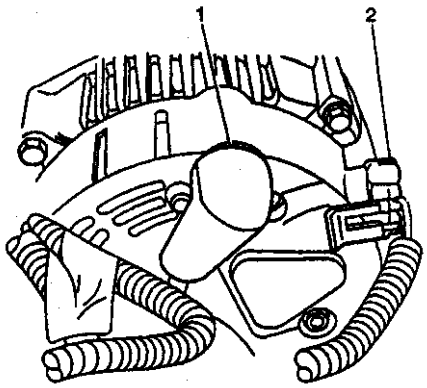
安装时，如图 2－116（c）所示，安装发电机，通过发电机上的孔，放置发电机螺栓 2 和发电机支架螺栓 3，将发电机放到支架上用手拧螺栓，但不要紧固。穿过发电机和发电机后撑臂，安装发电机枢轴螺栓 1，不要紧固。必须遵守以下紧固顺序：先紧固发电机枢轴螺栓 1 至 50N·m，再紧固发电机螺栓 2 至 50N·m，最后紧固发电机支架螺栓 3 至 50N·m。

表 2－41　发电机操作不正常

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	(1) 将点火开关调至关闭（OFF）位置 (2) 断开电气附件负载 (3) 断开 J 41450－B 的负载 (4) 将 J 41450－B 连到车辆蓄电池端子上 (5) 将感应式安培计安装在发电机输出导线（电路 2－红色）周围 (6) 进行 J 41450－B 自测试，以便确保它可以正确操作 (7) 将检测仪的红色夹子连接到发电机的输出端子上（电路 2） (8) 将黑色夹子连接到发电机壳体的金属表面上 (9) 观察 J 41450－B 的绿色电源（POWER）灯 绿色电源灯是否启亮	—	至步骤 2	至步骤 6
2	(1) 断开发电机的 4 路电气接头 (2) 将与 J 41450－B 匹配的接头连接到发电机 (3) 观察 J 41450－B 上的红色诊断（DIAGNOSTIC）灯 红色诊断灯是否启亮	—	至步骤 3	至步骤 8
3	(1) 起动发电机 (2) 发动机怠速 1min (3) 观察 J 41450－B 上的红色诊断（DIAGNOSTIC）灯 红色诊断灯是否关闭?	—	至步骤 4	至步骤 9
4	(1) 将发动机的速度升到 2 500r/min (2) 观察 J 41450－B 上的红色诊断（DIAGNOSTIC）灯 红色诊断灯是否关闭	—	至步骤 5	至步骤 9
5	(1) 维持发动机的速度 2 500r/min (2) 将 J 41450－B 上的负载设置到 77A (3) 观察 J 41450－B 上的红色诊断（DIAGNOSTIC）灯 红色诊断灯是否关闭	—	至步骤 15	至步骤 9
6	用 J39200 来测量发电机输出端子（电路 2）和蓄电池负极端子之间的电压 被测量的电压值是否在规定的范围内	B+ (10～14V)	至步骤 7	至步骤 10
7	(1) 从上步骤，DMM 保持连接 (2) 将跨接拉线在蓄电池的负极端子与发电机的金属壳体之间相连接 (3) 观察 J 41450－B 的绿色电源（POWER）灯 绿色电源灯是否启亮	—	至步骤 11	至步骤 12

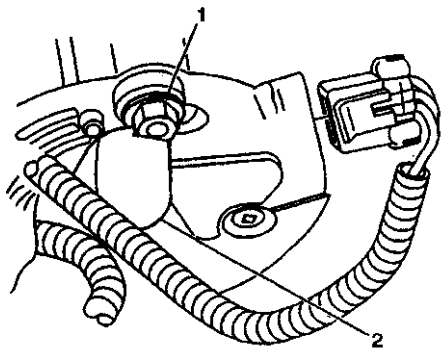
续表

步骤	操　　作	数值	是	否
8	(1) 将点火开关调至断开（OFF）位置 (2) 将 J 41450－B 的 4 路电气接头从发电机断开 (3) 拆卸 PCM 的接头 C2 (4) 用 DMM 来测量发电机线束接头端子 L 与搭铁之间的电压 被测量的电压值是否在规定的范围内	小于 2V	至步骤 9	至步骤 13
9	(1) 更换发电机 (2) 重新检查此系统 维修是否完成	—	至步骤 14	—
10	(1) 维修电路 2 内的连接不良或断路 (2) 重新检查此系统 维修是否完成	—	至步骤 14	—
11	(1) 维修发电机和搭铁之间的连接不良或断路 (2) 重新检查此系统 维修是否完成	—	至步骤 14	—
12	(1) 检查有故障的 J 41450－B。参见制造商的指示以获取更多的信息 (2) 重新检查此系统 维修是否完成	—	至步骤 1	—
13	(1) 维修电路 225 内至 B+ 的短路 (2) 重新检查系统 维修是否完成	—	至步骤 14	—
14	(1) 关闭 J 41450－B 的负载 (2) 将 J 41450－B 与车辆断开 (3) 重新连接发电机接头 (4) 重新检查此系统 维修是否完成	—	参见充电系统检查	—
15	(1) 关闭 J 41450－B 的负载 (2) 关闭发动机 (3) 将 J 41450－B 与车辆断开 (4) 重新连接发电机接头 (5) 如果蓄电池显示不稳定电压或高电压，检查发电机接头端子 D（电路 2740），看是否有断路或间断的连接不良 (6) 如果蓄电池漏电有一段时间，检查过量附加负载。参见蓄电池电气泄电/附加负载 (7) 重新检查此系统 维修是否完成	—	参见充电系统检查	—



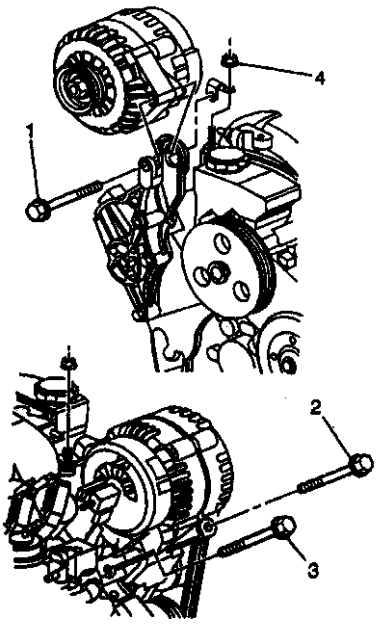
1.护罩　2.电气接头

图 2－116(a)　发电机的拆装



1.端子螺母　2.正极引线

图 2－116(b)　发电机的拆装



1.发电机枢轴螺栓　2.发电机螺栓
3.发电机支架螺栓　4.螺母

图 2－116(c)　发电机的拆装

如图 2－116（b）所示，连接蓄电池正极引线 2 并安装发电机输出 BAT 端子螺母 1，紧固至 20 N·m。

如图 2－116（a）所示，按正极护罩 1 到发电机输出 BAT 端子，连接电气接头 2 至发电机，安装冷却液回收液箱，安装传动带。连接蓄电池搭铁负极拉线。

6.4.4　发电机支架的更换

拆卸时，如图 2－117 所示，拆卸发电机，拆卸发电机支架螺栓，拆卸发电机支架。

安装时，安装发电机支架至发电机，安装并拧紧发电机支架螺栓，紧固至 50N·m，安装发电机。

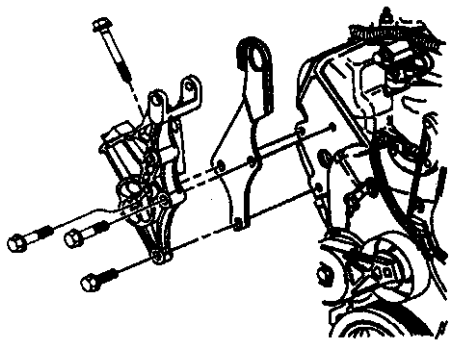


图 2－117　发电机支架的拆装

6.4.5　发电机撑臂的更换

如图 2－116（c）所示，拆卸时松开发电机枢轴螺栓 1，拆卸发电机后撑臂螺母 4，拆卸发电机后撑臂。

安装时，安装发电机后撑臂，装上发电机枢轴螺栓 1，装上发电机后撑臂螺母 4，紧固发电机枢轴螺栓 1 至 50N·m，紧固发电机后撑臂螺母 4 至 25N·m。发电机仅可整体维修。

6.5　点火系统

6.5.1　概述

电子点火系统通过在正确的时间提供火花，点燃压缩空气/燃油混合气，控制燃油的燃烧。为达到最佳发动机性能、燃油经济性和废气排放控制，PCM 控制点火系统火花提前。

电子点火与机械式分电器系统相比，具有如下优点：没有运动部件；保养量小；远程装配能力；不增加发动机机械负荷；在点火之间，线圈冷却时间长；消除机械正时需要的调整；延长点火线圈的

饱和时间。

电子点火系统不采用常规分电器和线圈。该点火系统由三个点火线圈、一个点火控制模块、一个凸轮轴位置传感器、缸体上的一个7X曲轴位置传感器、位于曲轴配重后部的24X曲轴位置传感器、相关的连接导线和PCM点火控制（IC）和燃油计量部分组成。

常规点火线圈二级绕组的一端与发动机搭铁连接。在这种点火系统中，二级绕组均不搭铁。相反，线圈二级绕组两端均连接到火花塞上。各缸与相对的缸配对（1－4，2－5，3－6）。这两个火花塞安装在配对气缸上，即同时达到上止点。

当线圈放电时，两个火花塞同时点火，形成串联电路。处于压缩冲程的气缸称为事件缸，处于排气冲程的气缸称损耗缸。处于排气冲程的气缸点燃火花塞只需极少能量。其余能量供处于压缩冲程的气缸使用。当气缸的位置倒过来时，情况相同。这种点火方法称为损耗火花点火系统。

由于点火线圈一级和二级绕组的极性固定，火花塞总按正常极性点火，配对火花塞点火极性相反。本方法与火花塞极性不变的常规点火系统不同。由于极性相反时，点火线圈点火需要的电压高约30%，点火线圈的设计得到了改进，饱和时间和初级电流增加。系统经过重新设计后，点火线圈提供的二级电压在任何发动机转速下均得到了提高，高于40kV。各火花塞需要的电压由极性和气缸压力确定。处于压缩冲程的气缸使火花塞点火，需要的电压比排气的气缸要高。

即使与同一线圈连接的火花塞引线与配对火花塞断开时，使一只火花塞点火是可能的。断开火花塞引线作为电容器的一个极板，而使发动机作为另一极板。当一个火花塞跳开连接的火花塞间隙时，电容的两个极板充电。然后，随着振荡电流通过保持连接的火花塞间隙，二次能量释放，极板放电。火花塞或火花塞引线断开时，二级电压要求很高。点火线圈具有储备能量，使怠速下保持连接的火花塞点火，但在高发动机高负荷下，线圈可能不能使火花塞起火。在高负荷下，可注意到明显缺火，然后两个火花塞可能均缺火。

维修点火系统时，必须特别注意下列各项：

（1）点火线圈二级电压输出极高，超过40kV。当发动机运行时，避免身体接触二级高压点火部件，否则会导致伤人。

（2）曲轴位置传感器是点火系统最关键的零件。若该传感器损坏，不能产生脉冲，发动机就不能起动。

（3）曲轴位置传感器间隙十分重要！传感器不能接触旋转的断流环，否则会损坏传感器。如果配重上的断流环弯曲，断流环叶片会损坏传感器。

（4）点火正时不能调整。曲轴配重或时规链条盖上没有正时标记。

（5）需要更换曲轴位置传感器时，应首先拆卸曲轴配重。配重在曲轴中采用压配合；拆卸蛇形附件传动带和配重连接螺栓，便可利用专用工具J38197配重拆卸工具拆卸配重。重新安装时，配重连接螺栓的紧固扭矩，对于确保配重在曲轴上的连接十分重要。

（6）更换曲轴位置传感器总成时，检查曲轴配重断流环上的叶片是否弯曲。如果不认真检查且叶片的确弯曲，只要曲轴转一圈，新的曲轴位置传感器就会被弯曲的叶片损坏。

（7）点火线圈一级或二级绕组均不与发动机搭铁连接。尽管点火线圈固定在IC模块上，但并未与搭铁接通。

（8）维修点火系统时，必须小心操作，避免损坏二级点火引线或护套。在从火花塞或点火线圈上拔出前，旋转护套使其从火花塞或线圈柱上松开。不得因任何测试目的，刺穿二级点火线或护套！如果针尖或将测试灯穿过绝缘进行测试，肯定还会出故障。

（9）IC模块通过模块与装配托架之间的3颗装配双头螺栓与发动机缸体搭铁。如果需要维修，必须确保模块与装配托架之间的良好接触，包括金属件和扭矩。

（10）用于检查一级点火引线的常规的转速表，不能用于点火系统。用扫描工具检查转速。

6.5.2 点火控制

1．点火控制模块

点火控制（IC）模块执行如下功能：

（1）基于7X脉冲，确定正确的点火线圈顺序。本线圈顺序始于起动。当发动机运行后，模块确定顺序，按照正确的顺序连续触发点火线圈。

（2）向PCM发送3X曲轴参考（燃油控制）信号。PCM利用该信号确定发动机的转速。PCM还利用该信号确定曲轴速度，用于计算点火控制（IC）火花提前。

曲轴每转一圈，IC模块向PCM发送三次开—闭脉冲3X参考信号。

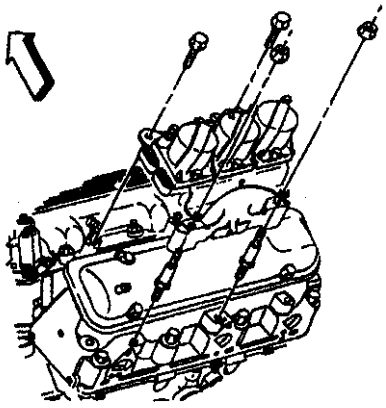


图 2－118　点火控制模块的拆装

如图 2－118 所示，更换点火控制模块拆卸时，断开点火控制模块上的所有电气接头，标记火花塞引线的位置以备安装，将点火线圈上的火花塞引线断开。拆卸线圈总成与点火控制模块之间的螺钉。断开点火控制模块上的线圈。拆卸点火控制模块总成与发动机之间的紧固件。从托架上拆卸点火控制模块。

安装时，将线圈安装到点火控制模块上，重新安装螺钉，紧固至 4～5N·m，按拆卸时记录的标记，连接火花塞引线，将电气接头连接到点火控制模块上。

2. 影响点火控制的电路

PCM 利用如下信息，正确控制点火正时：发动机负载（歧管压力或真空）；大气压；发动机温度；进气温度；曲轴位置；发动机速度（r/min）。

点火控制（IC）系统由如下部件组成：点火线圈；点火控制模块；7X 曲轴位置传感器；24X 曲轴位置传感器；动力系控制模块；所有连接线路。

电子 IC 模块接头端子的识别，见电子点火系统图。这些电路的功能如下：

（1）3X 高参考电压：7X 曲轴位置传感器向电子点火控制模块发送的信号，生成参考脉冲并发往 PCM。PCM 利用此信号计算曲轴位置和发动机转速（还用于触发燃油喷油器）。

（2）3X 低参考电压：该线路通过 PCM 搭铁，并假定 ICM 和 PCM 之间的搭铁电路没有压降。

（3）点火控制旁通：在初始起动中，PCM 将查找凸轮轴位置传感器和 7X 曲轴位置传感器上的同步脉冲。该脉冲指示＃1 活塞和＃1 进气门的位置。向旁通电路提供 5V 电压的时间，与 PCM 接收这些信号的时间完全相同。这一过程通常发生在曲轴旋转的第一或第二圈内。旁通电路断路或搭铁时，设置 DTC P1351，且发动机按基本点火正时运行。在点火控制模块建立极小点火提前，以增强性能。

（4）点火控制（IC）：PCM 利用该电路触发电子点火控制模块。PCM 利用曲轴参考信号，计算所需的点火提前角。

6.5.3　点火线圈

三个双层点火线圈分别安装在点火控制模块上。每个线圈同时为两个火花塞提供火花（损耗分配）。每个线圈可独立维修。线圈上的两个端子与模块连接。每个线圈都有带保险丝的点火引线。各线圈上的另一端子单独连接到模块上，通过在正确的时间为各线圈接通和中断一级电路搭铁，每次使一个线圈通电。

拆卸时，如图 2－119 所示，断开火花塞引线，标记位置。拆卸点火线圈与点火控制模块之间的两只紧固钉，拆卸点火线圈。

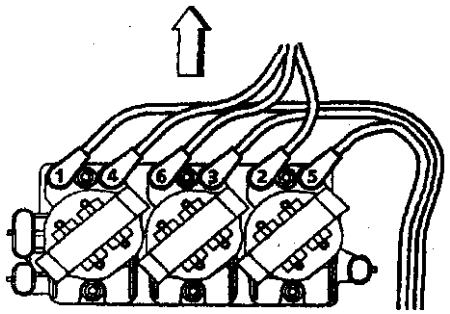


图 2－119　点火线圈的拆装

安装时，安装点火线圈，重新安装 2 只连接螺钉，紧固 4～5N·m，重新连接火花塞引线。

6.5.4　火花塞

本发动机使用电阻型、带锥形座的火花塞。这些锥形座火花塞不用垫片。更换火花塞时，只可使用规定的类型。一般的维修是假设怠速、慢速和快速行驶车辆的结合。为得到良好的火花塞性能，间断性的高速驾驶也是需要的。它会提高燃烧热，且能烧掉由于频繁的怠速行驶，或不停地停车然后又驾驶而产生的积炭或氧化物。火花塞由于特殊的耐热材料制成的绝缘保护罩保护。这种材料盖住火花塞的端子，并向下延伸到部分火花塞绝缘层。这些保护罩能防止跳火，跳火会引起缺火。勿将电晕放电误以为是跳火或是绝缘体短路。电晕是出现在绝

缘体周围的稳定的蓝光，就在壳的皱褶上面。它是高强场的可视证据，它对点火性能并没有影响。通常只有在黑暗中才能探测到。这种放电可排斥灰尘颗粒，在壳上的绝缘体留下一个清晰的环形。这种环形有时被误以为是已燃气体从壳体和绝缘体间窜漏。

1. 火花塞直观诊断

按照定期保养维修中的建议，保证火花塞性能良好。正常火花塞操作在其伸入气缸部分会产生棕色、棕灰色沉积物。少量红棕色、黄色和白色粉状物质也会出现在中心电极周围的绝缘子端部。这些沉积物是燃油和加添加剂润滑油正常燃烧的副产品。也会发生电极磨损。

发动机不能正常运转经常归结于缺火。火花塞缺火的表现形式有：燃油消耗高；功率损失；失速；起动困难；发动机性能恶化。

当火花塞保护罩损坏，加之脏物和潮湿就会发生跳火，这时高压电荷短接绝缘子至火花塞壳体或发动机。若在规定更换间隔期前发生缺火，应查明并排除故障。

火花塞积炭表现为火花塞在气缸内的部分沉积着干的黑炭（炭烟）。发动机低负荷时，过长的怠速或低速运行使火花塞温度过低，以至于不能将这些沉积物烧掉。浓燃油混合气或点火系统输出不良也是故障原因。

火花塞机油污染，表现为湿的机油沉积物附着于火花塞在气缸内的部分，通常极少电极磨损。这可能由于机油逐渐渗过磨损的活塞环或气阀密封带所致。机油污染可能发生在新的或最近大修的发动机磨合期内。

当通常的红棕色、黄色或白色燃烧副产物沉积到足以引发缺火，则发生火花塞沉积物污染。有时候，这些沉积物可以熔化，并在中心电极周围绝缘子上形成光亮瓷釉。若污染仅在一个或两个气缸内发现，可能有多余润滑油经气门挺柱间隙或进气阀密封带进入缸，特别是面对进气阀的火花塞一侧沉积严重。

过量间隙就是火花塞底部中心电极和侧电极间气隙太大，而不能使火花塞点火一致。这可能由于间隙调整不合适或使用中电极过量磨损所致。检查间隙尺寸并将间隙测量值同车辆规定值进行比较。过量间隙磨损可表明发动机在高速或大负荷下连续运行，而造成火花塞运行过热。间隙太小则说明塞头在安装时被损坏。另一个可能的故障原因是燃油混合气过稀。

火花塞安装扭矩过大、过小或不正确密封都会造成火花塞操作过热，并导致过量间隙磨损。火花塞和气缸盖座面处必须接触良好，以保证热量传导和火花塞冷却。气缸盖内或火花塞上螺纹弄脏或损坏，即使施加正确扭矩也不能使火花塞安装就位。火花塞一经正确就位，将其紧固至规定扭矩。扭矩过小，而火花塞松动，则使座面接触不良。过紧则使火花塞壳拉伸也会使座面间接触不良。在极个别情况下，排气窜气和除单纯间隙磨损外的损坏也可能发生。

不正确的安装，调整火花塞间隙时的损坏，或对绝缘子材料的热冲击可以使绝缘子断裂。安装或拆卸时使用不合适工具，或从外面敲打火花塞，则会损坏上部绝缘子。上部绝缘子裂纹可能发生在壳体内，并难于发现。并且这种损坏只有当机油或潮气渗透裂纹才会导致故障发生。下绝缘子端（中心电极周围）断裂，则是由于调整间隙操作不当或热冲击（火花塞突然运行过热）所致。

在调整间隙时会发生损坏，如用调整工具靠在中心电极或其周围绝缘子上来压，则会使绝缘子断裂。火花塞调整间隙时，仅需弯曲侧电极来进行调整。不要接触其他部分。下绝缘子端热冲击损坏通常发生在发动机恶劣工况下（高速或大负荷），也可能是由于提前正时过大或使用了低级燃油。热冲击就是端部温度急剧增高引起绝缘子材料断裂。

若火花塞低于规定维修次数，有时要清理、调整间隙并可返回维修。但是，如果对修复可能性有怀疑，最好更换它。绝缘子断裂的火花塞需要更换。在某些情况下，如发生跳火，则点火拉线也需要更换。

2. 火花塞导线

火花塞导线的直径是 7mm。它由一个绕线芯、提供拉线介电强度的绝缘层、增强用的编织层和提供环境保护的橡胶夹套所构成。硅酮火花塞保护罩为火花塞提供紧密的密封层。不要强行将任何东西塞进保护罩与夹套之间或通过硅酮夹套。应该用合适的接头与之平行连接。火花塞导线保护罩含有作为润滑剂的 FHC 油脂。此润滑剂将会延长火花塞导线的使用寿命。该涂层是干净、且带轻微蜡质触感。该涂层有助于避免火花塞保护罩粘于火花塞陶瓷。可大大地减少了拆卸和安装火花塞保护罩和火花塞导线的力度。如果硅酮类型的润滑剂加到 FHC 涂层的火花塞保护罩中，将会导致 j 积炭现

象。拆卸火花塞导线时，不要拉下火花塞导线。拉下火花塞保护罩/屏蔽，或使用为此目的而设计的专用工具。

检查布线，不正确的布线会引起多缸同时点火；检查每条导线是否有断裂迹象，检查每个保护罩是否破裂、戳穿、电弧击穿、积炭痕迹。若保护罩需更换，应更换整个火花塞导线。

火花塞导线电阻检查时，拆卸要被测试的火花塞导线，在进行下步之前确保火花塞导线端子是干净的。采用数字万用表 J 39200 设定欧姆计。将测试导线连到正在被测试的火花塞导线的各端。当看到欧姆计读数时，轻轻地搓和火花塞导线。如果欧姆计的读数大于 2 400Ω，无论拉线有多长，或从无穷值波动到任一数值时，都需要更换火花塞导线。

如果任一火花塞导线的电阻超出下列范围，更换正在被测试的火花塞导线：

长度为 0～380mm 的拉线＝0～750Ω。

长度为 380～635mm 的拉线＝0～1 250Ω。

长度为 635～889mm 的拉线＝0～1 750Ω。

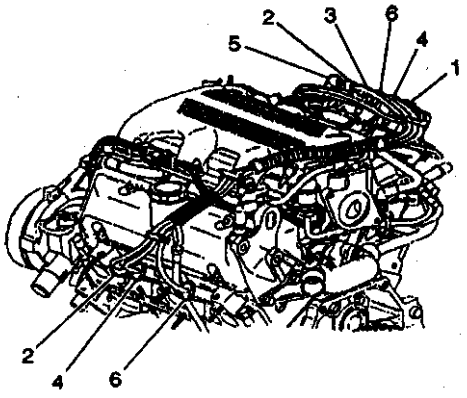
·更长的拉线—测量的电阻值不应该超过大约 1 968Ω/m。

火花塞导线线束的更换。拆卸时，将点火开关调到断开（OFF）位置，记下火花塞导线固定卡夹的位置，从发动机上拆下火花塞导线固定卡夹。为了释放护罩，将火花塞护罩扭半圈，仅拉下火花塞护罩，不要拉下火花塞导线，否则拉线可能会损坏。

记下火花塞导线位置，在拆卸火花塞护罩之前，将护罩扭半圈，从前面的火花塞拆卸火花塞导线 2、4、6（图 2－120（a））。记下火花塞导线位置，在拆卸火花塞护罩之前，将护罩扭半圈，从后面的火花塞拆卸火花塞导线 1、3、5。从发动机后面拆卸火花塞导线固定卡夹。

如图 2－120（b）所示，从点火线圈上拆卸火花塞导线，从发动机上拆卸火花塞导线，如果要更换火花塞导线，应转移护罩隔热板，火花塞导线导管和火花塞导线固定卡夹。

安装时，放置火花塞导线至发动机，在适当位置将火花塞导线安装至点火线圈。将火花塞拉线 1、3、5 安装至后面火花塞，从发动机的后面安装火花塞导线固定卡夹。将火花塞导线 2、4、6 安装至前面的火花塞，将火花塞导线固定卡夹安装至发动机。



1～6.火花塞导线

图 2－120(a)　火花塞导线的拆装

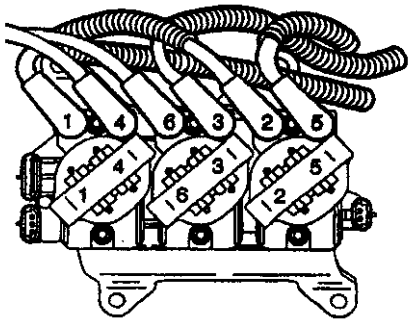


图 2－120（b）　火花塞导线的拆装

3．火花塞更换

拆卸时，如图 2－121 所示，断开点火开关，从火花塞上拆卸火花塞导线。

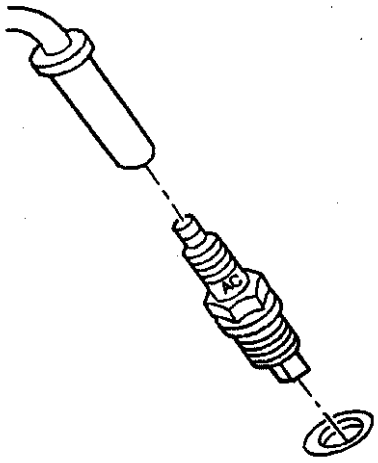


图 2－121　火花塞的拆装

拆卸火花塞前使发动机冷却，试图从热态发动机上拆卸火花塞可能引起火花塞螺纹卡死，导致气缸盖螺纹损坏。

拆卸火花塞前应清洁火花塞凹陷部分，否则会导致发动机损坏，因为脏物或外部物质会进入气缸盖，或将污染缸盖螺纹。污染螺纹会影响新火花塞密封。应使用螺纹丝攻来清洁螺纹污染。

从发动机上拆卸火花塞。

安装时，只能使用车辆规定的火花塞。不能安装不符合车辆规定冷的或热的火花塞。安装其他型号火花塞会严重损坏发动机。

安装前检查新的和重新调整的火花塞间隙。预设定的间隙可能在操作过程中变化。使用钢丝间隙量规来保证精确检查。若安装错误间隙火花塞，会使发动机性能恶化甚至损坏发动机。

测量待安装的火花塞间隙，将测量结果同规定间隙值比较。必要时纠正。

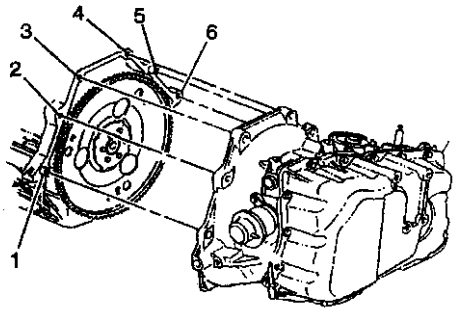
安装火花塞至发动机，紧固至 15N·m，连接火花塞导线至火花塞。

确保火花塞螺纹平顺装入气缸盖内，且火花塞全部就位。若需要，可用螺纹丝攻清洁气缸盖螺纹。乱扣、失效或火花塞未能使完全就位，可导致火花塞过热，排气窜气或螺纹损坏。

7 发动机更换与故障诊断

7.1 发动机更换

7.1.1 发动机整体拆装



1、2. 双头螺栓　3、4、5、6. 连接螺栓

图 2－122　发动机整体拆装

拆卸时，如图 2－122 所示，断开蓄电池搭铁（负极）拉线，拆卸发动机罩板，泄放冷却系统中的发动机冷却液。拆卸节气门体进气管，拆卸发动机支座支柱，断开如下电气线束接头：爆震传感器、加热氧传感器、凸轮轴位置传感器、曲轴位置传感器、歧管空气压力（MAP）传感器、废气再循环（EGR）阀、蒸发排放罐泄放电磁阀阀门、节气门位置（TP）传感器、怠速空气控制（IAC）阀、起动电动机、A/C 压缩机、发电机、点火线圈、线束搭铁、两条车身线束至发动机线束接头。

升起车辆并适当支撑，泄放发动机机油，将排气共鸣器管与右（后）排气歧管断开，拆卸发动机支座下螺母，拆卸变矩盖，拆卸起动电动机，拆卸变矩螺栓，拆卸变速器驱动机构拉杆，拆卸下变速器驱动机构与发动机连接螺栓 6、双头螺栓 1，降下车辆。

将油门控制和巡航控制装置伺服拉线与节气门体和拉线托架断开。断开上进气歧管上的真空软管，将动力制动加力器真空软管与上进气歧管断开，断开供油和回油软管，拆卸动力转向泵皮带轮，拆卸动力转向泵并放到一旁，将加热器进、出口软管与发动机断开，将散热器进、出口软管与发动机断开，拆卸空调（A/C）压缩机螺栓，变速器驱动机构适当支承在地轴架上，连接发动机提升装置。拆卸上变速器驱动机构与发动机之间的连接螺栓 3 和 5 和双头螺栓 2。将发动机从车辆上拆下。

注意：为了避免拆卸时可能的人身伤害或损坏车辆，在从车辆拆卸发动机时，一般要更换新的油门控制拉线。为避免损坏巡航控制装置拉线，在拆卸或安装发动机时应将其放置一旁，切勿撬或顶巡航控制拉线，也不可扭结，损坏的拉线必须更换。

安装时，如图示，将发动机安装到车辆上，安装上变速器驱动机构与发动机之间的连接螺栓 3、4 和 5 和双头螺栓 2 并紧固至 75N·m。拆卸发动机提升装置，从变速器驱动机构上拆下地轴架，安装空调（A/C）压缩机，连接发动机上的散热器出、进口软管，将加热器进、出口软管接到发动机上，放好和安装动力转向泵，安装动力转向泵皮带轮，连接供油和回油软管，将动力制动加力器真空软管接到上进气歧管上，连接上进气歧管上的真空软管。将油门控制和巡航控制装置伺服拉线连接到拉线托架和节气门体上，升起车辆并适当支撑，安装下变速器驱动机构与发动机之间的连接螺栓 6 和双头螺栓 1，紧固至 75N·m，安装变速器驱动机构拉杆，安装变矩器螺栓和起动电动机，安装变矩器盖，安装发动机支座下螺母，将共鸣器管连接到右（后）排气歧管上，降下车辆。将电气线束接头与爆震传感器、加热氧气传感器、凸轮轴位置传感

器、歧管空气压力（MAP）传感器、废气再循环（EGR）阀、蒸发排放罐泄放电磁阀阀门、节气门位置（TP）传感器、怠速空气控制（IAC）阀、起动电动机、空调（A/C）压缩机、发电机、点火线圈、线束搭铁和两条车身线束至发动机线束接头连接。

7.1.2 发动机支座

1. 检查与定位

如果怀疑油液泄漏，应先确定泄漏来自发动机支座，而不是来自发动机或附件，再决定更换支座。

检查时，先安装通用发动机支架定位装置J 28467－B和发动机支架接头支脚套件J 36462－A，升起发动机，拆卸发动机支座上的配重，使橡胶略微张紧，在升起发动机的同时，观察发动机支座，若发动机支座出现硬橡胶表面布满热检测裂纹、橡胶与发动机支座金属板分离、橡胶从发动机支座中央开裂，则应更换发动机支座。

如果发动机支座金属板与连接点之间移位，则将发动机降在发动机支座上，紧固发动机支座与车架或发动机支座托架之间的连接螺栓或螺母。

发动机支座定位步骤如下：

如图2－123（a）、（b）所示，打开发动机罩，断开蓄电池搭铁（负极）拉线，将带螺纹的支座螺母（J 28467－33A）安装到支柱附带的双头螺栓上，再将支柱架支座总成（J 28467－5A）装在带螺纹的支座螺母（J 28467－33A）上。用7.937mm垫片，通过支柱支承总成（J 28467－5A），将T－螺栓（J28467－53）装入带螺纹的支座螺母（J 28467－33A）上，并用手拧紧。

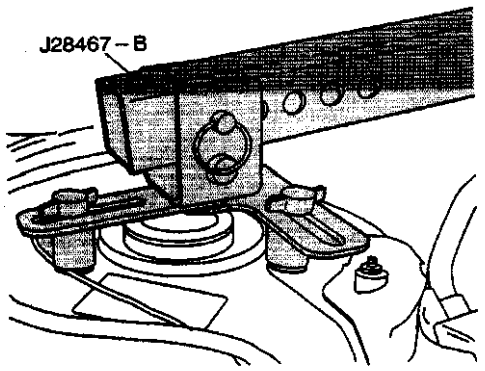


图2－123（a） 发动机支座定位

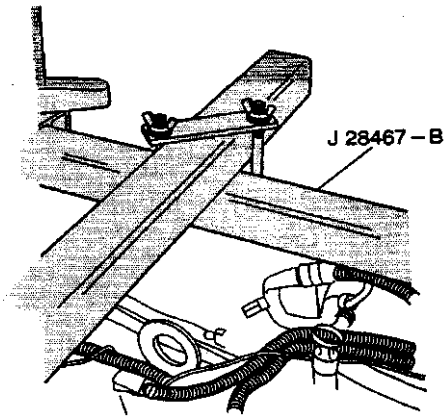


图2－123（b） 发动机支座定位

将两个十字轴托架总成（J 28467－1A）装在支柱架管（J 28467－3）上。将支柱架管（J 28467－3）装入支柱架支座总成（J 28467－5A）。通过支柱架支座总成（J 28467－5A）和一侧的支柱架管（J 28467－3），安装12.7mm×63.5mm装销（J 28467－10）。通过驾驶员侧十字托架总成（J 28467－1A），将散热器架管（J 28467－2A）装在支柱架管（J 28467－3）的顶部。通过散热器架管（J 28467－2A）上的大孔，安装前支座总成（J 28467－4A）圆管。散热器架管（J 28467－2A）中所用的孔，取决于车辆的应用。将前支座总成（J 28467－4A）橡胶垫脚放在车辆散热器架上。垫脚在前支座总成（J 28467－4A）上的位置，取决于车辆的应用。通过前支座总成（J 28467－4A）上的孔，安装11.12mm×50.8mm快装销（J 28467－9），将散热器架管（J 28467－2A）调平，前支座总成（J 28467－4A）所用的孔，取决于车辆的应用。通过吊钩托架（J 28467－6A），安装吊钩（J 28467－7A）。将12.7mm吊钩垫片和吊钩蝶形螺母（J 28467－3A）安装到吊钩（J 28467－7A）上。将装配好的吊钩托架（J 28467－6A）装在散热器架管上（J 28467－2A）。调整散热器架管（J 28467－2A）和装配好的吊钩托架（J 28467－6A），使吊钩与左（前）、发动机后部、发动机左支座支柱托架吊钩托架件对齐。用手拧紧驾驶员侧十字托架总成（J 28467－1A）蝶形螺母。

通过乘客座侧十字托架总成（J 28467－1A），将第二根散热器架管（J 28467－2A）装在支柱架管（J 28467－3）的顶部。通过散热器架管（J 28467－

2A) 上的大孔，安装前支座总成(J 28467－4A)圆管。散热器架管(J 28467－2A)所用的孔，取决于车辆的应用。将前支座总成(J 28467－4A)橡胶垫脚放在车辆散热器上。垫脚在前支座总成(J 28467－4A) 上的位置，取决于车辆的应用。通过前支座总成(J 28467－4A) 上的孔，安装 11.12mm × 50.8mm 快装销(J 28467－9)，将散热器架管(J 28467－2A)调平。前支座总成(J 28467－4A)所用的孔，取决于车辆的应用。

通过吊钩托架 (J 28467－6A)，安装吊钩(J 28467－7A)。将 12.7mm 吊钩垫圈和吊钩蝶形螺母(J 28467－3A)装到吊钩(J 28467－7A)上。将装配好的吊钩托架(J 28467－6A)装到散热器架管(J 28467－2A)上。调整散热器架管(J 28467－2A)和装配好的吊钩托架(J 28467－6A)，将吊钩与右(后)、发动机前部、靠近发电机的吊钩托架对齐。

用手拧紧乘员侧十字托架总成(J 28467－1A)蝶形螺母。用手拧紧吊钩蝶形螺母(J 28467－34)，消除发动机支架定位装置总成中的所有间隙。

2. 发动机支座和支座托架的更换

如图 2－124 (a) 所示，拆卸时，断开蓄电池搭铁 (负极) 拉线，拆卸节气门体进气管，拆卸发动支座支柱。安装 J 28467－B 和 J 36462－A，升起并适当支撑车辆，从右 (后) 排气歧管上拆卸排气共鸣器或催化转换器及右前轮和轮胎。拆卸右发动机挡泥板和支座下螺母。

如图 2－124 (b) 所示，降下车辆，采用 J 28467－B升起发动机，升起车辆，拆卸发动机支座托架与储油盘之间的螺栓。拆卸发动机支座和发动机支座托架。

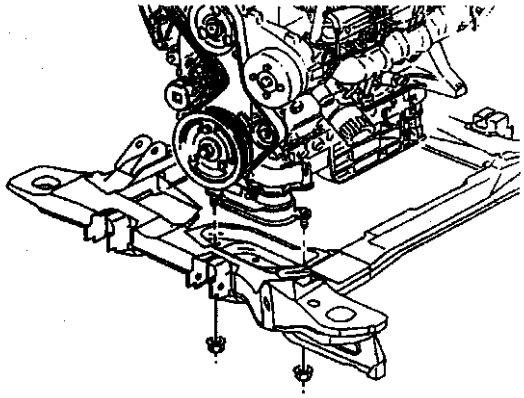


图 2－124 (a)　发动机支座和支座托架的拆装

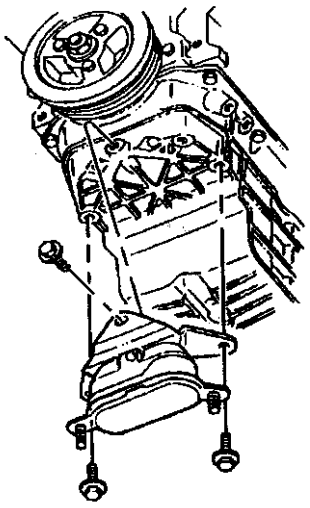


图 2－124 (b)　发动机支座和支座托架的拆装

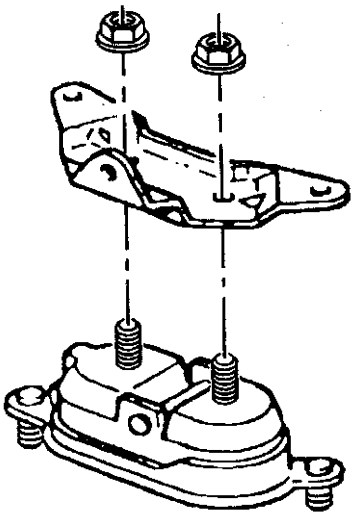


图 2－124 (c)　发动机支座和支座托架的拆装

如图 2－124 (c) 所示，拆卸发动机支座上螺母，将发动机支座从发动机支座托架上拆下。

安装时，将发动机支座安装到发动机支座托架(见图 2－124c)上和支座上螺母，紧固螺母至 47N·m。将发动机支座与储油盘连接后，安装发动机支座托架和连接螺栓，紧固至 58N·m，降下车辆，采用 J 28467－B，降下车辆，拆卸 J 28467－B 和 J 36462－A，升起车辆 (见图 2－124 (b))。

如图 2－124（a），安装发动机支座下螺母，紧固至 43N·m，安装右发动机挡泥板和右前车轮和轮胎，从右（后）排气歧管上，安装排气共鸣器或催化转换器管，降下车辆，安装发动机支座支柱，安装节气门体进气管，连接蓄电池搭铁（负极）拉线。

3．发动机支座支柱的更换（左、右）

如图 2－125 所示，拆卸时，从发动机上拆卸发动机左、右支座支柱托架上的支座支柱螺栓和螺母以及夹子（右）（见图 2－125（c））从散热器支座上拆卸发动机支座支柱托架上的支座支柱螺栓和螺母，拆卸发动机支座支柱。检查发动机支座支柱中的橡胶是否出现硬化、断裂和裂纹。

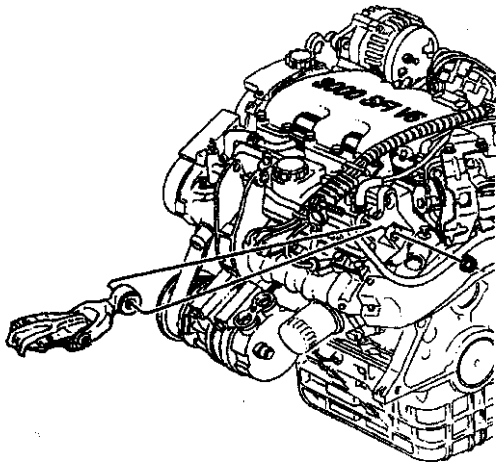


图 2－125（a）　发动机左、右支座支柱的更换

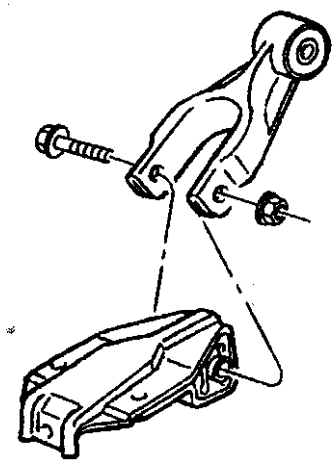


图 2－125(b)　发动机左、右支座支柱的更换

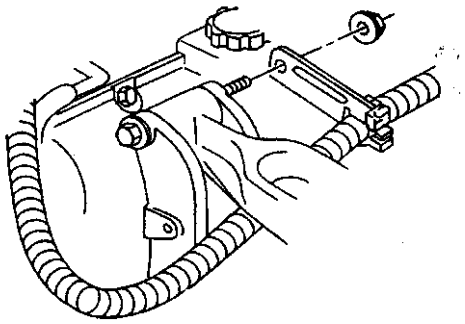


图2－125（c）　发动机左、右支座支柱的更换

安装时，安装发动机支座支柱，将螺栓和螺母安装到散热器支座上的发动机支座支柱托架处的发动机支座支柱上，紧固螺栓至 48N·m。将螺栓和螺母（和 P－夹子）安装到左、右支座支柱托架上的发动机支座支柱上，紧固螺母至 48N·m。

4．发动机支座支柱托架的更换

拆卸散热器上支座发动机的支座支柱托架时，如图 2－125（b）和图 2－126（a）所示，在散热器上支座处，从发动机支座支柱托架上拆卸发动机支座支柱，从发动机支座支柱托架上，拆卸水平和垂直发动机支座支柱托架螺栓，从散热器上支座上，拆卸发动机支座支柱托架。

拆卸左发动机支座支柱托架时，如图 2－125（a）和图 2－126（b）所示，从发动机左支座支柱托架上拆卸发动机支座支柱。拆卸从发动机左支座支柱托架到气缸盖的发动支座支柱托架螺栓。拆卸左发动机支座支柱托架。

拆卸右发动机支座支柱托架时，如图 2－125（a）和图 2－126（c）所示，断开蓄电池搭铁（负极）拉线，拆卸右支座支柱，拆卸空调（A/C）压缩机传动带，拆下空调（A/C）压缩机并放在一边，拆卸发动机右支座支柱托架上的垂直螺栓和右发动机支座支柱托架。

安装散热器上支座支柱上发动机支座支柱托架时，如图2－126(d)所示，将发动机支座支柱托架放在散热器上支座上。确保发动机支座支柱托架和发动机支座支柱与散热器上支座相应的孔对正，按图示正确顺序紧固，将水平发动机支座支柱托架螺栓紧固到发动支座支柱托架上，紧固螺栓至 26N·m，将垂直发动机支座支柱托架螺栓紧固在发动机支座支柱托架上，紧固至 26N·m。将发动机支座支柱安装到散热器上支座处的发动机支座支柱托架上。

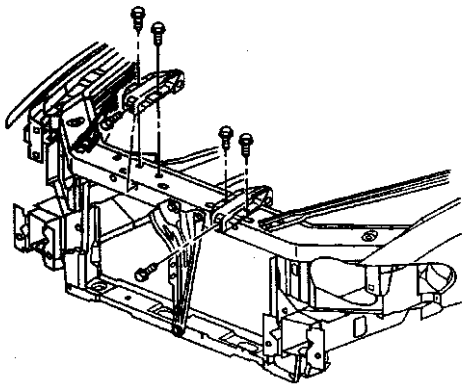
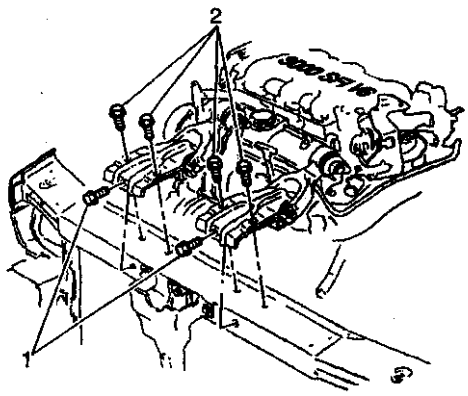


图 2－126（a）　发动机支座支柱托架的装拆



1～2. 托架螺栓

图 2－126（d）　发动机支座支柱托架的装拆

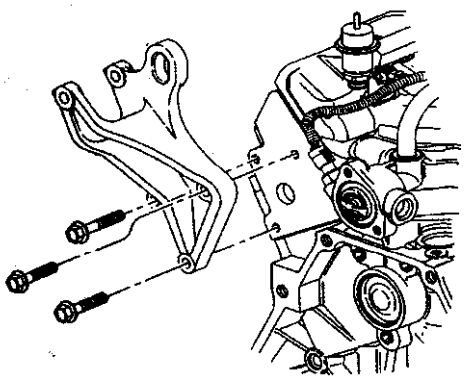
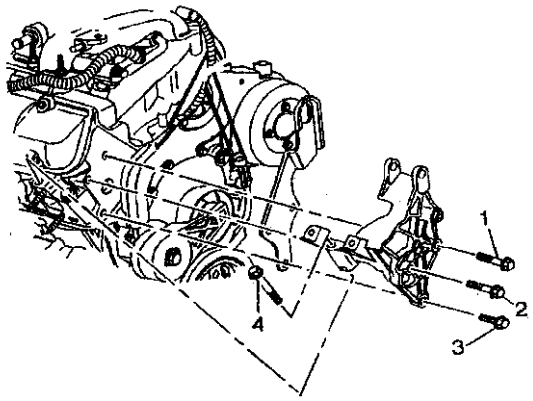


图 2－126（b）　发动机支座支柱托架的装拆



1～4. 支架螺栓

图 2－126（e）　发动机支座支柱托架的装拆

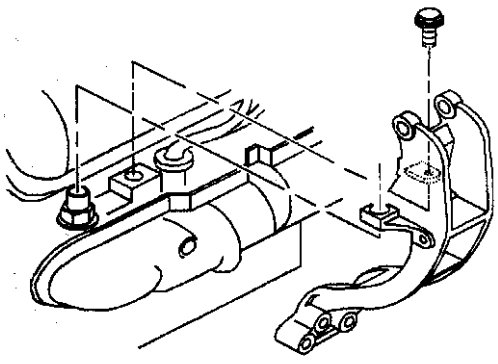


图 2－126（c）　发动机支座支柱托架的装拆

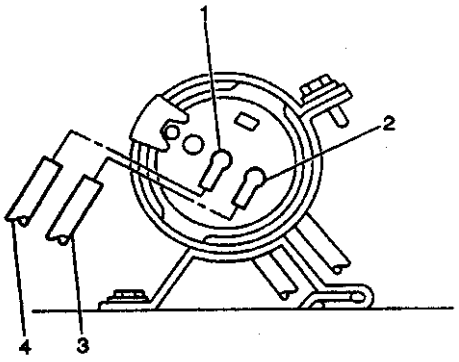
安装左发动机支座支柱托架时，如图 2－126（b）所示，穿过发动机支座支柱托架和气缸盖，安装发动机支座支柱托架螺栓，紧固至 70N·m。安装发动机。

安装右发动机支座支柱托架时，如图 2－126（c）所示，将右发动机支座支柱托架放在定位销上，安装发动机右支座支柱托架到气缸盖之间的垂直螺栓，紧固至 50N·m，安装空调压缩机，将传动带安装到压缩机上。将发动机支座支柱安装到发动机右支座支柱托架上，连接蓄电池搭铁（负极）拉线。

拆装发电机支架发动机支座支柱托架时，如图 2－126（e）所示，拆卸发电机支架螺栓（1～4），

拆卸发电机支架和发动机前吊架。安装步骤相反，安装发动机前吊架和发电机支架，安装发电机支架螺栓，按1、2、3、4顺序紧固至10N·m。

7.1.3 蒸发排放（EVAP）炭罐



1、2. 炭罐接头　3、4. 软管

图2－127（a）　EVAP炭罐的拆装

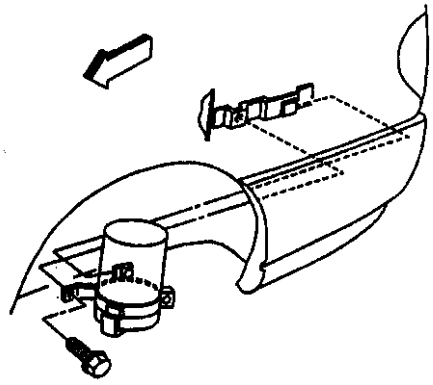


图2－127（b）　EVAP炭罐的拆装

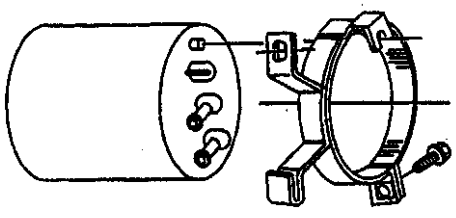


图2－127（c）　EVAP炭罐的拆装

拆卸时，如图2－127（a）所示，举升车辆，断开炭罐接头（1、2）上的软管（3、4），标记软管，以便安装到新炭罐上。拆卸EVAP炭罐托架与车身连接螺栓，从车身上拆卸EVAP炭罐总成。从EVAP装配托架上拆卸螺钉，使EVAP炭罐与其托架分离（见图2－127（c））。

安装时，将EVAP炭罐装入托架，将螺钉重新安装到托架上，紧固至3.0N·m。将EVAP炭罐总成放在车身上，重新安装托架与车身之间的连接螺栓，紧固至3.0N·m。

7.1.4 发动机传感器更换

1. 发动机冷却液温度（ECT）传感器的更换

拆卸时，如图2－128所示，关闭点火开关，释放冷却液压力，松开2个进气管卡箍并拆卸进气管。断开ECT传感器电气接头，用深孔套管和加长杆拆卸传感器。

安装时，将ECT传感器螺纹上涂密封剂P/N9985253或同类产品，将传感器拧入发动机，紧固至23N·m。连接ECT传感器电气接头，重新安装进气管并紧固2个进气管卡箍，起动发动机，检查是否泄漏，检查冷却液液面。

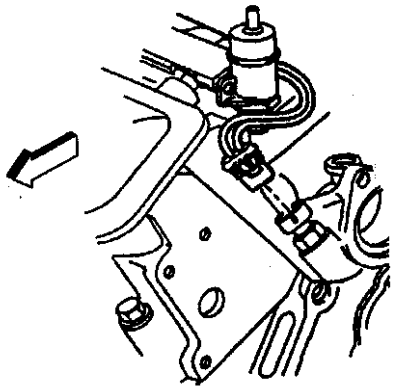


图2－128　冷却液温度传感器的拆装

2. 质量空气流量（MAF）传感器的更换

拆卸时，如图2－129所示，关闭点火开关，断开进气温度（IAT）传感器电气接头和MAF传感器电气接头，从MAF传感器和节气门体上拆卸进气管，从空气滤清器壳体上拆卸MAF传感器。

安装时，将MAP传感器安装到托架上，连接MAP进气真空软管，连接MAP传感器电气接头。

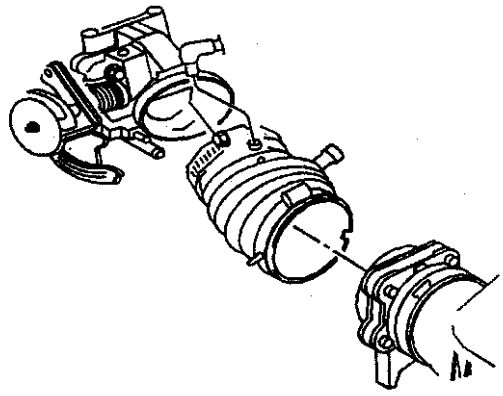


图 2－129　MAF 传感器的拆装

3. 歧管绝对压力（MAP）传感器的更换

拆卸时，如图 2－130 所示，关闭点火开关，断开 MAP 传感器电气接头，拆卸 2 颗紧固螺钉，从真空接头和托架上小心取出 MAP 传感器。

安装时，将 MAP 传感器放在真空接头和托架上，重新安装 2 颗紧固螺钉，连接 MAP 传感器电气接头。

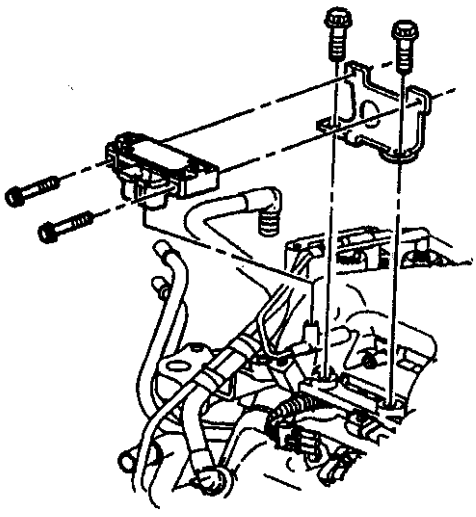


图 2－130　MAP 传感器的拆装

4. 加热氧气（HO_2S）传感器的更换

拆卸时，如图 2－131 所示，当发动机温度低于 48℃（120℉）时，加热氧气传感器可能不容易拆卸。用力过大可能会损坏排气歧管或排气管螺纹。先断开电气接头。

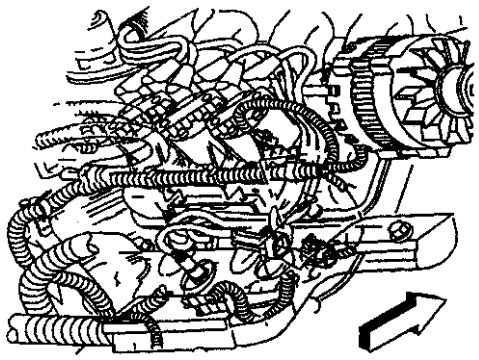


图 2－131　HO_2S 传感器的拆装

注意：在加热氧气传感器上采用一种专用防粘剂。防粘剂是一种由液体和玻璃胶组成的石墨悬浮液。石墨将烧掉，但保留玻璃胶，使传感器便于拆卸。新传感器和维修传感器的螺纹上已经涂有防粘胶。若传感器已从发动机上拆卸，并且无论如何需要重新安装，则在重新安装之前，必须涂上防粘剂。

用 J 39194－B 加热氧气传感器插座，小心支撑加热氧气传感器。

安装时，必要的话，将加热氧气传感器/催化剂监视器，涂上防粘剂 P/N 5613695 或相当产品。安装加热氧气传感器，紧固预催化转换器 HO_2S1 至 42^{+4}N·m，连接电气接头。

5. 节气门位置（TP）传感器的更换

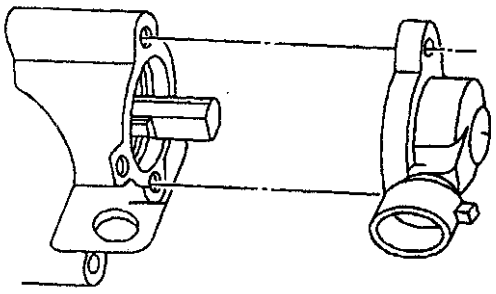


图 2－132　TP 传感器拆装

拆卸时，如图 2－132 所示，断开 TP 传感器电气接头，拆卸 2 颗 TP 传感器连接螺钉，拆卸 TP 传感器。拆卸 TP 传感器 O 形密封圈。

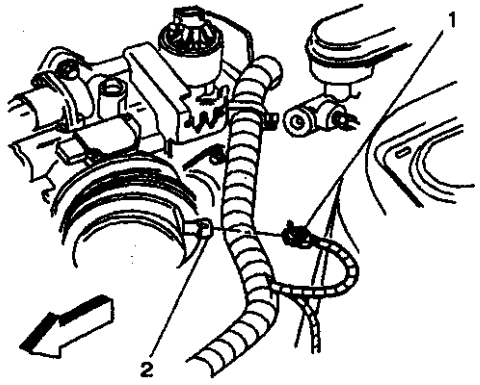
安装时，安装 TP 传感器 O 形密封圈，当节气阀位于正常关闭怠速位置时，将 TP 传感器安装到节气门体总成上。将螺纹密封剂涂在螺钉上，重新

安装 2 只 TP 传感器连接螺钉。使用 Loctite® 262，GM 件号 1052624 或同类产品。紧固 TP 传感器连接螺钉至 2.0N·m。连接传感器电气接头。

6. 进气温度 IAT 传感器的更换

拆卸时，如图 2－133 所示，断开 IAT 传感器电气接头 1，小心抓住传感器并用扭拉操作，从进气管上拆卸 IAT 传感器 2。

安装时，将 IAT 传感器装入孔中，连接 IAT 传感器电气接头。



1. 电气接头　2. 传感器

图 2－133　IAT 传感器的拆装

7. 曲轴位置传感器的更换（7X）（24X）

曲轴位置传感器为点火控制模块提供信号，点火控制模块也采用 7X 曲轴位置传感器生成 3X 参考脉冲，供 PCM 用于计算转速和曲轴位置。PCM 采用点火控制模块产生的 3X 参考信号，计算 1 280r/min 以上的发动机转速和曲轴位置。PCM 还采用该电路上的脉冲触发喷油器脉冲。

7X 曲轴位置传感器在传感器上采用双线插头，在点火控制模块上采用三路插头。断流环是专门铸在曲轴上的一个轮子，有 7 个机加工槽，其 6 槽按 60°均匀分布，第 7 个槽与其他槽之一间隔 10°，断流环随曲轴旋转，开槽改变磁场，使 7X 搭铁点火控制模块提供的 3X 信号电压，点火控制模块将 7X 开－闭信号视后曲轴的位置。点火控制模块必须有 7X 信号，才能使正确的点火线圈起火。

7X 断流环和霍尔效应开关的作用相似。24X 信号在标定转速下分辨率更高。

拆卸时，如图 2－134 所示，拆卸蓄电池负极拉线，将方向盘向左转至止动，用起吊装置将车辆升起，断开电气接头，拆卸紧固螺栓，从发动机上

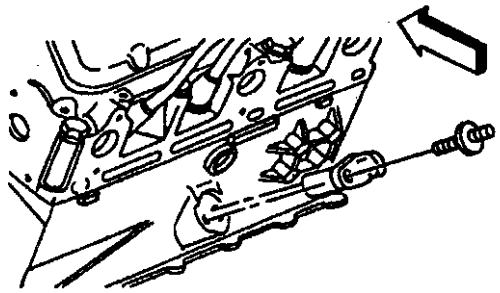


图 2－134　7X 曲轴位置传感器拆装

拆卸传感器，检查传感器是否磨损、开裂或泄漏，必要时更换 O 形圈。

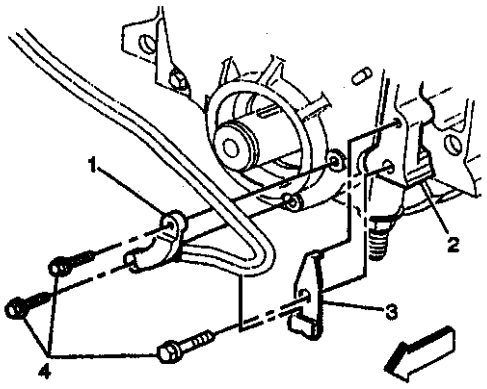
安装前，用清洁的发动机机油润滑新 O 形密封圈。安装时，将传感器装入缸体，重新安装夹持器螺栓，使传感器固定在缸体表面上，紧固螺栓至 8N·m，连接电气接头，降下车辆，重新连接蓄电池负极拉线。

24X 曲轴位置传感器有一个霍尔效应开关。磁铁和霍尔效应开关用气隙隔离。霍尔效应开关的作用类似于固态开关，有磁场时搭铁低电流信号电压。当磁场被磁铁与开关之间放置的钢板与开关屏蔽时，信号电压不搭铁。若钢板（称为断流器）在气隙中往复运行时，信号电压来回接通和关闭。与传统的机械分电器相比，开－闭信号类似于分电器轴旋转时断点打开和关闭产生的信号。

对于电子点火系统，钢片是一个同心断流环，安装在曲轴配重后部。断流环有叶片和窗口，当曲轴旋转时，或者挡住磁场，或者使磁场达到霍尔效应开关。由于断流环拥有 24 个均匀分布的叶片和窗口，因此霍尔效应开关称为 24X 曲轴位置传感器。曲轴每转一圈，24X 曲轴位置传感器产生 24 个开－闭脉冲。

拆卸时，如图 2－135 所示，断开蓄电池负极拉线，从曲轴皮带轮上拆卸蛇形传动带，升起车辆，拆卸曲轴缓振平衡紧固螺栓和缓振平衡器，拆卸前，标记传感器线束布线，拆卸线束固定卡夹 3 及螺栓 4，断开传感器电气接头，拆卸传感器螺栓和传感器。

安装时，用螺栓 2 安装 24X 曲轴位置传感器，并按拆卸时所注标记布置线束，用螺栓 1 重新安装线束固定卡夹，紧固至 10N·m，连接传感器电气接头，将平衡器重新安装到曲轴上，降下车辆，重



1、2、4. 螺栓　3. 固定卡夹

图 2－135　（24X）曲轴位置传感器的拆装

新安装蛇形传动带，重新连接蓄电池负极拉线。

8. 凸轮轴位置传感器的更换

凸轮轴位置传感器位于凸轮轴链轮附近的热水泵后部的正时盖上。随着凸轮轴链轮的旋转，其中的磁铁触发凸轮轴位置传感器中的霍尔效应开关。当霍尔效应开关触发时，使信号线路与PCM搭铁，向下拉动凸轮轴位置传感器信号电路上施加的电压。该电压解释为凸轮信号。

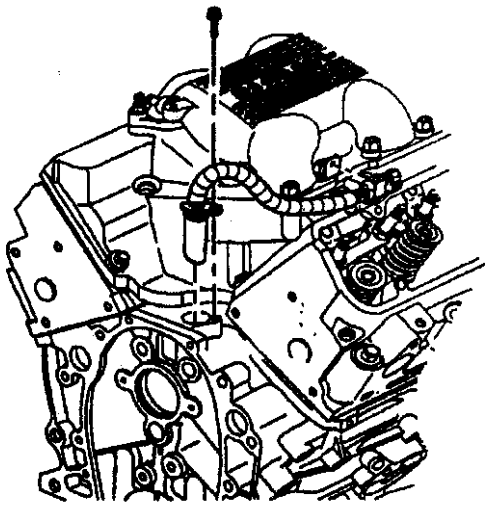


图 2－136　凸轮轴位置传感器的拆装

拆卸时，如图 2－136 所示，关闭点火开关，拆卸蛇形传动带，断开传感器电气接头，拆卸连接螺栓和传感器，若传感器未更换，检查传感器是否磨损、开裂或泄漏。

安装时，用清洁的发动机机油润滑 O 形密封圈，如果损坏必须更换。安装凸轮轴位置传感器，紧固至 10N·m，连接传感器电气接头，重新安装蛇形传动带。

9. 爆震传感器更换

现今汽油的辛烷值各种各样，可能会导致某些发动机产生爆震，爆震是因燃烧室中产生不可控制的爆炸（燃烧）引起的。这种不可控制的爆炸产生的火焰前沿与火花塞产生的正常火焰前沿相反，爆震产生的“喀喀”声是由燃烧室外两个或两个以上的压力（火焰前沿）相撞形成的，轻微爆震属正常，但严重爆震会导致发动机损坏。为了控制火花爆震，采用爆震传感器（KS）系统，该系统是为在发动机中检测到点火爆震延迟火花正时而设计的，KS 系统允许发动机采用最大点火提前，使驾驶性能和燃油经济性达到最优。

注意：发动机冷却液很热，可导致严重烫伤，尽管冷却液已经泄放，发动机水套中仍有冷却液，拆卸爆震传感器时，水套中的冷却液会流出。

拆卸时，如图 2－137 所示，关闭点火开关，升起车辆，断开爆震传感器上的线束，从缸体上拆下爆震传感器。

安装时，不得在传感器螺纹上涂抹螺纹密封剂，传感器在工厂已经进行涂封，再涂其他密封剂会影响传感器检测爆震能力。将爆震传感器装入发动机缸体，将爆震传感器线束接头连接到爆震传感器上，降下车辆。

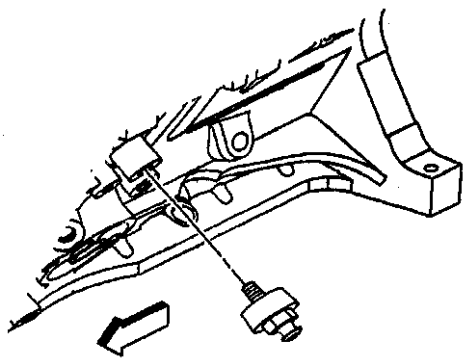


图 2－137　爆震传感器的拆装

7.2　发动机故障诊断

发动机起动前主要应初步检查：

利用症状表前，先执行动力系车载诊断

(OBD) 系统检查并确认是否会出现：

(1) 动力控制模块 (PCM) 和功能失效指示灯 (MIL) (尽快维修发动机) 操作正常。

(2) 未保存任何诊断故障码 (DTC)。

(3) 确保发动机冷却液温度不超过 130℃ (266℉)。因为这种情况会使动力控制模块 (PCM) 在发动机冷却液温度过高燃油关闭模式中操作。在发动机冷却液温度过高燃油关闭模式中，PCM 每次关闭三个缸的燃油，以防止发动机温度达到危害水平。系统将发动机冷却液温度过高理解为动力不足、丢失或怠速不稳。

(4) 扫描工具上的数据处于正常操作范围。

(5) 核实用户关心的问题，确定并排除目录中的症状，检查在该症状下指示的零件。

外观/结构检查：多种症状程序需要认真参照外观/结构检查。该检查包括：

(1) PCM 搭铁是否清洁、可靠、安装位置是否正确。

(2) 真空软管是否开裂、扭结和正确连接，见车辆排放控制信息标签。彻底检查是否出现任何泄漏或堵塞。

(3) 空气质量流量 (MAF) 传感器的安装。传感器塑料件的箭头必须指向发动机。

(4) 进气管是否有断裂或损坏的部位。

(5) 节气门安装部位、空气质量流量 (MAF) 传感器和进气歧管密封面漏气。

(6) 点火线是否开裂、硬化、布置不当或积炭。

(7) 发动机线束和端子连接是否正确、卡紧或切断。

如果在起动时出现间断故障，然后失速，检查与防盗系统相关的 DTC，检查选装电器件的安装是否正确，如照明灯和蜂窝式电话等。

如果出现点火线圈与搭铁短路，点火线或火花塞起火花、PCM 搭铁、点火控制 (IC) 的布置距离次级点火线、线圈或发电机过近，确保从 PCM 到点火线圈之间的所有电路连接可靠、空调 (A/C) 压缩机离合器跨接的二极管和其他二极管断路等情况时，可导致间断故障功能失效 (MIL) 指示灯启亮，但不存在 DTC。

诊断发动机的各种故障可采用表 2－42 至 2－52。

表 2－42 起 动 困 难

检　　查	操　　作
定义：发动机转动正常，但长时间不能起动。即使能够运行或起动，但很快熄火	
初步信息	·参见动力系车载诊断 (OBD) 系统检查 ·起动前参见间断条件 ·检阅技术公告
传感器/系统	·检查发动机冷却液温度 (ECT) 传感器值是否飘移。连接扫描工具并在冷车时比较发动机冷却液温度和进气温度。ECT 和 IAT 之间的偏差应在 ±3℃ (5℉) 的范围内。若 ECT 传感器与 IAT 传感器的温度偏差超出此范围，检查电阻。若 ECT 传感器的电阻不合要求，参见 DTC P0117 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器电路低电压或 DTC P0113 进气温度 (IAT) 传感器电路电压过高的诊断 ·在扫描工具上检查 24X 曲轴位置和凸轮轴位置传感器。若二者均未响应，检查传感器供电电路 (两个传感器采用公共供电电路) ·检查空气质量流量传感器的安装和状态是否正常。如果 MAF 传感器的蜂窝状结构损坏，将导致起动困难 ·用扫描工具检查 IAC 的操作 ·检查 EGR 系统的密封/连接和操作是否正常

续表

检　　查	操　　作
燃油系统	·检查燃油泵继电器电路的操作是否正常 ·检查燃油压力是否过低 ·检查喷油器是否有故障 ·检查燃油是否受到污染
点火系统	·按如下步骤检查点火电压输出是否合适： —将火花试验器 J 26792 卡在发动机搭铁上 —将火花塞引线一端连接到火花试验器上，火花塞引线另一端与测试线圈保持连接 —将另一火花塞引线连接到其他线圈接线柱上，将该火花塞引线的另一端连接到搭铁上 —起动发动机，同时观察火花试验器；应能看到火花 —对于每个点火线圈，重复上述步骤 ·如果火花塞不打火，检查如下情况： —检查线圈是否开裂，积炭/起火花，或次级电阻值超出规定范围 线圈次级电阻为 5 000～7 000Ω（5～7kΩ） —检查火花塞引线是否起火花/多缸同时点火、裂纹、积炭、火花塞护套损坏、夹断、布线不正确或电阻值超出规定范围 火花塞引线电阻为 1 968Ω/m 注意：将次级点火线喷洒少许水雾，有助于确定间断故障。如果次级点火部件有故障，点火部件将对搭铁起火花 —检查功能失效的点火控制模块 —点火系统导线—点火模块供电或搭铁连接过松，或系统导线损坏 ·拆卸火花塞并检查如下情况： —火花塞上有污物 —裂纹 —磨损 —间隙不正确 —电极烧损或损坏 —加热范围不正确 ·如果火花塞受到气体或油质污染，在更换火花塞之前，应确定产生污物的原因
发动机机械	·燃烧室中进入的机油过量，气门密封面泄漏。 ·气缸压力过低 ·对于发动机基础件故障。检查如下： —缸盖 —凸轮轴和气门装置部件 —活塞等

表 2－43　喘振/粗暴声

检　　查	操　　作
定义：在油门不变或恒速下发动机功率的变化。油门踏板不动却感觉车速忽高忽低	
初步信息	·参见动力系车载诊断（OBD）系统检查 ·参见间断条件 ·检阅技术公告 ·确信驾驶员能够理解用户手册中介绍的变速器上的变矩器离合器、A/C 压缩机的操作。告诉用户 TCC 和 A/C 离合器的操作方式
传感器/系统	·检查加热氧气传感器。加热氧气传感器应能迅速响应节气门位置的变化。否则，检查 HO_2S 是否受到燃油中的硅或其他污物污染，或使用的 RTV 密封剂不合适。传感器可能有一层白色粉状涂层。硅污染会导致 HO_2S 信号电压（指示排气过浓）过高，但不真实。PCM 将降低发动机供油量，导致驾驶性能严重恶化。参见信息传感器/开关说明 ·检查 MAF 传感器和相关的线路连接 ·检查 EGR 系统的操作是否正常
燃油系统	·检查燃油压力 ·检查燃油是否受到污染 ·确保各条喷油器线束正确连接到相应的喷油器/气缸上 ·检查导致发动机供油过浓的零件（长期燃油微调主要位于负区段） ·检查导致发动机供油过稀的零件（长期燃油微调主要位于正区段）
点火系统	·按如下步骤检查点火电压输出是否合适： —将火花试验器 J 26792 卡在发动机搭铁上 —将火花塞引线一端连接到火花试验器上，火花塞引线另一端与测试线圈保持连接 —将另一火花塞引线连接到其他线圈接线柱上，将该火花塞引线的另一端连接到搭铁上 —起动发动机，同时观察火花试验器；应能看到火花 —对于每个点火线圈，重复上述步骤 ·如果火花塞不打火，检查如下情况： —线圈——裂纹、积炭/起火花或次级电阻值超出规定范围 线圈次级电阻为 5 000～7 000Ω（5～7kΩ） —火花塞引线一起火花/多缸同时点火、裂纹、积炭、火花塞护套损坏、夹断、布线不正确或电阻值超出规定范围 火花塞引线电阻为 1 968Ω/m 注意：将次级点火线喷洒少许水雾，有助于确定间断故障。如果次级点火部件有故障，点火部件将对搭铁起火花 —检查功能失效的点火控制模块 —检查点火系统导线——点火模块供电或搭铁连接过松，或系统导线损坏 ·拆卸火花塞并检查如下情况： —火花塞上有污物 —裂纹 —磨损 —间隙不正确 —电极烧损或损坏 —加热范围不正确 ·如果火花塞受到气体或油质污染，在更换火花塞之前，应确定产生污物的原因。
附加检查	·检查 TCC 的操作 ·检查排气系统是否堵塞： —检查排气系统管路是否损坏 —检查消音器是否出现热变形或可能的内部故障 —检查排气系统背压，确定三元催化转换器是否堵塞。

表 2－44　功率不足、反应迟缓或制动柔性

检　　查	操　　作
定义：发动机功率不足。踩油门踏板时，提速很小或不提速	
初步信息	·参见动力系车载诊断（OBD）系统检查 ·参见间断条件 ·检阅技术公告
燃油系统检查	·检查系统燃油压力 ·检查喷油器 ·检查燃油是否受到污染 ·检查导致发动机供油过浓的零件（长期燃油微调主要位于负区段） ·检查导致发动机供油过稀的零件（长期燃油微调主要位于正区段）
传感器/系统	·用扫描工具监视 KS 系统点火延迟是否过大 ·如果爆震滞后超过 10°～12°，断开爆震传感器，并将传感器线束接头搭铁。监视爆震滞后，如果仍有爆震滞后，更换 PCM ·检查 EGR 系统的操作是否正常 ·检查进气系统是否堵塞
点火系统	·按如下步骤检查点火电压输出是否合适： —将火花试验器 J 26792 卡在发动机搭铁上 —将火花塞引线一端连接到火花试验器上，火花塞引线另一端与测试线圈保持连接 —将另一火花塞引线一端连接到其他线圈接线柱上，将该火花塞引线的另一端连接到搭铁上 —起动发动机，同时观察火花试验器；应能看到火花 —对于每个点火线圈，重复上述步骤 ·如果火花塞不打火，检查如下情况： —检查线圈——开裂、积炭/起火花或次级电阻值超出规定范围 线圈次级电阻为 5 000～7 000Ω（5～7kΩ） —火花塞引线—起火花/多缸同时点火、裂纹、积炭、火花塞护套损坏、夹断、布线不正确或电阻值超出规定范围 火花塞引线电阻为 1 968Ω/m 注意：将次级点火线喷洒少许水雾，有助于确定间断故障。如果次级点火部件有故障，点火部件将对搭铁起火花 —检查功能失效的点火控制模块 —检查点火系统导线——点火模块供电或搭铁连接过松，或系统导线损坏 ·拆卸火花塞并检查如下情况： —火花塞上有污物 —裂纹 —磨损 —间隙不正确 —电极烧损或损坏 —加热范围不正确 ·如果火花塞受到气体或油质污染，在更换火花塞之前，应确定产生污物的原因。

续表

检　　查	操　　作
发动机机械	·燃烧室中进入的机油过量——气门密封面泄漏 ·气缸压力过低 ·对于发动机基础件故障。检查如下情况： —凸轮轴 —缸盖 —活塞等 ·参见发动机机械
附加检查	检查排气系统是否可能堵塞。检查如下情况： ·检查排气系统管路是否损坏 ·检查消音器是否出现热变形或可能的内部故障 ·三元催化转换器可能堵塞 ·检查 TCC 的操作是否正常

表 2－45　爆震/点火爆震

检　　查	操　　作
定义：轻微或严重爆鸣声，通常在加速条件下更加明显。随节气门开度变化，发动机产生尖锐的金属爆震声	
初步信息	·参见动力系车载诊断（OBD）系统检查 ·起动前参见间断条件 ·检阅技术公告
燃油系统	·检查燃油压力是否过低 ·检查燃油是否受到污染 ·检查导致发动机供油过稀的零件（长期燃油微调主要位于正区段）
点火系统	检查火花塞加热区段和作用范围是否合适
发动机冷却系统	检查是否明显过热： ·发动机冷却液面过低 ·散热器气道堵塞或水道堵塞 ·电动冷却风扇电路有故障不能操作 ·冷却液正确的混合比例是 50％的防冻液和 50％的水
发动机机械	·燃烧室中进入的机油过量——气门密封面泄漏 ·气缸压力过低。参见发动机压力测试 ·燃烧室积炭过多。用上等发动机清洁剂清理。按清洗剂罐上的使用说明操作 ·对于发动机基础件故障。检查如下情况： —凸轮轴 —缸盖 —活塞等
附加检查	·检查 EGR 系统的操作是否正常 ·挂上前进档或超速档，在行车中检查变速器区段开关输入 ·检查 TCC 的操作。操纵 TCC 过快会导致发动机点火爆震 ·如果扫描工具上的读数正常且发动机无机械故障，向燃油箱添加辛烷值不低于 87 的已知质量的汽油，并重新评测车辆性能

表 2－46　喘气、功率下降、不稳定

检　　查	操　　作
定义：踩油门踏板时，不能立即响应。在任何车速下都可能发生。从停车标志第一次起步时通常更明显。如果严重到一定程度时，会导致发动机失速	
初步信息	·参见动力系车载诊断（OBD）系统检查 ·参见间断条件 ·检阅技术公告
传感器/系统	·检查加热氧气传感器。加热氧气传感器应能迅速响应节气门位置的变化。否则，检查 HO_2S 是否受到燃油中的硅或其他污物污染，或使用的 RTV 密封剂不合适。传感器可能有一层白色粉状涂层。硅污染会导致 HO_2S 信号电压（指示排气过浓）过高，但不真实。参见加热氧气传感器硅污染备注。PCM 将降低发动机供油量，导致驾驶性能严重恶化 ·在扫描工具上检查 24X 曲轴位置和凸轮轴位置传感器。若二者均未响应，检查传感器供电电路（两个传感器采用公共供电电路） ·检查 TP 传感器和相关的线路连接 ·检查 MAF 传感器和相关的线路连接 ·检查 EGR 系统的操作是否正常
燃油系统	·检查燃油压力 ·检查燃油是否受到污染 ·检查喷油器。参见喷油器平衡测试，喷油器线圈测试－ECT 介于 10～35℃或喷油器线圈测试－ECT 超出 10～35℃ ·检查导致发动机供油过浓的零件（长期燃油微调主要位于负区段） ·检查导致发动机供油过稀的零件（长期燃油微调主要位于正区段）
点火系统	·按如下步骤检查点火电压输出是否合适： —将火花试验器 J 26792 卡在发动机搭铁上 —将火花塞引线一端连接到火花试验器上，火花塞引线另一端与测试线圈保持连接 —将另一火花塞引线一端连接到其他线圈接线柱上，将该火花塞引线的另一端连接到搭铁上 —起动发动机，同时观察火花试验器；应观察到清晰的蓝色火花 —对于每个点火线圈，重复上述步骤 ·若线圈上的火花不足，检查如下情况： —线圈——裂纹开裂、积炭/起火花，或电阻值超出规定的范围 线圈电阻为 5 000～7 000Ω（5～7kΩ） —火花塞引线—起火花/多缸同时点火、裂纹、积炭、火花塞护套损坏、夹断、布线不正确或电阻值超出规定范围 火花塞引线电阻为 1 968Ω/m 注意：将次级点火线喷洒少许水雾，有助于确定间断故障。如果次级点火部件有故障，点火部件将对搭铁起火花 —模块失效 —点火系统导线——点火模块供电或搭铁连接过松，或系统导线损坏 ·拆卸火花塞并检查如下内容： —火花塞上有污物 —裂纹 —磨损 —间隙不正确 —电极烧损或损坏 —加热范围不正确 ·如果火花塞受到气体或油质污染，在更换火花塞之前，应确定产生污物的原因。

表 2－47　断火，缺火

检　　查	操　　作
定义：发动机转速持续脉动或不均匀，通常随发动机负载增加更加明显	
初步信息	·参见动力系车载诊断（OBD）系统检查 ·参见间断条件 ·检阅技术公告
燃油系统	·检查系统燃油压力 ·检查喷油器 ·检查燃油是否受到污染 ·检查导致发动机供油过浓的零件（长期燃油微调主要位于负区段） ·检查导致发动机供油过稀的零件（长期燃油微调主要位于正区段） ·检查压力调节器真空软管中是否有燃油
传感器/系统	·检查导致怠速不正确的条件 —节气门体窜动、积炭过多或损坏 —进气系统堵塞 —严重真空泄漏 ·检查 TP 传感器和相关的电路导线 ·检查 EGR 系统的操作是否正常 ·检查 PCV 阀的操作是否正常 ·挂上前进档或超速档，在行车中检查变速器区段开关输入 ·检查如下部件是否损坏 ·缓振平衡器断流环弯曲 ·曲轴位置传感器损坏
点火系统	·按如下步骤检查点火电压输出是否合适： —将火花试验器 J 26792 卡在发动机搭铁上 —将火花塞引线一端连接到火花试验器上，火花塞引线另一端与测试线圈保持连接 —将另一火花塞引线一端连接到其他线圈接线柱上，将该火花塞引线的另一端连接到搭铁上 —起动发动机，同时观察火花试验器；应观察到清晰的蓝色火花 —对于每个点火线圈，重复上述步骤 ·若线圈上的火花不足，检查如下情况： —线圈——裂纹开裂、积炭/起火花或电阻值超出规定的范围 线圈电阻为 5 000～7 000Ω（5～7kΩ） —火花塞引线—起火花/多缸同时点火、裂纹、积炭、火花塞护套损坏、夹断、布线不正确或电阻值超出规定范围 火花塞引线电阻为 1 968Ω/m 注意：将次级点火线喷洒少许水雾，有助于确定间断故障。如果次级点火部件有故障，点火部件将对搭铁起火花 —模块失效 —点火系统导线——点火模块供电或搭铁连接过松，或系统导线损坏 ·拆卸火花塞并检查如下内容： —火花塞上有污物 —裂纹 —磨损 —间隙不正确 —电极烧损或损坏 —加热范围不正确 ·如果火花塞受到气体或油质污染，在更换火花塞之前，应确定产生污物的原因 ·检查点火系统是否出现如下间断条件： —CKP 24X 信号间断 —点火供电电路或传感器搭铁电路至曲轴位置传感器或凸轮轴位置传感器间断 —3X 参照信号间断 —凸轮轴位置信号间断。

续表

检　　查	操　　作
发动机机械	·检查发动机是否出现如下情况： —检查压缩比 —气门是否卡滞或泄漏 —凸轮轴工作面磨损 —气门正时 —推杆弯曲 —摇臂磨损 —气门弹簧折断 —燃烧室中进入的机油过量——气门密封面泄漏 —气缸压力过低 ·对于发动机基础件故障。检查如下情况： —凸轮轴 —缸盖 —活塞等
附加检查	·检查排气系统是否可能堵塞。检查如下情况： —检查排气系统管路是否损坏 —检查消音器是否出现热变形或可能的内部故障 —检查三元催化转换器是否堵塞 ·参照电路上的电磁干扰（EMI）会导致发动机缺火。EMI 通常可通过利用扫描工具监视发动机车速进行检测。如果突然加大油门，而发动机实际转速增加很小，表明有电磁干扰。如果存在故障，检查次级点火线高压部件（靠近点火控制电路）的布线 ·检查进气、排气歧管通道是否闪光 ·检查电动机计数器是否有故障

表 2－48　燃油省油性差

检　　查	操　　作
定义：实际路试测量的燃油省油性明显低于期望值。同时，燃油省油性明显低于该车辆上述路试测量值	
初步信息	·参见动力系车载诊断（OBD）系统检查 ·参见间断条件 ·检阅技术公告 ·检查用户的驾驶习惯 —空调是否一直打开（除霜器模式打开） —轮胎气压是否正确 —车辆负载是否过重 —油门是否踩得过快，过于频繁

续表

检　　查	操　　作
燃油系统	·检查燃油压力 ·检查喷油器 ·检查燃油是否受到污染 ·确保各条喷油器线束正确连接到相应的喷油器/气缸上 ·检查压力调节器真空软管中是否有燃油
传感器/系统	·在扫描工具上检查 24X 曲轴位置和凸轮轴位置传感器。若二者均无响应，检查传感器供电电路（两个传感器采用共用供电电路） ·检查进气系统和曲轴箱是否漏气 ·检查车速表的标定是否正确。将 J 33431－B（信号发生器）连接到 VSS 电气接头上。接通点火开关和测试仪，并监视车速表。
点火系统	·按如下步骤检查点火电压输出是否合适： —将火花试验器 J 26792 卡在发动机搭铁上 —将火花塞引线一端连接到火花试验器上，火花塞引线另一端与测试线圈保持连接 —将另一火花塞引线连接到其他线圈接线柱上，将该火花塞引线的另一端连接到搭铁上 —起动发动机，同时观察火花试验器；应观察到清晰的蓝色火花 —对于每个点火线圈，重复上述步骤 ·若线圈上的火花不足，检查如下情况： —线圈——裂纹开裂、积炭/起火花或电阻值超出规定的范围 线圈电阻为 5 000～7 000Ω（5～7kΩ） —火花塞引线一起火花/多缸同时点火、裂纹、积炭、火花塞护套损坏、夹断、布线不正确或电阻值超出规定范围 火花塞引线电阻为 1 968Ω/m 注意：将次级点火线喷洒少许水雾，有助于确定间断故障。如果次级点火部件有故障，点火部件将对搭铁起火花 —模块失效 —点火系统导线——点火模块供电或搭铁连接过松，或系统导线损坏 ·拆卸火花塞并检查如下内容： —火花塞上有污物 —裂纹 —磨损 —间隙不正确 —电极烧损或损坏 —加热范围不正确 ·如果火花塞受到气体或油质污染，在更换火花塞之前，应确定产生污物的原因。
发动机冷却系统	·检查发动机冷却液面是否过低 ·检查发动机节温器是否不正确或有故障

续表

检　　查	操　　作
发动机机械	·检查发动机机械如下： —检查压缩比 —气门是否卡滞或泄漏 —凸轮轴工作面磨损 —气门正时 —推杆弯曲 —摇臂磨损 —气门弹簧折断 —燃烧室中进入的机油过量——气门密封面泄漏 ·对于发动机基础件故障。检查如下情况： —凸轮轴 —缸盖 —活塞等
附加检查	·检查 TCC 的操作 ·检查排气系统是否阻塞。检查如下情况： —检查排气系统管路是否损坏 —检查消音器是否出现热变形或可能的内部故障 —检查催化转换器是否堵塞

表 2－49　怠速粗暴、不稳或不正确和失速

检　　查	操　　作
定义：发动机怠速不稳定。如果十分严重，发动机或车辆会出现颤抖。发动机怠速转速可能出现变化。两种均会导致发动机严重失速	
初步信息	·参见动力系车载诊断（OBD）系统检查 ·参见间断条件 ·检阅技术公告
燃油系统	·检查燃油压力 ·检查喷油器 ·检查燃油是否受到污染 ·检查压力调节器真空软管中是否有燃油 ·确保各条喷油器线束正确连接到相应的喷油器/气缸上 ·检查导致发动机供油过浓的零件（长期燃油微调主要位于负区段） ·检查导致发动机供油过稀的零件（长期燃油微调主要位于正区段）
传感器/系统	·检查导致怠速不正确的条件 —节气门体窜动、积炭过多或损坏 —进气系统堵塞 —严重真空泄漏 ·检查曲轴箱通风阀的操作是否正常 ·检查 TP 传感器和相关的线路连接 ·检查 EGR 系统的操作是否正常 ·挂上前进档或超速档，在行车中检查变速器区段开关输入

续表

检　　查	操　　作
点火系统	·按如下步骤检查点火电压输出是否合适： —将火花试验器 J 26792 卡在发动机搭铁上 —将火花塞引线一端连接到火花试验器上，火花塞引线另一端与测试线圈保持连接 —将另一火花塞引线一端连接到其他线圈接线柱上，将该火花塞引线的另一端连接到搭铁上 —起动发动机，同时观察火花试验器，应观察到清晰的蓝色火花 —对于每个点火线圈，重复上述步骤 ·若线圈上的火花不足，检查如下情况： —线圈——裂纹开裂、积炭/起火花或电阻值超出规定的范围 线圈电阻为 5 000～7 000Ω（5～7kΩ） —火花塞引线—起火花/多缸同时点火、裂纹、积炭、火花塞护套损坏、夹断、布线不正确或电阻值超出规定范围 火花塞引线电阻为 1 968Ω/m 注意：将次级点火线喷洒少许水雾，有助于确定间断故障。如果次级点火部件有故障，点火部件将对搭铁起火花 —模块失效 —点火系统导线——点火模块供电或搭铁连接过松，或系统导线损坏 ·拆卸火花塞并检查如下内容： —火花塞上有污物 —裂纹 —磨损 —间隙不正确 —电极烧损或损坏 —加热范围不正确 ·如果火花塞受到气体或油质污染，在更换火花塞之前，应确定产生污物的原因。
发动机机械	·检查发动机是否出现如下情况： —检查压缩比 —气门是否卡滞或泄漏 —凸轮轴工作面磨损 —气门正时 —推杆弯曲 —摇臂磨损 —气门弹簧折断 —燃烧室中进入的机油过量——气门密封面泄漏 ·对于发动机基础件故障。检查如下情况： —凸轮轴 —缸盖 —活塞等

续表

检　　查	操　　作
附加检查	·检查排气系统是否可能堵塞。检查如下情况： —检查排气系统管路是否损坏 —检查消音器是否出现热变形或可能的内部故障 —检查催化转换器是否堵塞 ·检查电动机计数器是否有故障 ·参照电路上的电磁干扰（EMI）会导致发动机缺火。EMI 通常可通过利用扫描工具监视发动机车速进行检测。如果突然加大油门，而发动机实际转速增加很小，表明有电磁干扰。如果存在故障，检查次级点火线高压部件（靠近点火控制电路）的布线 ·检查电动机计数器是否有故障 ·检查进气、排气歧管通道是否闪光

表 2－50　关闭点火开关和节气门后发动机不熄火

检　　查	操　　作
定义：将点火开关关闭后发动机继续运行，但车速极其不稳。如果发动机运行平稳，检查点火开关和调整	
初步信息	·参见动力系车载诊断（OBD）系统检查 ·参见间断条件 ·检阅技术公告
燃油系统	·检查喷油器
附加检查	·检查蓄电池正极电压和任一点火供电电路之间是否短路

表 2－51　回　　火

检　　查	操　　作
定义：进气歧管或排气歧管中的燃油点燃，产生严重爆破噪声	
初步信息	·参见动力系车载诊断（OBD）系统检查 ·参见间断条件 ·检阅技术公告
传感器/系统	·检查点火系统是否出现如下间断条件： —CKP 24X 信号间断 —点火供电电路或传感器搭铁电路至曲轴位置传感器或凸轮轴位置传感器间断 3X 参照信号间断 —凸轮轴位置信号间断 ·检查空气质量流量传感器的状态
燃油系统	·检查燃油压力是否过低 ·检查燃油是否受到污染 ·确保各条喷油器线束正确连接到相应的喷油器/气缸上

续表

检　　查	操　　作
点火系统	·按如下步骤检查点火电压输出是否合适： —将火花试验器 J 26792 卡在发动机搭铁上 —将火花塞引线一端连接到火花试验器上，火花塞引线另一端与测试线圈保持连接 —将另一火花塞引线一端连接到其他线圈接线柱上，将该火花塞引线的另一端连接到搭铁上 —起动发动机，同时观察火花试验器，应观察到清晰的蓝色火花 —对于每个点火线圈，重复上述步骤 ·若线圈上的火花不足，检查如下情况： —线圈——裂纹开裂、积炭/起火花或电阻值超出规定的范围 线圈电阻为 5 000～7 000Ω（5～7kΩ） —火花塞引线一起火花/多缸同时点火、裂纹、积炭、火花塞护套损坏、夹断、布线不正确或电阻值超出规定范围 火花塞引线电阻为 1 968Ω/m 注意：将次级点火线喷洒少许水雾，有助于确定间断故障。如果次级点火部件有故障，点火部件将对搭铁起火花 —模块失效 —点火系统导线——点火模块或搭铁连接过松，或系统导线损坏 ·拆卸火花塞并检查如下内容： —火花塞上有污物 —裂纹 —磨损 —间隙不正确 —电极烧损或损坏 —加热范围不正确 ·如果火花塞受到气体或油质污染，在更换火花塞之前，应确定产生污物的原因。
发动机机械	·检查发动机机械： —检查压缩比 —气门是否卡滞或泄漏 —凸轮轴工作面磨损 —气门正时 —推杆弯曲 —摇臂磨损 —气门弹簧折断 —燃烧室中进入的机油过量——气门密封面泄漏 —气缸压力过低 ·对于发动机基础件故障。检查如下内容： —凸轮轴 —缸盖 —活塞等
附加检查	·检查进气、排气歧管通道是否闪光 ·检查 TCC 的操作 ·检查排气系统是否堵塞。检查如下情况： —检查排气系统管路是否损坏 —检查消音器是否出现热变形或可能的内部故障 —检查催化转换器是否堵塞。

表 2－52　排气系统阻塞检查

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	(1) 拆卸 HO_2S1 (2) 在 HO_2S1 处安装废气背压测试仪 J 35314－A/BT－8515－BT－8515A 或相当的仪表 (3) 在正常操作温度下，使发动机怠速运行 (4) 观察仪表上的排气系统背压读数 读数是否超过规定值	8.6kPa	至步骤 4	至步骤 3
3	(1) 将废气压力测试仪安装在 HO_2S1 处，将发动机转速提高到 2 000r/min (2) 观察仪表上的排气系统背压读数 读数是否超过规定值	20.7kPa	至步骤 4	系统正常
4	维修排气系统中的阻塞故障。可能出现的故障包括： ·管路损坏 ·热变形 ·消音器内部故障 ·转换器堵塞 操作是否完成	—	至步骤 5	—
5	(1) 将废气压力测试仪安装在 HO_2S1 处，将发动机转速提高到 2 000r/min (2) 观察仪表上的排气系统背压读数 读数是否超过规定值	20.7kPa	至步骤 2	系统正常

8　发动机控制

8.1　规格

8.1.1　发动机诊断仪数据值

发动机诊断仪数据定义：

·3X 曲轴传感器：诊断仪范围为 0～9999，显示发动转速。

·24X 曲柄传感器：诊断仪范围为0至约1 600r/min。显示由24X 参照信号 PCM 输入计算的发动机转速，限制应接近约1 600r/min 的发动机转速。

·非正常使用管理：诊断仪显示启动或未启动。启动表示 PCM 正在发出指令，避免异常传动系状况。

·空调（A/C）高压侧：诊断仪显示 0～459kPa。显示 A/C 制冷剂压力传感器信号。压力值表示 A/C 压缩机在发动机上施加的负载。PCM 用该信息调整怠速并控制冷却风扇。

·断开空调，使节气门全开：诊断仪显示是或否。如果显示“是”，表示 PCM 已指令 A/C 压缩机离合器继电器断开，导致节气门开度大于 A/C 压缩机操作限度（TP 角度大于 90%）。

·空调（A/C）压力中止：诊断仪显示是或否。显示“是”表示 PCM 正监视 A/C 制冷剂压力信号电压，过高或过低都不会使 A/C 压缩机离合器接合。

·空调（A/C）请求：诊断仪显示是或否。指示从 HVAC 控制的 A/C 请求输入电路状态。PCM 用 A/C 请求信号来决定是否请求 A/C 压缩机操作。

·实际废气再循环（EGR）位置：诊断仪范围为 0%～100%。显示废气再循环（EGR）枢轴的实际位置的百分比。0% 显示表示枢轴完全伸开（EGR 阀关闭）。

·空燃比：诊断仪范围为 0.0～25.5。空燃比表示 PCM 指令值。在闭路中，空燃比正常时约为 14.2～14.7。低空燃比表示较浓的指令混合气，多发生在（混合气加浓）动力增强或 TWC 保护模式。高空燃比表示较稀指令混合气。可在减少燃油模式遇到。

·气压计：诊断仪范围为 10～105kPa/0.00～5.00V。在接通点火开关和调节气门全开（WOT）时，气压计压力读数由 MAP 传感器监视信号确定。气压计压力用于补偿海拔高度差。

·制动器开关：诊断仪显示释放或施加。该 PCM 输入显示车辆制动器踏板状态。当制动器开关指示施加制动器踏板时，PCM 则指令变速器驱动机械变扭器离合器断开。

·存在凸轮信号：诊断仪显示是或否。表示在最后六个 3X 参照脉冲期间，PCM 是否已接收到正确的凸轮信号。无显示则表示没有接收到凸轮信号。触发显示表示间断凸轮信号。

·指令空调（A/C）：诊断仪显示接通或断开。显示 A/C 压缩机离合器继电器驱动器电路的 PCM 指令状态。当指令的 A/C 显示接通，A/C 压缩机离合器应接合。

·指令燃油泵：诊断仪显示接通或断开。表示燃油泵继电器驱动器电路的 PCM 指令状态。当燃油流量或 MAP 大于一定位置或当系统电压小于 10V 时，燃油泵高速运行，增加供油。

·指令发电机：诊断仪显示接通或断开。显示“断开”表明 PCM 已指令发电机 L 端子断开。

·巡航控制模式：诊断仪显示是或否。显示 SMCC 模式的巡航控制输入状态。除非车辆在巡航控制模式下驾驶，巡航控制接合则不应显示“是”。

·禁止巡航控制：诊断仪显示是或否。显示“是”表明 PCM 正指令 SMCC 模块来限制巡航控制操作。怠速下应显示“是”。

·当前档位：诊断仪显示数字 1、2、3 或 4。PCM 检测变速器档位位置并指令档位。变速器驱动机构所在的实际前进档为两个低速档，因为手动阀可控制 PCM 指令档位。

·减少燃油模式：诊断仪显示启动或未启动。显示的启动表示 PCM 已检测到减少燃油模式中相应的操作状况。当检测到节气门位置突然减小同时车辆以高于 40.25km/h 速度行驶，PCM 则指令减小燃油模式。当在减少燃油模式中，PCM 则通过进入开路并减小喷油器脉宽来减少所供给的油量。

·所需废气再循环（EGR）位置：诊断仪范围为 0%～100%。显示 PCM 正在指令的 EGR 枢轴位置。所需 EGR 位置，应仍接近于实际 EGR 位置。

·所需怠速：诊断仪范围为 0～3 187r/min。由 PCM 指令的怠速。PCM 可根据发动机冷却液温度对各种发动机负载进行补偿，以保持发动机在所需转速下工作。

·发动机冷却液温度（ECT）：诊断仪范围为 -40～151℃，-40～304℉。发动机冷却液温度（ECT）传感器装在冷却液流动管路中，并将发动机温度信息传感至 PCM。PCM 向 ECT 传感器电路提供 5V 电压。该传感器是一个热敏电阻，其内部电阻可随温度变化。当传感器处于冷态时（内部电阻大），PCM 检测到高电压信号并将其译码为发动机冷态。当传感器于热态时（内部电阻减小）电压信号也相应减小，PCM 则将低电压译码为发动机热态。

·EGR 枢轴关闭位置：诊断仪范围为 0.0～5.0V。表示显示读出电压，供 PCM 用于决定 EGR 阀是否处于全闭位置（枢轴位置百分比 0）。若 EGR PWM 为 0% 且 EGR 反馈与 EGR 枢轴关闭位置间压差大于 0.4V，则设置 DTC P1406。

·EGR 载荷循环：诊断仪范围为 0%～100%。显示指令的 PCM 废气再循环（EGR）阀的脉宽调制（PWM）载荷循环。如果显示 0%，表示无 EGR；如果显示为 100%，则表示全 EGR。

·EGR 反馈：诊断仪范围为 0.00～5.00V。表示 PCM 监视的 EGR 枢轴位置传感器信号电压。低电压表示枢轴全伸开(阀门关闭)，电压接近 5V 则表示枢轴全退回（阀门打开）。

·EGR 位置误差：诊断仪范围为 0%～100%。表示所需 EGR 位置与当前 PCM 监视的实际 EGR 位置之差。若 EGR 位置误差不能接受，则设置 DTC P1406。

·EGR 流量测试计数：诊断仪范围为 0～255。表示当前点火循环中，EGR 流量测试所收集的样本数。正常操作时，最大允许的样本数为 1。若 PCM 蓄电池供电断开，或 DTC P0401 已清除，在下一个点火循环时，可允许 10 个 EGR 流量测试样本。单一点火循环时，将允许进行维修验证。

·发动机负载：诊断仪范围为 0%～100%。发动机负载可由 PCM 根据发动机转速和 MAF 传感器读数计算。发动机负载应随转速或空气流量的增加而增加。

·发动机机油液面：诊断仪显示正常或过低。表示由发动机机油液面传感器确定的机油液面。

·发动机运行时间：诊断仪范围为 00：00：00 至 99：99：99 时：分：秒。表示从发动机起动经过的时间。若发动机关闭，发动机运行时间则会重

设定至00：00：00：。

·发动机转速：诊断仪范围为0～9999r/min。发动机转速由PCM利用3X参照输入计算。应总接近于发动机怠速运行时各种负载下所需的怠速转速。

·EVAP炭罐吹洗：诊断仪范围为0%～100%。显示PCM指令的蒸发排放（EVAP）吹洗PWM载荷循环。显示0%表示无吹洗；显示100%表示全吹洗。

·EVAP通风口电磁阀：诊断仪显示打开或关闭。

·风扇低速，风扇高速：（如可行）诊断仪显示接通或断开。表示风扇低速和高速继电器驱动器的PCM指令状态。

·燃油微调单元：诊断仪显示单元号。燃油微调单元是由发动机转速和MAF传感器读数确定。转速相对于MAF被分为10个单元。燃油微调单元指示当前启动的单元。

·燃油微调显示：诊断仪显示启用或中止。当状况适应于启用长期燃油微调校正时，燃油微调显示系统将显示“是”。表示长期燃油微调正在响应短期燃油微调。若燃油微调显示系统显示“否”，长期燃油微调将不响应短期燃油微调的变化。

·发电机指示灯：诊断仪显示接通或断开。因检测的系统电压过低发电机有故障，显示“ON(接通)”，表示发电机指示灯/检查仪表灯的PCM指令状态。

HO_2S 1：诊断仪范围为0～1 132mV。显示燃油控制废气氧传感器输出电压。在闭路操作时，应在10mV（稀排气）与1 000mV（浓排气）间稳定波动。

HO_2S 1：诊断仪显示未就绪或已就绪。表示燃油控制废气氧传感器的状态。当PCM检测至HO_2S波动电压足以使闭路操作时，诊断仪则指示废气氧传感器已经就绪。除非废气氧传感器已预热，否则不会出现该情况。

HO_2S 2：诊断仪范围为0～1 132mV。显示催化剂监视废气氧传感器输出电压。若催化剂有效操作，HO_2S 1信号远比HO_2S 2传感器产生的信号灵敏。若PCM检测到一定程度的HO_2S 2信号，而表示催化剂不再有效操作，则设置DTC P0420。

HO_2S X计数：诊断仪范围为0～255。表示在1s内HO_2S 1信号横过450mV偏压的次数。若HO_2S 1信号几乎从不超过偏压，可能表明燃油微调故障，HO_2S 1电路或HO_2S 1本身故障。

·热模式：诊断仪显示启动或未启动。显示“否”表示PCM已检测到的条件适合变速器驱动机构在热模式中操作。PCM根据变速器驱动机构油液温度而确定这一基础。在热模式中，变速器驱动机构换档点可能变化，第4档中止，TCC迫使第2档接合。

·进气控制（IAC）位置：范围0～255。以计数显示怠速空气控制枢轴指令位置。计数大表示指令通过怠速空气通道的空气量增加。IAC位置应对发动机负载变化做出快速响应，以保持所要求的怠速转速。

·进气温度（IAT）：诊断仪范围为－40～151℃（－40～304℉）。PCM将进气温度传感器的电阻转换为度数。通常根据进气密度，进气温度（IAT）用于PCM以调整燃油供给量和点火正时。

·点火模式：诊断仪显示旁路/IC。旁路表示点火控制模块保持点火固定在上止点前（BTDC）10°（旁路模式）。点火控制模块根据PCM发送到旁路电路中的点火控制模块的电压水平，确定正确的操作模式。

·喷油器脉宽：诊断仪范围为0～1 000ms。表示在发动机每个循环中，PCM指令每个喷油器接通的次数。喷油器脉宽越大，喷入的燃油越多。喷油器脉宽随发动机负载增加而增大。

·爆震滞后：诊断仪范围为0.0°～25.5°。表示PCM响应爆震传感器信号，取消IC点火提前的点火次数。

·长期燃油微调(FT)：诊断仪范围为－23%～16%。长期燃油微调来自短期燃油微调数值，并表示长期供油校正。0%表示，如果供油不需要补偿就能保持PCM指令的空/燃比。若显著低于0%，为一个负值，表示系统过浓，供油应减少（减小喷油器脉宽）。如果明显高于0%，为一个正值，表示存在过稀状况，PCM要增加油量（增加喷油器脉宽）进行补偿。

·反馈状态：诊断仪显示打开或关闭。闭环表示PCM正按氧传感器电压控制供油。在开环中，PCM忽略检测氧传感器电压，并仅根据节气门位置（TP）传感器、发动机冷却液和MAF传感器输入确定供油量。

·低油位机油灯：（若可行）诊断仪显示接通或断开。表示基于发动机机油液面开关的PCM输入

确定的机油液面过低指示灯的状态。

·MAF：诊断仪范围为 0.0～512g/s。空气质量流量（MAF）转换为每秒克的 MAF 输入频率。表示发动机进气量。

·MAF 频率：诊断仪范围为 0～32 000Hz。向 PCM 发送的空气质量流量传感器输入信号为频率值，从怠速时的约 3 000Hz 至节气门全开时的 7 000Hz以上之间变化。PCM 将该频率信号转换为每秒克，作为空气质量流量来进行显示。

·MAP：诊断仪范围为 10～105kPa/0.00～4.97V。歧管绝对压力（MAP）传感器根据发动机负载、EGR 流量和转速变化来测量进气歧管压力变化。

·MIL：诊断仪显示接通或断开。表示 PCM 指令功能失效指示灯的状态。

·总计缺火故障：诊断仪范围为 0～65 535 计数。指因缺火过高，报告出故障时，曲轴运转 200 转的采样周期。

·当前缺火缸＃1/当前缺火缸＃2/当前缺火缸＃3/当前缺火缸＃4/当前缺火缸＃5/当前缺火缸＃6：诊断仪范围为 0～198 计数。当前缺火计数器表示在前一曲轴 200 圈的循环中，在各缸上检测出的可能的缺火。计数器显示的数字为实际检测到的缺火事件数的两倍。计数通常可能显示某些启动数字，但这数字很小，所有气缸接近相等。

·以往缺火缸＃1/以往缺火缸＃2/以往缺火缸＃3/以往缺火缸＃4/以往缺火缸＃5/以往缺火缸＃6：诊断仪范围为 0～65 535 计数。以往缺火计数器表示每个气缸中所检测到的缺火总量。计数器显示的数目为实际检测到的缺火事件数目的两倍。以往缺火计数器在缺火 DTC（P0300）未启动前，不更新或显示启动数字。

·第一次故障后的总缺火数合格：诊断仪范围为 0～65 535 计数。

·非易失性存储器：诊断仪显示通过或故障。表示 PCM 随机存取存储器的条件。

·（混合气加浓）动力增强：诊断仪显示启动或未启动。如果显示（启动），表示 PCM 已检测的条件适合在（混合气加浓）动力增强模式中操作。当在（混合气加浓）动力增强时，PCM 则通过进入开环和增加喷油器脉宽来增加供油量。以防止在加速过程中可能产生的降速。

·短期燃油微调(FT)：诊断仪范围为－10%～10%。短期燃油微调表示，PCM 响应燃油控制氧传感器为电压高于或低于 450mV 限度的时间，短期的校正供油。若氧传感器电压主要保持在 450mV 以下，表示空/燃混合气过稀，短期燃油微调则提高至 0% 以上的正值范围内且 PCM 将增加供油量。若氧传感器电压主要在限值以上，短期燃油微调则减小至 0% 以下进入负值范围，同时 PCM 减小供油量，补偿所指示的浓混合气状况。

·点火：诊断仪范围为－64°～64°。显示 PCM 正在 IC 电路上指令在点火正时。负值表示上止点前（BTDC）的角度或点火提前；正值则表示上止点后（ATDC）的角度或点火滞后。

·起动发动机冷却液温度（ECT）：诊断仪范围为－40～151℃（－40～304℉）。表示车辆起动时发动机冷却液温度。用于 HO_2S 诊断来确定上次起动是否为冷起动。

·起动进气温度（IAT）：诊断仪范围为－40～151℃（－40℉至 304℉）。表示车辆起动时的进气温度。通过用于 HO_2S 诊断来确定上次起动是否为冷起动。

·变矩器离合器（TCC）接合：诊断仪显示接合或断开。表示变速器驱动机构变矩器离合器的指令状态。

·总计当前缺火计数：诊断仪范围为 0～99。表示在上一个曲轴转 200 圈采样期内，检测到的气缸点火事件中的缺火总数。

·节气门位置(TP）角度：诊断仪范围为 0%～100%。通过 PCM 由 TP 传感器电压来计算 TP 角度。该角度在怠速时为 0%，在节气门全开时为 100%。

·TP 传感器：诊断仪范围为 0.00～5.00V。通过节气门位置（TP）传感器信号电路的 PCM，来监视该电压。

·变速器档位：诊断仪显示驻车/空档、倒档、前进 4 档、前进 3 档、前进 2 档或低档。变速器档位显示变速器驱动机构档位开关总成四种输入的解码状态。变速器驱动机构档位输入的组合则表示变速器驱动机构手动阀位置。

·变速器档位（TR）开关 PABC：诊断仪显示低或高。变速档位（TR）PABC 显示指明变速器驱动机构档位压力开关总成的四种输入状态。“高”表示在 PCM 上被监视的蓄电池正极电压信号，“低”则表示搭铁输入信号。变速器驱动机构档位输入的组合则表示变速器驱动机构手动阀的位置。

·车速：诊断仪为0～255km/h，0～155mile/h

车速传感器信号转换为 mile/h 和 km/h 以进行显示。

·车辆防盗（VTD）燃油中止：诊断仪显示启动或未启动（如适用）。防盗燃油启用电路是从车辆防盗控制模块输入的，该模块向 PCM 发送信号，使其在接收合适的信号条件下启用喷油器。诊断仪正常时显示“未启动”。

发动机诊断数据值列表 2－53。

表 2－53　发动机诊断仪数据值

诊断仪参数	所显示的单位	典型数据值	参　　照
3X 曲柄传感器	r/min	与发动机转速相同	DTCP1374 3X 参照电路
24X 曲柄传感器	r/min	与发动机转速相同，达 1 600	DTC P0336 CKP 传感器电路性能
对非正常使用的管理	启动/未启动	未启动	自动变速器驱动机构诊断
A/C 高侧	V	根据制冷剂温度的变化	PCM 控制空调系统故障诊断
A/C 断开，节气门全开（WOT）	是/否	否	PCM 控制空调系统故障诊断
A/C 压力中止	是/否	否（是表示 A/C 制冷剂压力低或高）	PCM 控制空调系统故障诊断
A/C 请求	是/否	否（是表示 A/C 接通）	PCM 空调系统故障诊断
实际 EGR 位置	%	0	EGR 系统说明
空/燃比	比例	14.2:1～14.7:1	操作燃油计量模式
气压计	V/kPa	65～110（取决于海拔高度和气压计压力）	信息传感器说明
制动器开关	施加/释放	释放	变速器驱动机构诊断
凸轮信号存在	是/否	是	信息传感器说明 DTC P0341 CMP 传感器电路性能
指令 A/C	接通/断开	断开（接通表示请求 A/C）	PCM 空调系统故障诊断
指令燃油泵	接通/断开	接通	燃油泵继电器电路诊断
指令发电机	接通/断开	接通	DTC P0560 系统电压
巡航控制模式	接通/断开	断开	信息传感器说明

续表

诊断仪参数	所显示的单位	典型数据值	参　　照
当前档位	1/2/3/4	1	自动变速器驱动机构诊断
减少燃油模式	启动/未启动	未启动	操作燃油计量模式
所需 EGR 位置	%	0	EGR 系统说明
所需怠速	r/min	PCM 指令怠速（根据温度变化）	怠速空气控制系统检查
发动机冷却液温度（ECT）	℃，℉	85～105℃/185～220℉（随温度变化）	信息传感器说明
EGR 阀枢轴关闭	V	0.14～1.0	EGR 系统说明
EGR 载荷循环	%	0	EGR 系统说明
EGR 反馈	V	0.14～1.0	EGR 系统说明
EGR 位置故障	%	0～9	EGR 系统说明
EGR 流量测试计数	计数	0～10	EGR 系统说明
发动机负载	%	2～5，于怠速 7～10，于 2 500r/min 转速	发动机负载
发动机运转时间	h：min：s	取决于从起动以来的时间	发动机运转时间
发动机转速	r/min	从所需怠速 ±100	信息传感器说明 怠速空气控制系统检查
EVAP 炭罐吹洗	%	0～25（可变）	EVAP 控制系统说明
风扇低速/风扇高速	接通/断开	断开（接通表示低速风扇运转）	电气冷却风扇诊断
燃油微调单元	单元＃	0	—
燃油微调显示	中止/启用	启用	燃油微调显示
发电机指示灯	接通/断开	断开	PCM 控制警告灯说明
HO_2S 传感器 1	未就绪/就绪	就绪	信息传感器说明
HO_2S 传感器 1	mV	0～1 000，恒定变化	信息传感器说明
HO_2SX 计数	计数	变化	—

续表

诊断仪参数	所显示的单位	典型数据值	参　　照
热模式	接通/断开	断开	变速器驱动机构诊断
IAC 位置	计数	10～40	怠速空气控制系统检查
IAT	℃,℉	随环境空气温度变化	信息传感器说明
点火 1	V	13（可变）	DTC P0560 系统电压
点火模式	IC/旁路	IC 以点火控制模块（ICM）控制正时/按固定正时旁路	电子点火系统说明
喷油器状况	正常/卡在高位/卡在低位	正常	DTC P0201－P0206 喷油器控制电路
喷油器脉宽	mV	1.5～3.5（随发动机负载变化）	喷油器脉宽
爆震滞后	度	0°	爆震传感器系统说明
长期燃油微调（FT）	%	－10～10	—
反馈状态	打开/关闭	关闭	—
低机油灯	接通/断开	断开	PCM 控制的警告灯说明
空气质量流量（MAF）	g/s	4～6，怠速下 13～16，2 500r/min 下，（取决于发动机负载和气压计压力）	信息传感器说明
MAF 频率	Hz	1 200～3 000（取决于发动机负载和气压计压力）	PCM 控制的警示灯说明
歧管绝对压力（MAP）	kPa/V	25～48/1～2（取决于发动机负载和气压计压力）	信息传感器说明
MIL	接通/断开	断开	动力系车载诊断（OBD）系统检查
总计缺火故障	计数	0	DTC P0300 车载诊断系统检查
缺火电流＃1～＃6	计数	0～4	DTC P0300 车载诊断系统检查
以往缺火＃1～＃6	计数	0	DTC P0300 车载诊断系统检查
总计缺火通过数（从第一次故障）	计数	0	DTC P0300 车载诊断系统检查

续表

诊断仪参数	所显示的单位	典型数据值	参　　照
非易失内存	通过/失败	通过	—
（混合气加浓）动力增强	启动/未启动	未启动	操作燃油计量模式
短期燃油微调（FT）	%	−10～10	—
火花	度	20°（可变）	—
起动发动机冷却液温度（ECT）	℃,℉	取决于起动时发动机冷却液温度	—
起动进气温度（IAT）	℃,℉	取决于起动时进气温度	—
TCC 接合	接合/断开	否	变速器驱动机构诊断
总计缺火电流计数	计数	0～5	DTC P0300 检测的发动机缺火
（节气门位置）TP 角度	%	0	DTC P0123 TP 传感器电路电压过高
TP 传感器	V	0.20～0.74	DTC P0123 TP 传感器电路电压过高 信息传感器说明
变速器档位	驻车/倒档/空档/前进 4/前进 3/前进 2/低档	驻车	信息传感器说明
变速器档位（TR）开关 PABC	低/高	低/低/高/高	信息传感器说明
TWC 保护	启动/未启动	未启动	操作燃油测量模式
车辆速度	km/h	0	自动变速驱动机构诊断
车辆防盗（VTD）燃油中止	启动/未启动	未启动	DTC P1626 DTC P1630 DTC P1631

8.1.2 燃油规格

本车辆使用辛烷值为 87 以上的汽油。同其他汽油相比较，改进后的汽车规格有利于改善车辆性能和对发动机的保护，能够提供良好的驱动能力和排放性能。

确认所用汽车的辛烷值至少应为 87，若小于 87，则驾驶时会产生严重的爆震噪音。在紧急情况时，如果未产生严重爆震，可采用辛烷值稍低于 87 的汽油，若使用 87 以上辛烷值的汽油，仍有严重的爆震，则发动机需要保养。

8.2 发动机控制示意图和目视检查

8.2·1 控制示意图

（1）发动机供电、搭铁、功能失效指示灯（MIL）、动力系控制模块（PCM）和数据连接插头等控制示意图见图 2－138。

（2）凸轮位置(CMP)、曲轴位置(CKP)和点火装置控制模块(ICM)等控制示意图见图 2－139。

（3）发动机燃油液面传感器控制示意图见图 2－140。

（4）发动机燃油喷油器控制示意图见图 2－141。

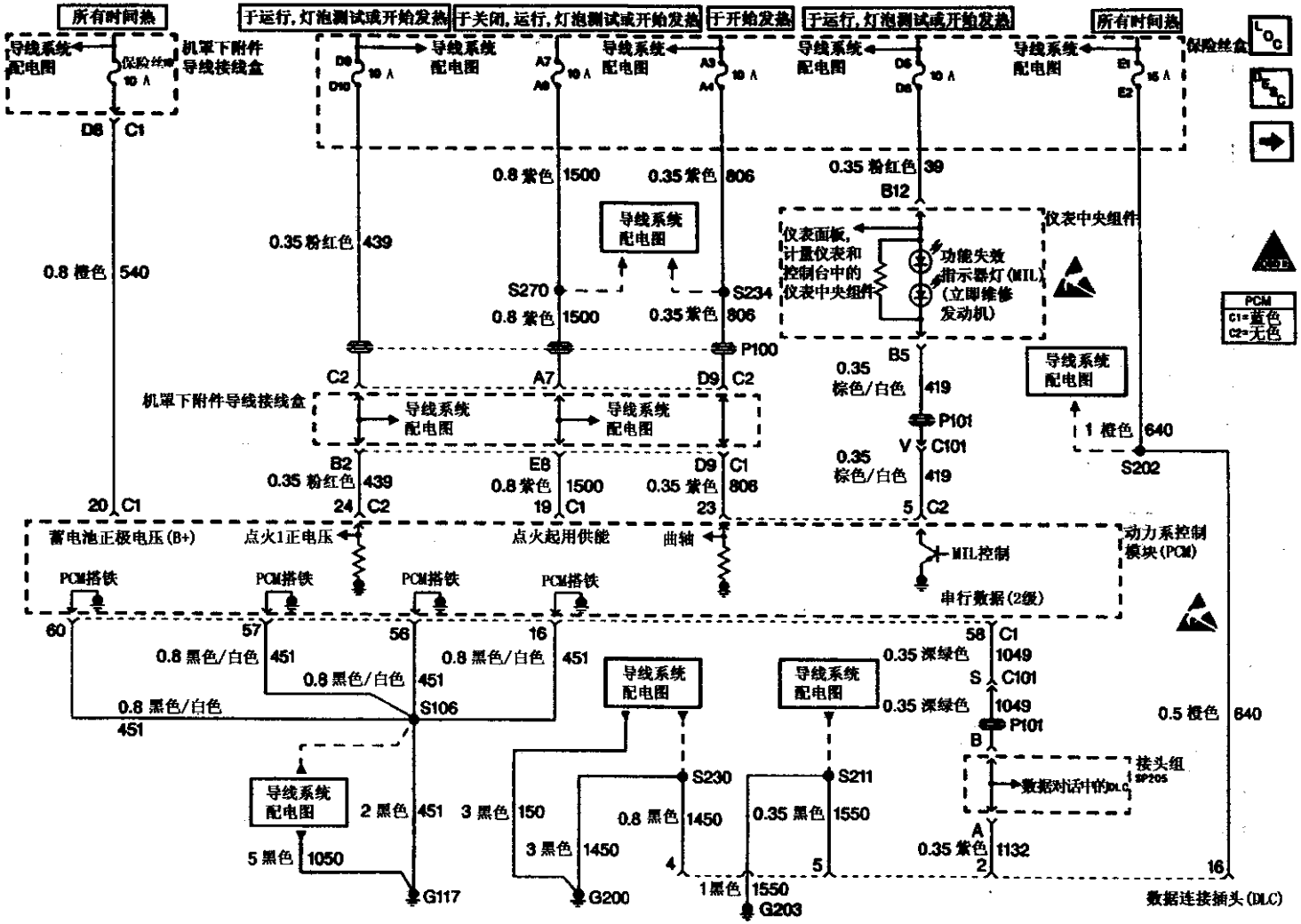


图 2－138　发动机控制示意图（供电、搭铁、MIL、PCM和 DLC）

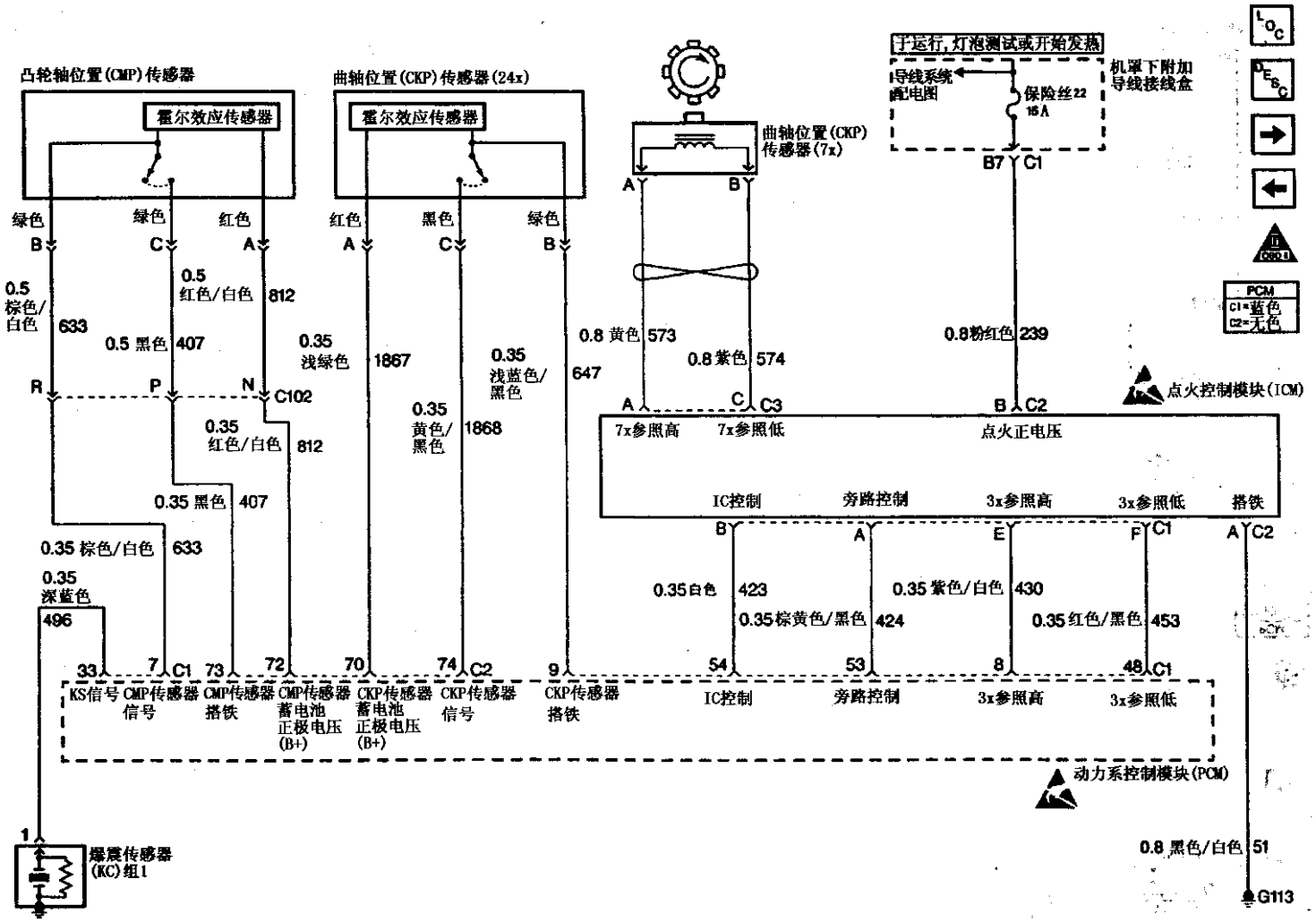


图 2－139　凸轮位置（CMP）、曲轴位置（CKP）和ICM的控制示意图

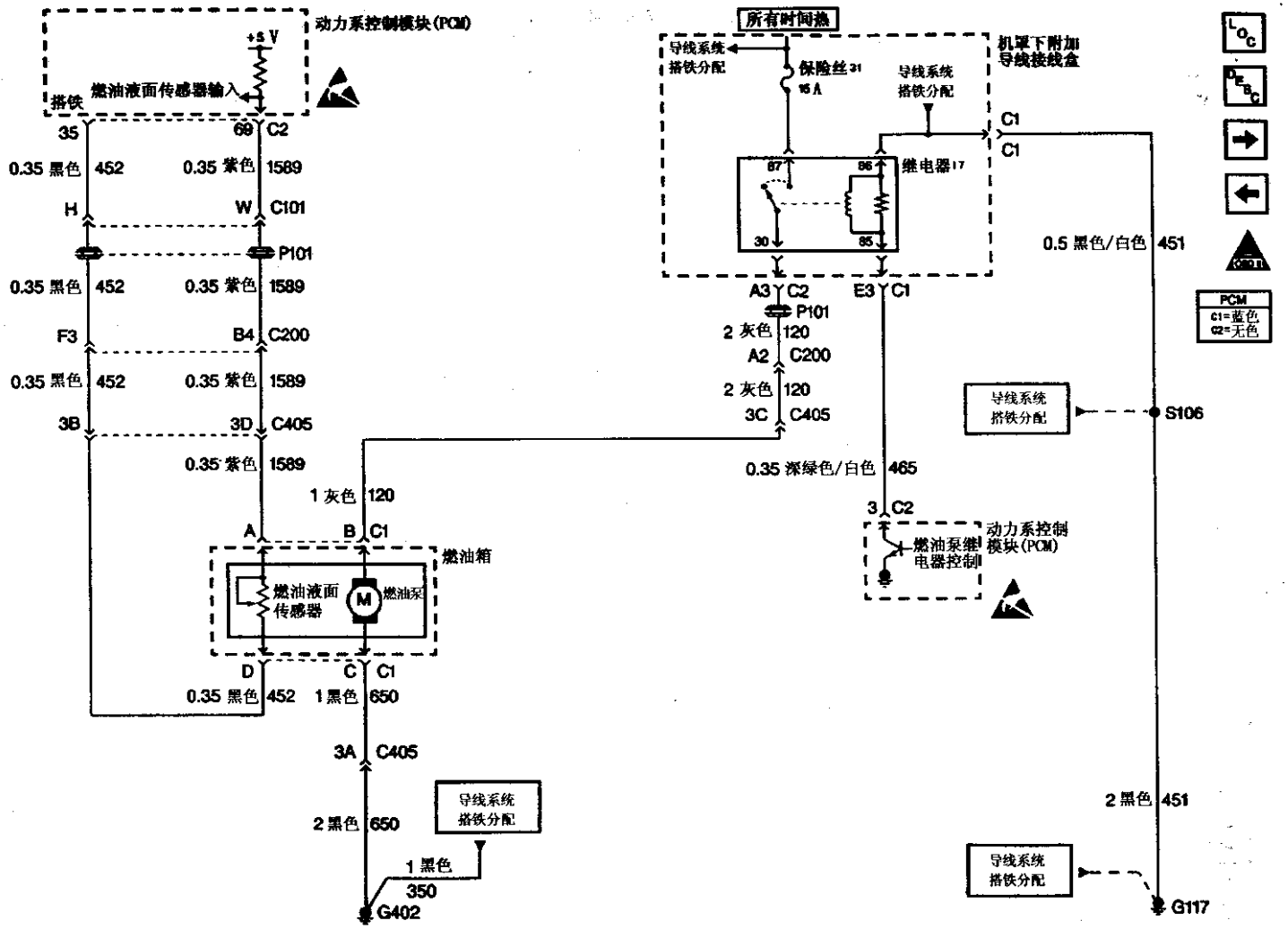


图 2－140　燃油液面传感器控制示意图

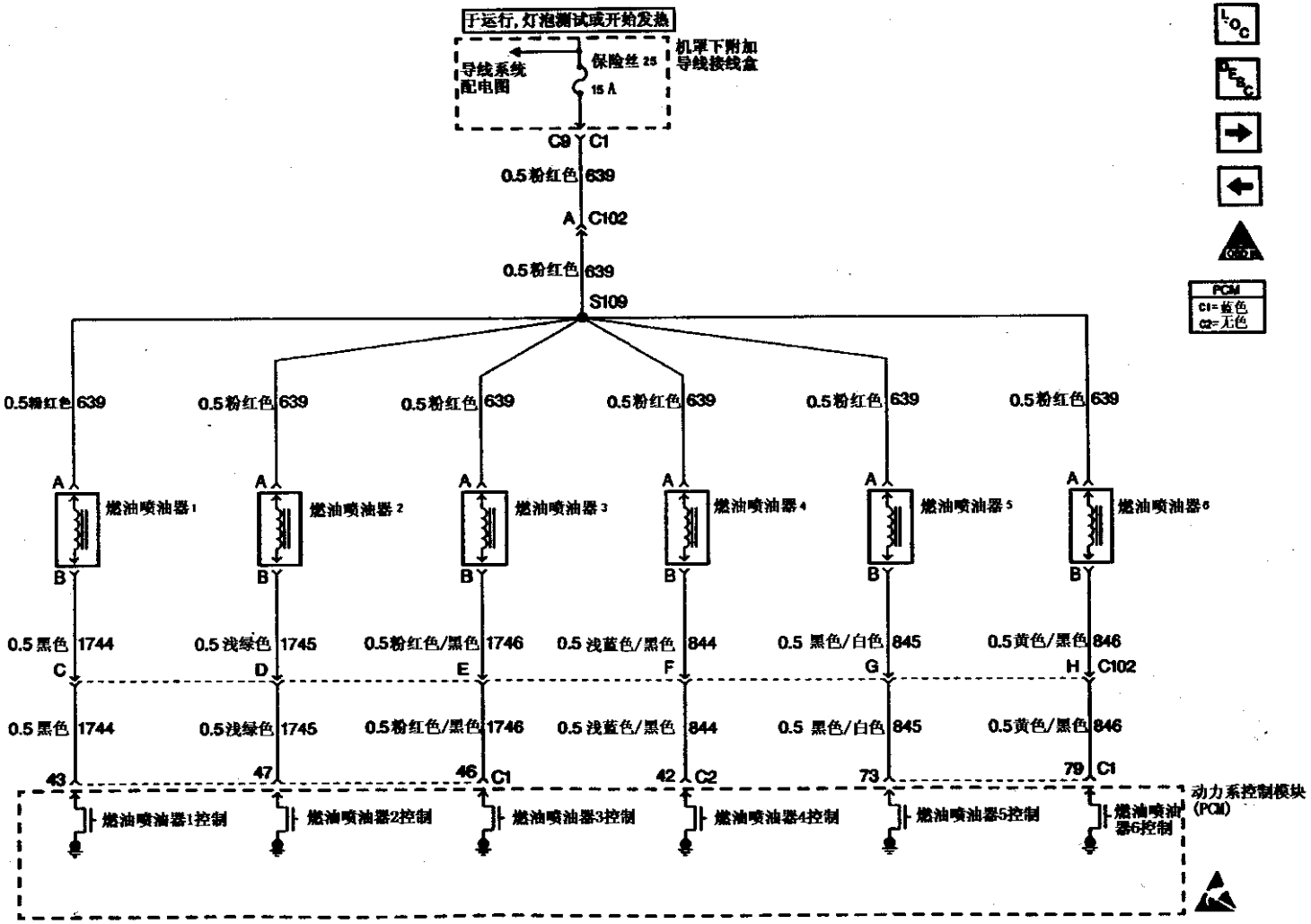


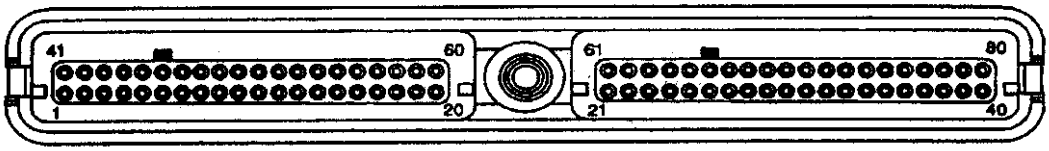
图 2－141　燃油喷油器控制示意图

8.2.2 目视检查

1. PCM 接头端视图

动力系控制模块（PCM）接头 C_1 端视图列表 2－54。动力系控制模块接头（PCM）C_2 端视图列表 2－55。

表 2－54 动力系控制模块接头 C1 端视图

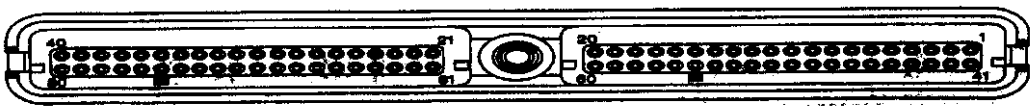


接头零件信息		·BIU PCM C1 ·80 针接头	
针	导线颜色	电路编号	功　　能
1	黑	2762	变速器驱动机构机油温度（TFT）传感器搭铁
2～3	—	—	未用
4	浅绿	1222	换档电磁阀 A 控制（1～2 换档电磁阀）
5	深蓝	473	高速风扇控制
6	深绿	335	低速风扇控制
7	黑	630	凸轮轴位置 PCM 输入
8	紫/白	430	3X 参照
9	浅蓝/黑	647	24X 参照
10	灰	2704	MAP 高
11～12	—	—	未用
13	橙/黑	469	MAP/ECT 传感器搭铁
14～15	—	—	未用
16	黑/白	451	PCM 搭铁
17	黑	2760	IAT 传感器搭铁
18	—	—	未用
19	紫色	1500	点火正极电压（运行中热/灯泡测试/起动）
20	橙	540	蓄电池正极电压
21～27	—	—	未用
28	—	—	未用
29	褐色	413	HO_2S 传感器 1 信号低
30	紫	420	TCC 制动器开关输入
31	黑	2753	EGR 枢轴位置传感器搭铁
32	灰	435	EGR 阀控制

续表

针	导线颜色	电路编号	功　　能
33	深蓝	496	爆震传感器（KS）信号
34～37	—	—	未用
38	浅绿/白	1749	IAC 阀 B 高
39～42	—	—	未用
43	黑	1744	燃油喷油器＃1 控制
44	黄/黑	1223	换档电磁阀 B 控制（2～3 换档电磁阀）
45	—	—	未用
46	粉红/黑	1746	燃油喷油器＃3 控制
47	浅绿/黑	1745	燃油喷油器＃2 控制
48	红色/黑	453	参照低
49～52	—	—	未用
53	褐色/黑	424	旁路
54	白	423	点火控制（IC）
55	—	—	未用
56	黑/白	451	PCM 搭铁
57	黑/白	451	PCM 搭铁
58	深绿	1049	II 级串行数据
59	—	—	未用
60	黑/白	451	PCM 搭铁
61	黑	2752	节气门位置（TP）搭铁
62～63	—	—	未用
64	黄	400	VSS 高
65	紫	401	VSS 低
66～67	—	—	未用
68	黄	772	变速器驱动机构档位开关 B
69	黄	492	MAF 传感器信号
70～71	—	—	未用
72	—	—	未用
73	黑/白	845	燃油喷油器＃5 控制
74～75	—	—	—
76	深绿/白	428	EVAP 炭罐吹洗控制
77～78	—	—	未用
79	黄/黑	846	燃油喷油器＃6 控制
80	黑	2751	AC 压力传感器搭铁

表 2－55　动力系控制模块接头 C2 端视图



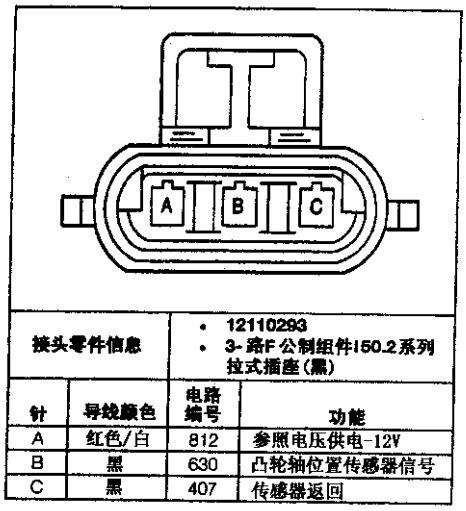
接头零件信息		·CLR PCM C2 ·80 针接头	
针	导线颜色	电路编号	功　　能
1	—	—	未用
2	—	—	未用
3	深绿/白	465	燃油泵继电器控制
4	白	257	EGR 阀点火正极电压
5	棕色/白	419	MIL 控制
6	—	—	未用
7	浅蓝/白	1747	IAC 阀 A 高
8～9	—	—	未用
10	紫	412	HO_2S 传感器 1 信号高
11	—	—	未用
12～15	—	—	未用
16	白	776	变速器驱动机构档位开关 P
17	—	—	未用
18	黑/白	771	变速器驱动机构档位开关 A
19	褐色/黑	231	发动机机油压力开关输入
20～21	—	—	未用
22	深绿/白	762	A/C 请求
23	紫	806	点火正极电压（仅限热起动）
24	粉红	439	点火正极电压（热运行/灯泡测试/起动）
25	浅绿	432	MAP 传感器信号
26	黄	410	ECT 传感器信号
27	红色/黑	380	A/C 制冷剂压力传感器信号
28	棕色	1456	EGR 枢轴位置信号
29	灰	23	发电机 F 端子监视器
30	灰	2702	5V 参照 A
31～32	—	—	未用
33	灰	2701	5V 参照 A
34	灰	474	5V 参照 B

续表

针	导线颜色	电路编号	功　　能
35	黑	452	传感器搭铁
36～38	—	—	未用
39	深绿/白	459	A/C 压缩机离合器继电器控制
40～41	—	—	未用
42	浅蓝/黑	844	燃油喷油器＃4 控制
43	—	—	未用
44	浅蓝/黑	1748	IAC 阀 A 低
45～48	—	—	未用
49	浅绿/黑	444	IAC 阀 B 低
50	褐色	472	进气温度（IAT）传感器
51～54	—	—	未用
55	—	—	未用
56	灰	773	变速器驱动机构档位开关 C
57	—	—	未用
58	棕色	1174	发动机机油液面开关输入
59	—	—	未用
60	—	—	未用
61	红色	225	发电机 L 端子控制
62～65	—	—	未用
66	深蓝	417	节气门位置（TP）传感器信号
67	—	—	未用
68	黄/黑	1227	变速驱动机构机油温度（TFT）传感器
69	紫	1589	燃油液面传感器输入
70	浅绿	1867	CKP 蓄电池正极电压
71	—	—	未用
72	红色/白	812	CMP 传感器蓄电池正极电压
73	黑	407	CMP 传感器搭铁
74	黄/黑	1868	CKP 传感器搭铁
75	—	—	未用
76	黄/黑	625	起动机启用控制
77	—	—	未用
78	棕色	418	TCC PWM 电磁阀控制
79	褐色/黑	422	TCC 电磁阀控制
80	—	—	未用

8.2.3 发动机控制接头端视图

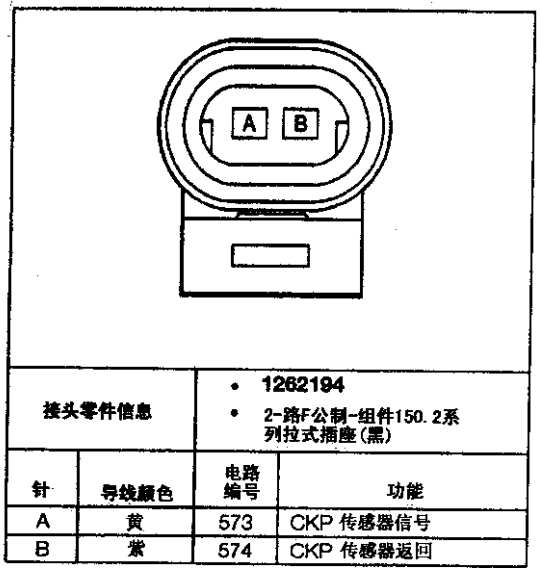
(1) 凸轮轴位置 (CMP) 传感器如图 2－142 所示。



接头零件信息		• 12110293 • 3-路F公制组件150.2系列拉式插座(黑)	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	红色/白	812	参照电压供电-12V
B	黑	630	凸轮轴位置传感器信号
C	黑	407	传感器返回

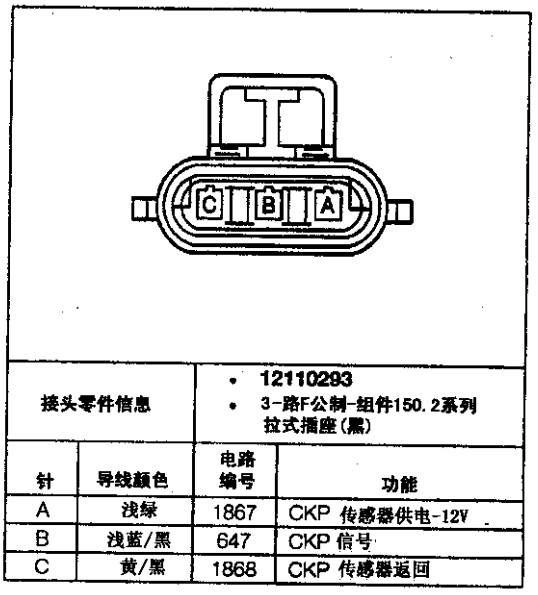
图 2－142 凸轮轴位置 (CMP) 传感器接头端视图

(2) 曲轴位置 (CKP) 传感器接头端视图如图 2－143 (a) (7x) 和图 2－143 (b) (24x) 所示。



接头零件信息		• 1262194 • 2-路F公制-组件150.2系列拉式插座(黑)	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	黄	573	CKP 传感器信号
B	紫	574	CKP 传感器返回

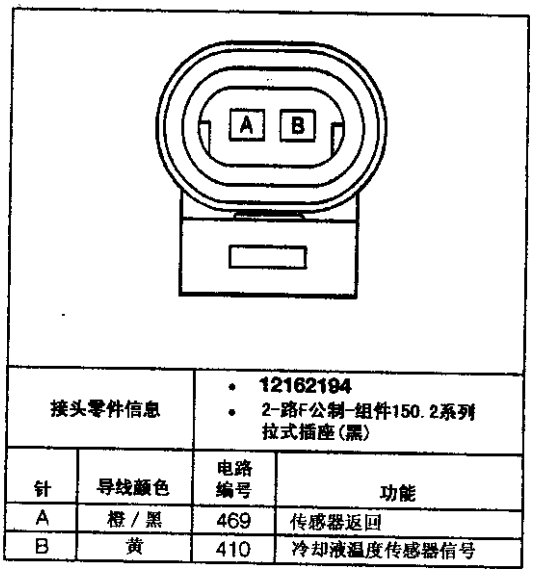
图 2－143 (a) 曲轴位置 (CKP) 传感器接头端视图



接头零件信息		• 12110293 • 3-路F公制-组件150.2系列拉式插座(黑)	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	浅绿	1867	CKP 传感器供电-12V
B	浅蓝/黑	647	CKP 信号
C	黄/黑	1868	CKP 传感器返回

图 2－143 (b) 曲轴位置 (CKP) 传感器接头端视图

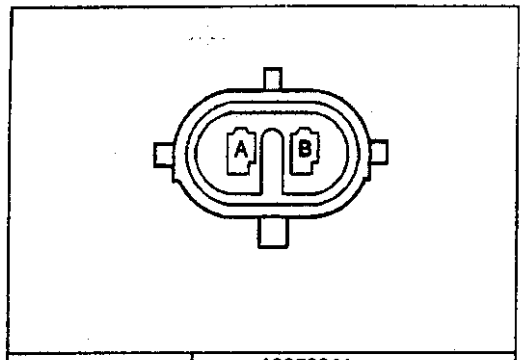
(3) 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器接头端视图如图 2－144 所示。



接头零件信息		• 12162194 • 2-路F公制-组件150.2系列拉式插座(黑)	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	橙/黑	469	传感器返回
B	黄	410	冷却液温度传感器信号

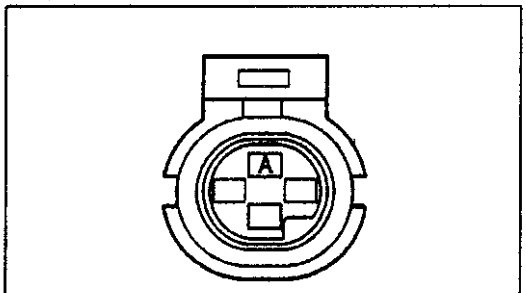
图 2－144 发动机冷却液温度(ECT)传感器接头端视图

（4）发动机机油液面和压力指示灯开关接头端视图如图 2－145（a）、（b）所示。



接头零件信息	• 12052641 • 2-路F公制-组件150系列密封式(黑)		
针	导线颜色	电路编号	功能
A	棕色	1174	机油液面传感器信号
B	黑/白	451	PCM搭铁

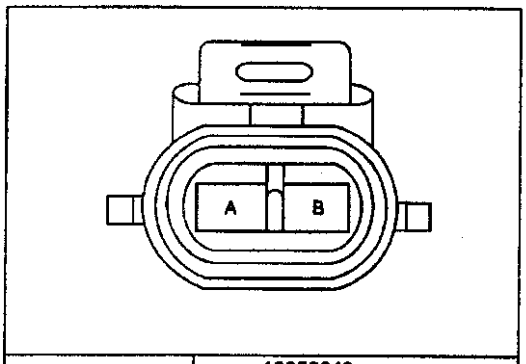
图 2－145（a）　发动机机油液面指示灯开关接头端视图



接头零件信息	• 12065299 • 4-路 F 公制-组件 150 系列密封式（浅灰）		
针	导线颜色	电路编号	功能
A	褐色 / 黑	231	机油压力开关信号

图 2－145（b）　发动机机油液面指示灯开关接头端视图

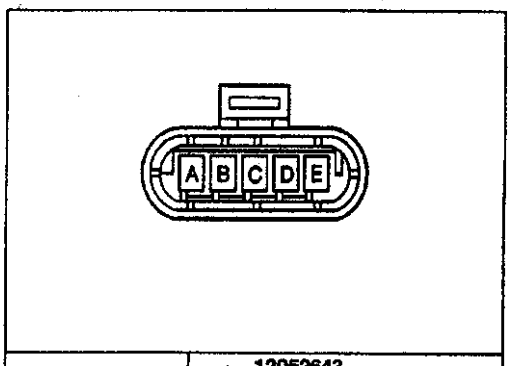
（5）发动机蒸发排放（EVAP）炭罐吹洗电磁阀接头端视图如图 2－146 所示。



接头零件信息	• 12052643 • 2-路F公制-组件150系列密封式(黑)		
针	导线颜色	电路编号	功能
A	粉红	339	保险丝输出 -IGN1
B	深绿/白	428	炭罐吹洗电磁阀输出

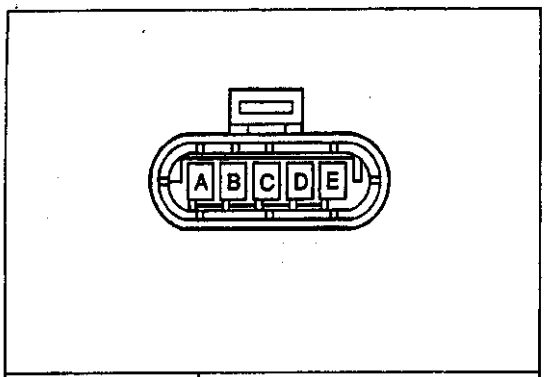
图 2－146　蒸发排放炭罐吹洗电磁阀接头端视图

（6）废气再循环（EGR）阀接头端视图如图 2－147（a）、(b)所示。



接头零件信息	• 12052643 • 2-路F公制-组件150系列密封式(黑)		
针	导线颜色	电路编号	功能
A	灰	435	废气再循环电磁阀输出
B	黑	2753	搭铁
C	棕色	1456	废气再循环电磁阀位置信号
D	灰	2702	废气再循环电磁阀5V参照信号

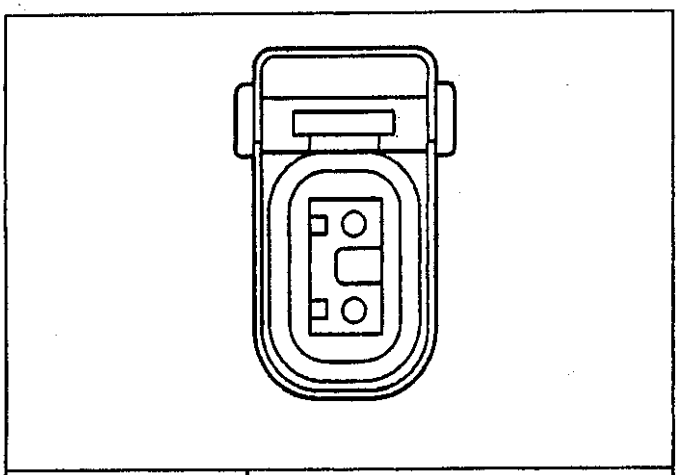
图 2－147（a）　废气再循环（EGR）阀接头端视图



接头零件信息		• 12052643 • 2-路F公制-组件150系列密封式(红色)	
针	导线颜色	电路编号	功能
E	白	257	废气再循环通风电磁阀输出

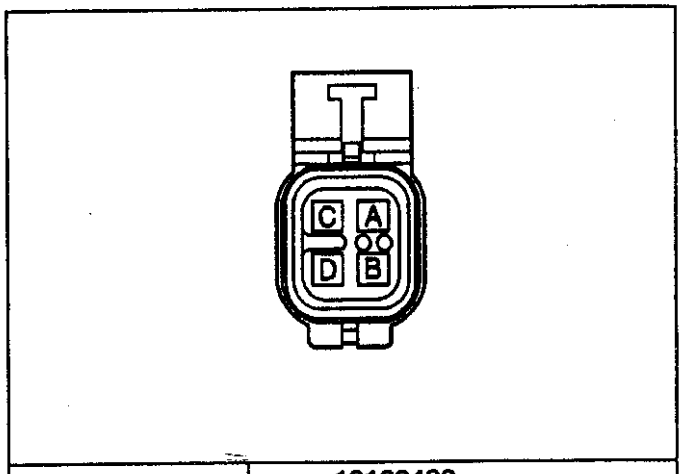
图 2－147（b）　废气再循环（EGR）阀接头端视图

(7) 燃油喷油器和燃油箱接头端视图如图 2－148（a）、（b）所示。



接头零件信息		• 15326179 • 2-路F公制-组件280.1系列拉式插座(黑)	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	粉红	639	保险丝输出-点火1
B	黑	1744	燃油喷油器#1输出
B	浅绿/黑	1745	燃油喷油器#2输出
B	粉红/黑	1746	燃油喷油器#3输出
B	浅蓝/黑	844	燃油喷油器#4输出
B	黑/白	845	燃油喷油器#5输出
B	黄/黑	846	燃油喷油器#6输出

图 2－148（a）　燃油喷油器和燃油箱接头端视图

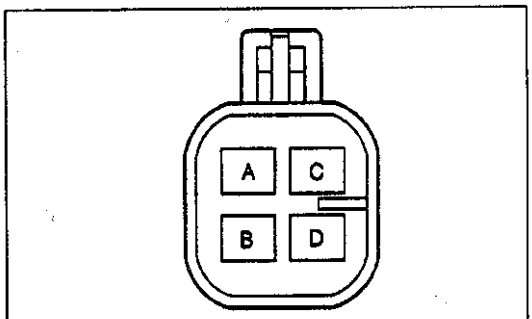


接头零件信息		• 12160482 • 2-路F公制-组件150系列 密封式(黑)	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	紫	1589	燃油表传感器信号
B	灰	120	燃油泵电动机供电
C	黑	650	搭铁
D	黑	452	传感器返回

图 2－148（b） 燃油喷油器和燃油箱接头端视图

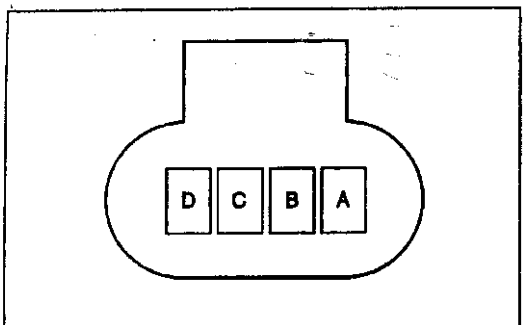
（8）加热氧传感器（HO_2S）接头端视图如图2－149所示。

（9）怠速空气控制（IAC）阀接头端视图如图2－150 所示。



接头零件信息		• 12160482 • 4-路F公制-组件150系列 密封式(黑)	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	褐色	413	氧传感器返回
B	紫	412	氧传感器信号
C	黑	1050	搭铁
D	粉红	839	带保险丝的点火输出

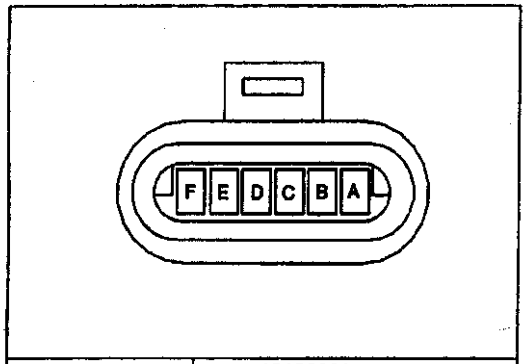
图 2－149 加热氧传感器接头端视图



接头零件信息		• 12162190 • 4-路F公制-组件150.2系列 拉式插座(黑)	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	浅绿/黑	444	IAC线圈B低
B	浅绿/白	1749	IAC线圈B高
C	浅蓝/黑	1748	IAC线圈A低
D	浅蓝/白	1747	IAC线圈A高

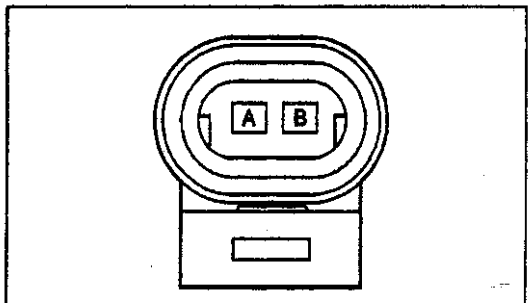
图 2－150 怠速空气控制（IAC）阀接头端视图

（10）点火控制模块（ICM）接头端视图如图2－151（a）（C_1）、如图2－151（b）（C_2）和如图2－151（c）（C_3）所示。



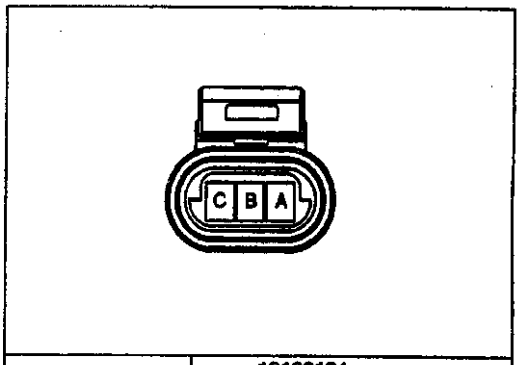
接头零件信息		• 12162261 • 6-路F公制-组件150.2系列拉式插座(黑)	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	褐色/黑	424	旁路信号
B	白	423	点火控制信号
C	—	—	未用
D	—	—	未用
E	紫/白	430	参照信号
F	红/黑	453	参照低信号

图 2－151（a）　点火控制模块（ICM）接头端视图



接头零件信息		• 12162194 • 2-路F公制-组件150.2系列拉式插座(黑)	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	黑/白	51	搭铁-清理
B	粉红	239	保险丝输出-点火1

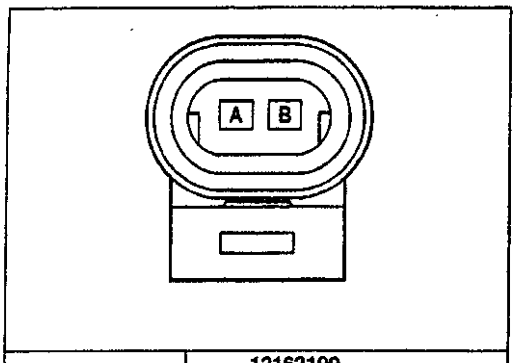
图 2－151（b）　点火控制模块（ICM）接头端视图



接头零件信息		• 12162184 • 3-路F公制-组件150.2系列拉式插座(黑)	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	黄	573	CKP传感器信号
B	—	—	未用
C	紫	574	CKP传感器返回

图 2－151（c）　点火控制模块（ICM）接头端视图

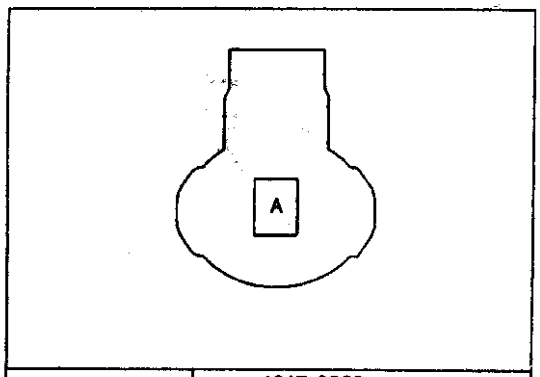
（11）进气温度（IAT）传感器接头端视图如图2－152所示。



接头零件信息		• 12162199 • 2-路F公制-组件150.2系列拉式插座(黑)	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	黑	2760	IAT传感器返回
B	褐色	472	IAT传感器信号

图 2－152　进气温度（IAT）传感器接头端视图

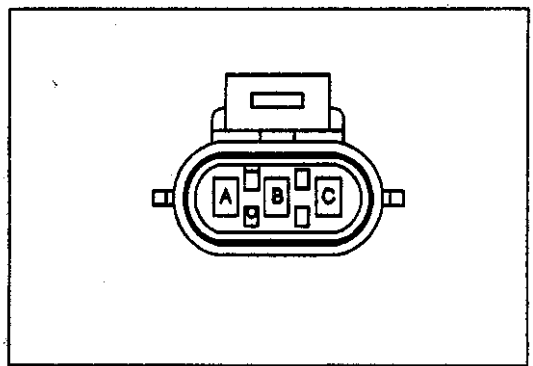
（12）爆震传感器（KS）组1接头端视图如图2－153所示。



接头零件信息	• 1217-6800 • 1-路F公制-组件150系列密封式(灰)		
针	导线颜色	电路编号	功能
1	深蓝	496	爆震传感器信号

图2－153　爆震传感器（KS）组1接头端视图

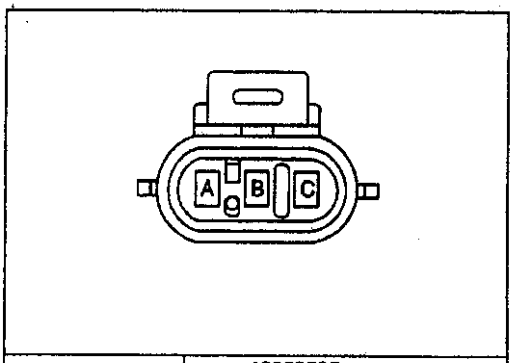
（13）进气绝对压力（MAP）传感器接头端视图如图2－154所示。



接头零件信息	• 12129946 • 3-路F公制-组件150系列(灰)		
针	导线颜色	电路编号	功能
A	橙/黑	469	MAP传感器返回
B	浅绿	432	MAP传感器信号
C	灰	2407	5V参照

图2－154　进气绝对压力（MAP）传感器接头端视图

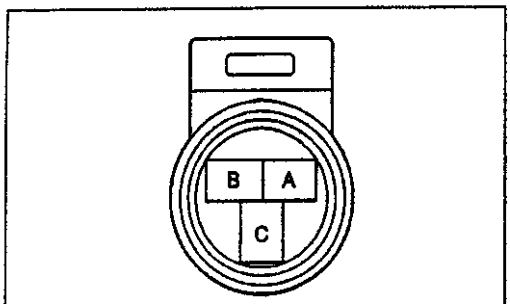
（14）空气质量流量（MAF）传感器接头端视图如图2－155所示。



接头零件信息	• 12059595 • 3-路F公制-组件150系列密封式(黑)		
针	导线颜色	电路编号	功能
A	黄	492	MAP传感器信号
B	黑/白	451	PCM搭铁
C	粉红	339	保险丝输出-点火1

图2－155　空气质量流量（MAF）传感器接头端视图

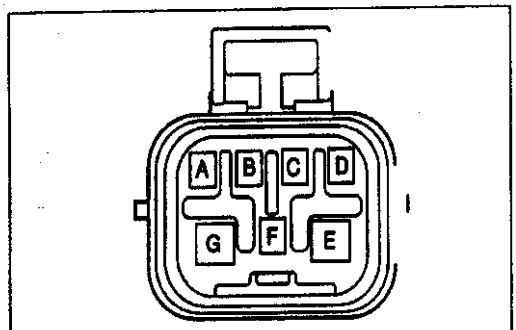
（15）节气门位置（TP）传感器接头端视图如图2－156所示。



接头零件信息	• 12110292 • 2-路F公制-组件150系列拉出式插座(黑)		
针	导线颜色	电路编号	功能
A	灰	2701	5V参照
B	黑	2752	节气门位置传感器返回
C	深蓝	417	节气门位置传感器信号

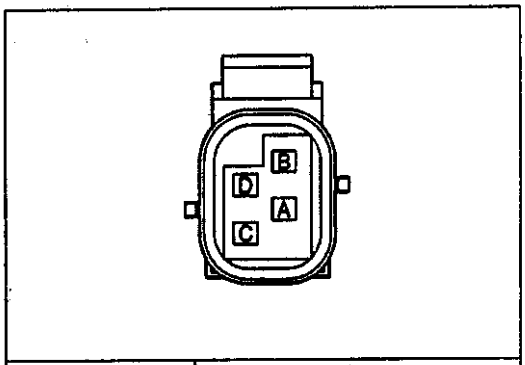
图2－156　节气门位置（TP）传感器接头端视图

(16) 驻车空档位置（PNP）开关 C_1 和 C_2 接头端视图如图 2－157（a）、（b）所示。



接头零件信息		• 12129840 • 7-路F公制-组件混合系列（灰）	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	橙/黑	434	P/N输入
B	橙	840	带保险丝输出-蓄电池
C	—	—	未用
D	黑	1050	搭铁
E	紫	6	起动机电磁阀供电
F	浅绿	24	倒车灯供电
G	黄	1737	P/N输出

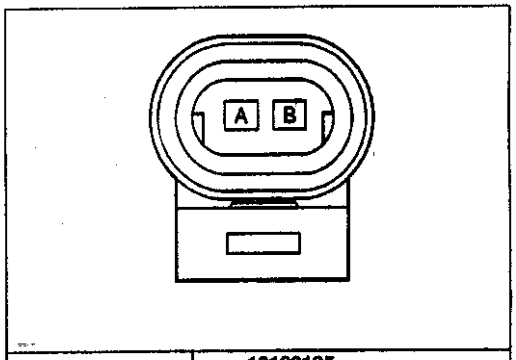
图 2－157（a） 驻车空档位置(PNP)开关 C_1和 C_2接头端视图



接头零件信息		• 12191757 • 4-路F公制-组件150系列密封式(自然色)	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	白	776	PNP开关信号-奇偶校验位
B	黄	772	PNP开关信号-位2
C	灰	773	PNP开关信号-位3
D	黑/白	771	变速器位置开关信号-位1

图2－157（b） 驻车空档位置(PNP)开关 C_1和 C_2接头端视图

（17）车速传感器（VSS）接头端视图如图 2－158 所示。



接头零件信息		• 12162195 • 2-路F公制-组件150.2系列拉式插座(黑)	
针	导线颜色	电路编号	功能
A	紫	401	车速传感器低
B	黄	400	车速传感器高

图 2－158 车速传感器（VSS）接头端视图

8.3 诊断信息

8.3.1 动力系车载诊断（OBD）系统检查

动力系车载诊断（OBD）系统检查（见图 2－159）是一种系统方法，用以识别电子发动机控制系统功能失效的故障。驾驶性能故障诊断必须从动力系车载诊断（OBD）系统检查着手，OBD 系统检查可指导维修技术人员进入下一诊断步骤。如果驾驶性能无问题，不要进行该检查。

当诊断要求更换 PCM 时，新的 PCM 必编程。检查时，要检查所有相关导线和连接，包括 PCM 上的连接件。这些导线和连接容易导致间断功能失效。检查端子是否损坏、腐蚀和端子松脱。

动力系车载诊断（OBD）系统检查步骤列表 2－56。

测试说明，参见表 2－56 中编号：

1－当点火开关接通，发动机关闭时，MIL 应稳定启亮。否则，见功能失效指示灯不启亮诊断。

2－该测试确保 PCM 能将 II 级串行数据传送至 DLC，且 II 级数据电路无开路或短路。若 DLC 有故障，应采用数据连接插头诊断来诊断该状况。

3－若发动机不起动，应采用发动机起动但不能运行以诊断该状况。

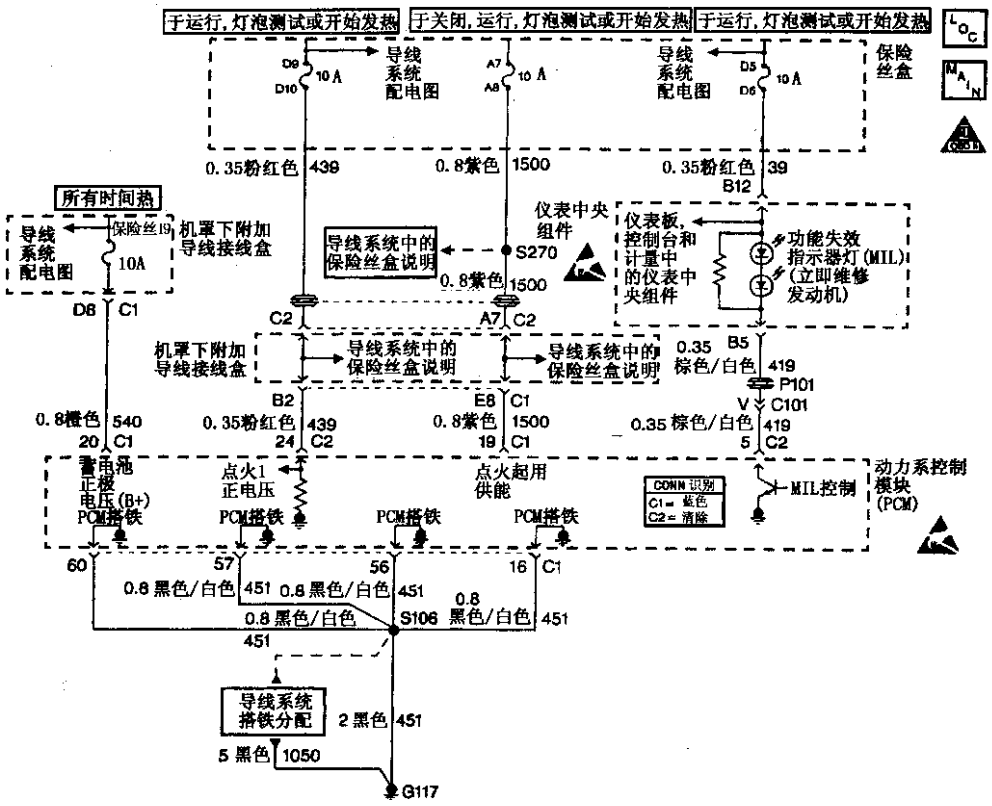


图 2－159　动力系车载诊断系统检查

表 2－56　动力系车载诊断（OBD）系统检查

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	注意： ·继续诊断前，检查相应的技术公告 ·当执行该诊断表中的步骤时，勿将点火开关“关闭” ·若没有驾驶性能条件存在，不得执行该测试 ·除非诊断指令诊断，勿清除 DTC。 (1) 接通点火开关，保持发动机关闭 (2) 观察 MIL MIL 是否接通	—	至步骤 2	至功能失效指示灯不启亮
2	(1) 断开点火开关 (2) 安装扫描工具 (3) 接通点火开关 (4) 用扫描工具显示 PCM 数据 扫描工具是否显示 PCM 数据	—	至步骤 3	至数据连接插头诊断
3	尝试起动发动机 发动机是否起动并继续运行	—	至步骤 4	至发动机起动但不运行
4	显示上次测试失败 DTC 信息。若 DTC 作为上次测试失败进行储存，利用扫描工具上捕捉信息特性来储存冻结帧和故障记录信息 所指示的 DTC 是否为上次测试故障	—	诊断可应用 DTC	至步骤 5
5	用扫描工具显示 DTC 故障记录。若 DTC 故障记录被储存，则利用扫描工具上捕捉信息特性来储存冻结帧和故障记录信息 故障记录是否被储存	—	至可应用 DTC	至步骤 6
6	将扫描工具上显示的 PCM 数据值与典型的发动机扫描数据值比较 显示值是否正常或接近典型值	—	系统正常	至指示的部件系统检查

4－扫描工具可显示自动变速驱动机构诊断中被诊断的DTC。欲了解本车辆应用支持的DTC完整列表，参见DTC列表。

6－未在典型范围内的扫描工具参数，有助于查找发生故障的部位。

8.3.2 功能失效指示灯（MIL）不启亮

驾驶性能故障诊断必须从动力系车载诊断（OBD）系统检查着手。使用该程序前，应对PCM和发动机搭铁进行细心观察/结构检查，检查发动机搭铁是否清洁可靠。钥匙接通时，如果MIL不亮，发动机未运行，提示MIL驱动器电路开路。

MIL位于仪表板上（检查发动机或尽快维修发动机）。它主要执行以下功能：

它通知驾驶员发生故障，车辆应尽快维修。作为灯泡和系统检查，MIL则当点火开关接通而发动机不运行时闪亮。当发动机起动，MIL则断开。若MIL仍接通，自诊断系统则已检测到故障。若故障排除，MIL在多数情况下会断开，但诊断故障代码则储存下来。MIL闪亮，而发动机失速，只要点火开关接通MIL则仍保持亮。若MIL不亮且发动机失速，MIL则不亮直至点火开关转至断开后再次接通。

如果出现点火开关在工作位置时，MIL不接通。或发动机运行时，MIL保持接通。或怀疑驾驶性能有故障等状况时，应首先执行动力系车载诊断（OBD）系统检查。

功能失效指示灯不亮的电路图如图2－160所示，检查步骤列表2－57。

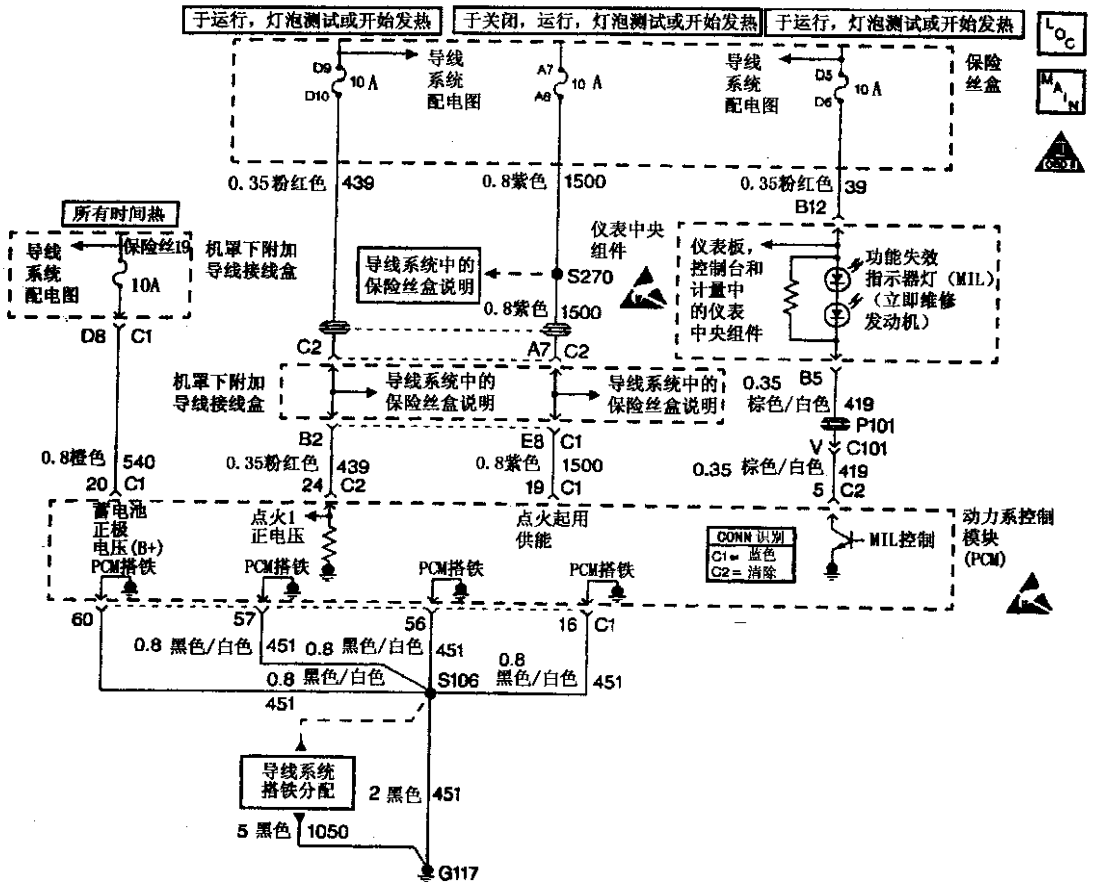


图2－160 功能失效指示灯不启亮电路图

表 2－57　功能失效指示灯不启亮

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	尝试起动发动机 发动机是否起动	—	至步骤 3	至步骤 6
3	检查仪表中央组件点火供电电路保险丝 保险丝是否正常	—	至步骤 4	至步骤 15
4	（1）接通点火装置 （2）用 J 34142－B 测试灯，在仪表组件接头处的点火供电电路与搭铁间进行检测 J 34142－B 测试灯是否接通	—	至步骤 5	至步骤 12
5	（1）断开点火开关 （2）断开 PCM （3）接通点火装置 （4）在 PCM 接头与搭铁间，跨接 MIL 驱动器电路并观察 MIL MIL 是否接通	—	至步骤 10	至步骤 11
6	检查 PCM 点火供电和蓄电池供电保险丝 两个保险丝是否正常	—	至步骤 7	至步骤 14
7	（1）断开点火开关 （2）断开 PCM （3）接通点火装置 （4）用 J 34142－B 测试灯在 PCM 线束接头处的点火供电电路与搭铁间进行检测 J 34142－B 测试灯是否接通	—	— 至步骤 8	至步骤 13
8	用 J 34142－B 测试灯，在 PCM 线束接头处的蓄电池供电电路与搭铁间进行检测 J 34142－B 测试灯是否接通	—	至步骤 9	至步骤 13
9	（1）检查 PCM 搭铁是否有故障或 PCM 搭铁接触不良 （2）若发现故障，根据需要进行维修 是否发现故障	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 10

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
10	(1) 检查 PCM 接触不良 (2) 若发现接触不良，则进行维修 是否发现故障	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 16
11	(1) 检查 MIL 驱动器电路是否断路 (2) 如 MIL 驱动器电路断路，则需维修 是否发现故障	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 17
12	维修点火供电电路至仪表中央组件间的断路 是否完成操作?	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	—
13	若必要，确定并维修 PCM 蓄电池供电电路或 PCM 点火供电电路中的断路 是否完成操作	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	—
14	若必要，确定并维修 PCM 点火供电电路或 PCM 蓄电池供电电路中的对搭铁短路 是否完成操作	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	—
15	确定并维修仪表中央组件点火供电电路中的对搭铁短路 是否完成操作	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	—
16	更换 PCM 注意：更换 PCM，必须编程 是否完成操作	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	—
17	(1) 检查 MIL 驱动器电路在仪表板接头是否接触不良 (2) 若发现故障，根据需要进行维修 是否发现故障	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至诊断系统检查－仪表中央组件

测试说明编号是指上表中的步骤号：

2－发动机不能起动、MIL 不亮状况下，表示 PCM 点火供电或蓄电池供电电路发生故障。

9－用测试灯连接至蓄电池正极电压，检测每个 PCM 搭铁端子以确保搭铁良好。

16－本车辆装备的 PCM 采用了电可擦可编程只读存储器（EEPROM）。当更换 PCM 时，必须对新 PCM 进行编程。

8.3.3　数据连接插头诊断

与 DLC 连接的Ⅱ级串行数据电路允许 PCM 与诊断仪间进行双向对话。若这种对话不能建立，DLC 诊断表中的程序则用于诊断这种状况。数据连接插头诊断检查步骤列表 2－58。

表 2－58　数据连接插头诊断

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	(1) 接通点火开关，保持发动机关闭 (2) 将 J 34142－B 测试灯连接在 DLC 蓄电池供电和搭铁电路间（端子 4 和 5） J 34142－B 测试灯是否接通	—	至步骤 4	至步骤 3
3	用 J 34142－B 测试灯在 DLC 蓄电池供电电路与底盘搭铁间进行检测 J 34142－B 测试灯是否接通	—	至步骤 9	至步骤 10
4	(1) 接通点火开关，保持发动机关闭 (2) 用 J 39200DMM，在 DLC 上的 II 级串行数据电路与搭铁之间进行检测 测量电压是否为规定值	0.0V	至步骤 5	至步骤 7
5	(1) 断开点火开关 (2) 断开 PCM (3) 接通点火开关，保持发动机关闭 (4) 将 J 39200DMM 连接至蓄电池正极电压，检测 DLC 上的 II 级串行数据电路 测量电压是否为规定值	0.0V	至步骤 6	至步骤 8
6	(1) 在 DLC 和 PCM 间，检查 II 级串行数据电路是否断路 (2)若发现故障，根据需要进行维修 是否发现故障	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 11
7	(1) 检查 II 级串行数据电路是否对电压短路 (2) 若发现故障，根据需要进行维修 是否发现故障	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 11
8	确定并维修 II 级串行数据电路中对搭铁短路 是否完成操作	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	—
9	确定并维修 DLC 搭铁电路（端子 4 或 5）中的断路 是否完成操作	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	—
10	确定并维修 DLC 蓄电池供电电路中的断路或对搭铁短路 是否完成操作	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	—
11	更换 PCM 是否完成操作	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	—

8.3.4 发动机起动但不运行

电子点火系统采用点火分配的废气点火方式。在该型点火系统中，点火控制模块根据从曲轴位置传感器接收的3X信号触发相应的线圈，使连接至线圈的两个火花塞同时发火。对在排气冲程的气缸，火花塞仅需较低的点火能量来发火，剩余的高电压则用于处在压缩冲程气缸中火花塞发火。

在发动机开始起动时，点火控制模块监视曲轴位置传感器的输入，以识别同步信号。同步信号用于确定首先点火的一对气缸。同步信号经点火控制模块处理后，向PCM传送3X参照信号。PCM接收到该信号后，指令所有6个喷油器开启，向所有气缸喷射起动燃油。起动喷射后，喷油器仍关闭，等待下次来自点火控制模块的6个3X参照信号（曲轴转两圈）。使每个气缸都得到起动喷油。在该等待期间内，PCM已接收到凸轮信号。PCM检测到真实凸轮轴位置后，按顺序操作各喷油器。然而，若起动时未出现凸轮信号，则设置DTC P0341，PCM开始以1/6的正确随机顺序供油。

同步信号仅供点火控制模块使用。仅用于在起动时的点火同步（未发向PCM）。

发动机起动但未运行电路图如图2－161所示，诊断检查步骤见表2－59。

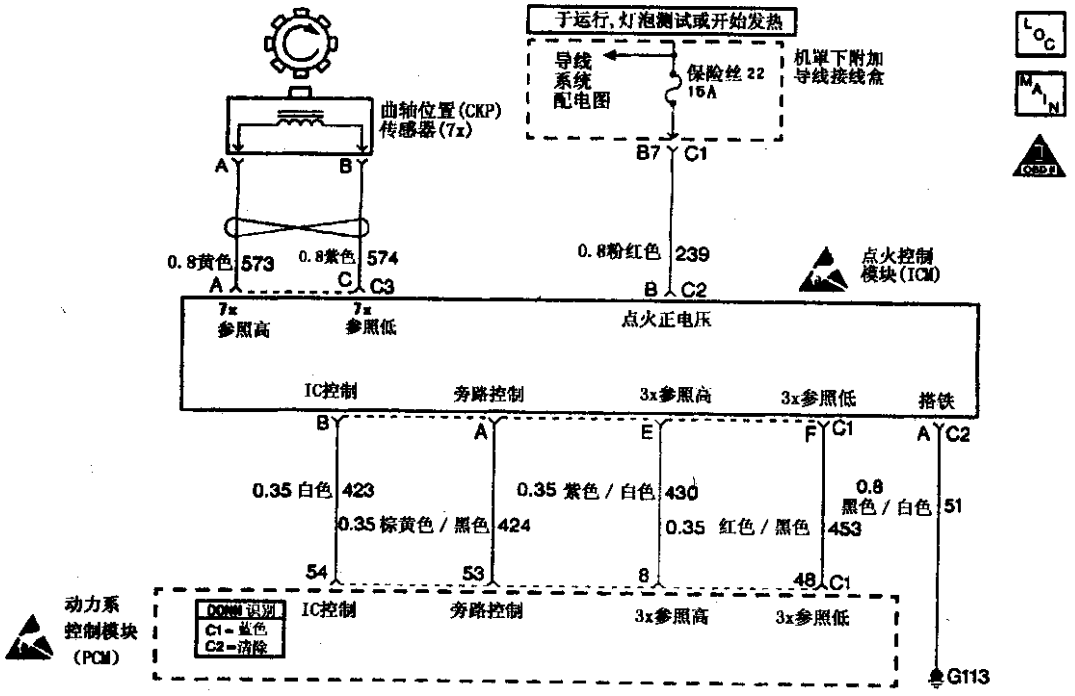


图2－161 发动机起动但不运行电路图

表 2－59　发动机起动但未能运行

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	用扫描工具选择自代码消除的故障 是否存储 DTC P0101、P0123、P0201～P0206、P0607、P0602、P1374、P1626、P1630	—	至 DTC 应用	至步骤 3
3	(1) 接通点火开关，保持发动机关闭 (2) 用扫描工具监视 MAP 传感器 MAP 是否小于规定值	65kPa	至步骤 27	至步骤 4
4	(1) 断开点火开关 (2) 断开 MAP 传感器 (3) 起动发动机 发动机是否起动并继续运行		至步骤 27	至步骤 5
5	(1) 关闭点火，重新连接 MAP 传感器接头 (2) 在油道接头上安装燃油压力表 (3) 接通点火装置 (4) 观察燃油压力 燃油压力是否保持在规定值内	260～370kPa	至步骤 7	至步骤 6
6	是否指示燃油压力	—	至燃油系统压力试验	至燃油泵继电器电路诊断
7	(1) 断开点火开关 (2) 断开喷油器 10－路接头 (3) 使用接头中的 J 34730－385 接头线束，安装喷油器 J 34142－B 测试灯 (4) 起动发动机的同时，观察喷油器 J 34142－B 测试灯 所有 1～6 缸的液晶显示是否都闪烁	—	至步骤 8	至步骤 9
8	(1) 从机舱下电气中心，拆卸燃油喷射保险丝 (2) 在点火线上安装 J 26792 火花试验器 (3) 将点火线一端连接至 2、4 和 6（一次缸一个）中的一个线圈接线柱上 (4) 将 ST 125 夹固在每对气缸的线圈接线柱上，每对气缸使用同一个点火线圈（即 1/4，2/5，3/6） (5) 起动发动机，同时观察 J 26792 火花试验器，应有到火花 次级线圈上是否有火花	—	至步骤 19	至步骤 11

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
9	(1) 检查喷油器供电电路的保险丝 (2) 若保险丝熔断，则检查下列电路故障： ·燃油喷油器供电电路中是否有断路或对搭铁短路 ·喷油器短路 (3) 若发现故障，则需维修 是否发现故障	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 10
10	确定并维修燃油喷油器供电和驱动器电路中的断路 是否发现故障	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 31
11	(1) 检查电子点火控制模块点火供电电路中的保险丝 (2) 若保险丝未熔断，确定并维修点火控制模块点火供电电路中对搭铁短路，或在点火控制电路中的对蓄电池正极电压短路 保险丝是否熔断	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 12
12	(1) 检查电子点火控制模块供电和搭铁电路是否断路 (2) 若发现故障，则需维修 是否发现故障	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 13
13	(1) 从点火控制模块（ICM）上断开 2 线、7X CKP 传感器（紫和黄导线）接头 (2) 在 7X CKP 传感器线束接头端子间连接 J 39200 DMM (3) 将 J 39200 DMM 置交流电压读数档 (4) 起动发动机的同时，观察 J 39200 DMM 显示 J 39200 DMM 显示的交流电压是否接近规定值	2.0V	至步骤 15	至步骤 14
14	(1) 断开点火开关 (2) 检查 7X CKP 电路是否有下列情况： ·断路 ·对搭铁短路 ·对蓄电池正极电压短路 ·7X 线束短接在一起。 ·在 7X 曲轴位置传感器处接触不良 ·若发现故障，执行必要的维修 是否发现故障	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 28
15	(1) 检查点火控制模块（ICM）是否接触不良 (2) 若发现故障，执行必要的维修 是否发现故障	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 16

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
16	(1) 拆卸并观察/结构检查未发火气缸的点火线圈。确保线圈和线圈接线柱无裂痕和积炭 (2) 若发现故障，则需更换损坏的点火线圈 检查中是否发现故障	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 17
17	(1) 测量点火线圈次级电阻 (2) 若电阻超过规定值，则需更换故障点火线圈 电阻是否在规定值之外	5－7kΩ	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 18
18	(1) 将 J 34142－B 测试灯，跨接在未发火气缸的点火线圈点火模块初级电路（电子点火控制模块端子间）中 (2) 起动发动机的同时，观察 J 34142－B 测试灯 起动发动机时，J 34142－B 测试灯是否闪烁	—	至步骤 29	至步骤 30
19	(1) 对 2、4 和 6 缸点火线进行观察/结构检查。确保导线和护套无积炭痕迹，绝缘体无损坏 (2) 若发现故障，则需更换故障点火线 检查是否有故障点火线	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 20
20	(1) 测量 2、4 和 6 缸点火线的电阻 (2) 若电阻超过规定值，更换故障点火线 是否发现故障	7kΩ	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 21
21	(1) 拆卸 2、4 和 6 缸上的火花塞 (2) 肉眼检查火花塞电极 检查火花塞上是否存有过量污物	—	至步骤 26	至步骤 22
22	(1) 对 1、3 和 5 缸点火线进行观察/结构检查。确保导线和护套无积炭痕迹，绝缘体无损坏 (2) 若发现故障，则需更换故障点火线 检查是否有故障点火线	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 23
23	(1) 测量 1、3 和 5 缸点火线的电阻 (2) 若电阻超过规定值，更换故障点火线 是否发现故障	7kΩ	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至步骤 24
24	(1) 拆卸 1、3 和 5 缸上的火花塞 (2) 肉眼检查火花塞电极 检查火花塞上是否存有过量污物	—	至步骤 26	至步骤 25

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
25	(1) 测试燃油是否污染 (2) 若发现故障，必须清理燃油系统并排除燃油污染状况 是否发现故障	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	至诊断帮助
26	参见发动机机械诊断，诊断下列情况： ·推杆弯曲 ·凸轮轴故障或不正确 ·气门或活塞环漏气或粘结 ·气门积炭过量 ·摇臂松动或磨损 ·气门弹簧弹力不足 ·气门正时不正确 ·气缸垫窜气 是否完成操作	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	—
27	更换 MAP 传感器 是否完成操作	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	—
28	更换 7X 曲轴位置传感器（7X） 是否完成操作	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	—
29	更换未发火气缸的点火线圈 是否完成操作	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	—
30	更换电子点火控制模块 是否完成操作	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	—
31	更换 PCM 注意：更换 PCM 时，必须编程 是否完成操作	—	至动力系车载诊断（OBD）系统检查	—

以下测试说明编号与上表内步骤编号相同：

3－MAP 传感器失真会使气压计读数计算错误。如若检查 MAP 传感器，应将该车的 MAP/气压计读数与正常操作车辆上的 MAP/气压计读数进行比较。若 MAP 传感器出现失真或卡滞，车辆将不起动，将 MAP 读数与另一辆车的进行比较。

4－本步骤检查 MAP 传感器。将 MAF 传感器断开，迫使车辆进入速度密度；速度密度是根据 MAP、TP 和发动机转速读数确定。如果 MAP 传感器失真/无响应，速度密度的计算不会正确且发动机不会起动。

7－如果测试灯闪亮，表明 PCM 能够启动喷油器。如果喷油器不闪亮，表明燃油喷油器可能有故障。

8－检查点火线的火花，可确定 7X 曲轴位置传感器输入至点火控制模块（ICM）间是否有故障。如果喷油器测试灯闪亮但无火花，表明点火系统有故障。使用 J 26792（ST 125），在点火线圈接线柱上进行测试，检查是否有火花，校验每个点火线圈是否能产生至少 25kV 电压。

18－用测试灯检验线圈控制电路故障，可确定是线圈本身故障，还是点火控制模块内部驱动器电路故障，而使受影响点火线圈导致故障。

27－更换 MAP 传感器前，查看诊断帮助。监视扫描工具的同时，用手持真空泵抽真空，真空泵每抽一次，MAP 读数则增加。

8.3.5 燃油泵继电器电路诊断

燃油泵继电器电路图如图 2－162 所示，与点火开关开始接通时，PCM 为燃油泵继电器供电，该继电器为油箱内的燃油泵提供动力。只要发动机运行或起动，燃油泵继电器则一直接通且 PCM 接收参照脉冲。若无参照脉冲，PCM 在点火接通或发动机停机后 2s 内，将燃油泵继电器断电。燃油泵将燃油供至油道和喷油器，而后至燃油压力调节器，燃油压力调节器使多余的油返回油箱，以控制燃油压力。

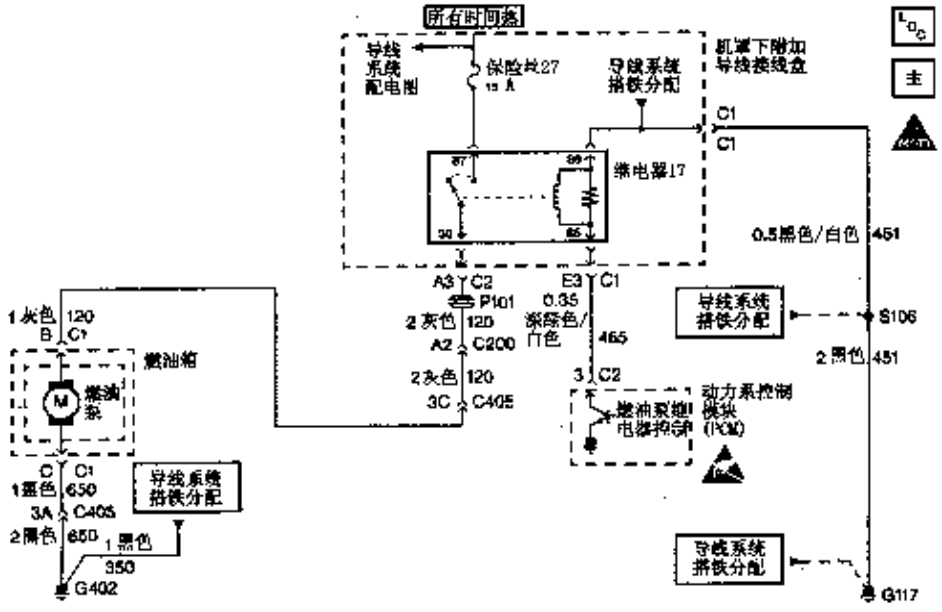


图 2－162 燃油泵继电器电路诊断图

燃油泵继电器电路诊断步骤见表 2－60。

表 2－60　燃油泵继电器电路诊断

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	(1) 若需要，则更换燃油泵保险丝 (2) 断开燃油泵继电器 (3) 将测试灯连接在燃油泵继电器接头处的继电器开关供电电路与可靠搭铁之间 (4) 发动机关闭时，接通点火装置 测试灯是否启亮	—	至步骤 3	至步骤 7
3	(1) 断开点火开关 (2) 在燃油泵供电电路和燃油泵继电器接头处的继电器开关供电电路间，连接 10A 带保险丝的跨接线 注意：在燃油压力接头周围包一条工厂用毛巾，以防着火和伤人。毛巾可吸收连接燃油压力表时泄漏的燃油。当燃油压力表连接后，将毛巾放入合格的容器内 (3) 安装 J 34730－1A 燃油压力表 (4) 发动机关闭时，接通点火装置 (5) 观察燃油压力表 压力测量是否在规定值间	338～380kPa	至步骤 4	至步骤 8
4	将测试灯连接在燃油泵继电器接头处的燃油泵供电电路与可靠搭铁之间 测试灯是否启亮	—	至步骤 5	至步骤 6
5	测试燃油泵供电电路是否对电压短路 是否发现并更正状况	—	至步骤 14	—
6	(1) 检查燃油泵继电器处的端子是否接触不良 (2) 若发现故障，则需更换端子 是否发现并更正状况	—	至步骤 14	至步骤 11
7	维修燃油泵继电器开关供电电路中对搭铁断路或短路 是否发现并更正状况	—	至步骤 14	—
8	(1) 保持带保险丝的跨接线连接 (2) 断开燃油泵 (3) 将测试灯连接在燃油传送器线束接头处的燃油泵供电电路与可靠搭铁之间 测试灯是否启亮	—	至步骤 10	至步骤 9
9	(1) 维修燃油泵供电电路中的断路或对搭铁短路 (2) 若需要，更换保险丝 是否发现并更正状况	—	至步骤 14	至步骤 12

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
10	维修燃油泵搭铁电路中的断路 是否发现并更正状况	—	至步骤 14	至步骤 12
11	更换燃油泵继电器 是否完成更换操作	—	至步骤 14	—
12	在燃油泵接头和燃油泵间，维修燃油泵线束的外部断路或短路 是否发现并更正状况	—	至步骤 14	至步骤 13
13	更换燃油泵 是否完成更换操作	—	至步骤 14	—
14	(1) 发动机关闭时，接通点火装置 (2) 观察燃油压力表 测量燃油压力是否在规定值间	284～325kPa	系统正常	至步骤 2

燃油泵继电器电路诊断测试说明编号与上表步骤编号相同：

2－检查至燃油泵继电器点火供电电路。

3－验证燃油泵继电器和燃油泵间的油泵供油电路是否正常，及燃油泵是否能向油道提供合适的压力。

4－检查燃油泵供电电路是否对蓄电池正极电压短路。

8－检查是否存在由于燃油泵供电电路或燃油泵搭铁电路的断路引起的故障。

燃油系统诊断包括：

·燃油计量系统

某些系统故障会导致发动机起动但未运行的症状，参见表 2－59，确定故障是否由点火系统、PCM 或燃油泵电气电路所致。

若燃油计量系统发生功能失效，通常导致 HO_2S 过浓或过稀信号。该状况由 HO_2S 电压指示，使 PCM 根据 HO_2S 读数改变燃油计算（燃油喷油器脉宽）。燃油计算的更改则由扫描工具所监视的长期燃油微调值来指示。理想的长期燃油微调值在 0%左右，对稀 HO_2S 信号，PCM 则增加燃油使燃油微调值在 0%以上，对于浓 HO_2S 信号，PCM 则减少燃油使燃油微调值低于 0%。由于动力系设计的原因，燃油微调值有些变动则属正常。

·怠速空气控制阀

诊断仪以计数显示进气控制（IAC）枢轴位置。‘0’表示 PCM 指令 IAC 枢轴移动其全程，进入完全落座位置。这种状况通常由真空泄漏引起。

·节气门位置（TP）传感器

节气门位置（TP）传感器安装在节气门体侧，节气门操纵杆对面。其传感节气门角度和向 PCM 传递该信息。PCM 需要知道节气门角度来产生所需的喷油器控制信号（脉冲）。

·空气质量流量（MAF）传感器

MAF 传感器安装在节气门体前，用于测量进入发动机的空气量。PCM 用该信息确定发动机的操作状况并控制供油。

·燃油系统压力测试

燃油系统压力测试是几个故障诊断表和症状检查的一部分。

8.3.6　燃油喷油器控制电路

燃油喷油器控制电路图如图 2－141 所示，PCM 使用多功能驱动器（MFD）控制燃油喷油器控制电路。MFD 能够检测电气功能失效。若检测到功能失效，MFD 将向 PCM 发送信号，设置 DTC P0201、DTC P0202、DTC P0203、DTC P0204、DTC P0205 和 DTC P0206。DTC 的运用条件是点火接通。

设定 DTC 的条件是在喷油器驱动器电路上，检测到不正确的电压水平和上述状况历时超过30s。

设置诊断故障码应采取在诊断运行和失败的第二个相继过程中，PCM 会启亮 MIL。若配置牵引力控制，PCM 则通过串行数据电路指令 EBTCM 断开牵引力控制，并且 EBTCM 启亮牵引力断开（TRACTION OFF）指示灯。和当 DTC 设置为冻结帧和故障记录数据时，PCM 则存储所出现的状态。

清除功能失效指示灯 MIL/DTC 的条件是在诊断已运行并通过的第三个相继过程中，PCM 则断开 MIL。在已进行 40 个相继的升温预热循环未出现功能失效后，则清除以往 DTC。用扫描工具可清除 DTC。

该诊断有助于监视诊断仪上的喷油器故障参数。摇动电气线束，以查找电气电路的故障。若诊断仪上状态变化，指示灯会指出断路故障位置。检查 PCM 接触不良，检查线束接头是否存在端子松动、配合不良、锁片损坏、端子变形或损坏以及端子与导线接触不良。线束损坏。检查线束是否损坏。查看故障记录中自最后一次诊断测试失败的车辆里程，有助于确定使 DTC 设置的条件多长时间出现一次。这会帮助对该状况进行诊断。燃油喷油器控制电路诊断检查步骤见表 2－61。

表 2－61　DTC P0201、DTC P0202、DTC P0203、DTC P0204、DTC P0205 和 DTC P0206 喷油器 1、2、3、4、5 和 6 控制电路

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	将发动机怠速运行，监视扫描工具上的具体 DTC P0201 诊断仪是否指示 DTC P0201、DTC P0202、DTC P0203、DTC P0204、DTC P0205 和 DTC P0206 本次点火失败	—	至步骤 4	至步骤 3
3	（1）接通点火装置 （2）查看并记下扫描工具故障记录数据 （3）在故障条件下操作车辆 诊断仪是否指示 P0201、P0202、P0203、P0204、P0205 和 P0206 本次点火失败	—	至步骤 4	至诊断帮助
4	用扫描工具，进入输出驱动器数据菜单 扫描工具是否指示第 1 缸喷油器电路卡在高位（STUCK HIGH）	—	至步骤 6	至步骤 5
5	扫描工具是否指示第 1、2、3、4、5 和 6 缸喷油器电路卡在低位（STUCK LOW）	—	至步骤 10	至诊断帮助
6	注意：起动发动机的同时，断开 10－路燃油喷油器接头，所有其他喷油器电路会指示卡在低位。这是由于断开 10－路接头所致。重新连接 10－路接头，其将恢复正确的操作 （1）断开点火开关 （2）断开 10－路燃油喷油器接头 （3）起动发动机 起动发动机时，诊断仪是否指示第 1、2、3、4、5 和 6 缸喷油器电路卡在高位	—	至步骤 7	至步骤 9

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
7	(1) 断开点火开关 (2) 断开 PCM (3) 接通点火开关，保持发动机关闭 (4) 测量第 1、2、3、4、5 和 6 缸燃油喷油器控制电路和搭铁之间的电压 第 1、2、3、4、5 和 6 缸喷油器控制电路的测量是否在规定值内	B+	至步骤 8	至步骤 15
8	确定并维修第 1、2、3、4、5 和 6 缸燃油喷油器控制电路中对电压短路 是否完成操作	—	至步骤 16	—
9	诊断仪指示第 1、2、3、4、5 和 6 缸喷油器控制电路是否卡在低位	—	至燃油喷油器线圈测试－ECT 在 10～35℃之间或燃油喷油器线圈测试－ECT 超出 10～35℃	—
10	(1) 断开 10－路燃油喷油器线束接头 (2) 将 J 34142－B 测试灯，连接至蓄电池正极电压和第 1、2、3、4、5 和 6 缸 10－路接头喷油器控制电路的 PCM 侧 J 34142－B 测试灯是否接通	—	至步骤 11	至步骤 12
11	(1) 断开 PCM (2) 将 J 34142－B 测试灯，仍连接至蓄电池正极电压和 10－路接头第 1、2、3、4、5 和 6 缸喷油器驱动器电路的 PCM 侧 J 34142－B 测试灯是否接通	—	至步骤 14	至步骤 15
12	J 34142－B 测试灯仍连接时，起动发动机 J 34142－B 测试灯是否启亮	—	至燃油喷油器线圈测试－ECT 在 10－35℃之间或燃油喷油器线圈测试－ECT 超出 10－35℃	至步骤 13
13	检查 10－路燃油喷油器接头和 PCM 之间的第 1、2、3、4、5 和 6 缸喷油器驱动器电路是否断路。参见导线维修。若发现故障，则需维修 是否发现故障	—	至步骤 16	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
14	确定已维修 PCM 与 10－路燃油喷油器接头之间的燃油喷油器驱动器电路对搭铁短路是否完成操作	—	至步骤 16	—
15	更换 PCM 注意：更换 PCM 时，必须编程 是否完成操作	—	至步骤 16	—
16	(1) 接通点火开关，保持发动机关闭 (2) 查看并记下扫描工具故障记录数据 (3) 清除 DTC (4) 在故障记录状况内，操作车辆 (5) 对于 DTC P0201、DTC P0202、DTC P0203、DTC P0204、DTC P0205 和 DTC P0206 本次点火失败	—	至步骤 2	系统正常

燃油喷油器控制电路测试说明编号与上表步骤编号相同。

4－若诊断仪指示卡在高位（STUCK HIGH），在燃油喷油器驱动器电路上存在对蓄电池正极电压短路。

5－若诊断仪指示卡在低位（STUCK LOW），在燃油喷油器驱动器电路上存在断路或对搭铁短路。

6－当 10－路燃油喷油器接头断开时，将设置 DTC P0107 和 P1107。此处 DTC 则应被忽略不计。

起动的同时，若诊断仪指示卡在高位，对蓄电池正极电压短路存在于 10－路接头和 PCM 之间。车辆起动的同时，若诊断仪指示卡在低位，对蓄电池正极电压短路存在于 10－路接头和燃油喷油器之间。

注意：起动发动机的同时，将 10－路燃油喷油器接头断开，所有其他喷油器电路会指示卡在低位，该故障是由于 10－路接头断开所致。重新连接 10－路接头，其将恢复正确的操作。

10－本步骤检查电路中是否对搭铁短路。

11－对搭铁短路维修后或将 PCM 更换后，该电路中的燃油喷油器将需检查。

12－本步骤检查 PCM 的功能。若测试灯亮，PCM 能向搭铁供电。

15－本车辆装备的 PCM 采用了电可擦可编程只读存储器（EEPROM）。当更换 PCM 时，必须对新 PCM 进行编程。

8.3.7　燃油泵继电器控制电路

DTC P0230 燃油泵继电器控制电路如图 2－163 所示。PCM 提供的点火正极电压，用于控制燃油泵继电器。PCM 能够检测继电器控制电路中的电气功能失效。当点火开关首次接通时，PCM 则向燃油泵继电器供电，继电器则将电压加在燃油泵上。只要发动机运行或起动且 PCM 接收参照脉冲，在点火接通或发动机关闭后，PCM 则在 2s 内将燃油泵继电器断电。发动机关闭时，利用诊断仪上的输出控制功能，可接通燃油泵。若检测到电气功能失效，PCM 将设置 DTC P0230。

DTC 运行条件是点火接通和系统电压在 9 和 16V 之间。设立 DTC 的条件是 PCM 检测燃油泵继电器控制电路中电气功能失效和该状况存在小于 1s。

当设置 DTC 时，采用 PCM 不启亮功能失效指示灯（MIL）。和当 DTC 仅作为故障记录数据设置时，PCM 将存储所存在的状况。该信息将不作为冻结帧数据储存。

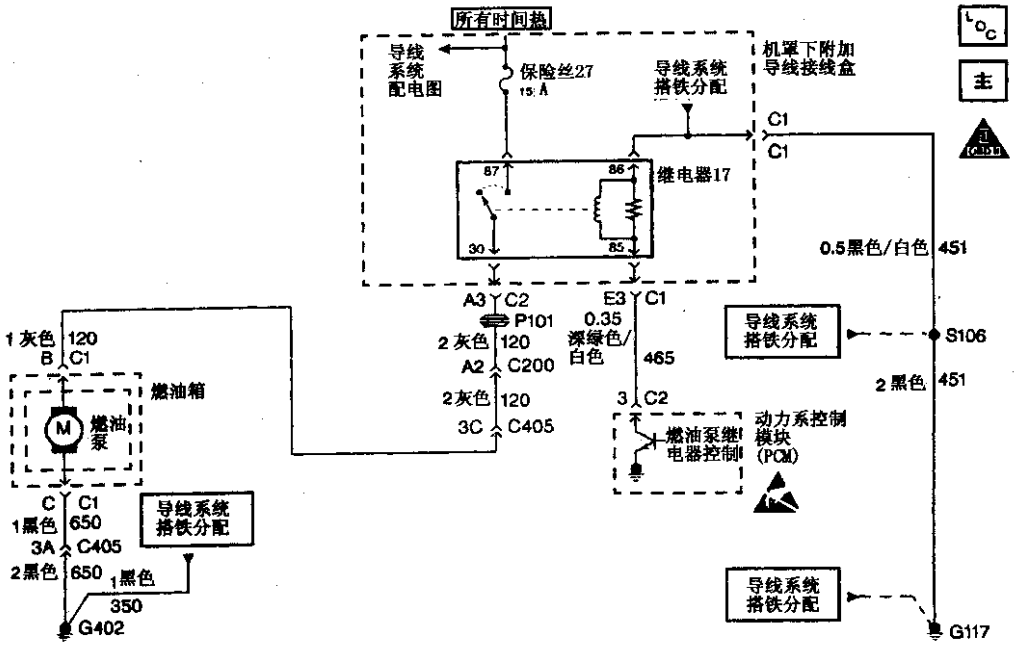


图 2－163　DTC P0230 燃油泵继电器控制电路图

清除功能失效指示灯 MIL/DTC 的条件是：经 40 个升温预热循环未出现功能失效后，则清除以往 DTC 和通过使用诊断仪清除信息功能，能够清除 DTC。

诊断有助于间断故障可能由于接触不良，通过导线绝缘的磨损或绝缘内导线的损坏引起。检查是否存在 PCM 或燃油泵继电器处接触不良。检查线束接头是否存在端子松动、配合不良、锁片损坏、端子变形或损坏以及端子与导线接触不良和线束损坏。DTC P0230 燃油泵继电器控制电路诊断步骤见表 2－62。

DTCP0230燃油泵继电器控制电路测试说明

表 2－62　DTC P0230 燃油泵继电器控制电路

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	(1) 发动机关闭时，接通点火装置 (2) 用诊断仪，指令燃油泵继电器接通和断开 继电器是否按每个指令接通和断开	—	至诊断帮助	至步骤 3
3	(1) 断开点火开关 (2) 断开继电器 (3) 发动机关闭时，接通点火装置 (4) 用良好搭铁的测试灯，检测继电器控制电路 (5) 用诊断仪，指令继电器接通和断开 测试灯是否按每个指令接通和断开。	—	至步骤 4	至步骤 5

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
4	(1) 将测试灯连接到继电器控制电路和继电器搭铁电路之间 (2) 诊断仪，指令继电器接通和断开 测试灯是否按每个指令接通和断开。	—	至步骤 8	至步骤 10
5	测试灯是否按每个指令保持闪亮	—	至步骤 7	至步骤 6
6	测试继电器控制电路是否对搭铁短路或断路 是否发现并更正条件	—	至步骤 13	至步骤 9
7	测试继电器控制电路是否对电压短路 是否发现并更正条件	—	至步骤 13	至步骤 9
8	检查继电器是否接触不良 是否发现并更正条件	—	至步骤 13	至步骤 11
9	检查 PCM 处是否接触不良 是否发现并更正条件	—	至步骤 13	至步骤 12
10	维修继电器搭铁电路 是否完成维修	—	至步骤 13	—
11	更换继电器 是否完成更换操作	—	至步骤 13	—
12	更换 PCM 注意：执行 PCM 设置程序 是否完成更换操作	—	至步骤 13	—
13	(1) 用诊断仪清除 DTC (2) 按支持文件中的规定，在运行 DTC 的条件内操作车辆 是否重新设置了 DTC	—	至步骤 2	系统正常

编号与上表中步骤编号相同：

2－继电器操作时，是否能听到明显的喀哒声。指令接通和断开两种状态。若需要，重复此指令。

3－验证 PCM 是否正在向继电器供电。

4－测试至继电器的搭铁电路中是否断路。

5－测试电压是否稳定地加至继电器。

12－PCM 使用电可擦可编程只读存储器(EEPROM)。当 PCM 更换时，新 PCM 则必须编程。

8.3.8　废气再循环（EGR）电磁阀控制电路

DTC P0403 废气再循环（EGR）电磁阀控制电路图如图 2－164 所示。PCM 监视 EGR 阀枢轴位置输入，确保阀门对 PCM 指令做出正确响应。线性 EGR 阀采用正极点火驱动器和 PCM 中的搭铁电路控制。驱动器能够检测点火正极或搭铁电路中的电气功能失效。如果出现电气功能失效，驱动器将向 PCM 发送信号，设置 DTC P0403。

DTC 运行条件是未设置 TP、IAT、MAP、

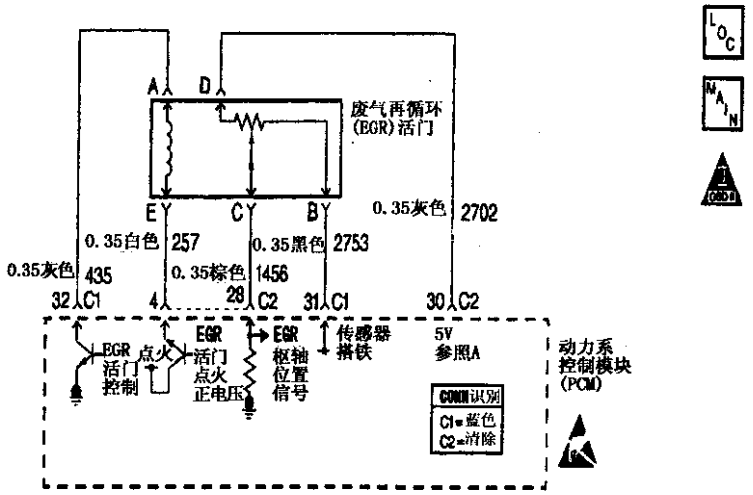


图 2－164　DTC P0403 废气再循环（EGR）电磁阀控制电路图

ECT、CKP、MAF 传感器、VSS、缺火、怠速、喷油器或 DTC。发动机冷却液温度高于 75℃（167℉）。达到发动机运行时间，时间为 20s 到 6min，取决于发动机起动时的冷却液温度。TP 角度大于 2%。车速高于 3.2km/h（2mile/h）和系统电压介于 10V 和 18V 之间。

设置 DTC 的条件是 PCM 检测 EGR 阀控制电路中有电气故障。和出现此情况的时间超过 20s。

清除 MIL/DTC 的条件是在诊断已运行并通过第三个相继过程中，PCM 则断开 MIL。如果经过连续 40 次预热周期未出现功能失效，将清除以往 DTC。和 DTC 可用诊断仪扫描。

诊断有助于 PCM 或 EGR 阀接触不良。检查线束接头端子是否松脱、装配不当、锁片折断、端子变形或损坏或端子与引线接触不良和线束损坏。

检查线束是否损坏。若线束正常，连接数字式万用表 J 39200 检查是否断路，同时移动与 EGR 阀相关的接头和线束，如果显示出现变化，表明该部位有故障。DTC P0403 废气再循环（EGR）电磁阀控制电路检查步骤见表 2－63。

表 2－63　DTC P0403 废气再循环（EGR）电磁阀控制电路

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	使发动机怠速运行，观察扫描工具上的真实 EGR 位置 真实 EGR 位置是否符合规定值	0%	至步骤 3	至步骤 9
3	(1) 接通点火开关，保持发动机关闭 (2) 在诊断仪上，选择 EGR 阀输出控制功能 (3) 增大 EGR 阀开度使其通过所有位置，同时将需要的 EGR 位置与真实 EGR 位置进行比较 是否在所有指令的位置上要求的 EGR 位置均接近真实 EGR 位置	—	至步骤 4	至步骤 5

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
4	(1) 查看并记录诊断仪上的故障记录数据 (2) 在故障记录条件内，操作车辆 (3) 对于DTC P0403，在测试前用诊断仪监视具体DTC信息 诊断仪是否指示DTC P0403本次点火失败	—	至步骤5	至诊断帮助
5	(1) 断开EGR阀电气接头 (2) 将J 34142－B测试灯连接在EGR阀搭铁电路和EGR阀控制电路之间的EGR阀线束接头上 (3) 用诊断仪指令EGR阀达到100%位置，同时观察J 34142－B测试灯 J 34142－B测试灯是否在指令EGR阀100%的位置上启亮	—	至步骤10	至步骤6
6	用与蓄电池正极电压连接的J 34142－B测试灯，对EGR阀线束接头上的EGR阀搭铁电路进行检测 J 34142－B测试灯是否启亮	—	至步骤7	至步骤14
7	用与蓄电池正极电压连接的J 34142－B测试灯，对EGR阀线束接头上的EGR阀控制电路进行检测 J 34142－B测试灯是否启亮	—	至步骤13	至步骤8
8	(1) 关闭点火开关 (2) 断开PCM (3) 检查EGR阀控制电路是否断路 (4) 如果发现故障，完成必要的维修 是否发现故障	—	至步骤21	至步骤19
9	(1) 关闭点火开关 (2) 断开PCM (3) 接通点火开关 (4) 用J 34142－B测试灯检测EGR阀控制电路搭铁 J 34142－B测试灯是否启亮	—	至步骤12	至步骤20
10	(1) 检查EGR阀上的端子是否接触不良 (2) 如果发现故障，完成必要的维修 是否发现故障	—	至步骤21	至步骤11
11	更换EGR阀 操作是否完成	—	至步骤21	—
12	确定并维修EGR阀控制电路中的与电压短路故障 操作是否完成	—	至步骤21	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
13	(1) 关闭点火开关 (2) 断开 PCM (3) 用与蓄电池正极电压连接的 J 34142－B 测试灯，对 EGR 阀线束接头上的 EGR 阀控制电路进行检测 J 34142－B 测试灯是否启亮	—	至步骤 18	至步骤 17
14	(1) 关闭点火开关 (2) 断开 PCM (3) 接通点火开关 (4) 用与搭铁连接的 J 34142－B 测试灯，对 EGR 阀线束接头上的 EGR 阀搭铁电路进行检测 J 34142－B 测试灯是否启亮	—	至步骤 16	至步骤 15
15	(1) 检查 EGR 阀搭铁电路是否断路 (2) 如果发现故障，完成必要的维修 是否发现故障	—	至步骤 21	至步骤 20
16	确定并维修 EGR 阀搭铁电路中与电压短路故障 操作是否完成	—	至步骤 21	—
17	(1) 检查如下情况： ·EGR 阀点火正极电压电路 ·EGR 阀控制电路与 EGR 阀搭铁电路短路 ·EGR 阀控制电路与 EGR 枢轴位置传感器搭铁电路短路 (2) 如果发现故障，完成必要的维修 是否发现故障	—	至步骤 21	至步骤 20
18	确定并维修 EGR 阀控制电路中与搭铁短路故障 操作是否完成	—	至步骤 21	—
19	(1) 检查与 EGR 阀相关的电路是否存在 PCM 端子接触不良 (2) 如果发现故障，完成必要的维修 是否发现故障	—	至步骤 21	至步骤 20
20	注意：更换 PCM 后，必须重新编程 更换 PCM 操作是否完成	—	至步骤 21	—
21	(1) 查看并记录扫描工具上的故障记录数据 (2) 清除 DTC (3) 在故障记录条件内，操作车辆 (4) 对于 DTC P0403，在测试前用扫描工具监视具体 DTC 信息 扫描工具是否指示 DTC P0403 本次点火失败	—	至步骤 2	系统正常

DTC P0403 废气再循环（EGR）电磁控制电路测试说明编码与上表中步骤编码相同。

测试说明：

2－检查是否出现功能失效。

4－如果 DTC P0403 仅在特定的条件下设置，可能是间断性故障。

20－本车辆配备的 PCM，采用了电可擦可编程只读存储器（EEPROM）。更换 PCM 时，必须重新编程新 PCM。

8.3.9 EVAP 吹洗电磁阀控制电路

DTC P0443 EVAP 吹洗电磁阀控制电路图如图 2－165 所示。PCM 利用输出驱动模块（ODM）接通很多由电流驱动的装置，用于控制各种发动机和变速器驱动机构的功能。每个 ODM 能够最多控制 7 个独立的输出，使 PCM 指令接通设备搭铁。

DTC P0443 EVAP 吹洗电磁阀控制电路检查步骤见表 2－64。

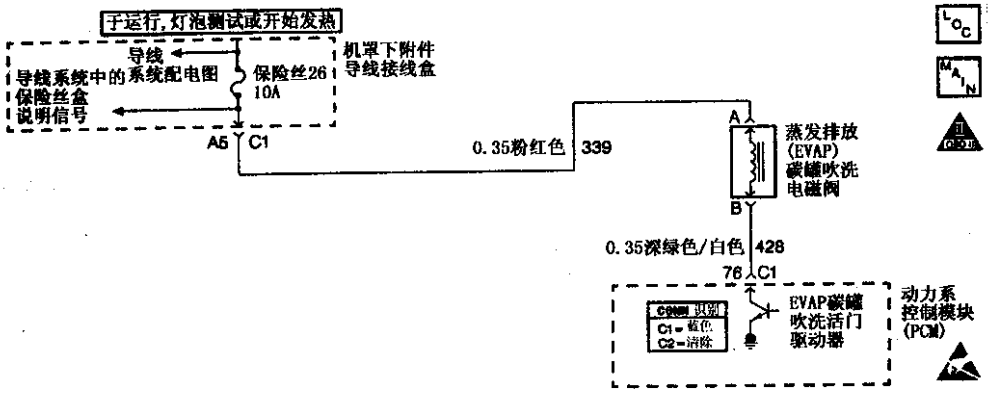


图 2－165 DTC P0443 EVAP 吹洗电磁阀控制电路图

表 2－64 DTC P0443 EVAP 吹洗电磁阀控制电路

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	(1) 接通点火开关，保持发动机关闭 (2) 用诊断仪，上下增减吹洗电磁阀 电磁阀是否响应各个指令	—	至诊断帮助	至步骤 3
3	(1) 关闭点火开关 (2) 断开电磁阀 (3) 接通点火开关，保持发动机关闭 (4) 将 J 34142－B 测试灯可靠搭铁，检测电磁阀供电电路测试灯是否启亮	—	至步骤 4	至步骤 10

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
4	(1) 将测试灯连接到电磁阀控制电路和电磁阀供电电路之间 (2) 用诊断仪指令吹洗电磁阀接通和关闭 测试灯是否按指令启亮或关闭	—	至步骤 8	至步骤 5
5	测试灯接到指令后是否保持启亮	—	至步骤 7	至步骤 6
6	测试电磁阀控制电路是否与电压短路或断路 是否发现故障并予纠正	—	至步骤 13	至步骤 9
7	检查电磁阀控制电路是否对搭铁短路 是否发现故障并予以纠正	—	至步骤 13	至步骤 9
8	检查电磁阀是否接触不良 是否发现故障并予以纠正	—	至步骤 13	至步骤 11
9	检查 PCM 是否接触不良 是否发现故障并予以纠正	—	至步骤 13	至步骤 12
10	维修电磁阀供电电路 维修是否完成	—	至步骤 13	—
11	更换吹洗阀 更换是否完成	—	至步骤 13	—
12	更换 PCM 注意：执行 PCM 设置程序 更换是否完成	—	至步骤 13	—
13	(1) 用诊断仪清除 DTC (2) 根据支持文本中指明的 DTC 运行条件操纵车辆 诊断故障码是否再次设置	—	至步骤 2	系统正常

测试说明中采用的号码与表中步骤号码一致。

测试说明：

1－动力系车载诊断系统检查可以提醒您完成一些基本检查，并将冻结帧和故障记录数据保存在诊断仪中。

2－吹洗电磁阀操作时，能否听到咯哒声。指令增加和降低状态。必要时，重复指令。

3－测试电磁阀供电侧电压。

4－检查 PCM 是否正为电磁阀提供搭铁。

5－测试电磁阀上的搭铁是否可靠。

8.3.10　冷却风扇继电器 1、2 控制电路

发动机左、右侧冷却风扇控制示意图如图 2－166 所示。与过去车型采用四方驱动器模块(ODM) 不同的是，ODM 能够分别诊断各输出电路。如果设置 DTC P0480，表明检测出控制风扇 1 继电器的输出电路电压不正确。如果设置 DTC P0481 时，表明用于控制高速和串行/并行冷却风扇继电器的 ODM B 输出 2 上的电压不正确。DTC P0480、DTC P0481 冷却风扇继电器 1、2 控制电路检查步骤见表 2－65。

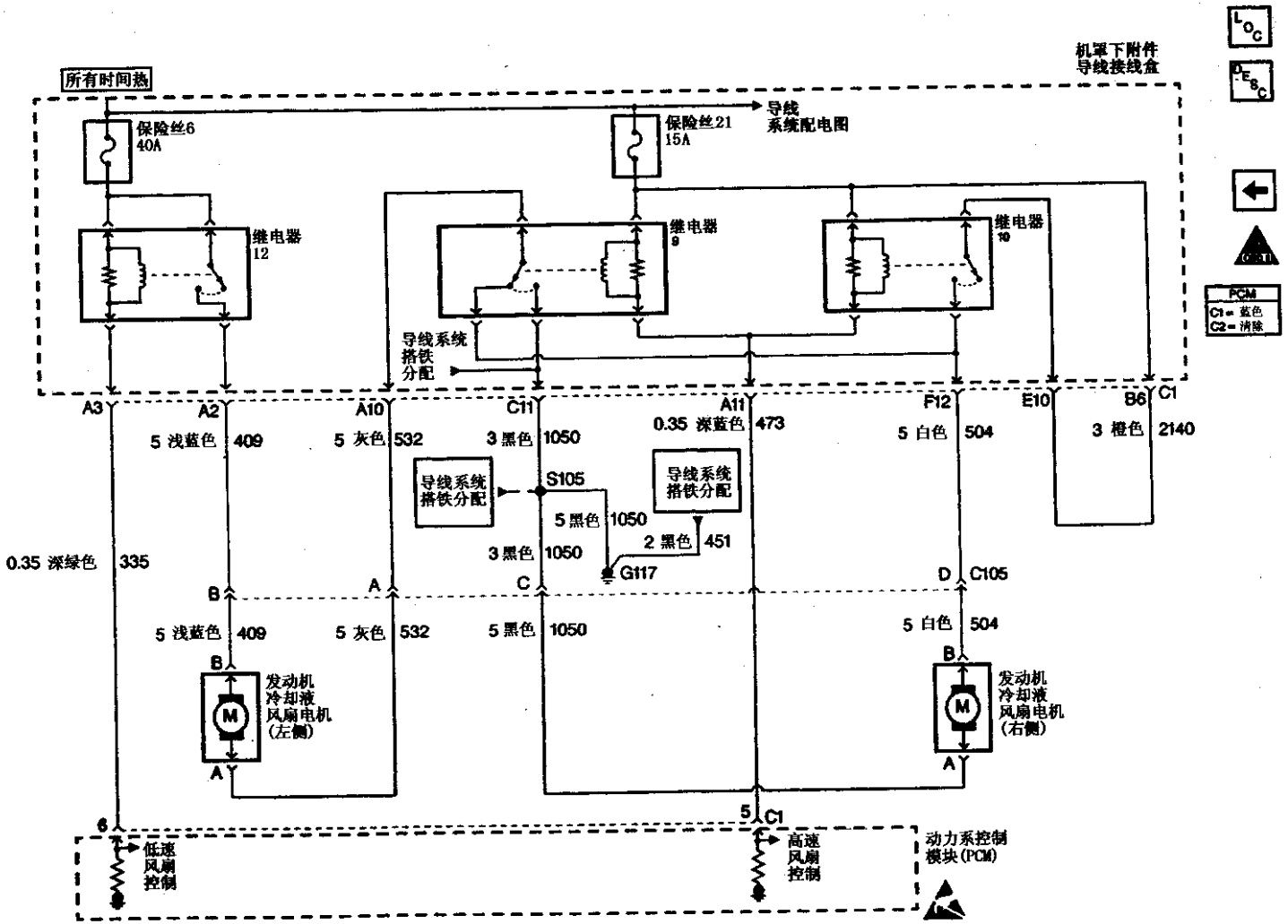


图2－166　发动机冷却风扇控制电路图

表 2－65　DTC P0480 和 DTC P0481 冷却风扇继电器 1 和 2 控制电路

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	注意：如果您不能确定继电器是否对指令做出响应，可观察风扇。当指令风扇 2 接通时，两个风扇均在低速下操作，但经过几秒钟后，两个风扇又转为高速操作。如果风扇操作不正常，继续本图表中的步骤 3 (1) 接通点火开关，保持发动机关闭 (2) 用诊断仪指令风扇继电器 1、继电器 2 和 3 接通和关闭 继电器是否按指令在几秒钟后接通，然后再关闭	—	至诊断帮助	至步骤 3
3	(1) 关闭点火开关 (2) 断开风扇 1、风扇 2 和风扇 3 继电器 (3) 接通点火开关，保持发动机关闭 (4) 将 J 34142－B 测试灯可靠搭铁，检测各继电器线圈供电电路 对于两个电路，测试灯是否启亮	—	至步骤 4	至步骤 10
4	(1) 将测试灯连接在各继电器控制电路和各继电器线圈供电电路之间 (2) 用扫描工具指令风扇继电器 1、2 和 3 接通和关闭 指令两个继电器时，测试灯是否在几秒钟后启亮。然后再关闭	—	至步骤 8	至步骤 5
5	测试供电电路时，测试灯接到指令后是否保持启亮	—	至步骤 7	至步骤 6
6	测试各继电器电路是否对电压短路或断路 是否发现故障并予以纠正	—	至步骤 13	至步骤 9
7	测试各继电器控制电路是否对搭铁短路 是否发现故障并予以纠正	—	至步骤 13	至步骤 9
8	检查继电器是否接触不良 是否发现故障并予以纠正	—	至步骤 13	至步骤 11
9	检查 PCM 是否接触不良 是否发现故障并予以纠正	—	至步骤 13	至步骤 12
10	维修相应的继电器供电电路 更换是否完成	—	至步骤 13	—
11	更换相应的继电器 更换是否完成	—	至步骤 13	—
12	更换 PCM 注意：执行 PCM 设置程序 更换是否完成	—	至步骤 13	—
13	(1) 用扫描工具清除 DTC (2) 根据支持文本中指明的 DTC 运行条件操纵车辆 诊断故障码是否再次设置	—	至步骤 2	系统正常

测试说明中的号码与表中步骤号码一致。

测试说明：

1－动力系车载诊断系统检查可以提醒您完成一些基本检查并将冻结帧和故障记录数据保存在诊断仪中。

2－当继电器操作时，能否听到喀哒声。指令接通和关闭两种状态。必要时，重复指令。

3－测试继电器线圈供电侧电压。

4－检查 PCM 是否在为继电器提供搭铁。

5－测试继电器上的搭铁是否可靠。

12－PCM 使用了电可擦可编程只读存储器(EEPROM)。更换 PCM 时，新的 PCM 必须重新编程。

8.3.11 MIL 控制电路

DTC P0650 MIL 控制电路图如图 2－167 所示。直接向功能失效指示灯提供点火电压。PCM 通过称之为一驱动器的内部开关，使控制电路搭铁，控制指示灯。该驱动器的基本功能是为正在控制的部件提供搭铁。各驱动器均有一个故障线路，由 PCM 控制。当 PCM 指令部件接通时，控制电路电压应较低（接近于 0）。当 PCM 指令控制电路将部件关闭时，电路电位应较高（接近蓄电池电压）。如果故障检测电路未感应到预期电压，故障线路的状况将发生变化，导致 DTC 设置。设置 DTC 条件是检测 MIL 控制电路上的电压不正确。和上述条件持续的时间至少 30s。清除 MIL/DTC 的条件是在诊断已运行并通过的第三个相继过程中，PCM 则断开 MIL。如果经过连续 40 次预热周期未出现功能失效，将清除以往 DTC。DTC 用诊断仪清除。

DTC P0650 MIL 控制电路检查步骤见表 2－66。

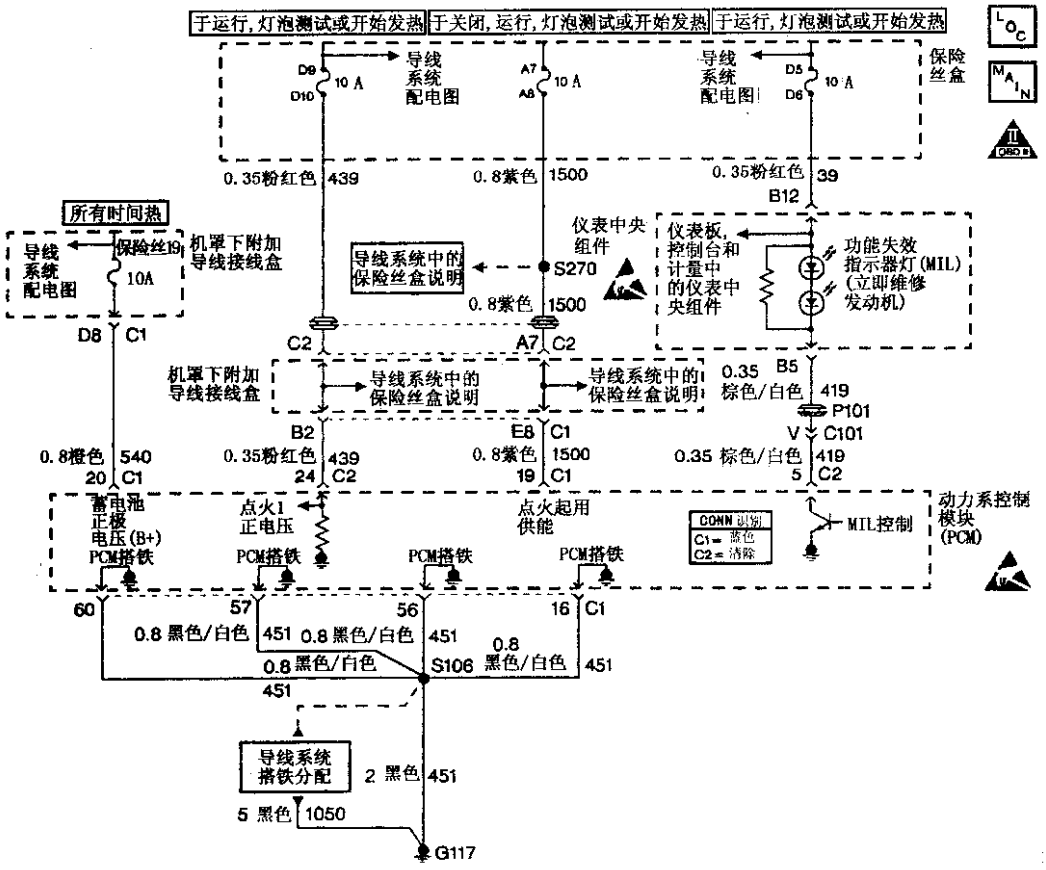


图 2－167 DTC P0650 MIL 控制电路图

表 2－66　DTC P0650 MIL 控制电路

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	至动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	(1) 接通点火开关，保持发动机关闭 (2) 用诊断仪指令 MIL 接通和关闭 MIL 是否按指令启亮和关闭	—	至诊断帮助	至步骤 3
3	(1) 关闭点火 (2) 断开 PCM (3) 接通点火 MIL 是否熄灭	—	至步骤 4	至步骤 5
4	将带保险丝的跨接线连接到搭铁上，检测 PCM 线束接头上的 MIL 控制电路 MIL 是否启亮	—	至步骤 6	至步骤 7
5	维修指示灯控制电路中与搭铁的短路故障 维修是否结束	—	至步骤 9	—
6	测试 PCM 上的连接 是否发现故障并予以纠正	—	至步骤 9	至步骤 8
7	测试如下情况： ·灯泡是否有故障 ·点火供电电路与灯泡的连接是否断路。 ·控制电路断路或蓄电池正极电压短路 维修是否结束	—	至步骤 9	至诊断系统检查仪表中央组件
8	注意：编程更换的 PCM 更换 PCM 操作是否完成	—	至步骤 9	—
9	(1) 用诊断仪选择诊断故障码（DTC）选项并清除 DTC 选项 (2) 在正常操作温度下，使发动机怠速运行 (3) 用诊断仪选择诊断故障码（DTC）选项和具体的 DTC 选项，然后输入 DTC 代码 (4) 如有可能，根据支持文本中指明的 DTC 设备条件操纵车辆 诊断仪是否指示本测试失败	—	至步骤 2	至步骤 10
10	用诊断仪选择获取信息选项和查看信息选项 诊断仪是否显示任何未诊断的 DTC	—	至相应的诊断故障代码表	系统正常

测试说明中号码与表中步骤号码一致，测试说明：

2－指令接通和关闭两种状态。必要时，重复指令。

8－如果未发现控制电路或 PCM 的连接有问题，则故障在于 PCM，然而，这是极其少见的故障。

9－该 DTC 将不报告通过。对于该 DTC，诊断仪的状态不会报告通过。仅在诊断失败后诊断仪才有显示。如果诊断仪指示诊断失败，则维修还没有完成。

第3章　自动变速器的保养与维修

1　自动变速器的结构与技术参数

别克轿车采用4T65－E型自动变速器。该变速器为一全自动前轮驱动电控液力机械变速器，有4个前进档和1个倒档，带变矩器和电控锁止离合器（ECCC）。动力控制模块（PCM）通过换档电磁阀控制换档，润滑油泵是一叶片泵，它提供换档能源、变速器内部各零件的润滑，还为变矩器提供工作液。电控锁止离合器在结合时稍有滑差，以降低传动系统的扭振。

变速器操纵系统有7种模式，分别为P、R、N、D、3、2、1。P为驻车档，R为倒档，N为空档，D为超速档，变速器可在1～4档工作，挂入3、2、1档时，变速器可工作的档位分别是1～3、1～2和仅在1档工作。

该变速器还具备一自适应功能，可自动调节变速器的工作状态。它包括以下功能：

（1）管路压力自适应功能。利用管路压力控制系统对油压进行自适应调节，以补偿离合器摩擦片、弹簧、密封件和制动带的正常磨损。该功能类似于燃油和怠速控制系统，PCM能实时监控和调节。

（2）换高档自适应功能。PCM根据变速器输入转速传感器（A/T ISS）和车速传感器（VSS）的信号决定何时换入高档，并计算换档时间。如果换档时间大于基准值，PCM调节压力控制（PC）电磁阀的电流，在相同条件下以增大下一次换入该档时的管路压力，以缩短换档时间。反之，PCM则减小管路压力。

（3）稳定工况自适应功能。在换入高档过程中，PCM监控A/ISS和VSS，以确定换档过程中离合器的打滑现象。如果离合器打滑严重，则调节压力控制电磁阀的电流以增加管路压力，降低离合器的滑移量。

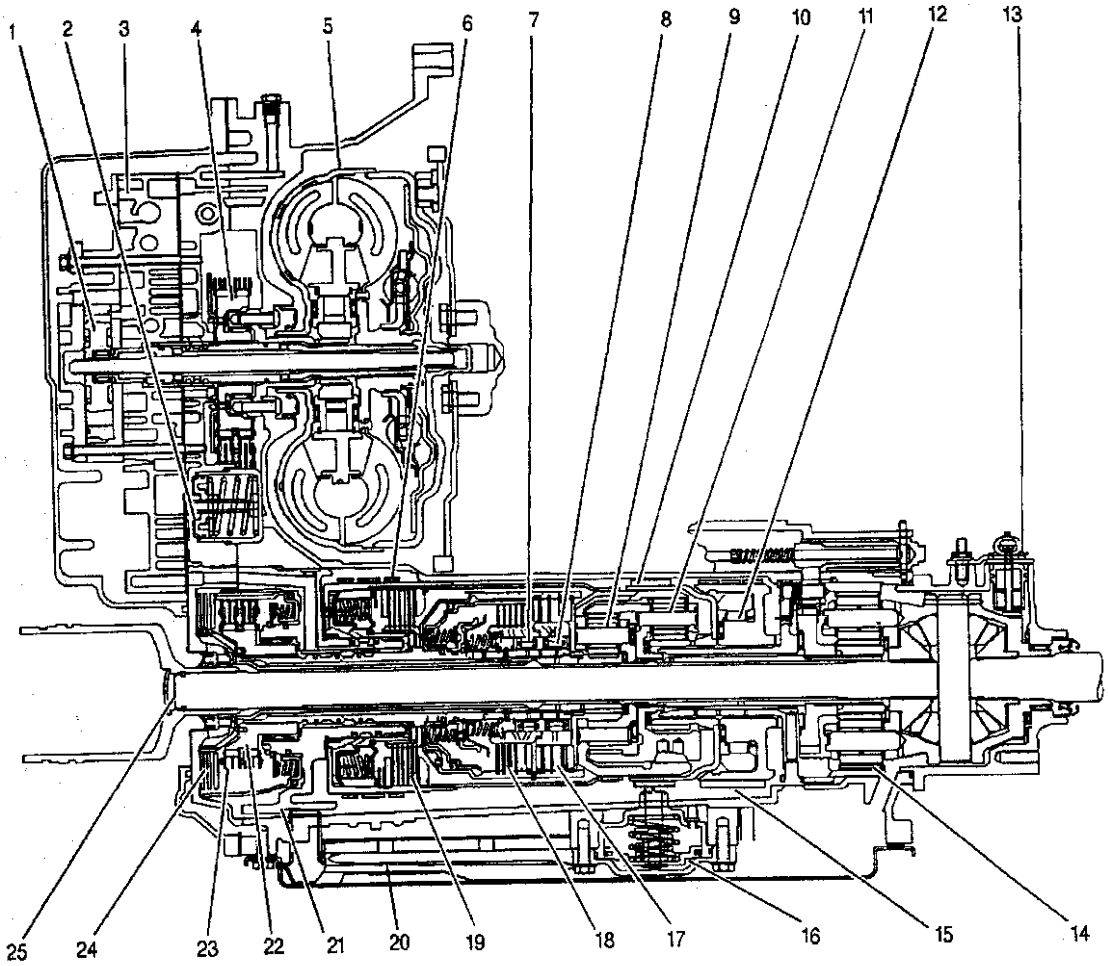
1.1　自动变速器的结构

变速器的结构简图如图3－1所示。它由变矩器、电控锁止离合器、链轮、双排行星轮、4只档位离合器和3只超越离合器、前进档制动带、2档制动带、倒档制动带、行星主减速器、差速器和输出轴等组成，并带有润滑油泵和液压控制系统。工作过程如下：变速器输入轴与发动机相连，发动机带动变矩器的泵轮和润滑油泵转动，润滑油泵将润滑油输入泵轮。而泵轮将变矩器中的工作液（润滑油）甩向涡轮，并带动涡轮转动，从涡轮中输出的工作液经固定的导轮流向泵轮，工作液完成一个工作循环。同时由于导轮的作用，使涡轮的输出转矩增大，产生变矩作用。变矩器的输出转矩通过主动链轮传递至从动链轮。从动链轮通过档位离合器与行星齿轮机构相联，随被结合的离合器和制动带的不同而获得不同的档位。最后经主减速器/差速器输出。3只超越离合器结构有所不同，其中两只为楔块式超越离合器，另一只是滚柱式超越离合器，它们的作用是获得发动机缓速制动。具体各档位时每个元件的工作情况见表3－1。

润滑油泵为一径向叶片泵。润滑油泵输入轴与泵轮相联，随发动机转动而转动。润滑油泵内有一滑动环，其位置受油泵弹簧和管路压力控制阀控制，滑动环的不同位置决定了输出油压的不同。

在变速器上装有液压控制系统和一些传感器，参见图3－2。

车速传感器（VSS）是一个电磁感应式传感器，安装在车速传感器齿轮的加长壳体上，传感器与齿轮两者之间留有0.27～1.57mm的间隙。该齿轮和差速齿轮的行星架相连，随变速器转动而转动，这时传感器感应到电磁场的变化，将其转化成AC（交流）信号。AC信号包括电压和频率，频率根据车速而定。车速越高，频率也越高，同时电压值也越高。PCM根据该信号中的频率部分确定车速，用于控制换档时间、管路压力和变矩器的接合与脱开。传感器电阻的测量值在20℃时应在981～1471Ω之间，输出电压随车速变化而变化，从0.5VAC/100r/min到200VAC/6 000r/min。信号的电压部分用于故障诊断。



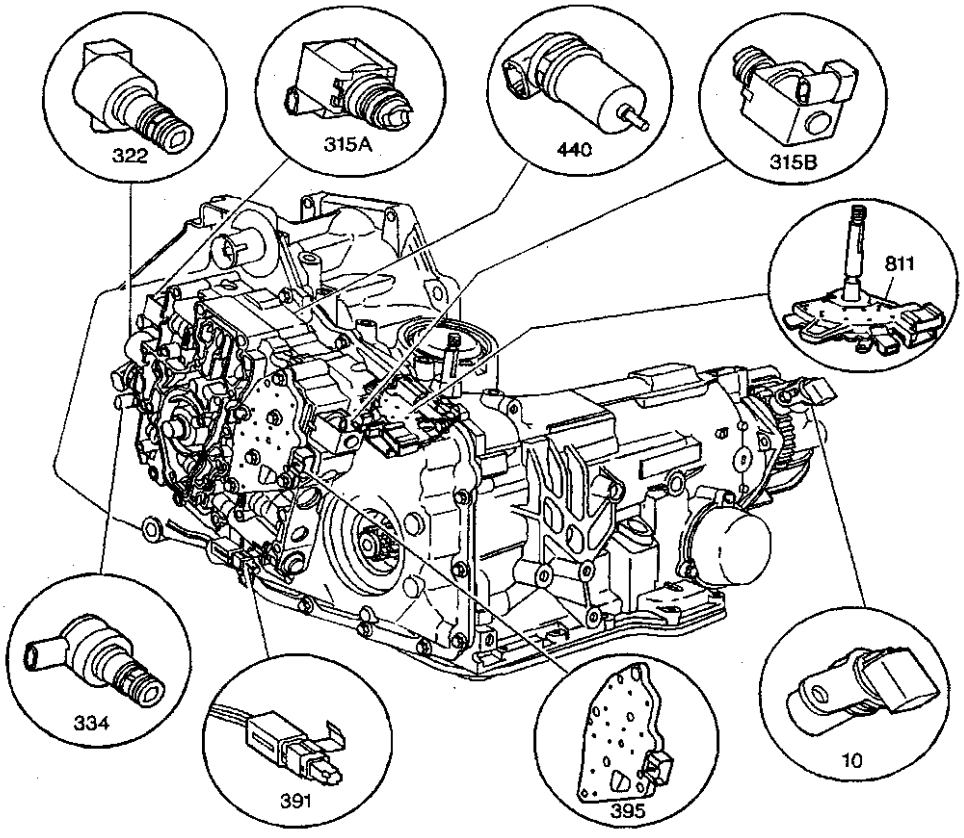
1.机油泵总成　2.壳体盖总成　3.控制阀体总成　4.驱动链轮　5.变矩器离合器总成　6.倒档制动带总成　7.三级离合器撑块总成　8.输入离合器撑块总成　9.输入载体总成　10.2－1手动制动带总成　11.反应载体总成　12.1/2支架滚柱离合器总成　13.车辆速度传感器总成　14.最终传动/差速器载体总成　15.前进档制动带总成　16.2－1手动制动带伺服机构总成　17.输入离合器总成　18.三级离合器总成　19.二级离合器总成　20.机油滤清器总成　21.从动链轮支架总成　22.从动链轮　23.驱动链总成　24.四级离合器总成　25.输出轴

图 3－1　变速器结构简图

表 3－1　变速器档位

	驻车	倒档	空档	D				3			2		1
传动齿轮				第1档	第2档	第3档	第4档	第1档	第2档	第3档	第1档	第2档	第1档
1－2，3－4换档电磁阀	接通	接通	接通	接通	关闭	关闭	接通	接通	关闭	关闭	接通	关闭	接通
2－3换档电磁阀	接通	接通	接通	接通	接通	关闭	关闭	接通	接通	关闭	接通	接通	接通
4档离合器	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—
倒档制动带	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2档离合器	—	—	—	—	A	A	A	—	A	A	—	A	—
3档离合器	—	—	—	—	—	A	A*	—	—	A	—	—	A
第三楔块	—	—	—	—	—	H	O	—	—	H	—	—	H
输入离合器	A*	A	A*	A	A*	—	—	A	A*	A	A	A*	A
输入楔块	H*	H	H	H	O	—	—	H	O	H	H	O	H
2－1手动制动带	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	A	A
1－2支撑滚柱离合器	—	—	—	H	H	O	O	H	H	O	H	H	H
前向制动带	—	—	—	A	A	A*	A*	A	A	A*	A	A	A

注：接通＝电磁阀通电。关闭＝电磁阀未通电。A＝启用 H＝保持 O＝超速　*＝启用或保持，无负载(无传递转矩)。



10. 车辆速度传感器(VSS)总成　315A. 1－2，3－4换档电磁阀(SS)总成　315B. 2－3换档电磁阀(SS)总成　322. 压力控制(PC)电磁阀总成　334. TCC PWM 电磁阀总成　391. 变速器油液温度(TFT)传感器　395. 变速器油液压力(TFP)手动阀位置开关总成　440. 自动变速器主动轴速度(A/T ISS)传感器总成　811. 内部模式开关(IMS)总成

图 3－2　变速器传感器位置

变速器输入转速传感器（A/T ISS）也是一电磁感应式传感器，它安装在壳体上，而相配的齿轮固定在主动链轮上，两者之间留有0.08～2.12mm的间隙。转动时传感器产生AC信号，高频率对应高的转速。PCM根据该信号控制管路压力、换档及TCC的接合和脱开。传感器电阻的测量值在20℃时应为893～1 127Ω之间。输出电压从0.5V AC/300r/min到200V AC/6 000r/min。

4T65－E的换档电磁阀有两只，1－2档、3－4档换档电磁阀和2－3档电磁阀，配合其他一些液压控制阀，用于实现变速器1～4档之间的换档。换档电磁阀平时处于常通状态，需要时关闭。表3－1中可看出各档位时电磁阀的工作状态。换档电磁阀由PCM控制。电磁阀常通（OFF）时，阀内的弹簧将阀芯推离计量钢球，电磁阀常通；需关闭（ON）时，PCM使电磁阀通电，产生电磁场，使阀芯顶住计量钢球，电磁阀关闭。换档电磁阀电阻的测量值在20℃时应为19～24Ω之间，在88℃时应为24～31Ω之间。电压高于7.5V时通电，电压低于1V时断电。

压力控制电磁阀是一精确的电子压力调节器，用于控制管路压力，PCM根据节气门开度、油温、AMP传感器和档位控制该阀。PCM将一固定频率(292.5Hz)作用在压力控制电磁阀上，根据占空比的不同控制管路压力。占空比为5%时，流经电磁阀的电流为0.02A，当占空比为40%时，流经电磁阀的电流为1.1A。压力控制电磁阀电阻的测量值在20℃时应为3.5～4.6Ω之间。

变矩器锁止离合器脉宽调制电磁阀（TCC PWM）是一常开液压阀，用于控制变矩器锁止离合器（TCC）的接合与脱开。PCM通过一固定频率（32Hz）操纵TCC PWM，通过占空比控制变矩器锁止离合器接合与脱开的速度，使变矩器锁止离合器平稳工作。当车辆适合变矩器锁止离合器接合时，PCM立即将占空比调至22%左右，然后PCM把占空比调至98%，使变矩器锁止离合器接合，但离合器略有打滑，以减少扭振。PCM增加占空比的速率控制着变矩器锁止离合器的接合程度。同样，PCM减少占空比的速率也控制着变矩器锁止离合器的脱开程度。在某些情况下会影响变矩器锁止离合器的工作，详见油温传感器。另外，当制动踏板踩下时，PCM将立即脱开变矩器锁止离合器。TCC PWM电阻的测量值在20℃时应为10～12Ω，在88℃时应为13～15Ω。

液压手动阀（TFP）位置开关位于控制阀体上，由六只液压开关组成。三只为常开（D4、低档、REV），另三只为常闭（D3、D2、TCC脱开）。这六只开关显示手控阀的位置。PCM根据该信息控制管路压力、TCC的接合/脱开和换档电磁阀的工作。TCC脱开开关被用作诊断工具以确定TCC是否真正脱开。液压开关内不同的油压使TFP位置开关和PCM接通或断开，开关不同的开、关顺序产生不同的电压。PCM测量TFP位置开关的电压信号，将其与存贮在PCM存贮器中的标准组合信号作比较。如果PCM不能识别，将给出故障代码；如果TFP位置开关的顺序所显示的档位与其他传感器的信息有冲突，也可能给出故障代码。TFP位置开关的组合见表3－2。

表3－2　手动阀位置开关

档位指示器	油液					电路		
	倒档	D4	D3	D2	低	E	D	C
驻车/空档	0	0	0	0	0	0	1	0
倒档	1	0	0	0	0	1	1	0
D4	0	1	0	0	0	0	1	1
D3	0	1	1	0	0	0	0	1
D2	0	1	1	1	0	0	0	0
D1	0	1	1	1	1	1	0	0

注：1＝加压。0＝排气。1＝搭铁（电阻低于50Ω，0V）。0＝开路（电阻高于50kΩ，12V）。

油温传感器（TFT）为一负温度系数的热敏电阻（温度敏感型电阻器），为PCM提供变速器油温信号。TFT传感器夹在控制阀体上，对常压下的油温进行测量，确定变速器的工作温度。PCM给出一个5V的电压信号，同时测量电路中的压降。低的油温将在TFP传感器上产生高的电阻，便有高的电压输出。PCM检测该电压，用于控制管路压力、换档和TCC的接合。当油温超过130℃，PCM进入热模式，这时，PCM将改变变速器的换档模式和TCC的接合规律，以降低变速器的发热而降低油温。在温度降至120℃以前，PCM保持在热模式状态。

1.2　自动变速器的技术参数

4T65－E自动变速器的主要技术参数见表3－3至表3－7。

表 3－3　变速器一般规格

名　　称	油压自动式 4T65－E
RPO 代码	MN3/MN7
生产位置	Warren，MI
车辆底盘（发动机/变速器）应用	W
驱动机构的驱动	装配横梁，前车轮驱动
第 1 档齿轮传动比	2.921:1
第 2 档齿轮传动比	1.568:1
第 3 档齿轮传动比	1.000:1
第 4 档齿轮传动比	0.705:1
倒档	2.385:1
变矩器尺寸（变矩器涡轮直径）	245mm（MN3） 258mm（MN7）
压力接口	管路压力
变速器油液类型	DEXRON® Ⅲ

表 3－4　换档电磁阀和传动比

齿轮档位	1－2 换档电磁阀	2－3 换档电磁阀	传动比
第 1 档	接通	接通	2.87:1 至 2.97:1
第 2 档	关闭	接通	1.52:1 至 1.62:1
第 3 档	关闭	关闭	0.95:1 至 1.05:1
第 4 档	接通	关闭	0.65:1 至 0.75:1
倒档	接通	接通	2.33:1 至 2.43:1

表 3－5　换　档　速　度

		1－2 换档@+/－4.83km/h 输出轴速度			2－3 换档@+/－6.44km/h 输出轴速度			3－4 换档@+/－8.05km/h 输出轴速度			4－3 换档@+/－6.44 km/h 输出轴速度		3－2 换档@+/－6.44 km/h 输出轴速度		2－1 换档@+/－6.44 km/h 输出轴速度		第 3 档齿轮 TCC 启　用		第 4 档齿轮 TCC 启　用	
TPS%		12	25	50	12	25	50	12	25	50	0	50	0	50	0	50	12	25	12	25
车身	车轴																			
MN3 模式																				
9APB	MN3	17	24	36	26	39	56	46	65	无效	40	52	19	36	10	10	30	50	45	65
MN7 模式																				
9XAB	MN7	16	24	33	25	40	60	46	65	100	37	53	47	18	10	10	30	50	47	64
9XAB	MN7 正常	14	23	36	25	39	66	44	62	110	33	62	16	32	10	10	32	50	42	62
9XAB	MN7 效能	14	23	42	27	43	74	46	62	110	39	62	18	46	10	14	32	50	44	60

表 3－6　TFP 手动阀位置开关逻辑

齿轮位置	范围信号 A	范围信号 B	范围信号 C
驻车	关闭	接通	关闭
倒车	接通	接通	关闭
空档	关闭	接通	关闭
D4	关闭	接通	接通
D3	关闭	关闭	接通
D2	关闭	关闭	关闭
D1	接通	关闭	关闭
无效	接通	关闭	接通
无效	接通	接通	接通

表 3－7　管路压力

	档位	压力控制电磁阀电流（A）（来自诊断仪）	$1lbf/in^2$	kPa
最小管路压力	D4，D3，D2	1.0	74～86	512～592
	D1	1.0	146～187	1 005～1 289
	P，R，N	1.0	79～101	542～696
全管路压力	D4，D3，D2	0.0	167～203	1 153～1 400
	D1	0.0	146～187	1 005～1 289
	P，R，N	0.0	223～271	1 540～1 869

注：$1lbf/in^2 = 6\ 894.76Pa$。

2 自动变速器的拆卸与检查

自动变速器的拆卸较手动变速器复杂。由于自动变速器结构复杂，最好使用生产厂商提供的专用工具。如不具备，应小心行事，尤其是液压控制阀、润滑油泵等液压元件。拆卸前，必须注意人身安全，操作人员应戴上安全防护镜、耐溶性手套和穿上安全鞋。先拆除变速器的外部执行机构，再分解内部的零件。拆卸下的所有零部件分门别类放入清洗机中清洗，洗完后再作检查。一般说来，结构件、齿轮、行星架、变矩器、链轮、轴等零件不易损坏。而各种传感器、轴承、链条容易损坏；摩擦片、制动带、液压阀的阀芯等元件易磨损；弹簧的刚度会不足。检查时，对各种零件的侧重点应不同。通常需作如下检查：

(1) 检查所有密封件、衬垫、O形圈和结合面是否有缺口、切口和损坏。

(2) 检查弹簧卡环是否变大或变小，与环槽的配合是否合适。

(3) 检查径向和推力轴承的表面是否磨损、有划痕及点蚀。

必须注意，所有的O形圈、衬垫一经拆卸后必须更换，不得重复使用！而仅在必要时才更换塑料/聚四氟乙烯和其他橡胶密封件。

其他零部件的检查结合故障诊断时叙述。

2.1 自动变速器的拆卸

从车辆上拆卸变速器比较复杂，需分别拆除变速器与其他零件的连接，然后才能将变速器卸下。具体步骤如下：

首先接合驻车制动器，挡住车轮，将变速器置于空档位置。卸下蓄电池搭铁（负极）的连线和节气门进气管及发动机支座支撑，断开变速器上的线束接头。

断开自动变速器选档杆拉线并从变速器上拆卸选档杆拉线托架和拉线。该拉线由两部分组成，用两个金属连接件相互连接而成。任一拉线的更换必须同时更换两对拉线。金属连接件的损坏可能导致变速器换档的失控，造成人身伤害。卸下PNP开关，如图3－3所示。拆卸油液加注管。

拆卸变速器上方的螺栓3、4、5和双头螺栓2，如图3－4所示。卸下线束搭铁。抬起车辆，卸下前轮胎和车轮及发动机防溅护板。拆卸两只在转向节上的转向横拉杆接头，拆卸动力转向器与车架

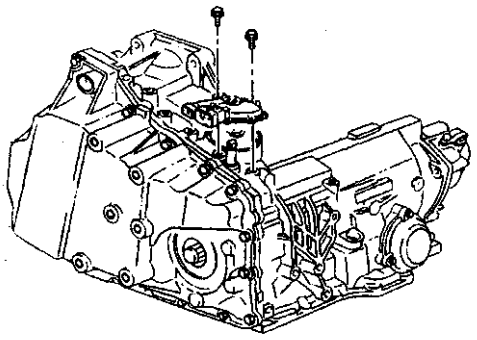
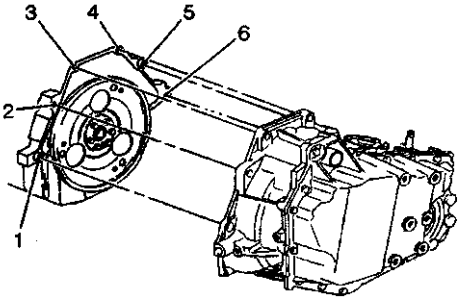


图3－3 PNP开关的拆卸



1、2. 双头螺栓 3、4、5、6. 螺栓

图3－4 变速器的拆卸

的固定螺栓，从车架上卸下动力转向器并将其固定在车身上。拆除在车架上的动力转向系统冷却器管路卡箍和发动机支座下螺母，在转向节上卸下下球头。

拆下变矩器盖和起动电动机，拆除变矩器螺栓。放出变速器中的油液，断开其冷却器软管。断开驱动轴并将其固定在转向节上。断开车轮转速传感器和车速传感器的接头。拆卸变速器拉杆和固定螺栓6及双头螺栓1。拆卸车架和车身之间的连接螺栓，降下车架，将变速器从车辆中取出。

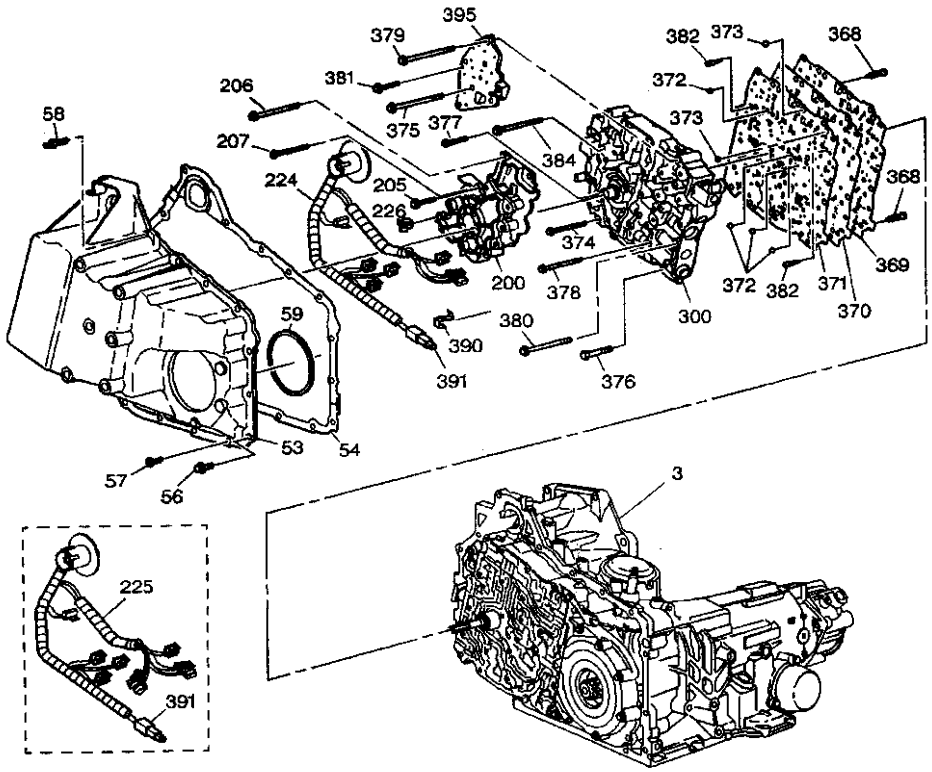
在拆卸变速器和其他零件之间的连接时，其具体细节参见下述各章节。

在分解变速器或更换变矩器时，应先冲洗润滑油冷却器、连接软管和管路。

变速器可分成壳体、内部零件、润滑油泵和控制阀体等部分。本节只讨论变速器壳体和内部零件的分解。

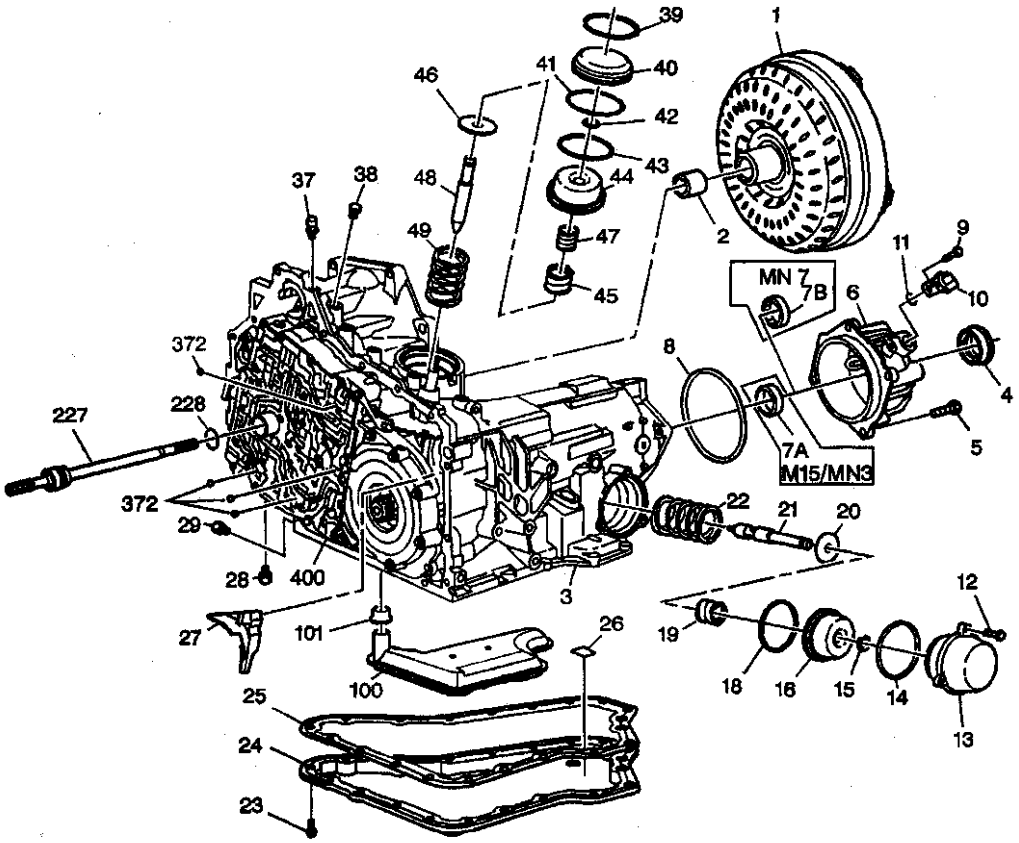
变速器壳体的具体分解步骤大致如下。首先拆卸壳体侧盖53，然后卸下润滑油泵200、控制阀体300和相应的一组垫片（见图3－5）。再拆除油底壳24、变矩器1、前进档制动带伺服系统、倒档制

动带伺服系统和壳体加长件总成 6 等，如图 3－6 所示。接着分解箱盖组件 400、4 档离合器总成 500～502、4 档离合器轴总成 504、主从动链轮、涡轮轴 518、输出轴 510 等（见图 3－7）。最后拆卸 2－1 档手动制动带伺服系统 103～115、1～2 档和 2－3 档蓄能器 131～143，如图 3－8 所示。



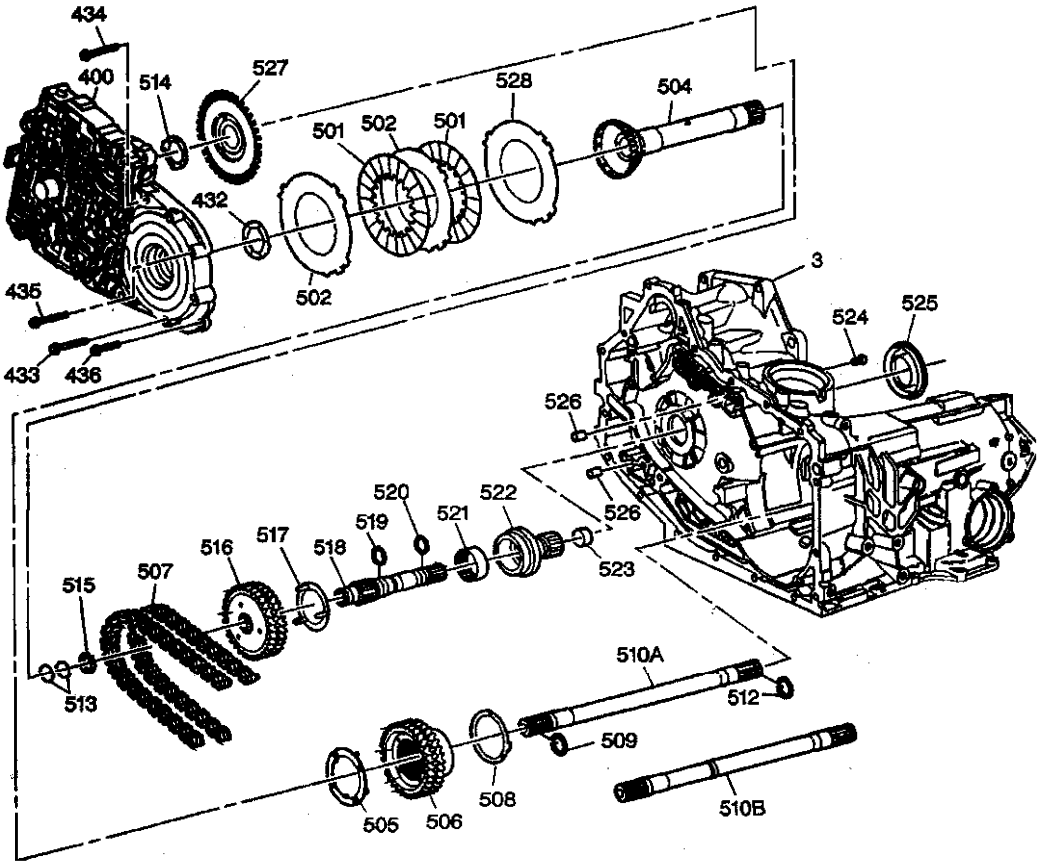
3.变速器壳体总成　53.壳体侧盖　54.壳体侧盖衬垫　56.壳体侧盖螺栓 M8×1.25×25(9)　57.侧盖 Torx® 缸盖螺栓 M8×1.25×24(4)　58.侧盖和壳体之间的双头螺栓 M8×1.25×24(4)　59.侧盖与壳体盖之间的密封圈　200.机油泵总成　205.泵盖与泵体之间的连接螺栓 M6×1.0×20.0(1)　206.泵体与壳体之间的连接螺栓 M6×1.0×95.0(2)　207.泵盖与壳体盖之间的连接螺栓 M6×1.0×85.0(9)　224.线束总成　225.线束总成(IMS)　226.线束夹子　300.控制阀体总成　368.垫片和衬垫/控制阀体螺栓　369.壳体盖/垫片衬垫　370.控制阀体垫片总成　371.控制阀体与垫片之间的衬垫　372.单向球阀　373.单向球阀　374.控制阀体螺栓 M6×1.0×6.0(3)　375.控制阀体与壳体之间的连接螺栓 M6×1.0×60.0(3)　376.控制阀体与壳体之间的连接螺栓　M6×1.0×30.0(1)　377.控制阀体与壳体盖之间的连接螺栓 M6×1.0×45.0(2)378.控制阀体与壳体盖之间的连接螺栓 M6×1.0×55.0(3)　379.控制阀体与壳体之间的连接螺栓 M6×1.0×95.0(1)　380.控制阀体与壳体之间的连接螺栓 M6×1.25×90.0(1)　381.控制阀体与壳体之间的连接螺栓 M6×1×20.0(1)　382.TCC 电磁阀滤网/密封总成　384.控制阀体与壳体之间的连接螺栓 M6×1.0×85.0(1)　390.温度传感器夹子　391.油液温度传感器　395.油液压力手动阀位置开关总成

图 3－5　变速器液压部件的分解



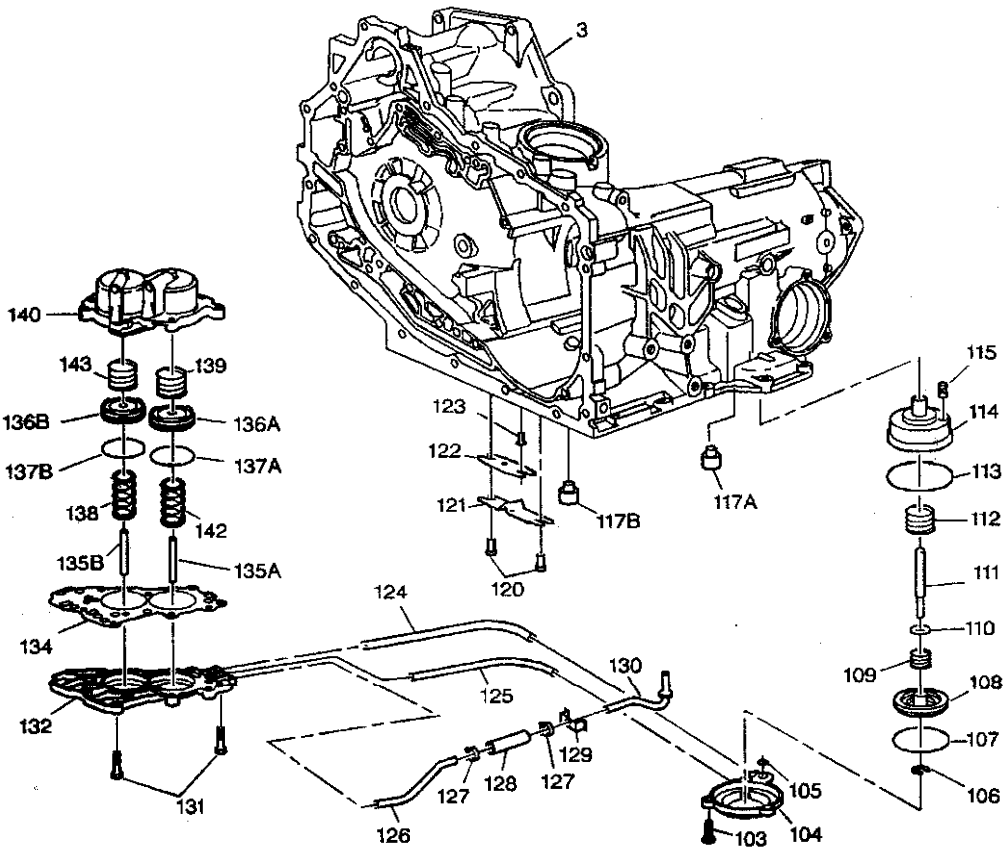
1.变矩器总成　2.变矩器衬套　4.右驱动轴油封总成　5.壳体延伸螺栓 M10×1.5×35.0　6.壳体加长件总成　7A.前差速器载体衬套　7B.输出轴轴承总成　8.壳体加长件密封　9.车辆速度传感器螺栓 M8×1.25×12.0　10.车辆速度传感器总成　11.车辆速度传感器O形密封圈　12.FWD(前进)伺服盖螺栓 M6×1.0×20.0　13.前进档制动带伺服盖　14.前进档制动带伺服盖密封　15.前进档制动带伺服销钉固定环　16.前进档制动带伺服活塞　18.前进档制动带伺服活塞机油密封圈　19.前进档制动带伺服活塞垫弹簧　20.前进档制动带伺服活塞垫弹簧夹持器　21.前进档制动带伺服活塞啮合销钉　22.前进档制动带伺服活塞复位弹簧　23.变速器储油盘螺栓 M6×1.0×17.0　24.变速器储油盘　25.变速器储油盘衬垫　26.变速器储油盘磁铁　27.机油挡板　28.冷却器管路接头1/4－18NPSF　29.冷却器管路接头1/4－18NPSF　37.变速器通风孔总成　38.机油压力测试孔塞1/8－27NPTF　39.倒档制动带伺服盖固定环　40.倒档制动带伺服盖　41.倒档制动带伺服盖O形密封圈　42.倒档制动带伺服销钉固定环　43.倒档制动带伺服活塞机油密封圈　44.倒档制动带伺服活塞　45.倒档制动带伺服活塞垫弹簧　46.倒档制动带伺服活塞垫弹簧夹持器　47.倒档制动带伺服活塞垫弹簧内部　48.倒档制动带伺服活塞啮合销　49.倒档制动带伺服活塞复位弹簧　100.变速器机油滤清器总成　101.变速器机油滤清器密封总成　227.机油泵传动轴总成　228.机油泵驱动轴密封件　372.壳体盖单向球阀　400.壳体盖总成

图 3－6　变速器壳体的分解



3.变速器壳　400.成套壳体盖总成　432.4档离合器轴止推垫圈　433.壳体盖螺栓/螺钉(Torx³ 专用)M6×1.0×32.0　434.壳体盖螺栓/螺钉 M6×1.0×40.0　435.壳体盖螺栓/螺钉 M8×1.25×50.0　436.壳体盖螺栓/螺钉 M6×1.0×30.0　501.4档离合器从动片总成　502.4档离合器主动片　504.四档离合器轴总成　505.4档离合器轴止推垫圈　506.从动链轮　507.主动链总成　508.从动链轮止推垫圈　509.外置驱动轴固定环　510A.输出轴(标准)　510B.输出轴(高负荷)　512.内置驱动轴固定环　513.涡轮轴机油密封圈　514.驱动链轮止推垫圈　515.驱动链轮固定环　516.驱动链轮　517.驱动链轮止推垫圈　518.涡轮轴　519.涡轮轴机油密封圈　520.涡轮轴O形密封圈　521.驱动链轮轴承总成　522.驱动链轮支架　523.驱动链轮支架衬套　524.驱动链轮支架螺栓/螺钉 M8×1.25×24.0　525.变矩器油封总成　526.壳体盖销钉　527.车辆速度传感器转轮总成　528.4档离合器片

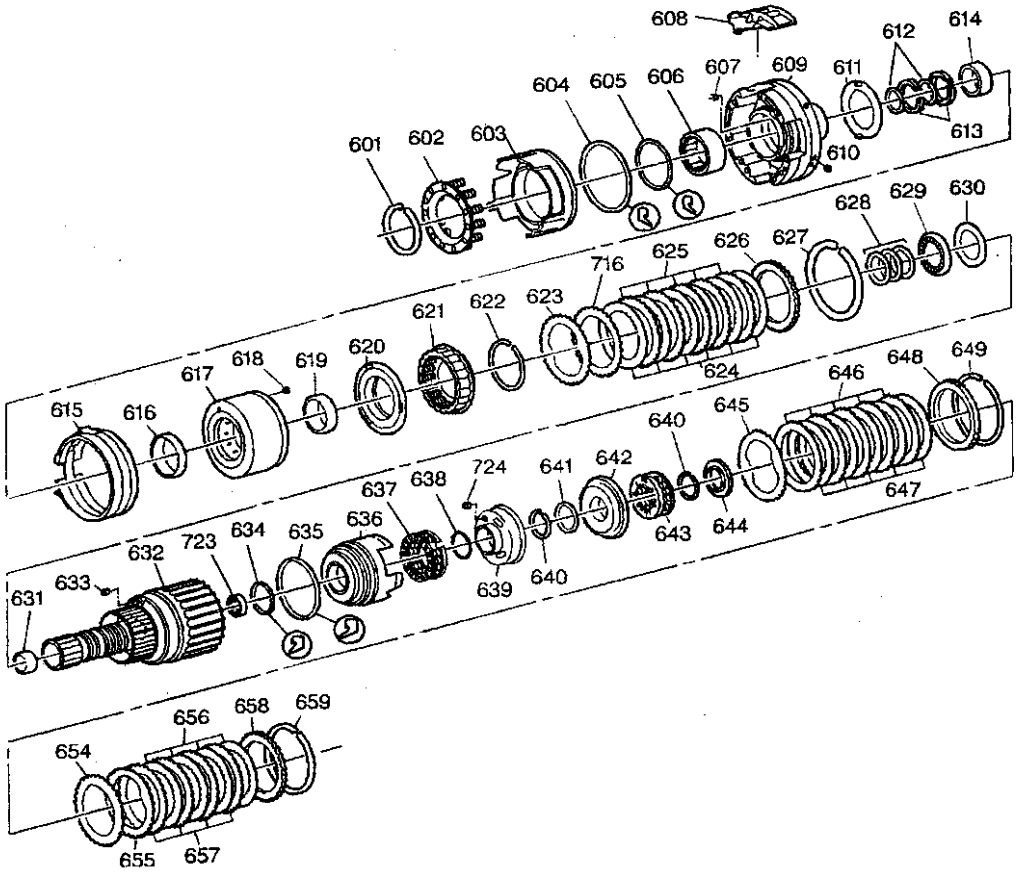
图 3-7　变速器部分机械零件的分解



3.变速器壳总成　103.2－1手动制动带伺服盖螺栓/螺钉 MB×1.25×25.0(3)　104.2－1手动制动带伺服盖　105.2－1手动制动带伺服盖衬垫　106.2－1手动制动带伺服活塞销固定环　107.2－1手动制动带伺服活塞密封　108.2－1手动制动带伺服活塞　109.2－1手动制动带伺服活塞垫弹簧　110.2－1手动制动带伺服活塞垫弹簧夹持器　111.2－1手动制动带伺服活塞销钉　112.2－1手动制动带伺服活塞弹簧　113.2－1手动制动带伺服活塞缸O形密封圈　114.2－1手动制动带伺服活塞缸　115.2－1手动制动带伺服排气滤网总成　117A.前进档制动带固定件销钉　117B.倒档制动带固定件销钉　120.热敏元件片销　121.热敏元件　122.热敏元件片　123.热敏元件片中心销　124.前进档制动带油管　125.2－1手动制动带油管　126.润滑油管　127.润滑机油软管卡箍　128.润滑机油软管　129.润滑油管夹持器　130.润滑油管和垫圈总成　131.储能器盖螺栓/螺钉 M6×1.0×28.0(11)　132.储能器盖　134.储能器盖垫片总成　135A.1－2储能器活塞销　135B.2－3储能器活塞销　136A.1－2储能器活塞　136B.2－3储能器活塞　137A.1－2储能器活塞机油密封圈　137B.2－3储能器活塞机油密封圈　138.2－3储能器活塞外圈弹簧　139.1－2储能器活塞垫弹簧　140.1－2和2－3储能器外罩　142.1－2储能器活塞外圈弹簧　143.2－3储能器活塞垫弹簧

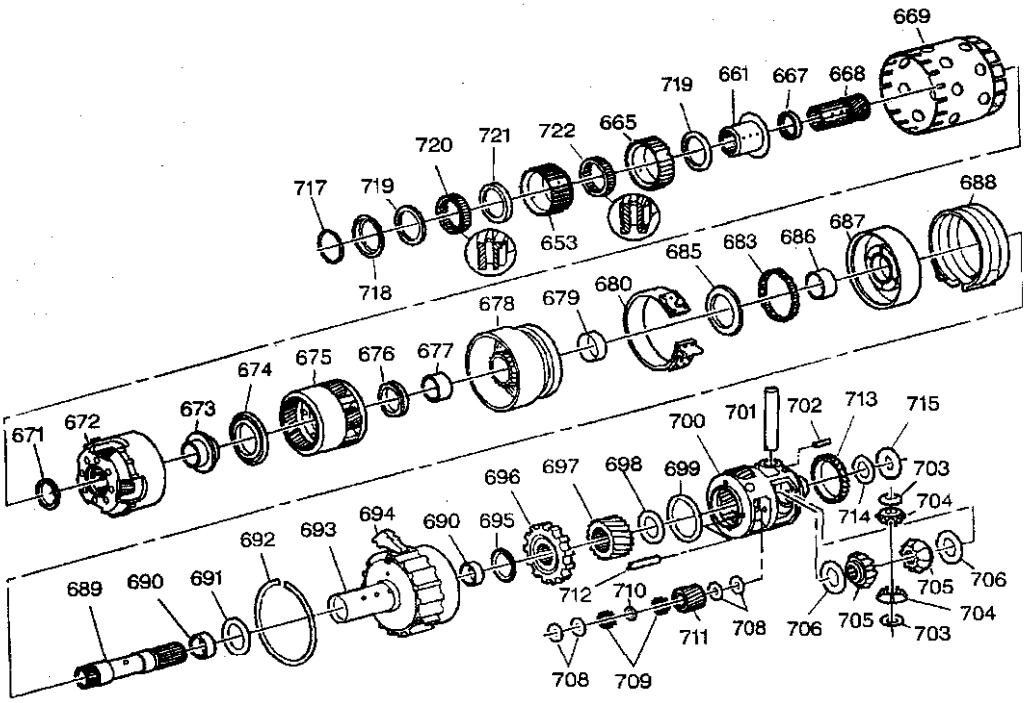
图 3－8　变速器部分液压执行元件的分解

变速器内部零件的分解见图 3－9、图 3－10。这里不一一叙述。



601.4档离合器弹簧固定环　602.4档离合器活塞复位弹簧总成　603.4档离合器活塞总成　604.4档离合器活塞密封(外)　605.4档离合器活塞密封(内)　606.冷拔杯形轴承总成　607.孔杯塞　608.传动链润滑油收集器　609.从动链轮支架总成　610.杯形塞　611.止推垫圈(从动链轮支架2档离合器鼓)　612.环形四角密封　613.机油密封圈　614.从动链轮支架衬套　615.倒档制动带总成　616.75.5外径×8.0衬套　617.2档离合器壳体　618.单向阀夹持器和滚珠总成(2档离合器)　619.70.0外径×11.0衬套　620.2档离合器(带模制密封活塞)　621.2档离合器接合圈和分离弹簧总成　622.固定环　623.2档离合器片(波浪形)　624.2档离合器片总成(纸质)　625.2档离合器反应板(钢质)　626.背衬支架圈板(钢质)　627.2档离合器固定环(外)　628.机油密封圈(主动轴)　629.止推轴承(支架链轮/止推垫圈)　630.选择性止推垫圈(轴承/输入离合器轮毂)　631.主动轴轴套　632.输入罩轴套和轴总成　633.单向阀夹持器和滚珠总成　634.输入离合器活塞密封(内)　635.输入离合器活塞密封(外)　636.输入离合器活塞　637.输入离合器弹簧和夹持器总成　638.O形密封圈　639.3档离合器活塞罩　640.固定环(3档离合器活塞罩/主动轴)　641.3档离合器活塞密封(内)　642.3档离合器活塞和密封总成　643.3档离合器弹簧夹持器和导轨总成　644.止推轴承总成　645.3档离合器片(波浪形)　646.3档离合器片总成(外径花键)　647.3档离合器片总成(内径花键)　648.3档离合器背衬板　649.3档离合器背衬板固定环　654.输入离合器啮合片　655.输入离合器片(波浪形)　656.输入离合器片总成(纸质)　657.输入离合器片(钢质)　658.输入离合器背衬板(钢质)　659.输入离合器背衬板固定环　716.2档离合器啮合反应片(锥度)　723.4档离合器轴与输入罩之间的轴承　724.3档离合器活塞单向球阀总成

图 3－9　变速器各档离合器的分解

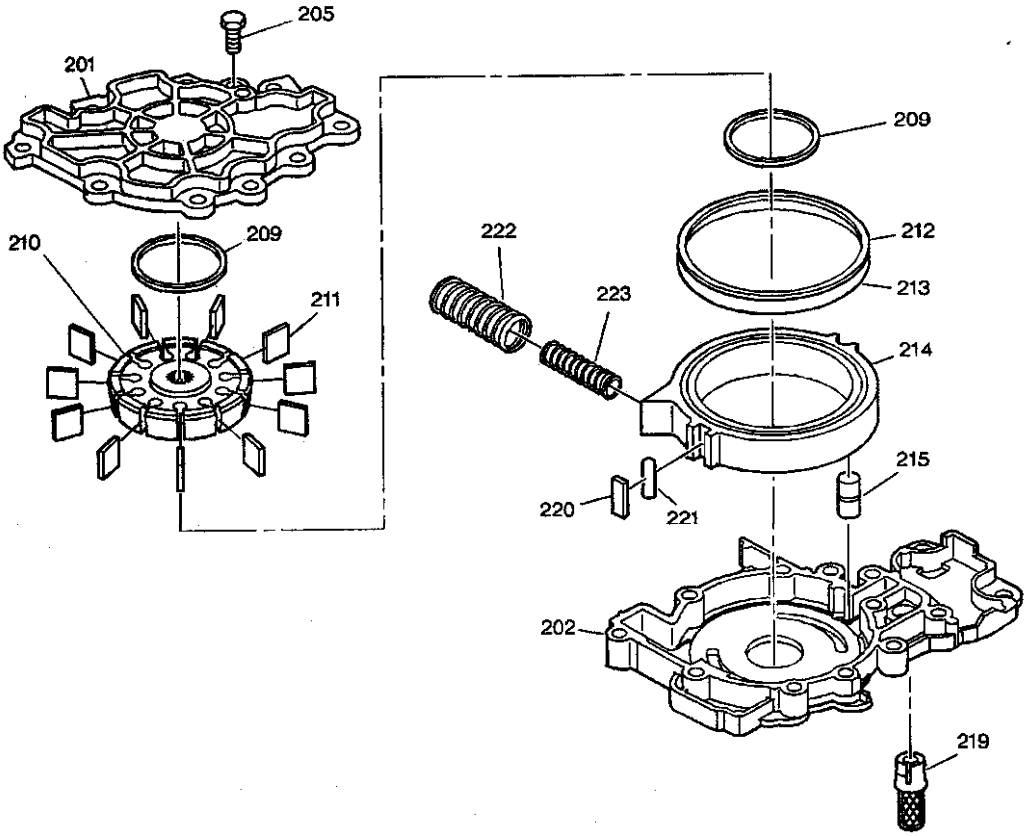


653.3档离合器撑块外圈　661.输入和3档离器撑块内圈　665.输入离合器撑块外圈　667.前排中心轮垫圈　668.前排中心轮　669.倒档制动鼓　671.前排中心轮止推轴承总成　672.前排行星架总成　673.前排行星架/后排行星架润滑油塞　674.后排行星架止推轴承总成　675.后排行星架总成　676.后排行星架/后排中心轮止推轴承总成　677.左侧后排中心轮轴套　678.后排中心轮总成　679.右侧后排中心轮轴套　680.2/1手动制动总成　683.1/2支架滚柱离合器总成　685.止推轴承总成　686.1/2支架轴套　687.1/2支架和鼓　688.前进档制动带总成　689.主传动中心轮轴　690.主传动内齿圈轴套　691.止推垫圈(1/2支架/内齿圈)　692.固定环(最终传动内齿圈)　693.主传动内齿圈　694.驻车棘爪总成　695.止推轴承总成(内齿圈/驻车档齿轮)　696.驻车档齿轮　697.主传动中心轮　698.行星架/中心轮止推轴承总成　699.螺旋小齿轮销固定环　700.差速器/行星架总成　701.差速器小齿轮轴　702.差速器小齿轮轴固定销　703.止推垫圈(差速器小齿轮)　704.差速器小齿轮齿轮　705.差速器侧齿轮(MN7具有独特的左/右齿轮)　706.铜质止推垫圈(差速器侧齿轮)　708.小齿轮止推垫圈(钢质)　709.滚针轴承　710.小齿轮针柱轴承垫圈　711.主传动行星轮　712.行星轮销　713.车辆速度传感器转轮　714.差速器载体/壳体垫圈(止推)　715.止推轴承总成　717.螺旋锁固定环　718.3档离合器撑块外圈夹持器　719.输入和3档离合器撑块端部轴承　720.3档离合器撑块总成　721.输入和3档离合器撑块中心轴承　722.输入离合器撑块

图 3－10　变速器各齿轮副的分解

2.2 自动变速器润滑油泵的拆卸

润滑油泵的分解图见图 3－11。油泵是精密机械，故油泵的拆卸必须非常仔细。拆卸后，仔细检查各处的密封情况和滤器是否堵塞。

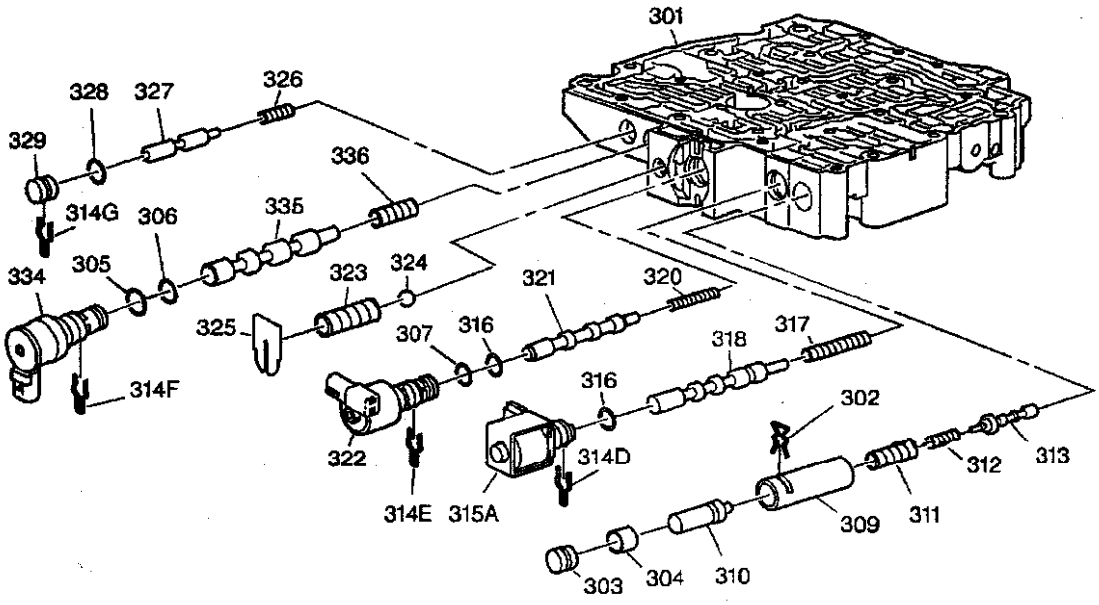


201.泵盖　202.油泵体　205.油泵盖螺栓/螺钉 M6×1.0×20.0(1)　209.油泵轮叶圈　210.油泵选择转子　211.油泵选择轮叶，212.油泵滑块机油密封圈　213.油泵滑块 O 形密封圈　214.油泵选择滑块　215.油泵滑块转向主销　219.油泵出口滤网总成　220.油泵滑块密封　221.油泵滑块密封支撑　222.油泵起动注油外圈弹簧　223.油泵起动注油内圈弹簧

图 3－11　润滑油泵的分解

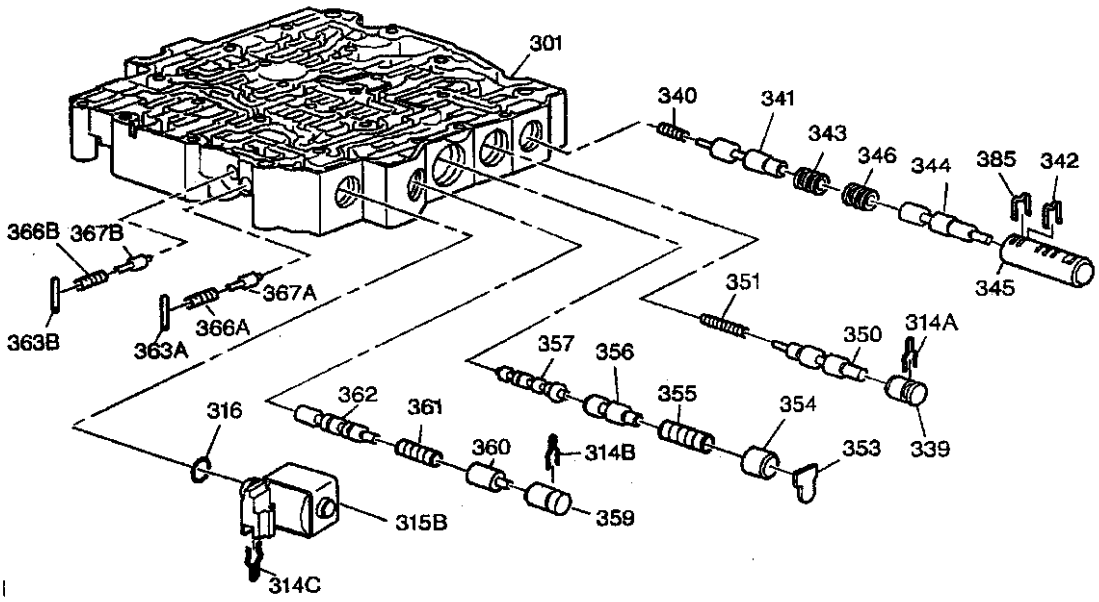
2.3 自动变速器控制阀的拆卸和检查

控制阀的分解见图 3－12 和图 3－13。控制阀是变速器换档执行机构的核心，装有几乎所有的电磁阀和液压阀。拆卸时不可碰伤或拉毛阀芯及阀体内表面。拆卸需按顺序进行，逐个卸下阀芯和弹簧的元件，分别放置，以免混淆。通常电磁阀不做进一步的分解。分解后应将各零件清洗干净，不得沾有任何灰尘和杂物，以免影响控制阀的动作，造成换档故障。



301.控制阀体(机加工) 302.管路助力阀和轴套夹持器 303.管路助力阀孔塞 304.管路助力阀 305.TCC PWM 电磁阀O形密封圈 306.TCC PWM 电磁阀O形密封圈 307.压力控制电磁阀O形密封圈 309.倒档助力阀衬套 310.倒档助力阀 311.压力调节阀外圈弹簧 312.压力调节阀内圈弹簧 313.压力调节阀 314D.1－2、3－4换档电磁阀夹持器 314E.压力控制电磁阀夹持器 314F.TCC PWM 电磁阀夹持器 314G.TCC 调节器啮合阀孔塞夹持器 315A.1－2、3－4换档电磁阀总成 316A.1－2、3－4换档电磁阀O形密封圈 316B.压力控制电磁阀O形密封圈 317.1－2换档阀弹簧 318.1－2换档阀 320.扭矩信号调节阀弹簧 321.扭矩信号调节阀 322.压力控制电磁阀总成 323.管路泄压阀弹簧 324.管路泄压阀 325.管路泄压阀弹簧夹持器 326.TCC 调节器接合阀弹簧 327.TCC 调节器接合阀 328.TCC 调节器接合阀孔塞O形密封圈 329.TCC 调节器接合阀孔塞 334.TCC PWM 电磁阀总成 335.TCC 控制阀 336.TCC 控制阀弹簧

图 3－12 控制板左侧控制阀

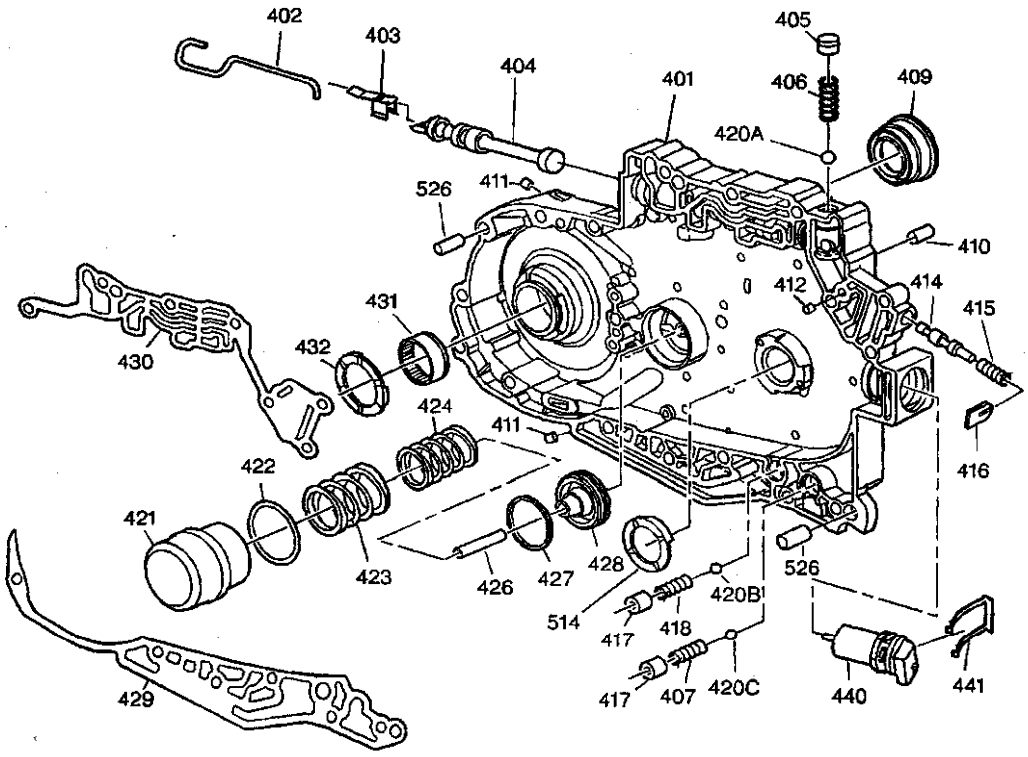


301.控制阀体(机加工) 314A.1－2储能器阀夹持器 314B.4－3手动减档阀夹持器 314C.2－3换档电磁阀夹持器 315B.2－3换档电磁阀总成 316.O形密封圈 339.1－2储能器阀孔塞 340.3－4储能器阀弹簧 341.3－4储能器阀 342.2－3储能器阀孔塞夹持器 343.2－3储能器阀孔塞 344.2－3储能器阀 345.2－3储能器阀衬套 346.2－3储能器阀弹簧 350.1－2储能器阀 351.1－2储能器阀弹簧 353.3－2手动减档阀夹持器 354.3－2手动减档阀孔塞 355.3－2手动减档阀弹簧 356.3－2手动减档阀 357.2－3换档阀 359.4－3手动减档阀孔塞 360.4－3手动减档阀 361.4－3手动减档阀弹簧 362.3－4换档阀 363A.倒档伺服助力阀孔销 363B.前进伺服助力阀孔销 366A.倒档伺服助力阀弹簧 366B.前进伺服助力阀弹簧 367A.倒档伺服助力阀 367B.前进档伺服助力阀 385.
2－3储能器阀衬套总成夹持器

图3－13 控制板右侧控制阀

2.4 箱盖总成的拆卸

在箱盖总成上装有3－4档蓄能器和一些球阀，如图3－14所示。拆卸球阀时要小心，以免钢球和弹簧遗失。



401.壳体盖总成　402.手动阀连杆　403.手动阀夹子　404.手动阀　405.下泄放球阀孔塞　406.下泄放球阀弹簧　407.冷却器球阀弹簧　409.左侧驱动轴油封总成　410.控制阀体校正套管　411.孔塞　412.孔杯塞　414.执行器供油极限阀　415.执行器供油极限阀弹簧　416.执行器供油极限阀弹簧夹持器　417.球阀孔塞　418.TCC泄放球阀弹簧　420A.下泄放球阀　420B.TCC泄放球阀　420C.冷却器球阀　421.3－4储能器活塞缸　422.3－4储能器活塞缸O形密封圈　423.3－4储能器活塞缸外圈弹簧　424.3－4储能器活塞缸内圈弹簧　426.3－4储能器活塞销　427.3－4储能器活塞机油密封圈　428.3－4储能器活塞　429.壳体盖下衬垫　430.壳体盖上衬垫　431.前轮驱动轴轴承总成　432.4档离合器轴止推垫圈　440.输入速度传感器总成　441.输入速度传感器夹子　514.驱动链轮/壳体盖止推垫圈　526.壳体盖定位销

图3－14　3－4档蓄能器和球阀

3 自动变速器的安装与调整

变速器机械部分的安装顺序和拆卸相反，参见上图。这里主要介绍变速器和外部液压、电子及其他部件的安装和调整。

3.1 变速器液压零件的安装

3.1.1 变速器倒档伺服机构

首先用在驾驶员一侧用千斤顶顶起车辆直至高出差速器以确保倒档制动带的正确就位。如图

3－15 所示安装倒档伺服机构，注意 O 形圈需换新件，最后安装节气门进气管。必须严格按上述要求操作，以免变速器因伺服销轴与制动带脱开而挂不上倒档。

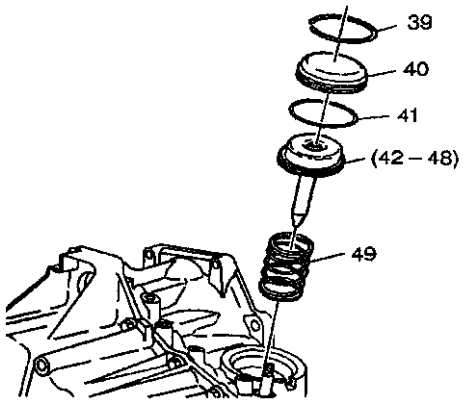


图 3－15　倒档伺服机构的装配

3.1.2　变速器前进档伺服机构

顶起车辆，固定好发动机（见图 3－16）。其中连接螺栓的拧紧力矩为 11N·m。如在变速器未整体分解时仅安装前进档伺服机构时，需顶起车架后部，安装车架螺栓；在车架右侧安装动力转向系统线路和动力转向器。其拆卸顺序则相反。

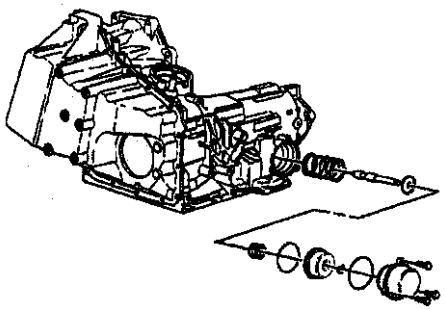


图 3－16　前进档伺服机构的装配

3.1.3　油泵

将油泵 2 安装到阀体 300 上（见图 3－17），安装油泵螺栓 205～207。其中 205 的拧紧力矩为 8N·m，206、207 的拧紧力矩为 12N·m。

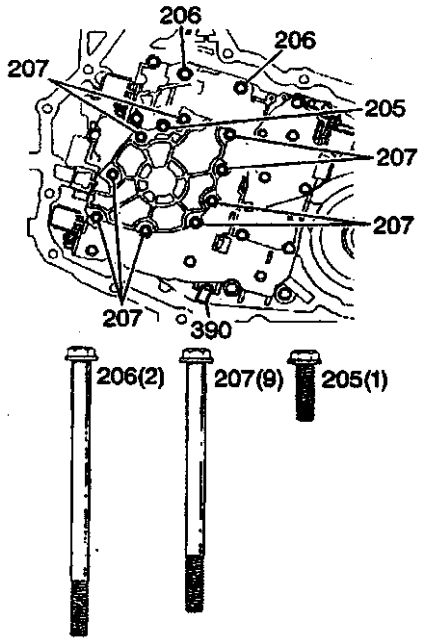


图 3－17　油泵螺栓的装配

3.1.4　控制阀体

通常勿在零件上涂任何润滑脂，这将会改变变速器油液的特性，并导致换档不良和滤清器堵塞。如图 3－18 所示，将单向球阀 372 安装在壳盖 400 中，注意共有四粒钢珠。然后装上垫片 370。如图 3－19，在阀体 300 上装入单向球阀 372 和 373，共计六粒钢珠。如图 3－20，将阀体和阀盖及各衬垫连接起来。必须注意各螺栓的拧紧转矩。见图 3－

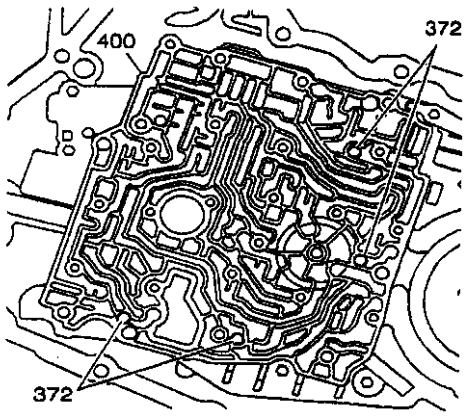


图 3－18　壳体盖上的单向球阀

21，其中 M6×20 螺栓为 8N·m，M6×30、M6×45、M6×60 和 M6×65 各螺栓为 12N·m，M6×55、M6×85 和 M6×90 螺栓为 11N·m，M8×90 螺栓为 25N·m。

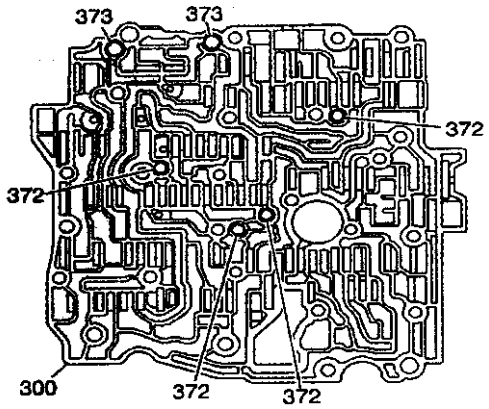


图 3－19　阀体上的单向球阀

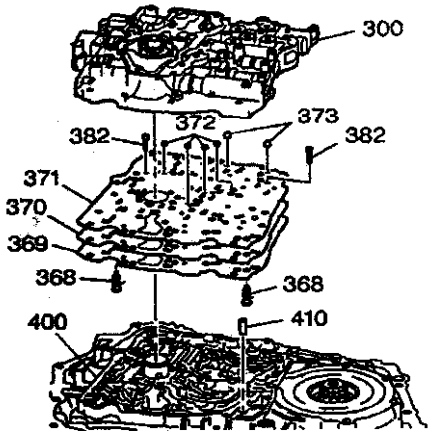


图 3－20　控制阀的装配

3.1.5　油底壳和机油滤清器

若使用旧的油底壳，应先检查密封有无损坏。对旧的机油滤清器应检查滤网是否堵塞。安装前油底壳和壳体连接处干燥无油。如图 3－22 所示安装滤清器和油底壳。螺栓 23 的拧紧转矩为 17N·m。然后在变速器中加入适量润滑油，在 P 档位置起动发动机，怠速运行，同时观察液面高度，添加润滑油至规定的液面高度。注意：若液面过高，会导致润滑油起泡、油液溢出、出现换档故障及可能损坏变速器。

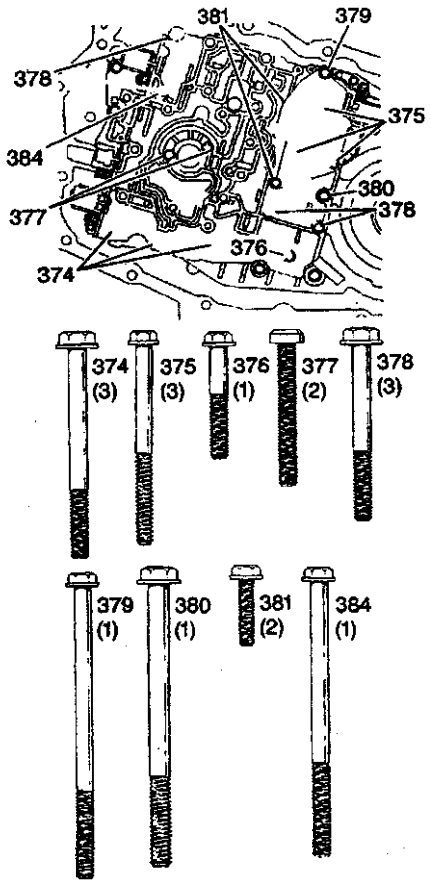


图 3－21　控制阀螺栓的扭紧

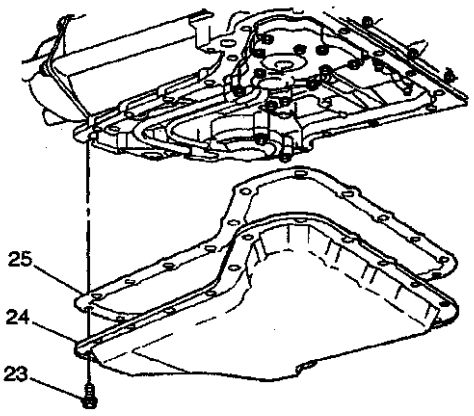


图 3－22　油底壳的装配

3.1.6 壳体侧盖

壳体侧盖在安装前应检查各衬垫和衬垫密封面是否损坏。如图 3－23 所示安装侧盖。其中螺栓 56～58 共 16 只，拧紧转矩为 25N·m。

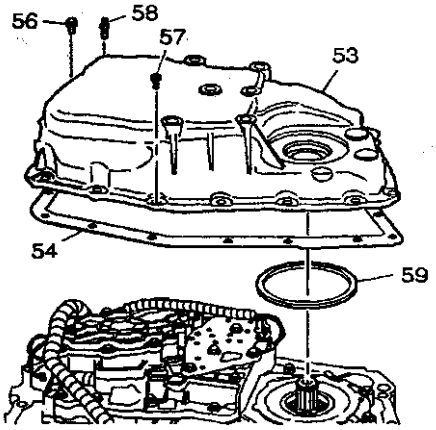


图 3－23　壳体侧盖的装配

3.2　变速器电子元件的安装

3.2.1　PNP 开关

首先将变速器置于空档位置，安装 PNP 开关，如图 3－24 所示连接线束。开关用销钉固定在空档位上。如开关已旋转过或是旧开关及销钉已断裂，则安装后需调整 PNP 开关，步骤如下：首先检查发动机是否仅在 P 和 N 档时起动，则无需调整。如发动机可在其他位置起动，则旋转开关后再作检查，直到发动机仅在P和N档时起动。开关螺栓

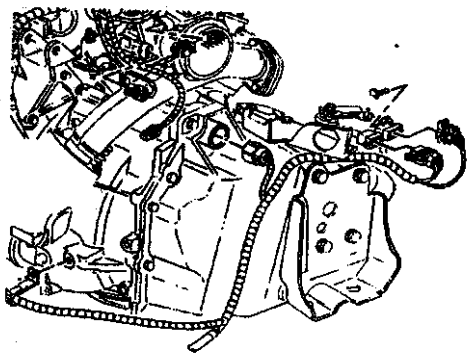


图 3－24　PNP 开关线束的连接

的拧紧转矩为 25N·m。

3.2.2　车速传感器

如图 3－25 所示，先在车速传感器 10 上装上 O 形密封圈，然后将其安装在壳体上，螺栓 9 的拧紧转矩为 11N·m，最后连上线束。

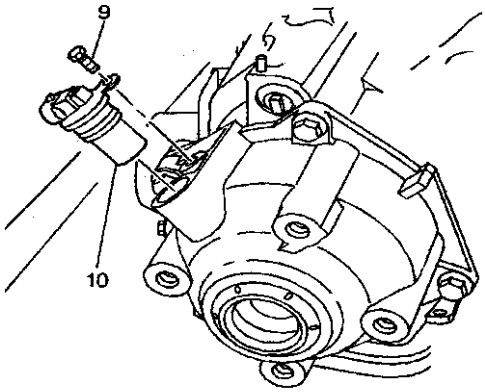


图 3－25　车速传感器的装配

3.2.3　热敏元件

热敏元件的安装必须非常小心，以防损伤。如图 3－26 所示，在两个销钉 120 之间小心装上热敏元件 121，需注意的是热敏元件的 V 形片必须与热敏元件片 122 接触。

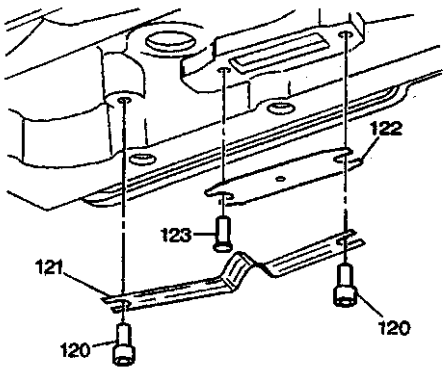


图 3－26　热敏元件的装配

3.2.4　油温传感器

如图 3－27 所示装上油温传感器 391 和线束总成。

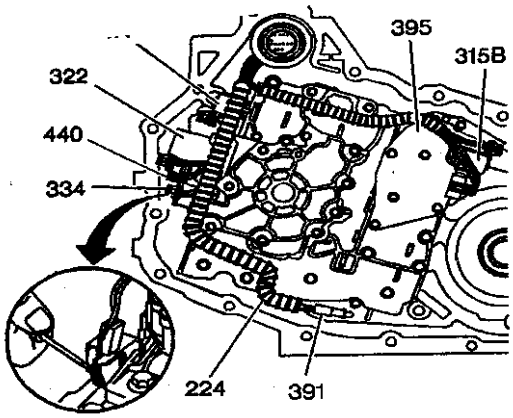


图 3－27　油温传感器的装配

3.2.5　电磁阀、TFP 手动阀位置开关和线束

图 3－27 亦为各电磁阀和 TFP 手动阀位置开关 395 在壳体上的位置图，先如图 3－28 所示装上 2－3 档电磁阀 315B。然后如图 3－29 所示安装 315A、322、334 和/或 440 电磁阀。如图 3－30 安装 TFP 手动阀位置开关，该开关非常容易损坏，装拆时都要小心。螺栓 375 的拧紧转矩为 12N·m，螺栓 379 的拧紧转矩为 11N·m，螺栓 381 的拧紧转矩为 8N·m。最后在各阀和开关上接入线束。

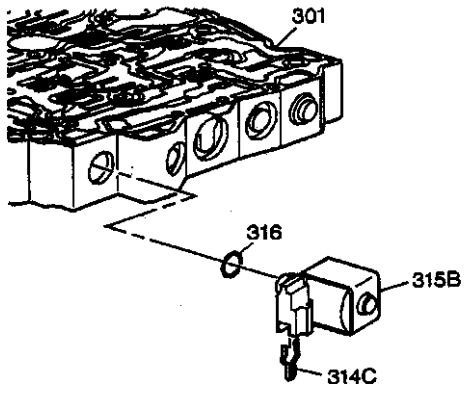


图 3－28　2－3 档电磁阀的装配

3.2.6　变矩器锁止离合器脉冲宽度调制（PWM）电磁阀

如图 3－31 所示安装 PWM 电磁阀 334。

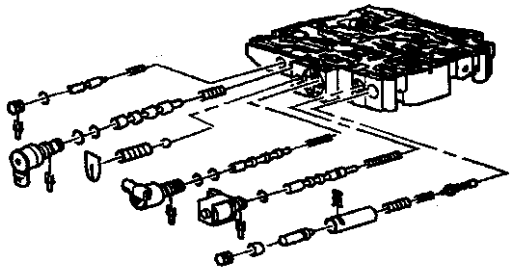


图 3－29　其他电磁阀的装配

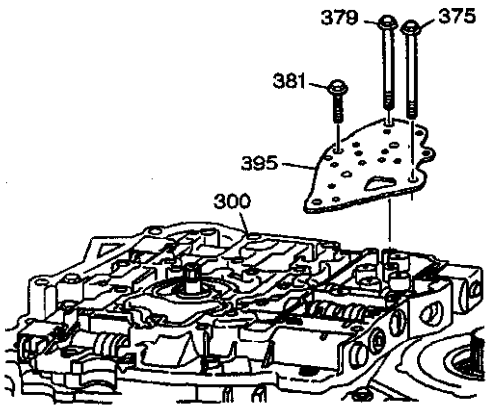


图 3－30　TFP 手动阀位置开关的装配

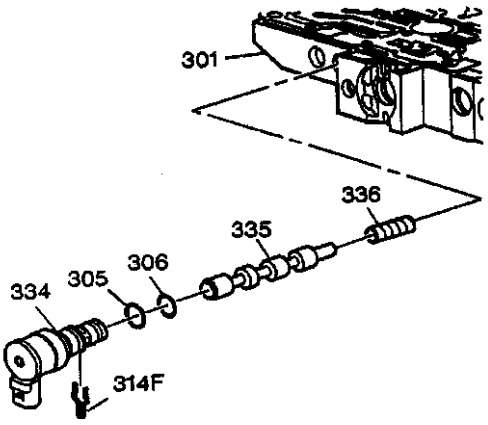


图 3－31　PWM 电磁阀的装配

3.2.7 1－2档电磁阀

如图3－32所示安装1－2档电磁阀315A。

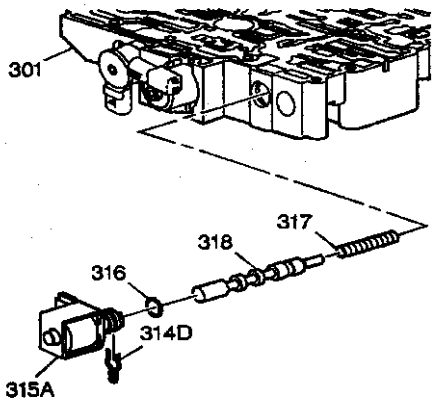


图3－32 1－2档电磁阀的装配

3.2.8 输入速度传感器

输入速度传感器440安装前，应检查传感器是否损坏，如磁铁、壳体和速度传感器夹子441等。如图3－33所示，先将输入速度传感器装在壳体盖400上，然后将夹子夹住。

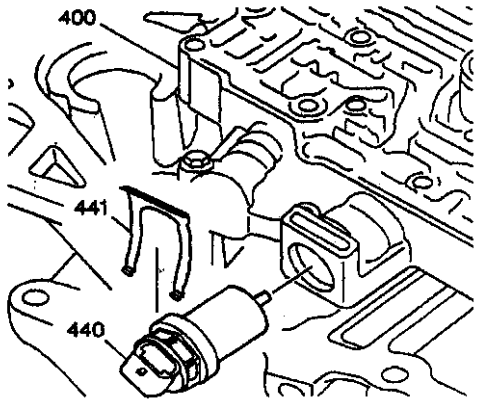


图3－33 输入速度传感器的装配

3.2.9 压力控制电磁阀

压力控制电磁阀322安装在壳体侧盖301上，如图3－34所示。它由阀芯、弹簧等零件组成。装上电磁阀后，再接上线束。

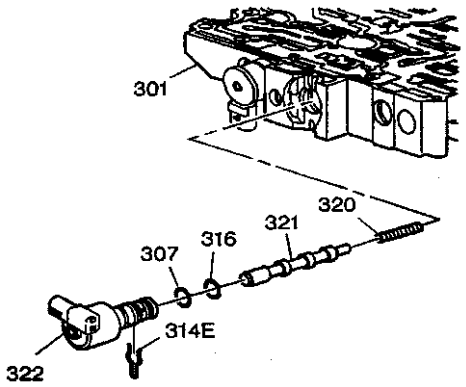


图3－34 压力控制电磁阀的装配

3.3 变速器其他部件的安装

3.3.1 壳体加长罩

壳体加长罩安装前需检查罩上车速传感器、油封和罩端面等处密封面及密封件的情况。如图3－35所示安装罩6，然后拧紧螺栓5。

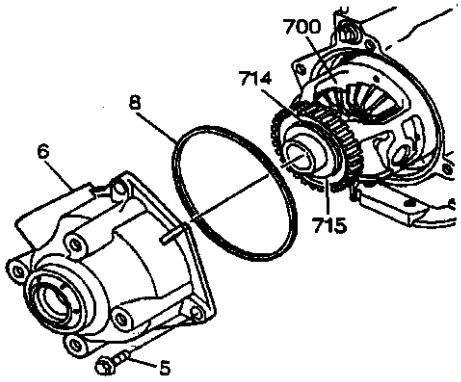


图3－35 壳体加长罩的装配

3.3.2 机油冷却器管路

软管的连接并不复杂，但其螺纹的正确啮合非常重要，接头错位虽然可达到相应的拧紧度，但仍会泄漏。冷却管路有两种，一种是带螺纹接头的，另一种带快装接头。快装接头经拆卸后，需换装固定环（见图 3－36）。固定环为一H形夹子，先将固定环的一端插入快装接头的插槽中，然后绕接头旋转固定环，使三个凸耳全嵌入接头的三个槽中。这时可从接头外部看到固定环的三个凸耳，并且固定环应能在接头插槽中自由移动。

与快装接头相连的管路各端处都应有塑料帽盖，且不得损坏。将快装接头插入管路时，可听到或感觉到喀哒声。然后把塑料盖帽卡到接头上并确保塑料盖帽完全顶住接头，只有在管路上的黄色标识带被快速接头遮住时，安装才合格。

管路连接完后，必须检查油液是否泄漏。

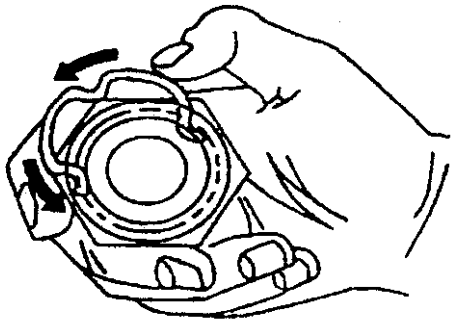


图 3－36　快装接头固定环的装配

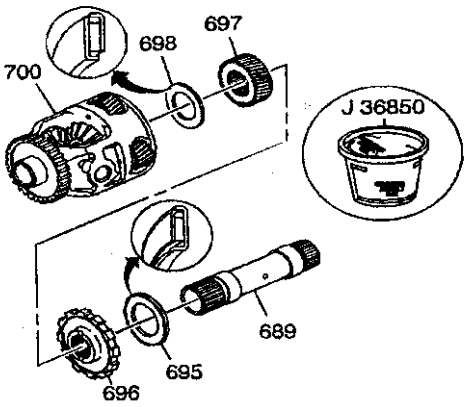


图 3－37　主减速器和差速器的装配

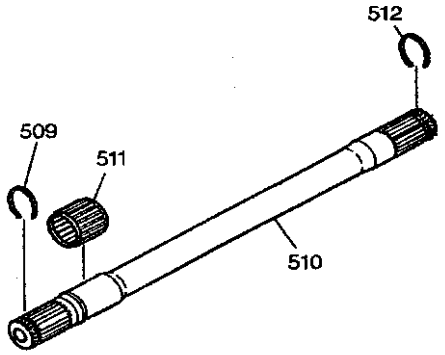


图 3－38　驱动轴的装配

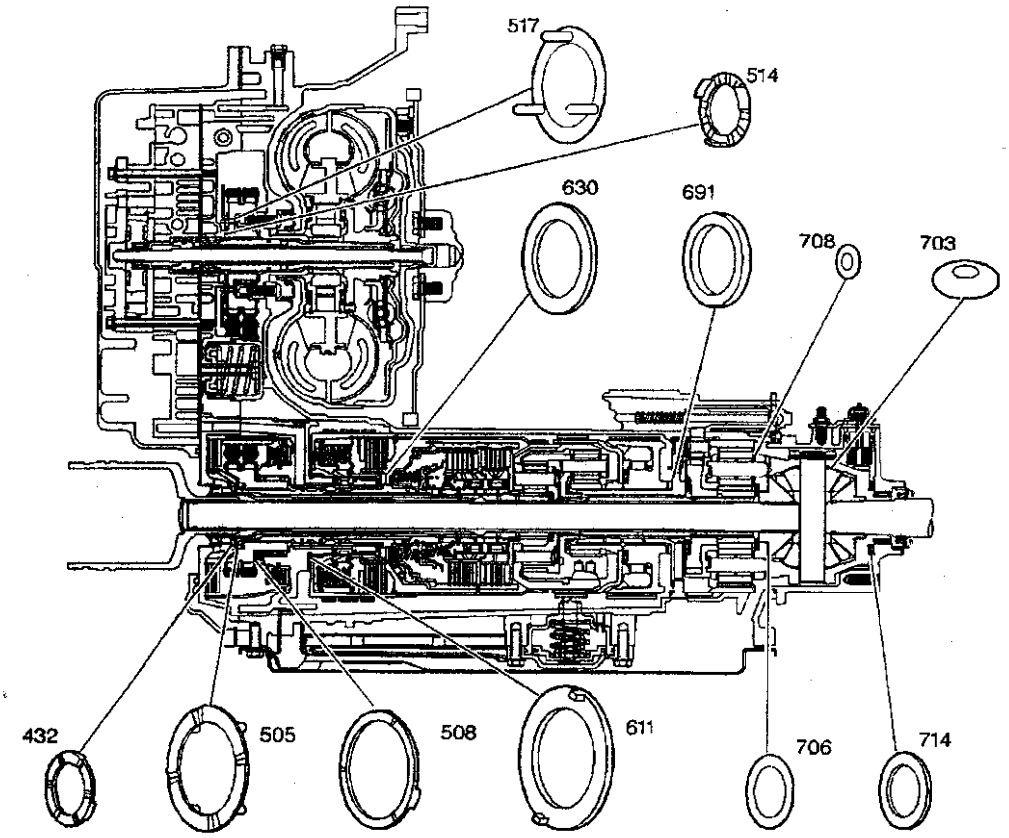
3.3.3 主减速器和驱动轴

将分解后的主减速器和差速器各零件按图 3－37 所示装配，注意两推力轴承 695、698 的方向。然后作为一整体装入壳体。

安装前，应检查驱动轴和相配的轴承是否有损坏。如图 3－38 所示，先将两卡环 509、512 装在轴上，然后安装轴承 511。

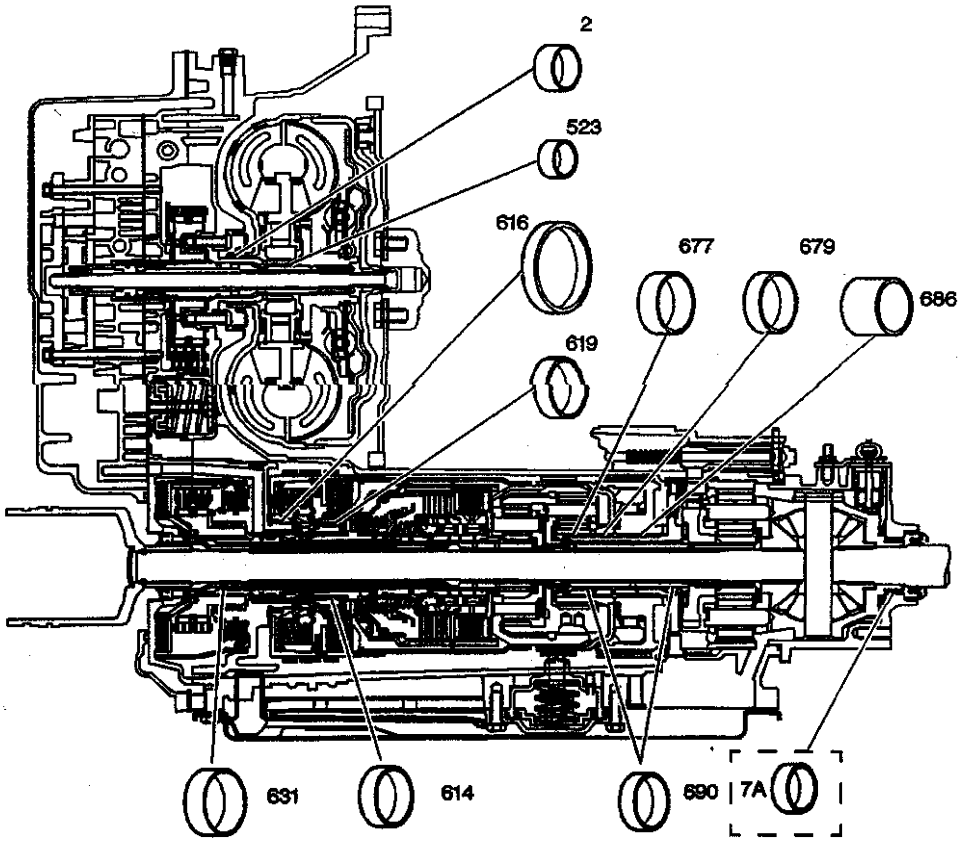
3.3.4 其他零件

以上是变速器主要零部件的安装。除此之外，变速器上还有另一些零件，它们体积较小，容易漏装或装错。这里特用图指出。见下图3－39至图 3－43。



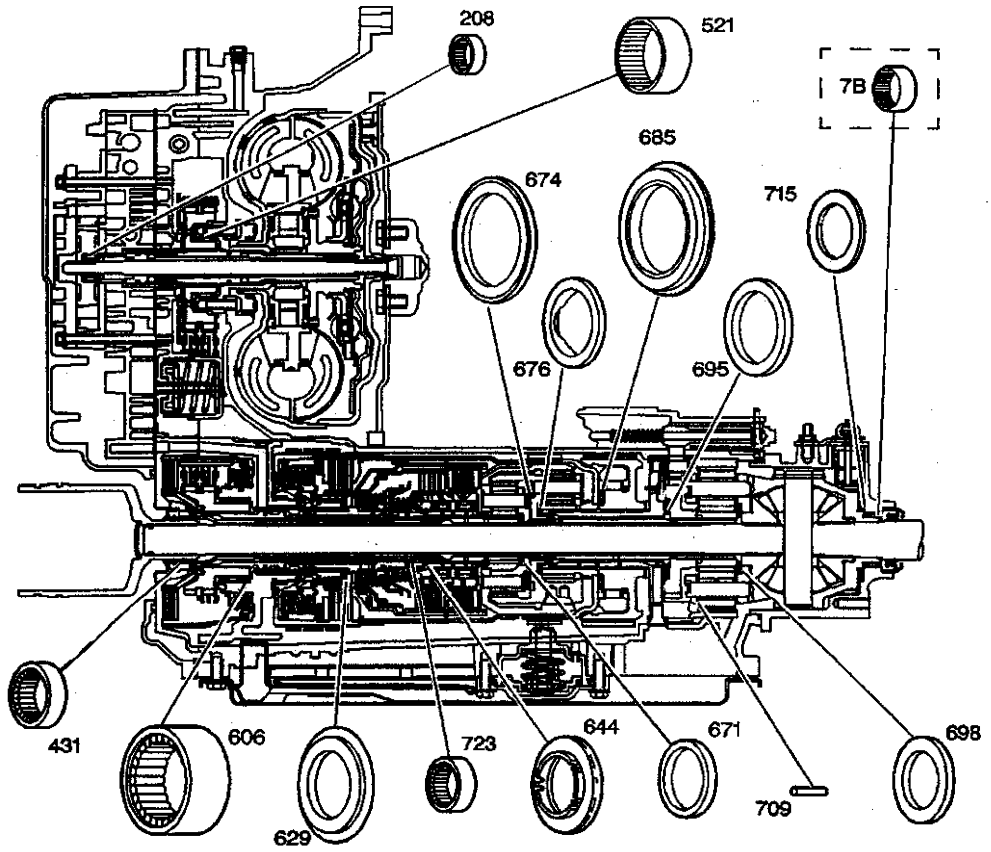
432.4档离合器轴止推垫圈　505.4档离合器轴止推垫圈　508.从动链轮止推垫圈　514.主动链轮止推垫圈　517.主动链轮止推垫圈　611.2档离合器壳体止推垫圈　630.输入离合器壳体止推垫圈(选择性的)　691.1/2支架/内齿圈止推垫圈　703.差速器行星轮止推垫圈　706.差速器侧齿轮止推垫圈(铜质)　708.行星齿轮止推垫圈(钢质)　714.差速器壳体止推垫圈　7A.前差速器壳体轴套

图 3－39　止推垫圈的安装位置



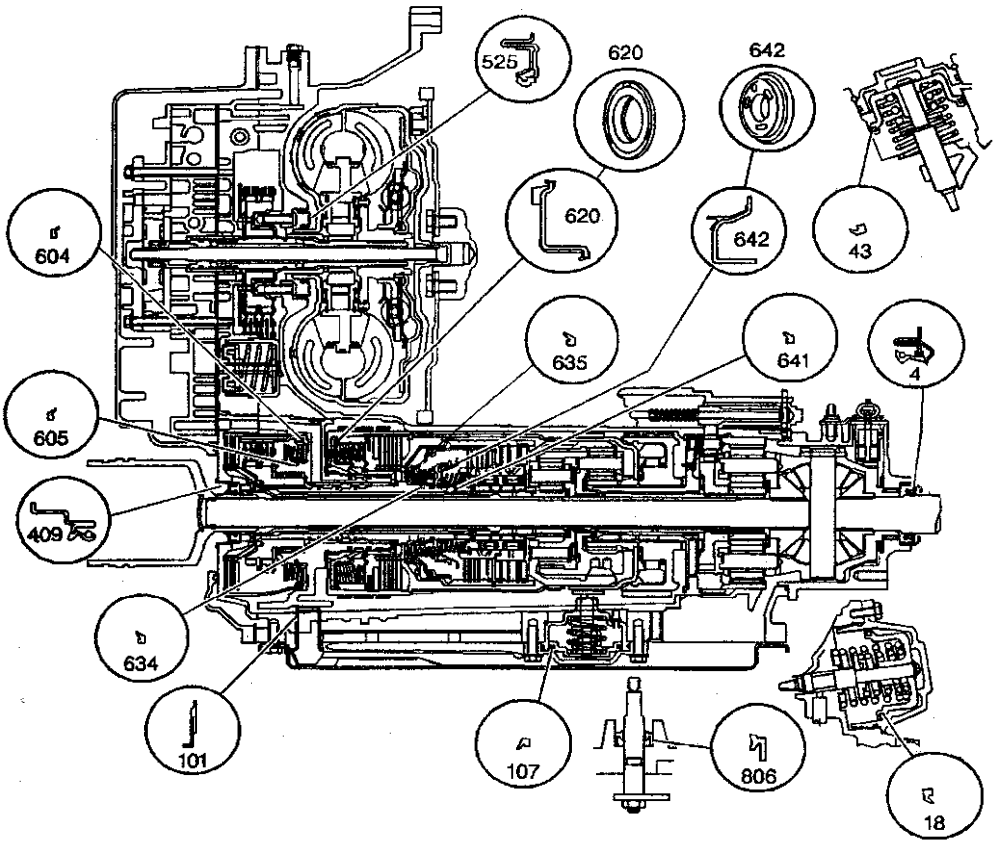
2.变矩器轴套　7A.前差速器壳体轴套(仅对 M15和 MN3型)　523.涡轮轴轴套　614.2档离合器壳体轴套　616.2档离合器壳体前轴套　619.2档离合器壳体后轴套　631.主动轴轴套　677.后排中心轮轴套(左侧)　679.后排中心轮轴套(右侧)　686.前进制动鼓轴套　690.前差速器内齿圈轴套

图 3－40　轴套的安装位置



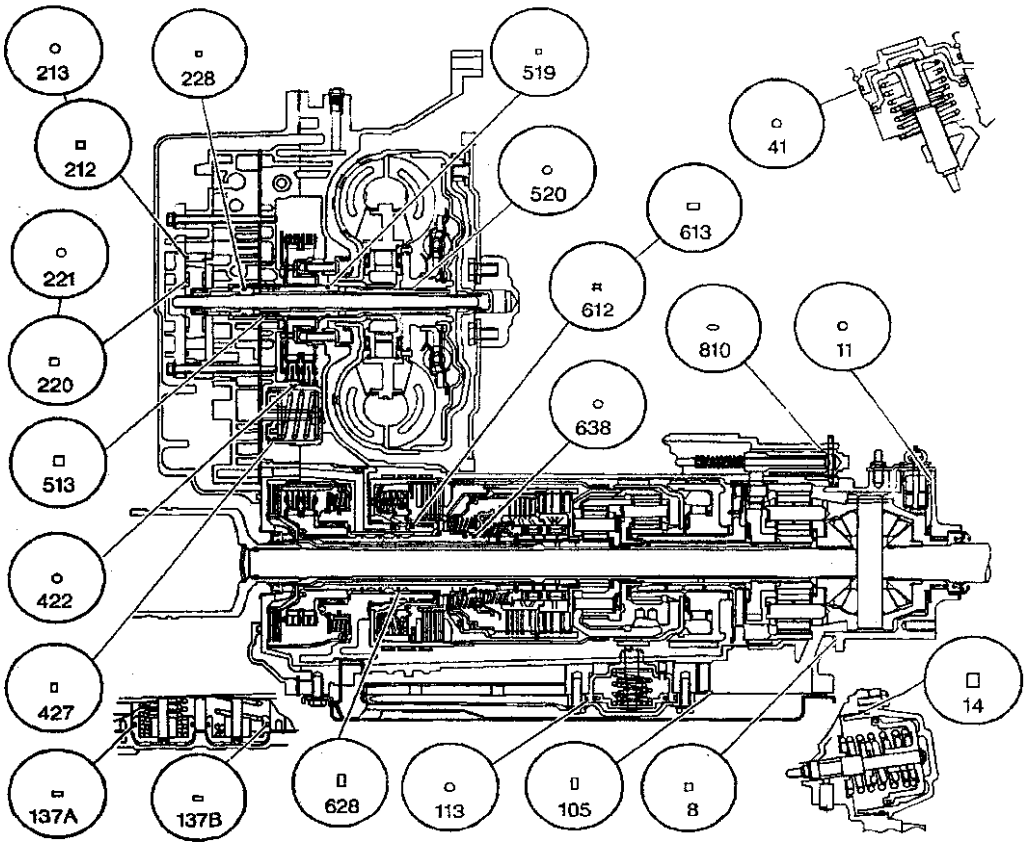
7B.输出轴轴承总成(仅对 MN7型)　208.油泵驱动轴轴承　431.前车轮驱动轴轴承　521.主动链轮轴承总成　606.从动链轮轴承总成　629.输入离合器壳体止推轴承总成　644.主动轴止推轴承总成　671.前排中心轮止推轴承总成　674.后排行星架止推轴承总成　676.后排中心轮止推轴承总成　685.1－2制动鼓支架止推轴承　695.前差速器内齿圈止推轴承　698.前差速器中心轮止推轴承　709.前差速器行星架行星轮轴承　715.前差速器行星架止推轴承　723.输入离合器壳体止推轴承

图 3－41　轴承的安装位置



4.前车轮驱动轴油封总成(右侧)　18.前进档制动带活塞机油密封圈　43.倒档制动带活塞机油密封圈　101.自动变速器机油滤清器密封件　107.手动2－1制动带伺服活塞密封件　409.前车轮驱动轴油封总成(左侧)　525.变矩器油封总成　604.4档离合器活塞密封件(外)　605.4档离合器活塞密封件(内)　620.2档离合器活塞和密封件总成　634.输入离合器活塞密封件(内)　635.输入离合器活塞密封件(外)　641.3档离合器活塞密封件(内)　642.3档离合器活塞和密封件总成　806.手动换档轴密封件

图3－42　骨架式密封圈的安装位置



8.自动变速器壳体延伸密封件　11.车辆速度传感器(O形密封圈)密封　14.前进档制动带伺服盖密封件　41.倒档制动带伺服盖(O形密封圈)密封　105.手动2－1制动带伺服盖衬垫　113.手动2－1制动带伺服活塞缸(O形密封圈)密封件　137A.1－2储能器活塞机油密封圈　137B.2－3储能器活塞机油密封圈　212.自动变速器机油泵滑块机油密封圈　213.自动变速器机油泵滑块(O形密封圈)密封件　220.自动变速器机油泵滑块密封件　221.自动变速器机油泵滑块密封件支架　228.自动变速器机油泵驱动轴密封件　422.3－4储能器活塞缸(O形密封圈)密封件　427.3－4储能器活塞油封　513.涡轮轴机油密封圈　519.涡轮轴机油密封圈　520.涡轮轴(O形密封圈)密封件　612.2档离合器壳体机油密封圈(四角形)密封件　613.2档离合器壳体机油密封圈　628.输入离合器壳体机油密封圈　638.3档离合器壳体(O形密封圈)密封件　810.驻车棘爪执行器导轨(O形密封圈)密封件

图3－43　矩形和O形密封圈的安装位置

4　自动变速器的故障诊断与排除

4.1　变速器诊断仪

4.1.1　变速器诊断仪的功用

为方便变速器各种故障的诊断，特为该变速器配备了诊断仪。当变速器工作正常时，诊断仪将显示正确的数据。从这些标准数据中可大致看出变速器各主要元件的工作状态。在手头没有诊断仪时，利用这些数据，通过其他检测手段亦可判断变速器是否正常。必须注意的是这些标准数据是在以下状态下获得的：发动机怠速运转至上部散热器软管发热，关闭节气门；变速器置于驻车状态，未踩制动；同时关闭所有附件（OFF）。

变速器诊断仪的数据见表3－8。

以下对这些数据作一些简单地分析。

表 3-8 变速器诊断仪数据表

诊断仪参数	数 据 表	单 位	标准数据值
1-2 换档故障	F2，F6/F0	s	0.00
1-2 换档计时器	F0，F2，F6/F0	s	0.65
1-2 电磁阀	F0，F2，F3，F4	接通/关闭	接通
1-2 电磁阀开路/对搭铁短路	F0，F2	是/否	否
1-2 电磁阀对电压短路	F0，F2	是/否	否
1-2 TAP 单元（4-16）	F6/F0	kPa/lb/in^2	每一个单元不同
2-3 换档故障	F3，F6/F1	s	0.15
2-3 换档时间	F0，F3，F6/F1	s	0.50
2-3 电磁阀	F0，F2，F3，F4	接通/关闭	接通
2-3 电磁阀开路/对搭铁短路	F0，F3	是/否	否
2-3 电磁阀对电压短路	F0，F3	是/否	否
2-3 TAP 单元（4-16）	F6/F1	kPa/lb/in^2	每一个单元不同
3-4 换档故障	F4，F6/F2	s	-0.20
3-4 换档时间	F0，F4，F6/F2	s	0.85
3-4 TAP 单元（4-16）	F6/F2	kPa/lb/in^2	每一个单元不同
AC 离合器	F0	接通/关闭	关闭
适配换档	F0，F6/F0，F6/F1，F6/F2	是/否	否
制动器开关	F0，F1	接通/关闭	关闭
巡航控制	F0	启用/中止	中止
现用档位	F0，F1，F2，F3，F4，F5	1，2，3，4	1
现用 TAP 单元	F6/F0，F6/F1，F6/F2	0-16	0
现用 TAP 存储器	F6/F0，F6/F1，F6/F2	kPa/lb/in^2	-16
发动机冷却液温度（ECT）	F0，F1	℃（℉）	97（206）
发动机运转时间	F0	h/min/s	00：07：34
发动机速度	F0，F1，F2，F3，F4，F5	r/min	1 040
发动机转矩	F0，F1	N·m	52
齿轮传动比	F0，F1，F2，F3，F4	传动比（ISS 到 OSS）	3.98
热模式	F0，F1	接通/关闭	关闭
点火装置电压	F0	V	13.1
最后换档时间	F0	s	0.65
PC 电磁阀实际电流	F0，F5	A	1.01
PC 电磁阀载荷周期	F0，F5	%	46
PC 电磁阀参考电流	F0，F5	A	1.01
换档模式	F0	正常/效能	正常
稳定状态 TAP 1GR	F6/F3	kPa/lb/in^2	0.00
稳定状态 TAP 2GR	F6/F3	kPa/lb/in^2	0.00
稳定状态 TAP 2GR/TC	F6/F3	kPa/lb/in^2	0.00

续表

诊断仪参数	数 据 表	单 位	标准数据值
稳定状态 TAP 3GR	F6/F3	kPa/lb/in^2	0.00
稳定状态 TAP 3GR/TC	F6/F3	kPa/lb/in^2	0.00
稳定状态 TAP 4GR	F6/F3	kPa/lb/in^2	0.00
稳定状态 TAP 4GR/TC	F6/F3	kPa/lb/in^2	0.00
稳定状态 TAP 倒档	F6/F3	kPa/lb/in^2	0.00
TCC 负载周期	F0，F1	%	0
TCC 负载周期开路/对搭铁短路	F0，F1	是/否	否
TCC 负载周期对电压短路	F0，F1	是/否	否
TCC 释放压力	F0，F1	是/否	否
TCC 滑移速度	F0，F1	r/min	
TFP 范围	F0	驻车/空档、倒档、驱动 4、驱动 3、驱动 2、驱动 1、无效的	驻车/空档
TFP 开关 A/B/C	F0	接通/关闭	关闭/接通/关闭
TFT 传感器	F0，F1，F5	V	2.63
TP 角度	F0，F1，F2，F3，F4，F5	%	0
TP 传感器	F0，F1，F2，F3，F4	V	0.51
牵引力控制	F0	启动/未启动	未启动
变速器油液温度	F0，F1，F5	℃（℉）	72（161）
变速器 ISS	F0，F1，F2，F3，F4	r/min	950
变速器 OSS	F0，F1，F2，F3，F4	r/min	0
车辆速度	F0，F1，F2，F3，F4	km/h（mile/h）	0

数据表：F0－变速器数据；F1－TCC 数据；F2－1－2 换档数据；F3－2－3 换档数据；F4－3－4 换档数据；F5－PC 电磁阀数据；F6－变速器适配；F6/F0－1－2 适配数据；F6/F1－2－3 适配数据；F6/F2－3－4 适配数据；F6/F3－稳定状态数据。

各档的换档故障以秒为单位，检测范围在－3.20～＋3.18s 之间。该参数是理想的换档时间和实际换档时间两者之间的差值，负数表明换档时间较长。

各档的换档时间以秒为单位，检测范围在 0～6.38s 之间。该参数是诊断仪所测得的最后一次换档时间，这信号根据换档后变速器齿轮传动比变化而获得。

诊断仪可诊断电磁阀的导通情况。该参数显示了电磁阀的指令状态，接通表示处于电磁阀通电状态，关闭则表示电磁阀未通电。

诊断仪用“是/否”显示电磁阀的开路/搭铁状态。表明换档电磁阀反馈信号是否开路或搭铁。该参数应在换档电磁阀关闭时检测。

诊断仪用“是/否”显示电磁阀是否和蓄电池（B+）短路。该参数同样应在换档电磁阀关闭时检测。

1－2、2－3、3－4TAP 单元用于检测换档压力。检测范围在－207～＋207kPa 之间。在挂高档过程中，以发动机转矩每增加 17N·m 为一单位，检测这时换档压力的增减。一个大的正数表明 PCM 已检测到几个长换档，同时增加了 PC 电磁阀的压力以减少换档时间；而一个大的负数表明 PCM 已检测到几个短换档并减少了 PC 电磁阀的压力以增加换档时间。

诊断仪用接通或关闭显示空调（A/C）压缩机

离合器的工况，即表示了A/C压缩机离合器继电器驱动电路的PCM指令状态。在接通时，A/C压缩机离合器必须接合，若这时发动机有额外负载时，需调节管路压力和换档时间。

变速器适配能力合适时，在换档计算过程中诊断仪显示“是”，若适配能力不适合时，显示“否”。

诊断仪用“打开/关闭”显示制动器开关的状态。当踩下制动踏板时，TCC制动器开关向PCM发出信号以释放TCC并中止巡航控制装置。

诊断仪显示启用时，PCM可控制车辆的巡航控制装置，若显示中止时，则切断了PCM对巡航控制装置的控制。在一定条件下，PCM可自动切断巡航控制装置。在巡航控制装置启用时，换档控制可在2－4档之间变换。

诊断仪用1、2、3或4指示换档电磁阀的当前指令状态以指示当前齿轮。

当前TAP（变速器适配压力）单元显示用于修改管路压力（适配）。

当前TAP存储器显示了必须施加给管路中的压力，检测范围在－110～＋110kPa之间，用于在换档时调节施加给离合器的负载。

ECT(发动机冷却液温度)在－40～＋151℃之间。ECT传感器安装在冷却液中，向PCM给出有关发动机温度的信息。PCM向ECT传感器施加一5V的电压。由于传感器是热敏电阻，温度降低，PCM获得的电压较高，PCM认为发动机较冷；反之温度升高，电压降低，发动机较热。

发动机运转时间在诊断仪上用小时/分钟/秒表示。如发动机停车，则需重新设定为00：00：00。

诊断仪给出的发动机转速测定范围为0～8 192r/min之间。该转速由PCM通过曲轴位置传感器而获得。

发动机转矩的测量范围为0～510N.m之间。

齿轮传动比为变速器在所有前进档、倒档和驻车/空档时的实际齿轮传动比，在0.00～3.98之间。

热模式显示了变速器油温是否超过130℃，若诊断仪显示接通则表明油温超过130℃，并在5s钟后尚未降至120℃。

诊断仪给出的点火装置电压在0.0～25.5V之间。该电压是在点火装置位于RUN位置时从PCM处测出的。

最后一次换档时间为最后一次挂高档的换档实际时间。

诊断仪给出的PC电磁阀（压力控制电磁阀）实际电流在0.0～1.25A之间。该参数是流经PCM电磁阀电路的实际电流，它由PCM测出。电流低表示管路压力高，反之则相反。

PC电磁阀的负载周期为0～100%，其百分率的高低反应了电磁阀接通电流的时间。0%的负载周期表明无电流；60%的负载周期对应与发动机怠速，这时可视为高电流。

诊断仪用“正常”或“效能”表示换档模式。当效能模式不启动时，诊断仪显示“正常”；当装有换档选择开关的车辆启动效能模式时，诊断仪显示“效能”。

在换档时，PCM实时控制施加到PC电磁阀上的压力以保持各档传动比一定的压力适配量（消除离合器或制动带的打滑），该参数从0～621kPa较大的数字表示PCM已检测到传动元件打滑并正在用适配压力进行补偿，在诊断仪上用稳态TAP×GP或稳态TAP×GR/TC及稳态倒档TAP参数表示。

TCC（变矩器锁止离合器）的占空比从0～100%。它表示TCC PWM电磁阀接通时间的百分比。0%为未通电流，20%表示处于接通状态，通常在车速高于16km/h时开始接通。

诊断仪可检测TCC电路是否存在开路、搭铁或短路。当指令TCC PWM电磁阀关闭时，诊断仪用是或否表示TCC是否开路或搭铁。当指令TCC PWM电磁阀接通时，诊断仪可检测电磁阀是否和蓄电池（B+）短路。

诊断仪用是否显示TCC释放压力开关的状态。当显示“是”，表明存在TCC释放压力，并且TCC已释放；显示“否”，表明TCC无释放压力且TCC已被接通。

TCC滑动速度是变速器输入转速和发动机输出转速的之差，数值接近零时，说明TCC已接通。

诊断仪显示了驻车、倒档、和4、3、2、1各档时TFP（变速器油压）的范围。该范围实际上说明了TFP手动阀位置开关和PCM的三个输入值均处于解码状态。

诊断仪用接通或关闭表示TFP手动阀位置开关A/B/C。A/B/C为三个输入值。接通表示低的电压信号，说明开关已关闭；关闭代表高的电压信号，说明开关已接通。PCM通过输入顺序确定实际的手动阀位置，而手动阀位置决定了管路压力、

TCC和换档电磁阀。

变速器油温的诊断仪显示范围为－40～+151℃。该数据是TFT到PCM的电压输入信号的温度转换值。TFT较高（+151℃），信号电压较低（0.0V）；TFT较低（－40℃），信号电压较高。

TFT传感器为在TFT传感器上的压降。PCM给TFT传感器电路一5V的电压。传感器为热敏电阻，较冷时（内部电阻较高），PCM测出的电压较高，认为变速器较冷；反之则认为变速器较热。

诊断仪显示出的TP（节气门位置）传感器信号表明该传感器正被PCM所检测。

TP角度是PCM从TP传感器的电压计算而得的。在怠速时，TP角度应显示为0%；节气门全开（WOT）时应显示100%。

诊断仪用启动或未启动显示牵引力控制。当电子制动器牵引力控制模块（EBTCM）向PCM发出降低转矩的信号时，诊断仪显示“启动”。

变速器ISS为变速器输入轴的转速。

变速器OSS为变速器输出轴的转速。车辆速度由PCM转换车辆速度传感器（VSS）信号所得。

4.1.2 变速器诊断仪故障码

若变速器出现故障，诊断仪则显示相应的故障码。故障码的识别详见表3－9。

表3－9 故障码的识别

DTC	说　　明	DTC类型	默认操作
P0218	变速器油液温度过高	D	冻结换档适配
P0502	车辆速度传感器—电路信号过低	D	·最大管路压力 ·PCM从ISS和指令的档位计算车辆速度 ·冻结换档适配
P0503	车辆速度传感器电路—间断	D	·最大管路压力 ·PCM从ISS计算的车辆速度和指令的齿轮 ·冻结换档适配
P0711	变速器油液温度传感器电路—间断/无电压	D	·PCM从ECT和IAT计算默认TFT。 ·冻结换档适配
P0712	变速器油液温度传感器—电路信号过低	D	·PCM从ECT和IAT计算默认TFT。 ·冻结换档
P0713	变速器油液温度传感器—电路信号过高	D	·PCM从ECT和IAT计算默认TFT。 ·冻结换档适配
P0716	输入速度传感器电路—间断	D	·禁止TCC ·在热模式下抑制第4档齿轮 ·冻结换档适配
P0717	输入速度传感器电路—电压信号过低	D	·抑制TCC ·在热模式下抑制第4档齿轮 ·冻结换档适配
P0719	制动器开关电路—电压信号过低	D	忽略用于TCC操作的制动器开关输入
P0724	制动器开关电路—电压信号过高	D	无
P0730	不正确的传动比	D	·最大管路压力 ·冻结换档适配
P0741	变矩器锁止离合器系统—响应滞后	D	·禁止TCC ·在热模式下抑制第4档齿轮 ·冻结换档适配
P0742	变矩器锁止离合器系统—脱开滞后	D	·在最大容量下TCC指令接通 ·冻结换档适配

续表

DTC	说　　明	DTC类型	默认操作
P0748	压力控制电磁阀电路—电气故障	D	·最大管路压力 ·冻结换档适配
P0751	1－2、3－4换档电磁阀—性能故障	D	·最大管路压力 ·当车辆速度高于48km/h时，禁止3－2挂低档 ·冻结换档适配
P0753	1－2换档电磁阀电路—电气故障	D	·最大管路压力 ·当车辆速度高于48km/h时，禁止3－2挂低档 ·冻结换档适配
P0756	2－3换档电磁阀—性能故障	D	·最大管路压力 ·禁止TCC ·默认到第3档齿轮 ·冻结换档适配
P0758	2－3换档电磁阀电路—电气故障	D	·最大管路压力 ·禁止TCC ·默认到第3档齿轮 ·冻结换档适配
P1810	变速器液压手动阀位置开关电路故障	D	·最大管路压力 ·PCM假定D4用于换档 ·冻结换档适配
P1811	最大适配和换档滞后	D	·最大管路压力 ·冻结换档适配
P1860	变矩器锁止离合器脉冲宽度调制电磁阀电路—电路故障	D	·禁止TCC ·在热模式下禁止第4档齿轮 ·冻结换档适配
P1887	变矩器锁止离合器释放开关电路故障	D	·禁止TCC ·在热模式下禁止第4档齿轮 ·冻结换档适配

DTC类型：A－与废气排放相关，在第一次失败后将MIL调至接通。B－与废气排放相关，在第二次连续行车失败的过程中将MIL调至接通。D－与非排放废气相关，没有信号灯。

4.1.3　变速器诊断信息和操作程序

故障码并不能全面显示变速器究竟哪个零部件出现故障，特别对机械和液压系统而言。应在查找故障前需按下表进行功能测试。变速器功能测试程序见表3－10。

表 3－10　功能测试程序

步骤	操　　作	数值	是	否
功能测试程序是诊断变速器机械或液压状况的第一步。功能测试可对专用诊断信息症状诊断表提供各种程序和参照				
1	注意：发动机效能会大大影响变速器效能。在继续运行之前要确保投诉不是由发动机性能太差引起的 核实客户的投诉 客户投诉是否已经核实过	—	至步骤 2	—
2	注意：许多变速器具有默认操作，一旦检出 DTC 故障即进行该操作。这些操作可被解释为与变速器关联。 是否已进行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 3	参见发动机控制中动力系车载诊断系统（OBD）的检查
3	进行目视检查。检查下列状况： ·车辆损坏 ·变速器储油盘损坏 ·悬架零件磨损或损坏 转向机构零件磨损或损坏 ·变速器范围选档杆拉线损坏或需调整 ·松开、磨损、损坏或遗失： －支架或支柱 －托架 －装配硬件 参见 AT 支架的更换 ·变速器冷却器或冷却器线路阻塞 ·油液泄漏 是否所确定的某一项需要维修	—	参见适当的维修或诊断部分	至步骤 4
4	执行变速器油液检查程序 程序是否已完成	—	至步骤 5	参见变速器油液检查程序
5	执行路试程序 车辆是否显示出任何不寻常的性能状况	—	至步骤 6	至步骤 1
6	车辆在变矩器操作上是否显示出任何不寻常的问题	—	至步骤 15	至步骤 7
7	车辆是否发出任何不寻常的噪声	—	参见症状诊断（噪声和振动的诊断）	至步骤 8
8	车辆是否显示出振动状况	—	至步骤 9	至步骤 10
9	是否仅在 TCC 启用或释放的过程中发生振动	—	至步骤 15	参见症状诊断（噪声和振动的诊断）
10	车辆是否存在换档速度问题，如换档速度较低或较高	—	参见症状诊断（换档速度诊断）	至步骤 11

续表

步骤	操　　作	数值	是	否
11	车辆是否存在下列任何一种换档质量（感觉）问题 ·生硬、松软、延时或没有啮合 ·生硬、松软或延时换档 ·换档震颤、阻塞或中断	—	至步骤 12	至步骤 13
12	执行管路压力检查程序 管路压力是否在规定范围内	—	参见症状诊断（换档质量（感觉）诊断）	症状诊断（油液诊断）
13	车辆是否存在下列任何换档方式的问题 ·无挂高档或挂低档 ·只有一或两前进档 ·无第 1 档齿轮、无第 2 档齿轮、无第 3 档齿轮或无第 4 档齿轮 ·滑动 ·不是第 1 档齿轮起动	—	参见症状诊断（换档方式诊断）	至步骤 14
14	车辆是否存在下列任何一种范围效能问题? ·无驻车、无倒档或无驱动 ·无发动机制动 ·无齿轮选择 ·齿轮选择不正确	—	参见症状诊断（范围效能诊断）	系统正常
15	参见变矩器离合器的评估和诊断程序 车辆是否存在下列任何一种变矩器或 TCC 问题 ·卡滞接通或关闭 ·过早或过晚啮合 ·不正确的启用或释放 ·松软或生硬 ·发出沉闷声或震颤 ·无扭矩增加 ·过度滑动 ·加速不良 ·发动机失速	—	参见症状诊断（变矩器诊断）	系统正常

4.2　变速器电气布置

在查找电气故障时，应先了解变速器基本的电路和电气元件的组成。详见下列图 3－44 至图 3－46 和表 3－11 至表 3－19。

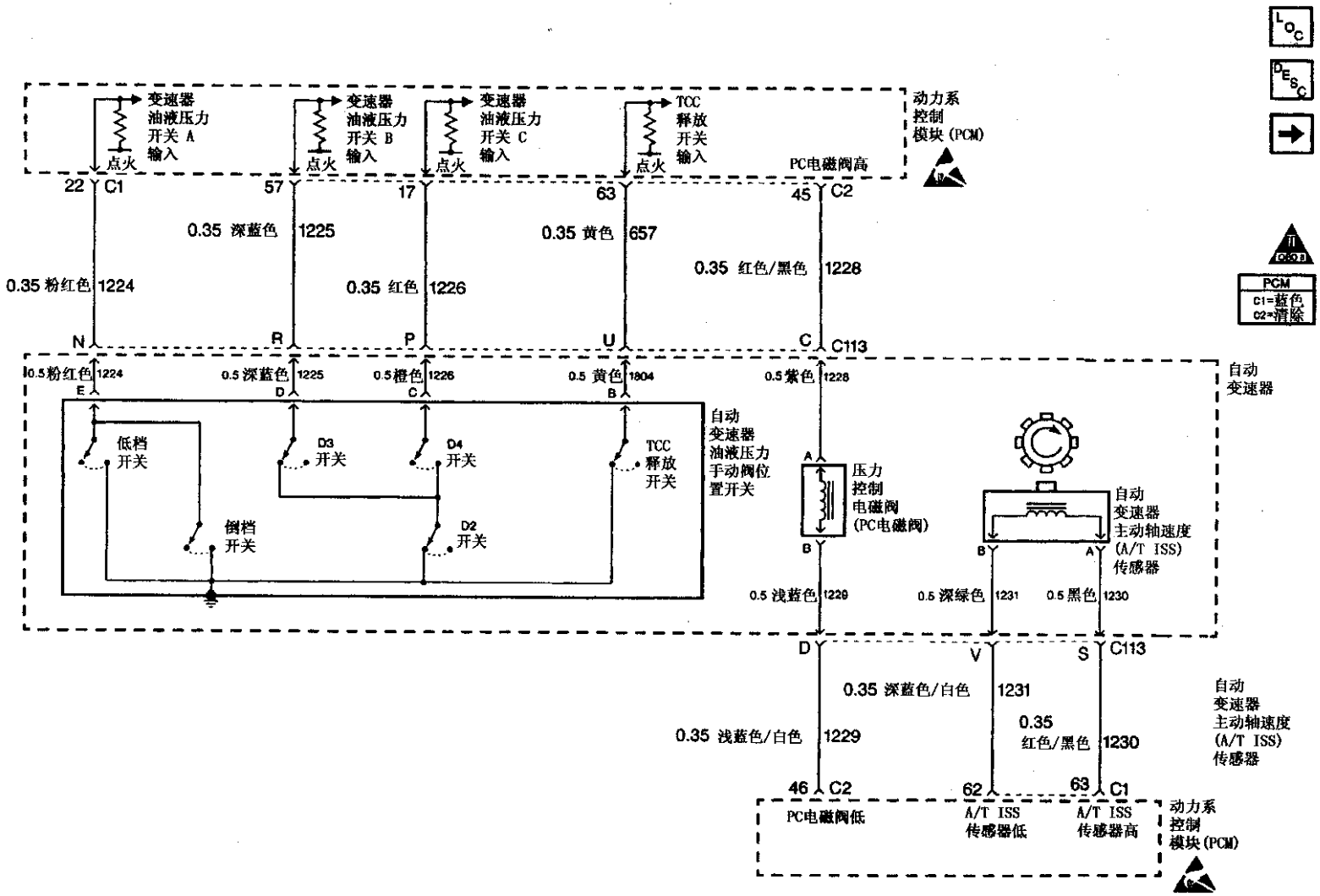


图 3－44　变速器控制示意图（PCM和变速器）

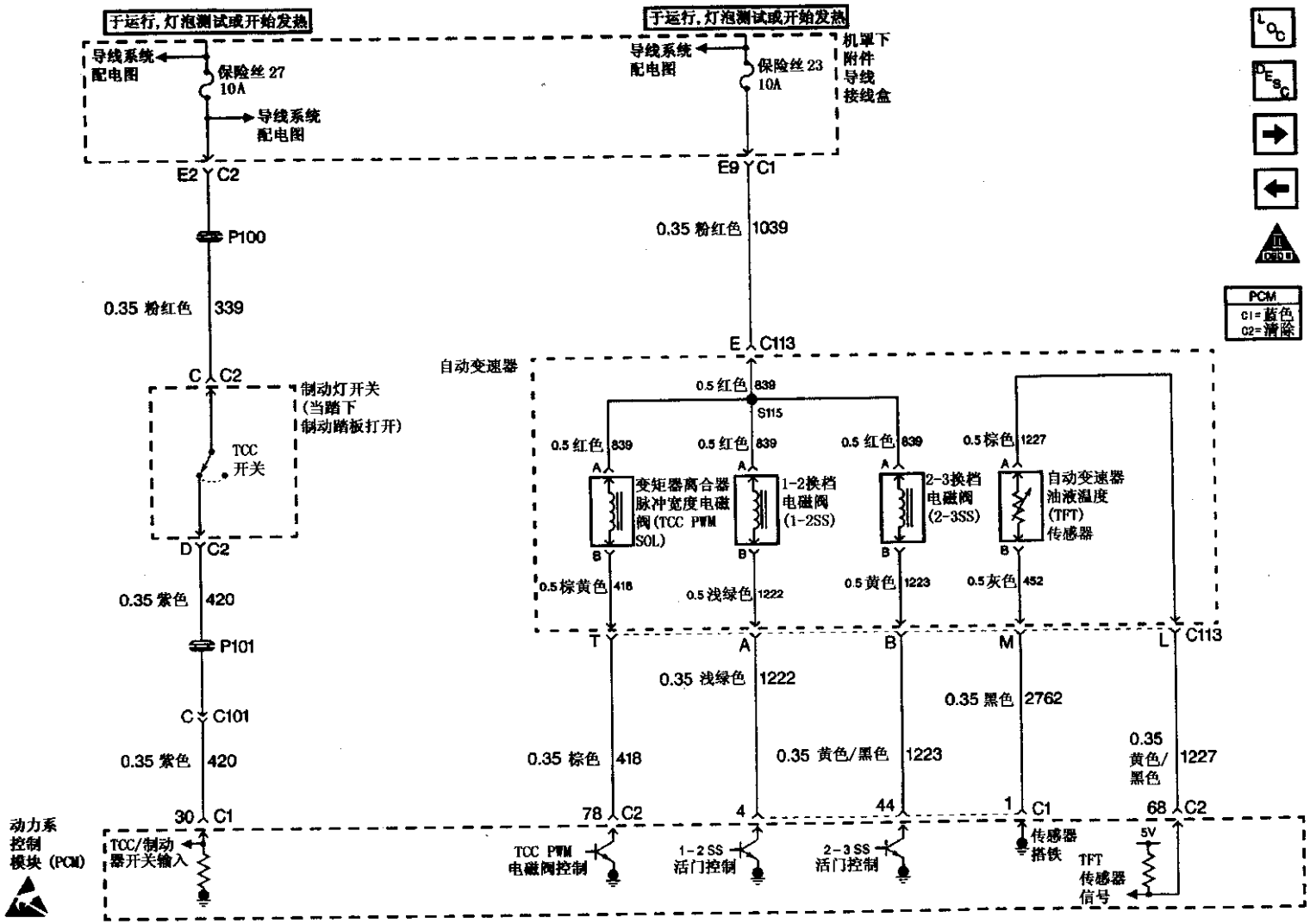


图 3 - 45　变速器控制示意图（供电和制动灯开关）

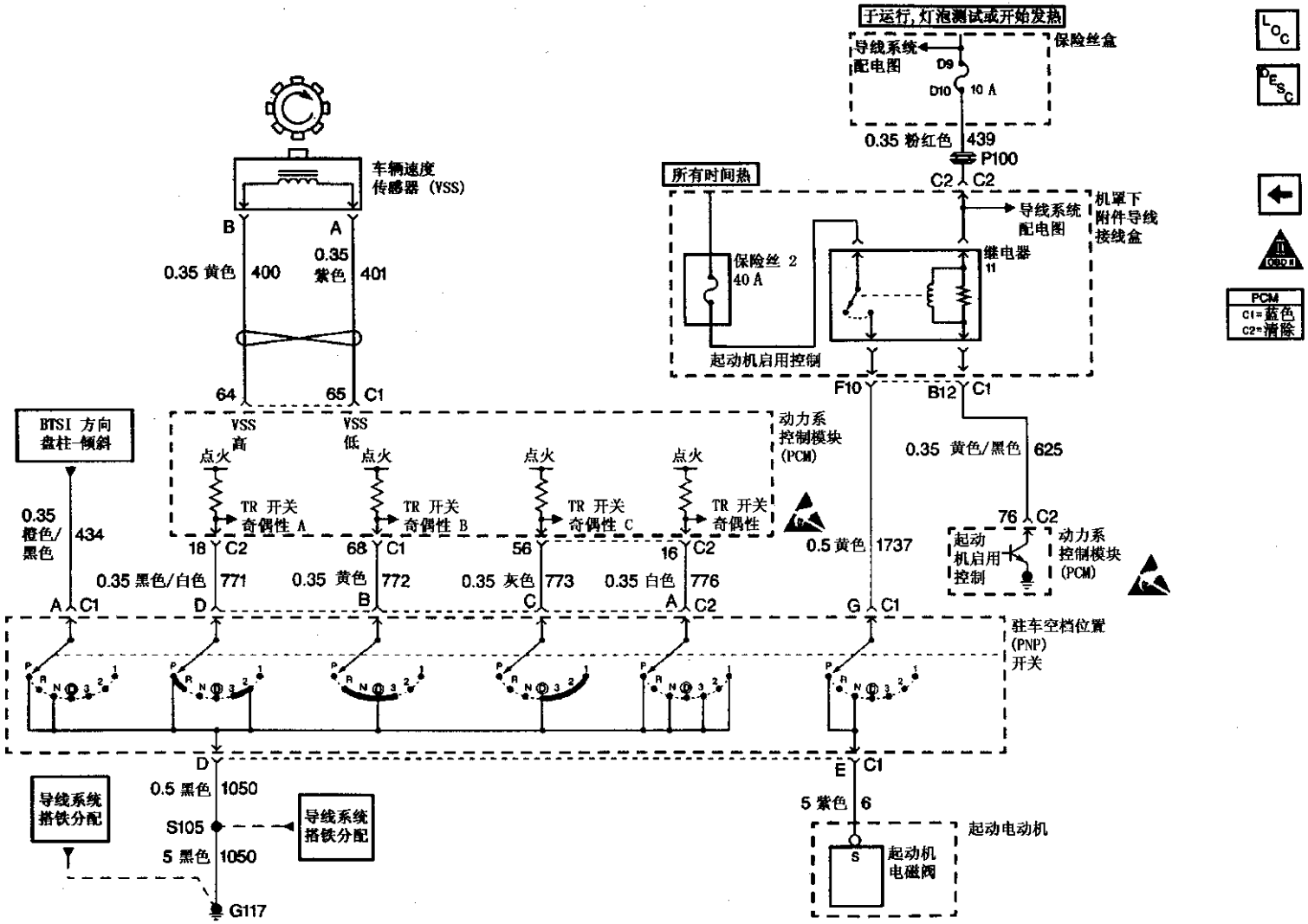
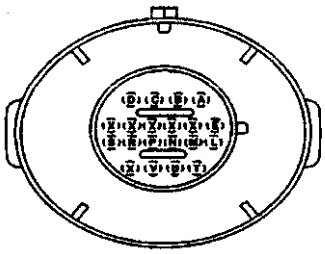


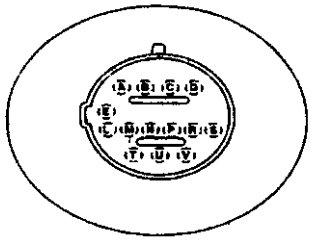
图 3－46　变速器控制示意图（车速传感器、PNP 开关和搭铁）

表 3－11　变速器部件

名　称	位　置	定位器视图	接头端视图
自动变速器	发动机的左侧	—	—
保险丝盒	I/P 的右侧，在右前车门开口中	参见供电和搭铁部件视图	—
动力系控制模块（PCM）	发动机室的右侧，空气滤清器总成内	参见发动机控制部件视图（1）	参见 PCM 接头端视图
起动电动机	发动机前下部	参见发动机电气部件视图	参见发动机电气接头端视图
制动开关	I/P 左侧下部，制动踏板托架右侧	参见照明系统部件视图	参见照明系统接头端视图
机罩下导线接线盒	发动机室的右侧，安装于支柱架上	参见供电和搭铁部件视图	参见供电和搭铁接头端视图
车辆速度传感器（VSS）	发动机室的右侧下部，变速器驱动机构上	参见发动机控制部件视图（1）	参见发动机控制接头端视图
C101（20 孔）	到发动机线束上的 I/P 线束，发动机室左侧，靠近支柱架	参见线束布线视图	参见直列式线束接头端视图
C113（20 孔）	到自动变速器线束的发动机线束，发动机室左侧，变速器驱动机构顶部	参见线束布线视图	参见直列式线束接头端视图
G117	发动机左前下部，变速器驱动机构螺柱上，起动器上方	参见线束布线视图	—
P100	仪表盘面板的右侧下部	参见线束布线视图	—
P101	仪表盘面板的左侧上部	参见线束布线视图	—
S105	发动机线束，发动机室前面，从直列式接头 C105（发动机冷却液风扇跨接接头）界面约 4cm	—	—

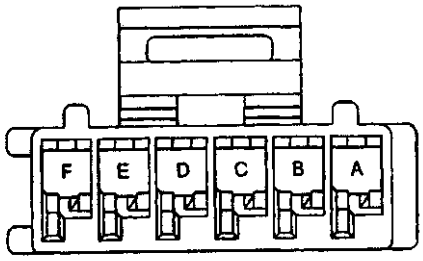
表 3－12　直列式线束接头端视图





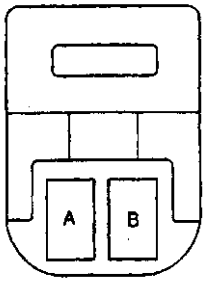
接头零件信息		·12160493 ·14 路 F 微型组合 100W 系列（灰色）		接头零件信息		·12176566 ·14 路 M 微型组合 100W 锁定辅助/密封（灰色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功　能	插脚	导线颜色	电路编号	功　能
A	浅绿	1222	1－2 换档电磁阀（1－2 SS）控制	A	浅绿	1222	1－2 换档电磁阀（1－2 SS）
B	黄/黑	1223	2－3 换档电磁阀（2－3 SS）控制	B	黄	1223	2－3 换档电磁阀（2－3 SS）
C	红/黑	1228	压力控制电磁阀（PC SQL）—高	C	紫	1228	压力控制电磁阀（PC SQL）—高
D	浅蓝/白	1229	压力控制电磁阀（PC SQL）—低	D	浅蓝	1229	压力控制电磁阀（PC SQL）—低
E	粉红	1039	带保险丝点火装置 3 供电	E	红	839	带保险丝点火装置 3 供电
L	黄/黑	1227	自动变速器油液温度（TFT）传感器信号	L	棕	1227	自动变速器油液温度（TFT）传感器信号
M	黑	2762	PCM 传感器搭铁	M	灰	452	PCM 传感器搭铁
N	粉红	1224	变速器油液压力开关 A 输入	N	粉红	1224	变速器油液压力开关 A 输入
P	红	1226	变速器油液压力开关 C 输入	P	橙	1226	变速器油液压力开关 C 输入
R	深蓝	1225	变速器油液压力开关 B 输入	R	深蓝	1225	变速器油液压力开关 B 输入
S	红/黑	1230	自动变速器输入轴速度（AT ISS）传感器—高	S	黑	1230	自动变速器输入轴速度（A/T ISS）传感器—高
T	棕	418	变矩器离合器脉冲宽度调整电磁阀（TCC PWM SQL）控制	T	棕黄	418	变矩器离合器脉冲宽度调整电磁阀（TCC PWM SQL）
U	黄	657	TCC 释放开关输入	U	白	1804	TCC 释放开关输入
V	深蓝/白	1231	自动变速器输入轴速度（A/T ISS）传感器—低	V	深绿	1231	自动变速器输入轴速度（A/T ISS）传感器—低

表 3－13　TFP 手动阀位置开关接头线束



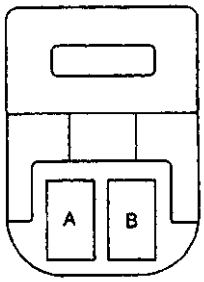
接头零件信息		·12146095 ·6 路 F 型公制组合 150 系列（自然色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功　能
A	—	—	未使用
B	白	1804	TCC 释放
C	橙	1226	范围信号 C 输入
D	深蓝	1225	范围信号 B 输入
E	粉红	1224	范围信号 A 输入
F	—	—	未使用

表 3－14　1－2、3－4换档电磁(1－2，3－4 SS)阀接头线束



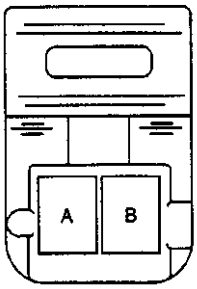
接头零件信息		·12162201 ·2 路 F 型公制组合 150 系列（自然色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功　能
A	红	839	变速器电磁阀供电
B	浅绿	1222	1－2，3－4 换档电磁阀（1－2，3－4 SS）控制

表 3－15　2－3 档电磁阀接头线束



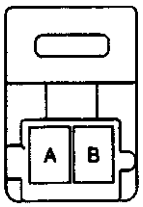
接头零件信息		·12162201 ·2 路 F 型公制组合 150 系列（自然色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功　能
A	红	839	变速器电磁阀供电
B	黄	1223	2－3 换档电磁阀（2－3 SS）控制

表 3－16　压力控制（PC）电磁阀接头线束



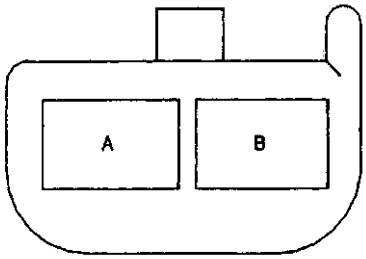
接头零件信息		·12146094 ·2 路 F 型公制组合 150 系列（灰色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功　能
A	紫	1228	压力控制（PC）电磁阀高控制
B	浅蓝	1229	PC 电磁阀低控制

表 3－17　TCC PWM 电磁阀接头线束



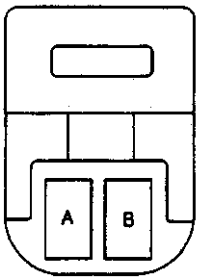
接头零件信息		·12064998 ·2 路 F 型公制组合 150 系列（蓝色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功　能
A	红	839	变速器电磁阀供电
B	棕黄	418	变矩器离合器脉冲宽度调节（TCC PWM）电磁阀

表 3－18　TFT 传感器接头线束



接头零件信息		·12047662 ·2 路 F 型公制组合 150 系列（黑色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功　能
A	棕	1227	变速器油液温度（TFT）传感器信号
B	灰	452	TFT 传感器搭铁

表 3－19　输入速度传感器接头线束



接头零件信息		·12162201 ·2 路 F 型公制组合 150 系列（自然色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功　能
A	深蓝/白	1231	自动变速器输入轴速度传感器回位
B	红/黑	1230	NT ISS 低

4.3　变速器故障诊断与排除

4.3.1　变速器故障码所显故障的诊断与排除

1. 变速器油温过高

变速器油路见图 3－47。油泵将润滑油从油底壳经滤清器抽出，流经壳体、传输盘和控制阀体总成输入相应的油路，被加热的润滑油经 TCC 控制阀流入冷却器冷却，再润滑变速器的机械部件。如果 PCM 检测到变速器油温（TFT）传感器电路的温度过高持续一段时间（130C/10min），就将设定 DTC P0218 故障码。

具体的排除故障步骤见表 3－20。

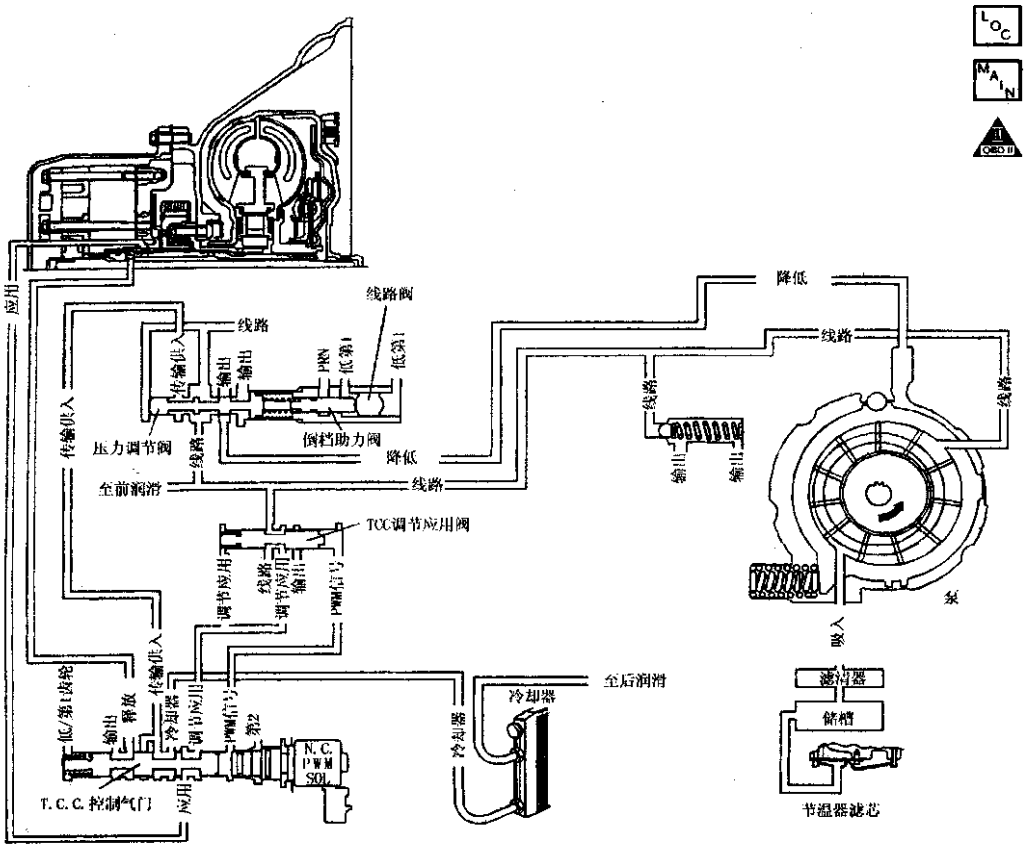


图 3－47　变速器油路

表 3－20　变速器油温过高

步骤	操　　作	数值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断(OBD)系统的检查	—	至步骤 2	参见发动机控制中动力系车载诊断 OBD 系统的检查
2	是否执行了变速器油液检查程序	—	至步骤 3	参见变速器油液检查程序
3	检查下列情况： (1)发动机过热是由于： ·冷却液面低。检查冷却液温度、冷却液面和软管 ·空气流通有阻碍 ·冷却液流通有阻碍 ·过大的负载或拖挂重量 ·参见发动机冷却中的发动机过热	—		—

续表

步骤	操　　作	数值	是	否
3	(2)变速器油通过冷却器和/或辅助冷却器(若装备)流通受阻是由于： ·变速器油位低 ·滤清器阻塞 ·滤清器或密封泄漏 ·参见自动变速器油/滤清器的更换 ·阻塞、扭结和损坏的变速器冷却器管。检查冷却器管是否损坏或阻塞 ·如果需要，参见自动变速器油冷却器流量测试 (3)通过变速器油冷却器和/或辅助冷却器(如果装备)受阻是由于： ·损坏的散热片 ·碎片 (4)变速器管路压力低 参见管路压力检查程序。如果管路压力低，参见不正确的管路压力 (5)维修必要的项目 是否完成检查和维修	—	至步骤 4	—
4	执行下列程序来证实所做的维修： (1)安装诊断仪 (2)选择 DTC (3)选择清除信息 (4)路试车辆 (5)监测诊断仪上的变速器油温。确保变速器油温保持低于 129℃(264°F)持续 5s (6)选择规定的 DTC (7)输入 DTC P0218 是否进行了上述测试并且通过测试	—	系统正常	至步骤 1

2. 车辆速度传感器故障

常见的车速传感器故障有两种，分别为电路信号过低 DTCP 0502 和电路间断 DTC P0503。

该电路图见图 3－48。测量速度传感器（VSS）为一脉冲发生器，由速度传感器和相配的齿型转子组成。当车辆向前行驶时，转子也同时旋转，在传感器的感应线圈中产生 AC 信号，该信号与车速成正比。

AC 信号有一定的频率和振幅（电压）。PCM 采用其频率计算车速，而电压信号用于诊断。该电压信号从 100r/min 时的 0.5V 到 6 000r/min 时的 200V。PCM 根据这些信号决定变速器的换档方式。同时 TCC 的接合与脱开、巡航控制系统及燃油控制系统等也采用 VSS 的信息。

如果 PCM 在车辆行驶时检测到低的车辆速度和高的发动机转速，如变速器输入转速在 1 500r/min 以上而输出轴转速持续 2.5s 低于 150r/min，则给出 DTC P0502 故障码，如 PCM 在短时间内检测到车辆速度有很大变化，如在 3s 内输出轴转速的下降超过 1 500r/min，则给出 DTC P0503 故障码。这时 PCM 给出最大管路压力、冻结换档适配并改从变速器输入速度传感器（A/T ISS）测算车速，同时将 DTC P0502 储存于 PCM 的记录中。

电压信号过低或变化过大可能是电气线路有故障。按下列步骤检查：

(1) 检查电线 400（黄色）和 401（紫色）中的电磁干扰（EMI）。如果线束错误地沿火花塞导线布线，可产生 EMI。

(2) 检查 PCM、VSS 和其他电路连接点有无端子脱出、损坏和张力减小；导线磨损、导线内部断裂；连接点处潮气人侵、腐蚀等现象。

电气故障排除步骤见表 3－21。其外界工况如下：对 DTC P0502，变速器应置于任一前进档。输入速度高于 1 500r/min，节气门开度大于 12%，MAP为0～105kPa，发动机输出转矩在55～200 N·m之间。对 DTC P0503，变速器置于任一前进档，发动机转速超过 500r/min 并运行 5s，在 2s 内输出轴转速的提高不超过 500r/min。

这里，步骤 2 用以核实 PCM 能否接受 VSS 的信号，步骤 3 测试 VSS 产生 AC 电压的能力以及从 VSS 到 PCM 接头之间的导线的连通情况，步骤 4 在 PCM 接头处测试 VSS 的电阻，当步骤 10 为 YES（是）和步骤 11 为 NO（否）时表明线路存在间断短路或开路情况。

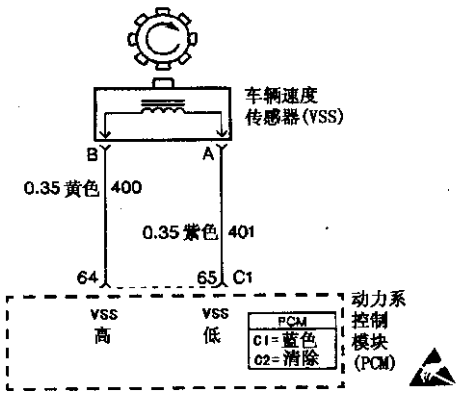


图 3－48　车辆速度传感器电路

表 3－21　车辆速度传感器电路低输入

步骤	操　　作	数值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统的检查	—	至步骤 2	参见发动机控制中动力系车载诊断(OBD)系统的检查
2	(1) 安装诊断仪 (2) 将点火开关置至运行位置 注意：在清除 DTC 之前，利用诊断仪记录冻结画面和故障记录用于参考。使用清除信息功能将消除 PCM 储存的冻结画面和故障的记录 (3) 记录 DTC 冻结画面及故障记录 (4) 清除 DTC 备注：将下控制臂支撑在正常的水平位置上，以免损坏驱动轴。不要在车轮全行程行驶时操作车辆齿轮档 (5) 升起并支撑住驱动车轮 (6) 使发动机开始起动和怠速 (7) 将变速器置于任何驱动范围内 (8) 监测诊断仪上的变速器 OSS 当驱动车轮旋转时，车轮速度增加时变速器输出速度是否增加	—	参见诊断帮助	至步骤 3

续表

步骤	操　　作	数值	是	否
3	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 断开 PCM 接头 C1 (3) 将 J 39200 数字式万用表（DMM）从 PCM 接头 C1 的端子 64 连接到端子 65 (4) 在 J 39200 DMM 上选择 AC 电压（伏）档 (5) 将变速器置于空档 (6) 快速旋转驱动车轮并观察其显示数据 所测得的电压是否高于规定数值	0.5V	至步骤 15	至步骤 4
4	(1) 在 J 39200DMM 上选择欧姆档 (2) 测量 PCM 接头 C1 上端子 64 和端子 65 之间的电阻 电阻是否高于规定值	1864Ω	至步骤 5	至步骤 6
5	检查电路 400（黄色）和 401（紫色）是否开路 参见线路系统中一般电气诊断程序 是否发现了问题	—	至步骤 12	至步骤 10
6	J 39200DMM 是否显示低于规定电阻的数值	981Ω	至步骤 7	至步骤 8
7	一起检查电路 400（黄色）和 401（紫色）是否短路 参见线路系统中一般电气诊断程序 是否发现了问题	—	至步骤 12	至步骤 10
8	(1) 将 J39200DMM 的一条引线连接到良好搭铁 (2) 将另一条引线连接到端子 64，然后再连接到端子 65 是否每个电阻都小于规定数值	50kΩ	至步骤 9	至步骤 11
9	检查电路 400（黄色）和 401（紫色）是否对搭铁短路 如有必要维修电路 参见一般电气诊断程序。参见线路系统中一般电气诊断程序 是否发现并纠正了问题	—	至步骤 12	至步骤 14
10	(1) 断开 VSS (2) 在 VSS 的端子 A 和端子 B 之间接入 J 39200 数字万用表，设定测量电阻档 (3) 测量电阻 电阻是否在规定范围内	981～1864Ω	参见诊断帮助	至步骤 14
11	(1) 拆卸 VSS (2) 检查最后驱动支架总成上的传感器转子是否损坏或没对准 是否出现了问题	—	至步骤 13	参见诊断帮助
12	必要时维修电路 参见线路系统中导线的维修 是否完成维修	—	至步骤 16	—
13	校正车辆速度传感器转子，对准或更换车辆速度传感器转子 参见单元维修 是否完成对准校正或更换	—	至步骤 16	—

续表

步骤	操　　作	数值	是	否
14	更换车辆速度传感器 参见车辆速度传感器的更换 更换是否已完成	—	至步骤 16	—
15	更换 PCM 参见发动机控制中 PCM 的更换/编程 更换是否已完成	—	至步骤 16	—
16	执行下列程序以核实维修： (1) 选择 DTC (2) 选择清除信息 (3) 以每小时 48 公里的速度驱动车辆至少 2s (4) 选择专用 DTC (5) 输入 DTC P0502 是否已进行了测试并已通过	— ·	系统正常	至步骤 1

3. TFT 传感器故障

常见故障为传感器电路间断或无电压 DTC P0711、电压信号过低 DTC P0712 和电压信号过高 DTC P0713。

TFT 传感器电路图如图 3－49。该传感器为一热敏电阻，变速器油温较低时，传感器电阻较高；随油温的上升，电阻下降。TFT 传感器的范围在－40～＋151℃之间。诊断仪可检测该电路的指示迟后、不稳定、间断和数值有偏差。如 PCM 检测到 TFT 传感器电路有电压间断或无电压变化，如从车辆起动后连续 6min 变速器油温的变化小于 1.5℃或变速器油温在 0.2s 内高于 20℃并在 7s 内至少持续 14 次，则给出 DTC P0711。

同时 PCM 向电路 1227 上的传感器提供 5V 的

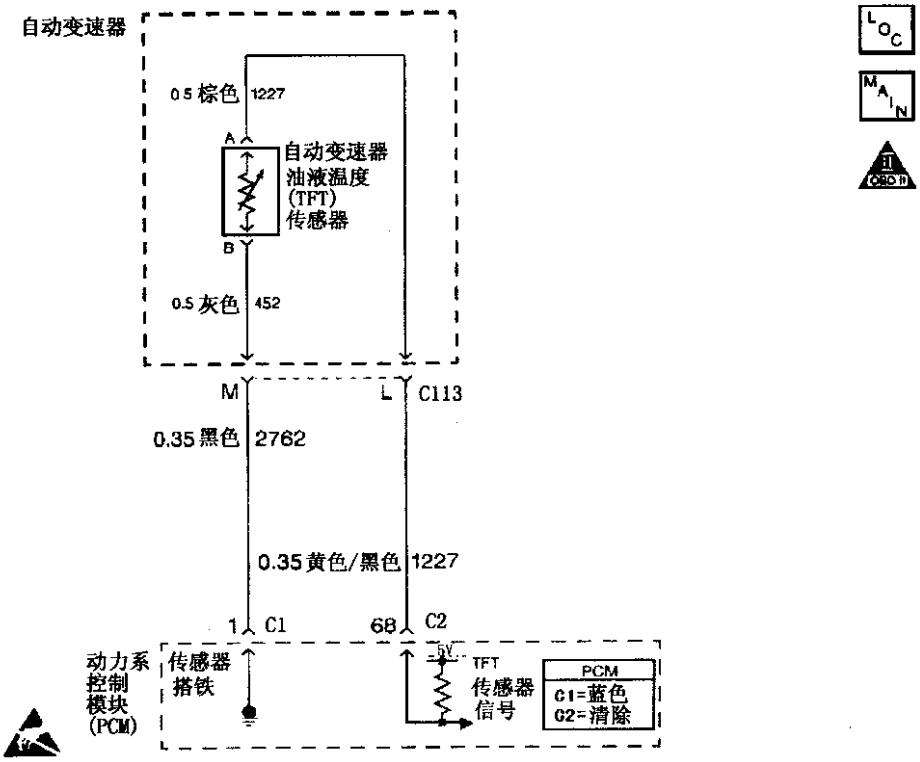


图 3－49　TFT 传感器电路

参考电压，过高的油温或电路 1227 与搭铁短路会产生低的信号电压。一旦 PCM 检测到电路 1227 对搭铁连续短路，如 PCM 连续 10s 检测到 TFT 传感器的电压低于 0.2V，则给出 DTC P0712。而过低的油温、TFT 传感器开路、电路 1227 及 2762/452 开路都将导致信号电压过高。一旦 PCM 在传感器电路上检测到连续的开路或对电源的短路，如 PCM 检测到 TFT 传感器的低于持续 6min 大于 4.92V，则给出 DTC P0713。

出现故障后同样应先检查是否有电气故障。如 PCM、变速器 20－接头和其他电气接头点的情况，并在不同温度下测试 TFT 传感器，以确定传感器的标定。

4. 输入速度传感器故障

电路见图 3－50。输入速度传感器（A/T ISS）是一永磁铁，带有线圈。它安装在壳体内，正对主动链轮。当链轮转动时，输入速度传感器发出 AC 信号，高的车速使传感器产生高的频率和电压。传感器和主动链轮之间必须保持 0.08～2.12mm 的间隙，以确保传感器的正常工作。PCM 用 A/T ISS 来控制管路压力、TCC 的接合与脱开以及变速器的换档方式。同时传感器也能用于计算齿轮传动比和 TCC 的打滑。如 PCM 在短时间内从 A/T ISS 的数据中发现不真实的巨大变化，即在 0.8s 内输入速度的变化超过 1 300r/min，说明电路有间断现象，则给出 DTC P0716 故障码。如在齿轮和发动机速度较高时 PCM 检测到低的输入速度，即输入轴持续 5min 低于 50r/min，说明电压信号过低，则给出 DTC P0717 故障码。

首先检查电气故障。检查电路 1230（红/黑色）和 1231（深蓝/白色）的电磁干扰（EMI），然后检查 PCM 线路、变速器 20－路接头、变速器 ISS 传感器接头和其他电路的接头是否良好。

按表 3－22 步骤排除故障。步骤 2 用于核实 PCM 能否接受 A/T ISS 的信号，步骤 3 检查 A/T ISS 传感器和变速器线束的完好，步骤 4 检查变速器 20－路接头到 PCM 电路的完好，步骤 9 表明必须更换变速器线束总成。

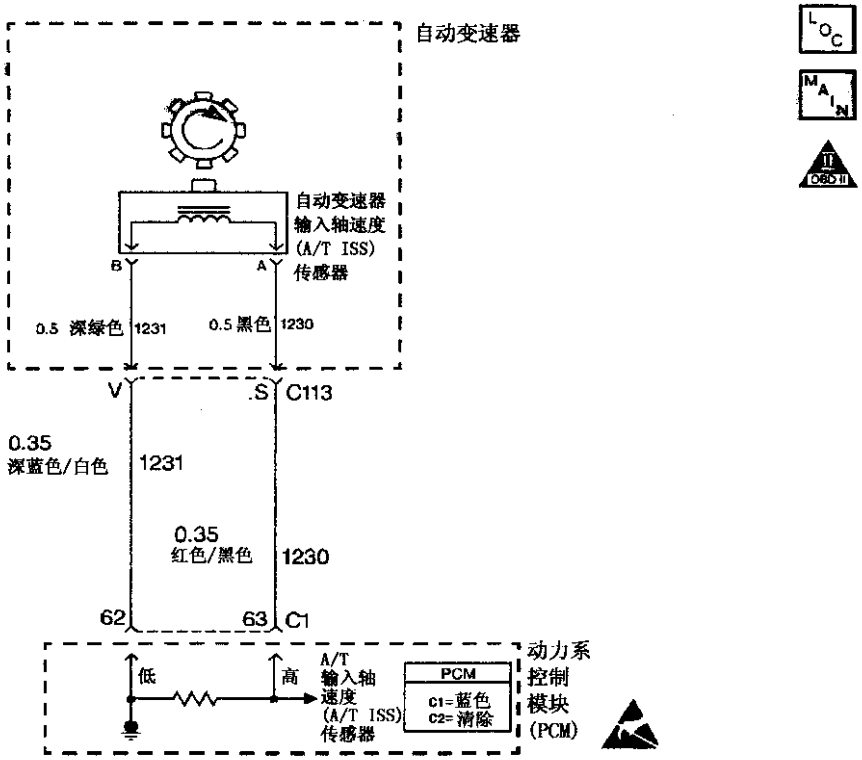


图 3－50　输入速度传感器电路

表 3－22　DTC P0717 输入速度传感器电路故障

步骤	操　　作	数值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统的检查	—	至步骤 2	参见发动机控制中动力系车载诊断(OBD)系统的检查
2	(1) 安装诊断仪 (2) 开始起动发动机 注意：清除 DTC 之前，利用诊断仪以记录冻结画面和故障记录以备参考。使用清除信息功能将消除 PCM 中的冻结画面和故障的记录 (3) 记录冻结画面和故障记录 (4) 清除 DTC (5) 监测诊断仪上的变速器输入轴速度 显示的变速器输入速度是否高于规定的数值	100r/min	参见诊断帮助	至步骤 3
3	(1) 将点火开关调至关闭位置 (2) 断开变速器 20－路接头 (3) 将 J 39775 跨接线束连接到 20－路接头变速器侧 (4) 在 J 39775 跨接线束的端子 S 和端子 V 之间连接 J 39200 数字万用表（DMM） (5) 在 J 39200 DMM 上选择交流电压档 注意：将设定额外的 DTC (6) 开始起动发动机 J 39200 DMM 显示的 AC 电压是否高于规定的数值	0.5V	至步骤 4	至步骤 6
4	(1) 检测发动机线束的电路 1230（红色/黑色）是否开路，对 1231（深蓝/白色）或对搭铁短路 (2) 检查发动机线束的电路 1231（深蓝色/白色）是否开路，对电路 1230（红/黑色）或对搭铁短路 是否发现并已纠正了问题	—	至步骤 14	至步骤 5
5	检查 PCM 接头 C1 是否弯曲、损坏或接头插脚脱出 是否发现了问题	—	至步骤 7	至步骤 11
6	(1) 检查自动变速器线束总成的电路 1230（黑色）是否开路，对电路 1231（深绿）或搭铁短路 (2) 检查自动变速器线束总成的电路 1231（深绿）是否开路，对电路 1230（黑色）或搭铁短路 是否发现了问题	—	至步骤 9	至步骤 10
7	必要时维修接头 是否完成维修	—	至步骤 12	—
8	必要时维修电路 是否完成维修	—	至步骤 12	—
9	更换自动变速器线束总成 更换是否已经完成	—	至步骤 12	—

续表

步骤	操　　作	数值	是	否
10	更换自动变速器输入轴速度传感器（A/T ISS） 更换是否已经完成	—	至步骤 12	—
11	更换 PCM 更换是否已经完成	—	至步骤 12	—
12	为核实维修，并执行下列程序 (1) 选择 DTC (2) 选择清除信息 (3) 起动发动机至少 3s (4) 选择专用 DTC (5) 输入 DTC P0717 是否已进行了测试并已通过	—	系统正常	至步骤 1

5. 制动器开关电路故障

TCC 制动器开关电路（见图 3－51）向 PCM 指示制动踏板的状态，即踏板被踩下或松开。通常蓄电池经常闭开关向 PCM 供电，一旦踏板踩下，TCC 制动器开关被打开，切断了向 PCM 的供电。当 PCM 从 TCC 制动器开关处收到 0V 电压时，PCM 将关闭变矩器锁止离合器脉宽调制（TCC PWM）电磁阀。如在加速过程中发现制动器开关打开（表明踏板踩下），具体说来，在加速过程中（连续 7 次车速从低于 8km/h 加速至 32km/h）TCC 制动器开关连续指示 ON15min 以上，则给出 DTC P0719 故障码，说明制动器开关电压信号过低。如在减速过程中 PCM 检测到制动器开关闭合，具体说来，在减速过程中（连续 7 次车速从高于 32km/h 减速至 8km/h 以下）TCC 制动器开关连续指示 OFF 15min 以上，则给出 DTC P0724 故障码，说明制动器开关电压信号过高。

出现故障后的电气线路检查和前述相仿，不一一复述。

制动器电压信号过低的排除步骤见表 3－23。步骤 6 用于检查 TCC 制动器开关和线束之间是否有故障。

制动器电压信号过高的排除步骤见表 3－24。

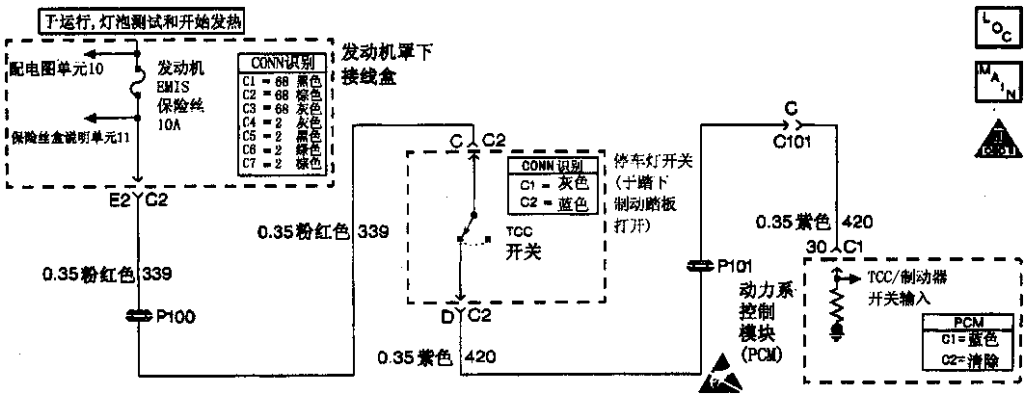


图 3－51　TCC 制动器开关电路

表 3－23　TCC 制动器电压信号过低

步骤	操　　作	数值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	参见发动机控制中动力系车载诊断(OBD)系统的检查
2	(1) 安装诊断仪 (2) 将点火开关调至运行位置 注意：清除 DTC 之前，利用诊断仪记录故障记录以备参考。使用清除信息功能会消除 PCM 中储存的故障记录 (3) 记录故障记录 (4) 清除 DTC 是否记录了故障记录	—	至步骤 3	—
3	注意：影响该电路的条件可能出现在电路的其他连接支路中。参见线路系统中供电分配示意图以查得完整的电路分配 (1) 拆卸 ENG EMIS 保险丝 (2) 检查保险丝是否开路 是否发现并纠正了问题	—	至步骤 4	至步骤 6
4	(1) 断开 TCC 制动开关接头 C2 (2) 检查电路 420（紫色）是否对搭铁短路 是否发现了问题	—	至步骤 8	至步骤 5
5	注意：影响该电路的条件可能出现在电路的其他连接支路中。参见线路系统中供电分配示意图以查得完整的电路分配 检查发动机线束的电路 339（粉红）是否对搭铁短路 是否发现了问题	—	至步骤 8	—
6	(1) 监视诊断仪上的制动器开关 (2) 断开 TCC 制动器开关接头 C2 (3) 在 TCC 制动器开关接头 C2 的端子 C 和端子 D 之间，连接带有保险丝的跨接线 TCC 制动器的状态是否从接通改变到关闭	—	至步骤 9	至步骤 7
7	(1) 检查电路 420（紫色）是否开路 (2) 检查电路 339（粉红色）是否开路 是否发现了问题	—	至步骤 8	至步骤 10
8	(1) 必要时维修电路 (2) 必要时，重新安装或更换保险丝 是否完成维修	—	至步骤 11	—
9	更换 TCC 制动器开关 是否完成维修	—	至步骤 11	—
10	(1) 更换 PCM (2) 重新安装保险丝 是否完成维修	—	至步骤 11	—

续表

步骤	操　　作	数值	是	否
11	为核实维修，执行下列程序： (1) 选择 DTC (2) 选择清除信息 (3) 按下列条件操作车辆： ·将点火开关调至运行位置 ·踏下并释放制动踏板 ·TCC 制动器开关必须关闭 2s 以上 (4) 选择专用 DTC (5) 输入 DTC P0719 是否已进行了测试并已通过	—	系统正常	至步骤 1

表 3－24　TCC 制动器电压信号过高

步骤	操　　作	数值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	参见发动机控制中动力系车载诊断(OBD)系统的检查
2	(1) 安装诊断仪 (2) 将点火开关调至运行位置 注意：清除 DTC 之前，利用诊断仪记录故障记录以备参考。使用清除信息功能会消除 PCM 中储存的故障记录 (3) 记录故障记录 (4) 清除 DTC (5) 监视诊断仪上的制动器开关 (6) 断开 TCC 制动器开关接头 C2 TCC 制动器开关状况是否从关闭变为接通	—	至步骤 5	至步骤 3
3	检查电路 420（紫色）是否对电源短路 是否发现了问题	—	至步骤 4	至步骤 6
4	必要时维修电路 是否完成维修	—	至步骤 7	—
5	更换 TCC 制动器开关 更换是否已经完成	—	至步骤 7	—
6	更换 PCM 更换是否已经完成	—	至步骤 7	—
7	为核实维修，执行下列程序： (1) 选择 DTC (2) 选择清除信息 (3) 按下列条件操作车辆： ·将点火开关调至运行位置 ·踏下制动踏板 ·TCC 制动器开关必须接通 2s 以上 (4) 选择专用 DTC (5) 输入 DTC P0724 是否已进行了测试并已通过	—	系统正常	至步骤 1

6. 传动比不正确

变速器各档工作时各机械元件的工作情况见表3－1。各前进档的速比依档位从低至高分别是2.921、1.568、1.00和0.705。PCM以A/T ISS和VSS两速度传感器为基准，计算各档的传动比。在档位已选定时，PCM可对变速器齿轮速比和计算速比进行比较。如发现由于变速器因机械元件之间的不正常打滑使传动比不正确，则给出DTC P0730故障码。具体工况为：车辆前进速度大于11km/h，节气门开度大于14%，变速器油温高于20℃和发动机转矩在70～270N·m之间；如实际传动比为以下其中之一状况并维持7s以上，则说明有故障。各档传动比的打滑范围如下：>2.97、2.43～2.87、1.62～2.33、1.05～1.52、0.75～0.95。

故障的排除步骤见表3－25。其中步骤3检测润滑油液面情况，低的液面会产生零件之间的打滑而影响传动比；步骤4核实正确的传动比；步骤5测试管路压力是否过低。

表3－25 传动比不正确

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤2	参见发动机控制中动力系车载诊断（OBD）系统的检查
2	外观检查变速器冷却系统是否有油液泄漏 是否发现了问题	—	至步骤7	至步骤3
3	是否已执行了变速器油液检查程序	—	至步骤4	参见变速器油液检查程序
4	(1) 安装诊断仪 (2) 起动发动机 注意：清除DTC之前，利用诊断仪记录故障记录以备参考。使用清除信息功能会消除储存在PCM中的故障记录 (3) 记录故障记录 (4) 清除DTC (5) 利用诊断仪快检模式来记录变速器齿轮传动比 (6) 在变速器齿轮范围1、2、3和D内驱动车辆，并且TP大于14%，车辆速度高于11km/h持续7s (7) 记录每一档变速器齿轮传动比 所指令的齿轮的传动比是否在规定的范围内	倒档：2.33∶1至2.43∶1 第1档：2.87∶1至2.97∶1 第2档：1.52∶1至1.62∶1 第3档：0.95∶1至1.05∶1 第4档：0.65∶1至0.75∶1	参见诊断帮助	至步骤5
5	执行管路压力检查 是否发现了问题	—	参见系统诊断	至步骤6
6	检查离合器的滑动 是否发现并纠正了问题	—	至步骤8	—
7	必要时维修变速器冷却系统 是否完成维修	—	至步骤8	—
8	为核实维修，执行下列程序： (1) 选择DTC (2) 选择清除信息 (3) 在节气门TP角度大于14%，车辆速度大于11.27km/h时，路试车辆 (4) 监测诊断仪上节气门位置开度和齿轮比。保证在至少7s内测得任何一个齿轮比值 (5) 选择专用DTC (6) 输入DTC P0730 是否已进行了测试并已通过	倒档：2.33∶1至2.43∶1 第1档：2.87∶1至2.97∶1 第2档：1.52∶1至1.62∶1 第3档：0.95∶1至1.05∶1 第4档：0.65∶1至0.75∶1	系统正常	至步骤1

7. TCC（变矩器锁止离合器）系统响应滞后

PCM控制变矩器锁止离合器脉冲宽度调节电磁阀（TCC PWM）的工作（见图3－52）。该电磁阀控制变矩器锁止离合器接合与脱开所需的油液。当TCC完全接合时，发动机通过TCC与变速器直接相连，以提高传动效率。所采用的TCC为电控离合器（ECCC），它允许TCC有少量打滑，这可使TCC能平滑的接合与脱开。当TCC PWM电磁阀控制TCC时，TCC的滑动速度保持在20r/min。TCC脱开开关是变速器液压手动阀位置开关（TFP位置开关）的一部分。该开关是常闭的，当油液经管路作用在开关上时，切断电路657和1804，电压升高。PCM认为TCC已脱开。

如果TCC接合时PCM检测到两次滑动速度高于180r/min，每次持续8s，则给出DTC P0741故障码，认为TCC系统接合滞后。这时的工况为变速器油温高于20℃，发动机转速大于500r/min，节气门开度5%～30%，TCC电磁阀持续接通0.5s并且TCC处于最大接合压力。

如果TCC被命令脱开时，而PCM检测到TCC脱开开关仍然闭合，具体说来，在发动机转速高于500r/min时TCC脱开开关至少闭合6次且每次持续4s，则给出DTC P0742故障码，认为TCC脱开滞后。

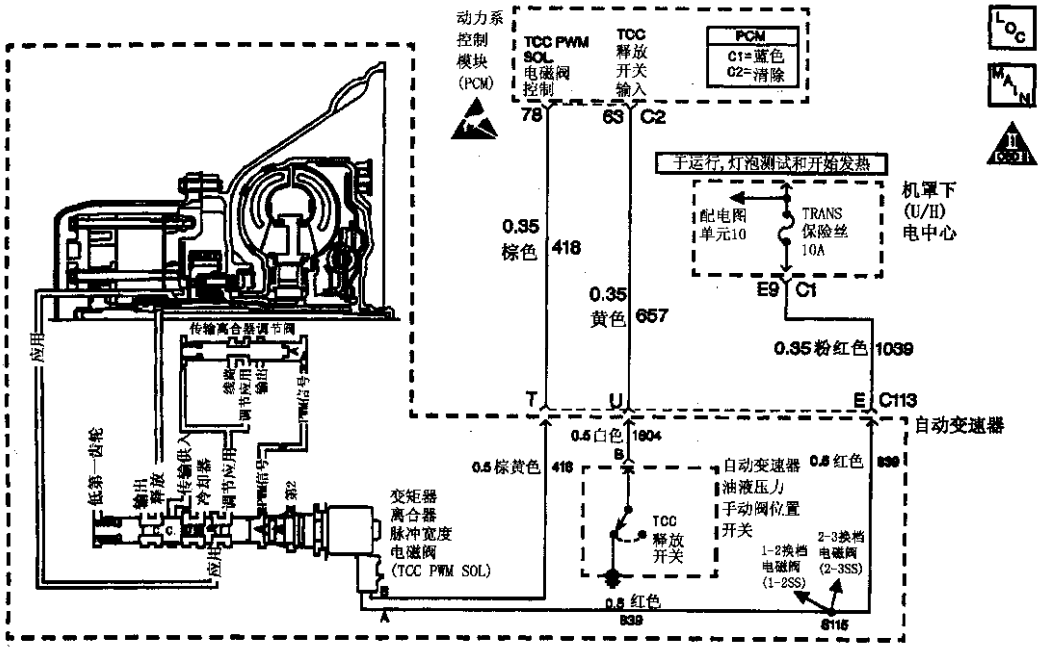


图3－52 TCC控制电路

除电气故障外，还应检查液面、管路压力异常波动等情况。

8. PC（压力控制）电磁阀电气故障

PC电磁阀控制油液中的转矩信号压力（见图3－53）。PCM利用脉冲宽度调节信号来控制转矩信号压力，如果PCM检测到指令电流和实际电流间的误差大于标准值，具体的说是下列任一情况持续0.2s即给出DTC P0748的故障码。

（1）PCM命令PC电磁阀接通且电路电压较高（接近蓄电池电压）。

（2）PCM命令PC电磁阀关闭且电路电压为零。

故障的排除步骤见表3－26。其中步骤2由于核实PC电磁阀对PCM指令的响应，步骤3确认变速器线束总成和PC电磁阀电阻是否正确，步骤5检测变速器是否搭铁，步骤6测试变速器线束总的电路1228（紫色）和1229（蓝色）是否与搭铁短路，步骤7检测发动机20－路接头到PCM电路1228和1229是否开路对搭铁短路。

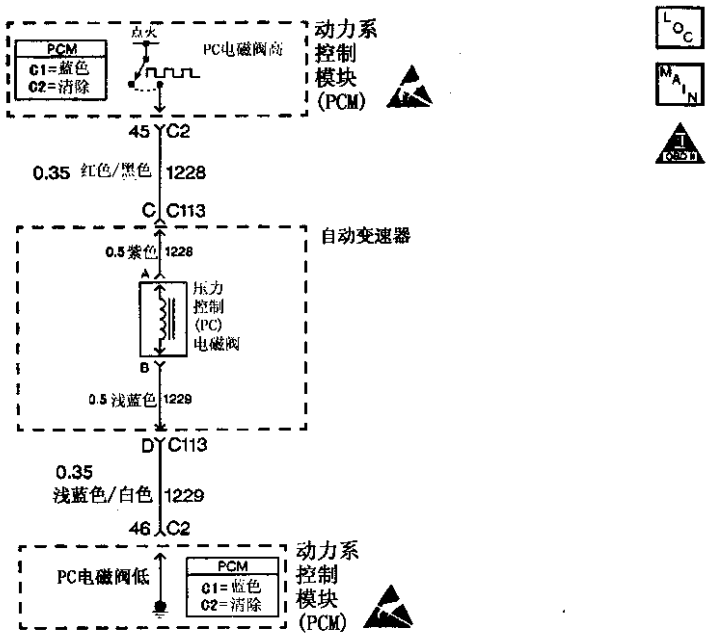


图 3－53　PC 电磁阀电路

表 3－26　PC 电磁阀故障

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	参见发动机控制中动力系车载诊断（OBD）系统的检查
2	(1) 安装诊断仪 (2) 起动发动机 注意：清除 DTC 之前，利用诊断仪记录故障记录以备参考。使用清除信息功能会消除 PCM 中储存的故障记录 (3) 记录故障记录 (4) 清除 DTC (5) 使用诊断仪施加从 0.1A 到 1.1A 的几种设定，查看诊断仪的显示 实际 PC 电磁阀的实际电流读数与所指令的 PC 电磁阀的参照电流读数之差别是否小于规定量	0.16A	参见诊断帮助	至步骤 3

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
3	(1) 点火开关调到关闭位置 (2) 断开变速器 20－路接头（设定额外的 DTC） (3) 将 J 39775 跨接线束连接到变速器 20－路接头上。参见接头端视图 (4) 利用 J 35616 插头测试适配器，将 J39200 数字式万用表（DMM）设定到欧姆档，从跨接线束的端子 C 连接到端子 D 电阻是否在规定的范围内	3～5Ω 于 20℃（68℉） 5～6Ω 88℃（190℉）	至步骤 5	至步骤 4
4	(1) 从 PC 电磁阀断开自动变速器线束总成接头 (2) 检查自动变速器线束总成的电路 1228（紫色）和 1229（浅蓝）是否开路或短路 是否发现故障	—	至步骤 10	至步骤 9
5	连接 J 39200 数字万用表，设定到电阻档，测量 J 39775 跳接线的端子 D 到良好搭铁点之间的电阻 电阻值是否大于规定值	1 000kΩ	至步骤 7	至步骤 6
6	检查自动变速器线束总成的电路 1228（紫色）和 1229（浅蓝）是否对搭铁短路 是否发现故障	—	至步骤 10	至步骤 9
7	(1) 断开 PCM 接头 C2 (2) 检查发动机线束的电路 1228（红色/黑色）和 1229（浅蓝/白色）是否开路或短路 发现有故障吗	10Ω	至步骤 8	至步骤 11
8	必要时维修电路 是否完成维修	—	至步骤 12	—
9	更换压力控制电磁阀 更换完成了吗	—	至步骤 12	—
10	更换自动变速器线束总成 更换是否完成	—	至步骤 12	—
11	更换 PCM 更换是否完成	—	至步骤 12	—
12	为核实维修，执行下列程序： (1) 选择 DTC (2) 选择清除信息 (3) 路试车辆 (4) 监测诊断仪上 PC 阀电磁实际电流。确保 PC 电磁阀实际电流在 0.1A 和 1.1A 之间变化 (5) 选择专用 DTC (6) 输入 DTC P0748 是否已进行了测试并已通过	—	系统正常	至步骤 1

9. TFP手动阀位置开关电路故障

变速器液压（TFP）手动阀位置开关由六个压力开关（三个常开、三个常闭）组成（见图3－54）。点火电压加在各开关上，利用手动阀的油压可使一个或多个开关搭铁，据此PCM能检测出所选的档位。

如果PCM检测到的档位与显示的不同，或各档位TFP手动阀位置开关逻辑（见表3－27）混乱，则给出DTC P1810故障码。

出现故障后，首先检查电气线路，然后查看TFP手动阀位置开关的密封件是否损坏。上述检查结束后按表3－28操作。步骤4用于测试从PCM到变速器20－路接头间电压是否正确，步骤6检测电路1224（粉红色）、1225（深蓝色）和1226（红色）之间是否短路。

表3－27　TFP手动阀位置开关逻辑

档位	档位信号A	档位信号B	档位信号C
驻车	关闭	接通	关闭
倒档	接通	接通	关闭
空档	关闭	接通	关闭
D4	关闭	接通	接通
D3	关闭	关闭	接通
D2	关闭	关闭	关闭
D1	接通	关闭	关闭
非法	接通	关闭	接通
非法	接通	接通	接通

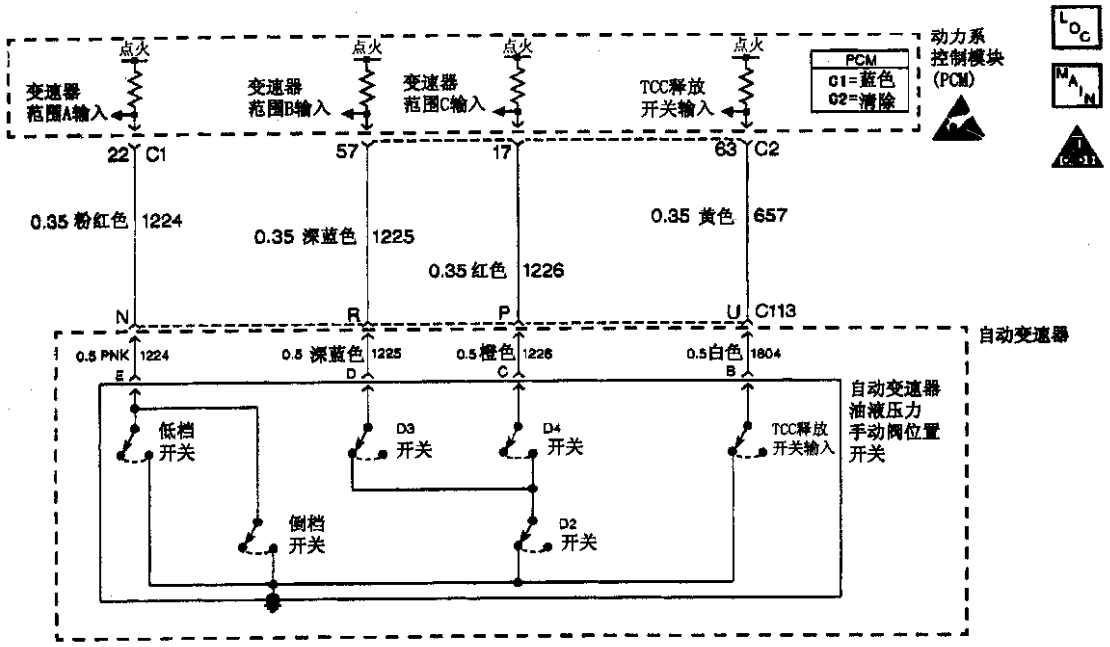


图3－54　TFP手动阀位置开关电路

表 3－28　TFP 手动阀位置开关电路故障

步骤	操　　作	数值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	参见发动机控制中动力系车载诊断(OBD)系统的检查
2	执行下列检查： ·确保从选档杆至手动阀的变速器连杆调整合适 ·执行油液检查程序 检查是否完成	—	至步骤 3	—
3	(1) 安装诊断仪 (2) 起动发动机 注意：在清除 DTC 之前，用诊断仪记录冻结画面以及故障记录，以备参照。利用清除信息功能，可消除 PCM 中存储的冻结画面和故障记录 (3) 记录冻结画面以及故障记录 (4) 清除 DTC (5) 施加制动器 (6) 在进行下列步骤时，监测手动气门位置开关 选择变速器各档位：P、R、N、D4、D3、D2 和 D1 选择的变速器各个档位是否与诊断仪的显示一致	—	参见诊断帮助	至步骤 4
4	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 断开变速器 20－路接头 (3) 在变速器 20－路接头的发动机侧，安装 J 39775 跨接线束 注意：会设定附加 DTC (4) 将点火开关调至 RUN（运行）位置 (5) 用 J 39200 数字式万用表（DMM）和 J 35616 插头测试适配器组件，检查接头端子 N、R 和 P 之间的电压 三条电路是否都显示 B+	—	至步骤 6	至步骤 5
5	检查未显示 B+ 的电路，是否出现断路或与搭铁短路是否发现一些情况	—	至步骤 8	至步骤 7
6	(1) 监测诊断仪上的 TFP 手动压力阀位置开关 (2) 使用带保险丝的跨接线分别连接下列电路到搭铁： ·1224（粉红） ·1225（深蓝） ·1226（红色） 当一档位信号电路搭铁时，其他档位信号电路是否有影响	—	至步骤 8	参见 TFP 手动阀位置开关电阻检查
7	更换 PCM 更换是否完成	—	至步骤 9	—

续表

步骤	操　　作	数值	是	否
8	必要时，维修受到影响的导线 维修是否完成	—	至步骤 9	—
9	按如下程序检验所进行的维修： (1) 选择 DTC (2) 选择清除信息 (3) 操作车辆，确保表 3－29 中的所有通过情况为真 (4) 选择特定的 DTC (5) 输入 DTC P1810 是否已经进行测试并已通过	—	系统正常	至步骤 1

故障排除后按表 3－29 步骤进行检查。

10. 最大适配和换档滞后

变速器可对换档时间进行修改。它通过能控制换档执行时间的适配修改程序改变变速器换档的控制油压，以达到上述目标。如果任一档的换档时间有两次滞后超过 0.65s 且适配修改程序无法缩短该滞后，则给出 DTC P1811 故障码。

按表 3－30 步骤排除故障。步骤 9、11、13 所列各部件分别为在 1－2、2－3、3－4 档的换档时可能导致最大适配和换档滞后的零部件。

表 3－29　TFP 手动阀位置开关的检测

通过情况 1	通过情况 2	通过情况 3	通过情况 4	通过情况 5
发动机速度高于 500r/min 的持续时间达 5s	发动机速度开始低于 50r/min，上升至 700r/min 以上	发动机速度高于 500r/min，持续 5s		
发动机燃油未断开	车速低于 5km/h	发动机燃油未断开		
系统电压为 9～18V		节气门角度高于 9%		
TFP 手动阀位置开关指示合法开关组合的持续时间达 60s	TFP 手动阀位置开关在启动后 7s 之内，指示驻车/空档时间达 0.15s	发动机扭矩为 70～230N·m		
—	无 VSS 诊断故障码 P0502 或 P0503	车速高于 8km/h		
—	—	传动比不指示倒档、D4、D3、D2 或 D1	传动比指示倒档	传动比指示 D4、D3、D2 和 D1
—	—	TFP 手动阀位置开关指示驻车/空档，持续 1s	变速器油液压力手动阀位置开关指示倒档，持续 3s	TFP 阀位置开关指示 D4、D3、D2 或 D1，持续 1s
—	—	无 SSDTC		
—	—	无 A/T ISS 传感器 DTC		
—	—	无 VSS DTC		

表 3-30 换 档 故 障

步骤	操 作	数值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	参见发动机控制中动力系车载诊断(OBD)系统的检查
2	是否执行了变速器油液检查程序	—	至步骤 3	参见变速器油液检查程序
3	(1) 安装诊断仪 (2) 将点火开关调至 RUN（运行）位置 注意：清除 DTC 前，利用诊断仪记录故障记录，以备参照。使用清除信息功能会消除 PCM 中储存的故障记录 (3) 记录 DTC 故障记录 (4) 清除 DTC 是否显示了下列 DTC：P0120、P0121、P0122、P0123、P1121、P1122、P1524、P0218、P0502、P0503、P0711 或 P0712	—	至步骤 4	至步骤 5
4	首先诊断这些 DTC 诊断和维修是否完成	—	至步骤 14	—
5	(1) 利用诊断仪快检模式记录换档时间 (2) 以 D4 行车，获得 1-2、2-3 和 3-4 挂高档 (3) 记录换档时间 所有的换档时间是否超过规定的数值	0.65s	至步骤 6	至步骤 8
6	执行管路压力检查 管路压力是否在规格范围内	—	参见诊断帮助	至步骤 7
7	检查变速器是否出现下列情况： ·液面低 ·机油滤清器和密封丢失、堵塞或损坏 ·隔板和垫圈损坏或没有安装 ·PC 电磁阀损坏或受污 ·压力调节阀连接粘合或损坏 ·扭力信号阀连接粘合或损坏 ·机油泵总成损坏或丢失元件 维修是否完成	—	至步骤 14	—
8	1-2 换档时间是否超过规定数值	0.65s	至步骤 9	至步骤 10
9	检查 1-2 换档回路是否出现下列情况： ·1-2 蓄压器活塞密封滚动或损坏 ·1-2 蓄压器活塞和销丢失、结合或损坏 ·前伺服总成损坏或没有安装 ·机油泵总成损坏或丢失零件 ·隔板和垫圈损坏或没有安装 ·从动链轮密封损坏或丢失 ·2 档离合器活塞和密封总成结合或损坏 ·2 档离合器纤维和钢板没有安装、烧毁或损坏 ·2 档离合器弹簧总成损坏或没有安装 ·前制动带烧毁、损坏或没有安装 ·1-2 支撑滚柱离合器总成损坏或没有安装 维修是否完成	—	至步骤 14	—

续表

步骤	操　　作	数值	是	否
10	2－3 换档时间是否超出规定数值范围	0.65s	至步骤 11	至步骤 10
11	检查变速器是否出现下列情况： ·2－3 蓄压器活塞密封滚动或损坏 ·2－3 蓄压器活塞和销丢失、结合或损坏 ·机油泵总成损坏或丢失零件 ·隔板和垫圈损坏或没有安装 ·从动链轮密封损坏或丢失 ·3 档离合器活塞密封滚动或损坏 ·3 档离合器活塞损坏或没有安装 ·3 档离合器纤维板和钢板没有安装、烧毁或损坏 ·3 档离合器弹簧总成损坏或没有安装 ·3 档离合器撑块总成损坏或没有安装 维修是否完成	—	至步骤 14	—
12	3－4 换档时间是否超出规定数值范围	0.65s	至步骤 13	参见诊断帮助
13	检查变速器是否出现下列情况： ·机油泵总成损坏或丢失零件 ·隔板和垫圈损坏或没有安装 ·3－4 蓄压器活塞密封滚动或损坏 ·3－4 蓄压器活塞加速活塞和销钉丢失或损坏 ·4 档离合器活塞密封滚动或损坏 ·4 档离合器活塞损坏、没有安装或啮合 ·4 档离合器纤维板和钢板没有安装、烧毁或损坏 ·4 档离合器弹簧总成损坏或没有安装 维修是否完成	—	至步骤 14	—
14	按如下程序检验所进行的维修： (1) 选择 DTC (2) 选择清除信息 (3) 在 D4 路试车辆。确保变速器完成 1－2、2－3 和 3－4 挂高档 (4) 监测诊断仪上最后一次换档的时间。确保 1－2、2－3 和 3－4 挂高档时间不超过 0.65s (5) 选择特定的 DTC (6) 输入 DTC P1811 是否运行并通过测试	—	系统正常	至步骤 1

11. TCC 释放开关电路故障

TCC 释放开关是 TFP 手动阀位置开关的一部分，该开关为常闭开关。TCC 脱开时，油液使电路 657/1804 断开，故开关用信号提示 PCM TCC 释放开关已打开。当电压较高时，PCM 认为 TCC 脱开。见图 3－55。

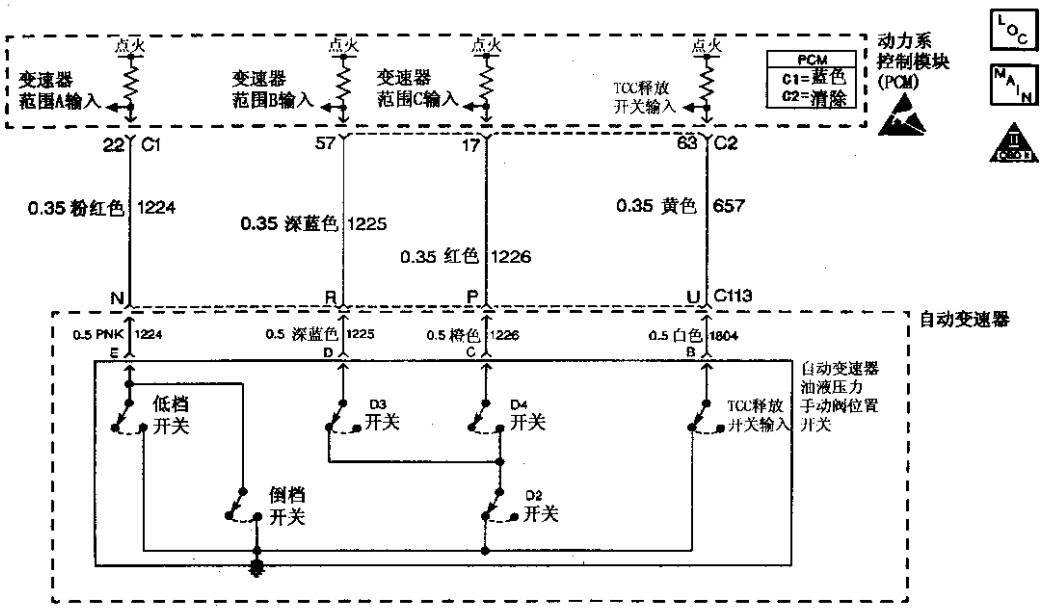


图 3－55　TCC 释放开关电路

如果 PCM 确认 TCC 释放开关已打开而 TCC　　P1887 故障码。按表 3－31 步骤排除故障。步骤 3 打滑速度显示 TCC 仍处于接合状态，则给出 DTC　　用于测试 PCM 识别电路搭铁的能力。

表 3－31　TCC 释放开关电路故障

步骤	操　　作	数值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	参见发动机控制中动力系车载诊断(OBD)系统的检查
2	(1) 安装诊断仪 (2) 将点火开关调至 RUN（运行）位置 注意：在清除 DTC 之前，利用诊断仪记录冻结画面及故障记录，以备参照。使用清除信息功能会消除 PCM 中储存的冻结画面和故障记录 (3) 记录冻结画面以及故障记录 (4) 清除 DTC (5) 监测诊断仪上的 TCC 释放压力 TCC 是否存在释放压力	—	至步骤 3	参见诊断帮助
3	(1) 点火开关调到关闭位置 注意：附加 DTC 将会设定 (2) 断开变速器 20－路接头 (3) 在发动机 20－路接头上连接 J 39775 跨接线束 (4) 利用 J 35616 插头测试适配器组件，在端子 U 和一个好的搭铁之间连接 J 36169－A 到带保险丝的跨接线 (5) 点火开关调到运行位置 TCC 是否存在释放压力	—	至步骤 4	至步骤 6

续表

步骤	操　　作	数值	是	否
4	检查发动机线束电路 657（黄）是否断开 是否发现异常情况并予以排除	—	至步骤 7	至步骤 5
5	检查 PCM 接头 C1 的连接销是否弯曲、损坏或折回 是否发现一些情况	—	至步骤 8	至步骤 11
6	检查自动变速器线束总成的电路1804(白色)是否开路 是否发现一些情况	—	至步骤 9	至步骤 10
7	必要时维修电路 维修是否完成	—	至步骤 12	—
8	必要时维修接头销 维修是否完成	—	至步骤 12	—
9	更换自动变速器线束总成 更换是否完成	—	至步骤 12	—
10	更换自动变速器液压手动阀位置开关 更换是否完成	—	至步骤 12	—
11	更换 PCM 更换是否完成	—	至步骤 12	—
12	按如下程序检验所进行的维修： (1) 选择 DTC (2) 选择清除信息 (3) 于 D4 档位路试车辆 (4) 监测诊断仪上 TCC 载荷循环和 TCC 释放压力，确保 TCC 指令接通且啮合，以及释放压力状态是 NO（否），持续至少 3s (5) 选择特定的 DTC (6) 输入诊断故障码 DTC P1887 是否进行并通过测试	—	系统正常	至步骤 1

4.3.2 变速器非故障码故障的诊断与排除

1. 换档选择系统故障

驾驶员有两种换档方式可供选择，它们是NORMAL(正常)和 PERFORMANCE(性能)两档。

按下换档把手上的选择开关按钮，便能改变换档控制方式。

换档选择系统的电路如图 3－56 所示。电路 1493（深蓝色）和 1550（黑色）为换档选择开关与车身控制模块（BCM）提供搭铁信号。当 BCM 收到该信号时，将给 PCM 和仪表板控制（IPC）模块发出一信息，激活 PCM 的性能换档控制程序，同时使 IPC 模块点亮仪表板上的 PERFSHIF（性能换档）指示器。

性能换档方式具有以下特点：

(1) 挂高档出现在较高的车速时。

(2) 挂低档出现在较低的节气门开度时。

(3) 发动机输出转矩在 2 档和 3 档时有所增加。

如果换入性能换档方式后，上述情况未发生，则表明该系统有故障。排除故障步骤见表 3－32。步骤 2 用于区分故障，步骤 4 用于维修后的测试和检验。

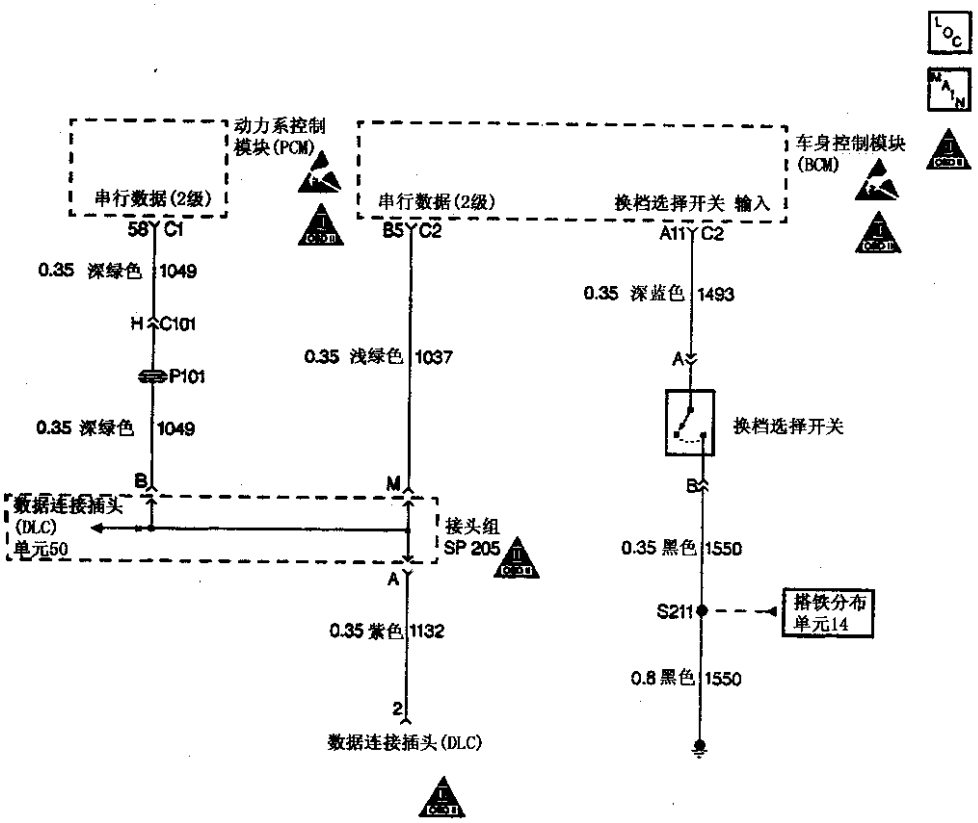


图 3－56　换档选择系统电路

表 3－32　换档选择系统故障

步骤	操　　作	数值	是	否
1	是否执行了动力系车载诊断（OBD）系统检查	—	至步骤 2	参见发动机控制中动力系车载诊断(OBD)系统的检查
2	(1) 将点火开关调至 RUN（运行）位置并保持发动机断开 (2) 观察仪表板组合仪表上的 PERF SHIFT 指示器灯，性能换档开关位于 PERFORMANCE（性能）位置 PERF SHIFT 指示器是否启亮	—	至步骤 3	参见电气诊断部分中的性能换档开关功能失效
3	更换 PCM 更换是否完成	—	至步骤 4	—
4	用诊断仪检验所进行的维修，同时在下列条件下操作车辆： ·性能换档开关位于 NORMAL（正常）位置 —选档杆位于 D4 档位 —节气门角度为 50% ·然后，使性能换档开关位于 PERFORMANCE（性能）处 —选档杆位于 D4 档位 —节气门角度为 50% 换档选择开关在性能（PERFORMANCE）状态下，与在 NORMAL（正常）状态下相比，换档是否延迟且更稳固	—	系统正常	至步骤 1

2. 变速器润滑油检查程序

变速器中的润滑油应定期检查，如发现润滑油有减少、变色、沉淀和高温时起泡等现象，表明润滑油应更换。可按下列步骤检查：

(1) 起动车辆 15min 以上或使变速器润滑油温度达到 82～93℃ 的运行温度。

(2) 水平停放车辆，并驻车制动。

(3) 发动机怠速运转，踏下制动踏板，依次换档经过每个档位，最后置于驻车档。

(4) 检查润滑油的液面高低、颜色、起泡和泄漏等。当变速器冷却时，液面位置较高，而变速器油温处于运行温度时，液面位置较低。

(5) 换油应采用 DEXRON® －111ATF，亦可用 DEXRON® －11E 替代。

3. 管路压力检查程序

整个检查过程不应超过 2min，否则可能损坏变速器。先检查润滑油液面，参见上述。关闭发动机，如图 3－57 所示卸下机油压力测试孔柱塞，安装压力表 J 21867。在驻车状态下起动发动机使其怠速升温预热。用诊断仪上的 PC 电磁阀控制测试软件将流经 PC 电磁阀的电流从 0.0A 开始增至 1A，每次增加 0.1A。电流变化后，机油压力也相应发生改变，待压力稳定 5s 后，测得管路压力。将这些数据与表 3－33 做比较，如相差过大，表明管路压力不正常。

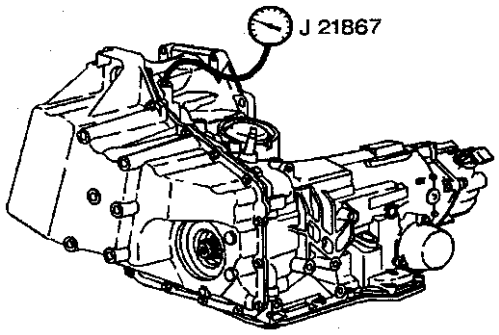


图 3－57　管路压力检查

表 3－33　电磁阀电流与油压关系

压力控制电磁阀电流 (A)	大致管路压力 (lb/in^2)	kPa
0.02	170～190	1 173～1 311
0.10	165～185	1 139～1 277
0.20	160～180	1 104～1 242
0.30	155～175	1 070～1 208
0.40	148～168	1 021～1 160
0.50	140～160	966～1 104
0.60	130～145	897～1 000
0.70	110～130	760～897
0.80	90～115	621～794
0.90	65～90	449～621
0.98	55～65	380～449

4.3.3　路试

路试只能作为功能测试程序的一部分，路试前，应确保发动机工作正常、变速器油位正确和轮胎气压标准。通常试验分以下几部分：

1. 电气功能检查

电气功能检查可看作路试前的准备工作，以保证变速器电气部件连接正确。接上诊断仪，起动发动机车辆置于驻车状态。用诊断仪检查：发动机转速、变速器输入转速（涡轮）、变速器输出转速、车速、TPF 手动阀位置开关、传动比范围、当前档位、PC 电磁阀工作电流和负载循环、制动器开关、发动机冷却液温度、变速器润滑油温度、节气门开度、点火电压、1－2、3－4 换档电磁阀、TCC 电磁阀占空比及 TCC 打滑率等参数。

监测制动开关信号，当制动踏板踩下时，诊断仪应显示开关打开；当制动踏板松开时，诊断仪应显示开关闭合。

踩下制动踏板以确保在驻车状态下移动换档操纵杆，从驻车到倒档、从倒档到空档，最后从空档

到D档，并在每个档位停留2～3s。换档应快速且无啮合困难。

啮合困难常常由以下问题所至：

(1) 发动机怠速过高。

(2) PC电磁阀指令电流过低。

(3) 由于某些DTC引起的PCM默认条件导致最大的管路压力。

换档滞后常常由以下问题所至：

(1) 发动机怠速过低。

(2) PC电磁阀指令电流过高。

(3) 变速器润滑油温度过低。

用诊断仪检查变速器的档位和节气门开度。在驻车状态下，用换档操纵杆在每一档位停留2～3s。确保所选档位和诊断仪显示的档位一致。踩下或放松加速踏板时，诊断仪所显示的节气门开度应和加速踏板的增减趋势相一致。

2. 挂高档控制和TCC接合

PCM主要根据节气门开度和车辆速度计算挂高档的时刻。如PCM认为换档条件符合时，发出换档指令，通过关闭或打开相应电磁阀的搭铁电流进行换档。请按下列保证进行路试：

(1) 根据换档速度表（见表3－7），选择节气门开度分别为12%、25%和50%三点。用诊断仪监视继电器开度、车辆速度、发动机转速、所选档位、滑动和电磁阀状态等参数。

(2) 将档位操纵杆置于D，用选定的节气门开度加速车辆并保持节气门开度的稳定。在变速器挂入高档时注意每个档位变化时车辆的速度变化。在换档的这1～2s内应能明显感觉到换档或发动机转速的变化。

(3) 比较换档速度和换档速度表。换档速度可能会由变速器润滑油温度或压力使电控延迟而产生微小的变化。请注意任何换档困难、换档松软、滞后和传动比变化及噪声、振动。

注意：变速器配有电控离合器（ECCC），它根据车辆的运行情况，控制施加到锁止离合器摩擦片上的压力，故在2、3和4档时有少量滑动（约20r/min）。ECCC可减少因TCC接合而产生的噪声和振动。3档时ECCC的典型工作车速为49～52km/h，4档时为65～73km/h。在某些条件下可将离合器全锁定。路试时，车辆应在水平路面上匀速行驶。

监测TCC是否在3、4档时工作。当TCC接合时，发动机转速有明显的降低，且换档速度降到100r/min以下。

3. 在部分节气门开度下挂低档

将换档操纵杆置于D，在4档时将车辆加速至64～88km/h，快速踩下加速踏板到＞50%节气门开度。确认TCC已脱开并变速器立即挂入3档。

4. 节气门全开时挂低档

将换档操纵杆置于D，在4档时将车辆加速至64～88km/h，快速踩下加速踏板至100%节气门开度。确认TCC已脱开并变速器立即挂入2档。

5. 手动挂低档

换档电磁阀不能控制4－3手动挂低档。4－3手动挂低档为液压控制，3－2和2－1挂低档为电控。电磁阀的状态会在选择4－3挂低档过程中或短时后有变化。

(1) 手动4－3挂低档：将换档操纵杆置于D，在4档时将车辆加速至64～88km/h，把操纵杆置于3档，松开加速踏板。确认TCC脱开、变速器立即挂入3档和发动机减速。

(2) 手动4－2挂低档：将换档操纵杆置于D，将车辆加速至64～72km/h，把操纵杆置于2档，松开加速踏板。确认TCC脱开、变速器立即挂入2档和发动机减速。

(3) 手动4－1挂低档：将换档操纵杆置于D，将车辆加速至64km/h，把操纵杆置于1档，松开加速踏板，确认TCC脱开、变速器立即挂入1档和发动机减速。变速器挂入1档时的典型车速为48～64km/h。

6. 滑行挂低档

将换档操纵杆置于D，TCC接合加速车辆至4档，松开加速踏板并稍加制动。确认TCC脱开、挂低档时的速度位于换档速度表内。

7. 手动换档

本项目测试换档电磁阀控制手动换档阀的换档。路试时节气门开度为10%～15%。

(1) 倒档：将换档操纵杆置于倒档，慢慢加速车辆。确认车辆无明显的滑动、噪声和振动。

(2) 手动1档：停车后将滑动操纵杆置于手动1档（1），加速至32km/h。应不挂入高档、TCC不接合和无明显的滑动、噪声和振动。

(3) 手动2档：停车后将滑动操纵杆置于手动2档（2），加速至57km/h。应无1－2或2－3的换档发生和无明显的滑动、噪声和振动。

(4) 手动3档：停车后将滑动操纵杆置于手动3档（3），加速至64km/h。应无1－2或2－3的

换档发生和无明显的滑动、噪声和振动。

4.3.4 变矩器故障诊断

1. 变矩器导轮故障

变矩器导轮中的滚柱单向离合器困难有两种不同的失效方式，导轮双向空转和导轮锁住不转。

导轮双向空转的后果是车辆在低速时加速性能不佳。因为导轮总是空转，车辆从零开始加速时，加速性很差。当车速高于50～55km/h时，汽车的驾驶可能正常。

加速性能不佳，首先应检查排气系统是否堵塞。如发动机在空档时可自由加速至高转速，则可认为发动机和排气系统正常。如发现车辆在前进和倒车时的加速性均不佳，可认为是导轮双向空转。

导轮锁住不转的后果是高速时加速性能不佳。因为导轮总被锁住，起步时加速良好，但高速时由于变矩器一直在工作，使得机械效率降低，影响车辆的加速性能。这时可目测变矩器是否应过热而发蓝。如果变矩器已拆卸，可在滚柱单向离合器的花键内圈插入两手指，在两个方向转动内圈。顺时针方向应能自由转动，逆时针转动困难或不能转动。

2. 噪声

车辆行驶时的噪声源很多，确定变矩器是否有异常的噪声可采用如下方法：车辆在驻车状态下，将换档操纵杆置于D或R，发动机加速时可能会听到变矩器的噪声，当发动机转速增加时，噪声会增加，而当车辆启动后或变矩器锁止离合器接合后，该噪声消失。因为变矩器已合为一体。

需注意的是，踩下加速踏板不可超过6s，否则可能损坏变速器；另外需将变矩器噪声和油泵噪声区分开。油泵噪声往往在驻车、空档和其他档位时更明显，且油泵噪声随管路压力的变化而变化。

3. 变矩器锁止离合器颤动

诊断TCC颤动的关键是注意颤动出现的时间和条件。变速器所引起的TCC颤动仅在TCC接合或脱开时出现。当TCC的离合器摩擦片完全接合后，颤动应很少出现。如果在TCC使用过程中出现颤动，故障可能在变速器或变矩器的其他部分，如某零部件故障阻止锁止离合器的完全接合或脱开。也可能是由于涡轮轴密封泄漏、回油节流孔堵塞和TCC摩擦片的摩擦材料有缺陷等原因。

TCC在接合后出现颤动，这时变速器一般没问题。如上所述，在TCC接合后，TCC不会打滑。

如该现象出现在小节气门和轻载时，发动机出现故障的可能性不大。如出现在上坡或加速，则发动机出现故障的可能性增加，这是由于发动机和变速器直接机械连接所致。应详细检查发动机各部分。

4. 变矩器维修时的评估

如变矩器出现下列情况则应更换：

(1) 变矩器轴套损伤或在轴套焊接区有泄漏。

(2) 在变矩器油泵、滤清器或油路中发现磨粒及铁屑。

(3) 变矩器零部件如油泵、导轮单向离合器等损坏。

(4) TCC颤动及TCC不接合

如出现下列情况，变矩器可不更换：

(1) 润滑油变质但其中无金属和摩擦片材料的磨粒。

(2) 变矩器未出现零部件的损坏和磨损。

(3) 车辆虽然行驶了长的里程。

5. 变矩器振动测试

在确定和校正变矩器振动时，应如下操作以求获得最佳的从变矩器到发动机飞轮之间的平衡。

(1) 发动怠速运行，变速器置于空档或驻车档，查看振动情况。

(2) 发动机停车，拆卸变矩器，将其旋转一个螺栓位置再安装到位。

(3) 重复步骤1。

反复数次，直到获得最佳的平衡。

6. 变矩器锁止离合器摩擦片的检测

拆卸摩擦片，洗净晾干后检查是否有以下问题：孔隙、剥落、磨损、上光模糊、断裂、积炭和碎片等物嵌入摩擦片中。如出现任一问题，应更换摩擦片。

钢片如受热后已发蓝退色或表面磨损则应更换。如果钢片表面仍光滑，虽有变色还能使用。

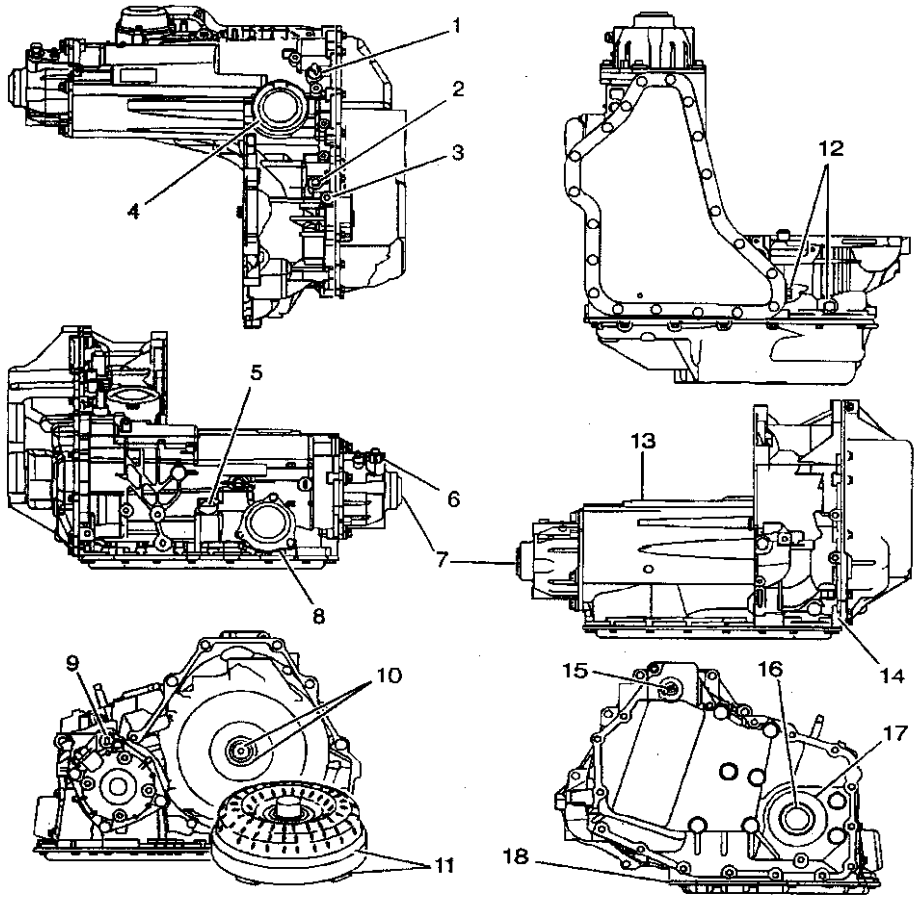
7. 变矩器泄漏

变矩器可能的泄漏部位如图3－58所示。泄漏的主要原因在于衬垫或密封的损坏，有时也会因润滑油液面过高、管路油路太大、零件安装有误等因素引起。

4.3.5 变速器电气元件的检测

1. 变速器线束总成

线束总成的检查步骤见表3－34。



1.手动换档轴密封总成　2.机油压力测试孔插头　3.通风总成　4.倒档制动带伺服盖密封　5.机油加注管密封　6.车辆速度传感器密封　7.驱动轴油封总成(右)　8.前进制动带伺服盖密封　9.驻车棘爪执行器导向密封　10.变矩器油液密封总成　11.变矩器总成(焊接/断裂)　12.机油冷却器管接头　13.壳体总成(孔隙度/断裂)　14.壳体侧盖衬垫　15.电气接头密封　16.驱动轴油封总成(左)　17.壳体侧盖内衬垫　18.储油盘衬垫

图 3－58　变矩器泄漏部位

表 3－34　变速器线束的检查

步骤	操　　作	数　值	是	否
与自动变速器油液压力（TFP）手动阀位置开关相关的自动变速器（A/T）线束总成的电路的诊断，包括在有关部件的电阻的诊断检查 参见 TFP 手动阀位置开关电阻的检查				
1	(1) 必要时，在变速器 20－路接头上安装 J 39775 跨接线束 (2) 利用 J 39200 数字式万用表（DMM）和 J35616 插头测试适配器组件，测量端子 A 和 E（1－2 换档电磁阀）之间的电阻 电阻是否在指定的数值内	19～24Ω 于 20℃（68℉） 24～31Ω 于 88℃（190℉）	至步骤 3	至步骤 2

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
2	(1) 从 1－2、3－4 换档电磁阀上断开自动变速器线束总成 (2) 用 J39200 数字万用表（DMM）测量 1－2、3－4 换档电磁阀的电阻 电阻是否在指定的数值内	19～24Ω 于 20℃（68℉） 24～31Ω 于 88℃（190℉）	至步骤 14	至步骤 16
3	测量端子 B 和 E（2－3 换档电磁阀）之间的电阻 电阻是否在指定的数值内	19～24Ω 于 20℃（68℉） 24～31Ω 于 88℃（190℉）	至步骤 5	至步骤 4
4	(1) 从 2－3 换档电磁阀上断开自动变速器线束 (2) 用 J 39200 数字万用表（DMM）测量 2－3 换档电磁阀的电阻 电阻是否在指定的数值内	19～24Ω 于 20℃（68℉） 24～31Ω 于 88℃（190℉）	至步骤 14	至步骤 16
5	测量端子 T 和 E（TCC PWM 电磁阀）之间的电阻 电阻是否在指定的数值内	10～12Ω 于 20℃（68℉） 13～15Ω 于 88℃（190℉）	至步骤 7	至步骤 6
6	(1) 从 TCC PWM 电磁阀上断开自动变速器线束总成 (2) 用 J 39200 数字万用表（DMM）测量 TCC PWM 电磁阀的电阻 电阻是否在指定的数值内	10～12Ω 于 20℃（68℉） 13～15Ω 于 88℃（190℉）	至步骤 14	至步骤 16
7	测量端子 C 和 D 之间的电阻（PC 电磁阀） 电阻是否在指定的数值内	3～5Ω 于 20℃（68℉） 5～6Ω 于 88℃（190℉）	至步骤 9	至步骤 8
8	(1) 从 PC 电磁阀上断开自动变速器线束总成 (2) 用 J 39200 数字万用表（DMM）测量 PC 电磁阀的电阻 电阻是否在指定的数值内	3～5Ω 于 20℃（68℉） 5～6Ω 于 88℃（190℉）	至步骤 14	至步骤 16
9	测量端子 S 和 V（A/T ISS）之间的电阻 电阻是否在指定的数值内	893～1 127Ω 于 20℃（68℉） 1 132～1 428Ω 于 88℃（190℉）	至步骤 11	至步骤 10
10	(1) 从 A/T ISS 上断开自动变速器线束总成 (2) 用 J 39200 数字万用表（DMM）测量 A/T ISS 的电阻 电阻是否在指定的数值内?	893～1 127Ω 于 20℃（68℉） 1 132～1 428Ω 于 88℃（190℉）	至步骤 14	至步骤 16
11	测量端子 M 和 L（TFT 传感器）之间的电阻 电阻是否在指定的数值内	3164～3 867Ω 于 20℃（68℉） 225～285Ω 于 88℃（190℉）	至步骤 13	至步骤 12

续表

步骤	操　　作	数值	是	否
12	(1) 从 TFT 传感器上断开自动变速器线束 (2) 用 J 39200 数字万用表 (DMM) 测量 TFT 传感器的电阻 电阻是否在指定的数值内	3 164～3 867Ω 于 20℃ (68°F) 225～285Ω 于 88℃ (190°F)	至步骤 14	至步骤 16
13	用 J 39200 数字万用表 (DMM) 和 J 35616－A 插头测试适配器组件，测量自动变速器线束从变速器 20－路接头插脚 A、B、C、D、E、L、M、S、T 和 V 与变速器壳体之间的电阻 电阻是否超出显示的数值范围	250kΩ	系统正常	至步骤 15
14	检查电阻是否太高： ·检查自动变速器线束总成在变速器 20－路接头上和部件接头上是否接触不良 ·查看端子是否松动，变形或损坏 ·检查端子张力是否减小 是否发现异常情况并予以排除	—	至步骤 15	—
15	更换自动变速器线束总成 更换是否完成	—	至步骤 1	—
16	更换部件 更换是否完成	—	至步骤 1	—

2. 换档电磁阀检测

如图 3－59 所示，在电磁阀的进油端接上一内径为 12.7mm 的橡胶软管，电磁阀一端接到蓄电池负极。向橡胶软管输入压缩空气（＜828kPa），压力过大会影响电磁阀定位钢球的正确入座。电磁阀另一端与蓄电池正极（12V）相连。观察当电磁阀通电时，有否空气泄漏。

换档电磁阀电阻的检查见表 3－35。

3. 变速器液压 (TFP) 手动阀位置开关

TFP 手动阀位置开关电阻的检查步骤见表 3－36。

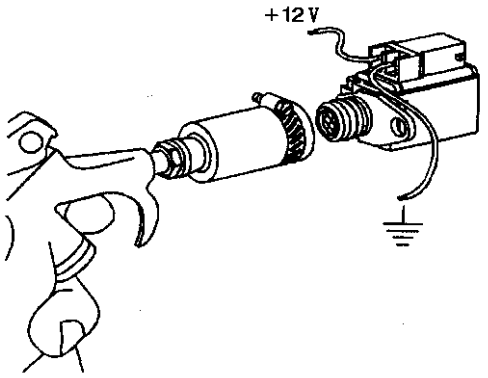


图 3－59　换档电磁阀的检查

4.3.6　变速器综合性能故障的诊断和排除

变速器综合性能故障大致可分为以下七大类，见表 3－37。有些故障前述各章节已作了部分论述。这里对各种综合性能故障的诊断用列表方式给以说明。

表 3－35　换档电磁阀电阻与温度的关系

孔	部　　件	20℃（68℉）的电阻（Ω）	88℃（190℉）的电阻（Ω）
A－E	1－2、3－4 换档电磁阀	19～24	24～31
B－E	2－3 换档电磁阀	19～24	24～31
T－E	变矩器离合器脉冲宽度调制电磁阀	10～12	13～15
C－D	压力控制电磁阀	3～5	5～6
S－V	自动变速器输入速度传感器	893～1 127	1 132～1 428
M－L	自动变速器油液温度传感器	3 164～3 867	225～285

表 3－36　TFP 手动阀位置开关电阻的检查

步骤	操　　作	数值	是	否
1	注意：仅当部件安装在可操纵的车辆上时可完成该部件的测试。然而，当变速器没有安装到车辆上时，可对压力开关在常态下进行初步检查 变速器是否安装于车辆	—	至步骤 7	至步骤 2
2	(1) 从 TFP 手动阀位置开关闭开自动变速器（A/T）线束总成 (2) 使用 J 39200 数字万用表（DMM）测量端子 B 到 TFP 手动阀位置开关壳体之间的电阻。 电阻值是否小于规定值	50Ω	至步骤 3	至步骤 23
3	测量端子 D 到 TFP 手动阀位置开关壳体之间的电阻 电阻值是否小于规定值	50Ω	至步骤 4	至步骤 23
4	测量端子 C 到 TFP 手动阀位置开关壳体之间的电阻 电阻值是否小于规定值	50Ω	至步骤 5	至步骤 23
5	测量端子 E 到 TFP 手动阀位置开关壳体之间的电阻 电阻值是否小于规定值	50Ω	至步骤 6	至步骤 23
6	安装变速器到车辆上 安装是否完成	—	至步骤 15	—
7	(1) 如果需要，安装 J 39775 跨接线到 20－路接头的变速器侧 (2) 使用 J 39200 数字万用表(DMM)和 J 35616－A 插头测试适配器组件，测量端子 U 到变速器壳体之间的电阻 电阻值是否小于规定值	50Ω	至步骤 9	至步骤 8
8	(1) 从 TFP 手动阀位置开关断开自动变速器线束总成 (2) 测量端子 D 到 TFP 手动阀位置开关壳体之间的电阻 电阻值是否小于规定值	50Ω	至步骤 21	至步骤 23
9	测量端子 N 到变速器壳体之间的电阻 电阻值是否大于规定值	50kΩ	至步骤 11	至步骤 10
10	(1) 从 TFP 手动阀位置开关断开自动变速器线束总成 (2) 测量端子 E 到 TFP 手动阀位置开关壳体之间的电阻 电阻值是否大于规定值	50kΩ	至步骤 21	至步骤 23

续表

步骤	操　　作	数值	是	否
11	测量端子 R 到变速器壳体之间的电阻 电阻值是否小于规定值	50kΩ	至步骤 13	至步骤 12
12	(1) 从 TFP 手动阀位置开关断开自动变速器线束总成 (2) 测量端子 B 到 TFP 手动阀位置开关壳体之间的电阻 电阻值是否大于规定值	50kΩ	至步骤 21	至步骤 23
13	测量端子 P 到变速器壳体之间的电阻 电阻值是否大于规定值	50kΩ	至步骤 15	至步骤 14
14	(1) 从 TFP 手动阀位置开关断开自动变速器线束总成 (2) 测量端子 C 到 TFP 手动阀位置开关壳体之间的电阻 电阻值是否大于规定值	50kΩ	至步骤 21	至步骤 23
15	(1) 起动发动机，并使其怠速运行 (2) 踩下制动器 (3) 将换档选档杆置于驻车档位 (4) 测量端子 U 到变速器壳体之间的电阻 电阻值是否大于规定值	50kΩ	至步骤 16	至步骤 21
16	(1) 将换档选档杆置于倒档档位 (2) 测量端子 N 到变速器壳体之间的电阻 电阻值是否小于规定值	50Ω	至步骤 17	至步骤 21
17	(1) 将换档选档杆置于 D4 档位 (2) 测量端子 P 到变速器壳体之间的电阻 电阻值是否小于规定值	50Ω	至步骤 18	至步骤 21
18	(1) 将换档选档杆置于 D3 档位 (2) 测量端子 R 到变速器壳体之间的电阻 电阻值是否大于规定值	50kΩ	至步骤 19	至步骤 21
19	(1) 将换档选档杆置于 D2 档位 (2) 测量端子 R 到变速器壳体之间的电阻 电阻值是否大于规定值	50kΩ	至步骤 20	至步骤 23
20	(1) 将换档选档杆置于 D1 档位 (2) 测量端子 N 到变速器壳体之间的电阻 电阻值是否小于规定值	50Ω	系统正常	至步骤 23
21	(1) 从 TFP 手动阀位置开关断开自动变速器线束总成 (2) 检查自动变速器线束总成的下列电路是否开路或短路： ·1224（粉红色） ·1225（深蓝色） ·1226（橙色） ·1804（白色） 是否发现一些情况	—	至步骤 22	至步骤 23
22	更换自动变速器线束总成 更换是否完成	—	至步骤 1	—
23	更换自动变速器油压手动阀位置开关 更换是否完成	—	至步骤 1	—

表 3－37　变速器综合性能故障

诊　断　类　型	诊　断　信　息
本表左栏中包括了七种诊断类型。使用此栏，根据车辆或变速器的运行条件选择合适的类型。选择了类型后，使用右栏找寻特定的症状诊断信息 注意：在开始任何诊断前，必须进行功能测试。如果还没有进行该程序，参见功能测试程序	
油液的诊断 该类包含下列项目： ·油液情况（外观、污染、有气味、过热） ·管路压力（过高或过低） ·油液泄漏	·参见变速器油液检查程序 ·参见不正确管路压力 ·参见变速器部件漏油的诊断 ·参见油液泄漏的诊断
噪音和振动的诊断 该类包括下列项目： ·变矩器的诊断 ·噪音和振动的分析	·参见变矩器的诊断程序 ·参见噪音和振动的分析
档位性能的诊断 该类包括下列项目： ·无驻车 ·无倒档或滑动 ·无驱动或滑动 ·无发动机制动	·参见无驻车档 ·参见于倒档滑动或无倒档 ·参见于驱动档滑动或无驱动档 ·参见于驱动/倒档锁定 ·参见发动机在手动第 2 档位或低档位无制动
换档质量（感觉）的诊断 该类包括下列项目： ·换档困难 ·换档疲弱 ·啮合困难 ·延迟啮合	·参见 1－2 换档感觉困难或松软 ·参见 2－3/3－2 换档感觉困难或松软 ·参见 3－4/4－3 换档感觉困难或松软 ·参见驻车到倒档/驱动啮合困难 ·参见驻车到倒档/驱动啮合延迟
换档模式 该类包括下列项目： ·无挂高档 ·滑动或换档错失 ·只有一个前进齿轮 ·只有两个前进齿轮 ·无第 1 档起动	·参见滑动或无第 1 档齿轮 ·参见滑动或无第 2 档齿轮 ·参见滑动或无第 3 档齿轮 ·参见滑动或无第 4 档齿轮 ·参见只有第 1 档齿轮 ·参见只有第 2 档齿轮 ·参见只有第 3 档齿轮 ·参见只有第 4 档齿轮 ·参见只有第 1 和第 2 档齿轮（2－3 电磁阀卡滞接通） ·参见只有第 1 和第 4 档齿轮（1－2 电磁阀卡滞接通） ·参见只有第 2 和第 3 档齿轮（1－2 电磁阀卡滞关闭） ·参见只有第 3 和第 4 档齿轮（2－3 电磁阀卡滞关闭）
换档速度诊断 该类包括下列项目： 换档位点不正确	参见挂高档或挂低档速度高或低
变矩器的诊断 该类包括下列项目： ·变矩器诊断 ·TCC 未施加 ·TCC 未释放 ·TCC 振动	·参见变矩器诊断程序 ·参见未施加 TCC ·参见变矩器离合器在所有齿轮档上卡滞接通 ·参见变矩器离合器在第 2、第 3 和第 4 档齿轮档卡滞接通 ·参见 TCC 施加或释放时困难 ·参见变矩器离合器施加时不稳定、滑动或振动

1. 液压故障

(1) 变速器部件漏油按表 3－38 排除故障。

(2) 管路压力不正常按表 3－39 步骤排除故障。

表 3－38 变速器部件漏油

检查	故障原因
定义：发生在变速器上的自动变速器油液泄漏	
自动变速器液面	液面太高——导致通风孔总成（37）发生机油泄漏
自动变速器油液状况	·受到发动机冷却液、发动机机油、制动液等污染 ·氧化和老化——导致机油出现泡沫，通风孔总成出现泄漏
通风孔总成	通风孔总成（37）堵塞或损坏——导致变速器内部压力过高，引起其他部件泄漏
油底壳总成	·油底壳螺栓和螺钉松动、螺纹错扣或丢失 ·油底壳（24）损坏 ·油底壳衬垫（25）错位或损坏
机油滤清器和密封总成	·机油滤清器总成（100）损坏 ·机油滤清器密封总成（101）丢失或损坏——导致机油出现泡沫，通风孔总成出现泄漏
热敏元件总成	·热敏元件销（120、123）错位 ·热敏元件（121）或热敏元件片（122）错位、丢失或损坏——导致油底壳液面太高、机油起泡沫和通风孔总成（37）泄漏
控制阀体盖总成	·控制阀体螺栓和螺钉（56、57、58）松动、错扣或丢失 ·控制阀体盖（53）有孔隙或损坏 ·控制阀盖衬垫（54、59）错位或损坏 ·线束总成（224）损坏或接头端子出现泄漏
前轮驱动轴油封总成	前车轮驱动轴油封总成（4、409）松动或损坏
前进档制动带伺服总成	·前进档制动带伺服盖螺栓和螺钉（12）松动、错扣或丢失 ·前进档制动带伺服盖（13）有孔隙或损坏 ·前进档制动带伺服盖密封（14）错位或损坏
倒档制动带伺服总成	·倒档制动带伺服盖固定环（39）错位或损坏 ·倒档制动带伺服盖（40）有孔隙或损坏 ·前进档伺服盖密封（14）错位或损坏
机油冷却器管路附件总成	机油冷却器管路附件总成(28、29)松动、错扣、损坏或丢失密封圈
壳体加长件总成	·壳体加长件螺栓和螺钉（5）松动、错扣、损坏或丢失 ·壳体加长件总成（6）有孔隙或损坏 ·壳体加长件密封（8）错位或损坏 ·前差速器载体轴套（7A）或输出轴轴承总成（7B）磨损或损坏 ·壳体加长件总成（6）机油回泄孔堵塞或丢失——导致右侧前车轮驱动轴油封总成（4）处的重复泄漏
车速传感器总成	·车速传感器螺栓或螺钉（9）松动、错扣或丢失 ·车速传感器O形密封圈（11）错位或损坏
机油压力测试孔孔塞	机油压力测试孔孔塞（38）松动、错扣、损坏或有密封圈丢失
手动换档轴总成	·手动换档轴密封总成（806）错位或损坏 ·手动换档轴（807）密封表面损坏
驻车棘爪执行器导轨总成	·驻车棘爪执行器锁（808）松动或丢失 ·驻车棘爪执行器导轨（809）损坏 ·驻车棘爪执行器导轨O形密封圈（810）错位、丢失或损坏
变矩器油封总成	变矩器油封总成（525）松动或损坏
驱动链轮支架总成	·驱动链轮支架（522）机油回泄孔堵塞或丢失——导致变矩器油封总成（525）重复泄漏
壳体总成	壳体总成（3）有孔隙或损坏

表 3－39　管路压力不正常

检　　查	故　障　原　因
定义：变速器主管路压力太高或太低，参见管路压力检查程序	
自动变速器液面（仅对低压）	液面太低
热敏元件总成（仅对低压）	·热敏元件片销（120、123）失调 ·热敏元件（121）或热敏元件片（122）错位、丢失或损坏——引起油底壳中液面太低
机油滤清器和密封总成	·机油滤清器总成（100）丢失或损坏 ·机油滤清器密封总成（101）丢失或损坏（仅对低压）
导线、线束总成	线束总成（224）断开或损坏
机油泵总成	·下列部件磨损或损坏（仅对低压）： —机油泵盖（201） —机油泵体（202） —机油泵轮叶环（209） —机油泵转子（210） —机油泵轮叶（211） —机油泵滑动油封环（212） —机油泵滑动O形密封圈（213） —机油泵滑块（214） ·机油泵滑块（214）卡滞（仅对高压） ·机油泵起动弹簧（222、223）或机油泵滑块主销（215）丢失或损坏（仅对低压） ·机油泵滑块密封（220）或机油泵滑块密封支架（221）丢失或损坏（仅对高压）
压力控制电磁阀总成	·压力控制电磁阀总成（322）损坏 ·电磁阀O形密封圈（305、316）丢失或损坏 ·阀门座圈（314）丢失或损坏
扭矩信号调节阀总成	·扭矩信号调节阀（321）卡滞或损坏 ·阀门座圈（314）丢失或损坏
压力调节阀总成	·压力调节阀（313）卡滞或损坏 ·压力调节阀弹簧（311、312）丢失或损坏 ·倒档助力阀（310）卡滞或损坏（仅对高压） ·线路助力阀（304）卡滞或损坏（仅对高压） ·阀门座圈（302）丢失或损坏
执行器给进量极限阀总成（仅对低压）	·执行器给进量极限阀（414）卡滞或损坏 ·执行器给进量极限阀弹簧（415）丢失或损坏 ·执行器给进量极限阀弹簧座圈（416）丢失或损坏
低压泄压阀总成（仅对低压）	·低压泄压阀弹簧（323）丢失或损坏 ·低泄压球阀（324）丢失、卡滞或损坏 ·低压泄压阀弹簧座圈（325）丢失或损坏

2. 换档性能故障

(1) 起步时挂档延迟按表 3－40 步骤排除故障。

表 3－40 起步时挂档延迟

检　　查	故 障 原 因
定义：当发动机怠速于驻车或空档，且选档杆移至驱动或倒档档位时，档位啮合时间超过 3s	
自动变速器液面	液面太低
变速器主管路压力	变速器主管路压力太低
倒档制动带伺服总成（仅对倒档啮合）	倒档制动带伺服活塞油封环（43）损坏或滚压
前进档制动带伺服总成（仅对驱动啮合）	前进档制动带伺服活塞油封环（18）损坏或滚压
控制阀体总成（仅对倒档啮合）	倒档伺服助力阀（367A）卡滞或损坏
控制阀体总成（仅对驱动啮合）	前进档伺服助力阀（367B）卡滞或损坏
控制阀体垫板总成（仅对驱动啮合）	热敏元件损坏或功能不正常
TCC 泄压球阀总成	TCC 泄压球阀（420）不到位——引起变矩器回流
输入离合器总成	·输入离合器壳体机油密封圈（628）损坏或滚压 ·输入离合器壳体总成（632）密封面损坏 ·输入离合器壳体单向球阀总成（633）堵塞或损坏 ·输入离合器内活塞密封（634）损坏或滚压 ·输入离合器外活塞密封（635）损坏或滚压 ·输入离合器活塞总成（636）密封面损坏

(2) 起步时挂档困难按表 3－41 排除故障。

表 3－41 起步时挂档困难

检　　查	故 障 原 因
定义：当发动机怠速于驻车或空档，且选档杆移至驱动或倒档档位时，档位啮合困难	
变速器主管路压力	变速器主管路压力太高
倒档制动带伺服总成（仅对倒档啮合）	倒档制动带伺服活塞垫弹簧（45）断裂或丢失
前进档制动带伺服总成（仅对驱动啮合）	前进档制动带伺服活塞垫弹簧（19）断裂或丢失
变速器壳盖单向球阀（仅对倒档啮合）	＃5 单向球阀（372）错位或丢失
变速器壳盖单向球阀（仅对驱动啮合）	＃6 单向球阀（372）定位不当或丢失
控制阀体总成（仅对倒档啮合）	倒档制动带伺服助力阀（367A）卡滞或损坏
控制阀体总成（仅对驱动啮合）	前进档伺服助力阀（367B）卡滞或损坏
控制阀体垫板总成（仅对驱动啮合）	热敏元件损坏或功能异常

(3) 前进档打滑或无前进档按表 3－42 排除故障。

表 3－42　前进档打滑或无前进档

检　　查	故　障　原　因
定义：在下列情况下，虽然感到发动机转速增加很大，但感到车速提高很小或根本没有提高： ·发动机正在运行 ·变速器处于驱动档 ·车辆停止或慢速运行 ·未使用车辆制动器 ·节气门开度达 25％以上	
自动变速器液面	液面太低
变速器主管路压力	变速器主管路压力太低
手动连杆	失调
机油滤清器总成	·机油滤清器总成（100）丢失、堵塞或损坏 ·机油滤清器密封总成（101）丢失或损坏
储能器和手动 2－1 伺服总成	·前进档伺服机油管路（124）松动或损坏 ·手动 2－1 伺服盖或储能器盖螺栓（103、131）松动 ·手动 2－1 伺服盖衬垫（105）丢失或损坏 ·储能器盖垫板总成（134）损坏
前进档伺服总成	·伺服活塞机油密封圈（18）丢失或损坏 ·伺服活塞（16）损坏或卡在伺服盖（13）中 ·伺服活塞垫弹簧（19）或弹簧座圈（20）丢失或损坏 ·伺服活塞销（21）未与前进档伺服总成（688）啮合 ·前进档伺服总成（688）磨损或烧损 ·前进档伺服总成（688）与销轴（117A）脱开 ·销轴（117A）松动或丢失
控制阀体总成	#3 单向球阀（372）丢失
变矩器总成	变矩器总成（1）定子离合器不啮合
传动链总成	·传动链总成（507）断裂 ·主动/从动链轮（516/506）损坏
输入离合器总成	·输入离合器支持架总成（722）损坏或安装不当 ·输入离合器壳体机油密封圈（628）丢失或损坏 ·输入离合器壳体单向球阀总成（633）丢失或损坏 ·输入离合器活塞内/外密封（634/635）丢失或损坏 ·输入离合器活塞（636）损坏 ·输入离合器片（654－658）磨损
1－2 离合器滚柱总成	1－2 离合器滚柱总成（683）损坏
前后排行星架	前排行星架（672）或后排行星架（675）部件损坏
差速器总成	·驻车棘爪总成（694）断裂或损坏 ·中心轮轴（689）、内齿圈总成（693）或壳体总成（700）部件损坏

(4) 倒档打滑或无倒档按表 3－43 步骤排除故障。

表 3－43　倒档打滑或无倒档

检　　查	故　障　原　因
定义：在下列情况下，虽然感觉发动机转速增加很大，但未感到倒车速度有什么提高： ·发动机正在运行 ·变速器于倒档位 ·车辆停止或慢速移动 ·车辆制动器未啮合 ·节气门开度达 25%以上	
自动变速器液面	液面太低
变速器主管路压力	变速器主管路压力太低
手动连杆	失调
机油滤清器总成	·机油滤清器总成（100）丢失、堵塞或损坏 ·机油滤清器密封总成（101）丢失或损坏
倒档制动带伺服总成	·伺服活塞机油密封圈（43）丢失或损坏 ·伺服活塞（44）损坏或卡在壳体孔中 ·伺服活塞垫弹簧（45、47）或弹簧座圈（46）丢失或损坏 ·伺服活塞销（48）与倒档制动带伺服总成（615）未啮合 ·倒档制动带伺服总成（615）磨损或烧损 ·倒档制动带伺服总成（615）与固定销（117B）脱开 ·固定销（117B）松动或丢失
变矩器总成	变矩器总成（1）导轮单向离合器不啮合
传动链总成	·传动链总成（507）断裂 ·主动/从动链轮（516/506）损坏
输入离合器总成	·输入离合器支持架总成（722）损坏或安装不当 ·输入离合器壳体机油密封圈（628）丢失或损坏 ·输入离合器壳体单向球阀总成（633）丢失或损坏 ·输入离合器活塞内/外密封（634/635）丢失或损坏 ·输入离合器活塞（636）损坏 ·输入离合器片（654～658）磨损
倒档制动鼓	倒档制动鼓（669）花键损坏
前后排行星架	前排行星架（672）或后排行星架（675）部件损坏
差速器总成	·驻车棘爪总成（694）断裂或损坏 ·中心轮轴（689）、内齿圈总成（693）或壳体总成（700）部件损坏

(5) 车辆无法移动按表 3－44 步骤排除故障。

表 3－44　车辆无法移动

检　　查	故　障　原　因
定义：在下列情况下，车辆无法向前或向后运动 ·发动机正在运行 ·变速器位于驱动或倒档位 ·未使用车辆制动器 ·节气门关闭（怠速）	
手动连杆	失调
前、后排行星架	前排行星架（672）或后排行星架（675）部件损坏
差速器总成	·驻车棘爪总成（694）断裂或损坏 ·中心轮轴（689）、内齿圈总成（693）或壳体总成（700）部件损坏

(6) 无发动机制动按表 3－45 步骤排除故障。

表 3－45　无发动机制动

检　　查	故　障　原　因
定义：当变速器从驱动 3 档或 4 档或手动 3 档换档至 1 档或 2 档、手动 2 档或低档位时，发动机转速未立即提高，车辆前进速度未立即下降	
储能器和手动 2－1 制动带伺服总成	·手动 2－1 制动带伺服机油管路（125）松开或损坏 ·手动 2－1 制动带伺服盖或储能器盖螺栓（103、131）松动 ·储能器盖垫板总成（134）损坏 ·伺服活塞密封（107）或伺服活塞缸 O 形密封圈（113）损坏或丢失 ·伺服排气滤网总成（115）丢失，使缸中出现残渣 ·手动 2－1 伺服总成（103～115）组装不当
手动 2－1 制动带总成	·制动带总成（680）磨损或烧损 ·制动带总成（680）与固定销（102）脱开 ·制动带固定销（102）松动或丢失

3. 换档品质故障

(1) 1－2 档换档过硬或过软按表 3－46 步骤排除故障。

表 3－46　1－2 档换档过硬或过软

检　　查	故　障　原　因
定义：在1－2档节气门稳定挂高档，或2－1挂低档滑行或节气门开度从小到中时挂低档，出现下列两种情况之一： ·换档感觉过硬—换档之快，令人无法接受 ·换档感觉过软—换档之慢，令人无法接受	
自动变速器液面（仅对换档过软）	液面太低
变速器主管路压力	变速器主管路压力太低或太高
机油滤清器总成（仅对换档过软）	·机油滤清器总成（100）丢失、堵塞或损坏 ·机油滤清器密封总成（101）丢失或损坏
1－2 储能器总成	·1－2 储能器总成安装不当（上下颠倒） ·1－2 储能器活塞机油密封圈（137A）损坏或丢失 ·1－2 储能器活塞垫弹簧（139）或外圈弹簧（142）损坏或丢失 ·1－2 储能器活塞（136A）卡滞或卡死 ·储能器盖垫板（134）管路中有残渣
控制阀体总成	·控制阀体（301）或垫板总成（370）的管路中有残渣 ·#2 单向球阀（372）丢失或错位 ·1－2 储能器阀（340－345）线路安装不当 ·1－2 储能器阀（341）卡滞或卡死 ·1－2 储能器阀弹簧（340）损坏或丢失 ·2－3 储能器阀轴套（345）、孔塞（343）或夹持器（342、385）丢失、损坏或安装不当
从动链轮支架总成（仅对换档过软）	·2 档离合器壳体机油密封圈（613）或四凸角形机油密封圈（612）损坏 ·2 档离合器壳体轴套（616、619）磨损或损坏
2 档离合器总成	·2 档离合器制动片固定环（627）丢失或不到位 ·2 档离合器背衬板（626）丢失或安装不当 ·磨损、损坏或安装不当的离合器片（623－625） ·2 档离合器弹簧固定环（622）遗失或错位 ·弹簧总成（621）或活塞（620）损坏 ·2 档离合器壳体单向球阀总成（618）遗失或损坏 ·2 档离合器壳体总成（617）损坏

(2) 2－3/3－2 档换档过硬或过软按表 3－47 步骤排除故障。

表 3－47　2－3/3－2 档换档过硬或过软

检　查	故　障　原　因
定义：在2－3档节气门稳定挂高档，或3－2挂低档滑行或节气门从小到中时挂低档，出现下列两种情况之一： ·换档感觉过硬—换档之快，令人无法接受 ·换档感觉过软—换档之慢，令人无法接受	
自动变速器液面（仅对换档过软）	液面太低
变速器主管路压力	变速器主管路压力太低或太高
机油滤清器总成（仅对换档过软）	·机油滤清器总成（100）丢失、堵塞或损坏 ·机油滤清器密封总成（101）丢失或损坏
2－3 储能器总成	·2－3 储能器总成安装不当（上下颠倒） ·2－3 储能器活塞机油密封圈（137B）损坏或丢失 ·2－3 储能器活塞垫弹簧（143）或外圈弹簧（138）损坏或丢失 ·2－3 储能器活塞（136B）卡滞或卡死 ·储能器盖垫板（134）管路中有残渣
控制阀体总成	·控制阀体（301）或垫板总成（370）管路中有残渣 ·#4 或 #9 单向球阀（372）丢失或错位 ·2－3 储能器阀（340～345）管路安装不当 ·2－3 储能器阀（344）卡滞或卡死 ·2－3 储能器阀轴套（345）、孔塞（343）或夹持器（342、385）丢失、损坏或安装不当
从动链轮支架总成（仅对换档过软）	从动链轮支架总成（609）中的 3 档离合器机油管路堵塞
3 档离合器总成	·输入离合器壳体机油密封圈（628）丢失或损坏 ·3 档离合器单向球阀总成（724）丢失或损坏 ·3 档离合器活塞（642）损坏 ·3 档离合器活塞内部密封（641）丢失或损坏 ·3 档离合器片（645～648）磨损或安装不当

(3) 3－4/4－3 档换档过硬或过软按表 3－48 步骤排除故障。

表 3－48　3－4/4－3 档换档过硬或过软

检　查	故　障　原　因
定义：在3－4档节气门稳定挂高档，或4－3挂低档滑行或节气门从小到中挂低档时，出现下列两种情况之一： ·换档感觉过硬—变速之快，令人无法接受 ·换档感觉过软—变速之慢，令人无法接受	
自动变速器液面（仅对换档过软）	液面太低
变速器主管路压力	变速器主管路压力太低或太高
机油滤清器总成（仅对换档过软）	·机油滤清器总成（100）丢失、堵塞或损坏 ·机油滤清器密封总成（101）丢失或损坏
3－4 储能器总成	·3－4 储能器安装错误（上下颠倒） ·3－4 储能器活塞外部弹簧（423）损坏或丢失 ·3－4 储能器活塞机油密封圈（427）损坏或丢失 ·3－4 储能器活塞（428）卡滞或卡死 ·3－4 储能器活塞气缸（421）或 O 形密封圈（422）损坏
控制阀体总成	·控制阀体（301）或垫板总成（370）管路中有残渣 ·3－4 储能器阀（339、350、351）管路安装不当 ·3－4 储能器阀（350）卡滞或卡死 ·3－4 储能器阀弹簧（351）或夹持器（314A）丢失、损坏或安装不当
从动链轮支架总成（仅对换档过软）	·4 档离合器节流孔（607）丢失或损坏 ·从动链轮支架总成（609）损坏
4 档离合器总成	·离合器片（500～502）磨损、损坏或安装不当 ·4 档离合器弹簧固定环（601）丢失或不到位 ·弹簧总成（602）或活塞（603）损坏 ·4 档离合器活塞密封（604、605）磨损或损坏

4. 换档模式故障

(1) 仅有两个前进档按表 3－49 步骤排除故障。

表 3－49 仅有两个前进档

仅有 1 档和 2 档（2－3 电磁阀卡滞接通）	
检　　查	故 障 原 因
定义：在驱动档位，变速器只有 1 档和 2 档。车辆由停车加速的换档方式是 1－2－2－1。1 档传动比为 2.921∶1，2 档传动比为 1.568∶1	
控制阀体总成	·2－3 换档电磁阀总成（315B）卡滞 ·控制阀体（301）或垫板总成（370）中有残渣
仅有 1 档和 4 档（1－2 电磁阀卡滞接通）	
检　　查	故 障 原 因
定义：在驱动档时，变速器只有 1 档和 4 档。车辆由停车加速的换档方式是 1－1－4－4。1 档传动比为 2.921∶1，4 档传动比为 0.705∶1	
控制阀体总成	·1－2、3－4 换档电磁阀总成（315A）卡滞 ·控制阀体（301）或垫板总成（370）中有残渣
仅有 2 档和 3 档（1－2 电磁阀卡滞关闭）	
检　　查	故 障 原 因
定义：在驱动档位，变速器只有 2 档和 3 档。车辆由停车加速的换档方式是 2－2－3－3。2 档传动比为 1.568∶1，3 档传动比为 1.000∶1	
控制阀体总成	·1－2、3－4 换档电磁阀总成（315A）卡滞 ·换档电磁阀 O 形密封圈装置（316）丢失或损坏 ·电磁阀滤网/密封总成堵塞或损坏（382） ·控制阀体（301）或垫板总成（370）中有残渣
壳体盖总成	执行器给进量极限阀管路（414～416）卡滞或丢失
仅有 3 档和 4 档（2－3 电磁阀卡滞关闭）	
检　　查	故 障 原 因
定义：在驱动档位，变速器只有 3 档和 4 档。车辆由停车加速的换档方式是 4－3－3－4。3 档传动比为 1.000∶1，4 档传动比为 0.705∶1	
控制阀体总成	·2－3 换档电磁阀总成（315B）卡滞关闭 ·2－3 换档电磁阀（315B）和夹持器（314C）丢失或错位。 ·换档电磁阀 O 形密封圈（316）丢失或损坏。 ·电磁阀滤网/密封总成（382）堵塞或损坏 ·控制阀体（301）或垫板总成（370）中有残渣

（2）仅有一个前进档按表 3－50 排除故障。

表 3－50　仅有一个前进档

仅有 1 档	
检　　查	故　障　原　因
定义：在驱动档位，变速器只有 1 档。车辆由停车加速后停留在 1 档，不能挂高档。1 档传动比为 2.921:1	
控制阀体总成	·1－2 换档阀（318）卡滞或卡死 ·控制阀体（301）或垫板总成中有残渣 ·垫板和衬垫（369～371）安装不当
2 档离合器总成	·2 档离合器背衬板固定环（627）丢失或不到位 ·2 档离合器背衬板（626）丢失或安装不当 ·离合器片（623～625）磨损、损坏或安装不当 ·2 档离合器弹簧固定环（622）丢失或不到位 ·弹簧总成（621）或活塞（620）损坏 ·2 档离合器壳体单向球阀总成（618）丢失或损坏 ·2 档离合器壳体总成（617）损坏
倒档制动鼓	倒档制动鼓（669）的花键损坏
仅有 2 档	
检　　查	故　障　原　因
定义：在驱动档位，变速器只有2档。车辆由停车加速时，只能在2档行驶，不能挂高档。2档传动比为1.568:1	
控制阀体总成	·1－2 换档阀（318）卡滞或卡死 ·控制阀体（301）或垫板总成（370）中有残渣 ·垫板和衬垫（369～371）安装不当
前排行星轮总成	·前排中心轮（668）损坏 ·前排行星架（672）行星轮损坏
仅有 3 档	
检　　查	故　障　原　因
定义：在驱动档位，变速器只有3档。车辆由停车加速时，只能在3档行驶，不能挂高档。3档传动比为1.000:1	
控制阀体总成	·控制阀体（301）或垫板总成（370）中有残渣 ·垫板和衬垫（369～371）安装不当
仅有 4 档	
检　　查	故　障　原　因
定义：在驱动档位，变速器只有4档。车辆由停车加速时，只能在4档上行驶，不能挂高档。3档传动比为1.000:1	
控制阀体总成	·控制阀体（301）或垫板总成（370）中有残渣 ·垫板和衬垫（369～371）安装不当

(3) 打滑或无换档按表 3－51 步骤排除故障。

表 3－51　打滑或无档位

检　　查	故　障　原　因
定义：在 1 档驱动上注意到，发动机速度提高很大，而车辆前进速度几乎没有增高。2 档、3 档和 4 档操作正常。向 1 档换档时，松软或不能换档。1 档传动比为 2.921∶1	
自动变速器液面	液面太低
变速器主管路压力	变速器主管路压力太低
机油滤清器总成	·机油滤清器总成（100）丢失、堵塞或损坏 ·机油滤清器密封总成（101）丢失或损坏
储能器和手动 2－1 制动带伺服总成	·前进档制动带伺服机油管路（124）松动或损坏 ·储能器盖螺栓（103、131）或手动 2－1 制动带伺服盖松动 ·手动 2－1 伺服盖衬垫（105）丢失或损坏 ·储能器盖垫板总成（134）损坏

5. 变矩器故障

(1) 变矩器锁止离合器（TCC）接合/脱开响应滞后按表 3－52 步骤排除故障。

表 3－52　TCC 接合/脱开响应滞后

变矩器离合器在所有档位上卡滞	
检　　查	故　障　原　因
定义：在所有变速器档位上，发动机速度和变速器输入（涡轮）速度没有区别。当车辆减速至停车或变速器从驻车或空档换档至倒档或驱动档时，这种条件可导致发动机失速	
控制阀体总成	·TCC 控制阀（335）或 TCC 调节阀（327）卡滞或卡死 ·垫板衬垫（369～371）安装不当或所装零件不正确
变矩器总成	变矩器总成（1）：故障压盘卡在啮合位置上
变矩器离合器在 2 档、3 档和 4 档上卡滞	
检　　查	故　障　原　因
定义：在 2 档、3 档和 4 档、驱动档，发动机速度和变速器驱动机构输入（涡轮）速度没有区别。当车辆减速至停车或从驻车或空档换至倒档或驱动档时，TCC 1 档未接通，发动机不减速	
控制阀体总成	·TCC PWM 电磁阀总成（334）故障（卡滞） ·垫板和衬垫（369～371）安装不当或所装零件不正确 ·脉冲宽度调制（PWM）内部 O 形密封圈丢失或损坏

(2) 变矩器锁止离合器（TCC）接合/脱开生硬按表 3－53 步骤排除故障。

表 3－53　TCC 接合/脱开生硬

检　　查	故　障　原　因
定义：在 3 档或 4 档、驱动或手动 3 档上，当节气门保持稳定时，TCC 接合或分离的速度太快，令人无法接受	
控制阀体总成	·TCC 调节器阀（327）卡滞或卡死 ·TCC 调节器阀弹簧（326）丢失或损坏 ·TCC 控制阀弹簧（336）丢失或损坏 ·垫板和衬垫（369～371）安装不当或所装零件不正确
变矩器总成	变矩器总成（1）故障

（3）变矩器锁止离合器（TCC）接合不稳、打滑或颤动按表3－54步骤排除故障。

表3－54　TCC接合不平稳、滑动或颤动

检　　查	故　障　原　因
定义：在3档或4档、驱动或手动3档上，当节气门保持稳定时，TCC接合或分离速度太慢，令人无法接受。接合TCC时，可导致车辆瞬间快速窜动	
控制阀体总成	·TCC调节器阀（327）卡滞或卡死 ·TCC调节器阀弹簧（326）丢失或损坏 ·垫板和衬垫（369～371）安装不当或所装零件不正确
壳体盖总成	TCC泄压球阀（420B）或弹簧（418）损坏或不到位
涡轮轴总成	·涡轮轴O形密封圈（520）损坏或丢失 ·涡轮轴机油密封圈（513、519）损坏或丢失 ·涡轮轴（518）损坏
驱动链轮支架总成	涡轮轴轴套（523）磨损或损坏
变矩器总成	变矩器总成（1）故障

（4）变矩器锁止离合器（TCC）未能接合按表3－55步骤排除故障。

表3－55　TCC未接合

检　　查	故　障　原　因
定义：当PCM指令TCC接通时，在3档或4档、驱动或手动3档上，发动机速度和变速器输入（涡轮）速度没有区别	
控制阀体总成	·TCC PWM电磁阀总成（334）卡滞 ·TCC控制阀体（335）或TCC调节器阀（327）卡滞或卡死 ·#10单向球阀（372）丢失或错位 ·垫板和衬垫（369～371）安装不当或所装零件不正确
壳体盖总成	TCC泄压球阀（420B）或弹簧（418）损坏或不到位
涡轮轴总成	·涡轮轴O形密封圈装置（520）损坏或丢失 ·涡轮轴机油密封圈（513、519）损坏或丢失 ·涡轮轴（518）损坏
驱动链轮支架总成	涡轮轴轴套（523）磨损或损坏
变矩器总成	变矩器总成（1）故障

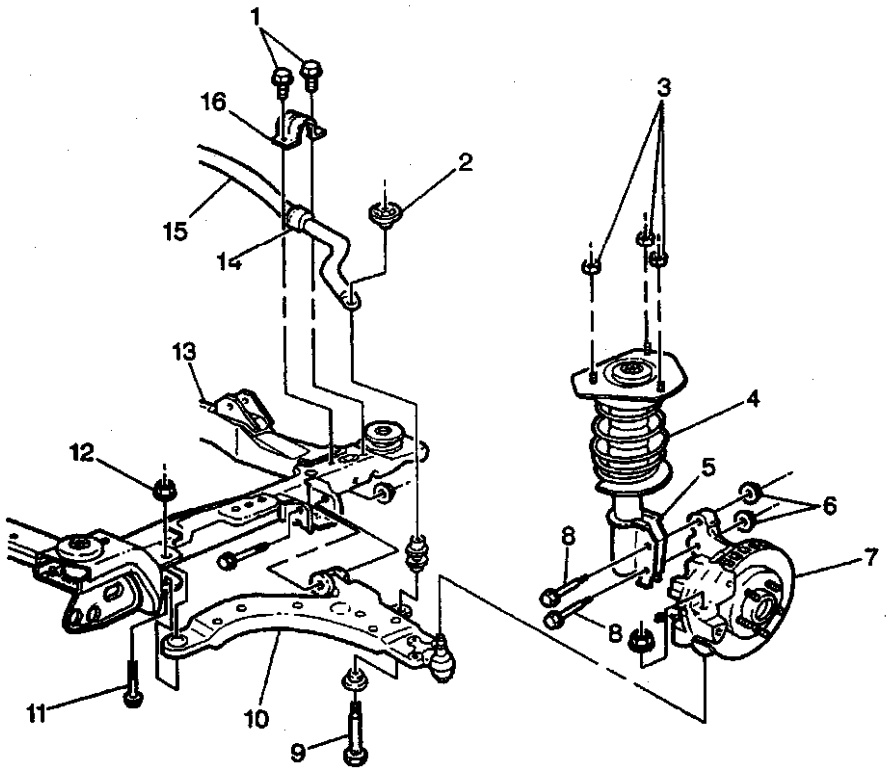
第4章　悬架、车轮、轮胎与驱动轴的保养与维修

1　悬架

1.1　前、后悬架的结构与装拆

1.1.1　前、后悬架的结构

别克轿车前悬架的结构分解图见图4－1。从图中可知，前悬架由减振器、弹簧、横向稳定器等组成，为一独立悬架。后悬架的结构见图4－2，别克桥车的后悬架比较特殊，为一个三连杆独立悬架。这三根连杆分别是牵引臂和前、后滑杆。当后轮遇到障碍时，平行连杆机构使后轮向上反弹，而不影响前束。这种悬架的优点是减轻了非簧载质量和整车重量。



1. 前稳定器轴减震垫卡箍螺栓　2. 前稳定器轴连杆螺母　3. 前悬架支柱座螺母　4. 前悬架弹簧　5. 前悬架支柱　6. 支柱和转向节螺母　7. 前转向节　8. 支柱和转向节螺栓　9. 前稳定器轴连杆　10. 前下控制臂　11. 前下控制臂螺栓　12. 前下控制臂螺母　13. 车架　14. 前稳定器轴减震垫　15. 前稳定器轴　16. 前稳定器轴卡箍

图4－1　前悬架结构分解图

1.1.2 前悬架的装拆

在维修转向节时，若仅需更换减振器护板、上弹簧座、支柱轴承和弹簧减震垫，则无需检查和调整车轮外倾角。若需更换转向节、控制臂、支柱座筒式减振器和弹簧时则需检查和调整车轮外倾角和前束。

前悬架各紧固件的拧紧力矩见表4－1。

1. 前车轮驱动轴轴承

升起车辆，卸下轮胎和车轮总成，断开并拆下车轮速度传感器的接头。然后拆下盘式制动器总成和车轮驱动轴螺母。如图 4－3 所示，用三个车轮螺母将专用工具 J 28733－B 连接到车轮轴承上，旋转中间的预紧螺栓将车轮轴承卸下，应防止驱动轴护罩损坏。

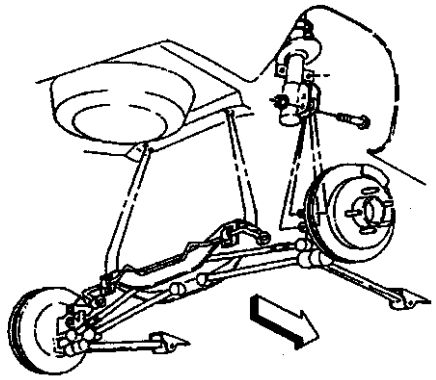


图 4－2　后悬架结构

表 4－1　前悬架紧固件紧固规格

紧固部件名称	转矩（N·m）
注意：前下控制臂球头螺柱至转向节螺母	55
前下控制臂球头螺柱至前下控制臂螺栓	68
前下控制臂装配螺母	113
前稳定器轴托架螺栓	48
前稳定器轴连杆螺母	23
前悬架支柱至车身架螺母	41
前悬架支柱座螺母	85
前悬架支柱至转向节螺栓	123
前车轮驱动轴轴承螺母	130
注意：紧固螺母，使开口销孔与前下控制臂球节对正。与开口销孔对位时，勿松开螺母	

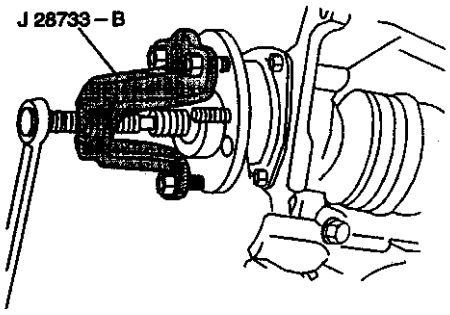


图 4－3　前轮轴承的更换

需注意的是，所拆卸过的紧固件一律换成新的，不得重复使用。安装顺序和拆卸相反，要确保传感器接头夹在制动托架上的位置，如图 4－4 所示。

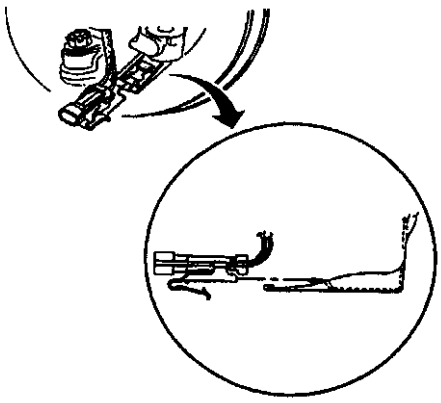


图 4－4　传感器在托架上的正确位置

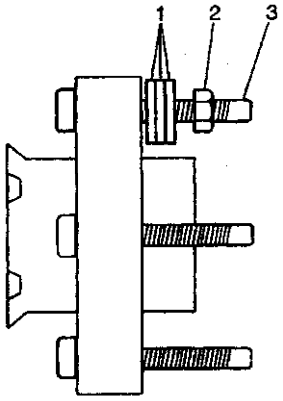
2. 轮毂螺栓

拆卸的步骤与上小节相同，在卸下盘式制动器总成后，用工具将螺栓从轴承中压出。

如图 4－5 所示，在轮毂螺栓 3 上装上三个平垫圈 1 和一只螺母 2。将螺母拧紧使螺栓头部完全装在轴承上，再将螺母和垫片卸下。然后安装制动器等零件。

3. 横向稳定器

拆卸前应先将中间轴和齿轮齿条转向器断开，否则会造成转向器和中间轴的损坏。拆卸时同样也应顶起车轮，卸下车轮和轮胎。移开转向器的防尘罩，卸下夹紧螺栓和所有隔套卡箍连接螺栓。支起后车架横梁，拆卸车架和车身的连接螺栓，再将车架放下使有空间拆卸横向稳定器轴。再从车架和其他部件上卸下与稳定器轴的连接螺栓及卡箍，断开控制臂与稳定器轴的连接，从车辆左侧卸下稳定器轴。



1. 平垫圈　2. 螺母　3. 螺栓

图 4－5　轮毂轴承的安装

应确保先安装中间轴然后再安装夹紧螺栓，如反之，则有可能导致两连接轴无法正确相连，从而转向失灵。

先将稳定器轴插入车辆左侧，但不要拧紧稳定器轴的连杆螺母。因车重需由控制臂承受，在拧紧螺母前可获得车辆设计时所要求的翘头高度。在安装好稳定器隔套并将隔套卡箍与车架相连后，举起车身，安装新的车架和车身之间的螺栓，这时再拧紧夹紧螺母。

4. 下球节

从车辆中卸下下控制臂，将其夹紧在台虎钳上，用锤子卸下铆钉，再将其卸下。

安装下球节时，可不用铆钉，换用球头螺栓。若已使用了球头螺栓，最好换用新的。

5. 转向节

举起车辆，卸下车轮、前车轮驱动轴轴承。拆卸前下控制臂球头螺柱上的开口销和螺母，夹住螺柱，拆卸转向横拉杆外端。在支柱和转向节之间画线做记号用于安装。拆卸支柱和转向节的连接螺栓，卸下转向节。

与拆卸相反的顺序安装转向节，需注意，前下控制臂和转向节之间的球头螺柱与其相配螺母的拧紧力矩为 55N·m，通过拧紧螺母，使前下控制臂球头螺柱、螺母上的槽与开口销孔对准，这时不允许松开螺母来对准开口销孔。然后安装开口销、轴承等零件。

6. 下控制臂

先用点火钥匙将停车时闭锁的转向柱打开，转动转向盘使前轮移至最外侧。用举升机抬起车辆，拆卸车轮、轮胎，断开 ABS 车轮速度传感器接头，卸下横向稳定器轴连杆。如图 4－6 所示，用专用工具，逆时针与转动球头螺相配的螺母，把球头螺柱与转向节分开，卸下球头。这里要注意，不得用锤子或撬棒拆卸球头，以免损坏球头和密封。最后卸下下控制臂。

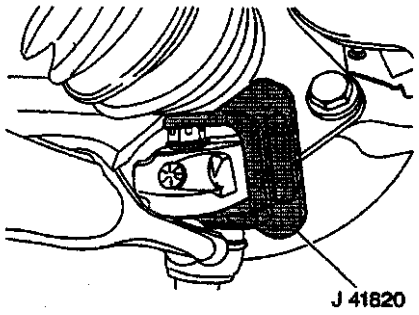


图 4－6　拆卸球头螺栓

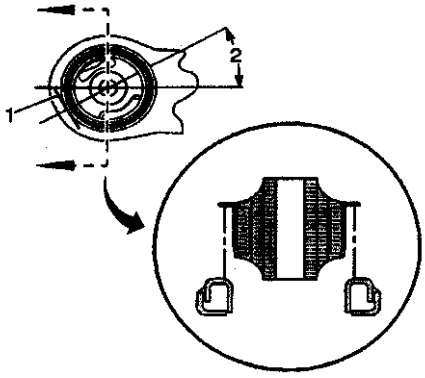
在安装球头螺柱螺母时，其拧紧力矩为 55N·m，应将螺母上的槽对准球头螺柱开口销孔，并不得拧松螺母。在必要时可用拧紧的办法使槽和孔对准。同时应确保开口销不碰到 ABS 车轮速度传感器及接头或驱动轴。ABS 车轮速度传感器接头为插座式接头，接头必须清洁且接头两零件之间的拉力为 3N·m。否则需换新的。

7. 下控制臂轴套

通常该轴套与控制臂一起维修或更换，不单独

更换。卸下下控制臂后，将其固定在台虎钳上，沿轴套法兰的切边做上记号。最后把轴套顶出。

安装时，如图4－7所示，将轴套法兰切边与控制臂的记号1对齐，并确保轴套法兰切边和下控制臂的中心线2成30°。下控制臂轴套必须安装在原位置，以保持车轮原有的行驶、操纵和对路面的感觉。最后将轴套压入。

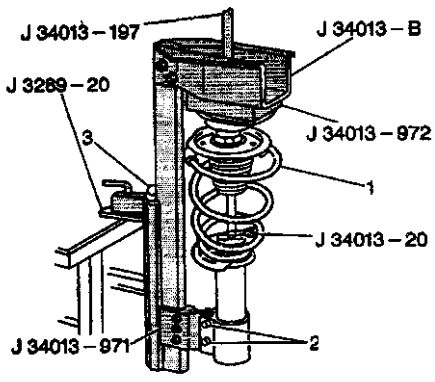


1. 控制臂记号　2. 下控制臂中心线

图4－7　正确的轴套安装位置

8. 支柱、支柱部件和弹簧

举起车辆，卸下车轮。卸下支柱上部螺母，在支柱与转向节的连接处画线做记号。拆卸支柱下部螺栓和螺母，将支柱连同弹簧卸下。拆卸弹簧时，需按图4－8所示将弹簧固定住，旋转把手使加力螺钉3下压，让弹簧稍有压缩。用T 45TORX套筒夹住支柱轴，转动J 42991把支柱座螺母卸下(见图4－9)。松开加力螺钉，分解支柱和弹簧。



1. 弹簧　2. 固定螺栓　3. 加力螺钉

图4－8　支柱的固定

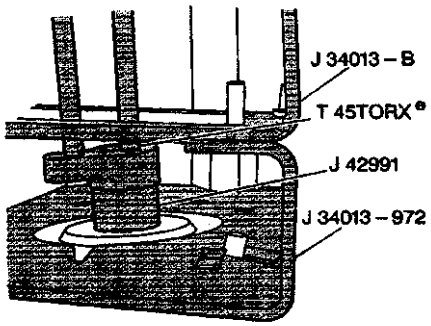


图4－9　支柱的分解

将支柱座安装在支柱上，应使支柱座球头螺柱没有孔的一侧对准支柱和转向节连接架开口处，从而确定锲片、轴承和上弹簧座的位置。使上下弹簧的角度大至平行，不然则需转动支柱座上的楔片。然后安装弹簧、连接垫片和螺母等。将支柱组件作为一零件安装在车辆上。

1.1.3　后悬架的装拆

这里仅介绍几个较为难拆卸的零部件，而有些零件如支柱部件、弹簧和轮毂螺栓等都和前悬架相同零件的拆装相仿，就不一一介绍了。

后悬架各紧固件的拧紧力矩见表4－2。

表4－2　后悬架紧固件紧固规格

紧固部件名称	转矩（N·m）
后悬架支柱轴螺母	75
后悬架支座装配螺栓	105
后车轮轮毂至转向节螺栓	75
后轮芯轴滑杆至转向节螺母	150
后轮芯轴滑杆至后悬架支座螺母	140
稳定器轴减震垫托架螺栓	48
稳定器轴拉柱螺母	35
稳定器拉杆至支柱螺母	35
支柱至车身装配螺母	45
支柱至转向节螺栓	112
牵引臂至托架螺栓	105
牵引臂至转向节螺栓	260

1. 支座

举起车辆，卸下排气管，从后悬架支座处断开制动器管路和驻车制动器拉线。在横向稳定器连杆和后悬架支座两处断开后横向稳定器轴。用千斤顶支撑后悬架支座，如图 4－10 所示，分别拆卸后悬架支座安装螺栓，在转向节和后悬架支座两处断开后轮芯轴滑杆，最后卸下后悬架支座。

先将后悬架支座安放就位，安装后轮芯轴滑杆和后悬架支座连接螺栓和螺母以及后悬架支座连接螺栓，然后把后轮芯轴滑杆和转向节定位并用螺栓螺母固定。这时可安装行车及驻车制动器管路和拉线。再将后横向稳定器轴托架安装在后悬架支座上，需注意，稳定器轴托架螺栓先不要拧紧，继续将稳定器轴安装在稳定轴连杆螺母上并将稳定器轴和后悬架支座相连，最后拧紧托架螺栓。降下车辆后，需调整后轮定位。

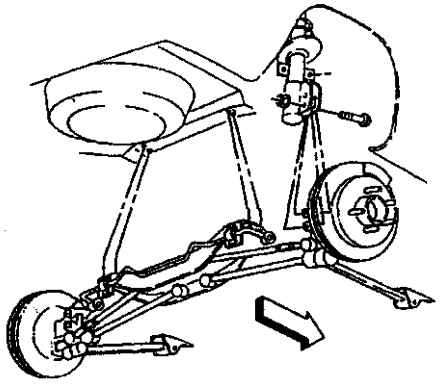


图 4－10　后悬架支座的拆卸

2. 转向节和牵引臂

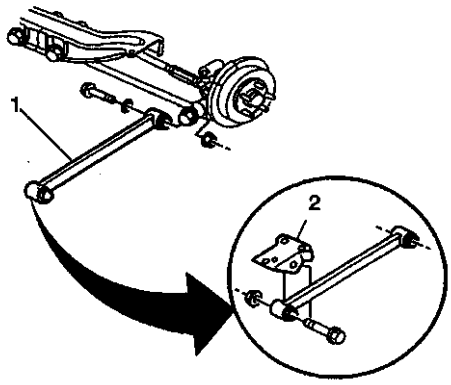
先在支座和转向节连接处画线做记号，然后断开后轮芯轴滑杆，卸下制动钳体和制动盘，断开后轮 ABS 电气接头，卸下后轮轮毂。先在转向节处将牵引臂 1 断开，如图 4－11 所示，再卸下牵引臂托架和车身的连接螺栓并把牵引臂从牵引臂托架 2 上卸下。在拆卸后悬架支座和转向节的连接螺栓后便可把后转向节卸下。

安装顺序与拆卸相反，先将转向节装上后，仅用手拧后悬架和转向节之间的螺栓，不可将螺母拧紧。把后轮滑杆连接到转向节上，再安装悬架牵引臂、ABS 电气接头和制动器零件。最后拧紧支座和转向节之间的螺母。

3. 支柱

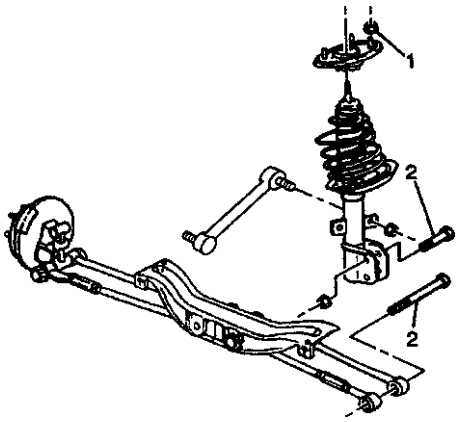
如图 4－12 所示，先卸下三只支柱和车身的装配螺母 1，举起车辆、拆卸车轮等。在支柱上断开和横向稳定器轴的连接，画线给出支柱和转向节的相对位置，拆卸支柱和转向节、支柱和车身的连接螺栓，最后卸下支柱。

安装顺序和拆卸相反，需注意的是，安装完毕后，应调整后轮定位。



1. 牵引臂　2. 托架

图 4－11　牵引臂的拆卸



1. 装配螺母　2. 螺栓

图 4－12　支柱的装拆

2　车轮定位

2.1　车轮定位参数

2.1.1　别克轿车车轮定位参数

别克轿车车轮定位参数包括前轮的主销后倾角、主销内倾角、车轮外倾角和前轮前束，后轮的

车轮外倾角和后轮前束，见表4－3。

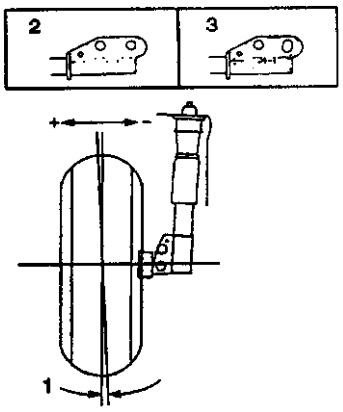
2.1.2 定位参数的调整

1. 前轮外倾角

先拆卸车轮和支柱，然后将支柱固定在台虎钳上。在侧面上锉长方形孔，以调整外倾角。把锉前的孔2和锉后的孔3作比较，如图4－13。可知，如需调整正外倾，则应锉下部支柱和转向节的连接孔；如调整负外倾，则锉上部支柱和转向节的连接孔。安装时，支柱滚花螺栓的拧紧力矩为123N·m。

表4－3 车轮定位参数

部件名称	维修允许值	维修优选值
前轮定位（°）		
轮胎外倾角	0.20～1.20	0.70
主销后倾角	1.30～2.30	1.80
转向角度	－3.50～3.50	0
前束（总计）	－0.20～0.20	0
后轮定位（°）		
轮胎外倾角	－0.65～0.35	－0.15
推力角	－0.15～0.15	0
前束（总计）	0.20～－0.40	0.10



1. 前轮外倾角 2. 锉前的孔 3. 锉后的孔

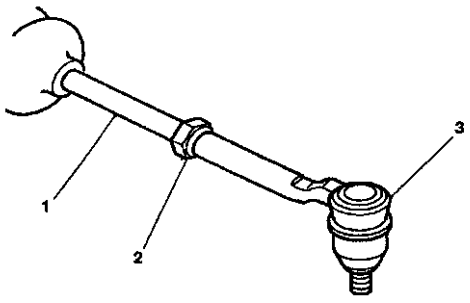
图4－13 前轮外倾角的调整

2. 前轮前束

拆卸小密封夹，将转向盘调整至正中位置。如图4－14所示，松开拉杆上的螺母2，转动转向横拉杆1以获得合适的前束，应确保每个转向横拉杆端的螺纹数大致相等。每个横拉杆端螺母的拧紧力矩均为68N·m。

3. 后轮外倾角

后轮外倾角的调整与前轮外倾角的调整差不多，亦是将支柱上的孔锉成长方形，与图4－13不同的是，在图中，右边一孔被锉大；而调整后轮外倾角时，应将左边一孔锉大。连接支柱和转向节的滚花螺母的拧紧力矩也是123N·m。



1. 横拉杆 2. 螺母 3. 铰连头

图4－14 前轮前束的调整

4. 后轮前束

松开后轮轴杆的螺母，转动调节螺母使前束为标准值。拧紧被松开的螺母，转矩为50N·m。

2.2 车轮与轮胎

2.2.1 轮胎的规格和使用说明

厂方提供的轮胎，只要按推荐压力使用，即可在满负荷下工作。但轮胎压力、车轮定位和驾驶技能等都对轮胎的使用寿命有很大的影响，如驾驶时的急转弯、加速过快和紧急制动等会加剧轮胎的磨损。

轮胎气压对车辆的舒适行驶、转向灵活、花纹耐磨性、轮胎使用寿命和抗碰撞力等都有影响。故应经常检测轮胎气压，检测前，将车辆停放 3h 以上，使轮胎处于冷态。然后起动车辆，但行车不得超过 1.6km。在这种情况下进行检测，其结果较为准确。轮胎气压过高会导致行驶平顺性差、轮胎发生撞击或损坏及加速轮胎面中心部位花纹的磨损。轮胎气压过低会造成轮胎噪声、转向困难、加速胎面花纹边缘的不均匀磨损、胎侧损坏和破裂、帘布层的损坏、轮胎温度过高、油耗过高和平顺性差等故障。若同轴两轮胎的气压不同，则会使转向和制动不均匀、行驶跑偏等。

为能在雪地和泥泞道路上行驶，特为轮胎准备了防滑链，由于轮胎和车身之间的间隙较小，应采用美国汽车工程师学会（SAE）的 S 级轮胎防滑链。它相当于 PL 型 1100 系列轮胎防滑链。需注意，使用防滑链对车辆的行驶性能有影响，故驾驶员应缓速行驶、避免急转弯和紧急制动。

轮胎性能标准（TPC）均模压在轮胎的侧面。更换轮胎时，应选择规格相同的轮胎。否则会严重影响车辆的行驶平顺性、操纵性、车速表和里程表的校正和车辆的离地距离等。

在遇到下列情况时必须更换轮胎：

（1）胎面磨损到仅有 1.6mm 以下或露出帘布层。为方便检测，在轮胎上制有磨损指示器。当花纹等于或小于 1.6mm 时，指示器便露出在胎面上，如果在三个不同位置有两个以上的花纹露出指示器时，便需要更换轮胎。

（2）轮胎花纹或侧面有断裂、切口及露出帘布层。

（3）轮胎有撞伤、鼓包、割裂、被刺破等且不能修复。

更换轮胎时，切勿安装比原来轮胎尺寸小，标定速度低的轮胎。标定速度对应于轮胎的最大气压，气压不足的轮胎达不到标定速度。

大多数轮胎都有维修说明，标注在侧面轮胎尺寸之后。维修说明包括两部分，负载指标和速度符号。负载指标通常在 75～115 之间，该指标为在最大气压下轮胎的承载能力。数字愈大，承载能力愈强。速度符号用 P～Z 之间的字母表示，字母愈靠后表示速度性能愈好。轮胎公司有图表，对所产轮胎的负载和速度性能给出对应的负载指标和速度符号，以便维修。

通用公司车辆大部分采用 P－公制尺寸轮胎。P－公制尺寸轮胎适用于两个负载范围，标准最大负载的气压值为 242kPa；最大超负载为 283kPa。P－公制尺寸轮胎的标记见图 4－15。轮胎的速度符号见表 4－4。

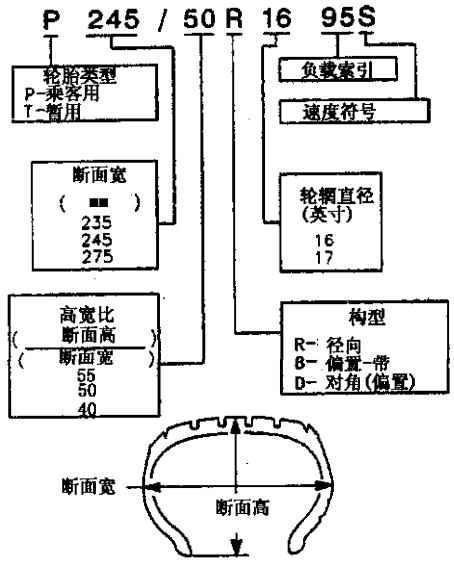


图 4－15 轮胎尺寸标记

表 4－4 轮胎速度标定

速度符号	最大速度 km/h
S	160
T	190
U	200
H	210
V	240
Z	240 以上

2.2.2 车轮和轮胎的拆装

1. 车轮和轮胎的拆装

在拆卸车轮与轮胎时，应防止润滑油渗入车轮、制动盘或制动鼓的表面。如车轮太紧，不可用加热的方法拆卸，这样会减少车轮、连接螺栓、轮毂和轴承的寿命。安装车轮前，先清理车轮与制动盘或鼓安装面上的污垢。按图 4－16 所示顺序以 140N·m 拧紧车轮螺母，切勿用力过大，以免车轮和制动盘弯曲。另外，由于车轮是铝制的，故不可损坏铝质车轮的透明涂层，这将导致车轮的腐蚀和涂层的脱落。

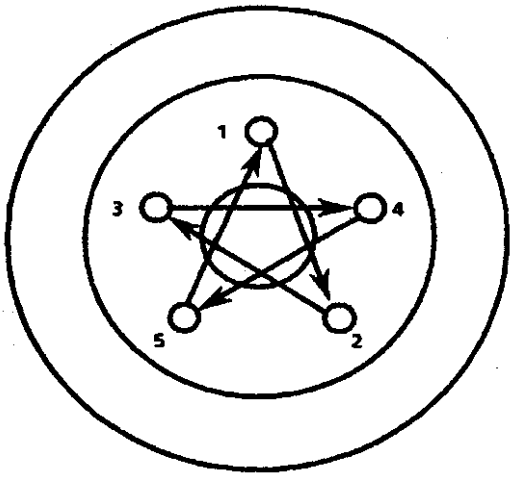


图 4－16　车轮螺母安装顺序

2. 紧凑式备胎的更换

本车备有一紧凑式备胎，该胎为窄胎，与之相配车轮的轮辋也较窄。不可在紧凑式备胎车轮上使用标准的轮胎，这将导致车辆损坏。紧凑备胎的气压值为 415kPa，较标准胎高了许多。

3. 轮胎的互换

子午线轮胎的胎肩特别在前桥上磨损较快，因此可定期互换。互换时，两前轮换成后轮，但把左后轮换成右前轮；右后轮换成左前轮。

3　故障诊断与排除

3.1　悬架故障诊断与排除

3.1.1　悬架的常规检查

汽车转向系统、悬架和轮胎故障的后果常互相影响。因此在诊断时需综合考虑，先进行路试，并允许路面不平。

路试后，可先检查轮胎的气压和磨损、前后悬架各连接是否有松动或损坏、转向齿轮和转向拉杆有无松动及其他常见故障。

3.1.2　驾驶诊断——过于无力

该故障的排除步骤见表 4－5。

3.1.3　驾驶诊断——过于强硬

该故障的排除步骤见表 4－6。

3.1.4　车体角部倾斜或摇动

请检查螺栓、减振器及底座是否磨损和/或损坏，弹簧是否断裂、下垂和错位，轮胎气压及车轮是否过载等。其中弹簧下垂将影响翘头高度。见表 4－7。

表 4－5　过 于 无 力

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	车辆路面测试用于确认用户的报告 注意：有必要将路面测试的结果与可正常操作的类似车辆进行比较 车辆驾驶是否过于无力	—	至步骤 2	系统正常
2	检查轮胎的充气压力是否正确。参见一般信息中轮胎充气压力规范 轮胎充气压力是否正确	—	至步骤 4	至步骤 3
3	给轮胎充气到正确压力。参见一般信息中的轮胎充气压力规范 维修是否完成	—	至步骤 4	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
4	检查车辆饰边高度。参见饰边高度检查程序 是否完成检查/维修	—	至步骤 5	—
5	检查下列悬架部件是否磨损或损坏 · 弹簧 · 螺柱 是否有部件磨损或损坏	—	至步骤 6	—
6	更换所有磨损或损坏的部件 对于螺柱部件的更换，参见前悬架中螺柱、螺柱部件和/或弹簧的更换或参见后悬架中螺柱的分解/组装维修 维修是否完成	—	系统正常	—

表 4-6　过于强硬

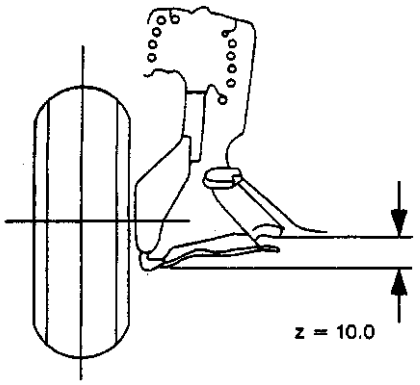
步骤	操　　作	数　值	是	否
1	车辆路面测试用于确认用户的报告 注意：有必要将路面测试的结果与可正常驾驶的类似车辆进行比较 车辆驾驶是否过硬	—	至步骤 2	系统正常
2	检查轮胎的正常充气压力，参见一般信息中轮胎充气压力规范 轮胎充气压力是否正常	—	至步骤 4	至步骤 3
3	给轮胎充气到正常压力 维修是否完成	—	至步骤 4	—
4	检查车辆翘头高度。参见悬架一般诊断中翘头高度检查程序 是否完成检查/修理	—	至步骤 5	—
5	检查下列悬架部件是否磨损或损坏 · 弹簧 · 螺柱 是否有部件磨损或损坏	—	至步骤 6	—
6	更换所有磨损或损坏的部件 对于螺柱部件的更换，参见前悬架中螺柱、螺柱部件和/或弹簧的更换或参见后悬架中螺柱的分解/组装维修 维修是否完成	—	系统正常	—

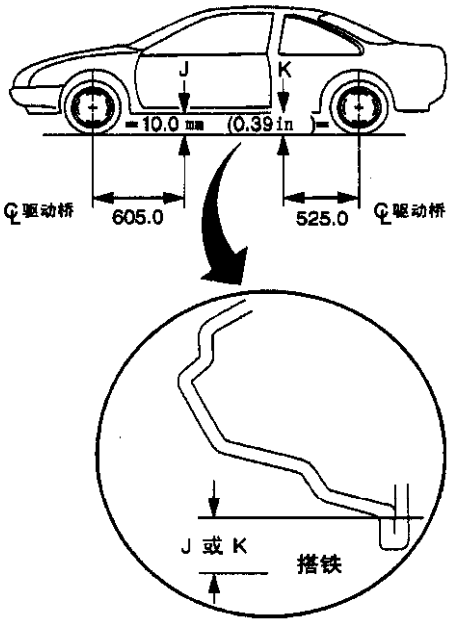
表 4－7　翘头高度规格

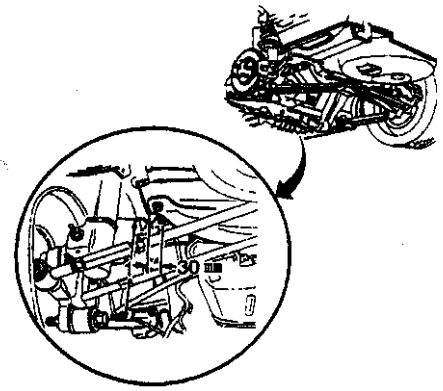
轮胎规格	车型	D（边饰）	J（边饰）	K（边饰）	Z（边饰）
P 215 70R 15	4 门	261mm	213.3mm	213.3mm	55.0mm

＊高度 D（图中所示 1）是从后刹车软管托架螺栓中心线外侧 30mm 到转向节附件拖臂的螺栓中心线测量的。

＊＊高度 Z 是在车轮中心线上测量的：1 表示后衬套螺栓中心，2 表示球上内侧最低点。







3.1.5　行驶跑偏

行驶跑偏分几种，一是在急加速时，车辆向一个方向跑偏；而在减速时，车辆向其他方向跑偏；另一种是驾驶员向某一方向转向时车辆跑偏，当向另一方向转向时，车辆仍向原方向跑偏，还有是在平路上，捷驶员松开转向盘车辆沿某一方向跑偏。跑偏的主要原因见图 4－17，如车辆位置不对称，使左右半轴的角度不等，将造成跑偏。排除故障步骤见表 4－8 和图 4－18。

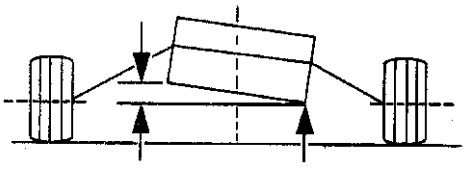


图 4－17　行驶跑偏的原因

表4-8 行驶跑偏

步骤	操作	数值	是	否
定义：在平缓路面上，驾驶员将变速器驱动机构放在空档位置，就可消除车辆左或右的转向力。转向力的大小通常（并非永远）取决于施加到发动机的扭矩。扭矩转向在高速公路常速行驶时，经常导致跑偏				
1	你是否进行过车辆路试	—	至步骤2	车辆路试
2	检查驱动轮轮胎 驱动轮胎尺寸是否相同，胎面深度是否相等	—	至步骤3	至步骤19
3	调整轮胎压力至规定值 操作是否完成	—	至步骤4	—
4	检查前悬架。参见前悬架中悬架部件的检查 前悬架是否有磨损或损坏的零件	—	至步骤17	至步骤5
5	(1) 在平直路面（无隆起）路面上，以64～97km/h的速度驾驶车辆 (2) 将变速器驱动机构挂在空档，使车辆滑行 (3) 暂时松开方向盘，并注意行进过程中的方向变化 (4) 在各方向重复这种道路试验，以消除逆风影响。由路面隆起和逆风引起侧跑偏是正常的 变速器驱动机构在空档时，车辆是否跑偏	—	至步骤16	至步骤6
6	(1) 将变速器驱动机构置于前进档 (2) 在平直路面（无隆起）上，将车辆平稳加速至64～97km/h。暂时放开方向盘 (3) 在不同方向上重复这一路试，以消除逆风影响。由路面隆起和逆风导致侧偏引/偏拉是正常的 行驶中车辆是否明显偏离直路	—	至步骤7	至步骤18
7	(1) 调换前轮胎/车轮总成 (2) 在平直路面（无隆起）上车辆以64～97km/h稳定加速。暂时放开方向盘 (3) 在不同方向上重复路试，以消除逆风影响。由路面隆起和逆风导致跑偏是正常的 车辆行驶跑偏是否在相反方向	—	至步骤8	至步骤12
8	(1) 用左后轮胎总成调换左前轮胎总成 (2) 车辆在平直路面（无隆起）以64～97km/h稳定加速。暂时放开方向盘 (3) 在不同方向上重复这一路试，以消除逆风影响。由路面隆起和逆风导致跑偏是正常的 车辆是否仍有行驶跑偏	—	至步骤9	车辆正常
9	(1) 用右后轮轮胎/车轮总成调换右前轮轮胎/车轮总成 (2) 车辆在平直路面（无隆起）上以64～97km/h稳定加速。暂时放开方向盘 (3) 在不同方向上重复这一路试，以消除逆风影响。由路面隆起和逆风导致跑偏是正常的 车辆是否仍有行驶跑偏	—	至步骤10	车辆正常

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
10	(1) 将轮胎/车轮组件装回其原来的位置 (2) 测量高度 Z。参见翘头高度规格 左右差值是否低于规定值	6mm	至步骤 11	至步骤 13
11	如图 4－18 所示，测量变速器驱动机构的高度 左右差值是否低于规定值	6mm	至步骤 14	至步骤 15
12	测量高度 Z 左右差值是否低于规定值	6mm	至步骤 11	至步骤 13
13	(1) 校正高度 Z (2) 校正外倾 (3) 校正前束 (4) 车辆在平直路面（无隆起）上以 64～97km/h 稳定加速。暂时松开方向盘 (5) 在不同方向上重复这一路试，以消除逆风影响。由路面隆起和逆风导致跑偏是正常的 车辆是否仍有行驶跑偏	—	至步骤 11	车辆正常
14	产生行驶跑偏状况的原因，可能是前轮定位超出规范 操作是否完成	—	车辆正常	—
15	(1) 通过垫片调整或更换动力系安装来校正高度差 (2) 车辆在平直路面（无隆起）上以 64～97km/h 稳定加速。暂时松开方向盘 (3) 在不同方向上重复路试，以消除逆风影响。由路面隆起和逆风导致跑偏是正常的 车辆是否仍有行驶跑偏	—	至步骤 14	车辆正常
16	参见跑偏诊断表以进一步诊断 操作是否完成	—	车辆正常	—
17	需要时，维修前悬架部件 操作是否完成	—	至步骤 5	—
18	诊断车辆行驶跑偏状况 操作是否完成	—	车辆正常	—
19	安装相同尺寸、相同型号和相同胎面深度的驱动轮胎 操作是否完成	—	至步骤 3	—

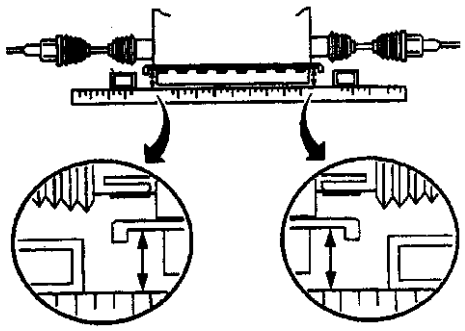


图 4－18　变速器驱动机构的检测

3.1.6　翘头高度检查

不正确的翘头高度会引起下沉和跳动，将造成悬架的损坏。测量翘头高度前，应加满油箱、充足气压、确保车辆处于水平路面上并关闭车门、发动机盖和后车厢盖。测量步骤如下：

(1) 用手提起保险杆约 38mm，然后慢慢放下。再用手下压保险杆约 38mm，慢慢松开。

(2) 在车辆的左右两侧测量 J 值。

(3) 如需要，更换前弹簧以校正前翘头高度。

(4) 重复步骤 1，并在车辆的左右两侧测量 K 值。如需要，更换后弹簧以校正后翘头高度。

(5) 重复步骤 1，在车辆左右两侧测量 Z 值。Z 是后衬套螺栓 1 中心和球铰 2 上板内最底点之间的距离。如需要，更换前弹簧以校正前翘头高度。

(6) 重复步骤 1，在车辆左右两侧测量 D 值。D 为距后制动托架螺栓中心线 30mm 处点到转向节臂螺栓中心线之间的距离。如需要，更换后弹簧以校正后翘头高度。

3.1.7　方向稳定性不良

方向稳定性不良的故障排除见表 4－9。

表 4－9　方向稳定性不良

步骤	操　　作	数　值	是	否
定义：司机不能在任何方向上保持对车辆稳定的预想控制				
1	车辆路面测试用于确认用户的报告 车辆是否表现为方向不稳	—	至步骤 2	系统正常
2	(1) 确保所有轮胎的规格、制造厂家相同，螺线深度合适。必要时予以修理 (2) 确保所有轮胎充气到正确的压力 (3) 对车辆进行路试以证实用户的报告 车辆是否仍表现为方向不稳	—	至步骤 3	系统正常
3	(1) 检查稳定器轴和隔板的磨损和损坏。必要时予以修理 (2) 参见前悬架中稳定轴的更换 (3) 对车辆进行路试以证实用户的报告 车辆是否仍表现为方向不稳	—	至步骤 4	系统正常
4	(1) 检查下控制臂、球接头和转向横拉杆的磨损和损坏，必要时予以修理 · 参见前悬架中下控制臂的更换 · 参见前悬架中下部球接头的更换 · 参见动力转向系统中拉杆端的更换——车辆外部 (2) 对车辆进行路试以证实用户的报告 车辆是否仍表现为方向不稳	—	至步骤 5	系统正常

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
5	(1) 检查车轮轴承/轮毂是否松动或有过大的径向跳动 参见车轮轴承的诊断——密封的 (2) 对车辆进行路试以证实用户的报告 车辆是否仍表现为方向不稳	—	至步骤 6	系统正常
6	(1) 检查车辆翘头高度，必要时予以修理。参见翘头高度检查程序 (2) 对车辆进行路试以证实用户的报告 车辆是否仍表现为方向不稳	—	至步骤 7	系统正常
7	(1) 检查车轮定位，必要时予以调整。参见车轮定位 (2) 对车辆进行路试以证实用户的报告 车辆是否仍表现为方向不稳	—	至步骤 8	系统正常
8	(1) 检查转向齿轮和转向柱是否松动。参见动力转向装置中车轮剧烈反冲或转向松动 (2) 对车辆进行路试以证实用户的报告 车辆是否仍表现为方向不稳	—	至步骤 1	系统正常

3.1.8 噪声

前后车架噪声的故障排除步骤分别见表 4－10 和表 4－11。

表 4－10　前车架噪声

步骤	操　　作	数　值	是	否
定义：任何从车辆前部发出的由于车辆速度或行驶路面所引起的与前车架有关的噪音				
1	注意：有必要将该车辆与相同的车辆进行比较，以确定用户的报告是不是车辆正常的运作特性 对车辆进行路试，努力再现车辆的噪音 是否出现异常噪音	—	至步骤 2	系统正常
2	(1) 将变速置于驻车位置 (2) 关断点火 (3) 上下摇动车辆前部，再现噪音 能否听到噪音	—	至步骤 3	至步骤 4
3	(1) 上下摇动车辆前部，用听筒确定发出噪音的位置 (2) 必要时，修理或更换悬架部件 是否完成维修	—	至步骤 1	—
4	(1) 提升车辆并用合适的工具支撑。参见一般信息中提升和举升车辆 (2) 检查所有前悬架部件是否有任何损坏 是否有零件损坏	—	至步骤 5	至步骤 6

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
5	修理所有损坏的零件 是否完成维修	—	至步骤 1	—
6	(1) 检查轮胎充气压力是否正常，参见一般信息中轮胎充气压力规范 (2) 检查轮胎是否有不正常磨损，参见轮胎和车轮中轮胎的诊断—轮胎和车轮的不规则的和过早的磨损 轮胎是否有不正常的胎面磨损	—	至步骤 7	至步骤 9
7	(1) 旋转轮胎，参见轮胎和车轮中轮胎的旋转 (2) 进行车辆路试 现在噪音是否从车辆后部发出	—	至步骤 8	至步骤 9
8	更换发出噪音的轮胎 是否完成维修	—	至步骤 1	—
9	确保球接头和转向拉杆的润滑（如果适用）。润滑，必要时修理 是否对任何部件进行了维修	—	至步骤 1	至步骤 10
10	确保所有车轮螺母锁紧到正确的规定值。必要时锁紧 参见轮胎和车轮中紧固件的紧固规格 是否紧固了车轮螺母	—	至步骤 1	至步骤 11
11	用手推拉支柱 支柱是否松动	—	至步骤 12	至步骤 14
12	(1) 检查支柱紧固件是否达到正确的紧固力，必要时紧固。参见前悬架中紧固件的紧固规范 (2) 用手推拉支柱 支柱是否松动	—	至步骤 14	至步骤 1
13	更换松的或磨损的支柱零件，参见前悬架中支柱、支柱零件和/或弹簧的更换 是否进行了维修	—	至步骤 1	—
14	用手推拉平衡器轴 平衡器轴是否松动	—	至步骤 15	至步骤 19

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
15	(1) 检查平衡器轴的所有紧固件，必要时紧固。参见前悬架中紧固件的紧固规范 (2) 用手推拉平衡器轴 平衡器轴是否松动	—	至步骤 18	至步骤 1
16	查看平衡器轴松动的位置 是否查出平衡器轴链松动	—	至步骤 17	至步骤 20
17	更换平衡器轴链。参见前悬架中平衡器轴的更换 是否进行了维修	—	至步骤 1	—
18	更换平衡器轴隔套和/或托架。参见前悬架中平衡器轴隔套的更换 是否进行了维修	—	至步骤 1	—
19	检查控制臂是否松动或移动 是否查到松动或移动	—	至步骤 20	至步骤 22
20	(1) 检查控制臂紧固件是否达到正确的紧固力。参见前悬架中紧固件的紧固规范 (2) 检查控制臂是否松动 控制臂是否松动	—	至步骤 21	至步骤 1
21	更换磨损或松动的控制臂衬套。参见前悬架中下部控制臂衬套的更换（前）或下部控制臂衬套的更换（后） 是否进行了维修	—	至步骤 1	—
22	(1) 使驱动轮离开地面，起动发动机 (2) 挂到传动档 告诫：根据速度表上的指示，不要使车轮的旋转速度高于 55km/h。必须遵守该限制，因为当一个车轮旋转，而另一个车轮静止时，速度表指示的只是实际车轮速度的一半。高速旋转的车轮有可能造成人身伤害和其他损坏 注意：本步骤需要另外一个人的协助，以保持传动齿轮系的速度。不要使用定速控制来维持传动齿轮系的速度 (3) 增加传动轮的速度直到噪音达到最高水平 注意：不要将听筒碰到任何运动零件 (4) 用听筒确定噪音源的位置 是否有齿轮轴承发出噪音	—	至步骤 23	至步骤 7
23	更换车轮轴承。参见前悬架中前车轮传动轴承的更换 是否进行了维修	—	至步骤 1	—

表 4－11　后悬架噪声

步骤	操　　作	数　值	是	否
定义：任何从车辆后部发出的由于车辆速度或行驶路面所引起的与前车架有关的噪音				
1	注意：有必要将该车辆与相同的车辆进行比较，以确定用户的报告是不是车辆正常的运作特性 对车辆进行路试，努力再现车辆的噪音 是否出现异常噪音	—	至步骤 2	系统正常
2	(1) 将变速置于驻车位置 (2) 关闭点火开关 (3) 上下摇动车辆前部，再现噪音 能否听到报告的噪音	—	至步骤 3	至步骤 4
3	(1) 上下摇动车辆前部，用听筒确定发出噪音的位置 (2) 必要时，修理或更换悬架部件 是否完成维修	—	至步骤 1	—
4	(1) 提升并支撑车辆。参见一般信息中提升和举升车辆 (2) 检查所有后悬架部件是否有任何损坏 是否有零件损坏	—	至步骤 5	至步骤 6
5	修理或更换所有损坏的零件 是否完成维修	—	至步骤 1	—
6	(1) 检查轮胎充气压力是否正常，参见一般信息中轮胎充气压力规范 (2) 检查轮胎是否有不正常磨损，参见轮胎和车轮中轮胎的诊断——轮胎和车轮的不规则的和过早的磨损 轮胎是否有不正常的胎面磨损	—	至步骤 7	至步骤 9
7	(1) 旋转轮胎，参见轮胎和车轮中轮胎的旋转 (2) 进行车辆路试 现在噪音是否从车辆前部发出	—	至步骤 8	至步骤 9
8	更换发出噪音的轮胎 是否完成维修	—	至步骤 1	—
9	确保球接头和转向拉杆的润滑（如果适用）。润滑，必要时修理 是否维修了任何零件	—	至步骤 1	至步骤 10

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
10	确保所有车轮螺母锁紧到正确的规定值。必要时锁紧 参见轮胎和车轮中紧固件的紧固 是否紧固车轮螺母	—	至步骤 1	至步骤 11
11	(1) 提升并支撑车辆。参见一般信息中提升和举升车辆 (2) 用手推拉减振器 减振器是否松动	—	至步骤 12	至步骤 14
12	(1) 检查减振器紧固件是否达到正确的紧固力，必要时紧固。参见后悬架中紧固件的紧固规范 (2) 用手推拉减振器 减振器是否松动	—	至步骤 14	至步骤 1
13	更换松的或磨损的减振器，参见后悬架中螺柱的分解/组装修理 是否进行了维修	—	至步骤 1	—
14	用手推拉后梁转向横拉杆 后梁转向横拉杆是否松动	—	至步骤 15	至步骤 18
15	(1) 检查后梁转向横拉杆的紧固件，必要时紧固。参见后悬架中紧固件的紧固规范 (2) 以手推拉后梁转向横拉杆 后梁转向横拉杆是否松动	—	至步骤 17	至步骤 1
17	必要时更换后梁转向横拉杆 是否进行了维修	—	至步骤 1	—
18	用手推拉后梁拖臂 后梁拖臂是否松动	—	至步骤 19	至步骤 21
19	(1) 检查后梁拖臂紧固件是否达到正确的紧固力，必要时紧固。参见后悬架中紧固件的紧固规范 (2) 用手推拉后梁拖臂 后梁拖臂是否松动	—	至步骤 20	至步骤 1
20	更换任何磨损或损坏的后梁拖臂衬套 是否进行了维修	—	至步骤 1	—
21	(1) 用车上车轮平衡器来使后轮旋转 (2) 增加车轮的速度直到噪音达到最大值 注意：不要将听筒碰到任何运动的零件 (3) 用听筒来确定噪音源的位置 是否有车轮轴承发出过大噪音	—	至步骤 22	至步骤 7
22	更换车轮轴承。参见后悬架中车轮轴承/轮毂的更换——后部 是否进行了维修	—	至步骤 1	—

3.1.9 支柱或减振器故障

1. 减振器阻尼不良

先检查轮胎气压以排除轮胎引起的故障，然后在车辆四角快速下压，观察车辆压缩和回弹时的阻力，并与正常车辆加以比较。两者应有相同的阻力感觉。

2. 支柱或减振器有噪声

先检查螺栓和螺母的拧紧力矩是否正确，若拧紧力矩不够也将产生噪声。接着摇动车辆以确定可疑的噪声源。若确认噪声来自支柱和减振器，则快速下压车辆四角，除咝咝声外，其他噪声均不正常。

3. 减振器渗漏

根据密封盖周围的油液及支柱上是否有过量的油液很容易确定减振器的渗漏。需注意，密封处允许有一些渗漏来润滑活塞杆。

3.1.10 轴承/轮毂的松动和径向跳动

其故障排除步骤详见表 4－12 和图 4－19。

表 4－12 轴承/轮毂松动和径向跳动

步骤	操　　作	数　值	是	否
需要的工具 · J 8001 千分表 · J 42450－A 轮毂清理套件				
1	(1) 提升车辆并适当支撑。参见一般信息中提升和举升车辆 (2) 标记车轮相对轮毂的位置 (3) 拆卸轮胎和车轮 (4) 如果用制动盘诊断车轮轴承，安装并完全固定车轮螺母以保持制动盘到轮毂和轴承上 (5) 将 J 8001 锁紧在刹车卡钳另一侧的转向节上。确保 J 8001 按钮从制动盘的外边碰到制动盘表面大约 13mm (6) 将制动盘推入 J 8001 内，并撑住制动盘 (7) 将 J 8001 设置到零 (8) 从 J 8001 推开制动盘，查看记录 J 8001 上的测量值 测量值是否超过所示值	0.1270mm	至步骤 2	至步骤 3
2	更换车轮轴承/轮毂。参见下列程序： · 对前轮轴承/轮毂的更换程序，参见前悬架中前轮传动轴轴承的更换 · 对后轮轴承/轮毂的更换程序，参见后悬架中后轮轴承/轮毂的更换 修理是否完成	—	系统正常	—
3	(1) 标记制动盘相对轮毂的位置（若适用） 备注：每当将制动盘从车轮轴承法兰分开后，应用 J 42450 轮毂清洗套件从制动盘和法兰的结合面上清除所有灰尘或异物。否则会导致制动盘和径向跳动和刹车抖动增加 (2) 拆卸制动盘或制动鼓 (3) 使用 J 42450－A 清除轮毂上的所有灰尘或异物 (4) 确保 J 8001 按钮尽可能近地接触轮毂的垂直面到轮毂的外边 (5) 将 J 8001 设置到零 (6) 旋转轮毂一整圈，检查刻度盘上指示的径向跳动 刻度盘上指示的径向跳动是否超过所示值	0.040mm	至步骤 2	系统正常

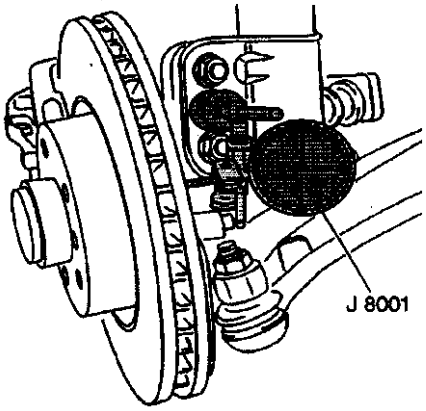


图 4－19　径向跳动的测量

3.2　轮胎故障诊断与排除

3.2.1　轮胎的不规则磨损和过早磨损

导致轮胎非正常磨损的原因很多，如轮胎气压不正确、轮胎动平衡破坏、不良的驾驶习惯和车轮定位错误等。

如出现轮胎花纹横向不均匀磨损和轮胎左右侧磨损不均匀，则应更换轮胎。如出现左右两侧前轮磨损不均匀和轮胎左右侧磨损不均匀，则应检查车轮定位。

3.2.2　子午线胎造成的行驶跑偏

其故障排除步骤见表 4－13。

3.3　轮胎气压监测

轮胎气压监测系统（TPM）的组成如表 4－14，相应的电路图见图 4－20 和图 4－21。

表 4－13　子午线胎造成的行驶跑偏

步骤	操　　作	数　值	是	否
定义：在向正前方驾驶时车辆向一侧跑偏				
1	(1) 调整轮胎压力至规定值 (2) 检查翘头高度是否合适。参见悬架一般诊断中翘头高度规格 (3) 检查制动器是否打滑 (4) 路试车辆。在平整路面上沿两个行驶 车辆是否向一侧跑偏	—	至步骤 2	系统正常
2	(1) 调换前轮胎和车轮总成 (2) 路试车辆 车辆是否仍向一侧跑偏	—	至步骤 3	系统正常
3	检查车辆是否向同一方向跑偏 车辆是否向同一个方向跑偏	—	至步骤 4	至步骤 5
4	检查主销纵倾、外倾、前束和横向纵倾/横向外倾定位设定。参见车轮定位中车轮定位规格（前） 定位设定是否在规格内	—	至步骤 6	至步骤 7
5	(1) 检查轮胎 (2) 调换左前轮胎及车轮总成和左后轮胎及车轮总成 (3) 路试车辆 车辆是否仍向一侧跑偏	—	至步骤 10	更换左后轮胎
6	改变纵倾设定 车辆是否向左侧跑偏	—	至步骤 8	至步骤 9

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
7	调整前轮定位到规定。参见车轮定位中车轮定位规格（前） 调整是否完成	—	至步骤 13	—
8	设定左纵倾到最高值，右纵倾到比最高值小一度 调整是否完成	—	至步骤 13	—
9	设定右纵倾到最高值，左纵倾到比最高值小一度 调整是否完成	—	至步骤 13	—
10	(1) 调换右前轮胎及车轮总成和右后轮胎及车轮总成 (2) 路试车辆 车辆是否仍向一侧跑偏	—	至步骤 6	更换右后轮胎
11	连续降低右纵倾设定直到侧拉消除。不要超过 2°的横向纵倾 侧拉是否消除	—	系统正常	至步骤 12
12	连续降低左纵倾设定直到侧拉消除。不要超过 2°的横向纵倾 侧拉是否消除	—	系统正常	至步骤 11
13	路试车辆 车辆是否仍向一侧跑偏	—	至步骤 14	系统正常
14	车辆是否向左侧跑偏	—	至步骤 11	系统正常

表 4－14　TPM 系统部件

名　称	位　置	定位器视图	接头端视图
车身控制模块（BCM）	位于左仪表板下部，转向柱左侧	车身控制系统中的车身控制模块部件视图	车身控制系统中的车身控制模块接头端视图
数据连接插头（DLC）	位于左仪表板下部，转向柱右侧	数据链接通信中的数据链接通信部件视图	数据链接通信中的数据链接通信接头端视图
电子制动控制模块/电子制动牵引力控制模块（EBCM/EBTCM）	位于发动机室左后侧，与制动压力调节阀（BPMV）组合在一起，连接在制动总泵前部	防抱死制动系统中的防抱死制动系统部件视图	防抱死制动系统中的防抱死制动系统接头端视图
保险丝盒	位于仪表板右侧，右前车门门洞中	线路系统中的电源和搭铁部件视图	—
接头组件 SP205	位于仪表板下部，转向柱右侧	数据链接通信中的数据链接通信部件视图	数据链接通信中的数据链接通信接头端视图

续表

名　称	位　置	定位器视图	接头端视图
车轮转速传感器，左前	位于左前轮毂内	防抱死制动系统中的防抱死制动系统部件视图	防抱死制动系统中的防抱死制动系统接头端视图
车轮转速传感器，左后	位于左后轮毂内	防抱死制动系统中的防抱死制动系统部件视图	防抱死制动系统中的防抱死制动系统接头端视图
车轮转速传感器，右前	位于右前轮毂内	防抱死制动系统中的防抱死制动系统部件视图	防抱死制动系统中的防抱死制动系统接头端视图
车轮转速传感器，右后	位于右后轮毂内	防抱死制动系统中的防抱死制动系统部件视图	防抱死制动系统中的防抱死制动系统接头端视图
C101（20孔）	仪表板线束至发动机线束，位于发动机室左侧，接近支柱座	线路系统中的布线图	线路系统中的串联线束接头端视图
C171（2孔）	发动机线束至左前电子制动控制线束，左前下控制臂	线路系统中的布线图	线路系统中的串联线束接头端视图
C172（2孔）	发动机线束至右前电子制动控制线束，右前下控制臂	线路系统中的布线图	线路系统中的串联线束接头端视图
C200（56孔）	仪表板线束至车身线束，位于仪表板右侧	线路系统中的布线图	线路系统中的串联线束接头端视图
C371（2孔）	车身线束至左后电子制动控制线束，位于车辆下部，左后轮前部	线路系统中的布线图	线路系统中的串联线束接头端视图
C372（2孔）	车身线束至右后电子制动控制线束，位于车辆下部，右后轮前部	线路系统中的布线图	线路系统中的串联线束接头端视图
G119	发动机室左侧，位于左支柱座上	线路系统中的布线图	—
G203	位于仪表板下部，转向柱右侧	线路系统中的布线图	—
P100	仪表盘右下侧	线路系统中的布线图	—
P101	仪表盘左上侧	线路系统中的布线图	—
P103	仪表盘左上侧	线路系统中的布线图	—
P371	位于后排座椅左下侧后部	线路系统中的布线图	—
P372	位于后排座椅右下侧后部	线路系统中的布线图	—
S211	仪表板线束，位于转向柱左侧，距仪表组件界面处约20cm（8in）	—	—

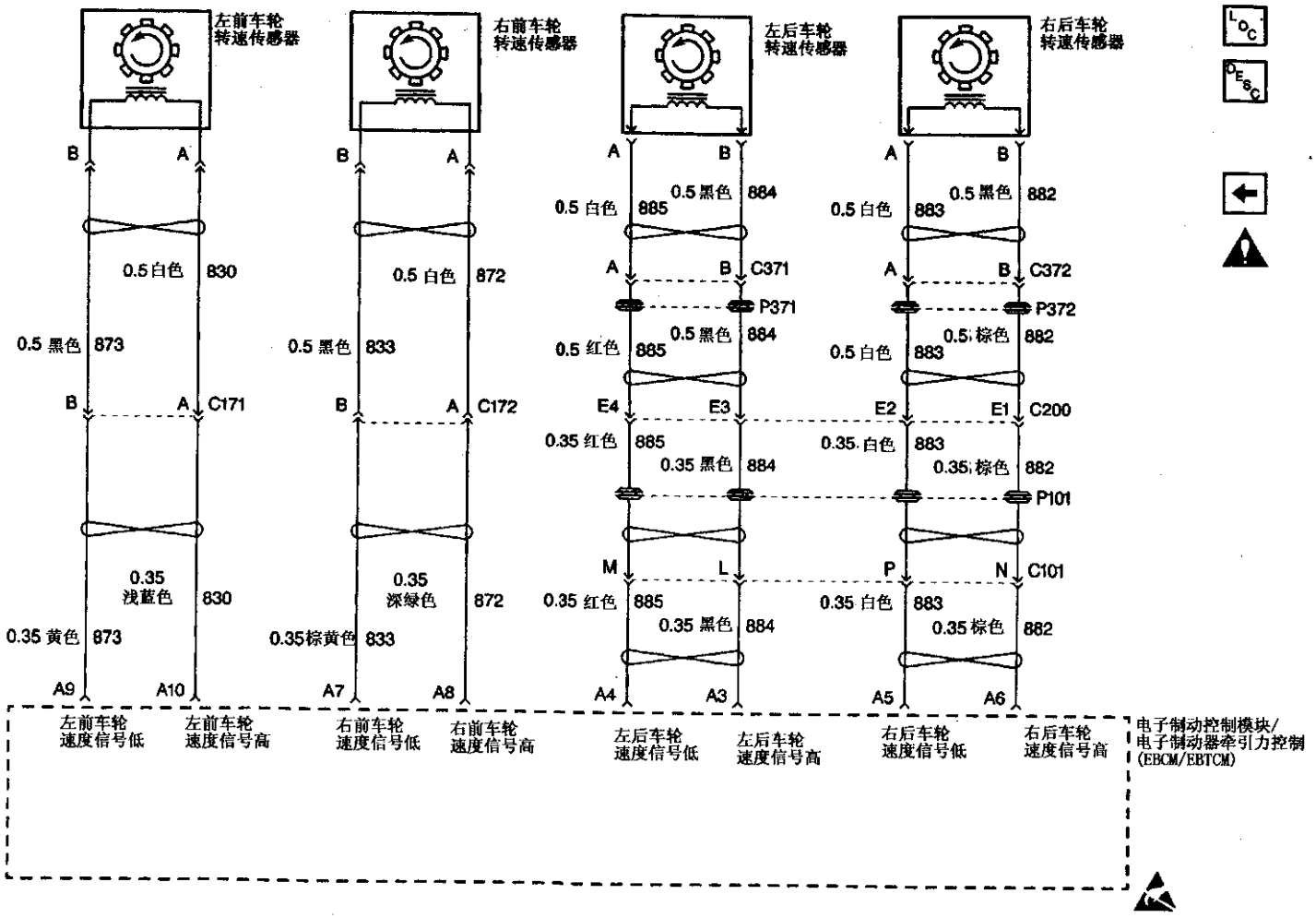


图 4－20　TPM系统示意图（车轮转速传感器）

TPM是别克轿车的特色之一。当轮胎出现气压过低时，TPM将通知驾驶员采取措施。当轮胎气压调整完毕后，应按动复位开关（在保险盒内），车身控制模块（BCM）接受到复位开关的瞬时搭铁信号，便向电控制动控制模块/电控牵引力控制模块（EBCM/EBTCM）发出信息，表明开关已按动。然后EBCM/EBTCM向仪表板发出信号，使轮胎气压指示灯关闭。TMP进入自动读出模式，重新读出轮胎的尺寸（即轮胎气压）TPM系统的检测需要车辆直行30min以上。TMP铁屑由四个车轮转速传感器、TMP软件、复位开关和轮胎气压过低（LOW TIRE）指示灯等组成。

只要TPM检测到同一桥上两轮胎气压的压差达到1.4kPa，即给出故障码DTC C1245。如车辆某一轮胎无气压，EBCM/EBTCM也将给出故障码。如车辆换用宽型备胎后，由于尺寸不同，轮胎气压过低指示灯仍点亮。

通常在点火开关转至PUN后，正常情况下，指示灯将在3s内熄灭。否则说明轮胎有故障，相应的故障码为DTC C1245。轮胎常见故障的诊断与排除见如下叙述。

3.3.1 轮胎气压过低

出现故障码的原因也可能是电路有故障，故应先检查电路情况，电路图见图4－21。当某一轮胎气压不足或过高以及轮胎经更换而未重新设置时，都会产生故障。故障的排除步骤见表4－15。

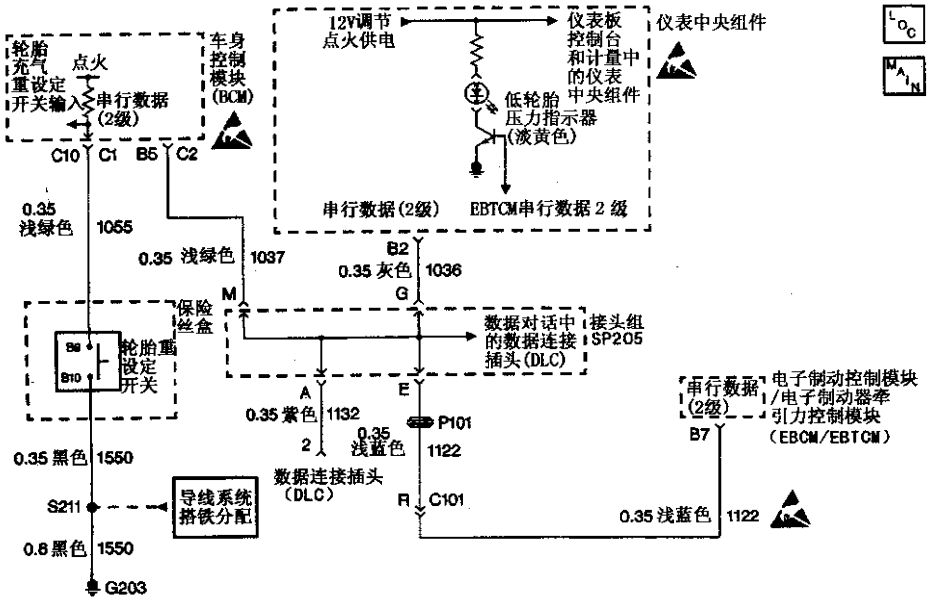


图4－21 TPM测压电路

表4－15 检测到轮胎气压过低

步骤	操作	数值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤2	见诊断系统检查——轮胎压力监视中的TIM诊断系统检查

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
2	用诊断仪检查防抱死制动系统诊断故障代码 是否出现 DTC C1254 并设置为当前诊断故障码	—	至步骤 3	至步骤 4
3	至防抱死制动系统中 DTC C1254 检测出异常关闭 操作是否完成	—	系统正常	—
4	用诊断仪清除防抱死制动系统诊断故障码。参见防抱死制动系统中的清除诊断故障码 该诊断故障是否重新设置为当前诊断故障码	—	至步骤 6	至步骤 5
5	更换电子制动器牵引力控制模块（EBTCM）。欲了解具体维修程序，参见防抱死制动系统中电子制动控制模块/电子制动器牵引力控制模块的更换 维修是否完成	—	系统正常	—
6	欲了解轮胎压力监视系统的具体操作方法，参见诊断帮助 操作是否完成	—	系统正常	—

3.3.2　轮胎气压指示灯始终接通

若是电气故障，则检查图 4－21 的电路。反之按表 4－16 步骤检查之。

表 4－16　轮胎压力过低指示灯总启亮

步骤	操　　作	数　值	是	否
定义：经过仪表板组合仪表（IPC）灯泡检查后，轮胎压力过低指示灯不熄灭				
1	（1）将点火开关置于 RUN（运行）位置 （2）按轮胎复位开关（在保险丝盒中） 轮胎压力过低指示灯是否启亮	—	至步骤 2	至步骤 3
2	欲了解轮胎压力监视系统的具体操作方法，参见轮胎压力监视器系统说明 操作是否完成	—	系统正常	—
3	用诊断仪检查电控制动控制模块/电控牵引力控制模块（EBCM/EBTCM）中的防抱死制动系统 DTC C1245 DTC C1245 是否作为诊断故障码设置	—	至步骤 5	至步骤 4
4	怀疑仪表板。参见诊断系统检查—仪表板、计量仪和控制台中的仪表组件 维修是否完成	—	见诊断系统检查——轮胎气压监视	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
5	用诊断仪检查车身控制模块（BCM）诊断故障码 是否设置了任何车身控制模块诊断故障码	—	至步骤 6	至步骤 7
6	至诊断故障代码（DTC）列表/类型 维修是否完成	—	系统正常	—
7	用诊断仪监视车身控制模块输入 按轮胎复位（TIRE RESET）开关时，是否显示 ACTIVE（激活）	—	至步骤 8	至步骤 9
8	至 DTC C1245 检测轮胎压力过低 维修是否完成	—	系统正常	—
9	（1）转动点火开关至 RUN（运行）位置 （2）用数字万用表（DMM），测量车身控制模块端子 C10 接头 C1 和搭铁之间的电路 1055 （3）在测量电压的同时，按动轮胎复位开关 电压是否符合规定	松开：B+ 按动：＜2V	至步骤 10	至步骤 11
10	至诊断系统检查——车身控制系统 维修是否完成	—	系统正常	—
11	（1）将点火开关置于 RUN（运行）位置 （2）断开轮胎压力过低开关 （3）用数字万用表，测量保险丝盒端子 B9 和 B10 之间的电压 电压是否为蓄电池正极电压	—	至步骤 12	至步骤 13
12	更换轮胎复位开关 维修是否完成	—	系统正常	—
13	用数字万用表，测量轮胎复位开关端子 B9 和搭铁之间的电压 电压是否为蓄电池正极电压	—	至步骤 14	至步骤 15
14	维修轮胎复位开关端子 B10 和接头 S211 之间电路 1550 中的断路故障 维修是否完成	—	系统正常	—
15	维修轮胎复位开关端子 B9 和车身控制模块端子 C10 接头 C1 之间电路 1050 中的断路故障 维修是否完成	—	系统正常	—

3.3.3 轮胎气压指示灯不亮

需说明的是，该故障的表现形式为，当点火开关置于 RUN，轮胎气压指示灯应点亮而未点亮。检查完电路后，按表 4－17 步骤排除故障。

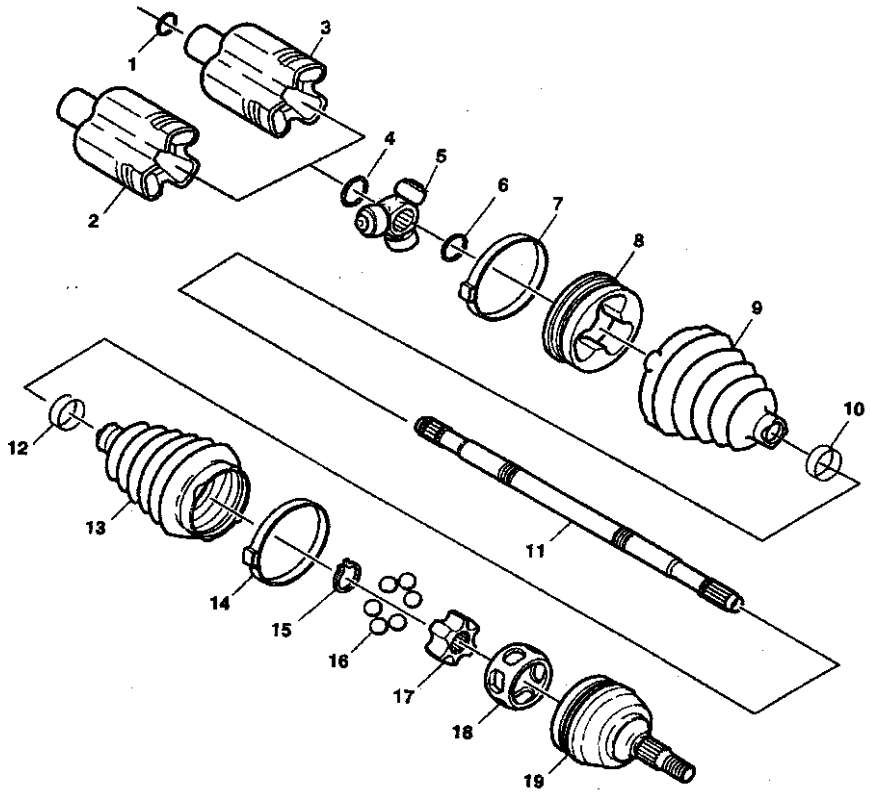
表 4－17 轮胎压力过低指示灯不启亮

步骤	操　　作	数 值	是	否
定义：在仪表板组合仪表（IPC）灯泡检查中，轮胎压力过低指示灯不启亮且未设置防抱死制动系统/ETS/TCS 诊断故障码				
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见防抱死制动系统诊断系统检查
2	(1) 将点火开关转到 RUN（运行）位置 (2) 观察仪表板中的 LOW TIRE（轮胎压力过低）指示灯 指示灯是否启亮约 3s，然后熄灭	—	至步骤 6	至步骤 3
3	(1) 在仪表板组合仪表特殊功能中使用扫描工具 (2) 至输出控制中的仪表板 (3) 进入仪表板指示灯自检或熄灭状态 所有指示灯在接到指令后启亮 诊断仪能否指令轮胎压力过低（LOW TIRE）指示灯启亮后再关闭	—	至步骤 4	至步骤 5
4	更换电子制动控制模块/电子制动器索引力控制模块。参见电子制动控制模块/电子制动器索引力控制模块的更换 更换是否完成	—	参见防抱死制动系统诊断系统检查	—
5	怀疑仪表板。参见诊断系统检查——仪表板、计量仪表和控制台中的仪表组件 维修是否完成	—	参见防抱死制动系统诊断系统检查	—
6	参见轮胎气压监视系统的操作	—	系统正常	—

4 驱动轴

4.1 驱动轴的结构

驱动轴的分解图见图 4－22。驱动轴由三通万向节（内万向节）和等速万向节（外万向节）和驱动轴三零件组成。三通万向节为挠性万向节且可左右移动，等速万向节是一球笼式万向节也是挠性万向节但不能移动。在两万向节的外侧套有塑料的护罩，以保护万向节内润滑脂免受有害物的侵袭和润滑脂的流失。



1.挡圈 2.夹持器和壳体总成 3.夹持器和壳体总成 4.轴挡圈 5.三通万向节辐条轮毂 6.隔圈 7.护罩固定卡箍 8.三凸三通衬套 9.后桥半轴内护罩 10.铁模环 11.后桥半轴杆 12. 铁模环 13.后桥半轴外护罩 14.护罩固定卡箍 15.座圈挡圈 16.铬合金钢球 17.等速万向节内座圈滚道 18.等速万向节滚动轴承隔圈 19.等速万向节外座圈滚道

图 4－22 驱动轴分解图

4.2 驱动轴的装拆

4.2.1 驱动轴

在拆卸驱动轴时，不可损坏护罩。抬起车辆，卸下车轮和横向稳定器轴以及驱动轴螺母。在转向节处断开转向拉杆总成和球型万向节，然后卸下前驱动桥，拆卸半轴。安装时，前驱动轴螺母的技能力矩为160N·m。

4.2.2 三通万向节和护罩

用砂轮机切割铁模环10，再用铣刀切下固定卡箍14，卸下护罩和万向节壳体。卸下挡圈，最后移出万向节轮毂总成。

安装时，先将新的铁模环装好，但不要压紧。然后依次安装各零件，最后在确定护罩未受扭时，压紧铁模环。在夹紧护罩固定卡箍时，卡箍最小的开口距离不大于2.6mm。

4.2.3 等速万向节和护罩

同样用砂轮和铣刀切下铁模环和固定卡箍，分离护罩。卸下挡圈，拆卸万向节总成和护罩。用铜杆顶住滚动轴承的挡圈，并用锤子轻敲，卸下一粒钢球；在相反方向敲击，卸下另一粒钢球。重复上述步骤，卸下所有6粒钢球。把轴承挡圈和轴承内圈旋转至与外圈成90°，橇出挡圈和内圈。

安装的要点和上节相同。

4.3 故障诊断

如等速万向节磨损后，转动时有交替的喀哒声。在从滑行到加速过程中，如两万向节有磨损，则会发出沉闷的金属噪声。在转向时有沉闷的金属噪声，应检查外连接和密封是否损坏。

第5章　制动系统

1　制动系统的结构与拆装

1.1　制动系统的结构

别克轿车的制动系统为一真空助力的液压伺服系统。它由真空助力器、双腔制动主缸、盘式制动器、感载比例阀、ABS系统及连接管路等组成。

双腔制动主缸采用不同的材料，储液罐为塑料而缸体是铝材。每一腔分别与一前轮的盘式制动器和呈对角的另一后轮的盘式制动器相通。

真空助力器以发动机的进气歧管为真空源，为双腔制动主缸提供助力能源。

制动系统还包括感载比例阀，它可根据车辆实际受载的不同而按不同的比例向前后轮上的制动器提供液压力，即按比例控制通向后轮制动器上的液压力，以防后轮被抱死。

ABS系统的功能是防止车轮在制动时被抱死。液压制动系的ABS系统其性能远高于气压制动系。当ABS系统失效时，还可转而使用感载比例阀，故别克轿车的制动性能是很可靠的。

为确保安全，该制动系统还装有一些传感器，如液面传感器和制动系警告系统等。

1.2　制动系统的拆装

1.2.1　双腔制动主缸

1．制动主缸

(1) 主缸的拆装：断开制动管路以免损坏传感器电气接头，卸下主缸的安装螺母。将主缸卸下后，放去储液罐内的制动液。安装时，主缸安装螺母的拧紧力矩为25N·m。

(2) 主缸的分解和装配：主缸的分解见图5－1。将主缸固定后，先压下第一活塞8，卸下卡环7，但不可损坏第一活塞、缸壁和卡环槽。将压缩空气通入主缸背部的第二活塞出油口，并将第一活塞的出油口堵住，卸下第一活塞、第二活塞10、弹簧13和弹簧座12。从第二活塞上卸下密封垫9和弹簧座12。注意不可移动或拆卸弹簧13和第二活塞之间的固定螺钉，该螺钉的位置在出厂时已调整好，任何改变都可能对主缸的制动性能产生不良影响。

安装前，检查主缸是否有擦伤或腐蚀，其顺序与拆卸相反。

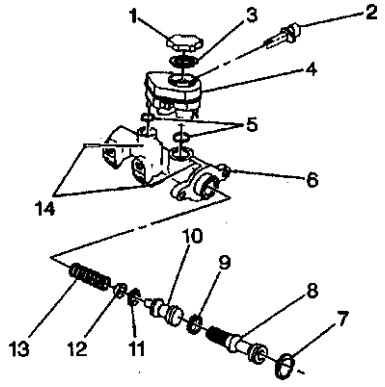


图5－1　双缸制动主缸的装拆

2．储液罐

储液罐安装在主缸上，位于车辆左侧发动机罩的下部。拆卸储液罐时应先将制动主缸卸下，在台虎钳上夹住主缸，但不可太紧，以免损坏铝制的主缸。用冲子冲出弹簧销，卸下储液罐。

安装前，先用清洁的制动液涂抹在新O形圈和储液罐及缸体的接头上。把O形圈嵌入槽内，将储液罐安到缸体上，安装弹簧销以固定储液罐。

加注制动液时，不得过量。制动液为可燃物，若制动液溅到排气系统的催化器上，可能引发火灾。

1.2.2　制动踏板

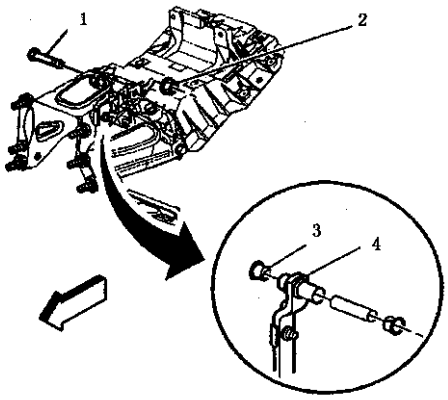
1．踏板

拆卸驾驶员座一侧仪表板的绝缘体和制动灯开关及线束。在制动踏板上卸下制动踏板推杆固定夹，断开驻车制动指示灯。松开车身控制模块(BCM)，卸下制动踏板螺母2、螺栓1、制动踏板4和衬套3，见图5－2。

安装时，螺栓2和螺母1的拧紧力矩为40N·m。安装顺序与拆卸相反。

2. 踏板托架

在拆卸制动踏板后，可进一步卸下制动踏板托架与横梁之间的螺栓和螺母以及托架与加强托架间的连接，最后卸下托架。



1. 螺栓 2. 螺母 3. 衬套 4. 制动踏板

图 5-2 拆卸制动踏板螺栓和螺母

安装时，加强托架与托架间的螺栓、托架与横梁间螺栓的拧紧转矩均为 25N·m。

1.2.3 手动排气

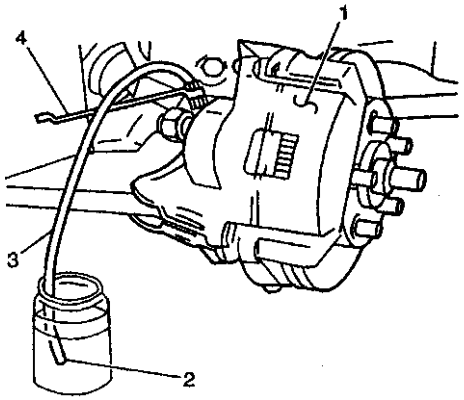
手动排气的作用是将液压制动管路中的空气排出，液压系统中若有空气存在将严重影响液压系统的工作，这对制动系统而言是非常危险的。在排气时，会有制动液随之排出，故应及时清理储液罐并检查储液罐的液面。

先启动 ABS 制动调节器/制动主缸总成，如图 5-3 将排气软管 3 接到后排气阀上，把软管的另一端浸入装有制动液的容器 2 中，缓缓打开后排气阀。踩下制动踏板并保持踏板不动，直到制动液流出，方可关闭阀门，松开制动踏板。

如制动液明显地从两调节器排气阀门中流出，说明 ABS 制动调节器/制动主缸总成内有足够的制动液，但空气可有尚未排光。重复以上步骤，直到流出的制动液中无气泡为止。

然后将排气软管接到前排气阀上，把软管的另一端浸入装有制动液的容器中，缓缓打开前排气阀。踩下制动踏板并保持踏板不动，直到制动液流出，方可关闭阀门，松开制动踏板。重复以上步骤，直到流出的制动液中无气泡为止。这时，拧紧 ABS 制动调节器排放阀螺栓至 9N·m。检查储液罐液面高度。

拆卸牵引力控制模块调托架上的螺栓，如图 5-4 将排气软管的一端接到右侧排气阀，另一端浸在制动液中。缓慢踩下制动踏板并保持不动，直到制动液流出，再关闭阀门。



1. 制动主缸总成 2. 容器 3. 软管 4. 排气阀

图 5-3 ABS/制动主缸的排气

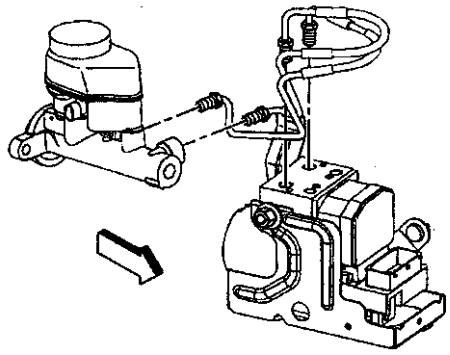


图 5-4 牵引力控制系统的排气

如制动液明显地从两个排气阀中流出，说明牵引力控制模块中有足够的液体。重复上述步骤，直到无气泡排出。

再将软管接到左侧排气阀上，重复与右侧排气阀相同的步骤，排出空气。把牵引力控制模块排气阀螺栓拧紧至 9N·m。

在 ABS 及牵引力控制模块空气被排出后，接下来是将四只制动轮缸中的空气排出。放气顺序为右后、左前、左后和右前。

具体操作如下：将软管一端接到车轮的排气阀上，另一端浸在制动液中，打开排气阀。缓慢踩下

制动踏板并保持直到制动液排出，为排出空气，轻敲制动片加速空气的排出。关闭阀门，松开制动踏板。等候5s，再重复上述步骤直到踏板感觉坚实且无气泡排出。四只制动轮缸排气完毕后，拧紧各排气阀螺栓。前制动卡钳排气阀为13N·m，后制动卡钳和后制动轮缸为7N·m。

轮缸排气结束后，可再次对ABS制动调节器/制动主缸总成和牵引力控制模块进行排气。

最后加满储液罐，起动发动机然后关闭，用中等力度踩下制动踏板。如踏板有力且行程不过大，则进行路试，在中速下进行制动（非ABS）。

如踏板松软，或在起动发动机后踏板行程过大。则按下列程序操作：

开关发动机2～3次，并循环各电磁阀5～10次。松开制动踏板，起动发动机10s以上使ABS初始化，然后关闭发动机。重复点火5次，确保空气被排出。再次重复手动排气程序。最后再进行路试。

1.2.4 制动系统的冲洗

发现制动液有污染，如制动液变质或制动液中混有轻微的润滑油（发动机油、变速器油），即应对整个制动系统进行冲洗，同时更换所有的橡胶元件，以及更换制动器软管、制动主缸密封圈和密封垫、制动钳密封垫、制动调节器和制动电磁阀。然后再进行一次冲洗，并按上节对制动系统进行排气。冲洗的方法有两种，分别是压力冲洗和手动冲洗。

1. 压力冲洗

压力冲洗时，需用通用公司的专用设备J 29532膜片式制动器排气阀和相配的管接头。亦可采用其他的排气设备进行冲洗，但必须是膜片式，将气源和制动液隔离，以防空气中的水分和灰尘等杂物进入制动系统。

在储液罐中加入清洁的制动液，把膜片式制动器排气阀连接到储液罐上，阀的另一端接气源。先将气源的气压调整至35～70kPa，观察30s以确保无泄漏。然后把气源压力调至205～240kPa，举起车辆。按右后、左前、左后和右前的顺序对四车轮进行冲洗。具体冲洗过程如下：

把排气软管的一端连接到各车轮的排气阀上，另一端浸入盛有制动液的容器中，缓慢打开排气阀，使制动液流出，当清洁的制动液至少流出235ml后，关闭排气阀。拧紧制动卡钳上排气阀的螺栓。如上所述，第一次冲洗结束后，应更换所有橡胶元件和其他应更换的零件，再重复进行一次冲洗。最后排出制动系统内的空气。

2. 手动冲洗

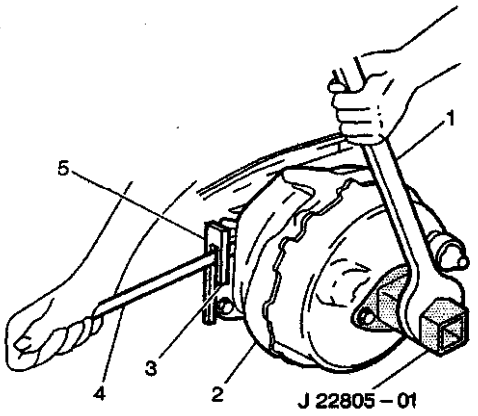
手动冲洗的程序和压力程序相同，惟一的差别是用脚踩制动踏板来替代气源以排出制动液。

1.2.5 真空助力器

1. 真空助力器

更换真空助力器时，不能损坏巡航控制装置的线束，否则将导致车辆故障。

断开蓄电池负极接线，向前转动发动机，松开制动主缸装配螺母和制动调节器与防振支架的螺母，并断开电气接头。卸下助力器上的真空软管，断开制动踏板和推杆的连接并把推杆拆下。需注意，断开推杆时，制动踏板必须保持不动，以免损坏制动器开关。如图5－5所示，在助力器上安装专用工具J 22805－01，用扳手1防止助力器的转动，同时用螺丝刀把锁紧凸舌5从装配法兰3的锁紧切口中橇出，最后在仪表板前卸下助力器。



1. 扳手　2. 助力器　3. 法兰　4. 螺丝刀

图5－5　真空助力器的拆卸

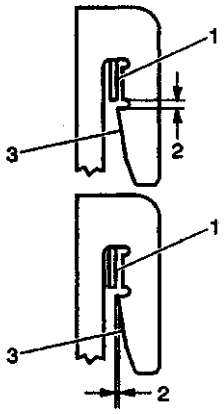
助力器不允许拆卸和对内部零件进行更换。安装时，先将上述专用工具安装到助力器上，装好助力器并逆时针转动以确保助力器和安装座上的凸缘相配，即如图5－6所示，锁紧凸舌1和凸缘完全接合，然后用扳手在专用工具上顺时针转动助力器。助力器如安装正确，其凸舌会露出并正好嵌入锁定切口中。

2. 助力器单向阀

在检查和维修单向阀和密封时，不必拆卸助力器本身。卸下软管后，即可将单向阀拆下。

1.2.6 制动灯开关

卸下驾驶员一侧仪表板绝缘体，断开电气接



1. 锁紧凸台　2. 间隙　3. 销定切口

图 5-6　真空助力器凸舌和凸缘的装配

头，便可从制动踏板托架上，卸下制动灯开关。安装后应对制动灯进行调整。如制动灯开关调整不当，可导致制动拖滞、发热和制动片过度磨损。

调整时，将制动踏板完全松开，确保制动灯顶杆正好顶在制动踏板上。将制动灯开关插入制动踏板托架，向前推动制动踏板，使制动器推杆装入助力器中，再向后拉制动踏板，使其顶在内挡块上。这时可检查制动灯开关的位置是否正确。

1.3　制动系统的故障诊断与排除

1.3.1　制动系统故障的诊断

为确定制动系统的故障，可按表 5-1 对可能的故障做一测试，以确定车辆存在哪些故障。另外可用诊断仪对车载制动警告系统做检查，如表 5-2。

表 5-1　制动系统故障诊断

步骤	操　作	正常结果	异常结果*
1	检查制动主缸的制动液液面	制动液液面正常	制动液液面过低
2	(1) 关闭点火装置 (2) 确保驻车制动器放开 (3) 起动发动机	(1) 当发动机起动时制动器警告灯启亮 (2) 发动机起动后制动器警告灯关闭	当发动机起动时制动器警告灯不启亮 发动机起动后制动器警告灯一直启亮
3	(1) 将变速器置于驻车位 (2) 踏实制动踏板	(1) 制动踏板稳定向地台板移动大约 50mm (2) 制动踏板停止并对受压坚实	制动踏板没有稳定移动（制动踏板过硬或移动异常） 制动踏板过软（移向地板太多）
4	放开制动踏板	制动踏板返回原来位置	制动踏板没有返回原来位置
5	执行制动系统测试 参见制动系统测试	· 制动后制动动作立即开始 · 制动操作平稳及可预测，没有制动卡住—制动踏板没有抖动 · 当制动时方向盘和制动踏板没有振动（脉动） · 不需高制动力，车辆即可停止 · 车辆停住时没有偏向一侧 · 前、后制动均平稳 · 制动进行时无过度噪音 · 制动踏板放开后，制动器没有打滑（保持结合）	· 制动时制动动作延后 · 制动踏板施加较低的压力，即过度制动 · 制动时方向盘和制动踏板抖动 · 制动用力太大或车辆难停止 · 制动时车辆偏向一侧 · 前、后制动均不能平稳进行 · 制动时有噪音 · 制动踏板放开后，制动装置打滑（保持结合）

* 如可能，将测试结果与一个操作正常的同类车辆/系统进行比较，以证实测试结果的正确性
对于适用的异常测试结果，参见有关的症状诊断表

表 5－2　诊断警告系统检查

步骤	操　作	正常结果	异常结果*
1	(1) 安装诊断仪 (2) 将点火开关调到 ON（接通）位置 (3) 选择诊断仪显示 DTC 功能 (4) 检查与制动警告指示灯操作相关的任何 ABS DTC 存储	于当前状态或存储器中无存储 DTC	· 于当前状态或存储器中有 DTC 存储（参见相应的 DTC 表） · 诊断仪与 2 级数据连接没有对话
2	(1) 将点火装置调到 OFF（关闭）位置 (2) 将诊断仪从诊断连接接头移开 (3) 放开驻车制动器 (4) 将点火装置调到 ON 位置（发动机关闭）	制动警告指示灯保持关闭	· 制动警告指示灯始终接通 · 制动警告指示灯有故障不能工作（制动液液面过低）
3	(1) 起动车辆，发动机于驻车怠速运转 (2) 将点火装置开关调到 OFF 位	当点火开关处于 ON 或 START 位置时，制动警告指示灯保持关闭	· 制动警告指示灯始终接通 · 制动警告指示灯有故障不能工作（制动液液面过低）
4	(1) 将点火装置开关调回 ON 位 (2) 设定驻车制动 (3) 放开驻车制动	仅在设定驻车制动时，制动警告指示灯保持接通	· 制动警告指示灯始终接通 · 制动警告指示灯有故障不能工作（使用驻车制动时）

* 对于适用的异常结果，参见有关症状诊断表

1.3.2　制动警告指示灯故障

1. 制动警告指示灯始终接通（见表 5－3）

表 5－3　制动警告指示灯始终接通

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行鸣响警告系统检查?	—	至步骤 2	见鸣响警告系统检查
2	是否执行 BCM 诊断系统检查?	—	至步骤 3	见 BCM 中的诊断系统检查—车身控制系统

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
3	检查动力系控制模块（PCM）诊断故障码（DTC） （OBD）（VIN M）或动力系车载诊断系统检查（OBD）（VIN1，K） 操作是否完成	—	至步骤 4	—
4	（1）将诊断仪与数据连接插头（DLC）连接 （2）使用诊断仪，监视驻车制动开关输入 （3）观察诊断仪，同时使用驻车制动，然后放开驻车制动 使用驻车制动时，诊断仪是否显示启动驻车制动输入	—	至步骤 8	至步骤 5
5	（1）将点火开关调到 LOCK（锁定）位 （2）将诊断仪与 DLC 断开 （3）断开 BCM 接头 C1 （4）放开驻车制动 （5）使用 DMM 测量 BCM 接头 C1 端子 D5 和 B+ 之间的电压 电压是否在规定范围内	9～14V	至步骤 6	至步骤 8
6	（1）使上步骤的 DMM 保持连接 （2）断开驻车制动指示开关电气接头 （3）再次测量电压 电压是否在规定的范围内	9～14V	至步骤 7	至步骤 9
7	（1）使上步骤 DMM 保持连接 （2）断开 DRL 模块电气接头 C2 （3）再次测量电压 电压是否在规定的范围内	9～14V	至步骤 11	至步骤 10
8	（1）将诊断仪与 DLC 断开 （2）将点火开关调到 LOCK 位 （3）关上所有车门 （4）使用驻车制动 （5）踏实制动踏板并保持住 （6）起动发动机 （7）变速器驱动机构切换到 DRIVE 位时，听警钟装置声音 （8）变速器驱动机构已在 DRIVE 位时，放开驻车制动，警钟鸣声停止 （9）将变速器驱动机构切换至驻车位 （10）关闭发动机 当变速器驱动机构在 DRIVE 位时，如放开驻车制动，BCM 是否停止驻车制动提醒警钟	—	至步骤 12	至步骤 13

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
9	更换驻车制动指示灯开关 是否已进行维修	—	至步骤 14	—
10	检查电路 1830 中与搭铁短路 是否已进行维修	—	至步骤 15	至步骤 16
11	维修电路 233 中连接不良或断路 是否已进行维修	—	至步骤 14	—
12	故障现在不存在 是否已进行维修	—	至步骤 14	—
13	(1) 更换 BCM (2) 执行新 BCM 设置程序，BCM 编程/RPO 配置 (3) 更换 DRL 模块 是否已进行维修	—	至步骤 14	—
14	(1) 将点火开关调到 LOCK 位 (2) 重新安装被拆卸的接头和部件 所有的维修做了吗	—	见鸣响警告系统检查	—

2. 制动液液面指示灯不正常（见表 5－4）

表 5－4　制动液液面指示灯不正常

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	将点火开关调到 RUN（运行）位 BRAKE（制动）警告指示灯是否启亮	—	至步骤 2	见制动警告指示灯有故障不能工作（灯泡测试期间）
2	(1) 断开制动液液面指示灯开关 (2) 将一带有 3A 保险丝的跨接线连接在制动液液面指示开关端子 B（电路 209 紫色）和 A（电路 1550 黑色）之间 (3) 将点火开关调到 RUN（运行）位 BRAKE（制动）警告灯是否启亮	—	至步骤 3	至步骤 4
3	更换制动液液面指示灯开关。参见总泵液面传感器的更换 维修是否完成	—	系统正常	—
4	检查制动液液面指示开关接头端子 B（电路 1650）与搭铁间的连接不良或断开的连接 电路 1650 是否有连接不良或断电	—	至步骤 5	至步骤 6
5	维修电路 1650 的连接不良或断电 维修是否完成	—	系统正常	—
6	维修电路 209 的连接不良或断路 维修是否完成	—	系统正常	—

3. 驻车制动指示灯不正常

驻车制动指示灯不正常故障的诊断与排除见表 5－5。

表 5－5　驻车制动指示灯不正常

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行仪表组件诊断系统检查	—	至步骤 2	见诊断系统检查——仪表组件
2	将点火开关调到 RUN（运行）位 在灯泡测试过程中，制动警告指示灯 BRAKE 是否启亮达 3s	—	至步骤 3	见制动警告指示灯有故障不工作（灯泡测试过程中）
3	(1) 将点火开关调到 LOCK（锁定）位 (2) 断开驻车制动指示灯开关接头 (3) 将一条带 3A 保险丝的跨接线连接在驻车制动指示灯开关线束接头端子 A（电路 1830 浅蓝）和搭铁之间 (4) 将点火开关调到 RUN（运行）位 BRAKE（制动）警告指示灯是否启亮	—	至步骤 4	至步骤 5
4	更换驻车制动指示灯开关。参见驻车制动警告灯开关的更换 维修是否完成	—	系统正常	—
5	(1) 将点火开关调到 LOCK（锁定）位 (2) 使用一条 3A 保险跨接线，从日间行车灯（DRL）控制模块接头 C2（电路 1830 浅蓝）端子 E 到搭铁进行后探测 (3) 将点火开关调到 RUN（运行）位 制动警告指示灯 BRAKE 是否启亮	—	至步骤 6	至步骤 7
6	在电路 1830（浅蓝）中，维修 DRL 控制模块接头 C2 端子 E 和驻车制动指示灯开关接头端子 A 之间的连接不良或断路 维修是否完成	—	系统正常	—
7	(1) 将点火开关调到 LOCK（锁定）位 (2) 使用一条 3A 的保险跨接线，在 DRL 控制模块接头 C2 端子 D 和搭铁之间进行后探测 (3) 将点火开关调到 RUN（运行）位 BRAKE（制动）警告指示灯是否启亮	—	至步骤 8	至步骤 9
8	更换 DRL 控制模块。参见 DRL 控制模块的更换 维修是否完成	—	系统正常	—
9	(1) 将点火开关调到 LOCK（锁定）位 (2) 使用一条带保险跨接线，在车身控制模块（BCM）接头 C1 端子 D5（电路 233 橙色/黑色）和搭铁之间进行后探测 (3) 将点火开关调到 RUN（运行）位 BRAKE（制动）警告指示灯是否启亮	—	至步骤 10	至步骤 11

1.3.3 制动踏板行程

制动踏板行程过大的主要原因是制动系统内有空气，其他原因如摩擦片过度磨损以及液压系统泄漏等。

正常的制动踏板距离是按如下方法测量的：发动机熄火后，踩制动踏板三次以上，排除助力器的影响。用卷尺钩住制动踏板的顶端，测量踏板到转向盘边缘的距离。以445N的力踩下制动踏板，再测量踏板到转向盘边缘的距离，便可得出踏板行程，这时的行程应为74mm。

影响踏板行程除制动系统外，轮胎、车辆负载和车轮定位等亦会影响制动性能。踏板行程过大的故障和排除见表5－6。

表5－6 制动踏板行程过大

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行液压制动诊断系统检查	—	至步骤2	见液压制动诊断系统检查
2	执行制动踏板行程测量校正程序。参见制动踏板行程 制动踏板行程是否超过指定测量值	—	至步骤3	系统正常
3	检查制动器摩擦衬片是否有以下情形： ·损耗过度 ·衬片材料污染 ·不平均损耗 ·有光泽 ·使用不合理 ·衬片材料不正确 参见盘式制动器中制动衬片的检查 是否有任何以上情形出现	至步骤4	至步骤5	—
4	如果需要，更换制动器摩擦片 ·参见盘式制动器中制动衬片的更换—前 ·参见盘式制动器中制动衬片的更换—后 是否完成维修	—	见液压制动诊断系统检查	—
5	检查制动盘是否有以下情形： ·局部过热 ·转子表面擦伤 ·转子表面凹痕 ·横向振摆过度 参见盘式制动器中制动盘横向振摆的检查 是否有任何以上情形出现	—	至步骤6	至步骤7
6	如果需要，重修表面或更换制动盘。参见盘式制动器中的修整制动盘，制动盘的更换—前，或制动盘的更换—后 是否完成维修	—	见液压制动诊断系统检查	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
7	是否制动器调节不正常	—	至步骤 8	至步骤 7
8	是否完成维修	—	见液压制动诊断系统检查	—
9	检查制动器总成是否有遗漏或松动的连接件。参见盘式制动器中的制动衬片的检查 是否有任何遗漏或者松动的连接件	—	至步骤 10	至步骤 13
10	如果需要，维修或更换有关部件 是否完成维修	—	见液压制动诊断系统检查	—
11	检查卡钳是否泄漏 是否有任何泄漏的部件	—	至步骤 12	至步骤 13
12	更换泄漏部件 · 维修或更换前制动器卡钳。参见盘式制动器中的制动器卡钳的大修—前，或制动器卡钳的更换—前 · 维修或更换后制动器卡钳。参见盘式制动器中的制动器卡钳的大修—后，或制动器卡钳的更换—后 是否完成维修	—	见液压制动诊断系统检查	—
13	检查液压制动器系统是否泄漏。参见制动器液体泄漏或制动器软管的检测 是否有任何泄漏的迹象	—	至步骤 14	至步骤 15
14	如果需要，维修或更换有关部件 是否完成维修	—	见液压制动诊断系统检查	—
15	检查制动主缸是否泄漏。参见制动器液体泄漏 制动主缸是否泄漏	—	至步骤 16	至步骤 17
16	更换制动主缸 是否完成维修	—	见液压制动诊断系统检查	—
17	检查制动器系统是否有空气。参见液压制动器系统的排放 系统内是否有空气	—	至步骤 18	至步骤 19

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
18	排放制动器系统。参见液压制动器系统的排放 是否完成维修	—	见液压制动诊断系统检查	—
19	检查制动器液体是否被污染。参见总泵储液罐的加注 是否制动器液体被污染	—	至步骤 20	至步骤 21
20	更换所有的液压制动器系统橡胶部件 (1) 冲洗液压制动器系统。参见液压制动器系统的冲洗 (2) 更换 ABS 调节器。参见防抱死制动器系统中的制动压力调节器阀的更换 (3) 维修或更换制动主缸 (4) 更换前制动器软管 (5) 更换后制动器软管 (6) 维修或更换前制动卡钳。参见盘式制动器中的制动卡钳的大修—前，或制动卡钳的更换—后 (7) 维修或更换后制动卡钳。参见盘式制动器中的制动卡钳的大修—前，或制动卡钳的更换—后 (8) 冲洗液压制动器系统。参见液压制动器系统的冲洗 是否完成维修	—	见液压制动诊断系统检查	—
21	检验制动器系统的操作是否正常 原来的情形是否仍然存在	—	至步骤 1	系统正常

2 盘式制动器

2.1 盘式制动器的结构与拆装

盘式制动器的结构见图 5－7，为一浮钳式制动器。钳体 15 用两螺栓 1、3 安装在托架上。制动时，钳体活塞 7 的压力提高，被传递到内侧摩擦片 10 上；同时钳体向相反方向移动，使外侧摩擦片受压。两摩擦片和制动盘之间产生的摩擦阻力使车辆减速。松开制动踏板后，密封圈 6 的弹性使活塞退回，解除制动。活塞和钳体的相对运动自动补偿了摩擦片的磨损。

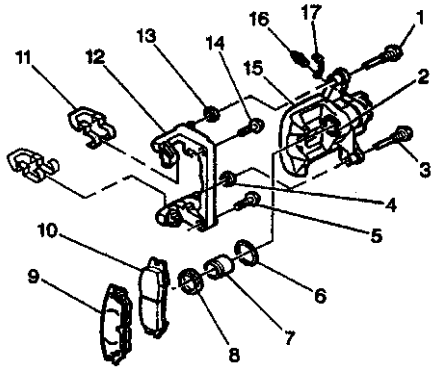


图 5－7　盘式制动器结构

2.2 盘式制动器的规格

盘式制动器的规格见表 5－7 和表 5－8。

表 5－7　盘式制动器的规格

部件名称	规　格（N·m）
前制动器	
卡钳螺栓	85
卡钳托架螺栓	185
后制动器	
卡钳螺栓	44
卡钳托架螺栓	125
制动盘/J 37160－A 螺母	34

表 5－8　盘式制动器零部件规格

应　用	规　格（mm）
前制动器	
制动盘报废厚度（参见注释）	30.7
最小制动盘厚度	31.7
制动盘厚度（新）	32.2
最大横向跳动	0.080
最大擦伤	1.50
厚度偏差	0.013
后制动器	
报废厚度（参见注释）	9.0
最小磨损厚度	10.6
制动盘厚度（新）	11.0

注释：所有制动盘的报废尺寸都铸造在制动盘上，维修时不得使用不符合本规格的制动盘

2.3　制动盘的检查

2.3.1　制动盘厚度

沿制动盘周长均匀取 4 点以上，在距制动盘边缘等距的地方用千分尺测量盘的厚度。如各点的厚度偏差超过 0.013mm，则在制动时可导致制动踏板振动，应修理或更换。

2.3.2　制动盘端面跳动

在拆除车轮和轮胎并清洗制动盘锈蚀后，如图 5－8 安装千分表，旋转车轮一圈，如端面跳动超过 0.08mm，便应修理或更换。有时制动盘端面跳动是由于制动盘安装不当造成的，这时可通过调整螺栓的位置来调整制动盘的位置。如跳动仍超差，可先检查轮毂的端面跳动是否超差（>0.04mm），如超差更换轮毂。

制动盘的修理要求很高，对盘表面的垂直度、平面度和端面跳动都有公差的要求。如精度达不到要求，则可能造成踏板过硬、制动器性能衰退过度和制动跑偏等故障。

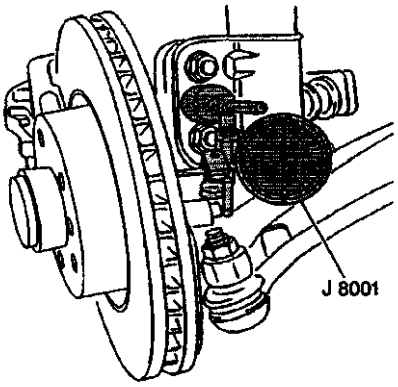


图 5－8　制动盘端面跳动的检查

2.3.3　摩擦片

每行驶 9 654km 或在拆卸轮胎时都要对摩擦片作检查。主要检查外侧摩擦片的两端，该处的磨损最大，同时检查内侧的摩擦片，确保无早期磨损。当磨损垫片厚度磨损量超过 0.76mm 时，必须更换；对铆接式摩擦片，如铆钉处的磨损达到 0.76mm 时，也应更换。通常同一车桥上的摩擦片应一起更换。

2.4　盘式制动器的拆装

2.4.1　摩擦片

将制动主缸内的制动液放出 1/3，举起车辆。再对车轮和轮毂相对位置做好标记后拆卸车轮和轮胎，保留两螺栓以固定制动盘。把活塞推入钳体内，使摩擦片和制动盘之间露出间隙，用夹具夹住制动钳体和外侧摩擦片，夹紧夹具，把活塞大部推进钳体内，使钳体和制动盘分离。卸下钳体的连接螺栓，向上转动钳体，从钳体托架上卸下摩擦片和两个夹紧零件。拆卸后检查钳体护罩和螺栓护罩是否有切口、裂纹或磨损，螺栓是否有腐蚀。

在安装摩擦片前，先用酒精擦拭钳体护罩，把活塞从下部顶入钳体活塞孔内，用夹具夹住钳体和活塞，安装两夹紧零件并将摩擦片装在钳体托架上，向下转动钳体到原来位置。拧紧钳体的连接螺栓，并卸下原临时安装的两螺栓，安装车轮和轮胎且对准车轮和轮毂上原有的记号。降下车辆，加注制动液，用力踩转动踏板三次，使摩擦片就位。在

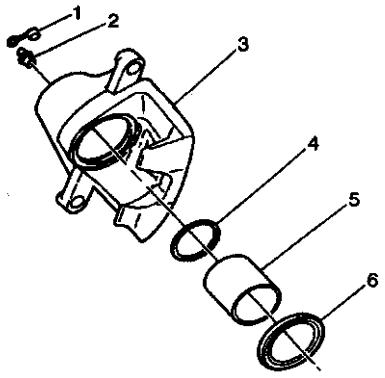
48km/h 的速度下，停车制动 20 次，以磨合摩擦片和制动盘。

2.4.2 钳体

按上节拆卸摩擦片的步骤，用夹具使钳体制动盘分离后，卸下钳体螺栓，最后卸下钳体。在安装时，需在钳体螺栓和螺栓护罩上涂抹硅基润滑脂，但不可将润滑脂涂抹在螺纹上。如轮缸接头经拆卸则需排除其中的空气。

2.4.3 钳体的分解

钳体分解时，如图 5－9 拆卸钳体后，在进油口处通入压缩空气，把活塞吹出，需在活塞吹出处垫上清洁的抹布，以防活塞受损。检查活塞是否有擦伤、裂纹、腐蚀或镀层磨损/损坏。然后卸下钳体护罩和活塞密封圈，检查钳体 3 上的孔和活塞密封圈 4 是否有擦伤、裂纹、腐蚀和磨损，密封槽是否有裂纹和毛刺。可用细砂布抛光轻微的腐蚀，如不能除去腐蚀，则更换。检查螺栓护罩 6 和螺栓的情况，更换已腐蚀的螺栓。在钳体上卸下排气阀帽 1 和排气阀 2。



1. 排气阀帽　2. 排气阀　3. 钳体　4. 密封圈　5. 活塞　6. 螺栓护罩

图 5－9　钳体的分解

安装前，先用酒精清洁零件，再用干燥的压缩空气干燥所用的零件和钳体中所用的通道。在活塞密封圈和护罩上涂抹一层硅基润滑脂，先将活塞密封圈装在槽内且不能有变形，再把活塞和护罩装入钳体孔中，把活塞推到底，最后将护罩嵌入钳体的扩孔处。

2.4.4 钳体托架

钳体卸下后，可进一步拆卸它的托架。卸下托架螺栓后，便可卸下托架。另外，托架上的螺栓和衬套亦可拆卸。经拆卸的紧固件变形换成新的。安装前，需在螺栓涂抹硅基润滑脂。托架螺栓的拧紧力矩为 185N·m。

2.4.5 制动盘

在拆卸卡钳托架后，即能卸下制动盘。制动盘经检查后如发现以下情况：制动盘表面严重擦伤(切口深度＞1.5mm)、制动盘端面跳动大于 0.025mm 或腐蚀深度大于制动盘的表层，可对制动盘进行修理。若出现制动噪声、摩擦片过早磨损和制动盘高温变色等情况时，修理制动盘是无效的。制动盘有一最小厚度，修理时应注意不能小于此值。制动盘可进行切削加工，但所用设备必须带有减振装置，它可消除刀具振动，提高加工精度。加工完毕，用 120 粒度（目）氧化铝砂皮任意打磨，以形成无方向性的制动盘表面。

3 驻车制动系统

3.1 驻车制动系统的结构与规格

别克轿车的驻车制动系统由后轮上的驻车制动器、驻车制动踏板、拉线和警告灯等组成。其中驻车制动器为一鼓式制动器，制动鼓与制动盘制成一体，制动蹄安装在制动底板上，驾驶员通过拉线使驻车制动执行器动作，确保车辆停放可靠。

驻车制动系紧固件拧紧转矩见表 5－9。

表 5－9　驻车制动系紧固件拧紧转矩

部件名称	转矩 (N·m)
驻车制动器托架螺栓	10
驻车制动器拉线导管装配螺栓	25
驻车制动器指示器开关装配螺钉	3
驻车制动器拉杆装配螺母	25

3.2 驻车制动系统的拆装

3.2.1 驻车制动蹄

驻车制动器的结构见图 5－10。在卸下后轮的盘式制动器后，便可出现驻车制动执行器 5、后轮轮毂和蹄片。安装时，应确保蹄片嵌入驻车制动执行器中。

驻车制动器使用一段时间后，也可能出现磨损，其蹄片的调整如下：

卸下制动盘，用卡尺测出制动盘的内径即制动鼓直径。再将卡尺放在蹄片的最宽处，旋转调整螺母使制动蹄正好与卡尺相接触。对另一侧制动蹄做相同的操作，最后调整拉线上的调整螺母。

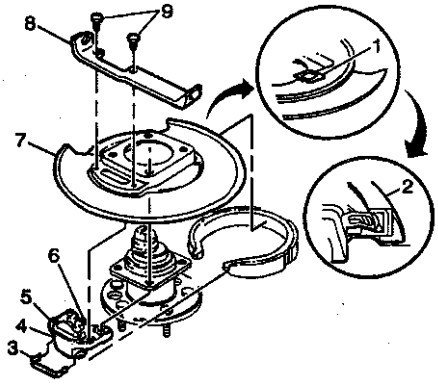


图 5－10　驻车制动器结构

3.2.2　驻车制动踏板

拆卸左侧仪表板和地毯夹紧装置，折叠地毯。断开驻车制动器指示灯开关上的电气接头，卸下驻车制动踏板上的安装螺母，即可卸下驻车制动踏板和拉线。从拉杆的 U 形钩处拆卸拉线按钮，然后卸下指示灯开关。安装顺序与拆卸相反，不一一介绍。

3.2.3　拉线

驻车制动器拉线以平衡器为界，前面是一根拉线，后面是两根，分别通后桥的左右两轮。拆卸时，先举起车辆，卸下仪表板、地毯夹紧装置和左侧下中支柱装饰板，然后分别从平衡器和 U 形钩处拆卸驻车制动器拉线。

两后轮处的拉线一端可从平衡器上卸下，另一端可从装配托架、执行器拉杆和支架上拆卸。在拉线外，另装有套管，卸下拉线套管的装配螺母后，便可卸下套管。

安装时要拧紧平衡器上的螺母以消除拉线的松弛，并注意各螺栓和螺母的拧紧力矩。

在调整驻车制动器的制动蹄或拉线重新安装后，应调整拉线。先反复用力踩驻车制动踏板 6 次，再将点火开关置于 ON，检查 BRAKE 指示灯是否接通。如指示灯已接通，在确保驻车制动器踏板处于完全松弛状态下，向下拉动拉线，消除前面一段拉线的松弛。举起车辆，空转两个后轮，同时旋转平衡器上的螺母，当车轮开始制动时，将螺母松开一圈。拉紧驻车制动器，听到第四声喀哒时，两后轮都应制动或不转。最后松开驻车制动器，检查车轮是否自由转动。

4　ABS 系统

4.1　ABS 系统的工作原理与结构

4.1.1　ABS 系统的结构

ABS 系统是一车轮防抱死系统，在车辆制动时防止车轮因制动力矩过大而出现车轮滑移，造成车辆失控而影响安全。它由制动压力调节阀（BPMV）、液压电动机、ABS 阀、TSC 阀、电子制动器牵引力控制模块（EBCM/EBTCM）、车速传感器和其他开关及指示灯等附件组成。

BPMV 安装在驾驶员座旁，在防抱死制动中，调节各制动油缸中的压力。无论制动主缸的压力多高，BPMV 都能保持或降低制动液的压力，使车轮免招抱死。BPMV 采用对角布置的四个电路，对制动系统的每一条油路进行单独的控制，如其中任一油路出现故障，其他油路仍能继续正常工作。

液压电动机是一循环泵，由油泵电动机启动。当 ABS 起作用时，制动液从制动轮缸中流回制动主缸；当处于牵引力控制工况时，制动液流入制动轮缸。

ABS 阀用于降低或保持各轮缸油路中的压力，共有四个进油电磁阀（常开）和四个出油电磁阀（常闭），保证制动主缸中的液压作用在制动器上。在 ABS 和牵引力控制工况下，EBCM/EBTCM 给出各电磁阀开关的命令。在 ABS 模式，各液压管路中的压力可通过电磁阀的开关加以保持或降低。

如车辆配备 TSC（牵引力控制系统），则 BPMV 中有两个 TCS 阀。TCS 阀用于隔离制动主缸，使液压电动机能在牵引力控制工况下，为前轮的制动器建立液压力。

电子制动器控制模块（EBCM/EBTCM）所执行的主要功能是检测车轮打滑速度、检测各车轮速度的差异、在 ABS 或牵引力控制（ETS/TCS）工况下控制制动系统、控制动力转向机构的可变加力系统（MSVA）以及监视系统电气工作是否正常。EBCM/EBTCM 还用于诊断模式，控制 ABS、ETS 和 TCS 各故障码的显示。EBCM/EBTCM 连续检测各车轮的速度，以确定车轮是否开始打滑。如车轮有打滑趋势，EBCM/EBTCM 命令各电磁阀改变阀芯位置，调整液压管路中的油压，防止车轮抱死且能提供最佳的诊断性能。EBCM/EBTCM 将连续控制管路压力，直到打滑消失。一旦出现故障，EBCM/EBTCM 可中断 ABS 或 ETS/TCS，并点亮仪

表板中的 ABS、LOW TRAC 和 TRAC OFF 指示灯。

电子制动器控制继电器为电磁阀和 BPMV 中的油泵电机提供电源，它与 EBCM/EBTCM 制成一体，故不能单独维修。

牵引力控制系统开关（TRAC 开关）是一瞬时结合开关，驾驶员可根据个人要求或诊断需要，按下开关，然后松开，将 ETS 或 TCS 关闭，并点亮 TRAC OFF 指示灯。

制动灯是 EBCM/EBTCM 的一项输入。EBCM/EBTCM 利用制动灯开关向驾驶员和外界告知已踩下诊断踏板，并可在必要时关闭 ABS、ETS 或 TCS。

各车轮均装有车轮转速传感器。传感器将车轮转速信号以电压方式送入 EBCM/EBTCM。该电压是传感器切割齿轮式传感器环时由电磁感应所产生的，信号经屏蔽的导线发送到 EBCM/EBTCM，以降低电磁干扰。前后车轮转速传感器位于轮毂/轴承总成内，不能调整，传感器的间隙在装配时已设定。

4.1.2 ABS 系统的工作过程

当诊断出车轮出现打滑现象时，ABS 系统将进入防抱死模式，对各车轮诊断油路中的压力加以控制，防止车轮抱死。各车轮配有独立的制动油路和电磁阀，ABS 可降低、保持或提高各制动轮缸中的制动液压力，但不能提供高于制动主缸的压力。

当 EBCM/EBTCM 感到车轮打滑时，便关闭 BPMV 中的进油阀，并保持出油阀的关闭，使系统隔绝，稳定制动轮缸中的压力。如在压力保持模式时，EBCM/EBTCM 仍感觉到车轮在打滑，将降低制动轮缸中的压力，这时，进油阀保持关闭，而出油阀打开，多余的制动液被储存在蓄能器中，如在压力保持或压力降低模式时，EBCM/EBTCM 感到车轮转速恢复正常或在增加，将提高制动轮缸中的压力，进油阀打开，出油阀关闭，压力的升高与制动主缸即与制动踏板上所施加的踏板力有关。

在防抱死过程中，驾驶员可提高制动踏板感觉到一系列的快速脉冲。这是因为各电磁阀在决定所需车轮转速时，其位置不断快速变化所致，在电磁阀快速切换时还能听到滴答或鸣叫声，踏板的脉冲当恢复正常制动时便消失。如在干燥路面上进行防抱死制动时，轮胎在接近打滑时可听到间断的啾啾声，这些都是正常现象。

4.1.3 牵引力控制过程

ETS（牵引力增强系统）是当一个或多个驱动轮在非制动情况下加速过快时，起限制车轮打滑作用的系统，主要用于车辆的起步工况。EBTCM 通过 ABS 车轮转速传感器监视车轮的打滑，经处理后把理想的车轮转矩值经两级串行数据信号发送给动力控制模块（PCM）。PCM 最多可利用下列三种方式：通过延迟点火正时、最多切断三路喷油（停缸）、提高变速器档位用以降低发动机转矩和保证牵引力来计算车轮转矩和控制车轮打滑。如 EBTCM 确认降低发动机转矩仍不能降低车轮转速时，将重复上述操作。

在牵引力控制开关处于 ON 时，如废气催化装置和发动机冷却液都温度正常，ETS 即起动。如出现诸如：牵引力控制开关处于 OFF、EBTCM 接受到有效的制动信号、驻车制动器工作、废气催化装置和发动机冷却液温度过高以及出现故障码等情况时 ETS 将关闭。

TCS 是牵引力控制系统。只要控制模块检测到前轮的转速高于后轮时，TCS 将干预对车辆的控制。其干预方法类似于 ETS 系统，最终结果是降低施加给前轮的转矩。一旦前轮转速和后轮相同，车辆则完全由驾驶员控制。在 TCS 控制模块中，如一前轮制动，发动机的大部分转矩将施加给另一前轮，从而改善了车辆的牵引能力。

系统工作时，TCS 关闭制动主缸隔离阀，将制动主缸与其他部分隔离，而 TCS 进油阀打开，使油泵能够建立制动所需的压力。驱动轮油路上的电磁阀动作，以降低保持或提高油压。若想关闭 TCS，只需按下牵引力控制开关，这时仪表板上的 TRAC OFF 灯点亮，TCS 关闭。

电磁阀可调助力转向（MSVA）系统是 EBCM/EBTCM 的一个控制器，EBCM/EBTCM 根据车轮转速传感器的信号控制电磁转向执行器的电流，以改变转向机构所需的输入转矩。详情请见转向机构章节。

制动警告灯用于向驾驶员提供警告信号，当制动系统的制动能力下降或驻车制动未松开及制动主缸储液罐液面过低时，警告灯点亮，并给出故障码 DTC C1247。

ABS 指示灯位于仪表板上，当 EBCM/EBTCM 检测出 ABS 系统中出现故障时便点亮指示灯。如仅仅是 ABS 指示灯点亮，车辆还可制动，当然防抱死功能失效；如 ABS 和 BRAKE 指示灯同时点

亮，表明制动系统有问题。

TRAC OFF 指示灯也位于仪表板上，当 PCM 停止 ETS/TCS 工作、驾驶员按下牵引力控制开关关闭 ETS/TCS 和 EBTCM 出现故障时该灯将点亮。

LOW TRAC 指示灯点亮提醒驾驶员牵引力过低，并告知 ETS/TCS 正在工作。在 ABS 工作时，该灯不起作用，在 TCS 工作结束后仍将保持 3～4s。

4.2 ABS 系统的规格与在车辆上的位置

ABS 系统各部件在车辆上的具体位置见表 5－10。为检测方便，这里给出各控制模块和传感器接线端的视图，见表 5－11 和表 5－12。

系统电路图见图 5－11 至图 5－14。

紧固件规格见表 5－13。

表 5－10 ABS 系统部件安装位置

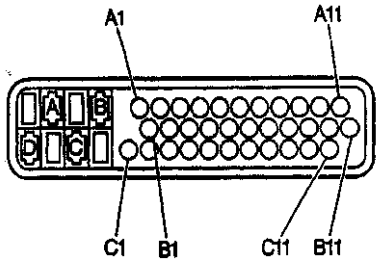
名 称	位 置	定位器视图	接头端视图
车身控制模块（BCM）	仪表板左侧下部，转向柱左侧	车身控制系统中的车身控制模块部件视图	车身控制系统中的车身控制模块接头端视图
制动液液面指示灯开关	安装在制动液箱右侧	仪表板、计量仪表和控制台中的仪表组件部件视图	仪表板、计量仪表和控制台中的仪表接头端视图
数据连接接头（DLC）	仪表板左侧下部，转向柱左侧	数据连接对话中的数据连接对话部件视图	数据连接对话中的数据连接对话接头端视图
电子制动控制模块/电子制动器牵引力控制模块（E-BCM/EBTCM）	发动机室左后侧，与制动压力调节阀（BPMV）组合在一起，即在制动主缸前部连接	防抱死制动系统部件视图	防抱死制动系统接头端视图
电子牵引力控制和雾灯总成	仪表板前部，转向柱左侧，前大灯开关总成下部	照明系统中的照明系统部件视图	照明系统中的照明系统接头端视图
保险丝盒	仪表板右侧，右前车门门洞内	线路系统中的电源和搭铁部件视图	—
仪表组件	仪表板顶部，转向柱上部	仪表板、计量仪表和控制台系统中的仪表组件部件视图	仪表板、计量仪表和控制台中的仪表接头端视图
动力系控制模块（PCM）	发动机左前侧，空气滤清器总成内	发动机控制中的发动机控制部件视图（1）－3.0L（RPO L46）	发动机控制中的 PCM 接头端视图－3.0L（RPO L46）
接头组件 SP205	仪表板下部，转向柱右侧	数据连接对话中的数据连接对话部件视图	数据连接对话中的数据连接对话接头端视图
停车灯开关	仪表板左侧下部，制动踏板托架右侧	照明系统中的照明系统部件视图	照明系统中的照明系统接头端视图
机罩下的附件导线接线盒	发动机室右侧，安装在支柱支架上	线路系统中的电源和搭铁部件视图	线路系统中的电源和搭铁接头端视图

续表

名　称	位　置	定位器视图	接头端视图
车轮转速传感器，左前	左前车轮轮毂内	防抱死制动系统部件视图	防抱死制动系统接头端视图
车轮转速传感器，左后	左后车轮轮毂内	防抱死制动系统部件视图	防抱死制动系统接头端视图
车轮转速传感器，右前	右前车轮轮毂内	防抱死制动系统部件视图	防抱死制动系统接头端视图
车轮转速传感器，右后	右后车轮轮毂内	防抱死制动系统部件视图	防抱死制动系统接头端视图
C101（20 孔）	仪表板（IP）线束至发动机线束，发动机室左侧，接近支柱支架	线路系统中的线束布线图	线路系统中的直列线束接头端视图
C171（2 孔）	发动机线束至左前电子制动器控制线束，左前下控制臂	线路系统中的线束布线图	线路系统中的直列线束接头端视图

表 5－11　ABS 系统模块接线端视图

电子制动控制模块/电子制动牵引力控制模块（EBCM/EBTCM）



接头零件信息	· 15317510 · 33－路 F 微型组合系列（红色） · 15317511 · 4－路 F 公制组合 280 系列（黑色）

续表

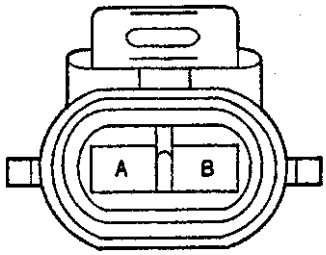
插脚	导线颜色	电路编号	功　能
A1－A2	—	—	未使用
A3	黑色	884	车轮转速传感器信号—左后
A4	红色	885	车轮转速传感器回路—左后
A5	白色	883	车轮转速传感器回路—右后
A6	棕色	882	车轮转速传感器信号—右后
A7	浅橙色	883	车轮转速传感器回路—右前
A8	深绿	872	车轮转速传感器信号—右前
A9	黄色	873	车轮转速传感器回路—左前
A10	浅蓝	830	车轮转速传感器信号—左前
A11	粉红	1339	带保险丝的输出—点火 1

续表

插脚	导线颜色	电路编号	功　能
B1－B6	—	—	未使用
B7	浅蓝	1122	串行数据信号
B8－B11	—	—	未使用
C1	浅橙色/黑色	464	牵引力控制系统信号—所提供的扭矩
C2－C6	—	—	未使用
C7	白色	17	停车灯开关输出
C8	—	—	未使用
C9	橙色/黑色	463	牵引力控制系统信号—所需扭矩
C10	—	—	未使用
C11	—	3000	真空软管通风孔
A	红色	1442	带保险丝的输出—蓄电池
B	红色	1442	带保险丝的输出—蓄电池
C	黑色	251	搭铁—清理
D	黑色	251	搭铁—清理

表 5－12　车轮转速传感器接线端视图

（车轮转速传感器，左前）



接头零件信息			·12052644 ·2－路 F 公制组件 150 系列密封（灰色）
插脚	导线颜色	电路编号	功　能
A	白色	830	车轮转速传感器信号—左前
B	黑色	873	车轮转速传感器回路—左前

（车轮转速传感器，左后）

接头零件信息			·15305168 ·2－路 F 公制组件 150 系列密封（灰色）
插脚	导线颜色	电路编号	功　能
A	白色	885	车轮转速传感器回路—左后
B	黑色	884	车轮转速传感器信号—左后

（车轮转速传感器，右前）

接头零件信息			·12052644 ·2－路 F 公制组件 150 系列密封（灰色）
插脚	导线颜色	电路编号	功　能
A	白色	872	车轮转速传感器信号右前
B	黑色	833	车轮转速传感器回路—右前

（车轮转速传感器，右后）

接头零件信息			·15305168 ·2－路 F 公制组件 150 系列密封（灰色）
插脚	导线颜色	电路编号	功　能
A	白色	883	车轮转速传感器回路—右后
B	黑色	882	车轮转速传感器信号—右后

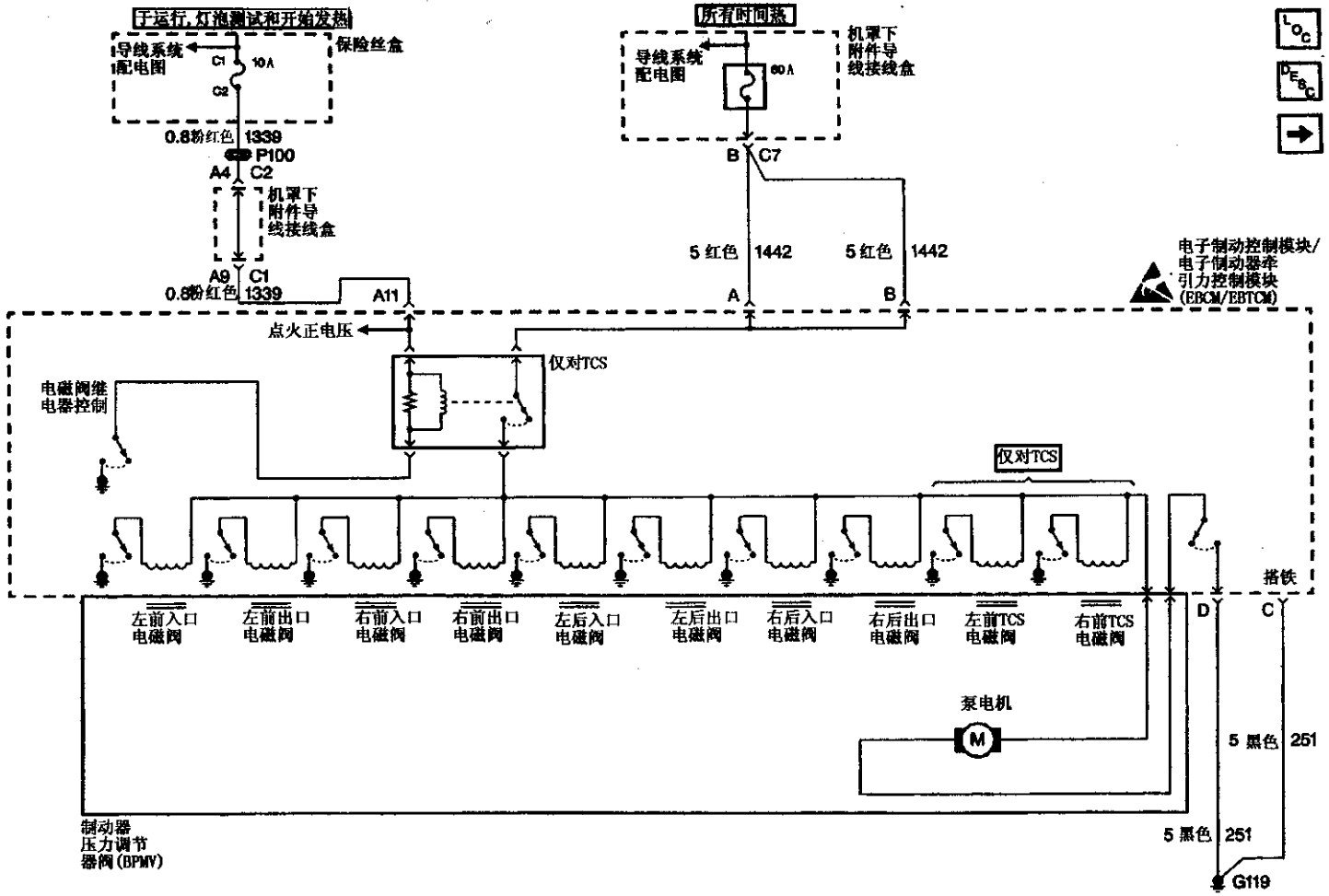


图 5－11　ABS 系统供电、搭铁和 EBCM/EBTCM 电路

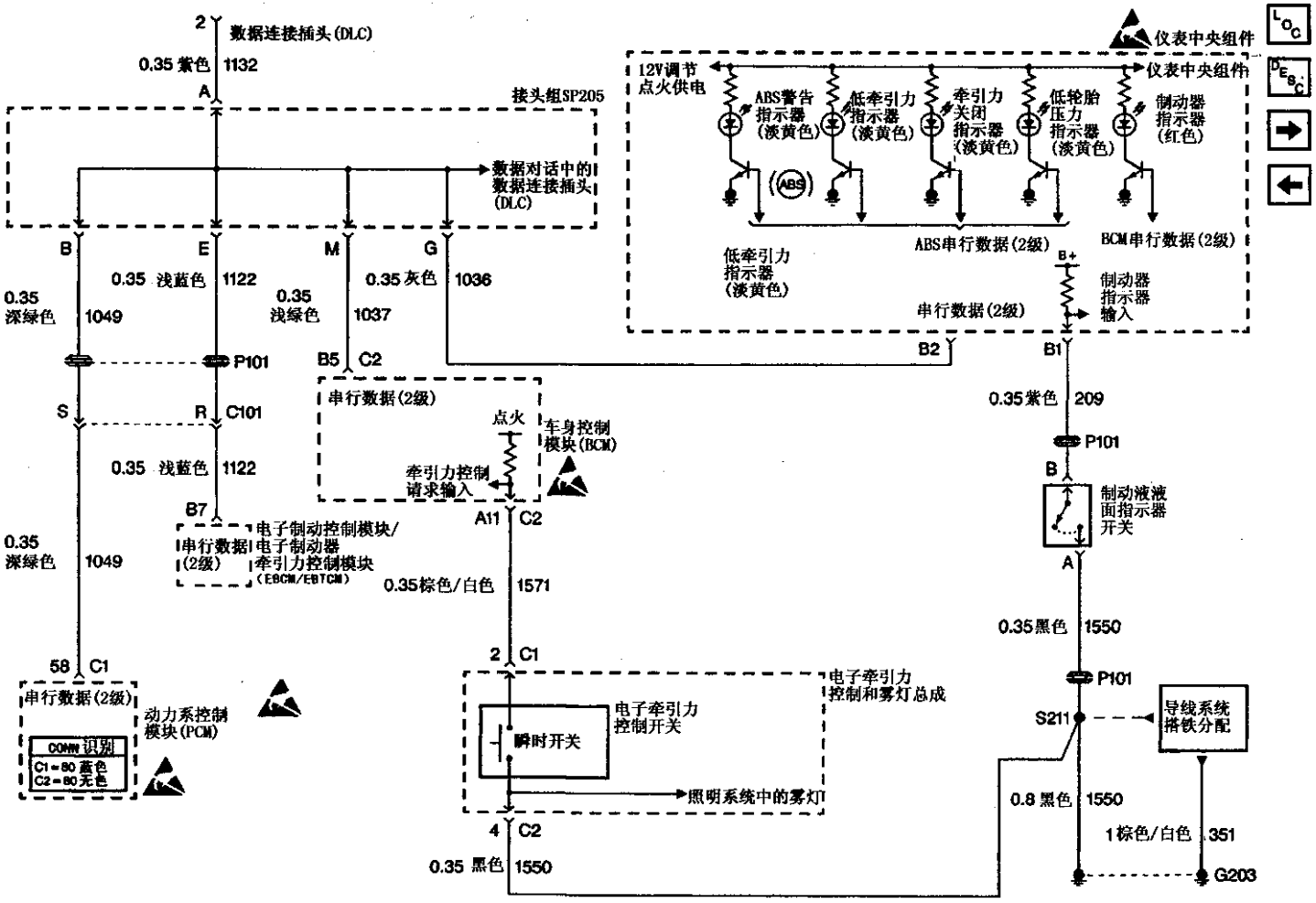


图5-12 ABS系统串行数据、SP205、PCM、BCM仪表组件和EBCM/EBTCM电路

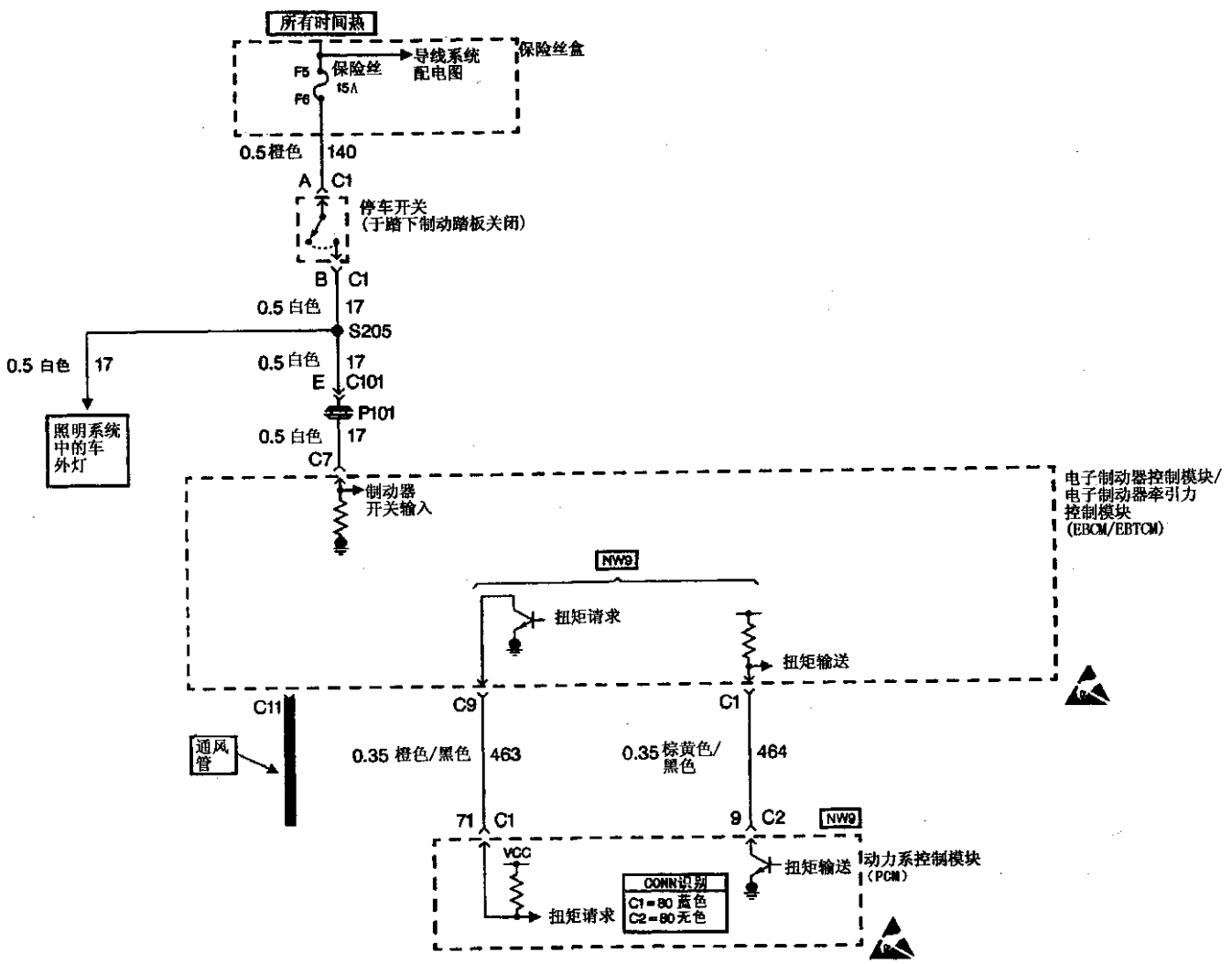


图5-13 ABS系统制动灯开关和转矩电路

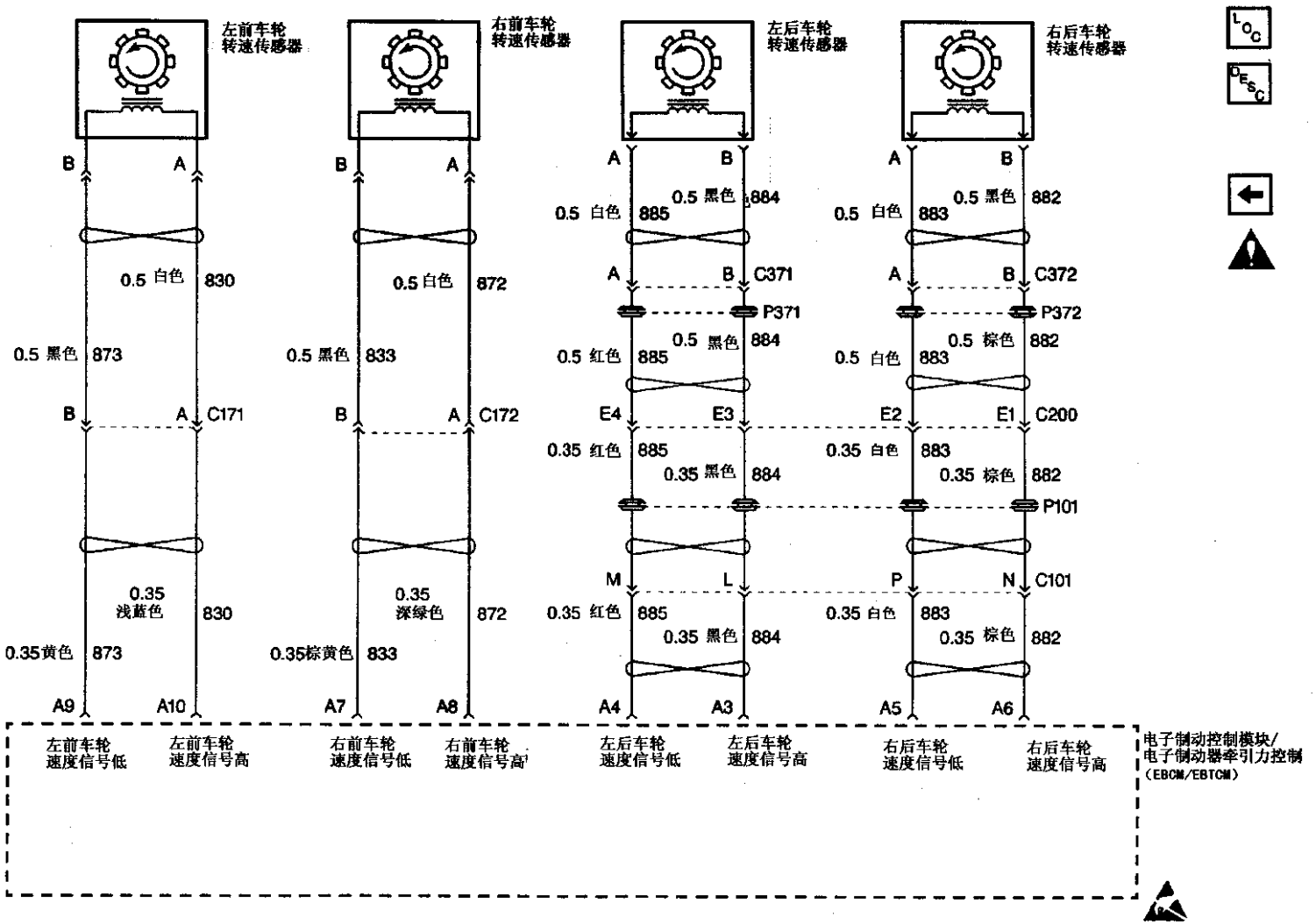


图 5－14　ABS系统车轮转速传感器和EBCM/EBTCM电路

表 5－13　ABS 系统紧固件紧固规格

紧固部件名称	转矩（N·m）
制动压力调节阀（BPMV）和总泵上的制动管接头	24
制动压力调节阀(BPMV)和电子制动控制模块(EBCM)总成至装配托架	10
电子制动控制模块（EBCM）至制动压力调节阀（BPMV）。	5
装配托架螺母/螺栓总成至减振支架	10
装配托架螺母总成至减振器支架	3

4.3　ABS 系统的自动排气

在 ABS 系统的维修过程中，除了更换 BPMV 外还经常更换制动主缸、制动轮缸、卡钳和管路等液压元件。这时便需要进行排气，以排出液压系统中存在的空气。排气的方法可见前节的标准排气程序。对于配备有 DBC 7 的车辆可采用自动排气程序。该程序用诊断仪向各电磁阀过程指令并启动油泵，放出二级油路中的空气。通常二级油路处于关闭状态，仅在车辆起步阶段系统进行初始化或 ABS 工作时开启。自动排气程序打开二级油路，使 BPMV 中的空气流向制动轮缸或卡钳，再从系统中放出。

进行自动排气前，先检查蓄电池是否充足，并准备好高压空气（240kPa）气源。举起车辆，连接好排气工具和高压气源，点火开关置于 RUN，但发动机熄火。接入诊断仪并与 ABS 系统对话，在排气工具上施加 205～240kPa 的气压，实施自动排气。

自动排气时，诊断仪介入排气的每个过程，如需中断排气过程，可按 EXIT（退出）键。退出排气程序后，应按高压排气工具制造商的说明泄去压力并切断排气设备。如未能正确排出高压，将导致制动液溢出，损坏零件。

当排气压力达到 204～240kPa 且所有放油螺塞都关闭时，在诊断仪上选择自动排气程序。自动排气程序的第一步是循环油泵和前排气阀 1min。循环停止后，诊断仪进入冷却模式并显示 3min 的定时。定时结束时诊断仪会提示操作人员打开某一放油螺塞，然后诊断仪将循环相应的排气阀和油泵电动机 1min。诊断仪会依次命令打开各放油螺塞，排出空气。然后诊断仪会再次命令打开各放油螺塞 20s，排出剩余的空气。排气结束后，泄去高压空气，断开诊断仪，踩下制动踏板并感受踏板的高度。如不符合要求则重复上述工作。最后进行路试，以确定制动踏板的高度和稳定。

4.4　ABS 系统的故障诊断与排除

4.4.1　故障诊断的方法

本车 ABS 系统中的 EBCM/EBTCM 具有自诊断功能。EBCM/EBTCM 在车辆启动后便开始初始化测试，短时间接通各电磁阀的继电器，使电磁阀和油泵电动机循环，以检查各部件的工作情况。如检测到故障，则将给出故障码（DTC）。

可用诊断仪读出ABS系统的各种数据，见表 5－14。

表 5－14　ABS 系统数据表

诊断仪参数	显示的单位
（ABS 数据）	
左前车轮速度	km/h
右前车轮速度	km/h
左后车轮速度	km/h
右后车轮速度	km/h
车速	km/h
道路参数	g（重力加速度）
ABS 启动	是/否
ABS 警告灯	接通/关闭
制动器开关状态	接合/分离
制动液液面	过低/正常
点火电压	V
蓄电池电压	V
ABS 继电器指令	接通/关闭
ABS 继电器反馈	接通/关闭
泵电动机指令状态	接通/关闭
泵电动机反馈状态	接通/关闭
左前进口电磁阀	启动/未启动
左前出口电磁阀	启动/未启动
右前进口电磁阀	启动/未启动
右前出口电磁阀	启动/未启动
左后进口电磁阀	启动/未启动
左后出口电磁阀	启动/未启动
右后进口电磁阀	启动/未启动
右后出口电磁阀	启动/未启动

续表

诊断仪参数	显示的单位
（VES（MSVA）数据）	
车速	km/h
VES执行器指令	A
VES执行器反馈	A
（ETS数据）	
左前车轮速度	km/h
右前车轮速度	km/h
左后车轮速度	km/h
右后车轮速度	km/h
车速	km/h
EBTCM至PCM请求扭矩	0～100%载荷周期
PCM至EBTCM提供扭矩	0～100%载荷周期
ETS状态	启用/中止
ETS启动	启动/未启动
ETS启动指示灯	接通/关闭
ETS警告灯	接通/关闭
ETS中止指示灯	接通/关闭
（TCS数据）	
左前车轮速度	km/h
右前车轮速度	km/h
左后车轮速度	km/h
右后车轮速度	km/h
车速	km/h
道路参数	重力加速度
EBTCM所需转矩	0～100%载荷周期
PCM提供转矩	0～100%载荷周期
制动器温度状况	温度过高/正常

续表

诊断仪参数	显示的单位
（TCS数据）	
左前制动盘温度	℃（℉）
右前制动盘温度	℃（℉）
TCS状态	是/否
TCS启动	是/否
TCS状态	启用/中止
TCS启动指示灯	接通/关闭
TCS中止指示灯	接通/关闭
TCS警告灯	接通/关闭
（控制器信息）	
DE基础件号	4个字符
DE ROM件号	4个字符
DE校正件号	4个字符
DE端型件号	4个字符
DE制造序号	8个字符
Julian日期代码	8个字符
系统ID	4个字符
配置ID	4个字符
DRP装备	是/否
ETS装备	是/否
TCS装备	是/否
TIM装备	是/否
VES装备	是/否
（TIM数据）	
左前车轮速度	km/h
右前车轮速度	km/h
左后车轮速度	km/h
右后车轮速度	km/h
TIM状态	是/否
TIM复位开关	按压
自动学习模式启动	是/否
检查轮胎	是/否

一些数据的定义如下：

(1) 道路参数：该参数利用车轮转速传感器所获得的数据计算出由于道路不平使得从动轮转速发生迅速变化，单位是 g（重力加速度）。道路不平将在传动系上施加额外的转矩，PCM 会将发动机的停缸诊断为假停缸。在道路参数检测时，PCM 可能视发动机为停缸，因此将中止停缸诊断。

(2) 蓄电池电压：为电磁阀控制继电器通电时，电磁阀和油泵电动机上的蓄电池电压。

(3) VES 执行器指令：指令给电磁转向执行器的 EBTCM 电流。

(4) VES 执行器反馈：施加给电磁转向执行器的真实电流。

(5) EBTCM 所需转矩：EBTCM 要求 PCM 提供的转矩。

(6) PCM 提供转矩：PCM 应 EBTCM 要求所提供的发动机转矩。

(7) ETS 状态：指示驾驶员是否按动牵引力控制开关而中止 ETS，或者 ETS 是否因功能失效而关闭。

(8) TCS 状态：指示驾驶员是否按动牵引力控制开关而中止 TCS，或者 TCS 是否因功能失效而关闭。

(9) 自动学习模式：该参数显示 TIM 进入复位状态后，车辆是否处于自动学习模式。

诊断仪除正常的检测外，还有一特殊功能。在该检测模式下，诊断仪可用于 ABS/ETS/TCS 执行功能的检测，以检查各系统工作是否正常。通过测试和对测试结果的分析，可进一步确认故障。在测试特殊功能前，必须清除故障码（DTC）。特殊功能包括以下内容：

(1) 自动排气程序。

(2) ABS 继电器测试。

(3) 指示灯测试：指示灯测试时，必须用诊断仪在特殊功能模式下进行，接着进入 WOW 模式，即可打开和关闭所有指示灯，包括 ABS 指示灯、TRAC OFF 指示灯、LOW TRAC 指示灯、制动警告指示灯和轮胎气压过低警告灯。WOW 测试有助于诊断各指示灯的功能是否失效，该测试允许驾驶员手动点亮所有指示灯。

(4) 自动测试：自动测试将自动切换到各电磁阀和油泵电动机，检查各部件是否正常工作。如发现有故障，将给出故障码。进行自动测试的步骤如下：关闭点火开关，安装诊断仪，将点火开关置于 RUN 但发动机不工作，选择诊断仪的特殊功能，选择自动测试然后运行自动测试即可。

(5) 电磁阀测试：各电磁阀的测试顺序为右后进油电磁阀、右后出油电磁阀、右前进油电磁阀、右前出油电磁阀、左后进油电磁阀、左后出油电磁阀、左前进油电磁阀及左前出油电磁阀。

其中各进油电磁阀测试方法如下：电磁阀测试模式激活某一进油电磁阀，将其工作压力保持不变。当阀门处于压力保护位置时，制动主缸压力不能加在车轮的制动油路上。在 ABS 状态下，由于 EBCM/EBTCM 已经确认车轮转速太慢，因而保持制动主缸上的压力以保持相应的车轮转速。诊断仪可命令阀门关闭，即使操作人员已踩下制动踏板，仍可转动车轮。操作时，切断点火，安装诊断仪，再将点火开关置于 RUN 但发动机熄火。举起车辆，变速器置于空档。选择诊断仪特殊功能中的电磁阀测试，给出保持压力的指令并踩下制动踏板。如系统工作正常，车轮可被转动但转动很困难。

各出油电磁阀测试方法如下：电磁阀测试模式同样激活某一出油电磁阀，使其处于泄压模式。当阀门处于泄压位置时，制动轮缸中的油液返回制动主缸。在 ABS 状态下，由于 EBCM/EBTCM 已经确认车轮转速太慢，因而保持制动主缸上的压力以保持相应的车轮转速。即使操作人员已踩下制动踏板，仍可转动车轮。操作时，切断点火，安装诊断仪，再将点火开关置于 RUN 但发动机熄火。举起车辆，变速器置于空档。选择诊断仪特殊功能中的电磁阀测试，给出泄压指令并踩下制动踏板。如系统工作正常，车轮可被转动但转动很困难。

ABS 系统故障有可能是因为电磁干扰所引起的。因 ABS 各部件对电磁信号极其敏感，如怀疑出现间断性故障，可检查各线束是否连接正确、车速传感器有无各种机械故障以及前轮的车轮转速传感器是否远离火花塞导线等。

4.4.2 ABS DTC 故障码

1. ABS 诊断系统检查

EBCM／EBTCM 诊断系统检查是为识别与 EBCM/EBTCM 相关各种而制定的一种系统处理方法。该方法是进行 EBCM/EBTCM 诊断的第一步。一般来说，EBCM/EBTCM 是一非常可靠的部件，不太可能出现功能失效。多数故障为线路、接头等电气问题。正确判断故障可减少诊断时间，避免不必要的零件更换。

电子系统中的间隙性故障很难被检测和准确判

断。EBCM/EBTCM可检测不同车况下的各种功能失效。所以通常需全面试车，将功能失效重现。请检查电路是否有接头、导线等的变形、损坏、磨损、接触不良或腐蚀等现象。ABS诊断系统检查见表5－15，而DTC故障码说明见表5－16。

表5－15　ABS诊断系统检查

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	(1) 重新连接已断开的所有部件 (2) 将点火开关从OFF（关闭）循环切换到ON（接通）位置，发动机OFF（关闭） (3) 将扫描工具插入诊断连接接头（DLC） 扫描工具是否与EBCM/EBTCM对话	—	至步骤2	见诊断系统检查—数据连接对话
2	用扫描工具检查存储的DTC 是否有当前诊断故障码	—	见DTC列表中相应的DTC	至步骤3
3	将点火开关从OFF（关闭）循环切换到ON（接通）位置，发动机OFF（关闭） 防抱死（ANTILOCK）指示灯是否启亮并在几秒钟后熄灭	—	至步骤4	至步骤7
4	将点火开关从OFF（关闭）循环切换到ON（接通）位置，发动机OFF（关闭） 牵引力过低（LOW TRAC）指示灯是否启亮并在几秒钟后熄灭	—	至步骤5	至步骤8
5	将点火开关从OFF（关闭）循环切换到ON（接通）位置，发动机OFF（关闭） 牵引力断开（牵引力控制）指示灯是否启亮并在几秒钟后熄灭	—	至步骤6	至步骤9
6	将点火开关从OFF（关闭）循环切换到ON（接通）位置，发动机OFF（关闭） 轮胎压力过低（LOW TIRE）指示灯是否启亮并在几秒钟后熄灭	—	至步骤11	至步骤10
7	防抱死（ANTILOCK）指示灯是否启亮后不熄灭	—	参见无DTC显示时ABS指示灯启亮	见无DTC显示时ABS指示灯有故障不能工作

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
8	牵引力过低（LOW TRAC）指示灯是否在启亮后不熄灭	—	见牵引力过低指示灯始终接通	见牵引力过低指示灯有故障不能工作
9	牵引力断开（牵引力控制）指示灯是否在启亮后不熄灭	—	见无 DTC 设置时牵引力控制指示灯始终接通	见无 DTC 设置时牵引力控制指示灯始终关闭
10	轮胎压力过低（LOW TIRE）指示灯是否在启亮后不熄灭	—	见轮胎压力过低指示灯始终接通	见轮胎压力过低指示灯未启亮
11	是否有以往 DTC	—	至步骤 12	系统正常
12	(1) 欲了解以往诊断故障码（DTC），参见相应的诊断故障码表 (2) 阅读诊断帮助信息和设置诊断故障码的条件 (3) 小心行车，再现设置以往 DTC 的条件 (4) 用扫描工具监视车辆是否出现 ABS DTC 行车中以往 DTC 是否设置为当前 DTC	—	见 DTC 列表中相应的 DTC	系统正常

表 5－16　DTC 故障码表

DTC 号码/说明
DTC C1214 电磁阀继电器闭合或线圈电路开路
DTC C1217 液泵电动机与搭铁短路
DTC C1218 液泵电动机与电压短路
DTC C1221 左前车轮速度传感器输入信号为 0
DTC C1222 右前车轮速度传感器输入信号为 0
DTC C1223 左后车轮速度传感器输入信号为 0
DTC C1224 右后车轮速度传感器输入信号为 0
DTC C1225 左前车轮速度变化太大
DTC C1226 右前车轮速度变化太大
DTC C1227 左后车轮速度变化太大
DTC C1228 右后车轮速度变化太大
DTC C1232 左前车轮速度电路开路或短路
DTC C1233 右前车轮速度电路开路或短路

续表

DTC 号码/说明
DTC C1234 左后车轮速度电路开路或短路
DTC C1235 右后车轮速度电路开路或短路
DTC C1236 系统电源电压过低
DTC C1237 系统电源电压过高
DTC C1238 超出制动器热模式
DTC C1241 磁力转向功能失效。转向力不均匀
DTC C1242 液泵电动机电路开路
DTC C1243 BPMV 液泵电动机失速
DTC C1245 检测到的轮胎压力过低。参见悬架中的轮胎压力监视
DTC C1247 检测制动液过低
DTC C1254 检测到异常关闭
DTC C1255 EBCM/EBTCM 内部功能失效

续表

DTC 号码/说明
DTC C1256 EBCM/EBTCM 内部功能失效
DTC C1261 左前进口电磁阀功能失效
DTC C1262 左前出口电磁阀功能失效
DTC C1263 右前进口电磁阀功能失效
DTC C1264 右前出口电磁阀功能失效
DTC C1265 左后进口电磁阀功能失效
DTC C1266 左后出口电磁阀功能失效
DTC C1267 右后进口电磁阀功能失效
DTC C1268 右后出口电磁阀功能失效
DTC C1272 左前 TCS 电磁阀功能失效
DTC C1274 右前 TCS 电磁阀功能失效
DTC C1275 PCM 要求中止 ETS
DTC C1276 提供扭矩信号电路功能失效
DTC C1277 请求扭矩信号电路功能失效
DTC C1278 TCS 临时受到 PCM 限制

续表

DTC 号码/说明
DTC C1291 在减速过程中打开制动灯开关接触
DTC C1293 代码 C1291 在过去点火循环中设置
DTC C1294 制动灯开关电路总处于活动状态
DTC C1295 制动灯开关电路开路
DTC C1298 PCM 2 级串行数据连接功能失效
DTC U1016 失去与 PCM 的对话。在数据连接对话中
DTC U1255 串行数据线路功能失效。在数据连接对话中
DTC U1300 与搭铁出现 2 级短路。在数据连接对话中
DTC U1301 与蓄电池出现 2 级短路。在数据连接对话中

2. 电磁阀继电器接合或线圈电路开路

电子制动器控制继电器向电磁阀和油泵电动机供电，该继电器位于 EBCM/EBTCM 中。当点火开关置于 RUN 时该继电器触发，在点火开关关闭或未检测到故障时，继电器保持接合状态。如诊断仪检测到继电器有故障，即继电器已接到指令但继电器电压小于 8V、点火电压大于 10.5V 时，则给出故障码 DCT 1214。

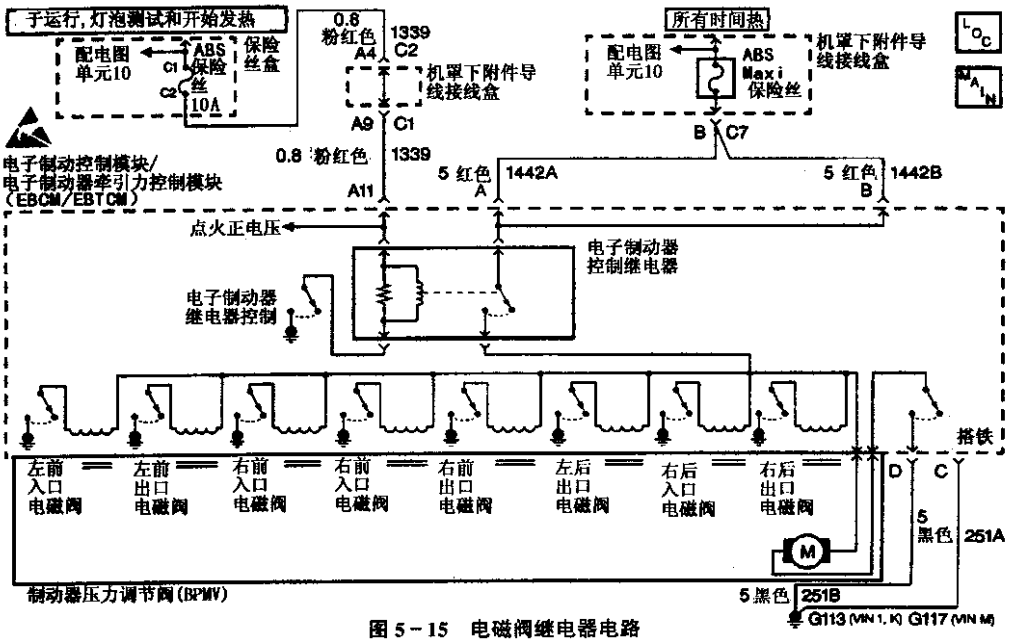


图 5－15　电磁阀继电器电路

该继电器的电路见图 5－15。如蓄电池电压过低或接触不良、发动机搭铁不良及 EBTCM 接线有故障都会造成该故障。表 5－17 是故障诊断的具体步骤。

表 5－17　电磁阀继电器闭合或线圈电路开路

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	(1) 将点火开关置于 RUN（运行）位置，发动机关闭 (2) 将探头插入保险丝测试端子之间并良好搭铁，利用 J 39200 DMM（数字式万用表），测量 10A ABS 保险丝上的电压 电压是否介于数值栏中规定的范围内	10.0～14.0V	至步骤 3	见配电图示意图
3	(1) 将点火开关置于 RUN（运行）位置，发动机关闭 (2) 检查附件接线盒中 ABS MaxiFuse 各保险丝测试端子上的电压 电压是否介于数值栏中规定的范围内	10.0～14.0V	至步骤 4	见配电图示意图
4	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 断开 EBCM/EBTCM 接头 (3) 用 J 39700－99 拉线接头，将 J 39700 通用多针拉线接线盒，仅连接到 EBCM/EBTCM 线束接头上 (4) 利用 J 39200 DMM，测量 J 39700 通用多针拉线接线盒端子 D 与良好搭铁之间的电阻 电阻值是否介于数值栏规定的范围内	0～2Ω	至步骤 6	至步骤 5
5	维修电路 251A 中的开路或阻值过高故障。参见线路系统中的线路维修 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
6	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 断开 EBCM/EBTCM 接头 (3) 用 J 39700－99 拉线接头，将 J 39700 通用多针接线盒，仅连接到 EBCM/EBTCM 线束接头上 (4) 利用 J 39200 DMM，测量 J 39700 通用多针拉线接线盒端子 A 与良好搭铁之间的电压 (5) 重复上述步骤并检查 J 39700 通用多针拉线接线盒端子 B 与良好搭铁之间的电压 电压是否介于数值栏中规定的范围内	10.0～14.0V	至步骤 8	至步骤 7

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
7	维修电路 1442A 或电路 1442B 中的开路故障 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
8	(1) 将点火开关置于 RUN（运行）位置，保持点火关闭 (2) 利用 J 39200 DMM，测量 J 39700 通用多针拉线接线盒端子 A11 与端子 D 之间的电压 电压是否介于数值栏规定的范围内	10.0～14.0V	至步骤 10	至步骤 9
9	维修电路 1339 的开路或电阻值过高 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
10	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 检查如下部件： · EBCM/EBTCM · EBCM/EBTCM 线束接头 · 蓄电池和连接 · 发动机搭铁连接 (3) 检查上述部件是否存在如下迹象： · 端子接触不良 · 端子损坏 · 端子腐蚀 是否存在端子接触不良、腐蚀或端子损坏迹象	—	至步骤 11	至步骤 12
11	更换或维修所有显示出端子接触不良、腐蚀或损坏迹象的端子和/或接头 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
12	更换 EBCM/EBTCM。参见 EBCM/EBTCM 的更换 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

3. 油泵电动机和搭铁短路

当电子制动器控制继电器已接到指令而且系统电压高于 9V，在油泵关闭后油泵电动机上的电压高于 5.25V 的持续时间达到 0.2s，则给出故障码 DTC C1217。

该故障可能是油泵电动机和搭铁短路或 EBCM/EBTCM 内部功能失效。无对布线和接头做彻底地检查。电路图见图 5－15，诊断步骤见表 5－18。

表 5－18　油泵电动机与搭铁短路

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 断开 EBCM/EBTCM 接头 (3) 用 J 39700－99 拉线接头，将 J 39700 通用多针拉线接线盒，仅连接到 EBCM/EBTCM 线束接头 (4) 利用 J 39200 DMM，测量 J 39700 通用多针拉线接线盒端子 D 与良好搭铁之间的电阻 电阻值是否介于数值栏规定的范围内	0～2Ω	至步骤 4	至步骤 3
3	维修电路 251B 中的开路或阻值过高。参见线路系统中的线路维修 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
4	(1) 从 BPMV（制动压力调节阀）上拆卸 EBCM/EBTCM (2) 检查 EBCM/EBTCM 与 BPMV 之间的接头是否可导致间断性故障，如损坏、腐蚀、端子接触不良或有制动液 接头是否正常，腔内是否无制动液	—	至步骤 6	至步骤 5
5	(1) 若接头明显腐蚀或损坏，必要时可更换 BPMV 和/或 EBCM/EBTCM (2) 若发现制动液，可同时更换 BPMV 和/或 EBCM/EBTCM 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
6	利用 J 39200 DMM 和 J 35616－A 插头测试适配器组件，测量油泵电动机端子和油泵电动机壳体之间是否连通 液泵电动机端子和液泵电动机壳体之间是否连通	—	至步骤 8	至步骤 7
7	更换 EBCM/EBTCM 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
8	更换 BPMV	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

4．油泵电动机和电源短路

当继电器接到指令且其电压低于 8V 而电动机上的电压高于或等于系统电压时，则给出故障码 DTC C1218。电路图可参见图 5－15，该故障可能的原因是油泵电动机搭铁开路、电动机搭铁电阻过高、电动机下部和蓄电池短路及 EBCM/EBTCM 内部功能失效。诊断步骤见表 5－19。

表 5－19　油泵电动机与电源短路

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 断开 EBCM/EBTCM 接头 (3) 用 J 39700－99 拉线接头，将 J 39700 通用多针拉线接线盒，仅连接到 EBCM/EBTCM 线束接头上 (4) 利用 J 39200 DMM，测量 J 39700 通用多针拉线接线盒端子 D 与良好搭铁之间的电阻 电阻值是否介于数值栏规定的范围内	0～2Ω	至步骤 4	至步骤 3
3	维修电路 251B 中的开路或阻值过高故障 维修是否完成?	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
4	(1) 在 J 39700 通用多针拉线接线盒端子 D 与良好搭铁之间连接 J 39200 DMM (2) 将点火开关置于 ON（接通）位置 点火开关接通时，通用拉线接线盒端子 D 上是否有电压	—	至步骤 5	至步骤 6
5	维修电路 251B 中与蓄电池短路故障的线路维修	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
6	(1) 从 BPMV 上拆卸 EBCM/EBTCM (2) 检查 EBCM/EBTCM 与 BPMV 之间的接头是否可导致间断性故障，如损坏、腐蚀、端子接触不良或有制动液 接头是否正常，腔内是否无制动液	—	至步骤 8	至步骤 7
7	(1) 若接头明显腐蚀或损坏，必要时可更换 BPMV 和/或 EBCM/EBTCM (2) 若发现制动液，可同时更换 BPMV 和/或 EBCM/EBTCM 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
8	用 J 39200 DMM 和 J 35616－A 接头测试成套工具，测量油泵电动机端子之间的电阻 电阻值是否介于数值栏规定的范围内	0～2Ω	至步骤 9	至步骤 10
9	更换 EBCM/EBTCM 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
10	更换 BPMV 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

5. 车轮转速传感器输入信号为零

车轮转速传感器是电磁感应式传感器。该传感器产生一AC信号，而EBCM/EBTCM根据该信号的频率计算车轮速度。如某一车轮的速度为零，而其他车轮速度大于8km/h并持续2.5s，则给出故障码。左前轮为DTC C1221、右前轮为DTC C1222、左后轮为DTC C1223、右后轮则为DTC C1224。由于这些故障的种类相同，这里仅举一例加以说明。左前轮转速传感器的电路见图5－16。该故障的原因可能是导线或接头有问题。其排除故障步骤见表5－20。

其余各车轮转速传感器的排除故障步骤完全相

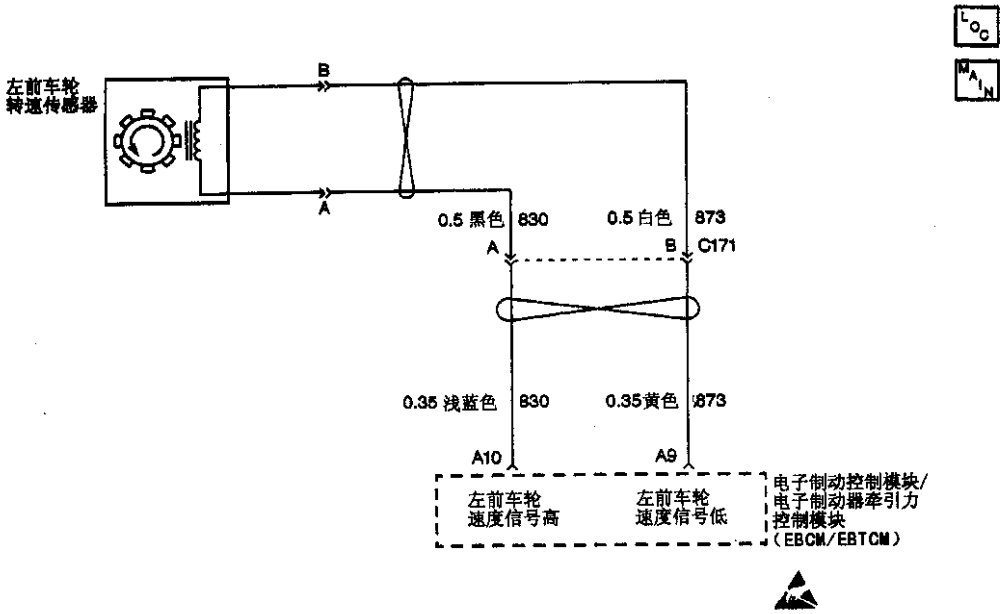


图5－16 左前轮转速传感器电路

表5－20 左前车轮转速传感器输入信号为0

步骤	操作	数值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤2	参见ABS诊断系统检查
2	DTC C1232是否设置为当前或以往DTC	—	见DTC C1232 左前车轮转速电路开路或短路	至步骤3
3	(1) 检查WSS（车轮转速传感器）导线和接头是否损坏 (2) 检查WSS是否过松或损坏 传感器外观损坏是否明显	—	至步骤4	至步骤5
4	更换车轮转速传感器 维修是否完成	—	至步骤11	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
5	检查 WSS 跨接线束外观是否损坏 跨接线束外观损坏是否明显	—	至步骤 6	至步骤 7
6	更换车轮转速传感器跨接线束 维修是否完成	—	至步骤 11	—
7	(1) 断开 WSS 传感器引线 (2) 利用 J 39200 DMM，测量 WSS 端子 A 和端子 B 之间的电阻 电阻值是否介于数值栏规定的范围内	850～1 350Ω	至步骤 8	至步骤 4
8	(1) 保持 J 39200 DMM 的连接，选择 mV 交流档 (2) 以每秒钟约 1 转的速度旋转车轮，同时监视交流输出 (3) 监视交流输出，观察 J 39200 DMM 上的读数是否降低到 100mV 以下 交流电压是否降低到数值栏规定的范围以下	100mV	至步骤 4	至步骤 9
9	(1) 断开 EBCM/EBTCM 线束接头 (2) 用 J 39700－99 拉线接头，将 J 39700 通用多针拉线接线盒，仅连接到 EBCM/EBTCM 线束接头上 (3) 利用 J 39200 DMM，测量 J 39700 通用多针拉线接线盒上的端子 A9 和端子 A10 之间是否连通 J 39700 通用多针拉线接线盒端子 A9 与端子 A10 之间是否连通	—	至步骤 10	至步骤 11
10	维修电路 873 和电路 830 之间的短路故障。若发现跨接线束出现短路，更换跨接线束总成 维修是否完成	—	至步骤 11	—
11	(1) 重新连接所有接头 (2) 用扫描工具清除 DTC (3) 以 24km/h 以上的车速小心试驾至少 30s，同时监视扫描工具 DTC 是否设置为当前 DTC	—	至步骤 12	系统正常
12	更换 EBCM/EBTCM 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

同，仅电路不同和测量接头有所不同。各电路和接头的规格可见表 5－11 和表 5－12。

6. 车轮转速变化过大

只要 EBCM/EBTCM 在 0.01s 内发现车轮转速的变化超过 24km/h，或车轮转速的变化连续五次为 14km/h 且每次间隔不足 1s，则给出故障码。左前轮为 DTC C1225、右前轮为 DTC C1226、左后轮为 DTC C1227，而右后轮为 DTC C1228。

各轮的电路与上节相同，排除故障方法也相同，仅举左前轮一例。见表 5－21。

表 5－21　左前车轮速度变化过大

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	DTC C1232、C1291 或 C1293 是否设置为当前或以往代码	—	见 DTC C1232 左前车轮速度开路或短路，DTC C1291 制动灯开关触点在降速过程中打开或上一点火周期中设置的 DTC C1293 代码 C1291	至步骤 3
3	(1) 检查 WSS 导线和接头是否损坏 (2) 检查 WSS 是否过松或损坏 传感器外观损坏是否明显	—	至步骤 4	至步骤 5
4	更换车轮速度传感器 维修是否完成	—	至步骤 11	—
5	检查 WSS 跨接线束外观是否损坏 跨接线束外观损坏是否明显	—	至步骤 6	至步骤 7
6	更换车轮转速传感器跨接线束 维修是否完成	—	至步骤 11	—
7	(1) 断开 WSS 传感器引线 (2) 利用 J 39200 DMM，测量 WSS 端子 A 和端子 B 之间的电阻 电阻值是否介于数值栏规定的范围内	850～1 350Ω	至步骤 8	至步骤 4
8	(1) 保持 J 39200 DMM 的连接，选择交流 mV 档 (2) 以每秒钟约 1 转的速度旋转车轮，同时监视交流输出 (3) 监视交流输出，观察 J 39200 DMM 上的读数是否降低到 100mV 以下 交流电压是否降至规定值以下	100mV	至步骤 4	至步骤 9

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
9	(1) 断开 EBCM/EBTCM 线束接头 (2) 用 J 39700－99 拉线接头，将 J 39700 通用多针拉线接线盒，仅连接到 EBCM/EBTCM 线束接头上 (3) 用数字式万用表测量通用多针拉线接线盒端子 A9 和 A10 是否连通 通用多针拉线接线盒端子 A9 和 A10 是否连通	—	至步骤 10	至步骤 11
10	维修电路 873 和 830 之间的短路故障。若发现跨接线束中短路，更换跨接线束总成 维修是否完成	—	至步骤 11	—

7. 车轮转速电路开路或短路

点火后，如 EBCM/EBTCM 发现开路持续 0.02s、与蓄电池短路 0.02s 或与搭铁短路 0.02s 则给出故障码。左前轮为 DTC C1232、右前轮为 DTC C1233、左后轮为 DTC C1234，而右后轮为 DTC C1235。

可能的故障码除电气线路外，如用户反应淡黄色的 ABS/ETS/TCS 指示灯仅在潮湿环境（下雨、下雪、洗车）中点亮，则检查所有车轮转速传感器电路是否进水。

8. 系统电源电压

参见图 5－15，通过检测各电磁阀继电器电压来实现对系统电压的监测。当电压下降到 10.5V 以下时，ABS/TCS 的性能将无法得到保证，在 ABS/TCS 工作过程中，对电流的要求使蓄电池电压下降。因此在 ABS/TCS 工作前需对电压进行监测，确定充电系统是否正常；在 ABS/TCS 工作中，以监测电压是否下降明显。如电压过高则将损坏电子元器件。

当车速高于 8km/h 时，如蓄电池和点火电压均低于 10.5V 而 ABS/TCS 未工作，或者 ABS/TCS 已工作而蓄电池及点火电压均低于 9.35V 时，给出故障码 DTC C1236。如蓄电池电压高于 17V 则给出故障码 DTC C1237。

电压过低的可能原因是充电系统失效、蓄电池电压不足、发动机搭铁故障和蓄电池接线松动等。电压过高可能是电路内有间断性故障、电路接触不良和充电系统过充电等引起。

9. 制动盘过热

车辆行驶时，EBCM/EBTCM 一直在监测车辆的减速和 ABS/TCS 的工作，用于计算制动盘的温度。当制动盘温度过高时，TCS 将切断；并点亮 TRAC OFF 指示灯；如车辆制动减少，则计算制动盘的冷却并启用 TCS。

如从动轮制动盘的计算温度超过 375℃，将给出故障码 DTC C1238。如制动盘的计算温度已降至 275℃ 以下，将不会切断 TCS。

制动盘温度过高的原因可能是不正常的驾车习惯所造成的。如过度制动、车速过快和过度使用 TCS 等。也可能是由于摩擦片和制动盘出现过度磨损。其故障的诊断步骤见表 5－22。

表 5－22　制动盘过热模式

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	(1) 将点火开关旋至 RUN（行车）位置。切勿起动发动机 (2) 利用诊断仪，读取 ABS/TCS DTC 是否还有其他 DTC	—	见 DTC 列表中相应的 DTC	至步骤 3

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
3	(1) 行车后使车辆冷却 30min (2) 利用诊断仪，输入 ABS 数据表并读取 TCS 的状态 是否超出制动器热模式（BTM）	—	至步骤 4	参见诊断帮助
4	检查制动衬片和制动盘是否过度磨损或因热损坏 制动器是否过热	—	至步骤 5	至步骤 6
5	维修机械上的问题，如粘接、卡滞或制动系统分离不彻底 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
6	更换 EBCM/EBTCM。参见 EBCM/EBTCM 的更换 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

10. 油泵电动机

油泵电动机的工作由电子制动器控制继电器所控制，见图 5－18。发动机点火后，该继电器将保持闭合状态，向油泵电动机和电磁阀供电。如油泵电动机上的电压在 3.3～5.2V 之间，说明油泵电动机电路开路，给出故障码 DTC C1242；如油泵电动机接通后，EBCM/EBTCM 检测到电动机转速过慢或有卡滞现象，给出故障码 DTC C1243。

电动机电路开路的原因可能是电动机内部开路或电动机本身开路，排除故障步骤见表 5－23。

表 5－23　油泵电动机电路开路

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 断开 EBCM/EBTCM 接头 (3) 用 J 39700－99 拉线接头，将 J 39700 通用多针拉线接线盒，仅连接到 EBCM/EBTCM 线束接头上 (4) 利用 J 39200 DMM，测量 J 39700 通用多针拉线接线盒端子 D 与良好搭铁之间的电阻 电阻值是否介于数值栏规定的范围内	0～2Ω	至步骤 4	至步骤 3
3	维修电路 251B 电路中的开路或电阻过高故障 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
4	(1) 从 BPMV 上拆卸 EBCM/EBTCM。具体拆卸步骤，可参见 ABS 一节中 EBCM/EBTCM 的更换 (2) 检查 EBCM/EBTCM 与 BPMV 之间的接头是否可导致间断性故障，如损坏、腐蚀、端子接触不良或有制动液 接头是否正常，腔内是否无制动液	—	至步骤 6	至步骤 5

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
5	(1) 若接头明显腐蚀或损坏，必要时可更换或 BPMV 和/或 EBCM/EBTCM (2) 若发现制动液，可同时更换或 BPMV 和 EBCM/EBTCM 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
6	用 J 39200 DMM 和 J 35616－A 插头测试适配器组件，测量油泵电动机端子之间的电阻 测试前先将万用表复零 电阻值是否介于数值栏规定的范围内	低于 2Ω	至步骤 7	至步骤 8
7	更换 EBCM/EBTCM 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
8	更换 BPMV 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

电动机失速的原因是油泵电动机阻力过大、电动机卡滞、电动机转速过慢（因电动机被腐蚀或电动机压力被污染）等。排除故障步骤见表 5－24。

表 5－24　油泵电动机失速

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 断开 EBCM/EBTCM 接头 (3) 用 J 39700－99 拉线接头，将 J 39700 通用多针拉线接线盒，仅连接到 EBCM/EBTCM 线束接头上 (4) 利用 J 39200 DMM，测量 J 39700 通用多针拉线接线盒端子 D 与良好搭铁之间的电阻 电阻值是否介于数值栏规定的范围内	0～2Ω	至步骤 4	至步骤 3
3	维修电路 251B 电路中的开路或电阻过高故障 维修是否完成		参见 ABS 诊断系统检查	—
4	(1) 从 BPMV 上拆卸 EBCM/EBTCM (2) 检查 EBCM/EBTCM 与 BPMV 之间的接头是否可导致间断性故障，如损坏、腐蚀、端子接触不良或有制动液 接头是否正常，腔内是否无制动液	—	至步骤 6	至步骤 5

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
5	(1) 若接头明显腐蚀或损坏，必要时可更换或 BPMV 和/或 EBCM/EBTCM (2) 若发现制动液，可同时更换或 BPMV 和 EBCM/EBTCM 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
6	(1) 更换 BPMV (2) 将 DBC7 单元重新装到车辆上 更换是否完成	—	至步骤 7	—
7	(1) 将点火开关置于 RUN（运行）位置，保持点火关闭 (2) 利用扫描工具清除 DTC (3) 将点火开关调到 OFF（关闭）位置，然后再转回 RUN（运行）位置，发动机关闭 DTC C1243 是否设置为当前 TDC	—	至步骤 8	参见 ABS 诊断系统检查
8	更换 EBCM/EBTCM 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

11. 制动液液面过低

如图 5－17 所示为制动液液面监测电路图。当液面过低时，制动液液面指示灯开关将电路搭铁并点亮仪表板上的红色制动器指示灯，同时仪表板将向 TCS 发出信号，这时 TCS 给出故障码 DTC C1247。

液面过低的原因可能是液压系统泄漏、液面指示灯开关失效或液面指示灯开关点亮 209 与搭铁短路。其排除故障步骤见表 5－25。

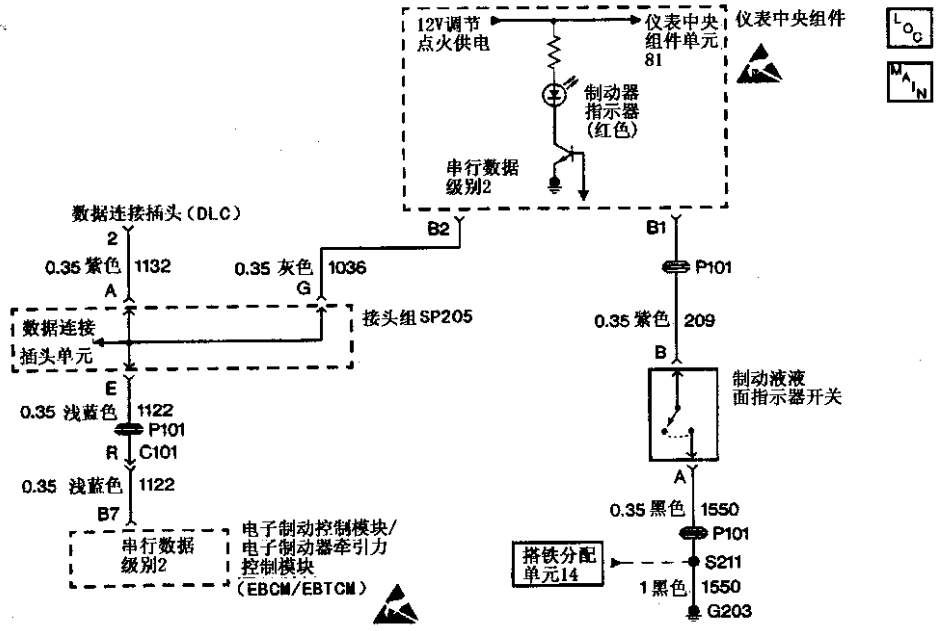


图 5－17　液面监控电路

表 5－25　液面过低

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	检查制动主缸制动液面 制动主缸液箱中的制动液面是否合适	—	至步骤 5	至步骤 3
3	1. 加注制动主缸液箱至合适液面 2. 检查如下部件是否泄漏： · 制动管路 · 制动轮缸 · 卡钳 · 制动主缸 上述部件是否有泄漏迹象	—	至步骤 4	至步骤 5
4	维修和/或更换出现泄漏迹象的部件 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
5	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 检查如下部件： · 制动液液面指示灯开关 · 制动液液面指示灯开关接头 (3) 检查上述部件是否存在如下迹象： · 端子接触不良 · 端子损坏 · 端子腐蚀 是否有端子接触不良、腐蚀或损坏迹象	—	至步骤 6	至步骤 7
6	(1) 更换制动液液面指示灯开关 (2) 维修出现端子接触不良、腐蚀或损坏迹象的接头 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
7	(1) 断开制动液液面指示灯开关接头 (2) 在制动液液面处于正常的情况下，用数字式万用表测量制动液液面指示灯开关端子 A 和端子 B 之间是否连通 在制动液液面处于正常的情况下，制动液液面指示灯开关端子 A 和端子 B 之间是否连通	—	至步骤 8	至步骤 9
8	更换制动液液面传感器 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
9	(1) 断开仪表组件接头 (2) 断开制动液指示灯开关接头 (3) 利用 J 39200 DMM，测量制动液液面指示灯开关接头端子 B 与良好搭铁之间是否连通 制动液液面指示灯开关接头端子 B 与良好搭铁之间是否连通	—	至步骤 10	见诊断系统检查—仪表组件
10	维修电路 209 与搭铁短路故障。参见线路系统中的线路维修 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

12. 系统异常关闭

如 EBCM/EBTCM 出现无搭铁或蓄电池接头松动时，给出故障码 DTC C1254（见图 5－15）。其故障排除步骤见表 5－26。

表 5－26 系统异常关闭

步骤	操作	数值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	(1) 将点火开关置于 RUN（运行）位置，发动机关闭 (2) 将探头插入保险丝测试端子之间并良好搭铁，利用数字式万用表测量 ABS 保险丝（60A）上的电压 电压是否介于数值栏中规定的范围内	10.5～14.0V	至步骤 3	见配电示意图
3	(1) 将点火开关置于 RUN（运行）位置，发动机关闭 (2) 将探头插入保险丝测试端子之间并良好搭铁，利用数字式万用表测量 ABS 保险丝（10A）上的电压 电压是否介于数值栏中规定的范围内	10.5～14.0V	至步骤 4	见配电示意图
4	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 断开 EBCM/EBTCM 接头 (3) 用 J 39700－99 拉线接头，将 J 39700 通用多针拉线接线盒，仅连接到 EBCM/EBTCM 线束接头上 (4) 用数字式万用表测量 J 39700 通用多针拉线接线盒端子 C 与良好搭铁之间的电阻 (5) 执行线束转动测试，同时测量电阻 电阻值是否介于数值栏规定的范围内	0～2Ω	至步骤 6	至步骤 5
5	维修电路 251A 开路或阻值过高故障 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
6	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 断开 EBCM/EBTCM 接头 (3) 用 J 39700－99 拉线接头，将 J 39700 通用多针拉线接线盒，仅连接到 EBCM/EBTCM 线束接头上 (4) 用数字式万用表测量 J 39700 通用多针拉线接线盒端子 D 与良好搭铁之间的电阻 (5) 执行线束转动测试，同时测量电阻 电阻值是否介于数值栏规定的范围内	0～2Ω	至步骤 8	至步骤 7

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
7	维修电路 251B 开路或阻值过高故障 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
8	(1) 将点火开关置于 RUN（运行）位置，发动机关闭 (2) 利用数字式万用表测量 J 39700 通用多针拉线接线盒端子 A11 和端子 C 之间的电压 (3) 执行线束转动测试，同时测量电压 电压是否介于数值栏中规定的范围内	10.0～14.0V	至步骤 10	至步骤 9
9	维修电路 1339 的开路或电阻值过高 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
10	(1) 将点火开关置于 RUN（运行）位置，发动机关闭 (2) 利用数字式万用表测量 J 39700 通用多针拉线接线盒端子 A 和端子 C 之间的电压 (3) 重复上述步骤，测量 J 39700 通用多针拉线接线盒端子 B 和端子 C 之间的电压 (4) 执行线束转动测试，同时测量电压 电压是否介于数值栏规定的范围内	10.0～14.0V	至步骤 12	至步骤 11
11	维修电路 1442A 或 1142B 开路或阻值过高故障。参见线路系统中的线路维修 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
12	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 检查如下部件： · EBCM/EBTCM · EBCM/EBTCM 线束接头 · 蓄电池和连接 · 发动机搭铁连接 (3) 检查上述部件是否存在如下迹象： · 端子接触不良 · 端子损坏 · 端子腐蚀 是否有端子接触不良、腐蚀或损坏迹象	—	至步骤 13	至步骤 14
13	更换或维修所有出现端子接触不良、腐蚀或损坏迹象的端子和/或接头 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
14	(1) 重新连接所有系统部件 (2) 将诊断仪安装到数据连接接头上 (3) 在 ABS 数据显示屏中选择点火电压和转换蓄电池电压 (4) 关闭点火电路，起动发动机 (5) 监视 ABS 数据显示屏中点火电压和转换蓄电池电压 点火电压和转换蓄电池电压是否介于数据值栏规定的范围内	10.0～14.0V	至步骤 16	至步骤 15
15	维修起动时导致点火电压或转换蓄电池电压低于规定值的间断性故障。认真检查如下部件： · 端子接触不良 · 端子损坏 · 端子腐蚀 · 蓄电池和发动机搭铁的连接。 · 接线盒的连接	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
16	(1) 保持诊断仪与数据连接接头的连接 (2) 在 ABS 显示屏中仍选择点火电压和转换蓄电池电压 (3) 试车并监视 ABS 数据显示屏中的点火电压和转换蓄电池电压 点火电压和转换蓄电池电压是否介于数据值栏规定的范围内	10.0～14.0V	至步骤 18	至步骤 17
17	维修行车时导致点火电压和转换蓄电池电压低于规定值的间断性故障。认真检查如下部件： · 端子接触不良 · 端子损坏 · 端子腐蚀 · 蓄电池和发动机搭铁的连接 · 接线盒的连接	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
18	更换 EBCM/EBTCM 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

13. EBCM/EBTCM 内部功能失效

在出现 EBCM/EBTCM 内部功能失效时，给出故障码 DTC C1255。其故障的排除步骤见表 5－27。

表 5－27　EBCM/EBTCM 内部功能失效

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	除 C1255 外，是否出现其他 DTC	—	见 DTC 列表中相应的 DTC	至步骤 3
3	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 断开 EBCM/EBTCM 线束接头 (3) 检查 EBCM/EBTCM 和线束接头是否损坏、脱出或端子错接 是否发现损坏	—	至步骤 4	至步骤 5
4	必要时维修。参见线路系统中的线路维修 维修是否完成	—	至步骤 5	—
5	(1) 重新连接已断开的所有部件 (2) 利用诊断仪清除 DTC (3) 以 24km/h 以上的速度小心行车数分钟 DTC 是否又设置为当前 DTC	—	至步骤 6	—
6	更换 EBCM/EBTCM 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

14. 进油、出油电磁阀功能失效

车辆共有四只进油电磁阀和四只出油电磁阀。其电路见图 5－18。如 EBCM/EBTCM 发现电路中有开路、与搭铁或电源短路时，则给出不同的故障码。其左前进油电磁阀的故障码为 DTC C1261、左前出油电磁阀的故障码为 DTC C1262、右前进油电磁阀 DTC C1263、右前出油电磁阀为 DTC C1264、左后进油电磁阀为 DTC C1265、左后出油电磁阀为 DTC C1266、右后进油电磁阀为 DTC C1267、右后出油电磁阀为 DTC C1268。这些电磁阀的排除故障步骤相同，这里仅举一例说明之。表 5－28 是左前进油电磁阀的故障排除步骤。

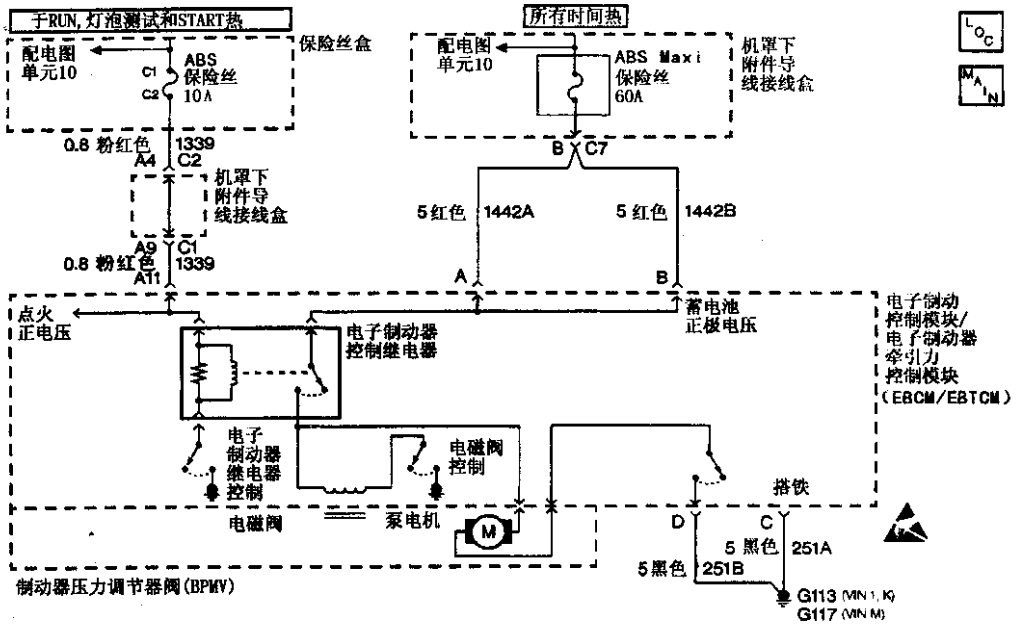


图 5－18　进、出油电磁阀电路

表 5－28　DTC C1261 左前进油电磁阀功能失效

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 安装诊断仪 (3) 将点火开关置于 ON（接通）位置，发动机关闭 (4) 用诊断仪运行自动测试 DTC C1261 是否还设置为当前 TDC	—	至步骤 3	参见 ABS 诊断系统检查
3	更换 EBCM/EBTCM 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

15. TCS 电磁阀功能失效

共有两只 TCS 电磁阀，左前和右前，其电路见图 5－19。如左前 TCS 电磁阀出现故障，给出故障码 DTC C1272，右前 TCS 电磁阀的故障码 DTC C1274。排除故障方法同进、出油电磁阀。

16. PCM 要求中止 ETS

车辆运行时，PCM 一直在监视各种参数，如任一参数低于规定值，将禁止 ETS（增加牵引力系统）工作并给出故障码 DTC C1275。其电路见图 5－20，故障排除步骤见表 5－29。

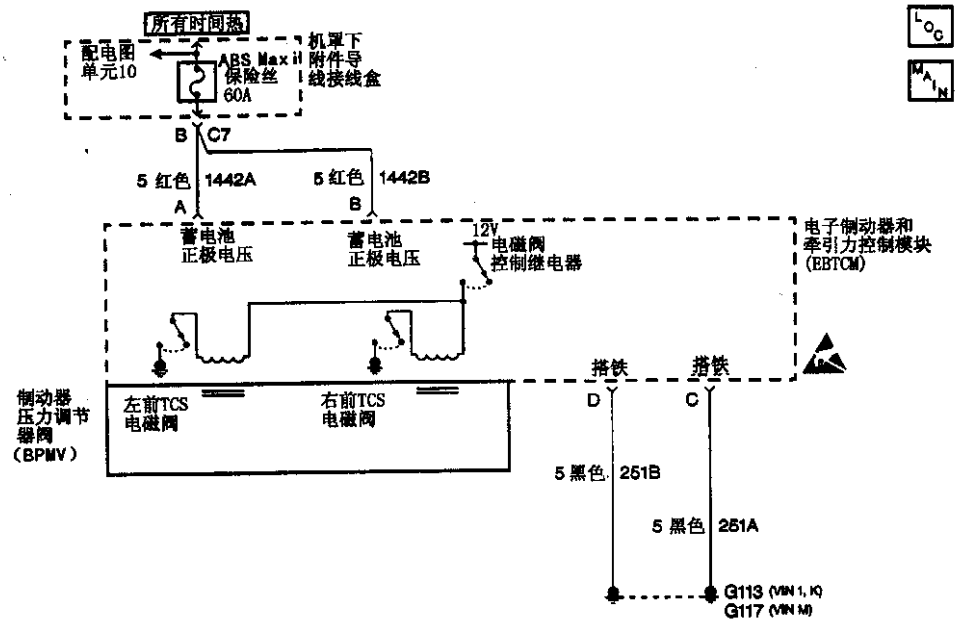


图 5－19　TCS 电磁阀电路

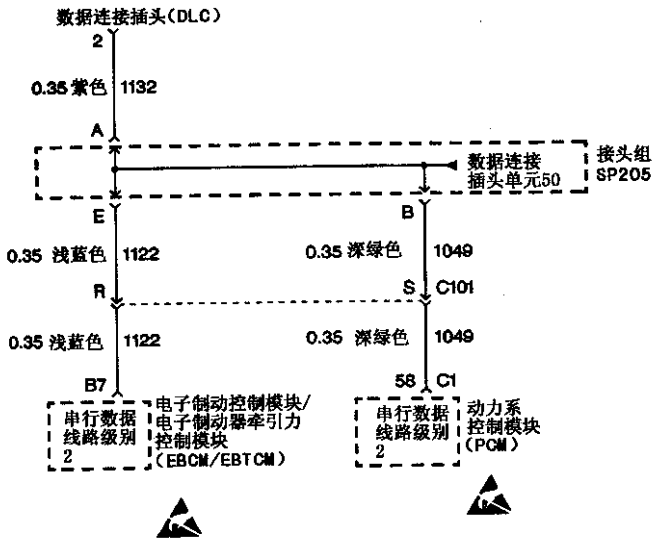


图 5－20　PCM 监控电路

表 5－29　PCM 要求中止 ETS

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	(1) 将点火开关置于 RUN（运行）位置，保持点火关闭 (2) 用诊断仪读取 DTC (3) 记录下 DTC 是否设置了其他 ABS 或 PCM DTC	—	见当前 DTC 列表或 DTC 列表	至步骤 3
3	(1) 清除 DTC (2) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (3) 将点火开关置于 ON（接通）位置，发动机关闭 DTC C1275 是否重新设置	—	至步骤 5	至步骤 4
4	(1) 起动发动机，以至少 16km/h 的车速试车 (2) 触发增强牵引助力起步 (3) 再重复上述试车过程两次 连续三次试车是否设置了 DTC C1275	—	至步骤 5	参见 ABS 诊断系统检查
5	执行动力系 OBD 系统检查。参见发动机控制中动力系车载诊断（OBD）系统检查或动力系车载诊断（OBD）系统检查 车辆是否通过 OBD 系统检查	—	至步骤 6	见 DTC 列表
6	更换 EBTCM 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

17. 转矩信号电路失效

牵引力控制由 EBCM/EBTCM 和 PCM 共同执行，见图 5－21。PCM 通过 PWM 向 EBTCM 发出提供转矩的信号，确认所提供的转矩符合牵引力控制系统的工作。

如在 7s 内无转矩输入信号，给出故障码 DTC C1276。其原因可能是电路 464 的开路、搭铁及与电源短路等。其故障排除步骤见表 5－30。如无转矩请求信号，给出故障码 DTC C1277。其故障排除步骤见表 5－31。

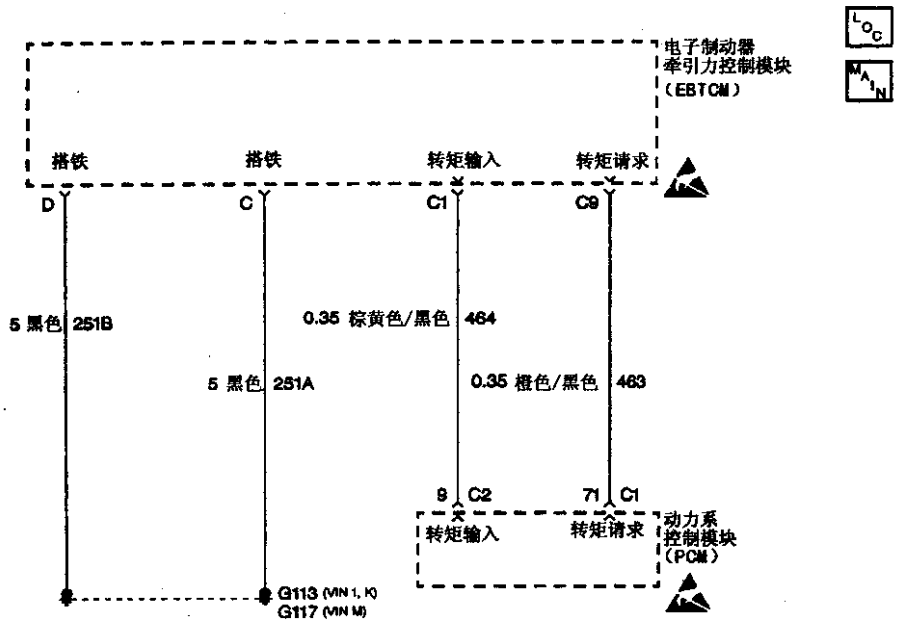


图 5－21 转矩信号电路

表 5－30 转矩输入位置电路失效

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 断开 EBTCM 接头 (3) 利用 J 39700－99 拉线接头，将 J 39700 通用多针拉线接线盒，仅安装到 EBTCM 线束接头上 (4) 断开 PCM 接头 C2 (5) 利用数字式万用表测量通用多针拉线接线盒端子 C1 与 PCM 接头 C2 端子 9 之间的电阻 电阻值是否介于数值栏规定的范围内	0～2Ω	至步骤 4	至步骤 3
3	维修电路 464 的开路或电阻值过高。参见线路系统中的线路维修 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
4	(1) 将数字式万用表连接到通用多针拉线接线盒端子 C1 和端子 D 之间 (2) 测量电路 464 是否与搭铁连通 电路 464 是否与搭铁短路	—	至步骤 5	至步骤 6
5	维修电路 464 的搭铁短路。参见线路系统中的线路维修 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
6	(1) 保持数字式万用表与通用多针拉线接线盒端子 C1 和端子 D 之间的连接 (2) 将点火开关置于 ON（接通）位置，发动机关闭 (3) 测量电路 464，检查通用多针拉线接线盒端子 C1 和端子 D 之间的电压 点火接通时，电路 464 上是否有电压	—	至步骤 7	至步骤 8
7	维修电路 464 的电压短路。参见线路系统中的线路维修 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
8	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 用 J 39700－99 拉线接头，将 EBTCM 连接到通用多针拉线接线盒上 (3) 起动发动机 (4) 利用数字式万用表，测量通用多针拉线接线盒端子 C1 和端子 D 上的电压 电压是否介于数值栏规定的范围内	4.5～5.5V	至步骤 10	至步骤 9
9	更换 EBTCM。参见 EBCM/EBTCM 的更换 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
10	怀疑 PCM。参见动力系车载诊断（OBD）系统检查或发动机控制中动力系车载诊断（OBD）系统检查 诊断是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

表 5－31　请求扭矩信号电路功能失效

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 断开 EBTCM 接头 (3) 利用 J 39700－99 拉线接头，将 J 39700 通用多针拉线接线盒，仅安装到 EBTCM 线束接头上 (4) 断开 PCM 接头 C1 (5) 利用数字式万用表测量通用多针拉线接线盒端子 C9 与 PCM 接头 C1 端子（71）之间的电阻 电阻值是否介于数值栏规定的范围内	0～2Ω	至步骤 4	至步骤 3
3	维修电路 463 的开路或电阻值过高 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
4	(1) 将数字式万用表（DMM）连接到通用多针拉线接线盒端子 C9 和端子 D 之间 (2) 测量电路 463 是否与搭铁接通 电路 463 是否与搭铁短路	—	至步骤 5	至步骤 6
5	维修与搭铁短路的电路 463 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
6	(1) 保持数字式万用表与通用多针拉线接线盒端子 C9 和端子 D 之间的连接 (2) 将点火开关置于 ON（接通）位置，发动机关闭 (3) 测量电路 463，检查通用多针拉线接线盒端子 C9 和端子 D 之间的电压 点火接通时，电路 463 上是否有电压	—	至步骤 7	至步骤 8
7	维修电路 463 的电压短路 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
8	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 将 PCM 接头 C1 重新连接到 PCM 上 (3) 起动发动机 (4) 利用数字式万用表，测量通用多针拉线接线盒端子 C9 和端子 D 之间的电压 电压是否介于数值栏规定的范围内	4.5～5.5V	至步骤 9	至步骤 10
9	更换 EBTCM 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
10	怀疑 PCM。参见动力系车载诊断（OBD）系统的检查或发动机控制中动力系车载诊断（OBD）系统的检查 诊断是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

18. TCS临时受PCM限制

当PCM的检测功能失效时，便临时关闭TCS功能，直到检测功能恢复。其故障码为DTC C1278，其电路参见图5－20，排除故障步骤见表5－32。

19. 制动灯开关故障

制动灯开关电路如图5－22所示。

表5－32 TCS临时受到PCM限制

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤2	参见ABS诊断系统检查
2	(1) 安装诊断仪 (2) 将点火开关置于ON（接通）位置，发动机关闭 (3) 用诊断仪读取DTC 是否有其他DTC	—	见DTC列表中相应的DTC	至步骤3
3	DTC C1278是否设定为当前TDC	—	至步骤5	至步骤4
4	(1) 起动发动机，以至少16km/h的车速试车，同时监视诊断仪上的DTC (3) 再重复上述试车过程两次 连续三次行车是否设置了DTC C1278	—	至步骤5	系统正常
5	执行动力系车载诊断系统检查 车辆是否通过OBD系统检查	—	参见ABS诊断系统检查	—

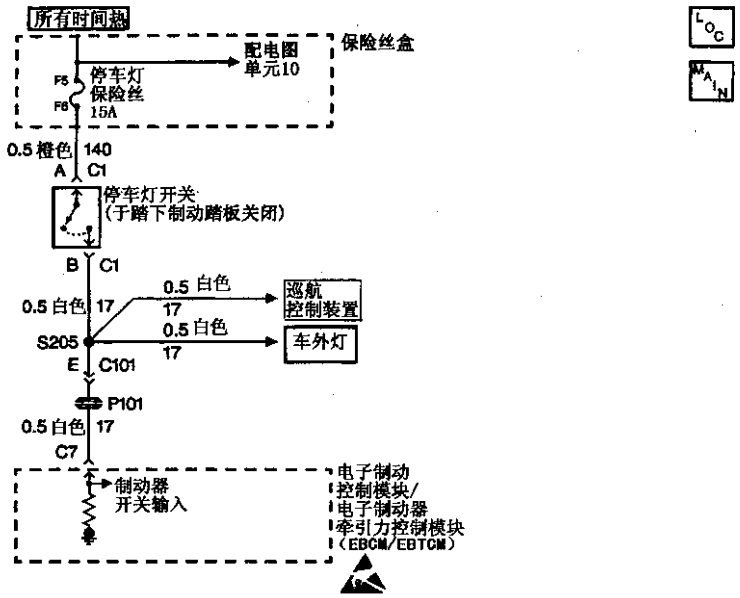


图5－22 制动灯开关电路

常见的各种故障如下：

(1) 在减速时制动灯开关开路。如经过三次减速过程后，制动灯开关保持开路，则过程故障码DTC C1291。每一减速过程如下：在加速至24km/h时，减速至8km/h并保持2s，然后再加速至16km/h以下。

该故障的原因可能是制动灯开关触点或保险丝断开、制动灯开关故障及制动灯开关供电电路开路。其故障排除步骤见表5－33。

(2) 制动灯开关电路短路。如在正常行车时，制动灯总接通，则给出故障码DTC C1294。由于制动灯的接通，TCS将不能工作，故需注意。该故障的原因除了制动灯开关本身外，制动踏板卡死也是原因之一。其故障排除步骤见表5－34。

表 5－33　在减速时制动灯开关开路

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	踏动制动踏板 踏动灯是否启亮	—	至步骤 3	至步骤 4
3	(1) 将点火开关调到 OFF（关闭）位置 (2) 断开 EBCM/EBTCM 线束接头 (3) 利用 J 39700－99 拉线接头，将 J 39700 通用多针拉线接线盒，仅安装到 EBCM/EBTCM 线束接头上 (4) 利用数字式万用表测量通用多针拉线接线盒端子 C7 和端子 D 之间的电压，同时让助手踩制动踏板 电压值是否介于数值栏规定的范围内	10.0～14.0V	至步骤 13	至步骤 14
4	检查仪表板电气中心中的制动灯保险丝 保险丝是否正常	—	至步骤 5	至步骤 8
5	(1) 断开制动灯开关接头 (2) 用数字式万用表测量制动灯开关线束接头端子 A 与良好搭铁之间的电压 电压是否介于数值栏规定的范围内	10.0～14.0V	至步骤 6	至步骤 7
6	将加装保险丝的跨接线，连接到制动灯开关线束接头端子 A 和端子 B 之间 制动灯是否启亮	—	至步骤 11	至步骤 15
7	维修电路 140 的开路或电阻值过高。参见线路系统中的线路维修 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
8	(1) 拆卸制动灯保险丝 (2) 断开制动灯开关接头 C1 (3) 停车灯开关接头 C1 端子 A 和良好搭铁之间连接数字式万用表 (4) 测量电路 140 是否与搭铁接通 电路 140 是否与搭铁接通	—	至步骤 9	至步骤 10
9	维修电路 140 中的短路故障 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
10	(1) 断开巡航控制装置模块 (2) 断开 EBCM/EBTCM (3) 从制动灯插座上拆卸停车灯灯泡 (4) 在制动灯开关接头 C1 端子 B 和良好搭铁之间连接数字式万用表 (5) 测量电路 17 是否与搭铁接通 电路 17 是否与搭铁接通	—	至步骤 12	至步骤 13
11	必要时，可调整或更换制动灯开关 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
12	维修电路 17 的与搭铁短路 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
13	更换 EBCM/EBTCM 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
14	维修电路 17 中接头 S205 和 EBCM/EBTCM 之间的开路故障 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
15	维修电路 17 中停车灯开关接头与接头 S205 之间的开路故障 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

表 5－34　制动灯开关短路

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	观察后制动灯 未踩制动踏板时，制动灯是否启亮	—	至步骤 3	至步骤 4
3	断开停车灯开关接头 C1 制动灯开关是否仍启亮	—	至步骤 5	至步骤 6

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
4	(1) 断开 EBCM/EBTCM 线束接头 (2) 用 J 39700－99 拉线接头，将 J 39700 通用多针拉线接线盒，仅连接到 EBCM/EBTCM 线束接头上 (3) 用数字式万用表测量通用多针拉线接线盒端子 C7 和端子 D 上的电压 未踩制动踏板时，电路 17 中是否有电压	—	至步骤 5	至步骤 7
5	维修电路 17 的电压短路。参见线路系统中的线路维修 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
6	必要时，可调整或更换停车灯开关。参见液压制动器中停车灯开关的调整或停车灯开关的更换 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
7	(1) 重新连接所有接头 (2) 将扫描工具连接到数据连接接头上 (3) 选择 ABS 数据显示 (4) 小心试车两次，同时监视诊断仪上的制动器输入数据 (注释：试车过程包括，起动发动机，将车速提高到 40km/h 以上后回到 0km/h，然后再关闭点火开关。) 连续两次试车是否设置了 DTC C1294	—	至步骤 8	—
8	更换 EBCM/EBTCM。参见 EBCM/EBTCM 的更换 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

(3) 制动灯开关电路开路。该开路可能是在非减速时发生。如 EBCM/EBTCM 检测到所有制动灯开关开路或搭铁开路达 2s 以上时，给出故障码 DTC C1295。其故障的排除步骤见表 5－35。

表 5－35　制动灯开关电路开路

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	踏动制动踏板 是否所有制动灯启亮	—	至步骤 3	见照明系统中外部照明系统检查
3	检查 EBCM/EBTCM 和线束接头是否出现如下情况： · 端子损坏 · 端子接触不良 · 端子腐蚀 是否存在端子损坏、端子接触不良或端子腐蚀迹象	—	至步骤 4	至步骤 5

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
4	更换所有出现端子损坏、端子接触不良或端子腐蚀的端子或接头 维修是否完成	—	至步骤 5	—
5	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 断开停车灯开关接头 C1 (3) 用 J 39700－99 拉线接头，将 J 39700 通用多针拉线接线盒，仅连接到 EBCM/EBTCM 线束接头上 (4) 利用数字式万用表测量通用多针拉线接线盒端子 C7 和制动灯开关接头 C1 端子 B 之间的电阻 电阻值是否介于数值栏规定的范围内	0～2Ω	至步骤 7	至步骤 6
6	维修制动灯开关接头 C1 和 EBCM/EBTCM 之间电路 17 中的开路或电阻过高故障 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
7	更换 EBCM/EBTCM 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

20. PCM 2 级串行数据连接功能失效

2 级串行数据线路可使线路上所有的模块在必要时互相传送信息。各模块均有一识别代码，线路上所传信息都有一指定的接收优先权。当点火开关置于 ON 时，各模块开始发送和接收信息。2 级串行数据线路上的各模块知道需发送和接收何种信息，但不知哪一模块将向其发送信息。如连接功能失效，将导致信息传输的混乱，故障码为 DTC C1298。

故障可能是布线和接头有问题，否则需更换 EBCM/EBTCM 模块。其电路见图 5－23。

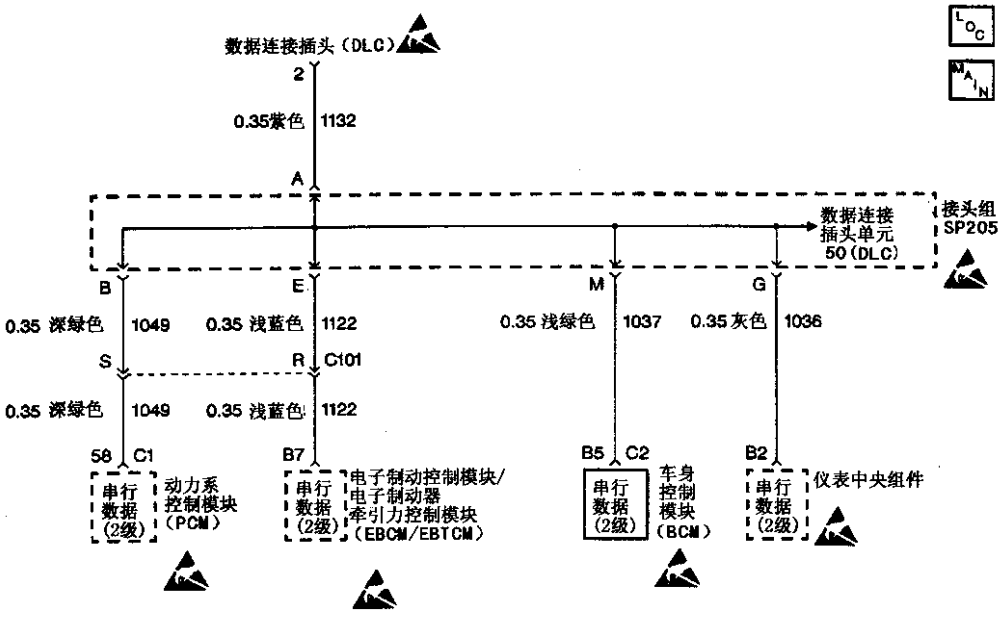


图 5－23　PCM 2 级串行数据连接电路

21. 指示灯故障

图 5－24 为各指示灯电路。在一些情况下，指示灯出现故障，但无故障码被设置。出现故障后，主要应检查电气问题。

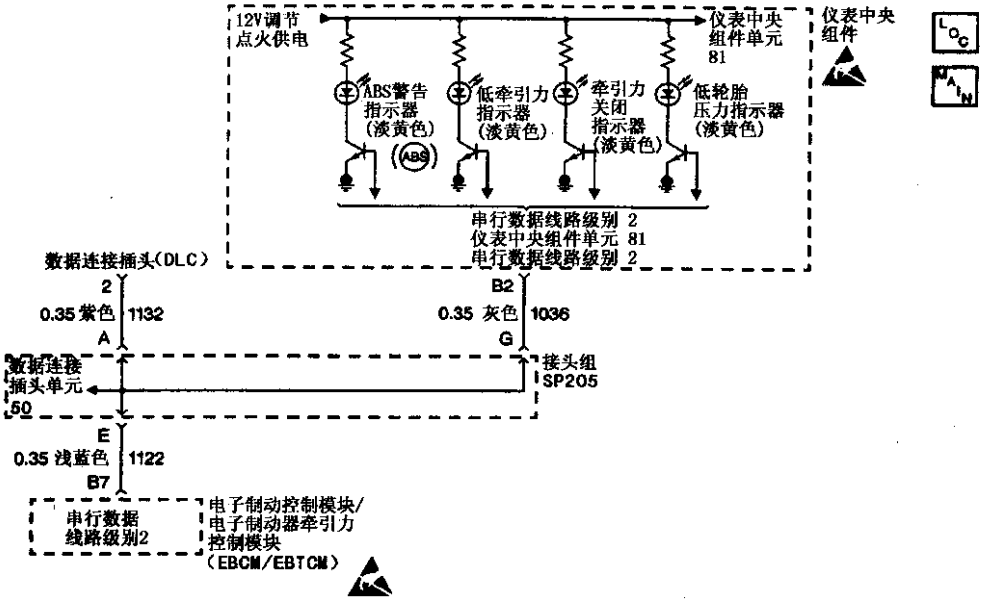


图 5－24 指示灯电路

指示灯的故障主要有：

(1) ABS 指示灯始终接通。在仪表板灯泡检查后 ABS 指示灯不熄灭，其故障排除步骤见表 5－36。

表 5－36 ABS 指示灯始终接通

步骤	操作	数值	是	否
定义：在仪表板组合仪表（IPC）灯泡检查后，ABS 指示灯不熄灭。未设置 ABS/ETS/TCS DTC				
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	(1) 将诊断仪连接到数据连接接头上 (2) 将点火开关调至 RUN（运行）位置 (3) 见仪表板显示中输出控制 (4) 用 WOW 模式接通和关闭所有仪表板指示灯 (5) ABS 指示灯应在接到指令后接通，然后再关闭 诊断仪能否指令 ABS 指示灯接通后再关闭	—	至步骤 3	至步骤 4
3	更换 EBCM/EBTCM。参见 EBCM/EBTCM 的更换 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
4	怀疑仪表板。参见仪表板、计量仪表和控制台中诊断系统检查—仪表组件 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

（2）ABS指示灯未点亮。ABS指示灯在仪表板灯泡检查时未点亮，其故障排除步骤参见表5－36。

（3）牵引力指示灯始终接通。TRAC OFF指示灯在仪表板灯泡检查后不熄灭；或在牵引力控制中止后，按下牵引力控制开关重新启动牵引力控制时不熄灭。其故障排除步骤见表5－37。

（4）牵引力指示灯始终关闭。TRAC OFF在牵引力控制中止时未点亮。其故障排除步骤见表5－38。

表5－37　牵引力指示灯始终接通

步骤	操　　作	数　值	是	否
定义：TRAC OFF指示灯在仪表板组合仪表（IPC）灯泡检查后不熄灭，或在牵引力控制中止后，按动牵引力控制开关以打开牵引力控制时不熄灭				
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤2	参见ABS诊断系统检查
2	（1）将点火开关置于ON（接通）位置，发动机关闭 （2）用诊断仪检查车身控制模块DTC 车身控制模块中是否设置了DTC B2597	—	见诊断系统检查—车身控制系统	至步骤3
3	（1）将诊断仪连接到数据连接接头上 （2）将点火开关调至RUN（运行）位置 （3）见仪表板显示中输出控制 （4）用WOW模式接通和关闭所有仪表板指示灯 （5）TRAC OFF指示灯应按指令启亮后再熄灭。诊断仪能否指令TRAC OFF指示灯启亮后再熄灭	—	至步骤4	至步骤5
4	更换EBCM/EBTCM 更换是否完成	—	参见ABS诊断系统检查	—
5	怀疑仪表板组合仪表。参见仪表板、计量仪表和控制台中诊断系统检查—仪表组件 更换是否完成	—	参见ABS诊断系统检查	—

表5－38　牵引力指示灯始终关闭

步骤	操　　作	数　值	是	否
定义：TRAC OFF指示灯在按动牵引力控制开关以中止牵引力控制系统时未启亮				
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤2	参见ABS诊断系统检查
2	（1）将诊断仪连接到数据连接接头上 （2）将点火开关置于ON（接通）位置，发动机关闭 （3）在诊断仪列表中选择车身控制模块数据列表 （4）按动和松开TCS开关时，用诊断仪读取TCS开关的状态 TCS开关的状态是否随着开关的按动和松开正确变化	—	至步骤3	至步骤7

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
3	在 ABS/TCS 中用诊断仪读取按动和松开 TCS 开关时 TCS 开关的状态 TCS 开关的状态是否随着开关的按动和松开正确变化	—	至步骤 5	至步骤 4
4	更换 EBCM/EBTCM。参见 EBCM/EBTCM 的更换 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
5	(1) 见诊断仪的仪表板显示中输出控制 (2) 用 WOW 模式接通和关闭所有仪表板指示灯 (3) TRAC OFF 指示灯应按指令启亮后再关闭 诊断仪能否指令 TRAC OFF 指示灯启亮后再熄灭	—	至步骤 4	至步骤 6
6	怀疑仪表板组合仪表。参见仪表板、计量仪表和控制台中诊断系统检查—仪表组件 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
7	(1) 拆卸牵引力控制开关并断开接头。参见牵引力控制开关的更换 (2) 用诊断仪在车身控制模块数据列表中读取 TCS 开关的状态 (3) 在牵引力控制开关线束接头端子 A、端子 D 连接一条跨接线 当跨接线连接后，能否读取 TCS 开关的状态	—	至步骤 8	至步骤 9
8	更换牵引力控制开关 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
9	(1) 将点火开关调至 OFF（关闭）位置 (2) 利用 J 39200 DMM，测量牵引力控制开关线束接头端子 A 和良好搭铁之间的电阻 电阻值是否介于数值栏规定的范围内	0～2Ω	至步骤 11	至步骤 10
10	维修电路 1550 的开路或电阻值过高 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
11	(1) 断开车身控制模块接头 C2 (2) 利用 J 39200 DMM，测量牵引力控制开关线束接头端子 D 和车身控制模块接头 C2 端子 A11 之间的电阻 电阻值是否介于数值栏规定的范围内	0～2Ω	至步骤 13	至步骤 12
12	维修电路 1571 的开路或电阻值过高 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
13	怀疑车身控制模块。参见车身控制系统中诊断系统检查—车身控制系统 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

(5) 牵引力过低指示灯始终接通。在仪表板灯泡检查后，LOW TRAC 指示灯不熄灭。其故障排除步骤见表 5－39。

(6) 牵引力过低指示灯始终关闭。在仪表板灯泡检查中，指示灯未能接通。其故障排除步骤见表 5－39。

表 5－39 牵引力过低指示灯始终接通

步骤	操　　作	数 值	是	否
定义：仪表板组合仪表（IPC）灯泡检查后 LOW TRAC 指示灯不熄灭，且未设置 ABS/ETS/TCS DTC				
1	诊断系统检查是否完成	—	至步骤 2	参见 ABS 诊断系统检查
2	(1) 将诊断仪连接到数据连接接头上 (2) 将点火开关调至 RUN（运行）位置 (3) 见仪表板显示中输出控制 (4) 用 WOW 模式接通和关闭所有仪表板指示灯 (5) LOW TRAC 应按指令启亮后再熄灭诊断仪能否指令 LOW TRAC 指示灯启亮后再熄灭	—	至步骤 3	至步骤 4
3	更换 EBTCM 更换是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—
4	怀疑仪表板。参见仪表板、计量仪表和控制台中诊断系统检查—仪表组件 维修是否完成	—	参见 ABS 诊断系统检查	—

第6章 转 向 系

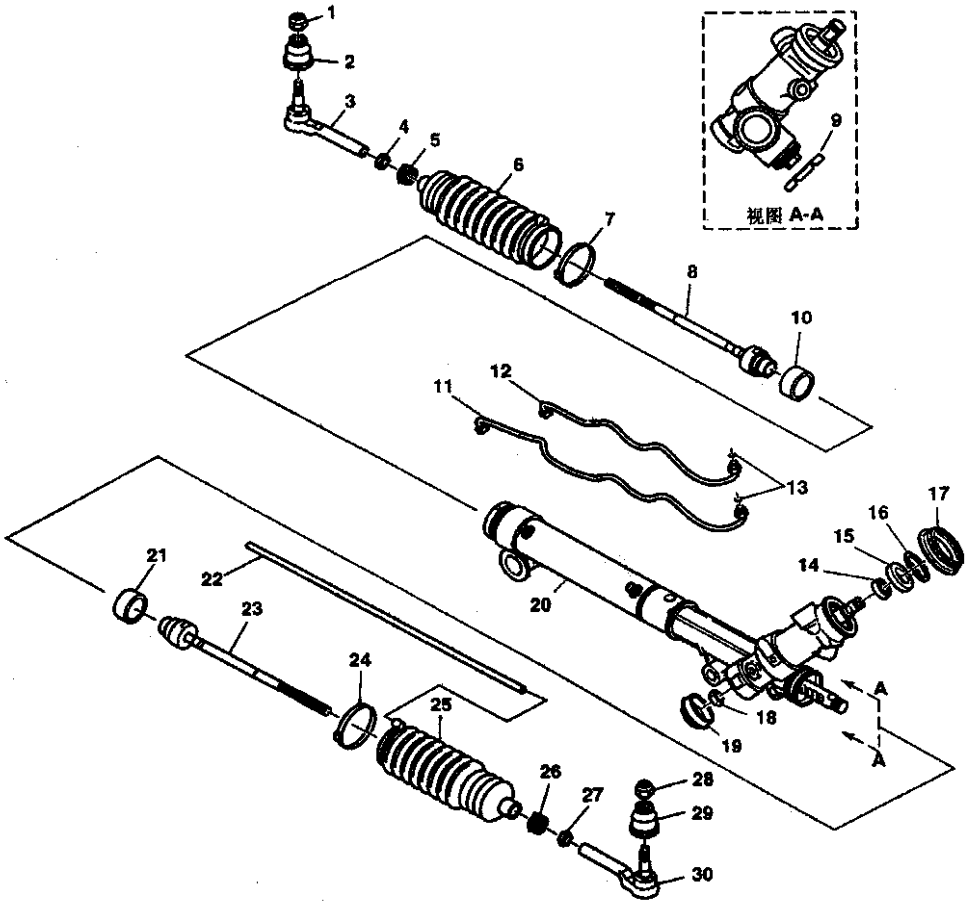
1 动力转向系统

1.1 动力转向系统简介

别克轿车的动力转向系统由齿轮齿条式转向器、转向油泵等组成。转向盘将转向信号传给齿轮，齿轮带动齿条平移，作为转向机构的输出使转向轮偏转。转向油泵则提供转向能源。当齿轮转动时，带动转向控制阀动作，以打开相应的油路。这时转向油泵中的高压油液经油路进入与齿轮齿条转向器制成一体的动力缸的某一腔，推动活塞并带动齿条移动，该液压作用力远大于驾驶员施加在转向盘上的力矩，起助力作用。因此使用动力转向后，可大大节省驾驶员的工作强度。

转向油泵为一叶片泵，可输出高压。用于转向的油液是特制的动力转向液，应根据地理位置的不同而选用。

转向系统的结构见图6－1，其规格见表6－1。



1. 扭矩经常作用螺母 2. 转向横拉杆密封 3. 外转向横拉杆总成 4. 六角螺母 5. 转向横拉杆端卡箍 6. 齿条和小齿轮护罩 7. 护罩卡箍 8. 内转向横拉杆总成 9. 调节塞锁母 10. 缓冲环 11. 转向泵（右）管路 12. 转向泵（左）管路 13. O形密封圈 14. 轴承圈总成 15. 短轴轴封 16. 挡圈 17. 密封接头 18. 六角锁母 19. 防尘罩 20. 齿条和小齿轮（局部）总成 21. 缓冲环 22. 通风管 23. 内转向横拉杆总成 24. 护罩卡箍 25. 齿条和小齿轮护罩 26. 转向横拉杆端卡箍 27. 六角防松螺母 28. 扭矩经常作用螺母 29. 转向横拉杆密封 30. 外转向横拉杆总成

图6－1 转向系统的结构

表 6－1　转向系统的规格

（紧固件紧固规格）	
紧固件名称	转矩（N·m）
中间转向轴上夹紧螺栓	47
中间转向轴下夹紧螺栓	47
动力转向系统冷却器管卡箍螺栓	9.5
动力转向泵装配螺栓	34
动力转向机构装配螺栓	80
转向横拉杆端螺母	54
（装配紧固规格）	
连接件名称	规格（N·m）
动力转向系统回油软管至动力转向泵卡箍连接	27
动力转向高压管路至动力转向机构连接	27
动力转向高压管路至动力转向泵连接	27
动力转向回油管至动力转向机构连接	27
（一般规格）	
系统零部件	规格
阀门打开	552～862kPa
阀门关闭	6895kPa
仅对泵	0.51L
整套系统	0.75L
（油液规格）	
材料种类	GM 件号
动力转向液	1050017 或等效产品
寒冷气候动力转向液	12345866 或等效产品
（油液大约容积参数）	
系统部件	规格（L）
整套动力转向系统	0.70
仅动力转向泵	0.50

1.2　转向系统的拆装

1.2.1　动力转向系统的拆装

1．转向油泵皮带轮

转向油泵和发动机的转向油泵动力输出轴通过皮带轮相连。所以应先拆卸发动机冷却液回收罐，卸下发动机附件的接线盒与传动带，再拆卸皮带轮。安装时，皮带轮的轮毂端面必须与动力输出轴端面平齐。

2．动力转向油泵、储液罐和流量控制阀

拆卸时，在下面放置转向液回收容器。在转向油泵上拆卸高、低压油管，转向油泵的装配螺栓和皮带轮，最后卸下油泵。储液罐拆卸可在车外进行，如图 6－2所示，用螺丝刀插入卡箍的凸耳处 3 中并用力橇出。卸下卡箍后，便可拆卸储液罐。如图 6－3 所示，在转向油泵壳体上卸下 O 形密封圈接头 5 和 O 形密封圈 4 后，便可拆卸流量控制阀。

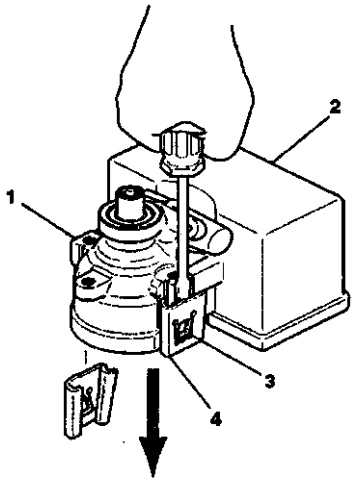
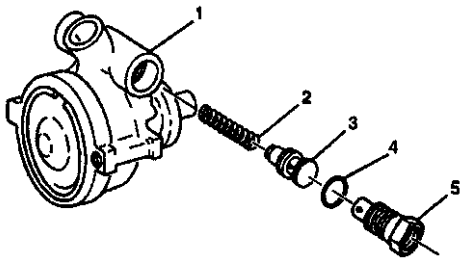


图 6－2　储液罐的拆卸



1．转向油泵　2．弹簧　3．活塞　4．密封圈　5．密封圈接头

图 6－3　转向油泵流量控制阀的拆卸

安装时，储液罐上的 O 形密封圈必须换新件，转向油泵装配螺栓的拧紧转矩为 34N·m，而 O 形密封圈接头的拧紧转矩为 75N·m。

3．转向器

拆卸时，先举起车辆，放置盛油容器，卸下车轮和轮胎。调整转向轴的位置，使上转向轴的档齿位于 12 点钟，转向盘处于正前方，并将点火开关转到 LOCK 位置，不然可能损坏线圈。在卸下中间转向轴下部夹紧螺栓后，卸下中间转向轴。在转向节处拆卸两转向横拉杆球铰。顶住车架后部，拆

卸车架螺栓，然后降低车架后部，再卸下油管。如图6－4所示，卸下转向器装配螺栓1和螺母4，在左侧车轮的开孔处卸下转向器。

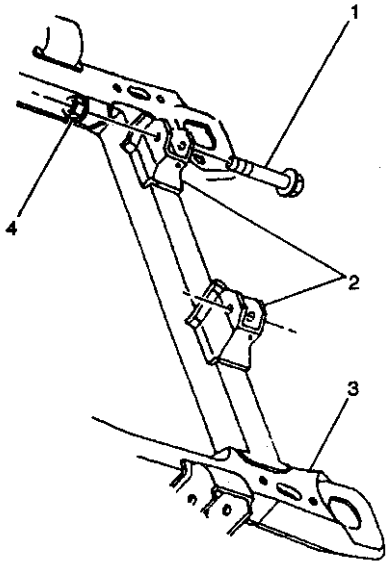


图6－4　转向器装配螺栓的拆卸

先安装转向器，转向器装配螺栓的拧紧转矩为80N·m。然后检查各油管的接头螺母和O形圈是否损坏，密封圈安装前需加以润滑。在装好油管和转向机构之间的卡箍后，安装油管。举起车架，安装后车架螺栓，再放下车架，将转向横拉杆球铰安装到转向节上。如上调整转向轴和转向盘的位置，把中间转向轴和转向器连接起来，拧紧中间转向轴下部的螺栓至47N·m。最后安装车轮和轮胎，降下车辆。

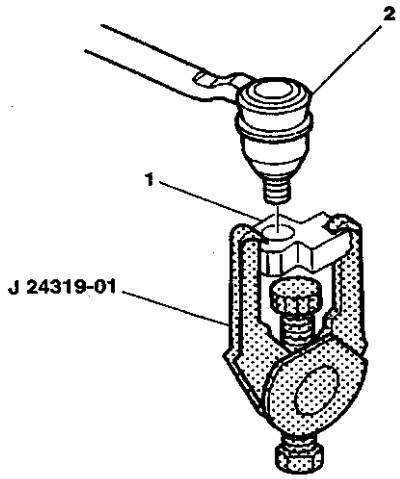
4．转向横拉杆

举起车辆，卸下车轮和轮胎。卸下球铰处的拧紧螺母，松开横拉杆上的防松螺母，如图6－5所示。用专用工具夹紧转向节1，卸下转向横拉杆总成2，该横拉杆可一分为二。

安装时，先连接两横拉杆，但不拧紧防松螺母。将横拉杆安装到转向节上，并装上拧紧螺母，拧紧连接为30N·m，然后再把该螺母拧紧120°。这时拧紧防松螺母至68N·m。最后检查车轮定位参数。

5．齿条轴承预紧度的调整

先松开调整螺母上的紧固螺母，顺时针转动调整螺母，使螺母接触齿轮。然后将螺母旋松50°～70°，安装紧固螺母至75N·m。



1．转向节　2．横拉杆总成

图6－5　转向横拉杆的拆卸

1.2.2　动力转向系统的排气

动力转向系统的液压部分一经拆装，必须排出管路内的空气，否则将影响液压系统的正常工作。

排气时，首先向储液罐加注转向液至FULL COLD位置。如图6－6所示在储液罐上连接专用工具，抽真空至6.75kPa，等待5min，通常真空会下降0.66～1.01kPa。盖上储液罐盖，起动发动机，怠速运转，然后关闭发动机，检查储液罐的液面。重复起动和关闭发动机，直至液面稳定。再起动发动机，怠速运转，向左、右两方向旋转转向盘180°～360°，重复5次，关闭发动机并检查液面。再次抽真空至6.75kPa，等待5min后检查液面，如液面保持稳定，盖上储液罐盖，排气过程结束。

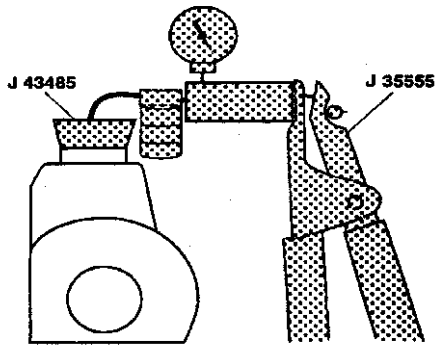


图6－6　转向系统的抽真空

如第一次抽真空等待5min后，真空不稳且继续下降，则拆卸油泵上的进回油管，用专用塞子堵住。再次抽真空至6.75kPa，如真空继续下降，则更换油泵。如真空能稳定，则继续检查转向系统其

他零件。一旦发现油液中定期产生气泡或油液褪色，表明油管连接处松动或O形圈泄漏，应更换油管卡箍和O形圈。检查和更换结束后，再次重复上面的排气过程。

路试时，行车16km，使系统预热到工作温度，在平坦路面上行驶。核实：转向助力平稳、车辆行驶噪声、液面位置、转向系统泄漏、油液起泡或变色等情况。

1.3 转向系统的故障诊断与排除

1.3.1 动力转向系统的检查

当转向系统被认为出现故障后，通常先进行路试。路试前，先检查车辆的其他部分，如前后悬架是否松动或损坏，轮胎是否气压不足、失圆、动不平衡差，轮毂轴承是否磨损或有噪声。然后检查动力转向系统是否有泄漏，转向柱和转向器之间的万向节是否磨损或松动。

路试时，转向系统可能产生噪声，其检查步骤见表6-2和表6-3。

表6-2 转向系统中的咝咝声

步骤	操　作	数值	是	否
定义：当发动机运行和/或操纵方向盘时发出的响亮咝咝噪音				
1	将该噪音与另一操作正常的车辆进行对比 咝咝噪音是否过高	—	至步骤2	系统正常
2	检查动力转向系统液面 动力转向液液面是否过低	—	至步骤3	至步骤4
3	加注动力转向系统。参见重新加注动力转向系统 是否仍有故障	—	至步骤1	系统正常
4	车辆内部传出的咝咝噪音是否过高	—	至步骤5	至步骤7
5	该噪音会通过隔板前部的开孔传入乘客室。检查中间转向轴轴封 中间轴密封是否损坏或安装不当	—	至步骤6	至步骤7
6	更换或维修中间轴密封 是否仍有故障	—	至步骤1	系统正常
7	确保动力转向软管和管路布置正确（与隔板前部接触） 必要时维修或更换软管和管路 是否仍有故障	—	至步骤8	系统正常
8	用听筒确定噪音来源。检查动力转向泵和动力转向机构 必要时维修或更换部件 是否仍有故障	—	至步骤1	系统正常

表6-3 齿条和小齿轮咯咯声

条　件	操　作
动力转向管路是否接触车身	确保动力转向管路布置正确
动力转向机构轴承预应力调整不当	将转向装置轴承预紧度调整至规定的扭矩
转向装置松动	紧固转向装置螺栓至规定的扭矩
转向横拉杆端头松动	必要时维修或更换转向横拉杆端头
中间转向轴松动	必要时维修或更换中间转向轴

1.3.2 动力转向系统的诊断

1. 动力转向系统的泄漏和测试

当发现油液泄漏、转向沉重及发动机冷车起动时有轰鸣声，有可能是动力转向系统的油液泄漏。检查时，将可疑部位擦干，检查软管接头和O形圈是否泄漏。有时滴液点不一定是系统泄漏点，这时起动发动机，左右转动转向盘数次。

检查各可疑部位和各接头、密封处。如发现转向时转向器端部泄漏严重（如转向液喷出）则需更换转向器。

动力转向系统的外部泄漏可用上述方法发现，但其内部泄漏则需另行检测。步骤如下：

在油泵和高压软管间接入一压力表，起动发动机，使系统达到正常的工作温度和压力（压力表阀门开启时的油压在552～862kPa之间）。检查液面，如需要则添加转向液。如压力高于1035kPa说明油泵出油软管可能堵塞。完全关闭压力表阀门三次，每次不得超过5s，否则会损坏转向油泵。记录每次关闭阀门时的压力，三次读数之差应在345kPa之内。如压力达到6895kPa以上，说明转向油泵工作正常。如压力足够高但读数差超过345kPa，说明转向油泵中阀门卡滞。则拆卸并清洗阀门，用细砂布打磨阀门去毛刺，如系统特别脏，则将转向油泵和动力转向系统解体。

动力转向油泵的检测如下：打开压力表阀门，将转向盘左、右转到底，并记录最高压力值。如在最高压力下，转向盘转到左、右极限位置时，压力不同，说明转向系统有内部泄漏。需将转向系统解体维修。

2. 动力转向系统的故障诊断和排除

（1）转向时转向盘操纵不正常：其故障的排除步骤分别见表6－4至表6－11。

（2）转向液故障：其故障的排除步骤见表6－12、表6－13和表6－14。

表6－4 转向盘反冲过大或转向松动

故　障	操　作
动力转向系统中有空气	(1) 检查动力转向系统是否泄漏 (2) 排放动力转向系统
转向柱与转向装置之间的万向节松动	(1) 检查转向柱与转向装置之间的接头 (2) 必要时更换转向柱与转向装置之间的接头
齿条轴承预紧度失调	紧固齿条预紧度至规定值
转向装置装配松动	(1) 检查转向装置的装配 (2) 紧固动力转向机构装配螺栓至规定的扭矩
转向横拉杆端头松动	(1) 检查转向横拉杆端头 (2) 更换转向横拉杆端头
车轮轴承磨损	·更换车轮轴承 ·更换轮毂

表6－5 转向时越来越费力

故　障	操　作
内部泄漏过高	参见动力转向机构和转向泵泄漏
动力转向机构柱塞凹槽卡滞/损坏	参见动力转向机构的更换
动力转向泵压力不足	参见动力转向系统测试程序
动力转向液面过低	向动力转向系统添加动力转向液 参见检查和添加动力转向液

表 6-6 转向盘不能自动回位

故障	操作
球节卡滞	(1) 检查球节 (2) 必要时更换球节
前轮失去定位	(1) 检查前轮定位 (2) 必要时进行前轮定位
转向装置阀卡滞	(1) 冲洗动力转向系统 (2) 重新加注动力转向系统 (3) 排放动力转向系统 (4) 如果故障仍未消除，维修转向装置
转向装置松动	紧固转向装置装配螺栓至规定扭矩
中间转向轴夹紧螺栓扭矩过高	紧固中间转向轴夹紧螺栓至规定的扭矩
齿条预紧度失调（过高）	紧固齿条预紧度至规定值
转向柱卡滞	(1) 检查转向柱的定位 (2) 必要时调整转向柱的定位 (3) 检查转向柱座 (4) 必要时维修转向柱座 (5) 检查转向柱轴承 (6) 必要时更换转向柱轴承
轮胎压力不正确	给轮胎充气至规定值

表 6-7 转向盘颤动或跳动

故障	操作
液压系统有故障	(1) 诊断液压系统 (2) 必要时维修液压系统
动力转向液面过低	必要时添加动力转向液
转向装置阀卡滞	(1) 冲洗动力转向系统 (2) 向动力转向系统添加动力转向液 (3) 排放动力转向系统 (4) 若系统症状仍未消失，部分维修转向装置
动力转向泵压力不足	(1) 检查动力转向系统 (2) 必要时维修动力转向泵

表 6-8 两个方向转向都费力

故障	操作
内部泄漏过高	参见动力转向机构和转向泵泄漏
转向装置柱塞凹槽卡滞/损坏	参见动力转向机构的更换
转向泵压力不足	参见动力转向系统测试程序
动力转向液液面过低	向动力转向系统添加动力转向液 参见检查和添加动力转向液

表 6-9 自由行程过大

故障	操作
转向柱与转向装置之间的万向节松动/磨损	(1) 检查转向柱与转向装置之间的万向节扭矩是否正确 (2) 必要时更换转向柱与转向装置之间的接头
动力转向机构松动	紧固动力转向机构装配螺栓至规定的扭矩
转向横拉杆松动	(1) 检查转向横拉杆 (2) 必要时更换外转向横拉杆
车轮轴承磨损	更换轮毂和轴承总成

表 6-10 摆动或方向不稳

故障	操作
前轮失去定位	(1) 检查前轮定位 (2) 必要时进行前轮定位
后轮失去定位	(1) 检查后轮定位 (2) 必要时进行后轮定位
齿条预紧度调整不当	紧固齿条预紧度至规定值
弹簧折断/松弛	(1) 检查弹簧是否折断/松弛 (2) 维修折断/松弛的弹簧
稳定器轴松动	(1) 检查下列部件： ·装配螺栓 ·装配连杆 (2) 紧固装配螺栓至规定的扭矩 (3) 紧固装配链节至规定的扭矩
支柱磨损	(1) 检查支柱是否磨损 (2) 必要时更换支柱
轮胎不均匀/定位不当	(1) 必要时维修轮胎 (2) 必要时更换轮胎 (3) 检查定位 (4) 必要时进行定位

表 6－11　制动时跑偏

故　　障	操　　作
主销纵倾不均匀/不正确	(1) 检查车辆定位 (2) 在车辆上进行定位
控制臂松动	(1) 检查控制臂 (2) 更换和/或紧固部件至规定扭矩
制动盘翘曲	必要时更换制动盘
弹簧折断/松弛	(1) 检查弹簧 (2) 必要时维修弹簧
车轮轴承磨损	(1) 更换轴承 (2) 更换轮毂
车轮卡钳泄漏	(1) 检查车轮制动钳 (2) 必要时维修车轮制动钳

表 6－12　动力转向液起泡沫、乳化、液面过低

故　　障	操　　作
动力转向液中有空气	(1) 检查动力转向系统是否泄漏 (2) 排放动力转向系统
动力转向液中是否出现如下情况： 1. 油液起泡沫 2. 液面正常	(1) 拆卸动力转向泵 (2) 检查软塞是否开裂 (3) 检查壳体是否开裂 (4) 必要时更换转向泵 (5) 必要时更换壳体
转向泵内部泄漏	检查动力转向泵是否泄漏

表 6－13　转向装置故障供油压过低

故　　障	操　　作
隔板密封泄漏	检查隔板是否泄漏
壳体孔有划痕	检查壳体孔是否有划痕
齿条密封泄漏	检查齿条密封是否泄漏
阀门座圈泄漏	检查阀门环是否泄漏
阀门密封泄漏	检查阀门密封是否泄漏

表 6－14　油泵故障供油压过低

故　　障	操　　作
控制阀卡滞/有故障不能工作	(1) 清洁控制阀 (2) 检查控制阀 (3) 必要时更换控制阀
泵环磨损	(1) 检查动力转向泵环 (2) 必要时更换动力转向泵
压盘划伤	(1) 检查压盘 (2) 必要时更换动力转向泵
止推片划伤	(1) 检查止推片 (2) 必要时更换动力转向泵
制动盘划伤	(1) 检查制动盘 (2) 必要时更换动力转向泵
压盘断裂	(1) 检查压盘 (2) 必要时更换动力转向泵
止推片断裂	(1) 检查止推片 (2) 必要时更换动力转向系统
叶片卡在转子槽中	(1) 检查叶片 (2) 必要时更换动力转向系统

(3) 转向噪声：其故障的排除步骤见表 6－15、表 6－16 和表 6－17。另外如转向油泵中有沙沙声，说明其控制阀损坏。

表 6－15　油泵中有轰鸣声

故　　障	操　　作
动力转向软管背压过大	(1) 检查动力转向系统软管是否堵塞 (2) 必要时更换软管
动力转向机构中的背压过大	(1) 检查转向装置是否堵塞 (2) 必要时维修转向装置
压盘划伤	(1) 检查压盘是否有划痕 (2) 必要时更换压盘
止推片划伤	(1) 检查止推片是否有划痕 (2) 必要时更换止推片
转子划伤	(1) 检查转子是否有划痕 (2) 必要时更换转子
泵环磨损	(1) 检查泵环 (2) 必要时更换泵环

表 6－16　油泵中有撞击声

故　　障	操　　作
动力转向机构高压管线接触车身	检查动力转向高压管路是否处于如下情况： ·装配正确 ·间隙正确
齿条轴承调整松动	紧固齿条轴承至规定值
转向装置松动	检查动力转向机构的安装是否正确 紧固动力转向机构装配螺栓至规定的扭矩
转向横拉杆端头松动	检查转向横拉杆端头 更换转向横拉杆端头
中间转向轴万向节松动	(1) 检查中间转向轴万向节 (2) 必要时更换中间转向轴万向节

表 6－17　油泵中有呜呜声

故　　障	操　　作
动力转向液液面过低	(1) 检查动力转向液液面 (2) 必要时添加动力转向液 检查动力转向系统是否泄漏
压盘和叶片划伤	必要时更换部件
泵电刷划伤	必要时更换转向泵电刷

2　转向盘和转向柱

2.1　转向盘和转向柱的结构

转向柱的结构分解图见图 6－7。转向柱除传递转向盘转矩，用于转向外。转向柱本身可吸收碰撞时的能量，并在碰撞时受压缩短，减少驾驶员受伤的概率。转向柱上装有点火开关和电动驻车锁，锁住后便不能点火和转向，用于防盗。转向柱上还装有变速器换档机构，该机构上亦装有电控的变速器换档互锁装置（BTSI）。在制动踏板未踩下时，BTSI 阻止换档机构离开 PARK 位置；仅当制动踏板被踩下后，BTSI 电磁阀断电，允许车辆由驻车状态转成行驶状态。这样可确保起步安全。

在转向盘上装有安全气囊（SIR），一旦发生碰撞，安全气囊便打开，防止驾驶员受伤。

转向盘和转向柱各部件在车辆上的位置见表 6－18，电路见图 6－8，电动驻车锁的接线端见图 6－9，各螺栓、螺母的拧紧力矩表见表 6－19。

2.2　转向盘和转向柱的拆装

2.2.1　点火开关

1. 点火开关

在车辆上拆卸点火开关时，先应断开蓄电池负极和安全气囊系统，拆卸转向盘和转向柱的上、下护罩，断开线束。如图 6－10 所示，将钥匙报警连接器 1 旋转 90°，然后从锁模块总成 2 处卸下钥匙报警器，最后拆卸点火开关和钥匙报警器开关总成。安装顺序和拆卸相反，两颗钥匙报警器开关总成上的自攻螺钉的拧紧力矩为 1.5N·m。钥匙报警连接器安装时应反向旋转 90°方可就位。

2. 点火钥匙锁芯

断开蓄电池接线，拆卸上下护罩后，将钥匙插入锁芯，转至 START 位置。用内六角扳手松开锁模块总成上的锁芯套件定位销，再将锁芯套件转至 RUN 位置，即可拔出锁芯套件。

安装时，将钥匙插入锁芯套件，把锁定凸舌槽 5 和定位凸舌槽 4 放入锁模块总成 6 中，把锁芯套件上的锁定凸舌 2 对准定位凸舌 3。这时可将锁芯套件 1 推入锁模块总成中，再把锁芯套件拨到各位置。最后安装上下护罩和连接蓄电池接线，如图 6－11所示。

2.2.2　操纵手柄

1. 档位指示器的调整

将换档手柄放在空档（N）位置，移动转向柱左侧的变速器控制指示调节器，使位置指示器上的标记位于 N 上部的两点上。再把换档杆移至其他各档，最后移回 N 档，边移边检查档位标记是否在窗口出现且标记不会同时显示两个档位。

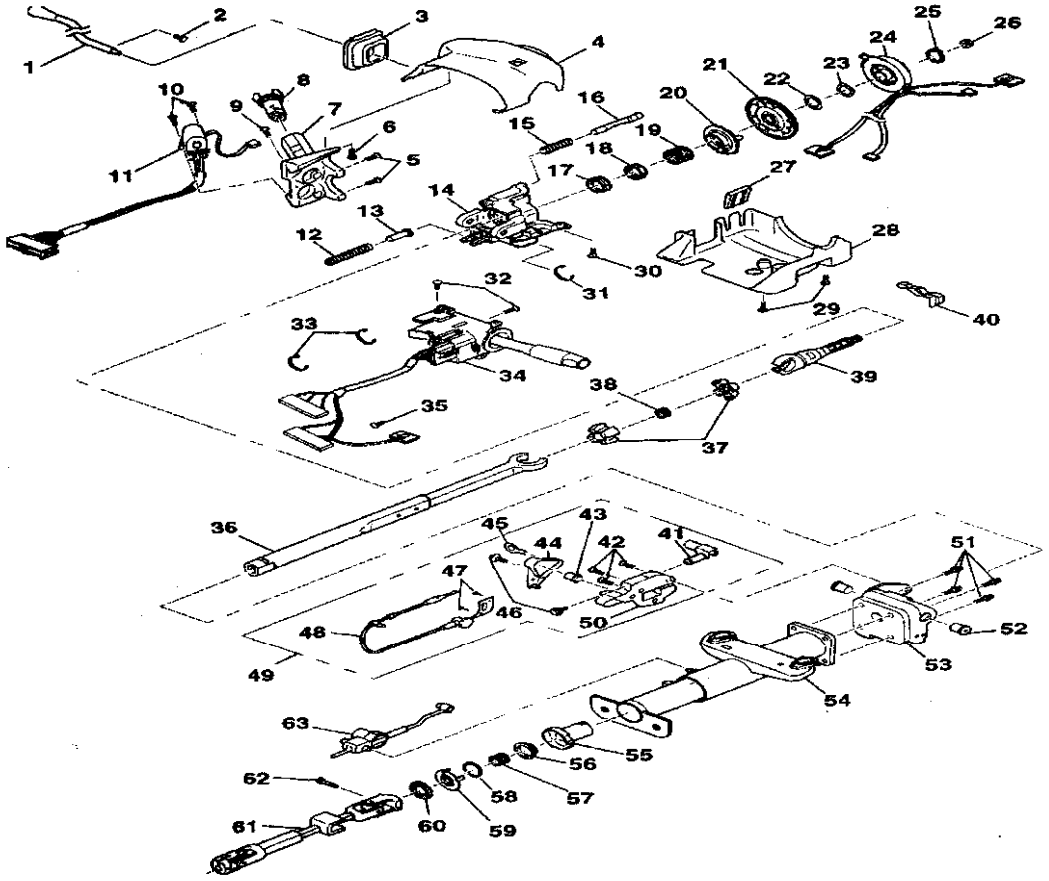
2. 多功能转向信号手柄

将手柄置于 OFF 位置，断开蓄电池接线和安全气囊系统。拆卸安全气囊转向盘模块和转向盘，然后卸下转向柱外盖和转向柱线束，断开多功能转向信号手柄隔板连接器上的灰色及黑色连接器，卸下手柄上的两连接螺栓，拆卸下手柄。

安装时，需用螺丝刀压缩电气触点，同时移动手柄就位，并检查电气触点是否与凸轮接触。其余步骤和拆卸相反。

2.2.3　转向盘

切断安全气囊系统，把点火开关置于 OFF，拆卸安全气囊装置转向盘模块。在转向盘轮毂上标出和转向轴刻痕对齐的定位记号，卸下转向盘螺母和转向轴螺母。拆卸转向盘和断开转向盘上的线束。



1. 自动变速器操纵手柄总成　2. 换档杆螺钉　3. 换档杆密封　4. 上护罩　5. 轴锁护板总成　6. 内六角头螺钉　7. 锁模块总成　8. 转向柱锁芯套件　9. 自攻螺丝　10. 自攻螺丝　11. 点火和钥匙报警开关总成　12. 倾斜弹簧　13. 弹簧导管　14. 转向柱倾斜头总成　15. 锁紧螺栓弹簧　16. 锁紧螺栓总成　17. 内圈　18. 上轴承内圈座　19. 上轴承弹簧　20. 转向信号释放凸轮总成　21. 轴锁护板总成　22. 轴承护圈　23. 波形垫圈　24. 安全气囊线圈总成　25. 挡圈　26. 带凸缘的经常作用扭矩螺母　27. 防护罩　28. 下护套　29. 自攻螺丝　30. 内六角头螺钉　31. 导线带　32. 自攻螺丝　33. 导线带　34. 转向信号和多功能开关总成　35. 轴向位置保证连接器　36. 下转向轴总成　37. 定心球头　38. 万向节预紧弹簧　39. 轴承圈和上转向轴总成　40. 倾斜手柄总成　41. 换档手柄U形钩　42. 平头6－凸形套筒自攻螺丝　43. 凸轮轴套　44. 拉线换档凸轮总成　45. 球头和执行器总成　46. 六角凸缘头螺栓　47. 椭圆头6－凸形套筒自攻螺丝　48. 驻车锁紧拉线总成　49. 线性换档总成　50. 换档手柄总成支承托架　51. 内六角头螺钉　52. 转向主销　53. 转向柱支架总成　54. 转向柱管总成　55. 接头和支架总成　56. 下轴承座　57. 下轴承弹簧　58. 下弹簧座圈　59. 传感器座圈　60. 转向轴密封　61. 中间转向轴总成　62. 夹紧螺栓　63. 电动（BTSI）执行器

图6－7　转向柱结构图

表 6－18　转向盘/转向柱部件的定位

名　称	位　置	定位器视图	连接器端视图
自动变速器驱动机构	发动机左侧	—	—
自动变速器驱动机构换档锁控制执行器（BTSI）	安装在转向柱底部	转向盘/转向柱部件视图	转向盘/转向柱连接器端视图
保险丝盒	位于仪表板右侧，右前车门门洞中	—	—
点火开关	位于转向柱内	—	—
制动灯开关	仪表板（IP）左下方，在制动器踏板托架右侧	照明系统中照明系统部件视图	照明系统中照明系统连接器端视图
驻车空档位置（PNP）	发动机左侧，在变速器驱动机构上	发动机控制系统 3.1L 中的发动机控制部件视图发动机控制系统 3.8L 中的发动机控制部件视图	发动机控制系统 3.1L 中的发动机控制连接器发动机控制系统 3.8L 中的发动机控制连接器端视图
机罩下部的附件接线盒	发动机室右侧，安装在支柱座上	线路系统中的电源和搭铁部件视图	线路系统中的电源和搭铁连接器端视图
C201（48 孔）	仪表板线束至转向柱线束，位于仪表板后部、转向柱座右侧	线路系统中的布线圈	线路系统中的串联线束连接器端视图
G113	发动机左前下方，在变速器驱动机构双头螺栓，起动机上方	线路系统中的布线图	—
P100	仪表盘右下侧	线路系统中的布线图	—
S105	发动机线束，发动机室前，距 C105（发动机冷却液风扇跨接连接器）引出线约 4cm。	—	—
S228	仪表板（IP）线束，仪表盘右侧，仪表舱下部，距 G200 引出线约 24cm	—	—

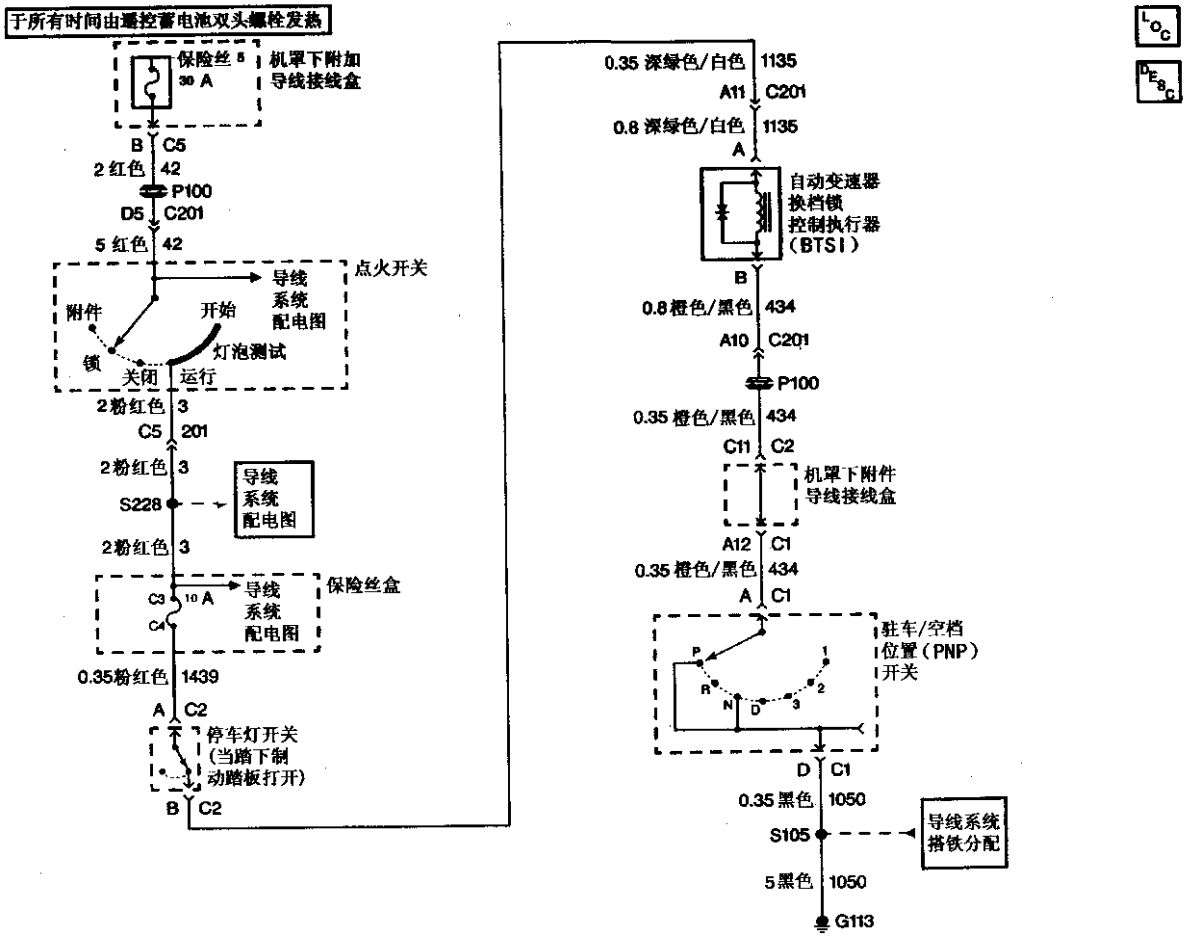
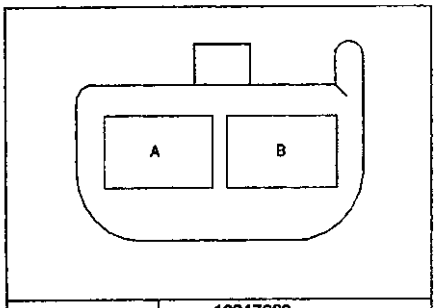


图 6 – 8　转向柱/ 点火开关电路

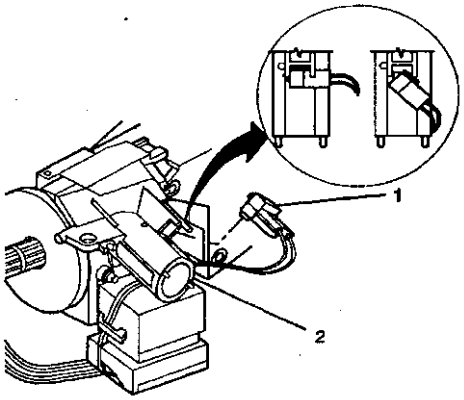


连接器零件信息		• 12047662 • 2-路 F 公制组件 150 系列（黑色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功能
A	深绿/白色	1135	电动驻车锁
B	橙色/黑色	434	搭铁

图 6－9　电动驻车锁接线端视图

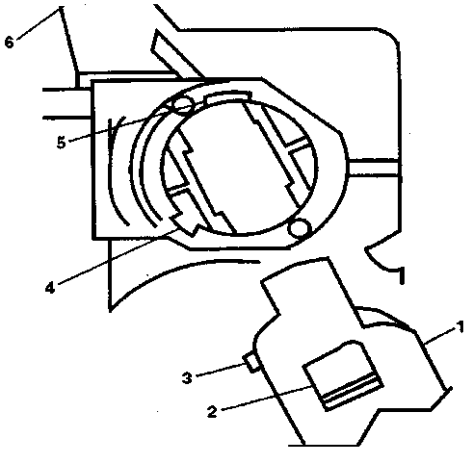
表 6－19　紧固件拧紧力矩

应　　用	拧紧力矩（N·m）
自动变速器操纵手柄螺钉	20
扁十字凹头螺钉	3.5
凸轮夹持器	4
变光器开关装配双头螺栓	4
平头螺钉	2
六角螺母	4
六角头带垫螺钉	4
锁紧螺钉	2.5
十字椭圆头螺钉	4
盘头 6－凸台套筒自攻丝螺钉	9
驻车位置带头螺钉	2.5
动力转向机短轴螺栓	48
圆头垫圈	3
转向柱中间转向轴上夹紧螺栓	48
转向柱中间转向轴下夹紧螺栓	48
转向柱下装配螺栓	24
转向柱下护罩螺钉	3.5
转向柱上护罩螺钉	1.5
转向柱上装配螺栓	24
支座螺钉	9
方向盘轴螺母	45
内六角带垫圈头螺钉	4
转向信号和多功能开关螺钉	7



1. 连接器　2. 锁模块总成

图 6－10　钥匙报警器的拆卸



1. 锁芯套件　2. 锁定凸舌　3. 定位凸舌　4. 定位凸舌槽　5. 凸舌槽　6. 锁模块总成

图 6－11　锁芯套件的安装

安装时，先对准转向轴和转向盘的记号，装配转向盘，拧紧转向轴螺母至 41N·m，安装安全气囊模块并启用安全气囊系统。最后检查喇叭、转向盘和转向盘控制装置。

2.2.4　中间转向轴

举起车辆，移开中间转向轴上的密封圈，卸下动力转向器输入轴和中间转向轴的下连接螺栓，拆卸中间转向轴。降下车辆，拆卸左侧仪表板绝缘体。再次移动密封圈，卸下动力转向器输入轴和中间转向轴的上连接螺栓，拆卸出中间转向轴。

2.2.5　转向柱

需注意的是，转向柱拆卸后极易损坏。转向柱端部跌落触地，会造成转向轴弯曲和用于保持转向柱刚度的塑料紧固件松开，而转向柱出现弯曲则造成护套弯曲和变形。这些都将影响转向柱上各零件

的安装及转向柱的正常工作。同时不得仅用下支承托架或上支承托架支承转向柱，这将导致转向柱下轴承损坏。

首先切断安全气囊系统和蓄电池负极，卸下安全气囊模块、转向盘、左侧仪表板绝缘体、转向柱的装饰垫板和中间转向轴。拆卸定位指示器拉线、定位凸轮壳体和自动控制指示器调节器或驻车锁定拉线。断开选档杆拉线，按住两凸舌，卸下变速器换档拉线壳体。拆卸上、下转向柱装配螺栓，断开转向柱对齐连接器，松开连接器上的螺栓，将两转向柱对齐连接器片分开，卸下转向柱。

安装时需注意，在安装转向柱和中间轴时，应确保两轴就位，再拧紧装配螺栓，否则会损坏轴上的配合面。为避免在碰撞时伤害驾驶员，必须先拧紧转向柱下紧固件，然后再拧紧上紧固件，不然会损坏转向柱，在碰撞时转向柱不能压缩。

对于发生过事故的车辆，或转向柱受过碰撞，安全气囊张开过等，其转向柱可能损坏或错位。首称检查转向柱托架总成上的膜盒，所有膜盒必须固定在托架槽上，且用手推拉时无松动现象，否则需更换托架，如托架是焊接在套筒上必须更换套筒。检查套筒是否塌塌，上套筒端面至套筒台阶处的距离应为 107mm，否则更换套筒。检查换档管内的塑料销是否被剪断。如抬起手柄即可将手柄移到驻车位置，说明换档管塑料支承已被折断。

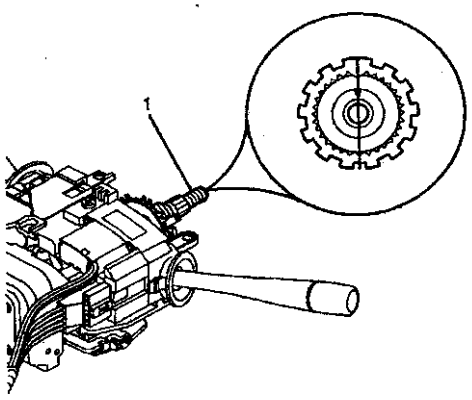
2.2.6 安全气囊转向盘模块线圈

拆卸上、下护罩和导线带，断开该线圈总成连接器与转向信号灯开关总成连接器的连接。卸下挡圈，拆下线圈总成和波形垫圈。被拆下的模块线圈应处于自然垂挂状态，以免损坏线圈。

安装时，如图 6－12 把转向轴挡块上的齿对准 12 点钟位置。点火开关置于 LOCK，安装波形垫圈。然后将线圈总成 4 对准转向信号灯凸轮 1 的喇叭状接线柱后装入转向轴总成 2 上，确保挡圈 3 嵌入转向轴的槽内（见图 6－13），拆卸新线圈上的定心凸舌并报废之。把线圈连接器重新连接到转向信号灯开关连接器上，安装新的导线带和上、下护罩。

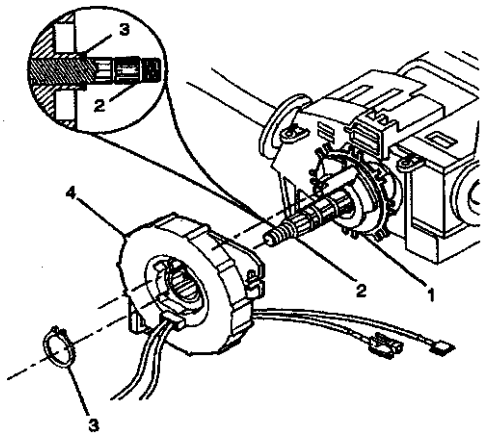
2.2.7 变速器换档互锁装置（BTSI）

拆卸上、下护罩，用螺丝刀将 BTSI 执行器从转向柱上撬下。安装时，转向柱置于空档，BTSI 安装完毕后需加以调整。如图 6－14 拉住 BTSI 执行器块侧面 2 上的凸耳 1，同时按住调节块压缩调节器内的弹簧，使其与调节器齿分离；滑动调节块使其尽可能远离电磁阀，松开凸耳，将其锁定。



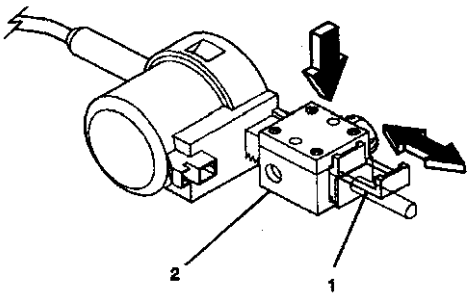
1. 转向轴总成

图 6－12 转向轴位置的对中



1. 信号灯凸轮 2. 转向轴总成 3. 挡圈 4. 线圈总成

图 6－13 安装线圈总成



1. 凸耳 2. 执行器块侧面

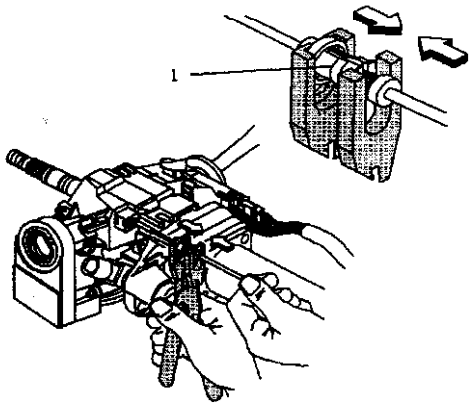
图 6－14 BTSI 执行器的调整

当 BTSI 执行器位于驻车位置时，必须能锁住手柄的 U 形钩。如不踩制动踏板，换档手柄不得拨离驻车位置。

2.2.8 线性换档总成

先拆卸上、下护罩和 BTSI 执行器。使驻车锁的锁芯转至开锁位置，断开驻车锁紧拉线总成。卸下六角头凸缘螺栓、球头和执行器总成及换档手柄的U形钩，在换档导向板中卸下两自攻螺丝，再把螺丝刀插入锁模块总成，压紧锁紧凸舌，卸下驻车锁紧拉线总成。在卸下另外的六角头凸缘螺栓和自攻螺丝后，即可卸下拉线换档凸轮总成和变速器档位杆总成，完成线性换档总成的分解。

安装前，先用合成润滑脂润滑线性换档总成中所有的运动零件，然后按与拆卸相反的顺序装配。安装完毕后，需调整驻车锁紧拉线总成。用变速器换档手柄的 U 形钩将转向柱置于驻车位置，点火开关退出 LOCK 位置并拔出钥匙，用图 6－15 的专用工具松开驻车锁紧拉线总成中的调节环 1。拉紧拉线，使驻车锁栓接触变速器换档手柄的 U 形钩，然后松开拉线，用该专用工具将调节环固定在拉线上。这时需做如下检查：当驻车锁芯在开锁位置，变速器换档手柄的 U 形钩不能离开驻车位置；如点火钥匙开关拨至 RUN，并将变速器换档手柄的 U 形钩置于空档时，驻车锁芯不应脱离开锁位置。最后安装 BTSI 并调整之。



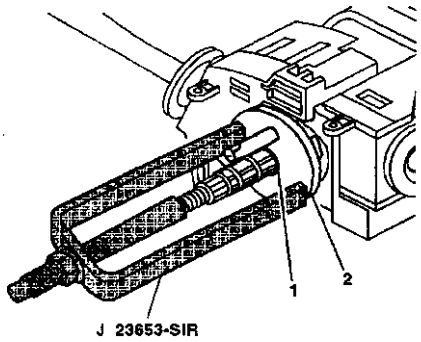
1. 调节环

图 6－15 驻车锁紧拉线总成的调整

2.2.9 转向柱倾斜头总成

卸下安全气囊线圈总成时，用专用工具压缩轴锁护板 2，卸下轴承挡圈 1。再从转向轴上拆卸轴锁护板总成、转向信号释放凸轮总成、上轴承弹簧和内圈等零件，见图 6－16。

安装前，在内圈和转向信号释放凸轮总成的铜质表面上涂抹合成润滑脂，与拆卸相反的顺序安装之，其中轴承挡圈需换成新的。

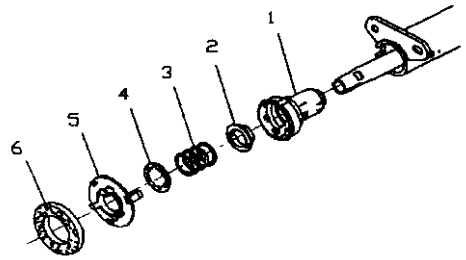


1. 轴承挡圈 2. 轴锁护板

图 6－16 拆卸轴承挡圈

2.2.10 转向轴、万向节和套筒

先拆卸锁模块总成、倾斜弹簧、转向信号和多功能开关总成、BTSI 执行器和线性换档总成等。然后如图 6－17 卸下转向轴密封圈 6、传感器座圈 5、下弹簧圈 4、下弹簧 3、轴承座 2 和接头与支架总成 1。在转向柱支座上卸下两转向主销，将倾斜转向柱转至垂直位置，然后在万向节、上、下转向轴上做上记号并拆卸转向轴总成。转动万向节和上转向轴 90°，将其与下转向轴分离。在台虎钳上如图 6－18 固定万向节按箭头方向旋转上转向轴 90°，使定心球头分离并卸下预紧弹簧。在转向柱支座上卸下四内六角螺栓，拆卸转向柱支座和转向柱。



1. 支架总成 2. 轴承座 3. 下弹簧 4. 弹簧圈
5. 传感器座圈 6. 密封圈

图 6－17 拆卸转向轴上的部分零件

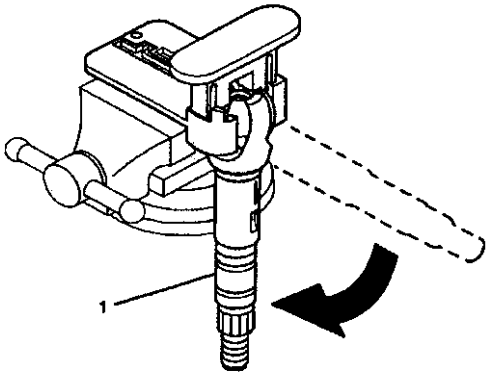


图 6－18 分解上转向轴和万向节

安装时需注意，转向柱支座若锁紧过三次，必须更换。内六角螺栓亦需换成新的并拧紧至 17 N·m。在万向节定心球头上涂抹锂基润滑脂，将其和预紧弹簧一起装入图 6－18 的专用工具内，压缩定心球头和预紧弹簧并旋转专用工具上的拨块 90°，使弹簧锁紧，再安装上转向轴等。请与拆卸相反的顺序安装各零件和各总成。

2.3 故障诊断与排除

2.3.1 变速器换档锁故障

1. 变速器换档锁不能工作

在变速器位于 PARK（驻车）位置时，接通点火开关并踩下制动踏板，这时应可将换档手柄从驻车位置移至任一档。如不能解除驻车状态，说明换档锁存在故障，排除故障步骤见下表 6－20。

2. 变速器换档锁总接合

当变速器在驻车档时，接通点火开关，松开制动踏板，这时变速器应不能解除驻车，否则有故障。排除故障步骤见表 6－21。

表 6－20 变速器换档锁不能工作

步骤	操　作	数　值	是	否
注意：在诊断程序中，用万用表检查或探测端子。使用万用表时，确保满足下列条件： ·不会出现端子损坏 ·端子有足够的接触压力 如果端子接触不充分，参见线路系统中连接器端子的维修				
1	(1) 将变速器换档手柄置于 PARK（驻车）位置 (2) 将点火开关转至 RUN（运行）位置 (3) 断开自动变速驱动控制（BTSI）连接器 (4) 将测试灯连接在 BTSI 连接器端子 A 电路 1135 和搭铁之间 (5) 踏下制动踏板，观察测试灯 踩制动踏板时，测试灯是否熄灭	—	至步骤 3	至步骤 2
2	断开停车灯开关连接器 C2。将测试灯保留在相同的位置上 测试灯是否启亮	—	至步骤 6	至步骤 7
3	将测试灯连接在变速换档手柄（BTSI）连接器端子 B 电路 434 和蓄电池正极电压之间 测试灯是否启亮	—	至步骤 4	至步骤 5
4	(1) 断开变速器换档手柄档位开关线束连接器 C1 (2) 将测试灯连接在变速器换档手柄档位开关连接器 C1 端子 D 电路 1050 和蓄电池正极电压之间 测试灯是否启亮	—	至步骤 13	至步骤 12
5	检查电路 434 是否接触不良或开路 电路 434 是否接触不良或开路	—	至步骤 11	至步骤 10
6	维修电路 1135 对蓄电池正极电压短路故障 维修是否完成	—	—	—
7	将测试灯连接在制动灯开关连接器端子 A 电路 1439 和搭铁之间 测试灯是否启亮	—	至步骤 8	至步骤 9

续表

步骤	操　作	数　值	是	否
8	更换制动灯开关	—	—	—
9	维修电路 1439 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	—	—
10	更换 BTSI 维修是否完成	—	—	—
11	维修电路 434 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	—	—
12	维修电路 1050 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	—	—
13	更换变速器换档手柄档位开关 维修是否完成	—	—	—

表 6－21　点火开关位于 RUN 位置时，变速器换档锁总接合

步骤	操　作	数　值	是	否
	注意：中止安全气囊装置（SIR） 注意：在诊断程序中，用万用表检查或探测端子。使用万用表时，确保满足下列条件： ·不会出现端子损坏 ·端子有足够的接触压力 如果端子接触不充分，参见线路系统中维修连接器端子			
1	检查保险丝 5 是否开路 保险丝 5 是否开路	—	至步骤 9	至步骤 2
2	(1) 将变速器驱动机构置于 PARK（驻车）位置 (2) 将点火开关转至 RUN（运行）位置 (3) 将测试灯连接在停车灯开关连接器 C2 端子 A 电路 1439 和搭铁之间，进行后部探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 3	至步骤 4
3	(1) 将变速器换档手柄置于 PARK（驻车）位置 (2) 将点火开关转至 RUN（运行）位置 (3) 将测试灯连接在停车灯开关连接器 C2 端子 B 电路 1135 和搭铁之间，进行后部探测 (4) 踩制动踏板 测试灯是否熄灭	—	至步骤 5	至步骤 16
4	检查电路 1439 是否接触不良或开路 电路 1439 是否接触不良或开路	—	至步骤 13	至步骤 14
5	(1) 将点火开关拨到 LOCK（锁定）位置 (2) 断开变速器换档手柄换档锁控制执行器（BTSI）电气连接器 (3) 将点火开关拨到 RUN（运行）位置 (4) 将测试灯连接在变速器换档手柄换档锁控制执行器（BTSI）连接器端子 A 电路 1135 和搭铁之间 测试灯是否启亮	—	至步骤 6	至步骤 12

续表

步骤	操　作	数　值	是	否
6	将测试灯连接在变速器换档手柄换档锁控制执行器（BTSI）连接器端子A电路1135和B电路434之间 测试灯是否启亮	—	至步骤17	至步骤7
7	(1) 断开变速器换档手柄档位开关连接器C1 (2) 将测试灯连接在变速器驱动机构档位开关连接器C1端子D电路1050和蓄电池正极电压之间 测试灯是否启亮	—	至步骤8	至步骤10
8	检查电路434是否接触不良或开路 电路434是否接触不良或开路	—	至步骤11	至步骤15
9	维修电路1439或电路1135中对搭铁短路故障 维修是否完成	—	—	—
10	维修电路1050中的接触不良或开路 维修是否完成	—	—	—
11	维修电路434中的接触不良或开路 维修是否完成	—	—	—
12	维修电路1135中的接触不良或开路 维修是否完成	—	—	—
13	维修电路1439中的接触不良或开路 维修是否完成	—	—	—
14	维修电路3中的接触不良或开路 维修是否完成	—	—	—
15	更换变速器换档手柄档位开关 维修是否完成	—	—	—
16	更换制动灯开关 维修是否完成	—	—	—
17	更换变速器换档锁执行器（BTSI） 维修是否完成	—	—	—

2.3.2　驻车锁故障

驻车锁可能发生的故障有：

(1) 不能开锁。主要原因是锁紧螺栓、锁芯和驻车锁定拉线的损坏以及点火钥匙的磨损等。

(2) 不能锁住。其故障排除步骤见表6－22。

(3) 驻车锁转动卡滞。一般是执行器滑杆损坏。

(4) 在OFF LOCK位置，不能拔出钥匙。主要原因为点火开关位置不正确、连杆调整不当和锁芯损坏。

(5) 在OFF LOCK位置难以锁住。其故障是锁芯和锁模块的磨损。

难锁。其故障是锁芯、点火开关和钥匙的损坏。

2.3.3　转向柱和转向盘故障

1. 换档不当

换档不当故障排除步骤见表6－23。

2. 转向柱松动

转向柱松动故障排除步骤见表6－24。

3. 转向盘松动

转向盘松动故障排除步骤见表 6－25。

4. 转向盘倾斜故障

如转向盘不能在任意倾斜位置锁定，说明倾斜支撑垫块的弹簧折断、垫块在转向主销处卡滞以及垫块槽中有异物。

如转向盘不能返回最高倾斜位置，说明转向主销有故障，或倾斜弹簧折断、过软。

如倾斜转向盘时有噪声，说明倾斜减振器磨损，或倾斜弹簧与壳体有摩擦。

2.3.4 信号指示灯故障

信号指示灯故障排除步骤见表 6－26。

表 6－22 不能锁住

故障	操作
锁紧螺栓上有毛刺	(1) 检查锁紧螺栓 (2) 必要时更换锁定螺栓
执行器杆阻塞	(1) 检查滑杆 (2) 必要时维修滑杆路径
锁芯、驻车锁定拉线损坏	(1) 检查部件 (2) 必要时更换部件
点火开关卡滞	(1) 检查开关 (2) 必要时更换部件
换档连杆调整不当	(1) 检查连杆 (2) 必要时维修部件
锁紧螺栓弹簧折断或磨损	(1) 检查弹簧 (2) 必要时更换部件

表 6－23 换档不当

故障	操作
安装的换档杆导向槽板不合适	(1) 检查换档杆导向槽板 (2) 必要时更换换档导向槽板
连杆调整不正确	(1) 检查连杆 (2) 必要时维修连杆
换档杆松动	(1) 清理换档杆 (2) 检查换档杆 (3) 必要时维修换档杆

表 6－24 转向柱松动

故障	操作
上、下支承托架装配螺栓松动	紧固装配螺栓至规定扭矩
仪表板上托架膜片剪切	更换封套
壳体中的支撑垫块松动	(1) 清洗部件 (2) 检查部件 (3) 必要时更换部件
支架中的支撑垫块锁销松动	(1) 检查支撑垫块锁销 (2) 必要时更换支撑垫块锁销
支座螺钉松开	(1) 检查松开的支撑垫块扭矩是否正确 (2) 必要时更换部件
倾斜头转向主销松动	(1) 检查转向主销 (2) 必要时更换转向主销

表 6－25 方向盘松动

故障	操作
轴承预紧弹簧丢失或折断	(1) 检查轴承预紧弹簧 (2) 必要时更换弹簧
球头中的间隙补偿弹簧损坏或丢失	(1) 检查球头中的间隙补偿弹簧 (2) 必要时更换弹簧
支座或壳体内孔与转向主销直径间隙超差	(1) 清理部件 (2) 检查部件 (3) 更换部件
支座螺钉松开	紧固螺钉至指定规格
上部轴承内圈座遗失	安装内圈座
上部轴承未就位于壳体中	(1) 检查上轴承 (2) 用正确的专用工具，使轴承在壳体中正确就位
支撑垫块和转向主销配合松动	(1) 清理部件 (2) 检查部件 (3) 必要时更换部件
支撑垫块在槽内不松动	(1) 检查部件 (2) 必要时维修部件

表 6－26　信号指示灯故障

故　　障	操　　作
（变光器开关不起作用）	
调整不正确	必要时调整
开关内部损坏或磨损	(1) 检查绿灯和棕黄色开关端子之间是否断路，现时将铁心插到底 (2) 如未接通，根据需要更换开关
开关上的连接器松动	更换开关
（转向信号不指示车道变更）	
弹簧吊钩或变更车道压力衬垫折断	更换开关
变更车道弹簧出现断裂、遗失或错位	更换开关
基座或导线卡死	(1) 检查底座和接线 (2) 必要时维修部件
（转向信号不能保持在转向位置）	
多功能转向信号灯开关断裂	更换多功能转向信号灯开关
棘爪折断或丢失	更换多功能转向信号灯开关
（转向信号不能取消）	
棘爪、复位或取消弹簧折断、丢失或错位	更换转向信号灯开关
转向信号灯开关断裂	更换转向信号灯开关
（转向信号难操纵）	
转向信号灯开关断裂	更换转向信号灯开关
转向信号灯开关未卡位	将转向信号灯开关卡入正确位置
有异物	清除异物
（危险报警开关不能关闭）	
危险报警支座补偿支脚和拨叉之间有异物	如果发现异物，更换转向信号灯开关
（危险报警开关不能保持接通）	
异物影响开关	(1) 清理受影响的部件 (2) 检查部件 (3) 更换部件
危险报警开关与其他零件相互干扰	(1) 检查部件 (2) 必要时维修部件
转向信号灯开关松动	(1) 检查开关的安装和锁定壳体盖上的装配螺钉凸座 (2) 必要时更换零件
如果不属于上述故障，更换转向信号灯开关	

第7章 车　身

1 车身总体结构

别克车的车身是全金属封闭承载式车身，前后厢碰撞变形吸能区在前后方向撞击下自行挤压变形，在冲击能量到达乘客车厢前先行将其吸收，防止发动机及其他零件受压撞入车厢。钢制骨架安全乘客厢和坚固的四门防撞杆专门针对侧面撞击。可将撞击对乘客的伤害减到最低程度。

别克车身造型按照空气动力学要求，使风阻低、风噪小，车身侧面从前门柱、铰链控制后端翼子板为整体压铸件，配合三重密封隔音车门，可隔绝车外风噪、路噪、废气和尘埃。

1.1 外装饰件的结构与维修

别克车外装饰件维修主要包括车门下侧、车身侧面、车门踏板和车顶模塑件的更换，标牌/铭牌及移画印花和条纹的更换。

1.1.1 模塑件

模塑件有粘接车身侧模塑件、标牌/铭牌用胶带粘在车身上。为了保证新旧模塑件、标牌和铭牌的良好更换，镶板的表面温度应在21℃到32℃(70°F到90°F)之间，表面应清洁无蜡质或油膜。

粘接末端松开的车身侧模塑件。粘接时，用肥皂和水清洗受影响的部位并抹干。用一块干净的抹布蘸上不含油的石脑油或酒精，擦拭镶板和模塑件的粘接面。用一段长胶纸带使模塑件定向。将粘接剂涂在模塑件的背面并压紧到位。如使用GM P/N 1052621或等效粘接剂，在模塑上加压30s或直到牢固粘接在一起为止。

粘接完全掉落的车身侧模塑件时，用3M™ Scotch brite模塑件粘接剂清洗盘3M™P/N 07501或等效物，清除车身镶板和模塑件背面所有的粘接剂。

1. 车门下侧模塑件的更换

车门下侧模塑件的更换如图7－1和图7－2所示。拆卸时，自前端向后拉，从车门上拆卸车门下侧的上模塑件。拉出车门下侧的模塑件支架夹持器中心销，从车门上拆卸车门下侧的模塑件支架。

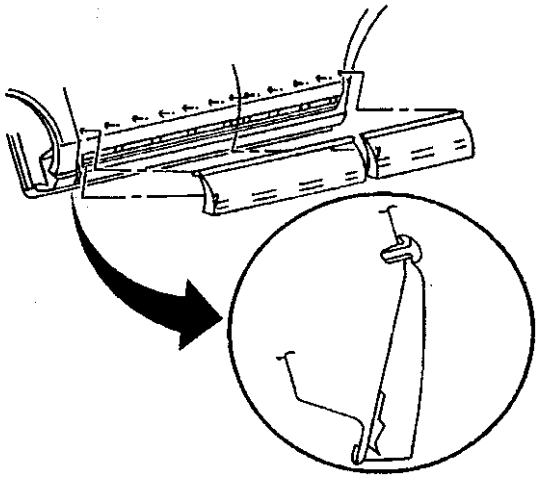


图7－1 车门下侧模塑件的拆卸

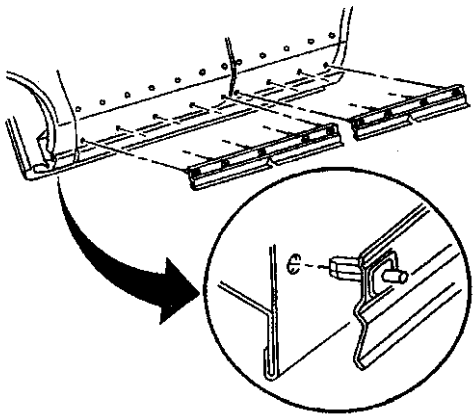


图7－2 车门下侧模塑件安装

安装时，将车门下侧模塑件支架对准车门镶板上的孔，将车门下侧模塑件支架夹持器安装到车门下侧的模塑件支架上，压入夹持器的中心销，使其完全就位。安装过程中必须保持车门打开。将车门下侧模塑件底部凸缘放在支架下边后部，将夹持器对准车门镶板上的孔，从前至后，将夹持器压入孔内。

2. 车身侧面模塑件的更换

车身侧面模塑件的更换如图 7－3 所示。拆卸时，先用加热枪在距离表面 152mm 处加热车身侧面模塑件约 30s，不能损坏漆层；再剥下车身侧面模塑件；最后清洗镶板和清除上面的粘接剂。

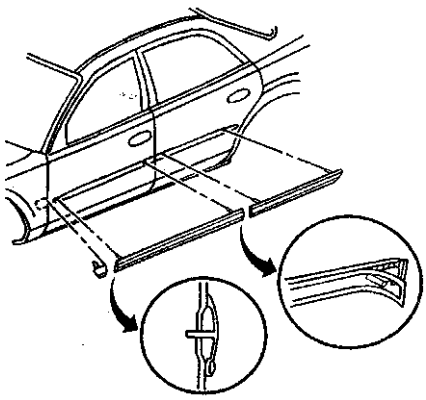


图 7－3　车身侧面模塑件的拆装

安装时，先用加热枪加热车身镶板最低至 21℃，不能触摸粘性敷层；剥掉模塑件保护性敷层，将模塑件前销插入车身模塑件孔内，后销插入车身槽内；从前端开始，将车身侧模塑件压入车身。

3. 车门槛板模塑件的更换

车门槛板模塑件的更换如图 7－4 所示。拆卸时，先从车门槛板模塑件底部、车轮开口处、前翼子板和侧板处拆卸夹持器；向后拉掉车门槛模塑件；再剔除模塑件支架上的铆钉；最后拆下支架。

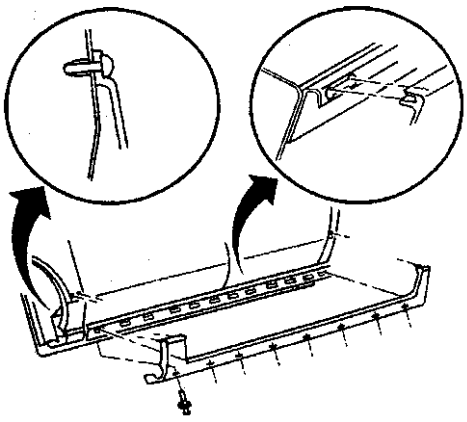


图 7－4　车门槛板模塑件的拆装

安装时先将支架对准车门槛板前面的第一孔，并安入铆钉；再将铆钉安在支架后面的最后一个孔内，将其余铆钉也安装在支架上；模塑件对准车门槛板，凸耳安装在支架上；最后把夹持器安装在前翼子板、侧板、模塑件底部和前翼子板上的车门槛板模塑件上。

4. 露出焊缝处车顶模塑件的更换

如图 7－5 所示露出焊缝处车顶模塑件的更换。拆卸时，用加热枪在距离表面 152mm 处加热模塑件约 30s，撬出模塑件，剥离并清理模塑件焊点。

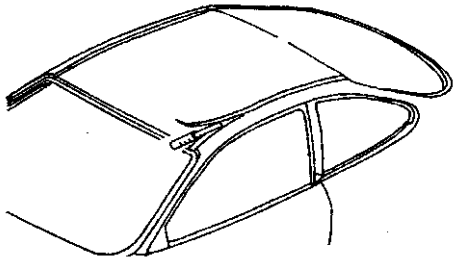


图 7－5　车顶模塑件的拆装

安装时，先将模塑件前端的保护衬套移开 152mm，加热最低至 21℃，将焊点结合处和模塑件的边缘对齐，推压模塑件回原位，最后继续拉下衬层，中心对齐模塑件，并压入结合处。

1.1.2　标牌和铭牌的更换

1. 后厢盖、车身镶板处标牌/铭牌的更换

拆卸时，先用加热枪在距离表面 152mm 处均匀加热约 30s，不能损坏漆层；拆卸标牌；清除所有粘接剂。

安装前先清洗并干燥安装标牌部位，加热该部位至27～41℃。使带粘接剂的一面朝下，将标牌放在表面上并用加热枪加热。除去标牌背面上的保护衬层。

2. 格栅上标牌的更换

格栅标牌的更换如图 7－6 所示。拆卸时，先拆卸格栅，拆下标牌上的螺母，再拆下标牌。安装时，先将前标牌安装到格栅上，将螺母安装到标牌上，紧固至 2N·m。安装格栅，关闭发动机罩。

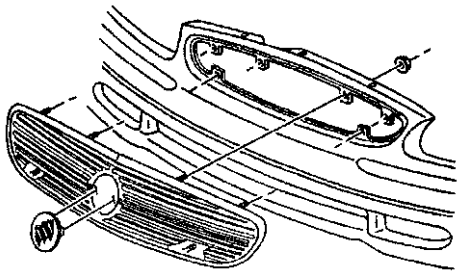


图 7－6　格栅标牌的拆装

1.1.3 移画印花和条纹更换

用压敏粘接剂将条纹和移画印花粘贴到油漆表面上。在安装过程中，粘接较大条纹和移画印花包时，用润湿溶液帮助操作员升高和放好条纹或移画印花。润湿溶液能确保条纹或移画印花与面板总成之间可靠粘接。

在粘接条纹或移画印花之前，完成如下程序：

- 碰撞后的金属修理或重新处理金属表面
- 车身底部喷漆

在安装前，将车身表面和移画印花的温度保持在21～38℃（70～100°F）。加热车身表面和移画印花时，移画印花需要辅助热源。如果温度低于21℃（70°F），移画印花可能不能正常粘接在车身表面上。

注意：也可以用干法来粘接条纹或移画印花。如果干法粘接不能消除气泡，则用湿法粘接。粘接较大成套条纹和移画印花就是这种情况。

在柔软表面（表皮等）上粘接条纹或移画印花时，使用湿法粘接。由于柔性材料具有脱气能力，可减少移画印花下面气泡形成的可能。

拆卸条纹或移画印花时，拆卸必要的模塑件和连接夹或装饰镶板、把手、侧面标记灯和其他条纹或移画印花叠接件。必要时清理维修表面，叠接板件和开孔。清洗所有车身上镶板上的条纹或移画印花。用石脑油等清除油漆表面上所有残留的粘接剂。

湿法安装条纹或移画印花时，如果该部位经过重新修整，清除任何能够透过条纹或移画印花的缺陷，用硅酮、蜡、油脂清洗油漆表面，将异丙醇和水按50:50混合，清洗将要粘接条纹或移画印花的部位。趁溶剂未干时，用清洁的抹布擦拭镶板表面。将表面擦干。将润湿溶液涂在将要粘接的条纹或移画印花部位上。在条纹或移画印花外层涂用肥皂型的润湿溶液有助于降低橡皮刮板对条纹或移画印花的拉力，避免损伤。不得触摸条纹上的粘接敷层。尽可能从中心开始将条纹或移画印花用橡皮刮板刮到位。

1.2 静止车窗的结构与维修

多数静止车窗，特别是挡风玻璃，均采用氨基甲酸乙酯粘结剂将车窗粘在车身上，增加了结构完整性。用氨基甲酸乙酯粘结剂重新安装车窗时，需要部分或全部更换氨基甲酸乙酯粘结剂。

1.2.1 除雾器和自动昼夜后视镜

除雾器（暖风通风空调控制总成、外后视镜、后窗除雾器及继电器）线路示意图如图7－7（a）所示。点火开关调到运行位置时，从B3－B4通过电路41向后窗除雾器继电器和暖风通风空调控制总成供电，车窗除雾器继电器通过电路1040从断路器M1－M2连接蓄电池。打开后窗除雾器开关时，瞬时接通计时器电压，电路193向后窗除雾器发送搭铁信号。该操作使继电器触点闭合，从电路1040向电路293供电，即向后窗除雾器格栅提供电压。格栅通过电路450在G410搭铁，使后窗除雾器格栅加热。

当完成除雾循环或再次按下后窗除雾器开关，该继电器将保持关闭。

但如果将点火开关调到运行位置和第一次按下后窗除雾器开关，除雾器循环将持续10min。其他操作将导致除雾器循环5min。将点火开关从关闭位置调回运行位置时，除雾循环重新设置为10min。

当后窗除雾器接通时，除雾器接通指示灯启亮。

后窗除雾器格栅接头C3配有无线电噪音抑制导线，防止在无线电操作过程中使除雾器产生静电。

除向后窗格栅供电外，电路293还向保险丝盒中的保险丝A5、A6供电。从保险丝A5、A6，通过电路267向左、右两侧外后视镜供电，后视镜通过电路750和搭铁线G301，与搭铁连接，使左、右两侧外后视镜中的除雾器加热镜面并除雾。操作时间与后窗除雾循环相同。

除雾器系统检查步骤见表7－1。

自动昼夜后视镜（暖风通风空调控制总成、外后视镜、后窗除雾器及继电器）线路示意图如图7－7（b)所示。内后视镜（镀铬）用2个光电传感器，确定车辆前后照明状况。将后视镜置于断开位置，后视镜处于清晰状态。

后视镜通过电路41接受保险丝盒中保险丝B3－B4的电压。从G402通过电路850提供搭铁。接通开关，会使后灯开关接通。白天时，后视镜保持清晰状态。夜间时，后视镜保持清晰状态，直到从后面来的前大灯闪光增加到超过后视镜灵敏度预设置。然后，后视镜受暗吸收闪光。后视镜将保持黑暗，直到前大灯闪光减小后返回到清晰状态。

电压通过电路840从机罩下附件接线盒中的保

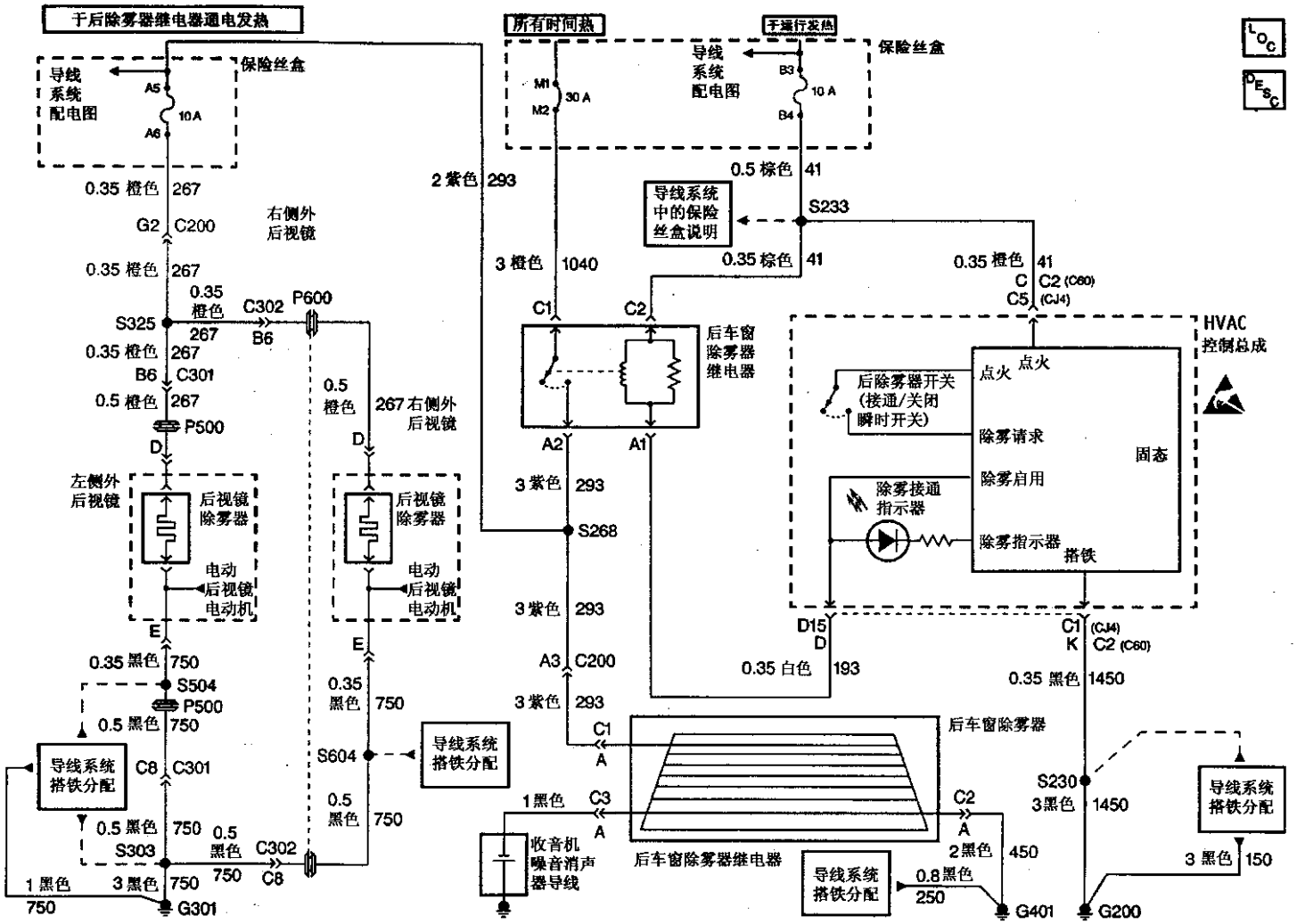


图 7 – 7 (a)　除雾器和自动量夜后视镜线路示意图

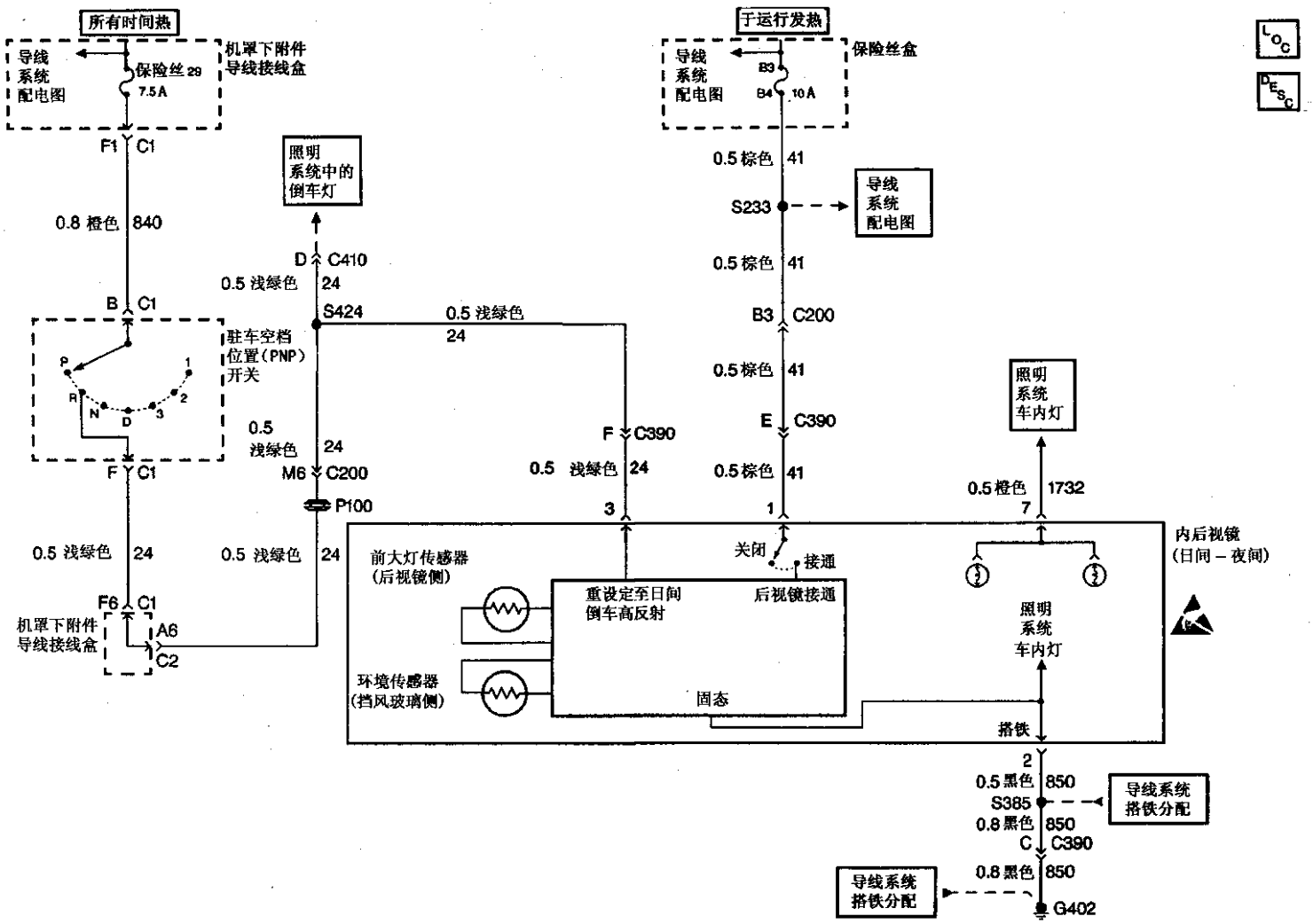


图 7 － 7 (b)　除雾器和自动昼夜后视镜线路示意图

表 7－1　除雾器系统检查

步骤	操　作	正常结果	异常结果
1	(1) 将点火开关置于 OFF 位置 (2) 点火开关置于 RUN 位置	除雾器接通指示灯断开 除雾器断开	参见除雾器和加热后视镜始终接通
2	(1) 按下并松开除雾器开关一次 (2) 等待约 11min	除雾器 ON 指示灯接通 除雾器接通 除雾器 ON 指示灯和除雾器约 10min 后断开	参见除雾器指示灯有故障不能工作 参见除雾器和加热后视镜有故障不能工作
3	(1) 按下并松开除雾器开关 (2) 等待约 6min	除雾器 ON 指示灯接通 除雾器接通 除雾器 ON 指示灯和除雾器约 5min 后断开	参见除雾器和加热后视镜有故障不能工作
4	按下并松开除雾器开关 等待约 15s 再次按下并松开除雾器开关 在暂停之前完成此次操作	(1) 除雾器接通指示灯启亮 (2) 除雾器接通 (3) 再接开关，使除雾器指示灯 ON 和断开除雾器	参见除雾器和加热后视镜始终接通

险丝 29 加到驻车空档位置（PNP）开关。变速杆在倒档位置时，电压通过电路 24 加至后视镜。若后视镜在黑暗状态下，该输入不管是否有闪光都将后视镜转至清晰状态。变速杆离开倒档位置，使后视镜返回正常操作。

自动昼夜后视镜系统检查步骤见表 7－2。

1.2.2　静止车窗接头端视图

内后视镜接头端视图如图 7－8（a）所示，后窗除雾器继电器接头端视图如图 7－8（b）所示。

1.2.3　静止车窗维修

1. 挡风玻璃窗侧镶条的更换

挡风玻璃窗侧镶条的更换如图 7－9 所示。拆卸时，用平刃工具将挡风玻璃窗侧镶条端部小心撬出约 75mm，握住挡风玻璃窗侧镶条，缓慢将其从车身上拉出来，同时一定要拆卸挡风玻璃，拆下的挡风玻璃镶条不能重复使用。

安装时，先将挡风玻璃窗侧镶条装到挡风玻璃上，涂氨基甲酸乙酯粘结剂，再用加热灯使其变软，最后整体装配到车上。

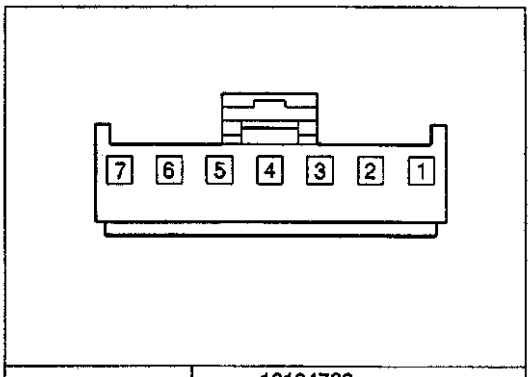
2. 后视镜支座的更换

后视镜支座的更换如图 7－10 所示。安装后视镜支座需用塑料——乙烯基聚合缩乙醛粘结剂，将支座侧粘结在挡风玻璃上。安装顺序：用蜡笔在挡风玻璃表面上沿后视镜支座圆周画个直径稍大的圆 3，用玻璃清洁剂清洁该大圆，用一块细研磨砂布打磨新后视镜支座表面，将异丙基乙醇擦拭打磨过的后视镜支座并风干，然后将后视镜装在挡风玻璃上之前，圆头端向上，并按住 30～60s，压力要保持均匀。

3. 挡风玻璃的更换

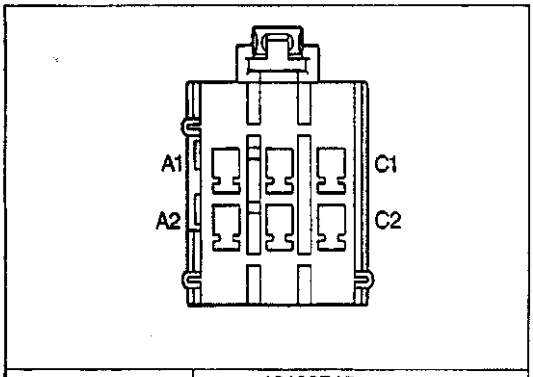
表 7－2　自动昼夜后视镜系统检查

步骤	操　作	正常结果	异常结果
1	(1) 接通点火开关 (2) 用黑布盖上环境光照传感器 (3) 用光照射前大灯传感器	后视镜逐渐变暗	后视镜自动昼夜无变化
2	将变速杆置于倒车	后视镜逐渐变亮至清晰	后视镜自动昼夜在倒档位置有故障不能工作
3	(1) 将变速杆置于驻车位置 (2) 取下布和灯	后视镜逐渐变亮至清晰	后视镜自动昼夜无变化 后视镜自动昼夜在倒档位置有故障不能工作



连接器零件信息		• 12124782 • 7-路 F（黑色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功能
1	棕色	41	保险丝输出点火
2	黑色	850	搭铁
3	浅绿	24	倒车灯供电
4-6	—	—	未使用
7	橙色	1732	车内门控灯供电

图 7－8(a)　静止车窗接头端视图



连接器零件信息		• 12129715 • 6-路 F 公制组件 280 系列柔性锁（中灰色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功能
A1	白色	193	后窗除雾器继电器线圈输出
A2	紫色	293	后窗除雾器芯供电
B1-B2	—	—	未使用
C1	橙色	1040	带保险丝蓄电池输出
C2	棕色	41	带保险丝的点火输出3

图 7－8(b)　静止车窗接头端视图

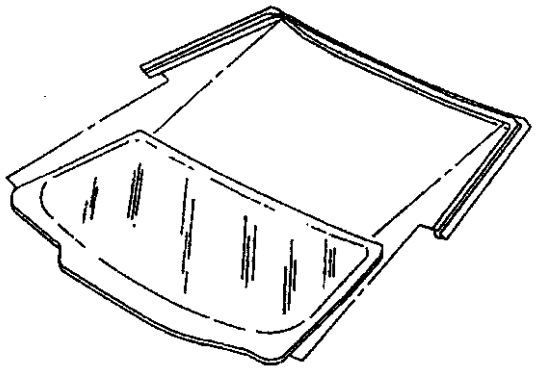
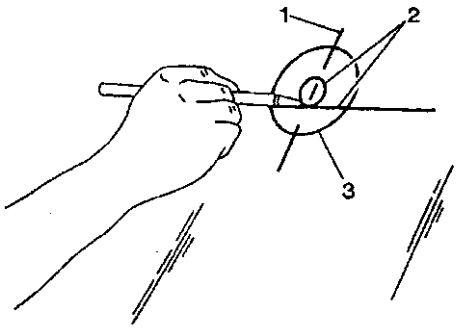


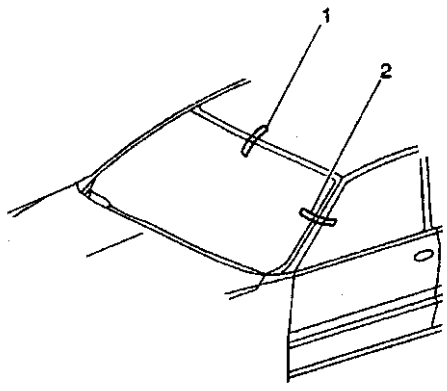
图 7－9　挡风玻璃窗侧镶条的拆装



1、2、3. 画大圆

图 7－10　后视镜支座的拆装

挡风玻璃的更换如图 7－11 所示。拆卸时，将车窗在干燥状态下装配到窗洞中。用掩蔽胶带（1，2）标记挡风玻璃在窗洞中的位置。从挡风玻璃顶缘切断掩蔽胶带。拆卸挡风玻璃。



1、2. 胶带

图 7－11　挡风玻璃的装拆

安装时，将挡风玻璃内侧放在清洁、安全的表面上。如果重新使用玻璃，用专用刮刀或等效产品，从挡风玻璃上除去现存氨基甲酸乙酯粘结剂以外的物质，清洁玻璃内侧。从压边焊接凸缘上，去除现存粘结剂卷边以外的物质，将压边焊接底层涂料涂到外露漆面或粘结面上的焊接压边凸缘刻痕表面上，干燥 10min。安装新挡风玻璃上部窗侧镶条。沿挡风玻璃内表面整个圆周和车窗外露边缘涂约 10～16mm 挡风玻璃预处理剂。立即用清洁布擦拭底层部位。将挡风玻璃底层涂料涂到表面有挡风玻璃预处理剂的相应部位上，干燥 6min。在涂抹氨基甲酸乙酯粘结剂前，切下涂抹器喷嘴尖头，形成 14mm 粘结剂卷边。用夹头式嵌塞枪，涂上连续平整的氨基甲酸乙酯粘结剂勾缝。利用车窗边缘或窗侧镶条内侧边缘作为喷嘴导向。用橡胶吸盘将车窗安装到窗洞内。将挡风玻璃（1，2）上的粘结带与车身上相应粘结带对正。用力按压挡风玻璃使其就位，浸出并落座在氨基甲酸乙酯粘结剂中。用胶带将挡风玻璃粘在车身上以减少移动，以待氨基甲酸乙酯粘结剂固化。清除多余的氨基甲酸乙酯粘结剂。轻轻喷洒温水，立刻用水测试挡风玻璃密封性。检查挡风玻璃是否泄漏，如果发现泄漏，用塑料搅棒在泄漏点涂上氨基甲酸乙酯粘结剂。完成如下步骤以正确固化氨基甲酸乙酯粘结剂：

·将车辆存放在室温 22℃，相对湿度 30% 的地方。

·至少保持 6h 进行水分固化氨基甲酸乙酯粘结剂。

·至少保持 1～1.5h 进行化学固化氨基甲酸乙酯粘结剂。

·在氨基甲酸乙酯粘结剂固化前，将车门上的车窗降下一部分。

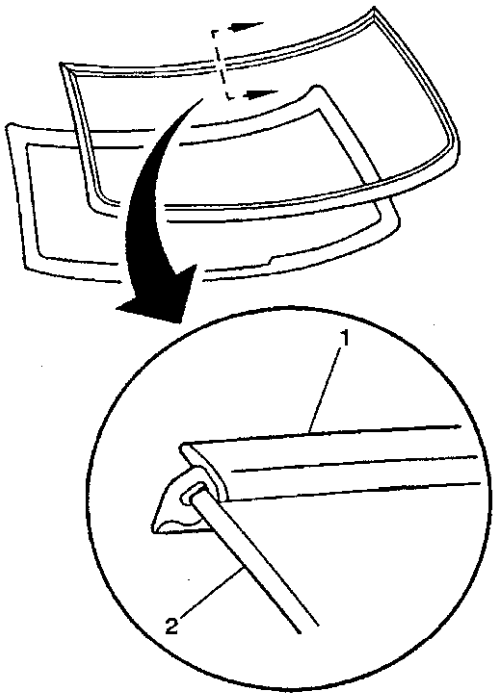
·在氨基甲酸乙酯粘结剂未固化前，不要驾驶车辆。

·切勿使用压缩空气干燥氨基甲酸乙酯粘结剂。

安装挡风玻璃装饰物镶条。安装空气进口格栅，安装挡风玻璃刮水器和刮片，安装后视镜，从挡风玻璃部位拆卸保护胶带和覆盖物，擦拭挡风玻璃。

4. 后车窗的更换

后车窗的更换如图 7－12 所示。安装时，先安装新后车窗侧镶条，将后车窗装配在窗洞内以确定正确位置。用掩蔽胶带，标记窗洞中后车窗位置（1、2）。在后车窗顶边缘切断掩蔽胶布，拆卸后车窗。将后车窗内侧朝上放在清洁安全表面上。若重新使用后车窗，用专用刮刀或等效产品，从后车窗表面上清除现存氨基甲酸乙酯粘结剂薄膜之外的物质。擦拭清理后车窗内表面边缘周围。



1、2. 标记

图 7－12　后车窗的拆装

从焊接压边凸缘上，清除现存粘结剂卷边以外的物质。将焊接压边底层涂料涂到外露漆面或粘结面上的焊接压边凸缘刻痕表面，干燥约 10min。沿挡风玻璃内表面整个圆周和车窗外露边缘涂抹约 10～16mm 的挡风玻璃预处理剂。立即用清洁布擦拭底层部位。将挡风玻璃底层涂料涂到表面有挡风玻璃预处理剂的部位上，干燥约 6min。在涂抹氨基甲酸乙酯粘结剂前，切下施涂器喷嘴尖头，以形成 14mm 粘结剂卷边。用夹头式嵌塞枪，涂上连续平整的氨基甲酸乙酯粘结剂勾缝。利用车窗边缘或窗侧镶条内沿作为喷嘴导向。用橡胶吸盘将车窗安装到窗洞内。将挡风玻璃（1，2）上的粘结带与车身上相应粘结带对正。用力按下挡风玻璃就位，浸出并落座在氨基甲酸乙酯粘结剂中。用胶带将挡风玻璃粘在车身上以减少移动，待氨基甲酸乙酯粘结剂固化。除去多余的氨基甲酸乙酯粘结剂。轻轻喷洒温水，立刻用水测试后车窗密封性。检查后车窗

是否泄漏。如果发现泄漏，用塑料搅棒在泄漏点涂上氨基甲酸乙酯粘结剂。正确固化氨基甲酸乙酯粘结剂。擦拭后窗部位。

5. 格栅线维修

格栅线维修如图 7－13 所示。维修时，后车窗应处于室温，先断开电气接头，检查将维修的后窗格栅线部位，并用异丙基乙醇擦拭清洁。

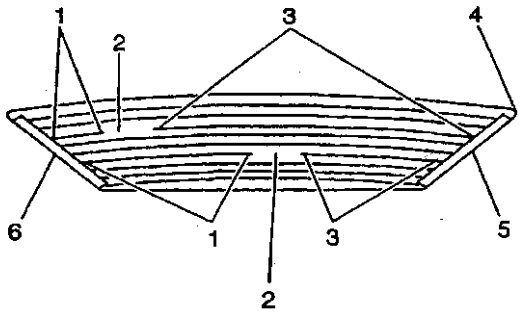


图 7－13　格栅线检查与维修

安装时，用油笔在后车窗外面标记格栅线断点 2，在维修部位上施加格栅线维修 2 带或 2 长条胶带，用刷子 3 分散格栅线维修材料 1，确保维修材料完全覆盖截出的部位，小心拆掉胶带 2 不要触动格栅维修材料，用加热枪保持喷嘴离表面 25mm 左右，加热 2～3min。

安装结束后，立即连接电气接头，测试格栅线的操作，确认格栅线是否维修。

6. 后窗除雾器编织引线维修

后窗除雾器编织引线维修如图 7－14 所示。维修时，先使用含 3%银的焊锡和松香焊剂膏焊接后窗除雾器总线引线和/或除霜器端子。用细钢质棉打磨维修部位，去除车窗制造中的氧化层。用刷子将少量膏状松香焊剂涂到后窗除雾器总线引线和除霜器端子维修部位。烙铁头上涂上焊锡。充分加热，熔化焊锡，并用足量焊锡以确保维修完全。将焊锡涂到电源总线或搭铁总线上，将少许焊剂涂到后窗除雾器总线引线下侧和除霜器端子。将焊剂的焊点与后窗除雾器总线引线下侧和除霜器端子对正，在烙铁头上涂一层焊锡。焊接后窗除雾器总线引线下侧和除霜器端子。将交接点焊到电源总线或搭铁总线上，用钳子固定后窗除雾器总线引线和除霜器端子，加热后窗除雾器总线引线顶部和除霜器端子，确保焊锡点与保险丝熔化在一起。焊锡完全凝固后，再去除固定力，连接电气接头。

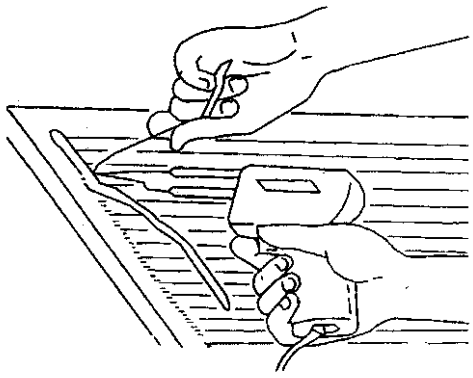


图 7－14　后窗除雾器编织引线维修

1.3　前、后保险杠的结构与维修

通用汽车所设计的保险杠，可在8km/h 的速度承受与固定障碍的撞击。在吸收撞击能后，保险杠能量吸收器可回弹到初始位置的 80%～90%。前后保险杠如果碰撞很严重，不能恢复原位，需要更换保险杠皮、保险杠能量吸收器和保险杠防撞条。

1.3.1　前保险杠

前保险杠的更换如图 7－15 所示。拆卸顺序：格栅—前翼子板衬层—前保险杠皮空气导流板—推入式夹持器—前保险杠皮—前保险杠皮中心支座支架—侧面、上和下支座—能量吸收器—线束—雾灯—喇叭—防撞条。

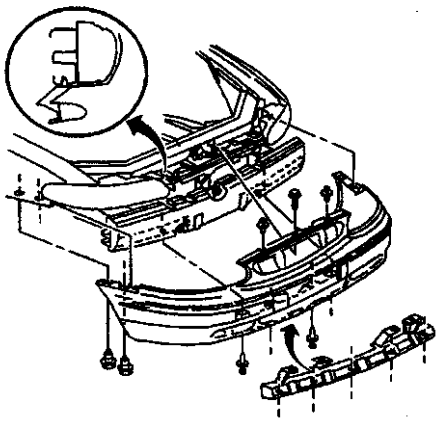


图 7－15　前保险杠拆装

格栅双头螺栓螺母紧固至 5N·m，中心支座支架螺栓，侧、上和下支座螺栓，前保险杠皮螺栓都紧固至 10N·m，后防撞条螺栓紧固至 25N·m。

1.3.2　后保险杠

后保险杠的更换如图 7－16 所示。拆卸顺序：

后厢装饰衬板—后厢螺栓—后保险杠皮挡泥板—推入式夹持器—后保险杠皮—能量吸收器—防撞条。

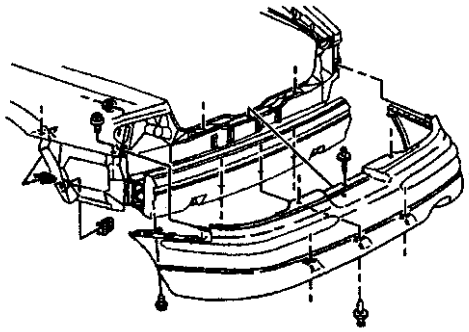


图 7－16　后保险杠拆装

后保险杠皮螺栓紧固至 10N·m，外夹持器螺栓紧固至 6N·m，挡泥板螺母紧固至 2N·m，后防撞条螺栓紧固至 25N·m。

1.4　车身前端的结构与维修

本车是整体式车身，车身部件除了支撑发动机和变速器驱动机构的车架外，还有内翼子板面板和散热器支架。车身前端紧固件紧固转矩见表 7－3。

表 7－3　紧固件紧固转矩

紧固件名称	转矩（N·m）
仪表盘面板加强件螺母	10
翼子板至车门铰链支柱连接螺栓	10
翼子板至前车厢纵梁连接螺栓/螺钉	6
翼子板至门槛板连接螺栓	6
前翼子板衬层双头螺栓螺母	4
翼子板至前保险杠皮螺栓	2
前翼子板至发动机室下部纵梁螺栓	4.5
前端钣金对角拉杆至内翼子板螺栓	47
前端钣金对角拉杆至散热器支架螺栓	47
前翼子板至后螺栓/螺钉	7
发动机罩铰链至翼子板螺栓	25
发动机罩铰链至发动机罩螺栓	27
发动机罩止动销支座至下拉杆螺母	10
发动机罩止动销支座至上拉杆螺栓	25
发动机罩松开把手螺栓	5
发动机罩止动销至中央支架螺栓	25
接线盒托架螺母	3
接线盒线束螺栓	7

1.4.1　发动机罩

1．发动机罩的调整和更换

发动机罩用铰链和翼子板相连接。通过发动机罩侧铰链加长孔可前后调整。通过上下调节发动机罩保险杠，可调整前部垂直方向。间隙公差为 4±2.0mm，埋头公差为 0±2.0mm。

如要调整，先打开发动机罩，松开发动机罩螺栓与铰链的连接，再调节发动机罩至翼子板的位置，按需调节发动机罩，最后紧固铰链至发动机罩螺栓并关闭发动机罩。

更换发动机罩，打开并支承发动机罩，用油性笔在发动机罩上铰链至发动机罩的位置上做记号，在一位助手的帮助下，从发动机罩上铰链拆螺栓和拆发动机罩。

发动机罩铰链螺栓紧固至 27N·m。

2．发动机罩铰链的更换

如图 7－17 所示，更换发动机罩铰链时，需要另外的支撑，以免发生车辆的损坏或对人身的伤害。

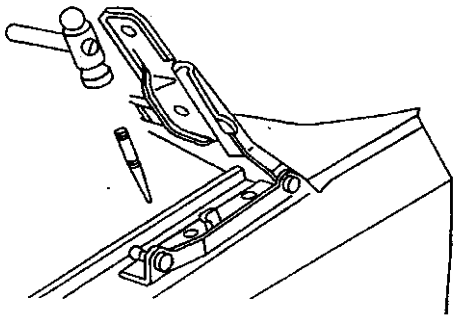


图 7－17　发动机罩铰链的拆装

拆卸程序：发动机罩，发动机罩后侧密封，发动机罩支柱支座，翼子板螺栓上的铰链，从中心冲开点焊，用 9.5mm 钻头剔开点焊，最后从后端拆卸发动机罩铰链。

发动机罩铰链至翼子板螺栓紧固至 25N·m。

3．发动机罩止动销释放拉线的更换

如图 7－18 所示发动机罩止动销释放拉线的更换。

将发动机罩止动销释放拉线穿过仪表板密封圈，系在电线或绳子上。将密封嵌条或等效物粘到密封圈上，将发动机罩止动销释放拉线安装到发动机罩止动销释放把手上，安装发动机罩止动销释放把手。将地毯拉回原位，将发动机罩止动销释放拉线卡子安装到发动机室纵梁卡子上。将发动机罩止

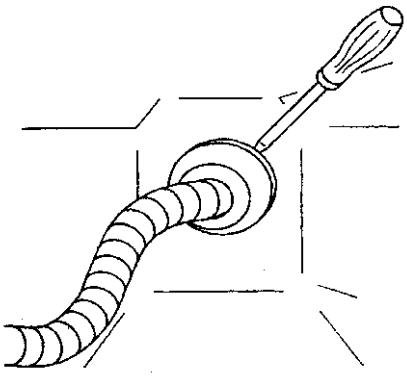


图 7－18　发动机罩止动销释放拉线的拆装

动销释放拉线穿过散热器支座。安装空气滤清器。安装前端钣金对角拉杆。将发动机罩止动销释放拉线连到发动机罩止动销上。安装左前大灯，从止动销装置上拆卸楔块，检查发动机罩止动销的操作是否正确。关闭发动机罩。

1.4.2　前部翼子板和衬层的更换

1．前部翼子板

前部翼子板和衬层的更换如图 7－19 所示。拆卸顺序：前大灯—发动机罩—发动机罩铰链—前翼子板衬层—冲洗器液箱（右翼子板）—车门槛装饰面板—车门铰链立柱上的翼子板螺栓—车门槛板上的翼子板螺栓—前车厢纵梁上的翼子板螺栓—发动机室下纵梁上的翼子板螺栓—翼子板。

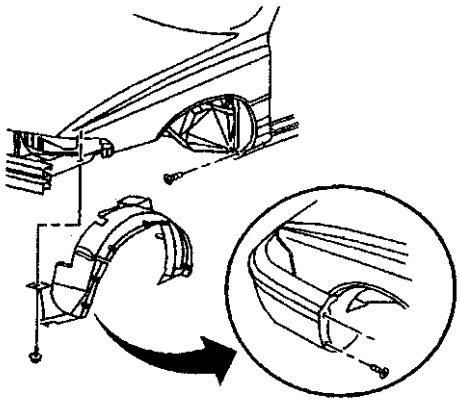


图 7－19　前部翼子板和衬层的拆装

前车厢纵梁的翼子板上螺栓紧固至 6N·m；翼子板至车门槛板螺栓紧固至 6N·m；翼子板至车门铰链螺栓紧固至 10N·m；前翼子板衬层至发动机室下纵梁螺栓紧固至 4.5N·m。

2．前部翼子板衬层的更换

前部翼子板衬层的更换如图 7－20 所示。拆卸顺序：从前保险杠皮前翼子板衬层上拆卸螺栓，从前翼子板衬层后部的双头螺栓上拆卸螺母，从发动机室下部纵梁前翼子板衬层前凸耳上拆卸螺栓，从翼子板后部的前翼子板衬层上拆卸螺栓，拆卸翼子板衬层。

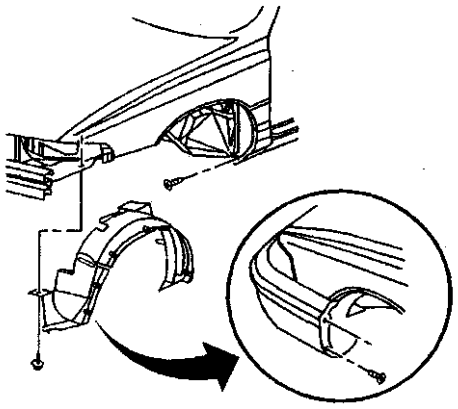


图 7－20　前部翼子板衬层的拆装

紧固前翼子板衬层双头螺栓至 4N·m，紧固前翼子板衬层至前保险杠皮螺栓至 2N·m，紧固前翼子板衬层至翼子板后部的螺栓至 7N·m，紧固前翼子板衬层至发动机室下部纵梁螺栓至 4.5N·m。

1.4.3　进气格栅的更换

进气格栅的更换，如图 7－21 所示。拆卸顺序为：打开发动机罩，从进气格栅上拆卸挡风玻璃冲洗器软管，拆卸挡风玻璃刮水器臂，从进气格栅上拆卸大塑料螺钉，从车辆上拆卸进气格栅。

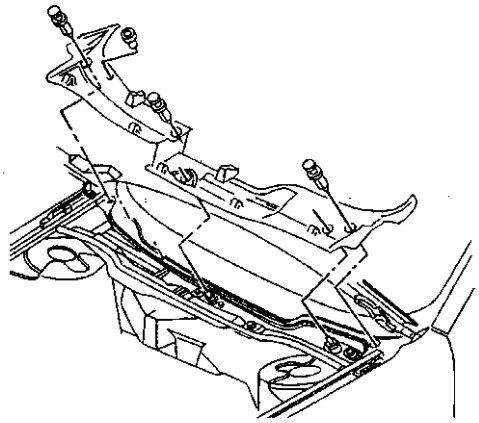


图 7－21　进气格栅的拆装

安装时，将进气格栅安装到车轴上，将推入式夹持器安装到进气格栅上，从进气格栅上拆卸大塑

料螺钉。

1.4.4 附件导线接线盒的更换

附件导线接线盒的更换如图 7－22 所示。拆卸

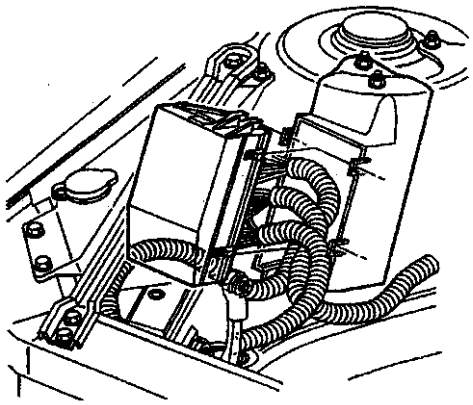


图 7－22 附件导线接线盒的拆装

程序：断开蓄电池搭铁负极拉线，从发动机罩下辅助导线接线盒的顶部拆卸蓄电池正极拉线，通过拆卸中央按钮的螺钉拆卸发动机罩下附件导线接线盒的顶盖，松开 4 个夹持器凸耳以从接线盒支架拆卸发动机罩下附件导线接线盒，断开顶部的 3 个仪表板线束连接器，拆卸 3 条线束上的螺栓，从顶部开始，断开该 3 条线束，断开发动机线束，断开仪表板线束，断开前大灯线束，从接线盒支架定位所有线束，松开蓄电池正极拉线，拆卸螺母，撬起接线盒支架并从减震架中取出。

1.4.5 仪表盘面板加强件的更换

仪表盘面板加强件的更换如图 7－23 所示。拆

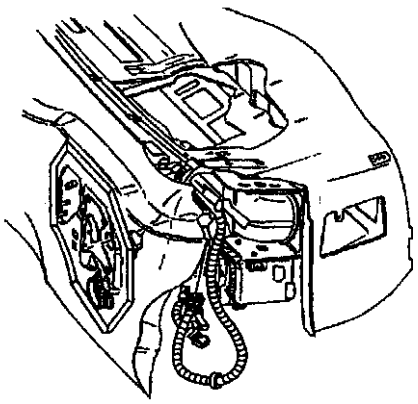


图 7－23 仪表盘面板加强件的拆装

卸顺序：拆卸蓄电池搭铁负极拉线。拆卸制动加力器。向后拉地毯。断开油门拉线和踏板。从控制板面板加强件上拆卸转向柱自动变速器驱动机构范围选档杆拉线。拆卸转向柱。从仪表板线束上拆卸螺栓。从仪表板线束上断开电气连接器。用小型平刃工具推动仪表板线束密封圈，使其穿过控制板面板加强件。通过仪表盘面板加强件拆卸仪表板线束。拆卸车横梁。从板面板加强件上拆卸螺母。拆卸面板加强件。

安装时，将仪表盘面板加强件安装到控制板上，将螺母安装到仪表盘面板加强件上，紧固至 10N·m。安装车横梁，安装仪表板线束，使其穿过仪表盘面板加强件。将电气连接器连接到仪表板线束上，安装转向柱，将转向柱自动变速器驱动机构范围选档杆拉线安装到仪表盘面板加强件上。安装油门拉线和踏板，拉好地毯，连接蓄电池负极搭铁拉线。

1.5 车门

1.5.1 车门结构

1. 车门紧固件紧固转矩

车门紧固件的紧固转矩见表 7－4。

表 7－4 紧固件紧固规格

紧固件名称	转矩（N·m）
车身侧部铰链螺栓	33
圆锥调节器车身侧部铰链螺栓	10
车门扶手托架螺钉	10
车门门锁螺钉	10
车门锁闩扣螺钉	25
车门侧铰链螺栓	33
车门静止车窗饰条螺钉	2
车门静止车窗螺栓	10
车门静止车窗螺钉	2
车门车窗密封条夹持器螺钉	2
内装饰衬板螺钉	2
车门内把手嵌框螺钉	2
中间车门铰链螺栓	33
外部带密封条安装螺钉	1.5
外部带密封条自攻丝螺钉	1.5
外部能量吸收器垫螺钉	2
车门外把手螺栓	10
外后视镜壳体螺钉	10
外后视镜电动机螺钉	10

续表

紧固件名称	转矩（N·m）
外后视镜螺母	10
拉手螺钉	3
收音机扬声器螺钉	2
车身侧铰链槽头螺栓	10
上部座椅安全带导轨回路连接螺母	43
车窗滑道螺钉	10
车窗开闭调节器螺栓	10
车窗至调节器螺栓	10
车窗开闭调节器电动机螺栓	10

2．车门线路图

如图7－24(a)所示为电动车窗电源、搭铁、车窗开关、调节器电动机线路示意图，图7－24（b）所示为电动车窗的车窗开关和调节器电动机线路示意图。永磁（PM）电动机用于操纵各电动车窗，若在其上施加电压，可升降玻璃。电压的极性决定了电动机的旋转方向。车窗开关控制电压极性。

内置断路器为各电动机提供保护。若按住车窗开关的时间过长或车窗阻塞、车窗位于最高或最低位置时，断路器将断开电路。电动机上的电压取消后，断路器复位。

当点火开关位于ACCY（附件）、RUN（运行）位置或当附件时间延迟（RAP）继电器后用时，通过断路器L1－L2向左前车窗开关和电路143供电。操纵左前车窗开关上的UP（上升）开关时，向车窗开闭调节器电动机供电。车窗开闭调节器电动机通过左前车窗开关中的下降触点搭铁。电动机运转，将车窗升起。操纵左前车窗开关中的任意下降开关时，向车窗开闭调节器电动机反向供电。车窗开闭调节器电动机通过左前车窗开关中的UP（触点）搭铁。电动机运行，使车窗下降。

瞬时按动左前车窗开关上的下降位置，通过第一个消除位置，车窗将到达最低位置。欲停止车窗快速下降，按动左前车窗开关至UP（上升）按钮。

左前车窗开关中有一个锁闭开关。锁闭开关用于取消车窗开关上的电压。该操作可阻止从单个开关操纵车窗。您仍可按正常从左前车窗开关操纵车窗。

当点火开关位于ACCY（附件）、RUN（运行）位置或当附件时间延迟（RAP）继电器启用时，向车窗开关供电。从断路器L1－L2向电路143和左前车窗开关供电。通过电路1307，由此向其他开关供电。

按动右前车窗开关上的UP（上升）按钮时，通过电路666向右前车窗开闭调节器电动机供电。通过电路667到右前车窗开关中的DOWN（下降）按钮，然后通过电路167至左前车窗开关中的DOWN按钮，由接头C1端子B至电路750到G301为电动机提供搭铁。电动机运转，向上推动车窗。

按动右前车窗开关上的DOWN（下降）位置时，向右前车窗开闭调节器电动机供电。通过电路667，向右前车窗开闭调节器电动机反向供电。电动机通过电路666至右前车窗开关中的UP（上升）触点，通过电路166，然后再通过左前车窗开关中的UP（上升）触点搭铁。左前车窗开关从接头C1端子B，从电路750到G301搭铁。电动机运转，向下推动车窗。其他车窗可按类似方式从相应车窗开关操纵。

车身控制模块（BCM）控制自动车门锁。BCM（车身控制模块）会设置如下与自动车门锁相关的DTC：

（1）DTC B1339门锁蓄电池供电开路。

（2）DTC B1349门锁执行器搭铁供电开路。

（3）DTC B3127驾驶员车门开锁输出对搭铁短路。

（4）DTC B3128驾驶员车门开锁电路与蓄电池正极短路。

BCM（车身控制模块）具有如下自动门锁功能：

（1）按动门锁开关上的开锁位置时，BCM（车身控制模块）开锁所有车门。

（2）按动门锁开关上的锁闭（LOCK）位置时，BCM（车身控制模块）锁闭所有车门。

（3）车门关闭后5s，BCM（车身控制模块）锁闭所有车门。若点火开关处于的LOCK（锁闭）按钮且钥匙从点火位置取出并按动门锁开关上的LOCK（锁闭）按钮，便出现该功能。

（4）如果钥匙位于锁芯中且驾驶员车门打开，按动门锁开关上的LOCK（锁闭）功能时，BCM（车身控制模块）不能锁闭车门。

（5）BCM（车身控制模块）超控防止锁闭并锁闭所有车门。当您按动任意门锁开关上的LOCK（锁闭）按钮至少3s时，该功能出现。

（6）当受速器驱动机构换到PARK（驻车档）时，BCM（车身控制模块）开锁车门。

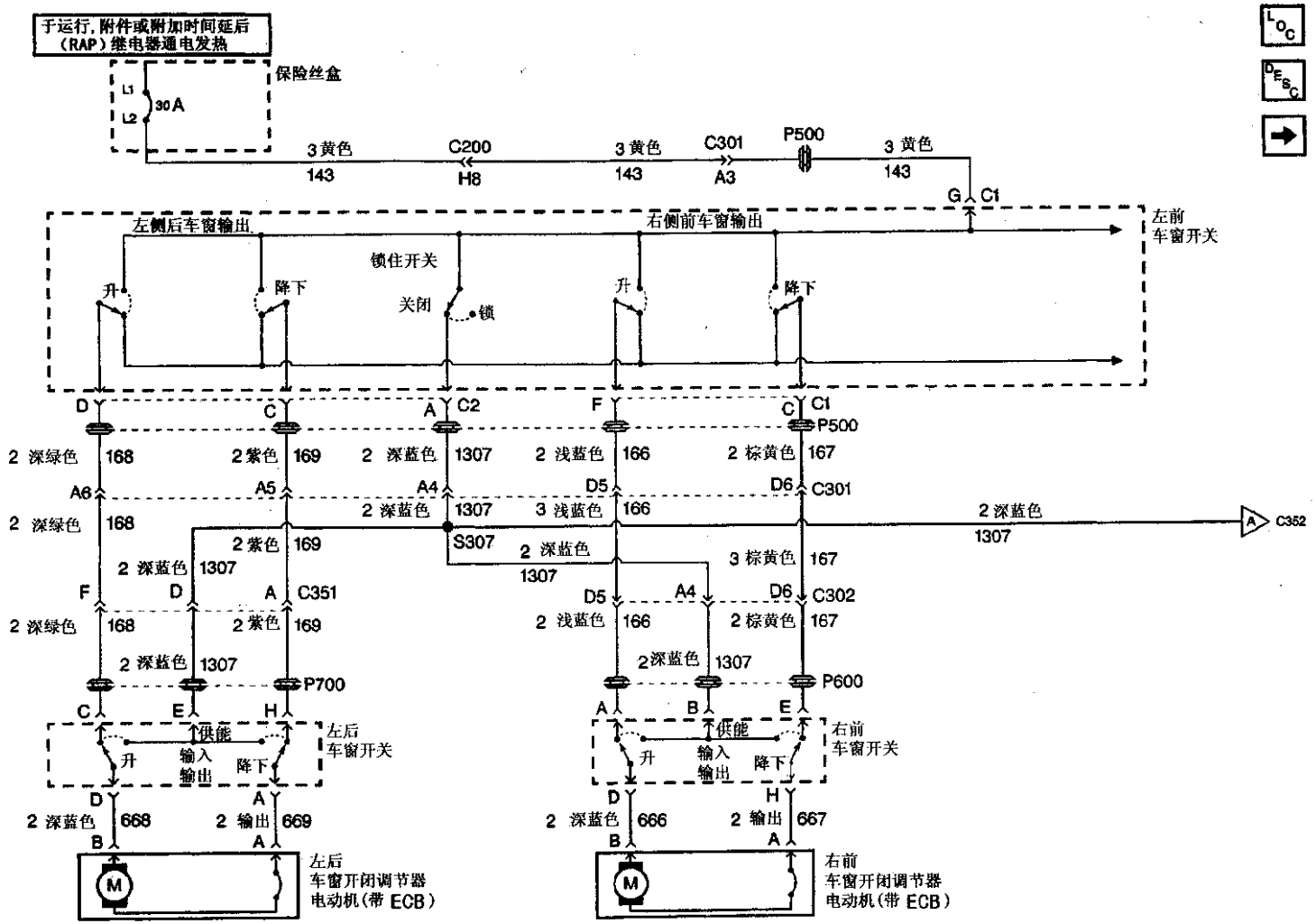


图 7 - 24(a)　电动车窗线路示意图

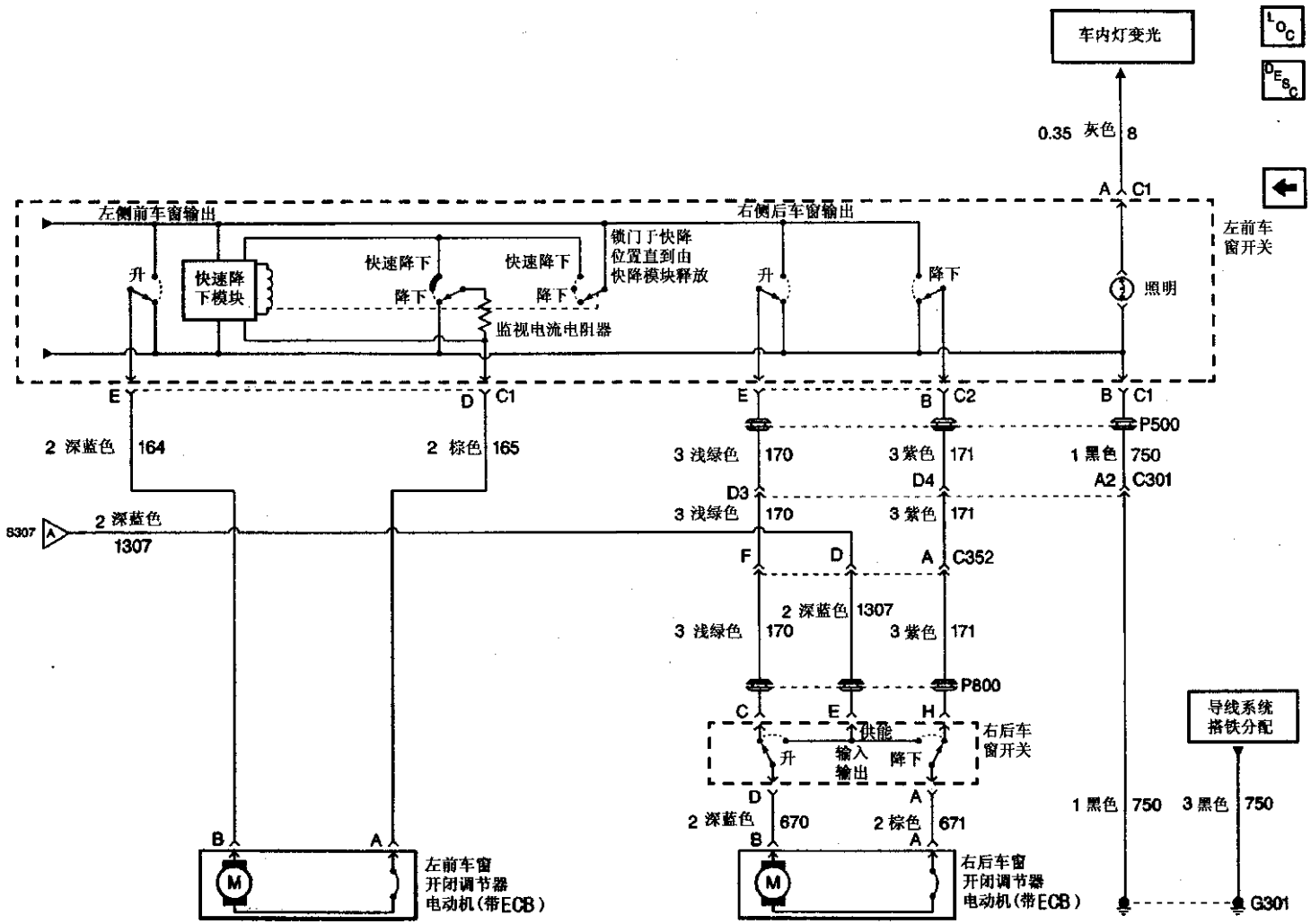


图 7 - 24(b) 电动车窗线路示意图

(7) 当变速器驱动机构换出 PARK（驻车档）时且驾驶员车门关闭时，BCM（车身控制模块）将锁闭所有车门。

(8) 当所有车门关闭，点火开关处于 RUN（运行）位置且变速器驱动机构换出 PARK（驻车档）时，BCM（车身控制模块）锁闭车门。

(9) 按动遥控门锁发射器上的 UNLOCK（开锁）功能时，BCM（车身控制模块）锁闭驾驶员车门。

(10) 在按动开锁功能 5s 内，按动遥控门锁发射器上的 UNLOCK（开锁）功能时，BCM（车身控制模块）开锁所有车门。

(11) 按动遥控门锁发射器上的 LOCK（锁闭）功能时，BCM（车身控制模块）锁闭所有车门。

3. 车门系统部件结构

如图 7－25（a）所示为车门系统右继电器中心结构，图 7－25（b）所示为车门系统左前车门装饰衬板中央结构。图 7－25（c）所示为左前车门外前缘结构，图 7－25（d）所示为右后车门内部结构。

4. 电动车门系统接头端视图

门锁、C_2（执行器电动机）接头端视图如图 7－26 所示。

门锁开关、左前、右前接头端视图如图 7－27 所示。

外后视镜、左侧、右侧接头端视图如图 7－28 所示。

遥控外后视镜开关接头端视图如图 7－29 所示。

车窗开闭调节器电动机左前、左后、右前、右后接头端视图如图 7－30 所示。

车窗开关 C_1 左前接头端视图如图 7－31 所示。

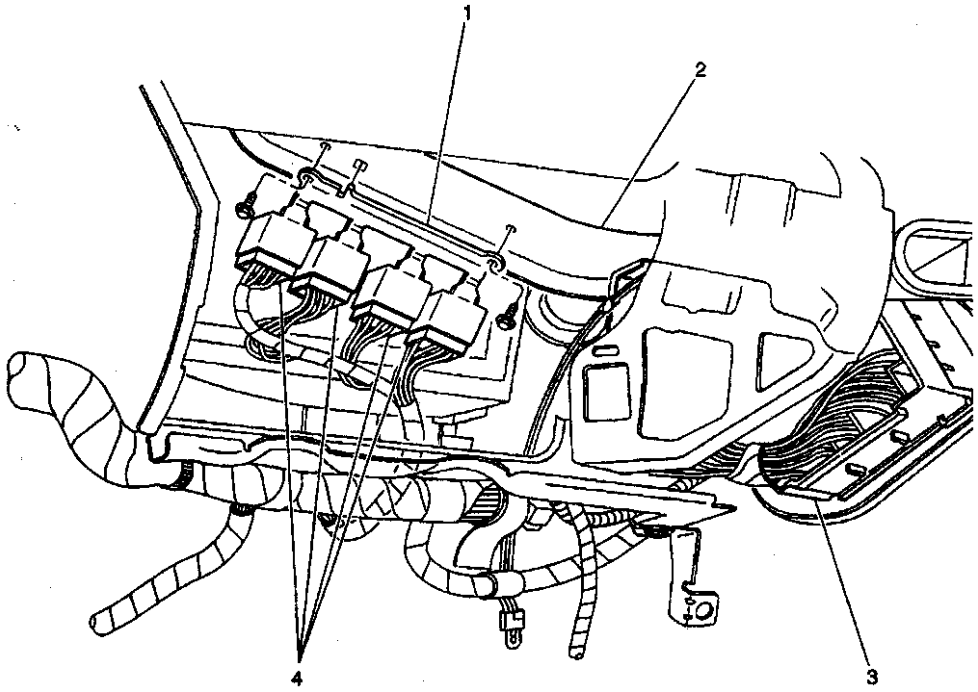
车窗开关 C_2 左前接头端视图如图 7－32 所示。

车窗开关左后接头端视图如图 7－33 所示。

1.5.2 车门部件维修

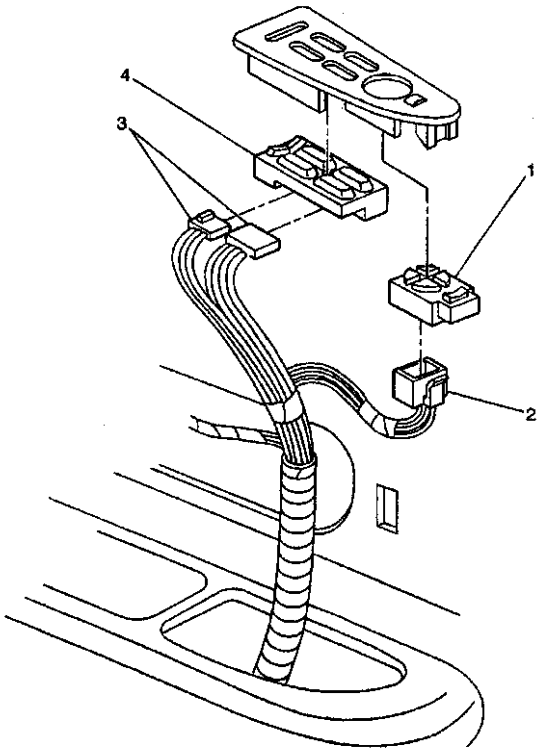
1. 电动车窗开关的更换

电动车窗开关的更换如图 7－34 所示。拆卸顺序：从装饰衬板上拆卸前车门扶手开关衬板总成；将工具插入开关衬板前端，向后推并向上撬；从开关衬板总成上拆卸电动车窗开关和电动车门开关；拆卸电气接头。



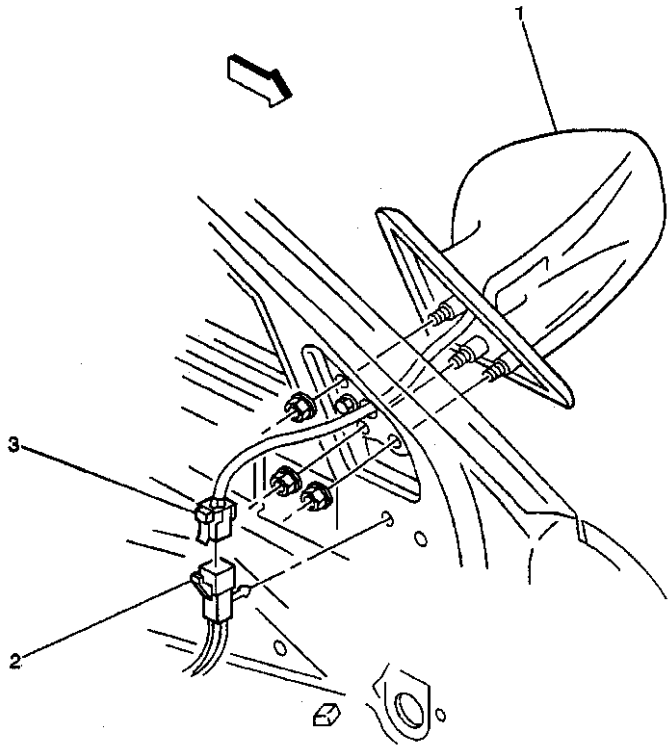
1. 继电器在中心托架总成　2. 横梁　3. 附件时间延迟继电器、后窗－除雾器继电器、后厢门松开装置继电器和驾驶员开锁继电器　4. 接头

图 7－25(a)　车门系统部件结构



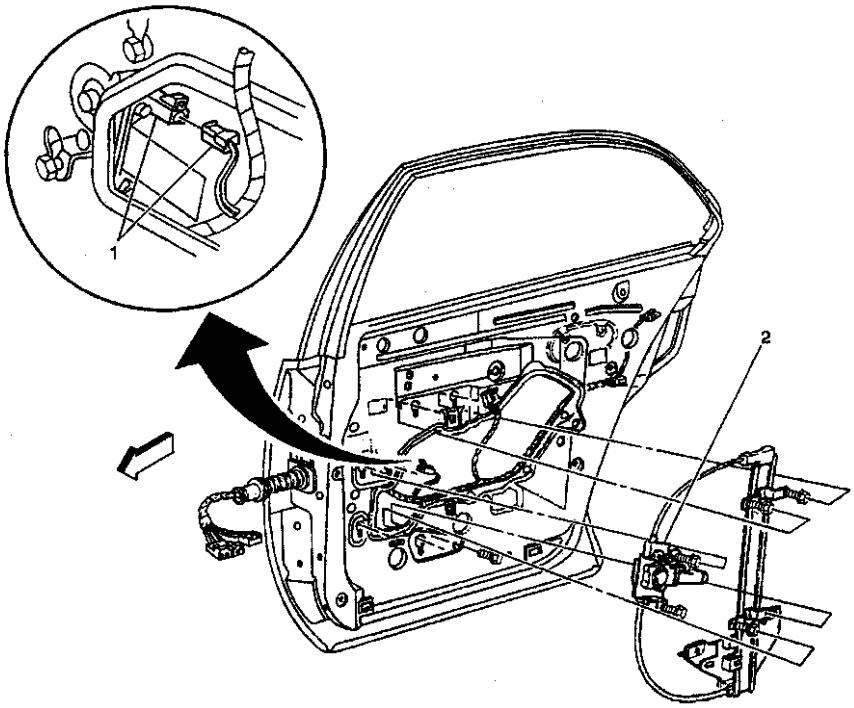
1. 遥控外后视镜开关　2. 外遥控后视镜接头　3. 车窗开关接头　4. 车窗开关

图 7－25(b)　车门系统部件结构



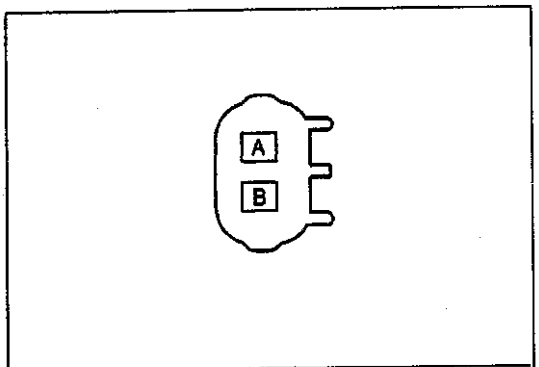
1. 外后视镜　2. 外后视镜，左前车门线束接头　3. 外后视镜，引线线束接头

图 7－25(c)　车门系统部件结构



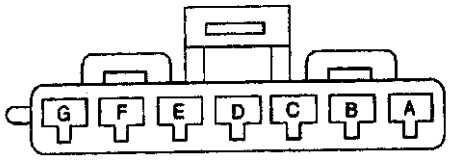
1. 后车窗开闭调节器电动机接头　2. 后车窗开闭调节器电动机

图 7－25(d)　车门系统部件结构



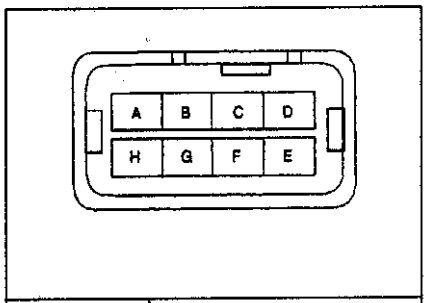
连接器零件信息		• 15303327 • 2-路 F 公制组件 150.2 系列（黑色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功能
A	黄褐色	694（左前）	驾驶员车门开锁－蓄电池
B	灰色	295（左前、右前）	电动门锁电动机供电-锁定
A	黄褐色	294（右后）	乘客座车门开锁－蓄电池
A	黄褐色	294（左后、右前）	乘客座车门无电动机供电-开锁
B	灰色	295（左后、右后）	电动门锁电动机供电-锁定

图 7－26　门锁、C_2（执行器电动机）接头端视图



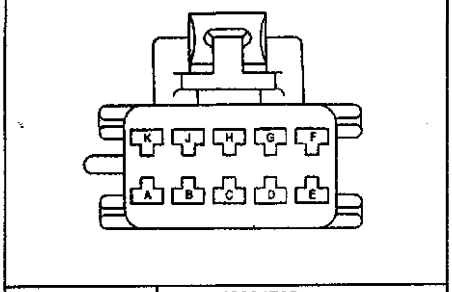
连接器零件信息		• 12186423 • 5-路 F 公制组件 280 系列（自然色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功能
B 左前	橙色/黑色	781	电动门锁开关输出－开锁
C 左前	红色/黑色	780	电动门锁开关输出－锁定
D	黑色	750	搭铁
E	灰色	8	车内灯暗光信号
F	黑色	750	搭铁
B 右前	红色/黑色	780	电动门锁开关输出－锁定
C 右前	橙色/黑色	781	电动门锁开关输出－开锁

图 7－27　门锁开关左前右前接头端视图



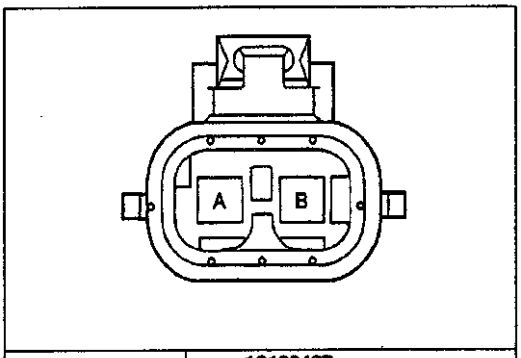
连接器零件信息		• 12084256 • 8-路 M 公制组件 150 系列（黑色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功能
A	白色	881	右外后视镜右调 / 左调电机信号
B	灰色	90	右外后视镜上调/下调-右调/左调电机信号
C	紫色/白色	889	右外后视镜上调 / 下调电机信号
D	橙色	267	加热后视镜元件供电
E	黑色	750	搭铁
F-H	—	—	未使用
A	白色	81	左外后视镜右 / 左电机信号
B	浅蓝	82	左外后视镜上/下-右/左电机信号
C	浅绿	89	左外后视镜上调 / 下调电机信号

图 7－28　外后视镜（右侧、左侧）接头端视图



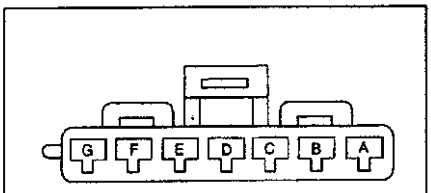
连接器零件信息		• 12064769 • 10-路 F 公制组件 150 系列（自然色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功能
A	灰色	8	车内灯暗光供电
B	黑色	750	搭铁
C	紫色/白色	889	右外后视镜供电 - 右垂直电机-朝下
D	灰色/黑色	90	右外后视镜供电 - 右水平电机-朝左
E	浅蓝	82	右外后视镜供电 - 左水平电机-朝左
F	红色/白色	881	右外后视镜供电 - 右水平电机-朝右
G	橙色	1140	加装保险丝的蓄电池供电
H	—	—	未使用
J	白色	81	左外后视镜供电 - 左水平电机-朝右
K	浅绿	89	左外后视镜供电 - 左水平电机-朝下

图 7－29　遥控外后视镜开关接头端视图



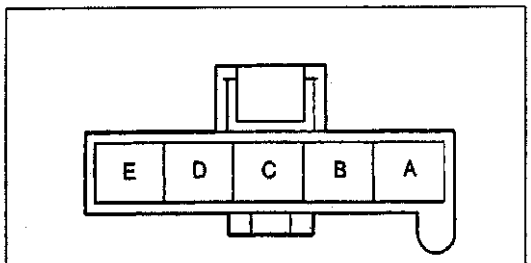
连接器零件信息		• 12129487 • 2-路 F 公制组件 280 系列 Flexlock（灰色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功能
A	棕色	165	电动车窗电机供电 - 左前车窗向下
B	深蓝	164	电动车窗电机供电 - 左前车窗向上
A	棕色	669	电动车窗电机供电 - 左后车窗向下
B	深蓝	668	电动车窗电机供电 - 左后车窗向上
A	棕色	667	电动车窗电机供电 - 右前车窗向下
B	深蓝	666	电动车窗电机供电 - 右前车窗向上
A	棕色	671	电动车窗电机供电 - 右前车窗向下
B	深蓝	670	电动车窗电机供电 - 右前车窗向上

图 7－30　车窗开闭调节器电动机（左前、左后、右前、右后）接头端视图



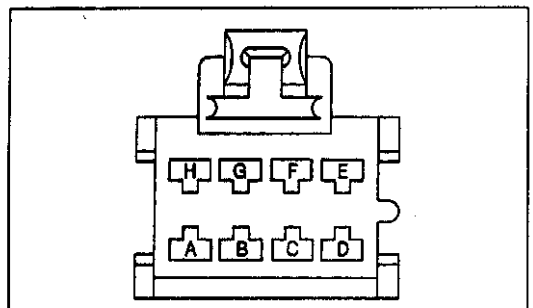
连接器零件信息		• 12052854 • 7-路 F 公制组件 280 系列（黑色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功能
A	灰色	8	仪表板灯供电
B	黑色	750	搭铁
C	黄褐色	167	左前车窗开关供电-右前车窗向下
D	棕色	165	电动车窗电机供电-左前车窗向下
E	深蓝	164	电动车窗电机供电-左前车窗向上
F	浅蓝	166	左前车窗开关供电-右前车窗向上
G	黄色	143	加装保险丝的（RAP）附件供电

图 7－31　车窗开关 C_1、左前接头端视图



连接器零件信息		• 12041429 • 5-路 F 公制组件 280 系列（黑色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功能
A	深蓝	1307	主车窗开关锁定供电
B	紫色	171	左前车窗开关供电 - 右后车窗向下
C	紫色	169	左前车窗开关供电 - 左后车窗向下
D	深绿	168	左前车窗开关供电 - 左后车窗向上
E	浅绿	170	左前车窗开关供电 - 右后车窗向上

图 7－32　车窗开关 C_2、左前接头端视图



连接器零件信息		• 12089287 • 8-路 F 公制组件 280 系列（自然色）	
插脚	导线颜色	电路编号	功能
A	棕色	669	左后车窗电机下向进给
B	—	—	未使用
C	深绿	168	左前车窗开关供电 - 左后车窗向上
D	深蓝	668	左后车窗电机向上进给

图 7－33　车窗开关、左后接头端视图

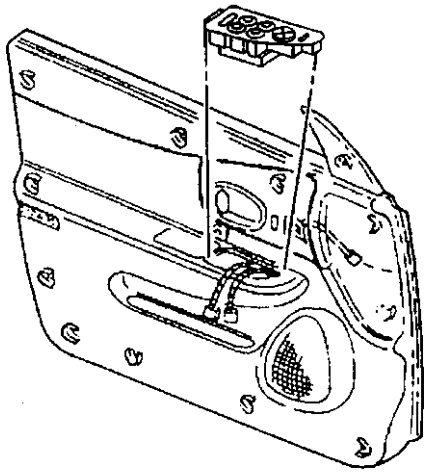


图 7－34　电动车窗开关的拆装

拆卸车门装饰衬板或开关衬板时，点火开关必须关闭。这样，用一把平刃工具从线束上拆卸开关时，可以排除开关短路的可能性。

安装时，将电气接头装入开关，将开关装入开关衬板，安装前车门扶手开关总成。

2．内侧把手嵌框的更换

内侧把手嵌框的更换如图 7－35 所示。拆卸顺序：对于前车门，拆卸车门内把手嵌框螺钉；向上提升以松开夹持器，拆卸车门内把手嵌框；拆卸车门内把手嵌框门锁和扬声器电气接头；拆卸车门内把手嵌框。

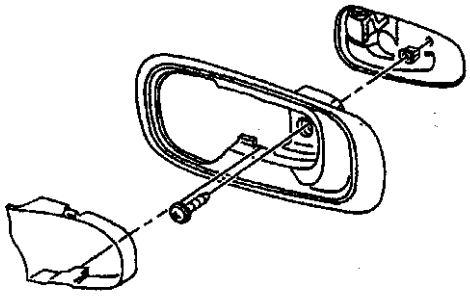


图 7－35　内侧把手嵌框的拆装

对于后车门，向上提升以松开夹持器，拆卸车门内把手嵌框；从车辆拆卸内车门把手嵌框。

紧固车门内把手嵌框螺钉至 2N·m。

3．扶手托架的更换

扶手托架的更换如图 7－36 所示。拆卸顺序是装饰衬板、挡水板、扶手托架螺钉、扶手托架。

紧固车门扶手托架螺钉至 10N·m。

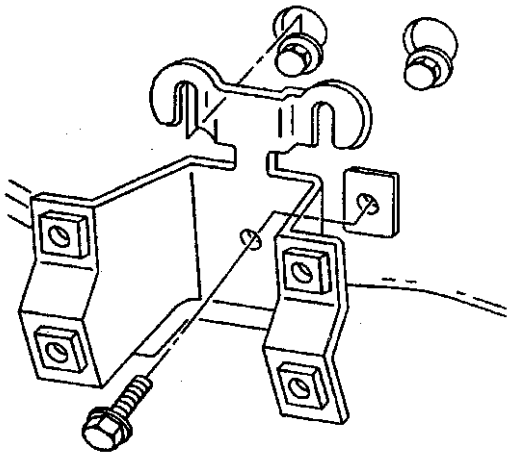


图 7－36　扶手托架的拆装

4. 侧前车门装饰衬板的更换

侧前车门装饰衬板的更换如图 7－37 所示。拆

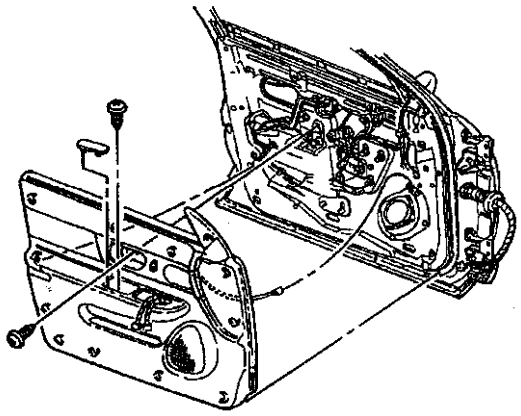


图 7－37　侧前车门装饰衬板的拆装

卸顺序：拆卸车门内把手嵌框并断开电动门锁开关；拆卸电动车窗开关和后视镜开关；拆卸盖板，然后再拆卸车门拉手中的两颗螺钉；从装饰衬板底部开始，拆卸车门装饰衬板上的 11 个夹子（包括后视镜三角件后的一个卡子）；断开收音机扬声器引线；从车门上拆卸装饰衬板。

安装时，在将车门装饰衬板安装到车门上之前，旧装饰衬板夹持器必须报废并更换新的夹持器。如果未用新夹持器，则装饰衬板便不能适当地固定到车门上。

紧固拉手螺钉至 3N·m。

5. 侧后车门装饰衬板的更换

侧后车门装饰衬板的更换如图 7－38 所示。拆卸顺序：拆卸车门拉手中的装饰盖板和两颗螺钉；用平刃工具拆卸车门把手装饰玻璃嵌框，用三个紧固件固定；断开电动车窗电气接头；从前下端开始，拆卸下装饰衬板，松开紧固件；拆卸电气接头；拆卸装饰衬板。

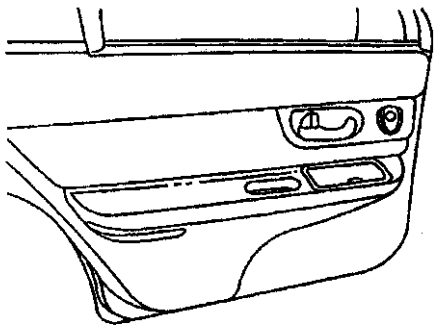


图 7－38　侧后车门装饰衬板的拆装

紧固拉手螺钉至 10N·m。

6. 后车门能量吸收垫的更换

后车门能量吸收垫的更换如图 7－39 所示。车上的吸震泡沫块，用于侧碰撞保护，损坏或在维修中拆卸的泡沫块必须更换。

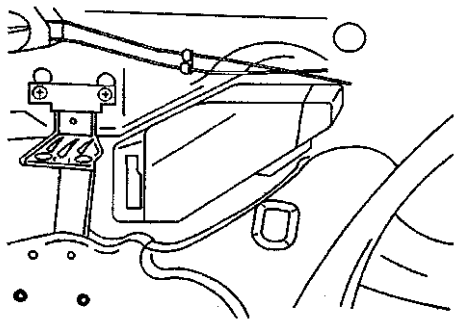


图 7－39　后车门能量吸收垫的拆装

拆卸顺序：打开车门；拆卸装饰衬板；拆卸挡水板；拆卸固定能量吸收垫夹子；用手抓住吸能减振器，从车门上拉到一边。

安装时清除车门上的残留粘合胶，从能量吸收垫背部撕开防护带，在车门上安装能量吸收垫。

7. 前车门挡水板的更换

前车门挡水板的更换如图 7－40 所示。本车采用透明防水隔音导流板，以密封车门内衬板并阻止水进入车身。该导流板通过位于导流板外板表面的压力敏感型粘合胶，固定在车门内衬板。从而使导流板能够向外翻，以便维修车门部件。

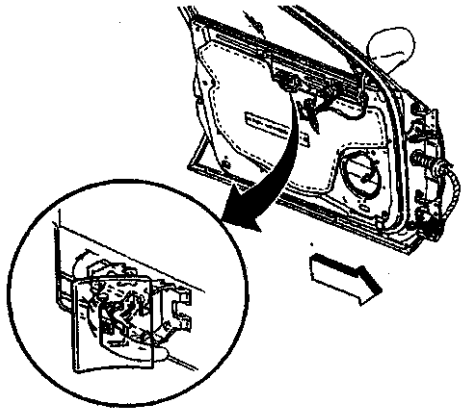


图 7－40　前车门挡水板的拆装

拆卸顺序：车门装饰衬板、前车门收音机扬声器、小心将挡水板从车门脱开，从车门拆卸挡水板、从车门把手周围拆卸挡水板。

安装时将挡水板与车门对准，在车门内衬板安装挡水板，沿导流板四周用滚柱安装，以确保正确就位。在导流板所有损坏的区域安装防水带，安装车门装饰衬板。

8. 后车门挡水板的更换

后车门挡水板的更换如图 7－41 所示。灰色防

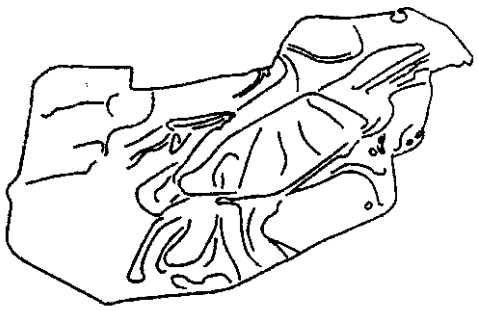


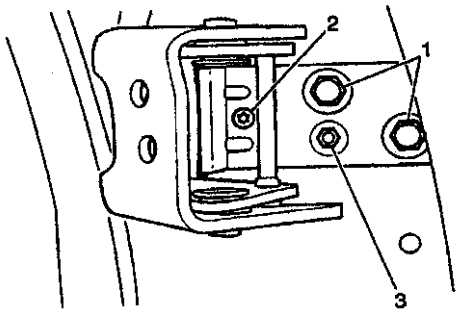
图 7－41　后车门挡水板的拆装

水塑料导流板用于密封车门内镶板，防止水进入车身。该导流板通过位于导流板外板表面的压力敏感型粘合胶，固定在车门内衬板上。从而使导流板能够在必要时向外翻，以便维修车门部件。车门把手周围还安装一个类似的小导流板。

安装时首先沿车门把手安装挡水板；将灰色挡水板装在车门内镶板上。沿导流板四周用滚柱安装，以确保正确的密封；在导流板所有损坏的区域安装防水带；安装装饰衬板。

9. 前车门的调整

前车门在上/下或里/外的调整时（见图 7－42），松开两条长 13mm 的车门侧铰链螺栓，不要拆卸这两条螺栓，根据需要将车门重新固定，将车门进行上或下和内或外的调整。



1、2、3. 螺栓

图 7－42　前车门的调整

紧固两条长 13mm 的车门侧铰链螺栓，紧固至 33N·m。

前车门在前后调整时（见图 7－42），拆卸前翼子板绝缘体，以操作本身侧铰链螺栓；松开两颗 13mm 的车身侧部铰链螺栓 1（不要拆卸这两条螺栓）；松开一条长 10mm 的圆锥调整车身侧部铰链螺栓（不要拆卸该螺栓）；松开一颗车身侧部铰链槽头螺栓（不要拆卸该螺栓）；根据需要将车门进行前后调整。

紧固槽头车身侧部铰链螺栓至 10N·m，圆锥调整车身侧部铰链螺栓至 10N·m，车身侧部铰链螺栓至 33N·m。

10. 后车门的更换与调整

后车门的拆装与调整如图 7－43 所示。拆卸顺

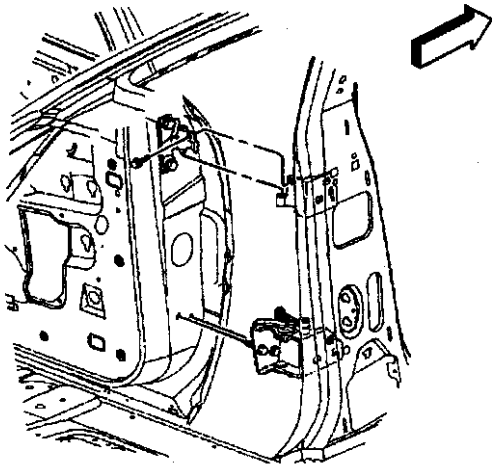


图 7－43　后车门的拆装与调整

序：橡胶导管、装饰衬板、挡水板、电气接头、内部密封条、后视镜、外部密封条、车窗、车窗侧饰条、车窗开闭调节器、拉手托架、车门外把手、内把手、门锁、车门门框密封条、车门车窗密封条、车门导管、车门电气线束、车门侧饰条、车门电气线束、支撑车门、车门侧铰链。

紧固车门铰链螺栓至33N·m。

后车门在上/下或里/外调整时，松开两条长13mm的车门侧铰链螺栓，用前车门方法进行上或下以及内或外的调整。安装时紧固13mm车门侧铰链螺栓至33N·m。

后车门在前/后调整时，松开两条长13mm的车身侧铰链螺栓1；松开一颗10mm的圆锥调节器2车身侧部铰链螺栓；根据需要将车门进行前后调整。

紧固圆锥调整车身侧部铰链螺栓至10N·m，车身侧部铰链螺栓至33N·m。

11. 前车门铰链、把手、门锁等更换

前车门车侧铰链的更换如图7－44（a）所示。

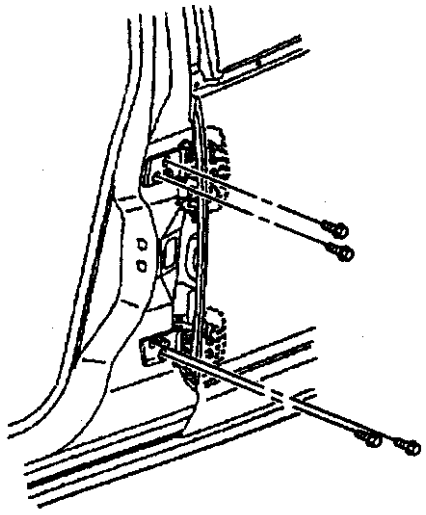


图7－44(a)　前车门铰链等拆装

拆卸顺序：打开车门；用一块抹布抹净位于车身支柱的铰链装配表面，并用油性笔或其他合适的标记用笔在车门表面标注铰链位置；拆卸前翼子板绝缘体，以便可接触车身侧部铰链螺栓；拆卸两条长13mm的车身侧铰链螺栓；拆卸一条槽头车身侧铰链螺栓；拆卸车身侧部铰链。

紧固车身侧部铰链螺栓（13mm六角头）至33N·m，车身侧部铰链螺栓（10mm六角头）至10N·m。

前外车把手的更换如图7－44（b）所示。在

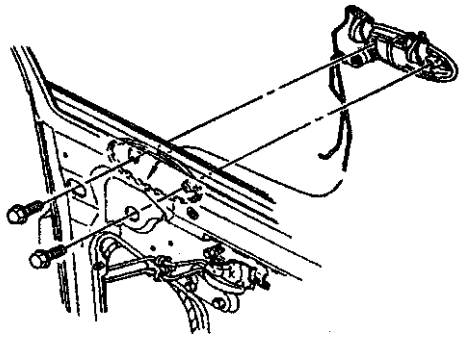


图7－44(b)　前车门铰链等拆装

把手外侧装有可调的外把手至门锁滑杆，以便可以调整操作外把手所需的行程量。维修带有可调外把手至门锁滑杆的车辆时，必须注意要将外把手和门锁之间的所有间隙消除。在这些调整完成之前，切勿操作外把手。

拆卸顺序：饰衬板、挡水板、用侧刀刃从门锁切掉外把手滑杆至门锁夹子；从外把手滑杆拧下剩余的夹子，废弃夹子，从门锁拆卸门锁芯滑杆；拆卸车门外把手螺栓；旋转锁芯棘爪，以便用外把手清除车门把手门洞，从把手滑杆上拆卸把手。

紧固外车门把手螺栓至10N·m。

前外车门把手滑杆的调整如图7－44（c）所

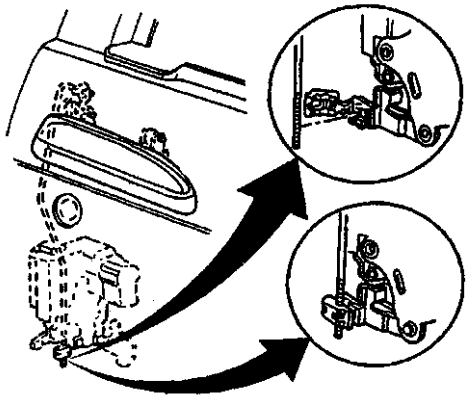
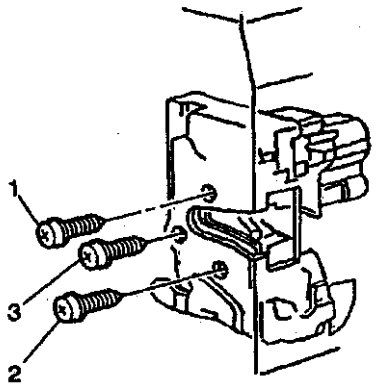


图7－44(c)　前车门铰链等拆装

示。将新外把手滑杆一门锁卡子放在门锁杆上。将车门外把手滑杆固定在夹子中，消除车门外把手的任何空隙。在带螺纹车门外把手滑杆卡紧夹子盖。

前车门门锁的更换如图7－44（d）所示。拆卸顺序：装饰衬板、挡水板、内把手滑杆、内把手

滑杆杆固定到车门的夹子、用侧刀刃从锁上切掉外把手滑杆至门锁夹子，拧下剩余的夹子；拆卸门锁与车门之间的紧固螺钉 1、2、3；拆卸门锁，而内把手滑杆连接在门锁；拆卸电气接头；从门锁上拆卸内把手滑杆。



1、2、3. 螺钉

图 7－44(d)　前车门铰链等拆装

紧固顺序为：从上到中，再到下，安装门锁螺钉 1、2、3。紧固门锁螺钉至 10N·m。

前车门锁闩扣带微型楔片的调整如图7－44（e）所示。在调整锁闩扣之前车门必须适当对准。松开螺钉足够量，使闩扣能够移动，在锁闩扣安装微型楔片车门锁闩扣对准器，关闭车门，同时将外把手保持在打开位置，不要使劲关车门，调整闩扣。

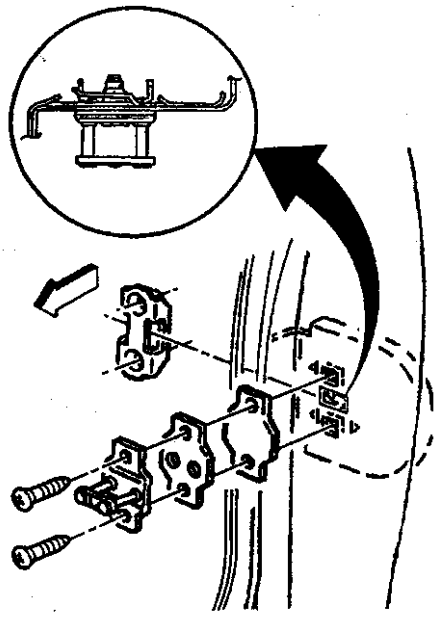


图 7－44(e)　前车门铰链等拆装

打开车门，紧固门锁闩扣螺钉至 25N·m，拆卸微型楔片车门锁闩扣对准器；调整闩扣后，将没有油漆的部位涂漆。

调整不带微型楔片的对准器上下、里外闩扣时，松开闩扣螺钉，根据需要，将锁闩扣上或下以及内或外移动，紧固门锁闩扣螺钉至 25N·m。

调整不带微型楔片的对准器前后闩扣时（见图 7－44（e)），将塑型泥或车身填隙料塞入门锁开孔，关闭车门，但不要完全关闭，足以使锁闩扣在塑型泥或填隙料压出压痕即可；打开车门，并查看锁闩扣压痕是否被定在锁门洞中心向前以及向后方向；若需调整，拆卸门锁闩扣，根据需要，增加或卸掉垫圈，安装锁闩扣。

调整闩扣后，将没有油漆的表面涂漆。

12. 前车门车窗和开闭调节器的更换

前车门车窗的更换如图 7－45（a）所示。拆卸顺序：将车窗升到最高位置；拆卸前车门内装饰衬板；拆卸前车门挡水板；拆卸前车门内密封条；拆卸前车门车窗与前车门车窗开闭调节器的连接螺栓 1 和 2；拆卸前车门上的车窗。

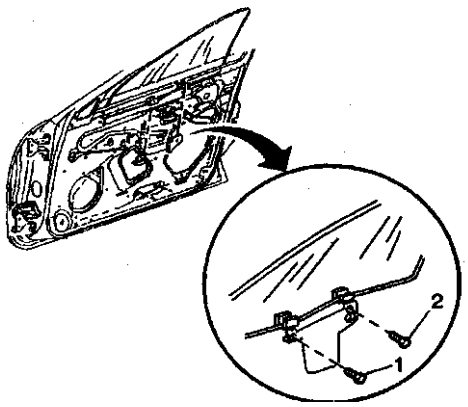


图 7－45(a)　前车门车窗及开闭调节器的拆装

紧固前车门车窗至调节器螺栓至 10N·m，确保外密封条上的两个密封唇口不向外翻并朝向下方。如果存在这种情况，则车窗不能适当地提升。

前车门开闭调节器的更换如图 7－45（b）所示。拆卸顺序：前车门装饰衬板、挡水板、升高车窗足够量，以便通过车门金属件能够拆卸两条车窗与调节器之间的螺栓，将车窗升起，并用胶带固定在最上端的位置；拆卸 4 条调节器装配螺栓；拆卸

3条调节器电动机螺栓；拆卸扶手托架；从车门拆卸开闭调节器；拆卸电气接头。

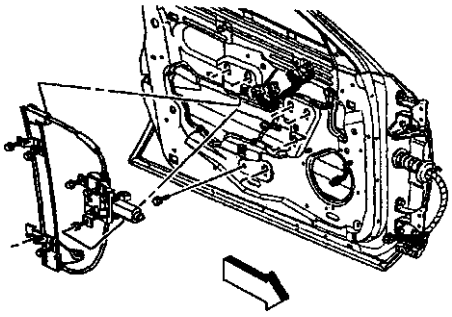


图7－45(b)　前车门车窗及开闭调节器的拆装

紧固车窗开闭调节器电动机螺栓至10N·m，4条车窗开闭调节器螺栓至10N·m。

13. 后车门静止车窗的更换

后车门静止车窗的更换如图7－46所示。拆卸

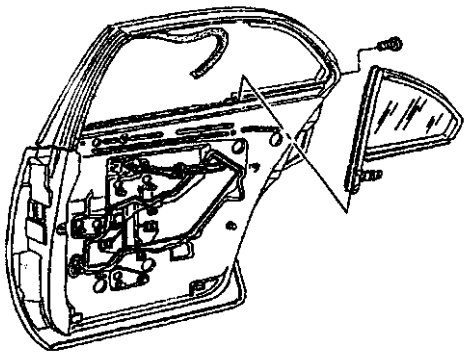


图7－46　后车门静止车窗的拆装

顺序：将车窗升到最高位置，拆卸后车门内装饰衬板，拆卸后车门挡水板，拆卸后车门内带密封条，拆卸后车门外带密封条，在车门门洞中尽可能降低后车门车窗，拆卸调节器上连接的两颗螺钉，将车窗玻璃滑到车门底部，同时将其保持在前密封条通道中，从车门玻璃与静止车窗之间的通道中，部分拆卸后车门车窗密封条，使其与车窗顶部分离，拆卸后车门静止车窗上的两颗螺钉，拆卸后车门静止车窗滑道螺栓，向前旋转车窗并从后车门上拆卸。

紧固后车门静止车窗螺栓至10N·m，车门静止车窗螺钉至2N·m。

14. 电动后视镜的更换

电动后视镜的更换如图7－47（a）所示。拆卸顺序：前车门装饰衬板、电气接头、从后视镜上拆卸3颗螺母、拆卸后视镜。

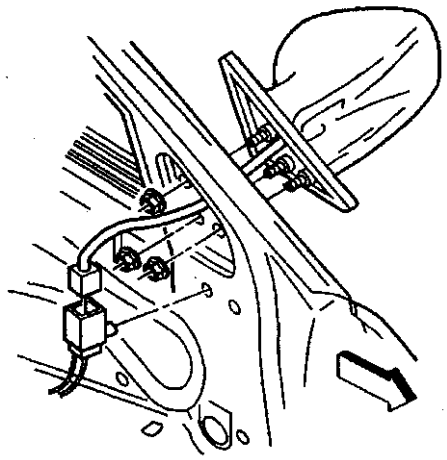


图7－47(a)　电动后视镜的拆装

紧固外后视镜螺母至10N·m。

电动后视镜的更换如图7－47（b）所示。拆卸顺序：侧视镜，从后视镜壳体中拆卸镜面，拆卸3颗电动机固定螺钉，从下壳体中拆卸3颗螺钉，从壳体中拆卸电缆，拆卸电动后视镜电动机。

紧固外后视镜电动机螺钉至10N·m，外后视镜壳体螺钉至10N·m。

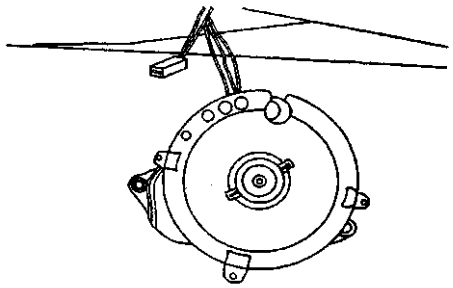


图7－47(b)　电动后视镜的拆装

电动后视镜镜面的更换如图7－47（c）所示。拆卸顺序：小心推动镜面内缘（靠近车窗玻璃），使玻璃背部的接头露出；松开镜面夹持卡子；从镜面壳体中拆卸玻璃，断开加热器引线。

1.6　座椅的结构与维修

1.6.1　电动座椅的结构

如图7－48所示为电动座椅系统部件图，图7－49(a)、(b)所示为电动驾驶员和乘客座椅线路图。

电动座椅由3个双向电动机操纵，各电动机可分别调节座椅的前后高度。当整个座椅调节器开关被推到最上或最下之间的位置时，两个电动机同时

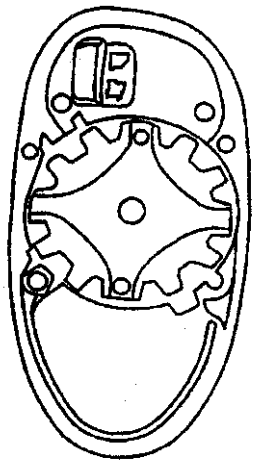


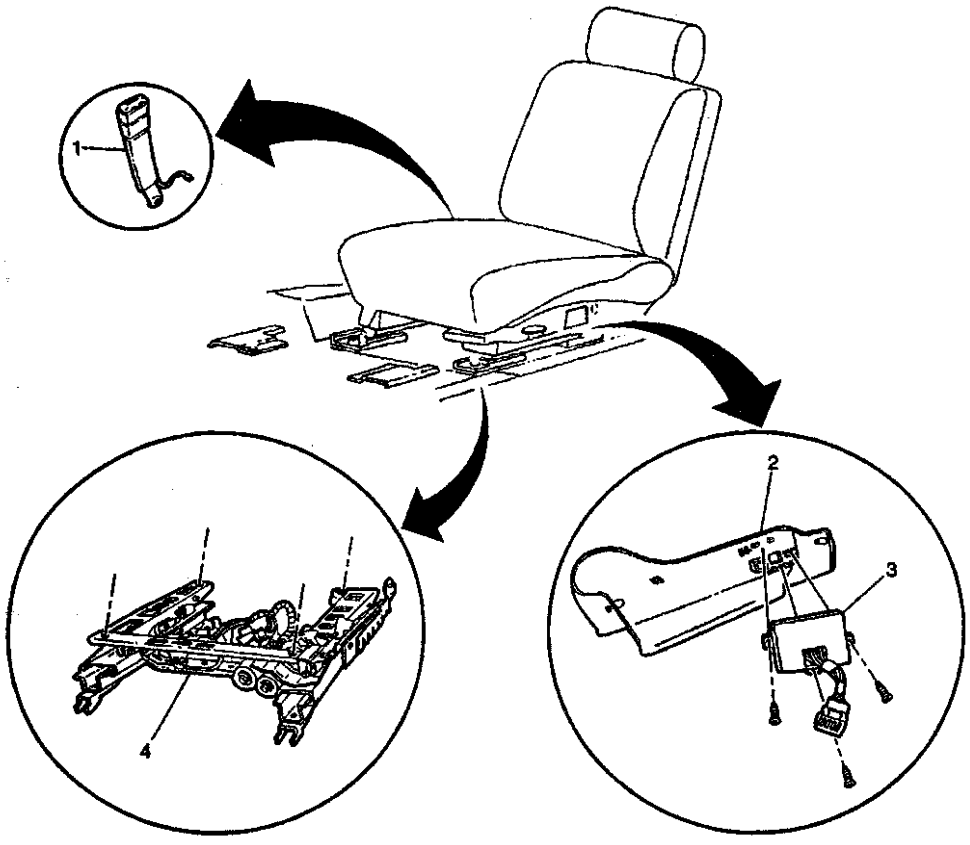
图 7－47(c)　电动后视镜的拆装

操作，以移动座椅的前部和后部。

驾驶员座椅调节器开关用于操纵水平调节器电动机。当开关保持在向前的位置时，通过开关触点和电路 285，将蓄电池电压加到向前/向后调节器电动机上。电动机通过电路 284 搭铁，座椅调节器开关在 G301 上搭铁。当开关在 BACK（向后）的位置时，电路 284 接通蓄电池电压且电路 285 搭铁，极性相反时，电动机向相反的方向运动并向后驱动座椅。

当操纵前、后高度开关时，前/后垂直调节器电动机以相似的方式工作。

如果将整个座椅调节器开关保持在 UP（向上）的位置上，整个座椅将升高。将蓄电池电压通过电路 282 和电路 286 加到后垂直调节器和前垂直调节器电动机上。电动机通过电路 283 和电路 287 搭铁，座椅调节器开关搭铁 6301 上。两个电动机同时操作以驱动整个座椅向上或向下移动。



1. 座椅安全带开关　2. 前排座椅装饰衬板　3. 座椅调节器开关　4. 座椅调节器电动机

图 7－48　电动座椅系统部件图

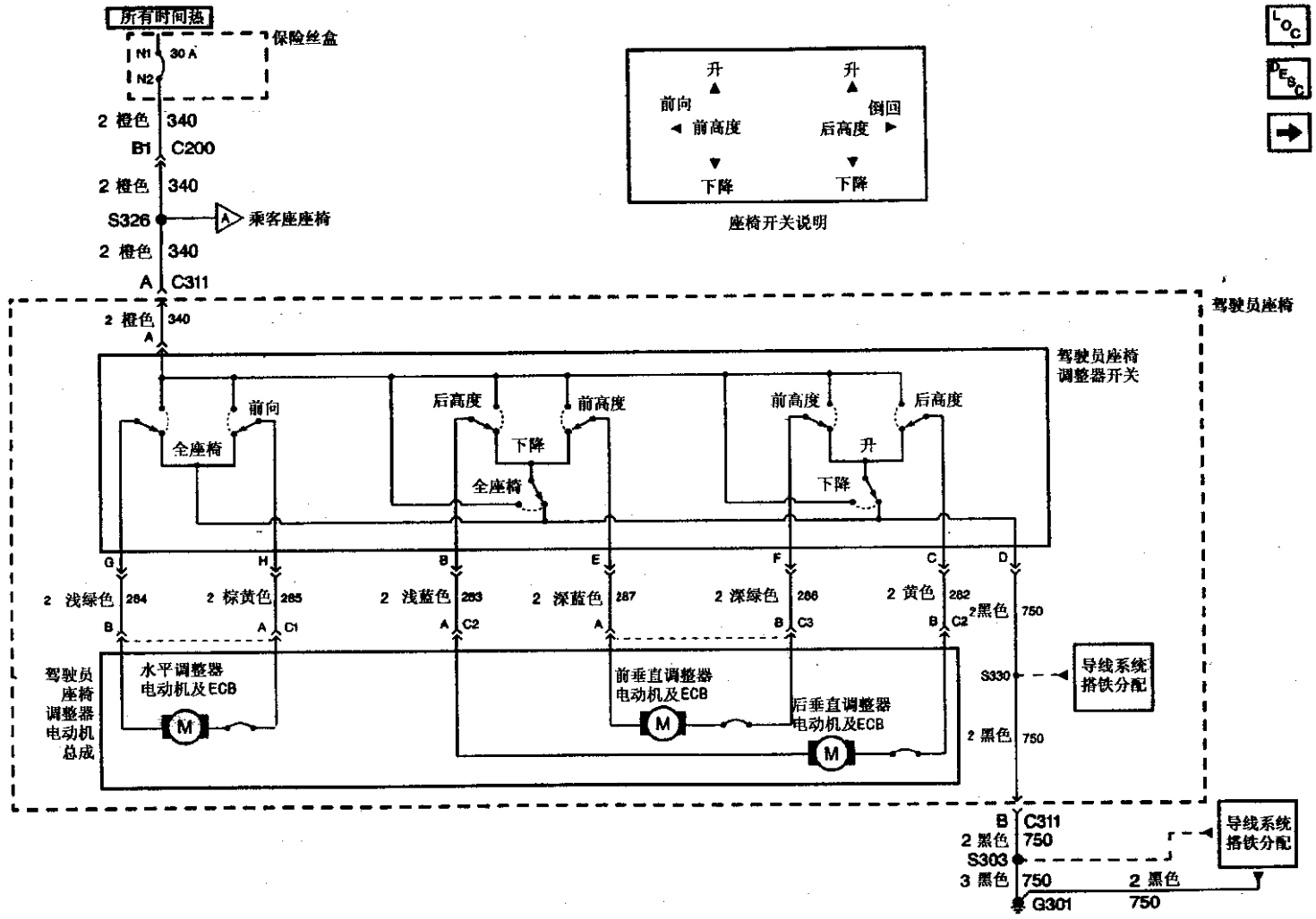


图 7 - 49(a) 电动座椅线路图

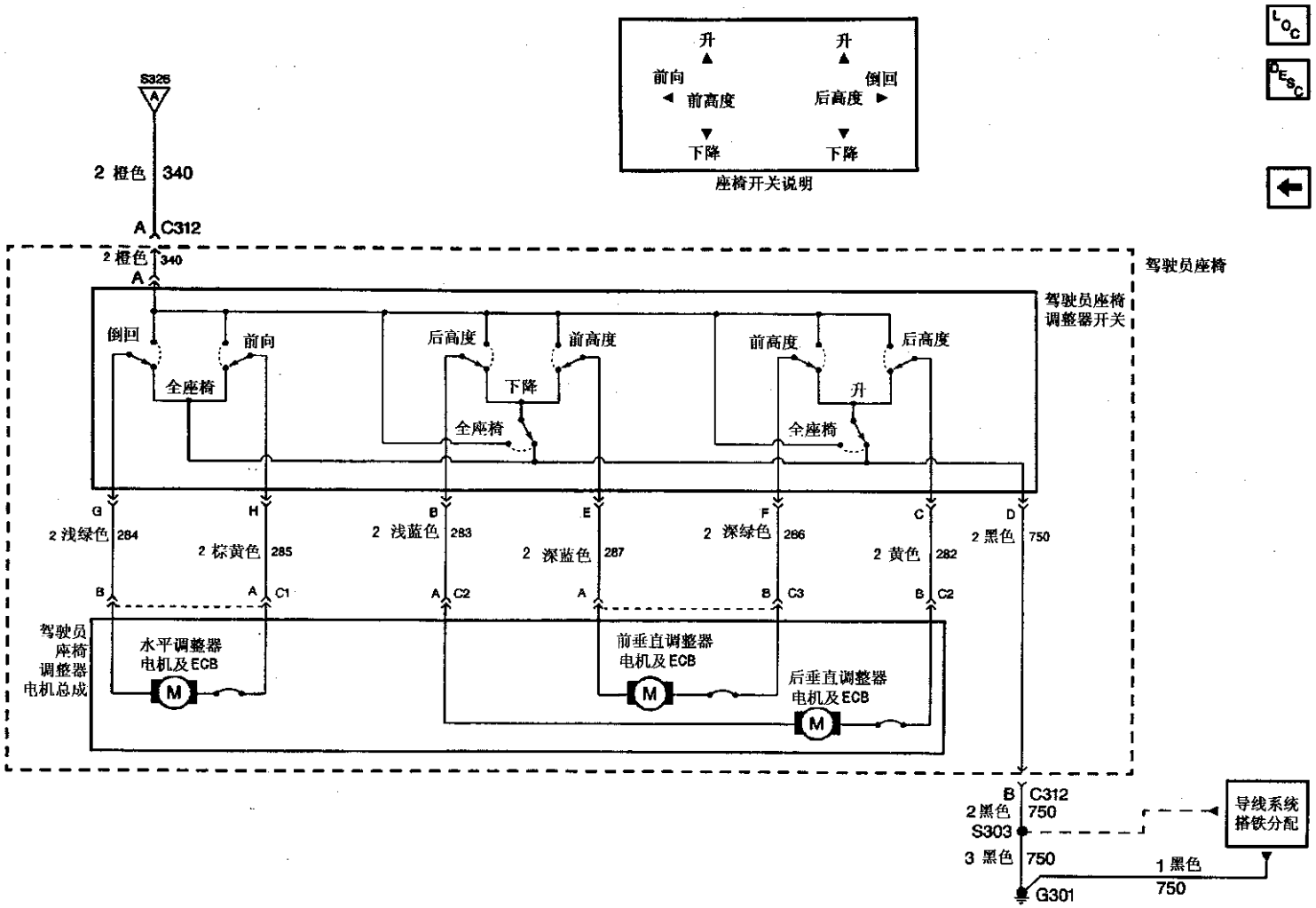


图 7－49(b) 电动座椅线路图

每个电动机均带有一个固态自复位断路器以防过载。如果电动机过载，电子断路器（ECB）的电阻就会升高。当电动机端子上的电压取消后，电阻就会恢复正常。

前排座椅固定在浅盘形地板上，即通过2个前挂钩连接件和2条后螺栓（安装焊接在浅盘形地板的螺母）固定在浅盘形地板上。

手动操作的2－路前调节器仅为座椅提供前、后移动。拉起前排座椅调节器把手时，座椅调节器开锁，使座椅可以移动。当座椅处于所需位置且座椅调节器把手释放时，座椅锁定到位。

在别克车辆的驾驶员和乘客座侧，装备了6路电动座椅调节器。该调节器通过3个带内置式电路断路器的12V、双向永磁电动机启动。电动机通过连接在座椅侧面衬板上的类似开关接电。

由3个电动机驱动前、后垂直执行器和一个水平执行器。当调节器达到行程极限时，扭矩通过位于电动机和支架之间、装有橡胶的密封圈而被吸收。电路中装有过载继电器，如果出现高失速扭矩，继电器将开路。

对于所有前排座椅，在驾驶员以及乘客座座椅靠背均装有座椅靠背头部保护装置。头部保护装置的设计特点为，如果不在头部保护装置导轨内首先插入小尺寸圆形工具，将锁紧凸舌松开，就不能从座椅上拆卸。

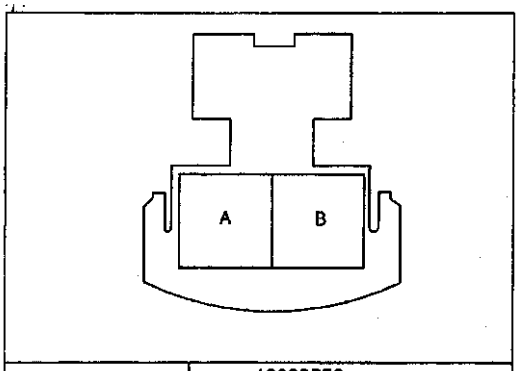
座椅紧固件紧固转矩见表7－5。

表7－5　紧固件紧固转矩

应　　用	转矩（N·m）
执行器电动机托架与座椅调节器连接螺母	10
执行器电动机托架与座椅架连接螺栓	24
调节器与座椅垫架连接螺栓	24
调节器轨道盖螺钉	2
调节器与浅盘形地板连接螺栓	42
扶手螺栓	3
扶手螺母	3
扶手带有贯穿螺栓	5
地毯夹持器螺钉	2
横撑臂螺栓	6
面漆面板螺钉	3
前排座椅伸缩器侧安全带固定件螺母	42
枢轴螺栓	24
电动座椅开关螺钉	3
后排座椅靠背固定件螺母	10
倾斜调节装置与座椅架枢轴连接螺栓	24
垂直调节执行器螺钉	6

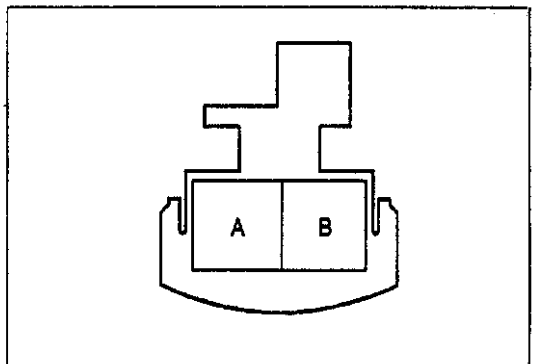
1.6.2　电动座椅系统接头

电动座椅系统调节器向前/垂直电动机C_3接头插座说明如图7－50所示，座椅调节器水平执行电动机C_1接头插座说明如图7－51所示，座椅调节器向后垂直电动机C_2接头插座说明如图7－52所示。驾驶员和乘客座椅调节器开关接头插座说明如图7－53所示。



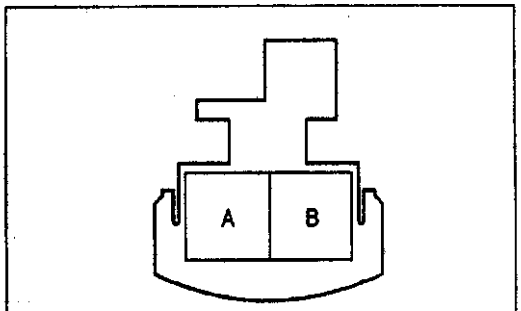
连接器零件信息	• 12020556 • 2路F公制组件480系列（黑）		
插头	导线颜色	电路编号	功能
A	深蓝	287	电动座椅电机供电-驾驶员前面垂直向下
B	深绿	286	电动座椅电机供电-驾驶员前面垂直向上

图7－50　电动座椅调节器向前垂直电动机C_3接头端视图



连接器零件信息	• 12052110 • 2路F公制组件480系列（天然的）		
插头	导线颜色	电路编号	功能
A	棕黄	285	电动座椅电机供电－水平向前
B	浅绿	284	电动座椅电机供电－水平向后

图7－51　座椅调节器水平执行器电动机C_1接头端视图



连接器零件信息	• 12025109 • 2 路 F 公制组件 480 系列（黑）		
插头	导线颜色	电路编号	功能
A	浅蓝	283	电动座椅电机供电-驾驶员后面垂直向下
B	黄	282	电动座椅电机供电-驾驶员后面垂直向上

图 7－52　座椅调节器向后垂直电动机 C_2 接头端视图

电动座椅系统检查步骤见表 7－6。

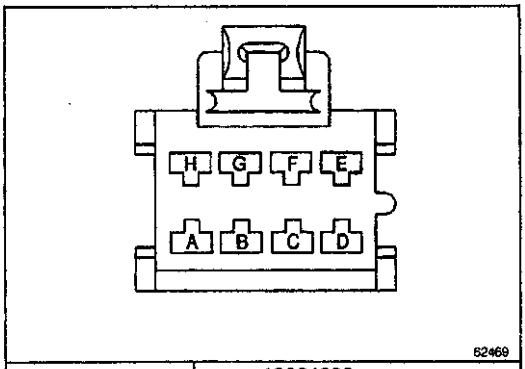
1.6.3　座椅系统部件的维修

1. 座椅的更换

电动座椅开关的更换如图 7－54(a)所示。拆卸顺序：装饰衬板 1、电动座椅开关螺钉 3、开关 2。

注意：更换故障开关，在安装新开关之前，要确保供电电路没有对电路中任何其他导线短路。如果存在短路现象，会损坏更换的开关。此外，从线束上断开座椅开关时，必须格外小心，不要使开关的端子及开关搭铁端子短路。如果出现这种情况，则座椅开关会损坏。

紧固电动座椅开关螺钉至 3N·m。



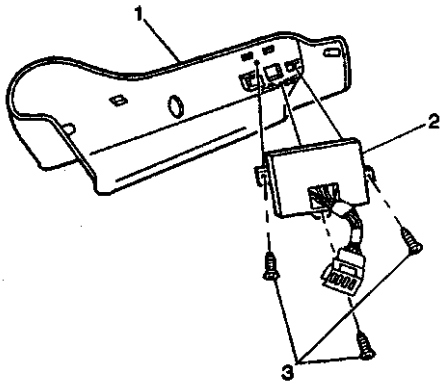
连接器零件信息	• 12064998 • 8路 F 公制组件 150 系列（黑）		
插头	导线颜色	电路编号	功能
A	橙	340	带保险丝的蓄电池供电
B	浅蓝	283	电动座椅电机供电-驾驶员后面 Height-DOWN（下降）
C	黄	282	电动座椅电机供电-驾驶员后面 Height-UP（升高）
D	黑	750	搭铁
E	深蓝	287	电动座椅电机供电-驾驶员前面 Height-DOWN（下降）
F	深绿	286	电动座椅电机供电-驾驶员前面 Height-UP（升高）
G	浅绿	284	电动座椅电机供电-驾驶员座椅 BACKWARD（向后）
H	棕黄	285	电动座椅电机供电-驾驶员座椅 FORWARD（向前）

图 7－53　驾驶员、乘客座椅调节器开关接头端视图

表 7－6　电动座椅系统检查

步骤	操　作	正 常 结 果	异 常 结 果
1	向任意方向移动驾驶员或乘客座椅调节器开关	座椅将向座椅调节器开关设定的方向移动	至电动座椅有故障不能工作
2	将驾驶员或乘客座椅调节器开关设在 FORWARD（向前），接着设在 BACK（向后）的位置	座椅将向前移动，接着向后移动	至电动座椅不前后移动
3	将驾驶员或乘客座椅前端的调节器开关设在 UP（向上）倾斜，接着设在 DOWN（向下）的位置	座椅前端将向前移动，接着向后移动	至电动座椅不向前倾斜
4	将驾驶员或乘客座椅后端的调节器开关设在 UP（向上），接着设在 DOWN（向下）的位置	座椅后端将 UP（向上）倾斜，接着 DOWN（向下）倾斜	至电动座椅不向后倾斜
5	将驾驶员或乘客座椅中间的调节器开关设在 UP（向上），接着设在 DOWN（向下）的位置	座椅将上升，接着下降	至电动座椅调节器不垂直移动

* 对于各种异常结果，参见相应的症状诊断表



1. 装饰衬板　2. 开关　3. 螺钉

图 7－54(a)　座椅的拆装

分体式座椅的更换如图7－54(b)所示。拆卸顺

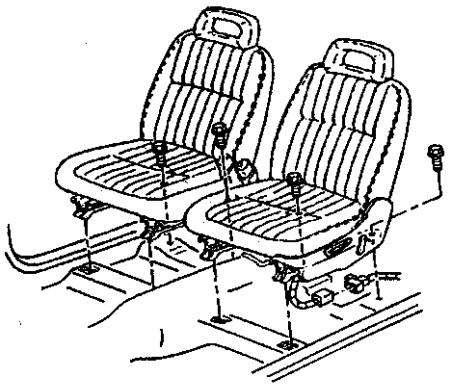


图 7－54(b)　座椅的拆装

序：拆卸调节器轨道盖；将座椅向前移动至中间到最前和最上之间的位置；拆卸头垫；拆卸座椅调节器与浅盘形地板连接螺栓；将座椅向前翻转并从前排座椅拆卸前排座椅收缩器侧安全带螺母；拆卸电动座椅电气接头；从前排挂钩连接处拆卸座椅。

紧固侧安全带螺母至 42N·m，调节器与浅盘形地板连接螺栓至 24N·m。

前斗式座椅的更换如图7－54(b)所示。拆卸顺序：拆卸座椅头垫以得到间隙；拆卸调节器轨道盖；将座椅在最前至中间和最上之间的位置之间移动；拆卸座椅后面的两条座椅调节器与浅盘形地板连接螺栓；将座椅向前翻转并拆卸前排座椅收缩器侧安全带固定螺母；从前排座椅上拆卸前排座椅收缩器侧安全带；拆卸电动座椅电气接头；松开将座椅固定在浅盘形地板上的座椅前端挂钩；拆卸前排座椅。

紧固前排座椅收缩器侧安全带固定螺母至 42 N·m，座椅调节器与浅盘形地板连接螺栓至 42 N·m。

2. 前排座椅部件的更换

前排座椅垫盖的更换如图 7－55（a）所示。

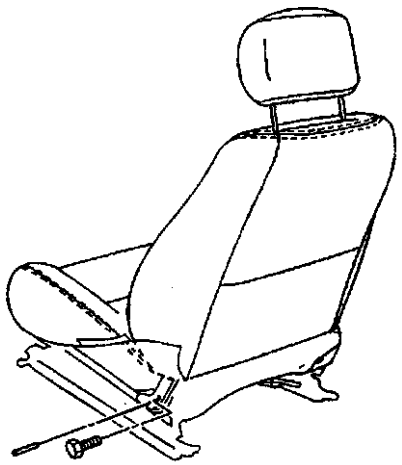


图 7－55(a)　前排座椅部件的更换

拆卸顺序：前排座椅；装饰衬板；中央扶手；松开座椅靠背盖两侧的 J 形夹持器；往上滑动垫盖以露出倾斜调节装置与座椅靠背的连接件；拆卸倾斜调节装置与座椅靠背之间的滚柱销钉并将滚柱销钉报废；拆卸倾斜调节装置与座椅靠背之间的椅架枢轴螺栓；从座椅垫拆卸座椅靠背；拆卸装饰件卡圈；松开将座椅垫盖固定到座椅垫的挂钩和环形夹持器；将座椅垫盖从椅垫拉下。

紧固座椅靠背架枢轴螺栓至 24N·m。

前排座椅靠背盖的更换如图 7－55（b）所示。拆卸顺序：拆卸头部保护装置；将 J 形夹持器从座椅靠背垫盖的底部松开；拆卸头部保护装置导轨；将座椅靠背盖固定到座椅垫的挂钩和环形夹持器松开；从座椅垫处拉座椅靠背盖。

3. 电动和手动座椅调节器相位调节

电动座椅调节器相位调节如图7－56(a)所示。拆卸顺序：拆下前排座椅，使前排座椅面朝上，放在干净的、受保护的表面上；断开电气接头；拆下饰衬板、座椅垫盖、座椅垫、调节器与座椅垫架连接螺栓；从座椅垫架上拆卸调节器；拆卸驱动拉线；拆卸横拉杆螺栓和横拉杆以分开左右调节器。

安装电动座椅调节器时，要确定调节器是否相互平行且同相。如果一个调节器在另一个调节器之

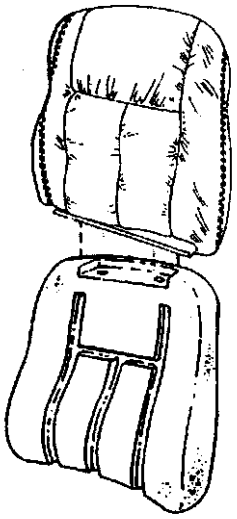


图 7－55(b)　前排座椅部件的更换

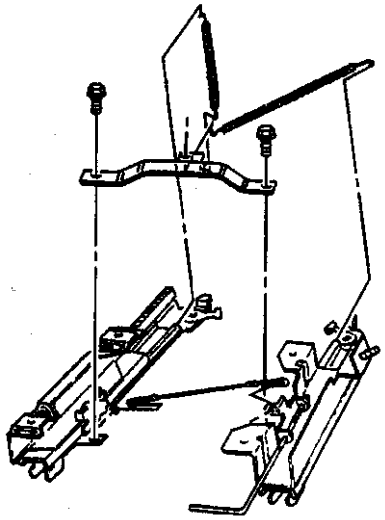


图 7－56(a)　电动和手动座椅调节器相位调节

前到达最大水平或垂直行程，那么它们是异相的。如果这些调节器是异相的，调整它们的相位。

紧固横拉杆螺栓至 6N·m，调节器与座椅垫架连接螺栓至 24N·m。

手动座椅调节器相位调节如图 7－56（b）所示。拆卸顺序：前排座椅；把前排座椅面朝上放在干净的、受保护的表面上，不要将座椅面朝上放在垫上；装饰衬板；座椅垫盖；座椅垫；拆卸调节器与座椅垫架连接螺栓；从座椅垫架拆卸调节器；拆卸调节器跨接导线与助力弹簧；拆卸横拉杆，以分开左、右调节器。

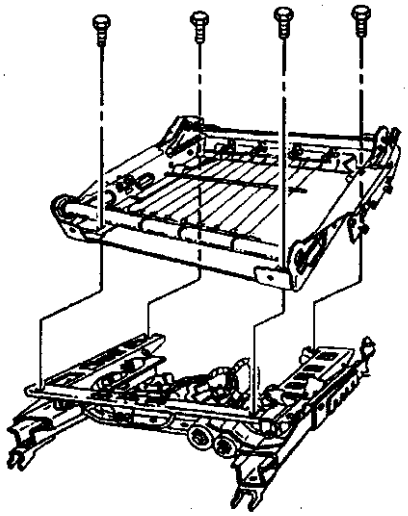


图 7－56(b)　电动和手动座椅调节器相位调节

安装调节器跨接导线与助力弹簧时将左、右座椅调节器滑动装置安装在当你连接调节器与座椅底架时滑动装置所在的位置。在将调节器与座椅连接之前，将调节器总成安装到浅盘形地板附件上。在装配过程中，用浅盘形地板作导向，以确保调节器正确定位。浅盘形地板将作为装配定位装置。

紧固横拉杆螺栓至 6N·m，调节器总成与浅盘形地板连接螺栓至 42N·m，调节器与座椅垫架连接螺栓至 24N·m。

4．水平和垂直驱动拉线的更换

水平和垂直驱动拉线的更换如图 7－57 所示。

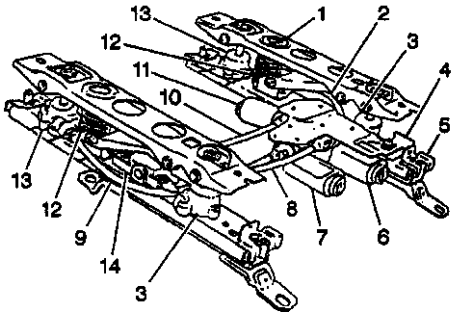


图 7－57　水平和垂直驱动拉线的拆装

拆顺次序：前排座椅、调节器、电动机支架连接螺母、用平刃工具拆卸驱动拉线至垂直齿轮连接螺母的两个双头卡夹；挤压电动机处的长方形接头和垂直/水平执行器，以断开拉线；拆卸拉线。

紧固执行器电动机支架与座椅调节器连接螺母

至 10N·m。

5. 电动座椅调节器电动机的更换

电动座椅调节器电动机的更换如图 7－58 所

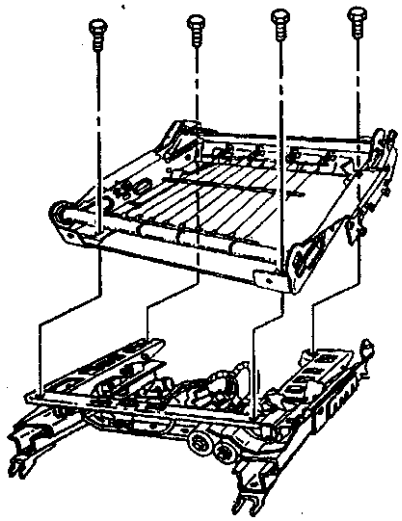


图 7－58　电动座椅调节器电动机的拆装

示。拆卸顺序：前排座椅；带有调节器的座椅；断开电气接头；装饰衬板；调节器与座椅垫架连接螺栓；调节器；断开电动机电气线束接头；拆卸将执行器电动机托架固定在座椅调节器总成上的螺母；电动机拉线；电动机总成。

紧固座椅调节器螺母至 10N·m，执行器电动机托架与座椅架连接螺栓至 24N·m。

6. 前排座椅扶手和烟灰缸的更换

前排座椅扶手的更换如图 7－59（a）所示。

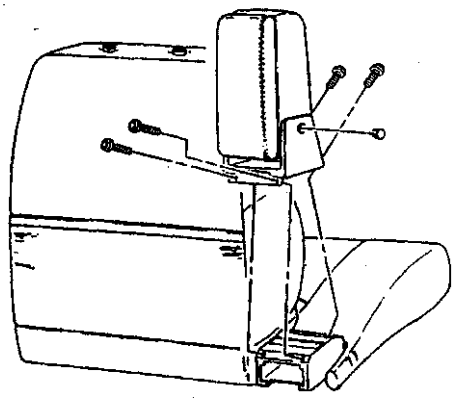
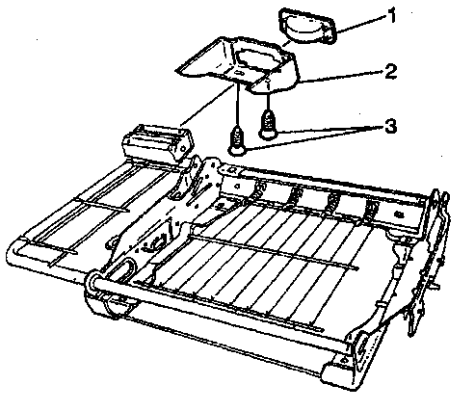


图 7－59(a)　前排座椅扶手和烟灰缸的拆装

拆卸顺序：将座椅靠背倾斜到水平位置，拆卸烟灰缸；拆卸扶手支架两侧的扶手肩螺栓盖；拆卸扶手肩螺栓；从扶手支架上拆卸扶手；从支架塑料盖上拆卸推入式夹持器；将扶手支架塑料盖往上滑动，以便接触扶手与座椅垫架间的 4 条连接螺栓；拆卸扶手支架螺栓；从座椅垫架上拆卸扶手支架。

紧固扶手支架螺栓至 3N·m，扶手肩螺栓至 6N·m。

前排座椅烟灰缸的更换如图7－59(b) 所示。



1. 烟灰缸　2. 壳体　3. 夹持器

图 7－59(b)　前排座椅扶手和烟灰缸的拆装

拆卸顺序：将烟灰缸 1 从壳体上松开；拆卸烟灰缸壳体装饰衬板底部的夹持器 3；从座椅架上拆卸壳体 2。

7. 后排折叠座椅锁的更换

后排折叠座椅的更换如图 7－60 所示。拆卸顺

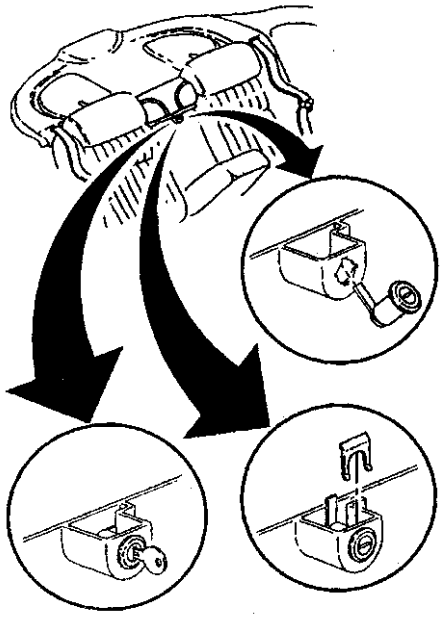


图 7－60　后排折叠座椅锁的拆装

序：打开锁芯并将通道向下折叠；拆卸锁芯夹持器卡子；从通道衬板上拆卸锁芯。

安装时，将锁芯放在通道衬板上，安装锁芯夹持器卡子，将通道向上折叠并锁定锁芯。

1.7 车身后端和内部装饰件的结构与维修

1.7.1 车身后端的结构

车身后端主要包括后厢部件、加油口和泄压阀等，如图 7－61（a）、（b）所示。

其中后厢部件又包括开关、装饰件、装饰衬板、方便网、后厢盖、铰链、支柱、锁芯、锁闩扣、释放执行器、开口密封等。

1.7.2 车身后端部件的维修

1. 线束的更换

后厢盖线束的更换如图 7－62 所示。拆卸时先打开后厢，断开饰件和执行器线束，再用一细绳把后厢盖线束系住（确保该绳具有足够的长度，以便在拆卸后厢盖后，可以把线束放回后厢盖内。），将线束从后厢盖中拉出，断开翼子板下部的线束接头，从线束上拆卸细绳并把细绳留在厢门里，最后拆卸线束。

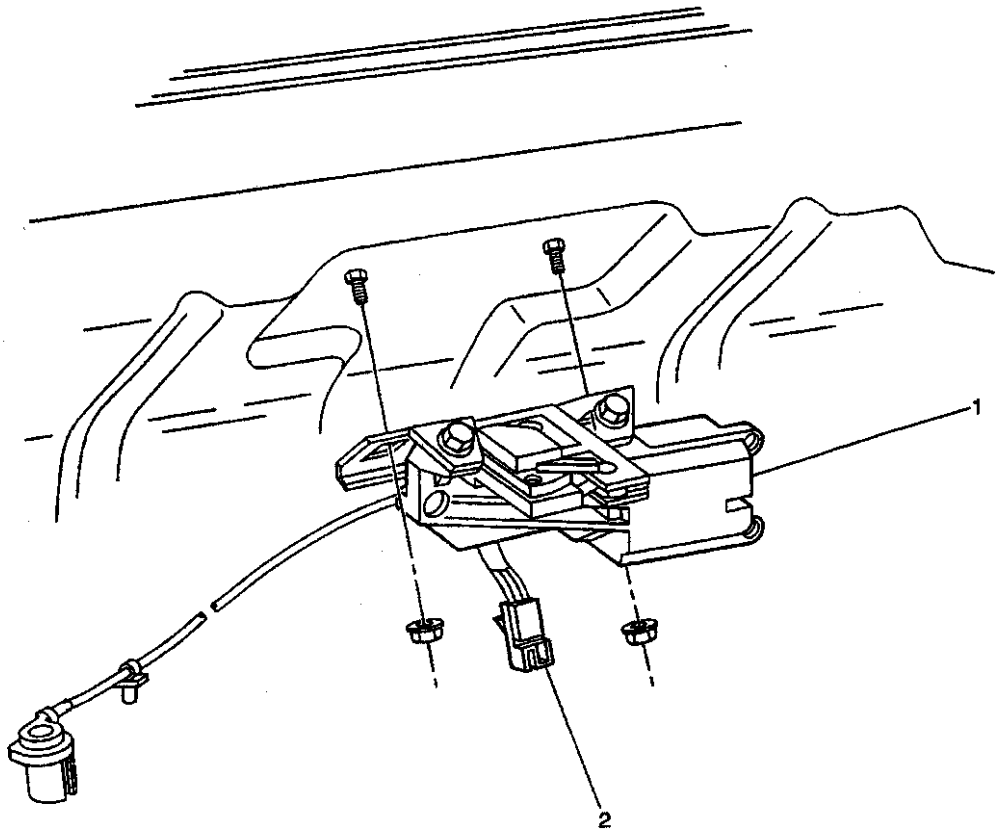
安装时，将新线束接到细绳上，拉入后厢盖，取下细绳，连接饰件和执行器线束、翼子板线束。

2. 装饰衬板更换

后厢装饰衬板的更换如图 7－63 所示。拆卸时先打开后厢，拆下方便网和夹持器，再拆下后厢衬垫、备胎盖和备胎，然后将装饰衬板从密封条下部退出，将后厢装饰衬板各侧滑向轿车中心，最后拆下后厢装饰衬板。

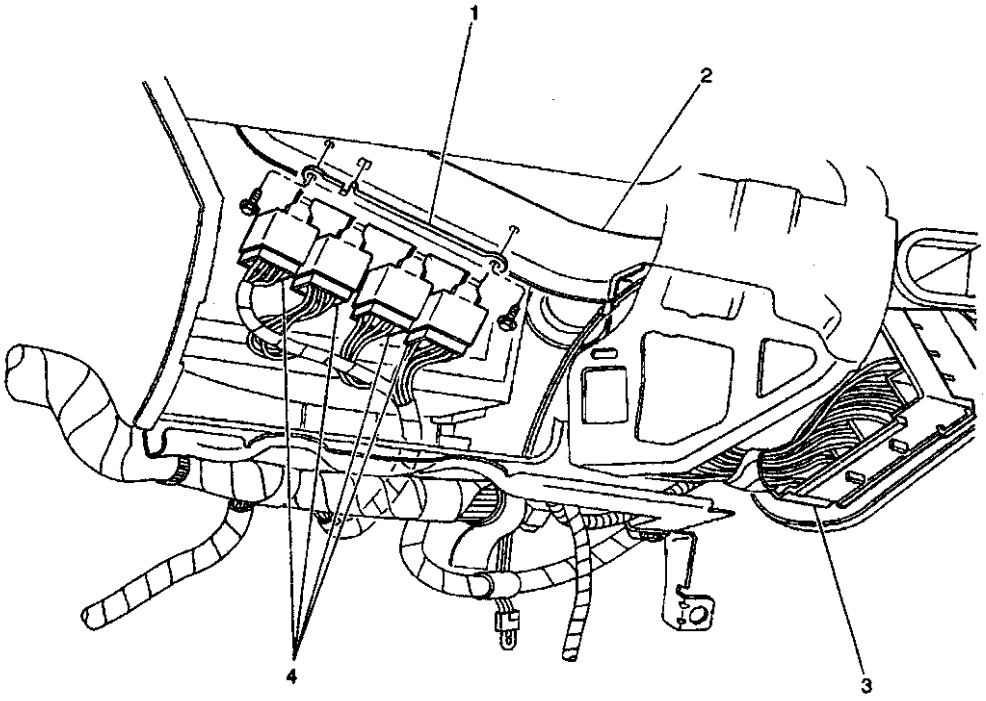
3. 装饰件的更换

后厢装饰件的更换如图 7－64 所示。拆卸时先打开后厢，断开后厢盖装饰件线束接头，用小型平刃工具拆除后厢盖密封圈，从后厢盖装饰件双头螺栓上拆下蝶形螺母，从后厢盖上拆卸后厢盖装饰件和线束、接头，再从后厢盖装饰件灯座上拆卸灯泡和线束。



1. 后厢盖锁总成　2. 后厢盖锁总成接头

图 7－61(a)　车身后端部件视图



1. 继电器中心支架总成　2. 车横梁　3. 辅助时间延迟继电器，后窗除雾器继电器，后厢盖释放继电器和驾驶员开锁继电器　4. 接头

图 7－61(b)　车身后端部件视图

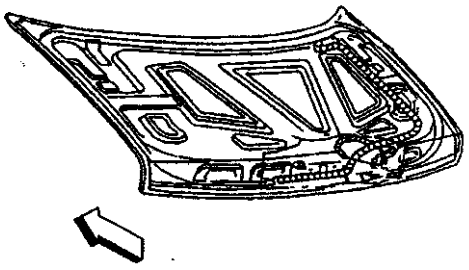


图 7－62　后厢盖线束的拆装

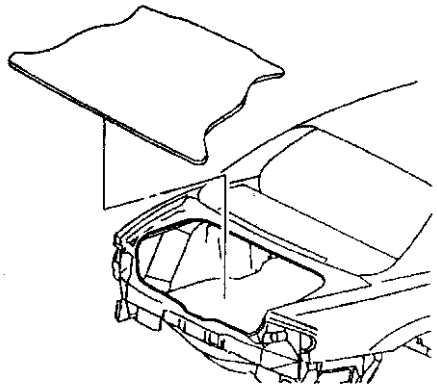


图 7－63　装饰衬板的拆装

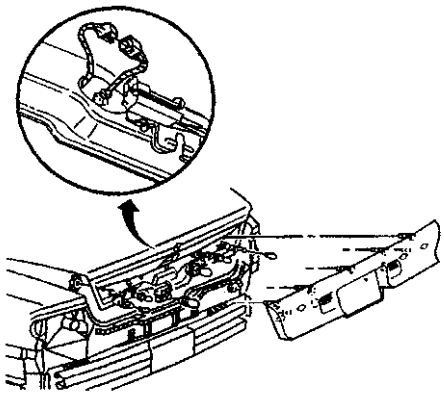


图 7－64　装饰件的拆装

安装时，将线束和接头连接到后厢盖口和装饰件上，将装饰件安装到后厢盖上，将蝶形螺母安装到后厢盖装饰件双头螺栓上，用手紧固螺母，安装装饰件线束接头。

4. 后厢盖更换

后厢盖的更换如图 7－65 所示。拆卸后厢盖时，先打开后厢，用保护遮盖物遮盖邻近的车身面

板，拆卸电气线束，断开支柱顶端并将其转下来，用一支油性笔标记上部后厢盖铰链至后厢盖的位置，在助手帮助下，从后厢铰链上拆卸螺母，最后，拆卸下后厢盖。

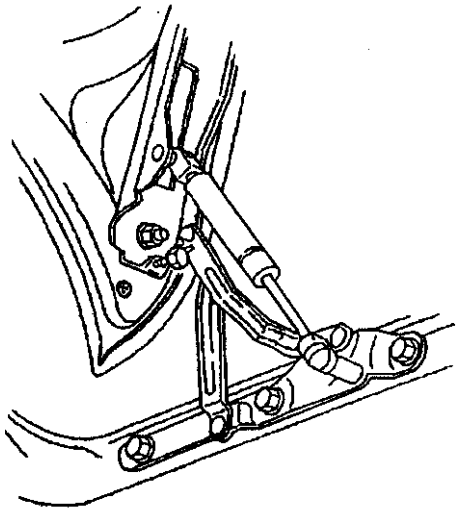


图 7－65　后厢盖的拆装

安装时，将螺母安装到后厢铰链上，紧固至25N·m。安装后厢盖支柱顶端和电气线束。

5. 锁闩扣的更换

后厢锁闩扣的更换如图 7－66 所示。拆卸后厢

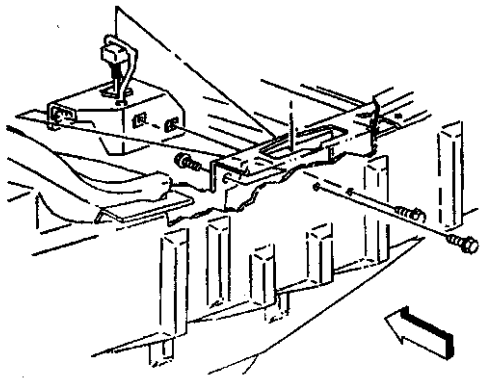


图 7－66　锁闩扣的拆装

方便网和夹持器，拆卸后厢盖锁闩扣螺栓和锁闩扣。安装锁闩扣先将后厢盖锁闩扣安装到后厢车身面板上，在后车身面板防撞杆上方，后保险杠皮底部，将螺栓安装到后厢盖锁闩扣中央孔内，将螺栓安装到后厢内后厢盖锁闩扣上，部分紧固螺栓，调整后厢盖锁闩扣，关闭后厢盖，设置后厢盖的调整，将螺栓安装到后厢锁闩扣，紧固螺栓 16N·m，安装后厢装饰板，将推入式夹持器安装到装饰衬板上，安装方便网夹持器，安装后厢方便网，最后关闭后厢。

6. 释放器

释放器线路图如图 7－67 所示。当按压遥控门锁（RKE）发射器上的释放按钮以打开后厢盖时，信号就会从遥控门锁接收器（RCDLR）通过电路 377 发送到车身控制模块（BCM）。如果车身控制模块（BCM）通过二级（Class 2）接收到来自动力系统控制模板（PCM）的信号，指出驻车空档位置（PNP）开关在 PARK（驻车）位置，那么车身控制模块将通过电路 253 向后厢盖释放继电器发送出一个搭铁信号。继电器通过保险丝盒中的 F7－F8 保险丝通电。当继电器接收来自车身控制模块的搭铁信号时，继电器内部开关就停止发送 B+（蓄电池正极）（通过电路 56）到后厢盖锁闩释放执行器。执行器通过电路 350 始终搭铁。当执行器上的 B+（蓄电池正极）端子通过电路 56 接收到信号时，后厢盖释放。

1.7.3　加油口凹槽和泄压阀的更换

1. 加油口凹槽

加油口凹槽的更换如图7－68(a)所示。拆卸顺序：打开加油口门，拆下油口盖，从在燃油加注口颈燃油加注口凹槽上拆卸螺栓，在燃油加注口凹槽周边门洞用带子捆绕，用小平刃工具按压燃油加注口凹槽顶部边缘处，将其提出从翼子板上拆卸油加注口凹槽。

安装时，将加注口凹槽与加注口颈对齐，拧紧螺栓至 5N·m，更换加油口盖，关闭加油口门。

2. 泄压阀

泄压阀的更换如图7－68(b)所示。拆卸顺序：打开后厢，拆卸后保险杠皮，拉回后厢装饰衬板，用小平刃工具解开泄压阀上的套扣，使压力处于两个上部位置和两个下部位置。从下翼子板上拆卸泄压阀。

1.7.4　内部装饰件

1. 前部地毯的更换

前部地毯的更换如图 7－69 所示。所有的地毯均由模制的一件式地毯组成，装在前、后浅盘形地板。拆卸前部地毯的顺序是：前排座椅、中央控制台、后排座椅垫、地毯夹持器、中央支柱下部装饰衬板、翼子板装饰衬板，最后从车上拆下地毯。

2. 遮阳板的维修

遮阳板包括遮阳板片、遮阳板固定件和遮阳板夹持器嵌框。遮阳板可以装备带照明的和不带照明的两种化妆镜。

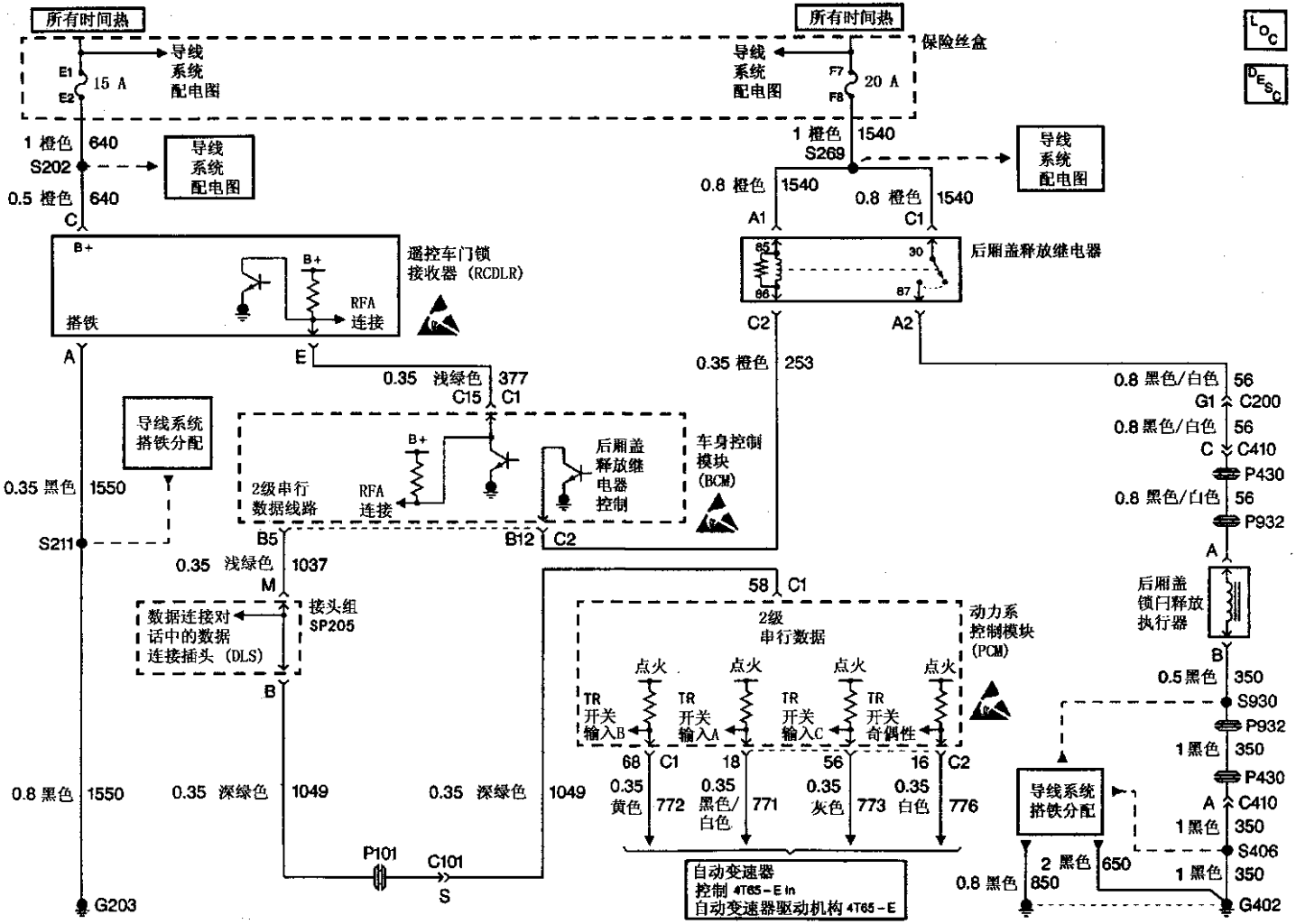

所有时间热
导线
系统
配电图
E1
E2
15 A
1 橙色 640
S202
0.5 橙色 640
C
导线
系统
配电图
所有时间热
保险丝盒
导线
系统
配电图
F7
F8
20 A
1 橙色 1540
S269
导线
系统
配电图
0.8 橙色 1540
A1
0.8 橙色 1540
C1
后厢盖释放继电器
85
30
86
87
C2
A2
0.35 橙色 253
0.8 黑色/白色 56
G1 C200
0.8 黑色/白色 56
C C410
P430
0.8 黑色/白色 56
P932
A
后厢盖
锁闩释放
执行器
B
0.5 黑色 350
S930
P932
1 黑色 350
P430
A C410
1 黑色 350
S406
1 黑色 350
G402
2 黑色 650
0.8 黑色 850
导线系统
搭铁分配
B+
搭铁
B+
RFA
连接
遥控车门锁
接收器 (RCDLR)
A
E
0.35 浅绿色 377
C15 C1
导线系统
搭铁分配
0.35 黑色 1550
S211
2级串行
数据线路
RFA
连接
B+
后厢盖
释放继
电器
控制
车身控制
模块
(BCM)
B5
B12 C2
0.35 浅绿色 1037
M
数据连接对
话中的数据
连接插头 (DLS)
接头组
SP205
B
58 C1
2级
串行数据
动力系
控制模块
(PCM)
点火
点火
点火
点火
TR
开关
输入B
TR
开关
输入A
TR
开关
输入C
TR
开关
奇偶性
68 C1
18
56
16 C2
0.35
黄色
772
0.35
黑色/
白色
771
0.35
灰色
773
0.35
白色
776
0.8 黑色 1550
0.35 深绿色 1049
0.35 深绿色 1049
P101
C101
S
G203
自动变速器
控制 4T65-E in
自动变速器驱动机构 4T65-E
LOC
DESC

图 7 - 67　释放器线路图

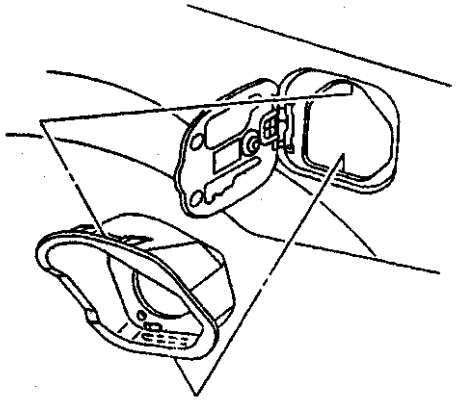


图 7－68(a)　加油口凹槽和泄压阀

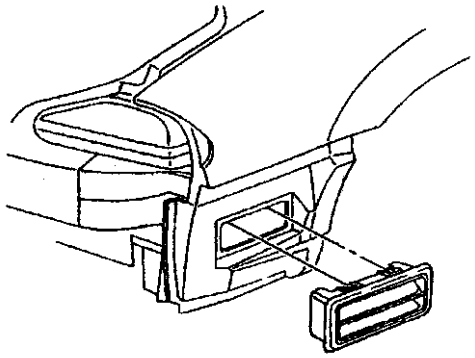


图 7－68(b)　加油口凹槽和泄压阀

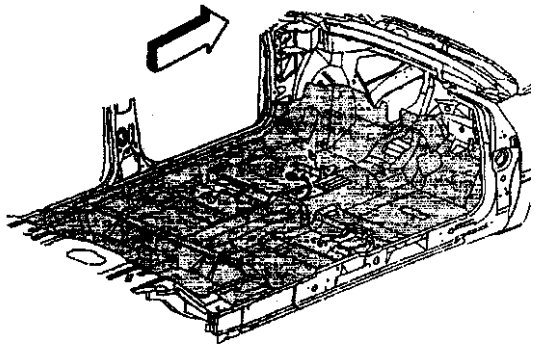


图 7－69　前部地毯的拆装

对于不带照明的化妆镜，用一平刃工具就能把化妆镜从遮阳板上分开。

对于带照明的化妆镜，它为遮阳板的一部分，不能更换。提起镜盖可启用带照明化妆镜。带照明化妆镜线束延伸到挡风玻璃支柱，并接到与灯线束相连的接头。在灯罩和壳体之间的罩底部插入一平刃工具，就可以拆卸灯罩，以便更换烧坏的灯。带照明的化妆镜不能单独进行维修。

遮阳板的拆卸如图 7－70（a）所示。拆卸时先将遮阳板折叠，使其底边直朝下；再从夹持器拧松遮阳板，并将遮阳板定位在遮阳板夹持器后，即夹持器和挡风玻璃之间；用一平刃工具，将它插入遮阳板夹持器轴的插槽；将平刃工具保持静止，慢慢向着车辆后部旋转遮阳板大约 101.6mm，同时轻轻地往下拉；将遮阳板总成的活动端往上推，并继续向着侧面玻璃旋转出行程和剩余部分；往下拉遮阳板，以便将其从位于顶篷衬层的遮阳板嵌框松开；然后断开电气接头；最后从车上拆下遮阳板，同时将小型平刃工具插入插槽，并向内移动锁紧凸舌，拆卸遮阳板夹持器嵌框，并从顶篷衬层拆卸遮阳板夹持器嵌框。

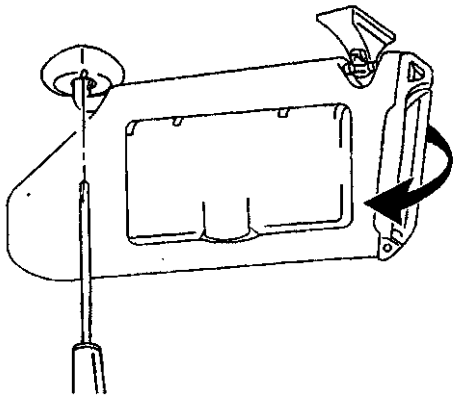
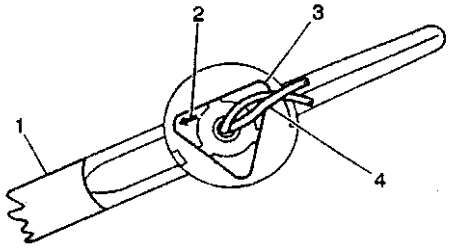


图 7－70(a)　遮阳板的拆装

遮阳板的安装方法如图7－70(b)所示。安装时先在顶篷衬层安装遮阳板夹持器嵌框，并按压到位，将遮阳板定位于车上，连接电气接头4，调节遮阳板夹持器3顶侧的箭头2，直至其指向与遮阳板1的顶部边缘平行，安装遮阳板时，将遮阳板的三角形部分与嵌框对准，然后向上推并向着挡风玻璃旋转遮阳板，当夹持器轴定位到嵌框，便会听到轻轻的喀哒声，最后将遮阳板锁定到夹持器托架。

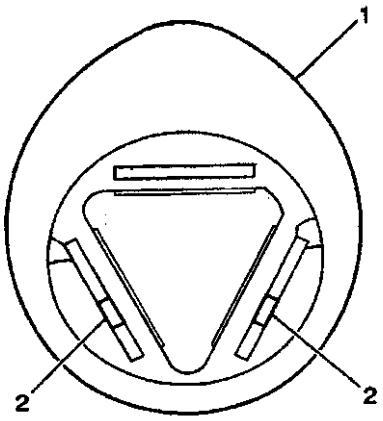


1. 遮阳板　2. 箭头　3. 夹持器　4. 电气接头

图 7－70(b)　遮阳板的拆装

又如上图所示拆卸遮阳板固定件时，将遮阳板从夹持器松开，用一平刃工具往上推凸耳，直至凸耳往上卡住并保持隐藏在夹持器，轻轻往下拉夹持器，将其从顶篷衬层拆卸。

安装时将凸耳（夹子中）向下推入预装位置，将夹持器推进顶篷衬层中，往上按压维修凸耳，直至凸耳与夹持器平齐，将遮阳板置回原来的位置（见图 7－70（c））。



1. 嵌框　2. 通道孔

图 7－70(c)　遮阳板的拆装

如图 7－70（c）所示更换遮阳板夹持器嵌框时，先拆卸遮阳板，嵌框 1 有两个锁紧凸舌通道孔 2，将平刃工具插入嵌框插槽中，并轻轻地往内撬锁紧凸舌以便松开嵌框，从顶篷衬层拆卸嵌框。

3. 顶篷衬层的更换

顶篷衬层的更换如图 7－71 所示。一件式的顶篷衬层由模制的底层组成，底层上面盖有泡沫衬面。顶篷衬层通过夹持器、相金属件和内部装饰件各部件固定到位的，顶篷衬层必须以整个组件形式进行维修。

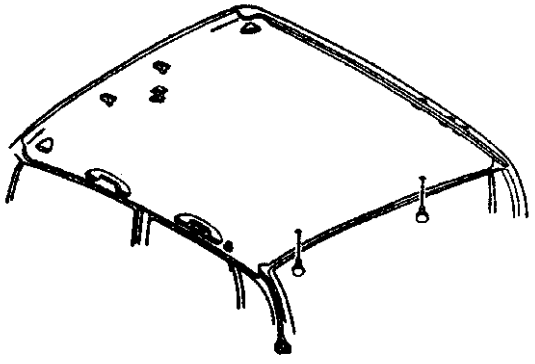


图 7－71　顶篷衬层的拆装

拆卸次序是先拆遮阳板、遮阳板夹持器和遮阳板嵌框，再拆顶灯和辅助带，另外挂衣钩、挡风玻璃侧装饰条、上翼子板装饰条和中央支柱上部装饰衬板也需拆卸，然后将右前座椅靠背转至水平位置，拆下 2 个后顶篷衬层夹持器，最后通过右前车门从车上拆下顶篷衬层。安装时注意不要使顶篷衬层弯曲太大。

4. 辅助把手和挂衣钩的更换

辅助把手的更换如图 7－72（a）所示。辅助把手固定螺钉定位于把手下侧。不用拆卸车顶纵梁灯盖 1 及其 2 颗螺钉 3，否则该螺钉夹持器会落至顶篷衬层后。拆卸时，只需往下拉辅助把手以便露出固定螺钉，拆下螺钉，并断开车顶纵梁灯电气接头，就可把前、后辅助把手拆下了。

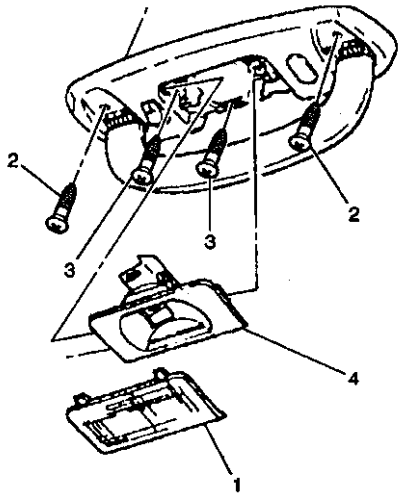


图 7－72(a)　辅助把手和挂衣钩的拆装

辅助把手螺钉需紧固至 3N·m。

挂衣钩的更换如图 7－72（b）所示。打开塑料盖，就能露出挂衣钩螺钉，拆下螺钉，就能从顶

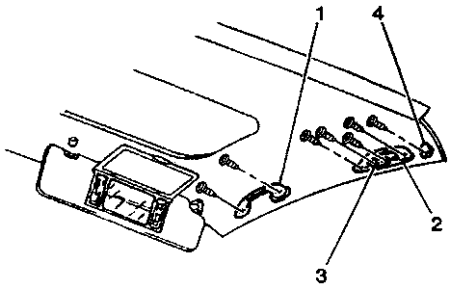


图 7－72(b)　辅助把手和挂衣钩的拆装

篷衬层拆卸挂衣钩4了。

挂衣钩螺钉需紧固至2N·m。

5. 装饰衬板和后翼子板的更换

上部中央支柱装饰衬板的更换如图7－73（a）所示。拆卸顺序：打开上部座椅安全带上部导环连接件盖，拆卸上部座椅安全带导环连接件螺母，并从调节器托架拆卸上部座椅安全带导环连接件，同时从B支柱拆下装饰衬板。

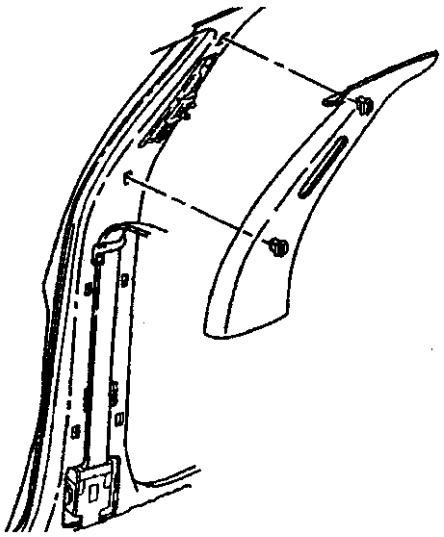


图7－73(a)　装饰衬板和后翼子板的装拆

上部座椅安全带导环连接件螺母紧固至42 N·m。

下部中央支柱装饰衬板的更换如图7－73（b）所示。拆卸时，先拆前、后地毯夹持器，再在B支柱拆卸下部装饰衬板，同时在下部装饰衬板的插槽处拆下座椅安全带。

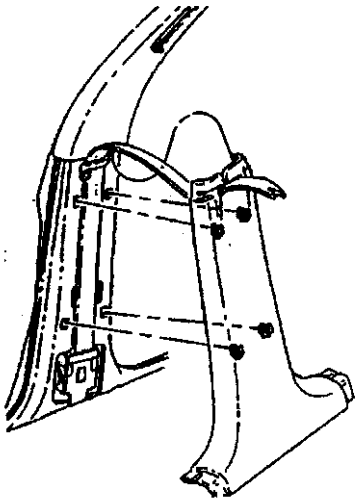


图7－73(b)　装饰衬板和后翼子板的装拆

后翼子板上部的拆装如图7－73（c）所示。拆卸时，脱开推入式夹持器，就能拆卸后翼子板上部装饰衬板。

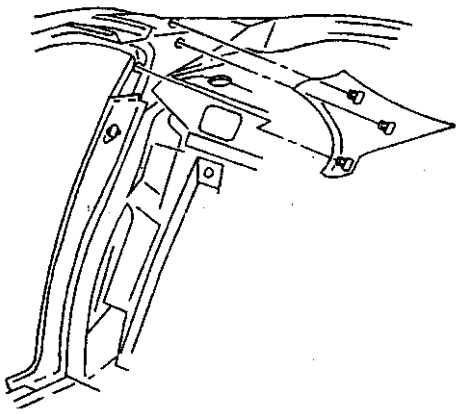


图7－73(c)　装饰衬板和后翼子板的装拆

安装时，啮合推入式夹持器，并安装上部装饰衬板。

后翼子板下部装饰衬板的拆装如图7－73（d）所示。只需拆卸后排座椅靠背以及座椅垫和后地毯夹持器，就可拆卸翼子板下部装饰衬板。

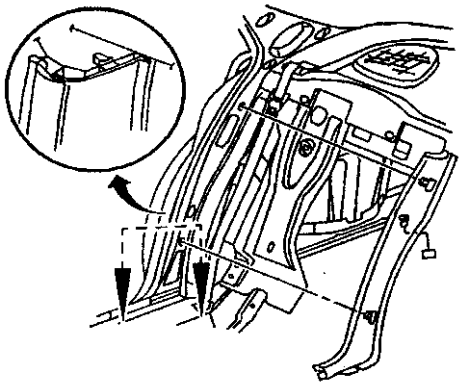


图7－73(d)　装饰衬板和后翼子板的装拆

安装时，先将翼子板下部装饰衬板的前缘定位在车门密封条的底边，再将夹持器按压直至完全到位，再安装后地毯夹持器和后排座椅靠背、座椅垫。

后架的更换如图7－74所示。拆卸顺序：后排座椅座椅垫、后排座椅靠背、后地毯夹持器、后翼

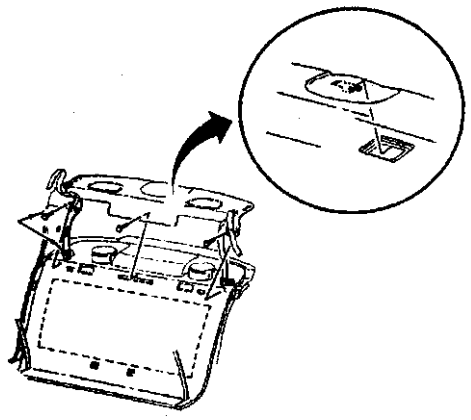


图 7－74　后架的拆装

子板装饰衬板、升起衬板并经装饰衬板槽拆卸座椅安全带、向前滑动衬板，由夹持孔脱开整体式钩子、断开位于衬板乘客座端部中间的高位停车灯电气拉线接头，后架。

安装顺序：连接中间高位停车灯电气拉线接头。向后滑动衬板，将整体式钩子连接于夹持孔。升起衬板并经装饰衬板槽布置座椅安全带，在衬板前部安装推入式夹持器。安装后翼子板装饰衬板。安装后地毯夹持器、后排座椅靠背、后排座椅座椅垫。

1.8　塑料面板

1.8.1　塑料零件识别与维修材料规格

塑料零件可用 SAE 代码或其他典型特征来识别。SAE 代码经常可以在零件的背面上找到，把代码与塑料识别表上的代码作对照，以判断该塑料是热塑性的还是热固性，是硬质的还是挠性。如何识别塑料零件见图 7－75。塑料识别和重精整系统见表 7－7，处理塑料须知见表 7－8。

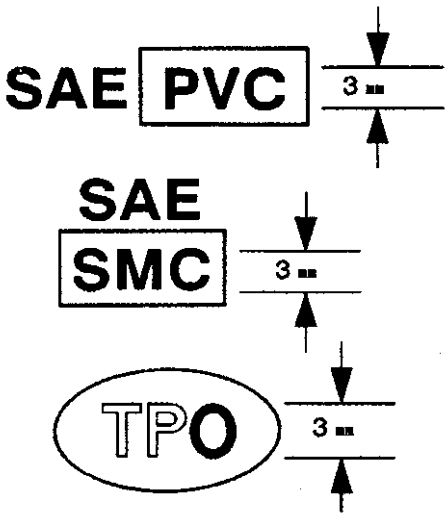


图 7－75　塑料零件的识别方法

塑料零件的典型特征有：

（1）在零件的背面刮下一小片，把小片放在装有水的容器中，热塑性塑料（聚烯烃）会漂浮，热固性塑料（非聚烯烃）会下沉或者会被沉没。

（2）在损坏区的附近用 36 级 Roloc 砂轮打磨，热塑性塑料（聚烯烃）材料在打磨时会烙化或磨损；热固性塑料（非聚烯烃）材料可以打磨干净。

挠性塑料零件的维修规格见表 7－9，硬质塑料零件维修材料规格见表 7－10。

表 7－7　塑料识别和重精整系统

识别符号－在（　）中为旧符号	化学成分或塑料名称	典型零件应用范围	常用名/商用名示例	塑料的类型
ABS	丙烯腈/丁二烯－苯乙烯	扶手支座，控制台，IPC，转向柱支架/套，装饰饰条	ABS，Absafil，Abson，Cycolac，Dyel，Kralastic，Lustran	热塑性塑料
ABS＋PC	丙烯腈/丁二烯－苯乙烯＋聚碳酸酯	仪表板，IPC	Baybland，Cycoloy，KHA，Proloy	硬质
ABS/PVC	ABS/乙烯基（软）	头枕盖，仪表板垫，装饰饰条/面板	ABS Vinyl	挠性，乙烯基
EPDM	乙烯、丙烯二烯单体	车身面板，保险杠防撞条	EPDM，Nordel	硬质

续表

识别符号－在（ ）中为旧符号	化学成分或塑料名称	典型零件应用范围	常用名/商用名示例	塑料的类型
EVA（EVAC）	乙烯/乙烯基醋酸酯	头枕盖，各种软装饰件	Elvax，Microthane	挠性
PA	聚酰胺	前大灯嵌框，翼子板延伸件，外部面漆装饰衬板	Nylon，Capron，Zytel，Rilsan，minion，Vydyne，Welland	硬质
PA，PAG，PAGG	聚酰胺	外部的面漆装饰衬板，前大灯玻璃嵌框，翼子板延伸件	Capron，Minlon，Nylon，Rilsan，Vydyne，Wellamid，Zytel	硬质，热固性
PA＋PPE	聚酰胺＋聚苯醚	外装饰件，挡泥板	GTX	硬质，热固性
PBT＋TEEE（PBTP＋EEBC）	聚丁烯，对苯二甲酸酯＋醚、酯类组合物	饰条，车门槛板模塑件	Bexloy“M’	硬质
PC	聚碳酸酯	内部硬质/硬装饰衬板，前轮罩板	Calibre，Lexan，Merlon	硬质，热固性
PC＋PETP	聚碳酸酯＋聚丁烯，对苯二甲酸酯	保险杠皮	Macroblend，Valox，Xenoy	挠性，热固性
PE	聚乙烯	燃油箱护板，内部翼子板衬板，内部装修面板，座椅安全带盖，扰流器，前轮罩板	Alathon，Dylan，Foriflex，Hi－fax，Hosalen，Marlex，Paxon	硬质，热塑性
PF	酚醛树脂	烟灰缸	Amberol，Bakelite，Durez，Genal，Phenolic，Plyophen，Resinox	硬质，热固性
PP	聚丙烯	保险杠皮，前罩板，导流板面板，车门面板，内挡泥板，内部饰条，凹板，负载地台板，散热器护套，车轮罩	Azdel，Daplen，Escorene，Marlex，Novolen，Oleflo，Profax，Tenite	挠性，热塑性
PPE（PPO）	聚苯醚	玻璃嵌框，镀铬塑料件，前大灯门，装饰件	Noryl，Oleflo，Prevex	硬质，热固性
PS	聚苯乙烯	仪表盘面板，车门面板	Durathon，Dylan，Lustrex，Polystyrol，Styron	挠性，软质
PUR	聚氨酯，热固性（不饱和）	保险杠皮，加注口衬板，前/后车身面板	Bayflex，Castethane，RIM，RRIM	热固性
PVC	聚氯乙烯（乙烯基）	内部软装饰件，仪表板蒙皮，车顶盖	Geon，Pliovic，Unichem，Vinoflex，“Vinyl” Vinylite	挠性，乙烯基

续表

识别符号－在（ ）中为旧符号	化学成分或塑料名称	典型零件应用范围	常用名/商用名示例	塑料的类型
SAN（SA）	苯乙烯－丙烯腈	中央控制台，手套箱门，内部装饰件面板	Foracryl，Lustran，Tyril	硬质
TEO（EP，EPM，TPO）	乙烯/丙烯（橡胶）	空气挡板，保险杠皮，前轮罩板	EPI，EPII，TRO，TPR（热塑性橡胶）	挠性，热塑性塑料
TPO	聚烯烃热塑塑料	保险杠盖	TPO	挠性，热塑性塑料
TPU（TPUR）	聚氨酯，聚烯烃	保险杠皮，砂砾挡板，软质加注口面板，车窗饰条	Estane，Pellethane Roylar，Toxin	挠性，热塑性塑料
UP	聚酯/热固性塑料	进气口，空气扰流器，饰条延伸件，发动机罩，仪表壳体，后厢盖，车顶，通风栅	“Fiberglass” Premi－glas，Selectron，SMC，Vibrinmat	硬质，热固性

注：关于表中没有列出的符号，请与汽车工程师协会联系，400 Commonwealth Drive Warrendale，PA 15096－0001。

表 7－8　处理塑料须知

缩略语	材料名称	加热限制温度℃（℉）	对汽油和溶剂的限制	其他注意事项
AAS	丙烯腈 丙烯酸系橡胶 苯乙烯	95（203）	避免接触汽油和溶剂	避免接触制动液
ABS	丙烯腈－丁二烯－苯乙烯树脂	90（194）	避免接触汽油和溶剂	避免接触制动液
AES	丙烯腈－乙烯－苯乙烯	90（194）	避免接触汽油和溶剂	避免接触制动液
FRP	增强纤维塑料	170（338）	防汽油和大多数溶剂	—
PA，PAG，PAGG	聚酰胺（尼龙）	150（302）	防汽油和大多数溶剂	避免浸泡在水中
PBT	聚丁烯对苯二甲酸酯	140（284）	防汽油和大多数溶剂	—
PC	聚碳酸酯	120（248）	避免接触汽油和溶剂	—
PE	聚乙烯	80（176）	防汽油和大多数溶剂	可燃
PMMA	聚甲基丙烯酸甲酯	90（194）	避免接触汽油和溶剂	避免接触制动液
POM	聚缩醛树脂	120（248）	防大多数汽油和溶剂	避免接触蓄电池酸液
PP	聚丙烯	90（194）	防汽油和大多数溶剂	可燃
PPC	聚丙烯组合物	115（239）	防汽油和大多数溶剂	可燃
PPE	聚苯醚	110（230）	避免接触汽油和溶剂	—
PUR	聚氨酯	90（194）	防汽油和大多数溶剂	避免接触制动液
PVC	聚氯乙烯	90（194）	如果很快擦去，可防汽油和大多数溶剂	燃烧有毒
TPE	热塑性人造橡胶	80（176）	避免接触汽油和溶剂	—
TPR	热塑性橡胶	80（176）	避免接触汽油和溶剂	—

表 7－9　维修材料——挠性塑料零件

热固性塑料类型	维修类型	推荐的维修材料	供应商
大部分挠性和半挠性的塑料*	大部分维修*	GM Goodwrench Compoxy 维修材料（GM P/N 12377980* 或等效物）	通用汽车经销商/零售商
		CMR－8 复合维修材料 P/N 82091 或等效物	当地油漆供应商

* TPO，TEO（聚烯烃塑料）在应用 GM P/N 12377980 维修合成剂之前，需应用 GM P/N 1052364 聚烯烃粘合胶底剂

表 7－10　维修材料——硬质塑料零件

热固性塑料类型	维修类型	推荐的维修材料	供应商
大部分硬质塑料零件	装饰性填充物	GM Goodwrench 结构性胶结环氧树脂（GM P/N 12345726 或等效物）	通用汽车经销商/零售商
		Sikkens Polystop LP 或等效聚酯维修研磨膏	咨询当地的油漆供应商
大部分硬质塑料零件	外观修饰维修；粘合胶结	GM Goodwrench 结构性胶结环氧树脂（GM P/N 12345726 或等效物）	通用汽车经销商/零售商
		Lord Fusor SMC 车身面板维修粘合胶或等效物	咨询当地的油漆供应商
大部分硬质塑料零件	粘合胶结	GM Goodwrench 结构性胶结环氧树脂（GM P/N 12345726 或等效物）	通用汽车经销商/零售商
		Dynatron Dyna－Weld Plio Grip 或等效物（OE 结构性粘合胶）	咨询当地的油漆供应商
大部分硬质塑料零件	粘合结构性* 胶结	GM Goodwrench 结构性胶结环氧树脂（GM P/N 12345726 或等效物）	通用汽车经销商/零售商
大部分硬质塑料零件	粘合胶结 结构性胶结	美国化学和塑料系统 2000 结构性粘合胶 P/N 82007B＝30min P/N 82014B＝9min	咨询当地的油漆供应商或美国化学客户服务部 1 800 321 0672
* 结构性粘合胶结可能需用气动涂抹器 A8－37479－1A 或者是等效物，以加速 GM12345726 环氧树脂应用过程			Kent－Moore 1－800－GM－TOOLS

1.8.2 塑料面板零件的维修

1. 擦伤或小孔的修复

擦伤或小孔的修复如图 7－76 所示。当玻璃纤维层压板未穿透或受到大范围的损坏时，可用以下的程序来修复损坏的区域：

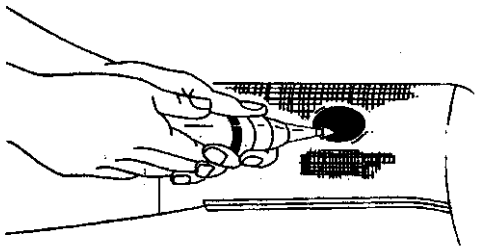
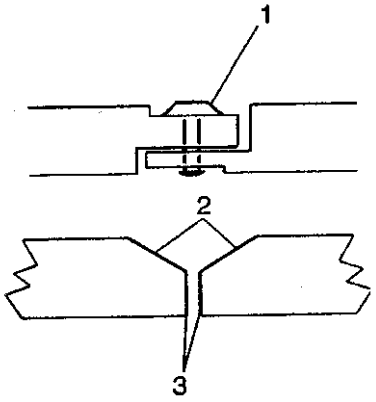


图 7－76 擦伤或小孔的修复

清理和检查损坏区域，用砂纸磨去损坏的区域直磨到玻璃纤维层压板并清除尘埃，研磨或锉磨损坏区域的边缘以形成一有斜度的凹状，打磨损坏区域的四周，以得到良好的结合表面，清理修理区域，把维修材料敷涂于损坏区域（直至修复表面比周围的区域稍微高出），使维修材料固化，用 DA 砂光机上的＃80 号砂轮或弯齿体锉刀粗磨表面，用聚酯类型材料来得到均匀的磨砂表面，用双重变道砂光机进行精磨。

2. 面板的更换

面板部分更换如图 7－77（a）所示。当将更换的面板或更换面板的一部分搭接到现有的面板上



1. 机械连接 2. 斜角 3. 接合处

图 7－77(a) 面板更换

时，应先清理和检查损坏的区域，切割合适的尺寸的损坏区域或更换面板，以便面板能覆盖开口，打磨损坏区域和更换面板的结合面，使面板与开口对准（如果结合带外露，用机械连接 1 并把结合带粘在一起；如果结合带未外露，切割或打磨面板的边缘以形成良好的对接结合处 3，边缘上呈约 120°斜角 2 以形成一凹状的对接结合处），安装支持衬片，在损伤区域外涂上一薄层维修材料，在维修材料中铺一片加强衬垫，衬垫要延伸到修理区域边缘外 38～51mm 区域，并最终在整修表面以下，用涂抹器涂满材料并排除修复区域的气泡，用同样的方法涂上第二层材料，用同样的方法在修复区域铺上第二片衬垫，用同样的方法涂上最后一层维修材料，直至维修材料比周围的区域稍高一点。最后固化材料和粗磨、精磨表面。

面板全部更换如图 7－77（b）所示。在损坏的面板处切割一窗口以便接触到胶结粘合剂，大约深 3mm，用热枪加热到 400℃来软化粘合剂，用油灰刀切开粘合剂，拆卸损坏的面板。

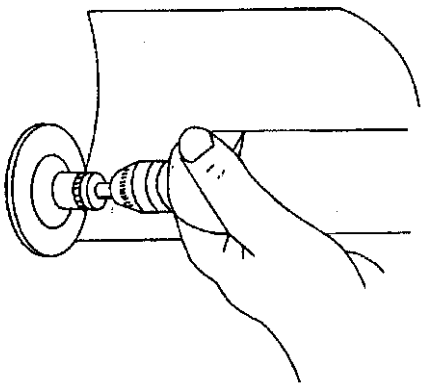


图 7－77(b) 面板更换

1.9 车架和车身底部结构与维修

发动机、前悬架下控制臂和转向装置通过 4 个点上的橡胶绝缘垫而与车身连接的车架所支撑的，两个橡胶绝缘支柱将发动机固定于发动机室前面板的上部导轨。

前悬架系统的装配由底盘部件（悬架低位控制臂和车架）和车身部件（发动机室侧面板）共同提供。车身底部必须正确定位，以保证正确的悬架和车轮定位。每个车身底部部件直接关系到车身的强度。

1.9.1 结构规格

车架和支架螺栓的紧固转矩见表 7－11。

表 7－11 紧固件紧固转矩

应　用	转矩（N·m）
车架螺栓	180
后悬架支架螺栓	50

尺寸—车身（发动机室）结构见图 7－78，尺寸—车身（发动机室）规格见表 7－12。

尺寸—车身（散热器支架）结构见图 7－79，尺寸—车身（散热器支架）规格见表 7－13。

尺寸—车身（车身底部）结构见图 7－80，尺寸—车架（车身底部）规格见表 7－14。

测量—车身底部结构见图 7－81，测量—车身底部规格见表 7－15。

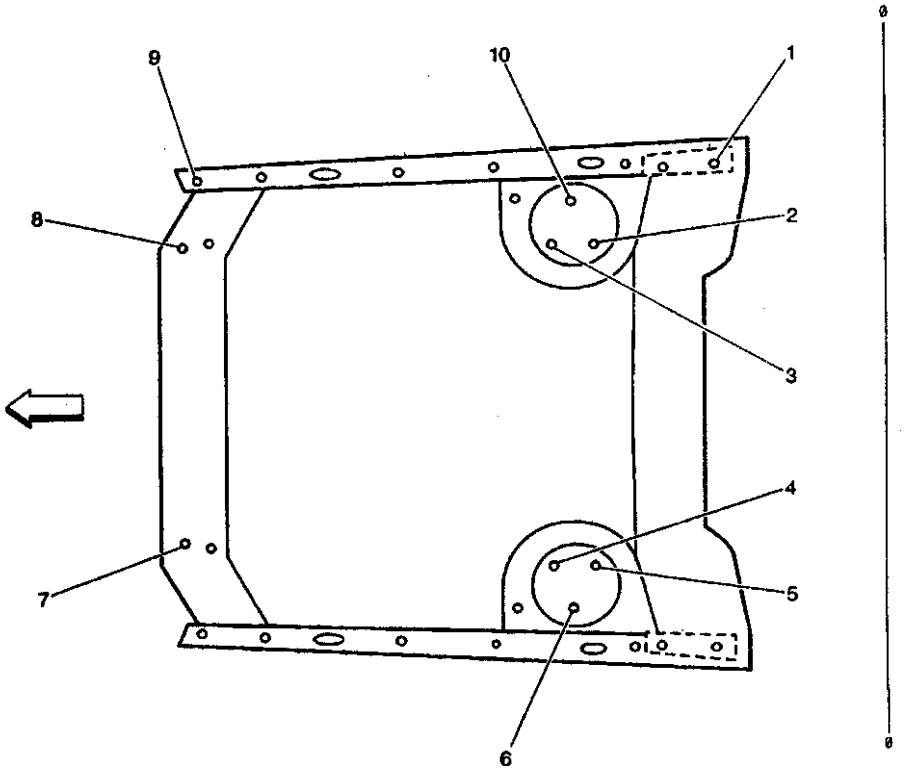


图 7－78　尺寸—车身（发动机室）

表 7－12　尺寸—车身（发动机室）

参考号	长度（mm）	宽度（mm）	高度（mm）	特征尺寸
1	155	754	1 064	发动机罩铰链附件
2	328	546	1 036	12mm×15mm 前悬架附件
3	448	551	1 043	12mm×15mm 前悬架附件
4	442	546	1 041	12mm×15mm 前悬架附件
5	325	552	1 037	12mm×15mm 前悬架附件
6	371	664	1 053	12mm 前悬架附件
7	1 132	319	924	支撑臂
8	1 106	468	922	支撑臂
9	988	710	921	5mm 计量仪表翼子板附件
10	401	664	1 054	12mm 前悬架附件

注：所有尺寸是从零位线、中心线和基准线开始测量的，所有尺寸皆对称，除非另作说明。

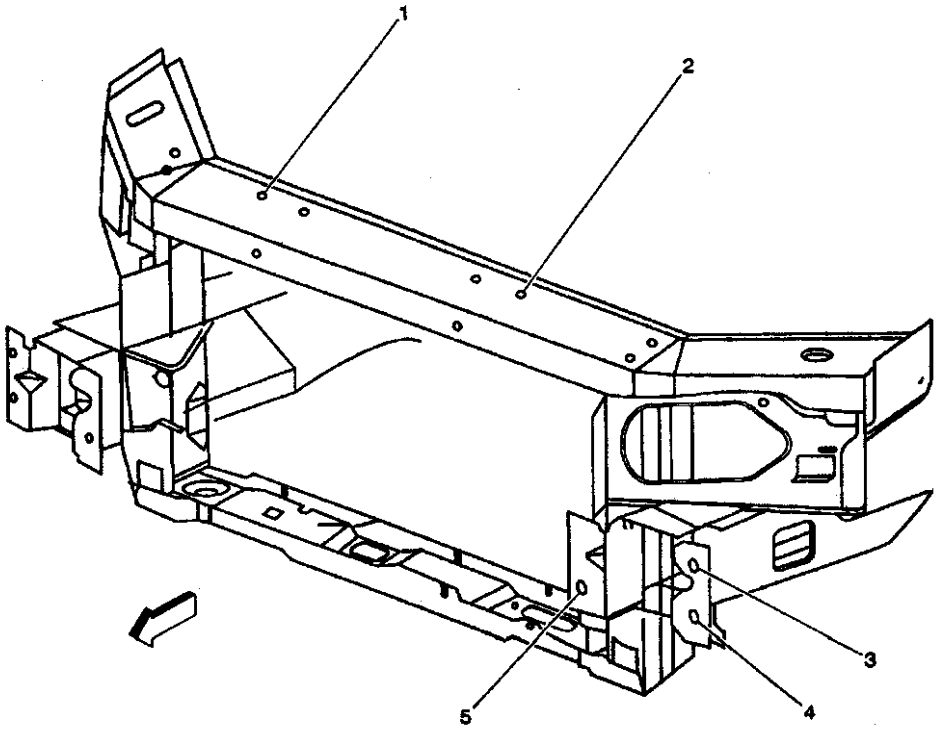


图 7－79　尺寸—车身（散热器支架）

表 7－13　尺寸—车身（散热器支架）

参考号	长度（mm）	宽度（mm）	高度（mm）	特征尺寸
1	1 104	236	927	7mm 发动机支座附件
2	1 104	210	927	7mm 发动机支座附件
3	1 219	616	675	9mm×18mm 保险杠附件
4	1 219	616	606	16mm 保险杠附件
5	1 255	450	606	16mm 保险杠附件

注：所有尺寸都是从零线、中心线和基准线开始测量的。所有尺寸皆对称，除非另作说明。

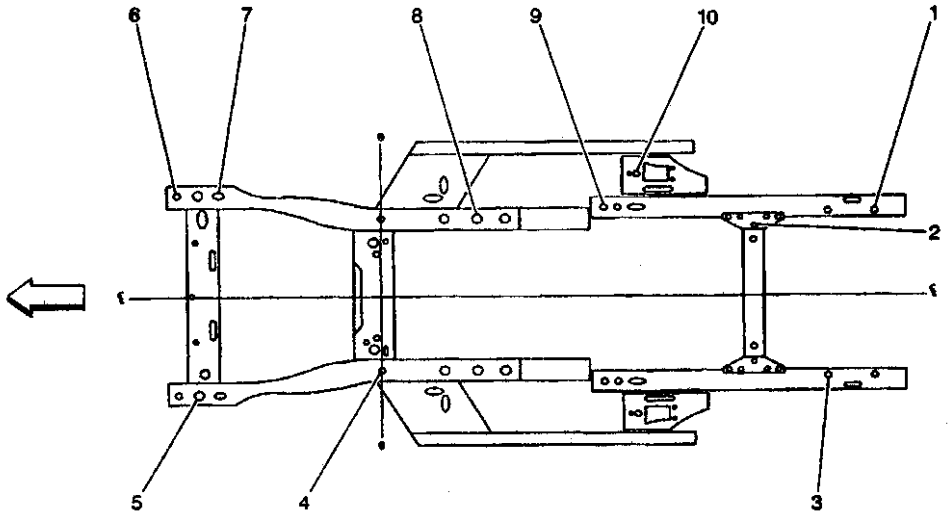


图 7－80　尺寸—车架（车身底部）

表 7－14　尺寸—车架（车身底部）

参考号	长度（mm）	宽度（mm）	高度（mm）	特征尺寸
1	2 990	488	620	19mm×23mm 测量槽
2	2 380	391	635	30mm 测量孔
3	2 845	488	620	18mm×21mm 测量槽
4	0	443	351	12mm 测量孔
5	1 085	538	596	22mm 车架附件
6	1 187	538	586	38mm 测量孔
7	1 018	542	586	12mm×18mm 测量槽
8	660	439	365	16mm 测量孔
9	1 604	486	405	19mm 测量孔
10	1 842	619	463	12mm 测量孔

注：所有尺寸都是从零位线、开始线和基准线开始测量的。所有尺寸皆对称，除非另作说明。

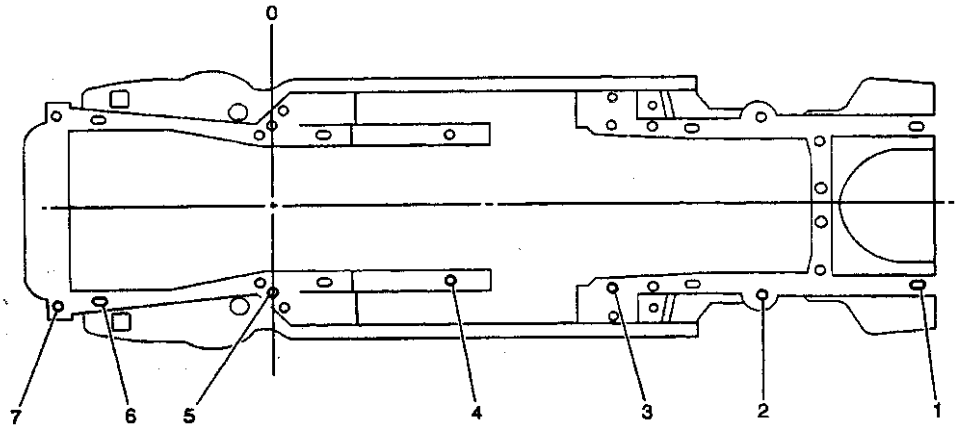


图 7－81　测量—车身底部

表 7－15　测量—车身底部

参考号	长度（mm）	宽度（mm）	高度（mm）	孔的尺寸（mm）
1	3162	496	577	19×25
2	2418	553	577	10（槽）
3	1673	496	358	19
4	888	430	348	16
5	0	526	427	16
6	925	504	552	16×22（槽）
7	1092	540	469	30

注：所有尺寸都是从零线、中心线和基准开始测量的。所有尺寸皆对称，除非另作说明。

1.9.2 车架维修

如车辆经历了任何可能导致车架受损的事故后，务必检查该车辆，以确定车架定位、转向几何尺寸和车轮定位是否正确。如果车架有任何损坏，必须更换车架。不要设法修理车架。

车架的拆装如图 7－82 所示。拆卸时，拆卸空气滤清器和管道。拆卸蓄电池搭铁（负极）拉线。

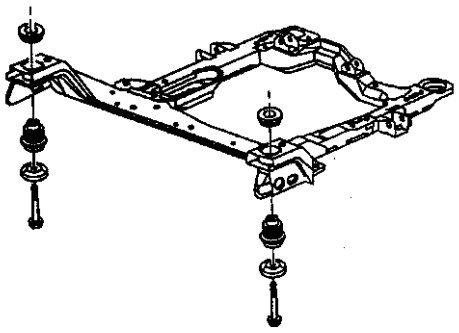


图 7－82 车架的拆装

安装发动机支座定位装置。升起并适当支撑车辆。在发动机底下放置举升垫以做支撑。拆卸前轮胎和车轮。如不将中间轴与齿条和小齿轮转向装置短轴分离，会导致转向装置或中间轴损坏，从而导致转向机构控制失效，引起事故和人身伤害的发生。从转向装置短轴上拆卸中间轴。拆卸动力转向装置冷却器管路托架。拆卸转向装置装配螺栓并支撑转向装置。从转向节上拆卸两个下部球节。拆卸发动机支座支架。拆卸变速器驱动机构支座。拆卸车身装配螺栓。拆卸装有下控制臂和稳定器轴的车架，使车架向车辆后端下移。拆卸下控制臂和稳定器轴。拆卸垫圈、上部和下部绝缘垫、夹持器。紧固新车架螺栓至 180N·m。

2 车身线路系统

2.1 概述

本节介绍的诊断程序采用如下 4 个步骤排除故障：

（1）建议检查故障。执行系统检查，确定症状。如果在维修故障时不浪费时间，首先应缩小可能的故障原因的范围，不要急于解体或测试。

（2）阅读电路图。研究示意图并阅读电路图文字说明，理解电路的工作原理。检查与故障电路共用线路的电路（共用电路可参见配电和搭铁分布图），试操纵共用电路。如果共用电路工作正常，表明共用线路没有问题，原因在于故障电路本身的线路。如果几个电路同时出现故障，通常是电源（保险丝）或搭铁电路有故障。

（3）找出故障并维修。缩小故障原因的可能范围有：

·检查系统保险丝。

·检查系统搭铁。

·如果带灯泡的系统出现了故障，首先检查灯泡，然后再参见诊断表。

·在参阅诊断表之前，检查系统部件外观，查看相关的线束。

完成系统诊断中指定的必要的测量或检查。

更换部件前，在部件线束接头上检查电源、信号和搭铁导线。如果检查和连接正常，最可能的原因是部件有故障。

（4）测试维修效果。重复系统检查，核实故障是否已经排除，维修未进一步导致其他故障。

线路采用的保险丝使用参考见表 7－16。使用说明见表 7－17。

表 7－16 保险丝使用参考表

车大灯 20A		收音机 10A	引出线 10A	车身控制模块 15A	刮雨器 25A	J
	仪表板暗光调节 7.5A	尾灯·牌照灯 15A	前位信号灯 10A			H
电动座椅 30A				左侧后座点烟器 15A	右侧后座点烟器 15A	G
	电动后视镜 2A	车门锁 20A	制动灯 15A	危险警示·后雾灯 15A		F
后窗除霜 30A		电池动力母线自动保护 15A	点烟器引出线 20A	车身控制模块 10A	收音机·冷暖风空调·遥控频率放大器，数据接口仪表板 15A	E

续表

	动力传动泵控制模块 车身控制模块 车盖下继电器 10A	车大灯 自动控制模块 10A	组合仪表 10A	安全气囊 10A	转向信号灯，角灯 (GLX 车型) 10A	D
电动车窗 30A				制动、变速/ 停车联锁 10A	防抱制动系统 10A	C
高速鼓风机 30A	车轮复位 开关			冷暖风空调 10A	低速鼓风机 (GL 车型) 25A	B
电路断路器		点火位 0：组合仪表板、动力传动泵控制模块和车身控制模块 10A	加热外后视镜 10A	曲轴信号、车身控制模块、组合仪表板 15A		A
	10 9	8 7	6 5	4 3	2 1	

详细说明请参看车主手册

表 7－17　保险丝/断路器使用说明

保险丝/断路器	额定电流	说　　明
保险丝 A3－4	10A	起动时接通仪表组件、车身控制系统和动力系控制模块
保险丝 A5－6	10A	将点火开关转换至加热后视镜
保险丝 A7－8	10A	点火 0 至仪表组件，车身控制系统和动力系统控制模块
保险丝 B1－2	20A	点火 3 至加热器和空调控制鼓风机开关（C60/CJ3）
保险丝 B3－4	10A	点火 2 至前、后暖风通风空调控制、驾驶员和乘客座加热座椅控制、自动昼夜后视镜和自动前大灯控制模块
保险丝 B9－10	—	轮胎复位开关
保险丝 C1－2	10A	点火 1 至电子制动控制模块/电子制动牵引力控制模块（EBCM/EBTCM）
保险丝 C3－4	10A	点火 1 至停车灯开关控制的 BTSI 控制
保险丝 D1－2	10A	点火 1 至转向信号开关，对于转向信号灯
保险丝 D3－4	10A	点火 1 至充气式保护装置传感和诊断模块（SDM）
保险丝 D5－6	10A	点火 1 至仪表组件
保险丝 D7－8	10A	点火 1 至自动前大灯控制模块
保险丝 D9－10	10A	点火 1 至车身控制系统、动力系控制模块、机罩下的电气中心；转动（起动）和点火主继电器至空调离合器继电器、燃油喷射器、发动机排放、电子点火和变速器保险丝
保险丝 E1－2	15A	蓄电池至加热器—空调控制、收音机、仪表组件、数据连接插头和遥控门锁接收器（RCDLR）
保险丝 E3－4	10A	蓄电池供电至车身控制系统
保险丝 E5－6	15A	蓄电池至点烟器，断电接头

续表

保险丝/断路器	额定电流	说　　明
保险丝 E7－8	20A	蓄电池至车身控制系统和附件时间延迟（RAP）继电器
保险丝 F3－4	15A	蓄电池至转向信号开关，对于危险警报灯和后雾灯继电器
保险丝 F5－6	15A	蓄电池至停车灯开关
保险丝 F7－8	20A	蓄电池至门锁继电器，车身控制系统，对于电动门锁和后厢门松开装置继电器
保险丝 F9－10	2A	蓄电池至外遥控后视镜开关
保险丝 G1－2	15A	蓄电池至右后点烟器
保险丝 G3－4	15A	蓄电池至左后点烟器
保险丝 H5－6	10A	尾灯、牌照灯开关控制的蓄电池至前大灯开关，自动前大灯控制模块至机罩下的附件接线盒至前大灯
保险丝 H7－8	15	驻车灯开关控制的蓄电池至后驻车灯、牌照灯、尾灯/停车灯/转向信号灯
保险丝 H9－10	7.5A	驻车灯开关控制的蓄电池至步进收音机变光灯、前大灯开关仪表组件和加热器—空调控制（C60/CJ3）真空荧光灯
保险丝 J1－2	25A	附件电源至挡风玻璃刮水器电动机和挡风玻璃刮水器/冲洗器开关
保险丝 J3－4	10A	附件电源至车身控制系统
保险丝 J5－6	10A	附件电源至断电接头
保险丝 J7－8	2A	附件电源至收音机和后收音机控制模块
断路器 K1－2	30A	蓄电池至鼓风机电动机电阻器（C 60/CJ 3）和鼓风机电动机控制模块（CJ 4）
断路器 L1－2	30A	附件电源至左前车窗开关
断路器 M1－2	30A	蓄电池至后窗—除雾器继电器
断路器 N1－2	30A	蓄电池至驾驶员座椅调节器开关和乘客座椅调节器开关
断路器 P1－2－3	20－A	蓄电池至自动前大灯控制模块、前大灯开关和前大灯变光器开关

2.2　数据连接

数据连接插头（DLC）包括串行数据连接 2 级和音响娱乐系统和舒适性（E&C）。

2 级串行数据连接允许这些模块相互对话。

·车身控制模块（BCM）。

·电子制动器牵引力控制模块（EBTCM）。

·加热器—空调（AC）控制。

·充气安全保护装置传感诊断模块（SDM）。

·仪表组件。

·动力系控制模块（PCM）。

此外，2 级串行数据连接允许诊断仪与这些模块对话，达到诊断和测试目的。2 级串行数据连接位于数据连接插头（DLC）端子 2，其包括电路 1036、1037、1038、1049、1122、1128 和 1132。

音响娱乐系统和舒适性（E&C）串行数据连接允许诊断仪与收音机对话，达到诊断和测试目的。音响娱乐系统和舒适性（E&C）串行数据连接位于电路 835 上的数据连接插头（DLC）接头端子 14 上。

数据连接插头（DLC）还为诊断仪提供电源：

·在数据连接插头（DLC）端子 16（电路 640）上开关电压 B+（蓄电池正极）。

·在端子4(电路1450)和5(电路1550)上搭铁。

2.2.1　数据连接示意图

1. 数据连接插头（DLC）示意图

数据连接插头（DLC）示意图如图 7－83 所示。

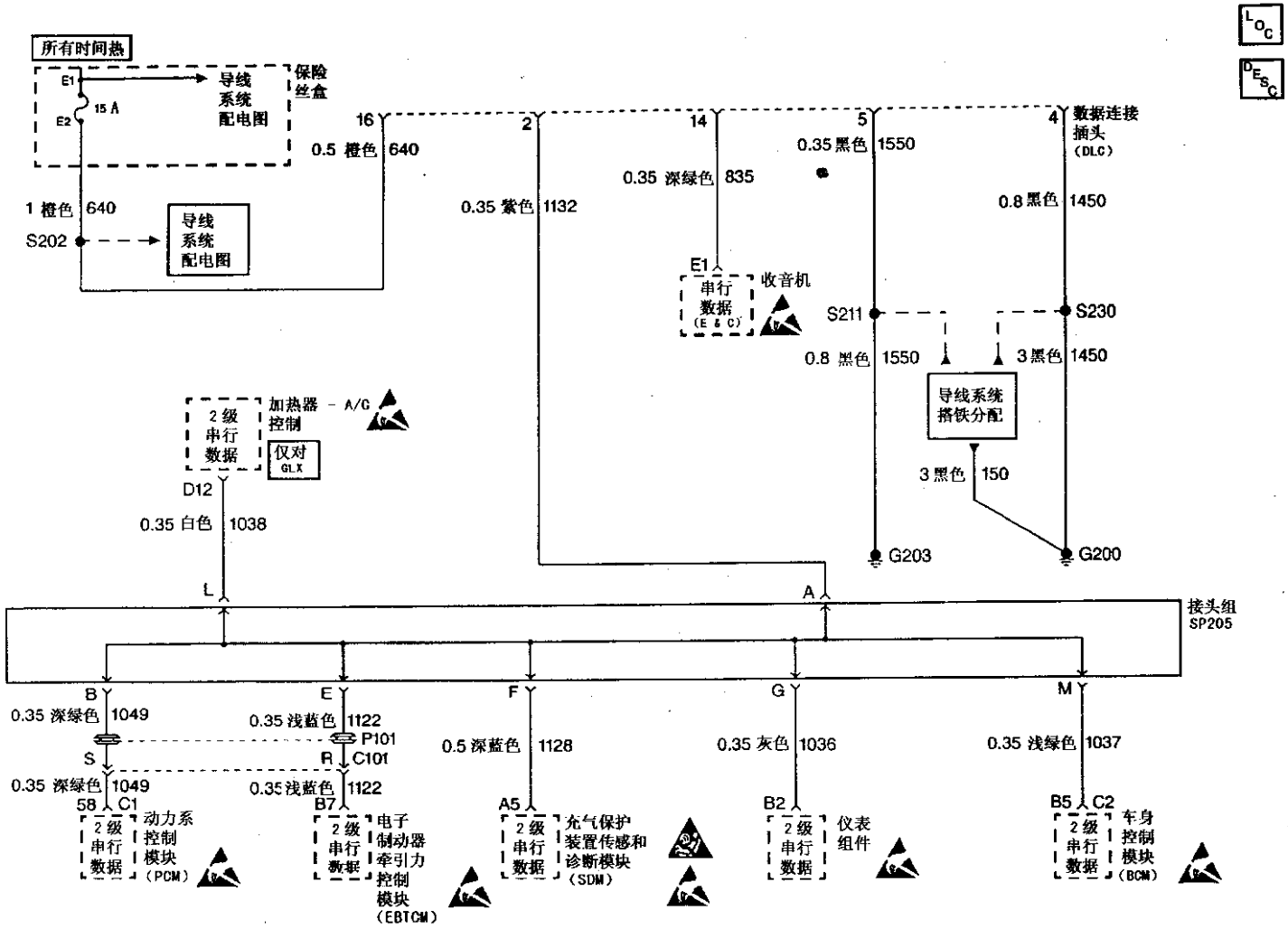


图 7 - 83　数据连接插头示意图

2. 数据连接对话部件视图

数据连接对话部件（仪表板中心左下方）视图如图 7－84 所示。

3. 数据连接对话接头说明

如图 7－85 所示为数据连接插头（DLC）接头端视图，图 7－86 所示为接头组件接头端视图。

2.2.2 数据连接对话诊断信息与程序

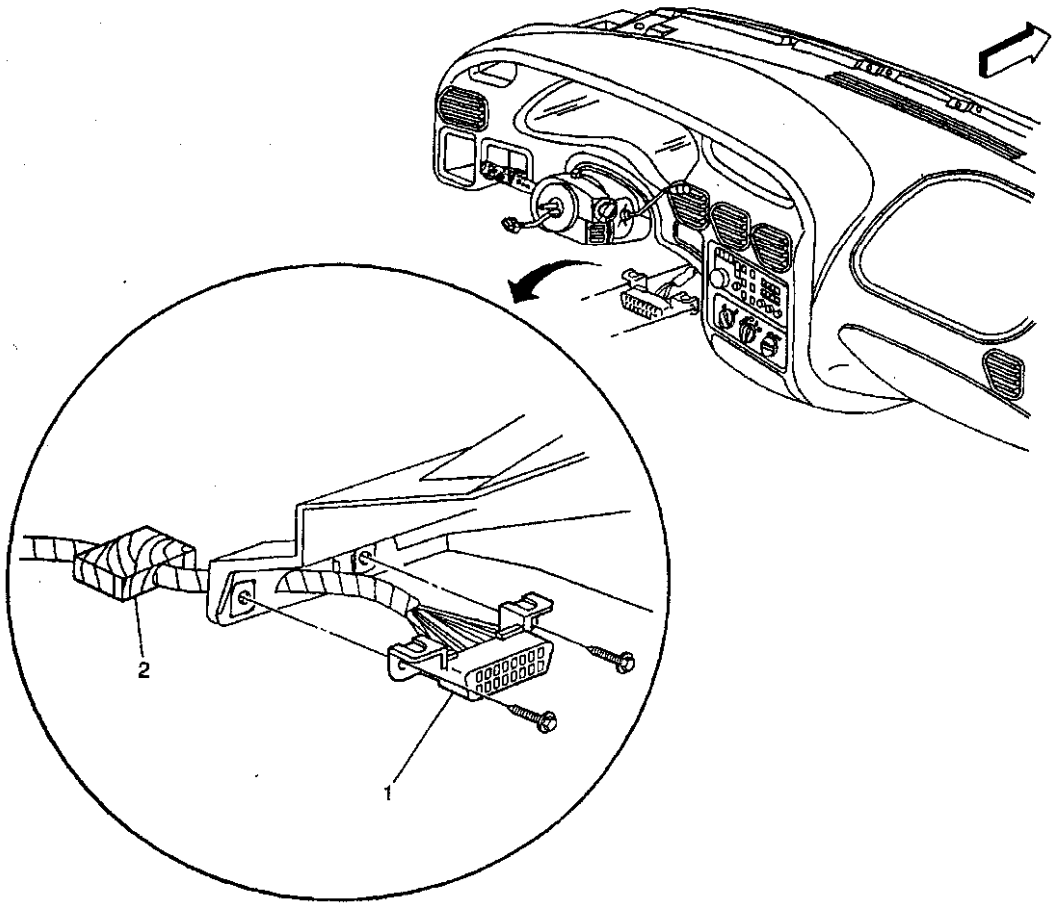
1. 诊断系统检查

诊断系统检查步骤见表 7－18。

2. 数据连接故障码

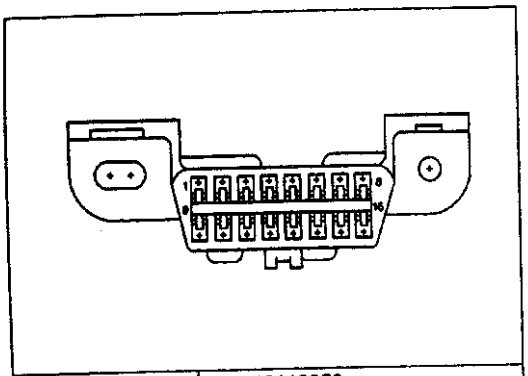
该电路系 2 级控制模块通过 2 级串行数据连接，从动力系控制模块（PCM）接收正常状态信息。设置诊断故障码的条件是 2 级控制模块从动力系控制模块（PCM）接收到其他信息后，而未接收到正常状态信息。见图 7－87。

DTC U1016－动力系统控制模块（PCM）失去对话诊断流程列表 7－19；DTC U1040－防抱死制动系统（ABS）失去 2 级对话诊断流程列表 7－20；DTC U196－仪表板组合仪表（IPC）失去对话诊断流程列表 7－21；DTC U1255－串行数据连接功能失效诊断流程列表 7－22；DTC U1300－2 级与搭铁短路诊断流程列表 7－23；DTC U1301－2 级与蓄电池短路诊断流程列表 7－24。



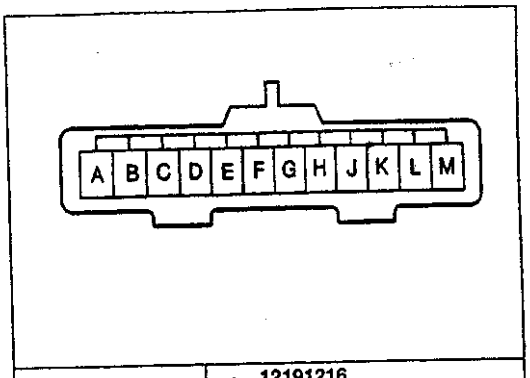
1. 数据连接插头（DLC） 2. 接头组件（SP205）

图 7－84 数据连接对话部件



接头零件信息		• 12110250 • 16-路 F 公制-组件 150 系列（黑）	
插脚	导线颜色	电路编号	功能
1	—	—	未使用
2	紫	1132	2 级串行数据
3	—	—	未使用
4	黑	1450	搭铁
5	黑	1550	搭铁
6-13	—	—	未使用
14	深绿	835	E&C串行数据
15	—	—	未使用
16	黄	640	带保险丝的输出-蓄电池

图 7－85　数据连接插头（DLC）接头端视图



接头零件信息		• 12191216 • 12-路 F GT 150 接头连接器 SGL（绿）	
插脚	导线颜色	电路编号	功能
A	紫	1132	数据连接插头（DLC）2 级串行数据
B	深绿	1049	动力传动系统控制模块（PCM）2 级串行数据
C-D	—	—	未使用
E	浅蓝	1122	电子制动控制模块（EBCM）2 级串行数据
F	深蓝	1128	附加充气安全保护装置（SIR）2 级串行数据
G	灰	1036	仪表组件 2 级串行数据
H-K	—	—	未使用
L	白	1038	暖风通风空调（HVAC）2 级串行数据
M	浅绿	1037	车身控制模块（BCM）2 级串行数据

图 7－86　接头组件接头端视图

表 7－18　诊断系统检查

步骤	操　作	正常结果	非正常结果
1	(1) 关闭点火开关 (2) 将诊断仪连接到数据连接插头（DLC）上 (3) 接通诊断仪	接通诊断仪	诊断仪有故障不能工作
2.	(1) 接通点火开关 (2) 用诊断仪与动力系控制模块（PCM）对话并检查诊断故障码（DTC）	在诊断仪和动力系控制模块（PCM）间建立对话	·诊断仪未与 2 级数据线路对话 ·故障诊断代码（DTC）　U1040 与防抱死制动器系统（ABS）2 级失去对话 ·故障诊断代码（DTC）U1096 与仪表板组合仪表（IPC）失去对话 ·诊断故障代码（DTC）U1300 2 级对搭铁短路 ·诊断故障代码（DTC）U1301 2 级对蓄电池短路

续表

步骤	操　作	正常结果	非正常结果
3.	用诊断仪同电子制动器牵引力控制模块（EBTCM）对话并检查诊断故障代码（DTC）	在诊断仪与电子制动牵引力控制模块（EBTCM）间建立对话	·诊断仪未与2级数据线路对话 ·故障诊断代码（DTC）U1016与动力系控制模块（PCM）失去对话 ·故障诊断代码（DTC）U1096与仪表板组合仪表（IPC）失去对话 ·诊断故障代码（DTC）U1300 2级对搭铁短路 ·诊断故障代码（DTC）U1301 2级对蓄电池短路
4.	用诊断仪与仪表组件对话并检查诊断故障代码（DTC）	在诊断仪和仪表组件间建立对话	·诊断仪未与2级数据线路对话 ·故障诊断代码（DTC）U1016与动力系控制模块（PCM）失去对话 ·故障诊断代码（DTC）U1040与防抱死制动器系统（ABS）失去2级对话 ·诊断故障代码（DTC）U1300 2级对搭铁短路 ·诊断故障代码（DTC）U1301 2级对蓄电池短路
5.	用诊断仪与加热器—空调（A/C）控制对话并检查诊断故障代码（DTC）	在诊断仪与加热器—空调（A/C）控制间建立对话	·诊断仪未与2级数据线路对话 ·故障诊断代码（DTC）U1016与动力系控制模块（PCM）失去对话 ·故障诊断代码（DTC）U1040与防抱死制动器系统（ABS）失去2级对话 ·故障诊断代码（DTC）U1096与仪表组件（IPC）失去2级对话 ·诊断故障代码（DTC）U1300 2级对搭铁短路 ·诊断故障代码（DTC）U1301 2级对蓄电池短路
6.	用诊断仪与车身控制模块（BCM）对话并检查诊断故障代码（DTC）	在诊断仪与车身控制模块（BCM）间建立对话	·诊断仪未与2级数据线路对话 ·故障诊断代码（DTC）U1016与动力系控制模块（PCM）失去对话 ·故障诊断代码（DTC）U1040与防抱死制动器系统（ABS）失去2级对话 ·故障诊断代码（DTC）U1096与仪表组件（IPC）失去2级对话 ·诊断故障代码（DTC）U1300 2级对搭铁短路 ·诊断故障代码 诊断故障代码（DTC）U1301 2级对蓄电池短路
7.	用诊断仪与附加充气安全保护装置（SIR）对话并检查诊断故障代码（DTC）	在诊断仪与附加充气安全保护装置（SIR）间建立对话	·诊断仪未与2级数据线路对话 ·诊断故障代码（DTC）U1300 2级对搭铁短路 ·诊断故障代码（DTC）U1301 2级对蓄电池短路
8.	用诊断仪与收音机对话并检查诊断故障代码（DTC）	在诊断仪与收音机间建立对话	·诊断仪未与E&C数据线路对话

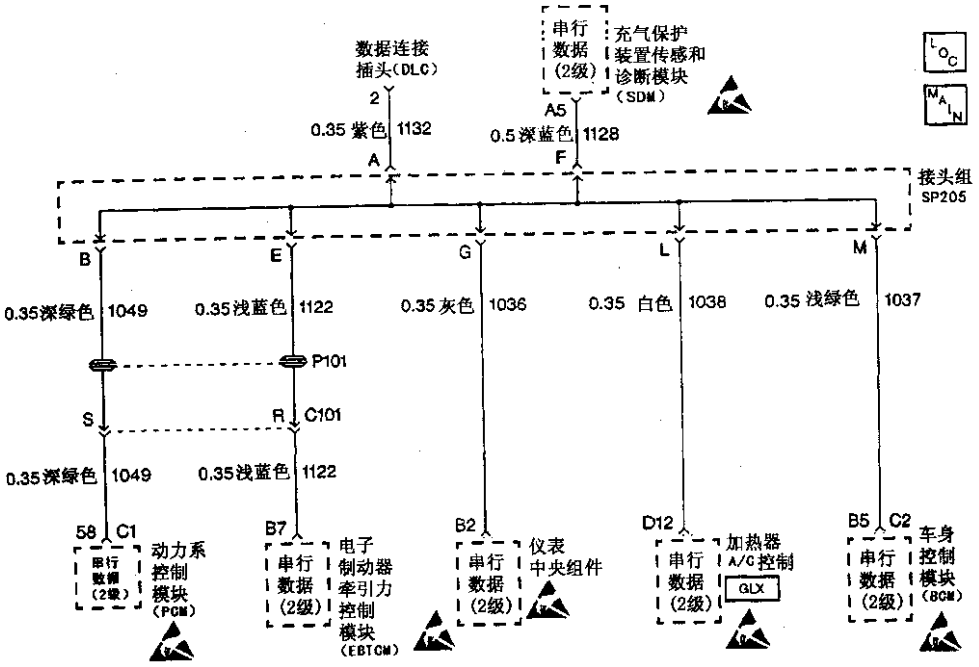


图 7－87　数据连接诊断故障码（DTC）线路图

表 7－19　诊断流程

步骤	操　　作	是	否
1	(1) 关闭点火开关 (2) 断开诊断仪 (3) 断开蓄电池负极 (4) 用数字万用表（DMM）测量 SP205 端子 A 和每个 SP205 端子 B、E、G、L 和 M 间的电阻；每次测量一个端子 测量的电阻是否低于 2Ω	步骤 2	步骤 6
2	(1) 断开动力系控制模块（PCM）接头 C1 (2) 用数字万用表（DMM）测量 SP205 线束接头端子 B 和搭铁间的电阻 测量的电阻是否∞	步骤 3	步骤 7
3	(1) 重新连接蓄电池负极 (2) 接通点火开关 (3) 用数字万用表（DMM）测量 SP205 线束接头端子 B 和搭铁间的电压 测量的电压是否低于 2V	步骤 4	步骤 8
4	(1) 关闭点火开关 (2) 用数字万用表（DMM）测量 SP205 线束接头端子 B 和动力系控制模块（PCM）线束接头 C1 端子 58 间的电阻 测量的电阻是否低于 5Ω	步骤 5	步骤 9

续表

步骤	操　　作	是	否
5	(1) 重新连接动力系统控制模块 (PCM) 接头 C1 (2) 接通点火开关 (3) 用诊断仪与动力系控制模块 (PCM) 对话 诊断仪能否与动力系统控制模块 (PCM) 对话	步骤 11	步骤 10
6	更换接头组件 SP205 维修是否完成	步骤 11	—
7	维修电路 1049 中对搭铁短路 维修是否完成	步骤 11	—
8	维修电路 1049 中对 B+ (蓄电池正极) 短路 维修是否完成	步骤 11	—
9	维修 1049 中接触不良和开路 维修是否完成	步骤 11	—
10	·2 级串行数据连接完整性正常。但是，由于动力系控制模块 (PCM) 故障，动力系控制模块 (PCM) 没有 2 级数据 ·参见动力系车载诊断 (OBD) 系统检查 (VINM) 或 (VINK，1) 进一步诊断 操作是否完成	步骤 11	—
11	(1) 关闭点火开关 (2) 重新安装拆卸的接头/部件并检验维修效果 操作是否完成	系统正常	—

诊断说明：

(1) 步骤 1 检查接头组件 SP205 是否开路。

(2) 步骤 2 检查回路 1049 是否对搭铁短路。

(3) 步骤 3 检查电路 1049 内是否对 B+ (蓄电池正极) 短路

(4) 步骤 4 检查电路 1049 是否开路。

表 7－20　诊断流程 (DTC U1040－防抱死制动 (ABS) 失去 2 级对话)

步骤	操　　作	是	否
1	(1) 关闭点火开关 (2) 断开诊断仪 (3) 断开蓄电池负极 (4) 用数字万用表 (DMM) 测量 SP205 端子 A 和每个 SP205 端子 B、E、G、L 和 M 间的电阻；每次测量一个端子 测量的电阻是否低于 2Ω	步骤 2	步骤 6
2	(1) 断开电子制动器牵引力控制模块 (EBTCM) 线束接头 (2) 用数字万用表 (DMM) 测量 SP205 线束接头端子 E 和搭铁间的电阻 测量的电阻是否∞	步骤 3	步骤 7
3	(1) 重新连接蓄电池负极 (2) 接通点火开关 (3) 用数字万用表 (DMM) 测量 SP205 线束接头端子 B 和搭铁之间的电压 测量的电压是否低于 2V	步骤 4	步骤 8

续表

步骤	操　　作	是	否
4	(1) 关闭点火开关 (2) 用数字万用表（DMM）测量 SP205 线束接头端子 B 和电子制动器牵引力控制模块（EBTCM）线束连接器 B7 之间的电阻 测量的电阻是否低于 5Ω	步骤 5	步骤 9
5	(1) 重新连接电子制动器牵引力控制模块（EBTCM）接头 (2) 接通点火开关 (3) 用诊断仪与电子制动器牵引力控制模块（EBTCM）对话 诊断仪能否与电子制动器牵引力控制模块（EBTCM）对话	步骤 11	步骤 10
6	更换接头组件 SP205 维修是否完成	步骤 11	—
7	维修电路 1122 中对搭铁短路 维修是否完成	步骤 11	—
8	维修电路 1122 中对 B+（蓄电池正极）短路 维修是否完成	步骤 11	—
9	维修 1122 中接触不良和开路 维修是否完成	步骤 11	—
10	·2 级串行数据连接完整性正常。但是，由于电子制动器牵引力控制模块（EBTCM）内部故障，没有 2 级数据对话 ·参见防抱死制动器系统（ABS）诊断系统检查来进一步诊断 操作是否完成	步骤 11	—
11	(1) 关闭点火开关 (2) 重新安装拆卸的接头/部件并检验维修效果 操作是否完成	系统正常	—

诊断说明：

(1) 步骤 1 检查接头组件 SP205 是否开路。

(2) 步骤 2 检查回路 1122 是否对搭铁短路。

(3) 步骤 3 检查电路 1122 内是否对 B+（蓄电池正极）短路。

(4) 步骤 4 检查电路 1122 是否开路。

表 7－21　诊断流程（DTC U1096－仪表板组合仪表（IPC）失去对话）

步骤	操　　作	是	否
1	(1) 关闭点火开关 (2) 断开诊断仪 (3) 断开蓄电池负极 (4) 用数字万用表（DMM）测量 SP205 端子 A 和每个 SP205 端子 B、E、G、L 和 M 间的电阻；每次测量一个端子 测量的电阻是否低于 2Ω	步骤 2	步骤 6
2	(1) 断开仪表组件线束接头 (2) 用数字万用表（DMM）测量 SP205 线束接头端子 G 和搭铁间的电阻 测量的电阻是否∞	步骤 3	步骤 7

续表

步骤	操　　作	是	否
3	(1) 重新连接蓄电池负极 (2) 接通点火开关 (3) 用数字万用表（DMM）测量 SP205 线束接头端子 G 和搭铁间的电压 测量的电压是否低于 2V	步骤 4	步骤 8
4	(1) 关闭点火开关 (2) 用数字万用表（DMM）测量 SP205 线束接头端子 G 和仪表组件接头端子 B2 之间的电阻 测量的电阻是否低于 5Ω	步骤 5	步骤 9
5	(1) 重新连接仪表组件线束接头 (2) 接通点火开关 (3) 用诊断仪与仪表组件对话 诊断仪能否与仪表组件对话	步骤 11	步骤 10
6	更换接头组件 SP205 维修是否完成	步骤 11	—
7	维修电路 1036 中对搭铁短路 维修是否完成	步骤 11	—
8	维修电路 1036 中对 B+（蓄电池正极）短路 维修是否完成	步骤 11	—
9	维修 1036 中接触不良和开路 维修是否完成	步骤 11	—
10	·2 级串行数据连接完整性正常。但是，由于仪表组件内部故障，没有 2 级数据对话 ·参见仪表组件诊断系统检查来进一步诊断 操作是否完成	步骤 11	—
11	(1) 关闭点火开关 (2) 重新安装拆卸的接头/部件并检验维修效果 操作是否完成	系统正常	—

诊断说明：

(1) 步骤 1 检查接头组件 SP205 是否开路。

(2) 步骤 2 检查回路 1036 是否对搭铁短路。

(3) 步骤 3 检查电路 1036 内是否对 B+（蓄电池正极）短路

(4) 步骤 4 检查电路 1036 是否开路。

表 7－22　诊断流程（DTC U1255－串行数据连接功能失效）

步骤	操　　作	是	否
1	数据连接插头系统检查是否完成	步骤 2	见数据连接对话诊断系统检查
2	车身控制模块（BCM）诊断系统检查是否完成	步骤 3	见车身控制系统中诊断仪诊断

续表

步骤	操　　作	是	否
3	(1) 接通点火开关 (2) 清除车身控制模块 (BCM) 故障诊断代码 (DTC) (3) 检查车身控制模块 (BCM) 是否为当前故障诊断码 (DTC) 该车身控制模块 (BCM) 故障诊断代码 (DTC) 是否重设定	步骤 4	步骤 5
4	(1) 更换车身控制模块 (BCM) (2) 更换车身控制模块 (BCM) 后，执行建立新车身控制模块 (BCM) 程序 维修是否完成	步骤 6	—
5	(1) 关闭点火开关 (2) 重新安装拆卸的接头/部件 (3) 接通点火开关 (4) 清除车身控制模块 (BCM) 故障诊断代码 (DTC) (5) 检查车身控制模块 (BCM) 是否为当前故障诊断代码 (DTC) 是否设置当前车身控制模块 (BCM) 故障诊断代码 (DTC)	见车身控制系统诊断系统检查	系统正常

诊断说明：步骤 3 确定功能失效是否是间断还是车身控制模块 (BCM) 故障。

表 7－23　诊断流程 (DTC U1300－2 级与搭铁短接)

步骤	操　　作	是	否
1	是否完成数据连接插头系统检查	步骤 2	见数据连接对话诊断系统检查
2	(1) 接通点火开关 (2) 用诊断仪清除故障诊断代码 (DTC) (3) 用诊断仪检查故障诊断代码 (DTC) 该故障诊断代码 (DTC) 是否重设定	步骤 3	步骤 4
3	2 级串行数据连接未短路。但是，模块设定该故障诊断代码 (DTC) 功能失效。参见： ·发动机控制 3,0 中动力系车载诊断 (OBD) 系统检查 ·防抱死制动器系统 (ABS) ·仪表板 ·在车身控制系统中诊断仪诊断 ·附加充气安全保护装置 (SIR) 诊断系统检查 操作是否完成	步骤 5	—
4	(1) 关闭点火开关 (2) 重新安装拆卸的接头/部件并检验维修效果 操作是否完成	系统正常	—

诊断说明：步骤 2 确定功能失效是否是间断还是模块设定该故障诊断码 (DTC) 发生故障。

表 7－24　诊断流程（DTC U1301－2 级与蓄电池短路）

步骤	操　　作	是	否
1	是否完成数据连接插头系统检查	步骤 2	见数据连接对话诊断系统检查
2	(1) 接通点火开关 (2) 用诊断仪清除故障诊断代码（DTC） (3) 用诊断仪检查故障诊断代码（DTC） 该故障诊断代码（DTC）是否重设定	步骤 3	步骤 4
3	2 级串行数据连接未短路。但是，模块设定该故障诊断代码（DTC）功能失效。参见： ·发动机控制 3.0 中动力系车载诊断（OBD）系统检查 ·防抱死制动器系统（ABS） ·仪表板 ·在车身控制系统中诊断仪诊断 ·附加充气安全保护装置（SIR）诊断系统检查 操作是否完成	步骤 5	—
4	(1) 关闭点火开关 (2) 重新安装拆卸的接头/部件并检验维修效果 操作是否完成	系统正常	—

诊断说明：步骤 2 确定功能失效是否是间断还是模块设定该故障诊断码（DTC）发生故障。

2.3　线路系统

2.3.1　配电图

如图7－88(a)所示为 GLX:UAWJB、电子制动控制模块/电子牵引控制模块和保险丝盒配电图。

如图7－88(b)所示为 GL:UAWJB、电子制动控制模块/电子牵引力控制模块和保险丝盒配电图。

如图 7－89 所示为 UAWJB 停车灯开关、A/T 和点火控制模块配电图。

如图 7－90 所示为保险丝盒、UAWB、动力系控制模块和车身控制系统配电图。

如图 7－91 所示为保险丝盒、车身控制系统、仪表组件、收音机和数据连接插头配电图。

如图 7－92 所示为保险丝盒、刮水器/冲洗器、车身控制系统和收音机控制配电图。

2.3.2　搭铁分布图

如图 7－93 所示为 G101，前大灯、后雾灯、侧复示器灯和喇叭搭铁分布图。

如图 7－94 所示为 G100、G113、G117 和 G119，2－1 搭铁分布图。

3　车身控制系统

本车配有车身控制模块（BCM），本系统执行多种车身和发动机控制功能，和固定式附件电源（RAP）、声响警报、车内照明、门锁、遥控门锁、PASS－KeyII（钥匙确认系统）、行李箱释放等系统直接连接。

本系统和动力系控制模块（PCM）、电子制动器牵引力控制模块（EBTCM）、仪表板组合仪表通过 2 级串行数据连接的互联总线相互对话。所有系统数据信息（传感器、开关等），由系统模块监视，形成计算机系统。

3.1　车身控制模块

3.1.1　功能

车身控制模块执行的功能有：固定式附件电源（RAP）、声响警报、车内照明、自动电动门锁、遥控门锁、PASS－keyII 和行李箱释放。

(1) 固定式附件电源（RAP）：当点火开关从 RUN（运行）或 ACC（附件）返回 LOCK（锁闭）或 OFF（关闭）位置时，固定式附件电源（RAP）允许如下功能操作 10min（或直到一个车门打开）：收音机、电动车窗和电动天窗。

(2) 声响警报系统执行如下功能：钥匙插入点火开关提醒、系好座椅安全带提醒、系好安全带指示灯控制、驻车制动器提醒、转向信号提醒、燃油过低提醒、前大灯接通提醒、最后车门关闭锁闭确认和功能订制。

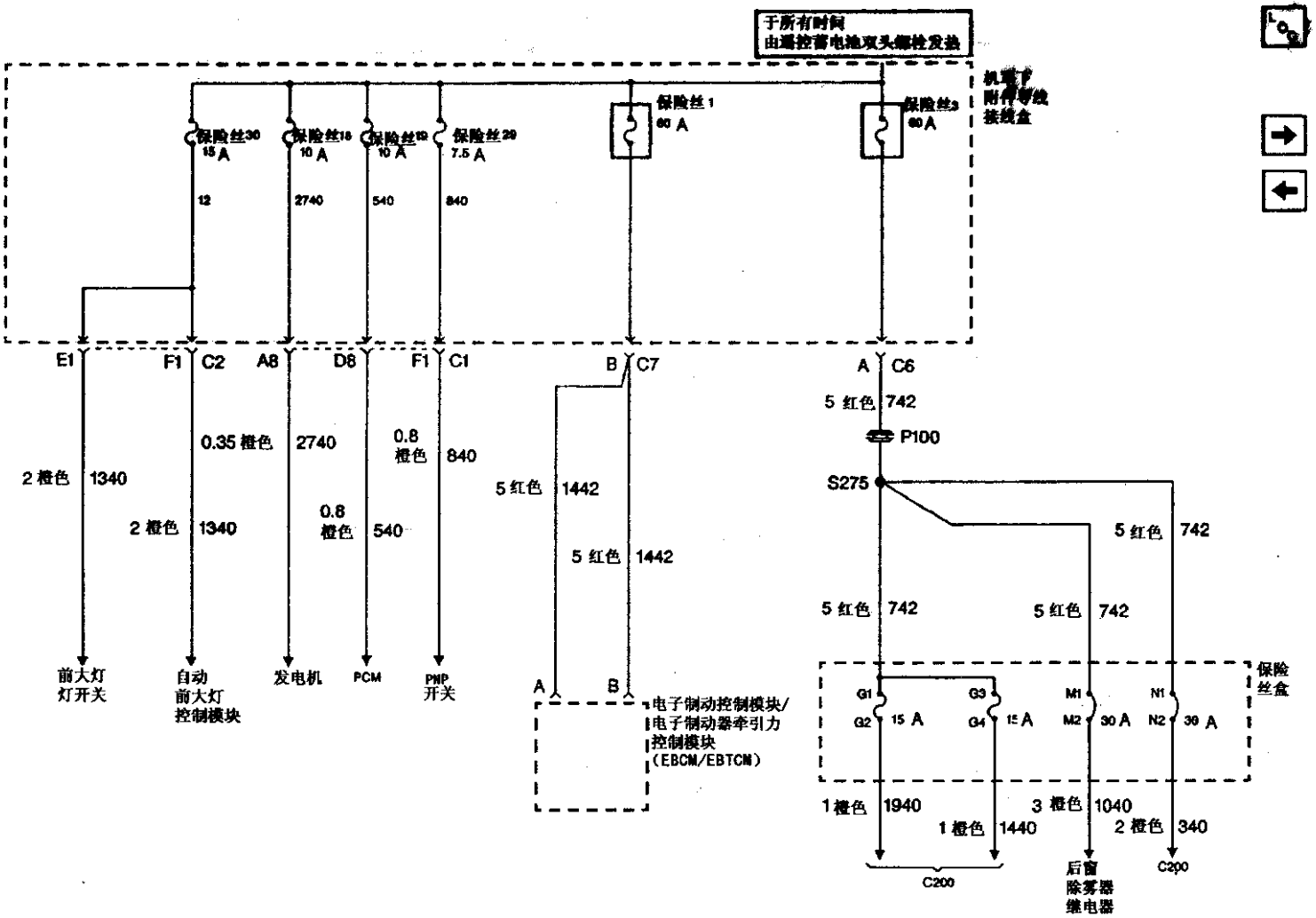


图 7 - 88(a) GLX 和 GL : UAWJ B 电子制动控制模块 / 电子牵引力控制模块和保险丝盒配电图

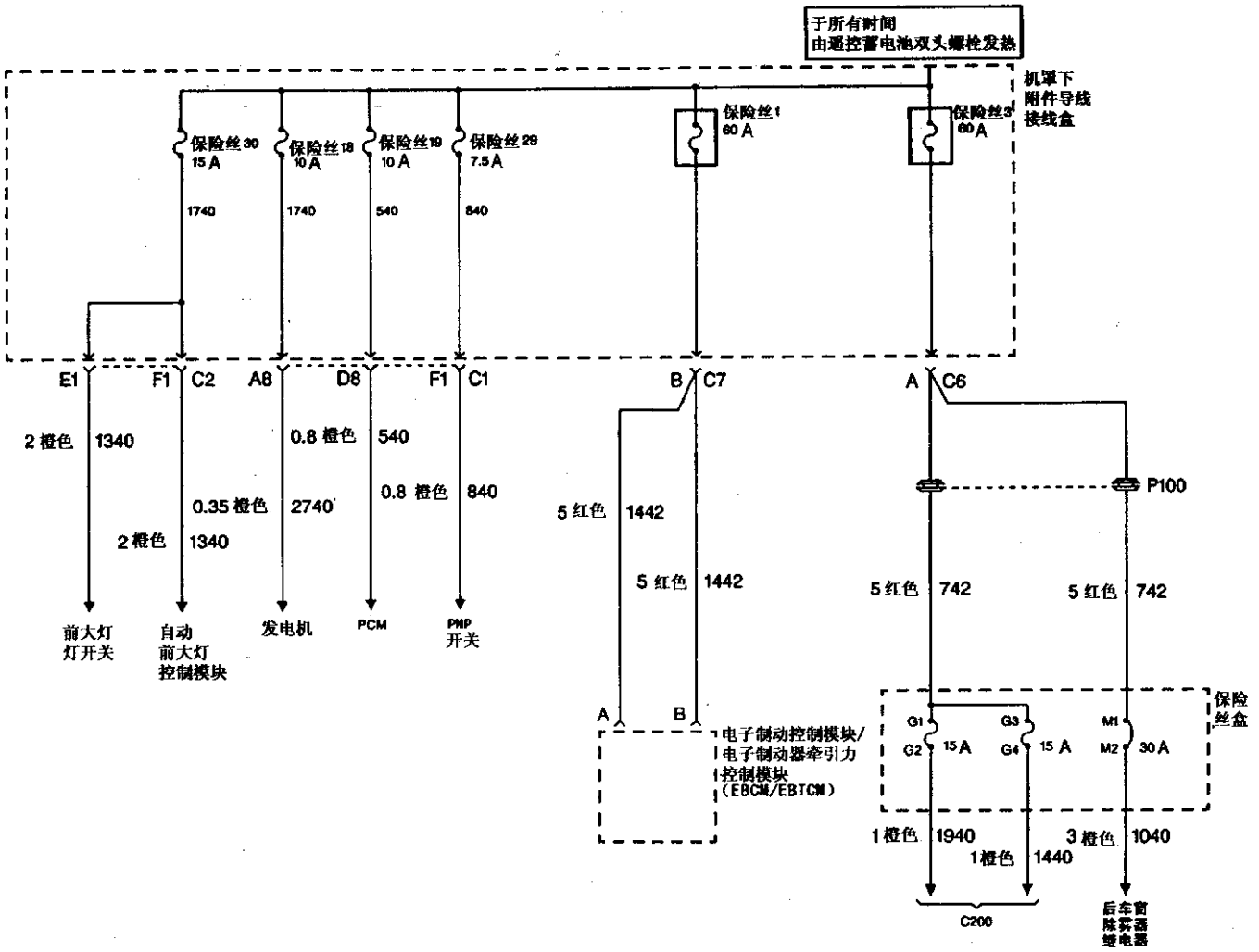


图 7 －88(b)　GLX 和 GL : UAWJ B 电子制动控制模块 / 电子牵引力控制模块和保险丝盒配电图

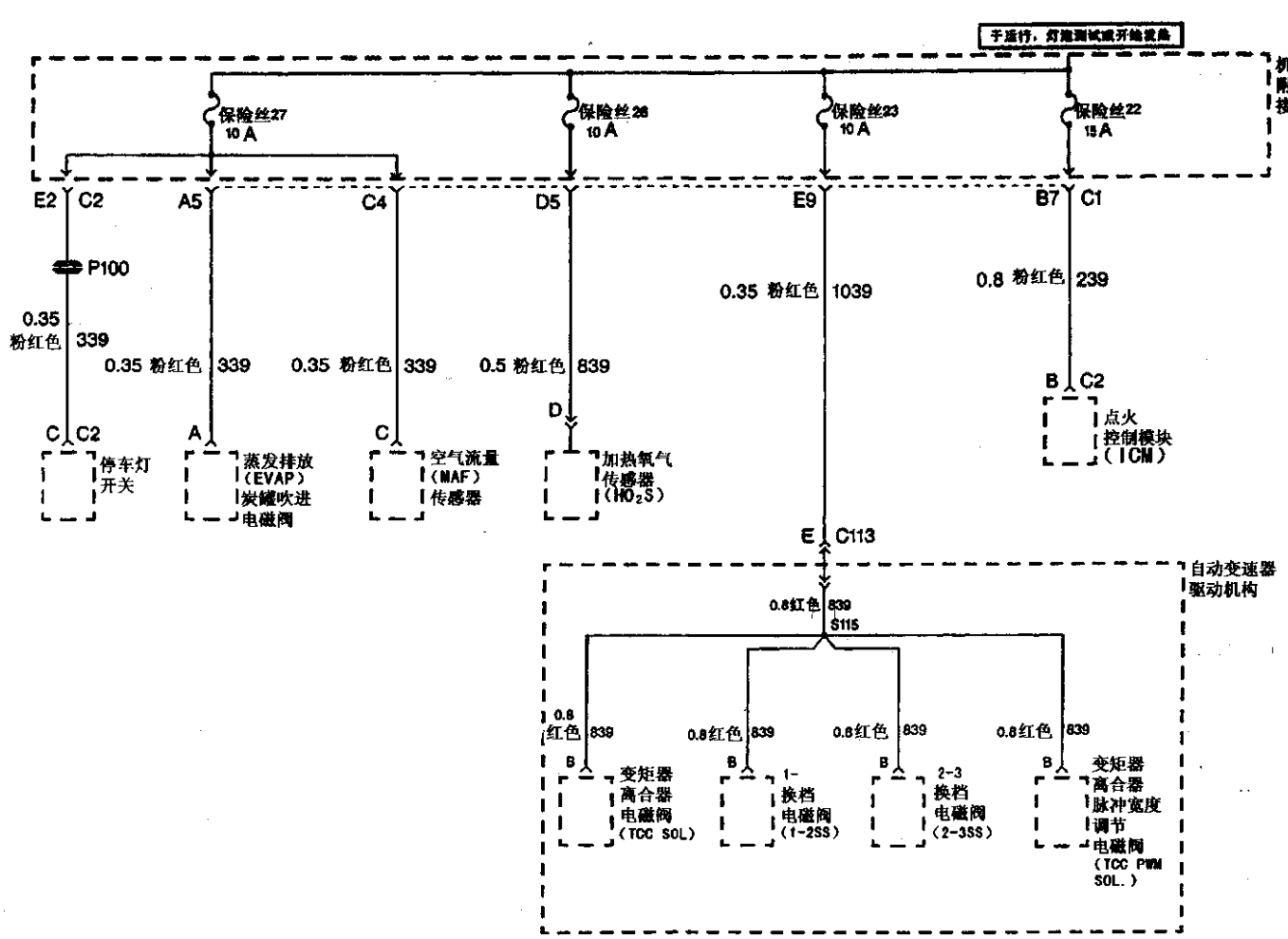


图 7 - 89　UAWJ B 停车灯开关、A / T 和点火控制模块配电图

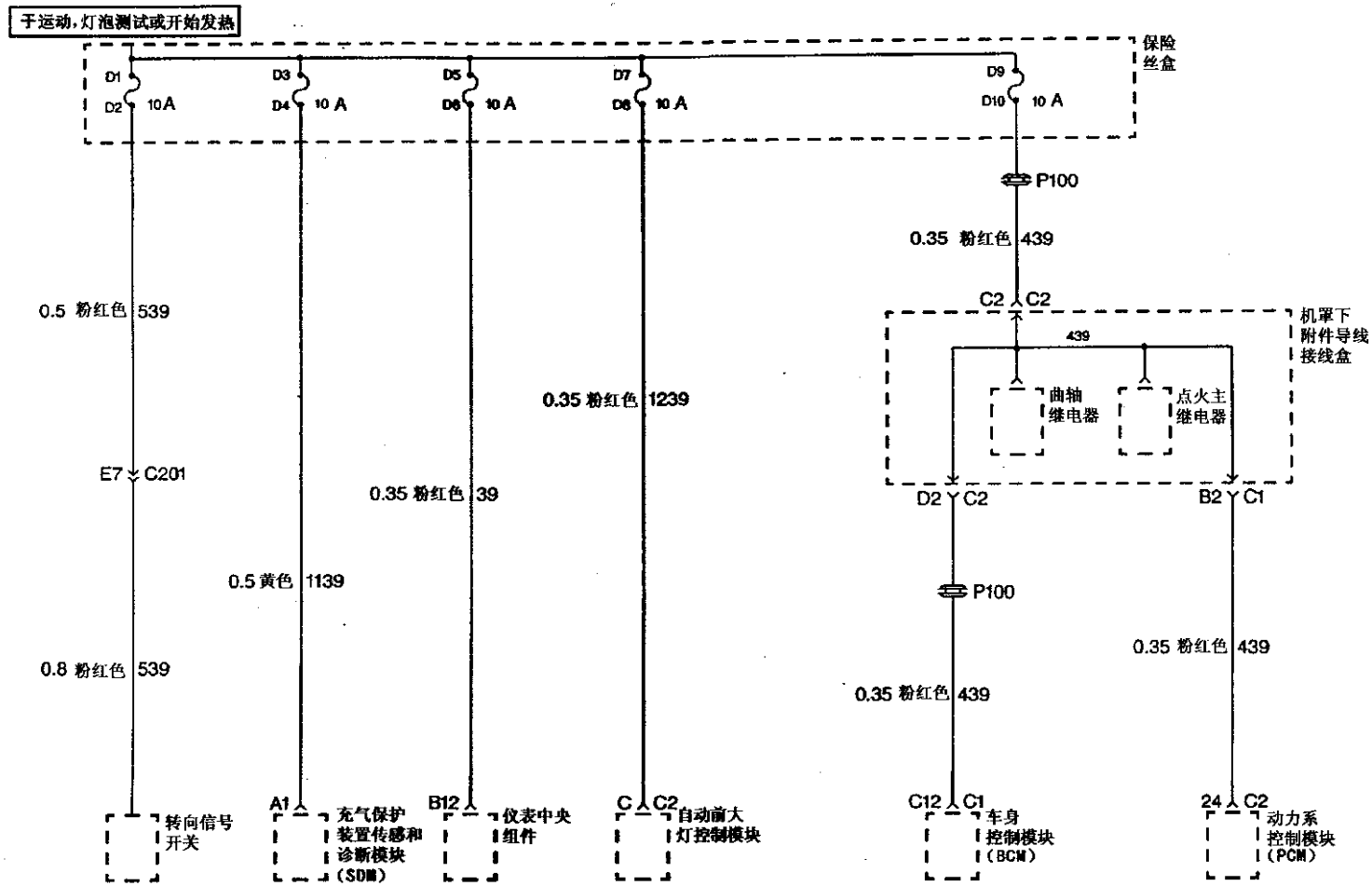


图 7－90　保险丝盒、UAWB、动力系控制模块和车身控制系统配电图

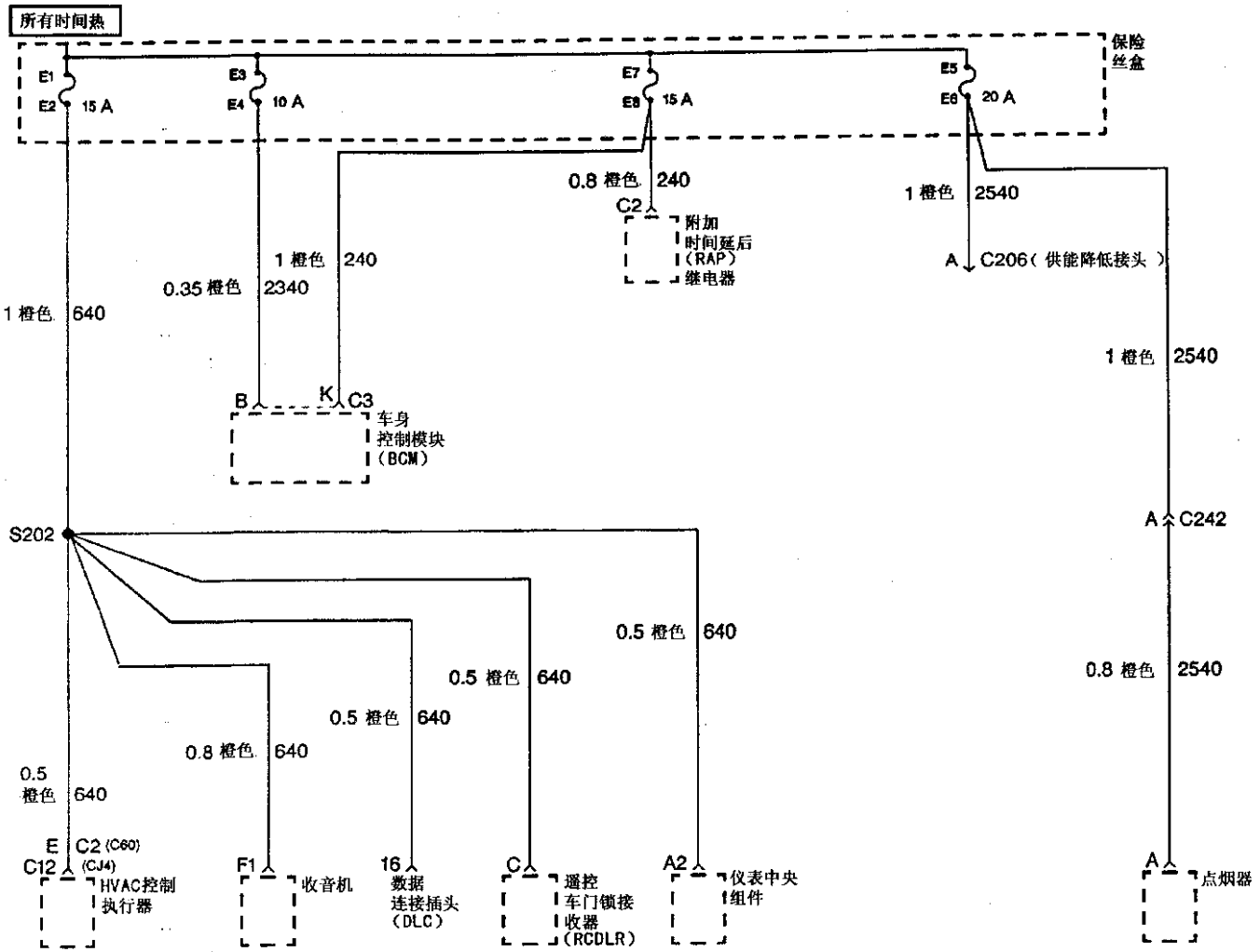


图 7 - 91 保险丝盒、车身控制系统、仪表组件、收音机和数据连接插头配电图

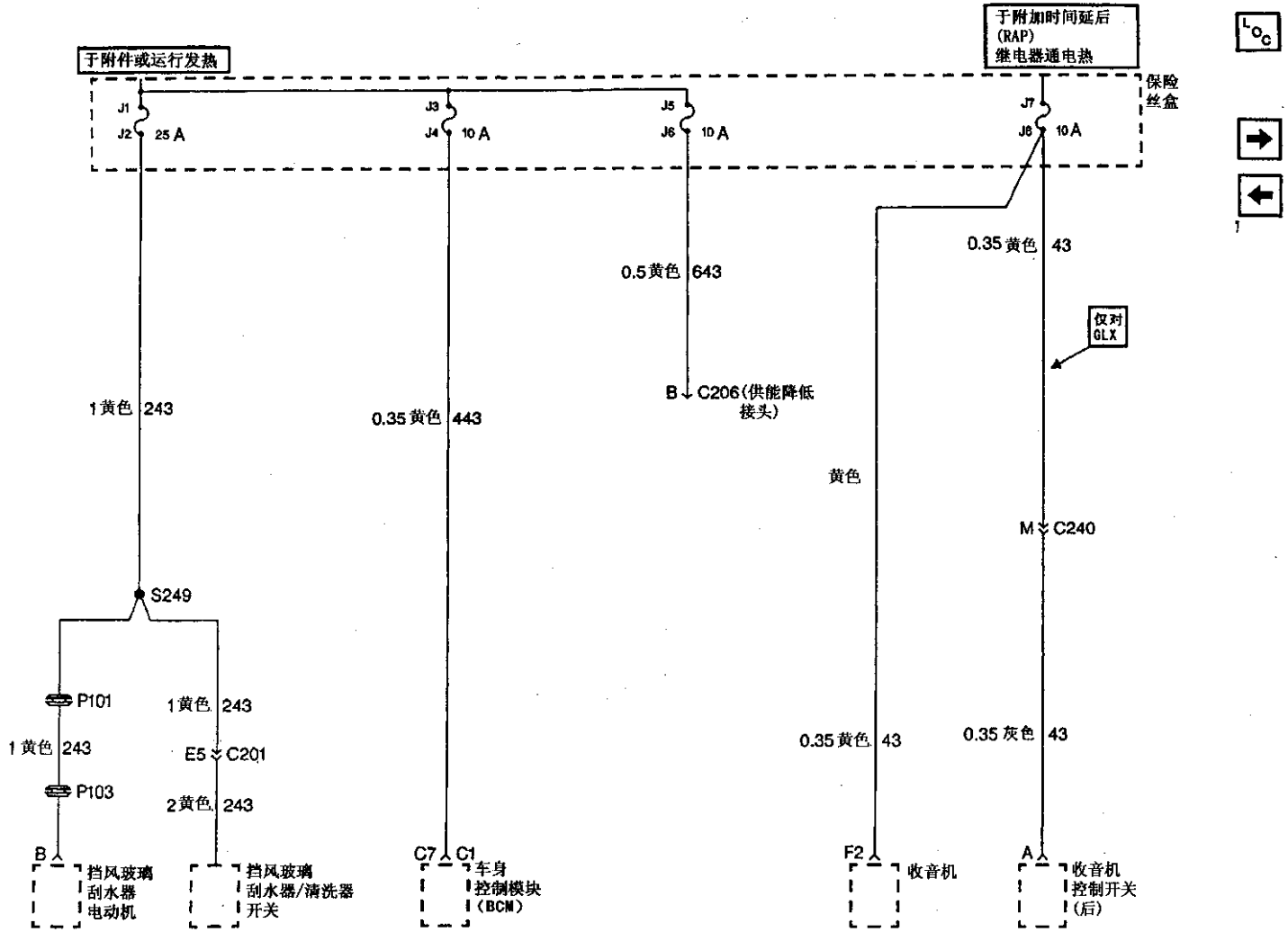


图 7－92　保险丝盒、刮水器／冲洗器、车身控制系统和收音机控制系统配电图

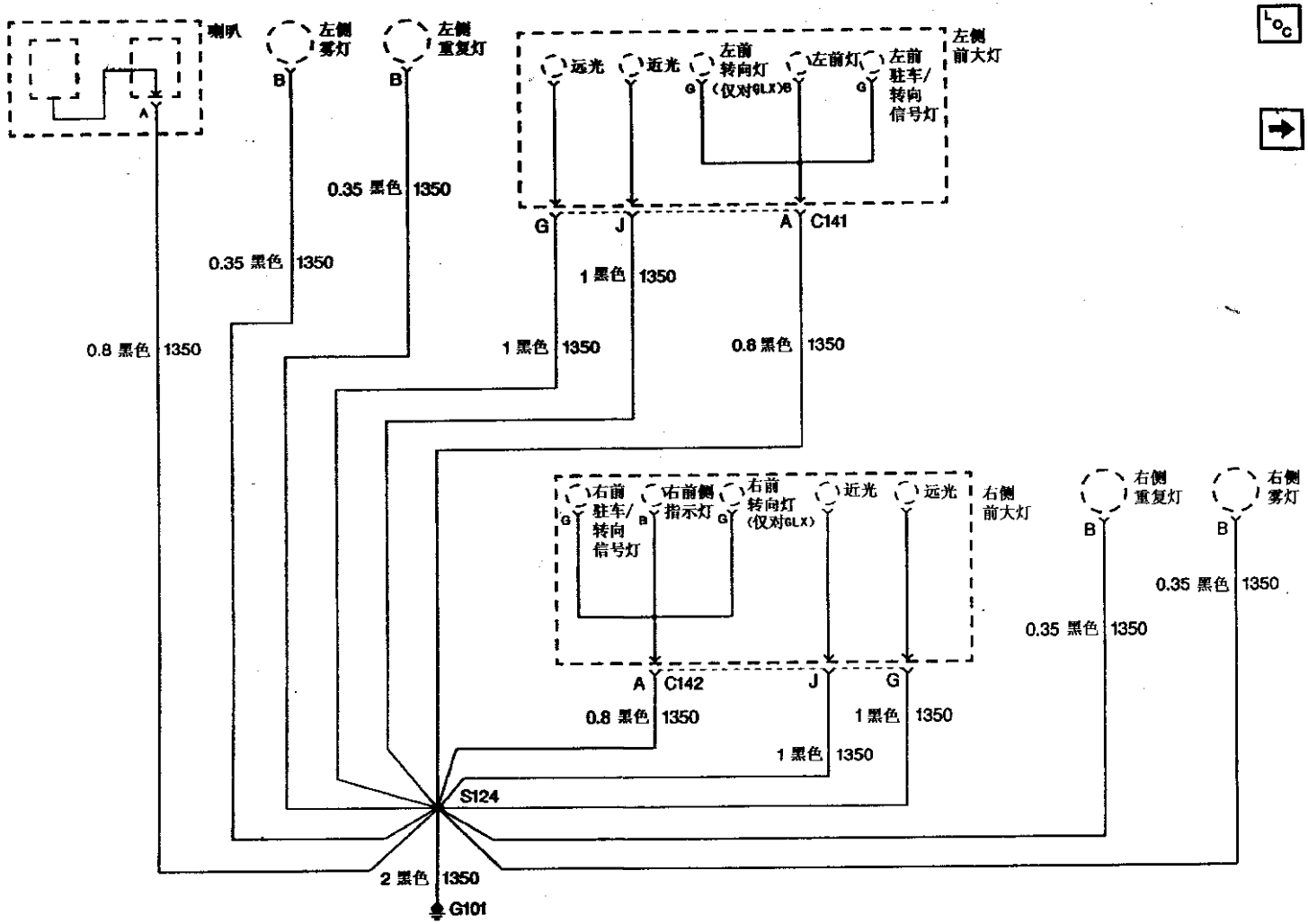


图 7 －93　G 101、前大灯、后雾灯、侧复示器灯和喇叭搭铁分布图

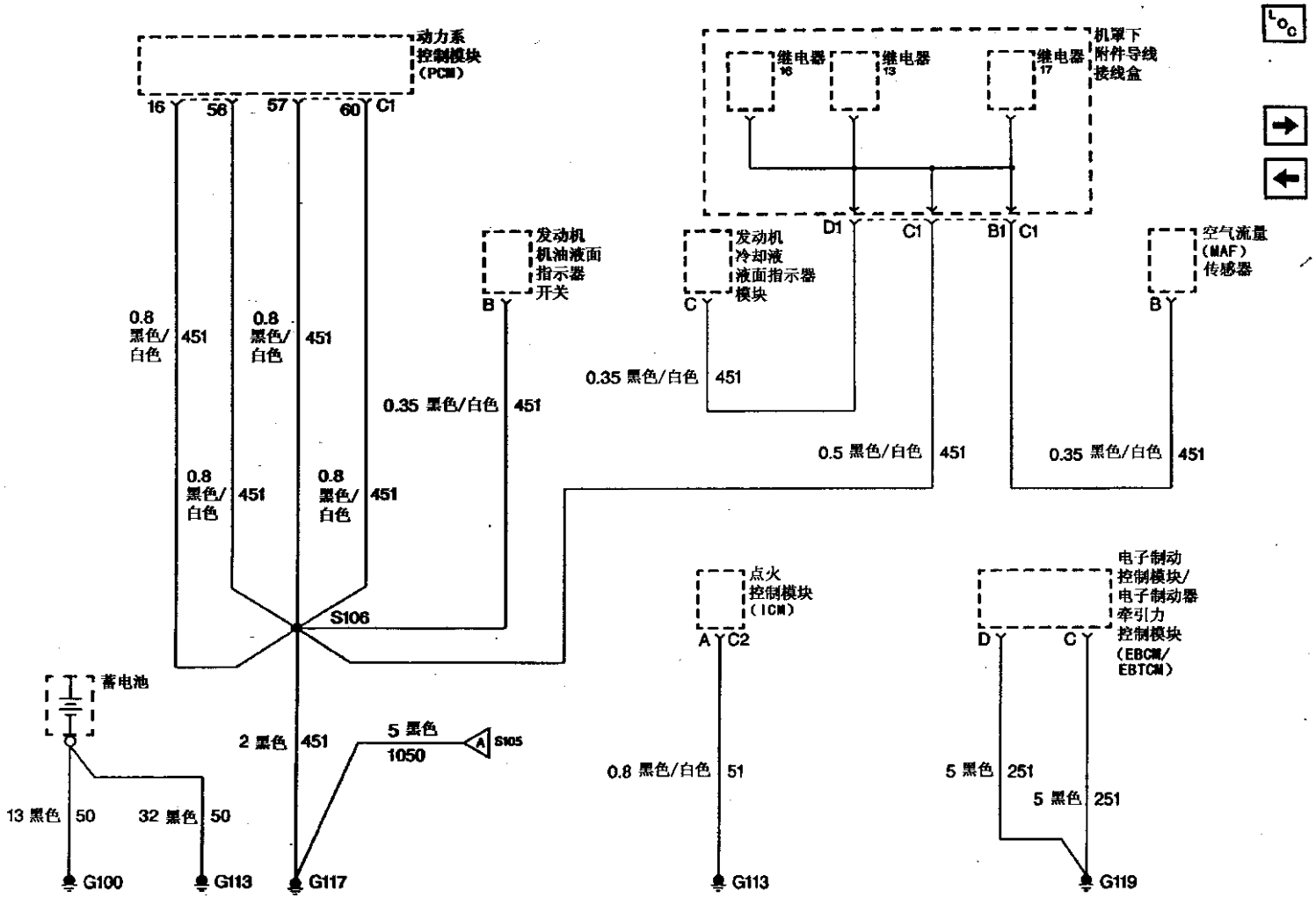


图 7 －94　G100、G113、G117和G119、2 － 1 搭铁分布图

(3) 车内照明系统执行如下功能：车内照明控制、延迟照明、退出照明、变光、遥控门锁开锁照明和意外载荷（蓄电池耗尽）保护。

(4) 自动门锁系统执行如下功能：所有车门开锁、所有门锁闭、最后车门关闭锁闭、防止锁闭、防止锁闭超控、换档至 PARK（驻车）开锁、换出 PARK（驻车）锁闭、所有车门重新锁闭、遥控驾驶员座车门开锁、遥控所有车门开锁、遥控所有门锁闭和行李箱释放打开后厢。

车身控制模块提供如下订制门锁功能：换出 PARK（驻车）锁闭、换档至 PARK（驻车）开锁和最后车门关闭锁闭。

(5) 遥控门锁系统执行如下功能：遥控驾驶员座车门开锁、遥控所有车门开锁、遥控所有门锁闭、遥控操作确认、遥控警报、遥控操作确认功能订制和行李箱释放。

(6) PASS－KeyII：个人汽车安全系统PASS－KeyII是一种车辆防盗系统。PASS－KeyII 是为通过禁止发动机起动，防止车辆被盗而设计的，除非插入点火起动开关锁芯的钥匙拥有特定的电阻代码。

点火锁芯含有电阻感应触点。触点与嵌入点火起动钥匙的电阻片接触。当点火起动钥匙插入点火锁芯时，电阻片形成钥匙检测电路（电路 1073 和电路 1074）。

当点火开关从 OFF（关闭）位置返回 RUN（运行）位置时，车身控制模块向电路 1073 提供 5V 参考电压。车身控制模块读入电阻片代码，并将保存的电阻代码与点火起动钥匙电阻代码进行比较，检查代码是否一致。当车身控制模块检测出代码一致时，车身控制模块将通过 2 级串行数据连接向动力系控制模块（PCM）发出燃油启用口令。结果，动力系控制模块后用防盗继电器。该操作允许向发动机供油。

如果起动点火钥匙电阻片不正确，动力系控制模块执行如下操作：中止防盗继电器和停止向发动机供油。

该车辆的中止期持续约 8min。当点火开关处于 RUN（运行）位置时，SECURITY（安全）指示灯闪亮。如果断开蓄电池，不能清除计时器序列，当蓄电池电源恢复时，正时器序列恢复。即使在车辆中止期内插入的钥匙正确，车辆也将在等待 3min 后起动。3min 过后，SECURITY（安全）指示灯从闪烁状态变为后亮状态。此时，车身控制模块进入防盗重新读出模式。如果使用的点火起动钥匙上的电阻片正确，发动机将起动。

3.1.2 车身控制模块输入、输出

1. 车身控制模块输入见表 7－25。

2. 车身控制模块的输出

车身控制模块的输出见表 7－26。

3.1.3 车身控制模块示意图

车身控制模块（供电/搭铁，固定式附件电源和 TCS）线路示意图如图 7－95 所示。车身控制模块（车外照明灯和喇叭）示意图如图 7－96 所示。车身控制模块（钥匙确认、TCS、TIM 和串行数据）示意图如图 7－97 所示。

GLX 和 GL 仪表板左后侧车身控制模块部件视图如图 7－98（a）、（b）所示。

表 7－25 车身控制模块的输入

输　入	功　能
附件	该输入用于确定点火开关何时位于 ACC（附件）仿置和 RUN（运行）位置
车身控制模块搭铁	该输入为门锁操作提供搭铁
车身控制模块（BCM）	该输入为车身控制模块的操作提供电压
门控灯接通	该输入为驾驶员提供了请求打开车内照明的能力
转动	该输入用于确定点火开关何时处于 CRANK（转动）位置
车门半开	该输入提供车门半开状态
门锁开关（锁闭）	该输入提供门锁开关请求，以锁闭车门
门锁开关（开锁）	输入提供门锁开关请求，以开闭车门
门锁	该输入为门锁执行器操作提供电压
驾驶员座车门半开	当驾驶员座车门打开时，该输入允许特定的警报功能
点火 0	该输入用于确定点火开关的状态
点火 1	该输入用于确定点火开关何时处于如下位置：RUN(运行)、灯泡测试、START(起动)

续表

输　入	功　能
点火起动钥匙读入	该输入用于读出 PASS－KeyII 电阻片代码
钥匙位于点火位置	输入用于确定钥匙何时完全插入点火起动钥匙锁芯
驻车制动器	该输入用于何时拉紧驻车制动器
驻车灯关闭	该输入用于确定前大灯开关的位置
性能换档开关	该输入为换档选择开关提供接口，确定驾驶员是否已经触动性能换档开关
RFA 连接	该输入所提供的接口，允许从遥控门锁接收器（RCDLR）传送遥控门锁信息
座椅安全带开关	该输入用于确定何时驾驶员座椅安全带松开
串行数据	该输入通过 2 级串行数据连接提供与如下部件的接口：动力系控制模块、电子制动器牵引力控制模块和 IPC
牵引力控制	该输入用于确定何时牵引力控制开关何时搭铁
行李箱半开	该输入用于确定何时后厢门半开

表 7－26　车身控制模块的输出

输　入	功　能
所有门锁	该输出激活时，为门锁执行器提供电压并锁闭车门。当该输出未启动时，为门锁执行器提供搭铁
倒车灯	当点火开关位于 RUN（运行）位置时，该输出向倒车灯继电器线圈发送搭铁信号。该操作可启用倒车灯继电器。遇到如下情况时，倒车灯启亮。车身控制模块启用倒车灯
门控灯	该输出向门控灯供电，提供意外载荷（蓄电池耗尽）保护
驾驶员车门开锁	该输出为门锁继电器提供搭铁。该操作为驾驶员座车门执行器供电并开锁驾驶员座门锁
日间行车（DRL）连接	该输出为日间行车（DRL）控制模块提供接口。该条件提供如下功能：使车身控制模块确定当前环境灯的操作模式。激活车辆前大灯的警报和微光识别指示器特件
雾灯控制	当点火开关处于 RUN（运行）位置时，该输出向雾灯启用继电器线圈发出搭铁信号该操作可启用雾灯继电器。遇到如下情况时，雾灯启亮。·雾灯开关处于 ON（接通）位置。·车身控制模块启用雾灯继电器
喇叭	该输出用于向喇叭继电器发送搭铁信号。该操作使喇叭发声
点火参考电压过低	该输出为点火起动钥匙锁芯 PASS－KevII 电阻片提供搭铁
乘客座车门开锁	该输出用于激活时，向门锁执行器提供电压并开锁车门（除驾驶员座车门）当该输出未启动时，为门锁执行器提供搭铁
RAP 继电器驱动	该输出提供搭铁，接通固定式附件电源继电器
RFA 连接	该输出所提供的接口，允许从遥控门锁接收器（RCDLR）传送遥控门锁信息
串行数据	该输出通过 2 级串行数据连接提供与如下部件的接口：动力系控制模块、电子制动器牵引力控制模块和 IPC
剧场式变光 1	该输出提供搭铁，以操纵仪表板和门控灯
剧场式变光 2	该输出提供搭铁，以操纵车顶灯和车架纵梁照明灯/阅读灯
行李箱释放	当车辆处于 PARK（驻车）位置时，该输出向后厢门释放继电器线圈发出搭铁信号。该操作可启用后厢门释放继电器。当继电器通电时，后厢门打开

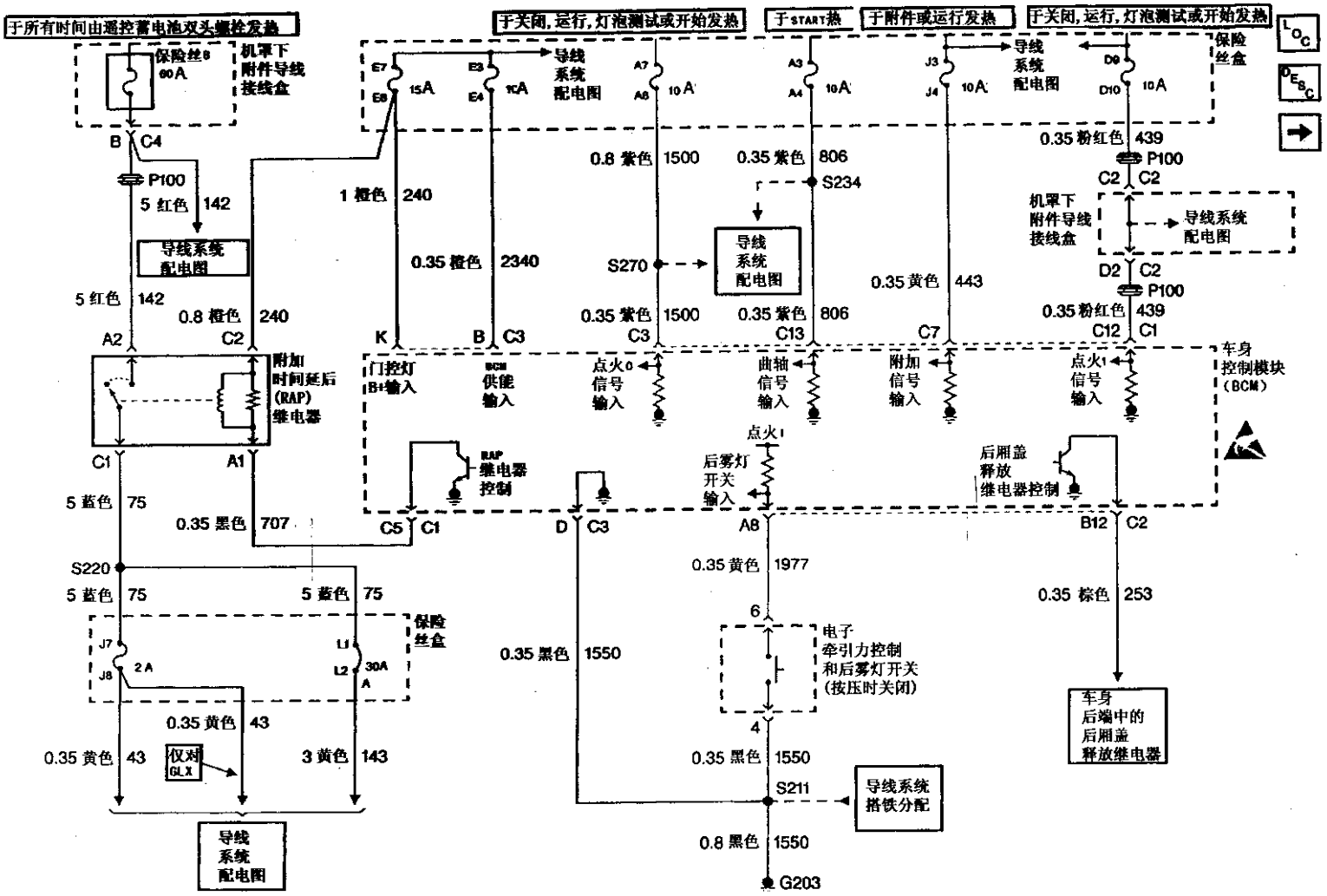


图 7－95　车身控制模块（供电、搭铁、固定式附件电源和 TCS）示意图

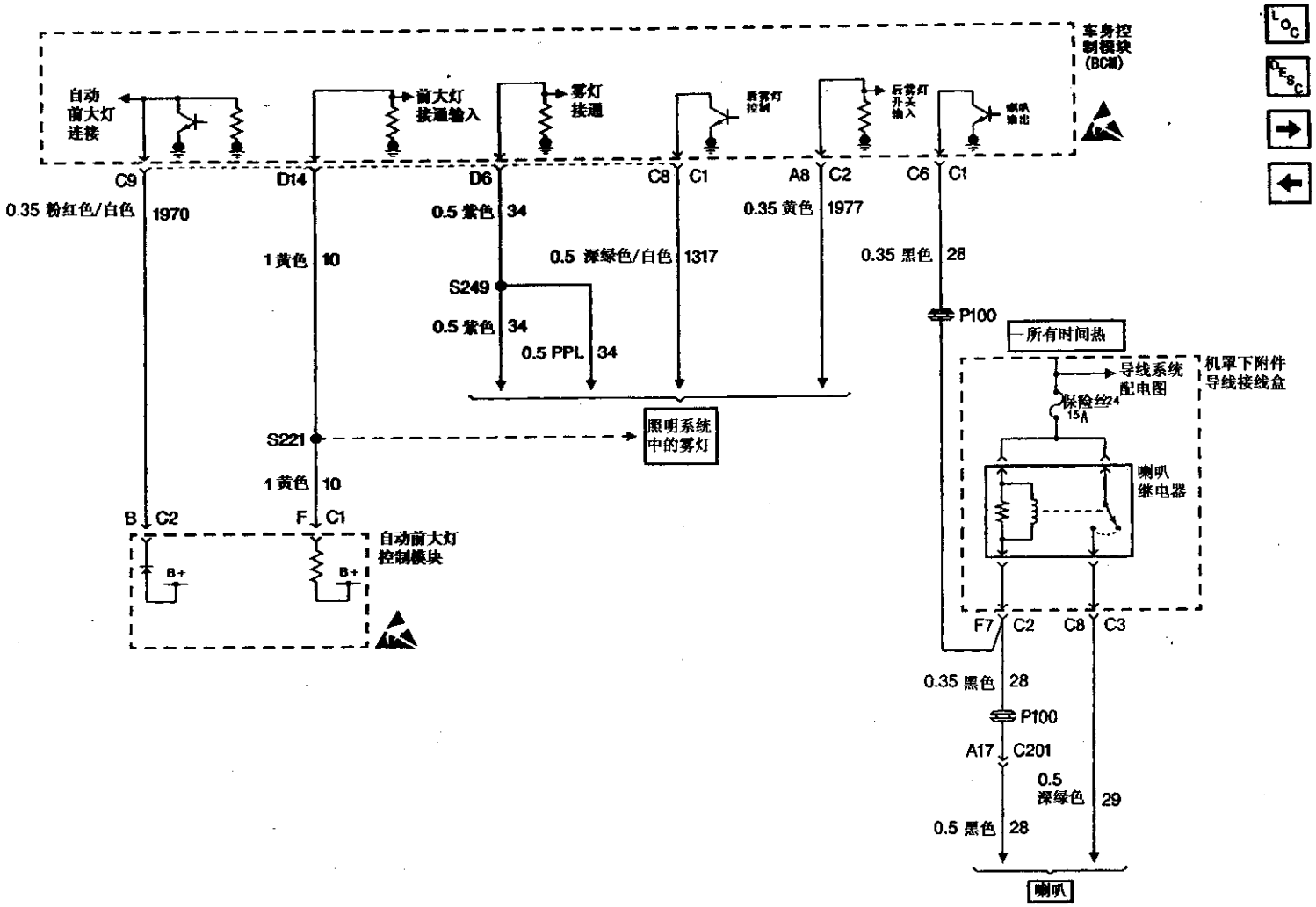


图 7－96　车身控制模块（车外照明灯和喇叭）示意图

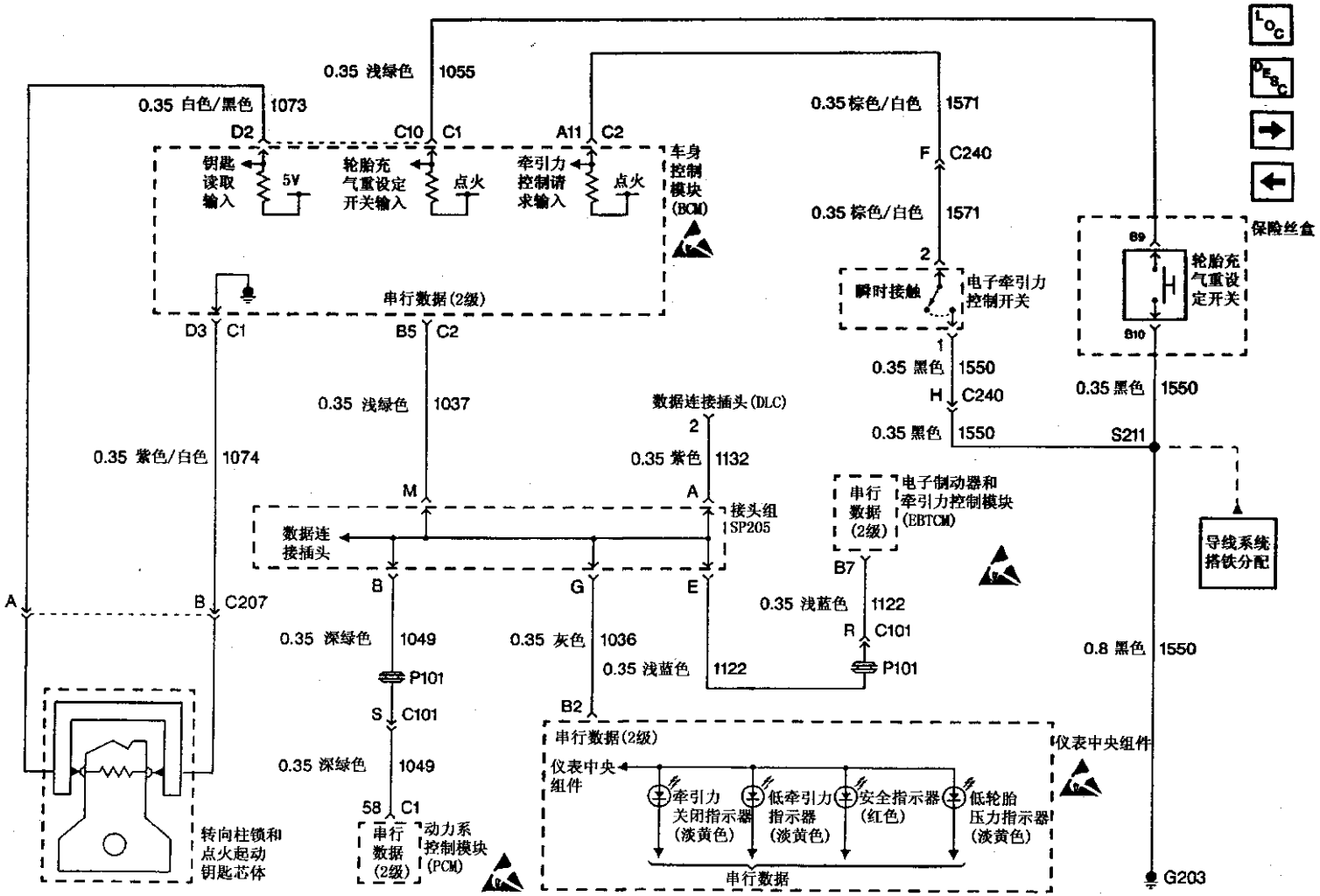
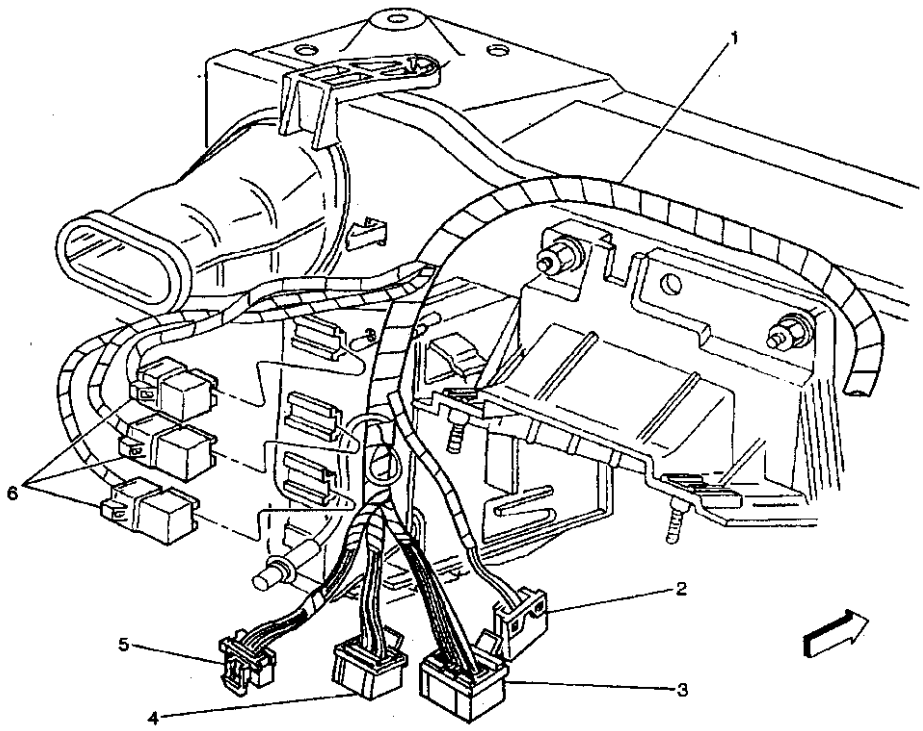
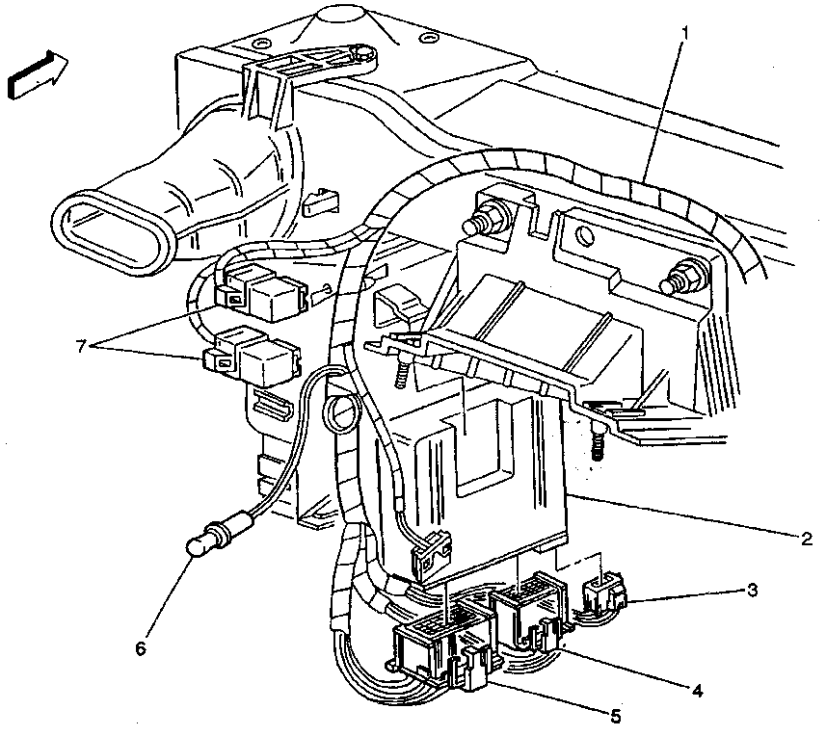


图 7－97　车身控制模块（钥匙确认、TCS 、TIM和串行数据）示意图



1. 仪表板线束　2. 雾灯和顶篷开关接头　3. 车身控制模块接头，C1　4. 车身控制模块接头，C2
5. 车身控制模块接头，C3　6. 倒车继电器、后雾灯继电器和危险警报灯和转向信号闪光灯

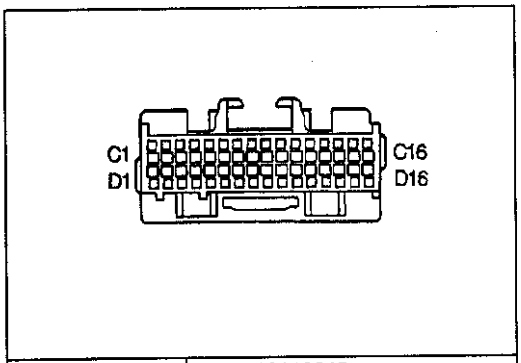
图 7－98(a)　GLX 和 GL 仪表板左后侧车身控制模块部件视图



1. 仪表板　2. 车身控制模块接头，C3　3. 车身控制模块接头，C2　4. 车身控制模块接头，C1
5. 仪表舱门控灯　6. 后雾灯继电器、危险警报灯/转向信号闪光灯继电器

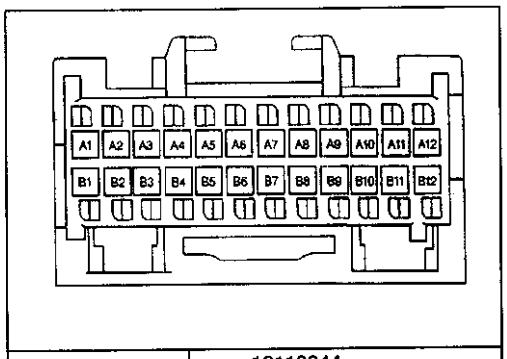
图 7－98(b)　GLX 和 GL 仪表板左后侧车身控制模块部件视图

车身控制模块接头视图如图 7－99（a）（BCM C_1）、图 7－99（b）（BCM C_2）和图 7－99（c）（BCM C_3）所示。



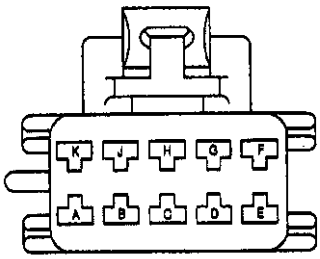
连接器零件信息		• 12110245 • 32-路 F 微型组合100 系列（粉红）	
插脚	导线颜色	电路编号	功能
C1	—	—	未使用
C2	浅蓝	1872	驻车灯关闭（搭铁）
C3	紫色	1500	点火0蓄电池供电
C4	—	—	未使用
C5	黑色	707	固定式附件电源继电器驱动（搭铁）
C6	黑色	28	喇叭（搭铁）
C7	黄色	443	附件蓄电池供电
C8	深绿/白色	1317	后雾灯控制（搭铁）
C9	粉红/白色	1970	前大灯自动连接
C10	浅绿	1055	轮胎气压重设定开关
C11	黑色/白色	238	座椅安全带开关(点火1)
C12	紫色	1500	点火1蓄电池供电
C13	紫色	806	起动蓄电池供电
C14	浅绿	1391	驾驶员车门开锁
C15	黑色	377	遥控门锁连接
C16	深蓝/白色	727	乘客座车门半开(蓄电池)
D1	浅绿	80	钥匙位于点火位置(蓄电池)
D2	黑色/白色	1073	点火起动钥匙读入（5伏）
D3	紫色/白色	1074	点火参考电压过低/钥匙读出(搭铁)
D4	—	—	未使用
D5	橙色/黑色	233	驻车制动器（输入）
D6	紫色	34	雾灯
D7-D11	—	—	未使用
D12	红色/黑色	780	门锁开关（锁定）
D13	橙色/黑色	781	门锁开关（开锁）
D14	黄色	10	前大灯接通输入
D15	深蓝/白色	1495	门控灯开关输出
D16	深蓝	49	驾驶员座车门半开输出

图 7－99(a)　车身控制模块接头端视图



连接器零件信息		• 12110244 • 24-路 F 微型组合 100 系列（粉红）	
插脚	导线颜色	电路编号	功能
A1	灰色	157	剧场式变光2
A2-A7	—	—	未使用
A8	黄色	1977	点火1
A9	橙色/黑色	737	行李箱半开（蓄电池）
A10	—	—	未使用
A11	棕色/白色	1571	性能换档开关输入
A12	深蓝	38	倒车灯继电器供电-线圈
B1	白色	156	剧场式变光 1
B2-B4	—	—	未使用
B5	浅绿	1037	串行数据连接-Ⅱ级
B6-B11	—	—	未使用
B12	棕色	253	后厢门释放继电器控制

图 7－99(b)　车身控制模块接头端视图



连接器零件信息		• 12064769 • 10-路 F 公制组合 150 系列（NAT）	
插脚	导线颜色	电路编号	功能
A	黑色	1750	门锁搭铁
B	橙色	2340	车身控制模块-蓄电池
C	—	—	未使用
D	黑色	1550	后雾灯开关
E	蓝色/白色	1750	剧场式变光-搭铁
F	橙色	1732	门控灯-蓄电池
G	灰色	295	所有门锁
H	褐色	294	乘客座车门开锁
J	橙色	1540	门锁-蓄电池
K	橙色	240	门控灯-蓄电池

图 7－99(c)　车身控制模块接头端视图

3.2 车身控制模块故障诊断

3.2.1 车身控制系统诊断系统检查

1. 车身控制系统诊断系统检查

车身控制系统诊断系统线路图如图 7－100 所示。

车身控制模块（BCM）诊断系统检查是为识别与车身控制模块有关的故障而制定的一种方法。车身控制模块诊断系统检查必须从与车身控制模块有关的故障着手。车身控制模块（BCM）采用来自其他车辆系统的信息，如动力系控制模块（PCM），执行某些功能。

车身控制模块将诊断故障码保存为当前或以往诊断故障码。如果车身控制模块检测出功能失效，车身控制模块将保存与该功能失效相应的诊断故障码。车身控制模块不会向仪表组件发送显示信息，如打开警告指示灯。

如果车身控制模块保存了一个当前诊断故障码且功能失效已经消除，有些诊断故障码将在下一点火周期前保持为当前诊断故障码不变。当故障排除后，某些诊断故障码从当前变为以往诊断故障码，不需要新的点火周期。以往诊断故障码为间断功能失效，其诊断方法与当前诊断故障码不同。

车身控制系统检查见表 7－27。

3.2.2 诊断故障代码

诊断故障代码见表 7－28。

3.2.3 车身故障码（DTC）诊断说明

1. DTC B0608－车身控制模块电源模式故障

DTC B0608－车身控制模块电源模式故障线路如图 7－101 所示。车身控制模块接收 3 个电压输入：通过电路 1500 随时接收点火 0 保险丝上的电压；当点火开关处于接通或起动位置时，车身控制模块通过电路 439 接收动力系控制模块－车身控制模块保险丝上的电压；当点火开关处于起动位置时，车身控制模块通过电路 806 接收 CRANK SIGNAL（起动信号）保险丝上的电压。

2. DTC B1003－RFA 编程信息未接收

DTC B1003－RFA 编程信息未接收线路如图 7－102所示。遥控门锁系统可供驾驶员利用手持式无线发射器在车外完成打开门锁，锁闭门锁、松开后厢门和遥控警报。

发射器在超高频带（UHF）操作。按压发射器上的任一按钮时，发射器向遥控门锁接收器（RCDLR）发送数字编码信号。

遥控门锁接收器检测发射器信号并将该信号解码。对于锁闭、开锁和遥控警报指令，遥控门锁接收器向车身控制模块（BCM）发出指令信息，以操纵门锁执行器、门控灯和遥控警报。

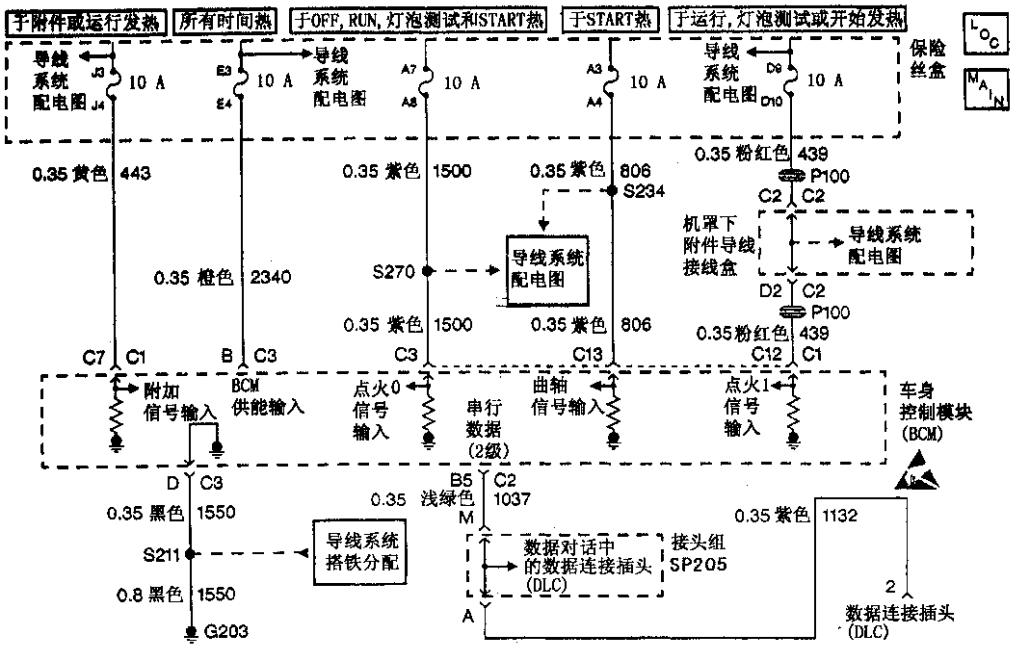


图 7－100 车身控制系统诊断系统线路图

表 7－27　检查流程

步骤	操　　作	是	否
1	(1) 关闭点火开关 (2) 将诊断仪连接到数据连接插头（DLC）上 (3) 接通点火开关 (4) 试用诊断仪与车身控制模块（BCM）建立对话 诊断仪是否与车身控制模块（BCM）建立了对话	步骤 15	步骤 2
2	试用诊断仪与动力系控制模块（PCM）、仪表组件和电子制动器牵引力控制模块（EBTCM）建立对话 诊断仪是否与上列车辆系统建立了对话	步骤 3	步骤 9
3	检查保险丝 J3－4。保险丝 J3－4 是否开路	步骤 4	步骤 5
4	(1) 更换保险丝 J3－4 (2) 关闭点火开关 (3) 接通点火开关 (4) 再次检查保险丝 J3－4 保险丝 J3－4 是否再次开路	步骤 10	步骤 5
5	(1) 关闭点火开关 (2) 断开车身控制模块接头 C3 (3) 将测试灯连接在车身控制模块线束接头 C3 端子 B 和搭铁之间。测试灯是否启亮	步骤 6	步骤 11
6	将测试灯连接在车身控制模块线束接头 C3 端子 B 和端子 D 之间 测试灯是否启亮	步骤 7	步骤 12
7	(1) 断开车身控制模块接头 C2 (2) 将诊断仪与数据连接插头断开 (3) 用数字万用表测量车身控制模块线束接头 C2 端子 B5 和数据连接插头端子 2 之间的电阻 阻值是否低于 2Ω	步骤 8	步骤 13
8	(1) 重新安装拆卸的接头/部件 (2) 接通点火开关 (3) 试用诊断仪与车身控制模块（BCM）建立对话 诊断仪是否与车身控制模块（BCM）建立了对话	步骤 15	步骤 14
9	因 2 级串行数据连接电路功能失效，诊断仪不能与车辆系统建立对话。操作是否完成	步骤 1	—
10	维修电路 2340 对搭铁短路故障 维修是否完成	步骤 1	—
11	维修电路 2340 中的接触不良或开路故障 维修是否完成	步骤 1	—
12	维修电路 1550 中的接触不良或开路故障 维修是否完成	步骤 1	—
13	维修电路 1037 中的接触不良或开路故障 维修是否完成	步骤 1	—

续表

步骤	操　　作	是	否
14	(1) 更换车身控制模块 (2) 更换车身控制模块后，设置新车身控制模块 维修是否完成	步骤 1	—
15	用诊断仪检查车身控制模块的当前诊断故障码 是否出现任何车身控制模块当前诊断故障码	步骤 16	步骤 19
16	(1) 记录车身控制模块当前诊断故障码 (2) 用诊断仪检查以往诊断故障码 是否出现任何车身控制模块以往诊断故障码	步骤 17	步骤 18
17	(1) 记录车身控制模块以往诊断故障码 (2) 对于各车身控制模块当前诊断故障，执行相应的诊断表。遇到多个当前诊断故障码时，从代码最低的诊断故障码着手，然后诊断和维修下一个代码较高的诊断故障码，最终完成所有以往诊断故障码 (3) 对于各车身控制模块以往诊断故障码，参见相应的诊断表并阅读电路图说明。遇到多个以往诊断故障码时，从代码最低的诊断故障码着手，然后诊断和维修下一个代码较高的诊断故障码，最终完成所有以往诊断故障码 (4) 以往诊断故障码用于处理此时并不一定出现的功能失效。按诊断帮助中提供的建议，试重复功能失效 (5) 各诊断表均给出了车身控制模块用于设置诊断故障码的条件说明。操作是否完成	步骤 1	—
18	对于各车身控制模块当前诊断故障码，执行相应的诊断表。遇到多个当前诊断故障码时，从代码最低的诊断故障码着手，然后诊断和维修下一个代码较高的诊断故障码，最终完成所有以往诊断故障码。操作是否完成	步骤 1	—
19	用诊断仪检查以往诊断故障码 是否出现任何车身控制模块以往诊断故障码	步骤 20	—
20	(1) 记录车身控制模块以往诊断故障码 (2) 对于各车身控制模块以往诊断故障码，参见相应的诊断表并阅读电路图说明。遇到多个以往诊断故障码时，从代码最低的诊断故障码着手，然后诊断和维修下一个代码较高的诊断故障码，最终完成所有以往诊断故障码 (3) 以往诊断故障码用于处理此时并不一定出现的间断功能失效；按诊断帮助中提供的建议，试重复功能失效 (4) 各诊断表均给出了车身控制模块用于设置诊断故障码的条件说明。该信息可帮助您确定并排除导致间断功能失效的条件 操作是否完成	步骤 1	—

诊断说明：

(1) 步骤 2，确定是 2 级串行数据连接电路功能失效，还是车身控制模块未与诊断仪建立对话。

(2) 步骤 4，检查电路 2340 是否对搭铁短路。

(3) 步骤 5，检查电路 2340 是否开路。

(4) 步骤 6，检查电路 1550 是否开路。

(5) 步骤 7，检查电路 1037 是否开路。

(6) 步骤 8，检查车身控制模块是否有故障。

(7) 步骤 15，检查车身控制模块内存中是否保存有当前诊断故障码。

(8) 步骤 16，检查车身控制模块内存中是否保存有以往诊断故障码。

(9) 步骤 19，检查车身控制模块系统是否出现间断功能失效。

表 7－28　诊断故障代码

故障代码	故障说明
DTC B0608	车身控制模块电源模式故障
DTC B1003	RFA 编程信息未接收
DTC B1007	车身控制模块内存功能失效
DTC B1009	车身控制模块内存功能失效
DTC B1015	VIN 信息错误
DTC B1339	门锁蓄电池供电电路开路
DTC B1344	门控灯蓄电池供电电路开路
DTC B1349	门锁执行器搭铁供电电路开路
DTC B1477	固定式附件电源继电器电路对搭铁短路或开路
DTC B1478	固定式附件电源继电器电路对蓄电池正极短路
DTC B1482	门控灯电路对搭铁短路
DTC B2533	雾灯开关电路对蓄电池正极短路
DTC B2552	倒车灯控制电路电压过低
DTC B2553	倒车灯控制电路电压过高
DTC B2559	剧场式变光搭铁开路
DTC B2602	日间行车（DRL）开路或对搭铁短路
DTC B2603	日间行车（DRL）电路对蓄电池正极短路
DTC B2612	乘客室变光＃1 电路电压过低
DTC B2613	变光电位计电路电压过高
DTC B2618	乘客室变光＃2 电路电压过高
DTC B2747	性能换档开关短路/搭铁
DTC B2753	喇叭继电器电路对蓄电池正极短路
DTC B2818	轮胎气压过低系统复位电路电压过低
DTC B2957	遥控钥匙确认数据对搭铁短路
DTC B2958	遥控钥匙确认数据开路或对蓄电池短路
DTC B2960	遥控钥匙确认数据不正确
DTC B2961	钥匙处于点火电路功能失效中
DTC B3031	遥控钥匙确认控制器位于读出模式
DTC B3102	RFA 连接电路对搭铁短路
DTC B3103	RFA 连接电路对蓄电池正极短路
DTC B3106	RFA 连接奇偶性错误
DTC B3127	驾驶员车门开锁输出对搭铁短路
DTC B3128	驾驶员车门开锁电路对蓄电池正极短路
DTC B3267	顶篷输出继电器对搭铁短路/开路
DTC B3268	顶篷输出继电器对蓄电池开路

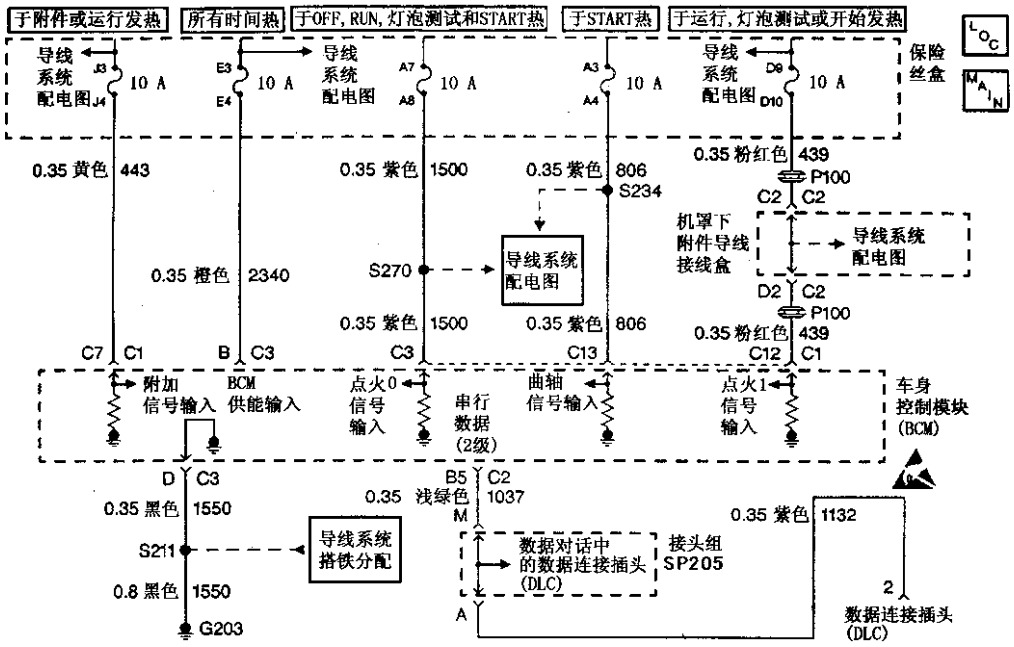


图 7－101　DTC B0608 车身控制模块电源模式故障线路

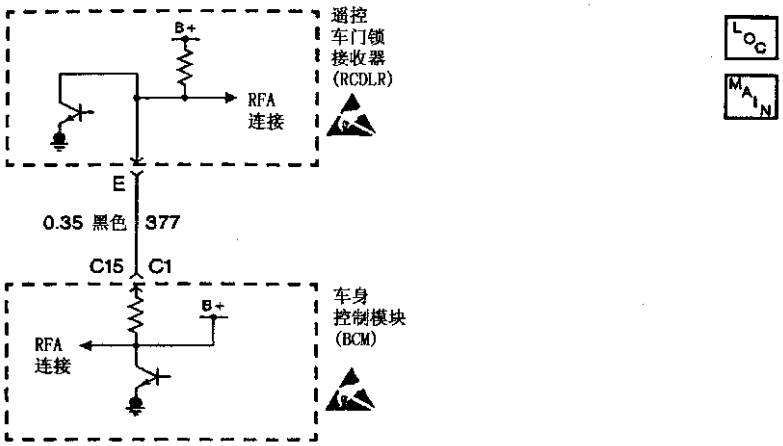


图 7－102　DTC B1003－RFA 编程信息未接收线路

车身控制模块能够启用发射器编程/诊断模式，车身控制模块监视 RFA 连接上的信息，防止信息冲突。启用发射器编程/诊断模式时，车身控制模块还接收遥控门锁接收器的编程信号。诊断步骤见表 7－29。

3. DTC B1007－车身控制模块内存功能失效

车身控制模块将标定值保存在 EEPROM 中。首次接通点火开关时，车身控制模块对 EEPROM 执行内部测试并能够确定其非挥发性内存的完整性。当点火开关从接通调到关闭位置时，车身控制模块试图写入其本身的非挥发性内存。诊断步骤见表 7－30。

4. DTC B1009－车身控制模块内存功能失效

车身控制模块将标定值保存在 EEPROM 中。首次接通点火开关时，车身控制模块对 EEPROM 执行内部测试并能够确定其非挥发性内存的完整性。车身控制模块将过去存储的检验和与点火开关首次接通时计算的检验和进行对比。如果两个检验和不一致，车身控制模块将指示出现校正功能失效(检验和错误)。诊断步骤见表 7－31。

表 7－29　诊断步骤

步骤	操　作	是	否
1	是否执行了车身控制模块诊断系统检查	步骤 2	见车身控制系统诊断检查
2	(1) 将点火开关置于 OFF（关闭）位置 (2) 试启用发射器编程/诊断模式 能否进入发射器编程/诊断模式	步骤 3	步骤 4
3	(1) 接通点火开关，退出发射器编程/诊断模式 (2) 清除车身控制模块诊断故障码 (3) 将点火开关置于 OFF（关闭）位置 (4) 再次启用发射器编程/诊断模式 (5) 检查是否出现车身控制模块诊断故障码 DTC B1003 是否再次设置为当前诊断故障码	步骤 6	步骤 8
4	(1) 从点火开关中拔出钥匙 (2) 按压遥控门锁发射器上的锁闭按钮，同时观察门锁 (3) 按压遥控门锁发射器上的开锁按钮，同时观察门锁 用遥控发射器能否锁闭和开锁车门	步骤 9	步骤 6
5	用 Tech 2 诊断仪上的设备控制功能，操纵 RFA 连接输出 (2) 用数字万用表测量车身控制模块线束接头 C1 端子 C15 和搭铁之间的电压 当 RFA 连接启动时，电压是否低于 2V	步骤 7	步骤 6
6	(1) 更换车身控制模块 (2) 更换车身控制模块后，设置新车身控制模块 维修是否完成	步骤 9	—
7	·检查遥控门锁接收器接头是否出现端子接触不良 ·若接头正常，更换遥控门锁接收器 维修是否完成	步骤 9	—
8	本次未出现功能失效。维修是否完成	步骤 9	—
9	(1) 将点火开关置于 OFF（关闭）位置 (2) 重新安装拆卸的接头/部件 (3) 将点火开关置于 ON（接通）位置 (4) 清除车身控制模块诊断故障码 (5) 检查车身控制模块是否出现当前诊断故障码 是否设置任何车身控制模块当前诊断故障码	见车身控制系统诊断检查	系统正常

诊断说明：

(1) 步骤 2 用于在进入发射器编程/诊断模式时，检查车身控制模块与遥控门锁接收器之间的对话。

(2) 步骤 3 用于在发射器编程/诊断模式时，检查 DTC B1003 是否再次设置。

(3) 步骤 4 用于使用遥控门锁发射器时，检查车身控制模块与遥控门锁接收器之间的对话。

(4) 步骤 5 用于确定遥控门锁接收器或车身控制模块是否有故障。

表 7－30　诊断步骤

步骤	操　　作	是	否
1	是否执行了车身控制模块诊断系统检查	步骤 2	见车身控制系统诊断检查
2	(1) 清除车身控制模块诊断故障码 (2) 将点火开关置于 LOCK（锁闭）位置 (3) 等待 10s (4) 将点火开关置于 RUN（运行）位置 (5) 检查是否出现车身控制模块诊断故障码 车身控制模块 DTC B1009 是否再次设置为当前诊断故障码	步骤 3	步骤 4
3	(1) 更换车身控制模块 (2) 更换车身控制模块后，设置新车身控制模块 维修是否完成	步骤 5	—
4	本次未出现功能失效。维修是否完成	步骤 5	—
5	(1) 将点火开关置于 LOCK（锁闭）位置 (2) 重新安装拆卸的接头/部件 (3) 将点火开关置于 RUN（运行）位置 (4) 清除车身控制模块诊断故障码 (5) 检查是否出现车身控制模块诊断故障码 是否设置任何车身控制模块当前诊断故障码	见车身控制系统诊断检查	系统正常

诊断说明：步骤 2 确定功能失效属于间断性的，还是车身控制模块有故障。

表 7－31　诊断步骤

步骤	操　　作	是	否
1	是否执行了车身控制模块诊断系统检查	步骤 2	见车身控制系统诊断检查
2	(1) 清除车身控制模块诊断故障码 (2) 将点火开关置于 LOCK（锁闭）位置 (3) 等待 10s (4) 将点火开关置于 RUN（运行）位置 (5) 检查是否出现车身控制模块诊断故障码 车身控制模块 DTC B1009 是否再次设置为当前诊断故障码	步骤 3	步骤 4
3	(1) 更换车身控制模块 (2) 更换车身控制模块后，设置新车身控制模块 维修是否完成	步骤 5	—
4	本次未出现功能失效。维修是否完成	步骤 5	—
5	(1) 将点火开关置于 LOCK（锁闭）位置 (2) 重新安装拆卸的接头/部件 (3) 将点火开关置于 RUN（运行）位置 (4) 清除车身控制模块诊断故障码 (5) 检查是否出现车身控制模块诊断故障码 是否设置任何车身控制模块当前诊断故障码	见车身控制系统诊断检查	系统正常

诊断说明：步骤 2 确定功能失效属于间断性的，还是车身控制模块有故障。

5. DTC B1015－VIN 信息错误

车身控制模块利用车辆识别代码（ID）信息（VIN），通过 2 级串行数据线路读出所安装的别克车型。每当车辆处于 RUN（运行）位置或动力系控制模块通过 2 级串行数据线路传送这一信息时，车身控制模块将在内部对 VIN 信息与所保存的 VIN 中的第 2 至第 5 位信息进行对比。如果 VIN 中的第 5 位信息不正确，车身控制模块将指示出现 VIN 信息错误。诊断步骤见表 7－32。

表 7－32　诊断步骤

步骤	操　　作	是	否
1	是否执行了车身控制模块诊断系统检查	步骤 2	见车身控制系统诊断检查
2	(1) 清除车身控制模块诊断故障码 (2) 将 VIN 信息重新输入车身控制模块 (3) 将点火开关置于 OFF（关闭）位置 (4) 等待 10min (5) 将点火开关置于 ON（接通）位置 (6) 检查是否出现车身控制模块诊断故障码 车身控制模块 DTC B1015 是否再次设置为当前诊断故障码	步骤 3	步骤 4
3	(1) 更换车身控制模块 (2) 更换车身控制模块后，设置新车身控制模块 维修是否完成	步骤 5	—
4	本次未出现功能失效。维修是否完成	步骤 5	—
5	(1) 将点火开关置于 LOCK（锁闭）位置 (2) 重新安装拆卸的接头/部件 (3) 将点火开关置于 RUN（运行）位置 (4) 清除车身控制模块诊断故障码 (5) 检查是否出现车身控制模块诊断故障码 是否设置任何车身控制模块当前诊断故障码	见车身控制系统诊断检查	系统正常

诊断说明：步骤 2 确定功能失效属于间断性的，还是车身控制模块有故障。

第8章　车身附件

1　暖风和空调系统（HVAC）

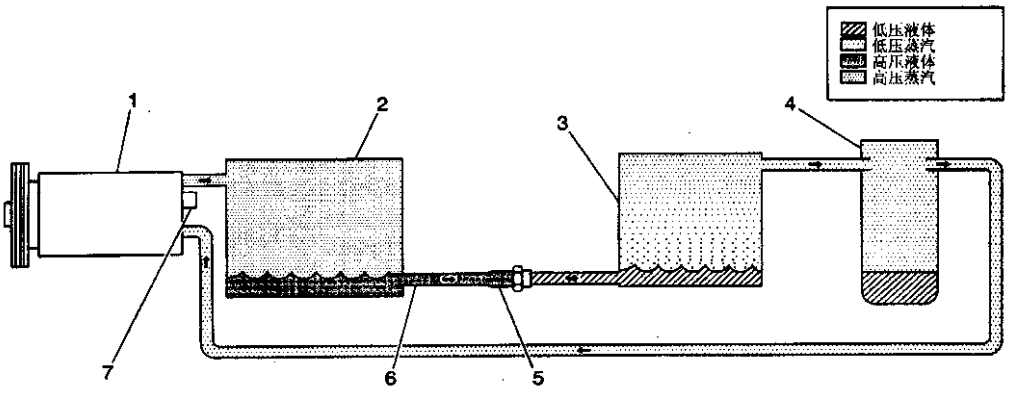
1.1　暖风和空调系统简介

1.1.1　空调系统的组成

别克轿车的暖风和空调系统如图8－1所示。它包括压缩机、蒸发器、冷凝器、冷却器、膨胀阀及高、低压管路等组成，所使用的制冷剂为R－134a。

空气进入车内前，蒸发器把空气冷却并除湿。低温、低压的制冷剂在流经蒸发器时，制冷剂被蒸发；在蒸发过程中，制冷剂吸收热量降低车内的温度。

压缩机由发动机动力输出轴经压缩机离合器皮带轮所驱动。如电磁铁线圈未通电时，压缩机皮带轮空转；通电后，离合器片和轮毂被推向皮带轮，电磁力把离合器片和皮带轮锁紧成一整体以驱动压缩机工作。压缩机从蒸发器中将低温低压的制冷剂蒸气抽出，经压缩机压缩后变成高温高压的蒸气，送入冷凝器。



1. 压缩机　2. 冷凝器　3. 蒸发器　4. 储压器　5. 膨胀阀　6. 管路　7. 高压泄压阀

图8－1　空调系统示意图

冷凝器从压缩机中获得高温、高压的制冷剂蒸气，由铝管和冷却片组成的冷凝器把高温、高压的蒸气向外界传递，并使蒸气变成中温、高压液体并将热量向外界散出。

密封的储压器安装在蒸发器的出口处，它存贮来自蒸发器的制冷剂（气体和液体）和润滑油。储压器底部的干燥剂用于吸收系统中的水分。储压器出口端的润滑油排出孔和压缩机中的润滑油形成回路。因此，该储压器兼有储液和干燥功能。

膨胀阀带有多孔塑料进出口滤清器。该阀位于冷凝器出口和蒸发器进口之间，对高压制冷剂产生节流作用，使高压液态制冷剂观察低温低压的液态制冷剂，两端的塑料滤清器保护其不受污染。本车的膨胀阀依控制系统的不同有两种，一种是通常的结构（C60），另一种有两级喷嘴（CJ4），两级的黄铜喷嘴是一电磁阀，有两个位置（即尺寸）1.091mm和1.6mm。随所设定的暖风空调控制、车辆速度、发动机转速和空调压力的上下限使喷嘴从大到小改变位置。C60型的空调系统可由前排座位控制，而CJ4型则前后排座位均可控制。

压缩机配置的高压泄压阀作为安全阀连接在系统中。有时制冷剂的压力可能超过设计的工作压力，当压力大于3 036kPa时，阀门打开。

车辆的暖风设备是加热器。其主要零件是加热

器芯，该加热器芯在加热器和蒸发器组件内。当发动机工作时，发动机冷却液经发动机冷却泵流入加热器芯，加热器芯上的散热片把发动机冷却液中的热量传递给流经加热器芯的空气，用于对车厢内的加热。

为有效送风，特配备鼓风机，它由永磁电机和风扇组成。鼓风机转速控制器可对电机的电阻器进行控制，即可改变鼓风机的转速。在电阻器上共有三个电阻，鼓风机开关置于低速时，鼓风机电路使用所有的三个电阻，鼓风机电机的转速最低；开关置于中速1时，有两个电阻工作，电机转速较快；中速2时，仅有一个电阻工作，转速更快；当开关置于高速时，电机无任何电阻串联，转速最快。

1.1.2 操作注意事项

R－134a是一种无毒、阻燃、透明、无色的液体，它与R－12非常相似，但在润滑油和维修设备上差别很大。R－134a系统需加注专用的润滑油—聚烷乙二醇（PAG）合成制冷剂油，通用公司的PAG呈淡蓝色，这种油具吸水性，需密封保存。对于R－134a系统而言，只能使用PAG润滑油，在螺纹和O形密封圈上只能涂抹525粘度矿物润滑油。R－120和R－134a不能相容，把R－120加注到R－134a系统中，会造成压缩机故障、制冷剂油沉淀和空调制冷性能不佳。

制冷剂具有极良好的挥发性。为此在操作时，操作人员必须带上护目镜。在打开制冷系统时，需在法兰、阀门和管接头处缠绕干净回丝，如在通风良好的环境下工作，应防止吸入制冷剂蒸气。严禁在制冷剂附近焊接，如身体接触到制冷剂，需用水冲洗并立即就医。装有R－134a的容器均配备重金属螺帽，容器每使用一次，需更换螺帽。

在加注压缩机润滑油前，所使用的设备和容器必须清洁、干燥，以减少可能的污染。制冷剂油易吸收水分，未使用前不要开启容器；使用后立即盖好盖子。如制冷剂油中含有水分，将腐蚀压缩机并可能影响制冷剂的制冷效果。

制冷系统的化学稳定性对空调系统的有效工作和使用寿命有重大影响。一般说来，如空气、水和颗粒污染物进入空调系统后，会造成R－134a和PAG的化学稳定性发生和压力/温度关系发生变化，并造成空调系统内部零件的腐蚀和磨损。

为防止因金属管路故障使空调系统工作不良，需注意如下各点：

（1）管路不得凹陷、扭曲，软管的弯曲半径应大于管径的四倍，且不将软管的管路布置在距排气管63.5mm以内。

（2）定期检查软管，如发现有泄漏、断裂和老化等情况，更换软管。

（3）将管路中所有接通拧紧至规定的转矩（见表8－1），过松或过紧都将造成接头松动、连接件变形、制冷剂泄漏和空调系统不能工作。

（4）必须使用525粘度矿物润滑油润滑的O形圈和装配螺纹，不要用回丝擦拭螺纹。不要用PAG涂抹在螺纹上，这将造成拆卸困难。润滑油规格见表8－2。

表8－1 紧固件转矩

紧固件名称	转矩(N·m)
储压器支架螺栓	4
空气分配管螺栓	1.5
空气管螺栓－CJ4	1.9
进气壳体螺栓	1.5
鼓风机模块螺栓	1.5
鼓风机电动机螺栓	20
鼓风机电动机电阻器螺栓	1.5
压缩机软管总成至储压器连接螺母	16
压缩机软管总成与压缩机连接螺栓	33
压缩机软管总成与冷凝器连接螺母	16
压缩机上螺栓	50
压缩机下螺栓	50
控制总成螺栓	2
压缩机泄压阀	9
加热器芯盖螺栓	1.5
蒸发器芯体装配螺栓	16
加热器芯线路卡箍螺栓	1.5
加热器芯装配卡夹螺栓	1.5
加热器进口管螺母	7
加热器出口盖螺栓	1.5
暖风通风空调(HVAC)模块辅助螺栓－CJ4	1.9
暖风通风空调(HVAC)模块与控制板连接螺栓/螺母	10
暖风通风空调(HVAC)模块上部壳体螺栓	1.5
机体装配螺栓处的液体管路	16
冷凝器液体管路螺母	27
喷嘴液体管路螺母－C60	27
模式执行器螺栓－CJ4	1.9
制冷剂压力传感器	4.7
维修端口阀芯	12
机体装配螺栓处的吸气管路	16
储压器输入管路螺母	47
温度执行器螺栓	1.5
双级喷嘴管束螺母	3.3
冷凝器管路上的双级喷嘴管路螺母	27
蒸发器管路上的双级喷嘴管路螺母	36
真空电磁阀螺栓	1.5
真空箱螺母	1.5

表 8－2　润滑油规格

系统容积		
润滑油规格	容　积	通用汽车公司零件号
聚烷乙二醇（PAG）合成制冷剂润滑油	250mL	12345923
空调系统 R－134a 加注容量	0.852kg	12345922
矿物基 525 粘度矿物油（O 形密封圈和接头润滑油）	—	12301108
制冷剂油分配/补充		
更换部件	添加量	
在回收过程中或更换部件时，如果从空调系统中放出制冷剂油，必须补充制冷剂油。按规定添加制冷剂油		
空调压缩机	如排出量低于 30mL，添加 60mL 如排出量多于 30mL，等量加注	
冷凝器	30mL	
蒸发器	90mL	
储压器	30mL	
因制冷剂大量泄漏导致油剧烈损失	添加 90mL，再加上更换部件所需量 （因大量泄漏所致）	

1.1.3　使用说明

在车辆上装有一控制总成，可控制车辆的暖风、冷风和通风。在车辆的前后座上都有控制按钮，可分别控制各自所需的温度。其控制可分为风扇控制和温度控制两种。控制旋钮可控制不同的气流方向，具有如下功能：

通风：吸入外部空气经仪表板输入。

双级：吸入外部空气后分成两路，一半经仪表板输出，另一半中的大部空气经地板管路输出，小部分由除霜和侧车窗通风口输出。

地板：地板上的管路输出大部分的空气，小部分的空气经除霜和侧车窗输出。

除雾：一半空气输到地板处，另一半至前除霜器和侧车窗。

另外该控制总成还有前后除霜功能，前除霜用的是加热后的空气，后除霜使用加热后车窗内嵌入的金属丝给车窗除霜和除雾。并有车内空气再循环和车外空气送风功能。

1.1.4　传感器和控制电路

1. 真空电磁阀及真空箱

用于控制的微处理器将加热指令转换成电信号，真空电磁阀模块根据该信号给出真空指令，使空气分配器中的模式阀、空调—除霜阀和外部空气阀动作。这些动作由五个电磁阀来执行，真空指令使电磁阀通电并使相关的执行器动作。在大负荷加速时，所提供的真空度下降。这时真空箱中装备的单向阀可保持其真空度不变。

2. 继电器和传感器

压缩机控制继电器控制压缩机离合器线圈的接通。该继电器由空调模式中的 PCM 触发，另外 PCM 在一定条件下，如节气门全开时将继电器切断。

环境温度传感器位于车辆前减振器下部的前护栅处，HAVC 系统根据该传感器获取环境温度，向驾驶员提供数字显示的外界温度。如外界温度发生变化，所显示的数值在车辆速度高于 32km/h 以上并经一分多钟后才有变化。

制冷剂压力传感器安装在冷凝器和蒸发器之间的管路中，根据管路压力的不同，向 PCM 输出电压信号，压力愈高，电压值也愈高。PCM 实时监控该信号，在压力高于 2 700kPa 或过低 285kPa 时，分离空调离合器。PCM 控制怠速时的空气流量以补偿空调系统的怠速负荷，并控制冷却风扇的工作。

3. 控制电路

（1）HVAC 鼓风机控制电路（见图 8－2、图 8－3）：鼓风机电动机是一变速电动机，施加在电动机上的电压愈高，电动机转速愈快。电压由加热器空调控制器通过电动机电阻器提供，在低速和中速（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ）时，电压值较低，每个电阻器上还有一串联的热限制器。在高速（Ⅴ）时，鼓风机电动机继电器通电，电阻器则断开，这时电动机转速最高。

该电压受鼓风机电动机控制模块所控制，电动机转速可通过风扇开关手动调节。前后暖风机空调控制总成通过改变电压的方式将信号输入鼓风机电动机控制模块，该电压在 0.5V（低速）到 7V（高速）之间，而控制模块中的放大器和驱动器电路据此向鼓风机电动机提供 4V（低速）到 12V（高速）的电压。

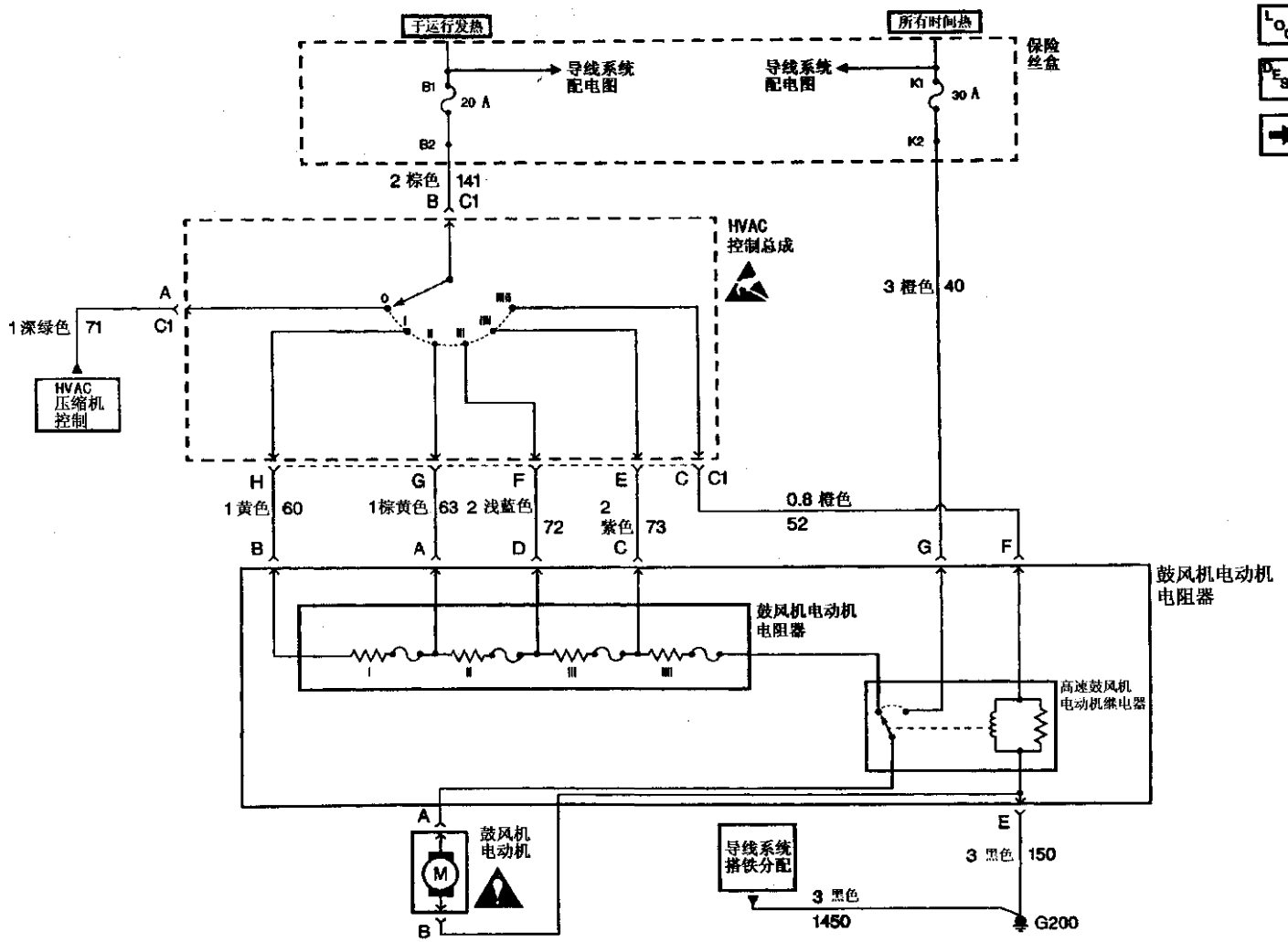


图 8 – 2　HVAC控制总成、鼓风机电动机电阻器和鼓风机电动机（C60）

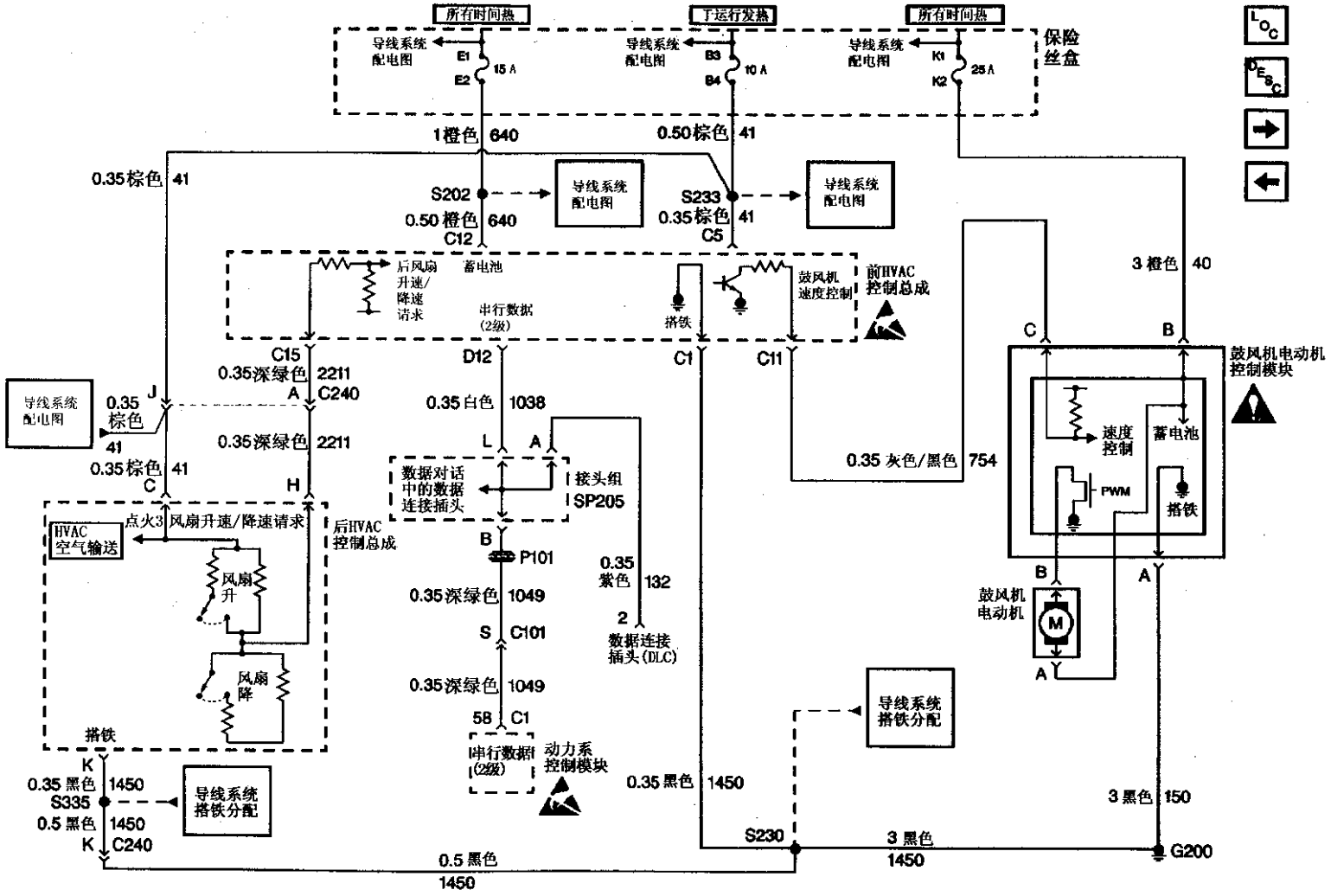


图 8 - 3　HVAC控制总成、鼓风机电动机电阻器和鼓风机电动机（CJ 4）

(2) HVAC压缩机控制电路（见图8－4、图8－5)。发动机经空调压缩机离合器带动压缩机工作。在空调控制器或暖风控制模式工作时，PCM获得一蓄电池电压。该电压信号通知PCM空调压缩机应启动。通常，PCM向空调压缩机控制继电器线圈提供搭铁，使继电器通电，电压通过继电器中心保险丝施加在空调压缩机离合器上，离合器被接合，压缩机工作。

如果PCM决定发动机必须减少负荷，则将空调压缩机控制器上的继电器断开，使离合器分离。这时，虽然控制信号仍在，但压缩机不工作。空调压缩机离合器二极管跨接在离合器的端子上，为一大电流提供回路，该电流是离合器线圈磁场改变所产生的电压峰值所至，每次线圈断电都会产生峰值电压。

(3) HVAC供气电路（见图8－6至图8－11)：点火开关打开时，电压便通过HVAC保险丝和电路41加在HVAC上，并经电路1450在G200处搭铁。其中由温度控制电位计控制的电路1199、2210和2214上的电压可在1.5V～B+间变化。

暖风和通风中的供气是由真空度调节的，真空执行器在不同的真空度下处于不同的位置，从而改变了供气管路的出口，以获得不同的供气方式。控制模式通过空气管道混合冷、暖和外界空气达到所要求的车内温度。

控制模式的执行机构是真空/电磁阀，每个模式执行器都由一电磁阀控制。点火开关打开时，电压经保险丝B3－B4和电路41施加在电磁阀上；当电磁阀断电时，真空执行器在弹簧的作用下处于通风位置。

空气进气阀的作用是关闭外界空气的进口，使车内的空气经空调系统循环以获得最大制冷效果。当执行器上有真空度作用时，阀门关闭；若执行器处于通风模式时，弹簧将循环阀推回位置A，外界空气进入车内。

空气温度阀可确定有多少空气流经加热器芯，因而也确定了出口处的空气温度。点火开关打开时，温度执行器通电，电流经保险丝B3－B4和电路41作用在空气温度阀上，而从G200处经电路1450搭铁。

车辆的除霜器阀与加热器出口阀通过机构相连，两阀可同时工作。它们有三个位置，其位置可由作用在阀上的真空执行器决定。该执行器有两腔，如两腔均未接真空源时，阀门处于中间位置B，空气经除霜口和地板上的加热器出口流出；当加热器电磁阀接通时，红色软管中的真空施加在真空执行器上，阀门移至C位置，迫使所有空气由加热器出口处流出；当除霜电磁阀工作时，蓝色软管中的真空使阀门移至A位置，所有气流均流经除霜口。

1.2 空调系统的拆装

1.2.1 压缩机

1. 压缩机拆装

拆卸时，断开蓄电池负极连线，卸下空滤和管道总成，回收制冷剂，卸下动力输出轴上的皮带。然后举起车辆，拆卸空气导流板和发动机右侧防溅护板；断开压缩机上的电气接头，卸下压缩机的连接螺栓和软管总成，最后卸下压缩机。

安装时，需用525粘度矿物润滑油涂抹新的软管密封垫片，旧垫片不可再次使用。

2. 压缩机离合器片和轮毂总成

如图8－12用专用工具把压缩机固定在台虎钳上，并固定离合器轮毂和主动片总成。然后用套筒拆卸压缩机轴螺母，将一螺栓拧入，压住压缩机轴，卸下轮毂和主动片总成。

安装时，如图8－13将压缩机固定住，把键装入轮毂键槽（4）中，露出键槽约3.2mm，并使键稍有弯曲，便于压入键槽内，然后安装轮毂和主动片总成等零件。安装后，用塞规检查，离合器片和离合器转子之间的间隙应为0.40mm。

3. 压缩机转子/轴承

将拆卸下的压缩机总成固定好，并卸下离合器片和轮毂总成。先卸下转子和轴承总成上的固定环，如图8－14固定住皮带轮，把拔出器(J41552）插入转子的环槽内，顺时针转动，使拔出器上的齿与转子啮合，然后转动扳手，顶出转子和轴承。

安装顺序及所用工具与拆卸相反，需注意必须确保转子和轴承完全压入压缩机凸起部位，以消除挡圈误差。

4. 压缩机线圈

在拆卸完转子和轴承后，先在线圈端子上做好标记，如图8－15用专用工具顶住线圈并拧紧皮带轮支架螺栓，用扳手加力，卸下线圈。

安装时，先根据标记将线圈定位，用扳手把线圈压入压缩机时，应确保线圈和专用工具(J33024）的对准。

表 8－2　润滑油规格

系统容积		
润滑油规格	容　积	通用汽车公司零件号
聚烷乙二醇（PAG）合成制冷剂润滑油	250mL	12345923
空调系统 R－134a 加注容量	0.852kg	12345922
矿物基 525 粘度矿物油（O 形密封圈和接头润滑油）	—	12301108
制冷剂油分配/补充		
更换部件	添加量	
在回收过程中或更换部件时，如果从空调系统中放出制冷剂油，必须补充制冷剂油。按规定添加制冷剂油		
空调压缩机	如排出量低于 30mL，添加 60mL 如排出量多于 30mL，等量加注	
冷凝器	30mL	
蒸发器	90mL	
储压器	30mL	
因制冷剂大量泄漏导致油剧烈损失	添加 90mL，再加上更换部件所需量 （因大量泄漏所致）	

1.1.3　使用说明

在车辆上装有一控制总成，可控制车辆的暖风、冷风和通风。在车辆的前后座上都有控制按钮，可分别控制各自所需的温度。其控制可分为风扇控制和温度控制两种。控制旋钮可控制不同的气流方向，具有如下功能：

通风：吸入外部空气经仪表板输入。

双级：吸入外部空气后分成两路，一半经仪表板输出，另一半中的大部空气经地板管路输出，小部分由除霜和侧车窗通风口输出。

地板：地板上的管路输出大部分的空气，小部分的空气经除霜和侧车窗输出。

除雾：一半空气输到地板处，另一半至前除霜器和侧车窗。

另外该控制总成还有前后除霜功能，前除霜用的是加热后的空气，后除霜使用加热后车窗内嵌入的金属丝给车窗除霜和除雾。并有车内空气再循环和车外空气送风功能。

1.1.4　传感器和控制电路

1．真空电磁阀及真空箱

用于控制的微处理器将加热指令转换成电信号，真空电磁阀模块根据该信号给出真空指令，使空气分配器中的模式阀、空调—除霜阀和外部空气阀动作。这些动作由五个电磁阀来执行，真空指令使电磁阀通电并使相关的执行器动作。在大负荷加速时，所提供的真空度下降。这时真空箱中装备的单向阀可保持其真空度不变。

2．继电器和传感器

压缩机控制继电器控制压缩机离合器线圈的接通。该继电器由空调模式中的 PCM 触发，另外 PCM 在一定条件下，如节气门全开时将继电器切断。

环境温度传感器位于车辆前减振器下部的前护栅处，HAVC 系统根据该传感器获取环境温度，向驾驶员提供数字显示的外界温度。如外界温度发生变化，所显示的数值在车辆速度高于 32km/h 以上并经一分多钟后才有变化。

制冷剂压力传感器安装在冷凝器和蒸发器之间的管路中，根据管路压力的不同，向 PCM 输出电压信号，压力愈高，电压值也愈高。PCM 实时监控该信号，在压力高于 2 700kPa 或过低 285kPa 时，分离空调离合器。PCM 控制怠速时的空气流量以补偿空调系统的怠速负荷，并控制冷却风扇的工作。

3．控制电路

（1）HVAC 鼓风机控制电路（见图 8－2、图 8－3）：鼓风机电动机是一变速电动机，施加在电动机上的电压愈高，电动机转速愈快。电压由加热器空调控制器通过电动机电阻器提供，在低速和中速（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ）时，电压值较低，每个电阻器上还有一串联的热限制器。在高速（Ⅴ）时，鼓风机电动机继电器通电，电阻器则断开，这时电动机转速最高。

该电压受鼓风机电动机控制模块所控制，电动机转速可通过风扇开关手动调节。前后暖风机空调控制总成通过改变电压的方式将信号输入鼓风机电动机控制模块，该电压在 0.5V（低速）到 7V（高速）之间，而控制模块中的放大器和驱动器电路据此向鼓风机电动机提供 4V（低速）到 12V（高速）的电压。

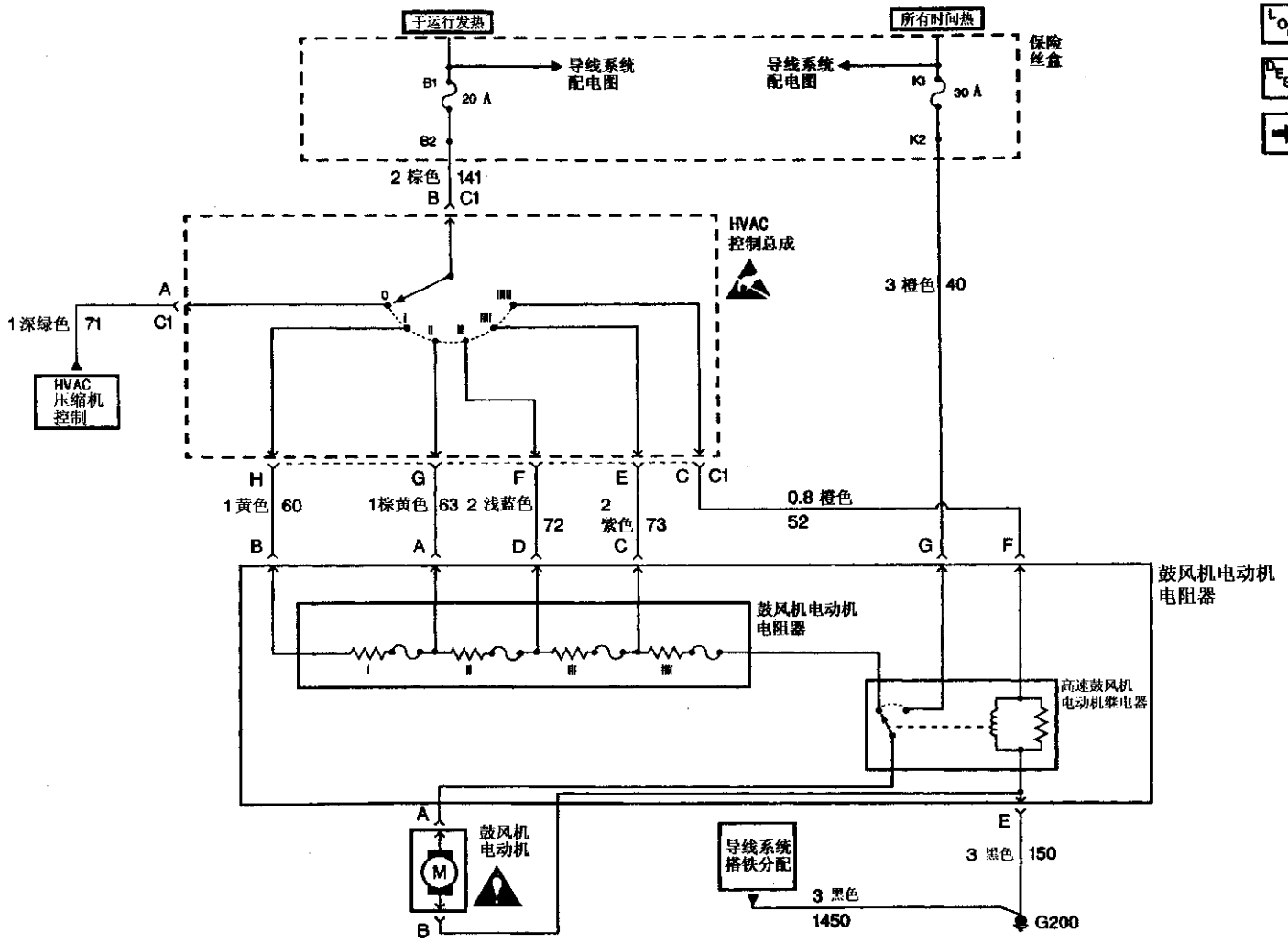


图 8 - 2　HVAC控制总成、鼓风机电动机电阻器和鼓风机电动机（C60）

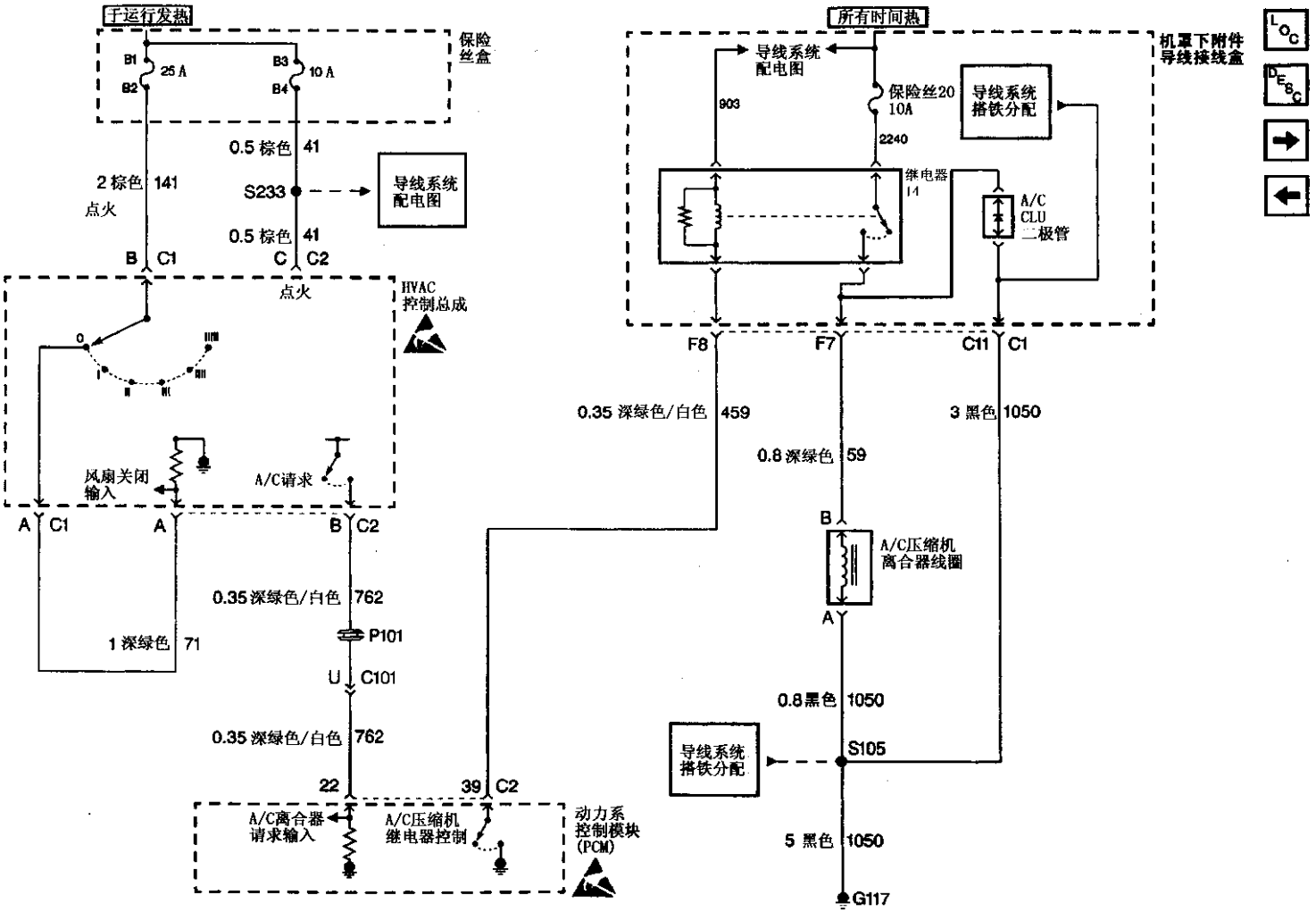


图 8 - 4　HVAC控制总成、PCM、空调压缩机离合器线圈、空调离合器继电器和空调离合器二极管（C60）

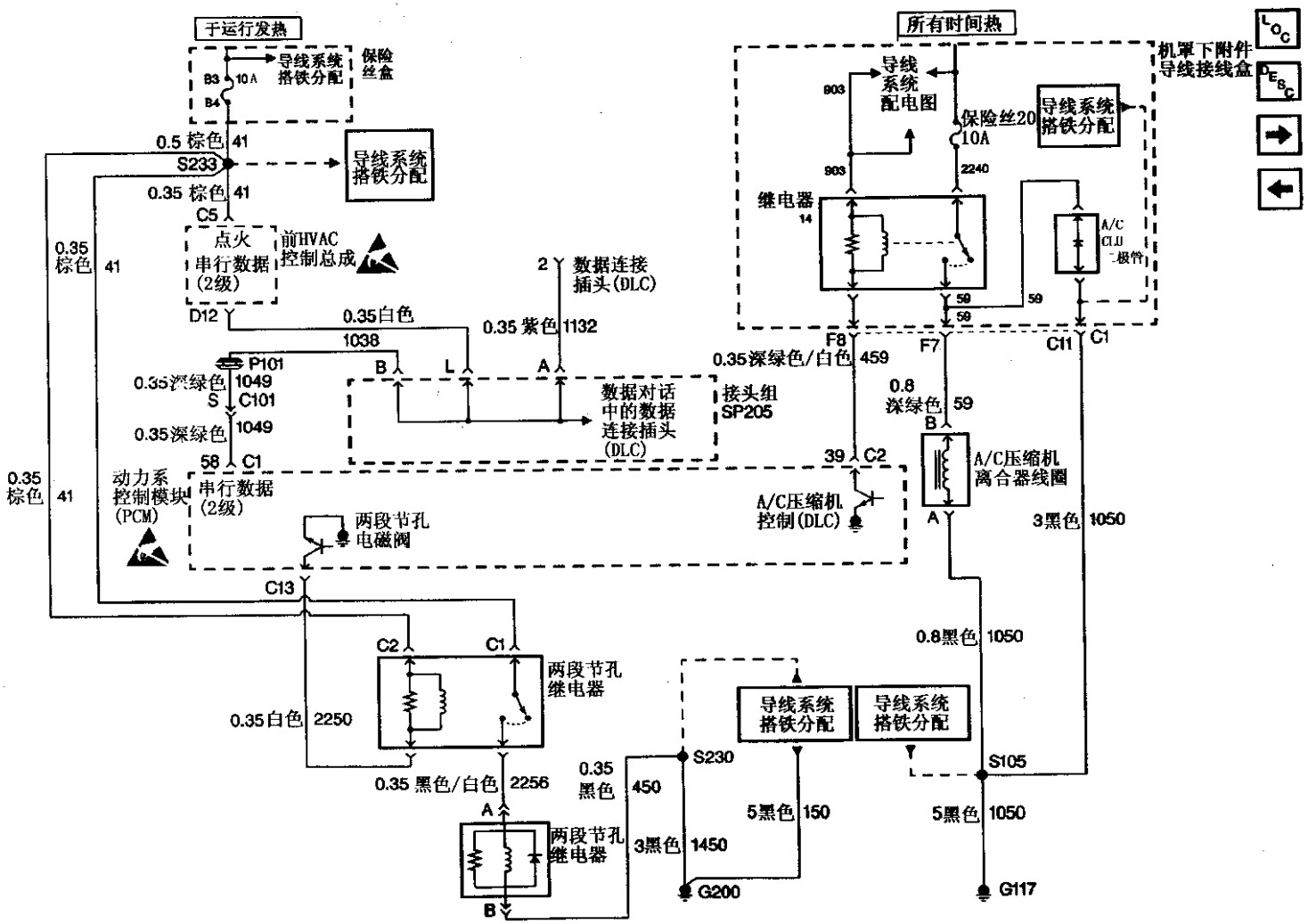


图 8 - 5　HVAC控制总成、PCM、空调压缩机离合器线圈、空调离合器继电器和空调离合器二极管（CJ 4）

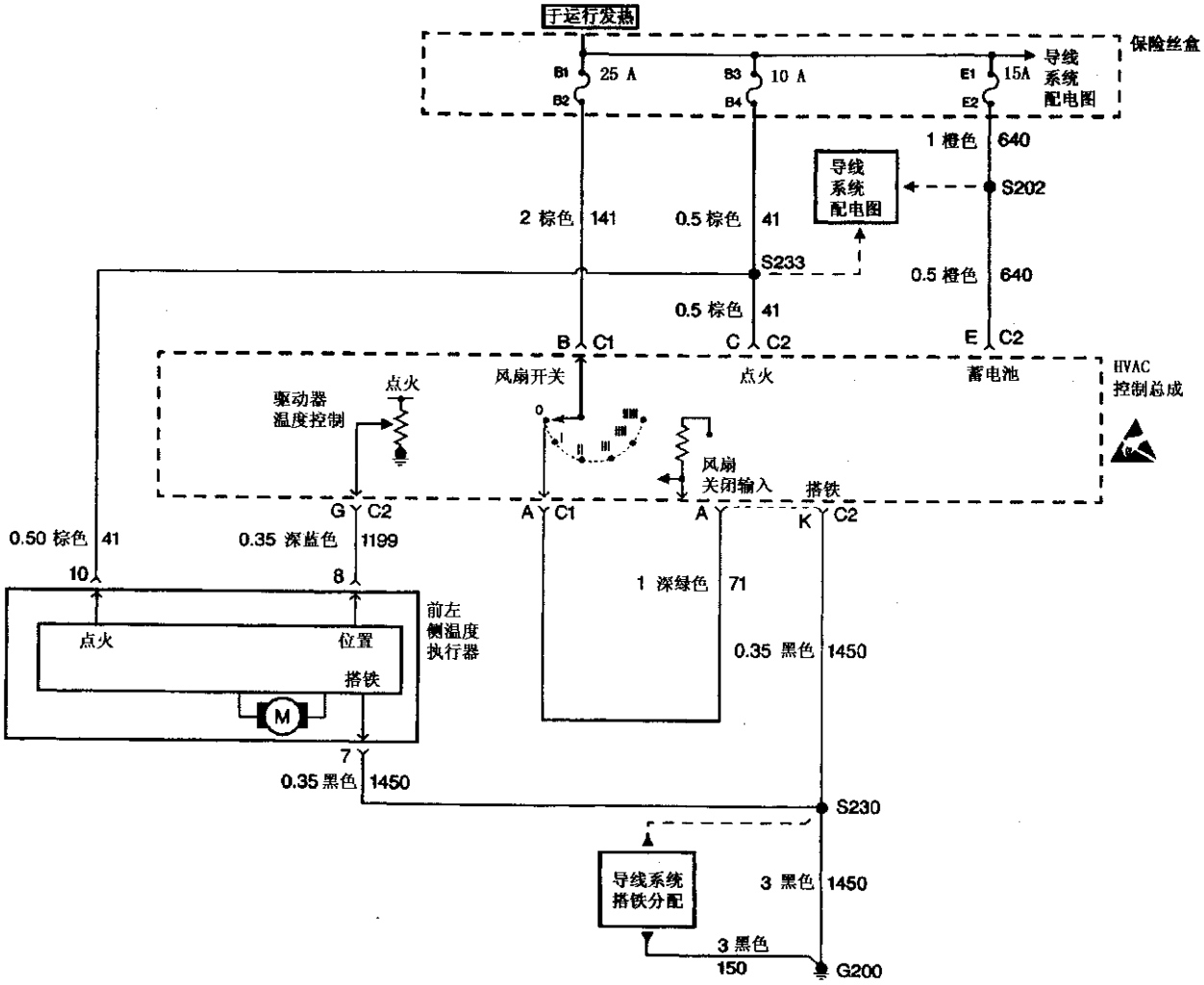


图 8 - 6　HVAC控制总成和左前温度执行器（C60）

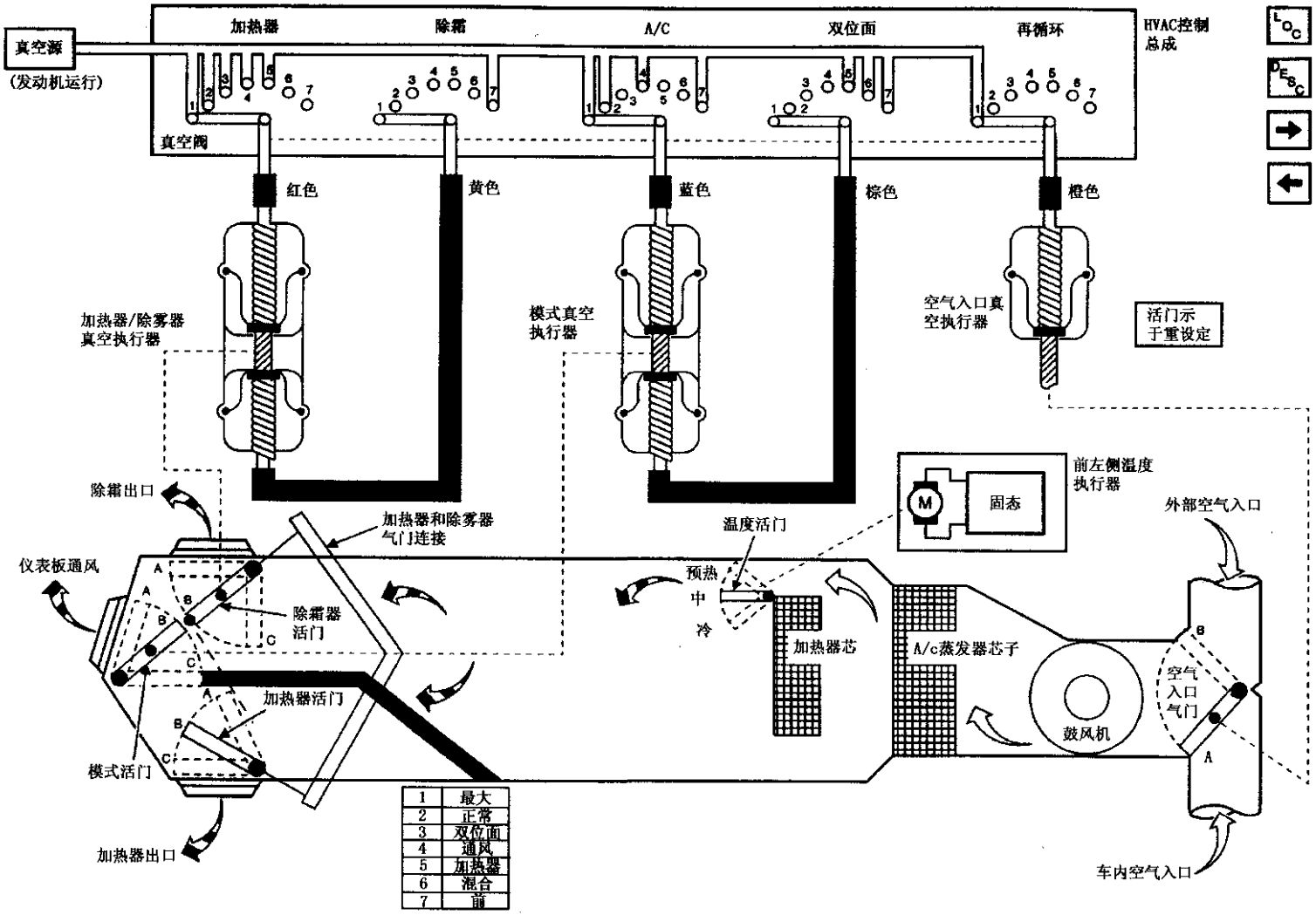


图 8 - 7　HVAC控制总成和左前温度执行器（CJ 4）

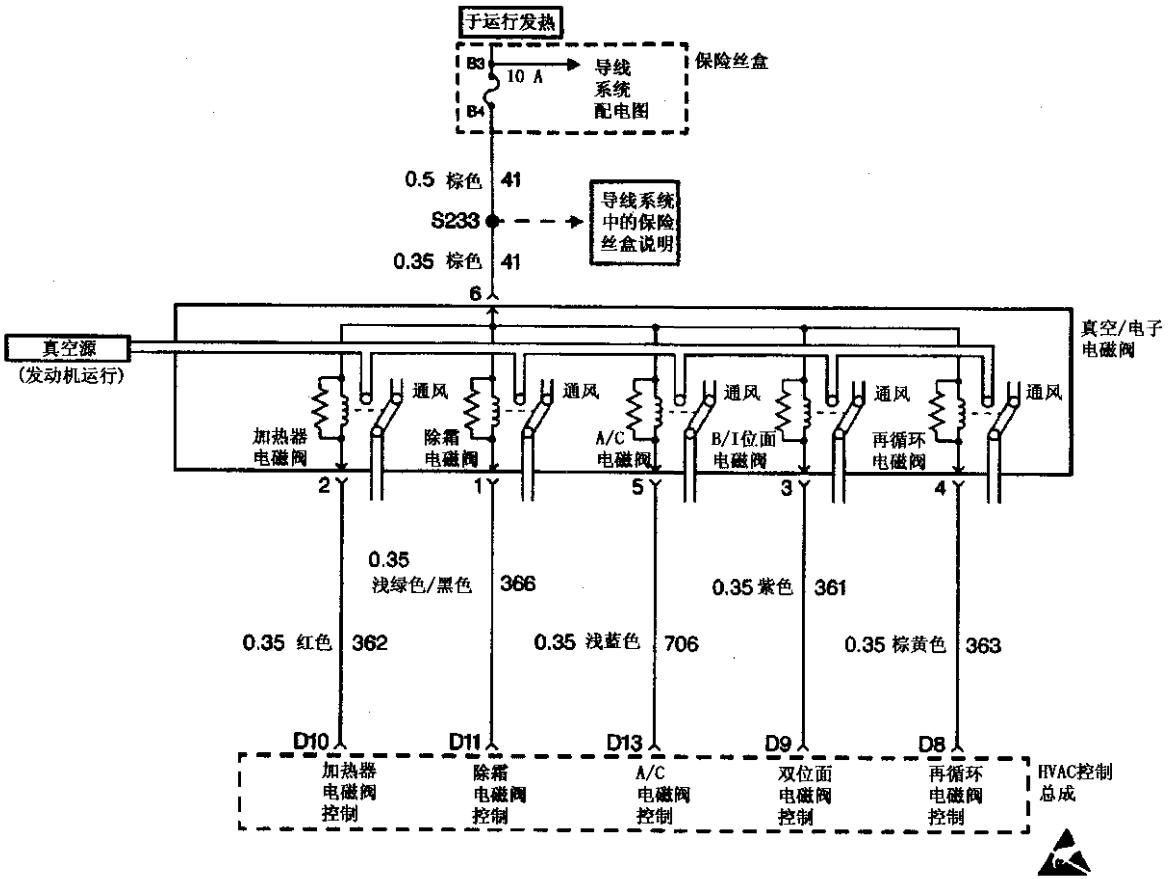


图 8 - 8　HVAC控制总成、真空电磁阀、左前和后侧温度执行器（C60）

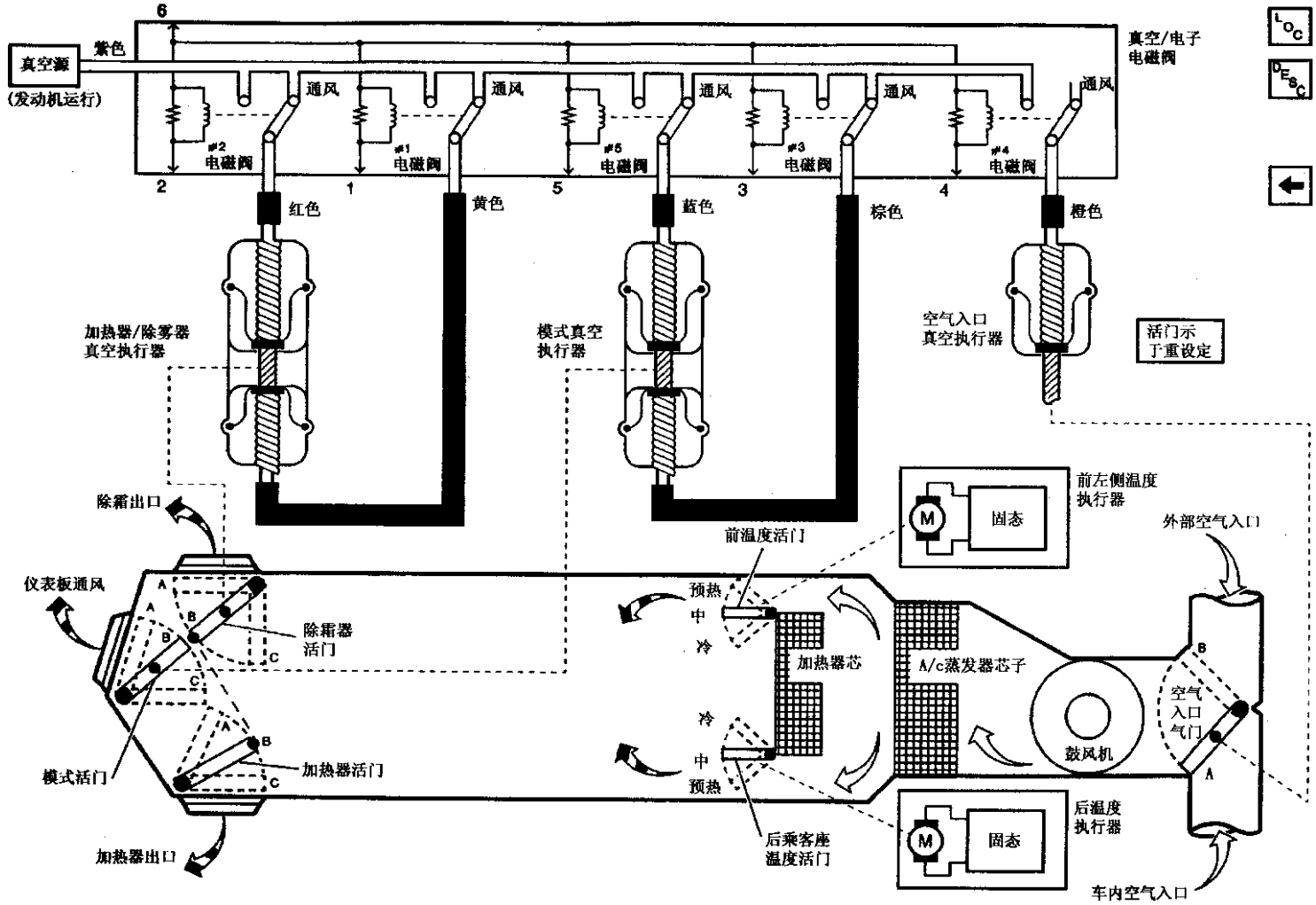


图 8 - 9　HVAC控制总成、真空电磁阀、左前和后侧温度执行器（CJ 4）

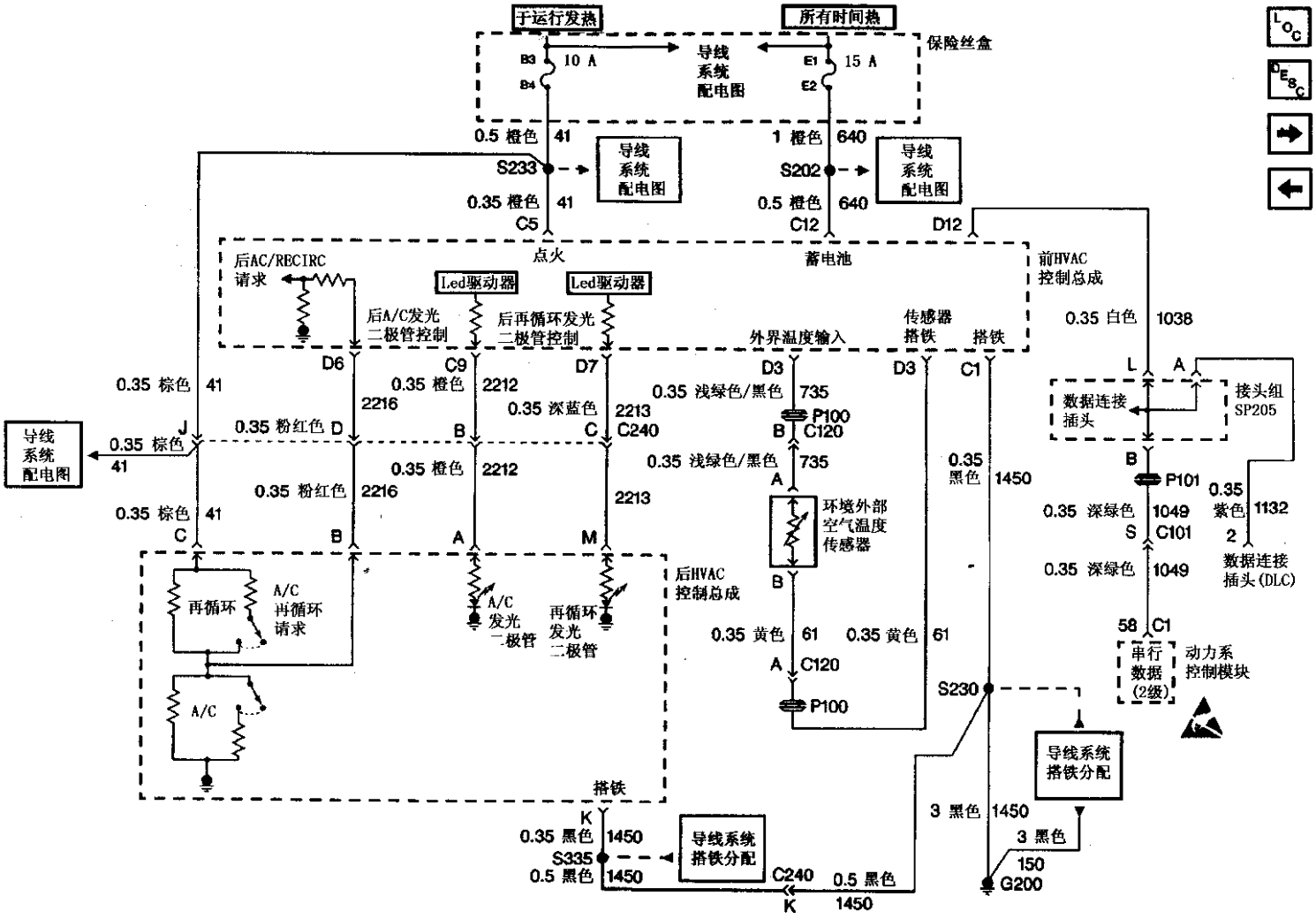


图 8－10　前后HVAC控制总成、PCM和外界大气温度传感器（C60）

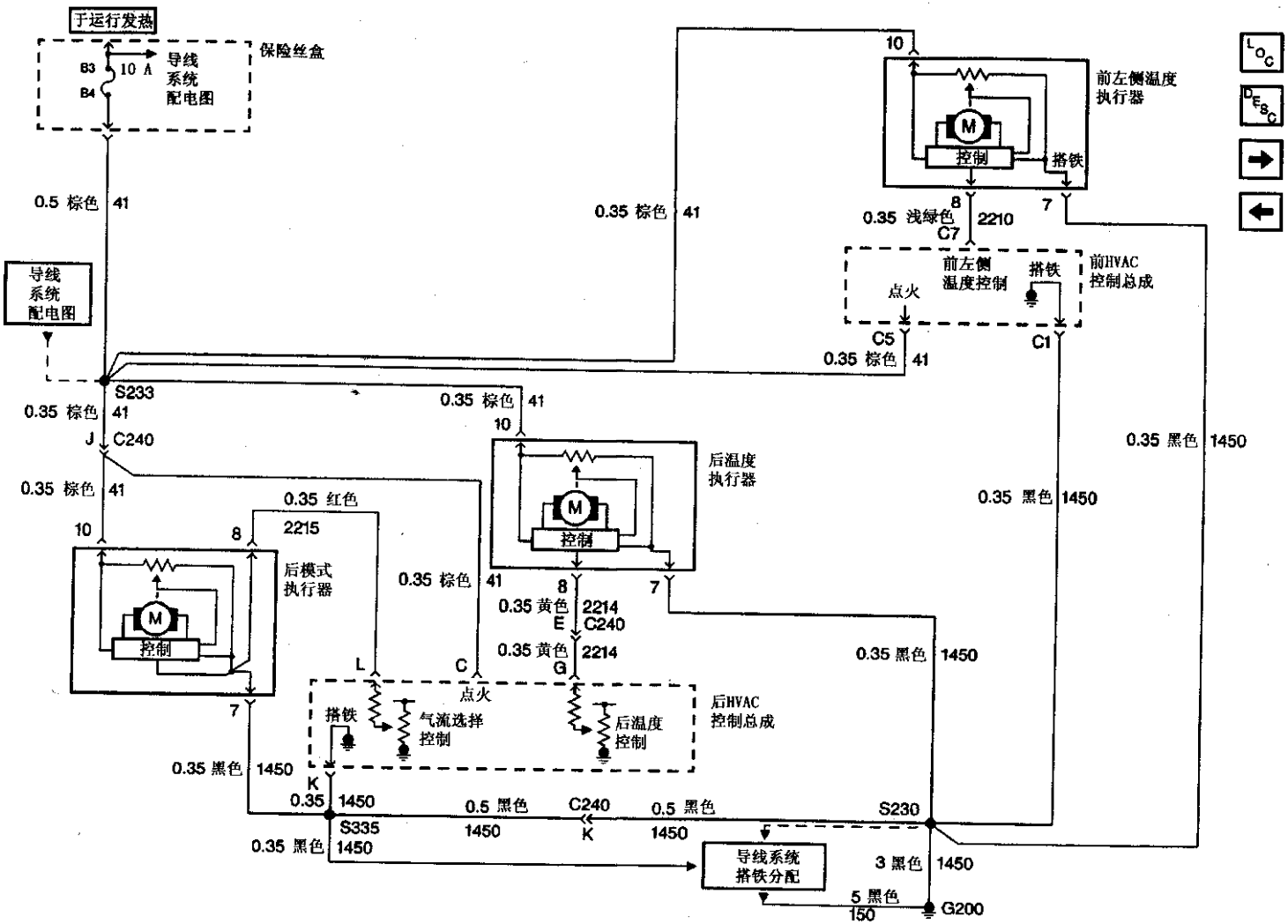


图 8 - 11　前后HVAC控制总成、后模式执行器、左前温度执行器、双级喷嘴继电器和电磁阀（CJ 4）

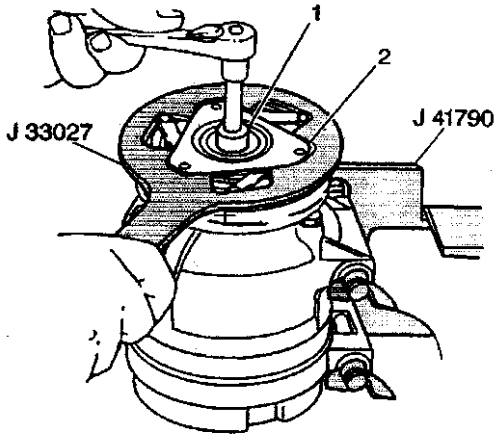


图 8－12　离合器片和轮毂的拆卸

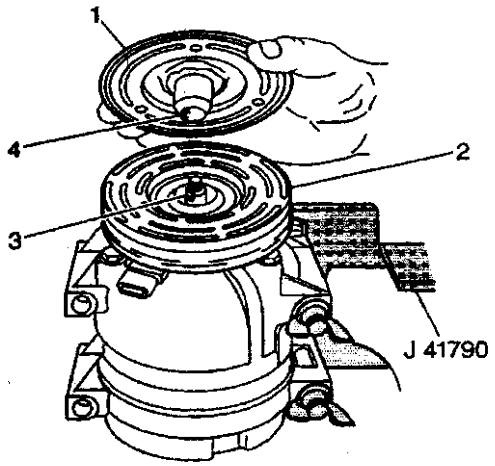


图 8－13　键的安装

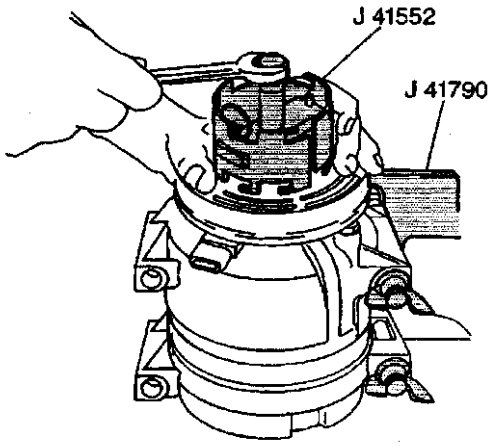


图 8－14　压缩机转子和轴承的拆卸

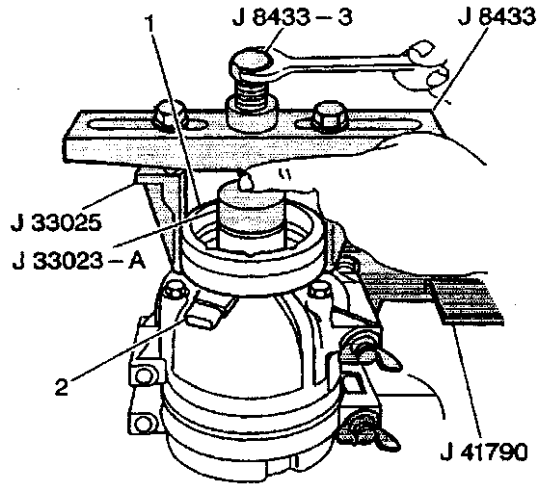


图 8－15　线圈的拆卸

5. 压缩机轴端密封圈

拆卸前，为防止异物进入压缩机，必须彻底清理轴颈、密封圈外部和 O 形密封圈凹槽等部位。

安装前，将新密封圈放在制冷剂润滑油中浸泡。密封圈装配后，用固定环锁住，固定环倒角应朝上。密封圈经拆装后，需检测泄漏。

6. O 形密封圈

O 形密封圈在安装前需稍稍涂抹一些润滑油，但润滑油绝不可流入制冷系统中。根据车型的不同，有两种不同的管接头。对压缩式管接头，把 O 形密封圈套上软管后，先用一把扳手固定小尺寸接头，再用另一扳手拧紧大尺寸接头至规定的转矩；对琵琶式管接头，则只需拧紧软管处的固定螺栓与螺母。

7. 压缩机泄漏检测

如图 8－16 安装完密封垫片后，把泄漏检测器（J39893）安装在压缩机后盖处，把仪表连接在加注管路和回收管路上。向压缩机输入端和高压端加压，使压缩机处于水平位置，沿压缩机转动方向用手转动压缩机轴数次。通过泄漏检测器观察泄压阀、后盖开关、前后盖密封件、螺栓衬垫和压缩机轴端密封圈等处是否泄漏。

1.2.2　膨胀阀

1. 两级喷嘴

拆卸空气滤清器和管道总成，回收制冷剂。然后拆卸真空助力器及相连的管路。卸下双级喷嘴线束上的管道螺母，断开电气接头，如图 8－17 卸下蒸发器管路螺母 1 和冷凝器管路螺母 2，最后拆卸两级喷嘴 3 和 O 形圈。

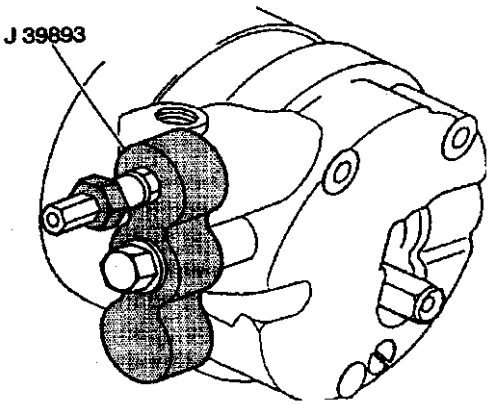
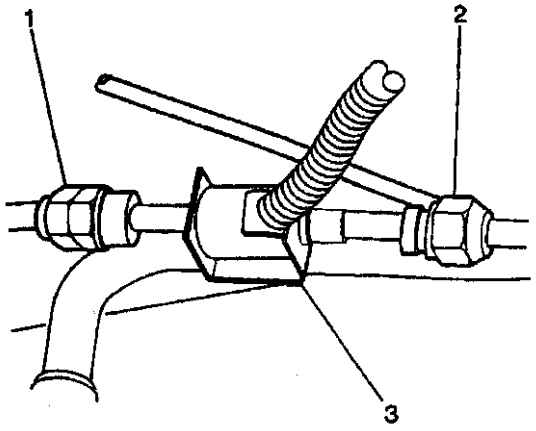


图 8－16　压缩机泄漏检测



1. 蒸发器管路螺母　2. 冷凝器管路螺母　3. 喷嘴

图 8－17　双级喷嘴的拆卸

先安装两级喷嘴，然后用手拧紧冷凝器螺母，再拧紧蒸发器螺母，最后将两螺母拧紧至规定的转矩。安装完毕，需进行泄漏检测。

2. 膨胀阀

在拆除了冷凝器管路后，用尖嘴钳夹住膨胀阀一端，边转动边移动，拔出膨胀阀。不可用任何溶剂或化学清洁剂清洁膨胀阀。如膨胀阀的塑料支架或进口滤清器损坏，需更换。如滤清器上有杂物，可用低压的压缩空气清洗。

安装时，换上新的 O 形密封圈。小心夹住膨胀阀的边缘，不可碰到其塑料的滤清器，将其插入冷凝器管内。在最后做泄漏检测。

1.2.3　冷凝器

在拆卸空气滤清器和相关管道后，回收制冷剂，拆卸散热器。在冷凝器上卸下制冷剂管路螺母和压缩机管路螺母，最后拆卸冷凝器。

安装时，需更换所有的 O 形密封圈，安装结束后应抽真空并加注制冷剂，最后检测是否泄漏。

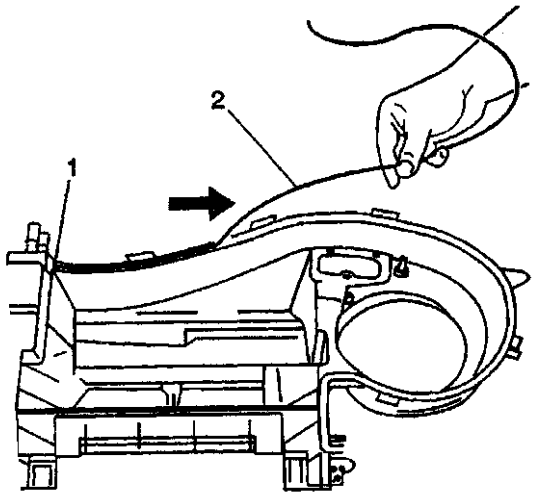
1.2.4　HVAC 模块总成

同样先拆卸空气滤清器等发动机部件，然后拆卸车辆横梁，断开蒸发器接头处的管路和加热器芯的软管。取下蒸发器上的管路弯头，卸下 HVAC 模块。断开模块上的控制软管和电气接头，拆卸所有的模块外部密封。

1.2.5　蒸发器芯

在拆卸 HVAC 模块后，卸下进气口壳体，在 HVAC 处卸下加热器/除霜阀真空执行器。拆卸 HVAC 模块壳体上部螺栓，将壳体分开。在壳体下部，卸下模块的密封件，然后拆卸蒸发器芯，卸下其上、下部和侧面密封件及水芯滤清器并报废之。

把新的密封件安装在蒸发器芯上，其中下部密封件有两个。如图 8－18 把 HVAC 模块密封件 2 安装在模块下部壳体 1 上，再将蒸发器芯装入模块的下部壳体中，对中固定夹并合上上、下两部壳体。随后装配其余各部件。



1. 壳体　2. 密封件

图 8－18　HVAC 模块密封件的安装

1.2.6　加热器芯

卸下空气滤清器和管道总成，断开加热器芯的两条软管。拆卸仪表盘的装饰板、加热器芯的盖板螺栓和盖板。拆卸加热器盖板上的密封件、加热器芯出口密封圈以及卡箍螺栓和卡箍。在 HVAC 下

部壳体处拆卸加热器芯及上、下、中心和侧面密封件并报废之。安装顺序与拆卸相反。

1.2.7 控制总成

1. C60 型

卸下仪表盘的装饰板，拆卸控制总成上的装配螺栓，从仪表盘上把控制总成拉出。断开电气接头和真空线束，卸下控制总成。

2. CJ4 型（前）

断开蓄电池负极连线，拆卸仪表盘装饰板和控制总成上的装配螺栓。切断电气接头，卸下控制总成。

3. CJ4 型（后）

卸下蓄电池和仪表盘装饰板后，断开卡环总成上的电气接头，拆卸后控制总成。

1.2.8 温度执行器

温度执行器共有两只，分别安装在仪表盘的左前和右后。安装时，当温度执行器就位后，将电气执行器驱动器上的槽与温度控制阀的轴对中，再将其安装在轴上。这时温度执行器定位孔应和前面的HVAC模块壳体上的定位销对齐，并且电气执行器上的装配孔和HVAC模块壳体上的装配凸台平齐。

1.2.9 除霜执行器

拆卸车辆横梁，断开除霜真空执行器上的软管。逆时针转动除霜器阀杆到底，然后在阀杆底部和阀杆下面的HVAC模块壳体凸出部位之间插入螺丝刀以防止阀杆的移动。松开除霜器真空执行器的固定凸耳，边向上边向前把除霜器真空执行器从HVAC中卸下。

1.3 故障诊断与排除

1.3.1 功能检查

根据从其他系统所获得的信息，HVAC控制总成可向驾驶员提供信息。因此在作故障诊断前，应查看HVAC系统的工作情况和了解其他系统与HVAC控制总成在信息方面的互交方式，这样不仅可减少诊断时间，还能避免误诊断和不必要的零部件更换。

用诊断仪诊断HVAC系统时，除显示故障码(DTC)外，诊断仪还显示输入状态和数据值，同时诊断仪还能控制加热器的工作和各指示灯的接通与关闭。

故障诊断的前提是对HVAC控制总成性能的了解和掌握。需注意的是，并非所有的电气故障都可用诊断仪加以检测。某些电路，如加热器电磁阀线圈、加热器/除霜器电磁阀线圈和再循环电磁阀线圈等的输出就不设置故障码。

通常发现电气短路时，无需更换HVAC控制总成，仅在诊断程序专门要求更换时才更换HVAC控制总成。电气线路的故障是系统功能失效的主要原因，一般来说，HVAC控制总成是非常可靠的。

判断电气线路是否正常的状况是：当控制模式处于任何位置时，空调系统鼓风机电动机均能以相应的转速运行，并且压缩机离合器接合；当控制模式关闭时，鼓风机电动机不工作。

空调系统的初步检测如下：改变温度按钮位置时，检查温度是否变化；改变温度控制位置时，检查双控制系统上的前后出口处的风量和温度；从再循环模式转换成外界空气模式时，是否因改变了再循环阀而能听到空气噪声的减少；顺着仪表盘上的引线检查，壳体、叶片等零件是否正常工作。

功能检查的具体步骤见表8－3，HVAC鼓风机控制系统检查见表8－4，HVAC供气系统检查见表8－5。

表8－3 功 能 检 查

(CJ4)

步骤	操　　作	数值	是	否
1	(1) 接通点火开关 (2) 观察暖风通风空调控制总成显示 暖风通风空调控制总成是否显示接通	—	至步骤2	见车内灯变光系统检查
2	(1) 将暖风通风空调控制总成置于除霜模式 (2) 用暖风通风空调控制总成上的风扇控制器，从低到高改变鼓风机转速时，同时听鼓风机电动机的声音 鼓风机电动机是否接通，转速是否变化	—	至步骤3	见HVAC鼓风机控制系统检查(CJ4)

续表

步骤	操　　作	数值	是	否
3	用暖风通风空调控制总成上的模式控制器，选择各自模式，测试各种空气流动模式 对于每种模式，气流是否通过相应的风口	—	至步骤 4	见 HVAC 供气系统检查（CJ4）
4	将前暖风通风空调控制总成温度控制器从最冷（蓝）调到最热（红） 前空气温度控制器能否正确操作	—	至步骤 5	见驾驶员座椅温度控制器有故障不能工作（CJ4）
5	将后暖风通风空调控制总成温度控制器从最冷调到最热 后空气温度控制器能否正确操作	—	至步骤 6	见乘客座温度控制器有故障不能工作（CJ4）
6	(1) 将前暖风通风空调控制总成空调按钮按接通 (2) 将温度控制器置于低温设置 使用空调系统时，空调压缩机能否正确接通和断开	—	至步骤 7	见动力系车载诊断（OBD）系统检查
7	(1) 将前暖风通风空调控制总成空调按钮按断开 (2) 将后暖风通风空调控制总成空调按钮按接通 (3) 将温度控制器置于低温设置 使用空调系统时，空调压缩机能否正确接通和断开	—	至步骤 8	见动力系车载诊断（OBD）系统检查
8	(1) 关闭点火开关 (2) 将扫描工具连接到数据连接插头（DCL）上 (3) 与暖风通风空调控制总成建立通信 通信是否已建立	—	至步骤 9	见 DTC U1255 串行数据连接功能失效
9	检查 HVAC 故障代码 是否保存 HVAC 当前或以往故障代码	—	见诊断故障码列表	系统正常
	C60			
1	(1) 接通点火开关 (2) 观察暖风通风空调控制总成显示 暖风通风空调控制总成是否显示接通	—	至步骤 2	见车内灯变光系统检查
2	(1) 将暖风通风空调控制总成置于除霜模式 (2) 用暖风通风空调控制总成上的风扇控制器，低到高改变鼓风机转速时，同时听鼓风机电动机的声音 鼓风机电动机是否接通，转速是否变化	—	至步骤 3	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（C60）
3	(1) 按暖风通风空调控制总成上的空调按钮 (2) 将温度控制器置于冷（蓝）设置 使用空调系统时，空调压缩机能否正确接通和断开	—	至步骤 4	见 HVAC 压缩机控制系统检查
4	使用暖风通风空调控制总成上的模式控制器，选择各自模式，测试各种空气流动模式 对于每种模式，气流是否通过相应的风口	—	至步骤 5	见 HVAC 供气系统检查（C60）
5	将温度控制器从最冷（蓝）调到最热（红） 空气温度控制器能否正确操作	—	系统正常	见温度控制器有故障不能工作（C60）

表 8－4　HVAC 鼓风机控制系统检查

CJ4			
步骤	操　　作	正常结果	异常结果
1	(1) 接通点火开关 (2) 按前暖风通风空调控制总成上的关闭按钮	鼓风机电动机关闭	鼓风机电动机始终接通（CJ4）
2	(1) 按前暖风通风空调控制总成接通按钮 (2) 将前暖风通风空调控制总成风扇控制开关调至最高速 (3) 将前暖风通风空调控制总成风扇控制开关调至最低速	鼓风机电动机增至最高速，然后减至最低速	在任何转速下，鼓风机电动机有故障不能工作（CJ14－前）
3	(1) 将后暖风通风空调控制总成风扇控制开关调至最高速 (2) 将后暖风通风空调控制总成风扇控制开关调至最低速	鼓风机电动机增至最高速，然后减至最低速	鼓风机电动机在任何转速下均有故障不能工作（CJ14－后）
C60			
1	(1) 接通点火开关 (2) 设置鼓风机开关至关闭位置	鼓风机电动机处于断开	鼓风机电动机始终接通（C60）
2	将鼓风机电动机开关转至Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ和Ⅴ位置	鼓风机电动机运转速度加快	·鼓风机电动机在任何转速下均有故障不能工作（C60） ·鼓风机电动机高速有故障不能工作（C60） ·鼓风机电动机仅在一种转速下有故障不能工作（C60）

表 8－5　HVAC 供气系统检查

CJ4			
步骤	操　　作	正常结果	异常结果
1	(1) 起动发动机 (2) 按前暖风通风空调控制总成上的关闭按钮	·显示外界温度 ·鼓风机不运转	参见诊断故障码表
2	(1) 按暖风通风空调控制总成上的接通按钮 (2) 将风扇控制开关调至中速 (3) 将温度控制置于左侧（蓝色区域） (4) 按前除霜按钮	·鼓风机中速运转 ·镶板出口有气流 ·空调启亮 ·发动机怠速提高 ·挡风玻璃出口有气流 ·发动机冷却风扇可能工作	参见供气不当
3	将暖风通风空调控制总成置于通风孔位置	镶板出口有气流	参见供气不当
4	将暖风通风空调控制总成置于地台板位置	地台板出口有气流	参见供气不当
5	将暖风通风空调控制总成置于双级位置	镶板和地台板出口有气流	参见供气不当
6	将暖风通风空调控制总成置于通风位置	镶板出口有外界气流	参见供气不当

续表

步骤	操　　作	正常结果	异常结果
7	按暖风通风空调控制总成上的再循环按钮	内部空气通过镶板和地台板出口再循环	参见供气不当
8	按暖风通风空调控制总成上的关闭按钮	·发动机怠速降低 ·空气开始变暖	参见供气不当
	C60		
1	(1) 起动发动机 (2) 将暖风通风空调控制总成上的风扇控制开关置于中速 (3) 温度控制器置于左侧（蓝色区域） (4) 将模式选择器旋钮转至通风位置 (5) 按空调按钮	·鼓风机以中速运转 ·镶板出口有气流 ·发动机怠速增加 ·接通压缩机 ·气流变冷 ·发动机冷却风扇工作	参见动力系车载诊断（OBD）系统检查
2	按暖风通风空调控制总成上的前除霜按钮	从挡风玻璃通风口有气流通过。若外界温度不低于4℃（40°F），空调器压缩机在该设置下自动运转	参见真空系统
3	将暖风通风空调控制总成置于地台板位置	地面通风口有气流通过	参见真空系统
4	将暖风通风空调控制总成置于双级位置	镶板和地面板通风口有气流	参见真空系统
5	将暖风通风空调控制总成置于除雾位置	地台板通风、前除霜器和侧窗通风口有气流通过。如果外界温度不低于4℃（40°F），空调器压缩机在该设置下自动运转	参见真空系统
6	接暖风通风空调控制总成上的再循环按钮	内部空气通过镶板和地台板出口再循环	参见真空系统

1.3.2　电气及鼓风机的故障诊断和排除

1. 环境温度传感器

图 8－19 为环境温度传感器的电路图。该传感器通过电路 735 向 HVAC 控制总成输出外界空气温度信号，并经电路 61 使传感器搭铁。环境温度传感器的内阻随温度增加而减少，HVAC 控制总成把该信号显示在显示屏上。如出现传感器搭铁短路的现象，将给出故障码 DTC B0332；如出现开路，则给出故障码 DTC B0333。故障排除步骤见表 8－6 和表 8－7。

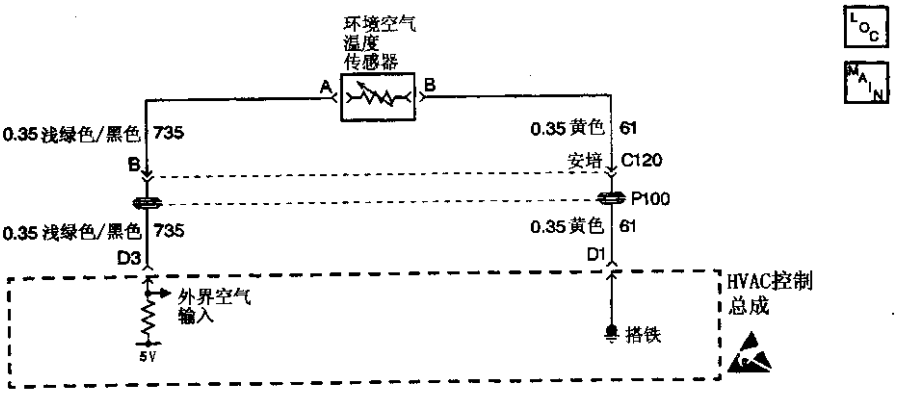


图 8－19　环境温度传感器电路

表 8－6　环境温度传感器与搭铁短路

步骤	操　　作	数值	是	否
1	是否执行了 HVAC 功能检查	—	至步骤 2	见功能检查（CJ4）
2	(1) 关闭点火开关 (2) 断开环境温度传感器接头 (3) 接通点火开关 (4) 用数字万用表（DDM）测量外界空气温度传感器线束接头端子 A 与搭铁间的电压 测量电压是否符合规定	4.5～5.5V	至步骤 3	至步骤 4
3	检查环境温度传感器连接器端子是否接触良好。若接触良好，则更换环境温度传感器 维修是否完成	—	见功能检查（CJ4）	—
4	(1) 关闭点火开关 (2) 关闭暖风通风空调控制总成连接器 (3) 用数字万用表（DDM）测量暖风通风空调控制总成线束接头端子 D3 与搭铁间的电阻 测量电阻是否与规定值一致	∞	至步骤 6	至步骤 5
5	维修电路 735 对搭铁短路故障 维修是否完成	—	见功能检查（CJ4）	—
6	更换暖风通风空调控制总成 维修是否完成	—	见功能检查（CJ4）	—

表 8－7　环境温度传感器开路

步骤	操　　作	数值	是	否
1	是否执行了 HVAC 功能检查	—	至步骤 2	见功能检查（CJ4）
2	(1) 关闭点火开关 (2) 断开环境温度传感器电气接头 (3) 接通点火开关 (4) 用数字万用表（DDM）测量环境温度传感器线束接头端子 A 和 B 之间的电压 测量电压是否符合规定	4.5～5.5V	至步骤 6	至步骤 3
3	用数字万用表测量环境温度传感器线束接头端子 A 和搭铁之间的电压 测量电压是否符合规定	4.5～5.5V	至步骤 4	至步骤 5
4	(1) 关闭点火开关 (2) 关闭暖风通风空调控制总成电气接头 (3) 用数字万用表测量暖风通风空调控制总成线束接头端子 D1 和环境温度传感器线束接头端子 B 之间的电阻 测量电阻是否符合规定	小于 2Ω	至步骤 8	至步骤 7
5	(1) 关闭点火开关 (2) 关闭暖风通风空调控制总成电气接头 (3) 用数字万用表测量暖风通风空调控制总成线束接头端子 D3 和环境温度传感器线束接头端子 A 之间的电阻 测量电阻是否符合规定	小于 2Ω	至步骤 8	至步骤 9
6	检查环境温度传感器连接器端子是否接触不良。如果良好，接头也良好，则更换环境温度传感器 维修是否完成	—	见功能检查（CJ4）	—
7	确定并维修电路 61 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见功能检查（CJ4）	—
8	检查暖风通风空调控制总成连接器端子是否接触不良。如果良好，更换暖风通风空调控制总成 维修是否完成	—	见功能检查（CJ4）	—
9	维修电路 735 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见功能检查（CJ4）	—

2. 鼓风机电动机故障

(1) 鼓风机电动机不能工作的故障排除步骤见表 8－8。

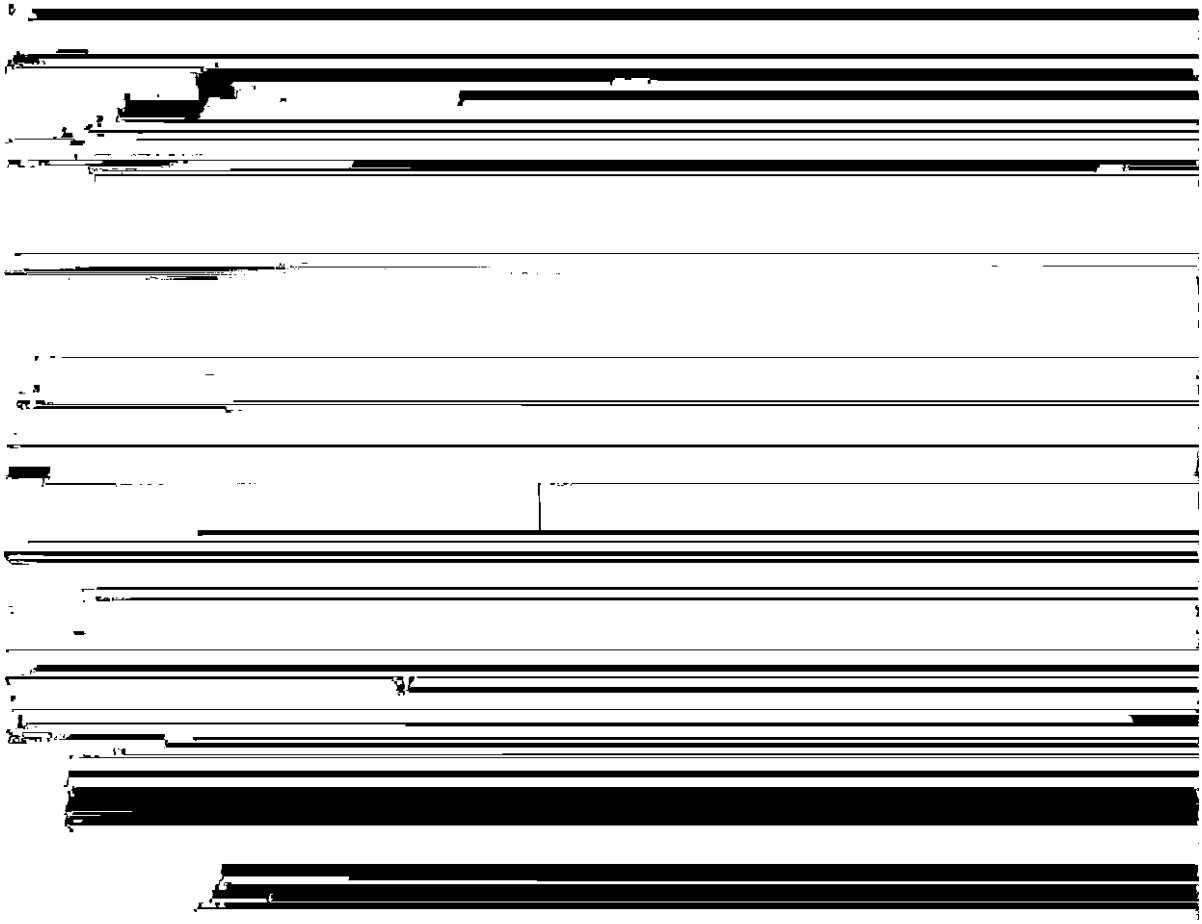
表 8－8 鼓风机电动机不能工作

C60

步骤	操作	数值	是	否
1	检查保险丝盒中保险丝 B1－B2 保险丝是否开路	—	至步骤 2	至步骤 5
2	检查电路 141 是否对搭铁短路 电路 141 是否对搭铁短路	—	至步骤 3	至步骤 4
3	维修电路 141 对搭铁短路 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（C60）	—
4	更换暖风通风空调控制总成 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（C60）	—
5	(1) 关闭暖风通风空调控制总成连接器 C1 (2) 将点火开关置于运行位置 (3) 用测试灯在暖风通风空调控制总成连接器端子 B 搭铁间从后部探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 6	至步骤 12
6	(1) 重新连接暖风通风空调控制总成连接器 C1 (2) 断开鼓风机电动机接头 (3) 将点火开关置运行位置 (4) 将鼓风机电动机转速调至Ⅴ (5) 用测试灯在鼓风机电动机连接器端子 A 与搭铁之间从后部探测 测试灯是否启亮?	—	至步骤 7	至步骤 10
7	用测试灯在鼓风机电动机连接器端子 A 和端子 B 之间从后部探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 8	至步骤 9
8	更换鼓风机电动机 是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（C60）	—
9	(1) 断开鼓风机电动机电阻器连接器 (2) 用测试灯在 B+ 和鼓风机电动机电阻器线束接头端子 E 之间从后部探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 10	至步骤 11
10	更换鼓风机电动机电阻器 是否有空气流动	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（C60）	—
11	维修电路 150 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（C60）	—
12	维修电路 141 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（C60）	—

CJ4 前

1	检查保险丝 E1－E2 保险丝是否开路	—	至步骤 2	至步骤 3
2	维修电路 640 对搭铁短路故障 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（CJ4）	—



10	维修是否完成	—	系统检查（CJ4）	—
11	（1）断开鼓风机电动机控制模块连接器 （2）按前除霜按钮至接通位置 （3）使用数字万用表（DMM），在鼓风机电动机控制模块线束接头端子 C 和搭铁之间从后部探测 （4）在测量电压的同时，将调节鼓风机转速开关从最低速到最高速 电压是否在规定值间变化	0.5～7V	至步骤 12	至步骤 17
12	用测试灯在鼓风机电动机控制模块线束接头端子 A 和端子 B 之间从后部探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 13	至步骤 14
13	更换鼓风机电动机控制模块 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（CJ4）	—
14	用测试灯在鼓风机电动机控制模块线束接头端子 B 和搭铁之间从后部探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 15	至步骤 16
15	维修电路 150 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（CJ4）	—
16	确定位置并维修电路 40（橙色）中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（CJ4）	—

续表

步骤	操　　作	数值	是	否
17	(1) 关闭暖风通风空调控制总成 (2) 用测试灯在暖风通风空调控制总成线束接头端子 C1 和 C12 之间从后部探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 18	至步骤 20
18	(1) 接通点火开关 (2) 用测试灯在加热器空调控制线束接头端子 C1 和端子 C5 之间从后部探测 测试灯是否接通	—	至步骤 23	至步骤 19
19	维修 S233 和暖风通风空调控制总成线束接头端子 C5 之间电路 41 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（CJ4）	—
20	用测试灯在暖风通风空调控制总成线束接头端子 C12 与搭铁之间从后部探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 21	至步骤 22
21	维修暖风通风空调控制总成线束接头端子 C1 和 G200 之间电路 1450 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（CJ4）	—
22	维修 S202 和暖风通风空调控制总成线束接头端子 C12 间电路 640 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（CJ4）	—
23	(1) 关闭点火开关 (2) 检查暖风通风空调控制总成线束接头端子 C11 和鼓风机电动机控制模块线束接头端子 C1、C 之间电路 754 是否开路 该电路是否接通	—	至步骤 25	至步骤 24
24	维修电路 754 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（CJ4）	—
25	检查电路 754 是否对 B+ 短路 该电路是否对 B+ 短路	—	至步骤 26	至步骤 27
26	维修电路 754 中对 B+ 短路 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（CJ4）	—
27	更换暖风通风空调控制总成 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（CJ4）	—
	CJ4 后			
1	(1) 将点火开关转至运行位置 (2) 用测试灯在后暖风通风空调控制总成线束接头端子 C 至搭铁间从后部探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 2	至步骤 3
2	用测试灯在后暖风通风空调控制总成线束接头端子 C 与端子 K 间从后部探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 5	至步骤 4
3	维修 S233 和后暖风通风空调控制总成线束接头端子 C 之间电路 41 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（CJ4）	—

续表

步骤	操　　作	数值	是	否
4	维修后暖风通风空调控制总成线束接头端子 K 和 G200 之间电路 1450 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（CJ4）	—
5	用数字万用表（DDM），检查电路 2211 是否接触不良或开路 该电路是否接触不良或开路	—	至步骤 6	至步骤 7
6	维修电路 2211 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（CJ4）	—
7	更换后暖风通风空调控制总成 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（CJ4）	—

（2）鼓风机电动机在某一档转速不能工作的故障排除步骤见表 8－9。

表 8－9　鼓风机电动机在某一档转速不能工作（C60）

步骤	操　　作	数值	是	否
1	（1）断开鼓风机电动机电阻器连接器 （2）接通点火开关 （3）将加热器空调控制置于通风孔位置 （4）将鼓风机开关至有故障不能工作位置 （5）用测试灯在搭铁与如下鼓风机电动机电阻器连接器端子之间从后部探测： ·Ⅰ：端子 B ·Ⅱ：端子 A ·Ⅲ：端子 D ·Ⅳ：端子 C 测试灯是否启亮	—	至步骤 2	至步骤 3
2	更换鼓风机电动机电阻器 维修完成并重新检查过系统	—	见 HVAC 供气系统检查（CJ4）	—
3	（1）关闭点火开关 （2）关闭暖风通风空调控制总成连接器 C1 （3）检查如下有故障不能工作的电路是否接触不良、开路或对搭铁短路： ·Ⅰ：端子 B ·Ⅱ：端子 A ·Ⅲ：端子 D ·Ⅳ：端子 C 所测试的有故障不能工作电路是否接触不良、开路或对搭铁短路	—	至步骤 4	至步骤 5
4	确定并维修电路故障 维修是否完成	—	见 HVAC 供气系统检查（CJ4）	—
5	更换暖风通风空调控制总成 维修是否完成	—	见 HVAC 供气系统检查（CJ4）	—

(3) 鼓风机电动机高速时不能工作，其故障排除步骤见表 8－10。

表 8－10　鼓风机电动机高速时不能工作（C60）

步骤	操　　作	数值	是	否
1	检查保险丝盒中的保险丝 K1－K3 保险丝是否开路	—	至步骤 2	至步骤 5
2	检查电路 40 是否对搭铁短路 电路 40 是否对搭铁短路	—	至步骤 3	至步骤 4
3	维修电路 40 对搭铁短路故障 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（C60）	—
4	更换鼓风机电动机电阻器 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（C60）	—
5	(1) 断开鼓风机电动机电阻器 (2) 用测试灯在鼓风机电动机电阻器线束接头端子 G（电路 40）至搭铁之间从后部探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 6	至步骤 10
6	(1) 将点火开关转至运行位置 (2) 将加热器空调控制置于通风孔位置 (3) 将鼓风机开关置于Ⅴ位置 (4) 用测试灯在鼓风机电动机电阻器线束接头端子 F 和搭铁之间从后部探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 4	至步骤 7
7	(1) 关闭点火开关 (2) 关闭暖风通风空调控制总成连接器 C1 (3) 检查电路 52 是否接触不良、开路或对搭铁短路 电路 52 是否接触不良、开路或对搭铁短路	—	至步骤 8	至步骤 9
8	维修电路 52 中的故障 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（C60）	—
9	更换暖风通风空调控制总成 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（C60）	—
10	维修电路 40 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（C60）	—

（4）鼓风机电动机始终接通，其故障排除步骤见表 8－11。

表 8－11　鼓风机电动机始终接通（C60）

步骤	操　　作	数值	是	否
1	（1）断开鼓风机电动机电阻器 （2）将点火开关置于运行位置 （3）将暖风通风空调控制总成置于通风位置 （4）将鼓风机开关置于关闭位置 （5）用测试灯在如下鼓风机电动机电阻器线束接头与搭铁之间从后部探测： ·Ⅰ－B（电路 60） ·Ⅱ－A（电路 63） ·Ⅲ－D（电路 72） ·Ⅳ－C（电路 73） ·Ⅴ－F（电路 52） 测试时测试灯是否启亮	—	至步骤 2	至步骤 5
2	（1）保持测试灯在使其启亮的相同端子上的连接 （2）断开加热器空调控制连接器 C1 测试灯是否启亮	—	至步骤 3	至步骤 4
3	维修如下电路是否对 B+ 短路： (1)Ⅰ－鼓风机电动机电阻器线束接头端子 B(电路60) (2)Ⅱ－鼓风机电动机电阻器线束接头端子 A(电路63) (3)Ⅲ－鼓风机电动机电阻器线束接头端子 D(电路72) (4)Ⅳ－鼓风机电动机电阻器线束接头端子 C(电路73) (5)Ⅴ－鼓风机电动机电阻器线束接头端子 F(电路52) 是否已完成维修并对系统进行了重新检查	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（C60）	—
4	更换暖风通风空调控制总成 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（C60）	—
5	更换鼓风机电动机电阻器 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（C60）	—
1	更换鼓风机电动机控制模块 维修是否完成	—	见 HVAC 鼓风机控制系统检查（CJ4）	—

1.3.3　空调系统的故障诊断和排除

1．真空系统常规检查

为避免把真空系统的故障与其他故障混淆，在真空诊断前，请先进行 HVAC 供气系统的检查。步骤如下：

（1）发动机工作时，检查真空供气到真空/电磁阀间的管路（紫色和黑色真空软管）中的真空度。发动机工作时，真空度约为 60kPa，停车后真空度应保持不变。

（2）断开真空软管，直接向真空执行器施加真空，以测试各执行器的工作情况。

（3）重新接上所有管路和电气接头，再次起动发动机，将空调控制加热器在各种模式下循环工作。观察模式阀门执行器的位置并检查执行器上的真空度，在施加了真空度后，执行器应退回。如果执行器可动作但系统不正常，说明控制总成有故障；如执行器不动作，可能有真空泄漏。这时检查真空软管是否损坏，阀门是否卡滞。如正常，则更换负压/电磁阀。

为方便检查，特将真空系统各电磁阀的颜色及功能见表 8－12。

表 8－12　真空系统电磁阀的功能及颜色

—	除霜电磁阀	加热器电磁阀	双级电磁阀	再循环电磁阀	空调电磁阀
真空软管颜色	黄色	红色	棕色	橙色	蓝色
真空执行器	加热器/除霜阀	加热器/除霜阀	空调双级阀	进气阀	空调双级阀
关闭	换气	换气	换气	真空	换气
上部	换气	真空	换气	真空	真空
中间	换气	真空	换气	真空	换气
下部	换气	真空	真空	真空	换气
DEFOG（除雾）	换气	换气	真空	真空	换气
除霜	真空	换气	真空	真空	换气

2．系统性能测试

真空系统的性能测试时，必须考虑相对湿度和环境温度。测试时，把车辆停在室内或阴凉处。打开车窗向车内换气并排出发动机废气。打开发动机罩，在高、低压端安装压力表，记录下环境温度和相对湿度。关闭车门和车窗，置空调真空总成于外界空气模式、鼓风机置于高速、温度调至最冷，然后接通空调并打开空调空气出口处的导流板。在空调右侧出口处放置温度计，变速器置于 PARK 档，起动发动机并稳定其转速为 2 000r/min。记录出口处的温度和高、低压端的压力。把记录值与下表进行比较，如读数超过指标，说明变排量喷嘴管（VDOT）有故障；若读数低于指标，则检查制冷剂系统。

3．制冷系统检查

制冷系统的检查步骤见表 8－13。

表 8－13　制冷剂系统检查

步骤	操　　作	数值	是	否
1	参见（VDOT）制冷剂加注的进一步诊断，是否对变排量喷嘴管系统性能进行测试	—	至步骤 2	见系统性能测试
2	(1) 关闭点火开关 (2) 连接空调计量仪表 高、低端压力是否约等于规定值	345kPa	见变排量喷嘴管(VDOT)空调系统诊断	至步骤 3
3	高压和低压端压力是否高于规定数值	345kPa	系统正常	至步骤 4
4	(1) 加注 5kg R－134a (2) 检查系统是否泄漏。参见泄漏测试 是否泄漏	—	至步骤 6	至步骤 5
5	高压和低压端压力是否介于规定值之间	207～345kPa	系统正常	至步骤 6
6	维修泄漏 维修是否完成	—	至步骤 7	—
7	抽真空并加注空调系统 高压和低压端压力是否高于规定值	345kPa	系统正常	见变排量喷嘴管(VDOT)空调系统诊断

4．泄漏检测

泄漏检查的主要工具是卤素泄漏检测仪，它是确定制冷剂泄漏位置最佳的工具。本车配置的型号是 J 39400－A，它有三个档位 R－12、R134a 和严重泄漏。当检测到泄漏时，其声音频率增加。当然亦可采用其他的卤素泄漏检测仪。

在检测前，先用压力表测量静压，以确认制冷系统的泄漏量能被检测到。泄漏检测所要求的压力范围是 413～689kPa。常见的泄漏一般出现在管路接头上，如拧紧力矩过大、O 形密封圈损坏、O 形密封圈润滑不足及 O 形密封圈上有异物等都会造成泄漏。甚至手套上的纤维掉在 O 形密封圈上，就会造成泄漏。

泄漏检测的效果取决于移动速度和接近距离。操作时，探测头部应尽可能贴近检测面（距离不大于 0.4mm），以每秒 2.5～5mm 的速度沿每个连接

处作闭合移动。当出现警报声时，调整频率稳定在每秒1至2次的“喀哒”声上。

需注意，卤素泄漏检测仪对挡风玻璃清洁剂、溶剂和胶合剂等化学物质敏感。为防止误报警，应清理所有的被检测面。通常需检测的部位是：传感器的高压和低压端、开关、蒸发器出入口、储压器出入口、冷凝器出入口、其他接头、所有焊接区域、有损坏迹象的区域、软管连接处、压缩机后盖和壳体接合部。

也可采用荧光检测法对泄漏进行检查。因R－134a制冷剂的分子更小，更容易泄漏，且不含氯分子，较难用卤素法检测出微小的泄漏。但R－134a染料示踪法比较费时，有时需7天才能发现泄漏。所需工具是J41447R－134a示踪染料、J 41436示踪染料喷射器和J 28428－E高强度灯。J 41447是专门为R－143a而开发的，若使用其他的示踪染料会影响系统的可靠性及造成压缩机永久性故障。使用时仅需加注2.5ml（1/4盎司）染料，并用通用公司发动机脱脂剂GM P/N 1050436清理阀门和被染料污染的表面，以防误诊断。

5. 变排量喷嘴管（VDOT）空调系统的诊断

诊断的目的是确定V5压缩机或变排量喷嘴管是否因故障而造成制冷量不足。V5压缩机是一变排量压缩机，通过改变冲程来适应空调的要求。其控制阀位于压缩机后盖内，该阀通过压缩机低压端压力来控制压缩机工作。V5压缩机处于正常运转状态，但空调系统不一定循环。因此其诊断程序不同于定排量系统的诊断。

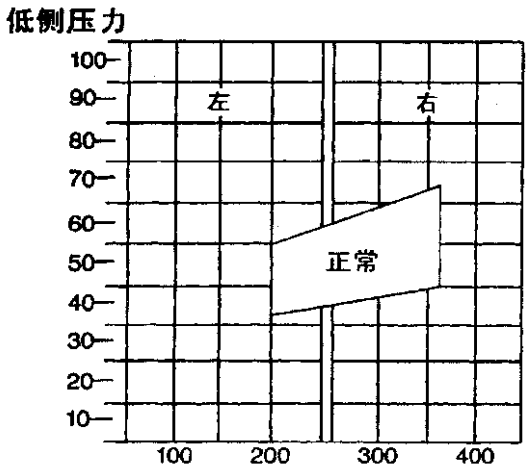


图8－20 高、低压侧压力图

首先作初步检查。如检查空调的保险丝、鼓风机、离合器线圈电气连接、传动皮带、冷却风扇、冷凝器等部件的故障。如发现空气温度和压缩机高、低压侧压力等于如图8－20中的数值，说明空调系统正常。

6. 除霜不足

除霜不足主要是除霜器喷嘴堵塞或除霜器真空执行器及软管有故障所造成的，也可能是由于加热不足所致，这时需检查暖风系统。

2 照明系统

2.1 照明系统的组成

2.1.1 车外灯电路

别克轿车的照明系统分车内灯和车外灯两部分。车外灯由前大灯（远近光）、雾灯（前后）、前驻车/转向信号灯/标志灯、后转向信号灯、尾/后标志灯、前位置指示灯、侧复示器灯、倒车灯、牌照灯和高位中央制动灯等组成。

1. 前大灯电路（见图8－21至图8－24）

前大灯：蓄电池的电压经电路3240加在前大灯开关上。当前大灯开关位于HEAD（大灯）位置时，电压接通前大灯的变光器开关。当前大灯开关位于LOW（近光）位置时，电压通过电路12接通机罩下附件接线盒和前大灯近光。当位于HIGH（远光）时，电压接通机罩下附件接线盒、前大灯远光和仪表组件。

自动前大灯：前大灯自动控制模块可根据外界照明条件自动控制车外灯的工作。在低照明条件下，环境光照传感器给出信号，通过电路10将前大灯近光增至全照度。同时，该自动控制模块通过电路74接通驻车灯、标志灯和牌照灯。前大灯自动控制模块经保险丝D6－D7和电路1239相通，并经保险丝B3－B4与电路41相通。

环境光照传感器：它是一感应式可变电阻灯，当外界光照强度增加时，环境光照传感器的电阻则减小。前大灯自动控制模块可测量环境光照传感器上的电压值，并确定该传感器是否需在低照明模式下工作。

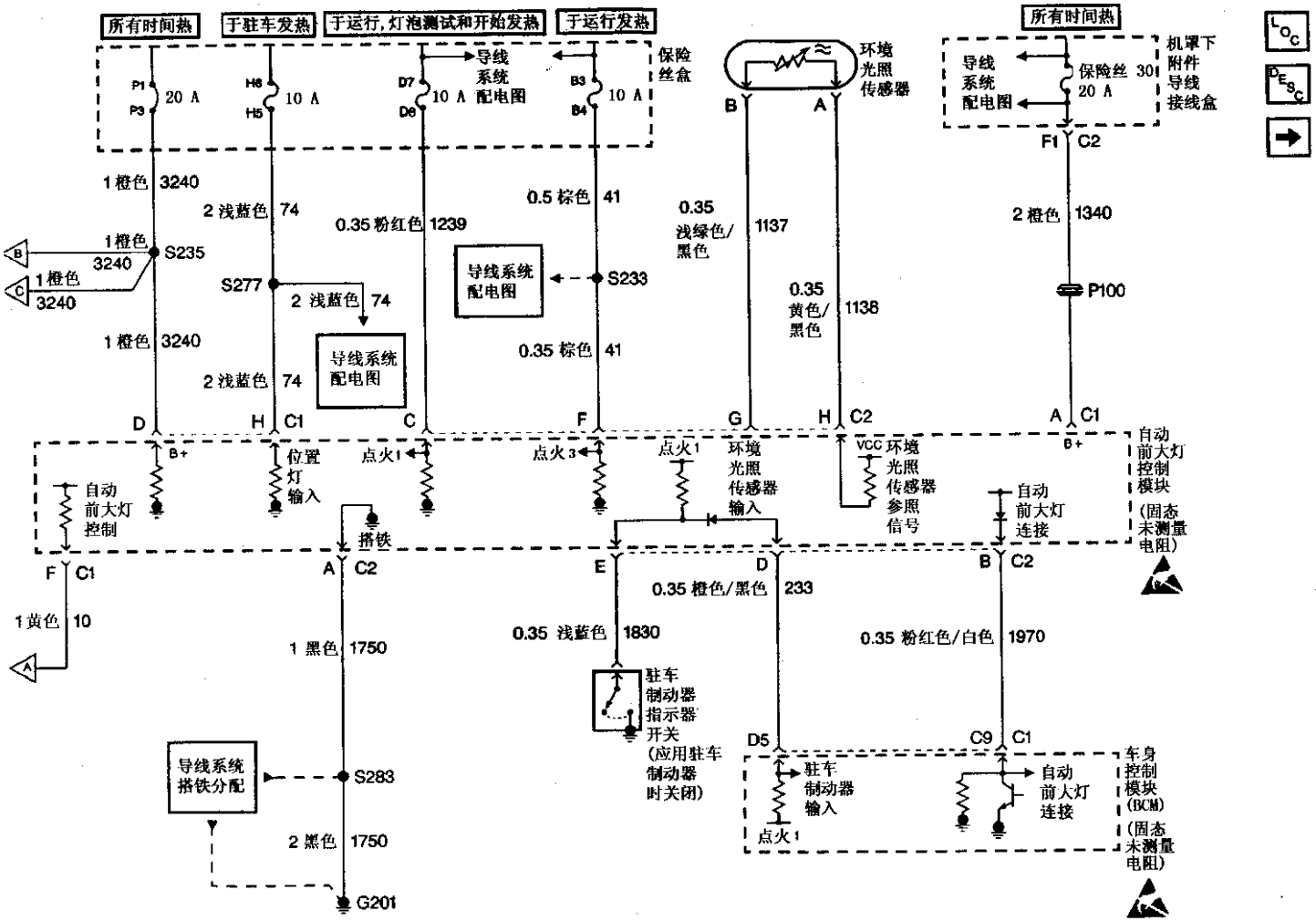


图 8 - 21　前大灯电路（前大灯自动控制模块、环境光照传感器和车身控制模块 BCM）

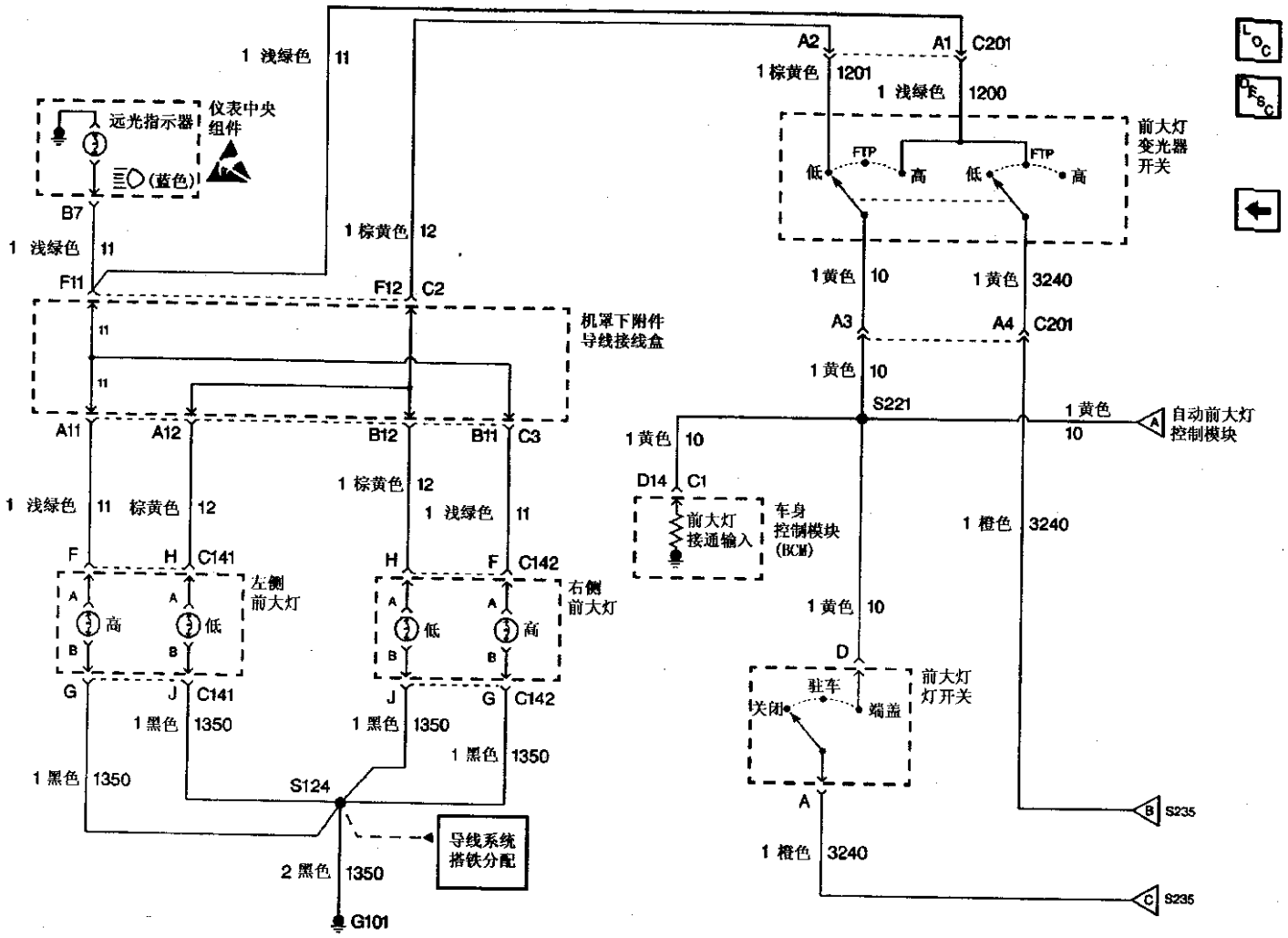


图 8 －22　前大灯电路（前大灯、前大灯开关、前大灯变光器开关和 BCM）

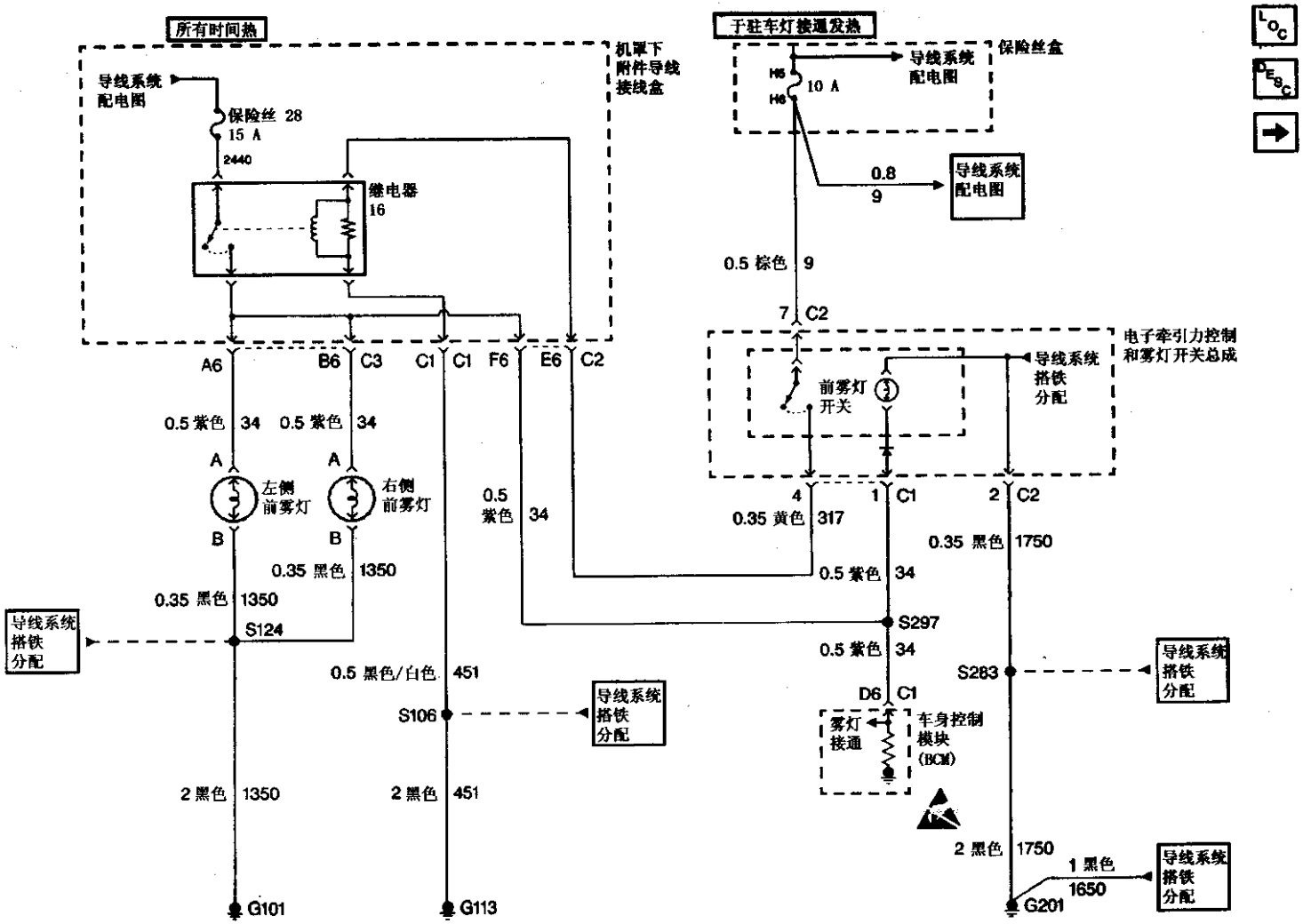


图 8 - 23　雾灯电路（前雾灯、前雾灯继电器、前雾灯开关和 BCM）

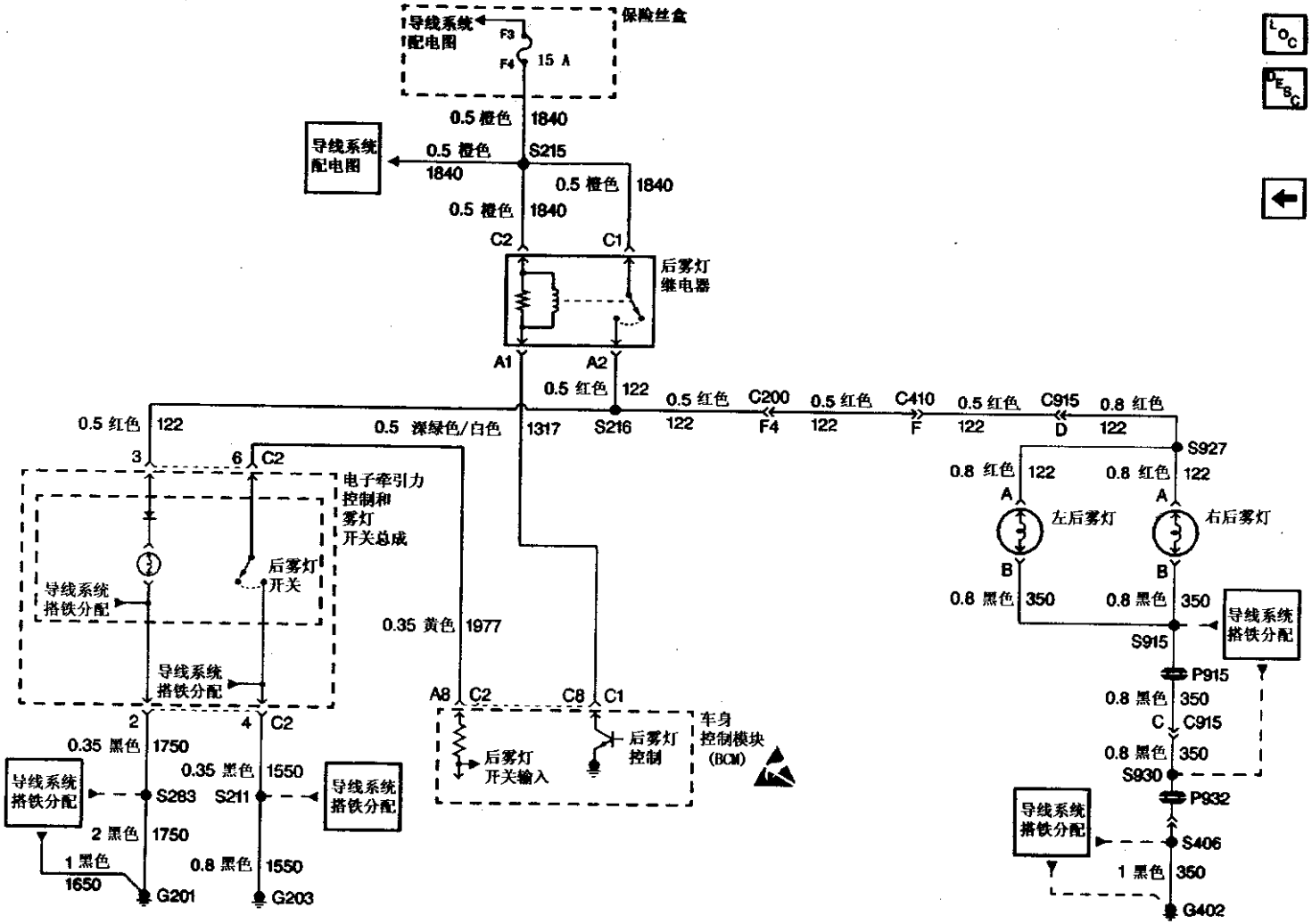


图 8 －24　雾灯电路（后雾灯、后雾灯继电器、后雾灯开关和 BCM）

驻车制动器信号输入：如点火开关位于 RUN，但驻车制动器未松开时，前大灯自动控制模块不工作。只要驾驶员拉住驻车制动器并启动车辆，前大灯将保持关闭。

2. 雾灯电路

前雾灯：保险丝 H5－H6 和电路 9 与前雾灯开关相通。当前雾灯开关位于 ON 时，电路 317 接通继电器 16 的线圈。继电器通过电路 45 搭铁，使继电器关闭开关触点，把电压经闭合的继电器触点与前雾灯接通。

后雾灯：保险丝 F3－F4 和电路 1840 与后雾灯继电器线圈及开关相通。当后雾灯开关位于 ON 时，搭铁从电路 1350 经后雾灯开关与电路 1977 接通。车身控制模块在电路 1977 和搭铁并联并通过电路 1317 的搭铁和后雾灯继电器线圈构成回路。继电器通电后，闭合开关触点，电压加在后雾灯电路 122 上，并经 G402 搭铁以构成回路。

3. 其他车外灯电路

前驻车灯：电压经保险丝 H5－H6 通过电路 9 接通机罩下的附件接线盒，然后与前驻车灯相通。

尾灯和牌照灯：电压从保险丝 30 经电路 1340 加在前大灯开关上，当前大灯开关位于驻车或端部位置时，电压则加在电路 74 上，并经保险丝 H7－H8 接通电路 301，与尾灯和牌照灯相通。

转向信号灯：电压经保险丝 D1－D2 和电路 539 加在常闭的转向信号开关上，当点火开关位于 RUN 时，电压经电路 1508 使危险指示灯/转向信号灯闪亮。当转向信号开关处于转向位置时，电压经电路 3 与电路 57/电路 58 接通用于转向灯、与电路 14 接通用于前转向信号灯和侧复示灯、与电路 18/19 接通用于后转向灯。

转向灯：当转向信号开关置于左转位置时，电压经转向信号开关上的闭合触点接通电路 57 加在左转向灯上，并通过电路 1350 搭铁至 G101。当转向信号开关置于右转位置时，接通的电路是 58，经电路 1250 搭铁至 G102。

危险指示灯：电压经保险丝 F3－F4 和电路 1480 加在转向信号开关的常开危险装饰等开关处。开关接通时，危险指示灯/转向信号灯闪光灯通过电路 1508 通电。电流加热危险指示灯/转向信号闪光灯内的正时元件，电压连续开启和闭合通转向信号开关的电路 16，并经该电路接通所有转向信号灯和两个转向信号装置灯，使所有的转向信号灯和转向信号装置灯交替开、关闪亮。

制动灯：电压经保险丝 F5－F6 和电路 140 加在制动灯开关上。在踩下制动踏板时，电压通过电路 17 加在制动灯开关上，接通左右尾灯/制动灯和中央高位制动灯（CHMSL）。左制动灯的搭铁由电路 250 从 G401 提供，右制动灯和中央高位制动灯的搭铁由电路 350 从 G402 提供。

倒车灯：电压由保险丝 29 经电路 840 加在驻车空档（PNP）位置开关上。变速器操纵机构置于倒档时，电压经 PNP 开关上的闭合触点接通右倒车灯，通过电路 24 接通左倒车灯，并经电路 350 和 G402 搭铁。

2.1.2 车内灯电路

车内灯包括厢内灯、后点烟器灯、控制台 PRNDL 灯、点火开关灯、仪表组件灯、仪表盘舱灯、顶灯、纵梁灯、前大灯远光指示灯和转向信号灯指示灯（见图 8－25 至图 8－27）

车内灯系统由车身控制模块（BCM）控制。其中包括以下的内容：

（1）门控灯：在某一车门开启、仪表盘变光器开关位于顶灯位置、取消照明或延迟照明期间及用遥控门锁开锁时，BCM 都将打开门控灯。每扇车门上均装有门锁开关传感器。驾驶员车门打开时，该传感器和电路 49 接通，把信号传至 BCM；其他车门打开时，传感器经电路 727 把信号传至 BCM。一旦 BCM 接收到信号，便接通电路 156 和 157。驾驶员侧车门关闭时，相应的传感器切断电路 727，其他车门关闭时，切断电路 49。这时，BCM 也切断电路 156 和 157。BCM 还将电路 240 上的电压经电路 1732 向门控灯供电，并控制该电路以提供意外负载（蓄电池耗尽）保护。在意外负载保护工作时，BCM 切断电路 156 和 157，电路 1732 也处于开路状况。

（2）延迟照明：当点火开关位于 LOCK 位置、仪表盘变光器开关断开和所有车门关闭电路 49 及 727 开路时，BCM 的搭铁电路 156 和 157 将门控灯开启 22～28s。

（3）退出照明：在拔出点火钥匙、仪表盘变光器开关关闭和所有车门关闭电路 49 及 727 开路时，BCM 的搭铁电路 156 和 157 将门控灯开启 22～28s。

（4）渐场变光：门控灯的变亮由 BCM 控制，可在 3s 内逐渐从全亮转成熄灭。

（5）遥控门锁照明：BCM 在点火开关位于 LOCK 位置、车门关闭、仪表盘变光器开关关闭及

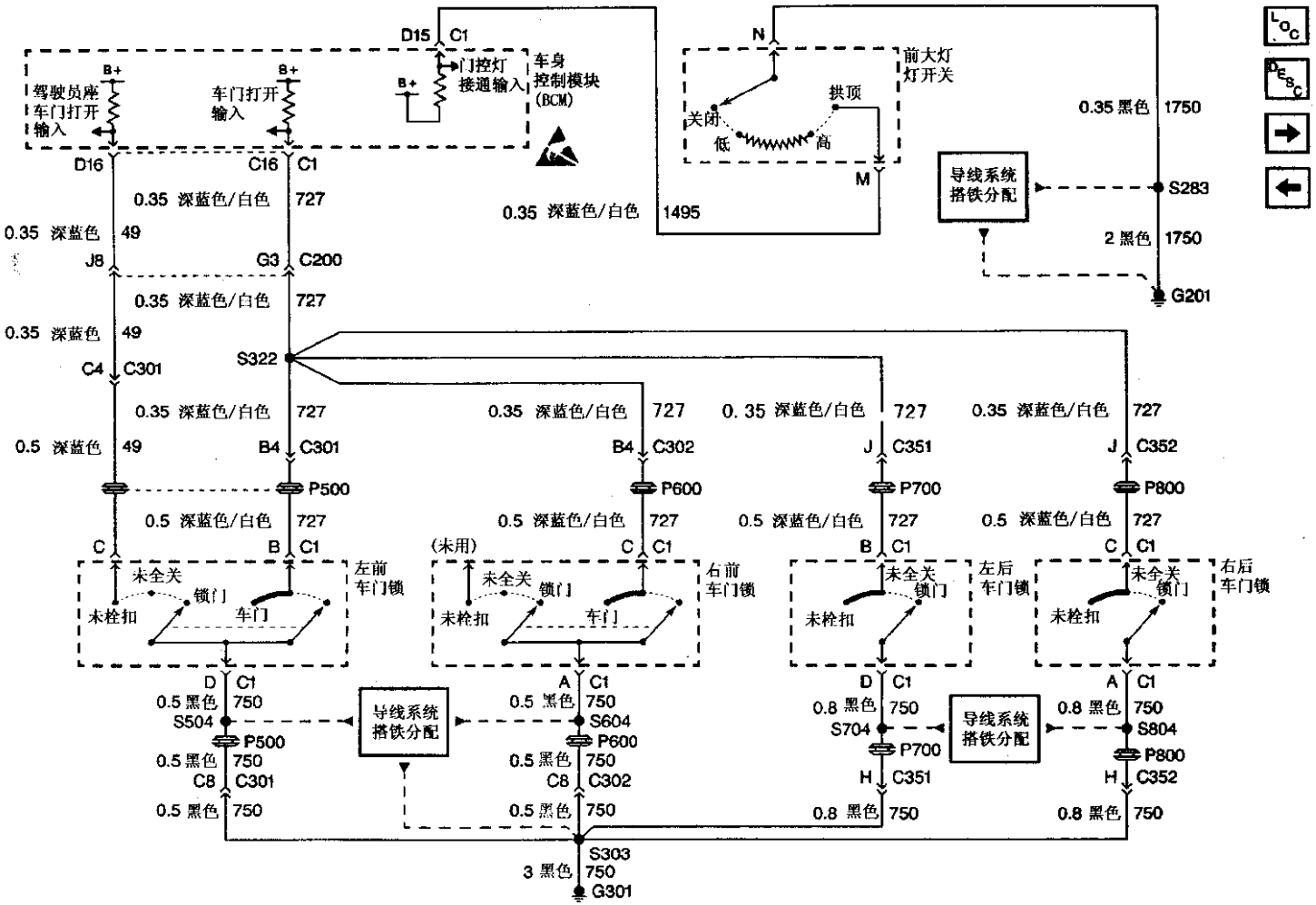


图 8 - 25　车身控制模块电路（车内灯输入）

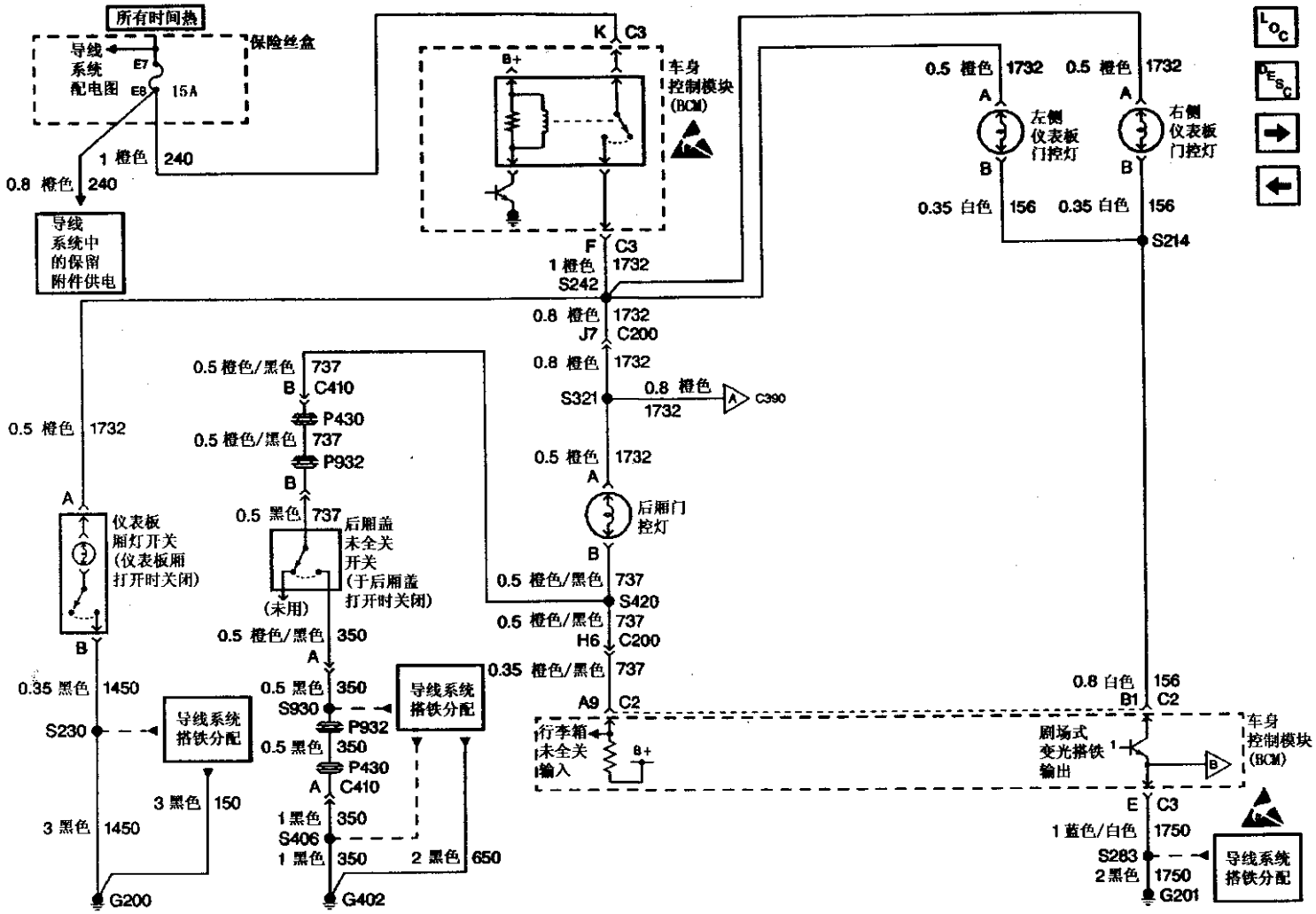


图 8 - 26　车身控制模块电路（车内灯输出和行李箱半开输入）

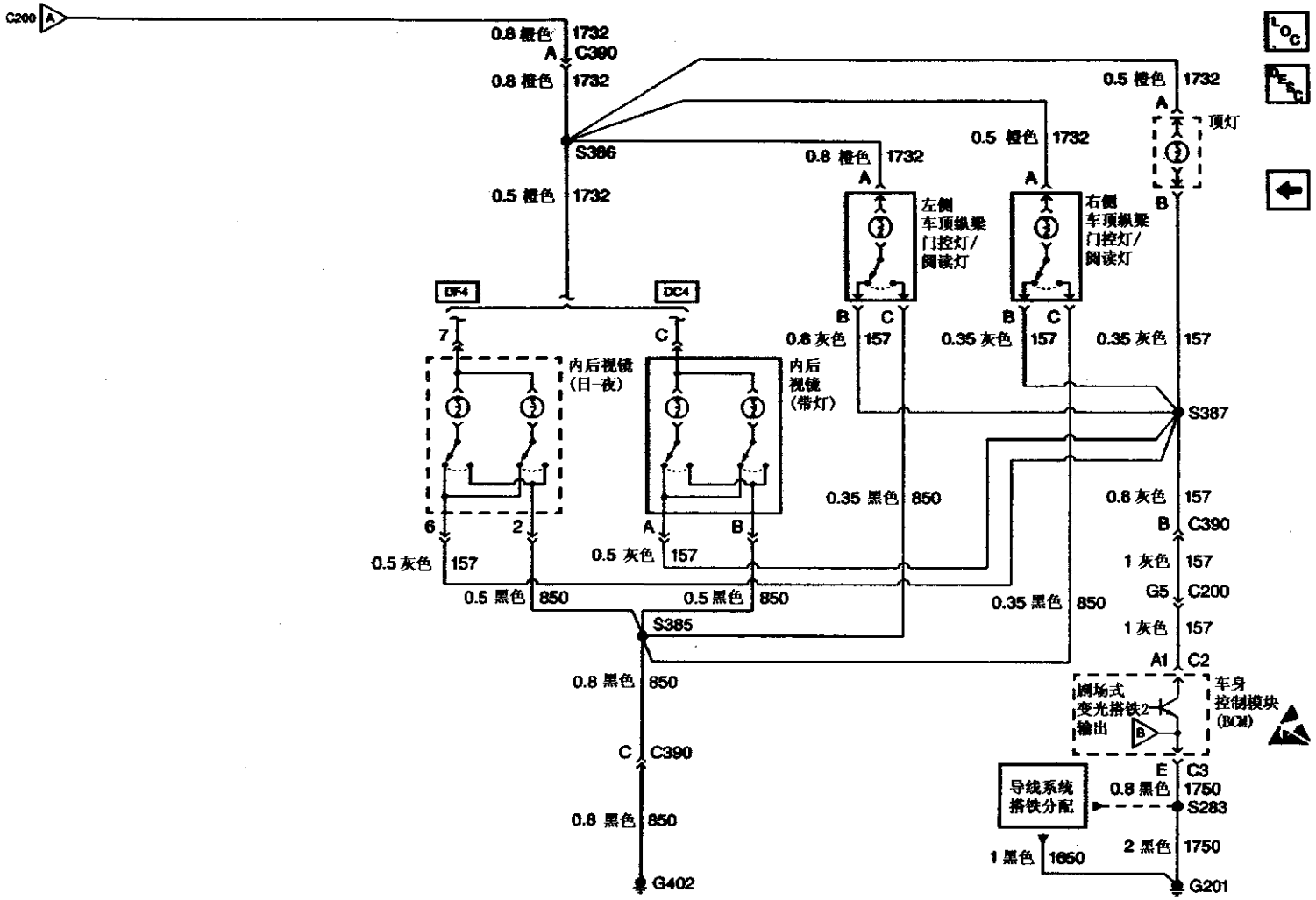


图 8 - 27　车内灯电路（车内灯输出）

车门遥控打开时接通门控灯 36～44s。

(6) 意外负载保护：在点火开关从 PUN 转到 OFF 位置后，BCM 使电路 1732 断电 10～22min，以防止蓄电池的意外耗尽。

(7) 车顶纵梁门控灯/阅读灯：这些灯的控制通过 BCM 接通电路 1732 和搭铁电路 157 来实现的。当门控灯关闭时，它们的控制可由手动来实现。

(8) 内后视镜阅读灯：灯的开关由人工控制，BCM 并不接通该电路，但灯的供电则由 BCM 通过电路 1732 提供，由意外负载保护装置提供保护。

(9) 仪表盘（IP）门控灯、车门门控灯和顶灯：BCM 通过电路 1732（供电）和电路 157（搭铁）控制其工作。

(10) 仪表盘变光器开关：该开关由人工操作。当开关位于 DOME（顶灯）时，由电路 1495 将电压信号转送至 BCM，使其接通门控灯。开关关闭时，BCM 切断门控灯，该开关处于意外负载保护装置的保护之下。

(11) 仪表盘舱灯：仪表盘舱打开时，舱灯开关关闭，由电路 1732 和 1450 构成回路，舱灯接通。同样在开关打开时，由意外负载保护装置保护。

(12) 控制台箱灯：控制台箱打开且点火开关位于 RUN 或 ACC（附件）时，开关闭合，由电路 635 供电，经电路 1450 搭铁。

(13) 后箱灯：后箱门打开时，开关闭合，使灯搭铁（电路 350），通过电路 1732 供电，并经电路 737 搭铁。该灯亦由意外负载保护装置保护。

(14) 车内灯变光电路：车内的变光系统有两种光线可供选择，一种是白炽灯亮度，它由变光器开关电路 8 所提供的可变电压来改变光的强度；另一种是真空荧光（VS）变光，当驻车灯接通时，VF 变光信号（电路 32）加在收音机、HVAC 控制总成和仪表组件上，使这些部件变光，以适应夜间视野。

在门控制灯电气出现故障时，BCM 可设置相应的故障码。DTC B1344 门控灯蓄电池供电线路开路；DTC B2559 剧场变光搭铁电路开路；DTC B2612 通道箱变光＃1 电压过低；DTC B2613 变光电位计电压过高；DTC B2618 通道箱变光＃2 电压过高。

2.2 照明系统的规格

照明系统紧固件转矩见表 8－14，灯泡规格见表 8－15。

表 8－14 紧固件转矩

应　　用	转矩（N·m）
前雾灯与前雾灯支架紧固螺栓	2
前大灯开关紧固螺钉	1.8
高位停车灯与后车窗装饰镶板紧固螺钉	2
纵梁灯壳体与旁扶手总成紧固螺钉	1.2

表 8－15 灯 泡 规 格

灯 泡 类 型	商品编号
外部车灯	
倒车灯	W16W
前转向灯	P21W
前雾灯	H1 或 H1LL
前驻车/转向信号	P21W
前侧复示器灯	W5W
前大灯（远光）	H1 或 H1LL
前大灯（近光）	H1 或 H1LL

续表

灯 泡 类 型	商品编号
高位停车灯	3155
牌照灯	W5W
位置/标志灯	W5W
后厢灯	194
后雾灯	W21W
后转向信号灯	P21W
尾灯/停车灯	P21/5W
车内灯	
点烟器灯	74
控制台 PRNDL 灯	73
门控灯	194
顶灯	9425542
前大灯远光指示灯	PC74
点火开关灯	73
仪表组件照明	PC195
仪表板舱灯	194
纵梁灯	168
转向信号指示灯	PC74
化妆镜灯	37

2.3 故障诊断与排除

照明系统各灯的故障诊断和故障排除比较容易，这里仅对一些较复杂的故障用列表的形式加以说明。

2.3.1 车外灯

1. 倒车灯不能工作（见表 8－16）
2. 危险指示灯不能工作（见表 8－17）

表 8－16 倒车灯不能工作

步骤	操 作	数值	是	否
1	检查保险丝 29 保险丝是否开路	—	至步骤 7	至步骤 2
2	断开驻车空档位置（PNP）开关接头 C1 用一个测试灯，在端子 B 引出的驻车空档位置（PNP）开关线束接头 C1 和搭铁之间，从后部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 3	至步骤 6
3	将加装 15A 保险丝的跨接线连接在驻车空档位置（PNP）开关线束接头 C1 端子 B 与端子 F 之间 倒车灯是否启亮	—	至步骤 5	至步骤 4
4	检查变速器驱动机构档位开关线束接头 C1 端子 F 和 S927 间电路 24 是否接触不良或开路 电路 24 是否接触不良或开路	—	至步骤 8	至步骤 9

续表

步骤	操　　作	数值	是	否
5	调整或更换驻车空档位置（PNP）开关 维修是否完成	—	见倒车灯系统检查	—
6	维修电路 840 中的接触不良或开路 维修是否完成?	—	见倒车灯系统检查	—
7	维修电路 840 或电路 24 中搭铁短路故障 维修是否完成	—	见倒车灯系统检查	—
8	维修驻车空档位置（PNP）开关线束接头 C1 端子 F 和 S927 之间电路 24 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见倒车灯系统检查	—
9	维修 S915 和 G402 之间电路 350 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见倒车灯系统检查	—

表 8－17　危险指示灯不能工作

步骤	操　　作	数值	是	否
1	检查保险丝 F3－F4 保险丝是否开路	—	至步骤 2	至步骤 3
2	维修电路 1840 对搭铁短路故障 维修是否完成	—	见车外灯系统检查	—
3	(1) 将点火开关置于运行（RUN）位置 (2) 用测试灯，在 C201 端子 E9 和搭铁之间，从后部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 5	至步骤 4
4	维修电路 1840 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见车外灯系统检查	—
5	(1) 打开危险指示灯 (2) 用测试灯，从后部探测 C201 端子 E6 和搭铁之间 测试灯是否启亮	—	至步骤 7	至步骤 6
6	更换转向信号开关 维修是否完成	—	见车外灯系统检查	—
7	维修 C201 端子 E9 和危险指示灯/转向信号灯闪亮线束接头端子 A1 之间电路 1508 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见车外灯系统检查	—

3. 前大灯故障

前大灯的故障分为两类，一是控制线路故障，另一种是电气线路故障。控制线路故障适用于左、右前大灯，电气线路故障对左、右前大灯来说其故障及排除故障步骤基本相同，仅电路有所不同，这里仅以左侧前大灯为例介绍。

近光控制线路故障的排除步骤见表 8－18。左前大灯不能工作的故障排除步骤见表 8－19。左前大灯近光不能工作的故障排除步骤见表 8－20。

表 8－18　近光控制线路故障

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	(1) 将前大灯开关置于接通（ON）位置 (2) 将前大灯变光器开关置于 LOW（近光）位置 (3) 用测试灯，在机罩下附件接线盒接头 C3 端子 F12 至搭铁之间，从后部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 2	至步骤 3
2	更换机罩下附件接线盒 维修是否完成	—	见前大灯系统检查	—
3	(1) 断开接头 C201 (2) 用测试灯，在接头 C201 端子 A3（插销侧）至搭铁之间，从后部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 4	至步骤 5
4	用测试灯，在接头 C201 端子 A2 和端子 A3（插销侧）之间，从后部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 8	至步骤 11
5	(1) 拆卸前大灯开关，保持其连接 (2) 用测试灯，在前大灯开关端子 D 与搭铁之间，从后部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 6	至步骤 7
6	维修线束接头 C201 端子 A3 和 S221 之间电路 10 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见前大灯系统检查	—
7	用测试灯，在前大灯开关端子 A 和搭铁之间，从后部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 9	至步骤 10
8	更换前大灯变光器开关参见方向盘和转向柱—倾斜中多功能转向信号灯手柄的车上更换 维修是否完成	—	见前大灯系统检查	—
9	更换前大灯开关 维修是否完成	—	见前大灯系统检查	—
10	维修前大灯开关接头端子 A 和 S235 之间电路 3240 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见前大灯系统检查	—
11	维修机罩下附件接线盒线束接头 C2 端子 F12 和接头 C201 端子 A2 之间电路 12 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见前大灯系统检查	—

表 8－19　左前大灯远光不能工作

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	(1) 检查左侧前大灯远光灯泡是否损坏或灯丝开路 (2) 检查左侧前大灯线束，验证密封圈未遗失或损坏 前大灯灯泡和接头是否良好	—	至步骤 2	至步骤 9
2	(1) 将前大灯变光器开关置于远光位置 (2) 用测试灯，在左前大灯线束接头 C141 端子 F 和搭铁间，从后部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 5	至步骤 4
3	(1) 维修机罩下附件接线盒线束接头 C3 端子 A11 和左前大灯线束接头 C141 端子 F 之间电路 11 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见前大灯系统检查	—
4	用测试灯，在机罩下附件接线盒线束接头 C3 端子 A11 和搭铁之间，从后部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 3	至步骤 8
5	用测试灯，在左前大灯线束接头 C141 端子 F 和端子 G 之间，从后部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 7	至步骤 6
6	维修左前大灯线束接头端子 G 和 G101 之间电路 1350 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见前大灯系统检查	—
7	更换左前大灯 维修是否完成	—	见前大灯系统检查	—
8	更换机罩下接线盒 维修是否完成	—	见前大灯系统检查	—
9	更换损坏的部件 维修是否完成	—	见前大灯系统检查	—

表 8－20　左前大灯近光不能工作

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	(1) 检查左侧前大灯近光灯泡是否损坏或灯丝开路 (2) 检查左侧前大灯线束，验证密封圈未遗失或损坏 前大灯灯泡和接头是否良好	—	至步骤 2	至步骤 9

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
2	(1) 将前大灯开关置于 HEAD（大灯）位置 (2) 将前大灯变光器开关置于 LOW（近光）位置 (3) 用测试灯，在左前大灯线束接头 C141 端子 H 和搭铁之间，从后部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 5	至步骤 4
3	维修机罩下附件接线盒线束接头 C3 端子 A12 和左前大灯线束接头 C141 端子 H 之间电路 12 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见前大灯系统检查	—
4	用测试灯，在机罩下附件接线盒线束接头 C3 端子 A12 和搭铁之间，从后部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 3	至步骤 8
5	用测试灯，在左前大灯线束接头 C141 端子 H 和端子 J 之间，从后部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 7	至步骤 6
6	维修左前大灯线束接头 C141 端子 J 和 G101 之间电路 1350 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见前大灯系统检查	—
7	更换左前大灯 维修是否完成	—	见前大灯系统检查	—
8	更换机罩下附件接线盒 维修是否完成	—	见前大灯系统检查	—
9	更换损坏的部件 维修是否完成	—	见前大灯系统检查	—

4. 制动灯不能工作（见表 8－21）

表 8－21　制动灯不能工作

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	检查保险丝 F5－F6 保险丝是否开路	—	至步骤 2	至步骤 3
2	维修电路 140 或电路 17 对搭铁短路故障 维修是否完成	—	见车外灯系统检查	—
3	用测试灯，在停车灯开关线束接头 C1 端子 A 和搭铁之间，从后部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 4	至步骤 7

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
4	(1) 用测试灯，在停车灯开关线束接头 C1 端子 B 和搭铁之间，从后部进行探测 (2) 踩住制动踏板 测试灯是否启亮	—	至步骤 5	至步骤 6
5	维修停车灯开关线束接头 C2 端子 B 和 S205 之间电路 17 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见车外灯系统检查	—
6	调整/更换停车灯开关 维修是否完成	—	见车外灯系统检查	—
7	维修电路 140 中的接触不良和/或开路 维修是否完成	—	见车外灯系统检查	—

5. 转向信号灯故障

转向信号灯的故障也可分为控制线路和电气线路两类。转向信号灯不能工作的故障排除步骤见表 8－22。

表 8－22　转向信号灯不能工作

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	有故障不能工作的转向信号灯是否为前转向信号灯	—	至步骤 5	至步骤 2
2	(1) 将点火开关置于运行（RUN）位置 (2) 将转向信号开关拨到有故障不能工作的一侧 (3) 用测试灯，有故障不能工作的转向灯线束接头端子 A 和搭铁之间，从后部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 13	至步骤 3
3	· 若左侧有故障不能工作：维修电路 18 中的接触不良或开路 · 若右侧有故障不能工作：维修电路 19 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见车外灯系统检查	—
4	更换后转向灯。参见转向信号灯泡的更换—后 维修是否完成	—	见车外灯系统检查	—
5	检查转向信号装置灯是否闪亮 当转向信号灯启亮时，有故障不能工作的一侧的转向信号装置灯能否闪亮	—	至步骤 7	至步骤 6
6	· 若左侧有故障不能工作：维修 C201 端子 A13 和机罩下附件接线盒线束接头 C2 端子 C12 之间电路 14 中的接触不良或开路 · 若右侧有故障不能工作：维修 C201 端子 A12 和机罩下附件接线盒线束接头 C2 端子 C10 之间电路 15 中接触不良 维修是否完成	—	见车外灯系统检查	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
7	将转向信号开关置于有故障不能工作的一侧 侧复示器灯是否闪亮	—	至步骤 8	至步骤 10
8	(1) 将点火开关置于运行（RUN）位置 (2) 将转向信号灯置于有故障不能工作的一侧 ·若左侧有故障不能工作：用测试灯，在机罩下附件接线盒线束接头 C2 端子 B7 至搭铁之间，从后部进行探测 ·若右侧有故障不能工作：用测试灯，在机罩下附件接线盒线束接头 C2 端子 D11 至搭铁之间，从后部进行探测 测试灯是否闪亮	—	至步骤 11	至步骤 10
9	·若左侧有故障不能工作：维修机罩下附件接线盒接头 C3 端子 B7 和右侧前大灯线束 C141 端子 D 之间电路 14 中的接触不良或开路 ·若右侧有故障不能工作：维修机罩下附件接线盒接头 C2 端子 D11 和右侧前大灯线束 C142 端子 D 之间电路 15 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见车外灯系统检查	—
10	更换机罩下附件接线盒 维修是否完成	—	见车外灯系统检查	—
11	(1) 将点火开关置于运行（RUN）位置 (2) 将转向信号灯置于有故障不能工作的一侧 (3) 用测试灯，在有故障不能工作一侧的前大灯线束接头端子 D 和搭铁之间，从后部进行探测 测试灯是否闪亮	—	至步骤 12	至步骤 9
12	更换前大灯 维修是否完成	—	见车外灯系统检查	—

2.3.2 车内灯

1. 门控灯不能工作（见表 8－23）

表 8－23　门控灯不能工作

步骤	操　　作	数　值	是	否
当车门打开，仪表板（IP）变光器开关在 DOME（顶灯）位置或任何车内灯模式活动时，车内灯均不启亮				
1	是否执行了车内灯系统检查	—	至步骤 2	参见车内灯系统检查
2	是否执行了车身控制模块（BCM）诊断系统检查	—	至步骤 3	参见诊断系统检查—车身控制系统

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
3	检查保险丝盒中的保险丝 E7－E8 保险丝 E7－E8 是否开路	—	至步骤 4	至步骤 5
4	(1) 更换保险丝 E7－E8 (2) 打开并关闭任一车门 (3) 再次检查保险丝 E7－E8 保险丝 E7－E8 是否仍开路	—	至步骤 6	至步骤 5
5	(1) 检查车身控制模块（BCM）接头是否端子接触不良。必要时进行维修 (2) 若车身控制模块（BCM）连接良好，则更换车身控制模块（BCM） (3) 更换车身控制模块（BCM）后，执行设置新车身控制模块（BCM）程序 维修是否完成	—	至步骤 7	—
6	维修下列部件对搭铁短路故障： · 电路 240 · 电路 1732 维修是否完成	—	至步骤 7	—
7	(1) 将点火开关置于锁闭（LOCK）位置 (2) 重新安装所有断开的部件或接头 是否完成全部维修	—	参见车内灯系统检查	—

2. 顶灯和车顶纵梁灯始终接通（见表 8－24）

表 8－24　顶灯和车顶纵梁灯始终接通

步骤	操　　作	数　值	是	否
顶灯和车顶纵梁门控灯/阅读灯在下列状况下仍接通： · 关闭所有车门 · 关闭仪表盘（IP）变光器开关 · 车内灯模式未激活 但 20min 后，意外负载（蓄电池耗尽）保护装置断开门控灯				
1	是否执行了车内灯系统检查	—	至步骤 2	参见车内灯系统检查
2	是否执行了车身控制模块（BCM）诊断系统检查	—	至步骤 3	参见诊断系统检查—车身控制系统

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
3	(1) 确保仪表盘（IP）变光器开关关闭 (2) 关闭所有车门 (3) 将点火开关置于 LOCK（锁闭）位置 (4) 将诊断仪连接在数据链接接头（DCL）上 (5) 将点火开关置于运行（RUN）位置 (6) 用诊断仪监测 THEATER DIM2（变光 2）的状态 诊断仪显示 THEAER DIM2（变光 2）的状态是否为关闭	—	至步骤 4	至步骤 5
4	(1) 将点火开关置于 LOCK（锁闭）位置 (2) 断开车身控制模块（BCM）接头 C2 和接头 C3 (3) 用 J 39200 数字式万用表（DMM）测量车身控制模块（BCM）线束接头 C2 端子 A1 和搭铁间的电阻 电阻是否在规定范围内	∞	至步骤 6	至步骤 7
5	(1) 更换车身控制模块（BCM）。参见车身控制系统中车身控制模块的更换 (2) 更换车身控制模块（BCM）后，参见车身控制系统中车身控制模块（BCM）编程/RPO 配置 维修是否完成	—	至步骤 9	—
6	(1) 重新连接车身控制模块（BCM）接头 C2 和接头 C3 (2) 将点火开关置于运行（RUN）位置 (3) 确保仪表盘（IP）变光器开关关闭 (4) 关闭所有车门 (5) 观察仪表盘（IP）门控灯和车门门控灯 仪表板（IP）门控灯和车门门控灯是否关闭	—	至步骤 8	至步骤 5
7	维修电路 157 对搭铁短路故障 维修是否完成	—	至步骤 9	—
8	本次未出现功能不良。欲了解门控灯的详细情况，参见车内灯电路说明 您是否参阅了电路说明	—	至步骤 9	—
9	(1) 将点火开关置于 LOCK（锁闭）位置 (2) 重新安装拆卸的接头和部件 是否完成全部维修	—	参见车内灯系统检查	—

3　刮水器——清洗器系统

3.1　刮水器——清洗器系统的结构

本车的刮水器——清洗器系统由永磁铁、降速/停止装置、刮水器电动机、变速器、刮水器臂和刮片总成、以及安装在洗涤液储罐上的清洗器泵和刮水器/清洗器开关等组成。见图 8－28。刮水器电动机上的印刷电路板控制清洗和脉冲定时，该电动机还配有抗无线电干扰（RFI）装置。

刮水器——清洗器系统的电路包括以下几部分：

脉冲工作：刮水器开关置于延迟（DELAY）位置时，蓄电池电压经电路 243 接到刮水器电动机 B 端上，同时经电路 113 接到 D 端、经电路 112 接到 E 端。刮扫的延迟时间由可变脉冲电阻器控制，可在 1～22s 之间调整。

低速工作：刮水器开关位于低速（LO）时，蓄电池分别经电路 243、112 和 113 加到电动机的 B、E 和 D 端。

高速工作：刮水器开关位于高速（HI）时，蓄电池分别经电路 243、92 和 112 加到电动机的 B、C 和 D 端。

停止位置：当刮水器开关关闭时，仅有电路 243 与电动机 B 端相通。在完成最后一次刮扫后，控制电路使刮水器反转，带动降速/停止装置。

清洗器：清洗器开关接通后，蓄电池电压经电路 113 加到 D 端，清洗器开关还将电压加至 A 端，并通过电路 226 与清洗器泵相通，使清洗器泵工作。

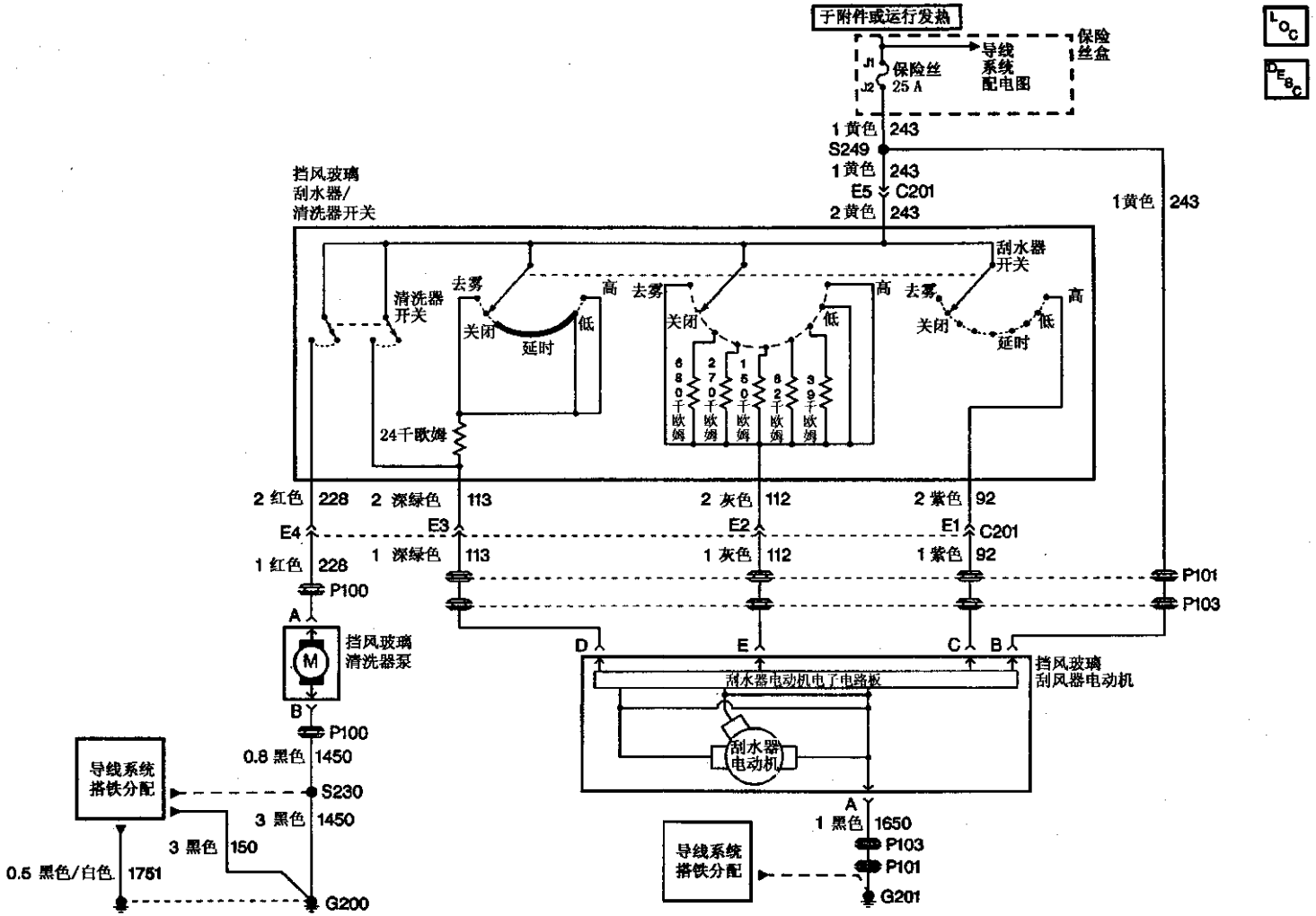


图 8-28 刮水器——清洗器电路

3.2 刮水器——清洗器的拆装与故障排除

3.2.1 刮水器——清洗器的拆装

1. 清洗器液箱和清洗器泵

卸下管路组成和车辆上的螺钉和清洗器液箱上的管路及密封圈。拆卸前翼子板，断开清洗器泵上的电气接头和软管。卸下清洗器液箱，断开清洗剂液面传感器接头，卸下液箱托架。然后拆卸液面传感器、密封圈和清洗器泵。见图 8－29。

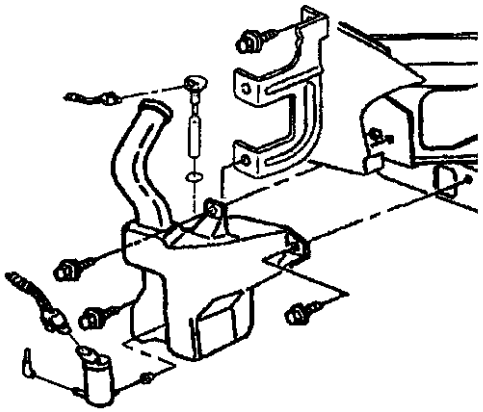


图 8－29 清洗器液箱的拆卸

2. 刮水器臂和刮片

把点火开关置于 ACCY（附件）位置，刮水器开关置于 PULSE（脉冲）位置。在刮水器臂位于底部时，关闭点火开关。在清洗器喷嘴处断开清洗器软管，拆卸刮水器变速器驱动轴螺母。边摇动边卸下刮水器臂。按下刮水器刮片夹上的按钮，拆卸刮水器刮片，在刮片的开口处取出刮水器臂。

安装时，需确保刮水器臂端到开启进口百叶窗右侧的距离为 97～107mm，刮水器刮片端部到进气栅左侧的距离为 125～147mm。

3. 刮水器电动机

卸下刮水器臂和进气格栅后，拆卸刮水器电动机的接头和刮水器变速器。在卸下三个螺钉后，便可将整个刮水器驱动系统模块拆卸。然后拆卸电动机摇臂上的橡胶护套，松开螺钉，托住摇臂，用软锤敲击螺钉直到摇臂松动，卸下螺钉和摇臂。最后拆卸电动机及密封圈和防水罩板。另外在卸下刮水器驱动系统模块后（见图 8－30），可如图 8－31 拆卸电动机盖。

安装时，刮水器电动机摇臂和支架凸耳间的距离保持 4～8mm 的间隙。

3.2.2 清洗器故障

清洗器不能工作的故障排除步骤见表 8－25。

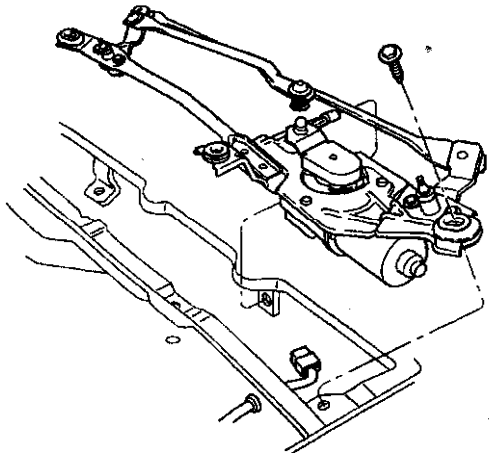


图 8－30 刮水器驱动系统模块的拆卸

表 8－25 清洗器不能工作

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行了刮水器/清洗器系统检查	—	至步骤 2	见刮水器/清洗器系统检查
2	检查清洗器液箱液面 是否加注过清洗器液箱	—	至步骤 4	至步骤 3
3	加注清洗器液箱 清洗器液箱是否经过加注	—	见刮水器/清洗器系统检查	—
4	检查软管，确保连接正确，无折皱或扭结 软管是否正常	—	至步骤 6	至步骤 5

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
5	维修软管 维修是否完成	—	见刮水器/清洗器系统检查	—
6	检查挡风玻璃清洗器喷嘴是否堵塞 喷嘴是否堵塞	—	至步骤 7	至步骤 8
7	清除喷嘴堵塞 喷嘴是否清洁	—	见刮水器/清洗器系统检查	—
8	检查刮水器保险丝是否开路 保险丝是否开路	—	至步骤 9	至步骤 10
9	更换开路的保险丝 更换是否完成	—	见刮水器/清洗器系统检查	—
10	(1) 断开清洗器泵接头 (2) 接通点火开关 (3) 将测试灯连接到清洗器泵接头（线束侧）端子 A 与端子 B 之间 (4) 启动清洗器，观察测试灯 测试灯是否启亮	—	至步骤 11	至步骤 14
11	检查清洗器泵接头是否接触不良 是否接触不良	—	至步骤 12	至步骤 13
12	维修接触不良 维修是否完成	—	见刮水器/清洗器系统检查	—
13	更换清洗器泵 更换是否完成	—	见刮水器/清洗器系统检查	—
14	(1) 将测试灯连接在清洗器泵接头（线束侧）的端子 A 和搭铁之间 (2) 启动清洗器开关，观察测试灯 测试灯是否启亮	—	至步骤 15	至步骤 16
15	维修电路 1450 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见刮水器/清洗器系统检查	—
16	(1) 将测试灯连接在刮水器/清洗器开关接头端子 E4 与搭铁之间，从后部进行探测 (2) 启动清洗器开关 测试灯是否启亮	—	至步骤 18	至步骤 17
17	维修电路 228 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见刮水器/清洗器系统检查	—
18	更换刮水器/清洗器开关 更换是否完成	—	见刮水器/清洗器系统检查	—

3.2.3 刮水器故障

刮水器的所有模式不能工作的故障排除步骤见表 8－26。

表 8－26 刮水器所有模式不能工作

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行了刮水器/清洗器系统检查	—	至步骤 2	见刮水器/清洗器系统检查
2	检查刮水器保险丝是否开路 保险丝是否开路?	—	至步骤 3	至步骤 4
3	更换刮水器保险丝 更换是否完成	—	见刮水器/清洗器系统检查	—
4	(1) 将点火开关置于运行 (RUN) 位置 (2) 将测试灯连接在刮水器/清洗器开关接头 C201 端子 E5 与搭铁之间，从后部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 6	至步骤 5
5	维修电路 243 至刮水器/清洗器开关间的接触不良或开路 维修是否完成	—	见刮水器/清洗器系统检查	—
6	(1) 将点火开关置于高速位置 (HI) (2) 将测试灯连接在接头 C201 端子 E1 与搭铁之间 测试灯是否启亮	—	至步骤 9	至步骤 7
7	检查连接器 C201 端子 E1 是否接触不良，还应检查刮水器/清洗器开关引线 (电路 243) 是否开路 是否存在接触不良或开路	—	至步骤 8	至步骤 16
8	维修引线 (电路 243) 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见刮水器/清洗器系统检查	—
9	(1) 断开刮水器电动机接头 (2) 将测试灯连接在刮水器电动机接头端子 C 与搭铁之间 测试灯是否启亮	—	至步骤 11	至步骤 10
10	维修接头 C201 和刮水器电动机之间电路 92 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见刮水器/清洗器系统检查	—
11	将测试灯连接在刮水器电动机接头端子 C 与端子 A 之间 测试灯是否启亮	—	至步骤 13	至步骤 12
12	维修搭铁电路 1650 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见刮水器/清洗器系统检查	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
13	检查刮水器电动机是否接触不良 是否存在接触不良	—	至步骤 15	至步骤 14
14	更换刮水器电动机 更换是否完成	—	见刮水器/清洗器系统检查	—
15	维修接触不良 维修是否完成	—	见刮水器/清洗器系统检查	—
16	更换刮水器/清洗器开关 更换是否完成	—	见刮水器/清洗器系统检查	—

4　音响娱乐系统

本车的音响系统由收音机、磁带播放机、激光唱机和相应的天线、扬声器、控制装置及防盗装置等组成。

4.1　音响娱乐系统的故障诊断与排除

该系统的主要故障在于天线接触、系统搭铁、电磁屏蔽以及收音机控制装置等方面的问题。

如天线接触不良：仔细检查天线接头处是否出现腐蚀、连接不良和卷缩现象。如搭铁不良：则检查收音机、天线和车辆中其余的搭铁，涂漆的部位对螺钉可能引起搭铁不良，另外搭铁线应尽量短。可采用搭铁端增加搭铁线的办法获得最佳搭铁效果。

4.1.1　天线接收信号不良（见表 8－27）

表 8－27　天线接收不良

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行了收音机/音响系统检查	—	至步骤 2	见诊断系统检查—收音机/音响系统
2	(1) 打开收音机 (2) 用数字式万用表（DMM），在收音机放大器模块接头 C395 端子 A 与搭铁之间，从后部进行探测 电压是否等于规定值	12V	至步骤 4	至步骤 3
3	(1) 保持收音机打开 (2) 用数字式万用表（DMM），在收音机端子 F3 和搭铁之间，从后部进行探测 电压是否等于规定值	12V	至步骤 9	至步骤 7
4	(1) 保持收音机打开 (2) 用数字式万用表（DMM），在收音机天线模块接头 C395 端子 A 和端子 B 之间，从后部进行探测 电压是否等于规定值	12V	至步骤 5	至步骤 10

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
5	检查同轴电线（位于收音机和收音机天线模块之间）同轴电线是否正常	—	至步骤 6	至步骤 8
6	(1) 检查后窗天线格栅和收音机天线模块之间的连接 (2) 如果正常，更换收音机天线模块 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—
7	更换收音机。 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—
8	更换同轴电线 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—
9	维修电路 145 中的开路 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—
10	维修电路 351 中的开路 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—

4.1.2　后排座椅收音机控制装置不能工作（见表 8－28）

表 8－28　后排座椅收音机控制装置不能工作

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	(1) 用测试灯在接头 C240 端子 M 与搭铁之间，从后部进行探测 (2) 接通点火开关 测试灯是否启亮	—	至步骤 2	至步骤 7
2	(1) 断开 C240 (2) 将数字万用表（DMM）连接在 C240（插座侧）端子 M 与端子 P 之间 (3) 按压各收音机控制开关按钮，每次按一个 (4) 将近似电阻值与下列电阻值相比较： · 加大音量：6652W · 降低音量：13632W · 声源：4282W · PSCAN：3102W · 静音：2387W · AMFM：1912 · 向下搜索：1564W · 向上搜索：1270W 所有电阻值是否与上述电阻值大致相等	—	至步骤 4	至步骤 3

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
3	(1) 断开收音机控制开关 (2) 将数字万用表（DMM）连接在收音机控制开关线束接头端子 A 和端子 D 之间 (3) 按压各收音机控制开关按钮，每次按一个 (4) 将近似电阻值与下列电阻值相比较： · 提高音量：6652W · 调低音量：13632W · 声源：4282W · PSCAN：3102W · 静音：2387W · AMFM：1912 · 向下搜索：1564W · 向上搜索：1270W 所有电阻值是否与上述电阻值大致相等	—	至步骤 6	至步骤 8
4	(1) 用测试灯在收音机线束接头端子 E6 与搭铁之间，从后部进行探测 (2) 接通点火开关 测试灯是否启亮	—	至步骤 9	至步骤 5
5	用数字万用表（DMM）测量收音机线束接头端子 E6 和搭铁之间的电阻 电阻是否等于规定值	∞	至步骤 6	至步骤 10
6	检查电路 1796 电路 1796 是否接触不良或开路	—	至步骤 11	至步骤 12
7	维修电路 43 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—
8	更换收音机控制开关 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—
9	维修电路 1796 对 B+（蓄电池正极）短路故障 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—
10	维修电路 1796 对搭铁短路故障 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—
11	维修电路 1796 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—
12	更换收音机 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—

4.1.3 收音机显示器不能工作和扬声器不发声（见表 8－29）

表 8－29 收音机显示器不能工作和扬声器不能发声

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	检查 E1－E2 保险丝 E1－E2 保险丝是否断开	—	至步骤 10	至步骤 2
2	检查 J7－J8 保险丝 J7－J8 保险丝是否断开	—	至步骤 11	至步骤 3
3	(1) 断开收音机线束接头 (2) 用测试灯在收音机线束接头端子 1 和搭铁之间进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 4	至步骤 9
4	用测试灯在收音机线束接头端子左前和搭铁之间进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 5	至步骤 6
5	(1) 用测试灯在收音机线束接头端子 F2 和端子 E16 之间进行探测 (2) 将点火开关拨到运行（RUN）位置 测试灯是否启亮	—	至步骤 7	至步骤 8
6	维修电路 351 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—
7	更换收音机 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—
8	维修电路 43 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—
9	维修电路 640 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—
10	维修电路 640 中的对搭铁短路 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—
11	维修电路 43 对搭铁短路故障 维修是否完成	—	见诊断系统检查—收音机/音响系统	—

5 仪表组件

5.1 仪表组件的组成

5.1.1 仪表组件的功能

别克轿车的仪表组件可向驾驶员提供多种驾驶和维护车辆所必需的信息，使驾驶员能更有效、更安全的工作。这些信息以指示灯的形式反映车辆各部分功能是否正常，如：安全气囊指示灯、防抱死指示灯、变速器档位指示灯、制动器警告指示灯、CHANGE OIL SOON（更换润滑油）指示灯、充电指示灯、变光指示灯、冷却液温度指示灯、安全带指示灯、远近光指示灯、LOW COOLANT（冷却液液面过低）指示灯、燃油指示灯、LOW OIL（润滑油液面过低）指示灯、LOW TRAC（牵引力过低）指示灯、LOW WASHER FLUID（清洗器液面过低）指示灯、油压指示灯、SECURITY（安全）指示灯、SERVICE ENGINE SOON（发动机维修）指示灯、SERVICE VEHICLE SOON（车辆维修）指示灯、TRAC OFF（牵引力脱开）指示灯和转向信号指示灯等，另外还有发动机冷却液温度表、燃油计量表、车速表、里程表和发动机转速表等。除指示灯和仪表外，另装备声响警报系统，提醒驾驶员和乘客一些应注意的事项，如安全带未系、驻车制动未解除、转向信号灯和前大灯未关闭、燃油过低、车门未关严等信息。

仪表组件的电路图如图 8－31、图 8－32、图 8－33 和图 8－34 所示。

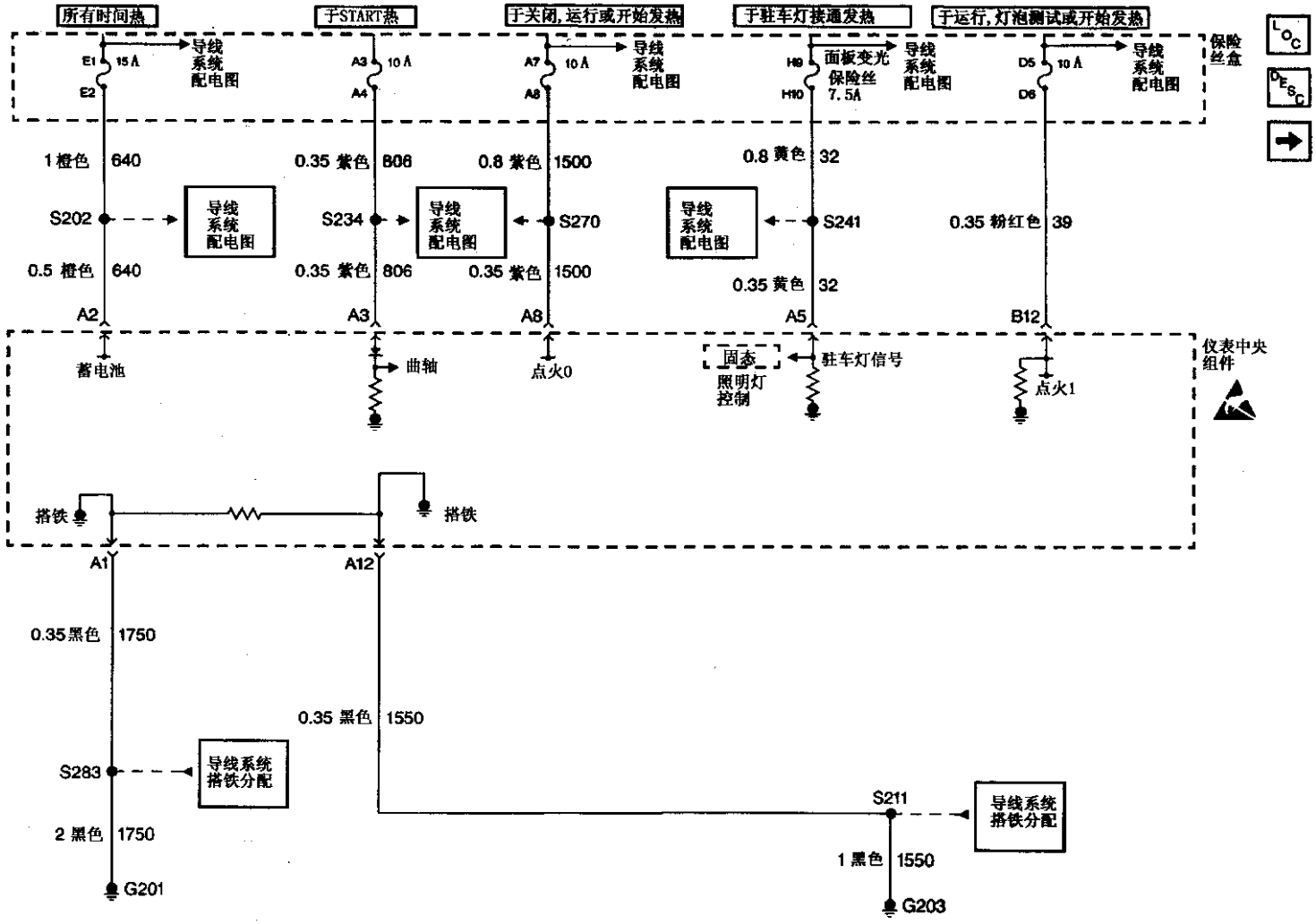


图8－31　仪表组件电路（电源 搭铁和仪表组件）

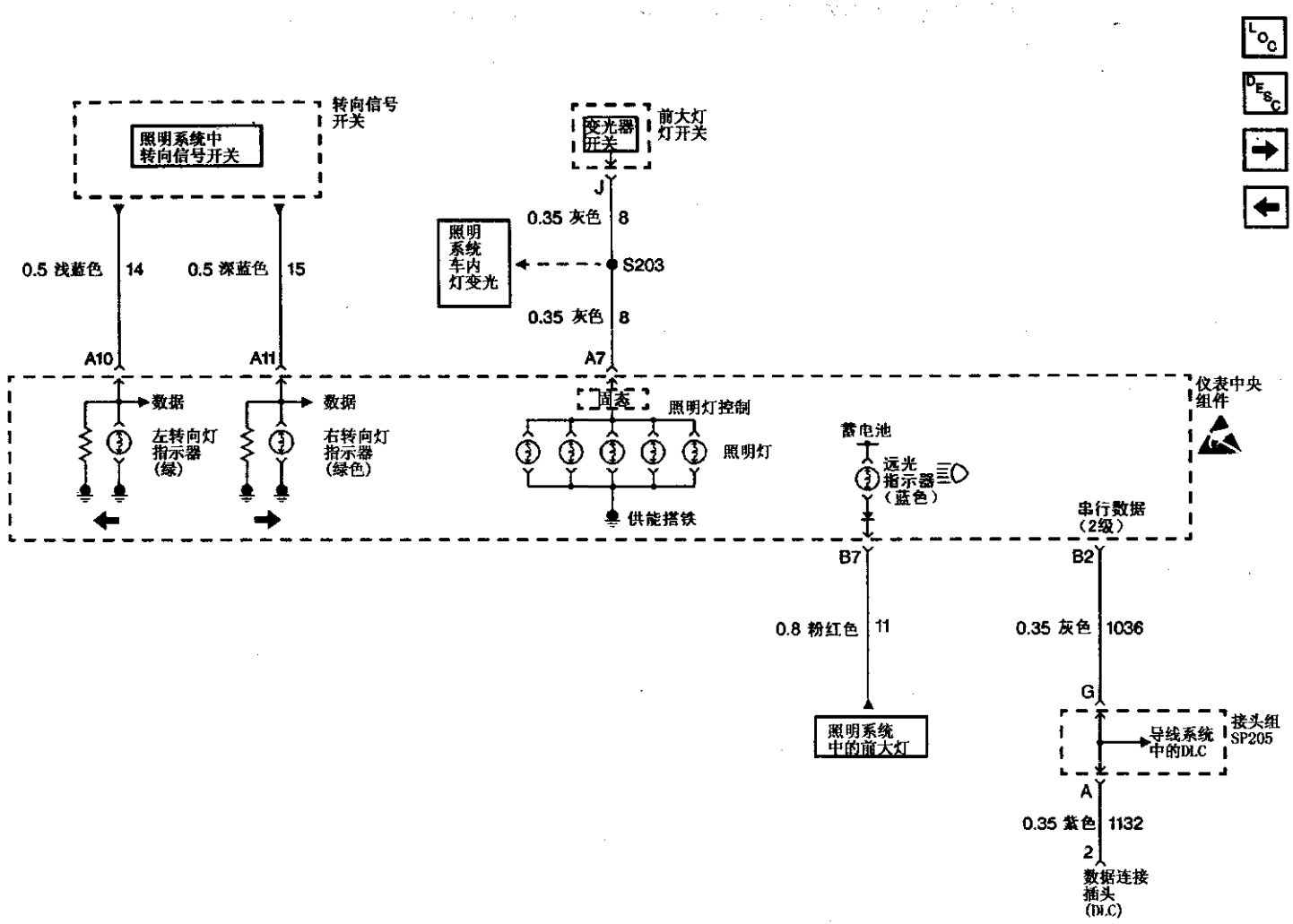


图8－32　仪表组件电路（串行数据、转向信号开关和前大灯开关）

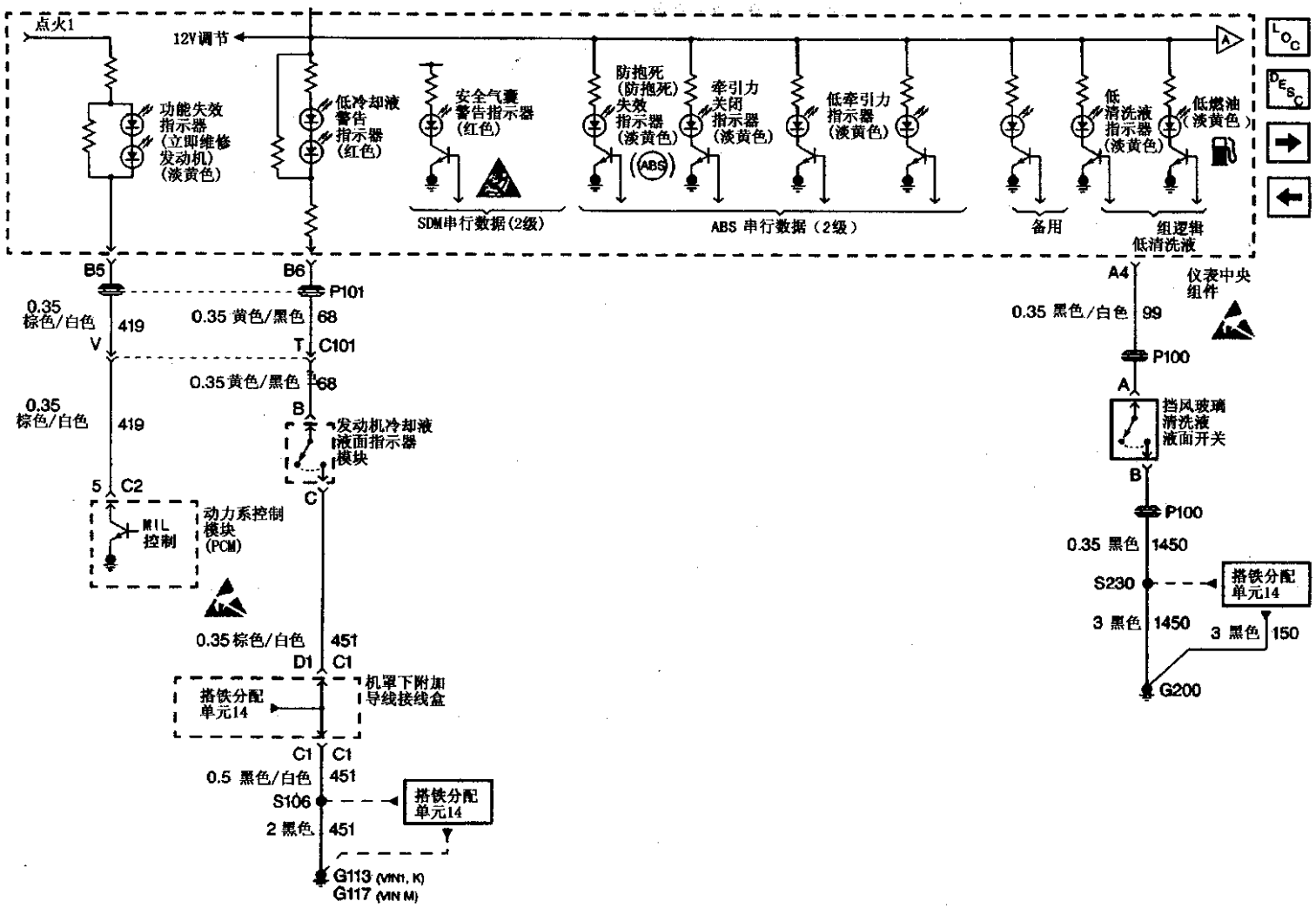


图8－33　仪表组件电路（单元81、PCM、发动机冷却液液面指示模块、清洗器液面开关）

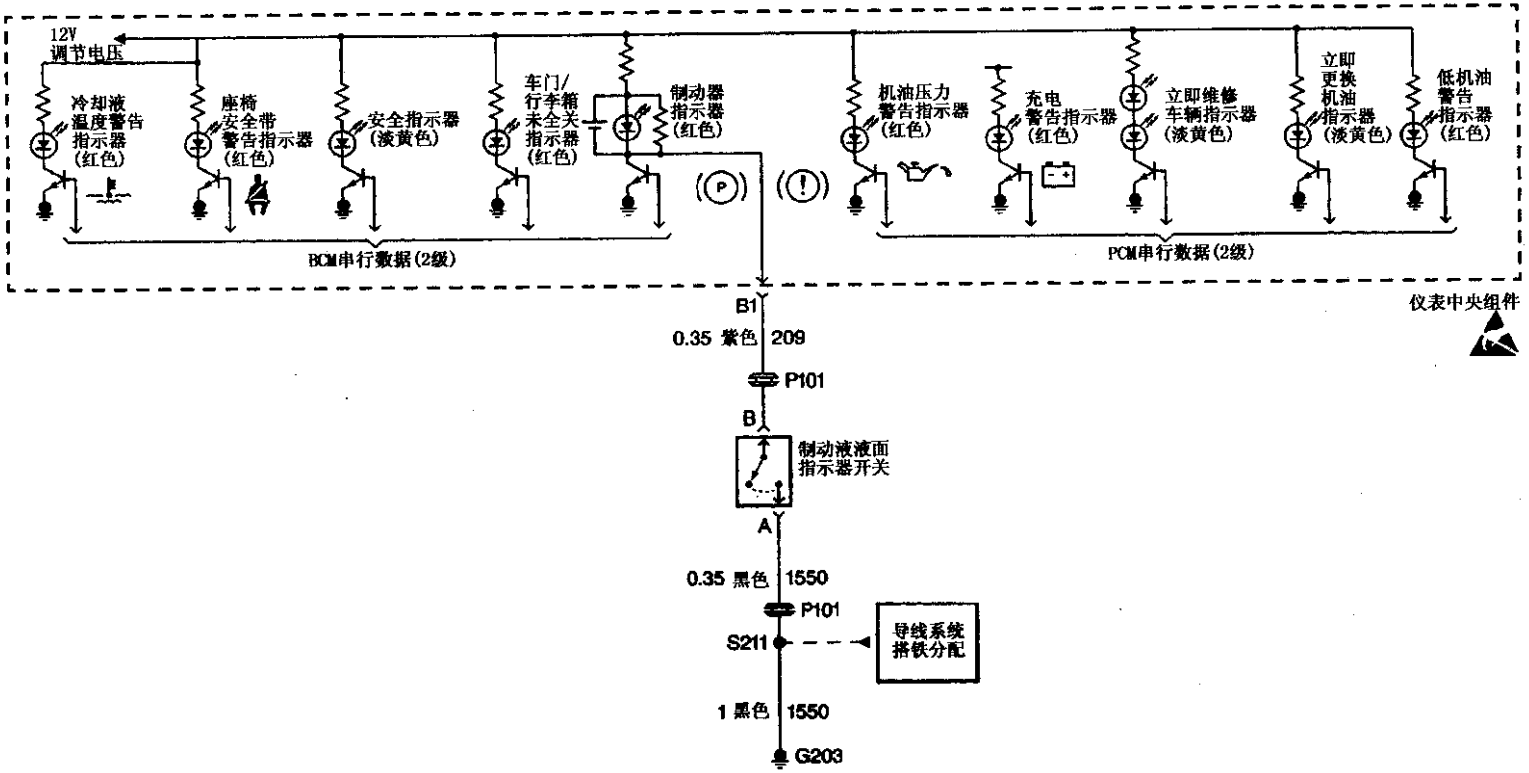


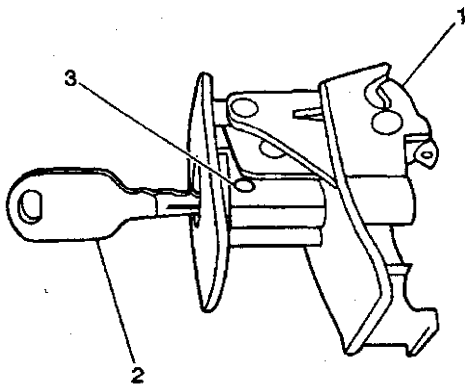
图 8－34　仪表组件电路（制动液液面开关）

5.2 仪表组件的拆装

5.2.1 锁芯

拆卸仪表舱闩钩，如图 8－35 所示，把仪表舱闩钩螺栓 1 调整到关闭的位置，然后把钥匙插入仪表舱锁芯，顺时针旋转至 3 点钟（锁闭）位置并稍稍用力，同时在拨动孔 3 处下按闩钩夹持器换向机构。再把钥匙旋转至 5 点钟位置，使仪表舱锁芯后部的切口和仪表舱闩钩壳体凸耳在同一直线上，便能卸下锁芯。

安装时，先将仪表舱闩钩叉型螺栓调整到关闭位置，然后握住锁芯，同时按压换向机构使其与锁芯平齐，并插入钥匙。把锁芯和钥匙 2 插入仪表舱闩钩壳体中，让锁芯上的前凸出销位于 8 点钟位置，便可将锁芯落座。拔出钥匙，锁芯即被锁闭到仪表舱闩钩的壳体上。



1. 螺栓　2. 钥匙　3. 拨动孔

图 8－35　锁芯的拆装

5.2.2 装饰衬垫

如图 8－36 所示，在拆卸任何电气部件之前，必须将点火钥匙旋转到 OFF 位或 LOCK 位置，并且所有的电气负载必须关闭（OFF）。如工具或设备容易接触暴露的带电的电气接口时，还需断开蓄电池附件接头，否则会造成人身伤害或车辆部件的损坏。

断开蓄电池负极，关闭安全气囊系统，卸下挡风玻璃侧上装饰条。拆卸仪表盘装饰衬板和左右仪表盘绝缘体，在转向柱开孔填充板底部拆卸螺栓，并边向后边向上拉动填充板，与仪表盘分离。在仪表盘附件开关处断开电气接头，然后卸下填充板。卸下仪表盘膝垫和转向柱支架膝垫上的紧固螺栓，拆卸仪表盘膝垫和转向柱。卸下发动机罩螺栓和数据连接插头（DLC）螺栓，再卸下前门内地毯夹持器、仪表盘附件装饰板、仪表盘组合仪表装饰板及前大灯开关。拆卸仪表盘组合仪表紧固螺栓，向后旋转组合仪表的顶部，在组合仪表的底部放松定位销，断开电气接头，卸下组合仪表。

拆卸音响系统和 HVAC 控制总成。打开仪表舱，在仪表盘支架上松开缓冲拉线圈，卸下仪表舱铰链螺钉，向内按压仪表舱壳的两边并同时向下旋转把仪表盘旋出。压下固定卡夹，断开电气接头并拆卸仪表舱灯。松开锁紧凸舌，在车辆横梁处断开保险丝盒。拆卸仪表盘四周的紧固螺栓，最后从车辆上小心取下仪表盘装饰衬垫。

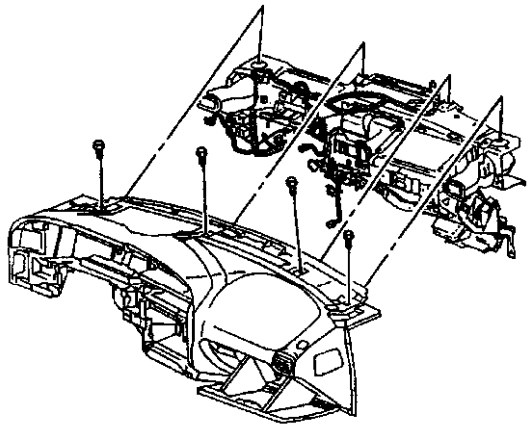


图 8－36　仪表盘装饰衬垫的拆卸

5.2.3 车辆横梁

如图 8－37 所示，在卸下仪表盘装饰衬垫后，

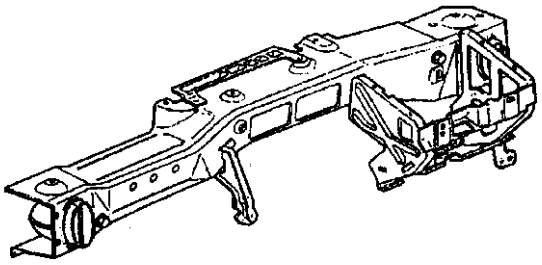


图 8－37　车辆横梁

拆卸安全气囊充气模块、制动器踏板支架和加强件和空气分配导管。卸下紧固螺栓后，把继电器托架和车身控制模块托架放到一边。松开线束固定夹并移开仪表盘线束，卸下 HVAC 中央模块托架上的紧固螺栓并卸下托架。卸下 HVAC 模块上部托架螺栓和车辆左右两侧横梁和铰链支柱上的连接螺栓，最后从车辆上拆卸横梁。

5.3 故障诊断与排除

5.3.1 系统检查

仪表组件的故障在很多情况下是由于电气接头和导线所产生的，特别是出现间隙性故障时需仔细检查相应电路的导线和接头。检查接头两端是否松动或配合不良，接口是否变形、损坏或腐蚀，导线是否磨损等。

当然在诊断故障时，可用诊断仪来检测部分故障。故障码和相应的故障如下：DTC B0570 里程表功能失效，DTC B0600 选装件故障，DTC B0602 振荡器功能失效，DTC B0608 电源模式功能失效（点火和启动信号），DTC B1000 仪表盘组合仪表功能失效。

需提醒的是，清洗器液面开关和发动机冷却液液面指示灯模块开关的故障没有故障码。

5.3.2 故障诊断与排除

1. PLL 振荡器故障

振荡器是一种在仪表组件中，用于沿 2 级串行数据线路在仪表和其他部件之间发送和解释数据的装置。在点火开关首次接通时，仪表组件对振荡器进行一次内部测试，以确定仪表组件工作的完整性。

2. 电源模式功能失效

仪表组件接收三个点火信号的电压输入。当点火开关在 OFF 或 ACCESSORY 位置时，仪表组件接收来自 IGN 01 保险丝的电压；点火开关在 ON 时，接收来自组件（CLUSTER）保险丝的电压；点火开关在 START 时，接收来自起动信号（CRAK SIGNAL）保险丝的电压。如果仪表组件未收到预定的电压，具体说来即：电路 39 接通而电路 1500 未通、电路 806 接通而电路 1500 未通、电路 806 接通而电路 39 未通，则给出故障码 DTC B0608（详见图 8－31）。

3. 安全带指示灯不能工作（见表 8－30）

表 8－30 安全带指示灯不能工作

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行了车身控制模块（BCM）诊断系统检查	—	至步骤 2	参见车身控制系统诊断系统检查—车身控制系统
2	是否执行了仪表组件诊断系统检查	—	至步骤 3	参见诊断系统检查－仪表组件
3	(1) 连接诊断仪 (2) 点火接通（ON） (3) 进入仪表板指示灯自检状态 安全带指示灯是否启亮	—	至步骤 4	至步骤 6
4	(1) 连接诊断仪 (2) 点火接通（ON） (3) 读取安全带指示灯输入 (4) 连接和解开安全带 (5) 观察仪表组安全带指示灯 安全带指示灯是否随安全带的连接和解开而熄灭和启亮	—	系统正常	至步骤 5

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
5	由于车身控制模块（BCM）和驾驶员安全带之间有功能失效，所以当紧固驾驶员安全带时，安全带指示灯启亮 操作是否完成	—	系统正常	—
6	更换仪表板组合仪表 操作是否完成	—	系统正常	—

4. 发动机冷却液过低指示灯不能工作（见表 8－31）

表 8－31　发动机冷却液过低指示灯不能工作

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	当冷却液液面过低时，冷却液面过低指示灯是否熄灭	—	至步骤 2	参见诊断系统检查—仪表组件
2	(1) 拆卸发动机冷却液液面指示灯模块接头 (2) 将点火开关调到 RUN（运行）位置 (3) 将一条带 3A 保险丝的跨接线连接在发动机冷却液液面指示灯模块接头端子 B 和搭铁之间 冷却液面过低警告指示灯是否启亮	—	至步骤 3	至步骤 6
3	将一条带 3A 保险丝的跨接线连接到发动机冷却液液面指示灯模块接头端子 B 和 C 之间 冷却液面过低警告指示灯是否启亮	—	至步骤 4	至步骤 5
4	(1) 检查发动机冷却液液面指示灯模块接头是否接触不良 (2) 如果接触良好，更换发动机冷却液液面指示灯模块 (3) 检查系统 (4) 症状是否还存在	—	参见诊断系统检查—仪表组件	系统正常
5	(1) 维修发动机冷却液液面指示灯模块线束接头端子 C 和 G117 之间电路 1050 中的接触不良或开路 (2) 检查系统 症状是否还存在	—	—	系统正常
6	检查电路 68 是否接触不良或开路 电路 68 是否接触不良或开路	—	至步骤 7	至步骤 8
7	(1) 维修电路 68 中的接触不良或开路 (2) 检查系统 症状是否还存在	—	—	系统正常
8	(1) 更换仪表组件 (2) 检查系统 症状是否还存在	—	参见诊断系统检查—仪表组件	系统正常

5. 其他故障的排除

里程表功能失效、选装件故障和仪表盘组合仪表功能失效 3 个有故障码故障的排除就是更换组合仪表。

其他指示灯的非故障码故障的排除，除前面所说的电气原因外，也就是更换仪表盘组合仪表。这里就不一一说明。

5.3.3　声响警告系统

声响警告系统电路如图 8－38 所示。

1. 安全带警告装置不能工作（见表 8－32）

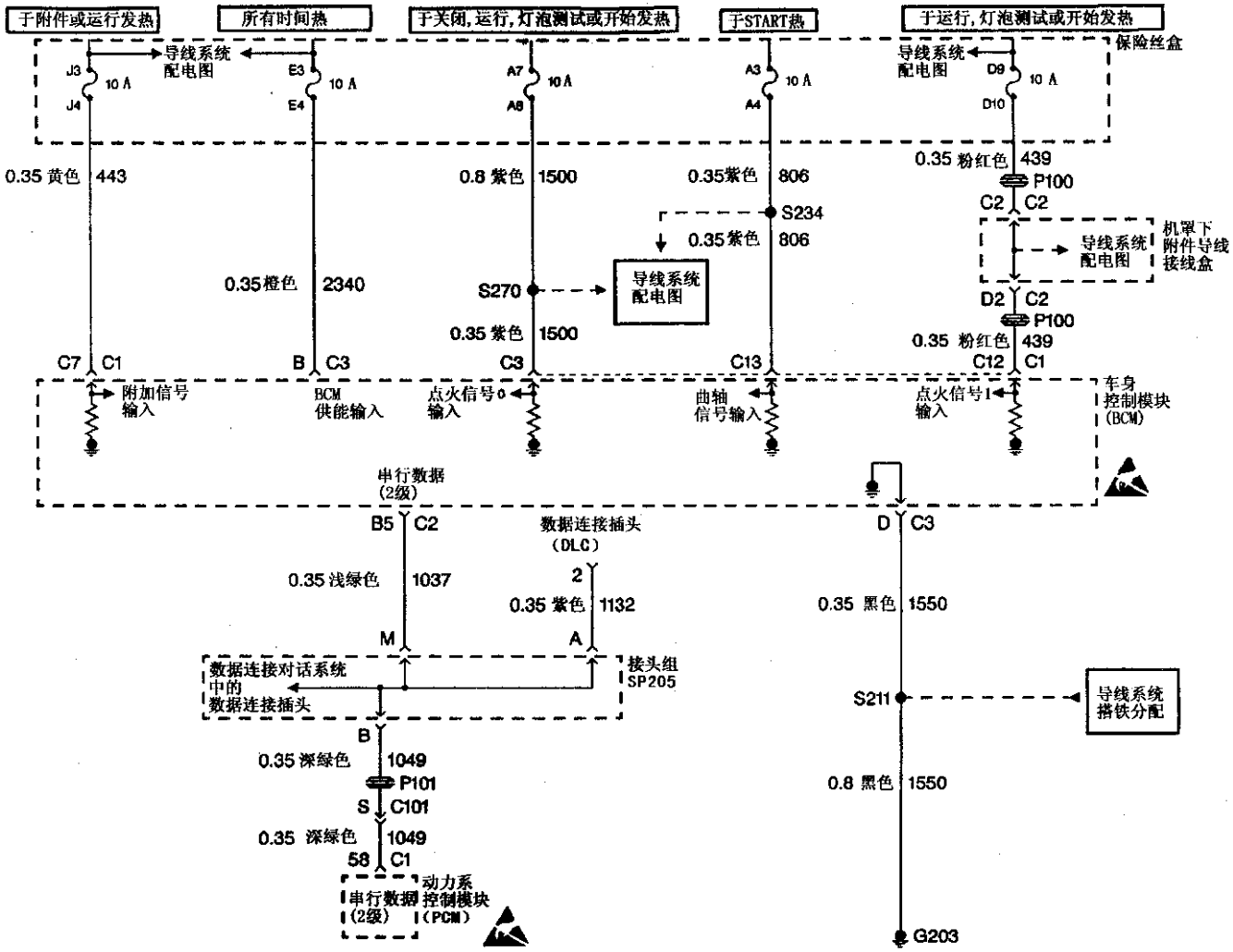


图 8－38（a） 声响警告电路（声响警告输入）

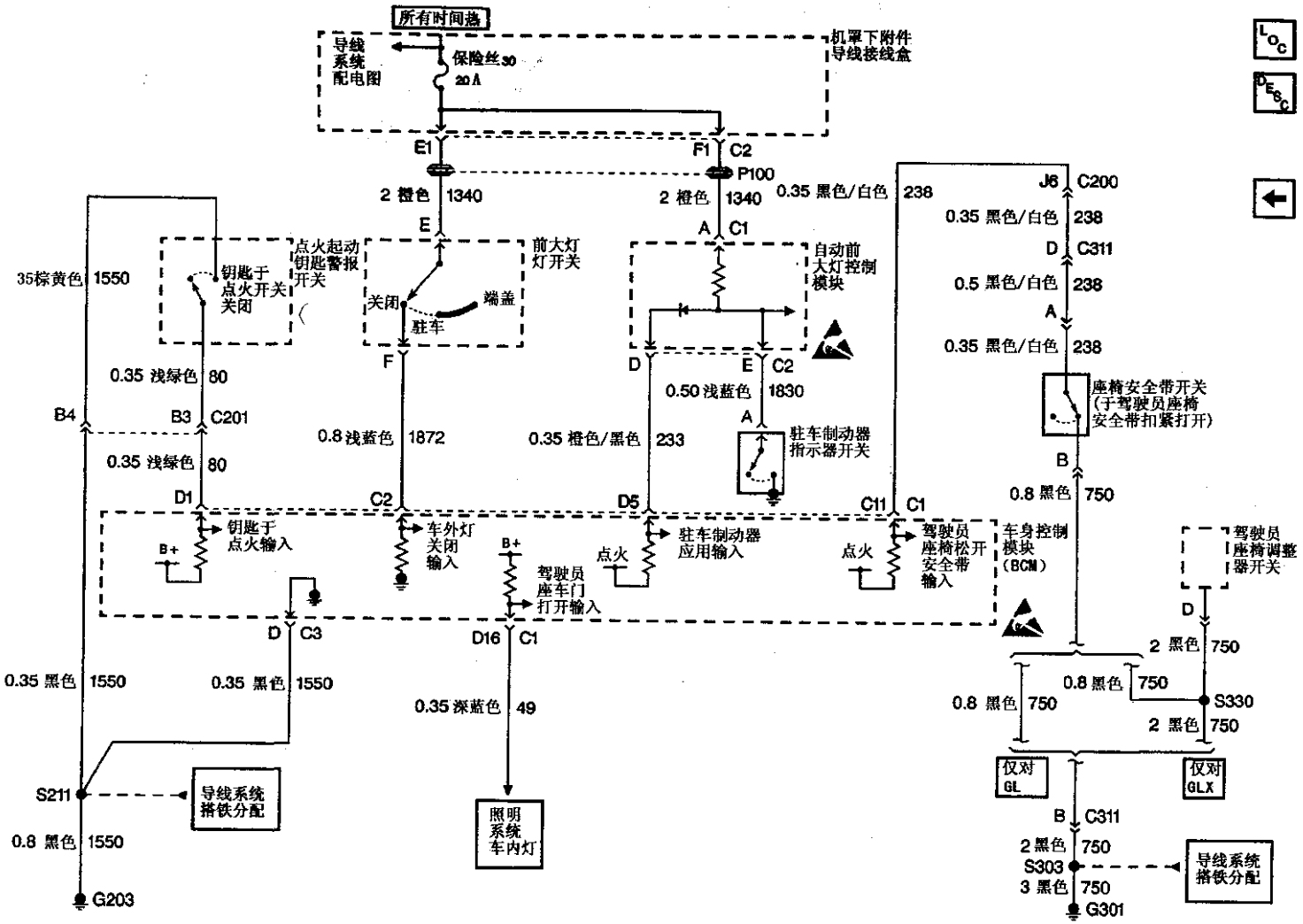


图 8－38（b） 声响警告电路（声响警告输入）

表 8－32　安全带警告装置不能工作

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行了声响警告系统检查	—	至步骤 2	参见声响警告系统检查
2	(1) 将诊断仪连接至数据连接插头（DLC） (2) 利用诊断仪，监视钥匙插入开关输入 (3) 紧固和释放驾驶员座椅安全带，同时观察诊断仪 (4) 关闭所有车门 当驾驶员座椅安全带被释放时，诊断仪是否显示座椅安全带输入未启动	—	至步骤 3	至步骤 4
3	(1) 将点火开关调到 LOCK（锁闭）位置 (2) 确保驾驶员座椅安全带被释放 (3) 将点火开关调到 RUN（运行）位置，同时执行下列步骤： · 观察紧固安全带指示器 · 聆听警钟的声音。 紧固座椅安全带警钟是否发声 4～8s，且指示器灯接通达 63～77s	—	至步骤 7	至步骤 8
4	(1) 确保座椅安全带被释放 (2) 利用测试灯，在蓄电池正极和车身控制模块（BCM）接头 C1 端子 C11 之间进行后探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 8	至步骤 5
5	(1) 断开驾驶员座椅安全带开关电气接头 (2) 将测试灯连接到蓄电池正极和驾驶员座椅安全带开关线束接头 B（接头的凸出侧）之间 测试灯是否启亮	—	至步骤 6	至步骤 9
6	利用数字万用表测量驾驶员座椅安全带开关接头端子 A 和 B 之间的电阻 测量电阻是否在规定的数值范围内	2Ω	至步骤 10	至步骤 11
7	本次未出现功能失效 操作是否完成	—	至步骤 12	—
8	(1) 更换车身控制模块 (2) 执行设置新车身控制模块程序 维修是否完成	—	至步骤 12	—
9	维修电路 750 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	至步骤 12	—

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
10	维修电路 238 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	至步骤 12	—
11	更换座椅安全带开关 维修是否完成	—	至步骤 12	—
12	(1) 将点火开关调到 LOCK（锁闭）位置 (2) 重新连接/安装拆卸的接头/部件 是否完成全部维修	—	参见声响警告系统检查	—

2. 点火警告装置不能工作（见表 8－33）

表 8－33　点火警告装置不能工作

步骤	操　　作	数　值	是	否
当驾驶员座车门打开，钥匙完全插入点火开关锁芯，且点火开关位于 OFF（关闭）或 UNLOCK（开锁）位置时，车身控制模块未使钥匙插入点火提醒装置发声				
1	是否执行了警告系统检查	—	至步骤 2	参见声响警告系统检查
2	是否执行了车身控制模块诊断系统检查	—	至步骤 3	参见诊断系统检查—车身控制系统
3	(1) 确保仪表板变光器开关位于 OFF（关闭）位置 (2) 将点火开关调到 RUN（运行）位置 (3) 下降驾驶员座车窗以防锁住 (4) 关闭所有车门 (5) 打开并关闭车门，同时观察门控灯 当驾驶员座车门打开时，门控灯是否启亮	—	至步骤 4	至步骤 8
4	(1) 确保仪表板变光器开关位于 OFF（关闭）位置 (2) 确保所有车门关闭 (3) 将点火开关从 RUN（运行）位置调到 LOCK（锁闭）/OFF（关闭）位置 (4) 从点火锁芯中拔出钥匙，同时观察门控灯 从点火开关中拔出钥匙时，门控灯是否启亮	—	至步骤 5	至步骤 7
5	(1) 将诊断仪连接至数据连接插头（DLC） (2) 将点火开关调到 RUN（运行）位置 (3) 监视开关输入中的钥匙 诊断仪是否显示点火开关起动插入钥匙输入	—	至步骤 6	至步骤 9

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
6	(1) 将钥匙插入点火开关锁芯 (2) 确保点火开关位于 LOCK（锁闭）位置 (3) 打开并关闭驾驶员座车门 车身控制模块是否使钥匙插入点火提醒装置发声	—	至步骤 11	至步骤 9
7	(1) 将钥匙完全插入点火开关 (2) 将测试灯连接到蓄电池正极和车身控制模块接头 C1 端子 D1 之间进行后探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 5	至步骤 10
8	维修电路 80 或 1550 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	至步骤 11	—
9	更换点火起动钥匙警报开关 维修是否完成	—	至步骤 12	—
10	更换点火起动钥匙警报开关 维修是否完成	—	至步骤 12	—
11	本次未出现功能失效 维修是否完成	—	至步骤 12	—
12	(1) 将点火开关调到 LOCK（锁闭）位置 (2) 安装拆卸的接头或部件 是否完成全部维修	—	参见声响警告系统检查	—

3. 警告装置故障

警告装置不能工作的故障排除步骤见表 8－34。

表 8－34　警告装置不能工作

步骤	操　　作	数　值	是	否
遇到如下情况时，车身控制模块（BCM）未发出前大灯启亮提醒声音： · 驾驶员车门打开 · 前大灯开关位于 PARK（驻车）或 HEAD（前大灯）位置 · 点火开关位于锁住（LOCK）、关闭（OFF）或附件（ACC）位置				
1	执行车身控制模块（BCM）诊断系统检查 是否执行了车身控制模块（BCM）诊断系统检查	—	至步骤 2	参见诊断系统检查—车身控制系统
2	(1) 确保仪表板变光器开关位于 OFF（关闭）位置 (2) 将点火开关调到 RUN（运行）位置 (3) 降低驾驶员车窗以避免锁住 (4) 关闭车门 (5) 打开并关闭驾驶员车门，同时观察门控灯 当驾驶员车门打开时，门控灯是否启亮	—	至步骤 3	至步骤 7
3	(1) 确保仪表板变光器开关位于 OFF（关闭）位置 (2) 关闭所有车门。 (3) 将点火开关从 RUN（运行）位置调到 LOCK（锁闭）位置 (4) 从点火开关锁芯中拔出钥匙，同时观察门控灯 从点火开关中拔出钥匙时，门控灯是否启亮	—	至步骤 4	至步骤 8

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
4	(1) 将诊断仪连接至数据连接插头 (DLC) (2) 用诊断仪监视驻车灯关闭输入 (3) 将前大灯开关从关闭 (OFF) 调到 HEAD (前大灯)，然后再回到关闭 (OFF) 位置，同时观察诊断仪 当前大灯开关断开时，诊断仪是否显示驻车灯关闭输入启用	—	至步骤 9	至步骤 5
5	(1) 将点火开关调到 LOCK (锁住) 位置 (2) 断开车身控制模块 (BCM) 接头 C1 (3) 将前大灯开关调到 HEAD (前大灯) 位置 (4) 用数字万用表 (DMM) 测量车身控制模块 (BCM) 接头 C1 端子 C2 和搭铁之间的电压 电压是否在规定的范围内	小于 2V	至步骤 9	至步骤 6
6	(1) 保持上述步骤中数字万用表 (DMM) 的连接 (2) 断开前大灯开关电气接头 (3) 再次测量电压 电压是否在规定的范围内	小于 2V	至步骤 10	至步骤 11
7	因车身控制模块 (BCM) 和驾驶员车门未全关，开关之间功能失效，前大灯启亮提醒有故障不能工作。参见照明系统中车内灯系统检查，以进一步诊断和维修车内灯车门未全关输入 操作是否完成	—	至步骤 12	—
8	因车身控制模块 (BCM) 和点火钥匙警报开关之间功能失效，前大灯启亮提醒有故障不能工作。参见钥匙插入点火警钟始终接通，以进一步诊断和维修点火钥匙警报输入 操作是否完成	—	至步骤 12	—
9	(1) 更换车身控制模块 (BCM) (2) 执行设置新车身控制模块 (BCM) 程序 维修是否完成	—	至步骤 12	—
10	更换前大灯开关总成 维修是否完成	—	至步骤 12	—
11	维修电路 1872 对蓄电池正极短路故障 维修是否完成	—	至步骤 12	—
12	(1) 将点火开关调到 LOCK (锁住) 位置 (2) 重新安装拆卸的接头和部件 (3) 检查车身控制模块 (BCM) 当前 DTC。参见车身控制系统中诊断故障码 (DTC) 显示 是否出现任何车身控制模块 (BCM) 当前 DTC	—	参见诊断系统检查—车身控制系统	参见声响警告系统检查

4. 转向信号警告装置故障

转向信号警告装置不能工作的故障排除步骤见表 8－35。

表 8－35 转向信号警告装置不能工作

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行了声响警告系统检查	—	至步骤 2	参见声响警告系统检查
2	(1) 将点火开关调到 RUN（运行）位置 (2) 将转向信号开关调到左转向，然后调到右转向位置，同时观察转向信号灯。当转向信号开关处于左或右转向位置时，转向信号灯应该在启亮后关闭 转向灯的操作是否如上所述	—	至步骤 3	至步骤 5
3	试驾车辆 车速表是否操作	—	至步骤 4	至步骤 6
4	检查动力系控制模块（PCM）诊断故障码（DTC） 操作是否完成	—	至步骤 7	—
5	因转向灯功能失效，转向信号提醒装置有故障不能工作 欲进一步诊断和维修转向灯，参见照明系统中外部车灯系统检查 操作是否完成	—	至步骤 8	—
6	因车辆速度传感器（VSS）电路功能失效。转向信号提醒装置有故障不能工作。欲进一步诊断和维修车辆速度传感器（VSS），参见发动机控制中动力系车载诊断（OBD）系统检查 维修是否完成	—	至步骤 8	—
7	(1) 更换车身控制模块（BCM） (2) 执行设置新车身控制模块（BCM）程序 维修是否完成	—	至步骤 8	—
8	(1) 将点火开关调到 LOCK（锁闭）位置 (2) 重新安装拆卸的接头和部件 是否完成全部维修	—	参见声响警告系统检查	—

6 遥控门锁和防盗系统

6.1 遥控门锁和防盗系统的结构

6.1.1 遥控门锁的功能

本车配备有遥控门锁，它具有开、关车门和打开后箱门的功能，并拥有警报功能，可使喇叭鸣响、车内灯接通和前大灯闪亮。

车身控制模块（BCM）可控制遥控门锁的各项功能。遥控锁接收器（RCDLR）将锁门、遥控警报和后箱门指令通过 RFA 传给 BCM。当出现故障时，BCM 将给出相应的故障码。如 DTC B3102 RFA 连接电路和搭铁短路、DTC B3103 RFA 连接短路和蓄电池正极短路、DTC B1003 RFA 编程信息没有收到、DTC B3106 RFA 连接奇偶检验错误、DTC B3267 活动车顶输出继电器和搭铁短路或开路、DTC B3268 活动车顶输出继电器和蓄电池正极短路。

6.1.2 遥控门锁的电路

遥控门锁的电路分别如图8－39 和图 8－40 所示。

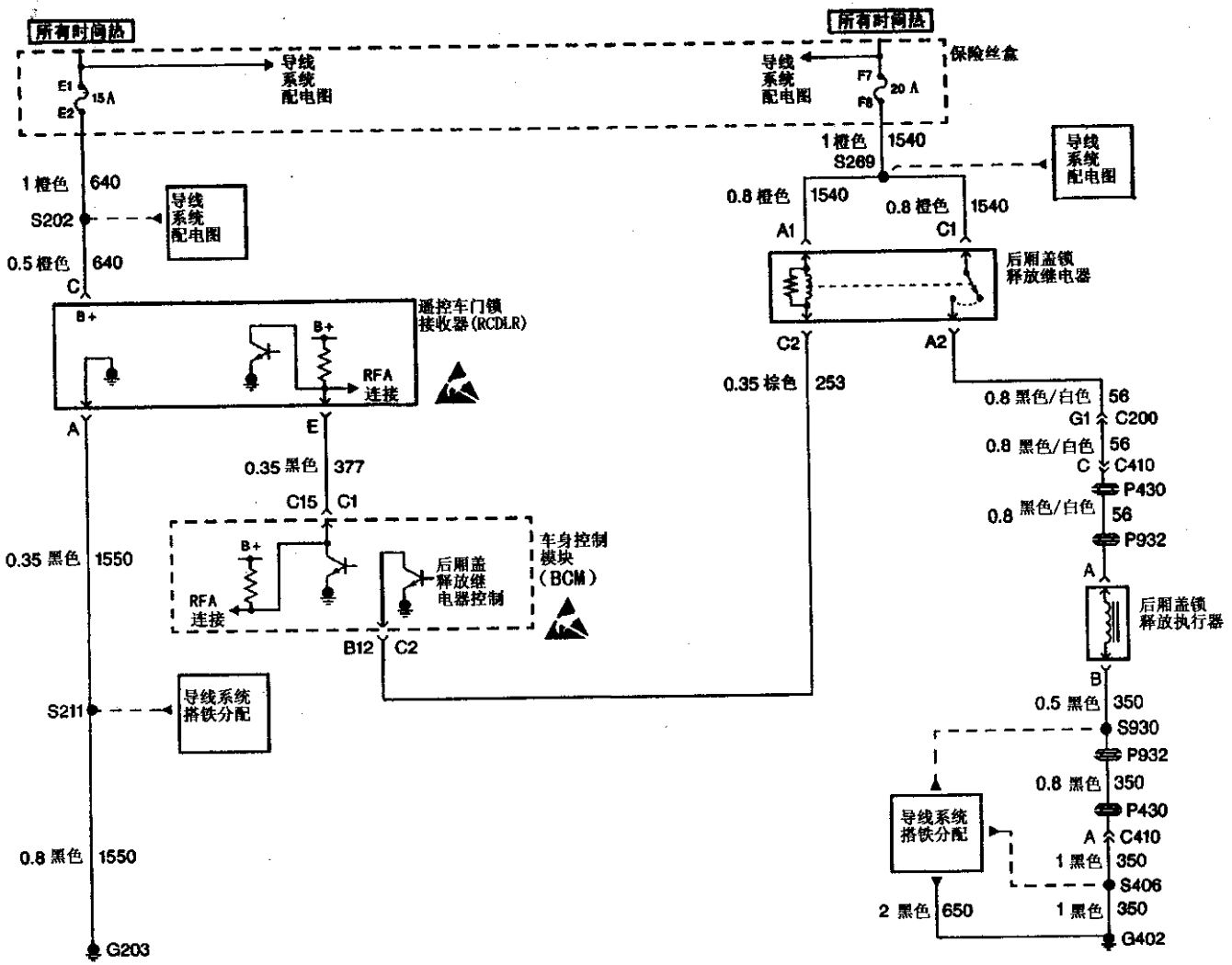


图 8－39　遥控门锁电路（遥控门锁）

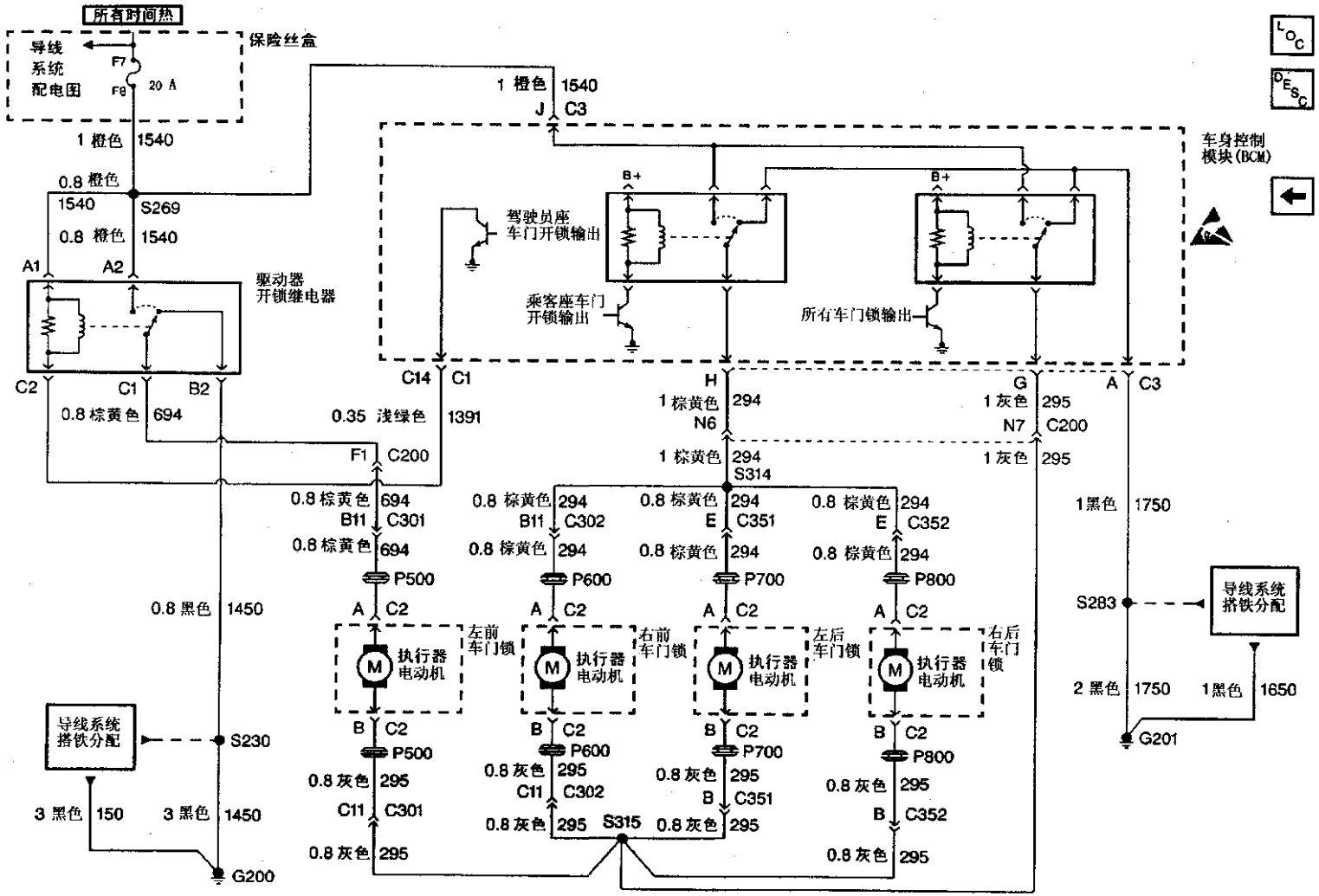


图 8－40 车门锁电路（自动门锁输出）

6.1.3 防盗系统的功能

在起动车辆时，如使用了错误的点火钥匙，BCM 在 3min 内不会向动力系控制模块（PCM）给出供给燃油或起动起动机的信息。就是说，遥控钥匙的防盗系统通过中断起动电动机和燃油供给系统来防止车辆被盗。

在点火开关钥匙上有一电阻器芯片，它可被 BCM 所识别。芯片共有 15 个代码，而每个防盗系统仅对其中一个代码适用。这里，BCM 控制着遥控钥匙中的防盗系统，因此防盗系统的故障码亦由 BCM 设定。各故障码如下：DTC B2975 遥控钥匙确认数据线和搭铁短路、DTC B2958 遥控钥匙确认数据线开路/对蓄电池短路、DTC B2960 遥控钥匙确认数据不正确、DTC B2961 钥匙插入点火电路功能无效。

一旦钥匙丢失，车辆无法起动。在复制点火钥匙时，必须首先确定需哪种 PASS－KEY 电阻器代码。钥匙复制后，应加以检测，这时需用专用工具 J－35628－A VATS/PASS 询问机。使用时，把点火钥匙插入工具的锁芯中，钥匙代码阅读器将显示代码。

6.1.4 防盗系统的电路

防盗系统的电路如图 8－41 所示。

6.2 故障诊断与排除步骤

6.2.1 遥控门锁系统故障

遥控门锁系统不能工作的故障排除步骤见表 8－36。

表 8－36 遥控门锁系统不能工作

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	是否执行了车身控制模块（BCM）诊断系统检查	—	至步骤 2	见诊断系统检查—车身控制系统
2	(1) 将钥匙从点火起动开关锁芯中拔出 (2) 关闭所有车门 (3) 按驾驶员座车门开关上的如下按钮，同时观察车门锁： · LOCK（锁闭）按钮 · UNLOCK（开锁）按钮 (4) 按乘客座车门开关上的如下按钮，同时观察车门锁： · LOCK（锁闭）按钮 · UNLOCK（开锁）按钮 按任一车门锁开关，能否锁闭和开锁所有车门	—	至步骤 3	见动力车门锁系统检查
3	完成如下操作，使发射器重新同步： (1) 按住 LOCK（锁闭）按钮至少 7s，每次按一个发射器 (2) 确认钥匙已从点火钥匙锁芯中拔出 (3) 关闭所有车门 (4) 按一下 LOCK（锁闭）按钮，同时观察车门锁 (5) 按两下 UNLOCK（开锁）按钮，同时观察车门锁 (6) 按一下 REAR COMPARTMENT（后厢）按钮，同时观察后厢门 (7) 按 ALARM（警报）按钮，同时观察前大灯和喇叭 遥控门锁系统是否操纵车门锁、后厢门和警报器	—	至步骤 19	至步骤 4

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
4	(1) 拆卸发射器电池 (2) 用数字万用表测量发射器各电池电压 电压是否在规定数值内	3~3.5V	至步骤 5	至步骤 12
5	(1) 重新编程计所有发射器。参见发射器的编程 (2) 确认钥匙已从点火钥匙锁芯中拔出 (3) 关闭所有车门 (4) 按一下 LOCK（锁闭）按钮，同时观察车门锁 (5) 按两下 UNLOCK（开锁）按钮，同时观察车门锁 (6) 按一下 REAR COMPARTMENT（后厢）按钮，同时观察后厢门 (7) 按 ALARM（警报）按钮，同时观察前大灯和喇叭 遥控门锁系统是否操纵车门锁、后厢门和警报器	—	至步骤 18	至步骤 6
6	(1) 编程一个可操作发射器。参见发射器的编程 (2) 确认钥匙已从点火钥匙锁芯中拔出 (3) 关闭所有车门 (4) 按一下 LOCK（锁闭）按钮，同时观察车门锁 (5) 按两下 UNLOCK（开锁）按钮，同时观察车门锁 (6) 按一下 REAR COMPARTMENT（后厢）按钮，同时观察后厢门 (7) 按 ALARM（警报）按钮，同时观察前大灯和喇叭 遥控门锁系统是否操纵车门锁、后厢门和警报器	—	至步骤 13	至步骤 7
7	音响设备是否工作	—	至步骤 8	至步骤 9
8	(1) 断开遥控锁接收器（RCDLR） (2) 将测试灯连接在 RCDLR 线束接头端子 A 和 C 之间 测试灯是否启亮	—	至步骤 15	至步骤 11
9	检查保险丝 E1－E2 保险丝 E1－E2 是否开路	—	至步骤 10	至步骤 14

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
10	维修电路 640 对搭铁短路故障 维修是否完成	—	至步骤 5	—
11	将测试灯连接在遥控锁接收器线束接头端子 C 与搭铁之间 测试灯是否启亮	—	至步骤 16	至步骤 17
12	更换发射器电池 维修是否完成	—	至步骤 3	—
13	更换功能失效的发射器 维修是否完成	—	至步骤 5	—
14	维修电路 640 内保险丝盒与 S202 的接触不良或开路	—	至步骤 5	—
15	(1) 检查 RCDLR 接头端子是否接触不良 (2) 如正常，更换遥控锁接收器 维修是否完成	—	至步骤 5	—
16	维修电路 1550 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	至步骤 5	—
17	维修电路 640 中的接触不良或开路 维修是否完成	—	至步骤 5	—
18	(1) 将点火开关拨到 LOCK（锁闭）位置 (2) 重新连接所有接头 (3) 安装已拆卸的所有部件 维修是否全部完成	—	见遥控门锁系统检查	—
19	确保遥控门锁系统可以工作	—	至步骤 18	—

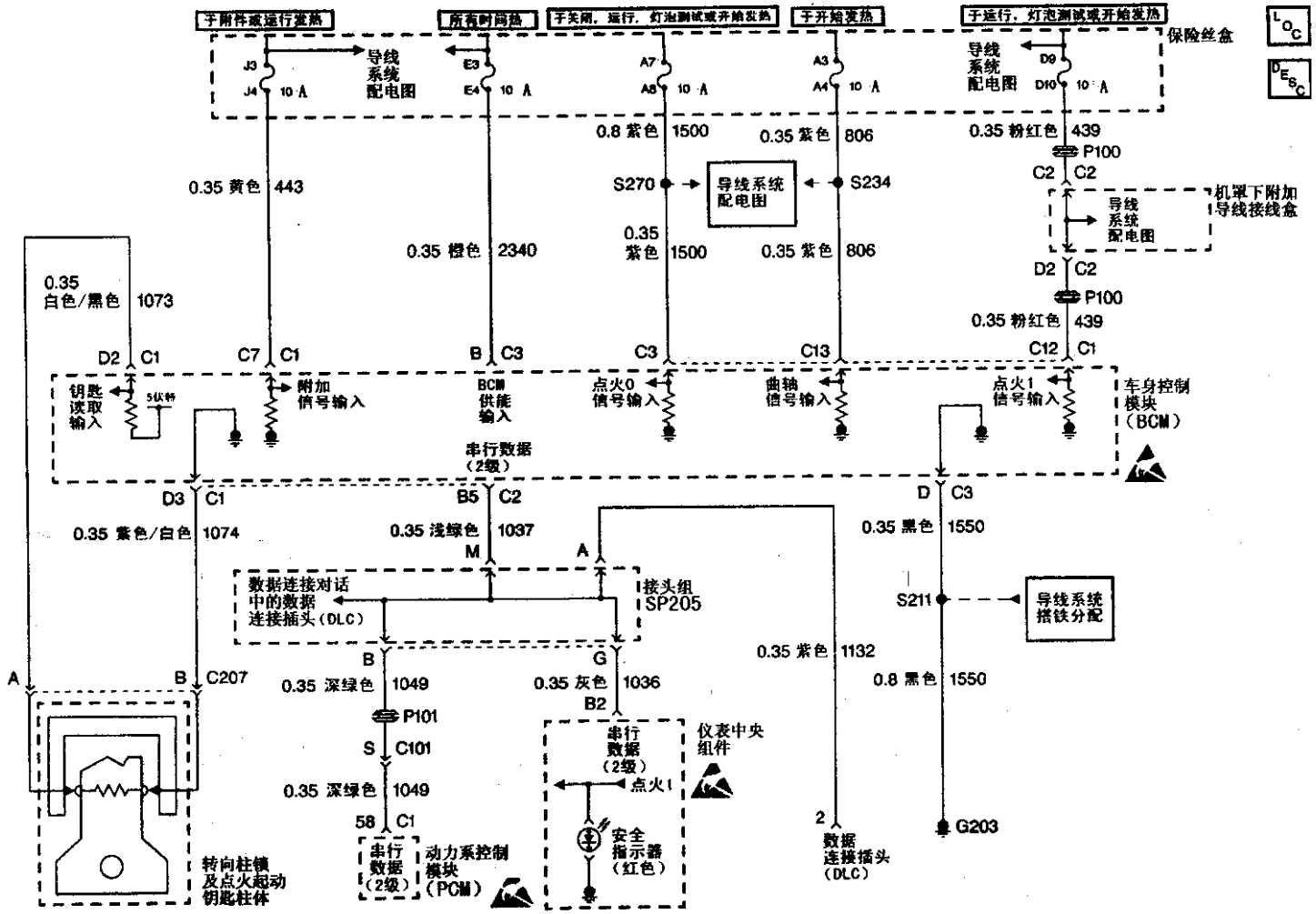

于附件或运行发热
所有时间热
于关闭，运行，灯泡测试或开始发热
于开始发热
于运行，灯泡测试或开始发热
保险丝盒
J3
J4
10 A
导线系统配电图
E3
E4
A7
A8
A3
A4
D9
D10
0.8 紫色 1500
0.35 紫色 806
0.35 粉红色 439
P100
C2
0.35 黄色 443
S270
S234
机罩下附加导线接线盒
0.35 橙色 2340
0.35 紫色 1500
0.35 白色/黑色 1073
D2
C1
C7
B
C3
C13
C12
钥匙读取输入
5伏特
附加信号输入
BCM供能输入
点火0信号输入
曲轴信号输入
点火1信号输入
车身控制模块（BCM）
串行数据（2级）
D3
B5
D
0.35 紫色/白色 1074
0.35 浅绿色 1037
0.35 黑色 1550
M
A
数据连接对话中的数据连接插头（DLC）
接头组SP205
S211
导线系统搭铁分配
0.35 紫色 1132
0.8 黑色 1550
B
G
C207
0.35 深绿色 1049
0.35 灰色 1036
B2
P101
S
C101
58
串行数据（2级）
点火1
仪表中央组件
安全指示器（红色）
2
G203
数据连接插头（DLC）
转向柱锁及点火起动钥匙柱体
动力系控制模块（PCM）

图 8－41　防盗系统电路

6.2.2 防盗系统的故障排除

如发现 SECURITY（安全）指示灯有故障，如指示灯始终接通或闪亮、指示灯接通但发动机不能起动以及在指示灯接通时发动机仍可起动等。在确定接线无误时，请更换仪表组件。

7 喇叭

7.1 喇叭的组成与电路

本车喇叭系统由两个喇叭和喇叭保险丝、喇叭开关/滑环、喇叭继电器及相关的导线等组成。除按下喇叭开关喇叭发声外，在遥控开、关锁确定和报警时，喇叭都会工作。其电路图见图 8－42。

7.2 故障诊断与排除

除喇叭不能发声外，喇叭可能会明显变调。这时，检查喇叭螺栓是否正确拧紧（拧紧转矩为 15N·m），是否接触不良或搭铁。如喇叭声调过低（如牛叫），说明电流过大；声音变弱，需接触喇叭内是否有异物；声音尖锐，说明喇叭接触其他物体。

喇叭不能工作的故障排除步骤见表 8－37。

表 8－37 喇叭不能工作

步骤	操　　作	数　值	是	否
1	检查喇叭保险丝（保险丝 24）是否开路 喇叭保险丝是否开路	—	至步骤 2	至步骤 3
2	(1) 拆卸喇叭继电器（继电器 15） (2) 用测试灯在机罩下端子 740 与 BATT（蓄电池）之间，即保险丝处从前部进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 4	至步骤 5
3	(1) 断开喇叭总成接头 (2) 用测试灯在喇叭总成接头的电路 29 和电路 1350 之间进行探测 (3) 观察测试灯并按下喇叭开关 测试灯是否启亮	—	至步骤 8	至步骤 9
4	更换发动机罩下附件接线盒 是否完成维修	—	见喇叭系统检查	—
5	(1) 保持测试灯的位置 (2) 重新安装喇叭继电器 测试灯是否启亮	—	至步骤 12	至步骤 6
6	(1) 保持测试灯的位置 (2) 断开喇叭总成接头 (3) 按下喇叭开关 测试灯是否启亮	—	至步骤 7	至步骤 8

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
7	维修机罩下附件接线盒接头 C3 端子 C8 和喇叭总成端子 B 之间电路 29 对搭铁短路故障 是否完成维修并对系统进行重新检查	—	见喇叭系统检查	
8	更换喇叭总成 是否完成维修	—	见喇叭系统检查	
9	(1) 拆卸喇叭继电器（继电器 15） (2) 用测试灯从前部探测各 740 电路和搭铁 对于各 740 电路，测试灯是否启亮	—	至步骤 10	—— 至步骤 4
10	(1) 用测试灯探测喇叭总成接头的电路 29 和电路 350 之间 (2) 观察测试灯并在喇叭继电器端子之间瞬时连接一条 5A 熔断跨接线。此喇叭继电器端子位于附件接线盒电路 29 和电路 740 之间 测试灯是否启亮	—	至步骤 11	至步骤 19
11	(1) 用测试灯从前部探测电路 28 和电路 740（在发动机罩下附件接线盒上部） (2) 观察测试灯并按下喇叭开关 测试灯是否启亮	—	至步骤 12	至步骤 13
12	更换喇叭继电器 是否完成维修	—	见喇叭系统检查	— ——
13	(1) 保持测试灯的位置 (2) 中止 SIR 系统 (3) 从方向盘上拆卸喇叭开关导线 (4) 保持测试灯在电路 28 和 740 之间（见前一步）的连接 (5) 在搭铁到通向接头 C201（在转向柱基板）的弹簧加载式端子之间，瞬时连接一条 5A 熔断跨接线 测试灯是否启亮	—	至步骤 14	至步骤 16

续表

步骤	操　　作	数　值	是	否
14	检查喇叭开关对转向机构的搭铁是否接触不良 是否接触不良	—	至步骤 23	至步骤 15
15	更换喇叭开关 是否完成维修	—	见喇叭系统检查	—
16	(1) 断开发动机罩下附件接线盒接头 C2 (2) 用测试灯从前部探测电路 28 和电路 740（在发动机罩下附件接线盒的上面） (3) 在发动机罩下附件接线盒之间，即接头 C2 端子 F7 搭铁处，瞬时连接一条 5A 熔断跨接线 测试灯是否启亮	—	至步骤 17	至步骤 4
17	(1) 重新连接喇叭总成接头 (2) 重新安装喇叭继电器 (3) 在机罩下附件接线盒之间，即接头 C2 端子 F7 搭铁处，瞬时连接一条 5A 熔断跨接线 喇叭是否发声	—	至步骤 18	至步骤 12
18	维修电路 28 的开路 是否完成维修	—	见喇叭系统检查	—
19	(1) 断开发动机罩下附件接线盒接头 C3 (2) 用测试灯从前部探测电路 29 和电路 740（在发动机罩下附件接线盒的上面） (3) 在机罩下附件接线盒之间，即接头 C3 端子 C8 搭铁处，瞬时连接一条 5A 熔断跨接线 测试灯是否启亮	—	至步骤 20	至步骤 4
20	用测试灯探测喇叭总成接头端子 A 和 B+ 之间 测试灯是否启亮	—	至步骤 21	至步骤 22
21	维修电路 1350 内的开路 是否完成维修	—	见喇叭系统检查	—
22	维修电路 29 内的开路 是否完成维修	—	见喇叭系统检查	—
23	维修喇叭开关搭铁电路与方向盘之间的接触不良 是否完成维修	—	见喇叭系统检查	—

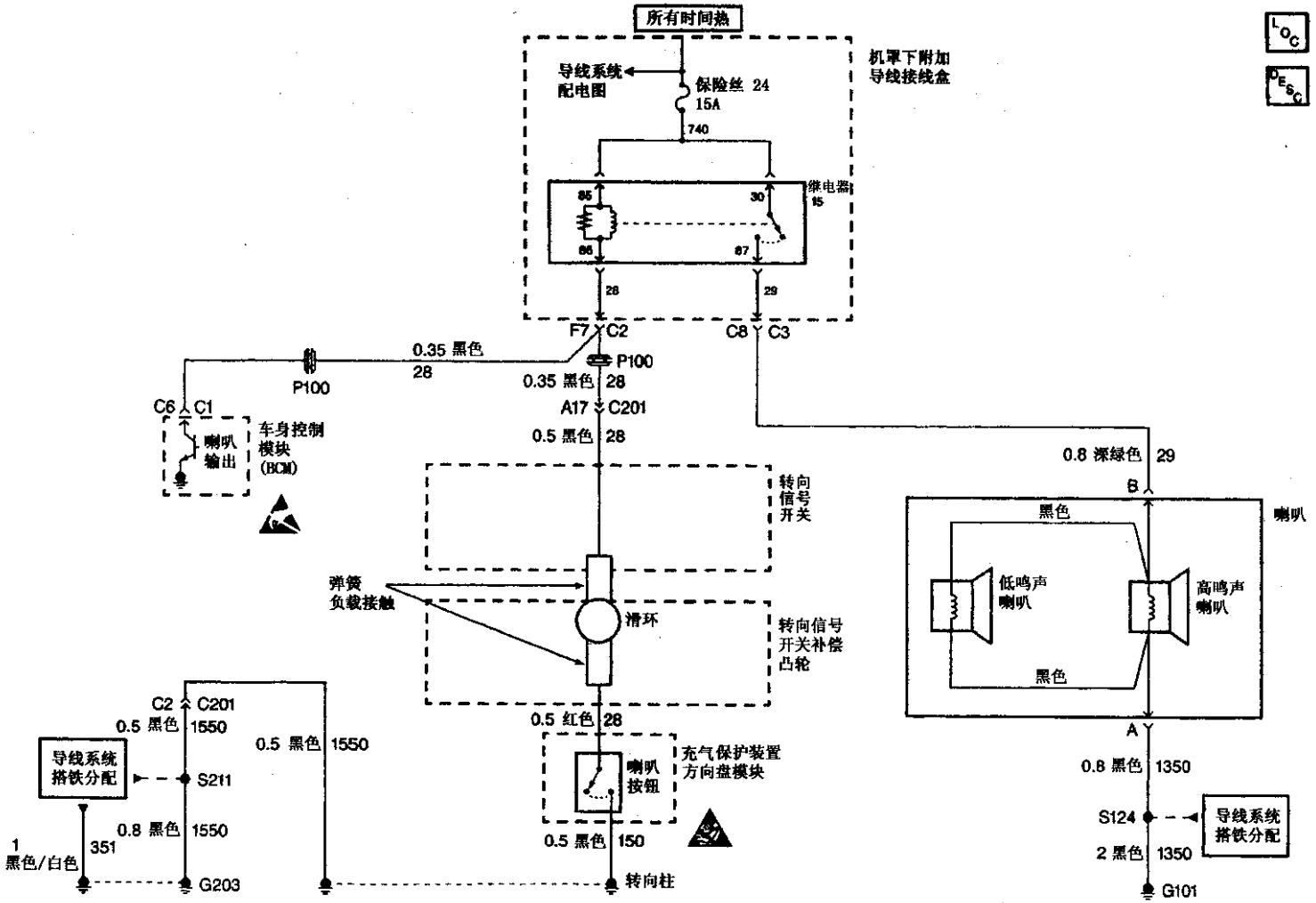

所有时间热
机罩下附加
导线接线盒
导线系统
配电图
保险丝 24
15A
740
继电器
15
85
30
86
87
28
29
F7 C2
C8 C3
0.35 黑色
28
P100
P100
0.35 黑色 28
A17 C201
0.5 黑色 28
C6 C1
喇叭
输出
车身控制
模块
(BCM)
转向
信号
开关
弹簧
负载接触
滑环
转向信号
开关补偿
凸轮
0.8 深绿色 29
B
黑色
喇叭
低鸣声
喇叭
高鸣声
喇叭
黑色
A
0.8 黑色 1350
S124
导线系统
搭铁分配
2 黑色 1350
G101
C2 C201
0.5 黑色 1550
导线系统
搭铁分配
S211
0.8 黑色 1550
1
黑色/白色
351
G203
0.5 黑色 1550
0.5 红色 28
喇叭
按钮
充气保护装置
方向盘模块
0.5 黑色 150
转向柱

图 8－42　喇叭电路

8. 固定式附件电源系统

8.1 固定式附件电源系统的功能

固定式附件电源系统（RAP）在点火开关从RUN或ACC拨到LOCK时，可为收音机和电动车窗提供10min的电源。BCM通过RAP继电器和车辆配电系统相连，RAP继电器可使BCM控制电路75，该电路为电路43（收音机电路）和电路143（电动车窗电路）提供电源。当点火开关位于RNU或ACC时，BCM经电路707搭铁为RAP继电器提供电源；当点火开关处于START时，BCM将关闭RAP继电器。

固定式附件电源系统（RAP）的故障码是：DTC B1477RAP继电器电路和搭铁短路或开路、DTC B1478 RAP继电器和蓄电池正极短路。固定式附件电源电路如图8－43和图8－44所示。

8.2 故障诊断与排除

固定式附件电源不能工作的故障排除步骤见表8－38。

表8－38 固定式附件电源不能工作

步骤	操　　作	数值	是	否
1	当点火开关处于RUN（运行）位置时，收音机和电动车窗是否有故障不能操作	—	至步骤2	至步骤3
2	是否执行了车身控制模块（BCM）诊断系统检查	—	至步骤4	见车身控制系统中的诊断系统检查—车身控制系统
3	是否执行了车身控制模块（BCM）诊断系统检查	—	至步骤17	见车身控制系统中的诊断系统检查—车身控制系统
4	检查机罩下附件接线盒中的保险丝8 保险丝8是否开路	—	至步骤5	至步骤6
5	(1) 更换保险丝8 (2) 再次检查保险丝8 保险丝8是否再次开路	—	至步骤10	至步骤6
6	将测试灯连接在固定式附件电源（RAP）继电器线束接头端子A2和搭铁之间 测试灯是否启亮	—	至步骤7	至步骤11
7	将加装60A保险丝的跨接线连接在固定式附件电源(RAP)继电器线束接头端子A2和C1之间 连接带保险丝的跨接线后，该跨接线是否开路	—	至步骤12	至步骤8
8	(1) 保持上述步骤中带保险丝的跨接线的连接 (2) 检查收音机和电动车窗的操作 收音机和电动车窗能否操作	—	至步骤9	至步骤13
9	(1) 断开车身控制模块（BCM）接头C1 (2) 重新连接固定式附件电源（RAP）继电器 (3) 将加装10A保险丝的跨接线连接到BCM线束接头C1端子C5和搭铁之间 (4) 检查收音机和电动车窗的操作 收音机和电动车窗能否操作	—	至步骤14	至步骤15
10	维修电路142对搭铁短路故障 维修是否完成	—	至步骤16	—

续表

步骤	操　　作	数值	是	否
11	维修电路 142 中的接触不良或开路故障 维修是否完成	—	至步骤 16	—
12	维修电路 75 中对搭铁短路故障 维修是否完成	—	至步骤 16	—
13	维修电路 75 中的接触不良或开路故障 维修是否完成	—	至步骤 16	—
14	(1) 更换车身控制模块 (BCM) (2) 更换车身控制模块 (BCM) 后，执行设置新 BCM 程序 维修是否完成	—	至步骤 16	—
15	维修固定式附件电源 (RAP) 继电器 维修是否完成	—	至步骤 16	—
16	(1) 将点火开关拨到 LOCK (锁闭) 位置 (2) 重新安装拆卸的接头/部件 是否完成全部维修	—	参见固定式附件电源 (RAP) 系统检查	—
17	用诊断仪进入输入屏幕，打开并关闭所有车门。 打开和关闭各车门时，输入状态是否从关闭转变为打开	—	至步骤 18	至步骤 19
18	(1) 关闭仪表板 (IP) 变光器开关 (2) 关闭左、右车顶纵梁门控灯/阅读灯 (3) 关闭车内后视门控灯/阅读灯 (4) 将点火开关拨到 RUN (运行) 位置 (5) 观察车内门控灯并关闭所有车门 车内门控灯是否关闭	—	至步骤 14	至步骤 20
19	(1) 断开车身控制模块 (BCM) 接头 C1 (2) 确信所有车门处于关闭位置 (3) 用测试灯在 BCM 接头 C1 端子 C16 和 B+ 之间进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 21	至步骤 22
20	参见照明系统中门控灯始终接通 维修是否完成	—	至步骤 16	—
21	维修电路 727 对搭铁短路故障 维修是否完成	—	至步骤 16	—
22	用测试灯在 BCM 接头 C1 端子 D16 和 B+ (蓄电池正极) 进行探测 测试灯是否启亮	—	至步骤 23	至步骤 20
23	维修电路 49 中对搭铁短路故障 维修是否完成	—	至步骤 16	—

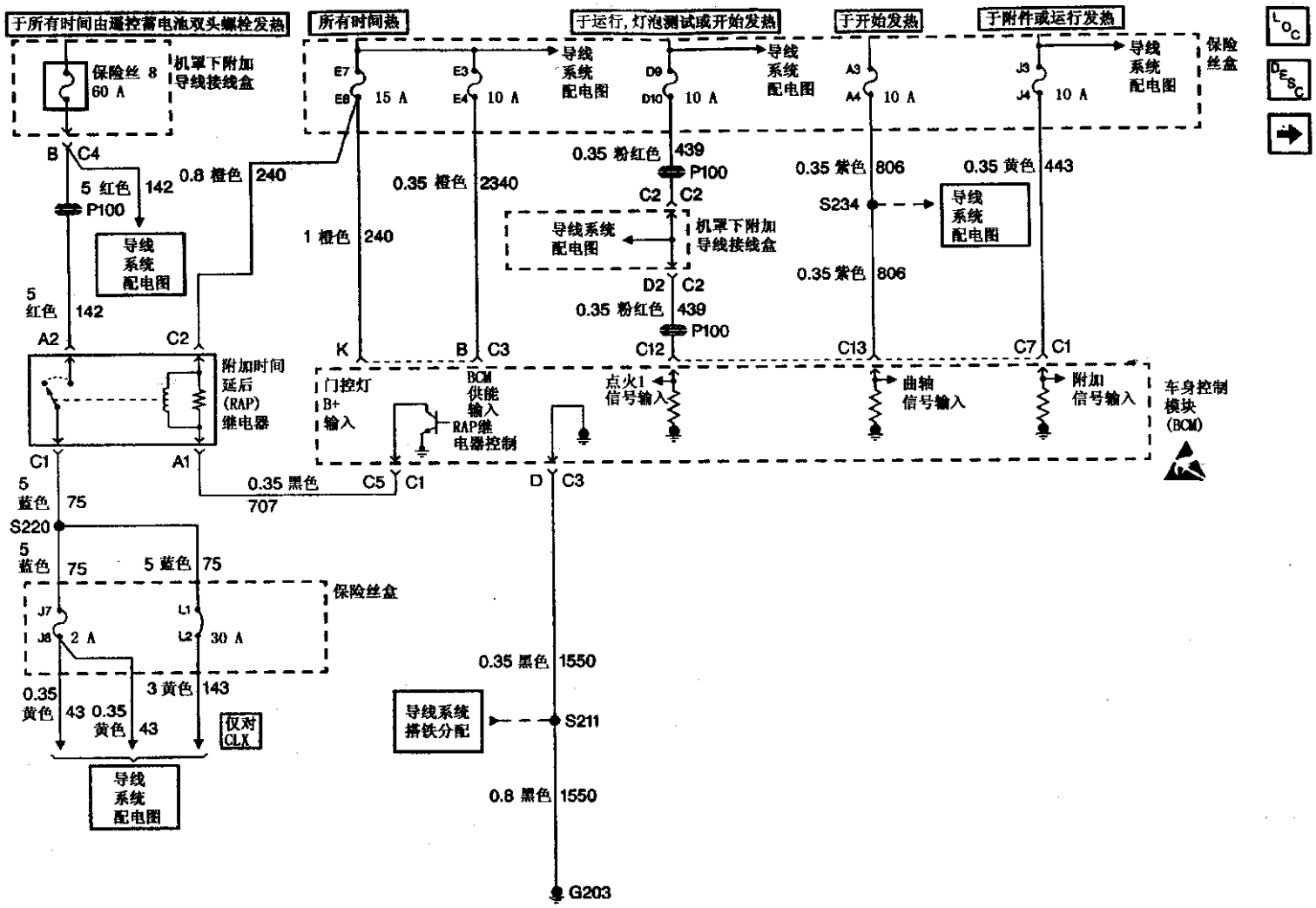


图 8 - 43　固定式附件电源电路（固定式附件电源）

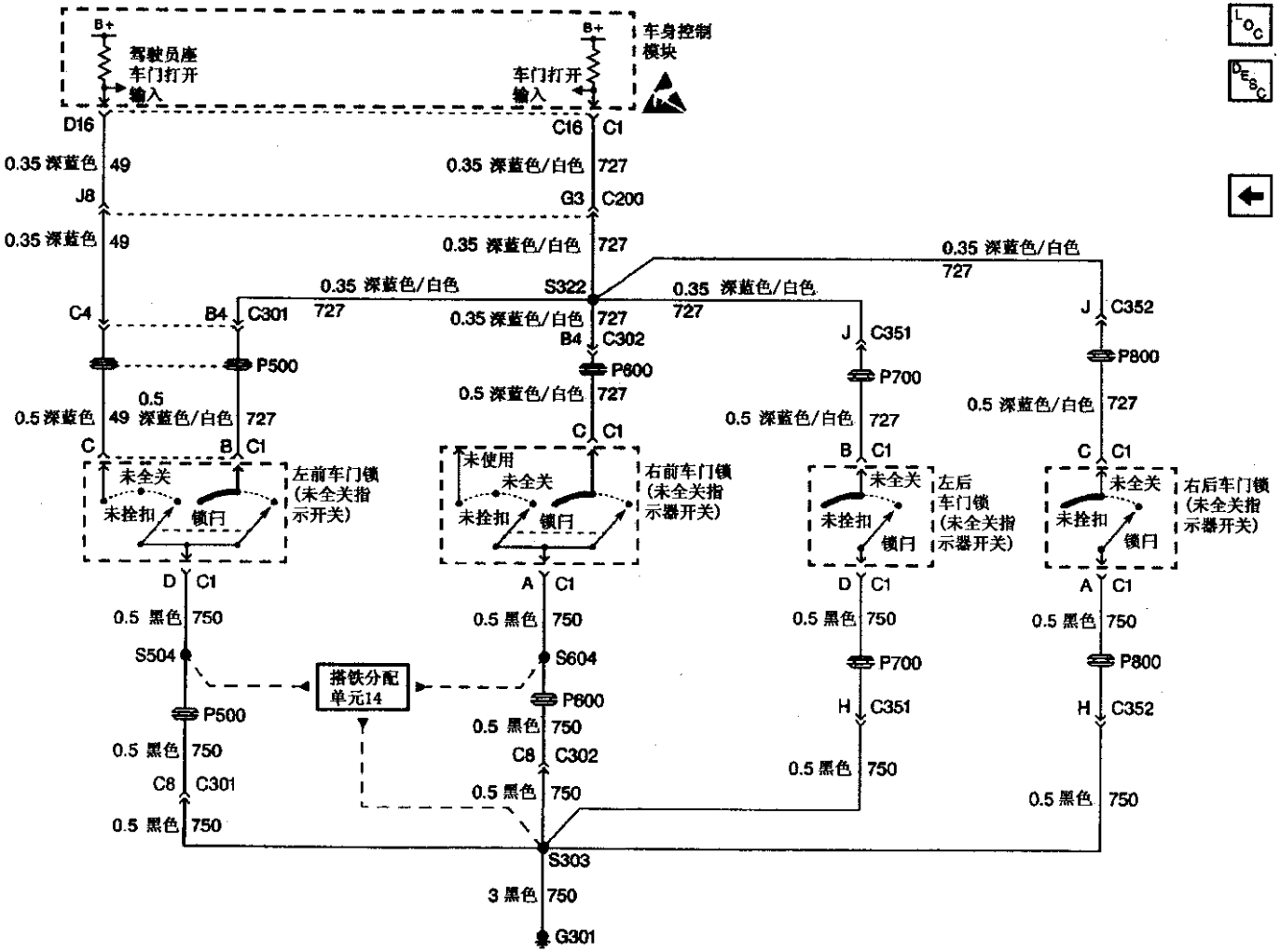


图 8 - 44　固定式附件电源电路（单元14、门锁和搭铁）

9. 保护装置

9.1 座椅安全带

座椅安全带是主要的乘员保护装置。座椅安全带有助于保持乘员（们）在乘员室的安全，并且在正面、后面和侧面撞击以及翻转时减缓撞击力。

所有的座椅安全带伸缩装置都带紧急锁定功能。在正常操作和正常驾驶的情形下，伸缩装置保持非锁定状态。在正常情况下，保持非锁定状态是为了使各乘员的上半身可以自由移动。摆动体将座椅安全带锁定到位。当发生座椅安全带从伸缩装置迅速伸展、车辆速度剧烈变化、车辆方向的剧烈变化、车辆在向上的陡坡上行驶和车辆下坡行驶时，摆动体使锁定杆啮合伸缩装置卷轴上的齿轮。

座椅安全带具有自动锁定功能。当座椅安全带加速从伸缩装置上完全加速伸展时，自锁功能启动。自锁功能可防止安全带过度伸展而超出收缩所允许的位置。可将安全带完全卷回到伸缩装置而取消自锁功能。自锁功能取消之后，加速器将从伸缩装置上伸展。

轿车上的前排座椅安全带设置了可调节的肩带导向环。肩带可通过位于中间支柱的释放开关，调节至四个位置的其中之一个。释放开关可将肩带调节到乘员所需的高度。

前乘客座椅和后乘客座椅伸缩装置，具有紧急锁定和自动调节双模式的伸缩装置。

9.1.1 座椅安全带操作和功能检查

1. 从驾驶员座椅开始检查

(1) 将点火开关调至 ON（接通）位置。将安全带扣上及解开，检验提示灯是否正常操作。

(2) 检查安全肩带导槽，确保满足安全肩带导槽转动灵活、座椅安全带在导向槽中平整就位和座椅安全带没有打结。

(3) 检查座椅安全带扣环是否朝内侧并可接近。

(4) 检查座位安全带伸缩装置连接是否牢固。

(5) 检查座椅安全带固定螺栓是否牢固。

(6) 完全伸长座椅安全带。检查座椅安全带是否扭曲或撕裂。

(7) 使座椅安全带收缩。检查座椅安全带是否能自由收回并完全返回到伸缩装置中。

(8) 将座椅安全带闩钩片卡进扣环中。

(9) 剧烈拉动座椅安全带闩钩片和扣环。检查拉动时座椅安全带闩钩片和扣环是否保持锁紧。

(10) 压下扣环上的释放按钮。检查座椅安全带闩钩片是否可轻易从扣环上脱开；检查按钮是否返回其原始位置。

(11) 对前乘客座椅，重复检查程序（步骤 2～10）。

(12) 对后排座椅重复以上检查程序（步骤 2～10）。

2. 检查后排座椅的中间座椅安全带

(1) 检查中间座椅安全带是否可接近。

(2) 检查中间座椅安全带是否扭曲或撕裂。

(3) 将中间座椅安全带闩钩片卡进扣环。

(4) 剧烈拉动座椅安全带闩钩片和扣环。检查座椅安全带闩钩片和扣环在拉动时是否保持锁紧。

(5) 压下扣环上的释放按钮，检查座椅安全带闩钩片是否可轻易从扣环上脱开；检验按钮是否能返回其原始位置。

3. 实车检查（应在没有其他车辆或障碍物的地方进行这一试验）

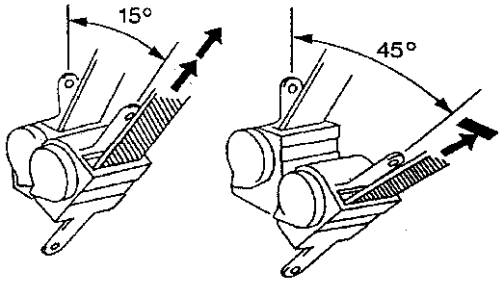


图 8－45 安全带伸缩装置总成

(1) 当驾驶员座椅安全带没有配置试验伸缩装置时，则需助手协助紧固安全带。

(2) 将车辆慢慢加速至 16km/h 并踏实制动器。

(3) 踏实制动时，检查安全带是否锁紧。

(4) 若安全带没锁紧，拆卸安全带伸缩装置总成（见图 8－45），慢慢翘起安全带伸缩装置，确保座椅安全带能够在等于或小于 15°角位置从伸缩装置中拉出，在大于 45°角位置不能从伸缩装置中拉出。

(5) 若安全带伸缩装置达不到上述要求，更换伸缩装置总成。

9.1.2 座椅安全带维修

1. 左前座椅安全带扣环的更换（见图 8－46）

拆卸顺序：将左前座椅置于前向位置；拆卸座椅安全带扣环螺母；断开电气接头；从左前座椅上拆卸座椅安全带扣环。

安装时紧固座椅安全带扣环螺母至42N·m。

2. 前部安全肩带导向调节器的更换(见图8-47)

拆卸顺序：打开座椅安全带导向环盖，拆卸导向环螺母，从导向调节器托架上拆卸导向环，拆卸中间支柱上部装饰衬板，拆卸安全肩带导向调节器托架螺栓，从中间支柱拆卸安全肩带导向调节器托架。

安装时紧固安全肩带导向调节器托架螺栓至42N·m，导向环螺母至42N·m。

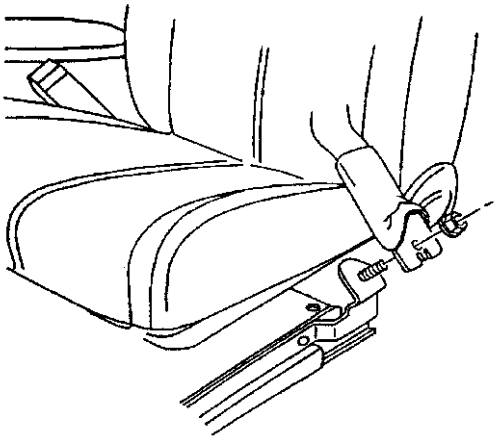


图8-46 安全带扣环的拆装

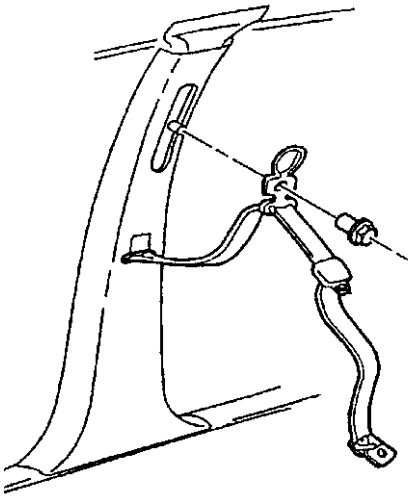


图8-47 安全肩带导向调节器的拆装

3. 左前座椅安全带伸缩装置更换（见图8-48）

拆卸顺序：打开座椅安全带导向环盖板，拆卸导向环螺母，从导向调节器托架拆卸导向环，拆卸中间支柱下部装饰衬板，拆卸中间导向螺栓，从座椅双头螺栓拆卸固定板螺母，从座椅双头螺栓拆卸固定板，拆卸伸缩装置侧安全带螺栓，从中间支柱拆卸伸缩装置侧安全带。

安装时紧固伸缩装置侧安全带螺栓至42N·m，中间导向螺栓至10N·m，固定板螺母至42N·m，导向环螺母至42N·m。

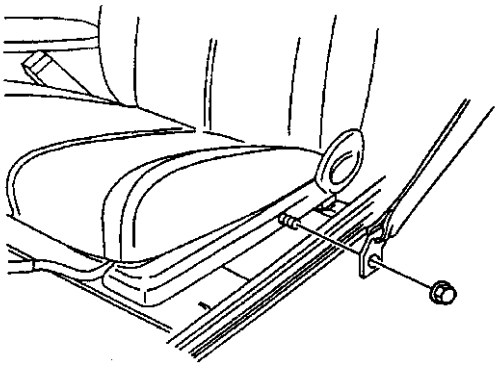


图8-48 安全带伸缩装置的拆装

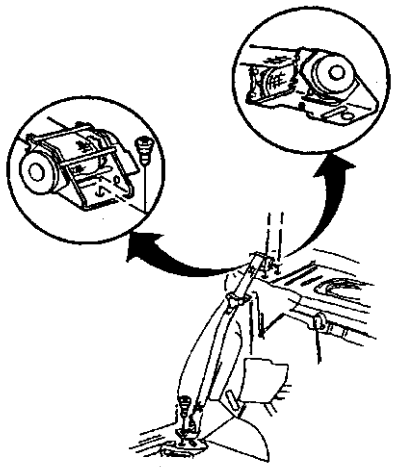


图8-49 后座椅安全带伸缩装置的拆装

4. 后座椅安全带伸缩装置更换（见图8-49）

拆卸顺序：后排座椅垫、后排座椅靠背、后翼子板上部装饰衬板、后翼子板下部装饰衬板、后车窗架、后排座椅安全带伸缩装置固定件螺栓、后隔音板、伸缩装置侧安全带螺栓、伸缩装置侧安全带。

安装时，紧固伸缩装置侧安全带螺栓至42N·m，伸缩装置侧安全带螺栓至42N·m。

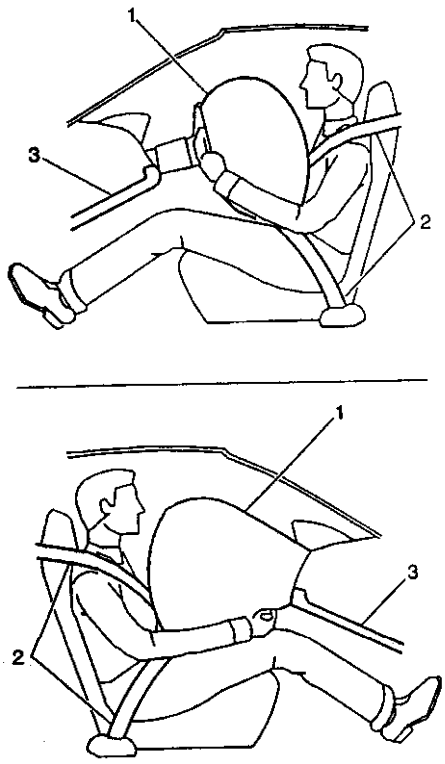
9.2 SIR（安全气囊装置）

安全气囊装置（图8-50）是补充由驾驶员座和前乘客座椅安全带2所提供的安全保护。SIR系统从方向盘中心和仪表板右侧展开气囊1。膝垫3和转向柱吸收碰撞能量。驾驶员座和乘客座膝垫在仪表板下面。

由前方足够的碰撞力在偏离车辆中心线30°内

都会使气囊展开。

SIR系统由安全气囊装置传感和诊断模块(SDM)、安全气囊装置方向盘模块、安全气囊装置方向盘（模块）线圈、安全气囊装置IP模块和仪表组件上的气囊警告灯组成，见图8－50。



1. 安全气囊　2. 安全带　3. 方向盘

图8－50　安全气囊装置

安全气囊装置传感和诊断模块（SDM）、安全气囊装置方向盘模块线圈（SIR线圈总成）、安全气囊装置方向盘模块（驾驶员座充气装置模块）、安全气囊装置IP模块（乘客座充气装置模块）和接头导线组成整个展开回路。展开回路的功能是向充气装置模块供给电流，使气囊展开。当SDM检测到车辆速度变化之剧烈足以保证展开时，则发生展开。

SDM设有加速度传感装置，将车辆速度变化转换为电信号。SDM将该电信号与存储在存储器中的数值进行比较。当产生的信号超过存储值时，SDM执行附加信号编程并将产生的信号同存储器存储的信号进行比较。当两个所产生的信号都超过存储值时，SDM将使电流通过充气装置模块，展开气囊。

1. 安全气囊装置传感和诊断模块

在SIR系统中，安全气囊装置传感和诊断模块（SDM）执行如下功能：

（1）蓄能—SDM维持23V回路蓄存能量（23VLR）供气囊展开。若23V蓄存功能失效，点火电压能提供展开能量。

（2）碰撞检测—SDM监视车辆速度变化，以检测前方足以保证展开的严重碰撞。

（3）气囊展开—前方有足够的碰撞力时，SDM将足够的电流通过前充气装置模块来展开气囊。

（4）前碰撞记录—SDM记录前碰撞过程中有关SIR系统状况的信息。

（5）功能失效检测—SDM执行对SIR系统电气部件诊断监视。检测到电路功能失效，SDM可设定DTC。

（6）功能失效诊断—SDM通过使用诊断仪显示SIR诊断故障码和系统状况信息。

（7）驾驶员座警示—SDM通过2级串1数据控制位于仪表板组件的气囊警告灯，警告车辆驾驶员SIR系统功能失效。

当点火开关在运行位置时，SDM被供电。

2. 气囊警告灯

当点火开关调至运行位置时，点火电压加至气囊警告灯。安全气囊装置传感和诊断模块（SDM）通过2级串行数据电路，与仪表组件通讯而控制警示灯。SIR系统的气囊警告灯有如下用途：

（1）闪烁7次后，通过2级串行数据，指令指示灯OFF（关闭），检验SIR系统的操作是否正常。当点火开关首先调至RUN（运行）位置时，仪表组件使指示灯闪亮7次。

（2）闪亮时，警告驾驶员所出现的电气系统功能失效，可能影响SIR系统的操作。这些功能失效可产生没有碰撞时，气囊展开；万一遇到正面碰撞，正面气囊没有展开或在未达到预想的严重程度时气囊展开。

3. 安全气囊装置方向盘模块线圈

由两个或多个载流线圈组成。安全气囊装置方向盘模块线圈连接在转向柱上。其中的两个载流线圈在旋转方向盘时，可以保持驾驶员座前气囊展开回路与安全气囊装置方向盘模块的接触。转向柱底座附近的黄色2－道插头上有一支短路棒，将安全气囊装置方向盘模块线圈与SIR线束连接。当黄色2－道插头断开时，短路棒使电路与安全气囊装置方向盘模块线圈和安全气囊装置方向盘模块短路

安全气囊装置方向盘模块线圈与安全气囊装置方向盘模块电路短路，可防止在维修转向柱或其他 SIR 系统部件时，导致气囊意外展开。

4. 充气装置模块

由气囊和充气装置组成。充气装置由产气物料罐和触发装置组成。触发器为展开回路的一部分。如果有足够的力量由正面碰撞车辆，安全气囊装置传感和诊断模块（SDM）会使电路流过前气囊展开回路。通过触发器的电流，将充气装置模块中的物料点燃。反应所产生的气体，迅速将气囊充气。在上转向柱接头的安全气囊装置方向盘模块一侧，有一支短路棒，使安全气囊装置方向盘模块线圈与安全气囊装置方向盘模块接通。当上转向柱接头断开时，短路棒跨接在安全气囊装置方向盘模块电路之间。安全气囊装置方向盘模块电路短路后，可防止在维修安全气囊装置方向盘模块、转向柱或其他 SIR（安全气囊装置）系统部件时意外展开。

9.2.1 SIR 诊断仪数据列表

诊断仪用作读取数据列表、读取当前和以往的诊断故障码（DTC）和维修完成后，清除诊断故障码。

使用诊断仪时，连接到数据连接插头（DTC），点火开关调到运行位置，诊断仪读取由安全气囊装置传感和诊断模块（SDM）2 级串 1 数据输出端子 A4 传送到数据连接插头端子 2 的串行数据。

诊断仪数据列表包含诊断仪上显示的所有与保护装置相关的参数。列表按其在诊断仪上显示的顺序安排。

从适当的操作系统来的诊断仪数值可用于与所诊断的 SIR 系统进行比较，诊断仪数据列表表示在适当的操作系统所出现的数值。

9.2.2 SIR 示意图

SIR 示意图（保险丝盒、安全气囊装置转向装置和 IP 模块，G2000）如图 8－51 所示。

SIR 示意图（IC、座椅安全带开关、SP205、SDM、PCM 和 EBCM/EBTCM）如图 8－52 所示。

SIR 部件视图如图 8－53 所示。

9.2.3 SIR 故障诊断

步骤 1 检查，当点火开关调至运行位置时，气囊警告灯是否闪亮 7 次。

步骤 2 检查，SIR 警告灯闪亮 7 次后，其是否断开。

步骤 3 检查，诊断仪是否与安全气囊装置传感和诊断模块（SDM）对话。

步骤 4 检查，是否有当前 DTC 出现。

步骤 5 检查，诊断仪是否与 SDM 对话。

步骤 6 检查，是否有以往 DTC 出现。

诊断故障码（DTC）表

1. DTC B0016 乘客座前展开回路电阻过低（见图 8－54）

（1）电路图说明：

首先将点火开关调至运行位置时，安全气囊装置的传感和诊断模块（SDM）执行测试，诊断其中的主要功能失效点。然后 SDM 对展开回路执行如下连续诊断测试：

·展开回路电压超出范围测试

·展开回路电阻的测试

若电压超出范围测试检测出对电压短路情况，对该展开回路将不执行电阻的测试。

（2）设定诊断故障码的条件：

·点火装置 1 电压于正常操作电压范围内。

·乘客座前展开回路未打开。

·乘客座前展开回路未对电压短路。

·乘客座前展开回路未对搭铁短路。

·乘客座前展开回路电阻 300ms 内小于 1.3Ω。

乘客座前展开回路包括如下部件：

·安全气囊装置 IP 模块。

·电路 1403 线束导线。

·电路 1404 线束导线。

·接头端子接触件。

（3）设定诊断故障码时的操作：

·SDM 设定 DTC B0016。

·SDM 通过 2 级串行数据指令接通气囊警告灯。

（4）清除诊断故障码的条件：

·当前 DTC 乘客座前展开回路电阻在 300ms 内至少 1.3Ω。

·以往 DTC 发出诊断仪 CLEAR CODES（清除代码）指令，经 250 点火循环无功能失效。

（5）诊断帮助：

间断状况由如下原因引起：

·电路 1403 与电路 1404 间短路。

·安全气囊装置 IP 模块 2－路接头上有功能失效的短接条。

（6）测试说明：

如下编号参见诊断表中的步骤编号。

步骤 2 检查直列式接头 C216。

步骤 5 检查安全气囊装置旧模块是否功能失效。

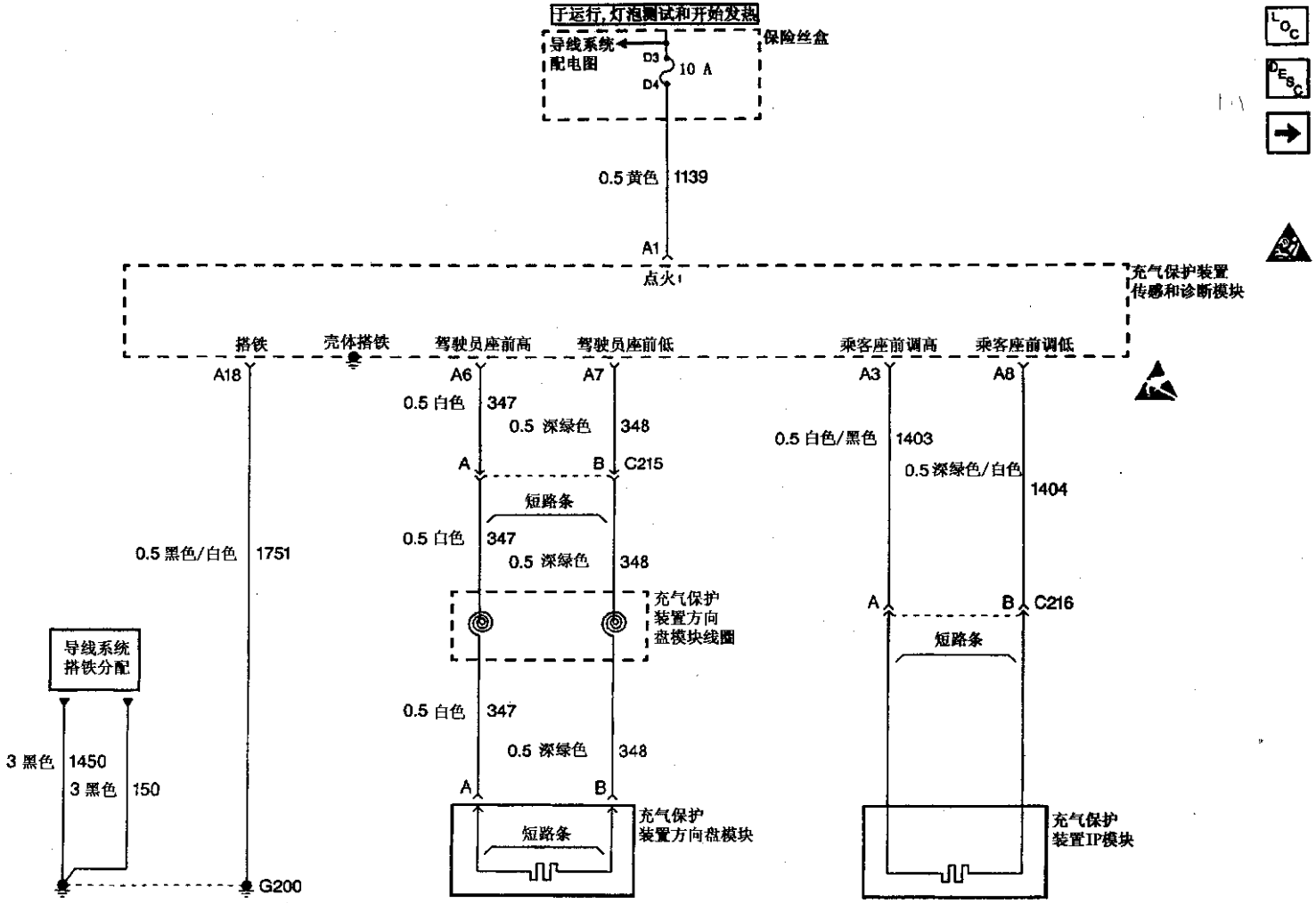


图 8 -51　SIR（保险丝盒、安全气囊装置、转向装置和 IP 模块）示意图

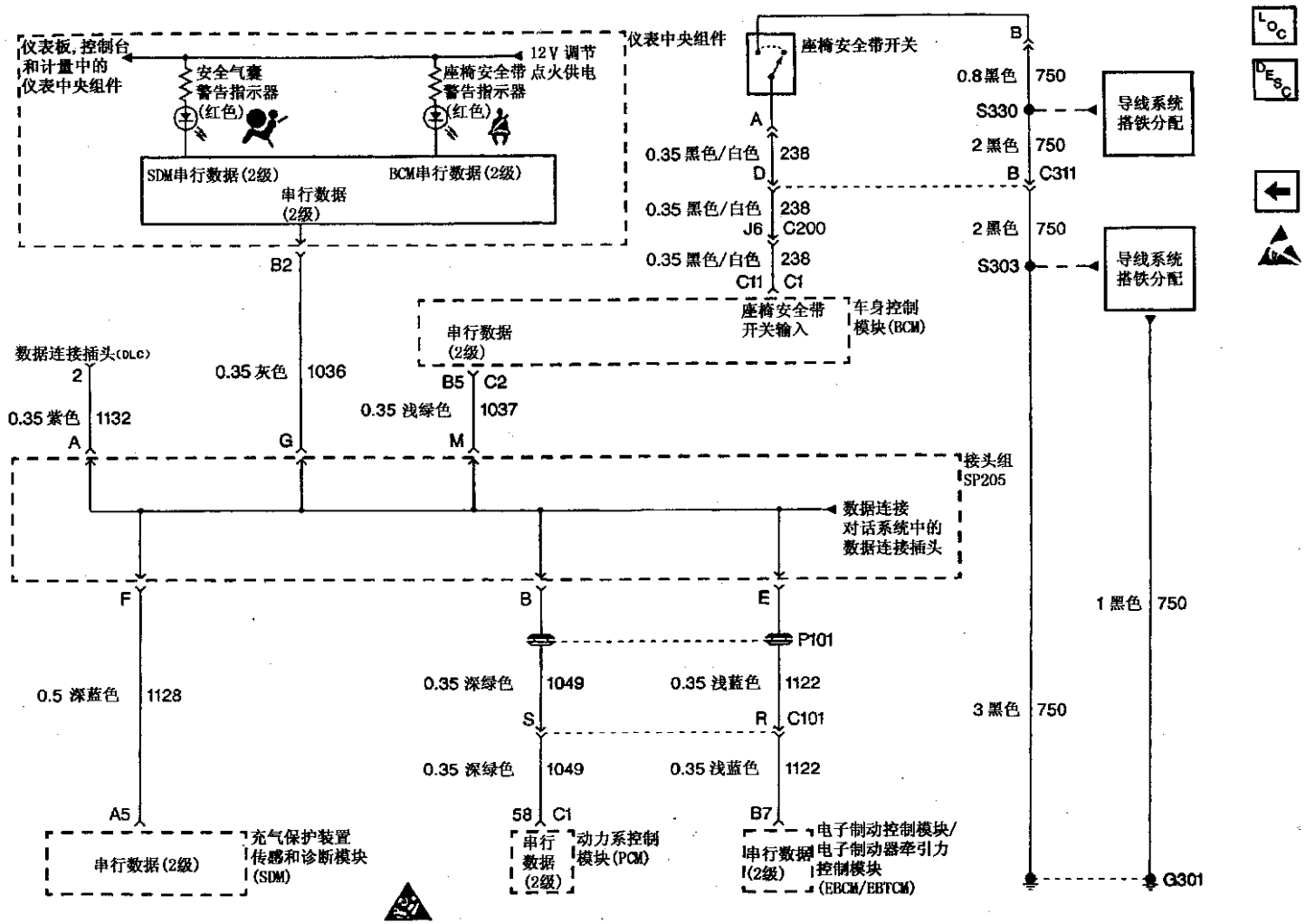
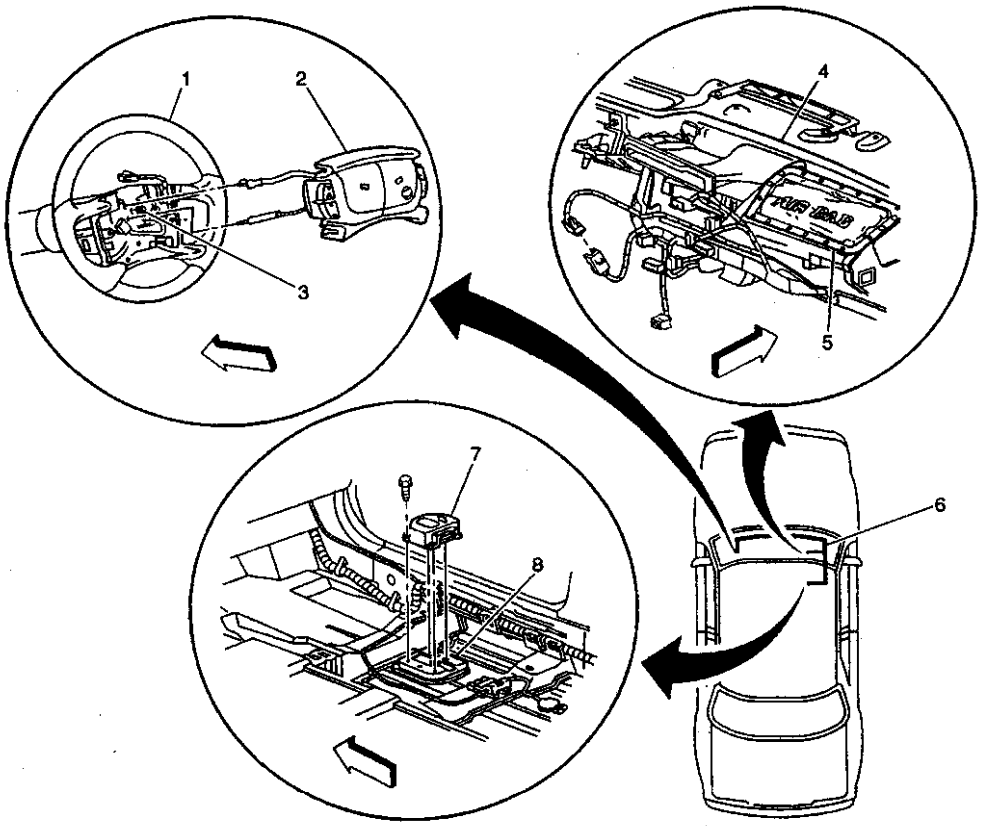


图 8 - 52　SIR（IC、座椅安全带开关、SP205、SDM、PCM和EBCM/ EBTCM)示意图



1.方向盘　2.充气保护装置方向盘模块　3.充气保护装置方向盘模块线圈　4.车横梁　5.充气保护装置 IP 模块
6.SIR 线束　7.充气保护装置 SDM(传感和诊断模块)　8.浅盘形地板

图 8－53　SIR 部件视图

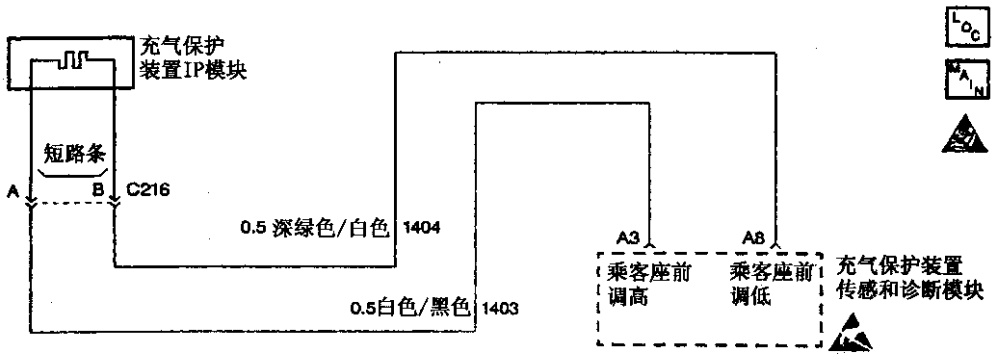


图 8－54　DTC B0016 乘客座前回路电阻过低示意图

步骤 7 确定电路 1403 和电路 1404 间是否短路，或者 SDM 功能失效。DTC B0016 乘客座前展开回路电压过低。

2. DTC B0017 乘客座前展开回路开路

3. DTC B0018 乘客座前展开回路电压超出范围

4. DTC B0022 驾驶员座前展开回路电压过低

5. DTC B0024 驾驶员座前展开回路电压超出范围

6. DTC B0026 驾驶员座前展开回路开路

7. DTC B0051 展开指令

8. DTC B0053 展开指令及/回路功能失效

9. DTC B1000 ECU（电子控制单元）功能失效

10. DTC B1001 选装件配置故障

11. 气囊警告灯电路功能失效（见图 8－55）

12. 诊断仪与 SDM 无对话（见图 8－56）

9.2.4 SIR 部件维修

1. 安全气囊装置传感器和诊断模块的更换（见图 8－57）

拆卸顺序：中止 SIR 系统；拆卸乘客座前排座椅；拆卸乘客座前地毯夹持器，然后将地毯卷回；从安全气囊装置传感和诊断模块（SDM）线束接头拆卸 CPA（插头位置固定装置）；从 SDM 断开 SDM 线束接头；拆卸 SDM 装配紧固件 1；从浅盘形地板 3 上拆卸 SDM 2。

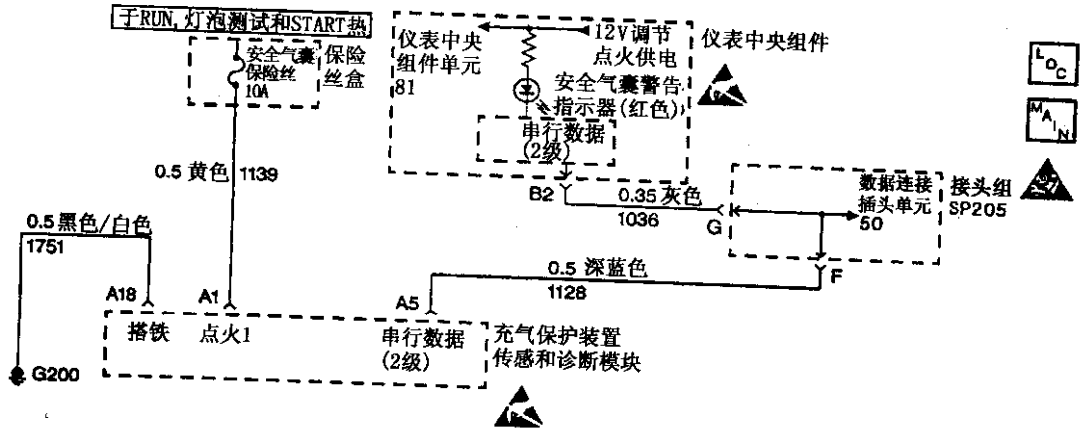


图 8－55 气囊警告灯电路功能失效示意图

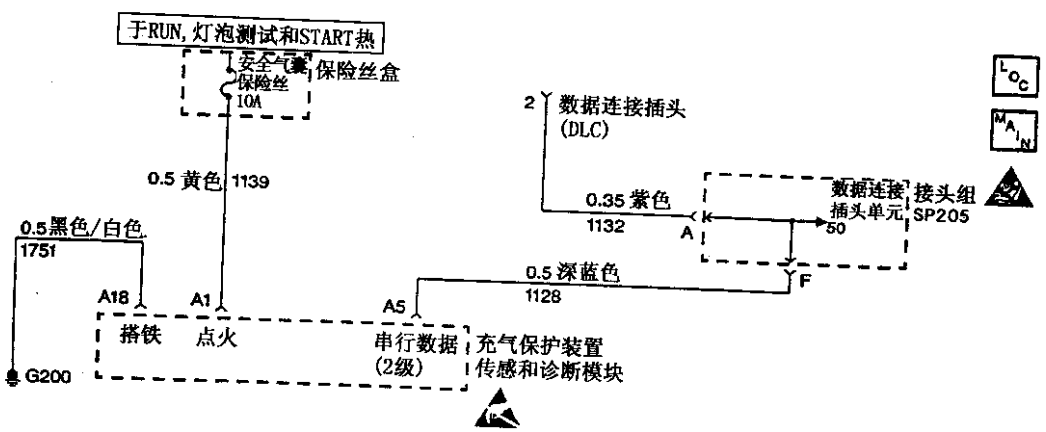
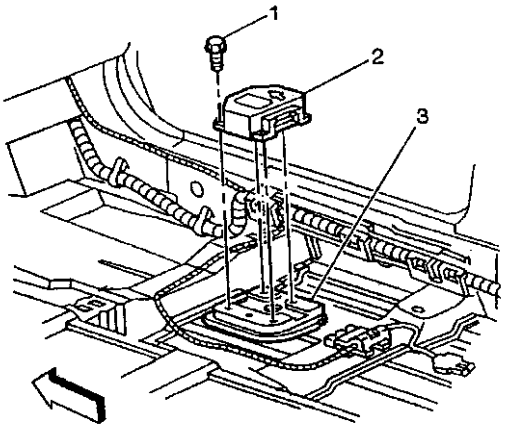


图 8－56 诊断仪与 SDM 无对话

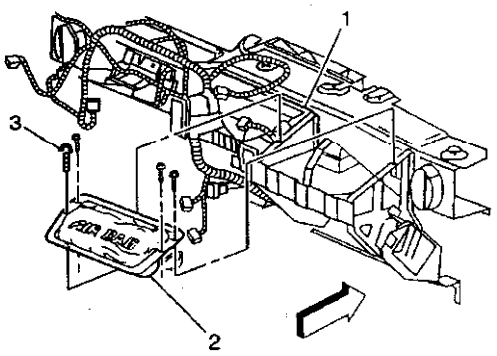


1. 紧固件　2. 诊断模块　3. 盘形地板

图 8－57　安全气囊装置传感器和诊断模块的拆装

安装时紧固紧固件至 10N·m。

2. 安全气囊装置仪表板模块的更换(见图8－58)



1. 车横梁　2. IP 模块　3. 紧固件

图 8－58　安全气囊装置仪表板模块的拆装

拆卸顺序：中止 SIR 系统，拆卸仪表板装饰衬垫，拆卸安全气囊装置 IP 模块装配紧固件 3，从车横梁 1 拆卸安全气囊装置 IP 模块 2。

安装时紧固紧固件 10N·m。

3. 安全气囊装置方向盘模块的更换(见图 8－59)

拆卸顺序：中止 SIR 系统；从位于转向柱底座的安全气囊装置方向盘模块线圈黄色 2－路线束接头上，拆卸 CPA；断开安全气囊装置方向盘模块线圈黄色 2－路线束接头；将平头螺丝刀插入方向盘背后 4 个开口中的其中 1 个开口；将螺丝刀顺时针转动，从充气装置模块的槽中卸开弹簧；对其他孔也重复相同步骤；从方向盘上拆卸充气装置模块；轻轻将充气装置模块从方向盘上拉出；拆卸 CPA；从充气装置模块后面断开电气接头；从转向柱上断开喇叭搭铁引线；逆时针转动喇叭接触引线 1/4 圈；从转向柱凸轮支架上拆卸喇叭接触引线。

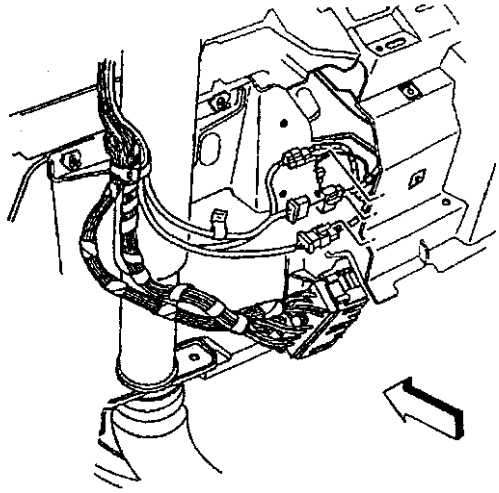


图 8－59　方向盘模块的拆装

4. 安全气囊装置方向盘模块线圈的更换（见图 8－60）

拆卸顺序：中止 SIR 系统；从位于转向柱底座的安全气囊装置方向盘模块线圈黄色 2－路线束接头上，拆卸 CPA；断开转向柱底部的安全气囊装置方向盘模块线圈的黄色 2－路线束接头；拆卸上部和下部护套；拆卸安全气囊装置方向盘模块；拆卸方向盘；从方向盘转向柱导线束上拆卸导线线束带；拆卸固定环；从转向轴上拆卸安全气囊装置方向盘模块线圈。

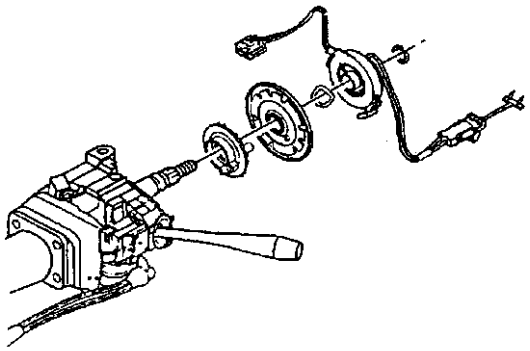


图 8－60　方向盘模块线圈的拆装

通用鲁米娜汽车维修手册

主编　郭　伟

辽宁科学技术出版社
·沈　阳·

目　录

第一章　发动机系统检修 …… 1
　第一节　发动机机械部分检修 …… 1
　　一、发动机机械部分结构 …… 1
　　二、发动机机械部分检修 …… 9
　第二节　发动机电控燃油喷射系统检修 …… 13
　　一、发动机电控燃油喷射系统结构 …… 13
　　二、发动机电控燃油喷射系统电路 …… 15
　　三、发动机电控燃油喷射系统检修 …… 28
　第三节　起动系统检修 …… 42
　　一、起动机结构 …… 42
　　二、起动系统电路 …… 42
　　三、起动系统检修 …… 43
　第四节　充电系统检修 …… 45
　　一、发电机结构 …… 45
　　二、充电系统电路 …… 45
　　三、充电系统检修 …… 46
　第五节　发动机电动冷却风扇检修 …… 47
　　一、电动冷却风扇电路 …… 47
　　二、电动冷却风扇检修 …… 48
第二章　自动变速器检修 …… 52
　第一节　3T40 和 4T60－E 自动变速器机械部分检修 …… 52
　　一、自动变速器结构 …… 52
　　二、自动变速器工作油路 …… 68
　　三、自动变速器机械部分检修 …… 97
　第二节　3T40 自动变速器电气检修 …… 113
　　一、3T40 自动变速器电路 …… 113
　　二、3T40 自动变速器检修 …… 115
　第三节　4T60－E 自动变速器电气检修 …… 121
　　一、4T60－E 自动变速器电路 …… 121
　　二、4T60－E 自动变速器检修 …… 124
第三章　制动、转向和悬架系统检修 …… 141
　第一节　制动系统机械部分检修 …… 141

一、制动系统机械部分结构 …… 141
二、制动系统机械部分检修 …… 144
第二节　防抱死制动系统(ABS)检修 …… 145
一、ABS 结构 …… 145
二、ABS 电路 …… 149
三、ABS 检修 …… 156
第三节　转向和悬架系统检修 …… 188
一、转向和悬架系统结构 …… 188
二、转向和悬架系统检修 …… 191
第四节　电子水平控制(ELC)系统检修 …… 192
一、电子水平控制系统结构 …… 192
二、电子水平控制系统电路 …… 194
三、电子水平控制系统检修 …… 195
第四章　安全气囊(SIR)系统检修 …… 200
一、检修预防措施 …… 200
二、SIR 系统结构 …… 201
三、SIR 系统电路 …… 204
四、SIR 系统检修 …… 206
第五章　电气系统检修 …… 220
第一节　刮水器和喷洗器系统检修 …… 220
一、刮水器和喷洗器系统电路 …… 220
二、刮水器和喷洗器系统检修 …… 220
第二节　后窗除雾器系统检修 …… 224
一、后窗除雾器系统检修 …… 224
二、后窗除雾器系统电路 …… 225
第三节　组合仪表检修 …… 227
一、组合仪表电路 …… 227
二、组合仪表检修 …… 230
第四节　电动车窗系统检查 …… 234
一、电动车窗系统电路 …… 234
二、电动车窗系统检查 …… 234
第五节　电动后视镜系统检修 …… 236
一、电动后视镜系统电路 …… 236
二、电动后视镜系统检修 …… 237
第六节　电动座椅系统检修 …… 238
一、电动座椅系统电路 …… 238
二、电动座椅系统检修 …… 239
第七节　电动门锁控制系统检修 …… 241

一、电动门锁控制系统结构 …… 241
二、电动门锁控制系统电路 …… 243
三、电动门锁控制系统检修 …… 246
第八节　电动滑动侧门系统检修 …… 247
一、电动滑动侧门系统结构 …… 247
二、电动滑动侧门系统电路 …… 249
三、电动滑动侧门系统检修 …… 252
第九节　灯光和喇叭系统检修 …… 261
一、灯光和喇叭系统结构 …… 261
二、灯光和喇叭系统电路 …… 263
三、灯光和喇叭系统检修 …… 271
第十节　遥控门锁系统检修 …… 272
一、概述 …… 273
二、部件程序控制 …… 273
三、遥控门锁系统电路 …… 273
四、遥控门锁系统检修 …… 276
第十一节　定速控制系统检修 …… 278
一、定速控制系统检修 …… 278
二、定速控制系统电路 …… 293
第六章　空调系统检修 …… 298
一、空调系统结构 …… 298
二、空调系统电路 …… 303
三、空调系统检修 …… 308
附录　名词术语中英文对照 …… 325

第一章　发动机系统检修

第一节　发动机机械部分检修

一、发动机机械部分结构

(一)3.1L 发动机

1.3.1L 发动机结构

1)3.1 发动机汽缸体结构

3.1L 发动机汽缸体结构见图 1－1－1。

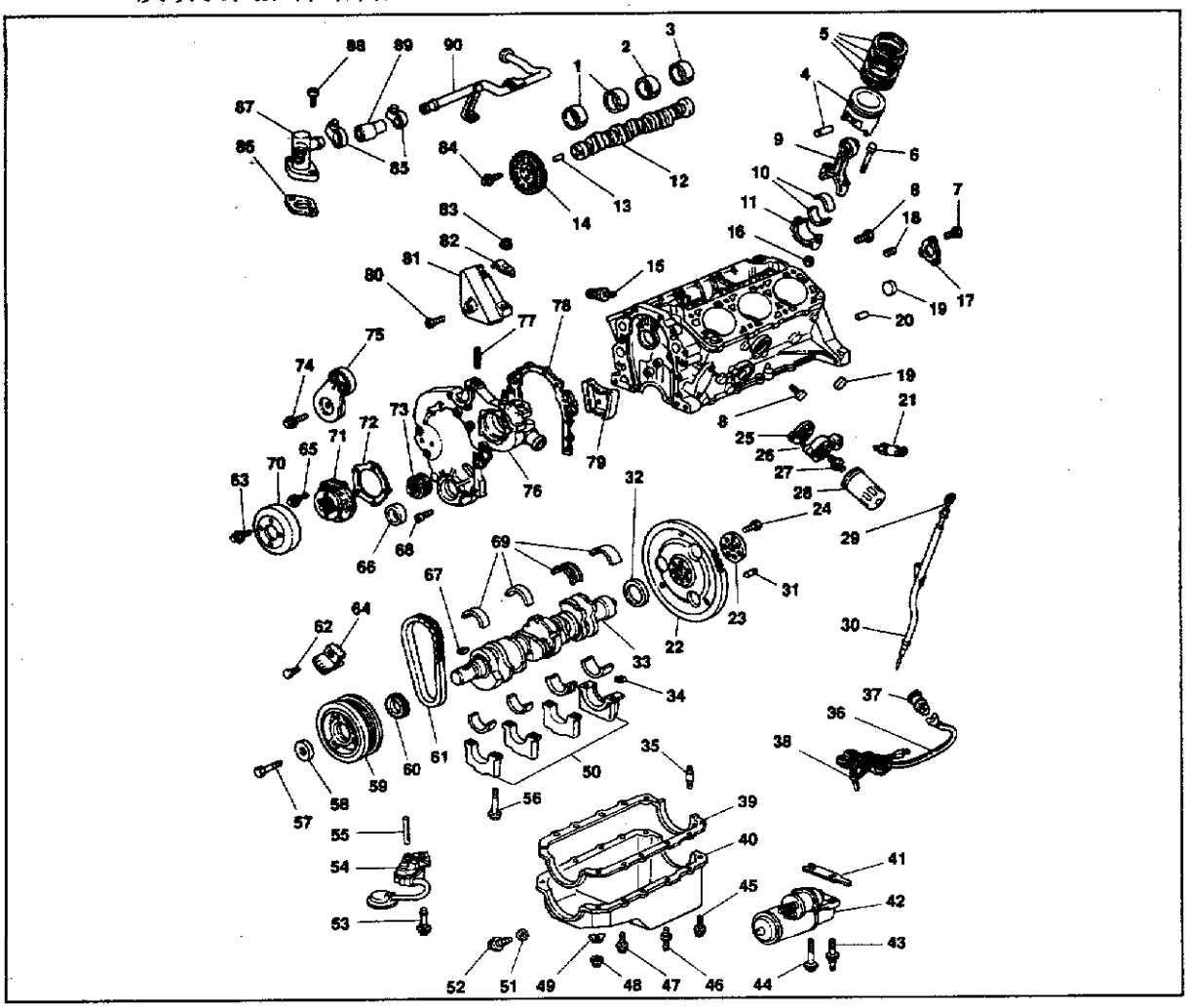


图 1－1－1　汽缸体结构

1、2、3、6、9. 轴承　4. 活塞　5. 活塞环　6、7、24、44、45、47、53、56、57、62、63、65、68、74、80、84. 螺栓　8、52、77. 螺塞　9. 连杆　10. 轴承组　11. 轴承盖　12. 凸轮轴　13. 定位销　14、60. 链轮　15. 传感器　16、48、83. 螺母　17、76. 罩盖　18、19. 孔塞　20. 定位销　21. 传感器　22. 飞轮　23. 挡板　25、39、51、72、78、86. 密封垫　26、87. 转接器　27. 连接器　28. 机油滤清器　29. 量油尺　30. 油尺管　31. 定位销　32、34、66. 油封　33. 曲轴　35、43、46. 双头螺栓　36. 配线　37. 加热器　38. 固定夹　40. 油底壳　41. 垫板　42. 起动机　49. 加强板　50. 轴承盖　54. 机油粗滤器　55. 轴　58. 垫圈　59、70. 皮带轮　61. 链条　64. 指示器　67. 键　71. 水泵　73. 皮带轮　75. 张紧器　79. 挡块　81. 支架　82. 定位夹　85. 卡夹　88. 螺丝　89. 软管　90. 管子

2)汽缸盖结构

3. 1L 发动机汽缸盖结构见图 1－1－2。

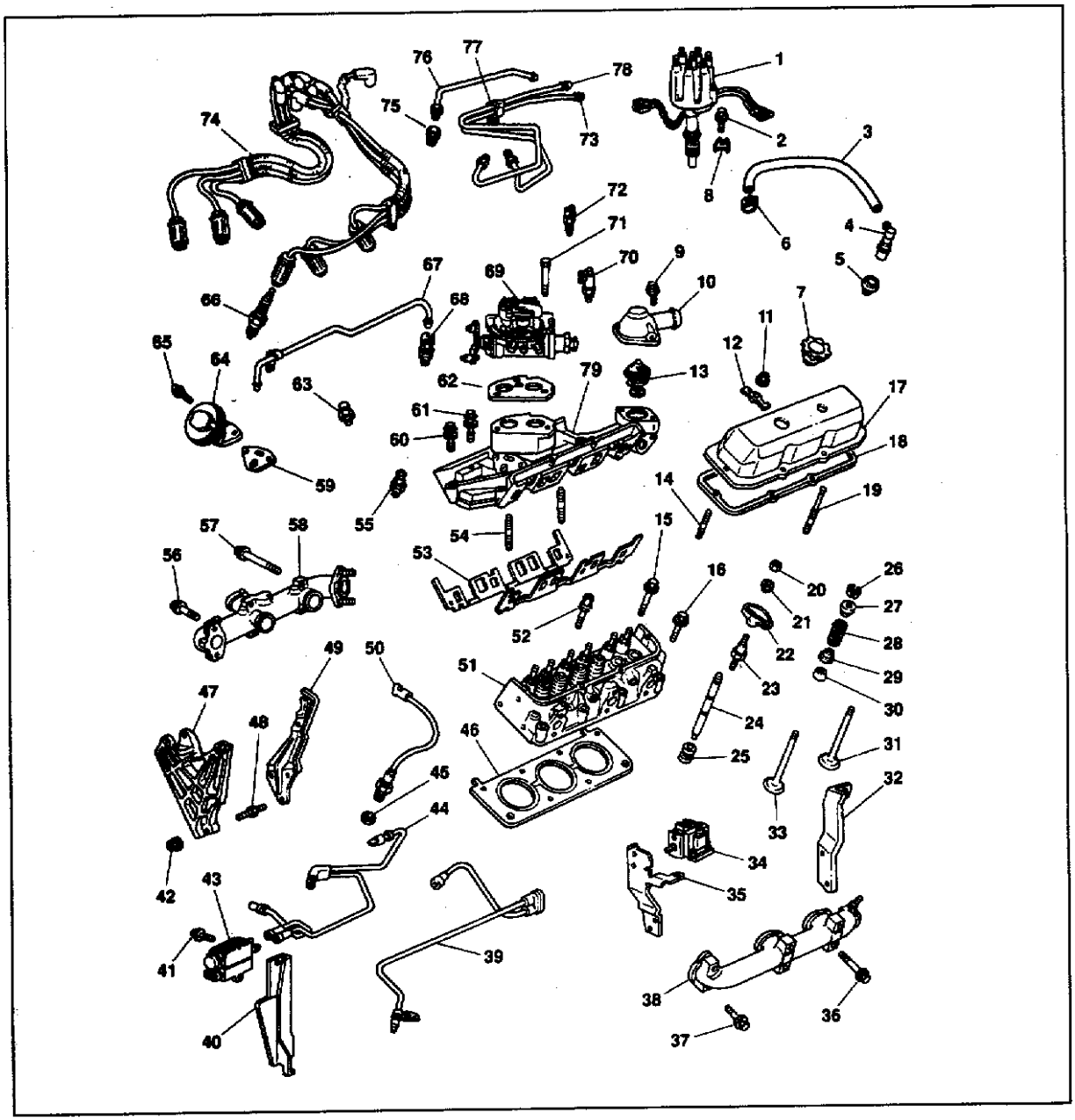


图 1－1－2　汽缸盖结构

1. 分电器　2、9、15、16、36、37、52、56、57、60、61、65、71. 螺栓　3. 软管　4、64. 阀　5. 垫圈　6、8、77. 卡夹　7. 盖　10. 出水管　11、20、42. 螺母　12. 加强板　13. 节温器　14、19、23、48、54. 双头螺栓　15、16. 螺栓

17. 汽缸盖罩盖　18、53、59、62. 密封垫　21、22. 臂　24. 推杆　25. 挺杆　26. 气门锁片　27. 弹簧上座　28. 气门弹簧　29. 弹簧下座　30. 油封　31、33. 气门　34. 点火线圈　38、58. 歧管　39. 配线　32、35、40、47、49. 支架　41. 螺丝　43. 电磁阀　44. 配线　45. 密封件　46. 汽缸垫　50. 传感器　51. 汽缸盖　55、70. 开关　63. 传感器　66. 火花塞　67. 管路　68. 螺纹接套　69. 节气门体喷油器　72. 传感器　67、73、76、78. 管路　74. 配线组　75. 管接头

2.3.1 发动机部件拆装

1)正时链和链轮拆卸

(1)脱开蓄电池负极电缆,排出冷却液,拆下传动皮带,拆下带软管的动力转向泵并放置到一旁。

(2)升起汽车,拆下右内挡泥板罩。拆下曲轴调整器螺栓和曲轴调整器,拆下起动机。拆下前发动机座到大梁的2个螺母,拆下前发动机座。

(3)拆下正时链罩螺栓,拆下油底壳螺栓和油底壳。从正时链罩上脱开散热器下水软管和冷却液旁通软管。拆下皮带轮和正时链罩。

(4)见图1-1-3,转动曲轴直到在凸轮轴和曲轴链轮上的正时记号在一条线上,拆下凸轮轴和曲轴链轮螺栓,拆下凸轮轴链轮和正时链。

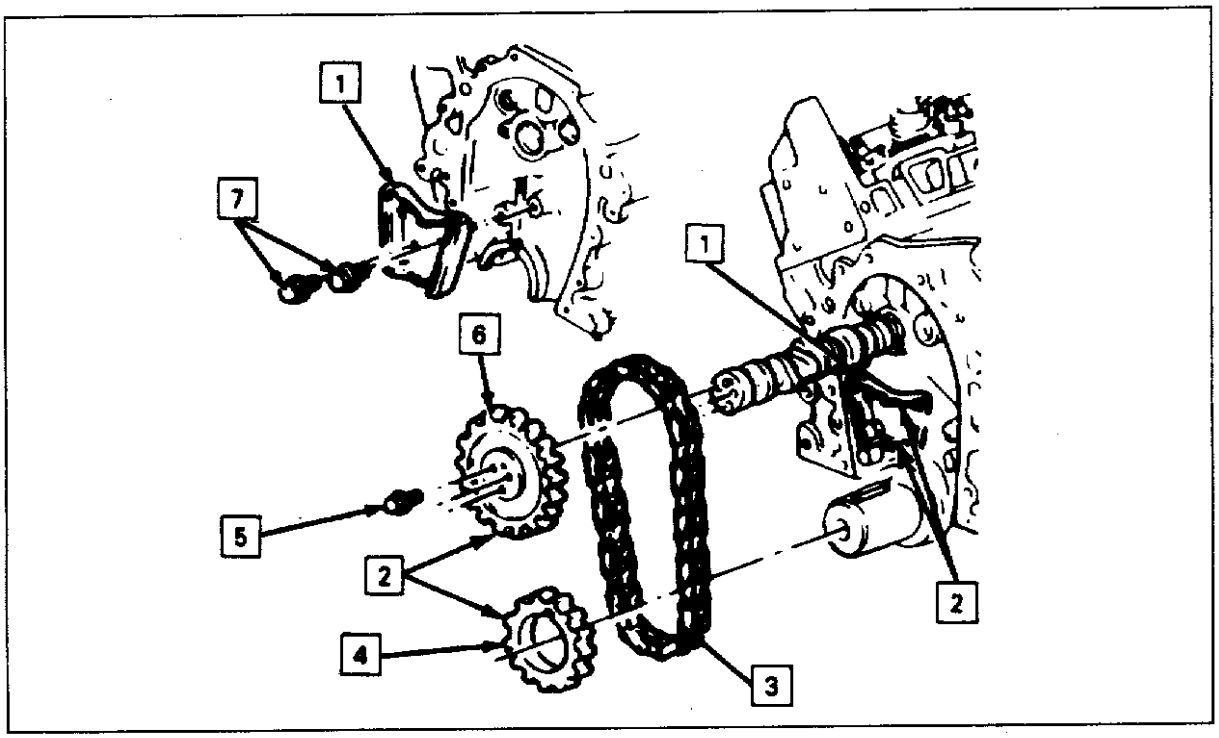


图1-1-3　3.1L发动机正时记号

1. 挡板　2. 正时记号　3. 正时链　4. 曲轴链轮　5. 螺栓　6. 凸轮轴链轮　7. 螺栓

2)正时链和链轮安装

按拆卸的相反顺序进行安装。

(二)3.8L发动机

1.3.8L发动机结构

1)3.8L发动机汽缸体结构

3.8L发动机汽缸体结构见图1-1-4。

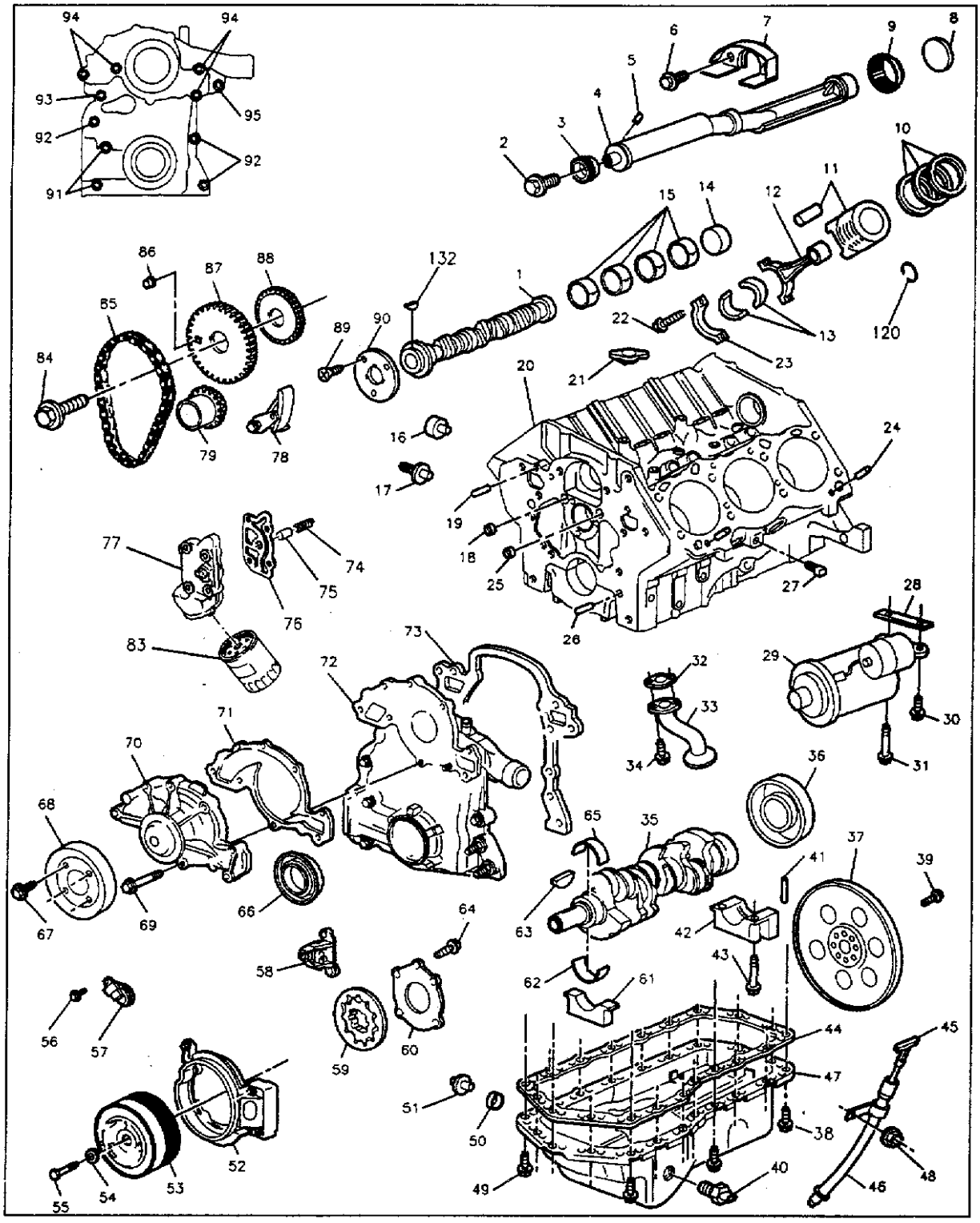


图 1－1－4　3.8L 发动机汽缸体结构

1. 凸轮轴　2、6、30、31、38、39、43、49、55、56、64、67、84、91、93、94. 螺栓　3. 平衡轴齿轮　4. 平衡轴　5. 平衡轴齿轮定位销　7. 平衡轴定位器　8. 平衡轴孔塞　9. 平衡轴轴承　10. 活塞环　11. 活塞和活塞销　12. 连杆　13. 连杆轴承　14. 凸轮轴孔塞　15. 凸轮轴轴承　16. 发动机缸体加热器　17. 爆震传感器　18. 缸体油道塞　19. 发动机前罩盖定位销　20. 发动机缸体　21. 油道孔塞　22. 连杆螺栓　23. 连杆轴承盖　24. 汽缸盖定位孔销　25. 油道塞　26. 发动机前罩盖定位销　27. 冷却液排泄孔塞　28. 起动机垫板　29. 起动机　32. 油泵

管和滤网密封垫　33. 油泵滤网　34. 油泵螺栓　35. 曲轴　36. 曲轴后油封　37. 飞轮　40. 油位传感器　41. 曲轴后主轴承油封　42. 曲轴轴承盖　44. 油底壳密封垫　45. 量油尺　46. 油尺导管　47. 油底壳　48. 螺母　50. 密封垫　51. 油底壳放油塞　52. 曲轴传感器护罩　53. 曲轴皮带轮　54. 垫圈　57. 凸轮轴位置传感器　58. 曲轴位置传感器　59. 油泵齿轮　60. 油泵罩盖　61. 曲轴轴承盖　62. 曲轴下轴承　63. 半圆销　65. 曲轴上轴承　66. 曲轴前罩盖油封　68. 水泵皮带轮　69. 水泵螺栓　70. 水泵罩盖　71. 水泵罩盖密封垫　72. 前罩盖　73. 前罩盖密封垫　74. 油压阀弹簧　75. 油压阀　76. 密封垫　77. 机油滤清器连接器　78. 正时链减振器　79. 曲轴链轮　83. 机油滤清器　85. 正时链　86. 凸轮轴位置传感器磁体　87. 凸轮轴链轮　88. 平衡轴传动齿轮　89. 螺丝　90. 凸轮轴板　92、95. 双头螺栓

2)3.8L 发动机汽缸盖结构

3.8L 发动机汽缸盖结构见图 1－1－5。

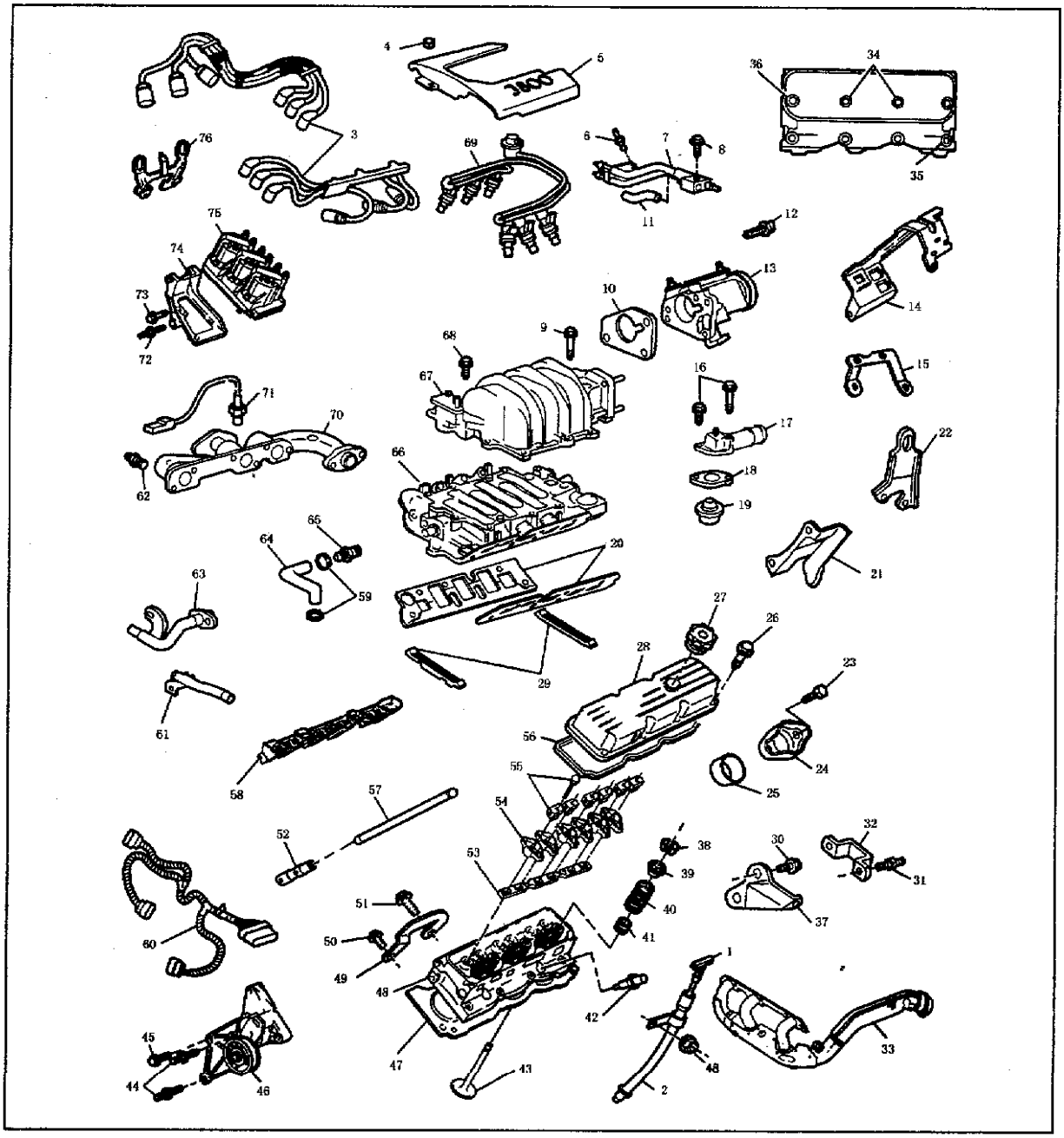


图 1－1－5　3.8L 发动机汽缸盖结构

1. 油尺　2. 油尺管　3. 高压线　4. 螺母　5. 护罩　6. 铆钉　7. 真空源管路　8、9、16、23、26、30、34、

35、36、45、50、51、55、68、73. 螺栓　10、18. 密封垫　11. 软管　12. 冷却液温度传感器　13. 节气门体　14、32、49、76. 支架　15. 传动皮带张紧器支架　17. 出水管　19. 节温器　20. 进气歧管密封垫　21. 燃油管护罩　22. 发动机左后支架　24. 排气管凸缘　25. 密封件　27. 加油口盖　28. 气门摇臂盖　29. 歧管下密封件　31、44、62、72. 双头螺栓　33. 排气歧管　37. 撑臂　38. 气门锁片　39. 气门座　40. 气门弹簧　41. 气门油封　42. 火花塞　43. 进气门　46. 传动皮带张紧器　47. 汽缸垫　48. 汽缸盖　52. 气门挺杆　53. 气门摇臂轴挡板　54. 摇臂　56. 气门摇臂盖密封垫　57. 气门推杆　58. 气门挺杆导管　59. 卡夹　60. 配线　61. 加热器出水器　63. 管路　64. 软管　65. 管接头　66. 进气上歧管　67. 进气下歧管　69. 喷油器输油管　70. 排气歧管　71. 氧传感器　74. 发电机支架　75. 点火模块带点火线圈

2.3.8L 发动机部件拆装

1)正时链和链轮拆装

(1)正时链和链轮拆卸。

①拆下正时链前罩盖,转动曲轴,使凸轮轴和曲轴链轮上正时记号在一条线上。

②拆下正时链减振器总成。拆下凸轮轴链轮螺栓,拆下凸轮轴链轮和正时链。拆下曲轴链轮。正时链和链轮拆卸见图 1-1-6。

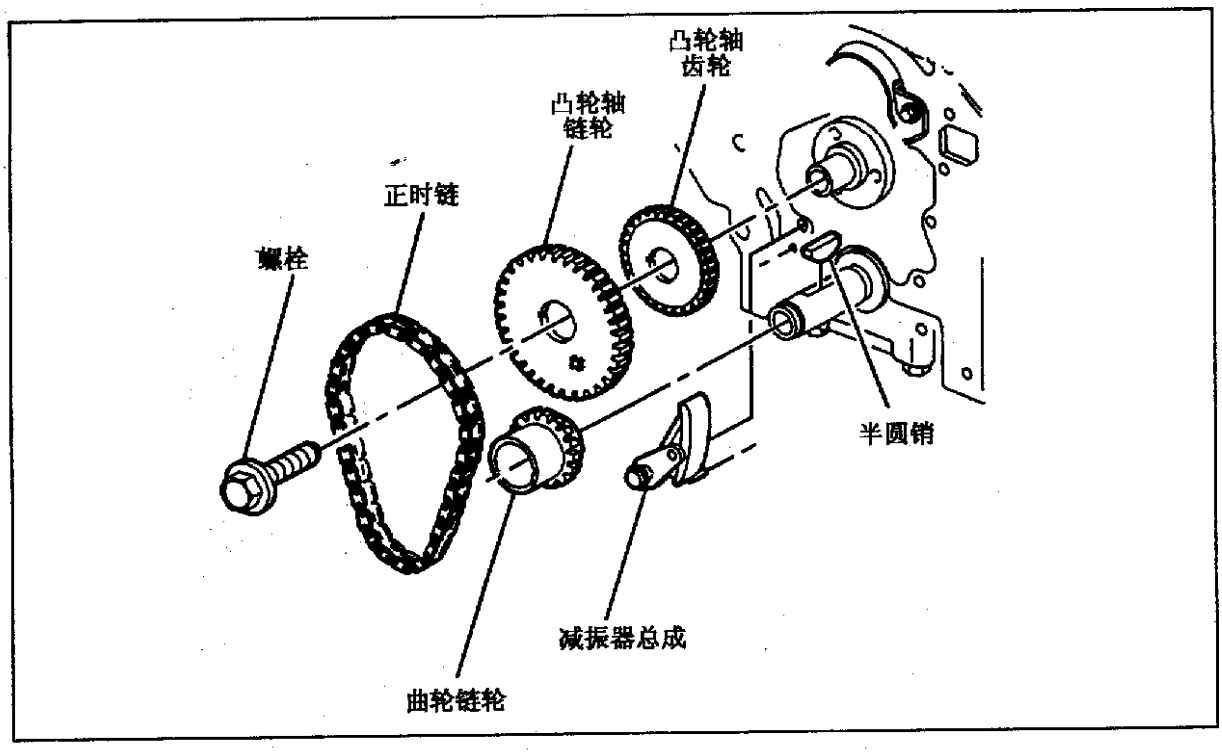


图 1-1-6　3.8L 发动机正时链和链轮拆卸

(2)正时链和链轮安装。

①如果发动机已转动,转动曲轴将第 1 缸置于上止点位置。

②装上凸轮轴链轮,转动凸轮轴链轮使正时记号向下。

③见图 1-1-7,将正时链装至凸轮轴和曲轴链轮上,并确保正时记号在一条线上。

④装上凸轮轴链轮螺栓,装上正时链减振器。

2)摇臂和挺杆拆装

(1)摇臂和挺杆拆卸。

①脱开蓄电池负极电缆,拆下传动皮带。

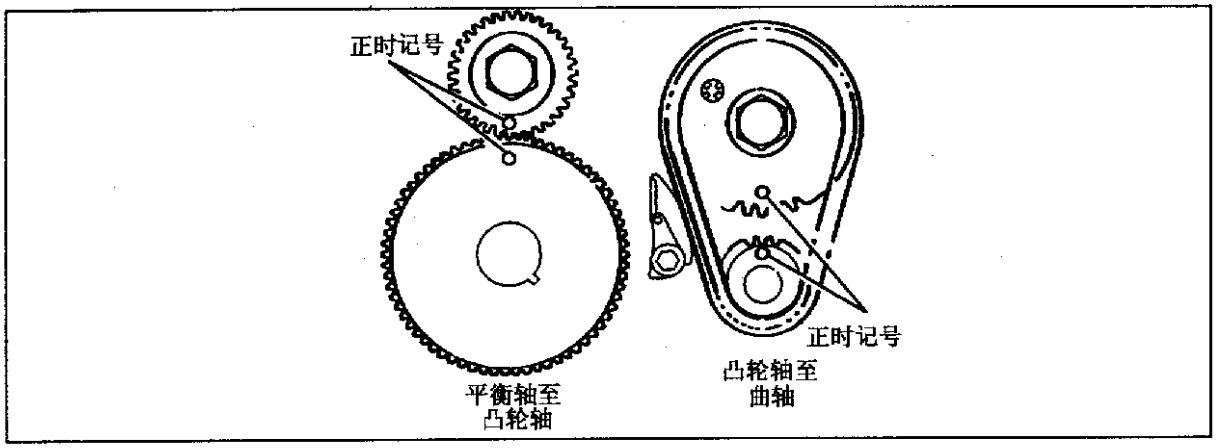


图 1－1－7　平衡轴和曲轴正时记号

②拆下汽缸前罩盖，拆下发电机支架和高压线。

③拆下汽缸后罩盖，松开动力转向泵螺栓，将带软管的动力转向泵移至一旁，拆下动力转向泵支架。

④拆下汽缸盖，拆下摇臂主轴，拆下摇臂及其部件。摇臂及其部件分解见图 1－1－8。

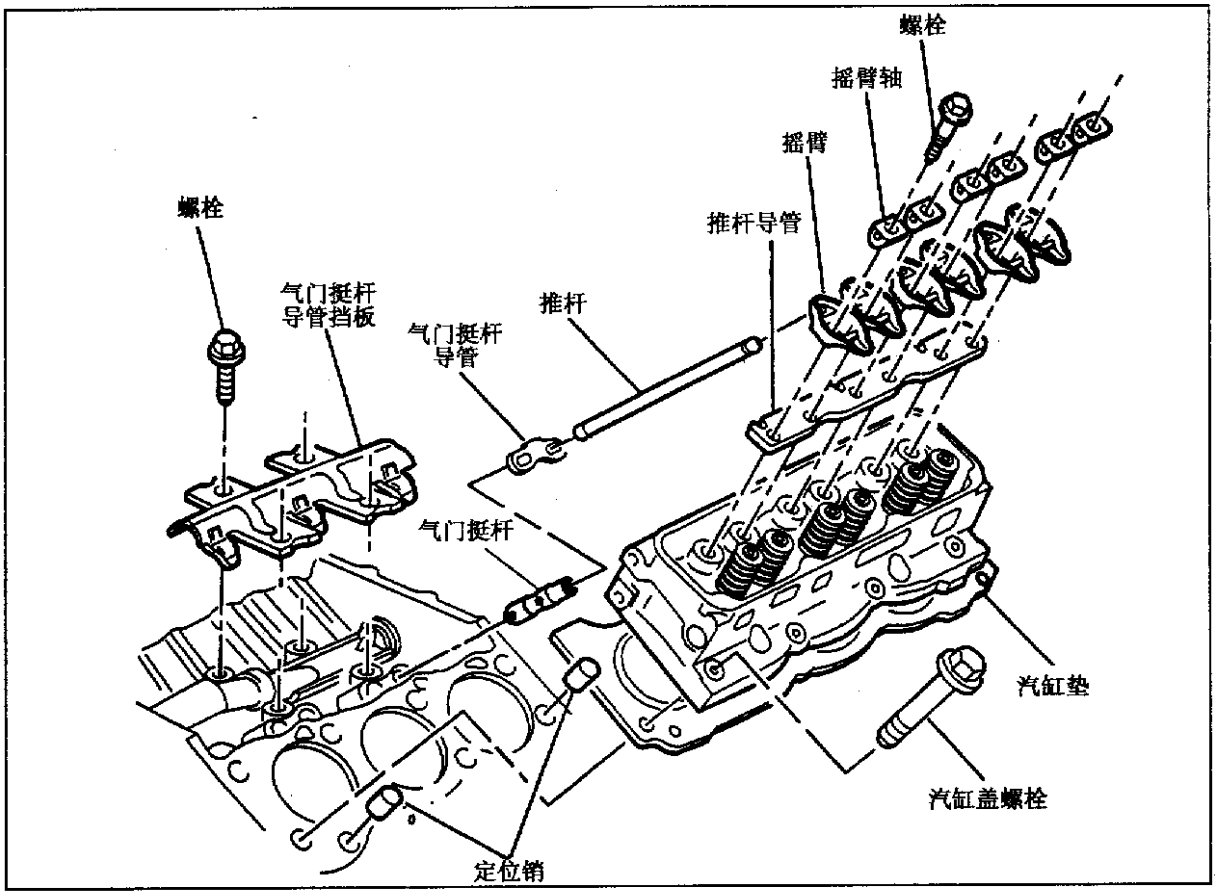


图 1－1－8　3.8L 发动机摇臂及其部件分解

(2)摇臂和挺杆安装。

按拆卸的相反顺序进行安装。

3)平衡轴拆装

(1) 平衡轴拆卸。

①脱开蓄电池负极电缆,拆下飞轮,拆下进气歧管。

②拆下气门挺杆导管定位器,拆下正时前链罩盖,见图 1-1-9,拆下平衡轴传动齿轮螺栓。拆下凸轮轴链轮和正时链。

③拆下平衡轴定位器螺栓,拆下平衡轴定位器和齿轮,拆下平衡轴。拆下平衡轴后塞和后轴承。

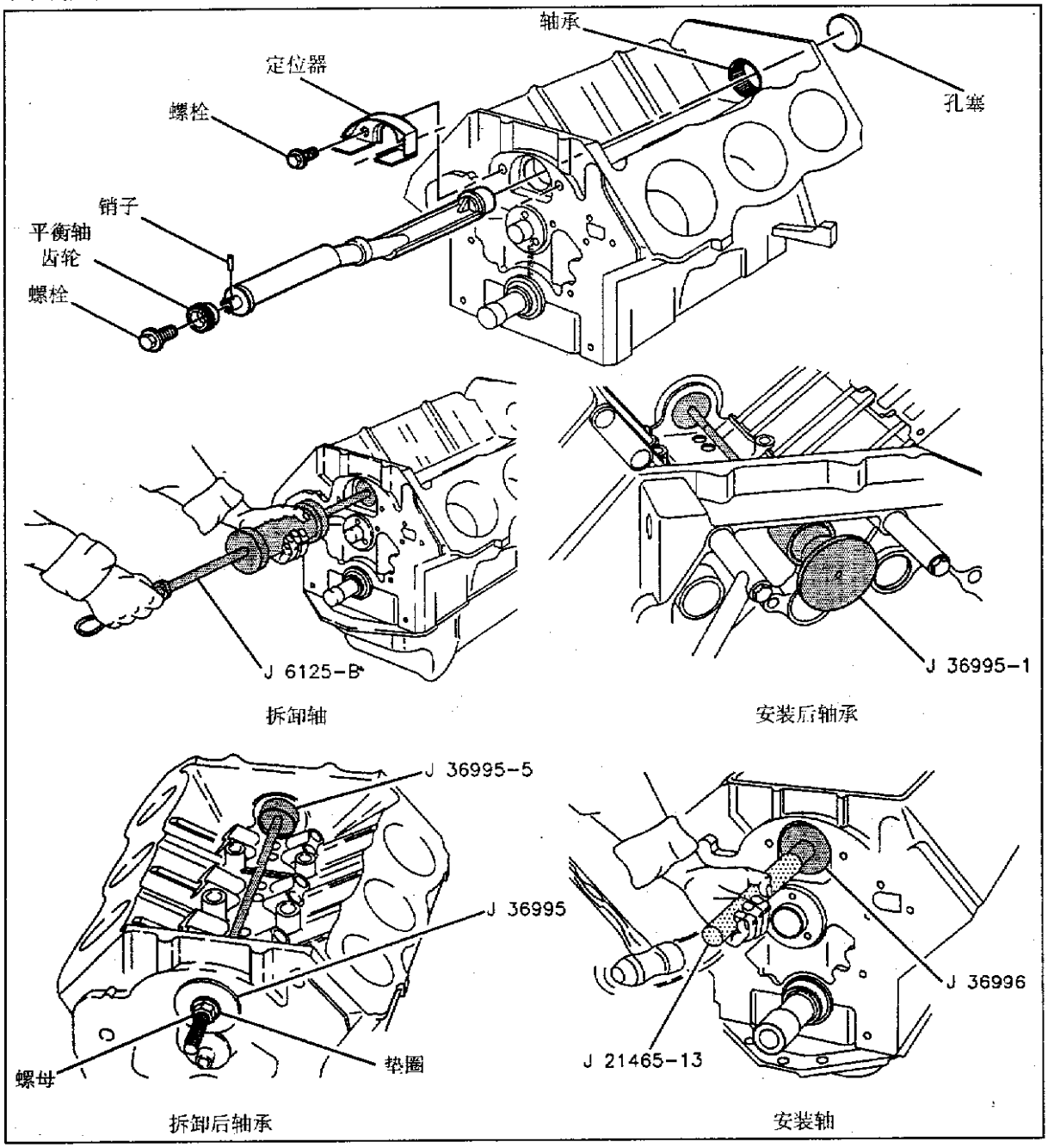


图 1-1-9　3.8L 发动机平衡轴拆卸

(2)平衡轴安装。

①装上后轴承,装上平衡轴,临时装上平衡轴定位器和螺栓,装上平衡轴齿轮,装上平

衡轴螺栓，并将其拧紧至规定扭矩。

②装链轮时，转动凸轮轴使其正时记号向下。转动平衡轴使其齿轮上正时记号向下。

③转动平衡轴，使凸轮轴齿轮和平衡轴齿轮正时记号在一条线上，装上凸轮轴齿轮。

④转动曲轴使第 1 缸处于上止点位置，装好正时链和链轮，并确保正时记号在一条线上。

二、发动机机械部分检修

(一)发动机机械部分检查

1. 气门间隙调整

(1)拆下摇臂盖，转动曲轴直到第 1 缸在压缩行程的上止点位置。

(2)松开第 1 缸进气门调整螺母，直到挺杆能自由旋转。拧紧调整螺母直到挺杆不能转动，然后转动调整螺母超过 1.5 圈。

(3)对第 5、6 缸的进气门和第 1、2 缸排气门重复进行第(2)步操作。转动曲轴一圈(第 4 缸在压缩行程上止点位置)。

(4)对第 2、3、4 缸的进气门和第 4、5、6 缸的排气门重复进行第(2)步操作，调整结束，装回摇臂盖和垫片。

2. 平衡轴检查

(1)见图 1-1-10 所示，测量平衡轴轴向间隙，轴向间隙为 0~0.20mm。

(2)见图 1-1-11 所示，测量平衡轴齿隙，齿隙为 0.05~0.13mm。

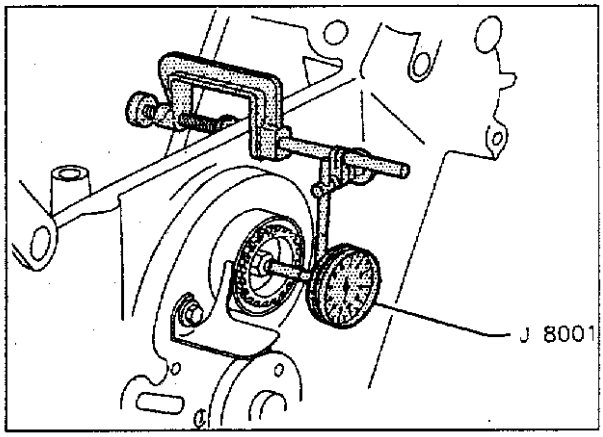


图 1-1-10　测量平衡轴轴向间隙

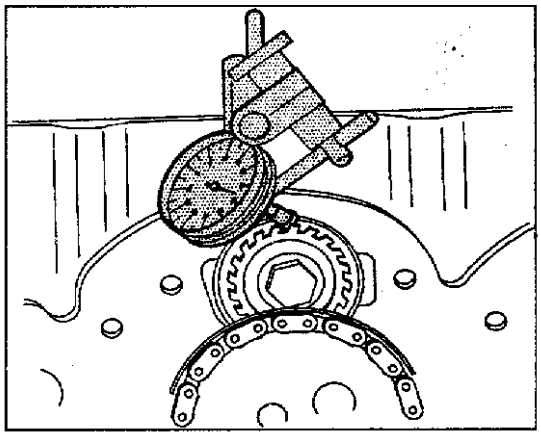


图 1-1-11　测量平衡轴齿隙

(3) 见图 1-1-12 和图 1-1-13，测量平衡轴前、后径向间隙，前径向间隙为 0~0.028mm，后径向间隙为 0.013~0.119mm。

(4) 测量平衡轴轴承内径，前轴承内径为 51.93~51.99mm，后轴承内径为 49.53~49.58mm。

3. 机油泵检查

1)3.1L 发动机油泵检查

(1)见图 1-1-14，测量油泵齿隙：0.23~0.28mm。

(2)见图 1-1-15，检查油泵壳体深度和内径。深度：30.52~30.58mm，内径：38.176~

38.226mm。

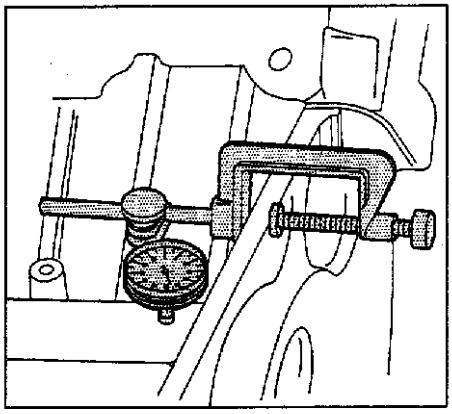


图 1-1-12　测量平衡轴前径向间隙

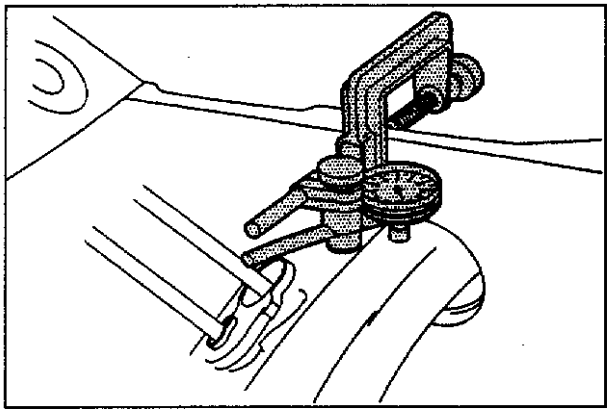


图 1-1-13　测量平衡轴后径向间隙

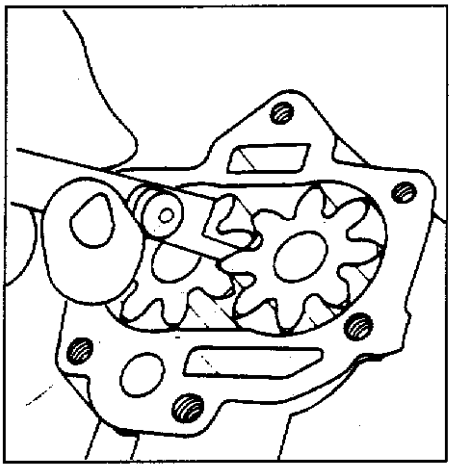


图 1-1-14　油泵齿隙检查

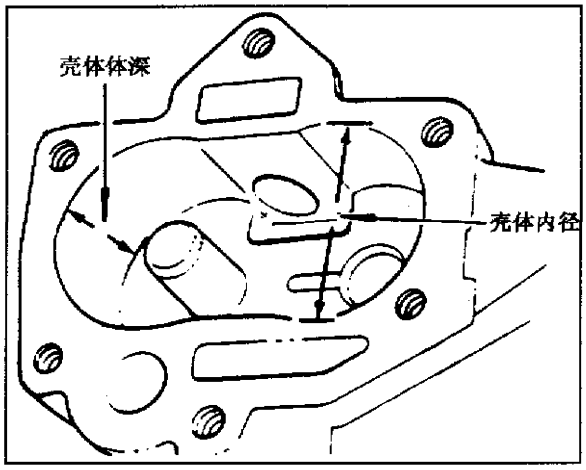


图 1-1-15　油泵壳体深度、内径检查

(3)见图 1-1-16,检查油泵齿轮厚度和直径。厚度:30.45~30.48mm,传动和从动齿轮直径为 38.05~38.10mm。

(4)见图 1-1-17,检查油泵侧隙。侧隙为 0.04~0.08mm。

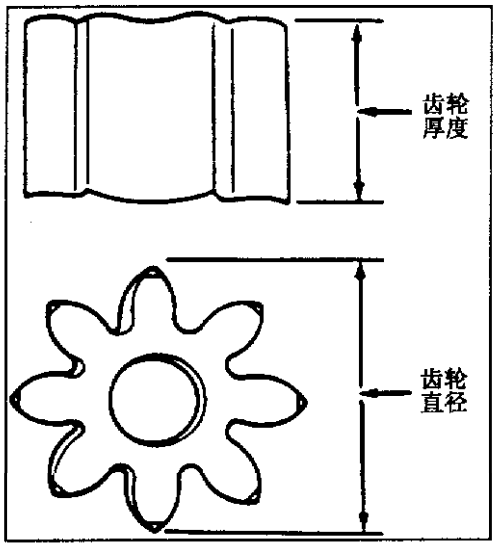


图 1-1-16　油泵齿轮厚度、直径检查

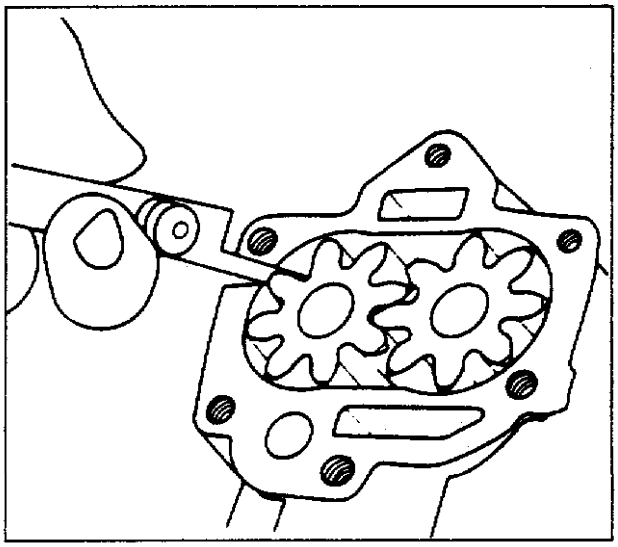


图 1-1-17　油泵侧隙检查

(5)见图 1－1－18,检查油泵端隙。端隙为 0.04～0.125mm。

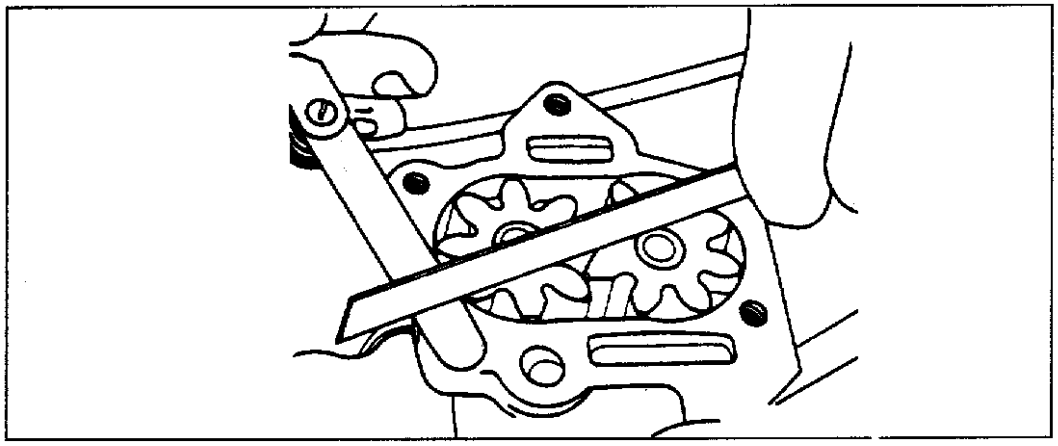


图 1－1－18　油泵端隙检查

2)3.8L 发动机油泵检查

(1)见图 1－1－19,检查油泵齿轮端隙,端隙为 0.025～0.089mm。

(2)见图 1－1－20,检查油泵齿轮内径向间隙,内径向间隙为 0.152mm。

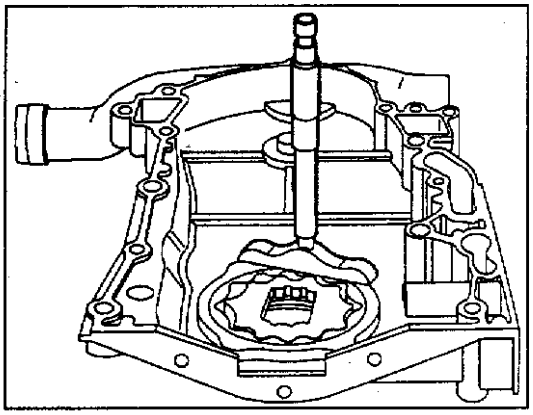


图 1－1－19　油泵齿轮端隙检查

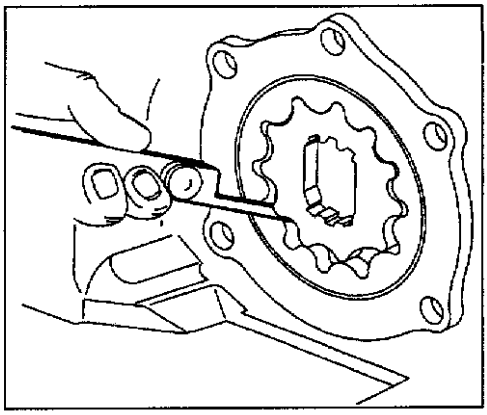


图 1－1－20　油泵齿轮内径向间隙检查

(3)见图 1－1－21,检查油泵齿轮外径向间隙,外径向间隙为 0.203～0.381mm。

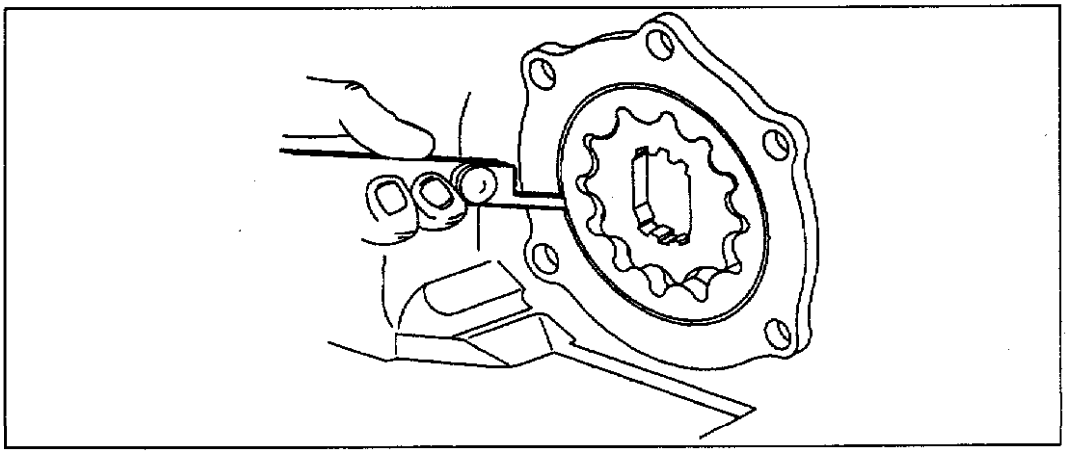


图 1－1－21　油泵齿轮外径向间隙检查

(4)检查油泵壳体深度和直径,深度为 11.71～11.75mm;直径为 89.10～89.20mm。

(二)发动机检修资料

1. 发动机检修参数见表 1－1－1。

表 1－1－1　发动机检修参数

检修部件	检修参数(mm)		检修部件	检修参数(mm)	
	3.8L	3.1L		3.8L	3.1L
曲轴轴向间隙	0.08～0.28	0.06～0.21	曲轴主轴承轴颈直径	63.469～63.495	67.241～67.257
曲轴主轴承轴颈失圆度	0.008	0.005	曲轴主轴承轴颈锥度	0.008	0.005
曲轴主轴承轴颈油隙	0.020～0.056	0.032～0.074	连杆轴承轴颈直径	57.117～57.147	50.768～50.784
连杆轴承轴颈失圆度	0.008	0.005	连杆轴承轴颈锥度	0.008	0.005
连杆轴承轴颈油隙	0.020～0.056	0.028～0.083	连杆最大弯曲	0.13	0.25
连杆侧隙	0.08～0.38	0.36～0.68	活塞销直径	22.994～23.000	22.992～22.996
活塞销和活塞配合间隙	0.010～0.020	0.010～0.22	活塞销和连杆配合间隙	0.018～0.043	0.015～0.046
第 1 道气环端隙	0.25～0.64	0.25～0.50	第 1 道气环侧隙	0.033～0.079	0.05～0.10
第 2 道气环端隙	0.25～0.64	0.50～0.71	第 2 道气环侧隙	0.033～0.079	0.05～0.10
第 3 道油环端隙	0.38～1.40	0.25～0.75	第 3 道油环侧隙	0.206～0.279	0.20
汽缸直径	96.5	88.992～89.070	汽缸最大锥度	0.013	0.013
汽缸最大失圆度	0.010	0.013	进、排气门工作面斜角	45°	45°
气门弹簧自由长度	—	48.5	气门弹簧安装高度	42.93～43.69	40.0
气门弹簧歪斜	—	1.6	进、排气门座工作面锥角	45°	46°
进气门座工作面宽度	1.52～2.03	1.55～1.85	进、排气门座工作面最大径间跳动	—	0.05
排气门座工作面宽度	2.29～2.79	1.70～2.00	进、排气门导管油隙	0.038～0.089(进) 0.038～0.081(排)	0.03～0.07
凸轮轴轴颈直径	45.34～45.36	47.440～47.790	进气凸轮轴凸轮高度	6.35	5.858
排气凸轮轴凸轮高度	6.48	6.654	凸轮轴油隙	0.013～0.089	0.03～0.10

2. 发动机各部件拧紧力矩

3. 1L、3. 8L 发动机各部件拧紧力矩分别见表 1－1－2、表 1－1－3。

表 1-1-2　3.1L 发动机各部件拧紧力矩

被拧紧部件		拧紧力矩	被拧紧部件		拧紧力矩
凸轮轴链轮螺栓		24N·m	连杆盖螺母		50N·m
曲轴挡板螺栓		102N·m	传动皮带张紧螺栓		50N·m
汽缸盖螺栓	第 1 步	55N·m	进气歧管螺栓	第 1 步	18N·m
	第 2 步	再转 90°		第 2 步	30N·m
排气歧管螺栓		33N·m	挠性板螺栓		71N·m
主曲轴盖螺栓		50N·m 再转 70°	正时链盖螺栓	小径	21N·m
				大径	47N·m
摇臂双头螺栓		65N·m	油泵螺栓		41N·m
正时链减振器螺栓		20N·m	油底壳柱头螺柱螺母		10N·m
摇臂罩盖螺栓		10N·m	水泵螺栓		10N·m

表 1-1-3　3.8L 发动机各部件拧紧力矩

被拧紧部件		拧紧力矩	被拧紧部件		拧紧力矩
平衡轴齿轮螺栓	第 1 步	19N·m	凸轮轴链轮螺栓	第 1 步	100N·m
	第 2 步	再转 35°		第 2 步	再转 105°
连杆螺栓	第 1 步	27N·m	曲轴平衡器螺栓	第 1 步	150N·m
	第 2 步	再转 50°		第 2 步	再转 76°
平衡轴定位器螺栓		30N·m	排气歧管螺栓		52N·m
汽缸盖螺栓	第 1 步	47N·m	飞轮螺栓	第 1 步	15N·m
	第 2 步	再转 130°		第 2 步	再转 50°
	第 3 步	再转 30°	前正时罩盖螺栓		30N·m
进、回油管接头		30N·m	进气歧管螺栓		30N·m
主轴承盖螺栓	第 1 步	35N·m	水泵螺栓	第 1 步	15N·m
	第 2 步	再转 50°		第 2 步	再转 80°
机油滤清器支架×罩盖螺栓		30N·m	油底壳螺栓		14N·m
摇臂螺栓		38N·m	正时链减振器螺栓		22N·m
气门挺杆导管螺栓		30N·m	节气门×歧管螺栓		27N·m
下进气歧管×汽缸体螺栓		10N·m	气门罩螺栓		10N·m

第二节　发动机电控燃油喷射系统检修

一、发动机电控燃油喷射系统结构

(一)发动机系统部件位置

3.1L、3.8L 发动机系统部件位置分别见图 1-2-1、图 1-2-2。

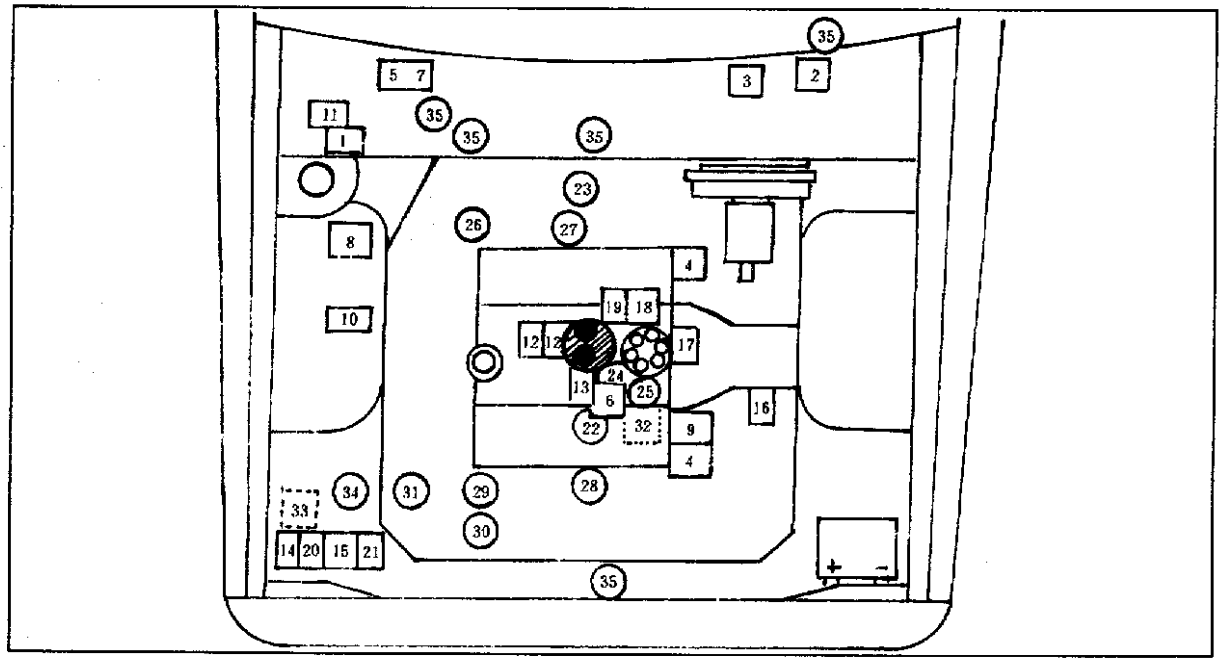


图 1－2－1　3.1L 发动机系统部件位置

1. 电控模块(ECM)　2. 数据传输连接器(DLC)　3. 故障指示灯(MIL)　4. ECM 配线接地点　5. 保险丝盒　6. 燃油泵测试连接器　7. 燃油泵/ECM 保险丝　8. 设定正时连接器　9. 发动机接地　10. 爆震传感器模块　11. 车速传感器(VSS)缓冲器　12. 喷油器　13. 怠速空气控制阀(IAC)　14. 燃油泵继电器　15. 冷却风扇继电器(前风扇)　16. TCC 连接器　17. 分电器　18. 点火线圈　19. EGR 电磁阀　20. 冷却风扇继电器(后风扇)　21. 空调压缩机继电器　22. MAP 传感器　23. 氧传感器　24. 节气门位置(TP)传感器　25. 冷却液温度传感器　26. 车速传感器(VSS)　27. 爆震传感器　28. 机油压力/燃油泵开关　29. 空调低压开关　30. 空调高压开关　31. 冷却风扇开关(A/C)　32. PCV 阀　33. 燃油蒸气储罐　34. 空调压力循环开关　35. 气囊部件

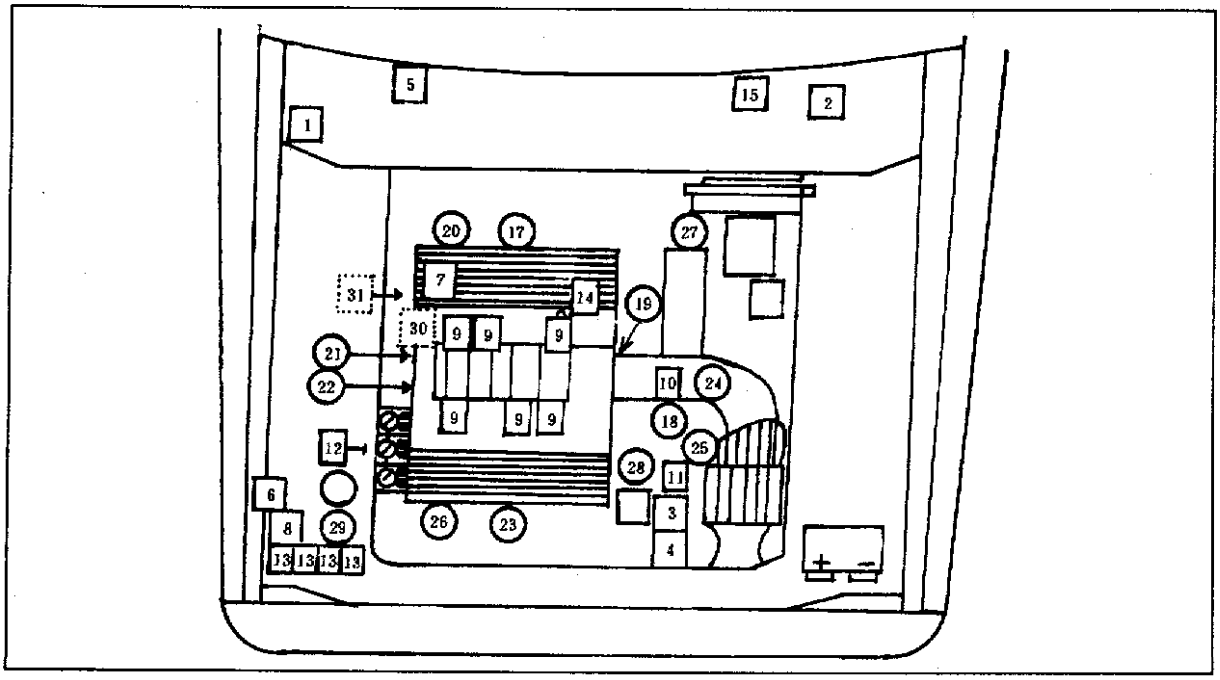


图 1－2－2　3.8L 发动机系统部件位置

1. 电控模块(PCM)　2. 数据传输连接器(DLC)　3. 空调压缩机离合器接地　4. PCM 配线接地　5. 保险丝盒　6. 燃油泵测试连接器　7. 8 脚点火跨接连接器　8. 线式保险丝(20A)　9. 喷油器　10. 怠速空气控制阀(IAC)

11. TCC 连接器　12. 点火模块/线圈组件　13. 冷却风扇继电器(低速)、冷却风扇继电器(高速)、空调压缩机继电器　14. 燃油泵继电器碳罐净化电磁阀　15. 故障指示灯(MIL)　16. EGR 电磁阀　17. 氧传感器　18. 节气门位置(TP)传感器　19. 冷却液温度传感器　20. 车速传感器(VSS)　21. 凸轮轴位置传感器　22. 曲轴位置传感器　23. 爆震传感器　24. 空气流量计　25. 进气温度传感器　26. 空调高压开关　27. 变速器档位开关　28. 变速器油温传感器　29. 冷却风扇开关　30. PCV 阀　31. 油压传感器

(二)真空管路图

3. 1L、3. 8L 发动机真空管路分别见图 1－2－3、图 1－2－4

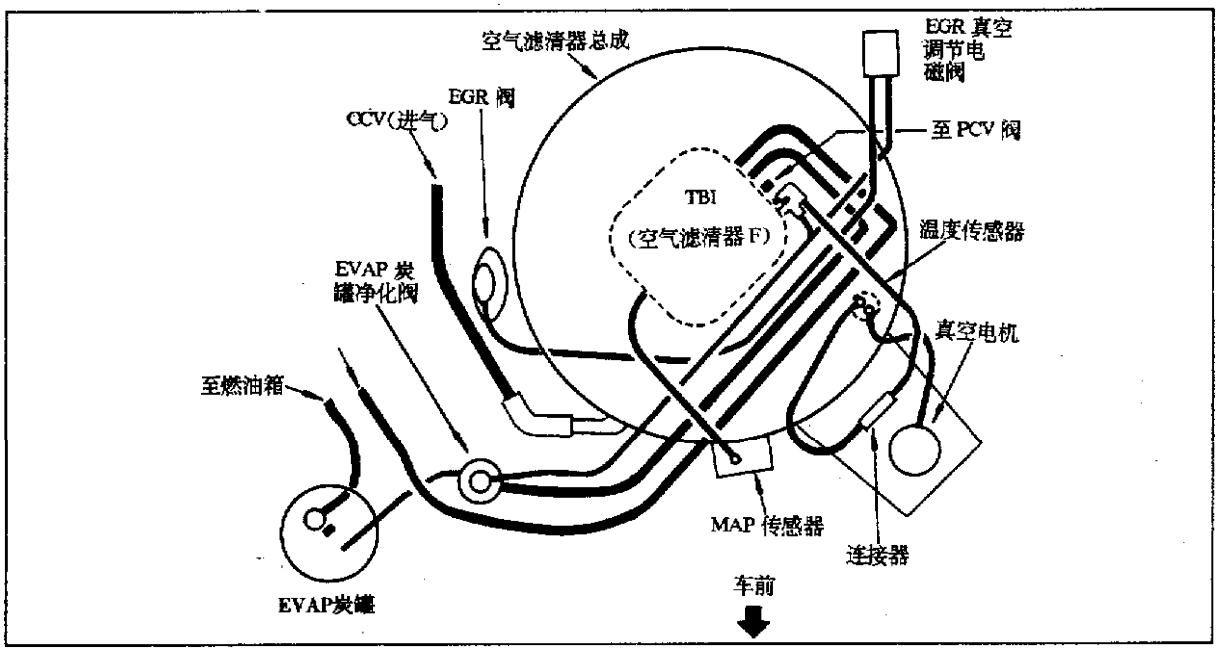


图 1－2－3　3. 1L 发动机真空管路

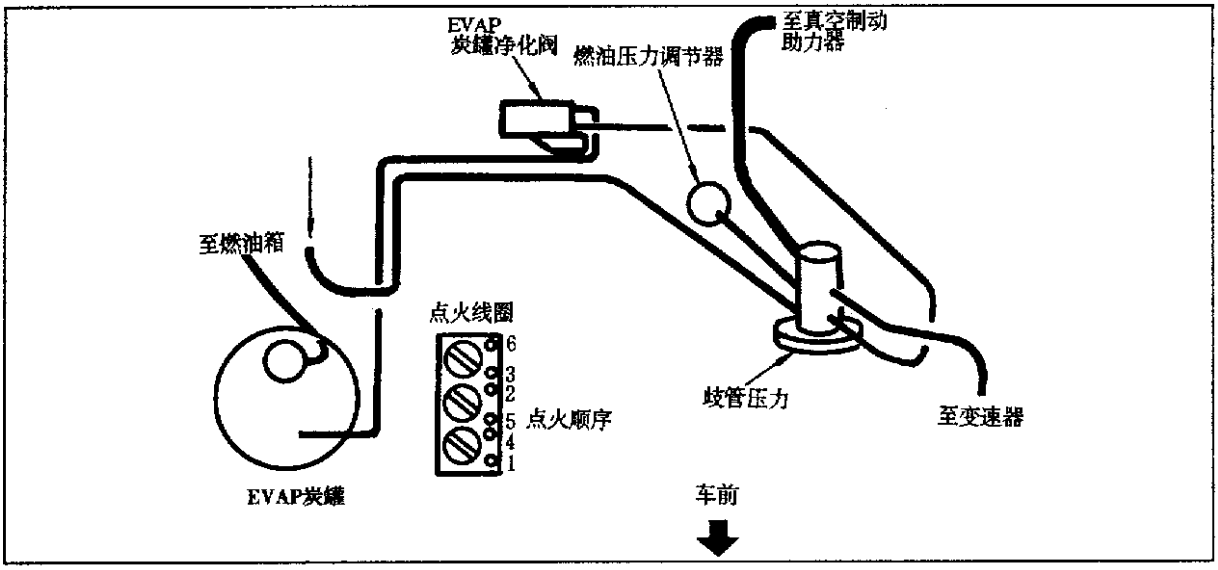
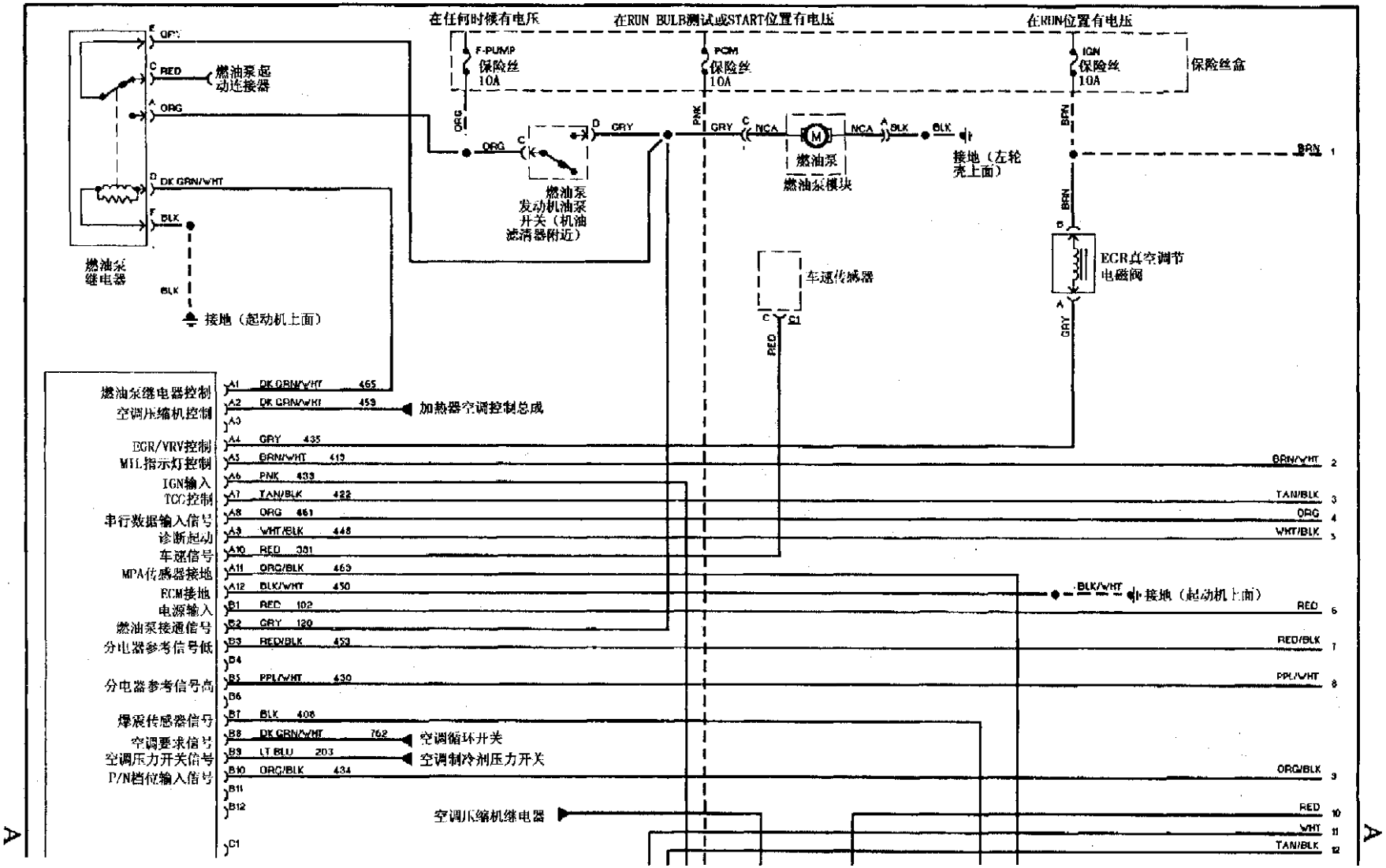


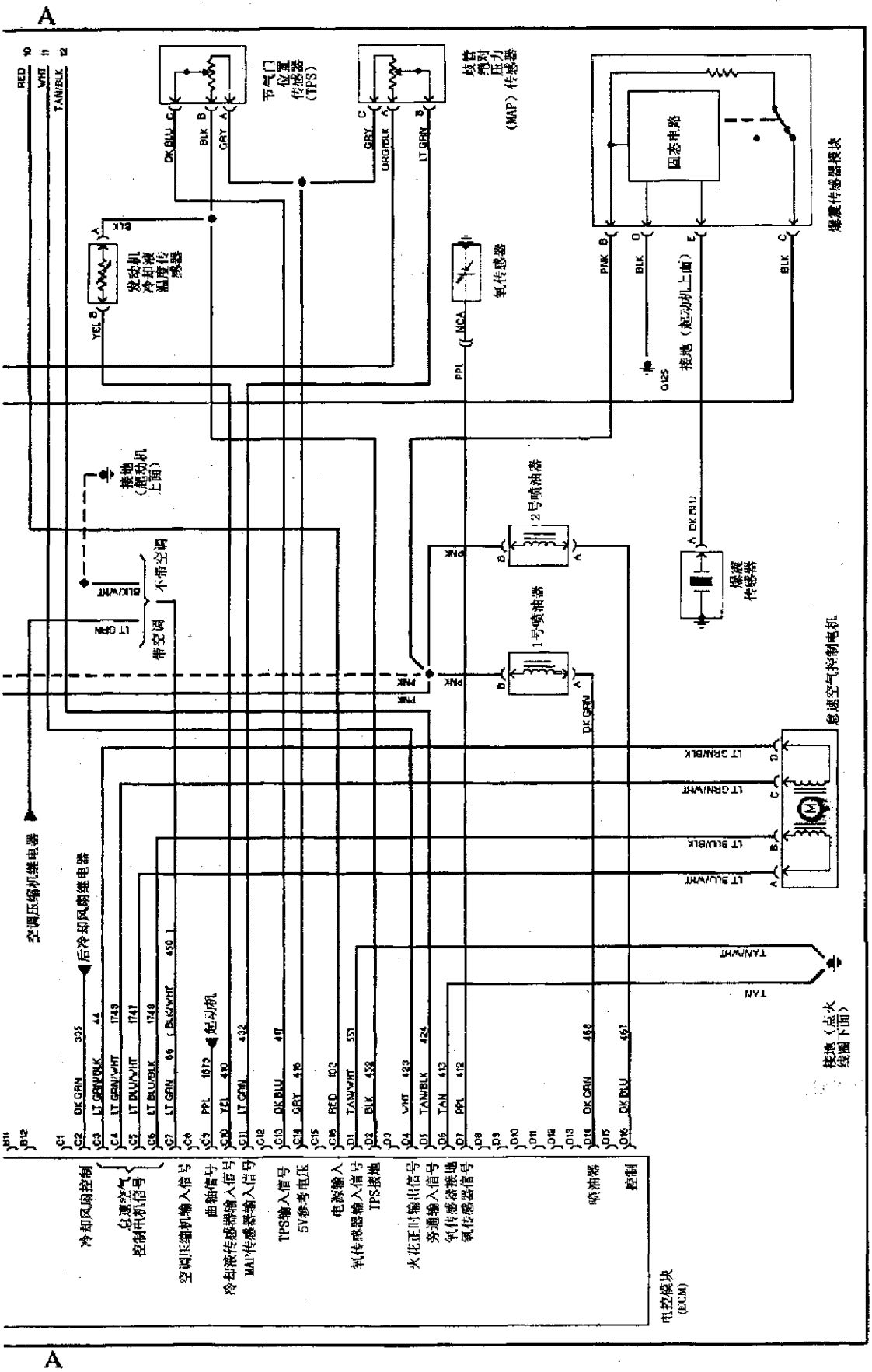
图 1－2－4　3. 8L 发动机真空管路

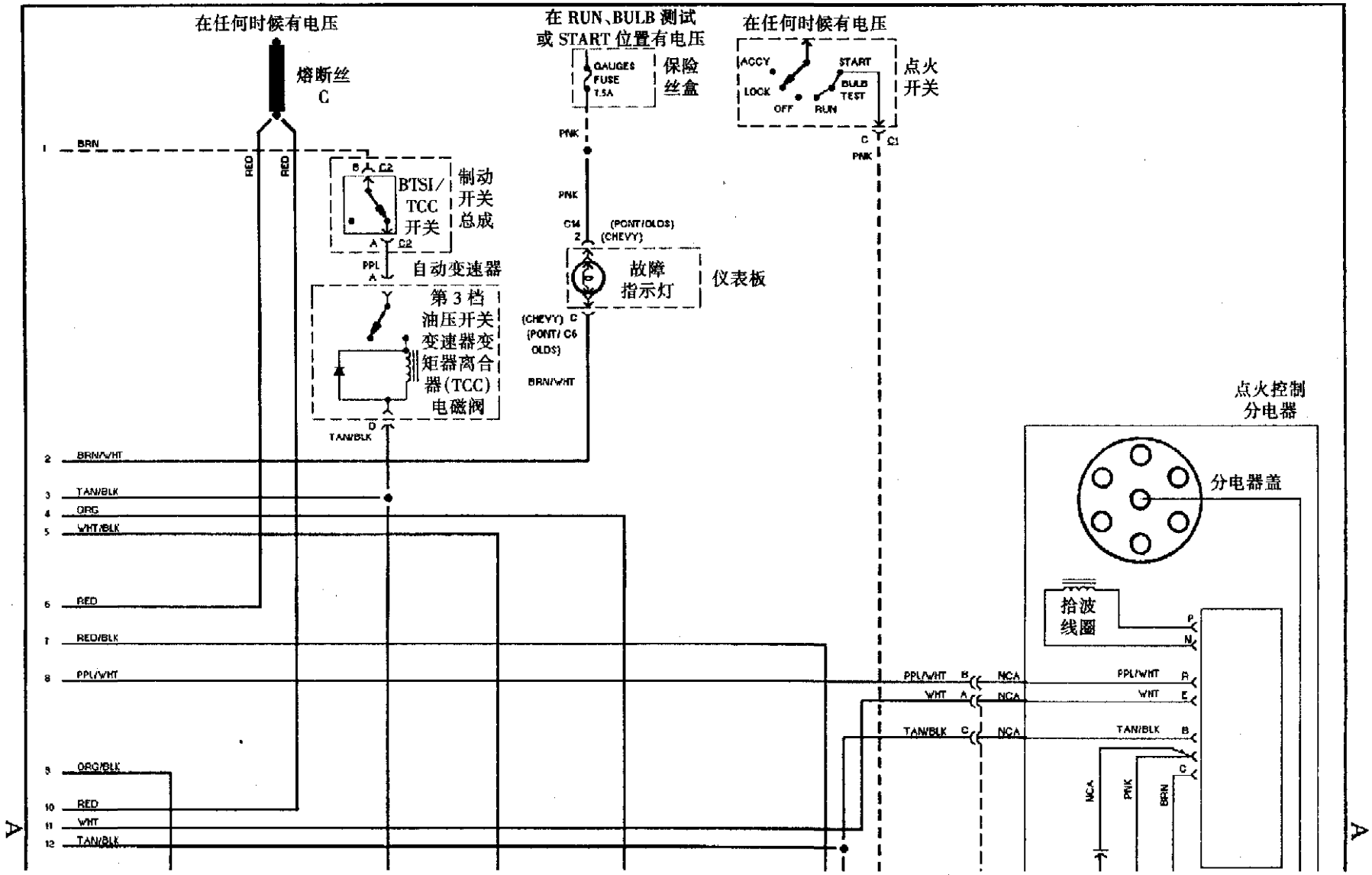
二、发动机电控燃油喷射系统电路

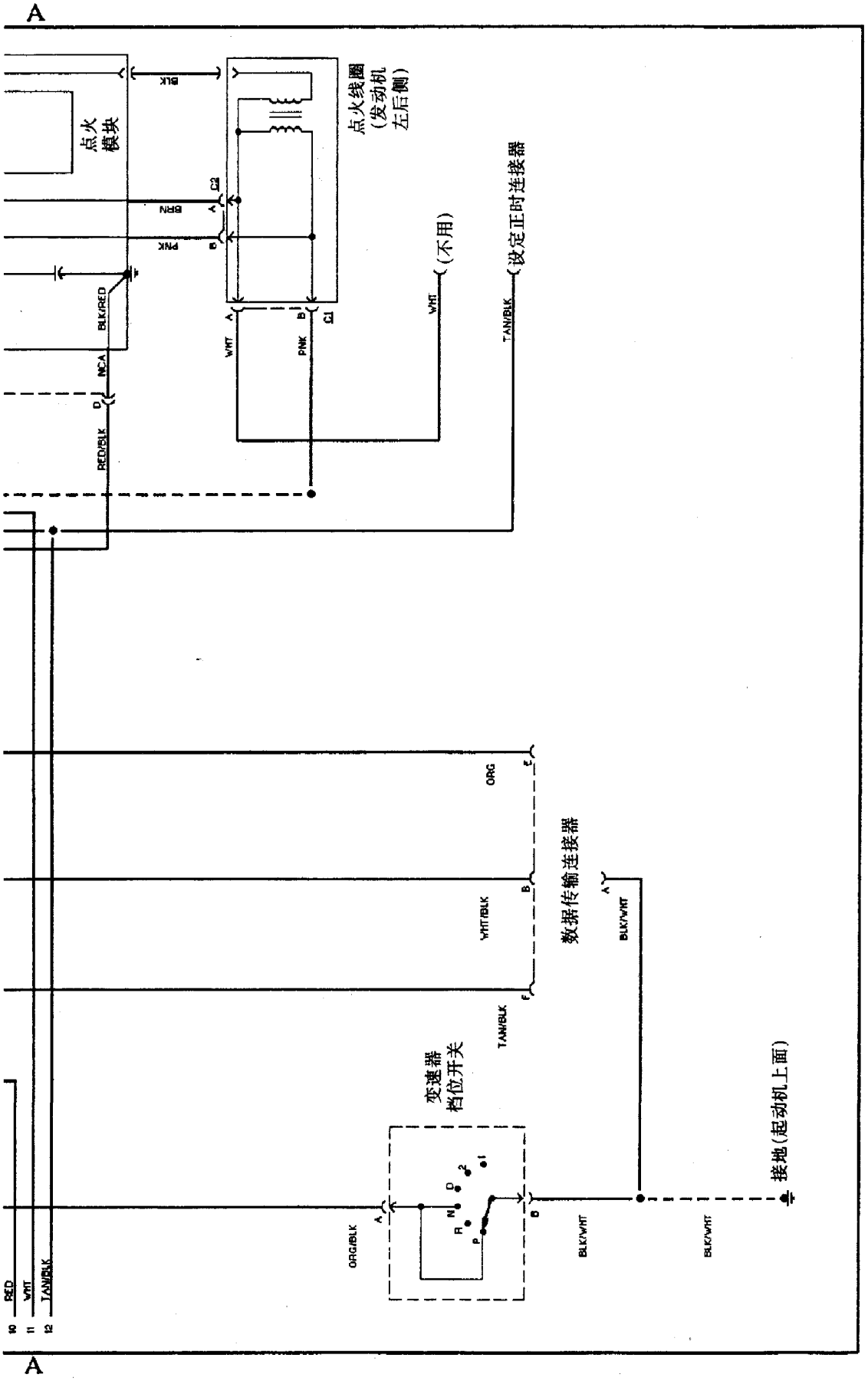
3. 1L、3. 8L 发动机系统电路分别见图 1－2－5、图 1－2－6、图 1－2－7。



在任何时候有电压
在RUN BULB测试或START位置有电压
在RUN位置有电压
F-PUMP
保险丝
10A
PCM
保险丝
10A
IGN
保险丝
10A
保险丝盒
燃油泵起动连接器
燃油泵继电器
接地（起动机上面）
燃油泵发动机油泵开关（机油滤清器附近）
燃油泵
燃油泵模块
接地（左轮壳上面）
车速传感器
ECR真空调节电磁阀
燃油泵继电器控制
空调压缩机控制
加热器空调控制总成
EGR/VRV控制
MIL指示灯控制
IGN输入
TCC控制
串行数据输入信号
诊断起动
车速信号
MPA传感器接地
ECM接地
电源输入
燃油泵接通信号
分电器参考信号低
分电器参考信号高
爆震传感器信号
空调要求信号
空调压力开关信号
P/N档位输入信号
空调循环开关
空调制冷剂压力开关
空调压缩机继电器
接地（起动机上面）

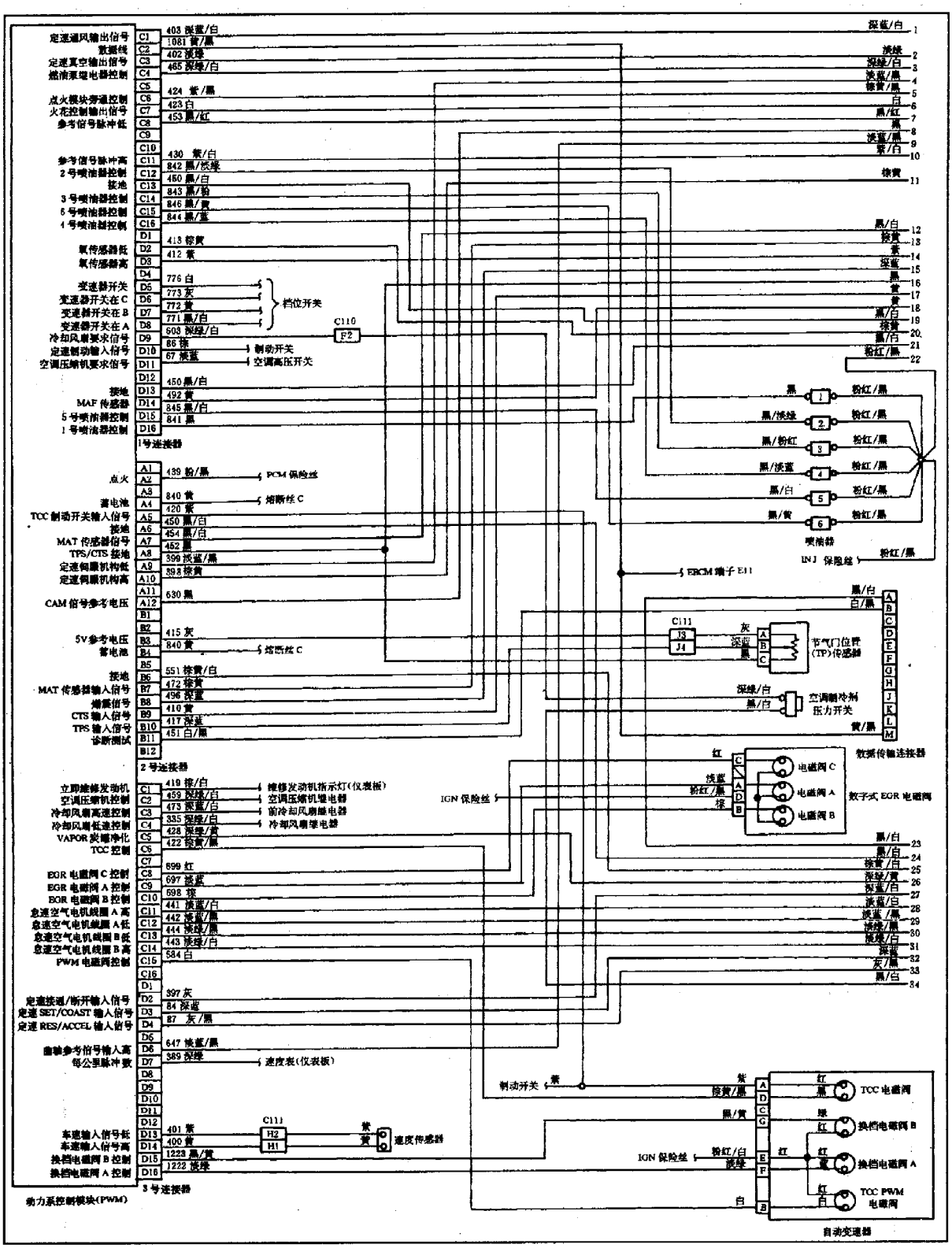

A
空调压缩机继电器
后冷却风扇继电器
冷却风扇控制
怠速空气控制电机信号
空调压缩机输入信号
曲轴信号
冷却液传感器输入信号
MAP传感器输入信号
TPS输入信号
5V参考电压
电源输入
氧传感器输入信号
TPS接地
火花正时输出信号
旁通输入信号
氧传感器接地
氧传感器信号
喷油器
控制
电控模块
(ECM)
节气门位置传感器(TPS)
歧管绝对压力(MAP)传感器
发动机冷却液温度传感器
氧传感器
固态电路
爆震传感器模块
接地(起动机上面)
带空调
不带空调
2号喷油器
1号喷油器
爆震传感器
怠速空气控制电机
接地(点火线圈下面)
A
(a)


在任何时候有电压
熔断丝
C
在 RUN、BULB 测试
或 START 位置有电压
GAUGES
FUSE
7.5A
保险
丝盒
在任何时候有电压
ACCY
LOCK
OFF
RUN
START
BULB
TEST
点火
开关
BRN
RED
RED
BTSI/
TCC
开关
制动
开关
总成
PNK
PNK
C14
(PONT/OLDS)
(CHEVY)
故障
指示灯
仪表板
自动变速器
PPL
第 3 档
油压开关
变速器变
矩器离合
器(TCC)
电磁阀
(CHEVY)
(PONT/ C6
OLDS)
BRN/WHT
TAN/BLK
BRN/WHT
TAN/BLK
ORG
WHT/BLK
RED
RED/BLK
PPL/WHT
ORG/BLK
RED
WHT
TAN/BLK
点火控制
分电器
分电器盖
拾波
线圈
PPL/WHT
WHT
TAN/BLK
NCA
PNK
BRN
A
A



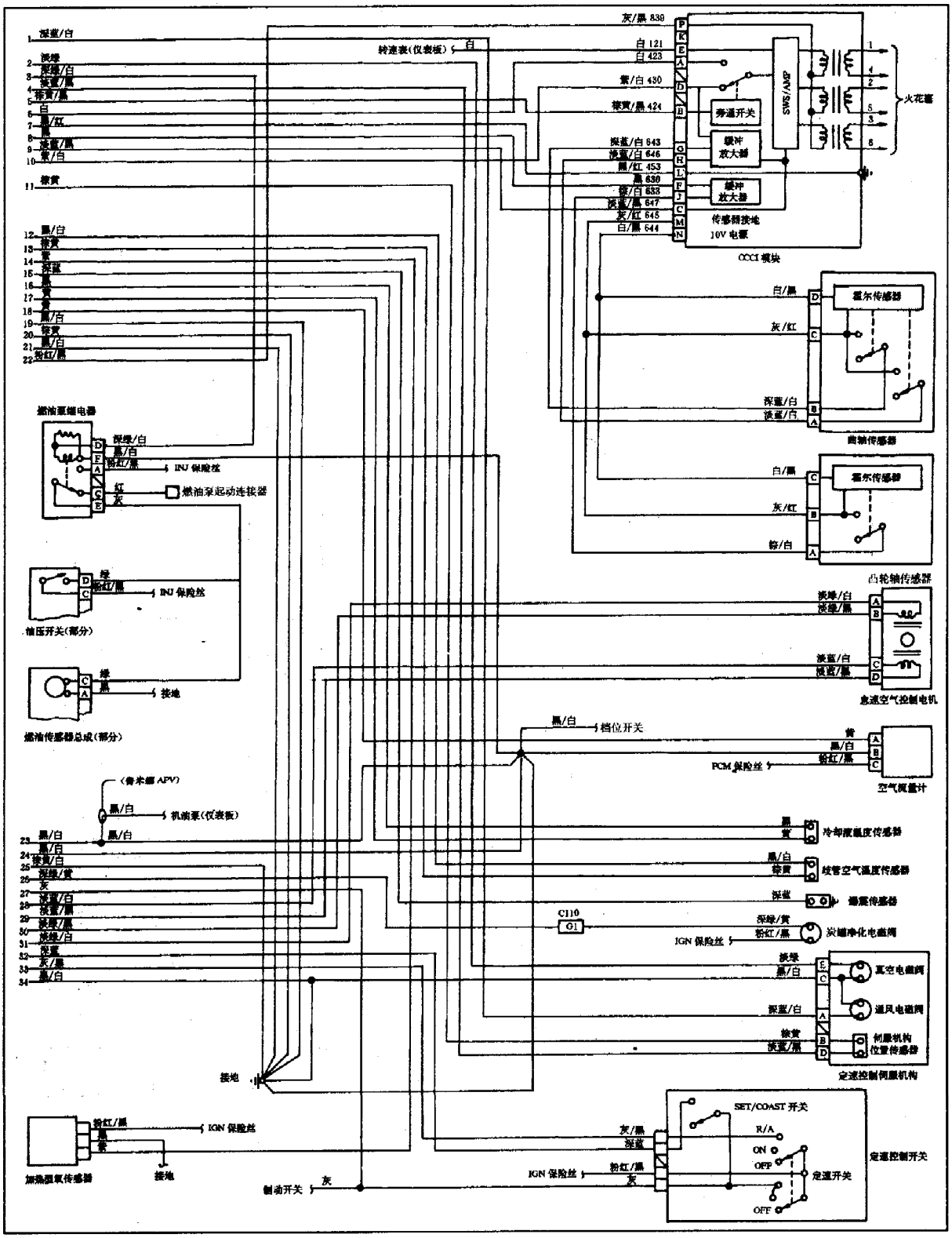
(b)

图 1－2－5　3.1L 发动机系统电路



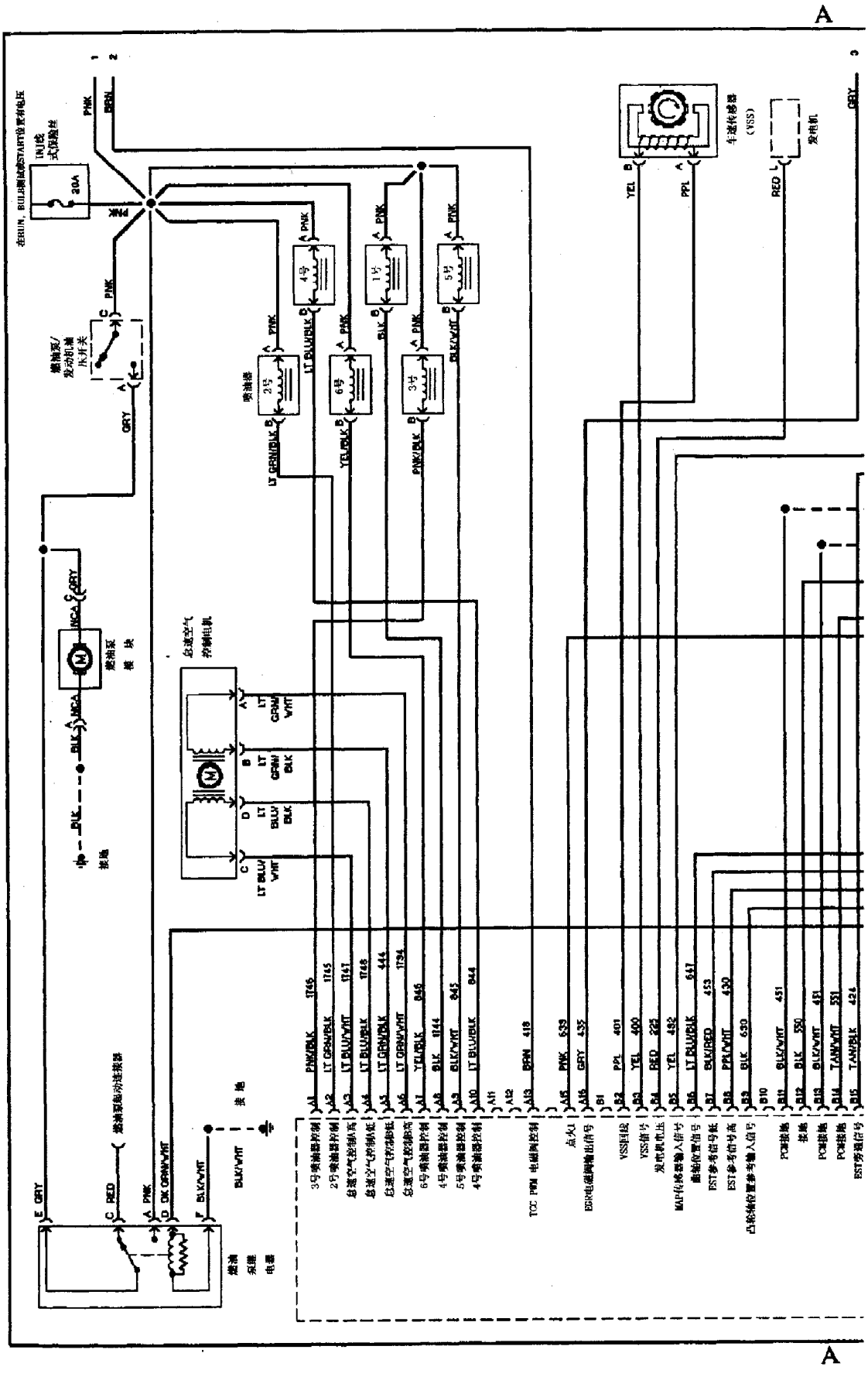
(a)

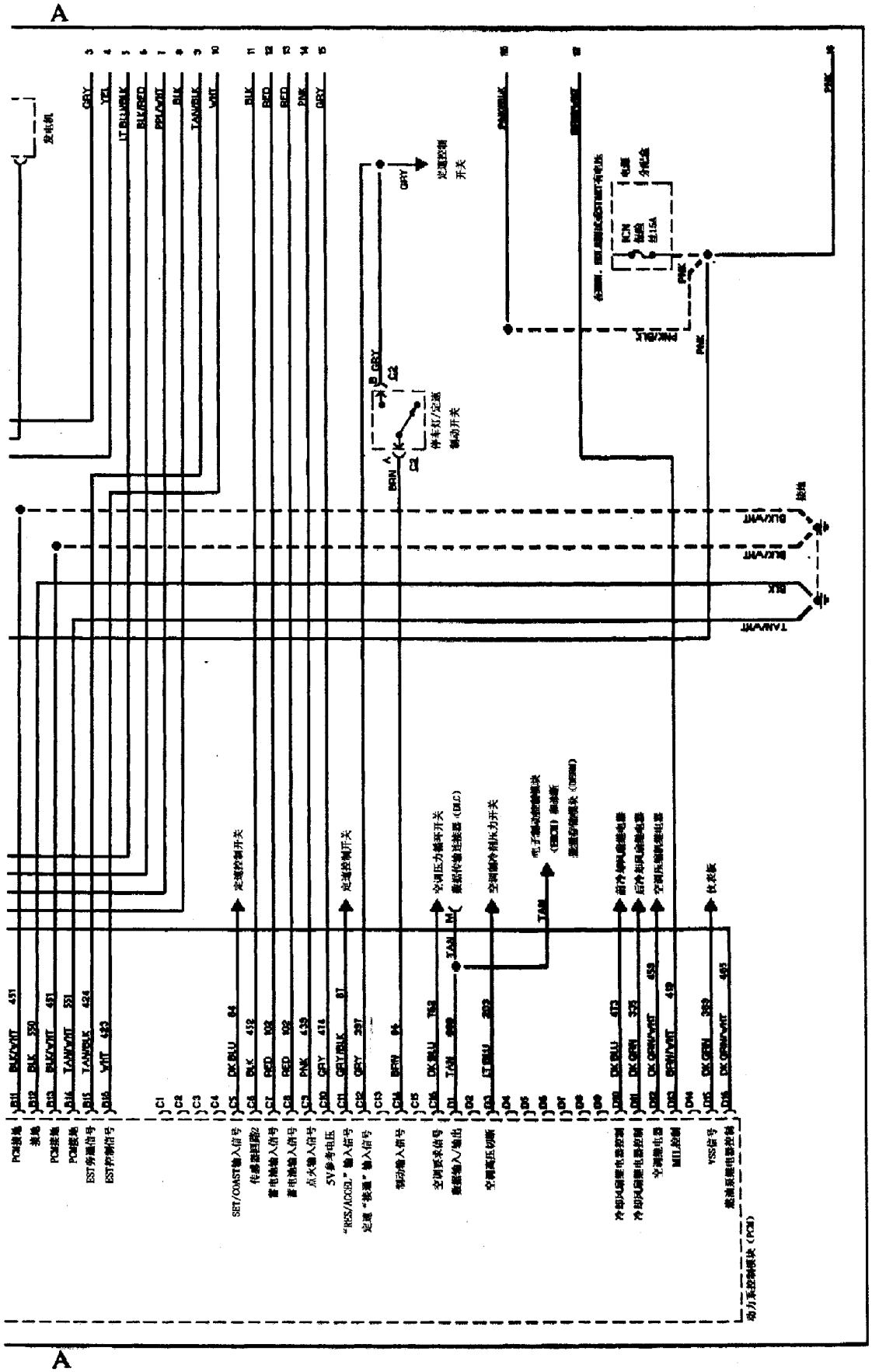
图 1－2－6　3.8L 发动机



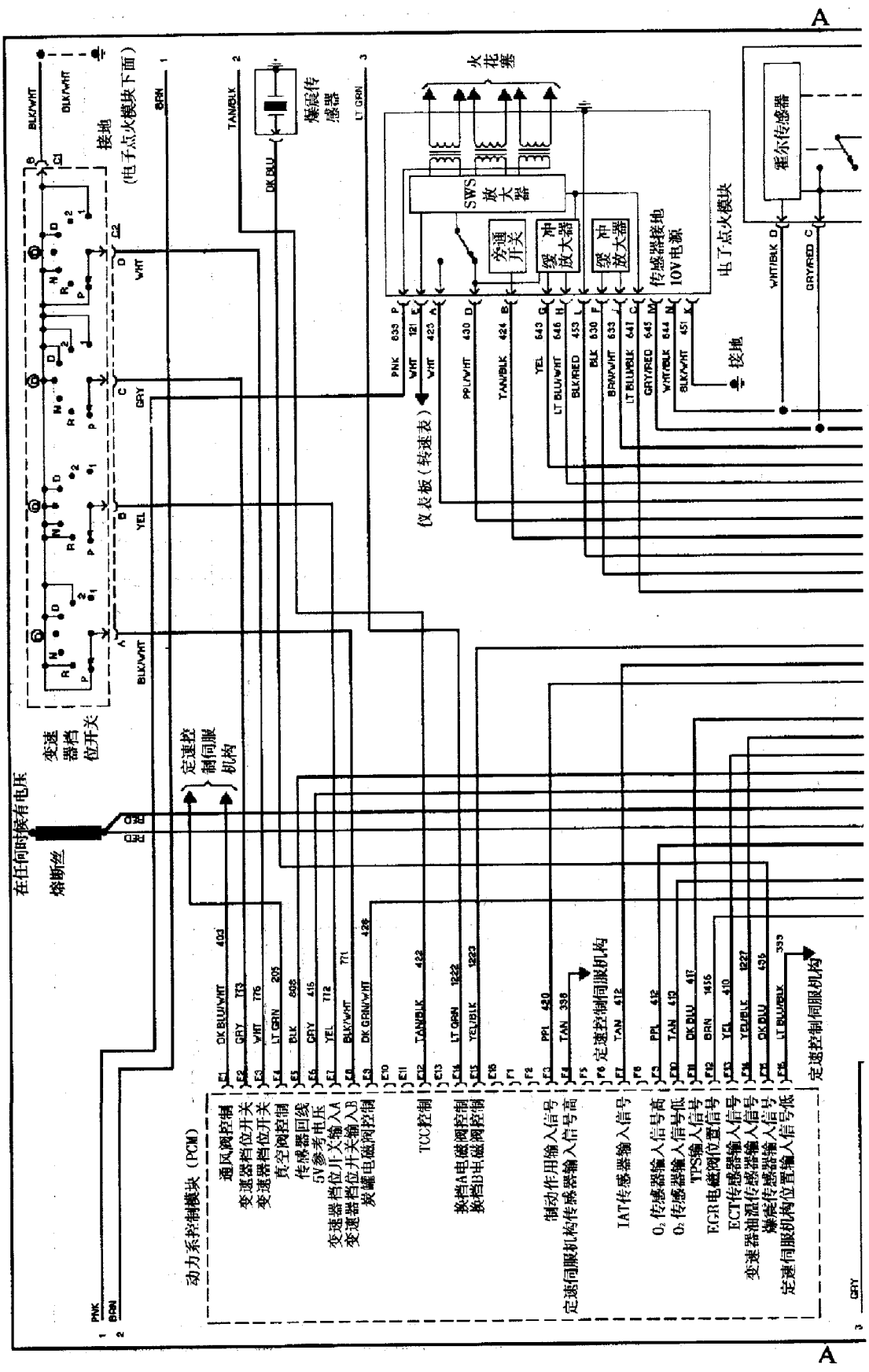
(b)

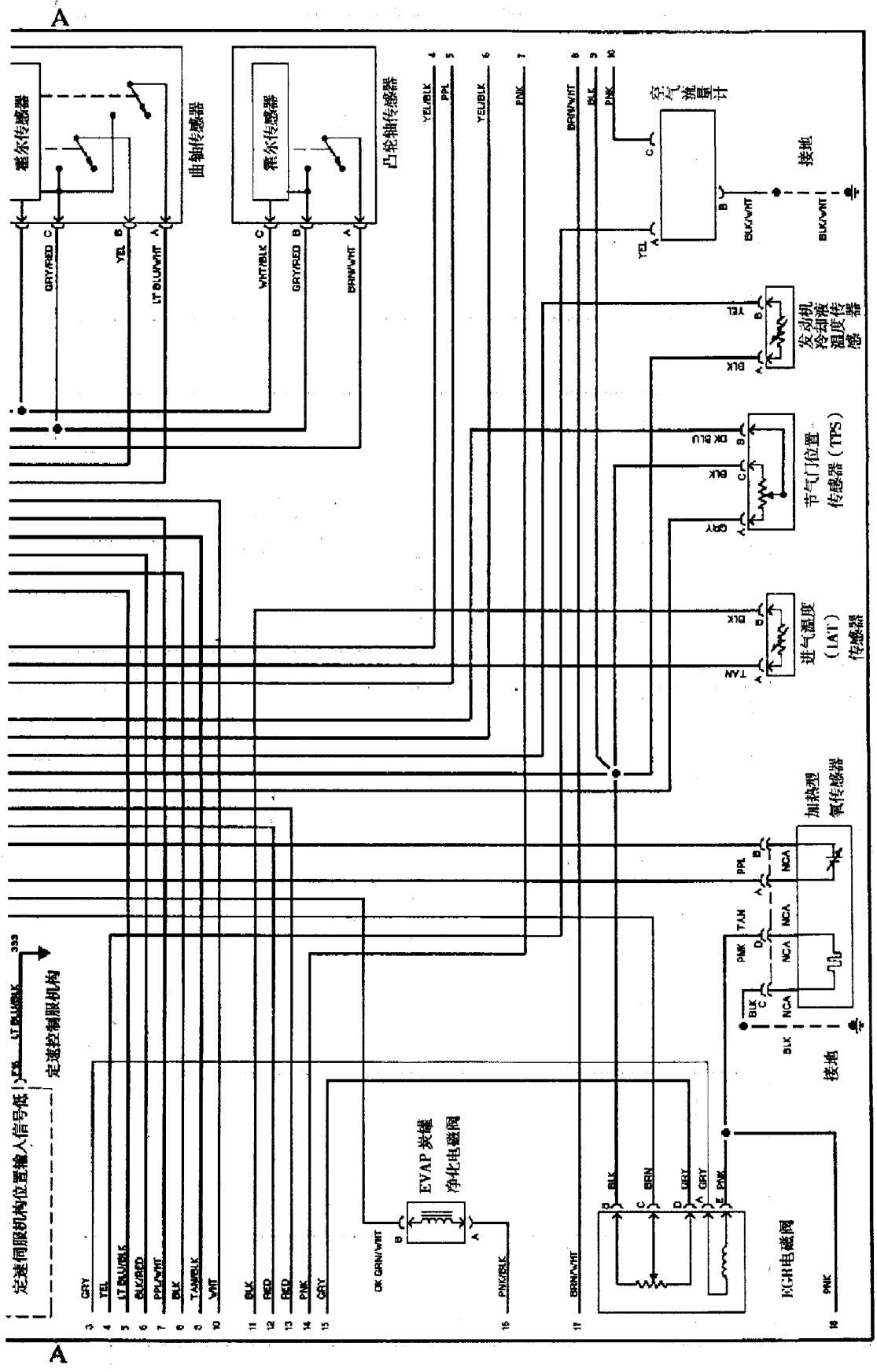
系统电路(1993 年前车型)


A
A
喷油器
2号
4号
1号
6号
3号
5号
燃油泵/发动机油压开关
燃油泵模块
总速空气控制电机
接地
燃油泵电器
燃油泵起动连接器
车速传感器(VSS)
发电机
PNK
BRN
GRY
YEL
PPL
RED
BLK
LT GRN/BLK
LT BLU/BLK
YEL/BLK
PNK/BLK
BLK/WHT
LT GRN/WHT
LT BLU/WHT
PNK/BLK 1746
LT GRN/BLK 1745
LT BLU/WHT 1747
LT BLU/BLK 1748
LT GRN/BLK 444
LT GRN/WHT 1794
YEL/BLK 846
BLK 1744
BLK/WHT 845
LT BLU/BLK 844
BRN 418
PNK 639
GRY 435
PPL 401
YEL 400
RED 225
YEL 492
LT BLU/BLK 647
BLK/RED 453
PPL/WHT 430
BLK 630
BLK/WHT 451
BLK 550
BLK/WHT 451
TAN/WHT 551
TAN/BLK 424
3号喷油器控制
2号喷油器控制
总速空气控制高
总速空气控制低
总速空气控制低
总速空气控制高
6号喷油器控制
4号喷油器控制
5号喷油器控制
4号喷油器控制
TCC PWM 电磁阀控制
点火1
EGR电磁阀输出信号
VSS回线
VSS信号
发电机电压
MAP传感器输入信号
曲轴位置信号
EST参考信号低
EST参考信号高
凸轮轴位置参考输入信号
PCM接地
接地
PCM接地
PCM接地
EST旁通信号

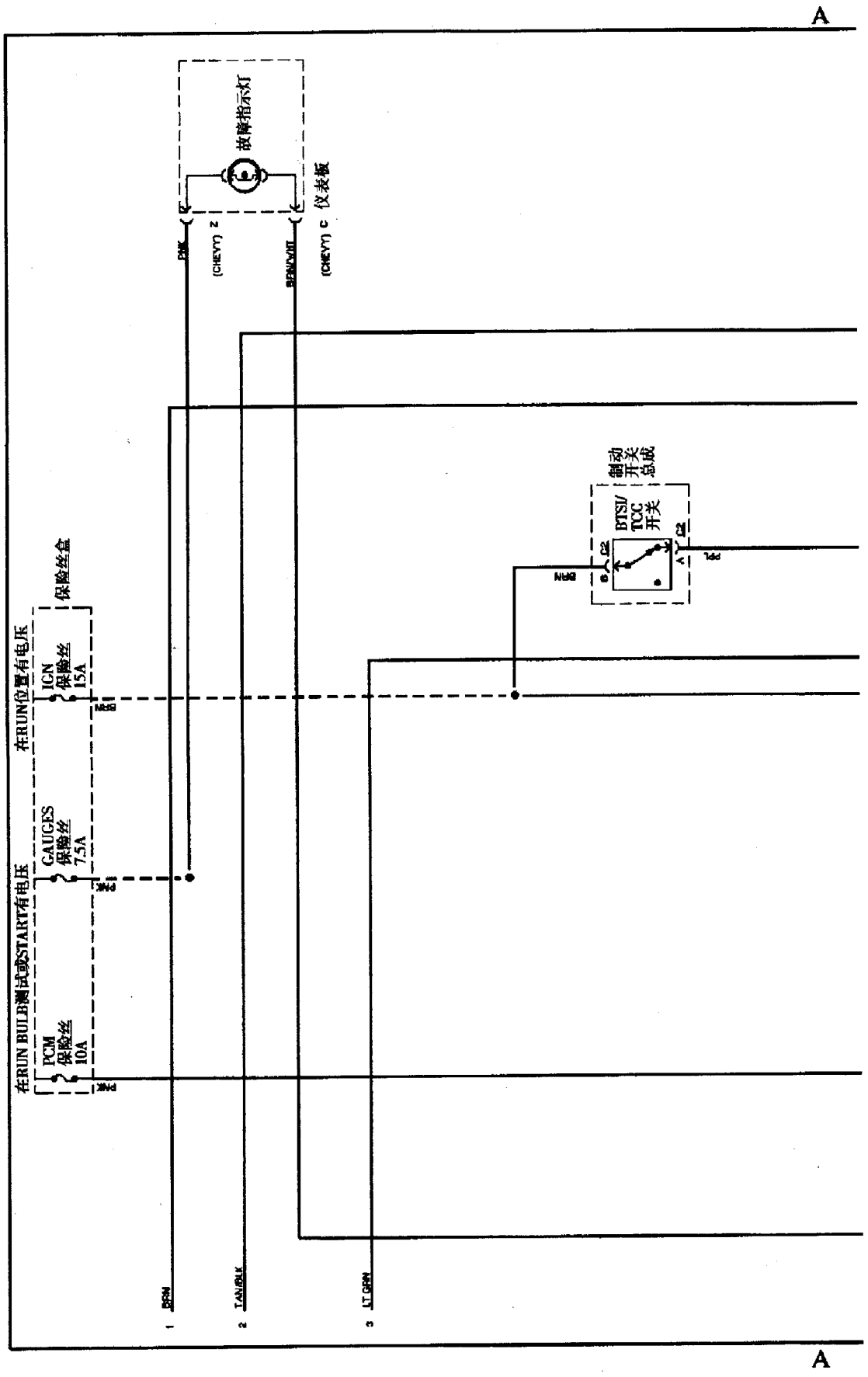


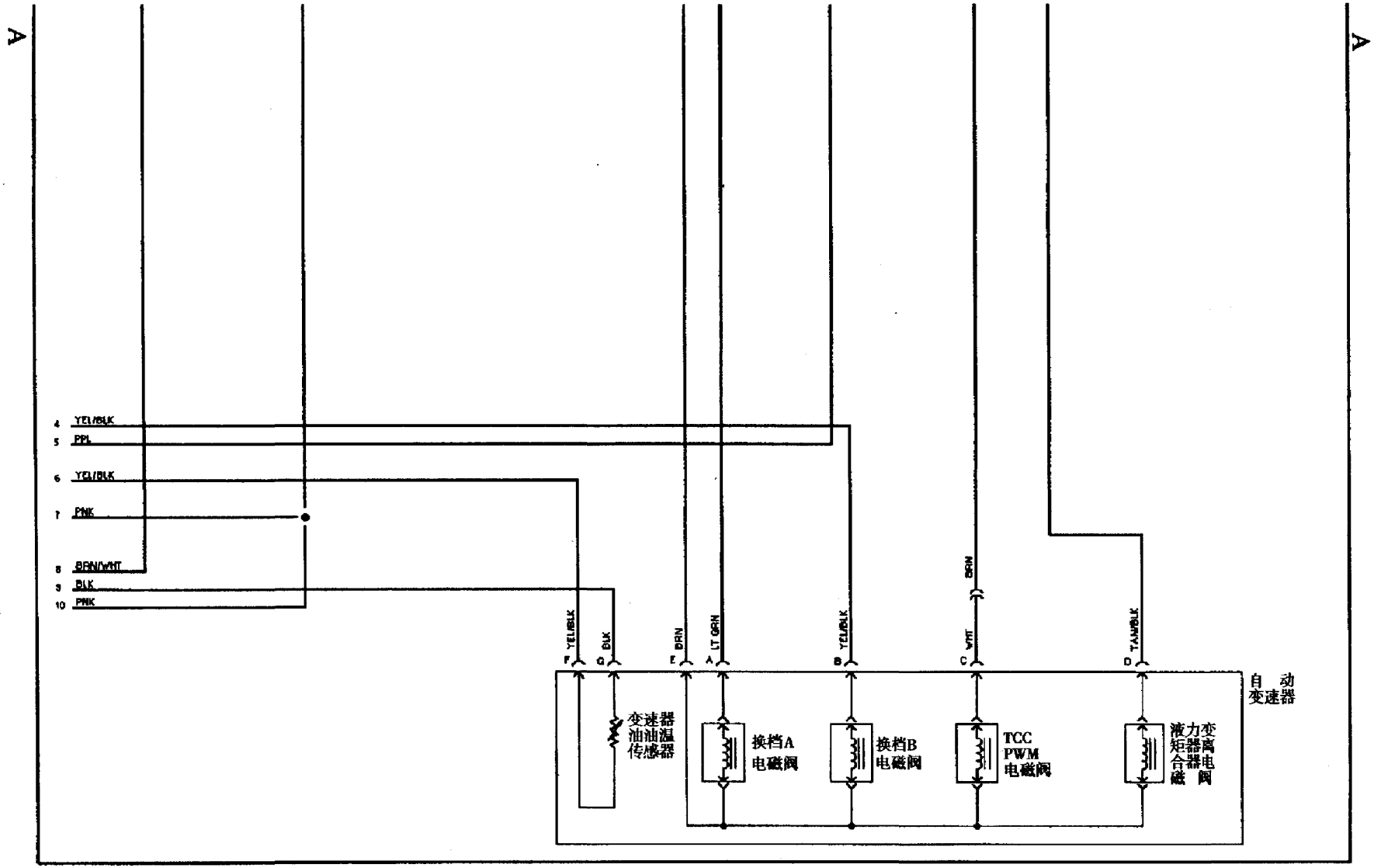
(a)


A
在任何时候有电压
熔断丝
变速器档位开关
定速控制伺服机构
接地
(电子点火模块下面)
爆震传感器
火花塞
SWS放大器
旁通开关
缓冲放大器
缓冲放大器
传感器接地
10V电源
电子点火模块
霍尔传感器
仪表板(转速表)
接地
动力系控制模块(PCM)
通风阀控制
变速器档位开关
变速器档位开关
真空阀控制
传感器回线
5V参考电压
变速器档位开关输入A
变速器档位开关输入B
炭罐电磁阀控制
TCC控制
换档A电磁阀控制
换档B电磁阀控制
制动作用输入信号
定速伺服机构传感器输入信号高
定速伺服机构输入信号高
定速控制伺服机构
IAT传感器输入信号
O2传感器输入信号高
O2传感器输入信号低
TPS输入信号
EGR电磁阀位置信号
ECT传感器输入信号
变速器油温传感器输入信号
爆震传感器输入信号
定速伺服机构位置输入信号低
定速控制伺服机构
A


A
霍尔传感器
曲轴传感器
霍尔传感器
凸轮轴传感器
空气流量计
接地
发动机冷却液温度传感器
节气门位置传感器（TPS）
进气温度（IAT）传感器
加热型氧传感器
EVAP 炭罐净化电磁阀
EGR电磁阀
定速伺服机构位置输入信号低
定速控制服机构
A

(b)


A
故障指示灯
(CHEVY) z
(CHEVY) c 仪表板
制动
开关
总成
BTSI/
TCC
开关
保险丝盒
在RUN位置有电压
IGN
保险丝
15A
GAUGES
保险丝
7.5A
在RUN BULB测试或START有电压
PCM
保险丝
10A
1 BRN
2 TAN/BLK
3 LT GRN
A



(c)

图 1－2－7　3.8L 发动机系统电路(1993 年后车型)

三、发动机电控燃油喷射系统检修

(一)故障诊断

故障诊断见表 1－2－1。

表 1－2－1　发动机故障诊断

故　障	故障症状	检修方法
起动困难	发动机转动正常，但长时间不能起动。发动机最后能起动，可以正常运转或立即熄火	1.检查燃油泵继电器 2.检查燃油质量或燃油中是否有水 3.检查节气门位置传感器是否粘滞 4.检查 EGR 阀工作情况 5.检查喷油器是否有渗漏 6.检查冷却液温度传感器及其线路电阻不应太高 7.检查点火系统分电器轴是否磨损，线路是否裸露或被短路。拾波线圈电阻是否不正确，点火线圈接地松动或分电器盖潮湿 8.检查火花塞 9.检查在任何速度燃油压力是否正常 10.检查油箱内燃油泵单向阀是否有故障 11.检查 PROM 在车上安装是否正常 12.检查排气系统是否阻塞
起动后失速	发动机起动正常，短暂怠速或带负载后熄火	1.检查暖气管是否与空气滤清器相连 2.检查空气滤清器上温度调节装置是否工作正常 3.检查怠速空气控制系统是否工作正常 4.检查 PCV 阀工作是否正常 5.检查歧管绝对压力传感器是否正常 6.检查 EGR 系统是否工作正常 7.检查空调系统制冷剂是否过多 8.检查燃油管路是否阻塞 9.检查分电器拾波电路 10.检查点火线圈
发动机回火	燃油在进气歧管或排气系统中燃烧，发出一个大的爆裂声	1.检查 EGR 阀是否一直打开 2.检查气门正时是否正确 3.检查发动机真空是否渗漏 4.检查在真空管至 MAP 传感器上是否有水或燃油 5.检查点火线圈的输出电压 6.检查火花塞跳火情况，分电器盖和高压线 7.检查点火系统是否有间歇性故障 8.检查点火提前角或分电器参考信号是否不稳 9.检查点火正时是否正确
怠速不正确或不稳定	在怠速时发动机运转不平衡，车辆摇振，怠速时转速变化不定	1.检查节气门连杆和/或 TPS 不应粘滞 2.检查点火正时是否正确 3.检查发动机怠速 4.检查怠速空气控制(IAC)系统 5.检查 EGR 系统是否工作正常 6.检查停车/空档开关电路及停车/空档开关是否调整正确 7.检查排气系统是否阻塞 8.检查 PCV 阀是否正确工作 9.检查蒸气(EVAP)排放控制系统 10.检查火花塞间隙和汽缸压力

续表

故　障	故障症状	检修方法
发动机无怠速	发动机能起动，但在怠速时不能运转，如果加速踏板保持在一定位置发动机能运转	1.检查 IAC 系统 2.检查 EGR 系统 3.检查停车/空档开关 4.检查 MAP 传感器
燃油经济性不良	现在比以前更耗油	1.检查恒温空气滤清器减振器风挡是否工作正常，检查空气滤清器是否阻塞 2.检查冷却系统节温器是否正常 3.检查车速表指示是否正确 4.检查汽缸压力 5.检查制动器是否拖滞 6.检查 A/C 是否一直工作 7.检查点火正时是否正确 8.检查 EST、ESC 和 TCC 是否工作正常 9.检查排气系统是否阻塞 10.检查氧传感器是否铅中毒 11.检查火花塞是否太湿、开裂、间隙不正确、电极烧坏或有积炭
发动机一直运转	关闭点火开关后，发动机仍运转	1.检查节气门连杆机构是否粘滞 2.检查喷油器是否渗漏 3.检查 IAC 系统 4.检查发动机是否过热
发动机工作不稳定，喘振	在加速踏板踩下时，瞬间响应不灵敏。这种情况能在任何车速出现，通常发生在车辆不动时	1.检查真空管是否裂开、扭结和连接错误 2.检查高压线是否裂开、变硬和连接错误 3.检查燃油压力在所有速度范围内是否正确 4.检查燃油质量是否不行或有水 5.检查火花塞是否太脏 6.检查 PROM 在车上是否安装正确 7.检查 TPS 是否粘滞 8.检查点火正时是否正确 9.检查 ECM 控制怠速是否正确 10.检查 EGR 是否工作正常 11.检查喷油器是否渗漏 12.检查 HEI(高能点火)接地电路是否断路 13.检查充电系统输出是否正常
发动机喘振	在节气门不动的情况下，发动机功率会变化。即使加速踏板位置保持不动时，车速一下上升后又慢慢下降，如此反复	1.检查恒温空气滤清器减振器风挡是否工作正常 2.检查停车/空档开关是否调整正确 3.检查在液力变矩器离合器(TCC)或 HEI 旁路上是否间歇性断路或与地短路 4.检查炭罐净化系统是否工作正常 5.检查发动机点火控制(ESC)系统是否工作正常 6.检查废气再循环(EGR)系统是否工作正常 7.检查点火正时是否正确 8.检查氧传感器是否铅中毒 9.检查燃油滤清器是否太脏或阻塞 10.检查燃油中是否有水 11.检查在任何车速燃油系统压力是否正常 12.检查火花塞是否太湿、开裂、间隙不正确、电极烧坏或有积炭 13.检查空调(A/C)是否制冷剂太多 14.检查排气系统是否阻塞

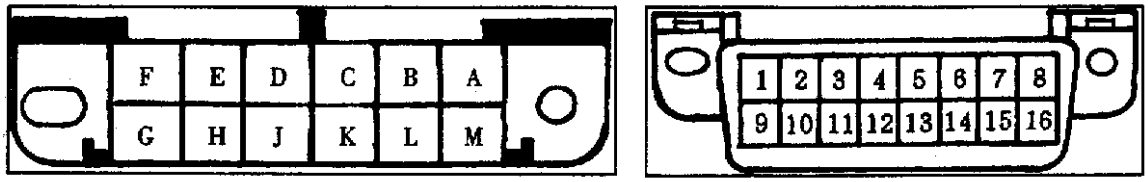
续表

故　障	故障症状	检修方法
发动机无力	在踩下加速踏板时，车速只能增加一点或不增加	1.检查空气滤清器和燃油滤清器，检查燃油压力是否正常 2.检查在空气滤清器上喷油器配线是否对地短路 3.检查恒温空气滤清器减振器风挡是否工作正常 4.检查点火正时是否正确 5.检查 TCC 是否工作正常 6.检查 ECM 接地 7.检查 HEI 系统是否过度延迟 8.检查电子点火正时(EST)是否工作正常 9.检查 EGR 阀是否工作正常 10.检查排气系统是否阻塞 11.检查充电系统输出是否正常 12.检查 MAP 传感器输出信号 13.检查发动机气门正时和汽缸压力 14.检查凸轮轴是否磨损
发动机爆震	随着加速度的变化，发动机发出尖锐的金属爆震声	1.检查是否有明显的过热故障 2.检查点火正时是否正确 3.检查 TPS 调整和工作是否正常 4.检查燃油系统压力 5.检查进气系统是否渗漏 6.检查 ESC 是否工作正常 7.检查 EGR 阀是否工作正常 8.检查 TCC 系统是否工作正常 9.检查燃烧室内是否有过多积炭 10.检查发动机部件如凸轮轴、汽缸盖和活塞是否正常 11.检查 PROM 在车内安装是否正确
发动机排放过度（有臭味）	来自排气管有恶臭味	1.检查催化转化器是否铅中毒 2.检查怠速是否不正确 3.检查是否有真空渗漏

(二)自诊断系统检查

1. 数据传输连接器(DLC)

DLC 见图 1－2－8，在 1994 年后生产的汽车均采用了 16 端子连接器，而 12 端子连接器多用于 1993 年前生产的汽车。



(a)　数据传输连接器(12 端子)

(b)　数据传输连接器(16 端子)

A. 接地　B. 测试端子　C.　空气喷射

D. MIL　E. 电控单元信息输出

F. TCC　G. 燃油泵　H. ABS

J. CD 音响、自动空调系统　K. SRS

L. 车身电控单元和仪表板电路测试

M. 电控单元信息输出

2、9．电控单元信息输出

4、5 接地　16. 蓄电池电源

图 1－2－8

2. 故障码读取

打开点火开关，但不要起动发动机，这时故障指示灯（MIL）会亮，见图 1－2－8，用跨接线连接 DLC 的端子 B 和 A，这时可通过 MIL 的闪亮读取故障码，每个故障码会闪亮 3 次。

发动机故障码也可以用专用仪器 TECH 1 扫描测试仪读取，具体使用方法参阅专用仪器 TECH 1 使用手册。

3. 故障码内容

鲁米娜 APV 汽车 3.1L、3.8L 发动机故障码分别见表 1－2－2、表 1－2－3、表 1－2－4。其中表 1－2－4 为用专用仪器 TECH 1 读取的故障码。

表 1－2－2　鲁米娜 APV 汽车 3.1L 发动机故障码

故障码	可能原因	故障码	可能原因
12	无发动机速度传感器参考信号	13	氧传感器电路断路
14	CTS 电压低(传感器或信号电路接地)	15	CTS 电压高(传感器或信号电路断路)
21	TP 传感器电压高(TP 传感器断路或失调)	22	TP 传感器电压低(短路)
23	进气温度传感器电压低	24	车速传感器电路断路或短路
25	进气温度传感器电压高	32	EGR 不正常(不正确的真空信号)
33	MAP 电压高(断路或与电压短路)	34	MAP 电压低(断路或与地短路)
35	IAC 系统故障	42	EST(电子点火正时)电路故障
43	爆震传感器故障	44	混合气稀
45	混合气浓	51	PROM/故障/安装不正确
52	PROM/CALPAC 错误或故障	53	系统电压高(充电系统故障)
54	燃油泵电路电压低	55	ECM 故障

表 1－2－3　鲁米娜 APV 汽车 3.8L 发动机故障码

故障码	可能原因	故障码	可能原因
12	无发动机速度传感器参考信号	13	氧传感器电路断路
14	CTS 电压低(传感器或信号电路接地)	15	CTS 电压高(传感器或信号电路断路)
16	系统电压高/低	17	转速(RPM)信号故障
18	凸轮轴/曲轴信号不正常	21	TP 传感器电压高(TP 传感器断路或失调)
22	TP 传感器电压低(短路)	23	进气温度传感器电压低
24	车速传感器断路或接地	25	进气温度传感器电压高
26	四线激励级组件“A”故障	31	停车/空档开关线路
32	EGR 不正常(不正确的真空信号)	33	MAP 电压高(断路或与电压短路)
34	MAF 传感器信号电压低	35	IAC 系统故障
36	档位控制有故障	38	制动开关电路
39	TCC 粘附	41	凸轮轴传感器电路
42	EST 电路故障	43	爆震传感器故障
44	混合气稀	45	混合气浓
51	PROM 故障/安装不正确	52	PROM/CALPAC 错误或故障
53	系统电压高(充电系统故障)	55	EGR 故障
54	燃油泵电路电压低	55	PCM 故障
56	四线激励级组件“B”故障	61	定速通风电磁阀
62	定速真空电磁阀	63	定速系统故障
65	定速伺服电机位置传感器	66	空调制冷剂不足
67	定速啮合开关	68	定速系统故障
69	空调压力开关	—	—

表 1－2－4　鲁米娜 APV 汽车 3.8L 发动机故障码

故障码	可能原因	故障码	可能原因
P0101	空气流量计电路	P0112	进气温度传感器电路(指示温度低)
P0113	进气温度传感器电路(指示温度高)	P0117	冷却液温度传感器电路(低温度)
P0118	冷却液温度传感器电路(高温度)	P0122	TP 传感器电路(信号电压低)
P0123	TP 传感器电路(信号电压高)	P0131	HO_2S 电路(信号电压低)
P0132	HO_2S 电路(信号电压高)	P0134	HO_2S 电路断路
P0171	混合气过稀	P0172	混合气过浓
P0321	火花放电参考电路	P0325	爆震传感器电路
P0341	凸轮轴/曲轴信号不正常	P0342	凸轮轴信号电路
P0400	EGR 不正常	P0401	EGR 流量测试错误
P0501	VSS 电路	P0502	VSS 电路
P1222	燃油泵电压低	P1350	点火控制电路
P1361	点火控制电路	P1406	EGR 轴位置错误
P1530	空调排出压力开关电路	P1531	制冷剂不足
P1558	定速系统故障	P1561	定速通风电磁阀电路
P1562	定速真空电磁阀电路	P1565	定速伺服机构位置传感器电路
P1567	定速开关电路	P1568	定速系统故障
P1599	定速电源控制	P1623	PROM 错误
P1630	系统电压高/低	P1640	四线激励级组件 1 号电路
P1650	四线激励级组件 2 号电路	P1670	四线激励级组件 4 号电路

4. 故障码清除

(1)将点火开关转至“ON”位置,并将 DLC 端子 B 接地。将点火开关转至“OFF”位置,并从保险丝盒中拔出 ECM 保险丝 10s,即可清除故障码。

(2)用专用仪器 TECH 1 也可清除故障码。

(三)进气系统检修

1. 怠速空气控制(IAC)电机检查

(1)脱开 IAC 电机上连接器。见图 1－1－17,检查 IAC 连接器端子 A 和 B 及端子 C 和 D 间电阻,阻值为 40～80Ω。如果阻值不符合要求,应更换 IAC 电机。

(2)检查 IAC 端子 B 和 C 及端子 A 和 D 间电阻,阻值应为无穷大。如果阻值不符合要求,应更换 IAC 电机。

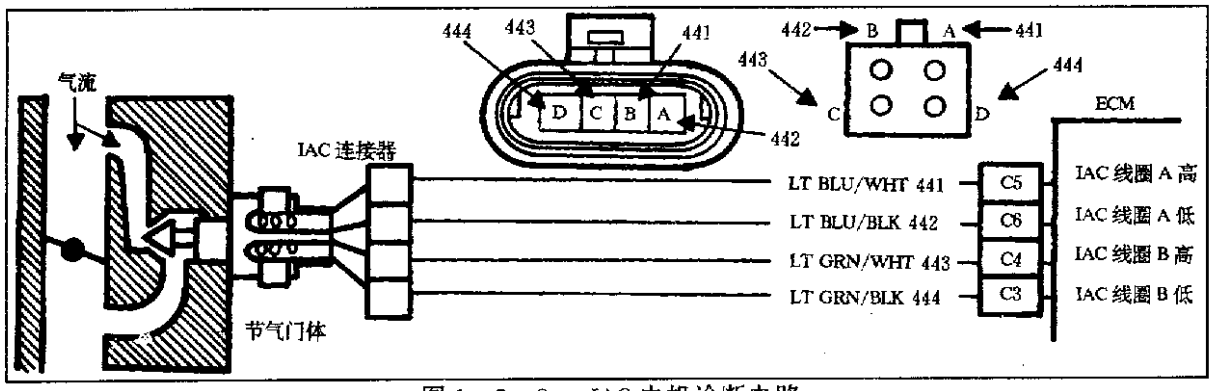


图 1－2－9　IAC 电机诊断电路

2. 进气温度(IAT)传感器检查

脱开 IAT 传感器配线连接器,用欧姆表测量在不同温度下,IAT 传感器端子间电阻。

阻值应符合下述要求，否则更换 IAT 传感器：温度在 100℃时阻值为 185Ω，在 70℃时阻值为 450Ω，在 38℃时阻值为 1 800Ω，温度在 20℃时阻值为 3 400Ω，在 4℃时阻值为 7 500Ω，在 -7℃时阻值为 13.5kΩ，在 -8℃时阻值为 25kΩ，在 -40℃时阻值为 100.7kΩ。

3. 进气歧管绝对压力(MAP)传感器检查

见图 1-2-10，用一真空泵，向 MAP 传感器施以 139kPa 压力。测量传感器端子 A、B 间电压，电压约为 1.0～2.5V。如果电压不符合要求或不立即随真空度变化，应更换 MAP 传感器。

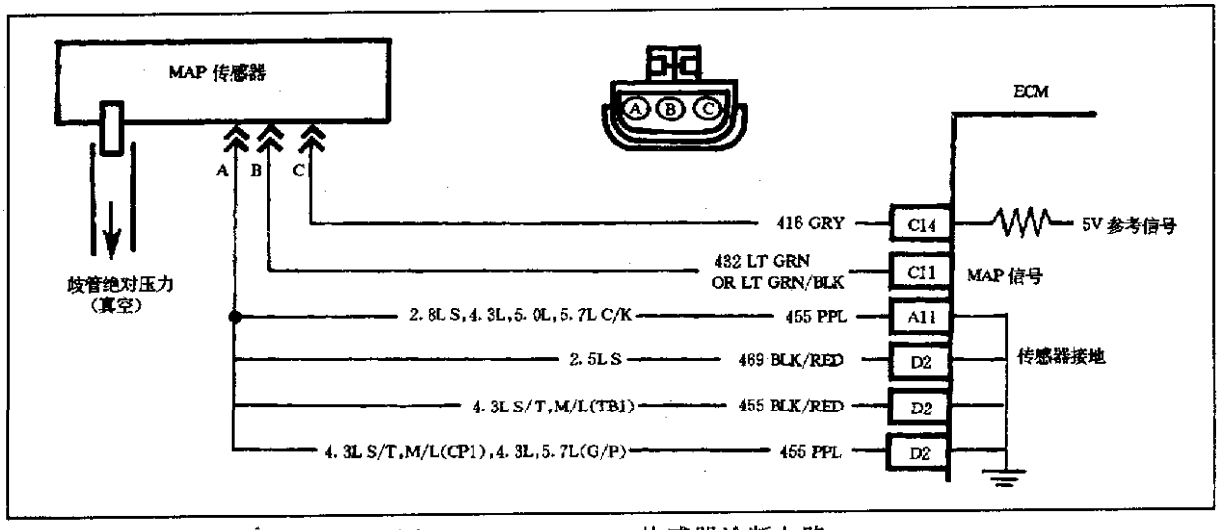


图 1-2-10　MAP 传感器诊断电路

4. 节气门位置(TP)传感器检查

按图 1-2-11 所示，将一数字电压表正极接 TP 传感器深蓝色配线端子，负极接黑色配线端子，打开点火开关，但发动机不要起动，电压逐渐地从节气门关闭时的小于 1V 变化至节气门全开时的约 5V。如果电压变化不符合要求，应更换 TP 传感器。

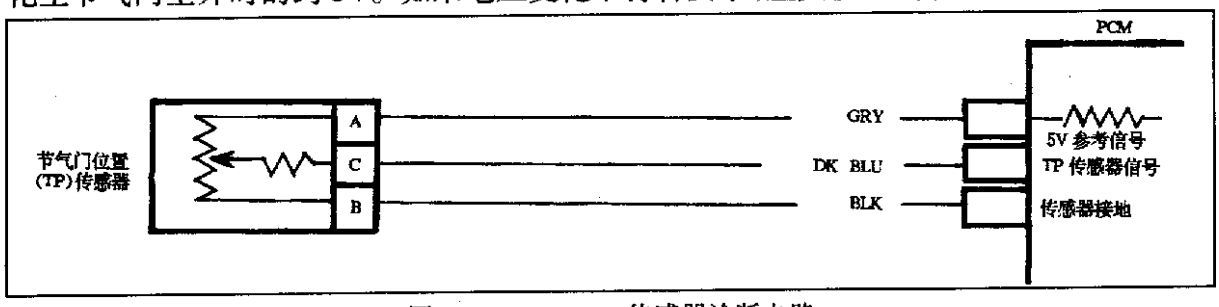


图 1-2-11　TP 传感器诊断电路

(四)燃油系统检修

1. 燃油压力调节器检查

将一燃油压力表接至燃油压力检修管口。起动发动机，注意油压。从油压调节器上脱开真空管，油压将增加 27～69kPa。如果压力未增加 27～69kPa，检查真空管上是否有真空。如果有真空，检查真空软管是否扭结、裂开或节气门真空管是否阻塞。如果真空管有真空，但无压力变化，应更换燃油压力调节器。

2. 燃油泵机油压力开关(支持电路)检查

起动发动机，在发动机运转时，脱开燃油泵继电器。如果发动机失速，燃油泵机油压力

开关有故障。如果车辆继续运转,开关正常。

3. 燃油泵继电器检查

(1)在发动机运转时,脱开机油压力开关(支持电路),如果发动机失速,燃油泵继电器有故障;如果车辆继续运转,继电器正常。

(2)脱开燃油泵继电器,燃油泵继电器位置见图 1-2-12。见图 1-2-13,将蓄电池正极和负极分别接至继电器端子 A 和 C,检查继电器端子 B、D 间应导通。如果不导通,燃油泵继电器有故障。

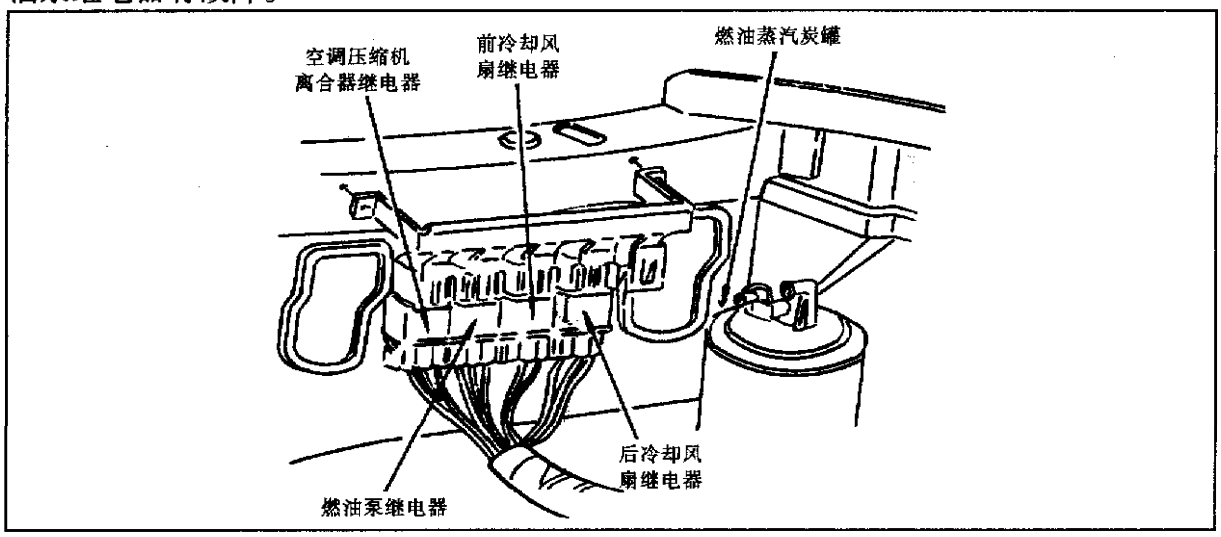


图 1-2-12　燃油泵继电器位置

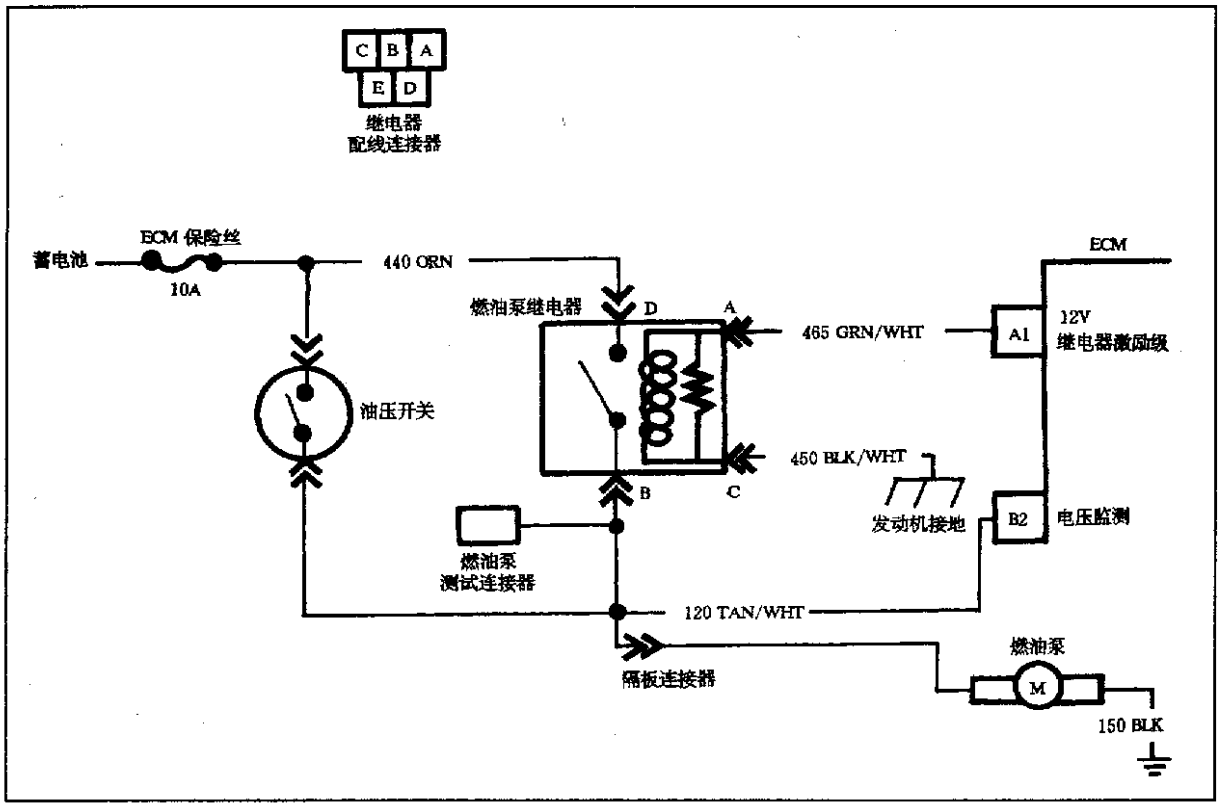


图 1-2-13　燃油泵继电器诊断电路

(3)脱开燃油继电器,将燃油泵测试连接器与蓄电池正极相连,如果燃油泵会工作,燃

油泵继电器有故障。

4. 喷油器检查

脱开喷油器，用欧姆表检查喷油器端子间电阻，在60℃时，3.1L发动机喷油器电阻为1.2Ω；3.8L发动机喷油器电阻为1.3Ω。如果阻值不正常，应更换它。

(五)电控系统检查

1. 传感器检查

1)冷却液温度传感器(CTS)检查

脱开CTS连接器，测量在不同温度下CTS端子间的电阻，阻值应符合下述要求，否则，应更换CTS。温度在100℃时阻值为177Ω，在70℃时阻值为467Ω，在38℃时阻值为1 800Ω，在20℃时阻值为3 520Ω，在－5℃时阻值为12.3kΩ，在－18℃时阻值为25kΩ，在－40℃时阻值为100.7kΩ。

2)爆震传感器检查

(1)脱开传感器配线连接器，用欧姆表测量爆震传感器端子和发动机壳体间电阻，阻值应为3 300～4 500Ω。如果阻值不符合要求，应更换传感器。

(2)将电压表设定在2V交流档位上，将电压表接至传感器端子和地间。起动发动机并怠速运转，轻击传感器附近的发动机缸体，在电压表上将指示一电压值，如果无电压值，应更换爆震传感器。

3)氧传感器检查

(1)起动发动机并暖机至正常温度。脱开氧传感器，将一量程为2V的电压表接至氧传感器紫色配线端子和地间。将另一量程为20V的电压表串联在ECM紫色配线和蓄电池正极间，这将模拟一浓混合气信号，使ECM以稀混合气响应。检查与氧传感器相连的电压表读数将减少至小于0.3V。

(2)将电压表笔从蓄电池正极移至负极，这将模拟一稀混合气信号，使ECM以浓混合气响应。检查与氧传感器相连的电压表读数将增加至大于0.8V。如果读数变化不符合要求，应更换氧传感器。

2. 3.8L发动机四线激励级组件检查

(1)从车上拆下PCM，将数字式电压表设定在100/200kΩ档，将电压表负极与PCM壳体相连，正极接PCM绿色32端子连接器端子C4(冷却风扇低速)、C5(净化电磁阀)、C6(TCC电磁阀)、C15(TCC脉冲宽度调制电磁阀)、D15(换档电磁阀"B")、D16(换档电磁阀"A")，检查PCM壳体和每个PCM四线激励级组件端子间电阻，每个端子上的电阻至少为50kΩ。如果所有端子上的电阻都大于50kΩ，进行第(2)步检查。如果任何端子电阻低于50kΩ，找出四线激励级组件中带最小电阻的被驱动部件。从电路上脱开部件，并检查电路是否与电压短路。如果电路不与电压短路，在更换PCM前，更换部件，防止PCM故障重现。

(2)将电流表调至2A档，打开点火开关，但不要起动发动机，将欧姆表一表笔接地，连接另一表笔至PCM配线连接器，检查每个电路是否有稳定的电流至少2min。如果没有大于0.75A的稳定电流，更换PCM。如果任何电路有大于0.75A的稳定电流，检查在电路上与地短路。如果不与地短路，更换相关的电磁阀或继电器。

3. ECM/PCM 端子电压检查

在进行 ECM/PCM 端子电压检查前须满足下列条件:发动机在正常工作温度,发动机在怠速运转,DLC 测试端子不接地。3.1L 发动机 ECM 端子电压见表 1-2-5 至表 1-2-8,3.8L 发动机 PCM 端子电压见表 1-2-9 至表 1-2-11。1994 年后生产的 3.8L 发动机汽车,由于 PCM 连接器密封,无法从 PCM 端子测量出电压。

表 1-2-5 3.1L 发动机 ECM 连接器 A(黑色 24 端子)端子电压

端子及其功能	配线颜色	与其相连的部件 连接器座	正常电压		故障症状或故障码
			打开点火开关	发动机运转	
A1 油泵继电器控制	深绿/白色	油泵继电器连接器"85"	开始 2s 有 B+	B+	发动机起动前长时间转动或故障码 54
A2 空调压缩机继电器控制	深绿/白色	空调压缩机继电器连接器"86"	B+	B+	空调不正常,怠速不正常
A4 EVRV 控制	灰色	EVRV 电磁阀连接器"A"	B+	B+	爆震、失速、怠速不良
A5 MIL 控制	棕/白色	仪表板连接器"C"	0	B+	无 MIL,在发动机运转时 MIL 一直亮或故障码 43
A6 ECM 电源	粉红/黑色	爆震传感器模块连接器"B",仪表板连接器"F",喷油器,ECM 保险丝	B+	B+	发动机性能不良,怠速不良,发动机会转但不能起动
A7 TCC 控制	褐/黑色	TCC 电磁阀连接器"D",DLC 连接器"F",仪表板连接器"H"	B+	B+	燃油经济性不良
A8 电控单元信息输出	橙黄色	仪表板连接器"J",DLC 连接器"E"	2~5V	2~5V	无电控单元信息输出
A9 诊断端子	白/黑色	仪表板连接器"E",DLC 连接器"B"	5V	5V	不显示故障码 12
A10 车速信号	棕色	仪表板连接器"K",VSS 缓冲器	0 或 12V	0 或 12V(电压从 0.60V 变化至蓄电池电压取决于传动轮位置)	速度表不起作用
A11 MAP 传感器接地	紫色	MAP 传感器连接器"A"	0	0	怠速不良,发动机性能不良,失速或故障码 33
A12 接地	黑/白色	仪表板连接器"D",DLC 连接器"A"	0	0	无 MIL,发动机转动但不能起动,间歇性传动故障

表 1-2-6　3.1L 发动机 ECM 连接器 B(黑色 24 端子)端子电压

端子及其功能	配线颜色	与其相连的部件 连接器座	正常电压		故障症状或故障码
			打开点火开关	发动机运转	
B1 电源输入	橙色	熔断丝,起动机电磁线圈	B+	B+	发动机不能转动
B2 燃油泵接通信号	灰色	仪表板连接器"J",燃油泵继电器连接器"30",油压开关连接器"D"	0	B+(燃油泵工作时有 B+)	发动机起动前长时间转动或故障码 54
B3 接地	黑/红色	分电器 4 端子配线连接器"D"	0	0	发动机性能不良
B5 分电器基准信号高	紫/白色	分电器 4 端子配线连接器"B"	0	1.3V	发动机转动但不能起动
B7 ESC 信号	黑色	ESC 模块连接器"C"	9.2V	9.3V	发动机性能不良,火花爆震或故障码 43
B8 前空调的空调要求信号	淡蓝色	A/C 高压开关连接器"A"	断开时为 0V,接通时为 B+	断开时为 0V,接通时为 B+	A/C 不工作,在 A/C 接通时冷却风扇不工作
B9 A/C 压力开关信号	深绿/白色	A/C 风扇控制开关连接器"A"	0	在风扇上有 B+	在 A/C 接通时,冷却风扇不工作
B10 停车/空档开关输入信号	橙黄/黑色	停车/空档开关连接器"A"	0	0	燃油经济性不良,失速、怠速不正常

表 1-2-7　3.1L 发动机 ECM 连接器 C(黑色 32 端子)端子电压

端子及其功能	配线颜色	与其相连的部件 连接器座	正常电压		故障症状或故障码
			打开点火开关	发动机运转	
C1 冷却风扇控制	橙黄/黑色	前灯配线连接器"A"冷却风扇连接器"F"	断开时为 0V,接通时为 B+	断开时为 0V,接通时为 B+	在 A/C 接通时冷却风扇不工作
C2 冷却风扇控制	深绿/白色	冷却风扇继电器连接器"86"	B+	B+	在 A/C 接通时冷却风扇不工作
C3 怠速空气控制(IAC)电机信号	淡绿/黑色	IAC 阀连接器"D"	不用	不用	不正常的怠速波动
C4 IAC 电机信号	淡绿/白色	IAC 阀连接器"C"	不用	不用	不正常的怠速波动
C5 IAC 电机信号	淡蓝/白色	IAC 阀连接器"A"	不用	不用	不正常的怠速波动
C6 IAC 电机信号	淡蓝/黑色	IAC 阀连接器"B"	不用	不用	不正常的怠速波动
C7 A/C 压缩机输入信号	淡绿色	A/C 低压开关连接器"B"	B+	B+	在 A/C 接通时发动机不稳或喘振
C9 曲轴信号	紫/白色	起动机电磁阀	0	0(或发动机转动时有 B+)	发动机冷起动困难
C10 冷却液温度传感器输入信号	绿色	发动机冷却液温度传感器连接器"B"	1.6V	1.6V(随温度变化)	废气味难闻,怠速不良,发动机性能不良或故障码 14、15
C11 MAP 传感器输入信号	淡绿色	MAP 传感器连接器"B"	4.75V	1.1V(电压是变化的)	发动机性能不良,怠速不良,发动机喘振或故障码 34
C13 TPS 输入信号	深蓝色	节气门位置传感器(TPS)连接器"C"	0.7V	0.7V	发动机性能不良,怠速不良,失速或故障码 22
C14 TPS 和 MAP 传感器 5V 基准电压	灰色	TSP 连接器"A", MAP 传感器连接器"C"	5V	5V	电压不足,怠速不良,怠速高,失速,喘振或故障码 21、22、23
C16 蓄电池电压	橙色	熔断丝、起动机电磁阀	B+	B+	发动机不能转动

表 1－2－8　3.1L 发动机 ECM 连接器 D(黑色 32 端子)端子电压

端子及其功能	配线颜色	与其相连的部件连接器座	正常电压		故障症状或故障码
			打开点火开关	发动机运转	
D1 接地	褐/白色	发动机接地	0	0	如果在发动机缸体上连接有故障，发动机能转动但不能起动
D2 传感器接地	黑色	ECT 传感器配线连接器“A”，TPS 配线连接器“B”	0	0	电压不足，怠速不良，喘振，起动困难或故障码 15、33
D4 点火控制	白色	分电器 4 端子配线连接器“A”	0	1.3V	电压不足，爆震，起动困难或故障码 42
D5 旁通输出信号	褐/黑色	分电器 4 端子配线连接器“C”设定正时连接器	0	4.75V	电压不足或故障码 42
D6　O_2 接地	褐色	氧传感器(O_2)	0	0	怠速不良，失速，怠速不正确，稀混合气，发动机性能不良或故障码 13、44
D7　O_2 信号	紫色	O_2	3.5V	1.9V(电压是变化的)	怠速不良，失速，怠速不正确，稀混合气，发动机性能不良或故障码 13、44
D14　2 号喷油器控制	深绿色	喷油器连接器“A”	B+	B+	怠速不良，失速，发动机性能不良，怠速不稳，发动机转动但不能起动
D16　1 号喷油器控制	深蓝色	喷油器连接器“A”	B+	B+	怠速不良，失速，发动机性能不良，怠速不稳，发动机转动但不能起动

表 1－2－9　3.8L 发动机 32 端子连接器(黑色)端子电压

端子及其功能	配线颜色	与其相连的部件连接器座	正常电压		故障症状或故障码
			打开点火开关	发动机运转	
C1 定速通风电磁阀输出信号	深蓝/白色	定速伺服电机“A”	低于 500mV	低于 500mV	定速系统不工作，故障码 61
C2 DLC	橙色	DLC 端子“M”	3～5V	3～5V	无检测数据
C3 定速真空电磁阀输出信号	淡绿色	定速伺服电机“E”	低于 500mV	低于 500mV	定速系统不工作，故障码 62
C4 燃油泵继电器控制	深绿/白色	燃油泵继电器“D”	低于 500mV	低于 500mV	起动困难
C6 点火模块旁通控制	褐/黑色	点火模块“B”	低于 500mV	5.0V	发动机性能不良，故障码 42
C7 点火控制输出信号	白色	点火模块“A”	低于 500mV	2.0V	发动机性能不良，故障码 42
C8 参考信号低(接地)	黑/红色	点火模块“L”	低于 500mV	低于 500mV	间歇性症状

续表

端子及其功能	配线颜色	与其相连的部件连接器座	正常电压		故障症状或故障码
			打开点火开关	发动机运转	
C11 参考信号高	紫/白色	点火模块"D"	5V	2.5V	不能起动
C12 2号喷油器控制	黑/淡绿色	喷油器	蓄电池电压	蓄电池电压	第2缸性能差
C13 接地	黑/白色	发动机接地	低于500mV	低于500mV	间歇性症状
C14 3号喷油器控制	黑/粉红色	喷油器	蓄电池电压	蓄电池电压	第3缸性能差
C15 6号喷油器控制	黑/黄色	喷油器	蓄电池电压	蓄电池电压	第6缸性能差
C16 4号喷油器控制	黑/淡蓝色	喷油器	蓄电池电压	蓄电池电压	第4缸性能差
D2 O_2S接地参考信号	褐色	—	低于500mV	低于500mV	—
D3 O_2S信号	紫色	—	0.1~0.5V	0.1~0.9V	—
D5 PRNPL B	白色	—	低于500mV	低于500mV	—
D6 PRNPL C	灰色	—	B+	B+	—
D7 RPNPL B	黄色	—	B+	B+	—
D8 PRNPL A	黑/白色	—	低于500mV	低于500mV	—
D9 空调压力开关	深绿/白色	—	B+	B+	—
D10 定速制动信号	棕色	—	低于500mV	低于500mV	—
D11 空调要求信号	淡蓝色	—	低于500mV	低于500mV	—
D13 喷油器控制	黑/白色	—	低于500mV	低于500mV	—
D14 MAF信号	黄色	—	5V	5V(变化的电压)	—
D15 5号喷油器	黑/白色	—	B+	B+	—
D16 1号喷油器	黑色	—	B+	B+	—

表 1－2－10　3.8L 发动机 32 端子连接器(绿色)端子电压

端子及其功能	配线颜色	与其相连的部件连接器座	正常电压		故障症状或故障码
			打开点火开关	发动机运转	
C1　MIL	棕/白色	取决于 IPC	低于 500mV	蓄电池电压	MIL 不亮，在发动机运转时 MIL 一直亮，无故障码储存
C2 A/C 压缩机控制	深绿/白色	A/C 继电器“85”	蓄电池电压	蓄电池电压	A/C 不工作，任何时候都不能切断压缩机
C3 冷却风扇高速控制	深蓝/白色	前风扇继电器“85”	蓄电池电压	蓄电池电压	过热，A/C 不正常，前风扇不工作或任何时候前风扇一直工作
C4 冷却风扇低速控制	深绿/白色	后风扇继电器“86”	蓄电池电压	蓄电池电压	过热，空调不冷后风扇不工作，在冷却液温度低于 95℃时后风扇工作，故障码 26
C5 EVAP 电磁阀	深绿/黄色	EVAP 电磁阀“B”	蓄电池电压	电压是变化的	失速、怠速不良，故障码 26
C6 TCC 控制	褐/黑色	TCC“D”	蓄电池电压	蓄电池电压	TCC 不工作，故障码 26
C8 EGR 电磁阀 C 控制	红色	EGR“C”	蓄电池电压	蓄电池电压	失速、怠速不良，故障码 55、56
C9 EGR 电磁阀 A 控制	淡蓝色	EGR“A”	蓄电池电压	蓄电池电压	怠速不良，故障码 53、56
C10 EGR 电磁阀 B 控制	棕色	EGR“B”	蓄电池电压	蓄电池电压	怠速不良，故障码 54、56
C11 怠速电机线圈 A 高	淡蓝/白色	IAC“C”	随 IAC 变化	随 IAC 变化	怠速低或高，失速
C12 怠速电机线圈 A 低	淡蓝/黑色	IAC“D”	随 IAC 变化	随 IAC 变化	怠速低或高，失速
C13 怠速电机线圈 B 低	淡绿/黑色	IAC“B”	随 IAC 变化	随 IAC 变化	怠速低或高，失速
C14 怠速电机线圈 B 高	淡绿/白色	IAC“A”	随 IAC 变化	随 IAC 变化	怠速低或高，失速
C15 PWM 电磁阀控制	白色	TCC“B”	蓄电池电压	蓄电池电压	TCC 不工作
D2 定速 ON/OFF 输入信号	灰色	模式控制开关“2”	低于 500mV	低于 500mV	定速系统不工作，定速开关失效，故障码 67
D3 定速 SET/COAST 输入信号	深蓝色	模式控制开关“3”	低于 500mV	低于 500mV	定速开关粘滞或损坏，故障码 67
D4 定速 RES/ACCEL 输入信号	灰/黑色	模式控制开关“4”	低于 500mV	低于 500mV	定速开关粘滞或损坏，故障码 67
D6 曲轴参考输入信号高	淡蓝/黑色	点火模块“C”	0～5V	3.0V	故障码 17
D7 车速脉冲信号	深绿色	取决于 IPC	低于 500mV	低于 500mV	速度表不工作
D13 车速输入信号低	紫色	VSS“A”	低于 500mV	低于 500mV	第 3 档齿轮被迫啮合，故障码 24
D14 车速输入信号高	黄色	VSS“B”	低于 500mV	低于 500mV	第 3 档齿轮被迫啮合，故障码 24
D15 换档电磁阀 B 控制	黄/黑色	TCC“G”	低于 500mV	低于 500mV	换档不正确，故障码 26、36
D16 换档电磁阀 A 控制	淡绿色	TCC“F”	低于 500mV	低于 500mV	换档不正确，故障码 26

表 1－2－11　3.8L 发动机 24 端子连接器(黑色)端子电压

端子及其功能	配线颜色	与其相连的部件连接器座	正常电压		故障症状或故障码
			打开点火开关	发动机运转	
A2 点火开关	粉红/黑色	PCM 保险丝	蓄电池电压	蓄电池电压	不能起动，无 MIL，PCM 保险丝熔断
A4 电源	红色	MAXI 保险丝	蓄电池电压	蓄电池电压	不能起动，MAXI 保险丝熔断
A5 TCC 制动开关输入信号	紫色	TCC 制动开关“A”	蓄电池电压	蓄电池电压	TCC 和定速系统不工作，有故障码 38 时无第 4 档
A6 接地	黑/白色	发动机接地	低于 500mV	低于 500mV	间歇性症状
A7 IAT 传感器接地	黑/白色	IAT“A”	低于 500mV	低于 500mV	显示进气温度为 －40℃，故障码 23
A8 TPS/CTS 接地	黑色	TP 传感器“C”，ECT“A”	低于 500mV	低于 500mV	传动性能不良，无 TCC，无第 4 档，无定速，故障码 21、15
A9 定速伺服电机高	淡蓝/黑色	定速伺服电机“D”	低于 500mV	低于 500mV	无定速控制，故障码 65
A10 定速伺服电机高	褐色	定速伺服电机“B”	低于 500mV	低于 500mV	无定速控制，故障码 65
A12 CAM 信号	黑色	点火模块“F”	4.8V	电压变化	发动机工作不良，故障码 41、18
B3 5V 参考电压	灰色	TP 传感器“A”	5.0V	5.0V	无 TCC，故障码 22
B4 电源	橙黄色	熔断丝	蓄电池电压	蓄电池电压	不能起动，PCM 熔断丝熔断
B6 接地	褐/白色	发动机接地	低于 500mV	低于 500mV	间歇性症状
B7 IAT 传感器输入信号	褐色	IAT 传感器“B”	电压变化	电压变化	IAT 检测温度为 －40℃或 115℃，故障码 23、25
B8 爆震信号	深蓝色	爆震传感器	2.4V	2.4V	在怠速延迟点火 10°，故障码 43
B9 CTS 输入信号	绿色	ECT 传感器“B”	1.8V	1.8V	故障码 14、15
B10 TPS 输入信号	深蓝色	ECT 传感器“B”	0.33～0.46	0.33～0.46	无 TCC，无定速控制
B11 诊断测试	白/黑色	DLC“B”	5.0V	5.0V	MIL 灯闪亮

第三节　起动系统检修

一、起动机结构

SD210 型和 SD250 型起动机结构见图 1－3－1 和图 1－3－2。

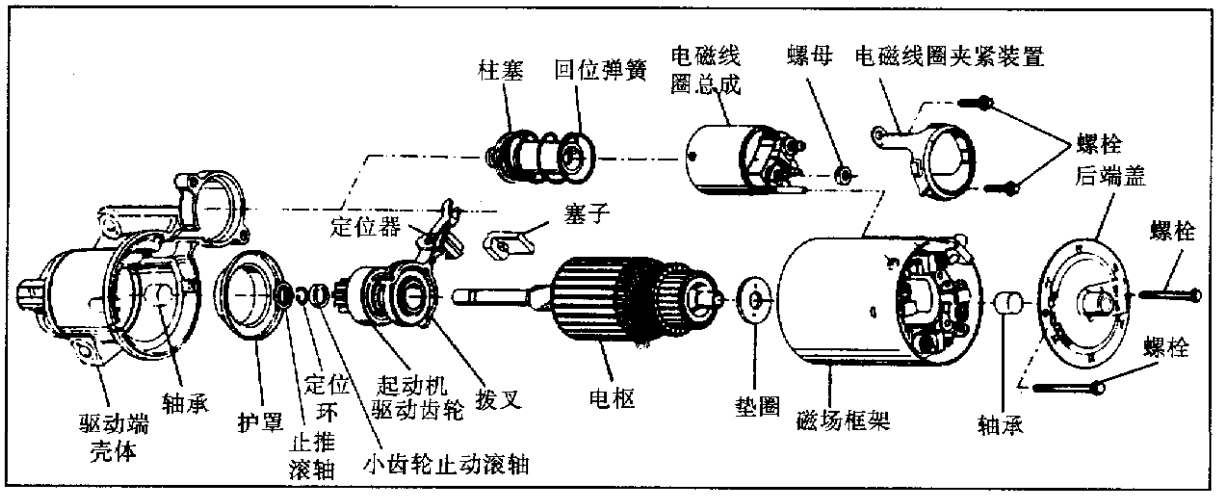


图 1－3－1　SD120 型起动机结构(3.1L 发动机)

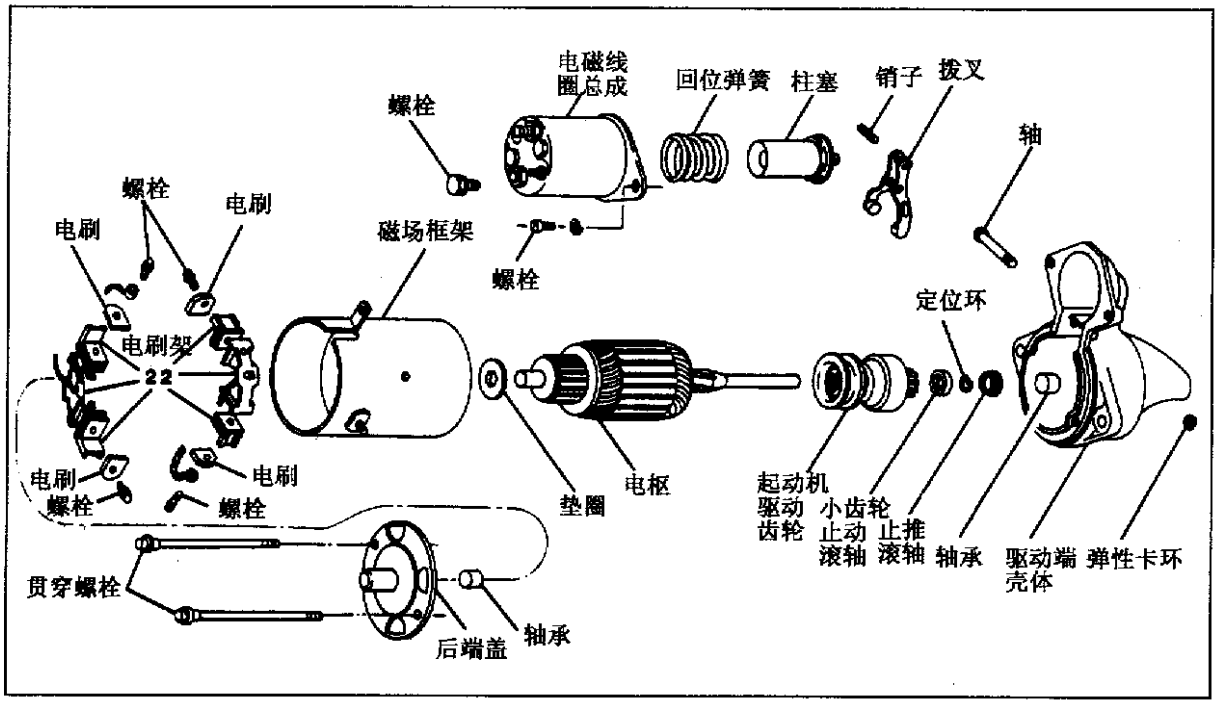


图 1－3－2　SD250 型起动机(3.8L 发动机)

二、起动系统电路

起动系统电路见图 1－3－3。

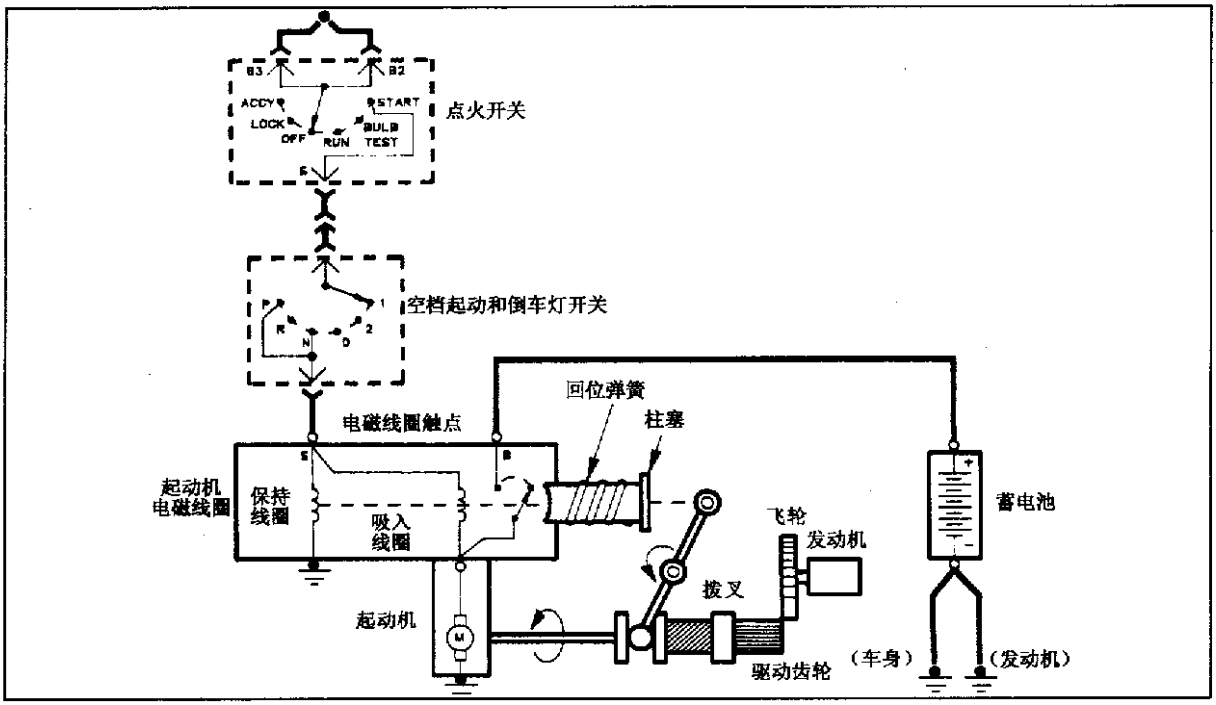


图 1-3-3　起动系统电路

三、起动系统检修

(一)起动机测试

1. 保持线圈检查

按图 1-3-4 所示,将安培表、电压表、变阻器和蓄电池与起动机相连。用变阻器将蓄电池电压降至 10V,读取安培表读数为 10~20A。如果电流值大于规定值,表明电磁线圈存在短路;如果电流值小于规定值,表明电磁线圈电阻值过大。

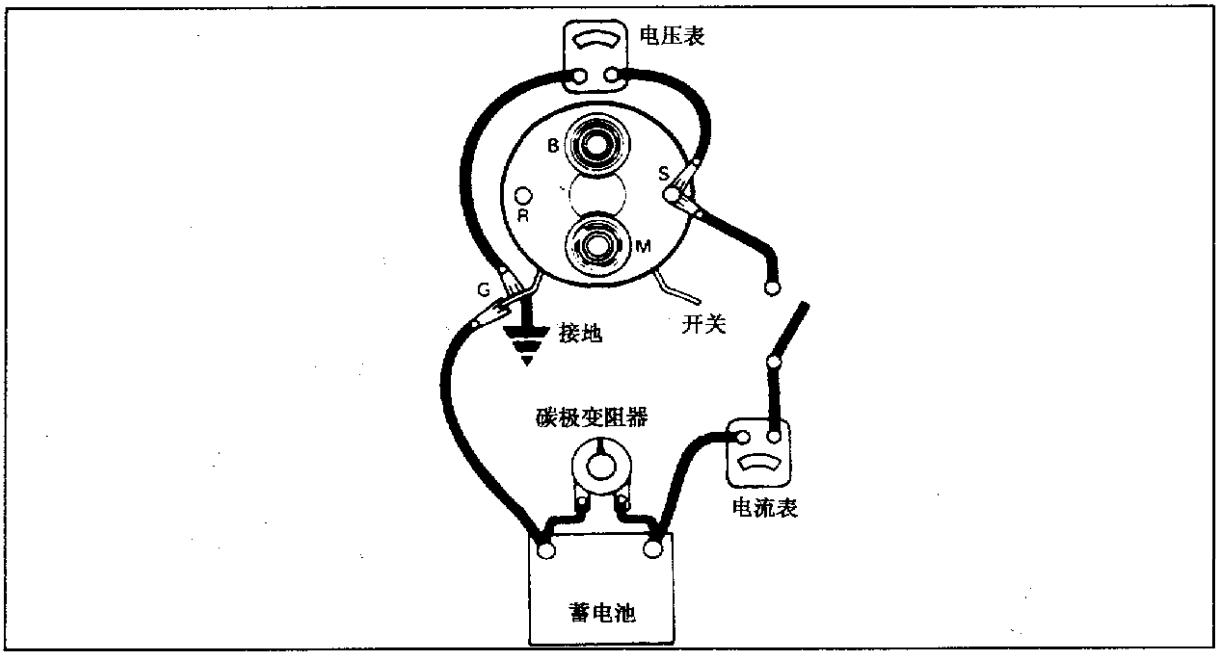


图 1-3-4　保持线圈检查

2. 吸入线圈检查

见图 1－3－4，将电压表接至电磁线圈端子 S 和 BAT 间，然后将安培表正极通过一开关接至电磁线圈端子 S，安培表负极接蓄电池负极，蓄电池负极通过变阻器与电磁线圈端子 BAT 相连接。用变阻器将蓄电池电压降至 10V，安培表读数为 50～65A。如果电流值比规定值更高，电磁线圈内存在短路；如果电流值比规定值更低，表明电磁线圈内阻值过大。

3. 起动机空载测试

（1）见图 1－3－5，连接好转速表、安培表、电压表和变阻器。用变阻器将蓄电池电压调至 10V 并使起动机工作，读取电流值和转速。SD210 型起动机电流为 45～75A 时，转速为 6 000～11 000r/min；SD250 型起动机电流为 45～75A 时，转速为 8 600～12 900r/min。如果电压值比标准值更高，转速也会更高，这时可通过调整变阻器来调整电压。

(2)如果转速低于规定值，电流高于规定值，表明起动机短路，电枢或磁场接地。

(3)在高电流下起动机无法工作，表明在端子或磁场上存在直接接地或轴承咬死。

(4)在无电流下起动机不工作，表明磁场线圈断路，电枢线圈断路，电刷弹簧断掉，电刷磨损或换向器不导通。

(5)如果转速低于规定值，电流低于规定值，表明高内阻是由于连接不良造成的，或者由于换向器太脏。

(6)如果转速高于规定值，电流高于规定值，表明磁场线圈短路。

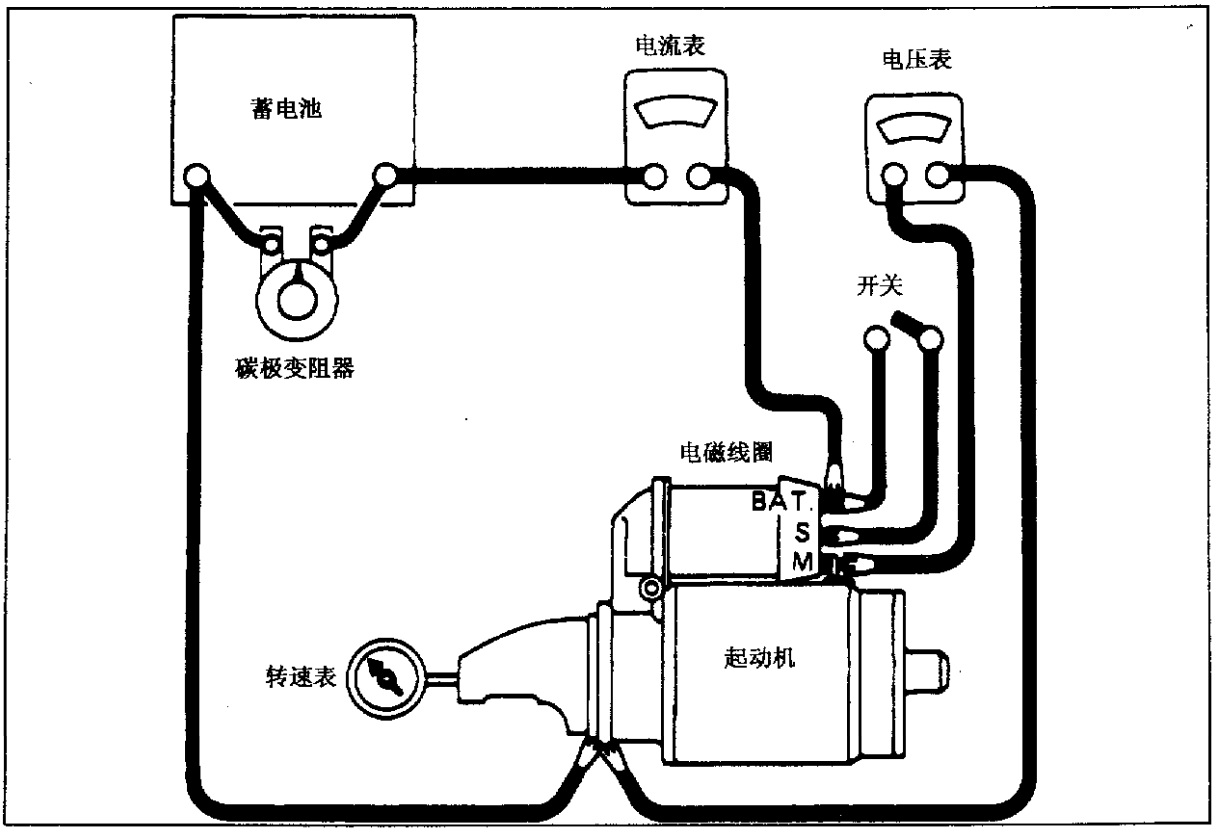


图 1－3－5　起动机空载测试

(二)起动机部件检查

1. 电枢检查

将带电源试灯一端接电枢轴或电枢铁心,另一端接换向器,试灯应不亮。如果试灯会亮,电枢接地,应更换它。

2. 磁场线圈检查

(1)脱开磁场线圈接地端。将带电源试灯一端接壳体,另一端接磁场线圈连接器,如果试灯会亮,一个或多个线圈接地,应修理或更换。

(2)将带电源试灯跨接在磁场线圈端子上,试灯应亮。如果试灯不亮,表明电磁线圈断路。

第四节　充电系统检修

一、发电机结构

鲁米娜 APV 汽车装备有 CS144 或 CS130 型发电机,CS130 型发电机不可分解,图 1-4-1 为 CS144 型发电机分解图。

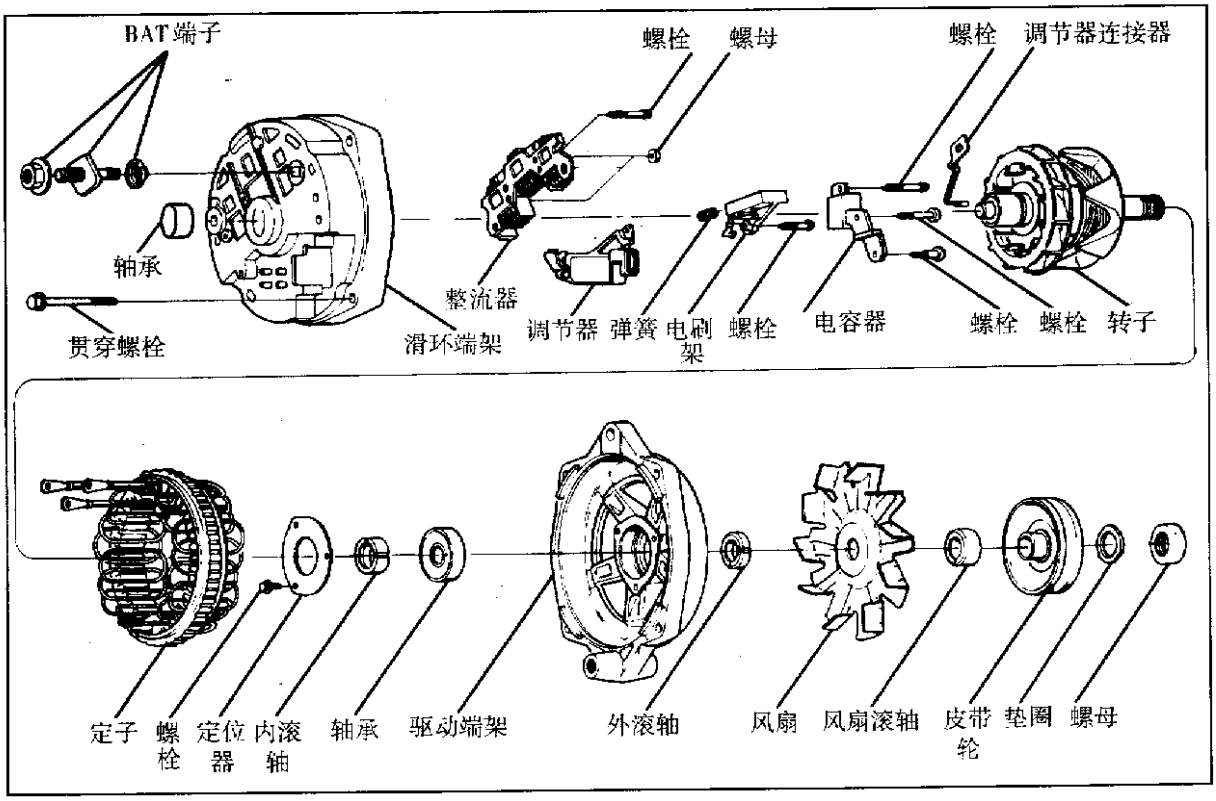


图 1-4-1　CS144 型发电机结构

二、充电系统电路

CS144 型发电机和 CS130 型发电机充电系统电路分别见图 1-4-2、图 1-4-3。

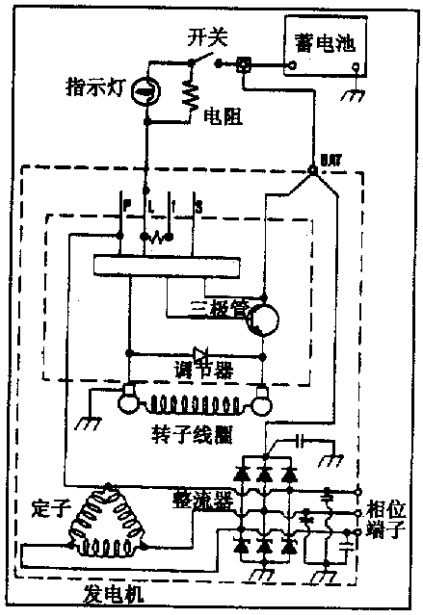


图 1－4－2　CS144 型发电机充电系统电路

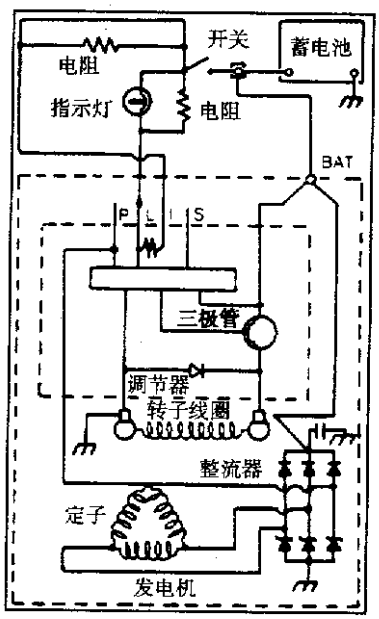


图 1－4－3　CS130 型发电机充电系统电路

三、充电系统检修

(一)发电机测试

1. 过度或充电不足检查

(1)如果怀疑充电系统充电过度,在中等速度运转发动机。将电压表接至蓄电池,如果电压大于 16V,应更换发电机。

(2) 如果怀疑充电系统充电不足，拔出发电机连接器，打开点火开关，但发动机不工作。将电压表接至端子 L 和地间,并记下电压值(如果端子 I 有用,在端子 I 和地接一电压表并记下电压值)。如果电压值为蓄电池电压,则电路正常。如果电压值为 0,表明被检查端子和蓄电池间电路断路。

2. 发电机输出量检查

见图 1－4－4 脱开发电机 BAT 端子配线,将一安培表串联在端子 BAT 及其配线间。打开所有的用电器,将一变阻器并联在蓄电池上。让发动机在 2 000r/min 下运转,在保持 13V 或更大电压的同时,调整变阻器以获得最大电流输出。如果电流输出量不在额定输出量 15A 范围内,应更换发电机。

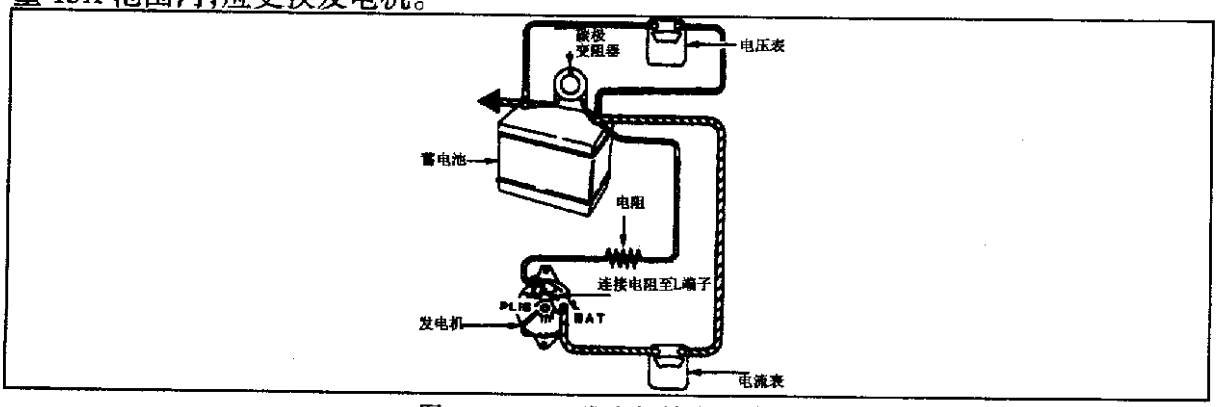


图 1－4－4　发电机输出量检查

(二)发电机转子励磁线圈检查

(1)将欧姆表一端接转子轴,一端接转子两滑环。阻值应为无穷大,如果阻值不符合要求,应更换转子。

(2) 将一欧姆表接至两滑环间, 在27℃时线圈阻值为2.1~2.4Ω。如果阻值大于2.4Ω,线圈内阻值过大,如果有必要应更换转子。如果阻值低于2.1Ω,线圈内短路,应更换转子。

(3)将蓄电池和安培表与两滑环串联,电流值为124A。如果电流值大于124A,线圈短路,应更换转子。

(4)线圈温度变化时,阻值和电流也会发生轻微变化,如果发电机不能输出额定电流,转子正常,则整流器、定子、调节器有故障。

第五节 发动机电动冷却风扇检修

一、电动冷却风扇电路

3.1L、3.8L发动机电动冷却风扇系统电路分别见图1-5-1、图1-5-2。

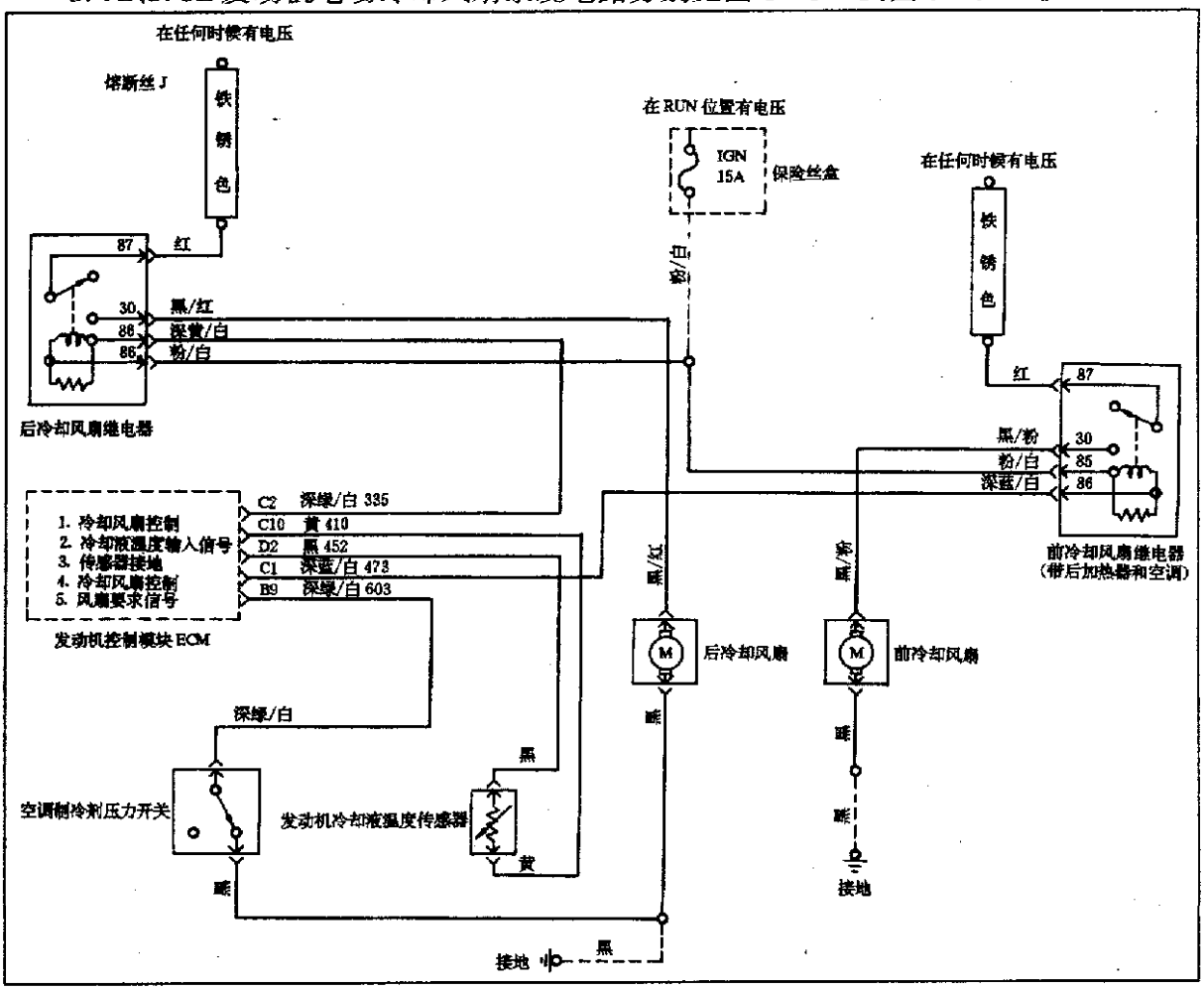


图1-5-1 3.1L发动机电动冷却风扇系统电路

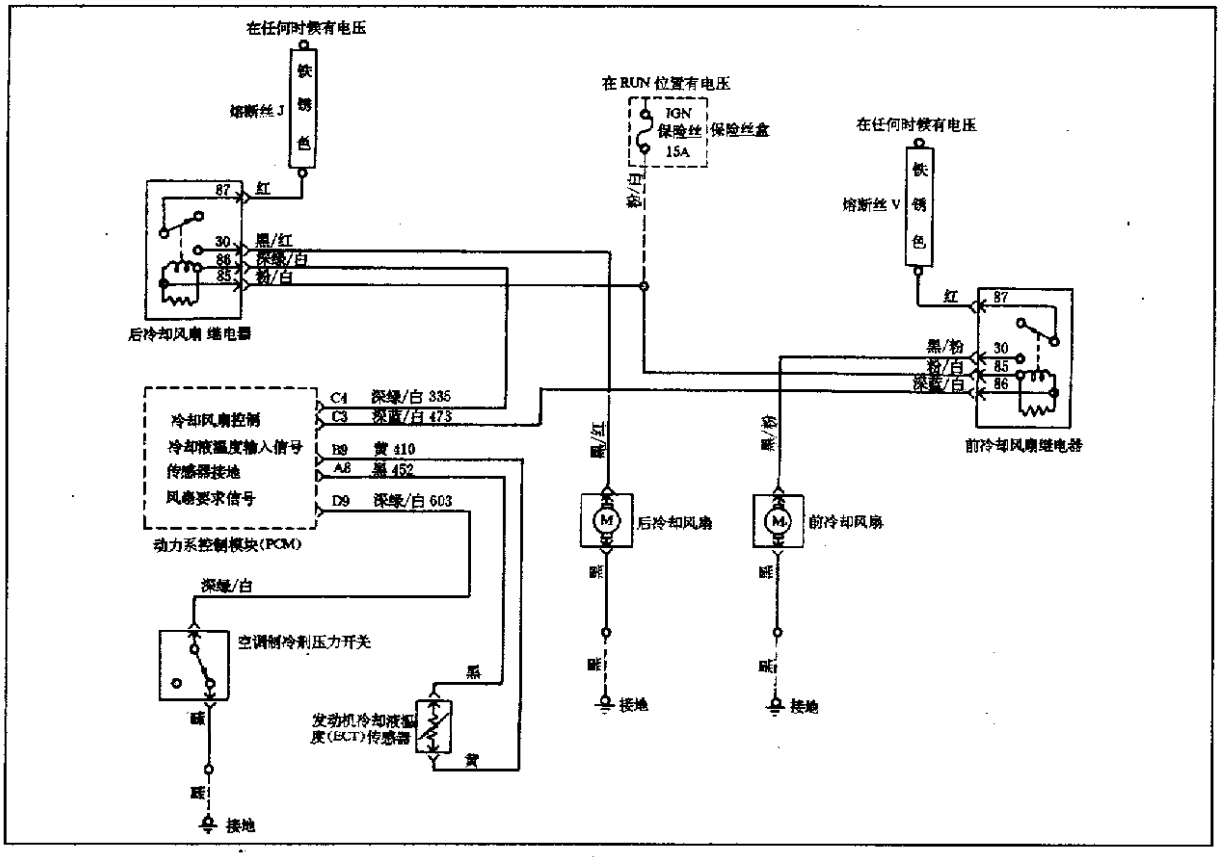


图 1－5－2　3.8L 发动机电动冷却风扇系统电路

二、电动冷却风扇检修

1. 3.1L 发动机电动冷却风扇检修

3.1L 发动机电动冷却风扇诊断电路见图 1－5－3。

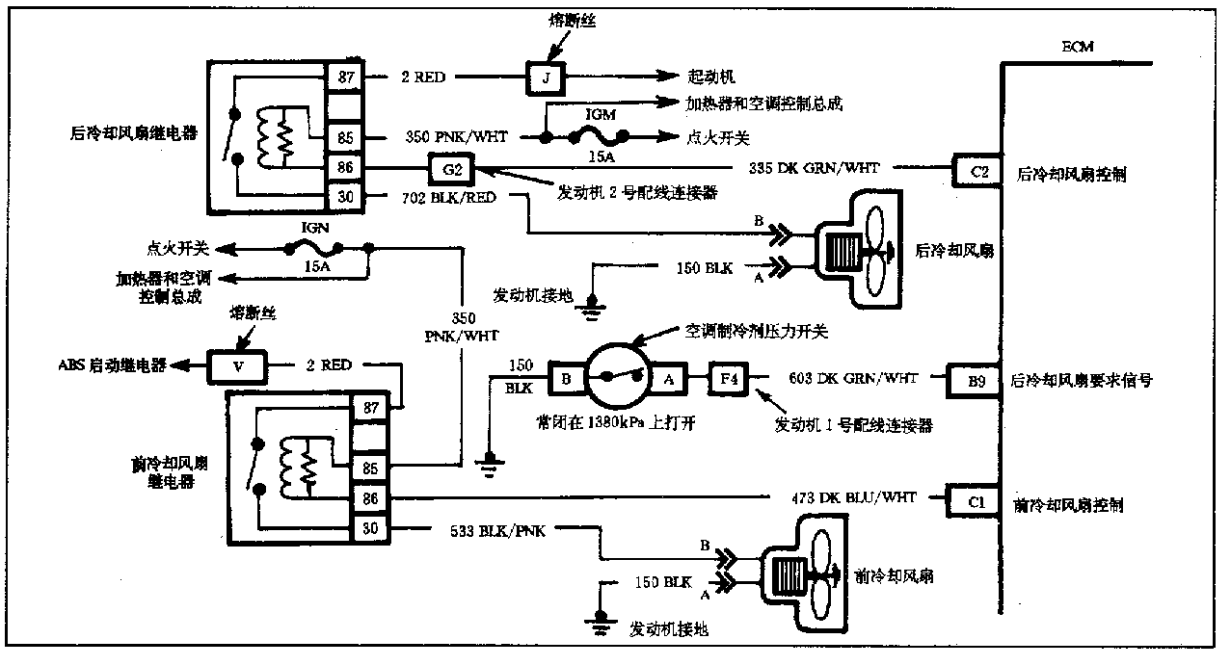


图 1－5－3　3.1L 发动机电动冷却风扇诊断电路

(1)打开点火开关,但不要起动发动机,关闭空调。在冷却液温度低于100℃时,冷却风扇应不转,如果会转,进行第(2)步检查;如果不转,进行第(3)步检查。

(2)脱开风扇继电器,检查冷却风扇应不工作。如果仍工作,线路702或533与电压短路。如果不工作,将试灯一端接蓄电池正极,一端接线路335或473,如果试灯会亮,线路335或473与地短路或ECM故障;如果试灯不亮,继电器有故障。

(3)将DLC端子B接地,检查风扇应工作。如果会工作,进行第(4)步检查;如果不工作,进行第(9)步检查。

(4)使DLC端子B不接地。起动发动机并怠速运转,关闭空调,在冷却液温度低于100℃时,应不工作。如果会工作,ECM有故障。如果不工作,进行第(5)步检查。

(5)让发动机怠速运转,关闭空调,脱开A/C制冷剂压力开关,将一试灯接至压力开关配线连接器深绿/白色端子和地间,检查试灯应亮。如果试灯不亮,深绿/白色配线断路或ECM有故障。如果试灯会亮,进行第(6)步检查。

(6)将试灯接至蓄电池正极和压力开关连接器黑色配线间,检查试灯应亮。如果试灯不亮,至压力开关的黑色配线断路。如果试灯会亮,进行第(7)步检查。

(7)接通空调,检查后冷却风扇是否工作。如果不工作,线路603与地短路或ECM故障。如果工作,进行第(8)步检查。

(8)插回空调制冷剂压力开关,检查当A/C排出压力超过约1 380kPa时,冷却风扇是否会工作。如果会工作,没有故障。如果不工作,A/C制冷剂压力开关有故障。

(9)脱开冷却风扇控制继电器,打开点火开关,但不要起动发动机,将试灯分别接至继电器配线连接器端子87、85和地间。如果试灯不亮,检修在使试灯不亮的线路上断路或与地短路。如果试灯会亮,进行第(10)步检查。

(10)将DLC端子B接地,将一试灯接到线路335、473和蓄电池正极间。如果试灯不亮,检修在使试灯不亮的线路上与电压短路,在ECM上连接不良或ECM有故障。如果试灯会亮,进行第(11)步检查。

(11)将一跨接线接至两个风扇继电器配线连接器端子87、30间,检查风扇应工作。如果正常,继电器或继电器连接有故障。如果不正常,进行第(12)步检查。

(12)跨接线仍连接着,将试灯接至两风扇配线连接器端子间。如果试灯会亮,风扇电机有故障。如果试灯不亮,进行第(13)步检查。

(13)将试灯接至线路702和地间,如果试灯会亮,在接地线路150上断路。如果试灯不亮,在线路702(533)上断路。

2.3.8L发动机电动冷却风扇检修

3.8L发动机电动冷却风扇诊断电路见图1-5-4。

1)冷却风扇工作情况检查

(1)确定冷却系统密封和冷却液液位正常。打开点火开关,但不要起动发动机,关闭空调。如果风扇会工作,进行第2项"风扇在所有时间都工作"的检查。如果风扇不工作,进行第(2)步检查。

(2)装好TECH 1,选择"多项测试"功能,选择风扇1,并接通风扇,检查后风扇(位于散热器后面)将运转。如果不运转,进行第3项"后风扇不工作"检查。如果运转,进行第(3)

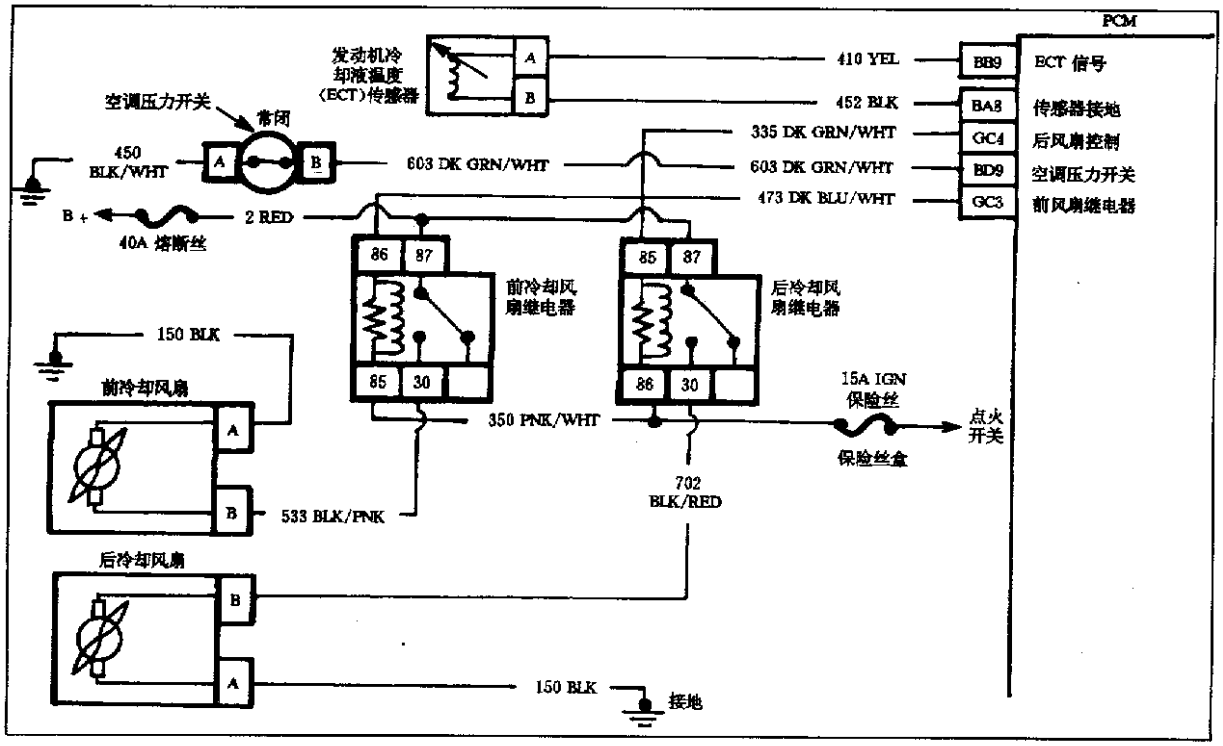


图 1-5-4　3.8L 发动机电动冷却风扇诊断电路

步检查。

(3)选择 TECH 1 上"多项测试"功能,选择风扇工作并接通风扇,6s 后前风扇(位于散热器前面)将运转。如果不运转,进行第 4 项"前风扇不工作"检查。如果运转,进行第(4)步检查。

(4)拆下 TECH 1,用跨接线短接发动机冷却液温度(ECT)传感器配线连接器,检查在冷却液温度达到 151℃后 6s,前风扇应运转。如果不运转,进行第 4 项"前风扇不工作"检查。如果运转,进行第(5)步检查。

(5)关闭空调,拆下 A/C 排出压力开关,6s 后,前风扇将运转。如果不运转,进行第 4 项"前风扇不工作"检查。如果运转,无故障。

2)风扇在所有时间不工作

(1)打开点火开关,但不要起动发动机,拆下前风扇继电器。如果风扇不工作,进行第(5)步检查。如果风扇工作,进行第(2)步检查。

(2)拆下后风扇继电器,如果风扇工作,检修线路 702 与 +B 短路。如果风扇不工作,进行第(3)步检查。

(3)将一试灯接至后风扇继电器配线连接器端子 85 和蓄电池正极间,试灯应亮。如果试灯会亮,更换继电器。如果试灯不亮,进行第(4)步检查。

(4)脱开 PCM 绿色连接器,将试灯接至后风扇继电器配线连接器端子 85 和蓄电池正极间,试灯会亮。如果试灯不亮,更换 PCM。如果试灯会亮,检修在线路 335 上与地短路。

(5)将试灯接至前风扇继电器配线连接器端子 86 和蓄电池正极间。如果试灯不亮,更换前风扇继电器。如果试灯会亮,进行第(6)步检查。

(6)拔出空调排出压力开关连接器,并用跨接线短接配线连接器端子。如果试灯不亮,

更换空调排出压力开关。如果试灯会亮，进行第(7)步检查。

(7)脱开 PCM32 端子黑色连接器，将一试灯接至排出压力开关配线连接器端子 B(线路 603)和蓄电池正极间，检查试灯应亮。如果试灯不亮，检修在线路 603 或线路 450 至排出压力开关上断路。如果试灯会亮，进行第(8)步检查。

(8)脱开 PCM32 端子绿色连接器，将试灯接至前风扇继电器配线连接器端子 86 和蓄电池正极间。如果试灯会亮，检修在线路 473 上与地短路。如果试灯不亮，更换 PCM。

3)后风扇不工作

(1)打开点火开关，但不要起动发动机，脱开后风扇继电器连接器。将试灯分别接至继电器配线连接器端子 86、87 和地间，在两个端子上试灯均应亮。如果不亮，检修在使试灯不亮的线路上断路。如果会亮，进行第(2)步检查。

(2)用跨接线短接继电器配线连接器端子 30 和 87，检查后风扇应工作。如果风扇工作，进行第(3)步检查。如果风扇不工作，进行第(4)步检查。

(3)打开点火开关，但不要起动发动机，将试灯接至后风扇继电器配线连接器端子 85 和蓄电池正极间。如果试灯会亮，更换后风扇继电器。如果试灯不亮，检查线路 335 是否断路或与 +B 短路。如果线路正常，在 PCM 32 端子绿色连接器端子 C4 上连接不良或 PCM 有故障。

(4)不要拔出跨接线，将试灯接至后风扇电机连接器端子 B 和地间。如果试灯不亮，检修在后风扇继电器端子 30 和后风扇电机连接器端子 B 间的线路 702 上断路。如果试灯会亮，进行第(5)步检修。

(5)将试灯接至后风扇电机连接器端子 A 和 B 间。如果试灯会亮，在后风扇电机上连接不良或后风扇电机有故障。如果试灯不亮，检修至后风扇电机接地线路断路。

4)前风扇不工作

(1)打开点火开关，但不要起动发动机，脱开前风扇继电器连接器。将试灯分别接至继电器配线连接器端子 85、87 和地间，检查在两端子上试灯均应亮。如果试灯不亮，检修在使试灯不亮的线路上断路。如果试灯会亮，进行第(2)步检查。

(2)用跨接线短接继电器配线连接器端子 30 和 87，检查前风扇应工作。如果风扇工作，进行第(3)步检查。如果风扇不工作，进行第(4)步检查。

(3)打开点火开关，但不要起动发动机，将试灯接至前风扇继电器配线连接器端子 86 和蓄电池正极间。如果试灯会亮，更换前风扇继电器。如果试灯不亮，检查线路 473 是否断路或与 +B 短路。如果线路正常，在 PCM32 端子绿色连接器端子 C3 上连接不良或 PCM 有故障。

(4)不要拔出跨接线，将试灯接至前风扇电机连接器端子 B 和地间。如果试灯不亮，检修在前风扇继电器端子 30 和前风扇电机连接器端子 B 间的线路 533 上断路。如果试灯会亮，进行第(5)步检修。

(5)将试灯接至前风扇电机连接器端子 A 和 B 间。如果试灯会亮，在前风扇电机上连接不良或前风扇电机有故障。如果试灯不亮，检修至前风扇电机接地线路断路。

第二章　自动变速器检修

第一节　3T40 和 4T60 – E 自动变速器机械部分检修

一、自动变速器结构

（一）3T40 自动变速器结构

1. 3T40 自动变速器剖视图

3T40 自动变速器剖视图见图 2 – 1 – 1。

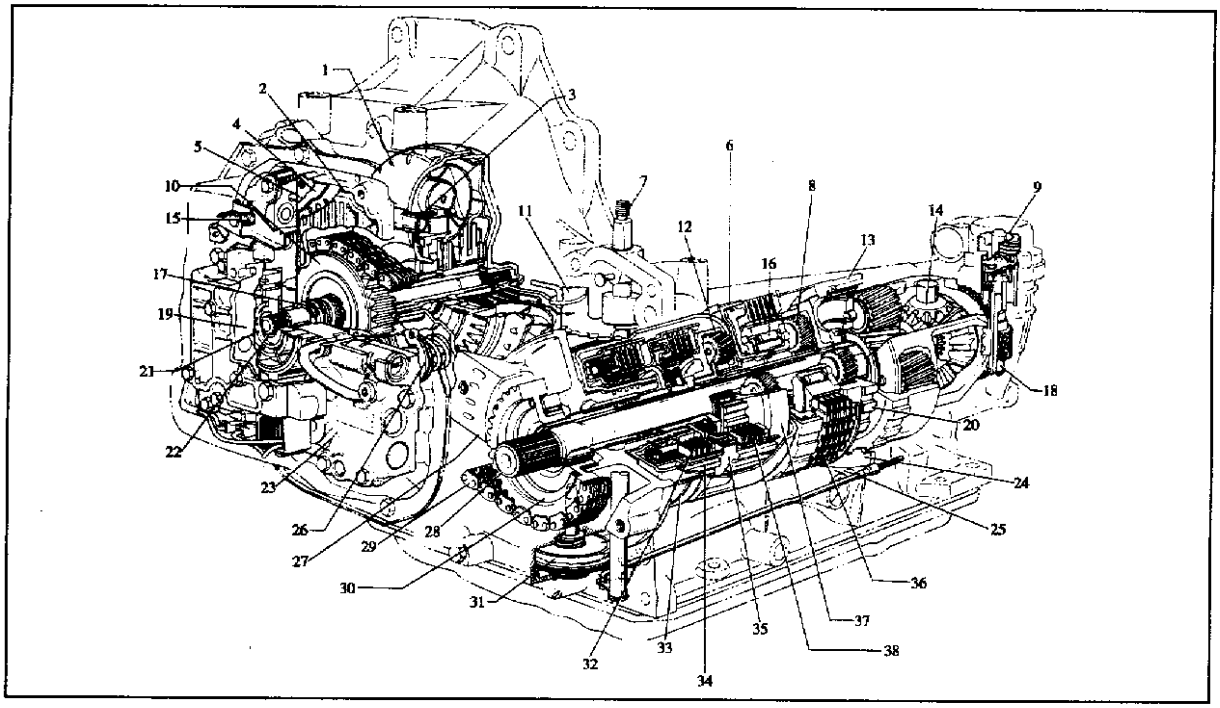


图 2 – 1 – 1　3T40 自动变速器剖视图

1. 液力变矩器　2. 箱体罩盖　3. 手动阀　4. 隔板　5. 隔板密封垫　6. 低档和倒档离合器壳体　7. 手动轴　8. 反作用行星齿轮组　9. 速度表传动齿轮　10. 主动链轮　11. 手动棘爪杆　12. 输入行星齿轮组　13. 末级主动中间齿轮　14. 差速器组件　15. 节气门杆和支架组件　16. 滚柱式离合器　17. 涡轮轴　18. 速度阀组件　19. 辅助阀体　20. 反作用中间齿轮　21. 油泵转子　22. 油泵轴　23. 控制阀和油泵组件　24. 停车锁止棘爪　25. 停车锁止调节器组件　26. 1 – 2 档蓄压器活塞　27. 从动链轮支架　28. 输出轴　29. 传动链组件　30. 从动链轮　31. 中间伺服机构活塞　32. 直接档离合器片组件　33. 中间制动带　34. 直接档离合器壳体　35. 前进档离合器壳体　36. 低档和倒档离合器片组件　37. 输入中间齿轮　38. 前进档离合器片组件

2. 延伸壳部件结构

延伸壳部件结构见图 2 – 1 – 2。

1. 变矩器总成　2. 变矩器油泵衬套　3. 密封环　4. 速度阀组件　5. 链　6. 止推轴承组件　7. O形密封环　8. 螺栓　9. 箱体总成　10. 钢球　11. 冷却器管接头连接器　12. 油泵传动轴　13. 隔板密封垫　14. 阀体隔板　15. 控制阀和油泵总成　16. 节气门杆连杆　17. 节气门杆和支架组件　18. 阀体罩盖螺栓　19. 阀体罩盖密封垫　20. 阀体罩盖　21. 弹性卡环　22. 输出轴　23. 轴定位卡环　24. 密封件总成　25. 油滤清器密封件　26. 滤清器总成　27. 油底壳　28. 螺栓　29. 速度阀轴套筒和滤网组件　30. 磁块　31. 密封垫　32. 辅助阀体螺栓　33. 辅助阀体罩盖螺栓　34. 阀体/从动链轮支架螺栓　35. 螺栓　36. 辅助阀体螺栓　37. 螺栓　38. 箱体杯形塞　39、40、41、42、43、44. 箱体罩盖/箱体螺栓　45、46、47. 箱体罩盖/箱体双头螺栓　48. 螺母　49. 阀体管路定位器　50. 辅助阀体　51. 速度传感器转子　52. 速度传感器壳体　53. 线圈总成　54. 垫圈　55. 磁块　56. O形密封垫　57. 波形弹簧垫圈　58. 罩盖密封垫　59. 速度传感器壳体罩盖　60. 速度传感器罩盖螺栓　61. 速度阀压缩环

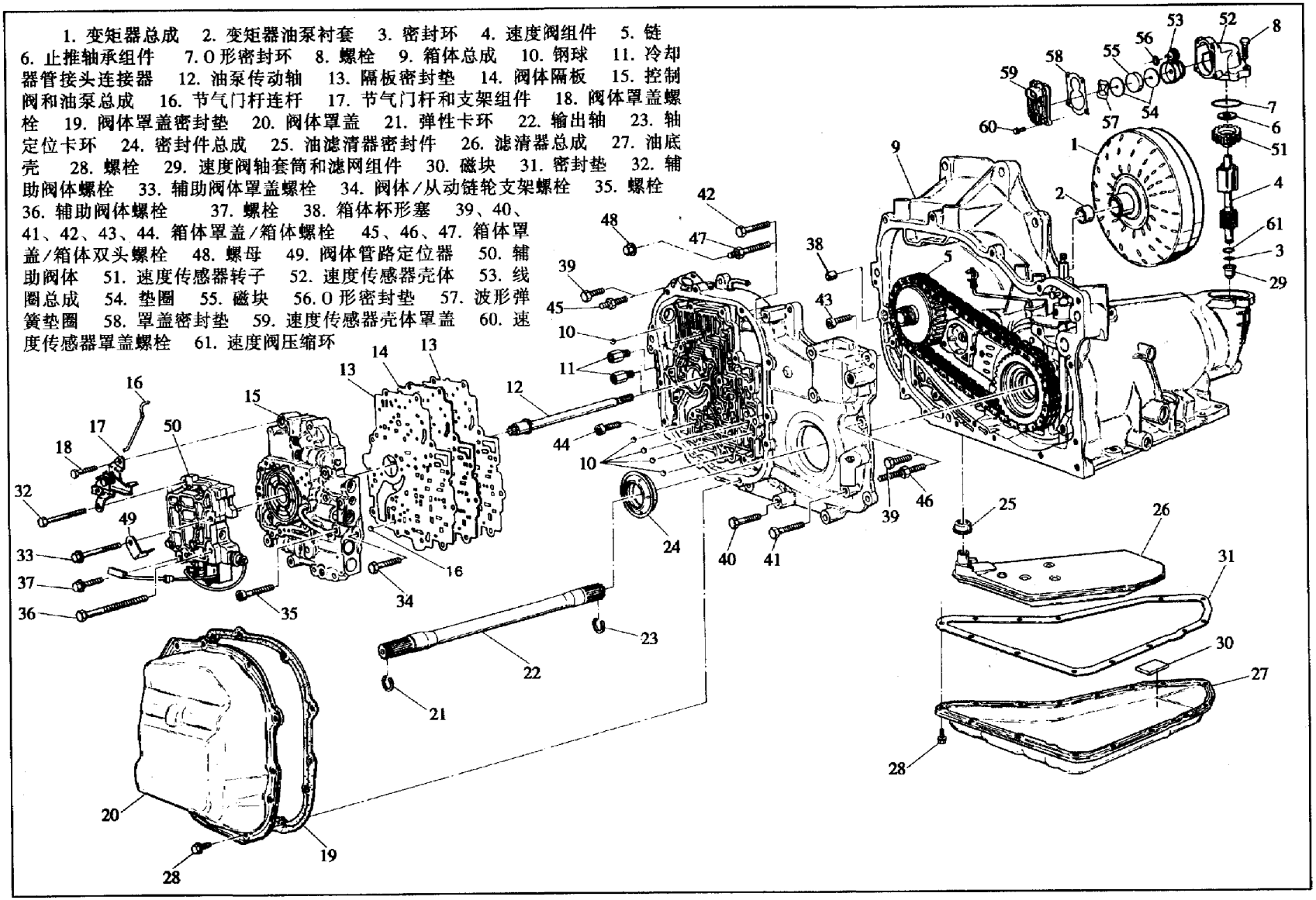


图2－1－2　延伸壳部件结构

3. 传动链组件、伺服机构、油管结构

传动链组件、伺服机构、油管结构见图 2－1－3。

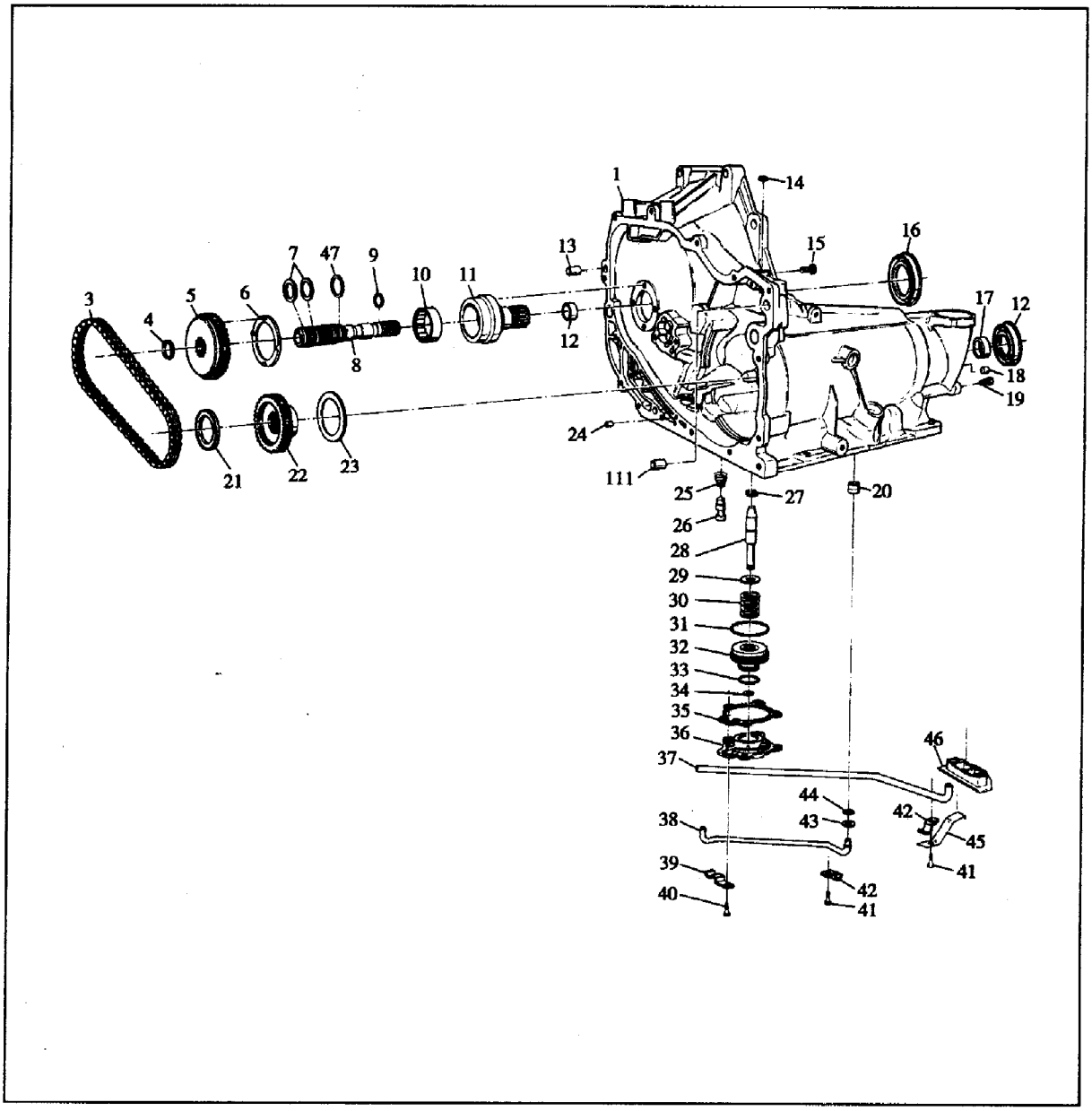


图 2－1－3　传动链组件、伺服机构、油管结构

1. 变速器箱　2. 油封　3. 传动链组件　4. 弹性卡环　5. 传动链轮　6. 垫圈　7. 涡轮轴密封环　8. 涡轮轴　9、27、44. O 形密封环　10. 轴承　11. 传动链轮支承　12. 传动链轮支承衬套　13. 定位销　14. 手动阀密封件　15、40、41. 螺栓　16. 速度阀油封　17. 箱体衬套　18、24. 杯形塞　19. 塞子　20. 低档和倒档至箱体油封　21. 止推轴承　22. 从动链轮　23. 止推垫圈　25. 第 3 档蓄压器排出弹簧　26. 第 3 档蓄压器排出阀　28. 中间制动带作用轴　29. 定位垫圈　30. 弹簧　31. 密封环　32. 中间伺服机构活塞　33. 密封件　34. 弹性卡环　35. 密封垫　36. 罩盖　37. 速度阀油管　38. 低档和倒档油管　39. 低档和倒档油管定位器　42. 速度阀和倒档油管定位器　45. 油槽定位器　46. 油槽　47. 涡轮轴密封环

4. 变速器内部部件结构

变速器内部部件结构见图 2－1－4。

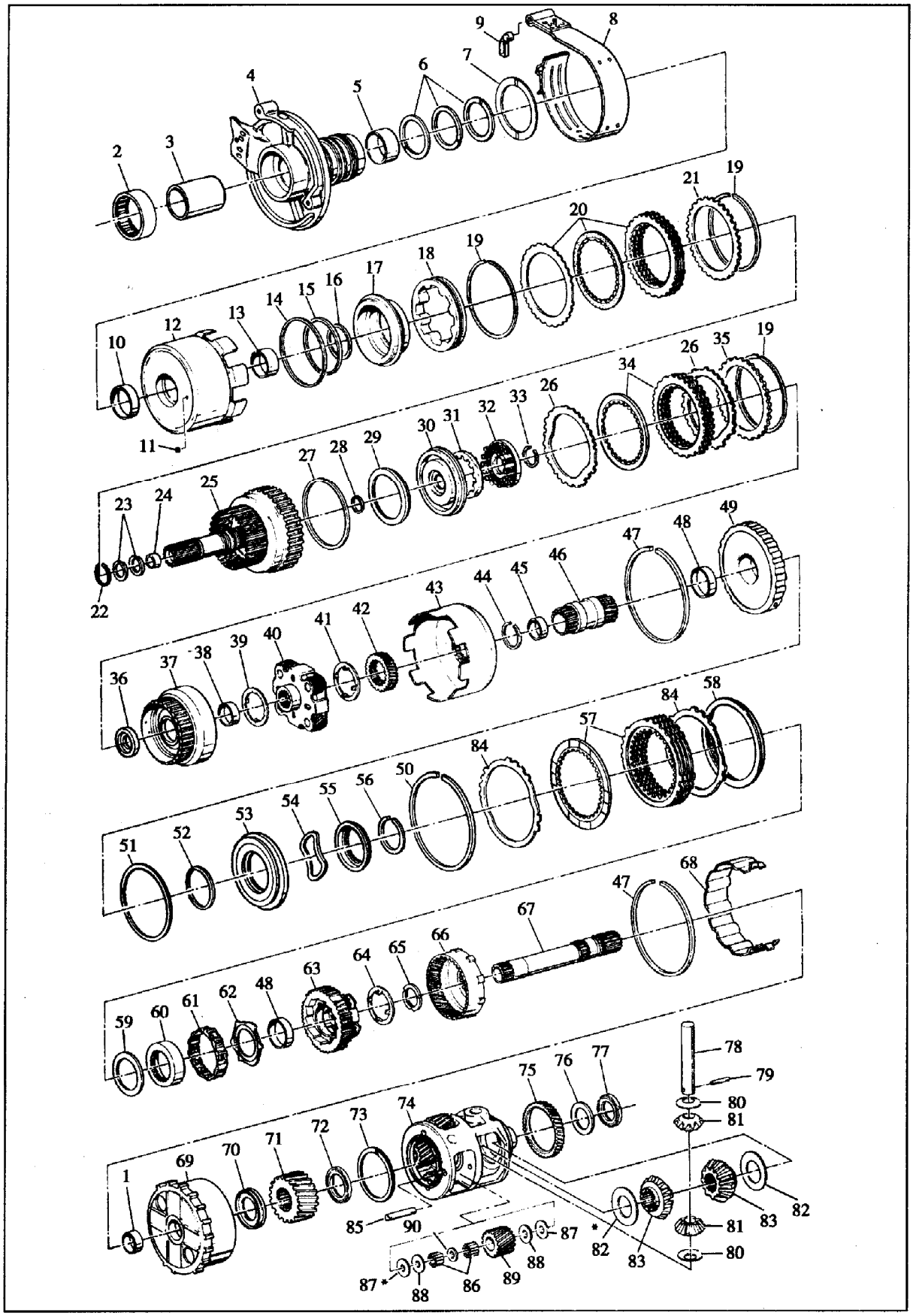


图 2－1－4　变速器内部部件结构

1. 末端传动齿轮衬套　2. 从动链轮支承轴承组件　3. 从动链轮支承套筒　4. 从动链轮支承组件　5. 从动链轮支承衬套　6. 从动链轮支承密封环　7、59、90. 垫圈　8. 中间制动带组件　9. 制动带固定孔塞　10. 直接档离合器壳体衬套　11. 单向阀球钢　12. 直接档离合器壳体和鼓　13. 直接档离合器鼓衬套　14、15、16. 密封圈　17. 直接档离合器活塞　18. 作用环和释放弹簧组件　19. 前进档和直接档离合器弹性卡环　20. 直接档离合器片组件　21. 直接档离合器垫片　22. 输入轴弹性卡环　23. 输入轴密封环　24. 输入轴衬套　25. 前进档离合器壳体总成　26. 前进档离合器波形垫片　27、28、29. 前进档离合器密封圈　30. 前进档离合器活塞　31. 前进档离合器活塞垫圈　32. 前进档离合器限位器和弹簧　33. 弹性卡环　34. 前进档离合器片组件　35. 前进档离合器垫片　36. 输入轴止推垫圈　37. 输入轴内齿轮　38. 输入内齿轮衬套　39、41、62、64、76、80、87、88. 止推垫圈　40. 行星架组件　42. 输入太阳轮　43. 输入鼓　44. 弹性卡环　45. 反作用太阳轮衬套　46. 反作用太阳轮　47、50、56. 卡环　48. 衬套　49. 低档和倒档离合器壳体组件　51、52. 密封件　53. 低档和倒档离合器活塞　54. 低档和倒档离合器释放弹簧　55. 低档和倒档离合器弹簧限位器　57. 低档和倒档离合器片组件　58. 低档和倒档离合器垫片　60. 低档滚柱离合器滚道　61. 低档滚柱离合器滚柱组件　63. 反作用行星齿轮组　65. 止推轴承　66. 反作用内齿轮　67. 末端传动太阳轮轴　68. 末端传动太阳轮　69. 末端传动齿轮　70、72、77. 止推轴承　71. 末端传动太阳轮　73. 螺旋锁环　74. 差速器行星架　75. 速度阀驱动齿轮　78. 差速器行星齿轮轴　79. 定位销　81. 差速器行星齿轮　82. 差速器侧齿轮止推垫圈　83. 差速器侧齿轮　84. 低档和倒档离合器波形垫圈　85. 行星齿轮定位销　86. 轴承滚柱　89. 末端传动行星齿轮

5. 控制阀和油泵组件结构

控制阀和油泵组件结构见图 2－1－5。

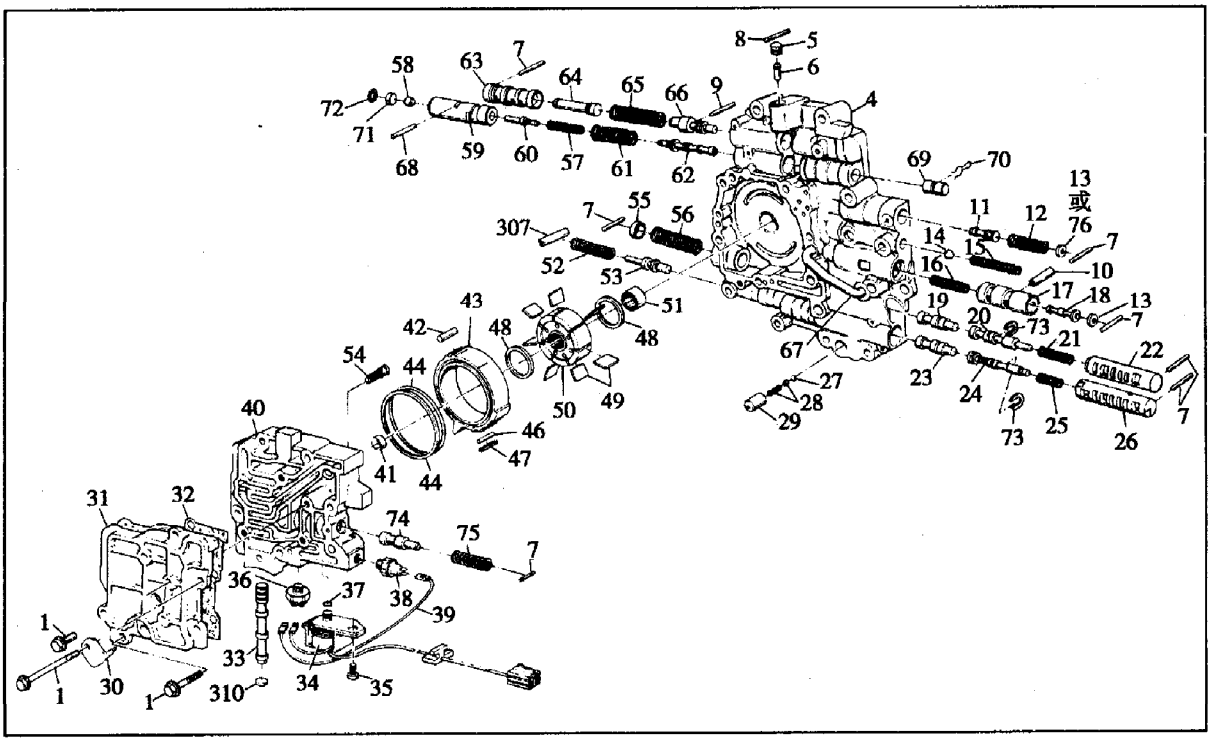


图 2－1－5　控制阀和油泵组件结构

1、2、3. 螺栓　4. 控制阀和油泵组件　5. 塞子　6. 阀　7、8、9. 定位销　10. 套筒　11. 换档节气门阀　12. 换档节气门阀弹簧　13. 塞子　14. 钢球　15. 压力释放弹簧　16. 1－2 档蓄压器弹簧　17. 1－2 档蓄压器衬套　18. 1－2 档蓄压器阀　19. 2－3 档换档阀　20. 2－3 档节气门阀　21. 2－3 档节气门阀弹簧　22. 2－3 档节气门阀衬套　23. 1－2 档换档阀　24. 1－2 档节气门阀　25. 1－2 档节气门阀弹簧　26. 1－2 档节气门阀衬套　27. 低档单向球阀　28. 低档单向弹簧和塞组件　29. 低档单向阀塞　30. 定位器　31. 辅助阀体罩盖　32. 密封垫　33. 控制阀　34. 电磁阀组件　35. 电磁阀螺栓　36. 第 3 档压力开关　37. 电磁阀 O 形密封环　38. 第 2 档压力开关　39. 电磁阀配线　40. 辅助阀体　41. 辅助阀体套筒　42. 滑座轴销　43. 密封环　44. O 形密封环

45. 油泵滑座　46. 油泵滑座密封件支承　47. 油泵滑座密封件　48. 油泵叶片环　49. 油泵叶片　50. 油泵转子　51. 油泵轴和密封件轴承组件　52. 3－2 档弹簧　53. 3－2 档调节控制阀　54. 辅助阀体滤清器　55. 油泵弹簧定位塞　56. 弹簧　57. 节气门阀和倒档辅助阀弹簧　58. 节气门阀辅助阀弹簧　59. 倒档辅助阀衬套　60. 倒档辅助阀　61. 压力调节器弹簧　62. 压力调节器　63、64、65、66、67、68. 销子　69. 孔塞　70. 孔塞卡环　71. 阀孔隔离塞　72. 阀定位环　73. 节气门阀定位器　74. 量孔控制阀　75. 量孔控制阀弹簧　76. 阀孔塞

6. 衬套和止推垫圈位置

衬套和止推垫圈位置见图 2－1－6。

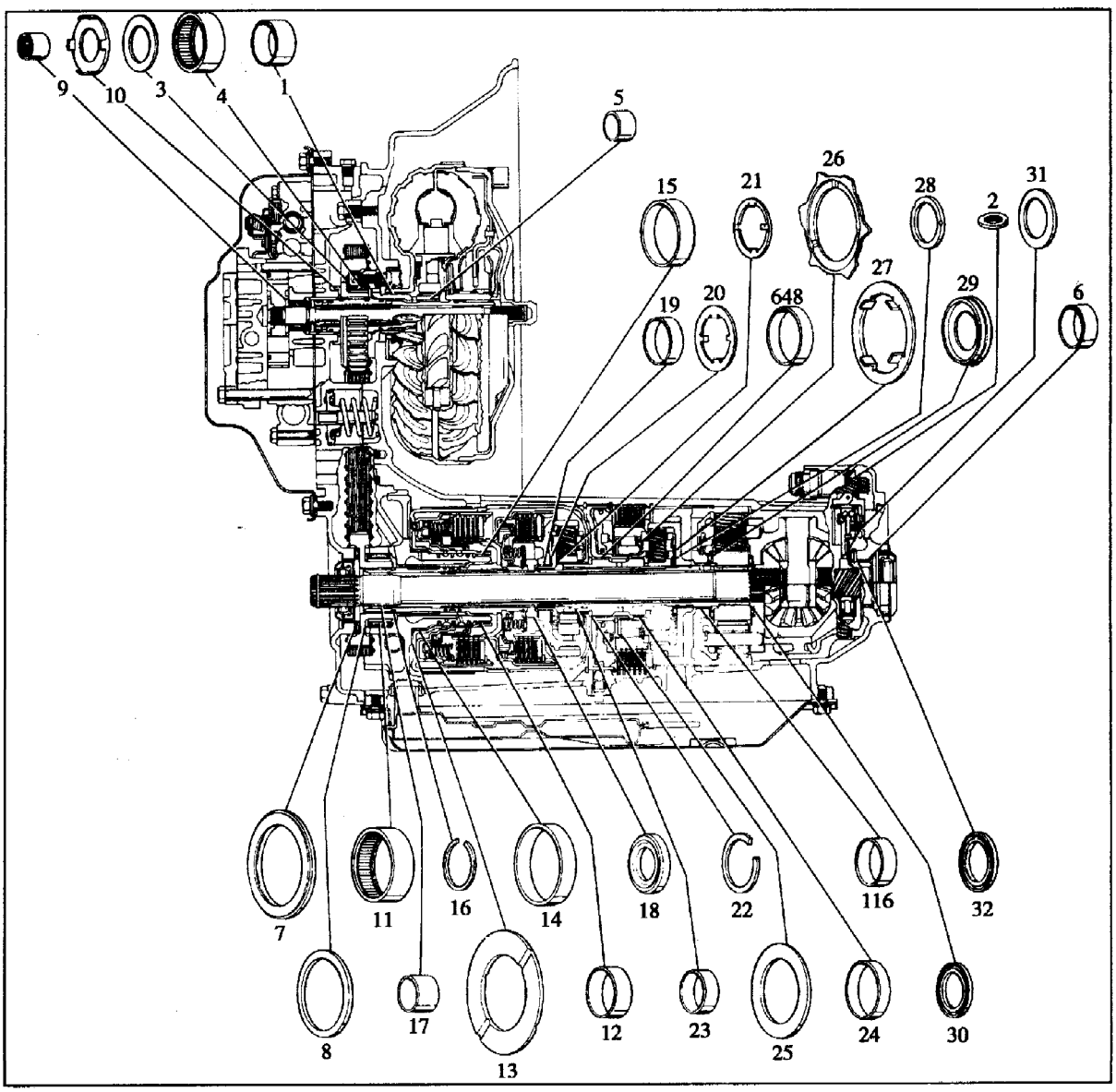


图 2－1－6　衬套和止推垫圈位置

1. 变矩器泵衬套　2. 止推轴承组件　3. 从动链轮支承至从动链轮垫圈　4. 从动链轮支承轴承组件　5. 从动链轮支承衬套　6. 箱体衬套　7. 从动链轮至箱体罩盖止推轴承组件　8. 从动链轮/从动链轮支承止推垫圈　9. 油泵轴和密封件轴承组件　10. 箱体罩盖至从动链轮止推垫圈　11. 从动链轮支承套筒　12. 从动链轮支承衬套　13. 从动链轮支承至直接档离合器止推垫圈　14. 直接档离合器壳体衬套　15. 直接档离合器鼓衬套　16. 输入轴弹性卡环　17. 输入轴衬套　18. 输入轴止推垫圈　19. 输入内齿轮衬套　20. 输入行星架/输入内齿轮止推垫圈　21. 输入行星架/输入太阳轮止推垫圈　22. 输入鼓/太阳轮弹性卡环　23. 反作用太阳轮衬套　24. 反作用行星架衬套　25. 垫圈　26. 反作用行星/低档滚柱止推垫圈　27. 反作用行星架/反作用内齿轮止推垫圈　28.

反作用太阳轮/反作用内齿轮止推垫圈　29. 太阳轮/末端传动内齿轮轴承　30. 太阳轮/差速器行星架止推轴承
31. 差速器行星架止推垫圈　32. 差速器行星架/箱体止推轴承组件

7. 密封件位置

密封件位置见图 2－1－7。

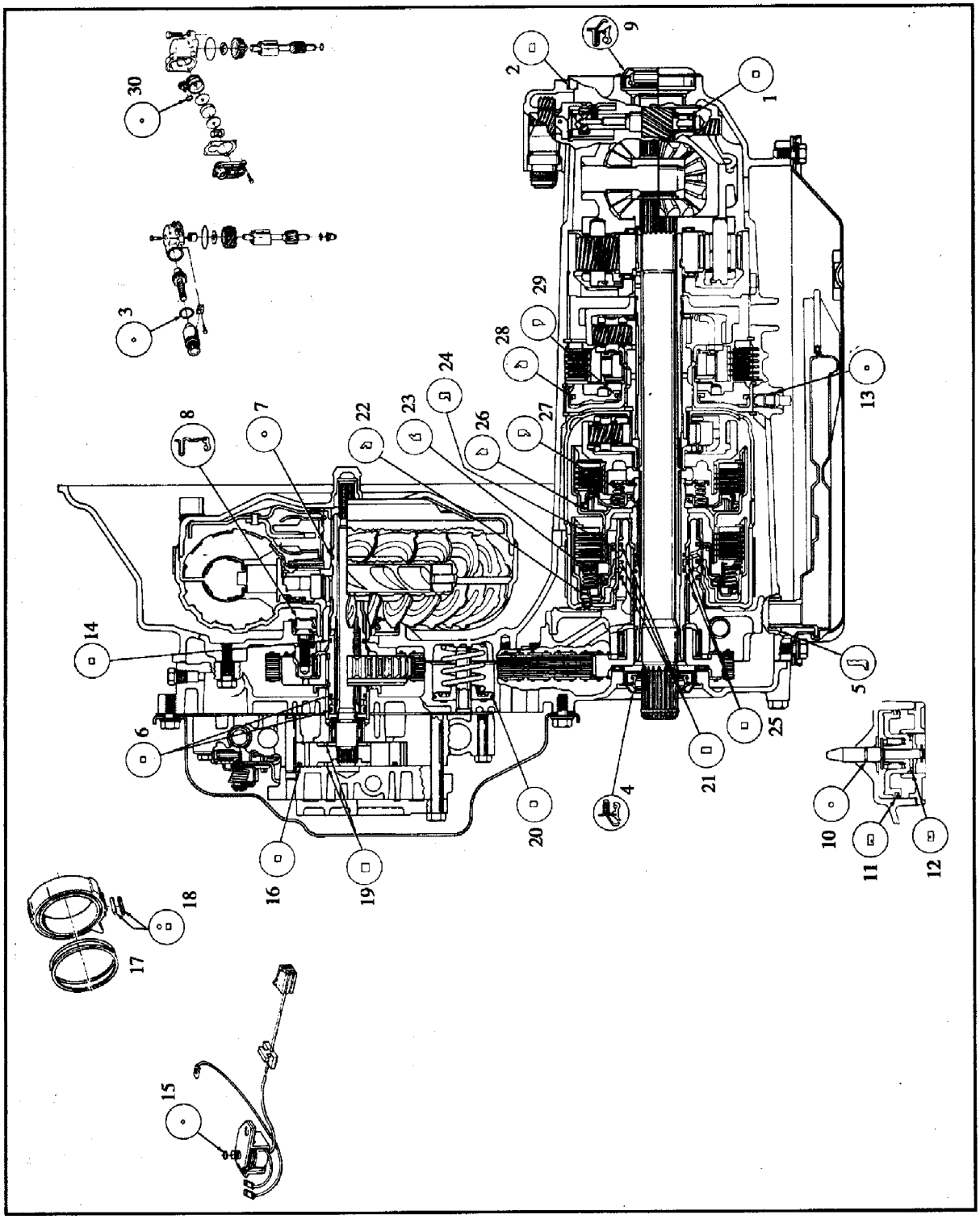


图 2－1－7　密封件位置

1、16. 油封　2. 速度阀罩盖 O 形密封环　3. 速度表齿轮 O 形密封环　4、9. 轴油封　5. 滤清器油封　6. 涡轮轴油封　7. 涡轮轴 O 形密封环　8.. 变矩器油封　10. 制动带作用轴密封环　11. 中间伺服机构油封(外)

12. 中间伺服机构油封(内)　13. 低档和倒档管路至箱体O形密封环　14. 涡轮轴密封环　15. 电磁阀O形密封环　17. 油泵侧油封支承　18. 油泵侧油封　19. 泵叶片密封环　20. 1－2档蓄压器活塞密封环　21. 从动链轮支承油封　22. 直接档离合器活塞油封(外)　23. 直接档离合器活塞油封(中间)　24. 直接档离合器活塞油封(内)　25. 输入轴油封　26. 前进档离合器活塞油封(外)　27. 前进档离合器活塞油封(内)　28. 低档和倒档活塞油封(外)　29. 低档和倒档活塞油封(内)　30. O形密封环

(二)4T60－E自动变速器结构

1. 4T60－E自动变速器剖视图

4T60－E自动变速器剖视图见图2－1－8。

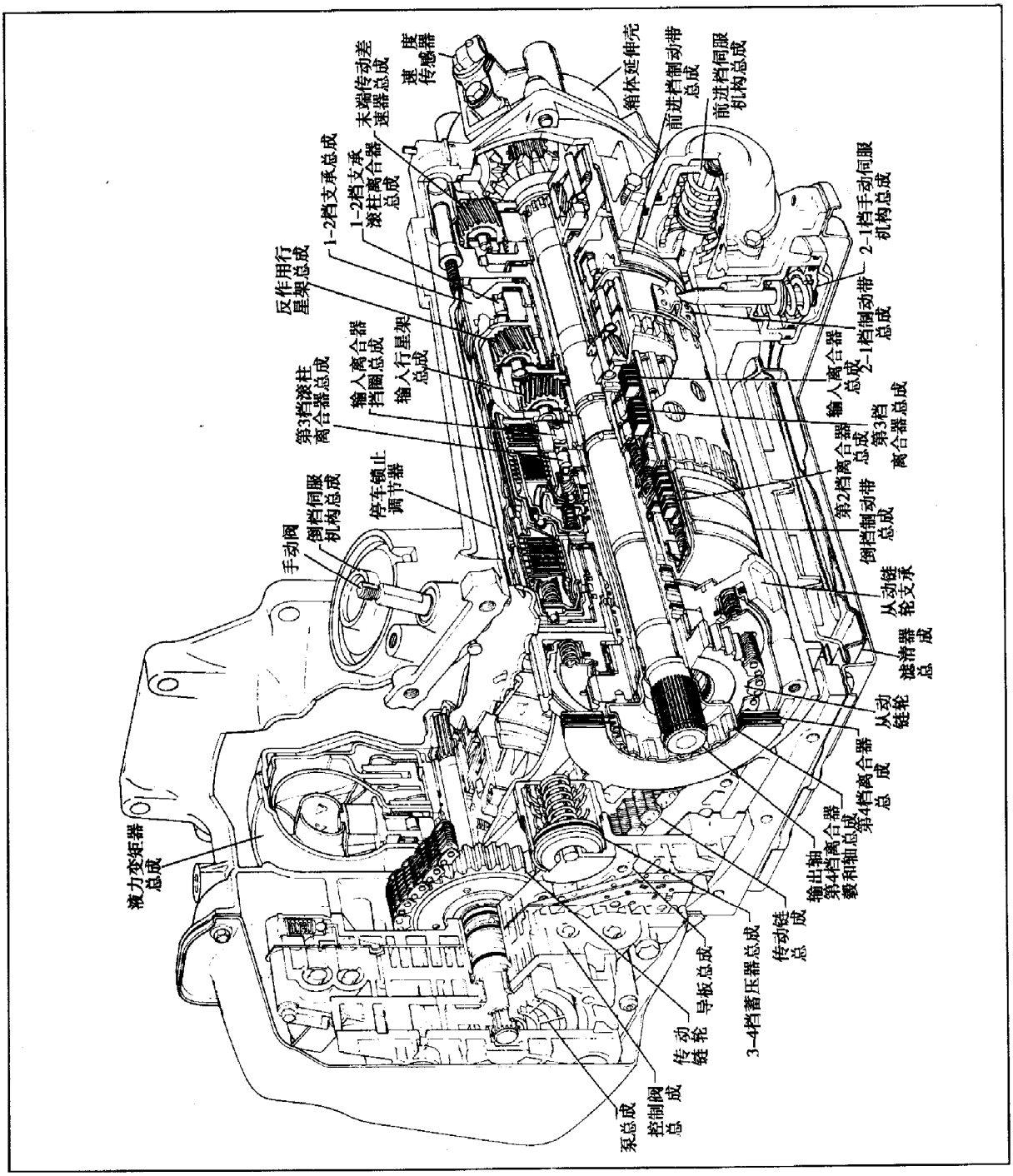


图2－1－8　4T60－E自动变速器剖视图

2. 手动轴和停车系统部件位置

手动轴和停车系统部件位置见图 2－1－9。

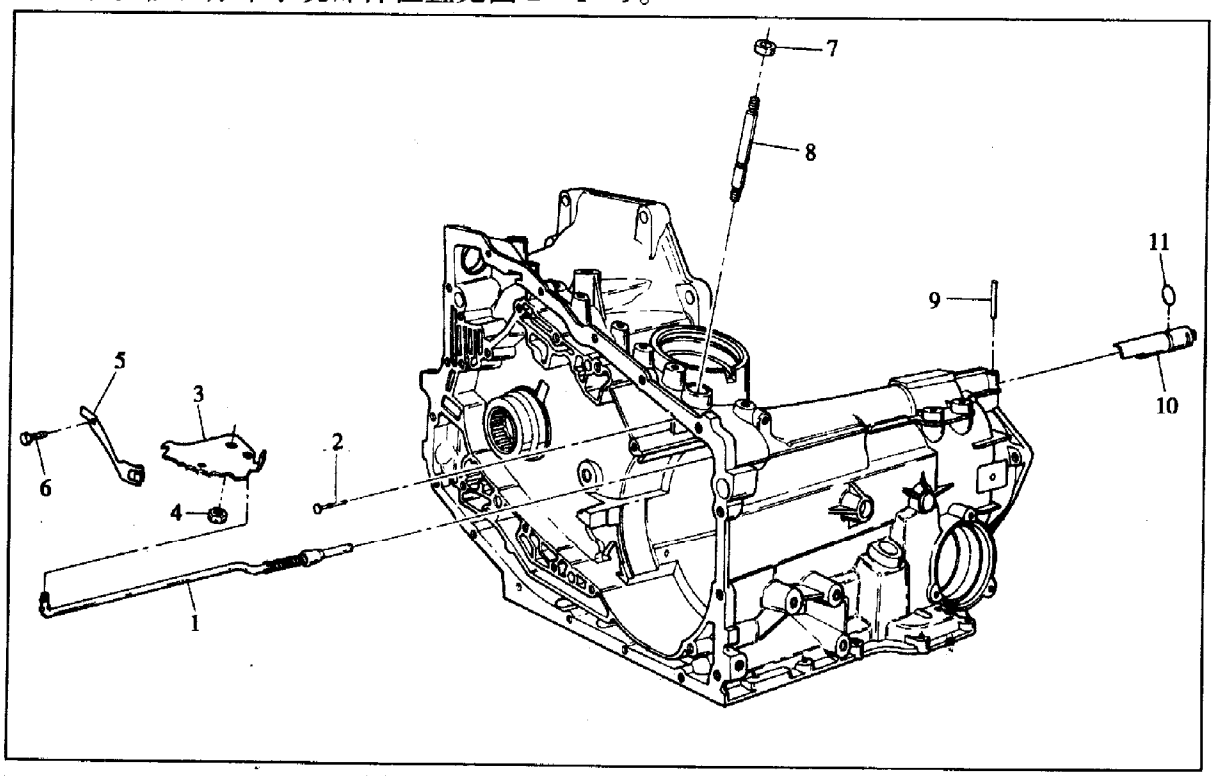
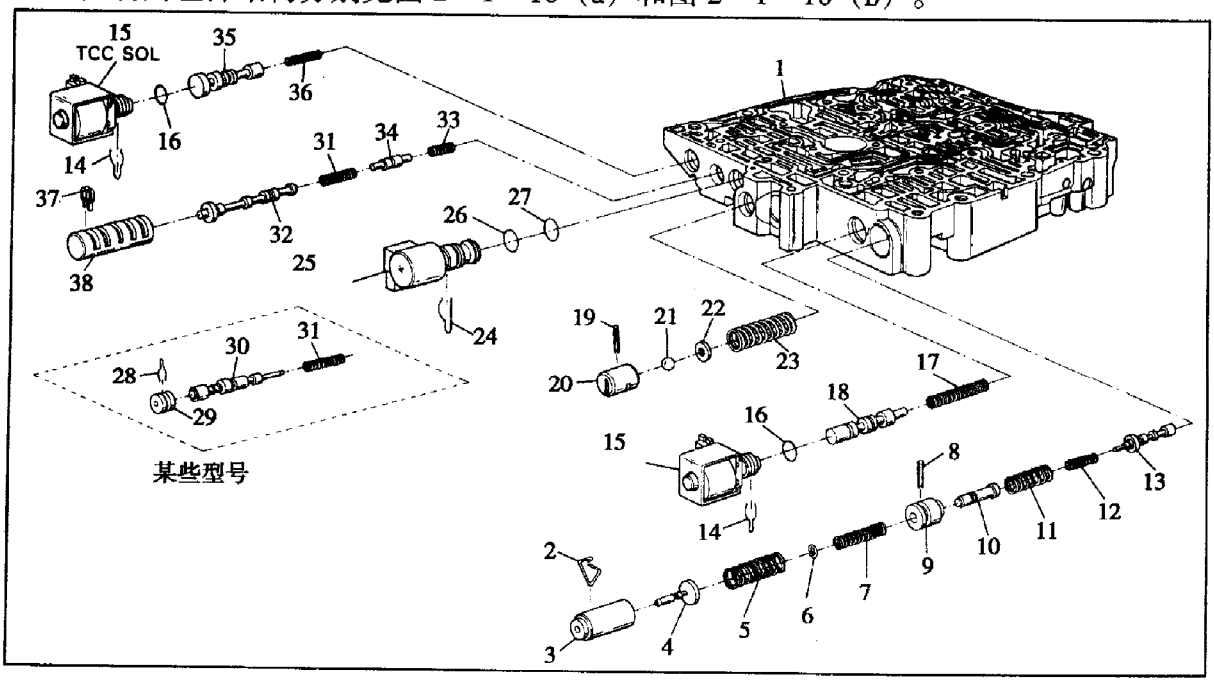


图 2－1－9　手动轴和停车系统部件位置

1. 停车锁止调节器总成　2. 手动轴至箱体销子　3. 内制动杆　4. 手动轴/制动杆螺母　5. 手动制动弹簧和滚柱　6. 螺栓　7. 手动轴密封件　8. 手动轴　9. 导管定位销　10. 调节器导管　11. O 形密封环

3. 控制阀组件结构

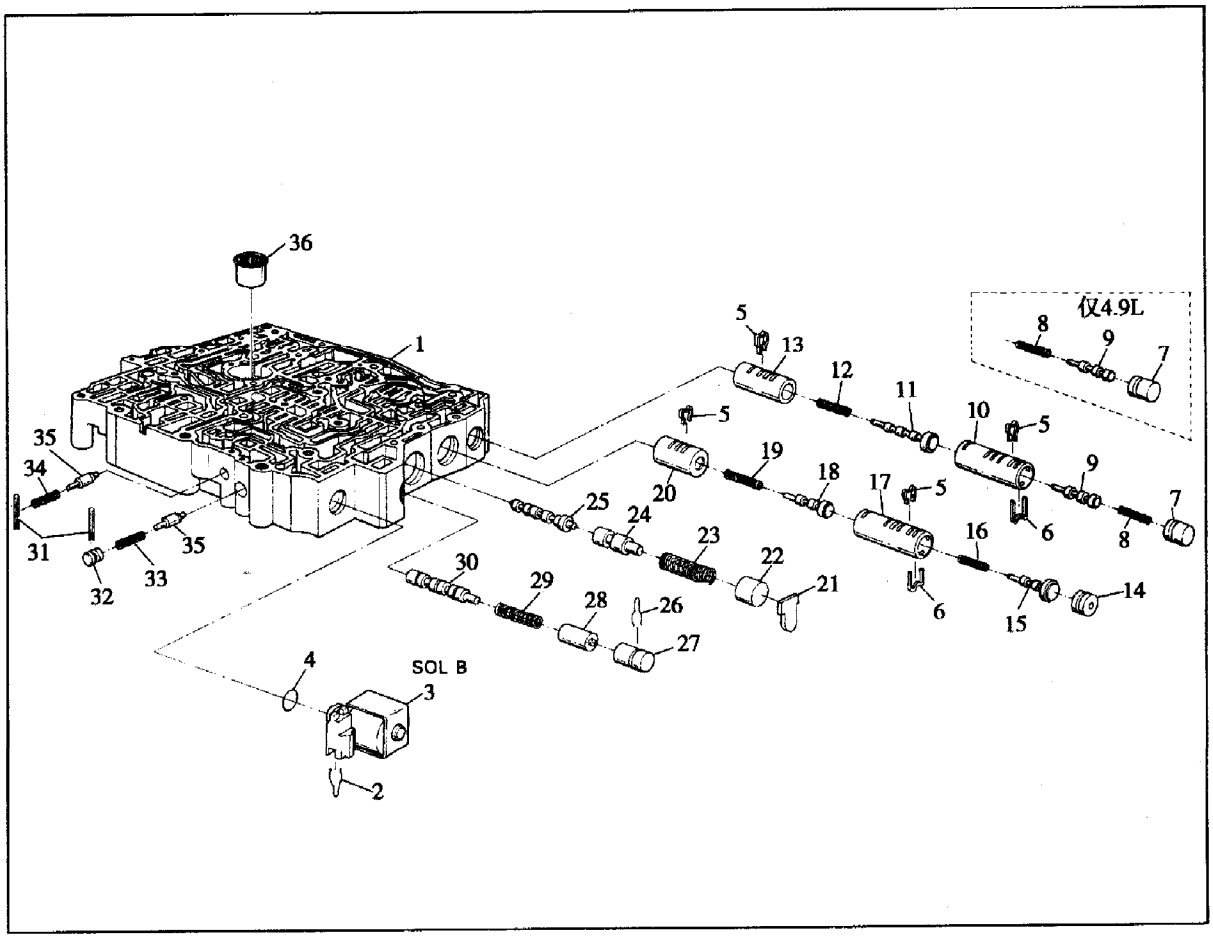
控制阀组件结构分别见图 2－1－10（a）和图 2－1－10（b）。



(a)

1. 控制阀阀体　2. 辅助阀和衬套定位器　3. 辅助阀衬套　4. 辅助阀　5. 压力调节器辅助弹簧　6. 压力

调节器定位器　7. 倒档辅助弹簧　8. 开口销　9. 倒档辅助阀衬套　10. 倒档辅助阀　11. 压力调节器阀外弹簧　12. 压力调节器阀内弹簧　13. 压力调节阀　14. 弹簧卡环　15. 电磁阀 A　16. O 形密封环　17. 1－2 档换档阀弹簧　18. 1－2 档换档阀　19. 销子　20. 油泵压力释放衬套　21. 钢球　22. 弹簧座　23. 减压油泵弹簧　24. 减压油泵卡环　25. PWM 电磁阀组件　26、27. PWM 电磁阀 O 形环　28. 定位卡环　29. 变矩器离合器调节器衬套　30、32. 变矩器离合器调节器阀　31、33. 弹簧　34. 绝缘阀　35. 变矩器离合器阀　36. 变矩器离合器弹簧　37. 变矩器离合器调节器定位器　38. 变矩器离合器调节器衬套



(b)

图 2－1－10　控制阀组件

1. 控制阀阀体　2. 弹簧卡环　3. 电磁阀组件　4. 密封环(变矩器电磁阀)　5. 蓄压器衬套组件定位器　6. 1－2 档蓄压器塞定位器　7. 1－2 档蓄压器塞(第 1 级)　8. 1－2 档蓄压器阀弹簧(第 1 级)　9. 1－2 档蓄压器阀　10. 1－2 档蓄压器阀衬套(第 1 级)　11. 2－3 档蓄压器阀　12. 2－3 档蓄压器阀弹簧　13. 2－3 档蓄压器阀衬套　14. 1－2 档蓄压器塞(第 2 级)　15. 1－2 档蓄压器阀(第 2 级)　16. 1－2 档蓄压器阀弹簧(第 2 级)　17. 1－2 档蓄压器衬套(第 2 级)　18. 3－4 档蓄压器阀　19. 3－4 档蓄压器阀弹簧　20. 3－4 档蓄压器阀衬套(第 2 级)　21. 2－3 档换档定位器　22. 孔塞(2－3 档换档)　23. 3－2 档降档阀弹簧　24. 3－2 档手动降档阀　25. 2－3 档换档阀　26. 弹簧卡环　27. 孔塞(3－4 档换档)　28. 4－3 档手动降档阀　29. 4－3 档手动降档弹簧　30. 3－4 档换档阀　31. 弹簧销　32. 孔塞(倒档辅助阀)　33. 伺服机构辅助阀弹簧　34. 伺服机构辅助阀弹簧(前进档)　35. 伺服机构辅助阀(前进档和倒档)　36. 油泵从动轴承和套筒

4. 箱体部件位置

箱体部件位置见图 2－1－11。

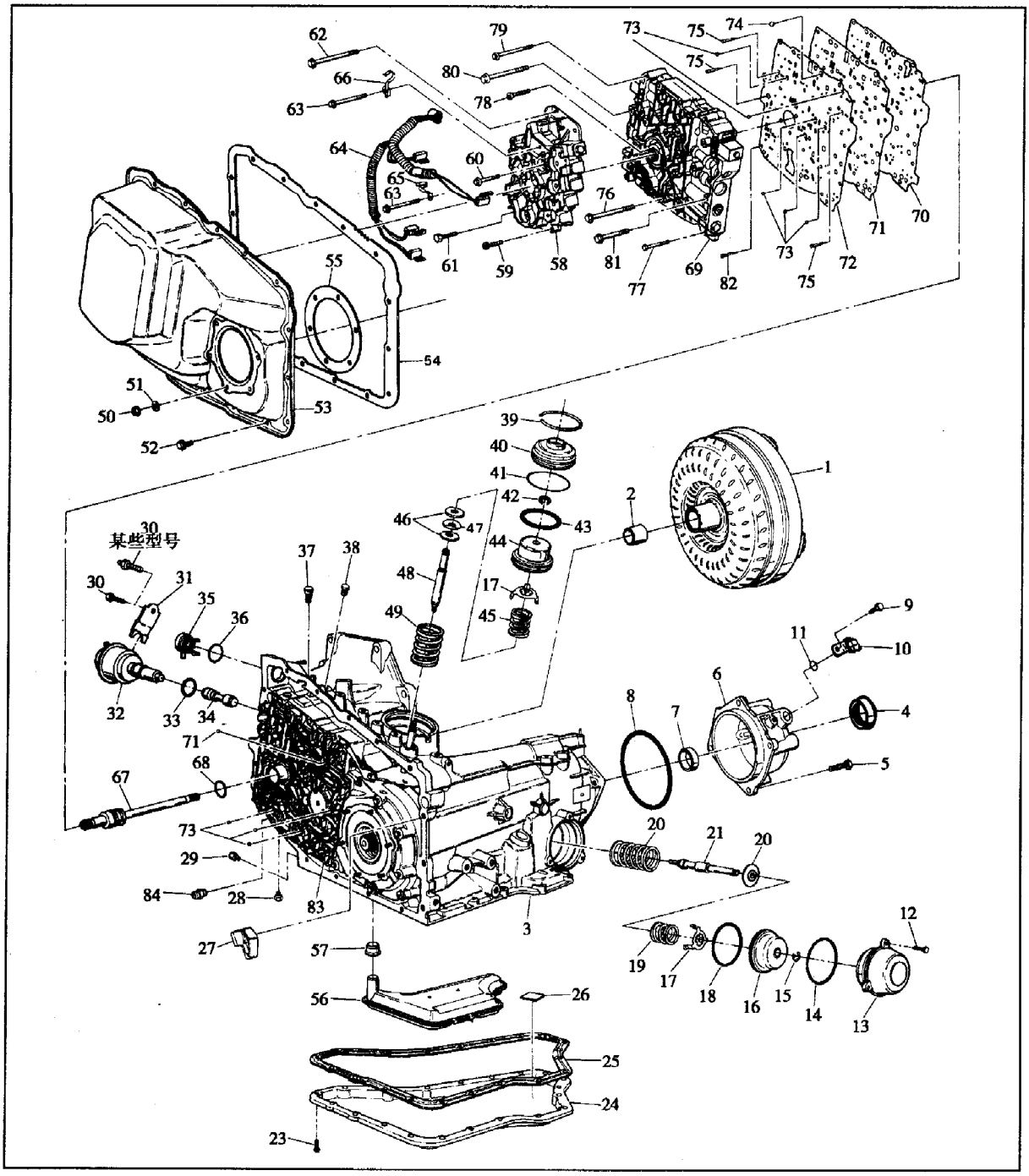


图 2－1－11　箱体部件位置

1. 变矩器总成　2. 变矩器油泵衬套　3. 变速器箱体　4. 轴油封组件　5、9、12、23、30、52、59、60、61、62、63、75、76、77、78、79、80、81、82. 螺栓　6. 箱体延伸壳　7. 差速器至箱体衬套　8. 延伸壳至箱体密封件　10. 速度传感器组件　11. 速度传感器 O 形密封环　13. 前进档伺服机构罩盖　14. O 形密封环(伺服机构罩盖)　15. 卡环　16. 伺服机构前进档活塞　17. 伺服机构弹簧定位器(第 1 档和第 2 档)　18. 活塞 O 形密封环　19. 前进档伺服机构弹簧　20. 伺服机构弹簧定位器　21. 前进档制动带作用轴　22. 伺服机构回位弹簧　24. 变速器油底壳　25. 变速器油底壳密封垫　26. 磁块　27. 油槽　28. 单向球阀组件　29. 冷却器管路连接器　31. 调节器定位器　32. 调节器组件　33、36. O 形密封环　34. 调节器阀　35. 电气连接器　37. 变速器通风组件　38. 塞子　39. 伺服机构罩盖定位环　40. 伺服机构罩盖　41. O 形密封环　42. 内定位环　43. 活塞 O 形密封环　44. 倒档伺服机构活塞　45. 倒档伺服机构弹簧　46. 伺服机构弹簧定位器　47. 倒档伺服机构弹簧

48. 倒档作用轴　49. 伺服机构回位弹簧　50. 螺母　51. 垫圈　53. 箱体侧罩盖油底壳　54、55. 箱体侧罩盖密封垫　56. 变速器滤清器总成　57. 密封件组件　58. 油泵体组件　64. 配线总成　65、66. 卡夹　67. 油泵传动轴组件　68. 油泵油封　69. 控制阀阀体组件　70. 导板/隔板密封垫　71. 阀体隔板组件　72. 阀体至隔板密封垫　73、74. 钢球　83. 导板组件　84. 控制开关

5. 箱体侧面导板部件

箱体侧面导板部件见图 2－1－12。

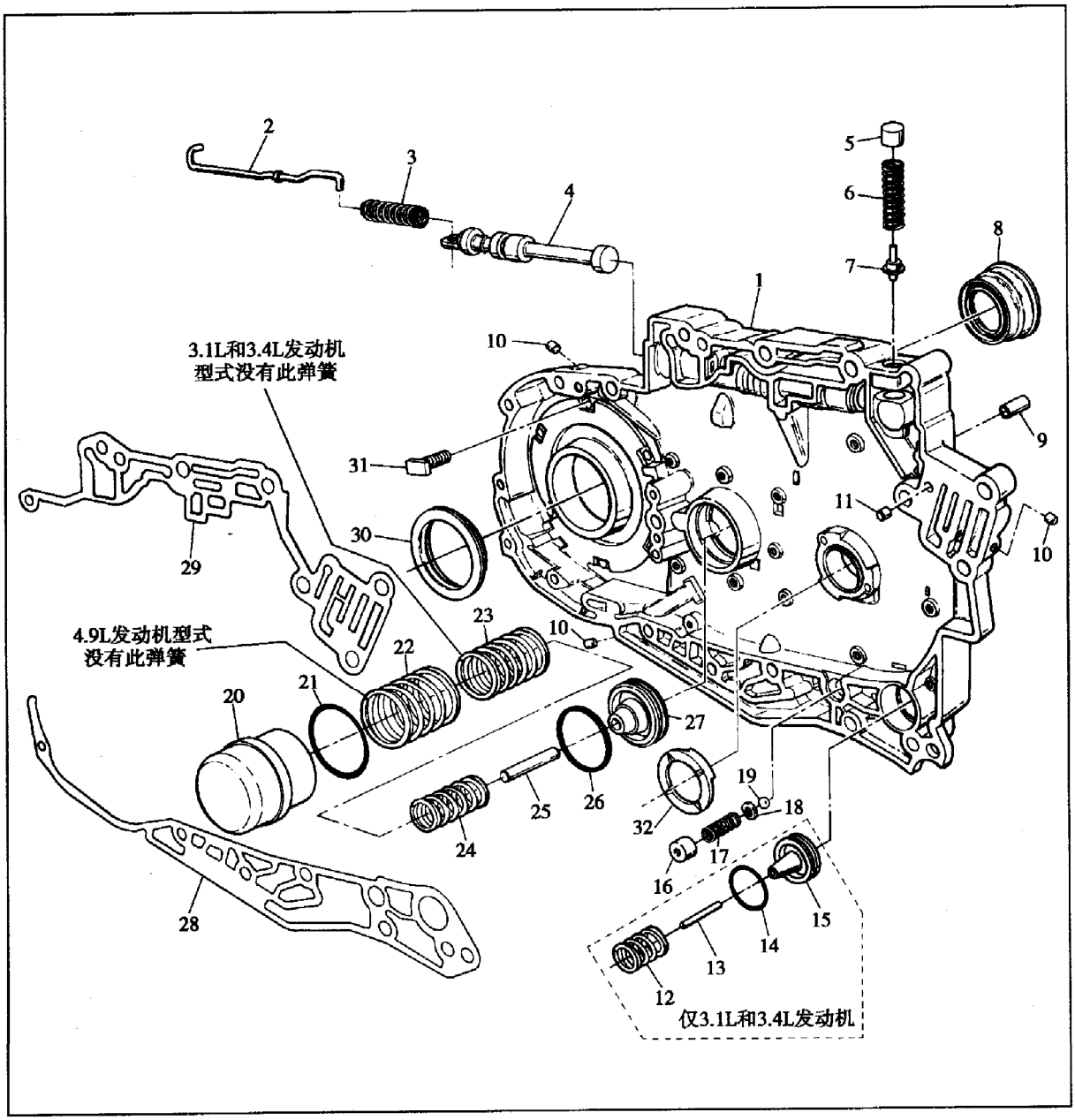


图 2－1－12　箱体侧面导板部件

1. 导板　2. 手动阀连杆　3. 手动阀连杆定位弹簧　4. 手动阀　5. 低档排出塞　6. 低档排出弹簧　7. 低档排出阀　8. 轴油封总成　9. 套筒　10. 孔塞　11. 量孔杯形塞　12. TCC 蓄压器弹簧　13. TCC 蓄压器销　14. TCC 蓄压器活塞密封件　15. TCC 蓄压器活塞　16. 排出杯形塞　17. TCC 排出弹簧　18. 弹簧座　19. 钢球　20. 3－4 档蓄压器筒　21. O 形密封环　22. 3－4 档蓄压器弹簧(外)　23. 3－4 档蓄压器弹簧(中间)　24. 3－4 档蓄压器弹簧(内)　25. 3－4 档蓄压器销　26. 3－4 档蓄压器活塞油封　27. 3－4 档蓄压器活塞　28. 导板密封垫(下部)　29. 导板密封垫(上部)　30. 止推轴承　31. 螺栓　32. 止推垫圈

6. 变速器内部部件

变速器内部部件见图 2－1－13。

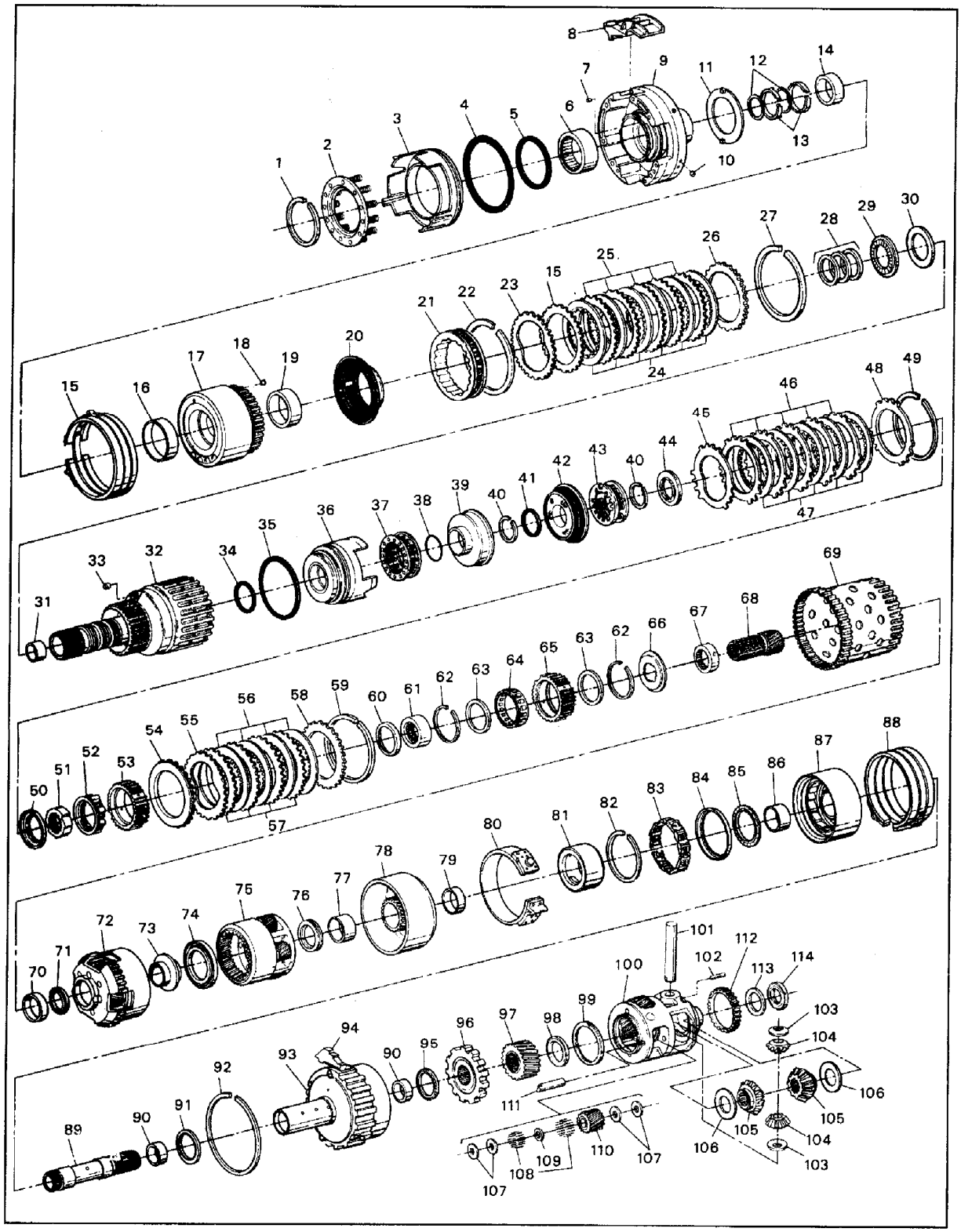


图 2－1－13 变速器内部部件

1. 第 4 档离合器回位弹簧卡环　2. 第 4 档离合器回位弹簧总成　3. 第 4 档离合器活塞　4. 第 4 档离合器活塞密封环(外)　5. 第 4 档离合器活塞密封件(内)　6. 轴承总成　7. 量孔杯形塞　8. 链条清洗斗　9. 从动链

轮支承　10. 杯形塞　11、30、103、106、108、113. 止推垫圈　12. 密封件　13、28. 油封　14. 从动链轮支承衬套　15. 倒档制动带组件　16、19. 衬套　17. 第 2 档离合器壳体　18. 单向阀定位器和钢球组件(前进档离合器)　20. 第 2 档离合器活塞　21. 第 2 档离合器作用环和释放弹簧总成　22、27、40、49、59、62、82、92. 弹性卡环　23. 第 2 档离合器片(波形)　24. 第 2 档离合器片组件(纤维材料)　25. 第 2 档离合器反作用片(钢材料)　26. 垫圈　29. 止推轴承　31. 输入轴衬套　32. 输入轮毂壳体套筒和轴总成　33. 单向阀定位器和钢球总成　34. 输入离合器活塞密封件(内)　35. 输入离合器活塞密封件(外)　36. 输入离合器活塞　37. 输入弹簧和定位器组件　38. O 形密封环　39. 第 3 档离合器活塞壳体　41. 第 3 档离合器活塞密封件(内)　42. 第 3 档离合器活塞密封件和钢球总成　43. 第 3 档离合器弹簧定位器和导板总成　44. 止推轴承总成　45. 第 3 档离合器波形片　46. 第 3 档离合器片组件　47. 第 3 档离合器片组件　48. 垫板　50. 第 3 档滚柱离合器油封　51. 第 3 档滚柱离合器凸轮　52. 第 3 档离合器滚柱总成　53. 第 3 档滚柱离合器座圈　54. 输入离合器作用板　55. 输入离合器波形板　56. 输入离合器片组件　57. 输入离合器片　58. 离合器垫板　60. 密封圈　61. 输入单向离合器滚道(内)　63. 末端轴承　64. 输入单向离合器总成　65. 输入单向离合器滚道(外)　66. 输入单向离合器定位器　67. 输入太阳轮隔圈　68. 输入太阳轮　69. 倒档反作用鼓　70. 倒档内齿轮衬套　71、74、76、85、91、95、114. 止推轴承　72. 输入行星架　73. 密封圈　75. 行星架　77. 反作用太阳轮衬套　78. 反作用太阳轮鼓衬套组件　79. 1－2 档太阳轮衬套　80. 2－1 档制动带总成　81. 1－2 档支承滚道(内)　83. 1－2 档支承滚柱总成　84. 1－2 档支承隔圈　86. 1－2 档支承衬套　87. 1－2 档支承滚道(内)　88. 前进档制动带　89. 末端传动太阳轮轴　90. 末端传动内齿轮衬套　93. 末端传动内齿轮　94. 棘爪和销总成　96. 停车齿轮　97. 末端传动太阳轮　98. 行星架/太阳轮止推轴承总成　99. 定位环　100. 差速器/末端传动行星架总成　101. 差速器小齿轮轴　102. 差速器小齿轮轴定位销　104. 差速器小齿轮　105. 差速器侧齿轮　107. 小齿轮止推垫圈　109. 小齿轮滚针轴承隔圈　110. 末端传动行星齿轮　111. 行星齿轮销　112. 速度传感器转子　115. 第 2 档离合器片

7. 传动链总成、第 4 档离合器、蓄压器总成和箱体密封件

传动链总成、第 4 档离合器、蓄压器总成和箱体密封件见图 2－1－14。

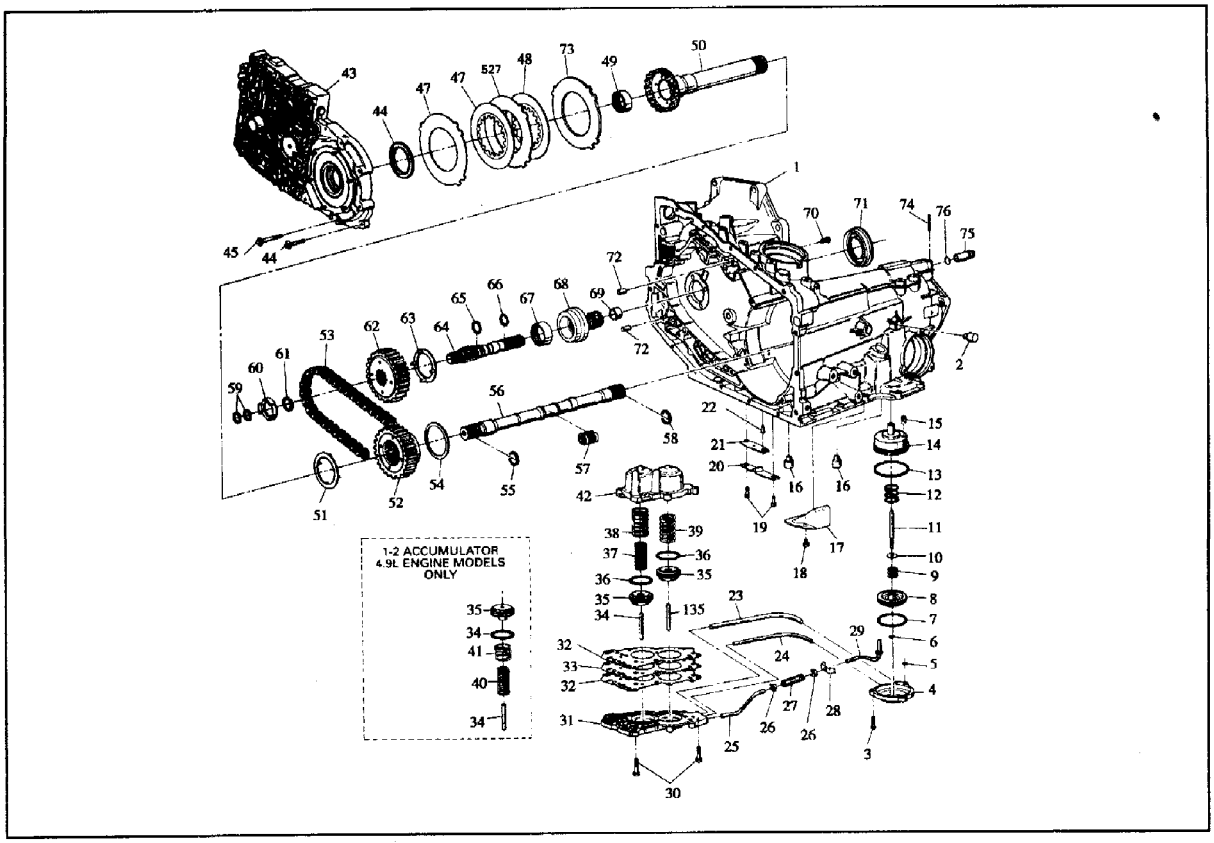


图 2－1－14　传动链总成、第 4 档离合器、蓄压器总成和箱体密封件

1. 变速器箱体　2. 制动带固定销　3、18、30、45、46、70. 螺栓　4. 2－1 档手动伺服机构罩盖　5. 密封件　6. 定位卡环　7、65. 密封环　8. 2－1 档手动伺服机构活塞　9. 2－1 档手动伺服机构缓冲弹簧　10. 定位圈　11. 2－1 档手动作用轴　12. 2－1 档手动伺服机构回位弹簧　13、76. O 形密封环　14. 2－1 档手动伺服机构壳体　15. 2－1 档伺服机构滤清器　16. 前进档和倒档制动带固定销　17. 回油收集器　19. 销垫圈总成　20. 恒温部件　21. 恒温部件板　22. 恒温部件销　23. 前进档伺服机构管路　24. 手动伺服机构管路　25. 润滑油管路　26. 软管卡夹　27. 润滑油软管　28. 润滑油管路卡夹　29. 管路和垫圈总成　31. 蓄压器罩盖　32. 蓄压器罩盖密封垫　33. 蓄压器隔板　34. 2－3 档蓄压器柱销　35. 1－2 档和 2－3 档蓄压器活塞　36 垫圈　37. 2－3 档蓄压器弹簧(内)　38. 2－3 档蓄压器弹簧(外)　39. 1－2 档蓄压器弹簧　40. 1－2 档蓄压器弹簧(内)　41. 1－2 档蓄压器弹簧(外)　42. 蓄压器壳体　43. 导板　44. 导板轴承　47、48. 第 4 档离合器片组件　49. 第 4 档离合器轴承总成　50. 第 4 档离合器轮毂和轴总成　51. 止推轴承　52. 从动链轮　53. 传动链总成　54、60、63. 止推垫圈　55. 输出轴/从动轴弹性卡环　56. 输出轴　57. 输入太阳轮轴承　58. 弹性卡环　59、71. 油封　61. 弹性卡环　62. 传动链轮　64. 涡轮轴　66. 绿色的 O 形密封环　67. 传动链轮支承轴承　68. 传动链轮支承　69. 传动链轮支承衬套　72. 定位销　73. 第 4 档离合器反作用板　74. 导管定位销　75. 调节器导管

8. 油泵总成

油泵总成见图 2－1－15。

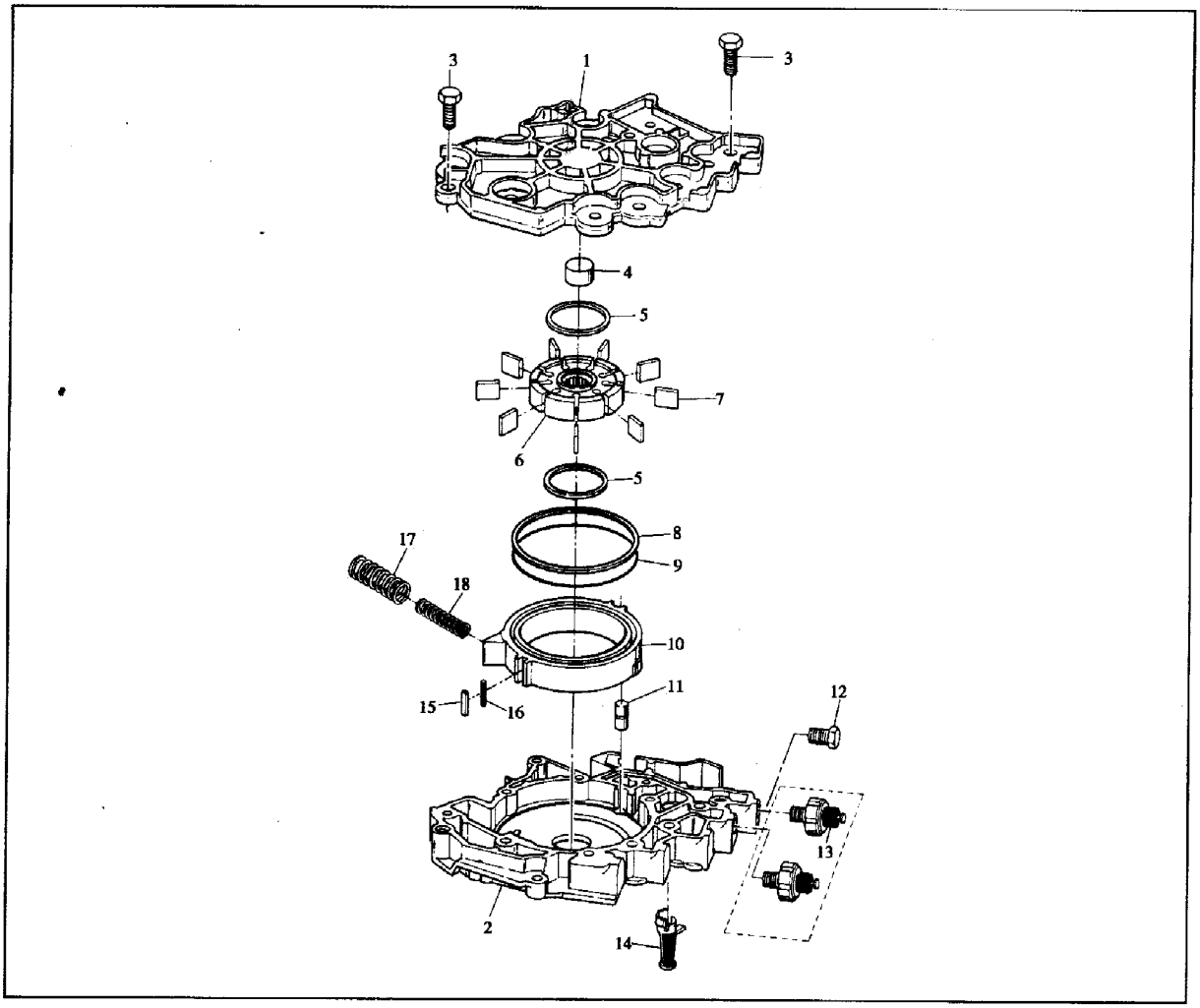


图 2－1－15　油泵总成结构

1. 油泵罩盖　2. 油泵壳体　3. 螺栓　4. 辅助阀体衬套　5. 油泵叶片环　6. 油泵转子　7. 油泵叶片　8. 油封　9. O 形密封环　10. 油泵滑座　11. 轴销　12. 螺塞　13. 压力开关总成　14. 油泵压力滤网总成　15. 油泵滑座密封件　16. 油泵滑座密封件支承　17. 油泵弹簧(外)　18. 油泵弹簧(内)

9. 止推垫圈和轴承位置

止推垫圈和轴承位置见图 2－1－16。

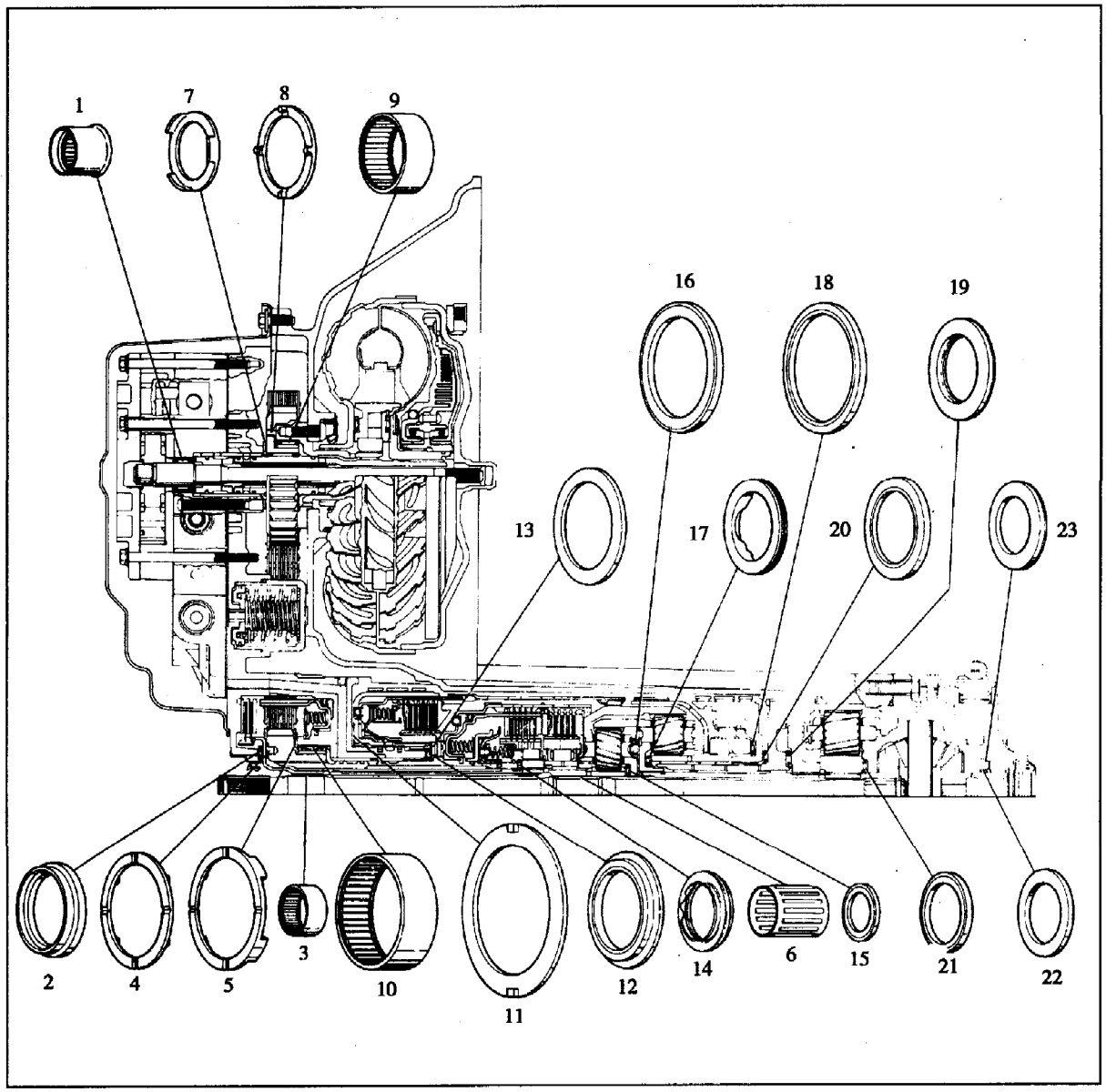


图 2－1－16　止推垫圈和轴承位置

1. 油泵传动轴承和套筒　2. 导板轴承总成　3. 第 4 档离合器轴承总成　4. 止推垫圈(从动链轮)　5. 止推垫圈(从动和第 2 档离合器鼓)　6. 输入太阳轮轴承　7. 止推垫圈(传动链轮/导板)　8. 止推垫圈(传动链轮/支承)　9. 传动支承/链轮轴承总成　10. 轴承总成　11. 止推垫圈(从动链轮支承/第 2 档离合器鼓)　12. 止推轴承　13. 止推垫圈　14、15. 止推轴承总成　16. 止推轴承(输入/反作用行星架)　17. 止推轴承总成(反作用行星架/太阳轮)　18. 止推轴承总成(低档滚道)　19. 止推轴承总成(内齿轮/停车齿轮)　20. 止推轴承总成(1－2 档支承/内齿轮)　21. 止推轴承总成(行星架/太阳轮)　22. 止推垫圈(差速器行星架/箱体)　23. 止推轴承总成(差速器行星架/箱体)

10. 密封件位置

密封件位置见图 2－1－17。

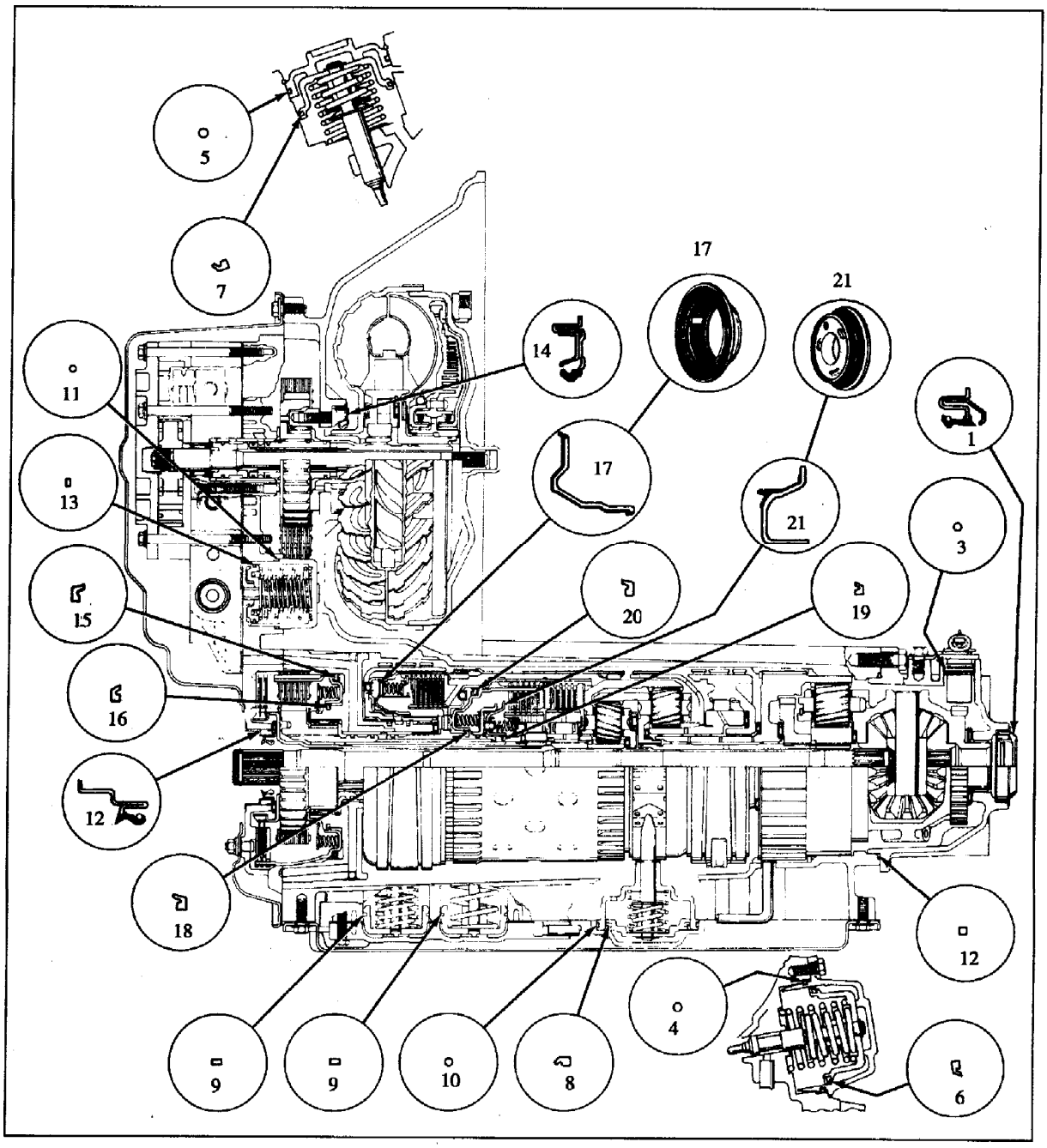


图 2－1－17　密封件位置

1. 轴油封总成　2. 延伸壳至箱体密封件　3. 速度传感器 O 形密封环　4、5. 伺服机构罩盖 O 形密封环　6、7. 活塞油封　8. 密封件　9. 油封　10、11. O 形密封件　12. 轴油封总成(左侧)　13. 油封(3－4 档蓄压器活塞)　14. 变矩器油封　15. 第 4 档离合器活塞密封件(外)　16. 第 4 档离合器活塞密封件(内)　17. 第 2 档离合器活塞带密封件　18. 输入离合器活塞密封件(内)　19. 第 3 档离合器活塞密封件(内)　20. 输入离合器活塞密封件(外)　21. 第 3 档离合器活塞密封件和单向球阀

二、自动变速器工作油路

(一) 3T40 自动变速器工作油路

1. 发动机运转时停车档工作油路

当变速杆在“P（停车）”档位时，油从油泵流向下列部件：压力调节器阀、变矩

器和润滑系统、油泵滑座、手动阀、压力安全阀、油压测试接头。发动机运转时停车档油路见图 2－1－18(直接档离合器、前时档离合器、低档和倒档离合器、变矩器离合器、中间制动带离合器：释放；滚柱离合器：未锁止)。

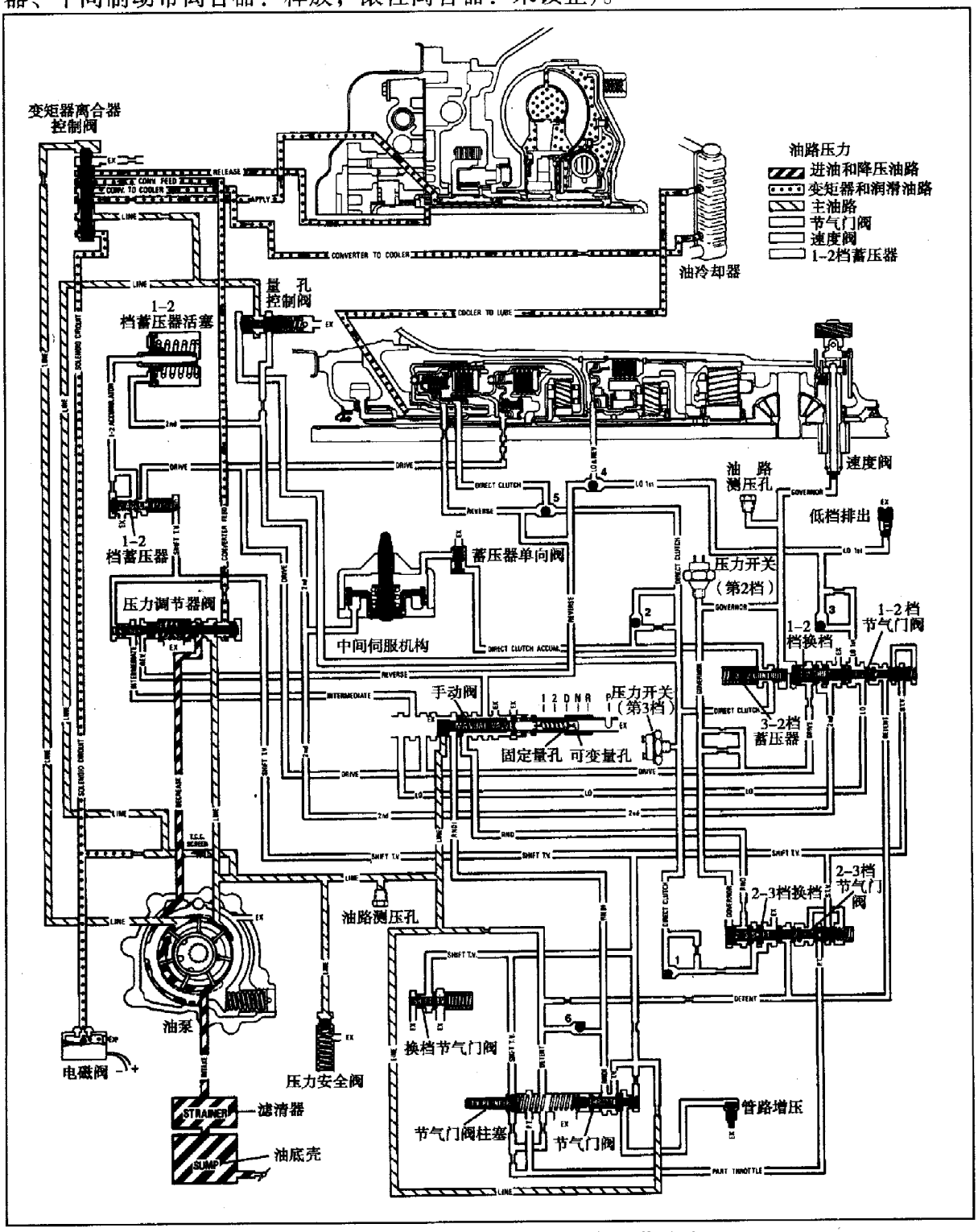


图 2－1－18　发动机运转时停车档工作油路

2. 发动机运转时空档工作油路

当变速杆移至“N(空档)”位置时，手动阀移动允许油路压力进入如下两个油道：

第一：它进入倒档、空档、驱动档、中间（RNDI）油道。RNDI 油流向 RNDI 密封件和锁止单向球阀和节气门阀。节气门调节一个可变压力作为节气门阀压力，节气门阀压力随节气门开度而增加，并流向换档节气门阀。

换档节气门阀油流向 1－2 档和 2－3 档节气门阀、节气门辅助阀、节气门阀柱塞和 1－2 档蓄压器阀。

第二：油路压力进入倒档、空档、驱动档（RND）油道，并流向 2－3 档换档阀表面。

发动机运转时空档工作油路见图 2－1－19(直接档离合器、前进档离合器、低档和倒档离合器、变矩器离合器、中间制动带：释放；滚柱离合器：未锁止)。

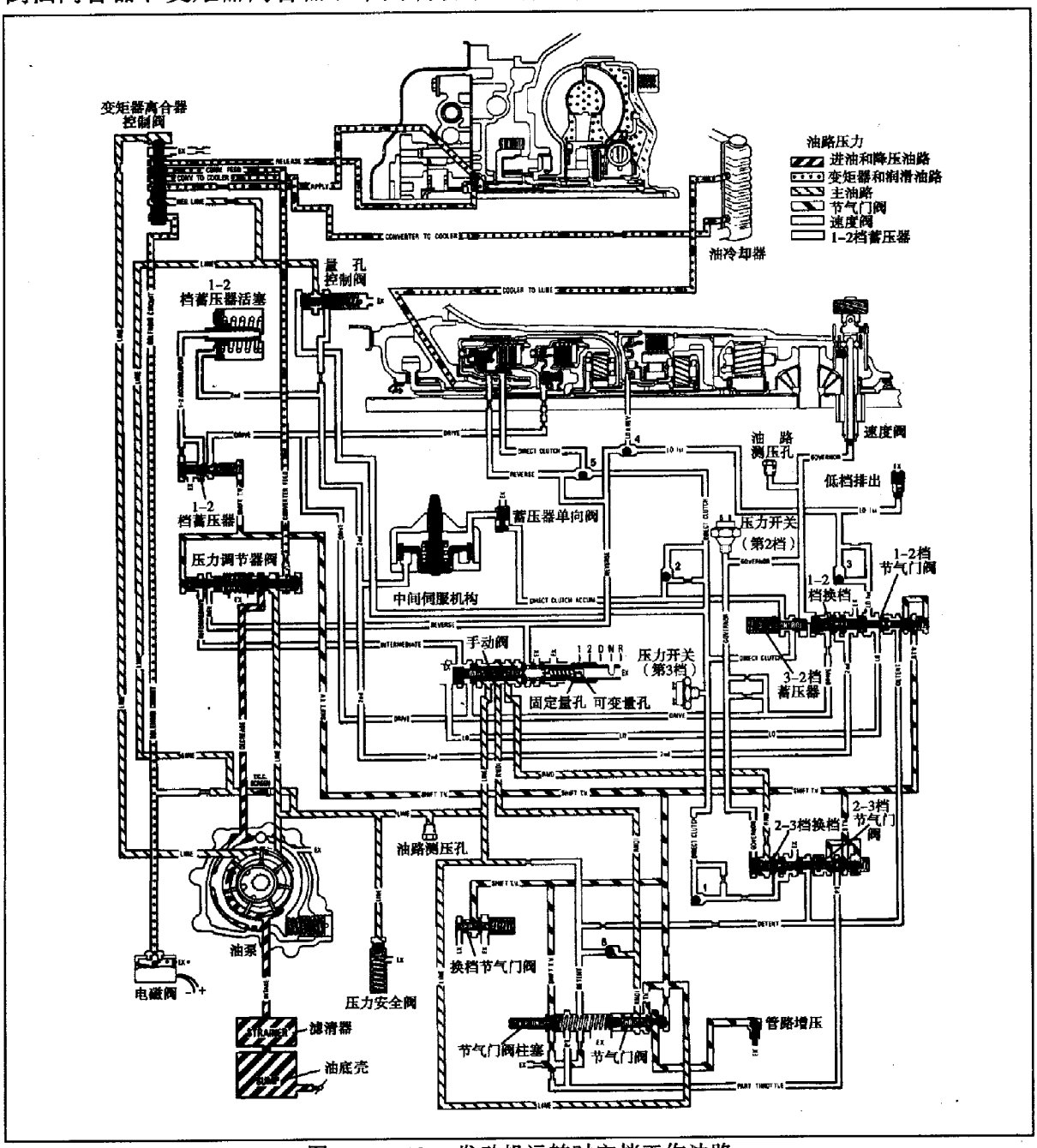


图 2－1－19　发动机运转时空档工作油路

3. 驱动档位——第 1 档工作油路

当变速杆移动“D（驱动）”档时，手动阀返回原位，并允许油压进入驱动档油道，驱动档油压流入下述部件“前进档离合器、速度阀总成、1－2 档换档阀、1－2 档蓄压器阀。

驱动档位——第 1 档工作油路见图 2－1－20(前进档离合器:作用;滚柱离合器:锁止)。

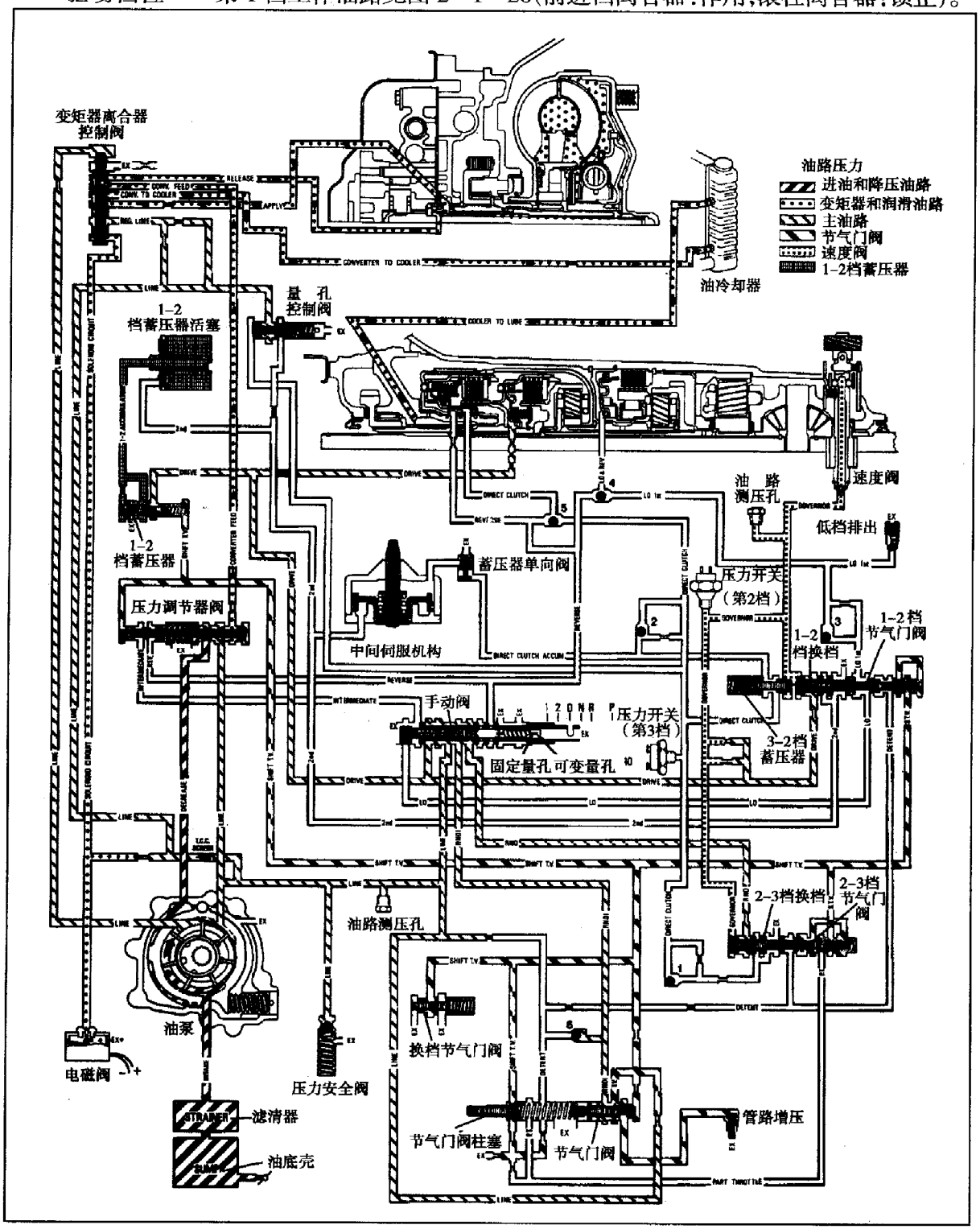


图 2－1－20　驱动档位——第 1 档工作油路

4. 驱动档位——第 2 档工作油路

当车速和速度阀压力都增加时，速度阀油压作用力超过换档节气门阀和 1－2 档节气门弹簧的作用力，并对 1－2 档换档阀起作用，允许 1－2 档换档阀打开，驱动档油压进入第 2 档油道，这油压作为第 2 档油压。第 2 档油压从 1－2 档换档阀流向下列部件：中间伺服机构、1－2 档蓄压器活塞。驱动档位——第 2 档工作油路见图 2－1－21 (前进档离合器、中间制动带：作用)。

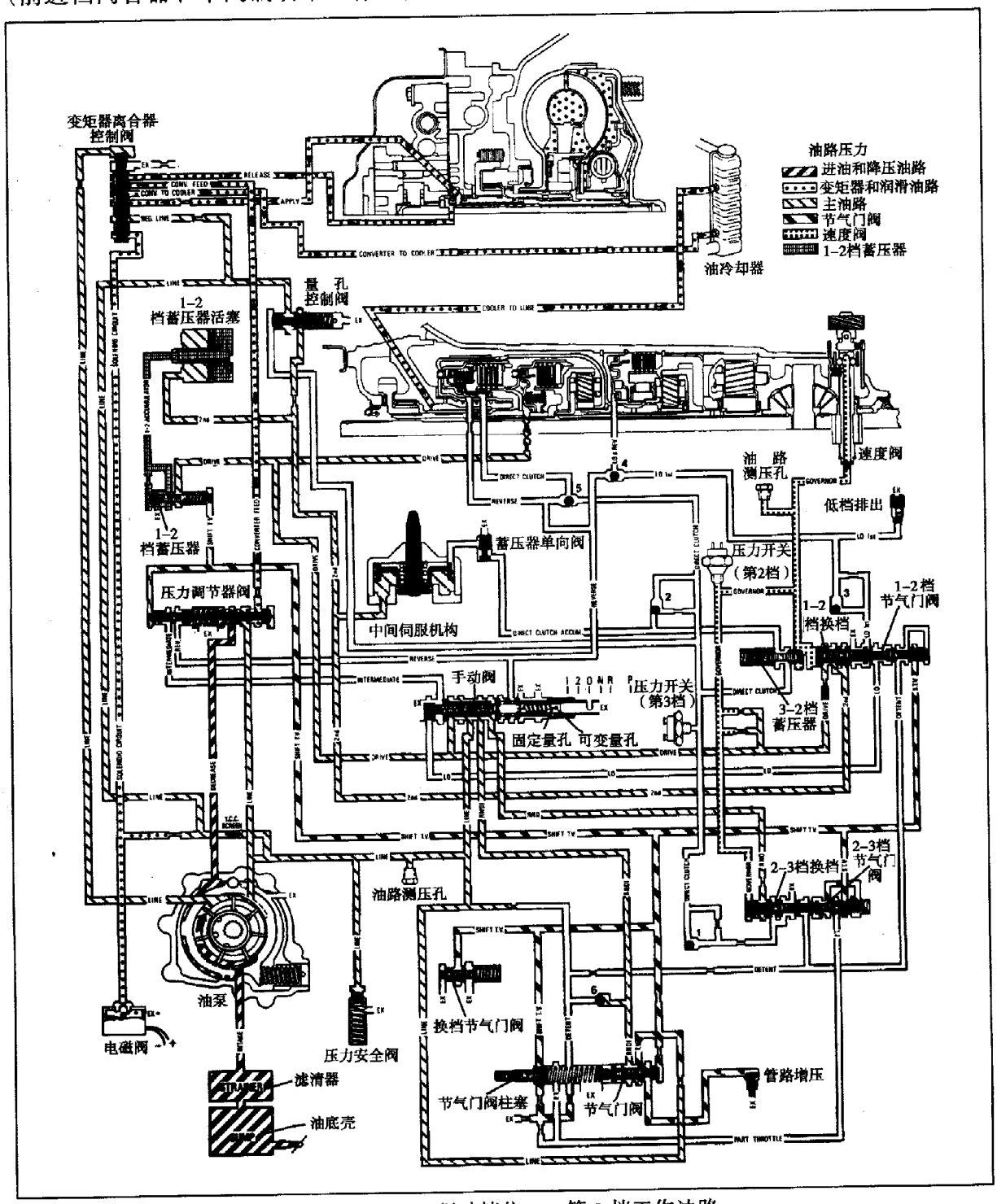


图 2－1－21　驱动档位——第 2 档工作油路

5. 驱动档位——第 3 档工作油路

当车速和速度阀压力都增加时，速度阀油压作用力超过 2－3 档节气门作用力，并对 2－3 档换档阀起作用，允许 2－3 档换档阀打开，RND（倒档、空档、驱动档）油压进入直接档离合器油道，这油压作为直接档离合器油压。直接档离合器油压从 2－3 档换档阀流向下列部件：直接档离合器排出单向球阀、3－2 档控制阀、直接档离合器和倒档单向球阀、直接档离合器蓄压器单向球阀、蓄压器单向球阀、中间伺服机构、第 3 档离合器压力开关。驱动档位——第 3 档工作油路见图 2－1－22(变矩器离合器：释放；前进档离合器、直接档离合器：作用)和图 2－1－23(变矩器离合器、前进档离合器、直接档离合器：作用)。

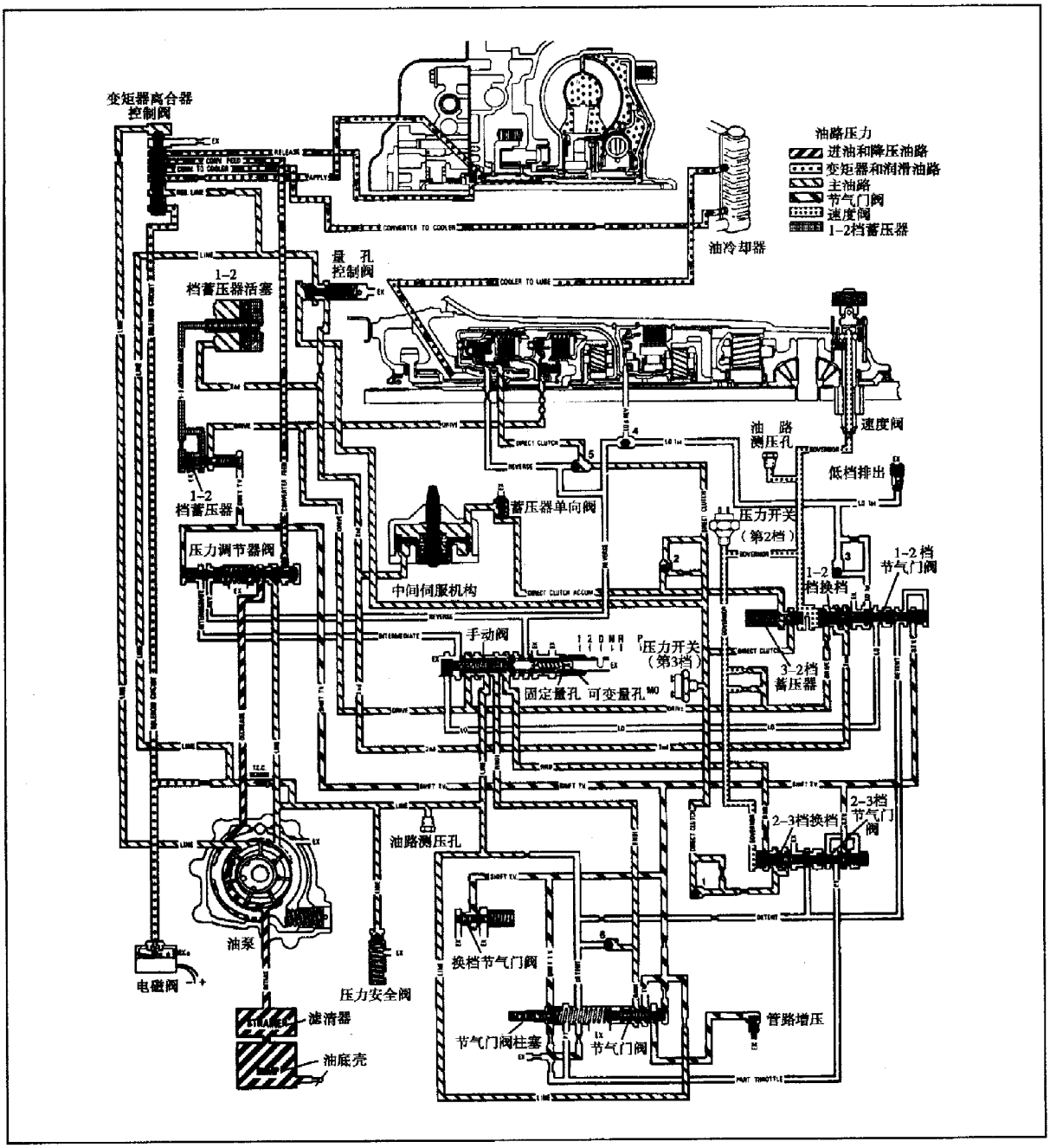


图 2－1－22　驱动档位——第 3 档工作油路（变矩器离合器释放）

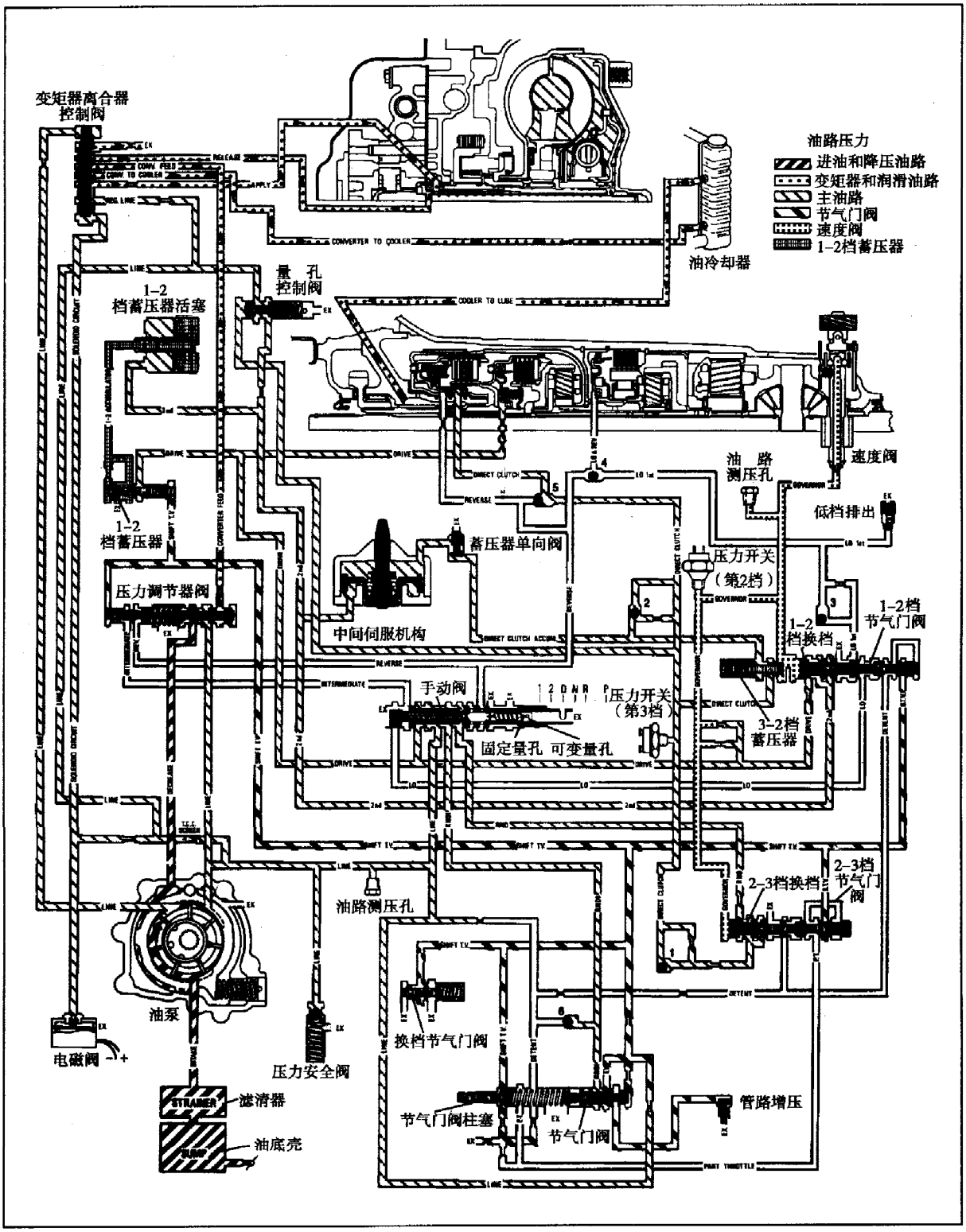


图 2－1－23　驱动档位——第 3 档工作油路（变矩器离合器作用）

6. 部分节气门 3－2 档降档工作油路

部件节气门 3－2 档降档工作油路见图 2－1－24(变矩器离合器：释放；前进档离合器、中间制动带：作用)。

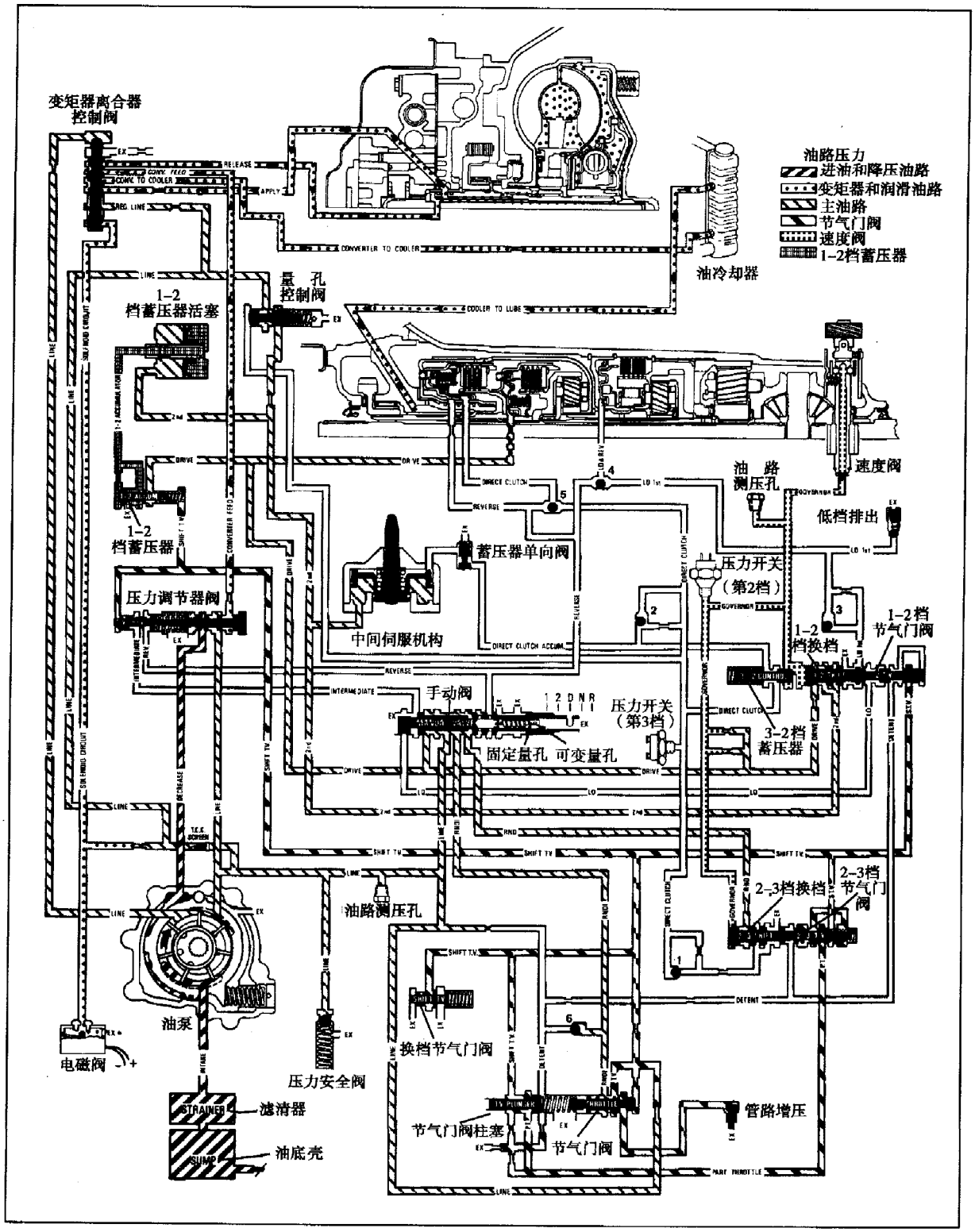


图 2－1－24　部分节气门 3－2 档降档工作油路

7. 锁止降档（阀在第 2 档位置）工作油路

当车速低于约 105km/h 时，完全踩下加速踏板，作用或锁止 3－2 档降档可能发生。节气门阀活塞移动，允许换档节气门阀油压进入锁止油道，这油压作为锁止油压，然后流至下列部件：2－3 档节气门阀、1－2 档节气门阀、RNDI（倒档、空档、驱动

档、中间制动带）和锁止单向球阀。

锁止降档（阀在第 2 档位置）工作油路见图 2－1－25(前进档离合器、中间制动带：作用)。

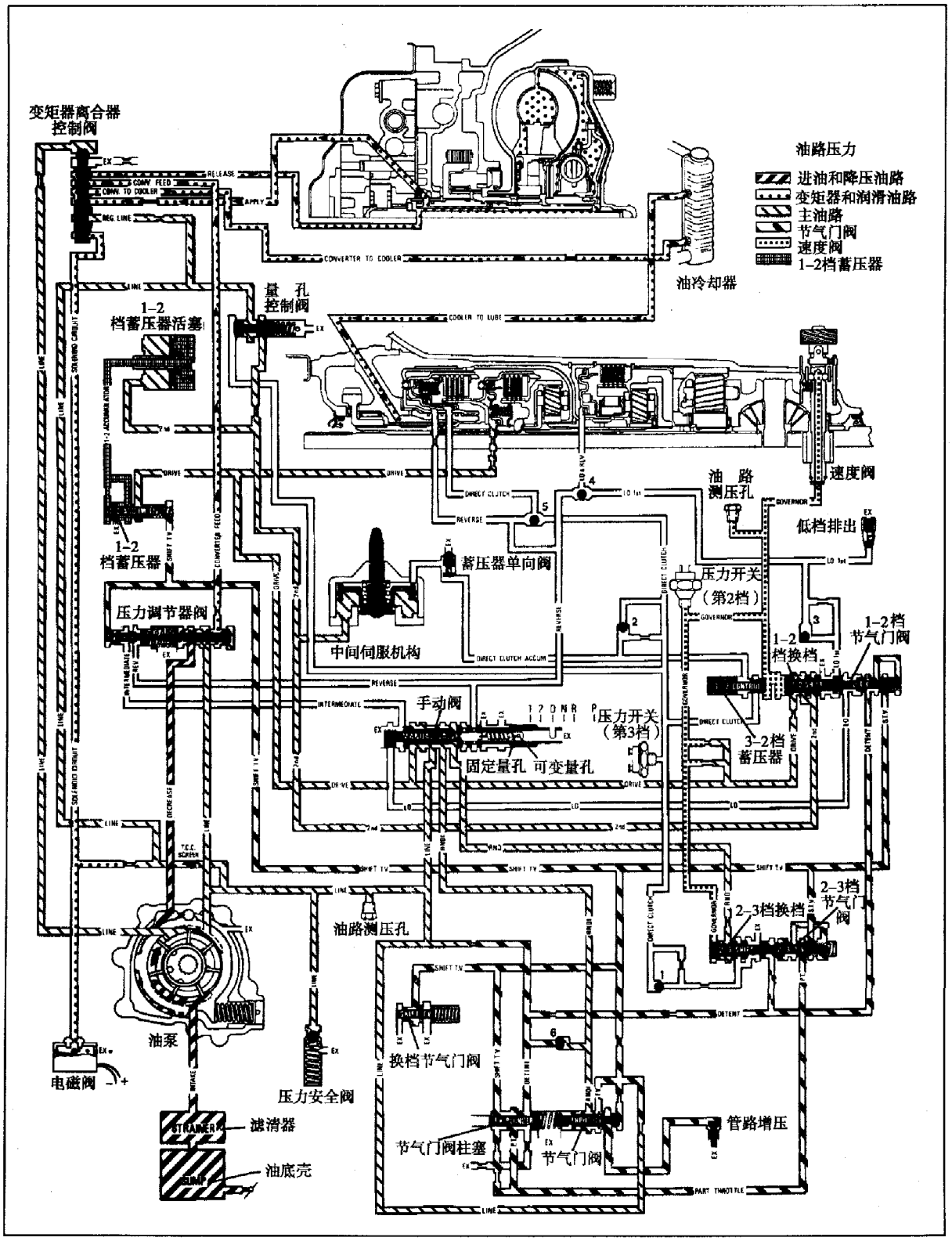


图 2－1－25　锁止降档（阀在第 2 档位置）工作油路

8. 手动第 2 档工作油路

手动第 2 档工作油路见图 2－1－26(中间制动带、前进档离合器：作用)。

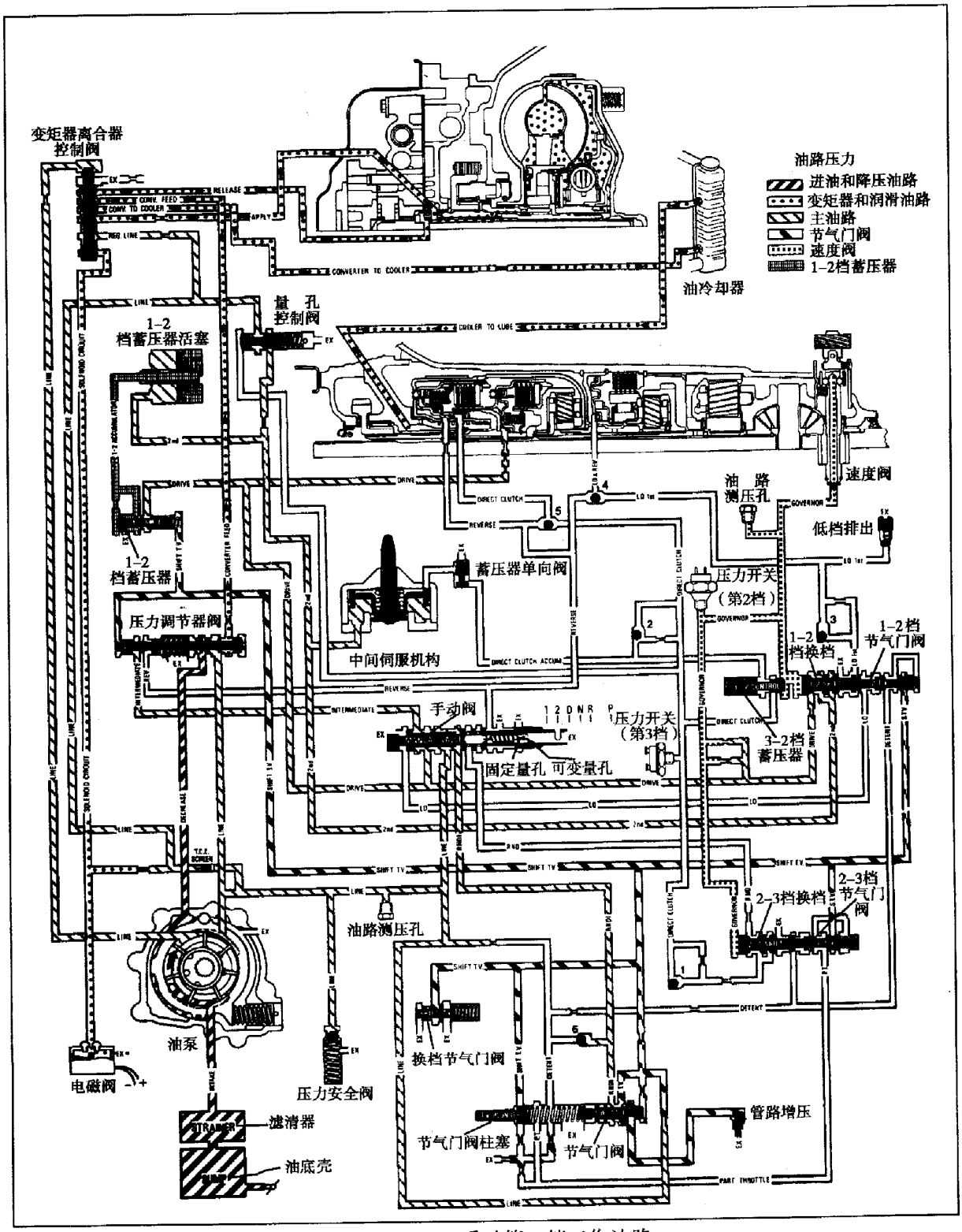


图 2－1－26　手动第 2 档工作油路

9. 手动低档工作油路

手动低档工作油路见图 2－1－27(前进档离合器、低档和倒档离合器：作用)。

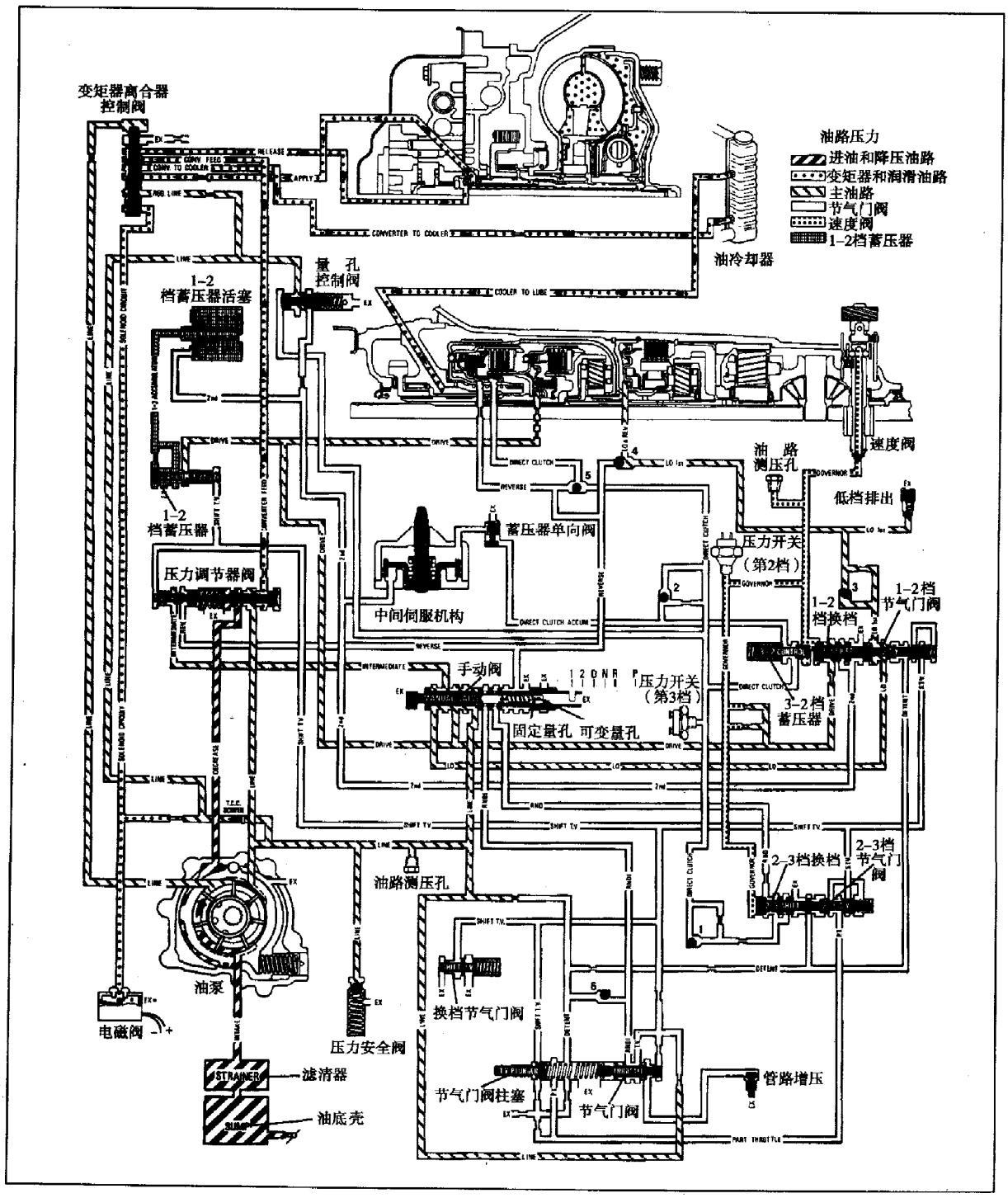


图 2－1－27　手动低档工作油路

10. 倒档工作油路

当变速杆移至“R（倒档）”位置时，手动阀复位，并允许油路压力进入 3 个油道：倒档、RNDI（倒档、空档、驱动档、中间档）、RND（倒档、空档、驱动档）。

第一：倒档油压从手动阀阀座直接流向离合器和直接档离合器油道上的倒档单向球阀，并流向离合器活塞内、外面，作用于直接档离合器。倒档油压流至倒档辅助阀。

第二：RNDI 油压从手动阀流向节气门阀，并调节节气门阀压力。节气门阀压力流

第二：RND 油压从手动阀流至 2－3 档换档阀，但是这对倒档没有作用。

倒档工作油路见图 2－1－28。

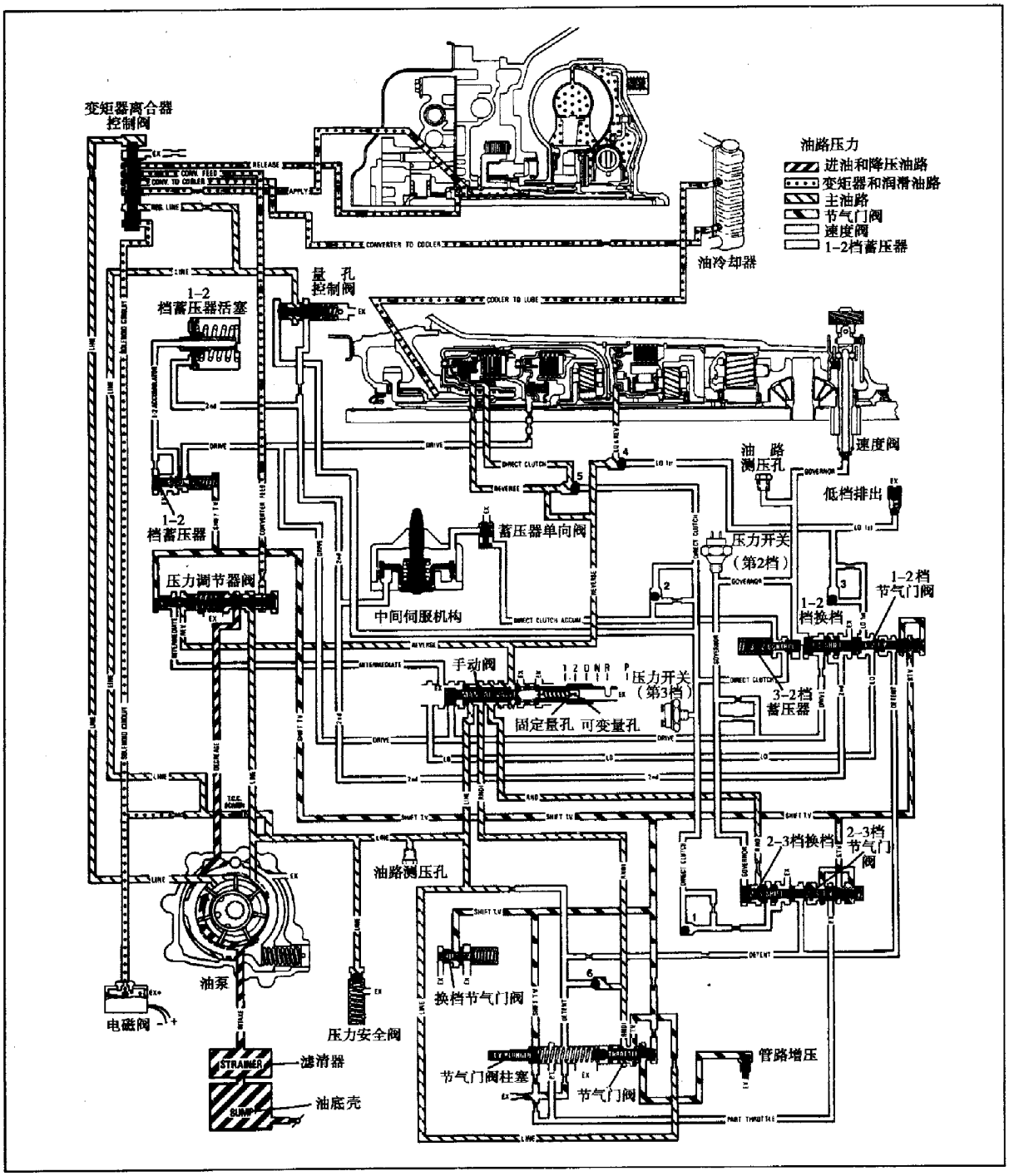


图 2－1－28　倒档工作油路

（二）4T60－E 自动变速器工作油路

1. 发动机运转时在停车档或空档工作油路

发动机在停车档位（P）运转时，油液从油底壳中吸出，通过滤清器进入油泵。油泵的输出经降压油路由调压器精确调节成为主油路油压。在停车档位（P），主油路油

压直接作用在下列部件上：调压阀、手动换档阀、调节器阀、2－3 档换档阀、变矩器离合器阀、“A”换档电磁阀、“B”换档电磁阀、油压安全阀、主油路油压测试口。发动机运转时在停车档或空档工作油路见图 2－1－29(“A”换档电磁阀、“B”换档电磁阀：接通；输入离合器：作用(无效用)；输入单向离合器：锁止(无效用))。

2. 倒档工作油路

当换档杆移至倒档（R）档位时，手动换档阀使主油路油压通过 PRN 油路输送到倒档油路中。倒档油路中的油液关闭 5 号单向球阀，而输送到倒档伺服辅助阀，并且通过倒档伺服供油量孔，进入倒档伺服油路，使倒档伺服活塞克服弹簧力箍紧倒档制动带。随着节气门的开度，发动机进气歧管的真空度作用在真空调节器上，可以升高全主油路油压，发动机歧管真空度为 0kPa 时，全主油路油压为 2 100kPa。主油路油压直接作用在下列部件上：手动换档阀、5 号单向球阀、倒档伺服辅助阀、倒档伺服机构组件、倒档制动带组件。倒档工作油路见图 2－1－30(“A”换档电磁阀、“B”换档电磁阀：接通；输入离合器、倒档制动带：作用；输入单向离合器：锁止)。

3. 超速档位——第 1 档工作油路

当换档杆移至超速档位时，手动换档阀移动而使主油路油压进入 D－4 油路。D－4 油路油压并关闭 6 号单向球阀，油液通过量孔进入前进档伺服油路。前进档伺服油路油压作用在前进档伺服机构上，而使前进档制动带箍紧。D－4 油路油液也通过位于隔板上的恒温元件进入前进档伺服油路。来自手动换档阀的 D－4 油路油液输送到下列部件上：手动换档阀、6 号单向球阀、前进档伺服辅助阀、前进档伺服机构组件、1－2 档蓄压器阀、次级 1－2档蓄压器阀、2－3 档蓄压器阀、3－4 档蓄压器阀、2－3 档换档阀、1－2 档换档阀。

超速档位——第 1 档工作油路见图 2－1－31(“A”和“B”换档电磁阀：接通；输入离合器、前进档制动带：作用；输入单向离合器、1－2 档支承滚柱离合器：锁止)。

4. 超速档位——第 2 档工作油路

动力系电控组件根据接收来自车速传感器、节气门开度传感器和其他发动机传感器的输入信号，决定对“A”换档电磁阀断电的准确时机，以自动换入第 2 档。这时，由于“A”换档电磁阀断电，输入到 1－2 档换档阀的主油路油压通过电磁阀排泄，在弹簧力的作用下 1－2 档换档阀移动。因此在第 1 档工作时，输入到 1－2 档换档阀上的 D－4 油路油压便可以进入第 2 档油路。第 2 档油路油液输送到 2 号单向球阀，由于单向球阀关闭，而迫使油液通过量孔输送到第 2 档离合器。同时，第 2 档离合器油路油液也输送到 1－2 档蓄压器活塞，而冲击活塞克服弹簧力和 1－2 档蓄压器油压上移，从而缓和了第 2 档离合器接合时的冲击。1－2 档蓄压器油液则被迫流经 1－2 档蓄压器油路在 1－2 档次级蓄压器阀处排出。油压输送到下列部件上：“A”换档电磁阀、1－2 档换档阀、2 号单向球阀、1－2 档蓄压器活塞、次级 1－2 档蓄压器阀。

超速档位——第 2 档工作油路见图 2－1－32(“A”换档电磁阀：断开；“B”换档电磁阀：接通；输入离合器、前进档制动带、第 2 档离合器：作用；输入单向离合器：超速；1－2 档支承滚柱离合器：锁止)。

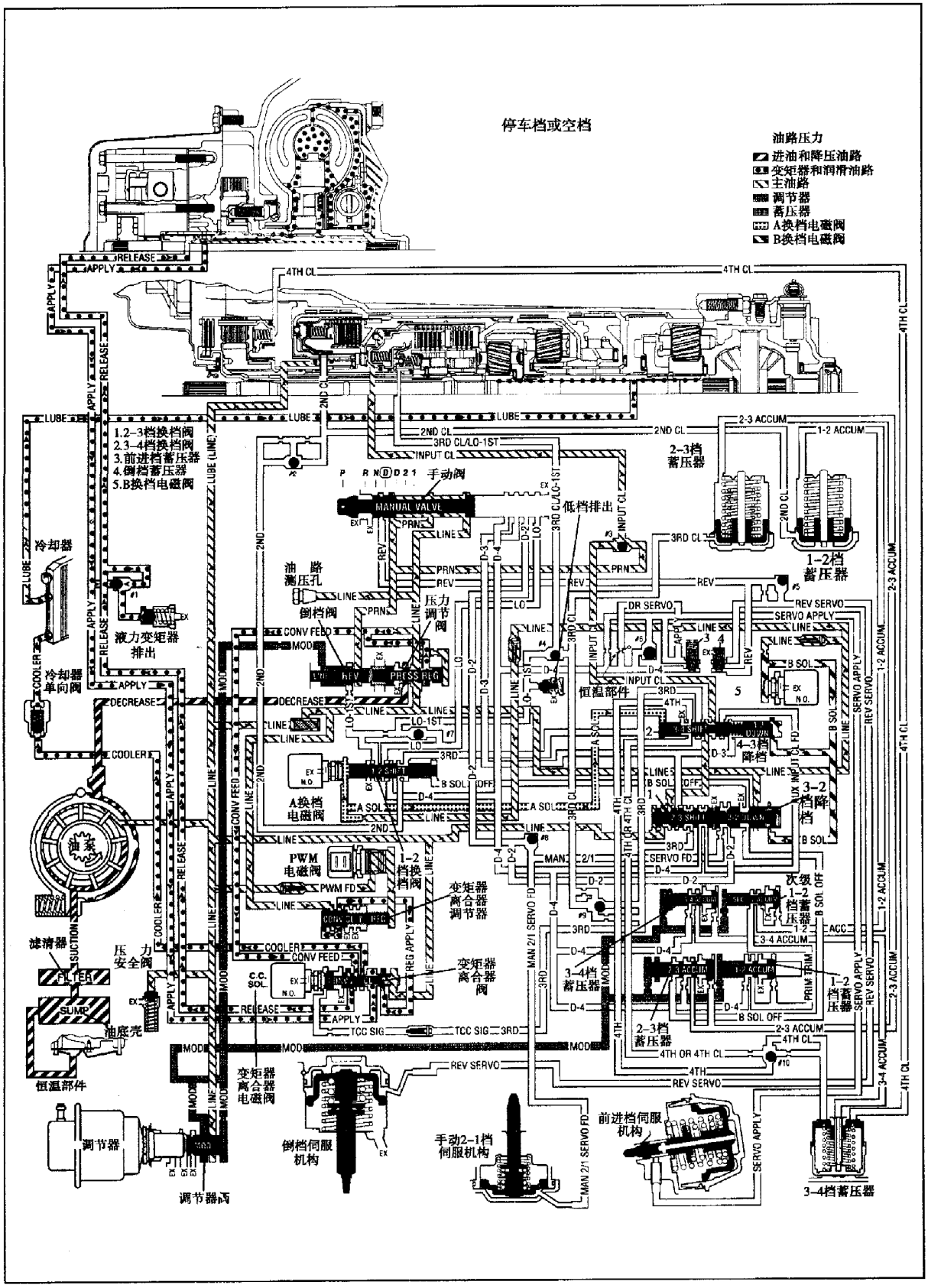


图 2 – 1 – 29　发动机运转时停车档和空档工作油路

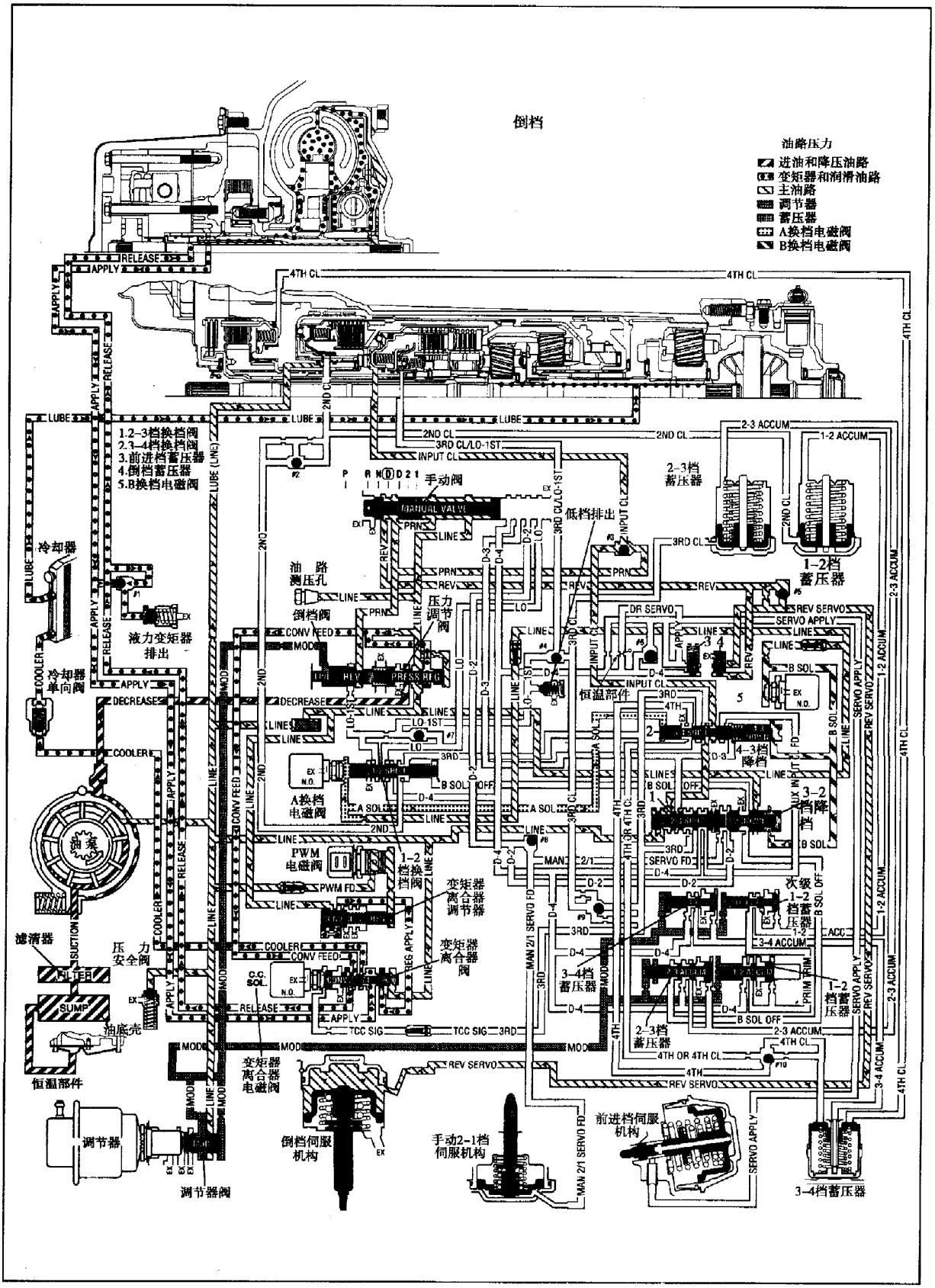


图 2－1－30　倒档工作油路

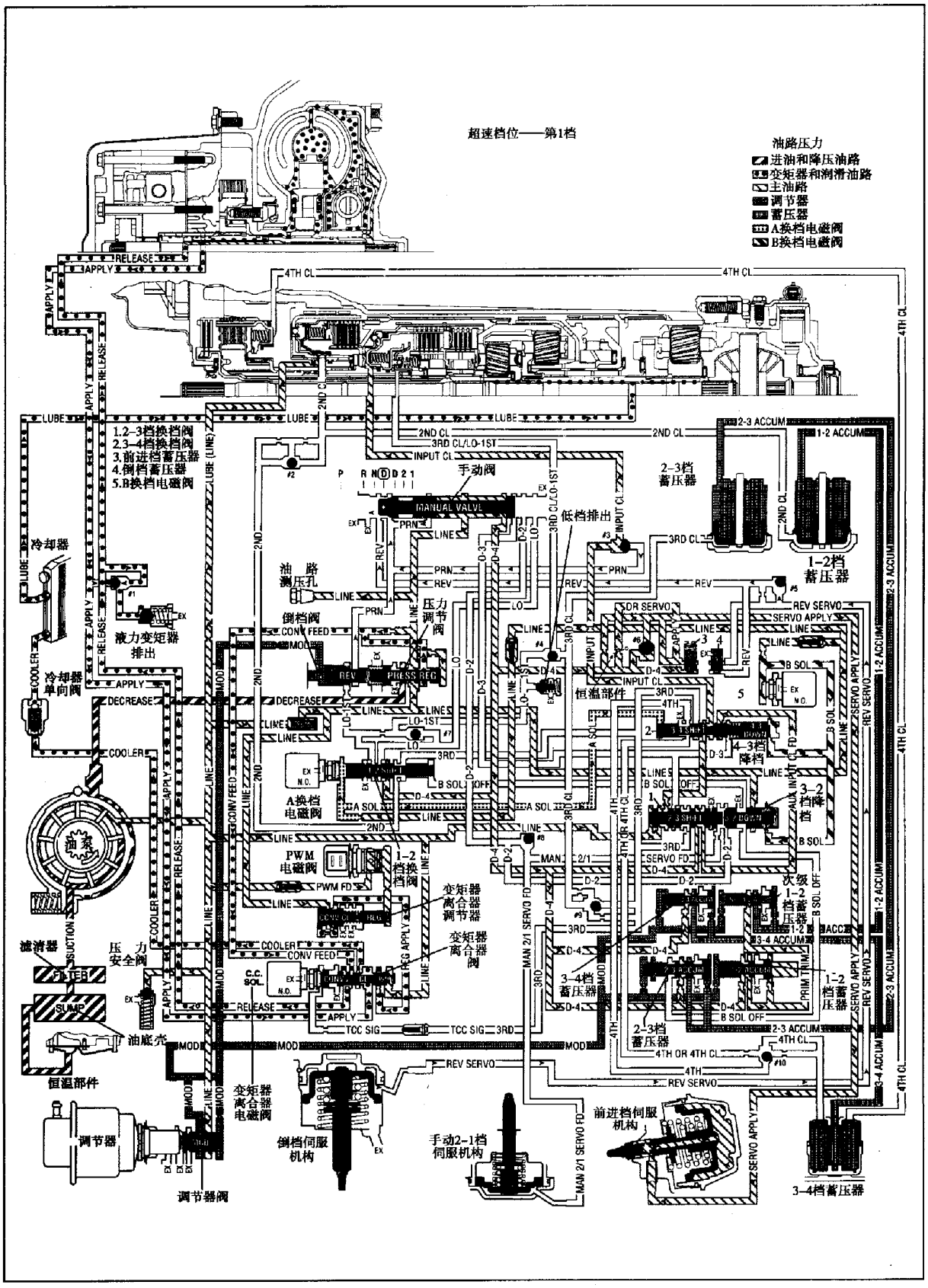


图 2－1－31　超速档位——第 1 档工作油路

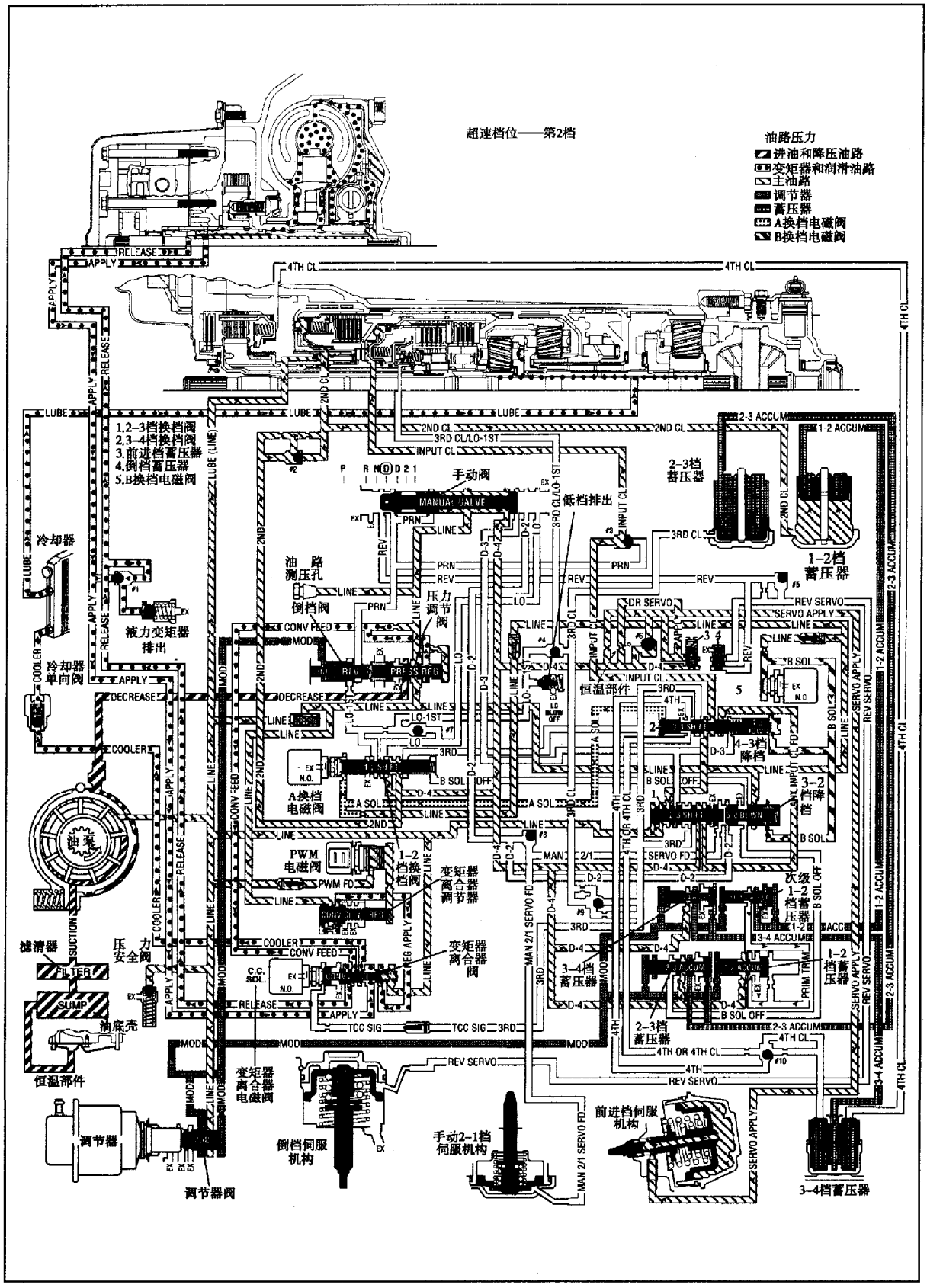


图 2－1－32　超速档位——第 2 档工作油路

5. 超速档位——第3档工作油路

动力系电控组件根据接收来自车速传感器和节气门开度传感器输入信号，对“B”换档电磁阀断电，从而使“B”电磁阀油路中的油液进行排泄，以自动换入第3档。这时4－3档手动降档阀在弹簧力的作用下移动，并且作用在2－3档换档阀主油路油压克服弹簧力推动3－2档手动降档阀，同时作用在3－2档降档阀上的主油路油压也进入“B”换档电磁阀关闭油路，以防止1－2档换档阀移动。当2－3档换档阀动作时，D－4油路油液进入第3档油路。第3档油路油液将输送到下列部件上：“B”换档电磁阀、9号单向球阀、4号单向球阀、2－3档换档阀、2－3档蓄压器活塞、2－3档蓄压器阀。

超速档位——第3档工作油路见图2－1－33(“A”和“B”换档电磁阀：断开；第2档和第3档离合器、前进档制动带：作用；第3档滚柱离合器：锁止；1－2档支承滚柱离合器：超速)。

6. 超速档位——第3档（变矩器离合器作用）工作油路

第3档行驶时，动力系电控组件从车速传感器、节气门开度传感器和发动机温度传感器接收到适当的输入信号以后，液力变矩器离合器接合。当汽车在良好的道路上行驶时，变矩器离合器电磁阀通电。输送到变矩器离合器电磁阀的变速器离合器信号油液不再排泄，而克服主油路油压和弹簧力推动变矩器离合器阀。当变矩器离合器阀处于这个位置时，发生下列情况：

①排泄来自使变矩器离合器分离一侧的油液。

②变矩器供油油路的油液通过滑阀进入变矩器蓄压器油路，输送到变矩器离合器蓄压器活塞和变矩器离合器调节阀。

③经变矩器离合器调节阀调节后的用于接合变矩器离合器的油液，进入变矩器离合器的接合油路。

变矩器离合器接合油路的油液，克服变矩器离合器分离油路油压关闭1号单向球阀，而使变矩器离合器接合。变矩器离合器接合油路也通向变矩器离合器油路安全阀，以排泄过高的油压。变矩器离合器阀处的变矩器供油油路也向散热器油路送油，散热器油经过散热器单向球阀、散热器然后进入变矩器驱动桥润滑系统。

油压输送到下列部件上：变矩器离合器蓄压器组件、变矩器离合器调节阀、变矩器离合器电磁阀、变矩器离合器阀、1号单向球阀、散热器单向阀。

超速档位——第3档（变矩器离合器作用）工作油路见图2－1－34(“A”和“B”换档电磁阀：断开；PWM和TCC电磁阀：接通；第2档和第3档离合器、前进档制动带：作用；第3档滚柱离合器：锁止；1－2档支承滚柱离合器：超速)。

7. 超速档位——第4档（变矩器离合器作用）工作油路

动力系电控组件根据来自车速和节气门开度传感器的输入信号，通过使“A”换档电磁阀接地而通电，以便自动换入第4档。在通电时，主油路油液被导入“A”换档电磁阀油路，输送到3－4档换档阀。“A”换档电磁阀油压克服弹簧力切换3－4档换档阀，从而使第3档油路油液进入第4档油路和第4档离合器油路。第4档油路油液被引导到：

①第4档离合器分离油压信号开关，以接通开关。

②关闭10号单向球阀，迫使第4档油路油液通过量孔，在第4档离合器接合时，推动3－4档蓄压器活塞。

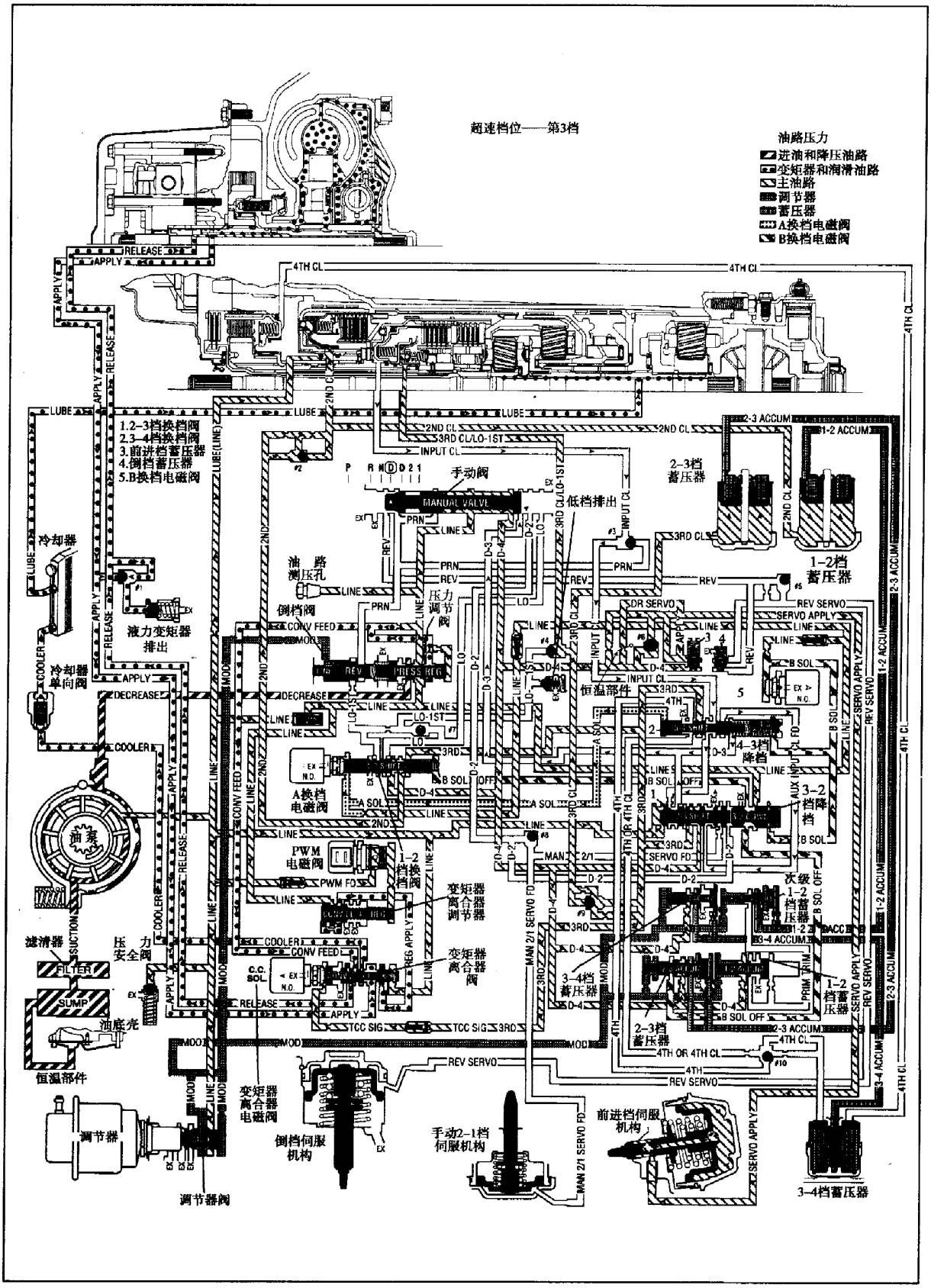


图 2－1－33　超速档位——第 3 档工作油路

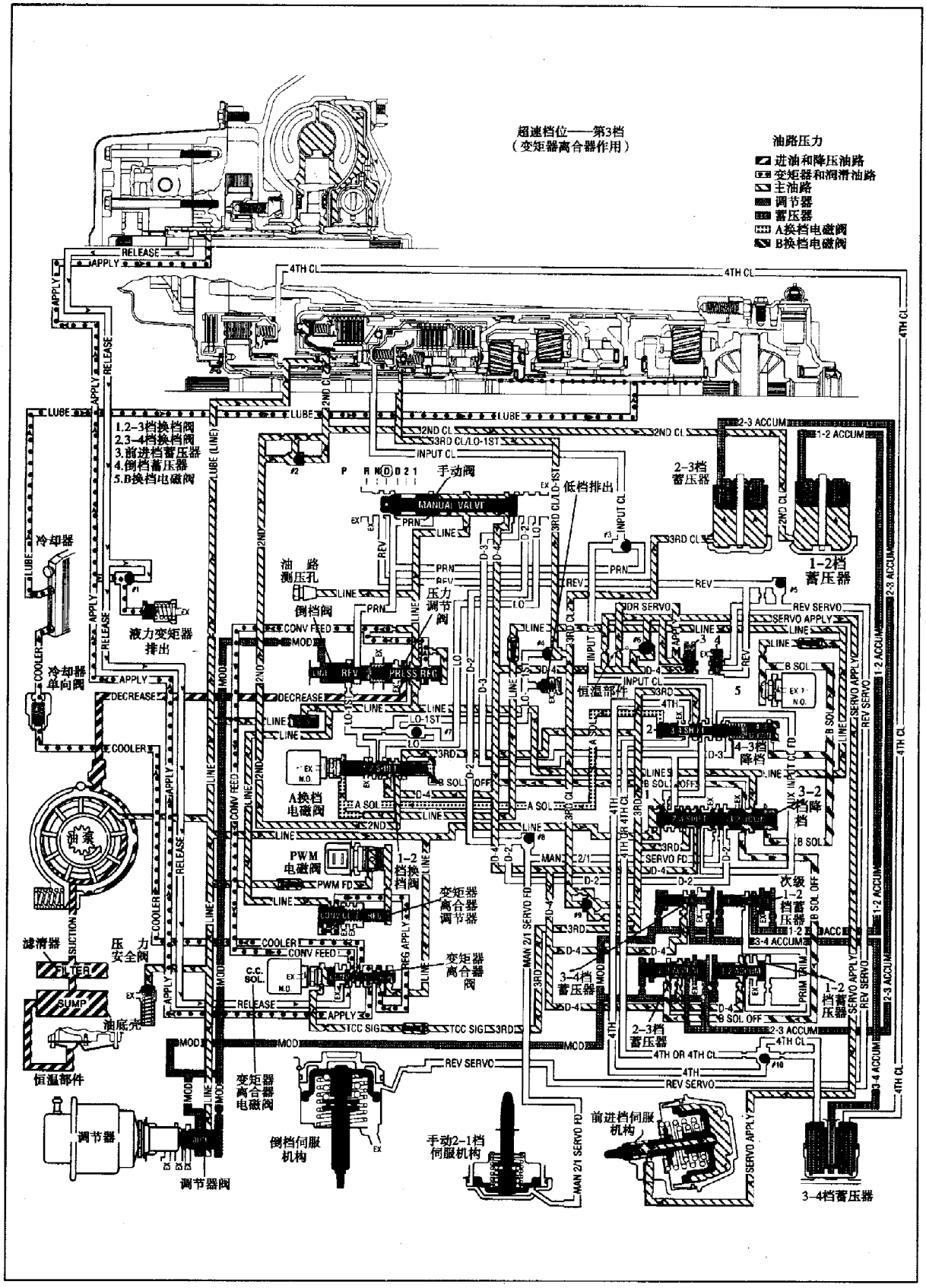


图 2－1－34　超速档位——第 3 档（变矩器离合器作用）工作油路

3－4 档蓄压器在活塞弹簧一侧的油液，被迫通过 3－4 档蓄压器推杆，进入 3－4 档蓄压器油路，输送到 3－4 档蓄压器阀排泄。

油压输送到下列部件上："A"换档电磁阀、1－2 档换档阀、3－4 档换档阀、第 4 档离合器分离开关、10 号单向球阀、3－4 档蓄压器活塞、3－4 档蓄压器阀。

超速档位——第 4 档（变矩器离合器作用）工作油路见图 2－1－35（"A"换档、PWM 和 TCC 电磁阀：接通；"B"换档电磁阀：断开；第 2 档和第 4 档离合器、前进档制动带：作用；第 3 档离合器：作用（无效用）；1－2 档支承滚柱离合器和第 3 档滚柱离合器：超速）。

8. 超速档位——4－3 档降档（变矩器离合器释放）工作油路

在缓开节气门加速时，一旦动力系电控组件从车速传感器、节气门开度传感器接收到输入信号，并且第 4 档离合器电磁阀断电。作用在变矩器离合器阀上的主油路油压和弹簧力推动该阀门，使变矩器离合器信号油路油液通过变矩器离合器电磁阀排泄。变矩器供油油路油液进入变矩器离合器分离油路，关闭 1 号单向球阀，而封住离合器接合油液，被输送到变矩器离合器压盘的分离侧。来自变矩器离合器中的接合油液，通过接合油路输送到变矩器离合器阀，而进入散热器油路。来自变矩器离合器蓄压器活塞的变矩器离合器蓄压器油液，通过变矩器离合器阀而进入变矩器离合器分离油路，并且变矩器离合器蓄压器油液也被输送到变矩器离合器调节阀，用于控制变矩器离合器压盘的分离。

当动力系电控组件对"A"换档电磁阀断电时，使作用在 3－4 档换档阀的"A"换档电磁阀油液通过"A"换档电磁阀排泄而发生 4－3 档降档。3－4 档换档阀的弹簧推动 3－4 档换档阀，使来自第 4 档离合器的第 4 档离合器接合油液通过 3－4 档蓄压器组件关闭 10 号单向球阀，封闭第 4 档油路，被输送到 3－4 档换档阀处排泄。油压输送到下列部件上：变矩器离合器电磁阀、变矩器离合器阀、变矩器离合器调节阀、变矩器离合器蓄压器阀、1 号单向球阀、"A"换档电磁阀、3－4 档换档阀、3－4 档蓄压器组件、10 号单向球阀、第 4 档离合器分离开关。

注意：在缓开节气门加速的情况下，变矩器离合器一般会在变速驱动桥产生 4－3 档降档之前分离。但是根据节气门开度、汽车载荷和道路条件，变矩器离合器的分离和 4－3 档降档可以同时发生。

超速档位——4－3 档降档（变矩器离合器释放）工作油路见图 2－1－36（"A"换档、"B"换档、PWM 和 TCC 电磁阀：断开；第 2 档和第 3 档离合器、前进档制动带：作用；第 3 档滚柱离合器：锁止；1－2 支承滚柱离合器：超速）。

9. 超速档位——3－2 档降档工作油路

在所有全开节气门降档情况下，发动机进气歧管作用在真空调节器的真空度降低，使调节器阀移动，从而增大作用在主油路辅助阀上的调节器油压。同时，由于发动机的高速运转，油泵的输出增大，而迫使大量的油液进入主油路。调节器油压的增大和调压阀油量的增加，为离合器和阀门的工作提供了较高的主油路油压，当动力系电控组件从车速传感器和节气门开度传感器接收到相应输入信号，使"B"换档电磁阀通电或打开时，产生全开节气门的 3－2 档降档。作用在"B"换档电磁阀的主油路油压被迫进入"B"换档电磁阀油路，输送到 4－3 档手动降档阀和 3－2 档手动降档阀。"B"换档

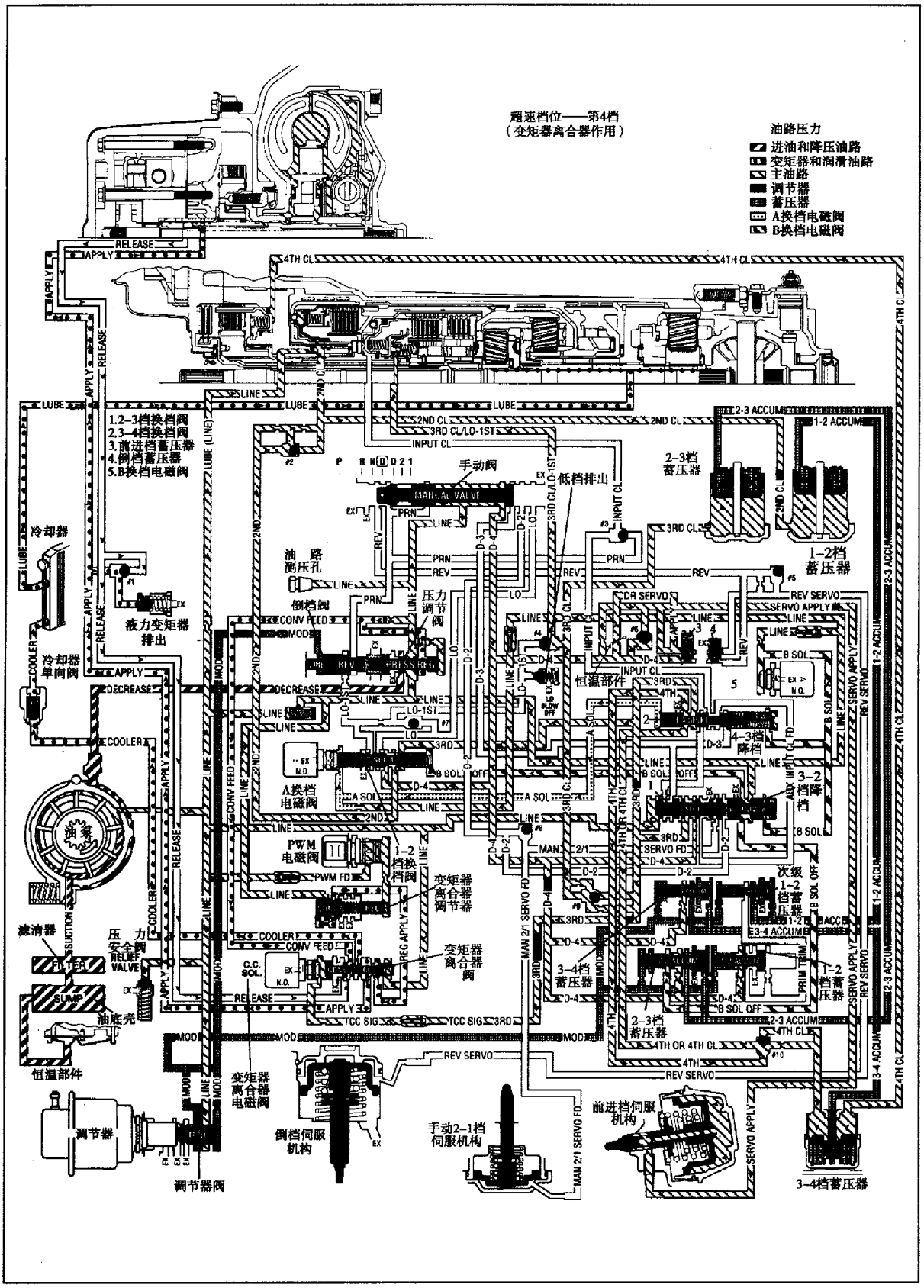


图 2－1－35　超速档位——第 4 档（变矩器离合器作用）工作油路

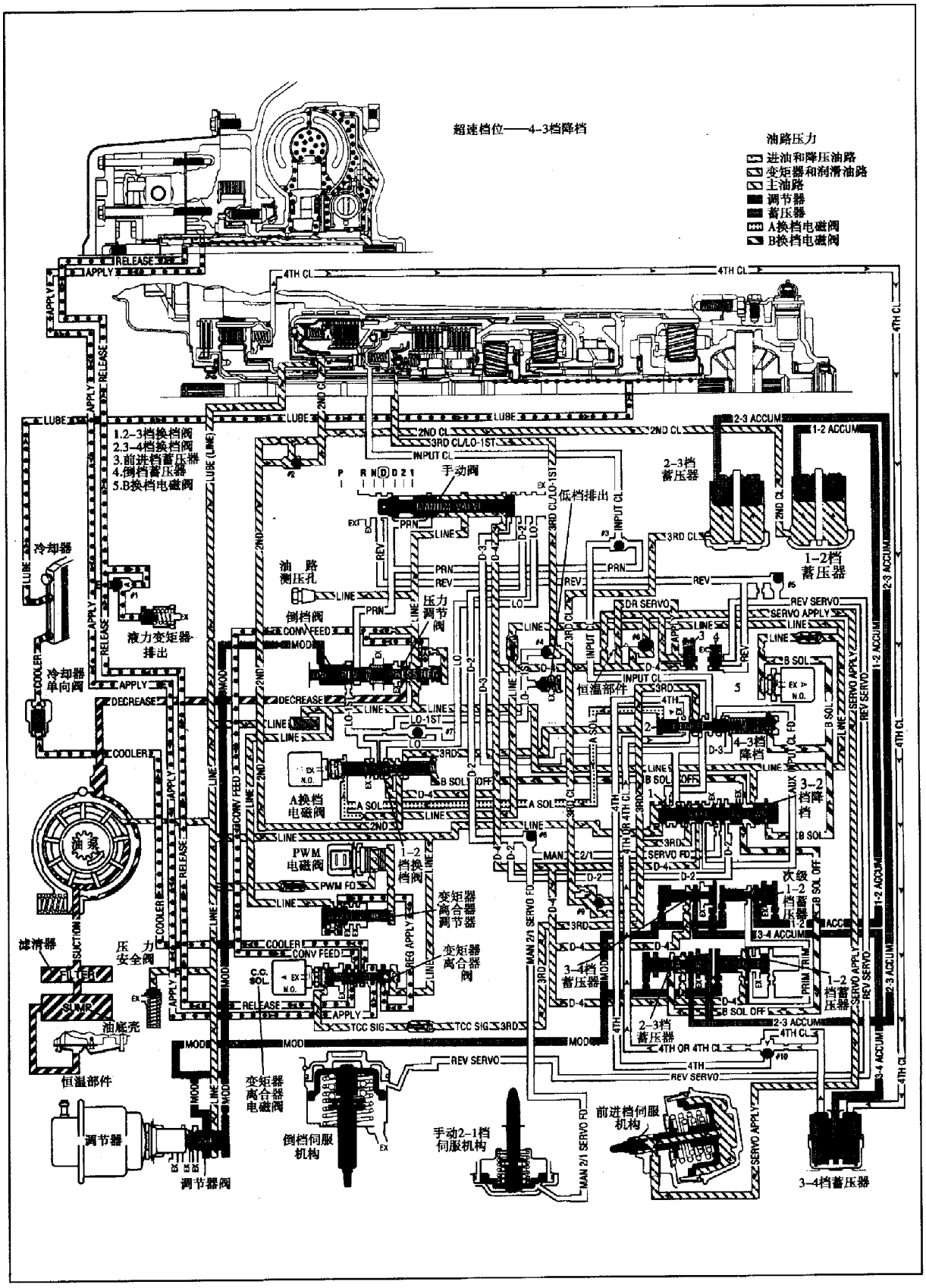


图 2－1－36　超速档位——4－3 档降档（变矩器离合器释放）工作油路

电磁阀油液迫使3－2档手动降档阀移动，同时也切换2－3档换档阀。此时作用在2－3档换档阀上的主油路油液进入输入离合器供油油路，通过3－4档换档阀进入输入离合器油路。输入离合器油路的油液关闭3号单向球阀，而使输入离合器接合。由于使第3档离合器/低档——第1档油液在4号单向球阀处被泄入第3档离合器油路，第3档离合器油路的油液输送到9号单向球阀，通过回泄量孔进入第3档油路，然后在2－3档换档阀处排泄，而使第3档离合器分离。油压输送到下列部件上：调节器阀、主油路升压阀、调压阀、“B”档换档电磁阀、4－3档手动降档阀、3－2档手动降档阀、2－3档换档阀、3－4档换档阀、3号单向球阀、4号单向球阀、9号单向球阀。

超速档位——3－2档降档工作油路见图2－1－37(“A”换档电磁阀：断开；“B”换档电磁阀：接通；输入和第2档离合器、前进档制动带：作用；输入单向离合器：超速；1－2档支承滚柱离合器：锁止)。

10. 驱动档位——手动第3档（来自超速档位第4档）工作油路

当换档杆推到驱动档位时，手动换档阀使主油路油压进入D－3油路。然后D－3油路油液输送到3－4档换档阀，并且克服“A”换档电磁阀油路油压，推动3－4档油路油液也输送到2－3档换档阀，而进入输入离合器供油油路。输入离合器供油油路油液通过3－4档换档阀，进入输入离合器油路，使3号单向球阀位于封闭PRN油路位置，从而使输入离合器接合。来自第4档离合器，使其接合的油液通过3－4档蓄压器组件，输送到10号单向球阀。回泄的第4档离合器油液，使10号单向球阀位于封闭第4档油路的位置，通过回泄量孔上方油路，输送到3－4档换档阀处排泄。第4档离合器分离开关处的第4档油路油液也是被输送到3－4档换档阀处排泄，以使开关断开，而向动力系电控组件发生变速驱动桥不再位于第4档工作的信号。

因为作用在3－4档换档阀上的D－3油路油压大于“A”换档电磁阀油路油压，所以即使“A”换档电磁阀是通电的，也会产生手动4－3档降档（驱动档位第4档时，电磁阀状态是“A”换档电磁阀开，而“B”换档电磁阀关）。如果动力系电控组件从车速传感器和节气门开度传感器接收到相应输入信号，则“A”换档电磁阀会断电或称为关，并且“A”换档电磁阀油路油液通过电磁阀排泄。油压输送到下列部件上：手动换档阀、2－3档换档阀、3－4档换档阀、3号单向球阀、10号单向球阀、第4档离合器分离开关、“A”换档电磁阀。

注意：当手动第3档被选中时（从超速档位第4档），在第4档离合器分离开关处的第4档油路油压，要在开关断开时才能排泄。在汽车行驶中，由动力系电控组件感知这种变化，并且使变矩器离合器分离，以有助于缓和手动驱动档位置第4档到驱动档位第3档降档的冲击。当动力系控制组件接收到手动第3档又遇到运行状况（例如车速、节气门开度等）之后，变矩器离合器才会再次接合。

驱动档位——手动第3档（来自超速档位第4档）工作油路见图2－1－38(“A”和“B”换档电磁阀：断开；输入第2档和第3档离合器、前进档制动带：作用；第3档滚柱离合器：锁止；1－2支承滚柱离合器：超速)。

11. 驱动档位——手动第2档（来自驱动档档位第3档）工作情况

当换档杆推到手动第2档时，手动换档阀使主油路油压进入D－2油路。D－2油路油

液关闭 8 号单向球阀，输送到 2－3 档换档阀，而切换此阀。当 2－3 档换档阀切换以后，D－2 油路油液进入手动 2－1 档伺服供油油路，输送到手动 2/1 档伺服机构组件，从而使 2/1 档制动带箍紧。由于第 3 档离合器/低档——第 1 档油路中，用于接合离合器的油液回泄，使 4 号单向球位于封闭低档——第 1 档油路的位置，而泄入第 3 档离合器油路，然后使 9 号单向球阀位于封闭第 3 档油路位置，迫使其油液通过泄油量孔进入第 3 档油路，再输送到 2－3 档换档阀处排出，从而迫使第 3 档离合器分离。因为作用在 2－3 档换档阀上的 D－2 油路中油压大于主油路油压，所以即使“B”换档电磁阀断电也会产生手动 3－2 档降档（驱动档位第 3 档时，电磁阀状态是“A”换档电磁阀关，且“B”换档电磁阀关）。如果动力系电控组件从车速传感器和节气门开度传感器接收到相应的信号，则“B”换档电磁阀通电或称为开。“B”换档电磁阀油液被输送到 4－3 档手动降档阀和 3－2 档手动降档阀。油压输送到下列部件上：手动换档阀、8 号单向球阀、2－3 档换档阀、手动 2/1 档伺服机构、4 号单向球阀、“B”换档电磁阀、3－2 档手动降档阀。

驱动档位——手动第 2 档（来自驱动档位第 3 档）工作油路见图 2－1－39（“A”换档电磁阀：断开；“B”换档电磁阀：接通；第 2 档离合器、前进档制动带和 2－1 档制动带：作用；输入单向离合器：超速；输入离合器：作用（无效用）；1－2 档支承滚柱离合器：锁止）。

12. 驱动档位——手动第 1 档（来自手动第 2 档）工作油路

当换档杆推到手动第 1 档时，手动换档阀使主油路油压进入低档油路。低档油路油液被输送到低档分离开关，从而接通从动力系电控组件到接地的回路。低档油路油液也输送到 7 号单向球阀，使球阀位于封闭低档——第 1 档油路位置。根据动力系电控组件从车速传感器，节气门开度传感器和低档——第 1 档锁定速度校准所接收到的输入信号，“A”换档电磁阀通电，使主油路油压进入“A”换档电磁阀油路。“A”换档电磁阀油路油液推住 1－2 档换档阀，并且输送到 3－4 档换档阀。

由于第 2 档离合器油路中，用于接合离合器的油液回泄到 2 号单向球阀处，迫使回泄的油液通过量孔，进入第 2 档油路。第 2 档油路中的油液通过 1－2 档换档阀，进入第 3 档油路，而在 2－3 档换档阀处排出，而使第 2 档离合器分离。同时低档油路的油液通过 1－2 档换档阀，进入低档——第 1 档油路。低档——第 1 档油路油液输送到调压阀，升高主油路油压，也输送到低档油路安全阀。低档——第 1 档油路油液也使 4 号单向球阀封闭第 3 档离合器油路，而进入第 3 档离合器/低档——第 1 档油路，使第 3 档离合器接合。油压输送到下列部件上：手动换档阀、低档分离开关、7 号单向球阀、1－2 档换档阀、调压阀、低档油路安全阀、4 号单向球阀、“A”换档电磁阀、2 号单向球阀。

只有当遇到下列情况时，变速驱动桥才会换入手动第 1 档：①选择了手动第 1 档。②电磁场阀处于第 1 档工作状态（“A”换档电磁阀且“B”换档电磁阀都处于通电状态）③低档分离开关向动力系电控组件提供接地。④车速低于 56km/h。

驱动档位——手动第 1 档（来自手动第 2 档）工作油路见图 2－1－40（“A”和“B”换档电磁阀：作用；第 3 档和输入离合器、前进档和 2－1 档制动带：作用；第 3 档滚柱离合器、输入单向离合器和 1－2 档支承滚柱离合器：锁止）。

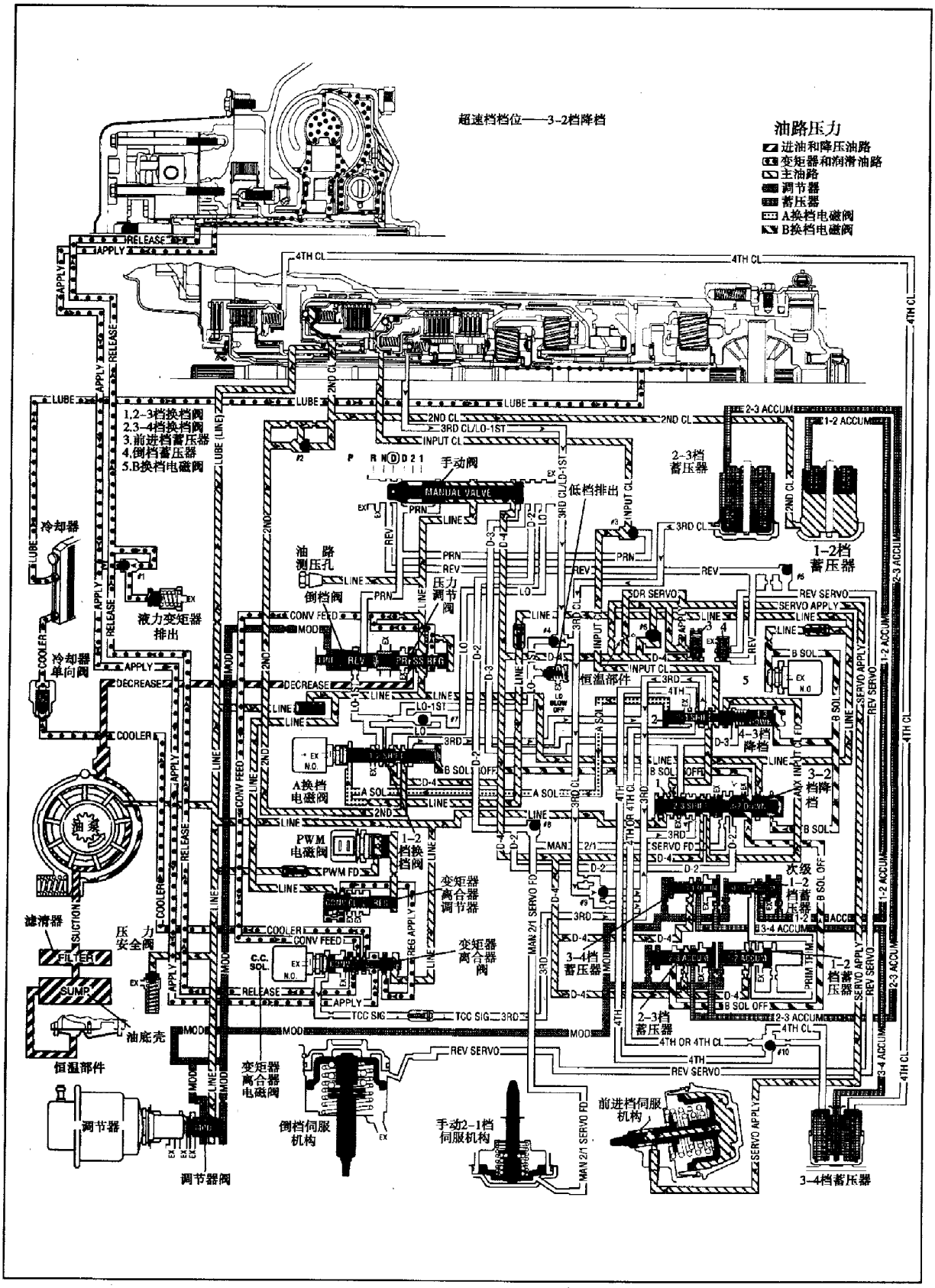


图 2－1－37　超速档档位——3－2 档降档工作油路

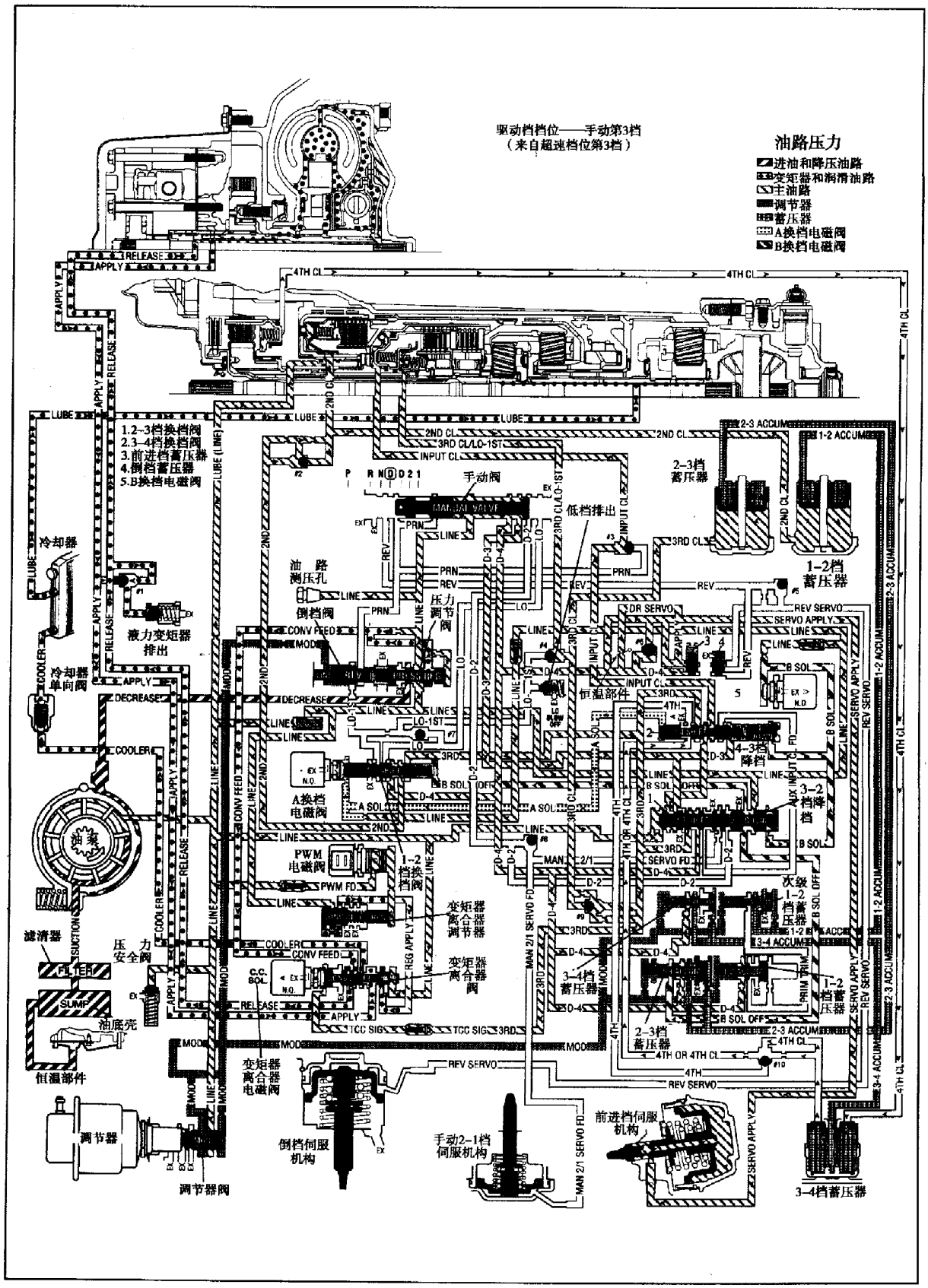


图 2－1－38　驱动档档位——手动第 3 档（来自超速档位第 3 档）工作油路

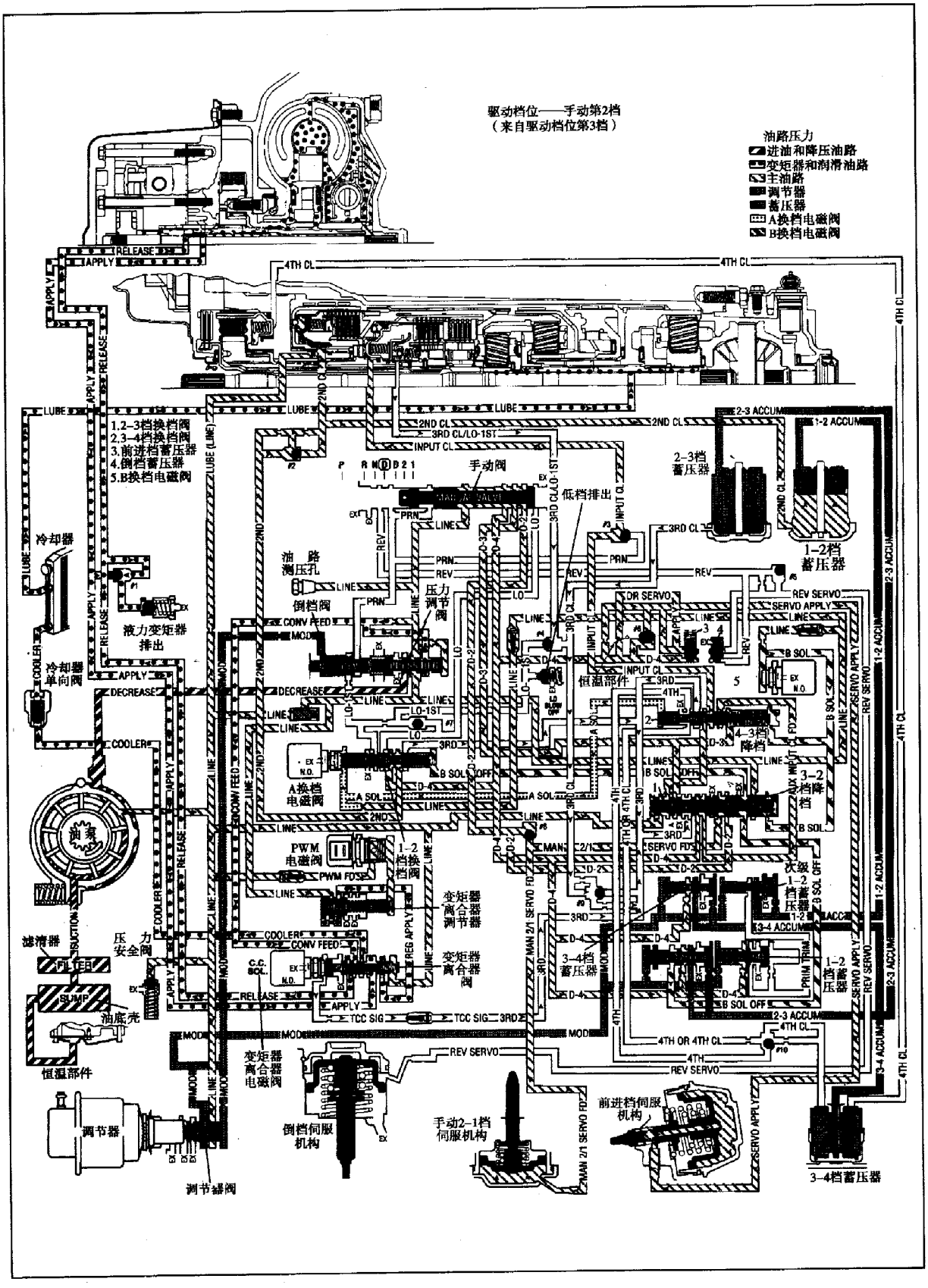


图 2－1－39　驱动档位——手动第 2 档（来自驱动档位第 3 档）工作油路

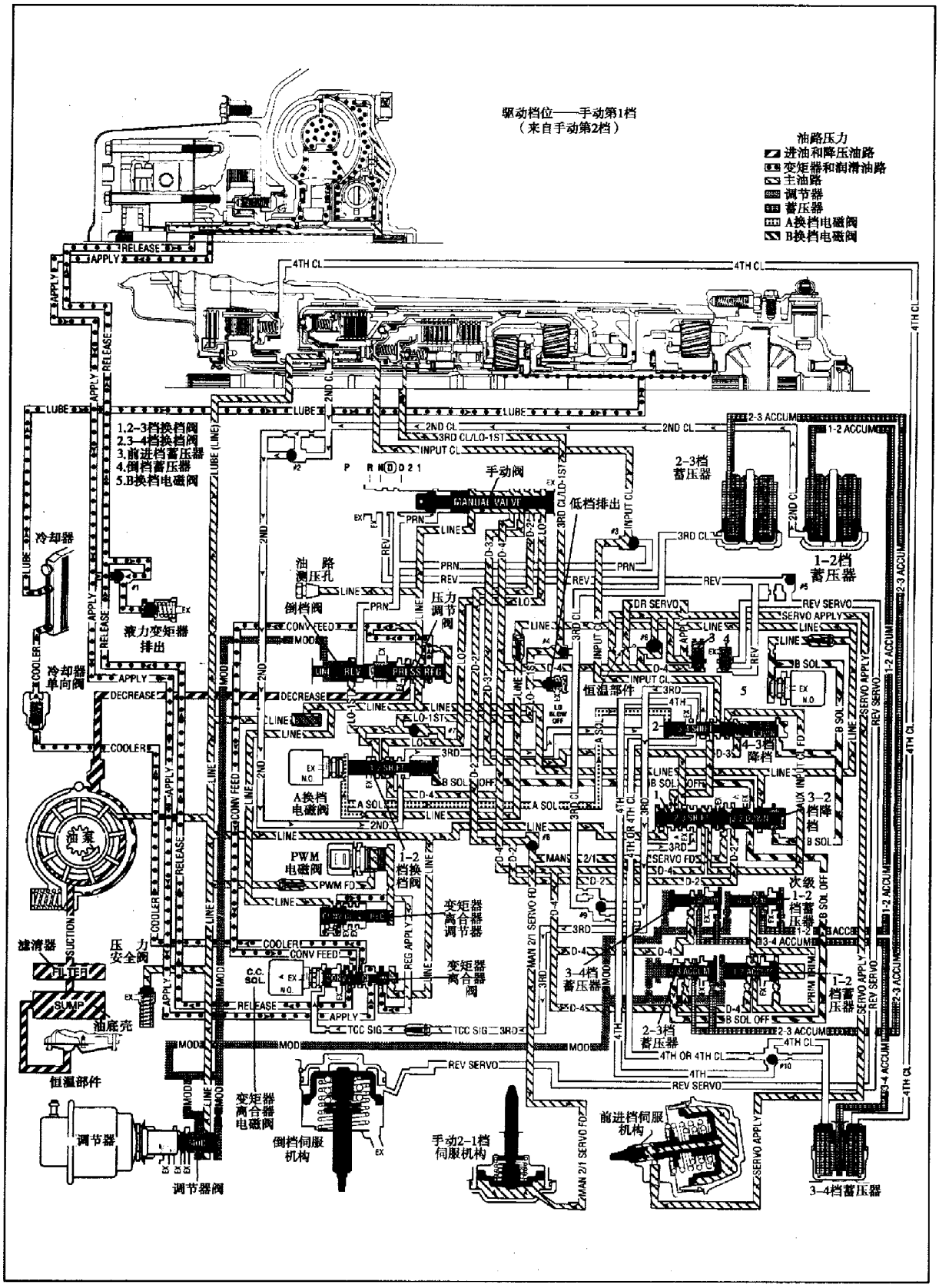


图 2－1－40　驱动档位——手动第 1 档（来自手动第 2 档）工作油路

三、自动变速器机械部分检修

（一）故障诊断

1. 3T40 自动变速器故障诊断(见表 2－1－1)

表 2－1－1　3T40 自动变速器故障诊断

故障症状	检查部件	可能原因
在第 1 档抖动或打滑	自动变速器油油位	油位低
	节气门钢索	调整不正确或有故障
	油压	不正确
	前进档离合器	供油油路出现节流
		前进档离合器片烧坏
	从动链轮支承	从动链轮支承表面不平
	箱体罩盖密封垫	箱体罩盖密封垫不正确
没有倒档或在倒档打滑	直接档离合器	直接档离合器片烧坏
		直接档离合器活塞密封环断开
		排出单向球阀阻塞
	低档和倒档离合器	低档和倒档离合器壳体杯形塞组件受限制/不能完全落座
		密封件渗漏
	低档和倒档管路	O 形密封环损坏或脱落
	箱体至罩盖密封垫	不正确
	低档和倒档离合器	低档和倒档离合器片烧坏
	手动阀	定位卡环脱落
	检查油压低的原因	管路油压低
不能升档，升档延迟或在节气门全开时升档	手动连杆	失调
	节气门钢索	失调或损坏
	自动变速器油油位	油位低
	速度阀或速度传感器	罩盖磨损
		止推垫圈脱落
		速度阀密封件损坏或切断
		速度阀弹簧不能落座
		单向球阀脱落
		速度阀从动齿轮断齿
	中间伺服机构	中间伺服机构轴损坏或粘滞
		密封件断开或损坏或脱落
		活塞粘滞或损坏
		箱体伺服机构孔隙过大
	控制阀组件	阀粘滞
		垫片密封件渗漏或安装不正确
	阀体隔板	速度阀至 1－2 档和 2－3 档换档阀量孔阻塞
		至速度阀量孔阻塞
	中间制动带	烧坏或磨损
	箱体罩盖	箱体罩盖孔隙大
		箱体罩盖杯形塞脱落
		第 2 档油道渗漏
	箱体	在速度阀油道和(或)管路上渗漏
		第 2 档油道渗漏

续表

故障症状	检查部件	可能原因
1－2档换档打滑或粗暴	油位	过高或过低
	节气门钢索	失调或损坏
	油压	不正确
	中间伺服机构	密封件损坏或渗漏
		活塞损坏
		在箱体上伺服机构孔损坏
		轴太长或太短
		伺服机构量孔杯形塞脱落
		伺服机构轴和箱体间渗漏
	中间制动带	伺服机构制动带作用轴粘滞
	节气门连杆	损坏弯曲
	控制阀组件	节气门柱塞粘滞
		换档节气门阀粘滞
		1－2档蓄压器阀粘滞
	1－2档蓄压器	1－2档蓄压器活塞粘滞
		1－2档蓄压器弹簧破损
		活塞密封件损坏
		1－2档蓄压器弹簧磨损
	隔板	隔板或密封件不正确
		密封件安装不正确
	箱体或(和)箱体罩盖	第2档油道渗漏
2－3档换档粗暴或延迟	油位	不正确
	节气门阀	失调或损坏
	手动连杆	失调
	油压	不正确
	直接档离合器	蓄压器排出孔被阻塞
	直接档离合器排出1号单向球阀	脱落或位置不对
	控制阀组件	柱塞或节气门阀粘滞
		换档节气门阀粘滞
2－3档换档打滑或延迟	油位	不正确
	节气门钢索	失调或损坏
	手动连杆	失调
	油压	过高或过低
	中间伺服机构	活塞至箱体密封件损坏
		伺服机构活塞损坏
		在箱体上伺服机构孔径损坏
	蓄压器排出单向球阀	在箱体上不能落座
	隔板	直接离合器量孔阻塞或受限制
		隔板或密封垫渗漏,损坏或安装不正确
		隔板磨损
	箱体罩盖	在直接档离合器箱体罩盖上油道过大
		箱体罩盖密封垫不正确
		从动链轮支承油道渗漏或受限制
		从动链轮支承油封环损坏或脱落
	直接档离合器	单向球阀渗漏
		单向球阀损坏
		密封件损坏或脱落

续表

故障症状	检查部件	可能原因
2-3档换档打滑或延迟	直接档离合器	壳体或活塞损坏
		作用环脱落或不正确
		离合器片磨损
没有2-3档或2-3档换档延迟	油位	不正确
	节气门阀	失调或损坏
	手动连杆	失调
	速度阀或速度传感器	罩盖磨损
		止推垫圈脱落
		速度阀密封垫磨损或断裂
		速度阀弹簧不能落座
		单向球阀脱落
		速度阀从动齿轮断齿
	中间伺服机构	活塞至箱体油封损坏
		伺服机构活塞损坏
		在箱体上伺服机构孔径损坏
		在箱体上伺服机构量孔杯形塞脱落
	蓄压器排出单向球阀	在箱体上不能落座
	箱体	直接档离合器蓄压器杯形塞渗漏或脱落
		箱体至速度阀轴套筒脱落或损坏
		中央密封垫渗漏
	箱体罩盖	箱体罩盖螺栓松动
		从动链轮支承油道渗漏或受限制
		从动链轮支承油封环损坏或脱落
		套筒松动或伸至活塞外面
	节气门杆和支架组件	粘滞
	节气门连杆	磨损、粘滞
	控制阀组件	2-3档换档阀,2-3档节气门阀粘滞
		换档节气门阀粘滞
		速度阀流至2-3档换档阀受限制
		直接档离合器量孔受限制
		5号单向球阀脱落或磨损
	隔板	隔板或密封垫渗漏、损坏或安装不当
	箱体至速度阀轴套筒	损坏或脱落
	直接档离合器	单向球阀渗漏
		单向球阀损坏
		密封垫损坏或脱落
		壳体或活塞破裂/损坏
		离合器片损坏或脱落
倒档和驱动档啮合时发动机失速	辅助阀体	TCC辅助阀体滤清器脱落或阻塞
在驱动档和倒档延迟	油位	不正确
	油压	检查油压过低的原因
	变矩器、传动链轮支承衬套	变矩器回泄
	涡轮轴	密封件损坏或渗漏
在驱动和中间档位没有驱动档(低档和倒档正常)	低档滚柱离合器	弹簧脱落
		滚柱擦伤或脱落
在前进档档位没有驱动档	从动链轮支承	套筒转动

续表

故障症状	检查部件	可能原因
在所有档位没有驱动档	油位	不正确
	液力变矩器	变速器至挠性板螺栓脱落
	油压	在衬套上压力调节器阀粘滞
		油泵密封件磨损
		油泵轴断裂
	差速器	差速器损坏/破碎
	传动链	传动链断裂
	手动阀	定位卡夹脱落
	手动连杆	失调
	输入轴	来自前进档离合器鼓松动或裂开
	反作用齿轮组	在低档滚柱离合器断裂
在驱动档位上没有驱动档	油位	不正确或渗漏
	前进档离合器	在输入轴受限制
	箱体罩盖	在箱体罩盖和从动链轮支承间通道渗漏
		在箱体罩盖和从动链轮支承通道间密封垫不正确
在任何前进档位没有驱动档	油压	低压
	手动连杆	手动阀不能移动
	从动链轮支承	在从动链轮支承和密封垫上油道阻塞
		套筒松动或磨损
	箱体罩盖	驱动油道渗漏
	前进档离合器	离合器片烧坏或损坏
	控制阀组件	阀体管路渗漏或脱落
换档 1－3 档，第 2 档出错	中间伺服机构	作用轴不正确或粘滞
		密封垫损坏、断开或脱落
		活塞粘滞或损坏
		在箱体上伺服机构孔径过大
	蓄压器排出阀	粘滞，不能落座
	控制阀组件	1－2 档换档阀粘滞
	隔板	密封垫安装不正确
		速度阀流至 1－2 档换档阀阻塞
		隔板不正确
	箱体	中间伺服机构作用通道阻塞(第 2 档油道)
	箱体罩盖	中间伺服机构作用通道阻塞(第 2 档油道)
	中间制动带	制动带安装不正确
		制动带烧坏或裂开
在高速换档 3－1 档超越档位(锁止降档)	速度阀或速度传感器	罩盖磨损
		止推垫圈
		速度阀密封垫磨损或断开
		速度阀弹簧不能落座
		单向球阀脱落
		速度阀从动齿轮断齿
	中间伺服机构	中间伺服机构粘滞
	直接档离合器量孔由 2 号单向球阀控制	在量孔上受限制
	1－2 档蓄压器	活塞脱落
		密封垫渗漏
节气门全开时无法降档	节气门钢索	失调或断裂
	节气门钢索组件	节气门不能正常打开

续表

故障症状	检查部件	可能原因
节气门全开时无法降档	控制阀组件	换档节气门钢索粘滞
		节气门钢索粘滞
	隔板	隔板孔阻塞
		密封垫位置不对或损坏
在低档没有超速制动(倒档正常)	手动连杆	失调
	低档和倒档离合器	低档和倒档管路渗漏
		活塞密封垫渗漏
	控制阀组件	低档单向阀组件损坏
没有中间档	中间伺服机构	油封脱离或损坏
	中间制动带	制动带位置不对,断裂或烧坏
	1-2档蓄压器	蓄压器活塞和轴脱落或损坏
在第3档粘滞	直接档离合器中央密封垫	脱落

2. 4T60-E 自动变速器故障诊断(见表 2-1-2)

表 2-1-2 4T60-E 自动变速器故障诊断

故障症状	检查部件	可能原因
渗漏	侧罩盖	表面不平
	侧罩盖法兰螺母	扭矩太低
	侧罩盖螺栓和止推垫圈组件	
	侧罩盖密封垫	断裂
	侧罩盖法兰螺母	扭矩过高
	侧罩盖螺栓和垫圈组件	
	内密封垫	断裂
	内密封垫法兰螺母	扭矩过高
	内密封垫螺栓和垫圈组件	
	倒档伺服机构罩盖	表面不平
	O形密封环	断开或有裂痕
啮合延迟	油位	低
	冷却器单向球阀	不能落座,变矩器回流
	倒档伺服机构组件	密封件断开或损坏
	输入轴和壳体组件	定位器和单向球阀组件损坏
	前进档伺服机构组件	密封垫损坏或断开
	输入和第3档离合器组件	密封垫损坏或断开
在驱动档打滑	油位	低
	真空管路	弯折,真空响应慢
	油压	低压力
	调节器阀	粘滞
	前进档伺服机构组件	弹簧或定位器损坏、脱落
		密封垫损坏
	油滤清器	阻塞
	油滤清器密封垫	断开或损坏
	前进档伺服机构密封垫	密封垫渗漏、损坏或脱落或螺栓扭矩过低
	液力变矩器	定子滚柱离合器不能保持
	输入离合器组件	密封件损坏
		在单向球阀或密封垫上渗漏
	油泵组件	在侧密封垫上渗漏
	A换档电磁阀或TCC	有故障或位置不当

续表

故障症状	检查部件	可能原因
在驱动档位没有驱动档	油位	低
	油压	低
	手动连杆	失调或脱落
	A 换档电磁阀或 TCC	有故障或位置不当
	前进档伺服机构组件	活塞或密封垫损坏
	1－2 档滚柱离合器	损坏
	驱动桥	不能啮合
	油泵组件	损坏
		油泵传动轴损坏
	3 号单向球阀	脱落
	液力变矩器	定子滚柱离合器
		变矩器至挠性板未能拧紧
	传动链组件	传动链条损坏或断裂
		链轮损坏
	输入离合器组件	离合器片烧坏或脱落
		活塞密封垫和活塞损坏
		单向球阀组件壳体损坏
		输入轴密封垫损坏
		输入轴油道阻塞
	输入挡圈和输入太阳轮组件	组件不正确
		挡圈损坏
	输入行星齿轮组和固定行星齿轮组件	小齿轮损坏
		齿轮损坏
		太阳轮损坏
	输出轴	损坏
	前进档制动带组件	烧坏
		制动带作用轴位置不当
	停车棘爪	弹簧断裂，棘爪一直啮合
	末端传动组件或末端传动太阳轮轴	侧齿轮、齿轮、小齿轮、内齿损坏
第 1 档速度没有 1－2 档换档	控制阀组件	1－2 档换档阀粘滞
		隔板或密封垫位置不当或损坏
	第 2 档离合器组件	离合器片损坏
		活塞或密封垫损坏
		部件分解
	从动链轮支承	油封环损坏
	倒档反作用鼓	齿槽损坏
1－2 档换档粗暴或软	油压	低
	1－2 档蓄压器活塞和罩盖	罩盖螺栓扭矩不正确
		活塞和密封垫损坏
		弹簧损坏
		密封垫位置不对、损坏或螺栓扭矩过低
	控制阀组件	1－2 档蓄压器阀粘滞
	2 号单向球阀	位置不当

续表

故障症状	检查部件	可能原因
1-2档换档软或打滑	从动链轮支承	在第2档离合器壳体上套筒磨损
1-2档换档打滑或转动	油位	低
	油滤清器	损坏
1-2档换档打颤	第2档离合器	离合器片磨损
		单向球阀渗漏
		密封件断开
		弹性卡环位置不当
	从动链轮支承	密封环损坏
仅有第1档和第2档(1-2-2-1)	B换档电磁阀接通故障	PCM信号接地
		电磁阀配线接地
		在电磁阀有异物
仅有第1档和第4档,持续第1档,旁通第2档和第3档,然后换档至第4档	A换档电磁阀接通故障	在电磁阀中有异物
		PCM信号接地
		电磁阀配线接地
仅有第2和第3档	A换档电磁阀断开故障	电磁阀作用力不足
		滤清器阻塞或有异物
		PCM不接地
		O形环故障
		没有电源电压至A换档电磁阀
		配线未接至电磁阀
没有2-3档换档(仅第1档、第2档或第4档速度)	控制阀组件	2-3档换档阀粘滞
		3-2档手动降档阀粘滞
	从动链轮支承	第3档离合器油道阻塞
	输入壳体和轴组件	密封垫损坏
		油道阻塞
	第3档离合器组件	离合器片烧坏
		活塞和密封垫损坏
		单向球阀组件损坏
	第3档滚柱离合器组件	保持架损坏
		滚柱伸至保持架外面
		弹簧损坏
		在输入太阳轮轴上解体
		在手动低档上没有第3档和没有发动机制动
2-3档换档软或粗暴	油压	过高或过低
	4号单向球阀	位置不当
	9号单向球阀	脱离
	2-3档蓄压器活塞、密封垫和密封件	弹簧脱落、密封件断开、密封垫损坏和螺栓扭矩不足

续表

故障症状	检查部件	可能原因
仅有第3档	PCM和变速器配线	连接器松动
		连接器不正确
		PCM有故障
	发电机和配线	连接器松动
		连接器不正确
		发电机有故障
	速度传感器和配线	连接器松动
		连接器不正确
		速度传感器有故障
	PCM和A、B换档电磁阀配线	连接松动
		连接不正确
第3档和第4档工作(4-3-3-4)	B换档电磁阀断开故障	滤清器阻塞、有异物
		电磁阀作用力不足
		O形环故障
		从B换档电磁阀至PCM配线断路
		PCM没有接地
		没有电压至B换档电磁阀
		B换档电磁阀配线未连接
没有3-4档换档	控制阀组件	3-4档换档阀粘滞
		4-3档手动降档粘滞
	第4档离合器轴	花键损坏
	第4档离合器组件	离合器片烧坏
		活塞和密封件损坏
		离合器片或活塞位置不当
	换档钢索	失调
3-4档换档粗暴或软	油压	过低或过高
	蓄压器罩盖和活塞	密封件损坏、弹簧脱落
	10号单向球阀	脱落
	控制阀组件	3-4档蓄压器粘滞
没有倒档	油压	过高或过低
	倒档伺服机构	活塞或密封件损坏
		弹簧或定位器脱落
	倒档制动带	制动带烧坏、损坏或制动带作用轴位置不当
	倒档鼓	花键损坏
在倒档或驱动档锁闭	末端传动齿轮	停车棘爪变形/凹陷
	倒档伺服机构轴和孔	轴至孔成直线
在倒档打滑	油压	过低
	倒档伺服机构组件	密封件损坏
	倒档反作用鼓	花键损坏
没有停车档	末端传动齿轮	停车棘爪弹簧
		停车棘爪
		停车齿轮
	调节器组件	弹簧损坏
	换档钢索	失调

续表

故障症状	检查部件	可能原因
空档至倒档粗暴或空档至传动档粗暴	调节器和(或)管路	损坏
	倒档伺服机构弹簧	弹簧断裂
	控制阀组件	5号单向球阀脱落
		6号单向球阀脱落
	前进档伺服机构弹簧	弹簧断裂
在倒档啮合粗暴或啮合打颤	第2档离合器壳体和鼓组件	鼓表面不平
	倒档制动带组件	烧坏
	5号单向球阀	脱落或位置不当
	伺服机构弹簧	弹簧不正确或损坏
在手动第2档或低档没有发动机制动	2-1档手动制动带	烧坏
	作用轴	没有啮合2-1档手动制动带
	密封件	裂开或损坏
	螺栓	扭矩太小
	密封垫	损坏
变速器离合器不能释放	TCC电磁阀	TCC电磁阀不能排出
	控制阀组件	变速器离合器阀粘滞
	TCC滤网	脱落、TCC电磁阀有异物
在第3档和第4档TCC粘滞	TCC电磁阀接通故障	有异物
		电磁阀配线接地
		PCM信号接地
在最大压力TCC作用—作用粗暴	TCC PWM断开故障	在PWM电磁阀有异物
		没有PWM信号
		PWM作用力不足
		O形环故障
		配线断路
		没有电压至PWM电磁阀
变矩器离合器作用,打滑或打颤	控制阀组件	变速器离合器调节器粘滞
	涡轮轴	密封件损坏或脱落
		变矩器离合器排出单向球阀不能落座或损坏
	传动链轮支承	衬套磨损
	液力变矩器	磨损或有异物
4-3档降档粗暴	控制阀组件	10号单向球阀脱落
	3-4档蓄压器密封件	密封件裂开
	3-4档蓄压器阀	阀粘滞
3-2档降档粗暴	控制阀组件	9号单向球阀脱落
	2-3档蓄压器密封件	密封件裂开
	3-4档蓄压器阀	阀粘滞
2-1档降档粗暴	隔板	隔板不正确
	1-2档蓄压器密封件	密封件裂开
	1-2档蓄压器阀	阀粘滞

续表

故障症状	检查部件	可能原因
没有变矩器离合器作用	PCM 和车身配线	PCM 或配线不正常
	配线	连接器损坏或松动
		配线弯折
		TCC 电磁阀不工作
	控制阀组件	变矩器离合器阀粘滞
		变矩器离合器调节器阀粘滞
	TCC 电磁阀	电磁阀 O 形环渗漏
	电磁阀滤网	阻塞
	液力变矩器	不正常
	涡轮轴	密封件损坏
	油泵驱动轴	密封件损坏
没有 TCC	TCC 电磁阀断开故障	滤清器阻塞、有异物
		作用力不足
		O 形环故障
		没有 PCM 信号
		配线断路
		没有电压至 TCC 电磁阀
	TCC PWM 接通故障	有异物
		配线弯折
		PCM 信号接地
	制动开关	无电源电压
		连接器不正确
		开关故障
		连接器松动
		配线弯折
	冷却液温度传感器	连接器不正确
		电阻不正常
		连接器松动
		配线弯折

（二）自动变速器部件检修

1. 3T40 自动变速器部件检修

1）中间制动带作用轴检查

见图 2－1－41，将专用工具 J28535（中间制动带作用轴测量表）装到箱体上，将作用轴插入测量表中，施加 11. 2N·m 的作用力，如果白线出现在检查窗上，轴长度正常。如果白线在检查窗上面，轴太短。如果白线在检查窗下面，轴太长。如果白线未出现，选择其他长度的轴。中间制动带作用轴种类见表 2－1－3。

表 2－1－3　中间制动带作用轴

制动带长度	短	中间	长
识别记号	2 道槽	1 道槽	没有槽

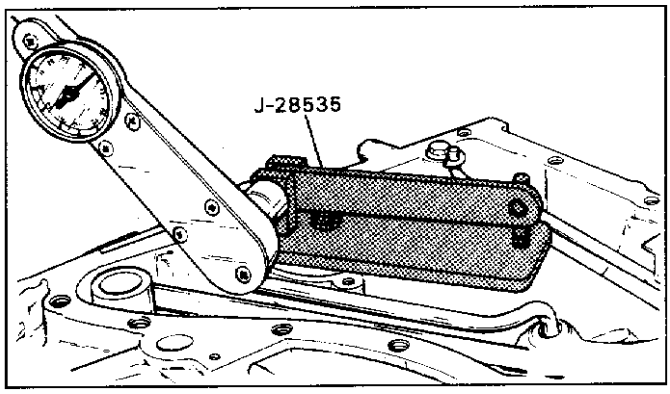


图 2－1－41　中间制动带作用轴检查

2）输入轴至箱体弹性卡环端隙检查

（1）见图 2－1－42，装好专用工具 J26958－10（连接塞）、J26958（负荷仪）和 J26958－11(支架）拧紧 J26958 旋钮。

（2）见图 2－1－43，装好 J8001 或 J8001－M（刻度表）和 J28544（输入轴提升器），推下提升器使其松开，刻度表指示 0。

（3）向上拉提升器，刻度表指示应在 0.1～0.84mm。如果读数不正确，应更换弹性卡环，弹性卡环种类见表 2－1－4。

表 2－1－4　输入轴弹性卡环

卡环厚度(mm)	1.83～1.93	2.03～2.31	2.23～2.33	2.43～2.53	2.63～2.73
识别颜色	白色	蓝色	红色	黄色	绿色

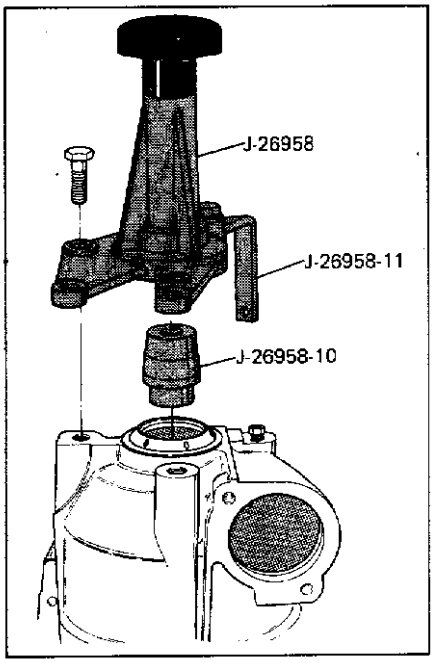


图 2－1－42　输入轴负荷仪安装

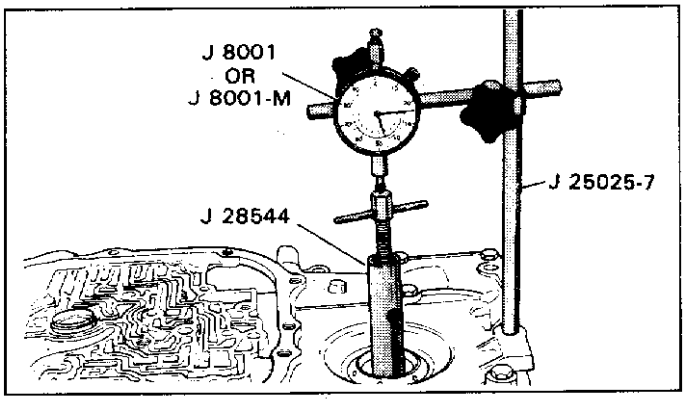


图 2－1－43　端隙测量

3）反作用太阳轮至输入鼓端隙检查

（1）见图 2－1－42，装好专用工具 J26958、J26958－11、J26958－10。

（2）见图 2－1－44，装好专用工具 J25025－7（刻度表杆）、J8001 或 J8001－M、J28588－B（厚薄规）、J28588－A（厚薄规延伸部分），将 J28588－A 插入弹性卡

开口处，在刻度表上正确的读数应为 0.33～ －0.13mm。如果读数不正确，更换弹性卡环。弹性卡环种类见表 2－1－5。

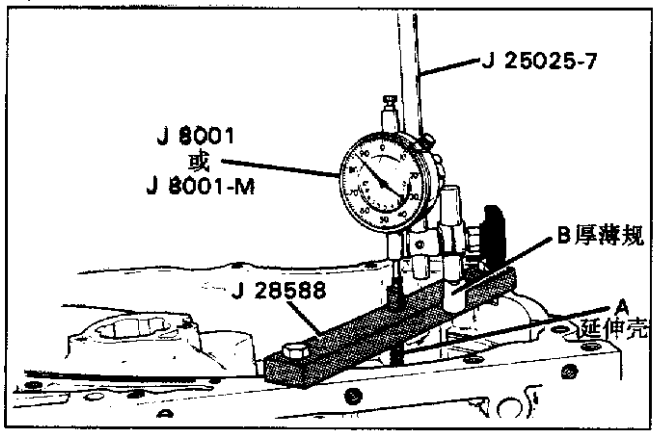


图 2－1－44　太阳轮/输入鼓弹性卡环端隙检查

表 2－1－5　反作用太阳轮至输入轴弹性卡环

卡环厚度 (mm)	2.27～2.37	2.44～2.54	2.61～2.71	2.78～2.88	2.95～3.05	3.12～3.22	3.29～3.39	3.46～3.56
识别颜色	粉红色	棕色	淡蓝色	白色	黄色	淡绿色	橙色	无色

4）低档滚柱离合器滚道止推垫圈端隙检查

见图 2－1－45，装好专用工具 J25025－7、J28588，用 J28585（弹性卡环拆卸器）向上撬内齿轮，刻度表上读数为 0.08～1.17mm。如果读数不正确，更换止推垫圈。止推垫圈种类见表 2－1－6。

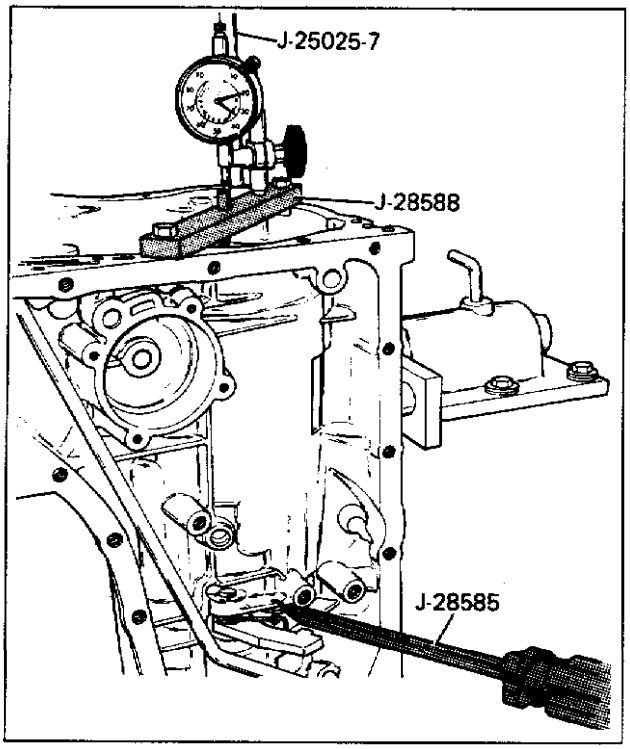


图 2－1－45　低档滚柱离合器滚道止推垫圈检查

表 2－1－6　低档滚柱离合器滚道止推垫圈

垫圈厚度（mm）	1.00～1.10	1.45～1.52	1.84～1.94	2.26～2.36	2.68～2.78	3.10～3.20
识别数字	1	2	3	4	5	6

5）末端传动总成端隙检查

见图 2－1－46，安装好专用工具 J26958－10、J25025－7、J8001 或 J8001－M、J28585。用 J28585 向上撬起速度阀传动齿轮，刻度表上读数为 0.12～0.82mm。如果读数不正确，更换止推垫圈。止推垫圈种类见表 2－1－7。

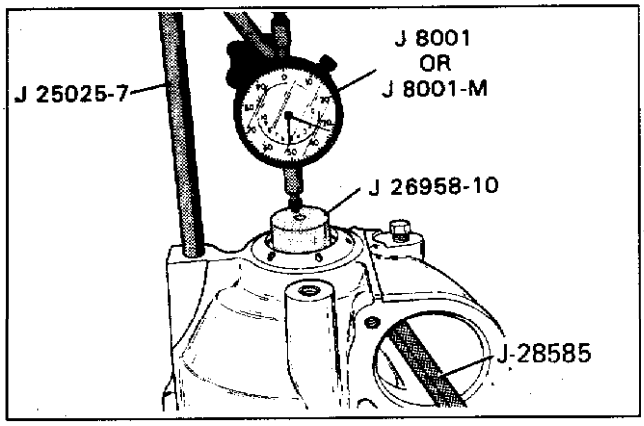


图 2－1－46　末端传动端隙止推垫圈检查

表 2－1－7　末端传动止推垫圈

垫圈厚度（mm）	1.40～1.50	1.50～1.60	1.60～1.70	1.70～1.80	1.80～1.90	1.90～2.00	2.00～2.10	2.10～2.20	2.20～2.30	2.30～2.40
识别记号	0 橙色	1 白色	2 蓝色	3 粉红色	4 棕色	5 绿色	7 黑色	7 紫色	8 紫/白色	9 紫/蓝色

6）末端传动小齿轮端隙检查

见图 2－1－47，检查末端传动小齿轮端隙，端隙为 0.24～0.63mm。

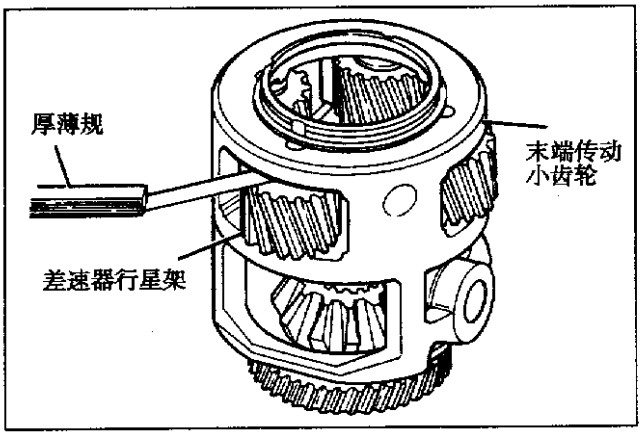


图 2－1－47　末端传动小齿轮端隙检查

2. 4T60－E 自动变速器部件检查

1）输入轴端隙检查

见图 2－1－48，装好专用工具 J33386（输入轴端隙仪），如果在止推垫圈和工具

间能插入 0.152mm 以上的厚薄规，应更换另一更厚的止推垫圈。止推垫圈种类见表 2－1－8。

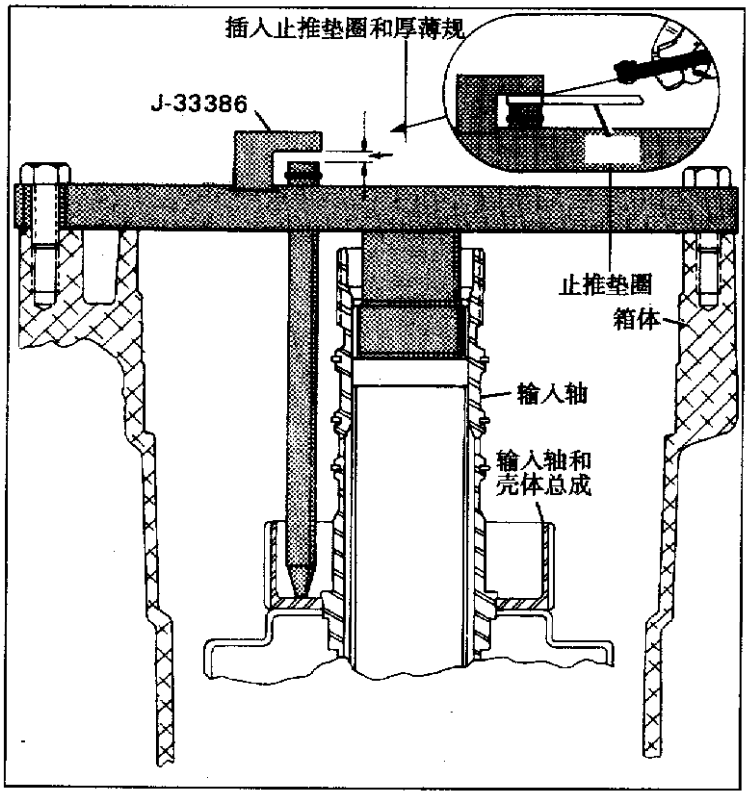


图 2－1－48　输入轴端隙检查

表 2－1－8　输入轴止推垫圈

垫圈厚度(mm)	识别标记	垫圈厚度(mm)	识别标记	垫圈厚度(mm)	识别标记
2.90～3.00	1 橙/绿色	3.05～3.15	2 橙/黑色	3.20～3.30	3 橙色
3.35～3.45	4 白色	3.50～3.60	5 蓝色	3.65～3.75	6 粉红色
3.80～3.90	7 棕色	3.95～4.05	8 绿色	4.10～4.20	9 黑色
4.25～4.35	10 紫色	4.40～4.50	11 紫/白色	4.55～4.65	12 紫/蓝色
4.70～4.80	13 紫/粉红色	4.85～4.95	14 紫/棕色	5.00～5.10	15 紫/绿色

2）末端传动端隙检查

见图 2－1－49，装好专用工具 J8001－1（夹钳）、J25025－8、J26900－12 或 J8001－1（刻度表）、J800－2（套筒）、J26858－10、J28585。用 J28585 升起速度传感器转子，端隙为 0.12～0.62mm。如果端隙不正确，更换止推垫圈。止推垫圈种类见表 2－1－7。

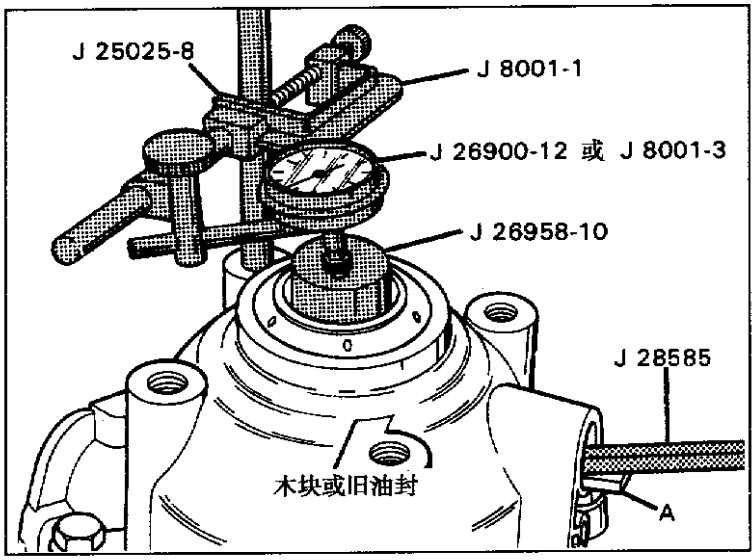


图 2－1－49　末端传动端隙检查

3）差速器小齿轮端隙检查

见图 2－1－50，用厚薄规检查差速器小齿轮端隙为 0.24～0.63mm。

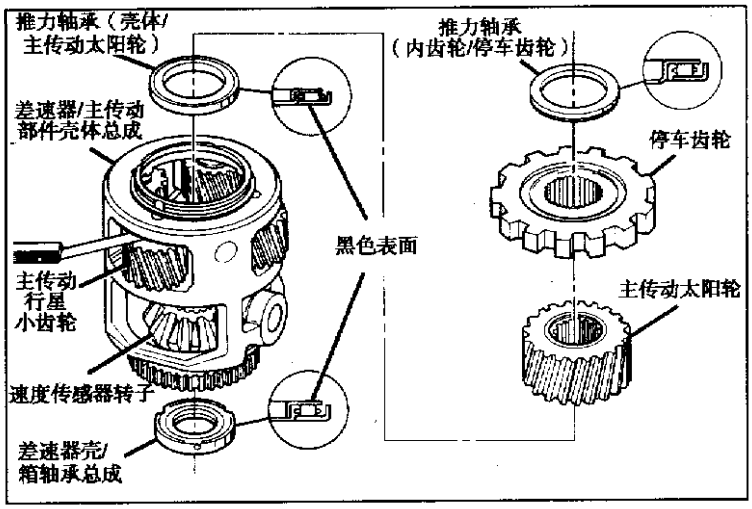


图 2－1－50　差速器小齿轮端隙检查

4）反作用行星架，输入行星架小齿轮端隙检查

见图 2－1－51，用厚薄规检查小齿轮端隙，端隙为 0.23～0.77mm。

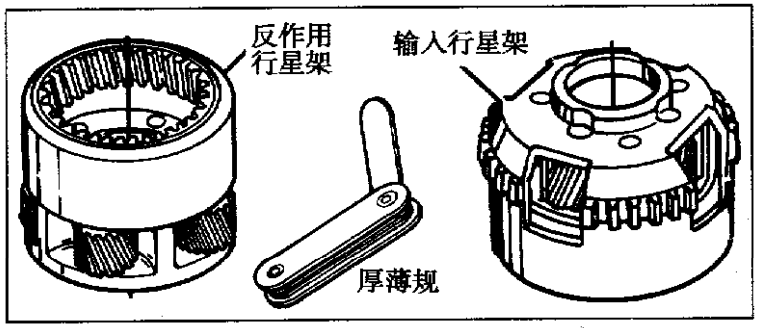


图 2－1－51　小齿轮端隙检查

5）传动链检查

见图 2－1－52，检查传动链记号间距离小于 27.4mm。如果大于 27.4mm，应更换传动链。

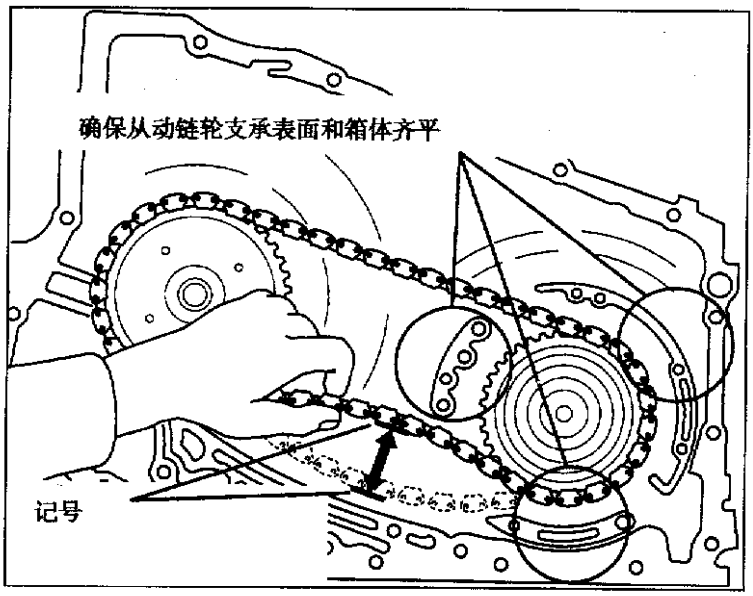


图 2－1－52　传动链检查

6）油泵检查

见图 2－1－53，检查油泵转子、叶片、滑座，如果上述一部件被更换，其他部件也应更换与其尺寸对应的部件，具体见表 2－1－9。

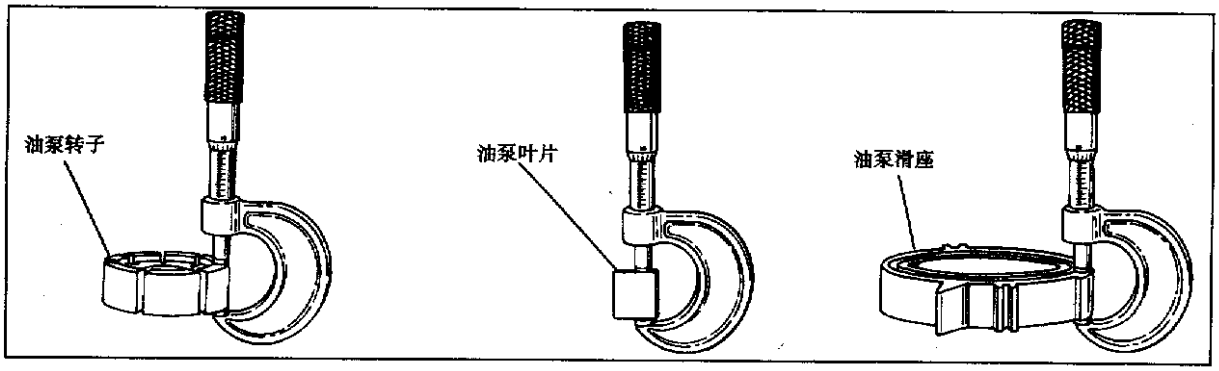


图 2－1－53　油泵转子、叶片、滑座检查

表 2－1－9　油泵转子、叶片、滑座对应表

转子厚度(mm)	叶片厚度(mm)	滑座厚度(mm)
17.953～17.963	17.943～17.961	17.983～17.993
17.963～17.973	17.961～17.979	17.993～18.003
17.973～17.983	17.979～17.997	18.003～18.013

（三）检修资料

1. 3T40 自动变速器部件拧紧力矩

3T40 自动变速器部件拧紧力矩见表 2－1－10。

表 2－1－10　3T40 自动变速器部件拧紧力矩

被拧紧部件	螺栓数量	拧紧力矩（N·m）	被拧紧部件	螺栓数量	拧紧力矩（N·m）
阀体×箱体罩盖	2	11	油泵罩盖×箱体罩盖	1	24
油泵罩盖×阀体	7	11	电磁阀×阀体	1	11
阀体×箱体罩盖	9	11	阀体×箱体	1	24
阀体×从动链轮支承	1	24	箱体罩盖×箱体	18	24
箱体×传动链轮支承	4	24	油底壳和阀体罩盖	27	11
手动锁止弹簧总成至箱体	1	11	冷却器连接器	2	38
中间伺服机构罩盖	4	11	停车锁止支架×箱体	2	24
管路定位器×箱体	2	24	速度阀罩盖×箱体	2	11
速度表从动齿轮×速度阀罩盖	1	9	节气门阀钢索×箱体	1	9
压力开关	2	11	管路压力切断	1	11

2. 4T60－E 自动变速器部件拧紧力矩

4T60－E 自动变速器部件拧紧力矩见表 2－1－11。

表 2－1－11　4T60－E 自动变速器部件拧紧力矩

被拧紧部件	数量	拧紧力矩（N·m）	被拧紧部件	数量	拧紧力矩（N·m）
箱体延伸壳×箱体螺栓	4	30.0～41.0	速度传感器定位器×箱体螺栓	1	8.0～14.0
FWD 伺服机构罩盖×箱体螺栓	3	7.0～13.0	油底壳×箱体	20	9.0～13.0
冷却器管路单向球阀总成	1	46.0～58.0	冷却管管路连接器	1	32.0～44.0
调节器×箱体螺栓	2	20.0～27.0	管路压力开关螺塞	3	7.0～14.0
箱体侧罩盖×导板螺母	6	5.0～11.0	侧罩盖×箱体螺栓	17	90.0～13.0
2－1 档伺服机构罩盖×箱体螺栓	3	20.0～27.0	油收集器×箱体螺栓	2	5.0～11.0
蓄压器罩盖×箱体和蓄压器壳体螺栓	11	8.0～14.0	油泵体×阀体螺栓	1	20.0～27.0
油泵罩盖×阀体螺栓	1	8.0～14.0	油泵罩盖×油泵体螺栓	2	20.0～27.0
油泵体×箱体螺栓	2	20.0～27.0	油泵罩盖×导板螺栓	10	8.0～14.0
排气塞	1	5.0～9.5	压力开关	2	7.0～14.0
阀体×箱体螺栓	3	20.0～27.0	阀体×导板螺栓	9	8.0～14.0
			阀体×从动链轮支承	1	20.0～27.0
导板×箱体螺栓	10	20.0～27.0	温度开关	1	6.5～7.5
箱体×传动链轮支承螺栓	4	20.0～27.0	手动阀×内锁止杆	1	27.0～36.0
手动锁止弹簧×导板	1	8.0～14.0	—	—	—

第二节　3T40 自动变速器电气检修

在 3. 1L 鲁米娜汽车上装备的是 3T40 型自动变速器。动力系控制模块（PCM）收到来自传感器、开关、电磁阀和其他部件不同的输入信号，以控制变速器液力变矩器离合器（TCC）的啮合和释放。PCM 有自诊断系统，它帮助识别部件或电路故障。

一、3T40 自动变速器电路

3T40 自动变速器电路见图 2－2－1、图 2－2－2 和图 2－2－3。

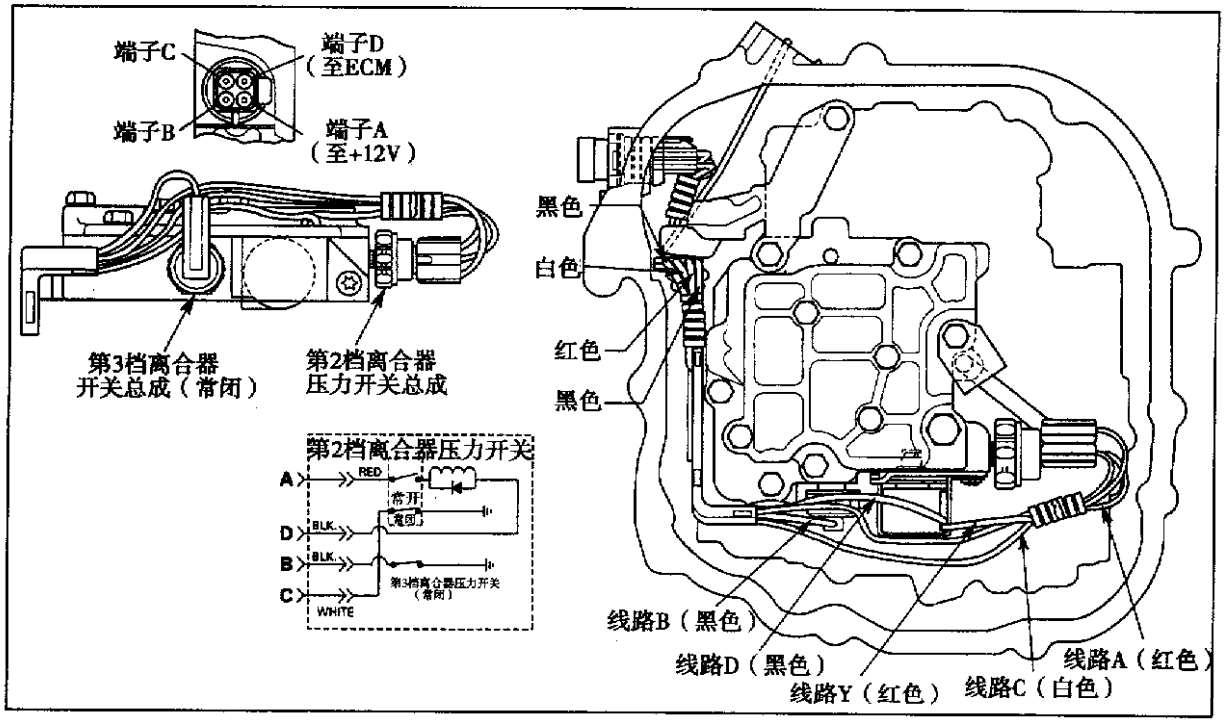


图 2－2－1　3T40 自动变速器电路

（1993 年前的车型，模式：BUC、BYC、CHC、DDC、KKC、KVC、LFC、LJC、LKC、LLC）

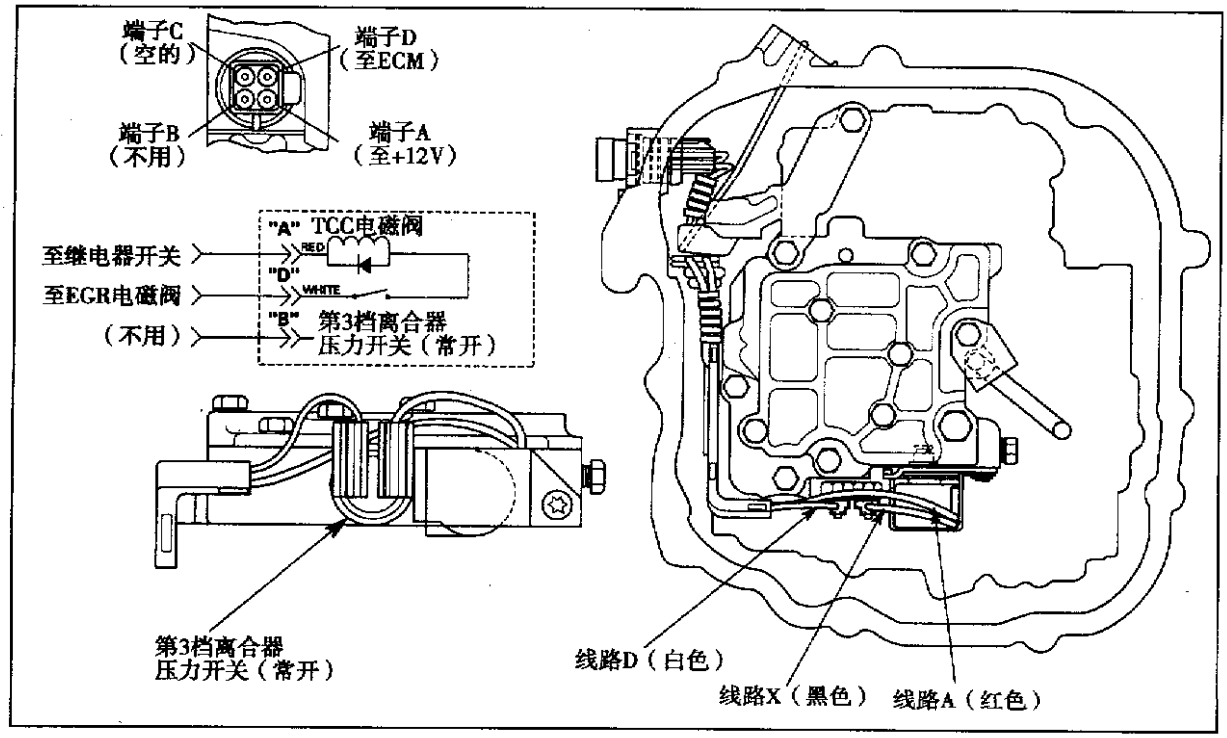


图 2－2－2　3T40 自动变速器电路

（1993 年的车型，模式：AJC、AKC、AZC、LUC、LZC、PDC、PJC、PNC、PRC、PTC、PXC、TRC）

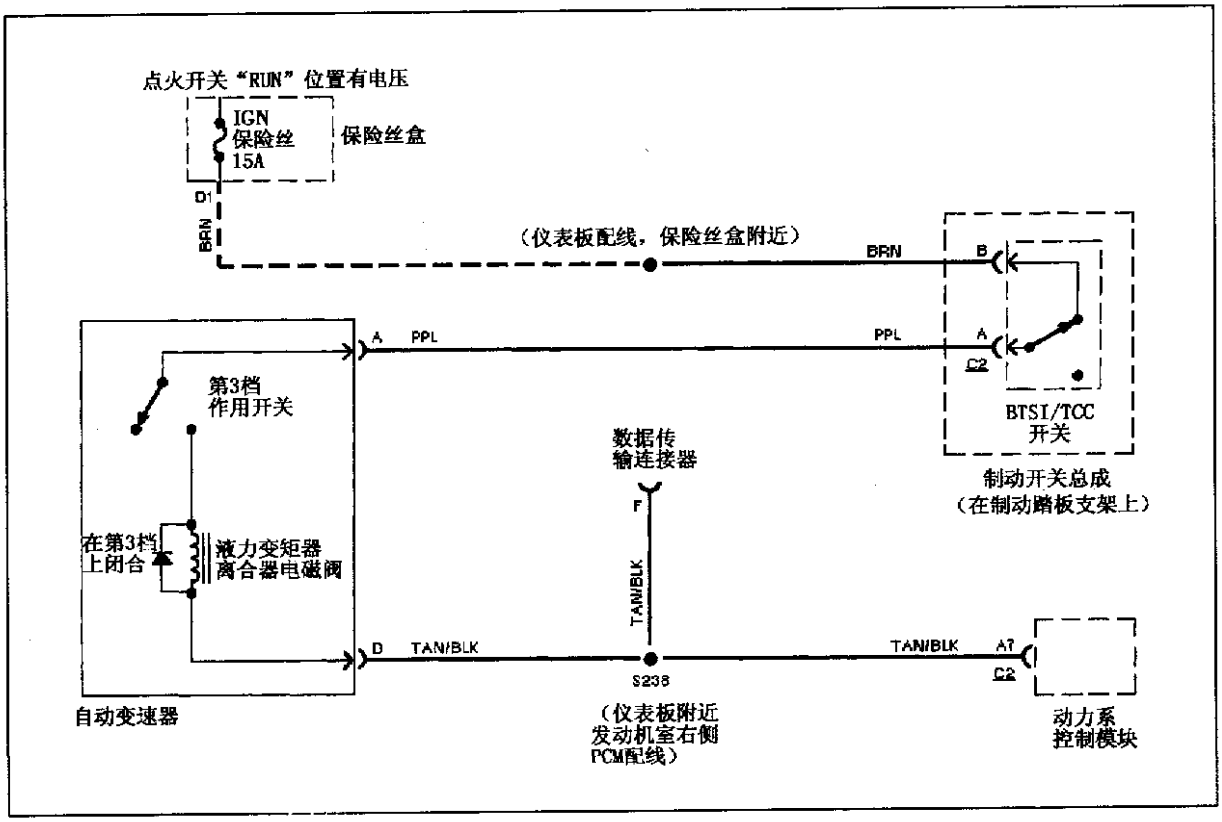


图 2－2－3　3T40 自动变速器电路（1994 年后的车型）

二、3T40 自动变速器检修

（一）自诊断系统检查

1. 故障码读取

3T40 型自动变速器故障码的读取需使用专用仪器 TECH1 扫描测试仪，具体操作见相关的使用手册。

2. 故障码内容

3T40 型自动变速器故障码见表 2－2－1。

表 2－2－1　3T40 型自动变速器故障码

故障码	故障内容	故障码	故障内容
P0502	车速传感器电路低输入信号	P0719	制动开关电路低输入信号(开关接通)
P0724	制动开关电路高输入信号(开关断开)	P0742	TCC 不起作用
P1870	变速器部件打滑	—	—

3. 故障码清除

故障码清除方法有多种，具体如下：

（1）用专用仪器 TECH 1 扫描测试仪清除故障码。在没有专用仪器的情况下可用下述方法。

（2）拔出保险丝盒内控制模块保险丝至少 30s 也可清除故障码。

（3）脱开 PCM 连接器至少 30s 也可清除故障码。

（4）脱开蓄电池负极电缆也可清除故障码。

4. 硬故障或间歇故障确定

（1）读取故障码，读取并记录所有存储的故障码，退出诊断模式并清除故障码。

（2）拉起停车制动器，并将变速器置于空档或停车档。用木块塞住驱动轮，起动发动机，MIL(故障指示灯)应熄灭。暖机，并让发动机怠速运转 2min，并注意 MIL。如果 MIL 会亮，进入诊断模式，读取并记录故障码，故障为硬故障。如果 MIL 不亮，所有存储的故障码为间歇故障。

（二）故障码检查

1. 故障码（P0502）检查

1）电路概述

车速信号是由车速传感器(VSS)发送至 PCM。VSS 是一个永磁信号发生器，安装在变速器壳体上。当 VSS 转子穿过传感器磁场时，永磁信号发生器产生一个交流电压，当车速增加，交流电压增加，PCM 将交流电压转化为数字信号。PCM 根据这个信号计算车速，当车辆有高发动机转速在驱动齿轮上时，PCM 检测到一低车速信号时，存储故障码 P0502。

2）故障码 P0502 设定条件

在下述条件下故障码 P0502 被设定。

（1）变速器正被驱动。

（2）故障码 P0107 或 P0108 或 P0122 或 P0123 不存在。

（3）节气门位置开度 18% ~50%。

（4）进气歧管压力为 0 ~30kPa。

（5）发动机转速为 2 950 ~4 800r/min。

（6）输出速度为 3.2km/h 或更小。

（7）所有的条件都符合至少 2s。

故障码 P0502 被存储在 PCM 内，两个连续点火循环后，MIL 将变亮。

3）检查步骤

（1）将 TECH 1 接至 DLC（数据传输连接器），将点火开关转至“ON”位置，但不要起动发动机，升起车辆，起动发动机并让它怠速运转。变速杆移至“D”档位。在驱动轮转动时，如果车速增加时，变速器输出速度不增加，进行第（2）步检查。如果在车速增加时，变速器输出速度增加，进行第 4 项“故障码 P0742 检查”检查。

（2）关闭发动机，脱开 PCM 紫色 32 端连接器，用电压表交流档测量 PCM 连接器端子 7 和 8（紫色配线和黄色配线）间电压，转动前轮并注意电压表。如果电压大于 0.5V，进行第（5）步检查。如果电压小于 0.5V，进行第（3）步检查。

（3）用欧姆表检查 PCM 连接器端子 7 和 8 间电阻，如果阻值为 139 ~176Ω，进行第（5）步检查；如果电阻没有 139 ~176Ω，进行第（4）步检查。

（4）拆下 VSS，用跨接线连接 VSS 端子，如果阻值大于 0.5Ω，检查在黄色配线上是否断路或与地短路，按需要进行修理，然后进行第(7)步检查。如果配线正常，更换 PCM 后，进行第(7)步检查。如果阻值为 0.5Ω 或更小，更换 VSS，然后进行第(7)步检查。

（5）插回 PCM 连接器。脱开 VSS 连接器，打开点火开关，但不要起动发动机，用电压表直流电压档检查 VSS 配线侧连接器端子 A（黄色配线）的电压。如果电压小于 4.5V，检查在黄色配线上是否断路或与地短路，如果配线正常，更换 PCM，然后进

行第（7）步检查。如果电压大于 4.5V，进行第（6）步检查。

（6）将电压表接至车速传感器连接器端子 B（紫色配线）和蓄电池正极间，如果有电压，检查新的 PROM（只读存储器）是否校准变化和校准不正确，按需要进行修理；如果没有电压，检查紫色配线是否断路，按需要进行修理，然后进行第（7）步检查。

（7）检修完成后，选择 TECH 1 上清除信息功能，选择标准故障码并进入故障码 P0502，使车速超过 3.2km/h 至少 2s。如果故障码 P0502 不会出现，检修完成。如果故障码 P0502 仍存在，重复测试。

4）诊断帮助

检查车速传感器或转子齿是否损坏，检查是否由于布线错误在紫色和黄色配线上引起电磁干涉。检查速度传感器安装是否松动或 PCM 上传感器连接不良。检查是否有弯曲、拧松、变形或被损坏的端子。检查是否有破损配线。如果诊断中可能存在间歇的断路或短路情况，在摇动配线时观察 TECH 1 扫描仪是否存在数值变化。

2. 故障码 P0719 检查

1）电路概述

液力变矩器离合器（TCC）制动开关用于将制动踏板的情况传送给 PCM。正常闭合的制动开关输送蓄电池电压在紫色配线上并至 PCM。在制动踏板踩下时，制动开关打开，中断蓄电池电压至 PCM。在制动踏板松开时，电压被送至蓄电池，当 PCM 检测到制动开关输入信号上 0V 电压时，PCM 断开 TCC 脉冲宽度调制（PWM）电磁阀。

2）故障码 P0719 设定条件

（1）故障码 P0502 不存在。

（2）车速低于 8km/h，然后车速在 8～32km/h 间至少 4s，然后车速大于 32km/h 至少 6s。

（3）在制动开关接通至少 15min，没有制动开关状况变化至少 2s 的条件必须出现 7 次。

3）检查步骤

（1）将 TECH 1 扫描测试仪接至 DLC。打开点火开关，但不要起动发动机，选择扫描仪上 TCC 制动开关。脱开制动开关连接器，用带保险丝跨接线短接制动开关配线侧连接器端子。如果在 TECH 1 上显示制动开关，从接通变至断开，进行第（3）步检查。如果在 TECH 1 上未显示制动开关，从接通变至断开，进行第（2）步检查。

（2）拆下开关。检查保险丝盒内的保险丝，如有必要更换它，检查在制动开关和保险丝盒内粉红色配线是否与地短路，如果配线正常，进行第（5）步检查；如果保险丝正常，进行第（4）步检查。

（3）检查并调整好制动开关，然后进行第（5）步检查。如果调整正常，更换制动开关，然后进行第（5）步检查。

（4）检查在制动开关连接器和 PCM 间紫色配线是否断路，按需要修理配线，然后进行第（5）步检查。如果配线正常，更换 PCM，然后进行第（5）步检查。

（5）修理完成后，在 TECH 1 扫描仪上选择“故障码”，再选择“清除信息”功能，选择“标准故障码”，并进入故障码 P0719，打开点火开关，不要踩下制动踏板，PCM 必须收到 12V 电压（制动开关闭合）至少 2s 或更长时间，如果故障码 P0719 不出

现，修理完成；如果故障码 P0719 仍出现，重复测试。

4）诊断帮助

检查制动开关是否调整正确，检查 PROM 校准是否正确和（或）被校正。检查在 PCM 上和制动开关连接器上配线是否连接不良。检查是否有弯曲、拧松、变形或损坏的端子。检查端子是否连接不良。检查配线是否破损造成与地短路。如果在诊断中存在间歇短路或断路情况，摇动配线观察 TECH 1 上数值是否变化。

3. 故障码 P0724 检查

1）电路概述

液力变矩器离合器（TCC）制动开关用于将制动踏板的情况传送给 PCM。正常闭合的制动开关输送蓄电池电压在紫色配线上并至 PCM。在制动踏板踩下时，制动开关打开，中断蓄电池电压至 PCM。在制动踏板松开时，电压被送至蓄电池，当 PCM 检测到制动开关输入信号上 0V 电压时，PCM 断开 TCC 脉冲宽度调制（PWM）电磁阀。

2）故障码 P0724 设定条件

（1）故障码 P0502 不存在。

（2）车速大于 32km/h 至少 6s,然后车速在 8～32km/h 至少 4s,然后车速低于 8km/h。

（3）没有制动开关状况变化条件必须出现 7 次。

3）检查步骤

（1）将 TECH 1 扫描测试仪接至 DLC，打开点火开关，但不要起动发动机。在 TECH 1 扫描测试仪上选择“TCC 制动开关”。脱开制动开关连接器，如果在 TECH 1 扫描测试仪上，制动开关从断开变化至接通，更换制动开关，然后进行第（2）步检查。如果在 TECH 1 扫描测试仪上，制动开关未从断开变化至接通，检查在制动开关连接器和 PCM 间紫色配线是否与电压短路，如果配线正常，更换 PCM，然后进行第（2）步检查。

（2）检查完成后，在 TECH 1 扫描仪上选择“故障码”，选择“清除信息”功能，选择“标准故障码”，并进入故障码 P0724。将点火开关转至“ON”位置。踩下制动踏板 2s 或更长时间，如果故障码 P0724 不出现，修理完成；如果故障码 P0724 仍出现，重复测试。

4）诊断帮助

检查制动开关是否调整正确，检查 PROM 校准是否正确和（或）被校正。检查在 PCM 上和制动开关连接器上配线是否连接不良。检查是否有弯曲、拧松、变形或损坏的端子。检查端子是否连接不良。检查配线是否破损造成与地短路。如果在诊断中存在间歇短路或断路情况，摇动配线观察 TECH 1 扫描测试仪上数值是否变化。

4. 故障码 P0742 检查

1）电路概述

电源从保险丝面板通过紫色配线输至 TCC 电磁阀，由于正常打开第 3 档离合器压力开关，电磁阀接地路线被断开。PCM 通过在 PCM 内部开关使线路接地，控制电磁阀的启动。尽管 PCM 可以控制 TCC 接通，除非第 3 档离合器啮合否则变矩器离合器不工作。当 PCM 确定条件正确，电路通过 PCM 接地，启动电磁阀，当电磁阀接通时，自动

变速器油流动停止，移动变矩器离合器控制阀至相应位置，提供油压使 TCC 啮合。

2）故障码 P0742 设定条件

（1）故障码 P0122 或 P0123 或 P0502 不存在。

（2）发动机转速在 1 300～3 300r/min。

（3）TCC 断开。

（4）节气门开度为 18%～60%。

（5）速比为 0.98～1.41。

（6）滑动速度为 -20～20r/min 至少 5s。

（7）车速为 56～104km/h。

3）检查步骤

（1）将 TECH 1 扫描仪接至 DLC 上，将点火开关转至“ON”位置，但不要起动发动机。用 TECH 1 记录下所有故障信息作参考。关闭点火开关，脱开变速器配线连接器，在节气门位置开度超过 18%，驾车在 D3 档位，车速为 64km/h 或更高，记录下在 TCC 被啮合，变速器在第 3 档时的 TCC 滑动速度。如果 TCC 滑动速度大于 -20～20r/min，进行第(2)步检查。如果 TCC 滑动速度没有大于 -20～20r/min，进行第(5)步检查。

（2）关闭点火开关，将电压表接至变速器配线连接器的发动机侧粉红色配线和褐/黑色配线间。将点火开关转至“ON”位置，如果没有电压，进行第（3）步检查。如果有电压，检查在 PCM 和变速器配线连接器间褐/黑色配线上是否与地短路，按需要进行修理，然后进行第（7）步检查，如果配线正常，更换 PCM，然后进行第（6）步检查。

（3）拆下变速器侧盖，从第 3 档离合器压力开关上脱开黑色配线，将欧姆表接至变速器配线侧连接器粉红色配线和黑色配线端子间，如果电阻没有 19～31Ω，进行第（4）步检查；如果电阻为 19～31Ω，进行第（5）步检查。

（4）检查从 TCC 电磁阀至第 3 档离合器压力开关配线是否与地短路，按需要修理配线，然后进行第(6)步检查。如果配线正常，更换 TCC 电磁阀，然后进行第(6)步检查。

（5）检查电磁阀是否由于沉积物造成阻塞或有机械故障，按需要进行修理，然后进行第（6）步检查。如果电磁阀正常，检查在变矩器离合器控制阀间是否由于沉积物等造成故障或有机械故障，按需要修理，然后进行第（6）步检查。如果阀正常，检查是否 TCC 粘滞，按需要修理，然后进行第（6）步检查。

（6）修理完成后，在 TECH 1 扫描仪上选择“故障码”，选择“清除信息”功能，选择“标准故障码”并进入故障码 P0742，在节气门位置开度稳定在 30%，驾车在 D3 档以 88km/h 行驶。TCC 滑动速度必须为 150～2 000r/min 至少 5s。如果故障码 P0742 仍出现，重复测试。

4）诊断帮助

如果车辆失速，TCC 粘滞。

5. 故障码 P1870 检查

1）电路概述

PCM 通过计算发动机速度和变速器输出速度间的差值，来监测 TCC 滑动速度。在

TCC 啮合时在 D3 档驱动范围，发动机速度与变速器输出速度相等。

2）故障码 P1870 设定条件

（1）故障码 P0122 和 P0123 或 P0502 不存在。

（2）发动机转速在 1 000～3 300r/min。

（3）进气歧管压力为 20.3～61.5kPa。

（4）节气门位置开度为 13%～35%。

（5）TCC 啮合 5s 或更长时间。

（6）TCC 滑动速度在 150～1 000r/min 至少 10s。

（7）速比为 0.98～1.34。

（8）车速为 64～104km/h。

（9）所有条件都满足至少 3 个 TCC 循环。

3）检查步骤

（1）检查自动变速器油位是否正确，检查手动连杆是否失调或粘滞。检查节气门钢索是否失调、粘滞或钢索断开。按需要修理部件，然后进行第（8）步检查。

（2）检查管路压力是否太低。如果管路压力在标准范围内，进行第（5）步检查。如果管路压力不在标准范围内，进行第（3）步检查。

（3）检查油滤清器是否阻塞、脱漏或滤清器油封损坏。检查压力释放阀单向阀是否遗失。检查压力释放阀或压力调节器阀弹簧是否损坏，检查压力调节器阀是否有刻痕或损坏。检查油泵是否粘滞，叶片或驱动泵损坏。按需要修理部件，然后进行第（8）步检查。如果部件正常，进行第（4）步检查。

（4）将 TECH 1 扫描测试仪接至 DLC，将点火开关转至“ON”位置，不要起动发动机。在 TCC 啮合时，驾车在 D3 档行驶。在 TCC 啮合变速器在第 3 档齿轮时，读取 TCC 滑动速度。在 TECH 1 扫描测试仪上选择“急射”模式，记录下 TCC 滑动速度，当 TCC 啮合时，TCC 滑动速度大于 200r/min。如果转速符合标准，进行第（5）步检查。如果转速不符合标准，进行第 4 项检查。

（5）确保 TCC 电磁阀单向阀座正确，确保变矩器离合器控制阀在断开位置没有粘滞，按需要修理部件，然后进行第（8）步检查。如果部件正常，进行第（6）步检查。

（6）检查涡轮轴密封件是否磨损。检查液力变矩器是否损坏。按需要进行修理，然后进行第(9)步检查。如果部件正常，检查直接档离合器是否遗失 5 号单向球阀、传动链轮支承密封件是否损坏，离合器片是否烧焦，排出单向阀是否粘滞或损坏，活塞密封件是否磨损或遗失，按需要修理部件，然后进行第(8)步检查。如果部件正常，进行第(7)步检查。

（7）检查前进档离合器导板量孔是否阻塞，离合器片是否烧焦，活塞密封件是否磨损或损坏，按需要修理部件，然后进行第（8）步检查。

（8）修理完成后，选择 TECH 1 扫描仪上“故障码”，选择“清除信息”功能，选择“标准故障码”并进入故障码 P1870，在节气门开度为 13%～35% 时，驾车在 D3 档，在 TCC 啮合时车速为 64～88km/h。TCC 滑动速度必须在 -20～40r/min 至少 5s。如果故障码 P1870 不存在，修理完成。如果故障码 P1870 仍存在，重复测试。

4）诊断帮助

检验最后的传动比是否正确，检查车辆是否超载。

（三）部件检查

1. 部件和配线电阻、电压检查

（1）脱开变速器配线连接器，将点火开关转至“ON”位置，用数字式电压表，测量发动机侧的变速器配线连接器粉红色配线端子和地间电压，电压为12V。如果电压符合标准，进行第（2）步检查。如果电压不符合标准，更换保险丝或按需要修理配线。

（2）关闭点火开关，用欧姆表测量变速器侧配线连接器TCC电磁阀端子A（粉红色配线）和第3档压力开关端子D（棕褐/黑色配线）间电阻，阻值为19～31Ω。如果电阻值符合标准，进行第（4）步检查。如果阻值不符合标准，进行第（3）步检查。

（3）脱开与变速器控制相关的部件（冷却液温度传感器、节气门位置传感器、变速器档位开关、车速传感器、制动开关等）上配线，并测量这些部件电阻（具体电阻值参见第一章），如果阻值不符合标准，更换部件。如果阻值符合标准，检修部件和变速器配线连接器间配线。

（4）测量各部件端子和地间电阻，如果电阻低，更换部件；如果电阻高，检查配线是否与地短路，按需要进行修理。

2. 随车诊断（OBD）系统检查

（1）打开点火开关，但发动机不起动，观察故障指示灯（MIL）。如果MIL会亮，进行第（2）步检查。如果MIL不亮，检修与MIL相关的电路。

（2）关闭点火开关，安装TECH 1扫描测试仪，打开点火开关，如果TECH 1扫描测试仪显示PCM数据，进行第（3）步检查。如果TECH 1扫描测试仪没有显示PCM数据，检查TECH1或DLC及其相关电路。

（3）用TECH 1扫描测试仪使MIL不亮，如果MIL一直亮，检修与MIL相关的电路。如果MIL不亮，检查是否有任何现在和过去故障码。如果有故障码，进行第（4）步检查。如果没有故障码，进行第（5）步检查。

（4）用TECH 1扫描测试仪上“获得信息”功能读取故障信息。如果有任何故障码，诊断故障码。如果没有故障码，检查相关电路和部件。

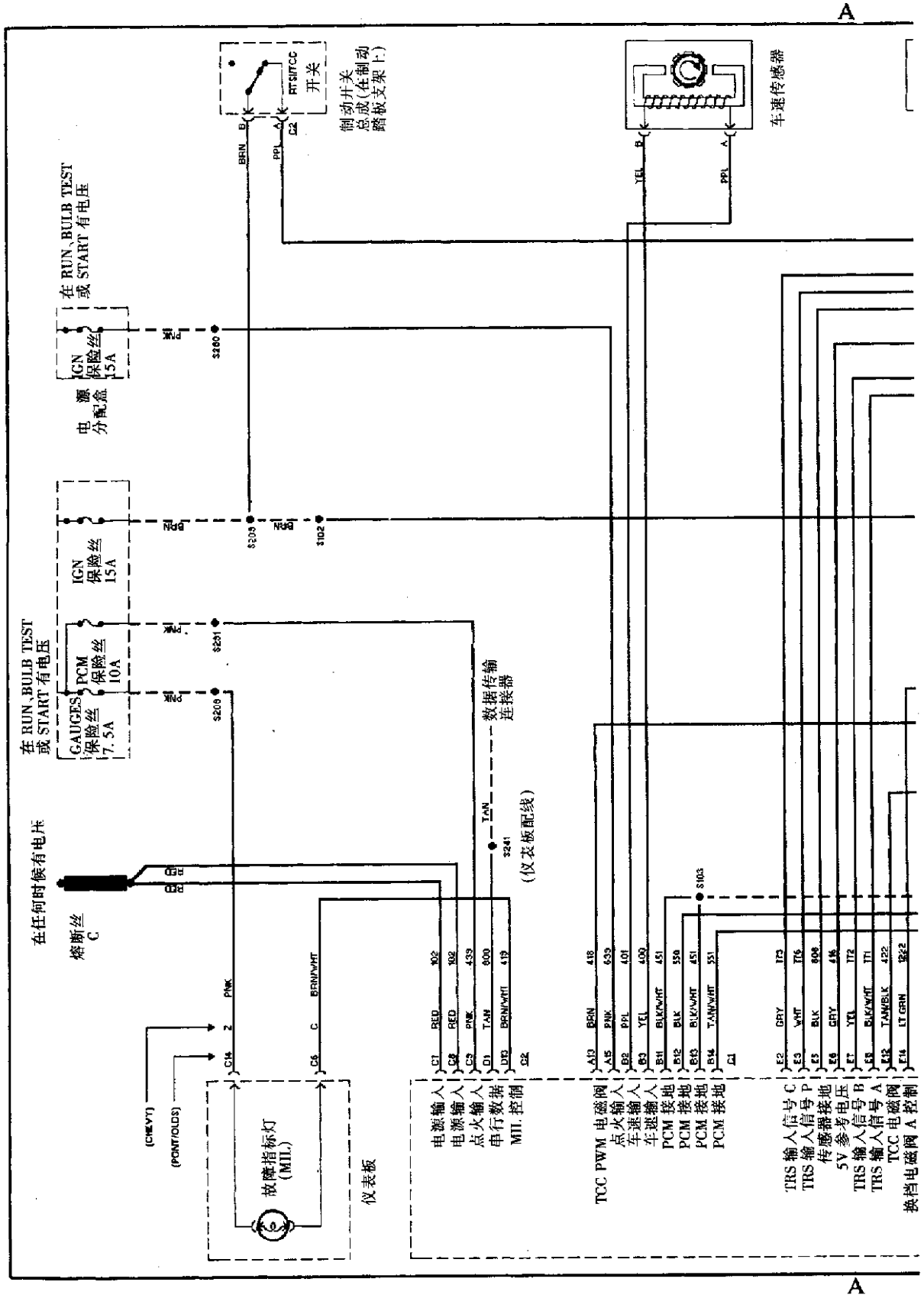
（5）起动发动机，如果发动机能起动并运转，进行第（6）步检查。如果发动机不能起动或起动后熄火，检查相关电路和部件。

（6）打开点火开关，但不要起动发动机，用TECH 1扫描测试仪检查冷却液温度传感器和节气门位置传感器工作情况。起动发动机，让发动机达到正常工作温度，检查冷却液温度氧传感器、进气歧管绝对压力传感器和怠速空气控制阀数值，并按需要修理相关电路和部件。

第三节　4T60－E自动变速器电气检修

一、4T60－E自动变速器电路

4T60－E自动变速器电路见图2－3－1。


A
在任何时候有电压
在 RUN、BULB TEST 或 START 有电压
熔断丝 C
GAUGES 保险丝 7.5A
PCM 保险丝 10A
IGN 保险丝 15A
电源分配盒
IGN 保险丝 15A
在 RUN、BULB TEST 或 START 有电压
制动开关总成(在制动踏板支架上)
开关
车速传感器
数据传输连接器
(仪表板配线)
故障指标灯 (MIL)
仪表板
电源输入
电源输入
点火输入
串行数据
MIL 控制
TCC PWM 电磁阀
点火输入
车速输入
PCM 接地
PCM 接地
PCM 接地
TRS 输入信号 C
TRS 输入信号 P
传感器接地
5V 参考电压
TRS 输入信号 B
TRS 输入信号 A
TCC 电磁阀
换档电磁阀 A 控制
A

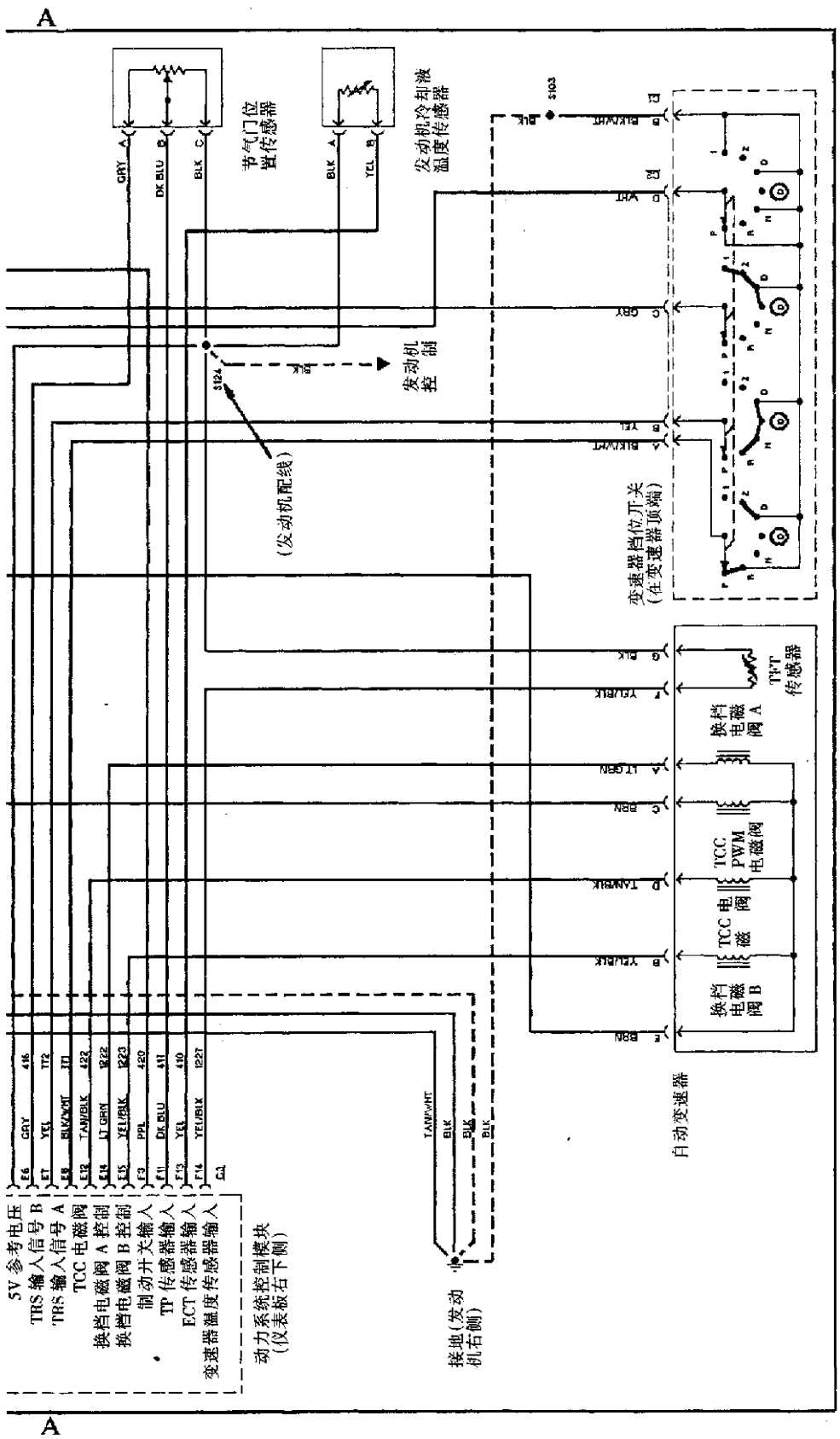


图 2－3－1　4T60－E 自动变速器电路

二、4T60－E 自动变速器检修

（一）自诊断系统检查

1. 读取故障码

将 TECH 1 扫描测试仪接至 16 端子 DLC 读取故障码。TECH 1 扫描测试仪可以提供输出信号部件（电磁阀和继电器）的状况信息。可是，状况信息仅指示输出信号已经通过 PCM 传送至部件，它们不能指示部件是否已经正确地响应信号，要用数字式电压表检查在输出信号部件上是否正确的响应。

传感器超出标准值之外，不会设定故障码但会造成驱动性能故障。用 TECH 1 扫描测试仪是检查传感器标准值和其他数据参数最容易的方法。

打开点火开关，但不启动发动机，用 TECH 1 扫描测试仪通过摇动配线和连接器可以查出间歇性故障。

2. 故障码内容

4T60－E 型自动变速器故障码见表 2－3－1。

表 2－3－1　4T60－E 型自动变速器故障码

故障码	故障内容	故障码	故障内容
P0122	节气门位置传感器电压低	P0123	节气门位置传感器电压高
P0501/P0502	车速传感器电路	P0703	TCC 制动开关输入信号
P0705	变速器档位开关	P0712	变速器温度信号电压高
P0713	变速器温度信号电压低	P0740	TCC 故障
P0755	变速器换档故障	P1640	四线激励级组件故障(TCC 故障)
P1650	四线激励级组件故障(换档电磁阀错误)	—	—

3. 故障码清除

用专用工具 TECH 1 扫描测试仪或拔出保险丝盒内的控制模块保险丝至少 30s 或脱开蓄电池电缆均可清除故障码。

4. 硬故障码或间歇故障码测定

在任何诊断步骤中，必须确定故障码是硬故障码或间歇故障码，按下列步骤确定硬故障码和间歇故障码。

（1）用 TECH 1 扫描测试仪读取所有存储的故障码，然后退出诊断模式并清除故障码。

（2）拉起停车制动器，并将变速器置于"P"或"N"档位，塞住传动轮并起动发动机，MIL 将不亮，运转发动机至标准怠速至少 2min，并注意 MIL。如果 MIL 会亮，进入诊断模式读取故障码，这时显示的是硬故障码，清除故障码后，进行一次路试硬故障码会重新出现。如果 MIL 不亮，这时存储的所有故障码为间歇故障。

（二）故障码检查

1. 故障码 P0122、P0123 检查

1）电路概述

节气门位置（TP）传感器提供一个有关节气门开度变化的电压信号，信号电压会从怠速时0.20～0.74V变化至节气门全开时的5V左右。TP传感器信号是一个重要的输入信号，通过PCM用于对燃油及其他控制模块的输出信号进行控制，这个故障码阻止TCC和第4档工作。故障码P122诊断电路见图2－3－2。

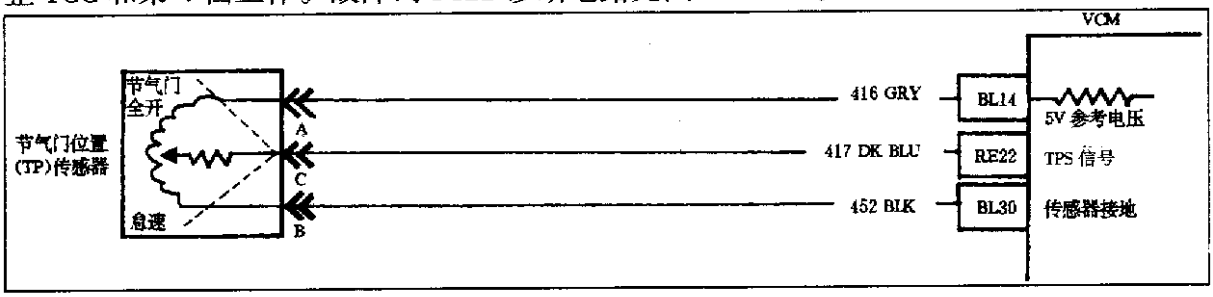


图2－3－2　故障码P0122、P0123诊断

2）检查步骤

（1）在节气门完全关闭时，检查在TECH 1扫描测试仪上是否显示TP传感器有16V或更低电压，如果没有，故障码是间歇故障，如果没有其他故障码，见"检查帮助"。如果有，进行第（2）步检查。

（2）脱开TP传感器连接器。用跨接线连接TP传感器配线侧连接器灰色配线（5V参考信号端子）和深蓝色配线（TPS信号端子）。检查在TECH 1扫描测试仪上是否显示电压大于4V。如果是，更换TP传感器。如果不是，进行第（3）步检查。

（3）将一试灯接至蓄电池正极和TP传感器配线侧连接器深蓝色配线(TPS信号端子)间，检查在TECH 1扫描仪上是否显示电压大于4V，如果没有显示，深蓝色配线与地短路或PCM连接有故障或PCM有故障；如果会显示，灰色配线断路或短路或连接故障或PCM有故障。

3）检查帮助

TECH 1扫描仪在显示节气门位置电压，电压将随节气门移向节气门全开位置而稳定地增加。在灰色配线和深蓝色配线上断路或与地短路将使故障码被设定。

（1）检查连接不良或被损坏配线，检查控制模块连接器是否有退出连接器端子、不正确的配合、变形或损坏的端子、连接不良的端子和损坏的配线。

（2）间歇故障测试。在摇动相关连接器和配线时，观察在TECH 1扫描仪上显示的TP传感器电压，如果会引起故障，显示电压将变化，这可以帮助确定故障部位。

2. 故障码P0123检查

1）电路概述

节气门位置（TP）传感器提供一个有关节气门开度的电压信号，电压会从怠速时0.20～0.74V变化至节气门全开时的5V左右。TP传感器信号作为一个重要的输入信号，通过PCM用于对燃油及其他控制模块的输出信号进行控制。故障码P0123阻止TCC和第4档工作。故障码P0123诊断电路见图2－3－2。

2）检查步骤

（1）在节气门完全关闭时，检查TECH 1扫描测试仪上是否显示电压大于1.1V。如果是，故障为间歇故障，若没有其他故障码，见"检查帮助"。如果有，进行第（2）

步检查。

（2）脱开 TP 传感器连接器。检查在 TECH 1 扫描仪上是否会显示小于 16V。如果不会，检查淡蓝色配线与电源是否短路或 PCM 有故障。如果会，进行第（3）步检查。

（3）用电压表检查 TP 传感器配线侧连接器灰色配线（5V 参考信号端子）和黑色配线（传感器接地端子）间电压，检查是否有 5V 电压。如果有，TP 传感器或连接有故障。如果没有，进行第（4）步检查。

（4）检查电压是否会大于 5V 电压。如果不会，黑色配线断路或与电源短路。如果会，电路与蓄电池短路。

3）检查帮助

TECH 1 扫描测试仪上显示 TP 传感器上电压。在节气门完全关闭，打开点火开关或在怠速时，电压为 0.20～0.74V，如果电压不符合标准，更换 TP 传感器。在黑色配线（传感器接地电路）上断路会将设定故障码 P0122、P0172、P0177 和 P0123。

（1）检查连接不良或被损坏配线，检查控制模块连接器是否有退出连接器的端子、不正确的配合、变形或损坏的端子、连接不良的端子和损坏的配线。

（2）间歇故障测试。在摇动相关连接器和配线时，观察在 TECH 1 扫描测试仪上显示的 TP 传感器电压，如果会引起故障，显示电压将变化，这可以帮助确定故障部位。

3. 故障码 P0501/P0502 检查

1） 电路概述

在变速器上的车速传感器（VSS）提供车速信号给控制模块。车速信号电压水平和脉冲数随车速而变化。控制模块将脉冲电压转化为 KPH(车速)，在 TECH1 扫描测试仪上能显示 KPH。控制模块提供必要的信号给仪表板用于控制车速表和里程表。

故障码 P0501 或故障码 P0502 被设定，使定速控制系统不工作，控制模块根据车速和 TP 传感器仅能控制第 2 档和第 3 档，TCC 将不啮合，仪表板车速表不起作用。有故障码 P0501 或 P0502 时 MIL 会亮。故障码 P0501、P0502 诊断电路见图 2－3－3。

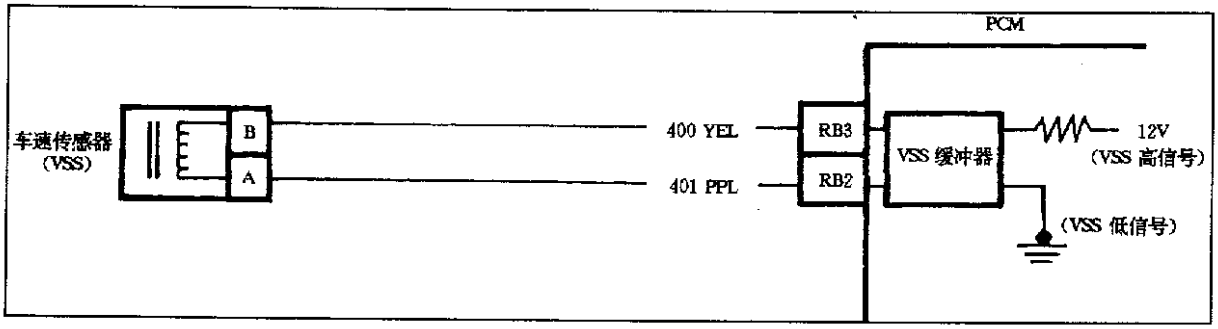


图 2－3－3　故障码 P0501、P0502 诊断

2）检查步骤

（1）升起传动轮，检查在怠速时，TECH1 扫描测试仪上是否会显示车速大于 0km/h。如果会，故障码是间歇故障，见"检查帮助"。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）如果在 TECH 1 扫描仪上不显示大于 0km/h，检查车速表是否会工作。如果会，PCM 故障。如果不会，进行第（3）步检查。

（3）如果车速表不工作，将数字式电压设置在20V交流档位。在转动车轮时，检查PCM上黄色配线和地间电压。如果交流电压大于5V，检查在PCM上黄色配线和紫色配线连接是否正常。若连接正常，更换PCM。如果交流电压小于5V，检查黄色和紫色配线是否断路或黄色配线与地短路，若配线断路或与地短路，按需要修理配线；若配线正常，检修在VSS上连接不良或更换有故障VSS。

3）检查帮助

在车辆行驶时车速大于4.8km/h时，在TECH 1扫描仪上会显示一车速。故障码P0502显示一间歇故障。检查传感器电路是否连接不良，确保电路连接良好。

4. 故障码P0703检查

1）电路概述

PCM监测TCC制动开关的工作状况。故障码P0703诊断电路见图2-3-4。

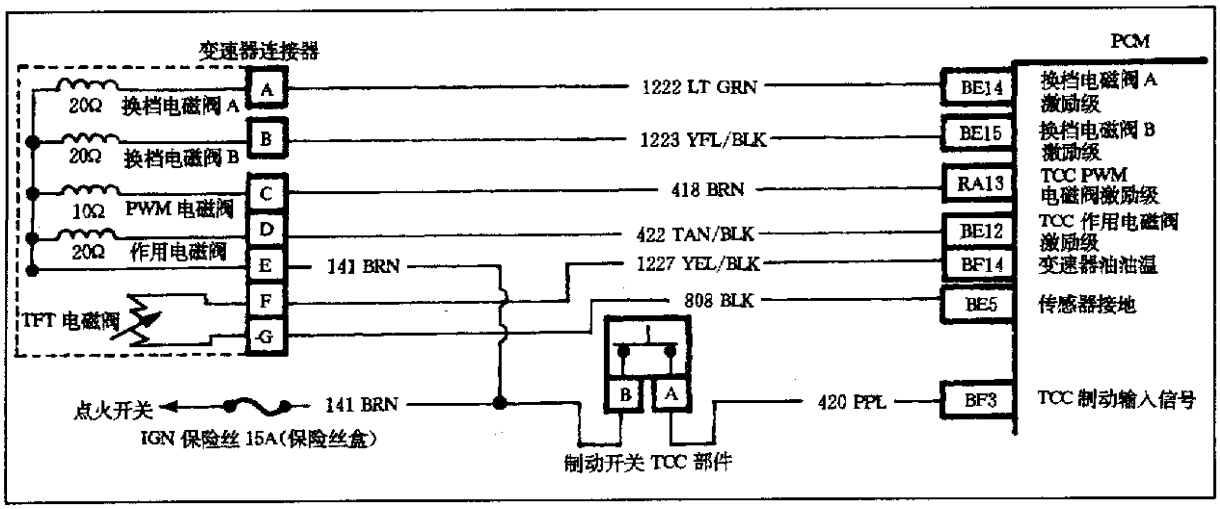


图2-3-4　故障码P0703诊断电路

2）检查步骤

（1）在制动踏板被踩下时，检查制动开关的工作状况，在TECH 1扫描测试仪上，是否会显示制动开关工作状况接通或是显示制动踏板被踩下。如果显示“接通或是”，进行第（2）步检查。如果在扫描测试仪上显示“接通或断开”，踏下制动踏板并观察扫描测试仪，在扫描仪上是否显示“接通或是”。如果显示“断开或接通”，进行第（4）步检查。如果显示“接通或是”，这时没有故障，见”检查帮助”。

（2）拔出制动开关连接器，并用跨接线短接制动开关配线侧连接器端子，观察TECH 1扫描测试仪上的显示。如果显示”接通或断开”，检查制动开关的调整，若正常，更换制动开关。如果显示”接通或是”，进行第（3）步检查。

（3）拔出跨接线，检查制动开关配线侧连接器棕色配线。端子上是否有电压。如果没有电压，检查保险丝是否烧断或在保险丝和制动开关间棕色配线断路，若保险丝烧断，检查棕色配线与地短路。如果有电压，检查从制动开关至PCM的紫色配线是否断路，若正常，PCM有故障。

（4）拔出制动开关连接器。如果在TECH 1扫描测试仪上现在显示”接通或是”，更换制动开关。如果不显示”接通或断开”，检查在制动开关上与电压短路，若正常，PCM有故

障。

3） 检查帮助

连接不良、配线绝缘损坏或配线断路都可能引起间歇故障。检查是否有被损坏的配线、端子或损坏的锁扣。

5. 故障码 P0705 检查

1）电路概述

变速器档位开关触点是空档起动开关的部件。在不同位置上触点与地接通指示各个档位，每个开关的电压值显示低（短路）或高（断路），如果下列条件存在，就会设定故障码 P0705。故障码 P0705 诊断电路见图 2－3－5。

（1）点火开关打开，但发动机不起动。

（2）车速为 0km/h。

（3）变速器在高档位。

（4）变速器档位开关输入信号指示变速器在除"P"或"N"外的档位。

（5）所有的条件都存在至少 10s。

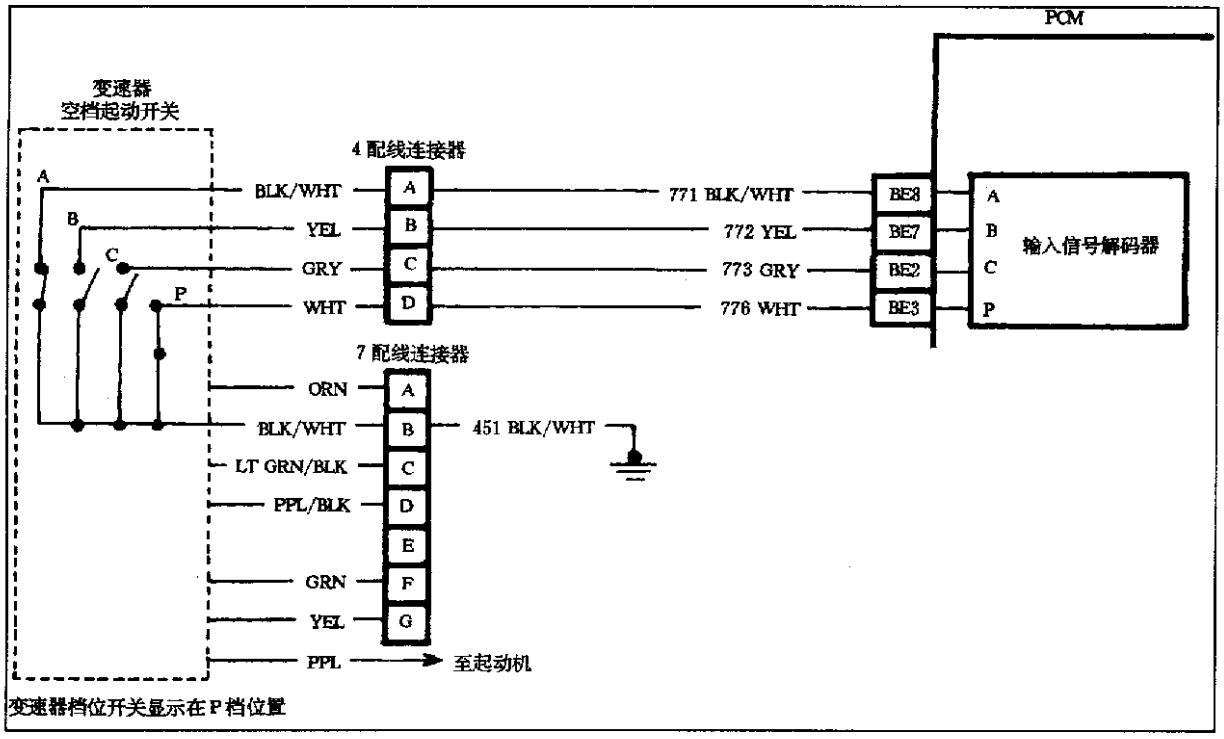


图 2－3－5　故障码 P0705 诊断电路

2）检查步骤

（1）打开点火开关，但不要启动发动机，变速器在"P"档位，检查在 TECH 1 扫描测试仪上显示档位开关工作状况是否如下：开关触点 P、R 短路，开关触点 B、C 断路。如果是，进行第（2）步检查。如果不是，进行第（3）步检查。

（2）检查在所有档位的工作状况是否符合表 2－3－2。如果符合，见"检查帮助"。如果不符合，检查在至变速器档位开关上配线是否正常，若正常，检查电路断路或与地短路。

表 2-3-2　档位工作状况检查

档　位		TECH1 上的显示 触点			
		P	A	B	C
停车档	(P)	短路	短路	断路	断路
倒档	(R)	断路	短路	短路	断路
空档	(N)	短路	断路	短路	断路
驱动档 4	(D)	断路	断路	短路	短路
驱动档 3	(3)	短路	短路	短路	短路
驱动档 2	(2)	断路	短路	断路	短路
驱动档 1	(1)	短路	断路	断路	短路

(3) 检查 TECH 1 扫描测试仪上是否显示所有触点开关断路。如果是，可能是接地配线（黑/白色配线）断路，若配线正常，可能是变速器档位开关或 PCM 有故障。如果不是，进行第 (4) 步检查。

(4) 检查在 TECH 1 扫描测试仪上是否显示开关所有触点短路。如果是，进行第 (5) 步检查。如果不是，进行第 (6) 步检查。

(5) 拔出 PCM 连接器 A，检查现在是否显示开关所有触点断路。如果是，开关损坏或与地短路。如果不是，更换 PCM。

(6) 让换档杆通过所有档位，检修未发生变化的电路。

3) 检查帮助

由于连接不良、配线绝缘损坏或配线断裂都可能引起间歇性故障。

(1) 检查连接不良或被损坏配线，检查控制模块连接器是否有退出连接器端子、不正确的配合、变形或损坏的端子、连接不良的端子和损坏的配线。

(2) 间歇故障测试。在发动机运转时，摇动相关配线和连接器，用 TECH 1 扫描测试仪测信号电压，如果会引起故障，信号电压读数会从高变至低或从低变至高，这可以帮助确定故障部件。

6. 故障码 P0712 检查

1) 电路概述

PCM 作用和监测至传感器的电压信号。变速器温度传感器电阻随变速器油温的升高而减少，当变速器油温是冷的时温度传感器阻值高。在一正常工作温度，变速器温度传感器信号电压约为 2～4V。故障码 P0712 诊断电路见图 2-3-6。

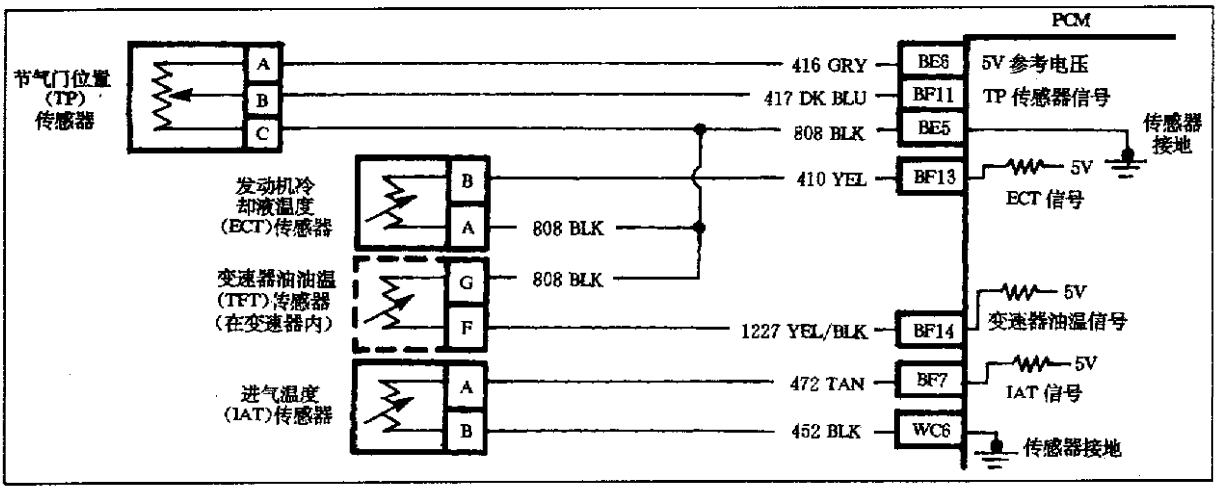


图 2-3-6　故障码 P0712、P0713 诊断电路

2）检查步骤

（1）在 TECH1 扫描测试仪上是否会显示温度低于 -30℃。如果不会，这时故障为间歇性故障，若没有其他故障码出现，见"检查帮助"。如果会，进行第（2）步检查。

（2）脱开变速器连接器，用跨接线连接配线侧连接器端子 G（黑色配线）和 F（黄/黑色配线）。检查在 TECH1 扫描测试仪上是否会显示温度为 140℃或更高。如果会，变速器连接有故障或变速器温度传感器有故障。如果不会，进行第（3）步检查。

（3）用跨接线将变速器配线侧连接器端子 F（黄/黑色配线）接地，在 TECH1 扫描测试仪上是否会显示 140℃或更高的温度。如果不会，在至 PCM 的黄/黑色配线上断路，PCM 连接或 PCM 有故障。如果会，黑色配线断路，PCM 连接或 PCM 有故障。

3） 检查帮助

（1）在发动机起动后，温度稳定地上升至约 88℃，用欧姆表检查在不同温度时变速器温度传感器端子间的电阻：100℃时阻值约为 177Ω，70℃时阻值约为 450Ω，38℃时阻值约为 1 800Ω，20℃时阻值约为 3 400Ω，4℃时阻值约为 7 500Ω，-7℃时阻值约为 13.5kΩ，-18℃时阻值约为 35kΩ，-40℃时阻值约为 100.7kΩ。

（2）间歇故障测试。在发动机运转时，摇动相关配线和连接器，用 TECH 1 扫描测试仪检查信号电压，如果会引起故障，信号电压读数会从高变至低或从低变至高，这可以帮助确定故障部件。

7. 故障码 P0713 检查

1）电路概述

PCM 作用和监测至传感器的电压信号。变速器温度传感器电阻随变速器油温的升高而减少，当变速器油温是冷的时，温度传感器电阻阻值高。在一正常工作温度，变速器温度传感器信号电压约为 2～4V。故障码 P0713 诊断电路见图 2-3-6。

2） 检查步骤

（1）检查在 TECH1 扫描测试仪上是否会显示温度大于 140℃。如果不会，故障码是间歇故障，若没有其他故障出现，见“检查帮助”。如果会，进行第（2）步检查。

（2）脱开变速器连接器。在 TECH1 扫描测试仪上是否会显示温度小于 -39℃，如果会，内部的变速器配线有故障或变速器温度传感器有故障。如果不会，变速器温度传感器黄/黑色配线与地短路或 PCM 有故障。

3）检查帮助

（1）在发动机起动后，温度稳定地上升至约 88℃，用欧姆表检查在不同温度时，变速器温度传感器端子间的电阻：100℃时阻值约为 177Ω，70℃时阻值约为 450Ω，38℃时阻值约为 1 800Ω，20℃时阻值约为 3 400Ω，4℃时阻值约为 7 500Ω，-7℃时阻值约为 13.5kΩ，-18℃时阻值约为 35kΩ，-40℃时阻值约为 100.7kΩ。

（2）间歇故障测试。在发动机运转时，摇动相关配线和连接器，用 TECH 1 扫描测试仪检查信号电压，如果会引起故障，信号电压读数会从高变至低或从低变至高．这可以帮助确定故障部件。

8. 故障码 P0740 检查

1） 电路概述

PCM 监测发动机速度和变速器输入轴速度间的差别。当换档杆在第 3 档或第 4 档和 TCC 被锁止时，检查显示的发动机速度是否和输入速度相匹配。PWM 电磁阀用于改变至变矩器离合器调节器阀的液压，使 TCC 啮合。在下述条件存在时，故障码 P0740 会被设定。故障码 P0740 诊断电路见图 2－3－4。

（1）车辆在第 3 档或第 4 档。

（2）制动没有被作用。

（3）TCC 被 PCM 控制，且发动机速度和车速比没有显示 TCC 啮合。

（4）所有这些条件必须存在超过 10s。

2）检查步骤

（1）用 TECH 1 扫描测试仪使 TCC 电磁阀接通和断开，检查能否听见电磁阀卡嗒声。如果不能听见，进行第（2）步检查。如果能听见，进行第（5）步检查。

（2）拔出变速器连接器，将一试灯接至变速器配线侧连接器端子 E（棕色配线）和 D（棕褐/黑色配线），用 TECH 1 扫描仪控制试灯能否亮或熄灭。如果能，TCC 电磁阀或内部配线有故障。如果不能，进行第（3）步检查。

（3）用试灯将变速器配线侧连接器端子 E（棕色配线）接地，检查试灯是否会亮。如果不会，棕色配线断路或保险丝烧断。如果会，进行第（4）步检查。

（4）将试灯接至 PCM 配线侧连接器棕褐/黑色配线和蓄电池正极间，用 TECH1 扫描测试仪控制 TCC 电磁阀接通和断开，检查试灯是否会亮和熄灭。如果会，在变速器配线连接器上连接不良或在 PCM 和变速器配线连接器间棕褐/黑色配线断路。如果不会，在棕褐/黑色配线上与地短路，PCM 连接或 PCM 有故障。

（5）拔出变速器连接器。将试灯接至变速器配线侧连接器端子 C(棕色配线)和 E(棕色配线)间,用 TECH1 扫描测试仪啮合和断开 PWM 电磁阀,检查试灯是否会亮和灭。如果不会,至 PCM 棕色配线与地短路,PCM 连接或 PCM 有故障。如果会,进行第(6)步检查。

（6）关闭点火开关，检查变速器端子 C 和 E 间电阻，阻值为 10～25Ω。如果阻值不正常，电磁阀或内部配线有故障。如果阻值正常，这时无故障，见“检查帮助”。

3）检查帮助

（1）检查所有与变速器相连接的连接器，如果电源电路断路会引起多个故障码。如果 TECH 1 扫描测试仪显示 TCC 正在工作，对车辆进行路试，若在 TCC 啮合时，发动机转速不会增加，显示故障在 TCC 上，检查变速器是否存在机械故障。

（2）电磁阀检查。在不同温度下检查电磁阀阻值，阻值见表 2－3－3。

表 2－3－3　电磁阀电阻检查

电磁阀	温度(℃)	电阻(Ω)	电磁阀	温度(℃)	电阻(Ω)
换档阀 A 和 B	20	20～30	换档阀 A 和 B	88	23～50
TCC 作用	20	20～30	TCC　PWM	20	10～15
	88	23～50		88	11～25

9. 故障码 P0755 检查

1）电路概述

4T60－E 自动变速器是一个电子换档变速器。在变速器内有 4 个电磁阀用于换档和

TCC 控制。电磁阀 A 被啮合用于控制第 1 档和第 4 档，电磁阀 B 被啮合用于控制第 1 档和第 2 档，其他两个电磁阀用于控制 TCC。在点火开关打开时，蓄电池电压流入电磁阀 A 和 B，PCM 使两个电磁阀受控接地控制第 1 档，达到被命令换档到第 2 档。在车速和 TP 传感器达到标准值时，PCM 断开电磁阀 A，第 2 档被啮合，在车速增加较快时会使 PCM 断开电磁阀 B，第 3 档啮合。当达到适当的速度时，PCM 再次使电磁阀 A 断开，第 4 档被啮合。有故障码 P0755 时，MIL 不会亮，变速器将强制进入第 3 档。故障码 P0755 诊断电路见图 2－3－4。

2）检查步骤

（1）打开点火开关，但不要起动发动机。拔出变速器连接器，将试灯接至变速器配线侧连接器端子 E（棕色配线）和 B（黄/黑色配线）间，检查试灯是否会亮。如果不会亮，检查至电磁阀的棕色配线上和至 PCM 的黄/黑色配线上是否断路，若配线正常，更换 PCM。如果会亮，进行第（2）步检查。

（2）用 TECH 1 扫描测试仪使换档电磁阀 B 接通和断开，检查试灯是否会亮和灭。如果不会，在至 PCM 的黄/黑色配线上与地短路，若配线正常，更换 PCM。如果会，进行第(3)步检查。

（3）关闭点火开关，插回变速器连接器。拔出 PCM 连接器，检查 PCM 配线侧连接器黄/黑色配线（换档电磁阀 B 端子）和紫色配线（TCC 制动输入信号端子）间的电阻。阻值约为 20～30Ω。如果阻值正常，检查变速器连接，如果连接正常，存在液压和机械故障。如果阻值不正常，配线有故障或换档电磁阀 B 有故障。

10. 故障码 P1640 检查

1）电路概述

PCM 控制数个部件，PCM 是通过利用四线激励级组件(QDM)控制这些部件的。当 PCM 命令一部件接通，输出信号电路的电压势能将降低(约 0V)，当 PCM 命令输出信号电路断开，电路的电压势能将升高(约为蓄电池电压)，QDM 的主要功能是控制部件接地。

每个 QDM 有一个故障线路，它由 PCM 监测。故障线路信号是利用显示在 TECH 1 扫描测试仪上的数据流，PCM 将根据故障线路承认的数值与 QMD 上电压相比较，如果 1 号 QMD 故障线路检测到，电路上一个电压大于承认的数值，故障线路将在数据流上从一低信号变至一高信号，同时故障码 P1640 被设定。PCM 将使 MIL 变亮。故障码 P1640 诊断电路见图 2－3－7。

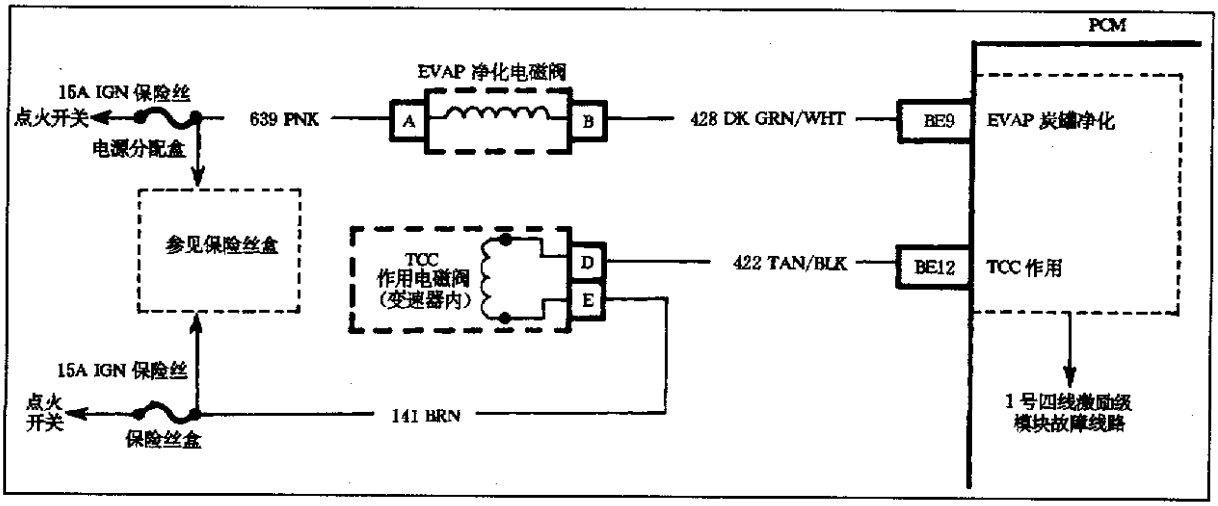


图 2－3－7　故障码 P1640 诊断电路

2）检查步骤

（1）读取故障码，故障码 P1257 和 P0740 是否会与故障码 P1640 同时被设定。如果会，首先检查故障码 P1257 和故障码 P0740。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）注意四线激励级相关症状：TCC 不起作用，所有时间 VAPOR 罐净化（高速或怠速不良）是否会出现。如果不会，进行第（3）步检查。如果会，进行第（4）步检查。

（3）关闭点火开关，拔出 PCM 连接器，将数字式万用表设定在 2A 档位，将黑色配线接地，打开点火开关，但发动机不要起动，检查 PCM　1 号 QDM 配线端子，在所有端子上的电流是否是 0.4～1A。如果是，见“检查帮助”。如果不是，进行第（4）步检查。

（4）插回 PCM 连接器，打开点火开关，但发动机不启动。进入 TECH 1 扫描测试仪上的“磁场测试”模式。脱开被损坏的电磁阀连接器，将一试灯接至电磁阀配线侧连接器端子间，检查试灯是否会亮。如果不会亮，进行第（5）步检查。如果会亮，进行第（6）步检查。

（5）检查电磁阀配线侧连接器粉红色配线和棕色配线上是否有电压。如果没有，检查保险丝是否烧断或在粉红色和棕色配线上断路。如果有，检查在至 PCM 深绿/白色和棕褐/黑色配线上与 PCM 是否连接不良或断路，若配线正常，更换 PCM。

（6）退出“磁场测试”模式，检查试灯是否会不亮。如果不亮，检查连接是否不良，若连接正常，更换部件。如果会亮，进行第（7）步检查。

（7）关闭点火开关，拔出 PCM 连接器，打开点火开关，检查试灯是否不亮。如果不亮，更换 PCM。如果会亮，检修接地配线。

3）检查帮助

PCM 内部有保护电路的断路器，它一旦损坏，PCM 必须更换。在摇动相关部件包括 PCM 配线，注意 TECH 1 扫描测试仪上电压变化。如果有故障，电压会变化，这可以帮助确定间歇性故障所在。检查 PCM 和 PCM 连接器端子是否弯曲，在连接器正常的情况下，故障码重新出现，更换 PCM。

11. 故障码 P1650 检查

1）电路概述

PCM 控制数个部件，PCM 是通过利用四线激励级组件（QDM）控制这些部件的，当 PCM 命令一部件接通时，输出信号电路的电压将降低（约 0V），当 PCM 命令输出信号电路断开时，电路的电压将升高（约为蓄电池电压），QDM 的主要功能是控制部件接地。

每个 QDM 有一个故障线路，它由 PCM 监测。故障线路信号是利用显示在 TECH 1 扫描测试仪上的数据流。PCM 将根据故障线路承认的数值与 QMD 上电压相比较，如果 2 号 QMD 故障线路检测到，电路上一个电压大于承认的数值，故障线路将在数据流上从低信号变至高信号，同时故障码 P1650 被设定。PCM 将使 MIL 变亮。故障码 P1650 诊断电路见图 2－3－8。

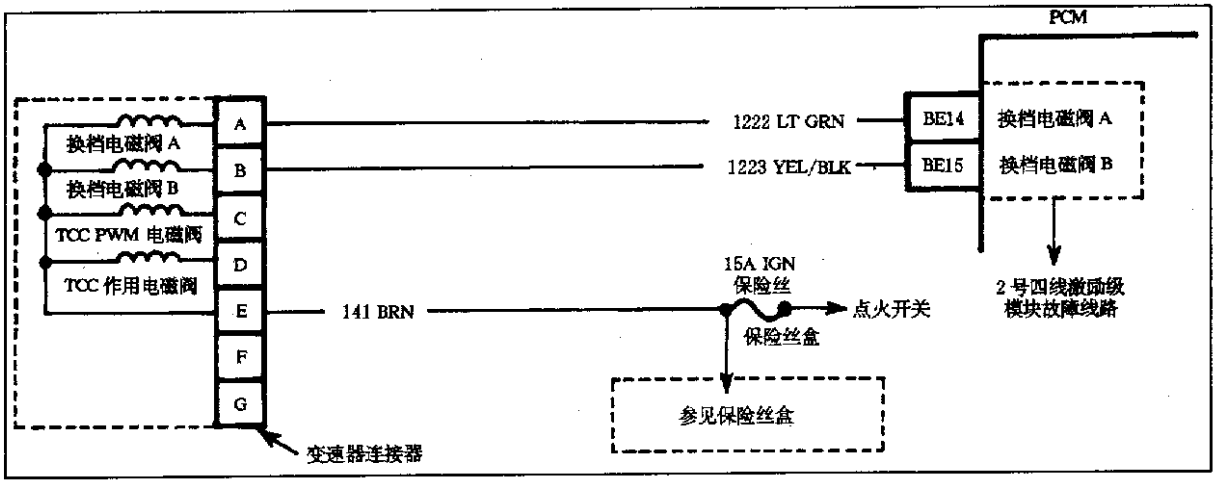


图 2－3－8　故障码 P1650 诊断电路

2）检查步骤

（1）读取故障码，检查故障码 P0755 是否会与故障码 P1650 同时出现。如果会，进行故障码 P0755 检查。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，拔出 PCM 连接器，将数字式万用表设定在 2A 档位，将黑色配线接地，打开点火开关，但发动机不要起动，检查 PCM　2 号 QDM 配线端子，在所有端子上的电流是否是 0.4～1A，如果是，见“检查帮助”。如果不是，进行第（3）步检查。

（3）插回 PCM 连接器，打开点火开关，但发动机不启动。进入 TECH 1 扫描测试仪上的“磁场测试”模式。脱开被损坏的电磁阀连接器。将一试灯接至电磁阀配线侧连接器端子间，检查试灯是否会亮。如果不会亮，进行第（4）步检查。如果会亮，进行第（5）步检查。

（4）检查电磁阀配线侧连接器棕色配线上是否有电压。如果没有，检查保险丝是否烧断或在棕色配线上断路。如果有，检查在至 PCM 深绿/白色和黄/黑色配线与 PCM 是否连接不良或断路，若配线正常，更换 PCM。

（5）用 TECH 1 扫描测试仪上的“多项测试”，断开电磁阀，检查试灯在淡绿色和黄/黑色配线间是否会不亮。如果不亮，检查连接是否连接不良，如果连接正常，更换有故障换档电磁阀。如果会亮，进行第（6）步检查。

（6）关闭点火开关，拔出 PCM 连接器，打开点火开关，检查试灯是否不亮。如果不亮，更换 PCM。如果会亮，检修接地配线。

3）检查帮助

（1）在发动机起动后，温度稳定地上升至约 88℃，用欧姆表检查在不同温度时变速器温度传感器端子间的电阻：100℃时阻值约为 177Ω，70℃时阻值约为 450Ω，38℃时阻值约为 1 800Ω，20℃时阻值约为 3 400Ω，4℃时阻值约为 7 500Ω，－7℃时阻值约为 13.5kΩ，－18℃时阻值约为 35kΩ，－40℃时阻值约为 100.7kΩ。

（2）间歇故障测试。在发动机运转时，摇动相关配线和连接器，用 TECH 1 扫描测试仪检查信号电压，如果会引起故障，信号电压读数会从高变至低或从低变至高，这可以帮助确定故障部件。

（三）部件检修

1. 电气测试

（1）读取故障码，如果有故障码，检修好与 PCM 有关的故障码。使变速器至正常工作温度，将专用仪器变速器测试盒接至变速器箱连接器和发动机配线连接器间，将 TECH 1 扫描测试仪接至 DLC。

（2）打开点火开关。如果有必要在 TECH 1 扫描测试仪上输入车辆信息，将变速器测试盒上档位选择开关和 TCC 开关至正常位置，参见第 2 项中“用变速器测试盒进行部件检查”。

（3）对车辆进行路试，并注意变速器测试盒上 LED 指示灯。如果有故障，在变速器测试盒上的 LED 会显示。注意：在车速 40km/h 时不要换档至第 1 档，不要在低于 40km/h 时啮合 TCC，在变速器测试盒被连接时不要用手换档至第 1、第 2 或第 3 档。

2. 用变速器测试盒进行部件检查

1）变速器测试盒检查

（1）将变速器测试盒和 TECH 1 扫描测试仪装至车上，打开点火开关，注意变速器测试盒上蓄电池 LED。如果蓄电池 LED 会亮，进行第（2）步检查。如果蓄电池 LED 不亮，检查点烟器（CIG）保险丝。如果保险丝烧断，检修配线与地短路，并更换保险丝；如果保险丝正常，检修配线断路。

（2）检查变速器测试盒上点火 LED，如果点火 LED 不亮，进行第（3）步检查；如果点火 LED 会亮，进行第（4）步检查。

（3）检查与变速器连接器 E（棕色配线）相连的保险丝。如果保险丝正常，检修至变速器连接器端子 E（棕色配线）的电路断路，再用变速器测试盒进行检查。如果保险丝烧断，检查在至变速器连接器端子 E（棕色配线）的电路与地短路，更换保险丝。

（4）选择 TECH 1 扫描测试仪上多项变速器输出信号控制和循环电磁阀。检查在循环期间的变速器测试盒上 TCC 作用、TCC MOD、换档 A 和 B 的 LED。如果所有的 LED 不循环，参见下面有关电磁阀的检查。

2） TCC 检查

（1）关闭点火开关，脱开变速器测试盒的电源，仅将变速器测试盒接至变速器，用数字万用表检查变速器测试盒上点火和 TCC 作用插孔间的电阻。如果阻值小于 20Ω 或大于 50Ω，检查变速器内部配线是否断路或短路，若配线正常，更换 TCC 电磁阀。如果电阻为 20～50Ω，进行第（2）步检查。

（2）检查变速器测试盒上点火和 TCC MOD 插孔间的电阻。如果电阻小于 10Ω 或大于 25Ω，检查变速器内部配线断路或短路，若配线正常，更换 TCC PWM 电磁阀。如果电阻为 10～25Ω，进行第（3）步检查。

（3）关闭点火开关，脱开 PCM 连接器，将变速器测试盒接至发动机配线，检查变速器测试盒上 TCC 作用插孔与地是否短路。如果与地短路，检修配线。如果未短路，进行第（4）步检查。

（4）检查变速器测试盒上 TCC 作用插孔和 PCM 配线端子间的导通性。如果不导通，检修配线断路。如果导通，进行第（5）步检查。

（5）插回 PCM 连接器，将变速器测试盒接至变速器，打开点火开关，选择 TECH 1 扫描测试仪上 TCC 输出信号循环测试，检查变速测试盒上 TCC 作用 LED。如果两个 LED 都闪亮，没有故障。如果一个或两个 LED 都不闪亮，检查 PCM，如有必要更换 PCM。

3） 换档电磁阀 A 检查

（1）关闭点火开关，脱开变速器测试盒上的电源，仅将变速器测试盒接至变速器。用数字式万用表检查变速器测试盒上的点火和换档 A 插孔间的电阻。如果电阻小于 20Ω 或大于 50Ω，检查变速器部件配线是否断路或短路，若配线正常，更换换档电磁阀 A。如果电阻在 20～50Ω 间，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开 PCM 连接器，仅将变速器测试盒接至发动机，检查变速器测试盒换档 A 插孔是否与地短路。如果与地短路，检查配线。如果未短路，进行第（3）步检查。

（3）检查变速器测试盒上换档 A 插孔和 PCM 配线端子间的导通性。如果不导通，检修配线断路。如果导通，进行第（4）步检查。

（4）插回 PCM 连接器，将变速器测试盒接至变速器，打开点火开关，将变速器测试盒上换档选择开关移至正常，选择 TECH 1 扫描测试仪上换档电磁阀 A 输出信号循环，检查在变速器测试盒上换档 A LED。如果换档 A LED 闪亮，没有故障。如果换档 A LED 不闪亮，检查 PCM。如有必要更换 PCM。

4） 换档电磁阀 B 检查

（1）关闭点火开关，脱开变速器测试盒上的电源，仅将变速器测试盒接至变速器。用数字式万用表检查变速器测试盒上的点火和换档 B 插孔间电阻。如果电阻小于 20Ω 或大于 50Ω，检查变速器部件配线是否断路或短路，若配线正常，更换换档电磁阀 B。如果电阻在 20～50Ω 间，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开 PCM 连接器，仅将变速器测试盒接至发动机，检查变速器测试盒换档 B 插孔是否与地短路。如果与地短路，检查配线。如果未短路，进行第（3）步检查。

（3）检查变速器测试盒上换档 B 插孔和 PCM 配线端子间的导通性。如果不导通，检修配线断路。如果导通，进行第（4）步检查。

（4）插回 PCM 连接器，将变速器测试盒接至变速器，打开点火开关，将变速器测试盒上换档选择开关移至正常，选择 TECH 1 扫描测试仪上换档电磁阀 B 输出信号循环，检查在变速器测试盒上换档 B LED。如果换档 B LED 闪亮，没有故障。如果换档 B LED 不闪亮，检查 PCM，如有必要更换 PCM。

3. 不用变速器测试盒进行部件检查

1） 变速器检查

（1）脱开变速器配线连接器，打开点火开关，见图 2－3－9 或图 2－3－10，检查发动机配线连接器端子 E、F 和地间电压，端子 E 和地间电压为蓄电池电压，端子 F 和地间电压为 5V。如果电压不正常，检修电路断路。如果电压正常，进行第（2）步检查。

（2）检查变速器连接器端子间电阻，端子 A、E 间阻值为 20～50Ω，端子 B、E 间阻值为 20～50Ω，端子 C、E 间阻值为 10～25Ω，端子 D、E 间阻值为 20～50Ω，端子 F、G 间阻值随变速器温度而变化。如果阻值不正常，检修变速器内部配线或更换有故障部件。如果阻值正常，检查 PCM 和发动机配线侧电气连接器所有配线是否断路或与地短路或与电源短路。

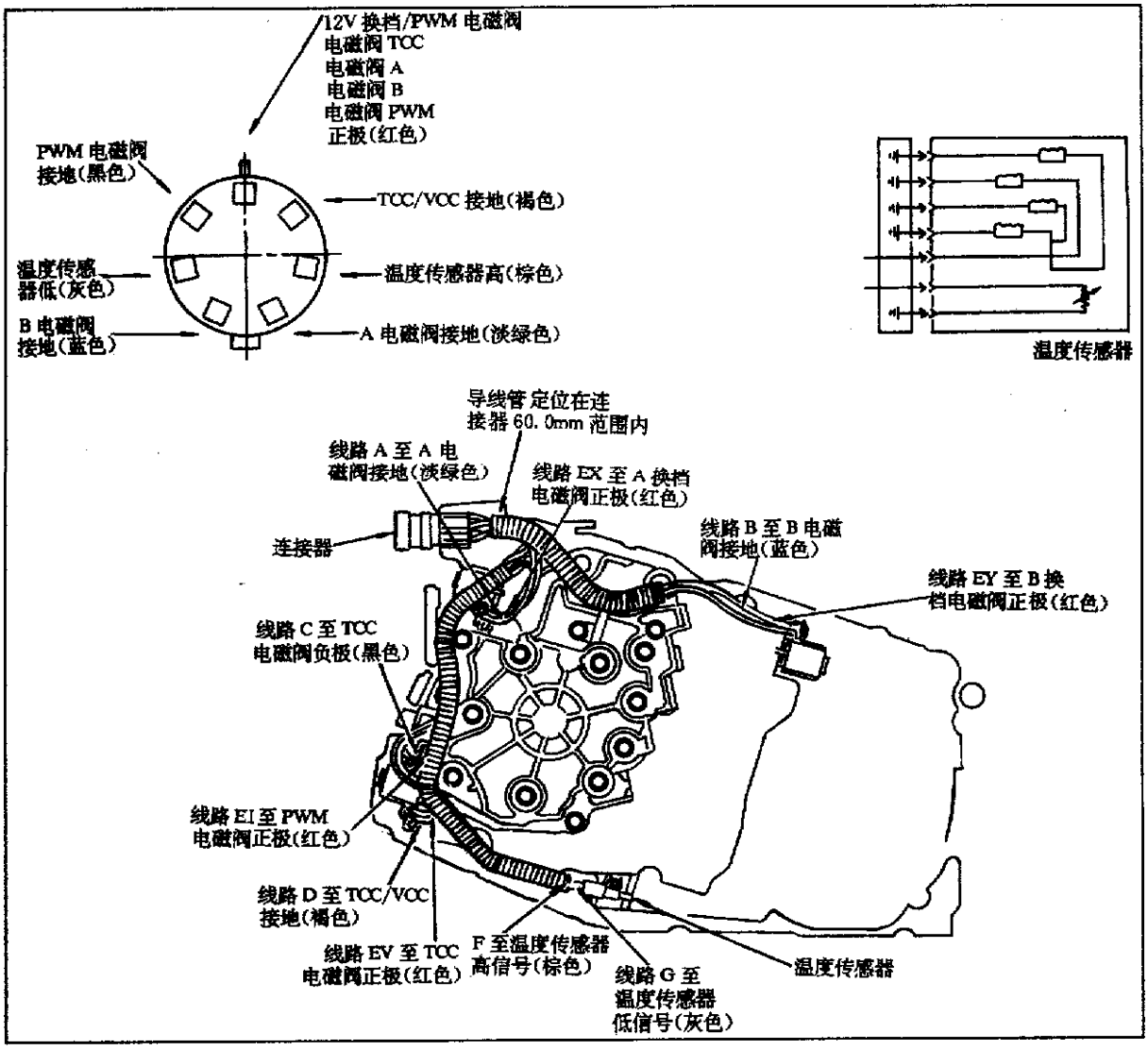


图 2－3－9　变速器部件配线和连接器（1994 年后的车型）

注意：在对 1993 年前的车型电磁阀进行检查时，有关配线和连接器参见图 2－3－10，参数见表 2－3－4，具体的检查方法与下述步骤相同。

表 2－3－4　电磁阀电阻检查(1993 年前的车型)

电磁阀	端子	电阻(20℃)	电阻(88℃)
A	E－F	20～30Ω	23～50Ω
B	E－G	20～30Ω	23～50Ω
TCC	A－D	20～30Ω	23～50Ω
PWM/MOD	B－E	11～15Ω	11～25Ω

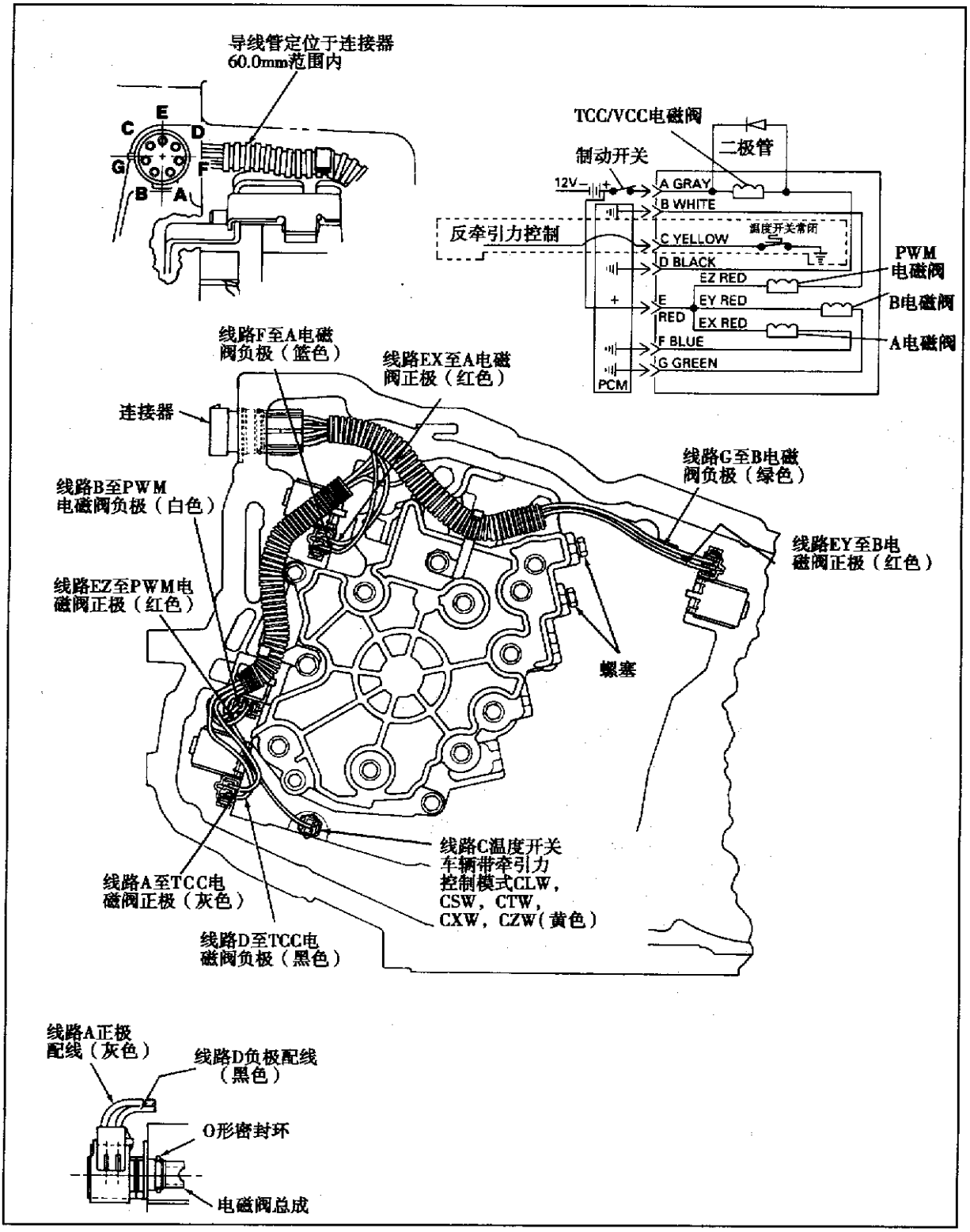


图 2－3－10　变速器部件配线和连接器（1993 年前的车型）

2）电源电路检查

拔出变速器配线连接器，打开点火开关，检查发动机配线侧连接器端子 E、F 和地间电压，端子 E 和地间电压为蓄电池电压，端子 F 和地间电压为 5V。如果在端子 F 上

无电压，检修配线断路。如果在端子 D 上没有电压，检查保险丝是否烧断，若保险丝正常，检修配线断路；如果保险丝断路，检查配线是否与地短路，更换保险丝后再检查电路。

3）换档电磁阀 A 检查

（1）关闭点火开关，拔出变速器上发动机配线，将欧姆表正极表笔接变速器端子 E，负极表笔接端子 A，端子 A、E 间电阻为 20～50Ω。如果阻值大于 50Ω 或小于 20Ω，检修在变速器内部配线断路或短路，若配线正常，更换换档电磁阀 A。如果阻值正常，进行第（2）步检查。

（2）脱开 PCM 连接器，检查发动机配线侧连接器端子 A 和 PCM 配线侧连接器端子间导通性。如果导通，检查 PCM，如有必要更换 PCM。如果不导通，检修电路断路。

（3）如果换档电磁阀 A 不起作用，检查配线连接器，如果电磁阀仍不起作用，检查是否有下述原因：变速器连接器上端子松动，配线损坏，在电磁阀上有异物，电磁阀连接器松动或有故障，电磁阀线圈断路。

4）换档电磁阀 B 检查

（1）关闭点火开关，拔出变速器上发动机配线，将欧姆表正极表笔接变速器端子 E，负极表笔接端子 B，端子 B、E 间电阻为 20～50Ω。如果阻值大于 50Ω 或小于 20Ω，检修在变速器内部配线断路或短路，如果配线正常，更换换档电磁阀 B。如果阻值正常，进行第（2）步检查。

（2）脱开 PCM 连接器，检查发动机配线侧连接器端子 B 和 PCM 配线侧连接器端子间导通性。如果导通，检查 PCM，如有必要更换 PCM。如果不导通，检修电路断路。

（3）如果换档电磁阀 B 不起作用，检查配线连接器，如果电磁阀仍不起作用，检查是否有下述原因：变速器连接器上端子松动，配线损坏，在电磁阀上有异物，电磁阀连接器松动或有故障，电磁阀线圈断路。

5）TCC 电磁阀检查

（1）关闭点火开关，拔出变速器上发动机配线，将欧姆表正极表笔接变速器端子 E，负极表笔接端子 D，端子 D、E 间电阻为 20～50Ω。如果阻值大于 50Ω 或小于 20Ω，检修在变速器内部配线断路或短路，若配线正常，更换换档电磁阀 D。如果阻值正常，进行第（2）步检查。

（2）脱开 PCM 连接器，检查发动机配线侧连接器端子 D 和 PCM 配线侧连接器端子间导通性。如果导通，检查 PCM，如有必要更换 PCM。如果不导通，检修电路断路。

（3）如果换档电磁阀 TCC 不起作用，检查配线连接器，如果电磁阀仍不起作用，检查是否有下述原因：变速器连接器上端子松动，配线损坏，在电磁阀上有异物，电磁阀连接器松动或有故障，电磁阀线圈断路。

6）变速器换档、电磁阀和变速器部件作用关系

当变速器在不同档位时，电磁阀和变速器部件相应作用，具体情况见表 2－3－5。

表 2-3-5　变速器档位与电磁阀、变速器部件的作用

变速器档位		电磁阀	作用部件
D档档位	第1档	A、B接通	1.输入离合器 2.输入挡圈 3.1-2档支承滚柱单向离合器
	第2档	A断开，B接通	1.第2档离合器 2.输入离合器 3.输入挡圈 4.前进档制动带 5.1-2档支承滚柱单向离合器
	第3档	A断开，B断开	1.第2档离合器 2.第3档离合器 3.第3档滚柱单向离合器 4.前进档制动带 5.1-2档支承滚柱单向离合器
	超速档	A接通，B断开	1.第2档离合器 2.第3档离合器 3.第4档离合器 4.第3档滚柱单向离合器 5.前进档制动带 6.1-2档支承滚柱单向离合器
3档档位	第3档	A、B断开	1.第2档离合器 2.第3档离合器 3.第3档滚柱单向离合器 4.输入离合器 5.输入挡圈 6.前进档制动带 7.1-2档支承滚柱单向离合器
	第2档	A断开，B接通	1.第2档离合器 2.输入离合器 3.输入挡圈 4.前进档制动带 5.1-2档支承滚柱单向离合器
	第1档	A、B接通	1.输入离合器 2.输入挡圈 3.前进档制动带 4.1-2档支承滚柱单向离合器
2档档位	第2档	A断开，B接通	1.第2档离合器 2.输入离合器 3.输入挡圈 4.前进档制动带 5.1-2档支承滚柱单向离合器 6.1-2档制动带
	第1档	A、B接通	1.输入离合器 2.输入挡圈 3.前进档制动带 4.1-2档支承滚柱单向离合器 5.1-2档制动带
1档档位	第1档	A、B接通	1.第3档离合器 2.第3档滚柱单向离合器 3.输入离合器 4.输入挡圈 5.前进档制动带 6.1-2档支承滚柱单向离合器 7.1-2档制动带
R档	—	A、B接通	1.倒档制动带 2.输入离合器 3.输入挡圈
N或P档	—	A、B接通	所有离合器和制动带都松开或无效

第三章　制动、转向和悬架系统检修

第一节　制动系统机械部分检修

一、制动系统机械部分结构

（一）制动助力器、制动总泵和分泵结构

1. 制动助力器结构

制动助力器结构见图 3－1－1。

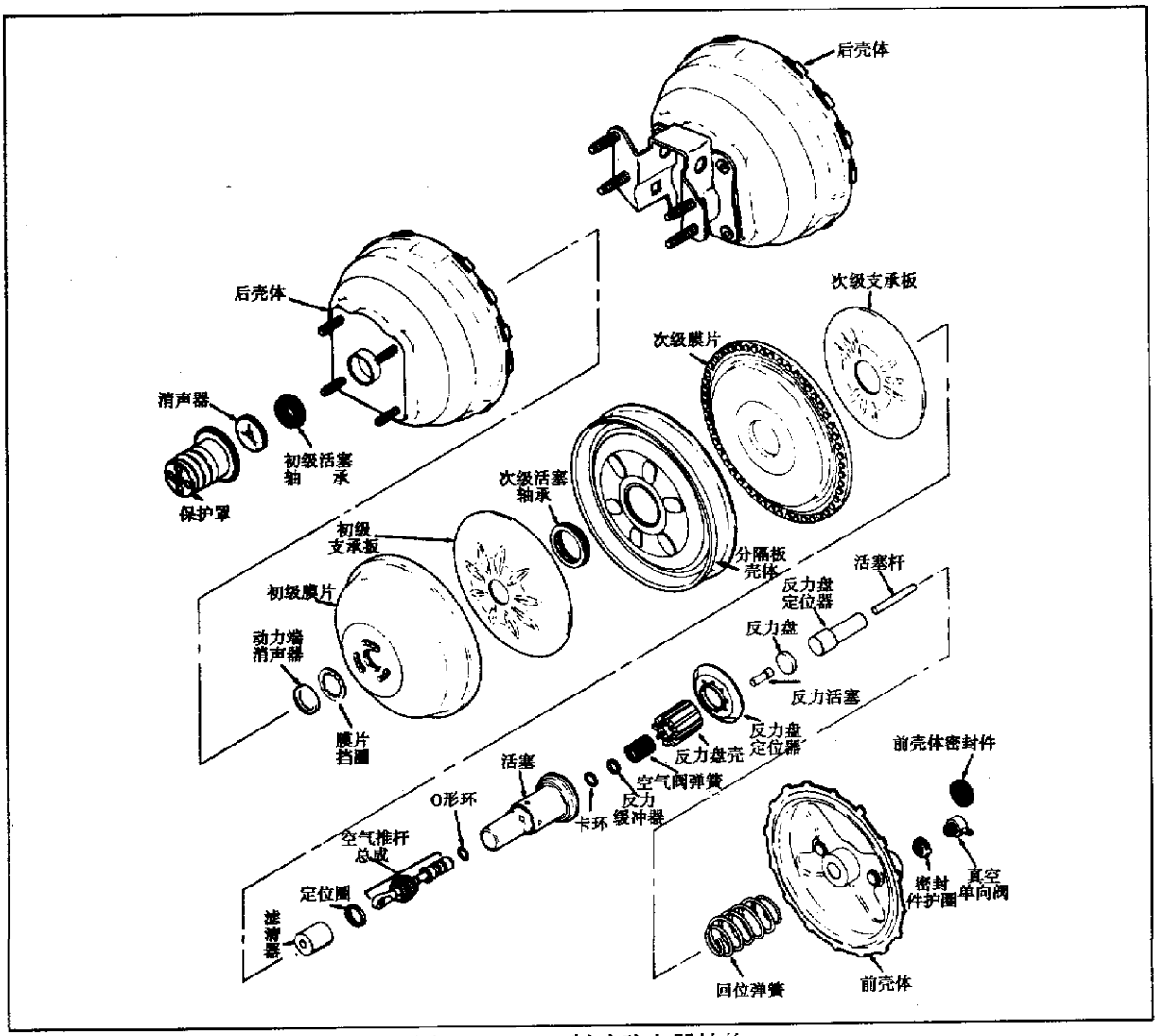


图 3－1－1　制动助力器结构

2. 制动总泵和分泵结构

制动总泵和分泵结构分别见图 3－1－2 和图 3－1－3。

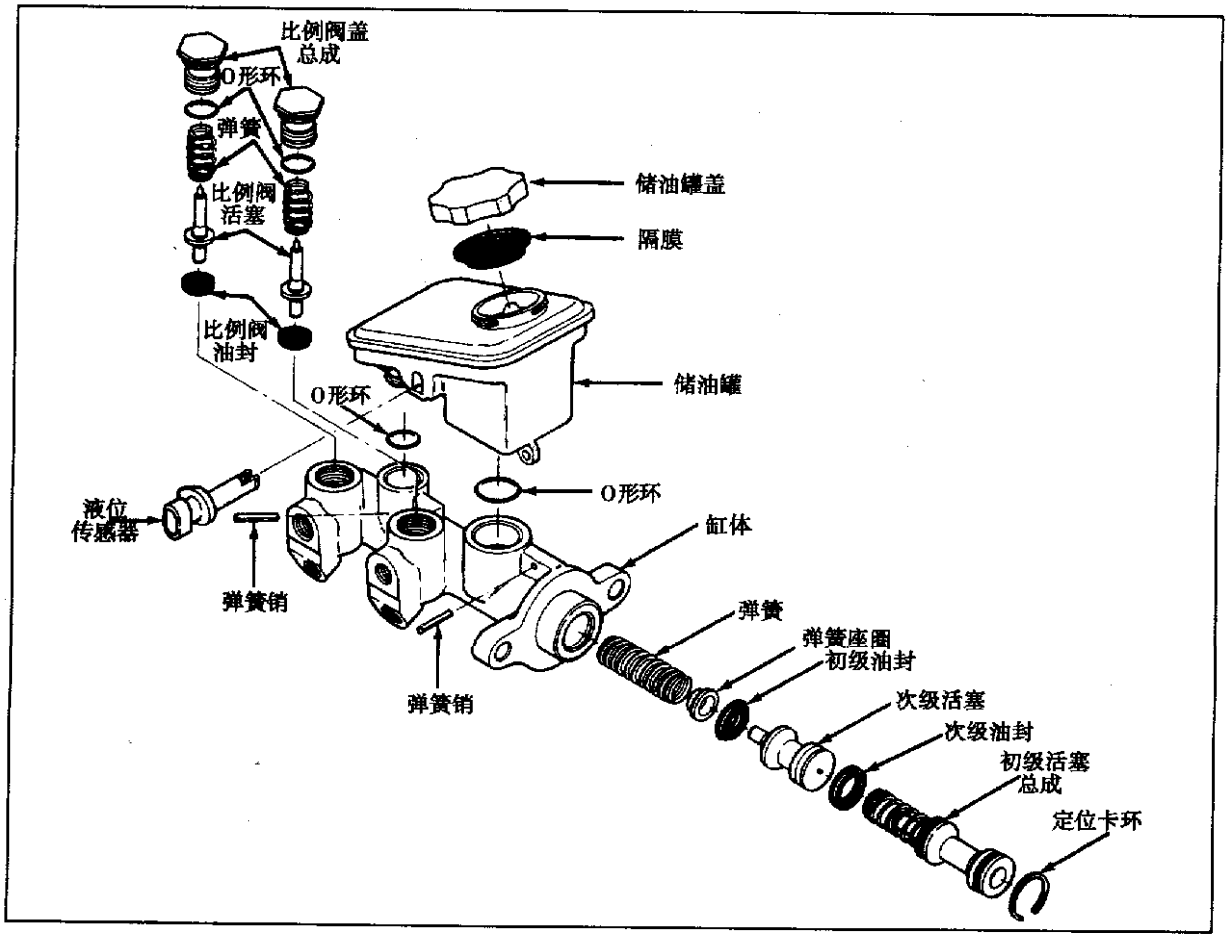


图 3－1－2　制动总泵结构

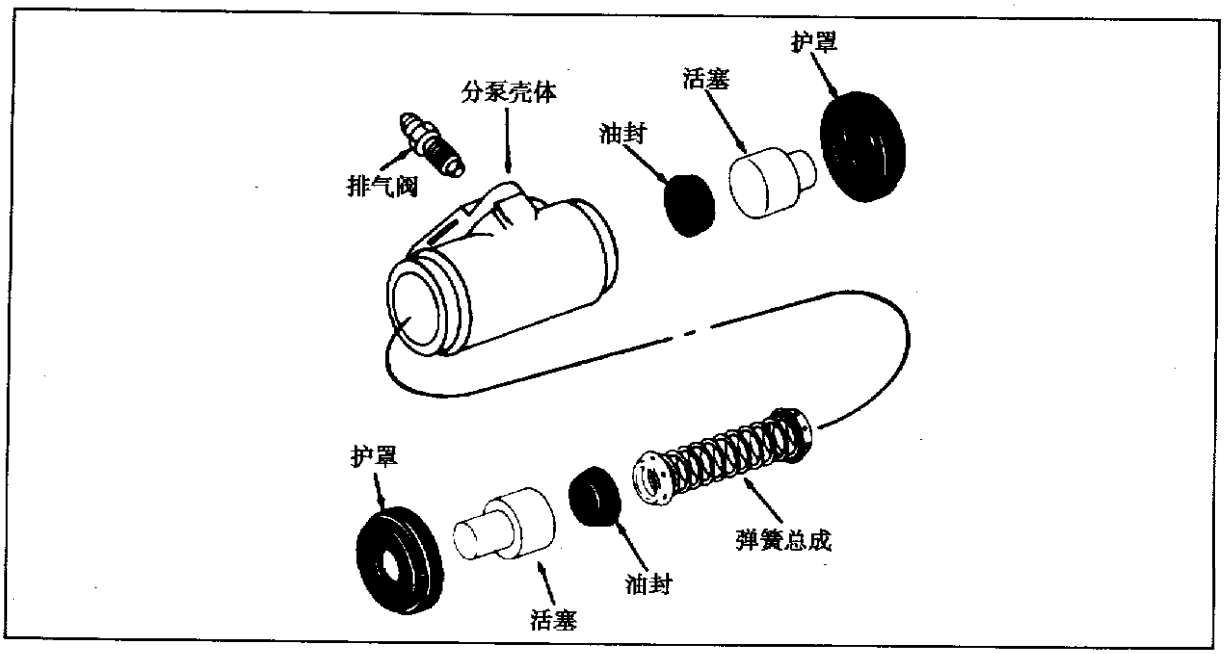


图 3－1－3　制动分泵结构

（二）鼓式和盘式制动器结构

鼓式和盘式制动器结构分别见图 3－1－4、图 3－1－5。

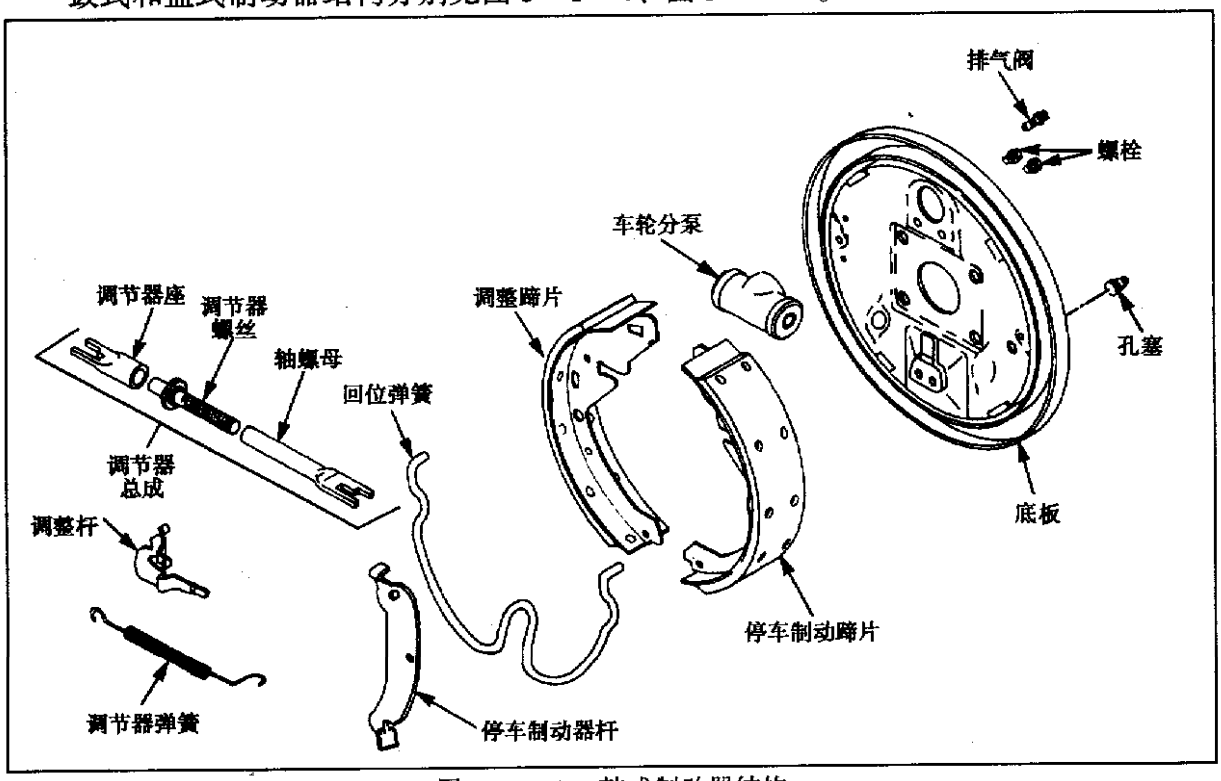


图 3－1－4　鼓式制动器结构

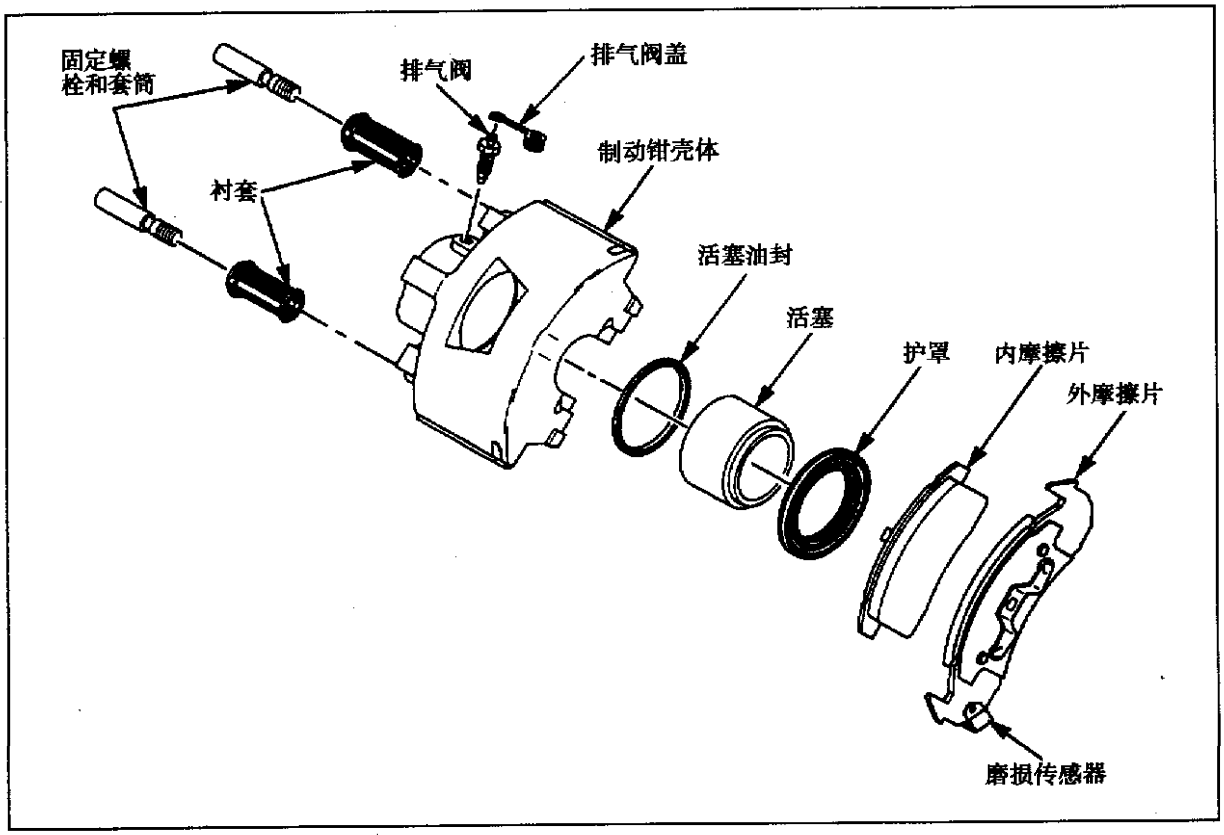


图 3－1－5　盘式制动结构

二、制动系统机械部分检修

（一）制动系统调整

1. 停车制动器调整

（1）将停车制动器踏板从完全松开的位置踩下 10 格（听见 10 次“卡嗒声”），重复 5 次，打开点火开关，检查“BRAKE”灯应不亮。如果灯会亮，停车制动器可能已松开，操作释放杆，并向下拉停车制动器钢索，以便拆松它。

（2）升起车辆，拧紧停车制动器钢索调整螺母直到两个后轮不能转动为止。往回转动调整螺母一圈。将停车制动器踏板从完全松开的位置踩下 4 格，试着用手转动车轮，车轮不能向前转并拖滞或不能向后转。松开停车制动器并确保车轮转动自由。

2. 后制动蹄片调整

（1）确保停车制动器被松开，升起车辆，在相关的车轮和制动鼓轴承凸缘上作记号。拆下后轮，拆下制动鼓。

（2）松开停车制动器调整螺母，转动调整螺母直到制动鼓和蹄片间的间隙为 1.27mm。

（3）装上制动鼓、车轮。用正常的制动力踩下制动踏板 30～35 次，每次踏板被踩下的时间间隔约为 1s。

（二）制动系统检修参数

1. 制动系统检修参数见表 3－1－1。

表 3－1－1　制动系统检修参数

检修部件	检修参数		检修数值(mm)	
			1994 年前	1995 年后
鼓式制动器	制动鼓内径	标准值	225.12	225
		极限值	226.3	226.6
	制动鼓最大修整直径		225.5	226.3
	车轮分泵直径		19.00	23.8
	径向跳动		0.15	
盘式制动器	制动盘端面径向跳动		0.10	0.10
	制动盘平行度		0.013	0.013
	制动盘厚度	标准值	32.4	32.0
		极限值	30.7	30.7
	制动盘最大修整厚度		31.08	31.08
制动踏板行程(445N 作用力下)			57.15	

2. 制动系统各部件拧紧力矩

制动系统各部件拧紧力矩见表 3－1－2。

表 3－1－2　制动系统各部件拧紧力矩　　N.m

被拧紧部件	拧紧力矩	被拧紧部件	拧紧力矩
制动钳固定螺栓	51	驱动轴螺母	244
轮毂和轴承总成螺栓	70	ABS 调节器×总泵贯穿螺栓	23
总泵×真空助力器螺母	27	ABS 调节器液压管路	18
后轮轴承和车速传感器总成螺栓	62	车轮凸耳螺母	136
		ABS 电机组×ABS 调节器螺栓	5
ABS 调节器排气阀	9	ABS 调节器传动齿轮螺母	9
ABS 调节器齿轮罩盖螺丝	4	ABS 调节器齿轮固定螺母	9
分泵固定螺栓	20	分泵进油管螺母	17
制动管×总泵螺母	20	前车轮速度传感器螺栓	70
制动软管×制动钳螺栓	45	制动管路	15
制动钳排气阀	13	分泵排气阀	7
制动踏板×支架螺母	34	制动踏板支架×仪表板螺栓	25
助力器×制动踏板螺母	21	停车制动器控制总成×仪表板螺栓	25

第二节　防抱死制动系统（ABS）检修

一、ABS 结构

（一）ABS 部件位置

ABS 部件位置见图 3－2－1。

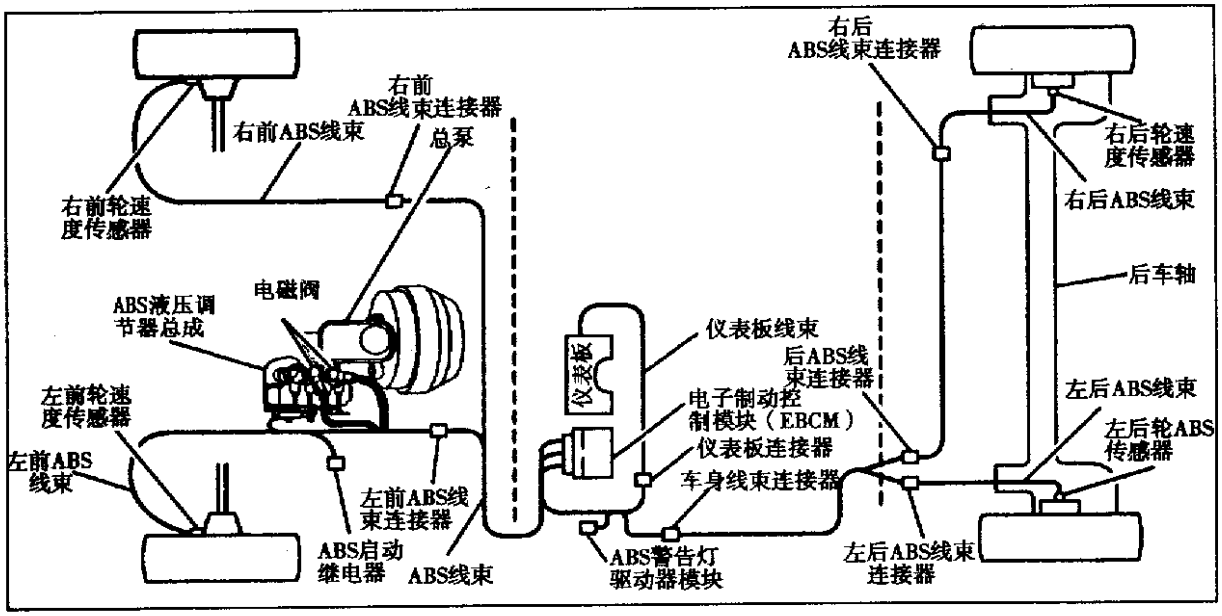


图 3－2－1　ABS 部件位置

（二）ABS 部件拆装

1. “ABS”警告灯驱动器模块拆装

关闭点火开关，拆下位于转向柱下面的下隔音板，见图 3－2－2，从位于停车制动器总成附近的仪表板线束上，拆下“ABS”警告灯驱动器模块。“ABS”警告灯驱动器模块的安装，按拆卸的相反顺序进行安装。

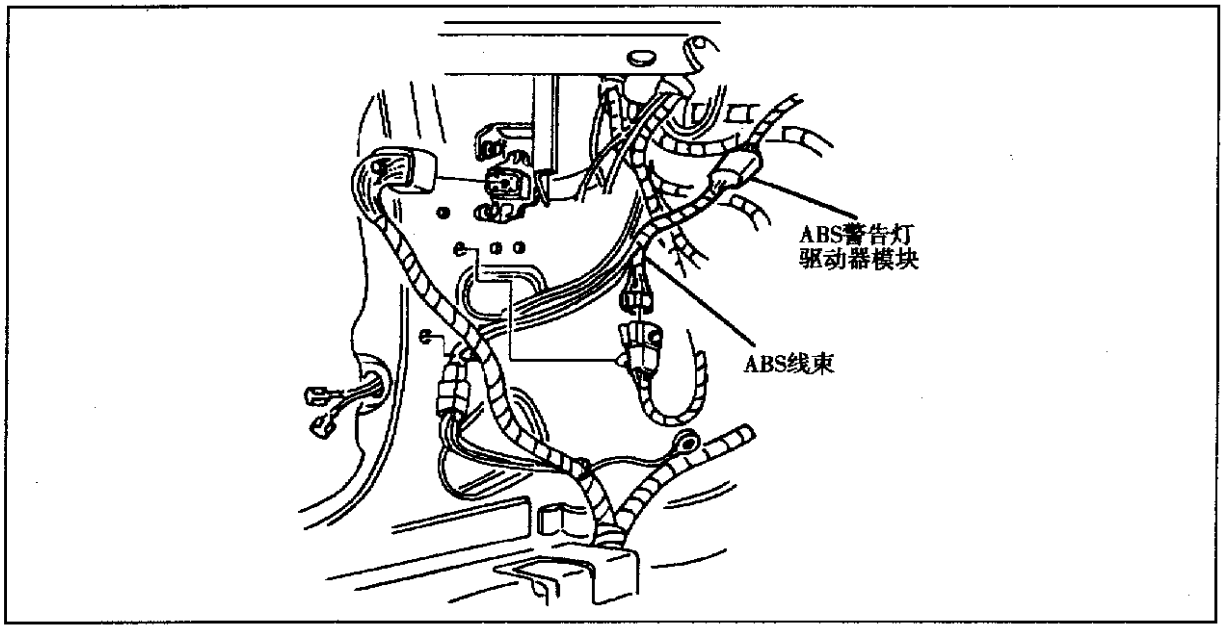


图 3－2－2　“ABS”警告灯驱动器模块位置

2. 电子制动控制模块（EBCM）拆装

关闭点火开关，拆下位于转向柱下面的下隔音板，松开将 EBCM 固定至仪表板支架上的压板，见图 3－2－3，拔出 EBCM 电气连接器，从车上拆下 EBCM。EBCM 的安装，按拆卸的相反顺序进行。

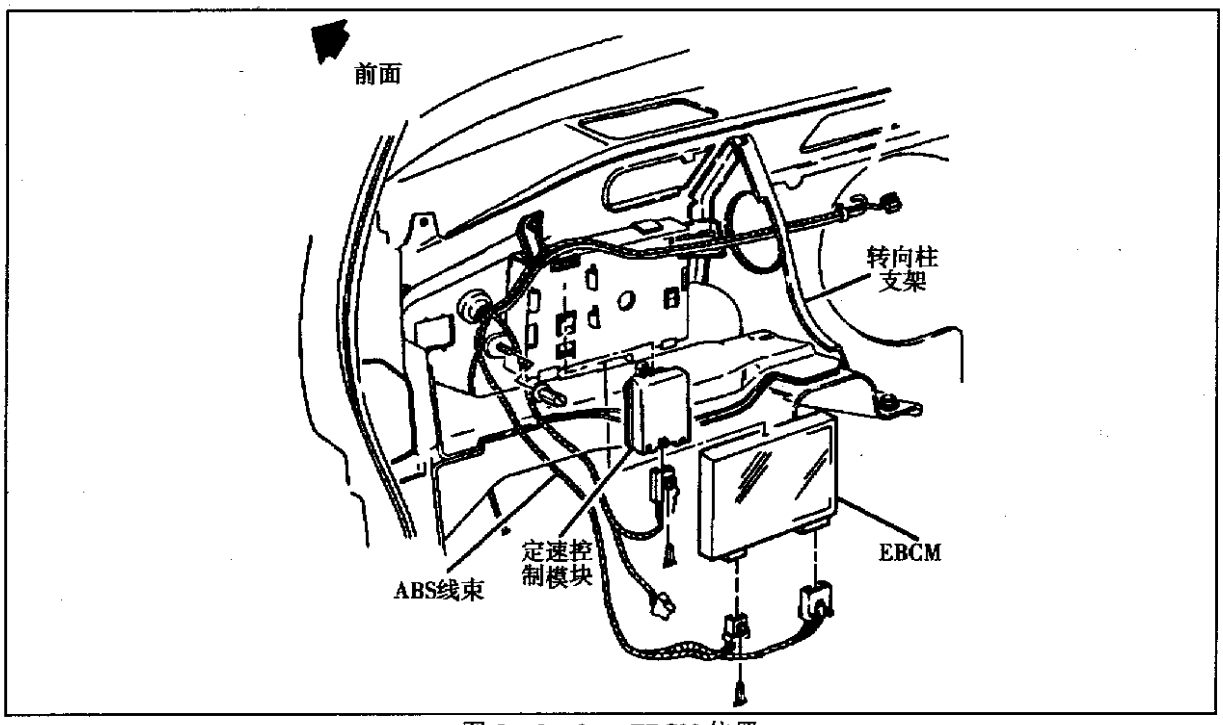


图 3－2－3　EBCM 位置

3. ABS 调节器拆装

1）ABS 调节器拆卸

（1）关闭点火开关，拔出位于调节器顶部两个电磁阀电气连接器，拔出制动液液位传感器电气连接器，拔出调节器电机组电气连接器。

（2）将毛巾放置在调节器制动管下面，拆下调节器上 4 根制动管，拆下真空助力器上固定 ABS 调节器和制动总泵总成的两个螺母，从车上拆下 ABS 调节器和制动总泵总成。

（3）排出制动总泵中制动液，将 ABS 调节器和制动总泵总成倒置，拆下 ABS 调节器总成底部固定齿轮罩盖的 6 个螺栓。

（4）拆下从 ABS 调节器组件上固定电机组的 4 个螺栓，拆下电机组组件。

（5）从制动总泵上拆下固定 ABS 调节器的两个贯穿螺栓和 O 形环。从 ABS 调节器上分离制动总泵。从制动总泵或 ABS 调节器上拆下两根输油管和 O 形环，即可拆下 ABS 调节器。ABS 调节器拆卸见图 3－2－4。

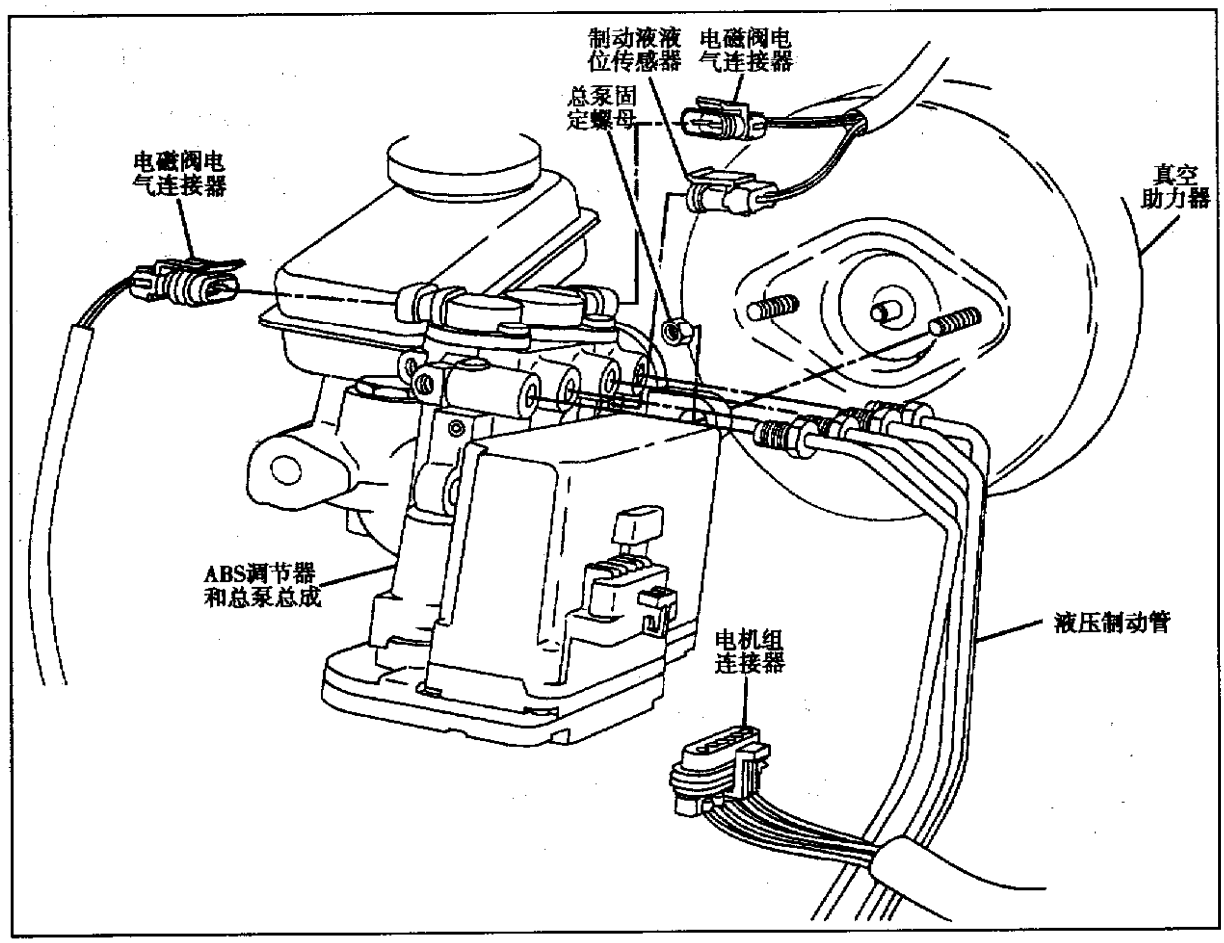


图 3－2－4　ABS 调节器拆卸

2）ABS 调节器安装

（1）用干净的制动液润滑新的输油管 O 形环和新的贯穿螺栓 O 形环。将带 O 形环的输油管装入 ABS 调节器。将新的贯穿螺栓 O 形环装入制动总泵。

（2）将 ABS 调节器装到制动总泵上。确保在安装期间输油管和 O 形环不被损坏，拧紧制动总泵和 ABS 调节器间的贯穿螺栓至规定扭矩。

（3）将制动总泵和 ABS 调节器倒放，齿轮面向上，逆时针方向转动每个齿轮直到转不动，然后按拆卸的相反步骤完成安装。

4. ABS 调节器齿轮拆装

1）ABS 调节器齿轮拆卸

（1）拆下 ABS 调节器和制动总泵总成，并将其倒置。拆下 ABS 调节器底部固定齿轮的 6 个螺栓。

（2）拆下 ABS 调节器上固定电机组的 4 个螺栓。

（3）见图 3－2－5，将一短杆插入齿轮孔中（注意不要插入齿轮间），使齿轮不能转动，拆下齿轮固定螺母。注意：在拆卸齿轮固定螺母时，不要让齿轮转动，以免在 ABS 调节器上活塞会撞击缸体顶部，损坏活塞。拆下齿轮。

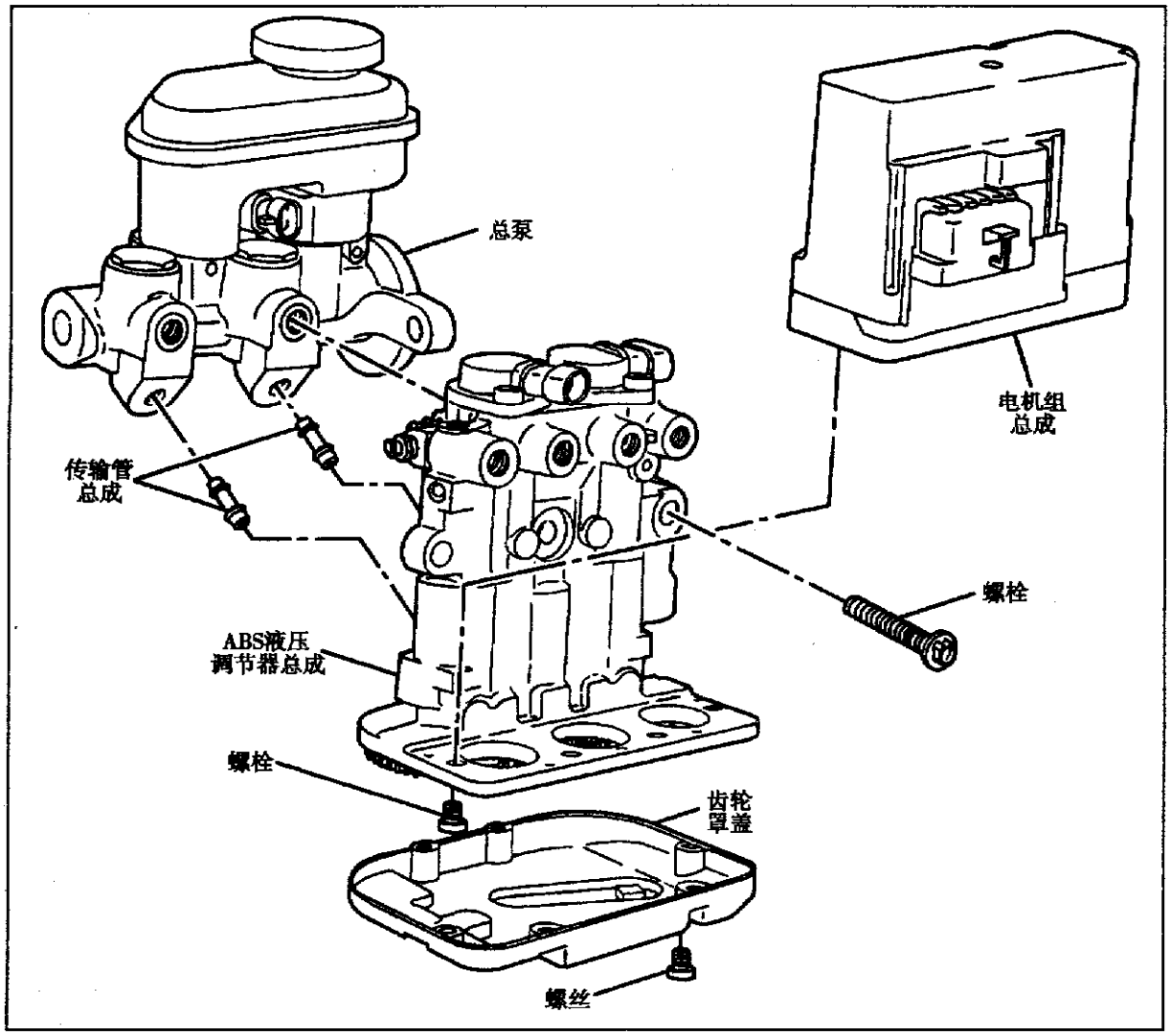


图 3－2－5　ABS 调节器齿轮拆卸

2）ABS 调节器齿轮安装

按拆卸的相反顺序进行安装。

5. 车轮速度传感器拆装

1）前轮速度传感器拆装

（1）升起车辆，拆下车轮，拆下驱动轴螺母。拆下制动钳和制动盘。

（2）脱开车轮速度传感器连接器，拆下轮毂和轴承螺栓。从转向节上拆下轮毂和轴承，从轮毂和轴承组件上压出车轮速度传感器。前轮速度传感器见图 3－2－6。

(3) 前轮速度传感器安装，按拆卸的相反步骤进行安装。

2) 后轮速度传感器拆装

后轮速度传感器只能与轮毂和轴承组件作为一个整体拆卸，更换时也只能作为一个整体被更换。

(1) 升起车辆，拆下车轮，拆下制动鼓组件。

(2) 脱开后轮速度传感器电气连接器。拆下轮毂和轴承固定螺栓。转动车轮轴法兰，使每个螺栓和大孔成一线，拆下车轮轴承和速度传感器组件。后轮速度传感器见图3-2-7。

(3) 后轮速度传感器安装，按拆卸的相反步骤进行安装。

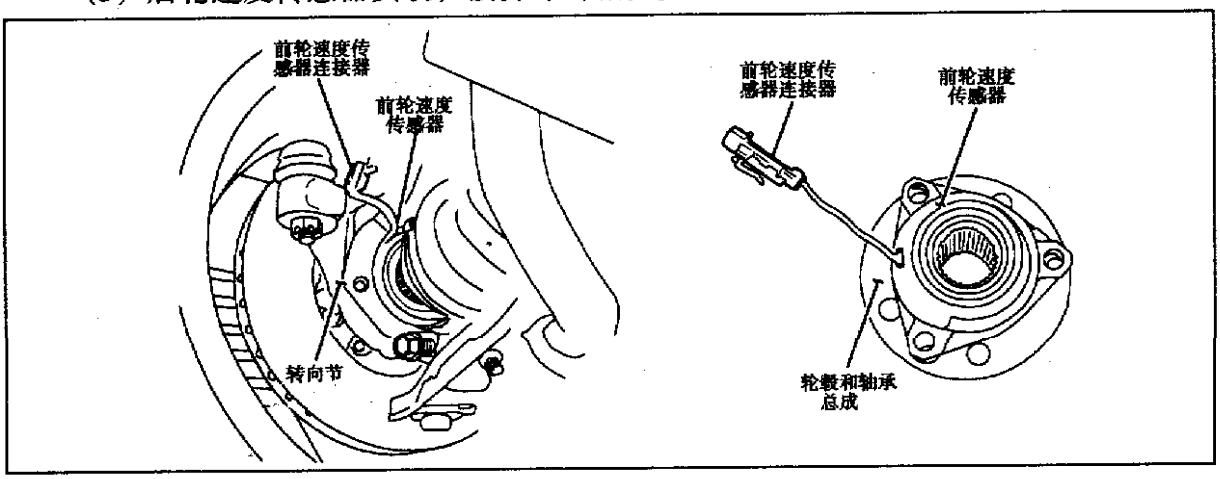


图3-2-6 前轮速度传感器

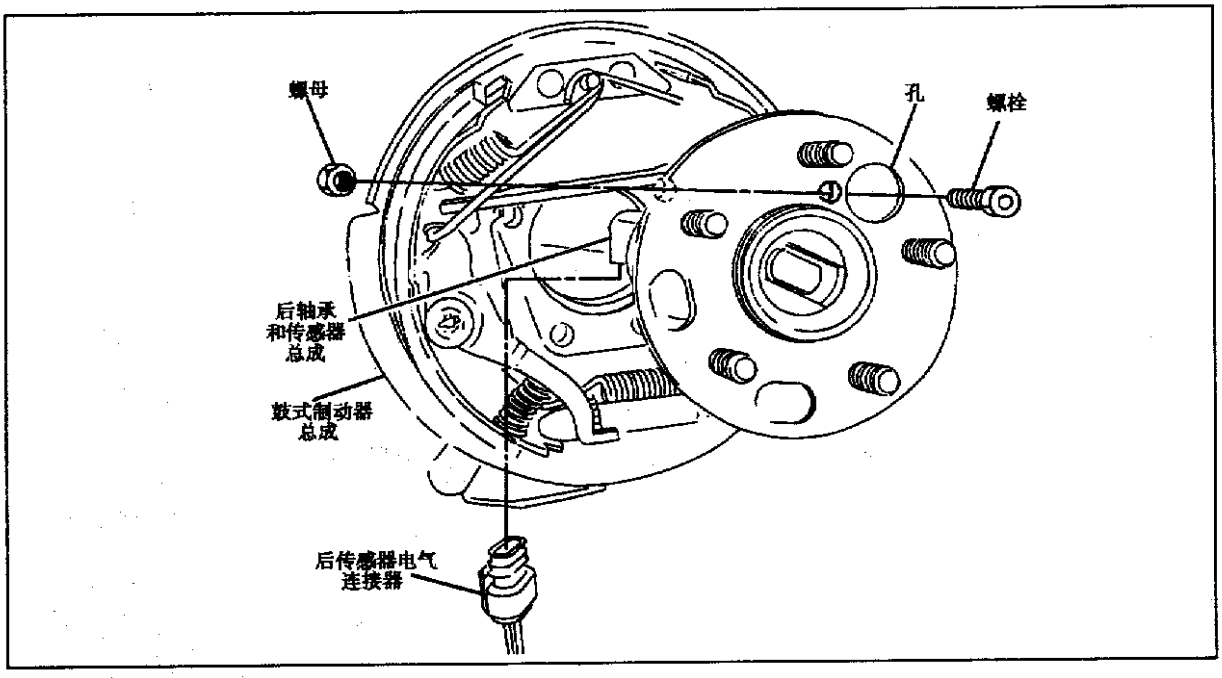
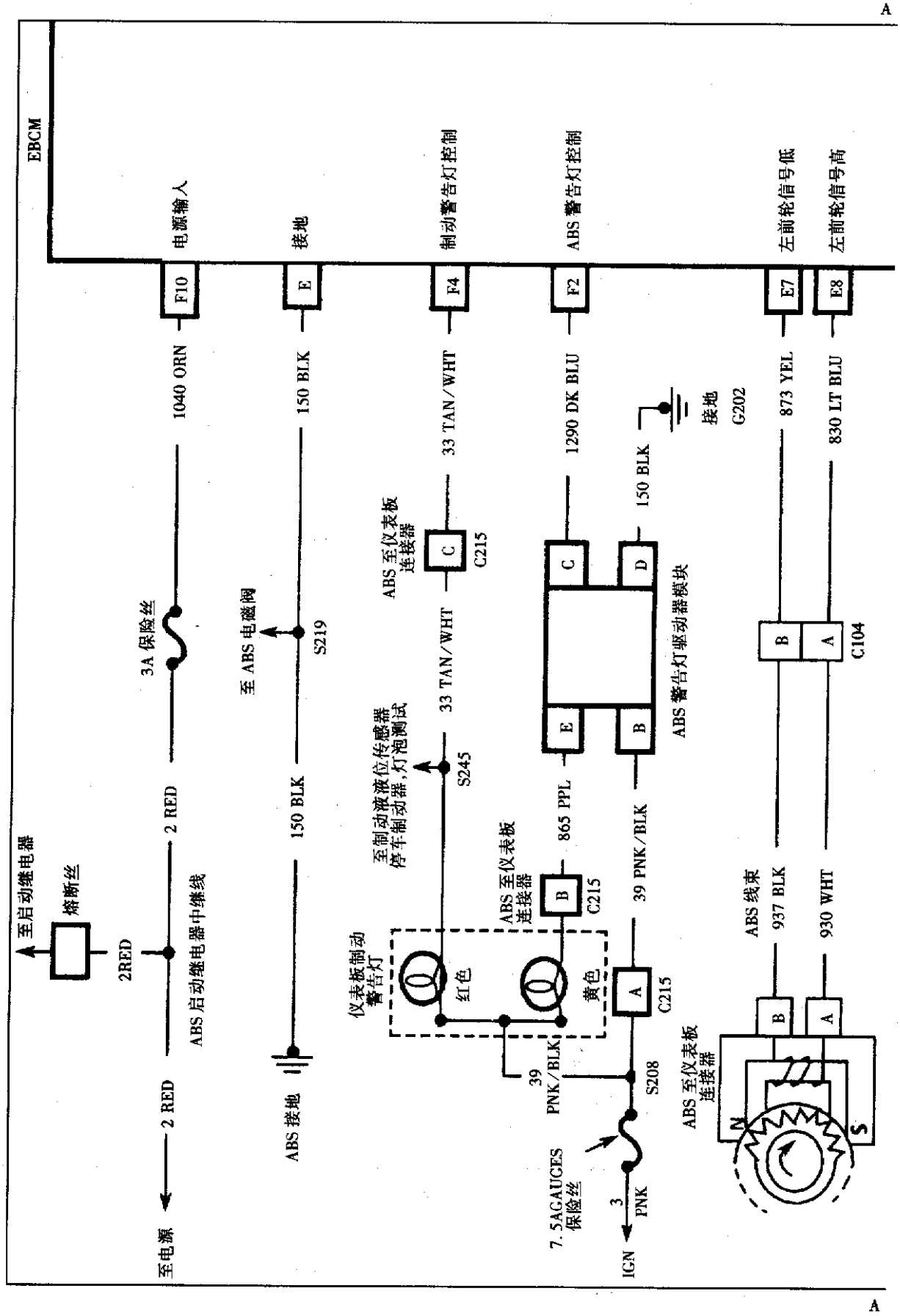
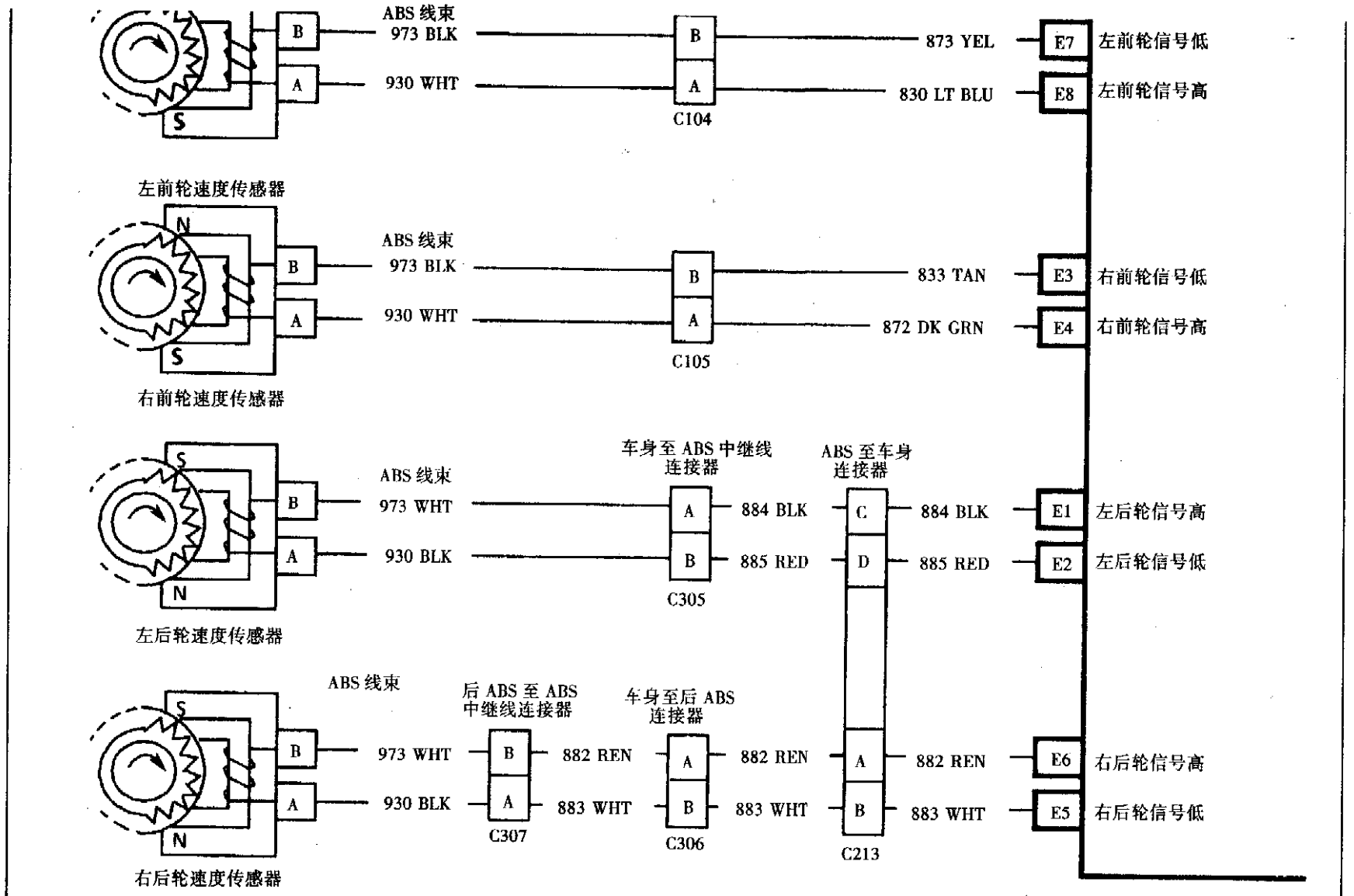


图3-2-7 后轮速度传感器

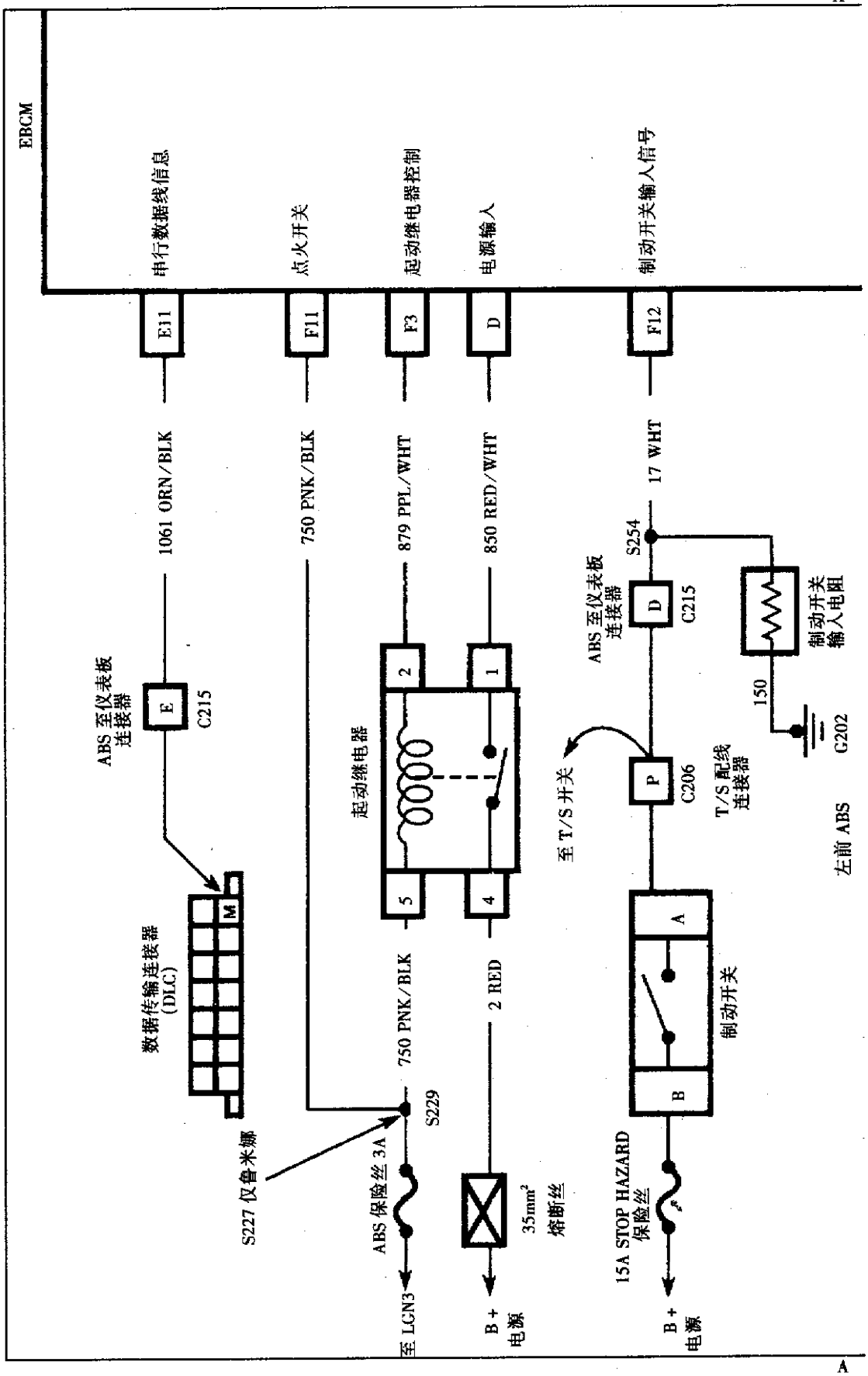
二、ABS电路

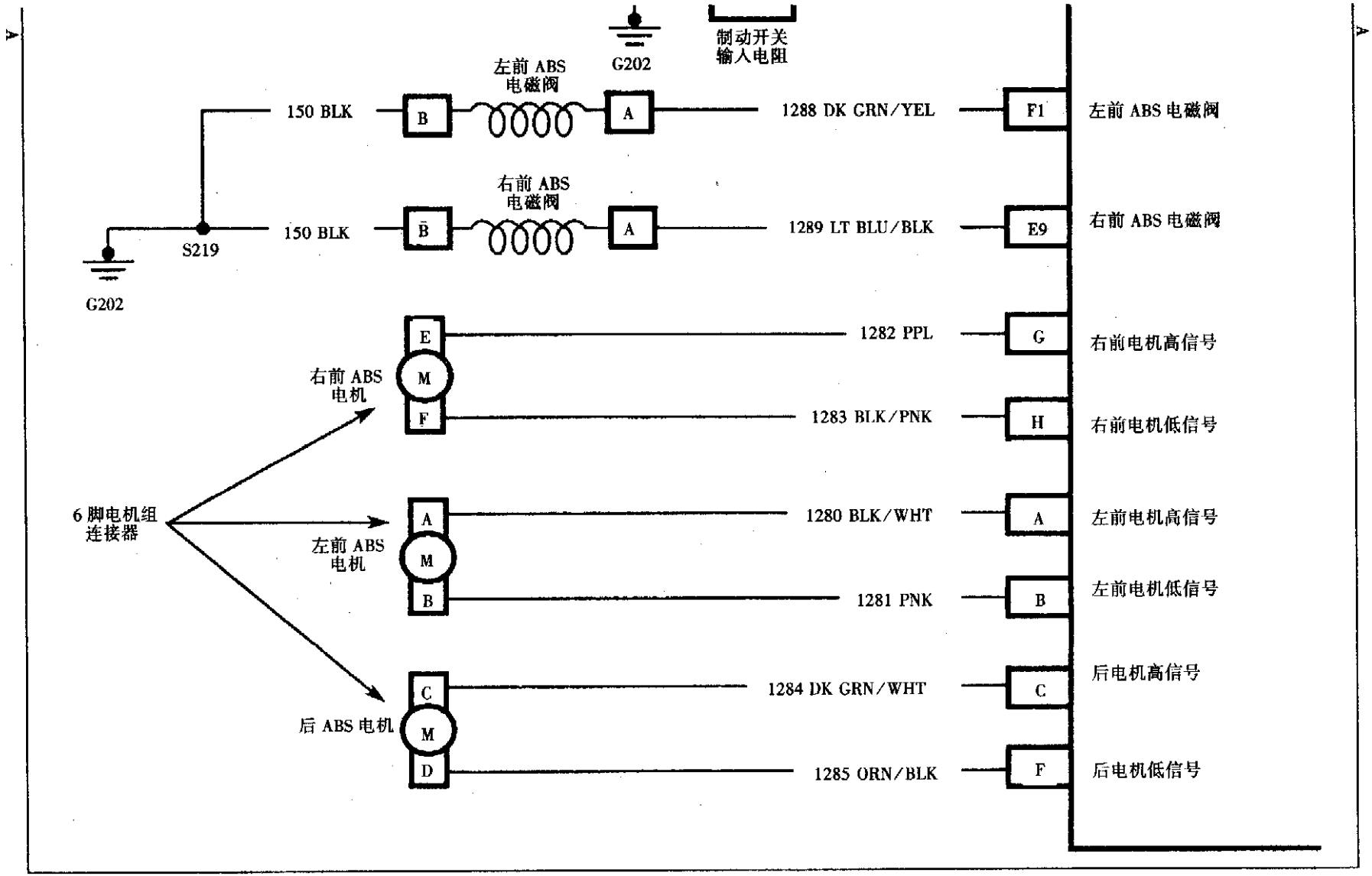
通用鲁米娜APV汽车ABS电路见图3-2-8。


A
EBCM
电源输入
接地
制动警告灯控制
ABS 警告灯控制
左前轮信号低
左前轮信号高
F10
E
F4
F2
E7
E8
1040 ORN
150 BLK
33 TAN/WHT
1290 DK BLU
873 YEL
830 LT BLU
至启动继电器
熔断丝
2RED
ABS 启动继电器中继线
2 RED
至电源
3A 保险丝
至 ABS 电磁阀
S219
ABS 接地
ABS 至仪表板
连接器
C215
至制动液液位传感器
停车制动器,灯泡测试
S245
仪表板制动
警告灯
红色
黄色
ABS 至仪表板
连接器
865 PPL
39 PNK/BLK
ABS 警告灯驱动器模块
接地
G202
ABS 线束
937 BLK
930 WHT
C104
7.5AGAUGES
保险丝
3
PNK
IGN
S208
ABS 至仪表板
连接器
N
S
A

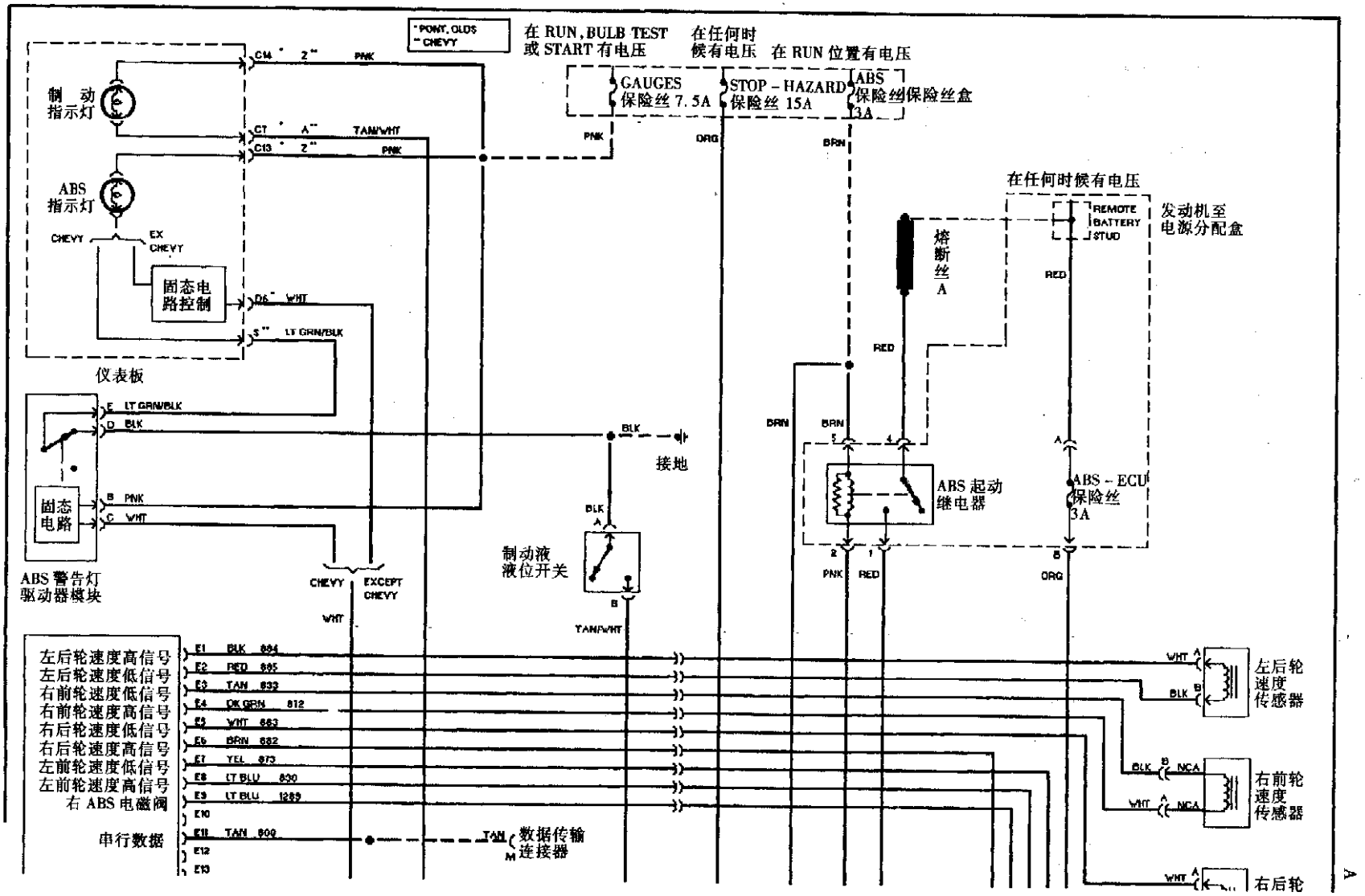

A
A
ABS 线束
973 BLK
930 WHT
B
A
S
C104
873 YEL
830 LT BLU
E7
左前轮信号低
E8
左前轮信号高
左前轮速度传感器
N
S
ABS 线束
973 BLK
930 WHT
C105
833 TAN
872 DK GRN
E3
右前轮信号低
E4
右前轮信号高
右前轮速度传感器
车身至 ABS 中继线
连接器
ABS 至车身
连接器
ABS 线束
973 WHT
930 BLK
C305
884 BLK
885 RED
C
D
884 BLK
885 RED
E1
左后轮信号高
E2
左后轮信号低
左后轮速度传感器
ABS 线束
后 ABS 至 ABS
中继线连接器
车身至后 ABS
连接器
973 WHT
930 BLK
C307
882 REN
883 WHT
C306
C213
E6
右后轮信号高
E5
右后轮信号低
右后轮速度传感器

(a)

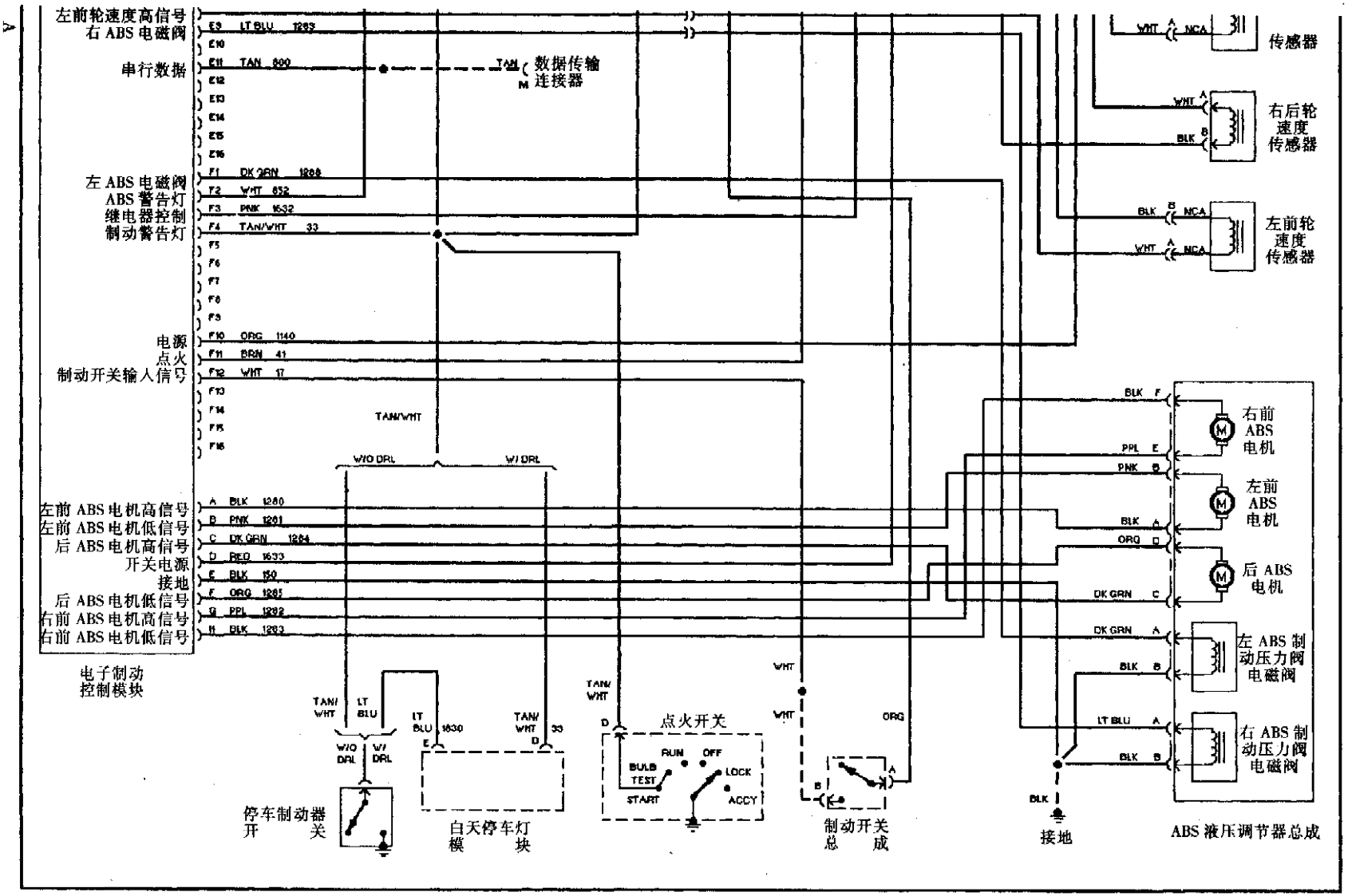

A
EBCM
串行数据线信息
点火开关
起动继电器控制
电源输入
制动开关输入信号
E11
F11
F3
D
F12
1061 ORN/BLK
750 PNK/BLK
879 PPL/WHT
850 RED/WHT
17 WHT
S254
ABS 至仪表板连接器
E
C215
M
数据传输连接器(DLC)
S227 仅鲁米娜
起动继电器
2
1
5
4
ABS 至仪表板连接器
D
C215
至 T/S 开关
P
C206
T/S 配线连接器
150
制动开关输入电阻
G202
左前 ABS
750 PNK/BLK
S229
2 RED
ABS 保险丝 3A
35mm² 熔断丝
至 LGN3
B+ 电源
A
B
制动开关
15A STOP HAZARD 保险丝
B+ 电源
A


A
A
制动开关
输入电阻
G202
左前 ABS
电磁阀
150 BLK
B
A
1288 DK GRN/YEL
F1
左前 ABS 电磁阀
右前 ABS
电磁阀
150 BLK
B
A
1289 LT BLU/BLK
E9
右前 ABS 电磁阀
S219
G202
E
M
F
右前 ABS
电机
1282 PPL
G
右前电机高信号
1283 BLK/PNK
H
右前电机低信号
6 脚电机组
连接器
A
M
B
左前 ABS
电机
1280 BLK/WHT
A
左前电机高信号
1281 PNK
B
左前电机低信号
C
M
D
后 ABS 电机
1284 DK GRN/WHT
C
后电机高信号
1285 ORN/BLK
F
后电机低信号

(b)



"PONT, OLDS
"CHEVY
在 RUN, BULB TEST
或 START 有电压
在任何时
候有电压
在 RUN 位置有电压
GAUGES
保险丝 7.5A
STOP - HAZARD
保险丝 15A
ABS
保险丝
保险丝盒
3A
制 动
指示灯
ABS
指示灯
CHEVY
EX
CHEVY
固态电
路控制
仪表板
在任何时候有电压
REMOTE
BATTERY
STUD
发动机至
电源分配盒
熔
断
丝
A
接地
ABS 起动
继电器
ABS - ECU
保险丝
3A
固态
电路
ABS 警告灯
驱动器模块
制动液
液位开关
CHEVY
EXCEPT
CHEVY
左后轮速度高信号
左后轮速度低信号
右前轮速度低信号
右前轮速度高信号
右后轮速度低信号
右后轮速度高信号
左前轮速度低信号
左前轮速度高信号
右 ABS 电磁阀
串行数据
数据传输
连接器
左后轮
速度
传感器
右前轮
速度
传感器
右后轮



(c)

图 3－2－8　通用鲁米娜 APV 汽车 ABS 电路

三、ABS 检修

（一）自诊断系统检查

1. 故障码读取

ABS 故障码的读取须采用专用仪器 TECH 1 扫描测试仪，专用仪器 TECH 1 的使用请参看相关的使用手册。

2. 故障码内容

通用鲁米娜 APV 汽车 ABS 故障码见表 3－2－1。

表 3－2－1　通用鲁米娜 APV 汽车 ABS 故障码

故障码	故障码内容	故障码	故障码内容
A011	ABS 警告灯电路断路或与地短路	A013	ABS 警告灯电路与电源短路
A014	ABS 启动继电器触点电路或保险丝断路	A015	ABS 启动继电器触点电路与电源短路
A016	ABS 启动继电器线圈电路断路	A017	ABS 启动继电器线圈电路与地短路
A018	ABS 启动继电器线圈电路与电源短路	A021	左前轮速度为 0km/h
A022	右前轮速度为 0km/h	A023	左后轮速度为 0km/h
A024	右后轮速度为 0km/h	A025	左前轮速度变化过大
A026	右前轮速度变化过大	A027	左后轮速度变化过大
A028	右后轮速度变化过大	A032	左前轮速度传感器与电源或地短路
A033	右前轮速度传感器与电源或地短路	A034	左后轮速度传感器与电源或地短路
A035	右后轮速度传感器与电源或地短路	A036	系统电压低
A037	系统电压高	A038	左前 ESB 不能控制电机
A041	右前 ESB 不能控制电机	A042	后 ESB 不能控制电机
A044	左前通道不能移动	A045	右前通道不能移动
A046	后通道不能移动	A047	左前电机空转
A048	右前电机空转	A051	后电机空转
A052	左前通道释放太长	A053	右前通道释放太长
A054	后通道释放太长	A055	EBCM 故障
A056	左前电机电路断路	A057	左前电机电路与地短路
A058	左前电机电路与电源短路或电机短路	A061	右前电机电路断路
A062	右前电机电路与地短路或电机短路	A063	右前电机电路与电源短路或电机短路
A064	后电机电路断路	A065	后电机电路与地短路
A066	后电机电路与电源短路或电机短路	A076	左前电磁阀电路断路或与电源短路
A077	左前电磁阀电路与地短路或驱动电路断路	A078	右前电磁阀电路断路或与电源短路
A081	右前电磁阀电路与地短路或驱动电路断路	A082	校准存储器故障
A086	红色制动警告灯被 EBCM 启动	A087	红色制动警告灯电路断路
A088	红色制动警告灯电路与电源短路	A091	在减速期间制动开关触点断路
A092	在 ABS 被要求运转时制动开关触点断路	A093	在持续或当前点火循环上故障码 A091 或 A092 被设定
A094	制动开关触点一直闭合	A095	制动开关电路断路
A096	制动灯电路断路	—	—

注：ESB（膨胀弹簧制动器）在 ABS 电机组内。

3. 故障码清除

（1）用 TECH 1 测试仪可清除故障码。

（2）如果在 100 次行驶循环中无故障码出现，任何现有的故障码将从 EBCM 中清除（在点火开关打开，且车速超过 16km/h 时后，关闭点火开关为 1 次行驶循环）。

（二）ABS 警告灯线路和诊断线路检查

1. 诊断线路检查

（1）检查所有的连接器应连接正常。安装好专用仪器 TECH 1。打开点火开关，但不要起动发动机。在 TECH 1 上选择“数据表”模式，检查是否能收到来自 EBCM 的数据。如果不能，进行第（2）步检查。如果能，进行第（6）步检查。

（2）关闭点火开关，拔出 EBCM 32 脚连接器。打开点火开关，见图 3－2－9，检查 EBCM 配线连接器端子 F10、F11 和地间电压是否大于 10V。如果不是，检查线路断路或与地短路。如果是，进行第（3）步检查。

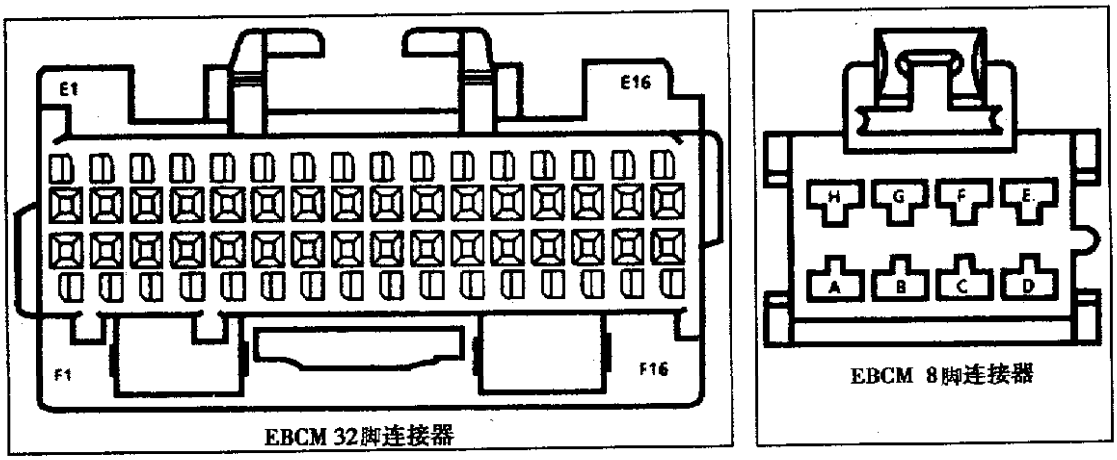


图 3－2－9　EBCM 配线连接器

（3）关闭点火开关，拔出 EBCM 8 脚连接器。将一试灯接至 EBCM 配线侧连接器端子 E 和 +B 间，检查试灯是否会亮。如果试灯不亮，检修线路断路。如果试灯会亮，进行第（4）步检查。

（4）测量 EBCM 配线侧连接器端子 E11 和 DLC 端子 M 间电阻，电阻应低于 2Ω。如果阻值不正常，检查线路是否断路。如果阻值正常，进行第（5）步检查。

（5）将 ECM 装在 TECH 1 上。打开点火开关，在 TECH 1 上选择“数据表”模式，TECH 1 应从发动机 ECM 上收到数据。如果正常，更换 ABS EBCM。如果不正常，应对发动机电控系统进行检查。

（6）检查是否有任何现在故障码显示。如果有，参照故障码表进行检查。如果无，进行第（7）步检查。

（7）关闭点火开关至少 10s，然后打开点火开关，ABS 警告灯应亮 3s 后熄灭。如果正常，进行第（8）步检查。如果不正常，进行第（9）步检查。

（8）检查是否有过去故障码出现。如果有，用专用仪器对过去故障码进行增强型诊断。如果无过去故障码，ABS 工作正常，如果最初故障为 ABS 性能不良，用 TECH 1 进行液压测试。

（9）检查 ABS 警告灯是否一直亮。如果是，进行第 2 项“ABS 警告灯一直亮且无故障码储存”的检查。如果不是，进行第（10）步检查。

（10）检查 ABS 警告灯一直不亮是否贯穿整个检查步骤。如果是，进行第 4 项“ABS 警告灯一直不亮且无故障码储存”的检查。如果不是，进行第 3 项“ABS 警告灯

间歇亮且无故障码储存”的检查。

2. ABS 警告灯一直亮且无故障码储存的检查

（1）关闭点火开关，装上 TECH 1 扫描测试仪，打开点火开关，用 TECH 1 选择“多项测试”，然后选择“灯测试”功能，并使 ABS 警告灯闪亮，检查 ABS 警告灯是否会闪亮。如果会闪亮，这时无故障出现。如果不闪亮，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开“ABS”警告灯驱动器模块，检查 ABS 警告灯是否会不亮。如果不亮，应更换“ABS”警告灯驱动器模块。如果会亮，检修在“ABS”警告灯驱动器模块和仪表板上 ABS 警告灯间的紫色配线上与地短路。

3. ABS 警告灯间歇性亮且无故障码储存的检查

（1）关闭点火开关，脱开 EBCM 8 脚连接器，脱开蓄电池负极和正极电缆。检查蓄电池电缆和 EBCM 8 脚配线侧连接器端子 E（黑色配线）间的电阻。摇动配线和连接器，检查电阻是否一直为 2Ω 或更小。如果阻值大于 2Ω，检修在黑色配线上间歇性断路或高电阻。如果阻值为 2Ω 或更小，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 F10（橙色配线）和地间电阻，摇动配线和连接器，检查阻值是否一直小于 2Ω。如果不是，检查在橙色配线上是否间歇性断路或高电阻。如果是，进行第（3）步检查。

（3）将试灯接至 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 F11（棕色配线）和地间，打开点火开关，摇动配线和连接器，检查试灯是否会一直亮，如果不会，检查在棕色配线上间歇性断路或高电阻。如果会，间歇性故障原因是由不正确配线造成的或接地连接松动。

4. ABS 警告灯一直不亮且无故障码储存的检查

（1）打开点火开关，但不起动发动机。在专用仪表 TECH 1 扫描测试仪上选择“灯测试”功能，并使 ABS 警告灯变亮，检查 ABS 警告灯是否会亮。如果会亮，表示无故障。如果不亮，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开 ABS 警告灯驱动器模块。用一保险丝跨接线（带 3A 保险丝）将 ABS 警告灯驱动器模块配线侧连接器端子 E（淡绿/黑色配线）接地，检查 ABS 警告灯是否会亮。如果会亮，进行第(3)步检查。如果不亮，进行第(4)步检查。

（3）关闭点火开关，将一试灯接至 ABS 警告灯驱动器模块配线侧连接器端子 D（黑色配线）和蓄电池正极间，检查试灯是否会亮。如果不亮，检查在黑色配线上是否断路。如果会亮，应更换 ABS 警告灯驱动器模块。

（4）关闭点火开关，脱开仪表板连接器。检查 ABS 警告灯驱动器模块连接器端子 E（淡绿/黑色配线）和仪表板上 ABS 警告灯端子 S（淡绿/黑色配线）间的电阻，阻值应小于 2Ω。如果阻值不正常，应检修在淡绿/黑色配线上断路或有高电阻。如果阻值正常，进行第（5）步检查。

（5）检查 ABS 警告灯灯泡是否烧断。如果灯泡烧断，更换它。如果灯泡未烧断，进行第（6）步检查。

（6）打开点火开关，将一试灯接至 ABS 警告灯驱动器模块连接器端子 E（淡绿/黑色配线）和地间。检查试灯是否会亮。如果会亮，检修在淡绿/黑色配线上与电源短路，更换 ABS 警告灯驱动器模块。如果不亮，检修仪表板。

5. TECH 1 扫描测试仪显示未定义的故障码

如果用 TECH 1 读取故障码时，显示了故障码表中没有的故障码，应进行下述检查：打开点火开关，用 TECH 1 清除故障码，检查未定义的故障码是否会重新出现。如果会，更换 EBCM。如果不会，表示无故障。

（三）故障码检查

1. 故障码 A011 检查

故障码 A011 诊断电路见图 3－2－10。

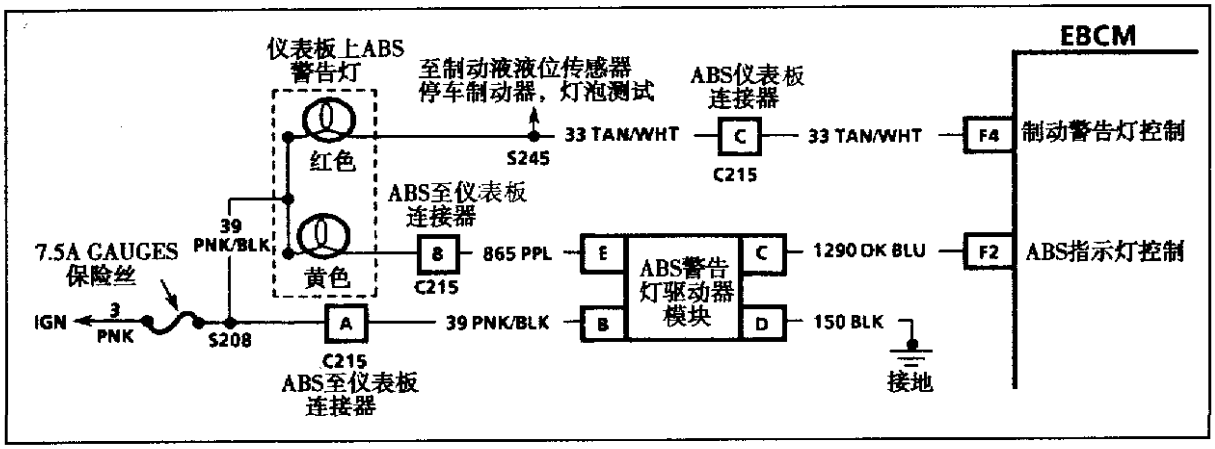


图 3－2－10　故障码 A011 诊断电路

（1）打开点火开关，检查 ABS 警告灯是否亮约 3s 后熄灭。如果是，进行第（2）步检查。如果不是，进行第（3）步检查。

（2）选择 TECH 1 上的“灯测试”功能，操作 ABS 警告灯的“闪亮”功能。检查 ABS 警告灯是否会闪亮。如果会闪亮，这时无故障，参见“检查帮助”。如果不会闪亮，进行第（3）步检查。

（3）检查是否有其他故障码出现。如果有，首先进行其他故障码检查。如果无，看指示灯是否会亮，若会亮，进行第（4）步检查；若不亮，进行第（6）步检查。

（4）关闭点火开关，拔 EBCM 32 脚连接器，打开点火开关，用一保险丝跨接线（带 3A 保险丝）将 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 F2（1993 年前车型深蓝色配线，1994 年后车型白色配线）接地，检查“ABS”警告灯是否会亮。如果不亮，检查 EBCM 32 脚连接器端子 F2 是否连接不良，若连接正常，更换 EBCM。如果会亮，进行第（5）步检查。

（5）关闭点火开关，脱开 ABS 警告灯驱动器模块（LDM），测量 LDM 端子 C（1993 年前车型深蓝色配线，1994 年后车型白色配线）和 EBCM 32 脚配侧线侧连接器端子 F2（白色配线或深蓝色配线）间的电阻，检查阻值是否小于 2Ω。如果是，应更换 LDM。如果不是，检修在白色配线或深蓝色配线上断路。

（6）检查仪表板上 ABS 警告灯是否工作正常。如果不正常，进行第（7）步检查。如果正常，进行第（8）步检查。

（7）检查“GAUGES（仪表）”保险丝是否断路。如果断路，检修在粉红/黑色配线（1993 年前车型）或粉红色配线（1994 年后车型）上是否与地短路。如果正常，检

修在至“GAUGES”保险丝的配线上断路。

（8）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，打开点火开关，检查 ABS 警告灯是否会亮。如果会亮，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 F2（深蓝色配线或白色配线）是否连接不良，若连接正常，更换 EBCM；如果不正常，进行第（9）步检查。

（9）关闭点火开关，脱开 LDM。打开点火开关，检查 LDM 配线侧连接器端子 B（1993 年前车型为粉红/黑色配线，1994 年后车型为粉红色配线）和地间电压，电压是否大于 10V。如果电压不大于 10V，检修在 LDM 和“GAUGES”保险丝间的粉红/黑色配线或粉红色配线上断路。如果电压大于 10V，进行第（10）步检查。

（10）检查 LDM 配线侧连接器端子 C（白色配线或深蓝色配线）和地间电阻，阻值是否为无穷大。如果电阻无穷大，更换 LDM。如果电阻不是无穷大，检修在白色配线或深蓝色配线上与地短路。

2. 故障码 A013 检查

故障码 A013 诊断电路见图 3－2－10。

（1）检查所有的 ABS 连接器应连接正确。安装好 TECH 1 扫描测试仪，打开点火开关，但不起动发动机。选择 TECH 1 上的“数据表”模式，检查是否能收到来自 EBCM 的数据。如果不能，进行第（2）步检查。如果能，进行第（6）步检查。

（2）关闭点火开关，拔出 EBCM 32 脚连接器。打开点火开关，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 F11（1993 年前车型为粉红/黑色配线，1994 年后车型为棕色配线）、F10（橙色配线）和地间电压，检查在每个端子上的电压是否大于 10V。如果电压小于 10V，检修在小于 10V 的配线电路上断路或与地短路。如果电压大于 10V，进行第（3）步检查。

（3）关闭点火开关，拔出 EBCM 8 脚连接器，将一试灯接至 EBCM 8 脚配线侧连接器端子 E（黑色配线）和蓄电池正极间，检查试灯是否会亮。如果试灯不亮，检修在黑色配线上断路。如果试灯会亮，进行第（4）步检查。

（4）检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E11（1993 年前车型为橙/黑色配线，1994 年后车型为褐色配线）和数据传输连接器（DLC）端子 M（1993 年前车型为橙/黑色配线，1994 年后车型为褐色配线）间电阻，电阻是否小于 2Ω。如果电阻大于 2Ω，检修在橙/黑色配线或褐色配线上断路。如果电阻小于 2Ω，进行第（5）步检查。

（5）将 TECH 1 装至发动机 ECM 上，打开点火开关，选择 TECH 1 上的“数据表”模式，检查能否收到来自发动机 ECM 的数据。如果能，更换 EBCM。如果不能，进行发动机故障诊断。

（6）检查是否有任何现在故障码被显示。如果有，按故障码表进行诊断。如果没有，进行第（7）步检查。

（7）关闭点火开关至少 10s，打开点火开关，检查 ABS 警告灯是否亮 3s 后熄灭。如果是，进行第（8）步检查。如果不是，进行第（9）步检查。

（8）检查是否有任何过去故障码被显示。如果有，检查 TECH 1 增强诊断数据。如果没有，ABS 工作正常，用 TECH 1 进行液压功能测试。

（9）检查 ABS 警告灯是否一直亮。如果是，进行“ABS 警告灯一直亮且无故障储

存”的检查。如果不是，进行第（10）步检查。

（10）检查在整个检查步骤中 ABS 警告灯是否一直不亮。如果是，进行“ABS 警告灯一直不亮且无故障码储存”的检查。如果不是，进行“ABS 警告灯间歇地亮且无故障码储存”的检查。

3. 故障码 A014 检查

故障码 A014 诊断电路见图 3－2－11。

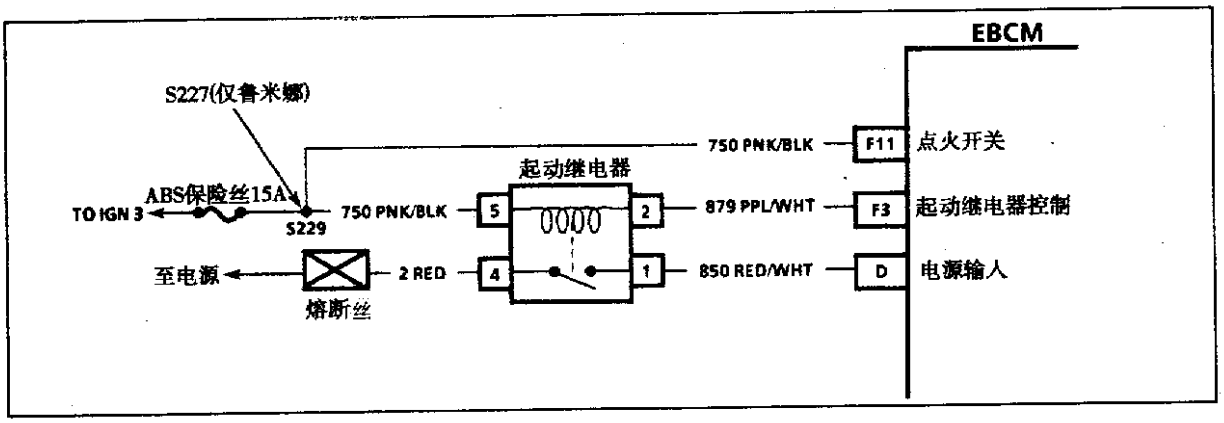


图 3－2－11　故障码 A014 诊断电路

（1）检查故障码 A016 是否也被设定。如果是，首先检查故障码 A016。如果不是，进行第（2）步检查。

（2）打开点火开关，但发动机不起动。选择 TECH 1 上的“数据表”模式，并观察 ABS 电源电压情况。在 TECH 1 上是否显示 ABS 电源电压应大于 10V。如果是，故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。如果不是，进行第（3）步检查。

（3）检查 ABS 启动继电器配线侧连接器端子 4（红色配线）、5（1993 年前车型为粉红/蓝色配线，1994 年后车型为棕色配线）和地间电压，电压是否大于 10V。如果不大于 10V，进行第（4）步检查。如果大于 10V，进行第（5）步检查。

（4）检查蓄电池电压是否大于 10V。如果大于 10V，检修在端子电压小于 10V 的电路上断路或高电阻。如果不大于 10V，检查蓄电池低电压的原因。

（5）关闭点火开关，脱开 EBCM 8 脚和 32 脚连接器。打开点火开关，用保险丝跨接线将 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 F3（1993 年前车型为紫色配线，1994 年后车型为粉红色配线）接地，检查 EBCM 8 脚配线侧连接器端子 D（1993 年前车型为红/白色配线，1994 年后车型为红色配线）和地间电压，检查电压是否大于 10V。如果大于 10V，进行第（6）步检查。如果不大于 10V，进行第（7）步检查。

（6）插回所有连接器。进行路试，在车速达到 8km/h 以上时，检查故障码 A014 是否会重复出现。如果会，更换 EBCM。如果不会，故障为间歇性故障，检查 EBCM 和继电器连接，并参见“检查帮助”。

（7）检查 ABS 启动继电器配线连接器端子 1（1993 年前车型为红/白色配线，1994 年后车型为红色配线）和地间电压，检查电压是否大于 10V。如果电压大于 10V，检修在红/白色配线或红色配线上断路或高电阻。如果电压不大于 10V，进行第（8）步检查。

（8）关闭点火开关，脱开 ABS 启动继电器，检查启动继电器配线侧连接器端子 2（1993 年前车型为紫/白色配线，1994 年后车型为粉红色配线）和 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 F3（1993 年前车型为紫/白色配线，1994 年后车型为粉红色配线）间电阻，检查电阻是否小于 2Ω。如果电阻大于 2Ω，应检修在紫/白色配线或粉红色配线上断路或高电阻。如果电阻小于 2Ω，进行第（9）步检查。

（9）插回所有的连接器，装回 ABS 启动继电器。进行路试，在车速达到 8km/h 以上时，检查故障码 A014 是否会出现。如果会，应更换 ABS 启动继电器。如果不会，为间歇性故障，检查 EBCM 和继电器连接，参见“检查帮助”。

4. 故障码 A015 检查

故障码 A015 诊断见图 3－2－11。

（1）打开点火开关，但不起动发动机。用 TECH 1 上的“继电器测试”功能，控制 ABS 启动继电器断开，检查在 TECH 1 上是否会显示启动继电器断开和蓄电池电压低于 5V。如果会显示，这时无故障，参见“检查帮助”。如果不会显示，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚和 8 脚配线连接器。打开点火开关，检查 EBCM 8 脚配线侧连接器端子 D（1993 年前车型为红/白色配线，1994 年后车型为红色配线）和地间电压，检查电压是否为 2V 或更低。如果是，进行第（3）步检查。如果不是，进行第（4）步检查。

（3）关闭点火开关，插回 EBCM 8 脚和 32 脚连接器。打开点火开关，用 TECH 1 清除故障码。用 TECH 1 上的“继电器测试”功能，控制 ABS 启动继电器断开，检查在 TECH 1 上是否会显示 ABS 启动继电器断开和蓄电池电压低于 5V。如果不会，应更换 EBCM。如果会，故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。

（4）检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 F3（1993 年前车型为紫/白色配线，1994 年后车型为粉红色配线）和蓄电池正极间的电压，检查电压是否为 2V 或更低。如果不是，应检修在紫/白色配线或粉红色配线上与地短路。如果是，进行第（5）步检查。

（5）关闭点火开关，拆下 ABS 启动继电器，检查 EBCM 8 脚配线侧连接器端子 D（1993 年前车型为红/白色配线，1994 年后车型为红色配线）和地间电压，检查电压是否低于 2V 或更小。如果是，更换 ABS 启动继电器。如果不是，应检修在红/白色配线或红色配线上与电源短路。

5. 故障码 A016 检查

故障码 A016 诊断电路见图 3－2－11。

（1）打开点火开关，但不起动发动机。用 TECH 1 上的“继电器测试”功能，控制 ABS 启动继电器接通，检查在 TECH 1 上是否会显示 ABS 启动继电器接通和蓄电池电压大于 10V。如果会，这时无故障，参见“检查帮助”。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）检查 ABS 启动继电器连接器端子 5（1993 年前车型为粉红/黑色配线，1994 年后车型为棕色配线）和地间电压，检查电压是否为 10V 或更大。如果不是，检修在

粉红/黑色配线或棕色配线或 ABS 保险丝上断路。如果是，进行第（3）步检查。

（3）用 TECH 1 上的“继电器测试”功能，控制 ABS 启动继电器断开，检查 ABS 启动继电器连接器端子 2（1993 年前车型为紫/白色配线，1994 年后车型为粉红色配线）和地间电压，检查电压是否为 10V 或更大。如果不是，检查在 ABS 启动继电器上是否连接不良，若连接正常，应更换 ABS 启动继电器。如果是，进行第（4）步检查。

（4）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，打开点火开关，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 F3（1993 年前车型为紫/白色配线，1994 年后车型为粉红色配线）和地间电压，检查电压是否为 10V 或更大。如果不是，应检修在紫/白色配线或粉红色配线上断路。如果是，进行第（5）步检查。

（5）关闭点火开关，插回 EBCM 32 脚连接器，进行路试，在车速达到 8km/h 以上时，故障码 A016 是否会重新出现。如果会，应更换 EBCM。如果不会，故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。

6. 故障码 A017 检查

故障码 A017 诊断见图 3－2－11。

（1）打开点火开关，但不起动发动机。用 TECH 1 上的“继电器测试”功能，控制 ABS 启动继电器断开。检查在 TECH 1 是否会显示 ABS 启动继电器断开和蓄电池电压低于 5V。如果会，这时无故障，参见“检查帮助”。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，拔出 EBCM 32 脚连接器，打开点火开关，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 F3（1993 年前车型为紫/白色配线，1994 年后车型为粉红色配线）和蓄电池正极间的电压，检查电压是否为 2V 或更小。如果是，进行第（3）步检查。如果不是，进行第（4）步检查。

（3）关闭点火开关，检查 EBCM 32 脚连接器端子 F3 是否连接不良，插回 EBCM 连接器，进行路试，在车速达到 8km/h 以上时，故障 A017 是否会重新出现。如果会，应更换 EBCM。如果不会，这时为间歇性故障，参见“检查帮助”。

（4）关闭点火开关，脱开 ABS 启动继电器。测量 ABS 启动继电器连接器端子 2（1993 年前车型为紫/白色配线，1994 年后车型为粉红色配线）和蓄电池正极间的电压，检查电压是否为 2V 或更小。如果是，应更换 ABS 启动继电器。如果不是，应检修在紫/白色配线或粉红色配线上与地短路。

7. 故障码 A018 检查

故障码 A018 诊断电路见图 3－2－11。

（1）打开点火开关，但不起动发动机。用 TECH 1 上的“继电器测试”功能，控制 ABS 启动继电器接通，检查在 TECH 1 上是否会显示 ABS 启动继电器接通和蓄电池电压大于 10V。如果会，进行第（2）步检查。如果不会，进行第（3）步检查。

（2）检查是否有故障码 A011 和 A013 或过去故障码出现。如果有，按故障码表进行检查。如果没有，这时无故障，参见“检查帮助”。

（3）关闭点火开关，拆下 ABS 启动继电器。脱开 EBCM 32 脚连接器，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 F3（1993 年前车型为紫/白色配线，1994 年后车型为粉红色配

线）和地间电压，检查电压是否为 2V 或更小。如果是，应检修在紫/白色配线或粉红色配线上与电源短路。如果是，进行第（4）步检查。

（4）检查 ABS 启动继电器端子 2 和 5 间电阻，阻值应为 40Ω 或更大。如果阻值不正常，应更换 ABS 启动继电器。如果阻值正常，进行第（5）步检查。

（5）关闭点火开关，检查 EBCM 32 脚连接器端子 F3 是否连接不良。插回所有连接器，驾车使车速达到 8km/h 以上，检查故障码 A018 是否会再次出现。如果会，应更换 EBCM。如果不会，故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。

8. 故障码 A021 和 A025 检查

故障码 A021、A025 诊断电路见图 3－2－12。

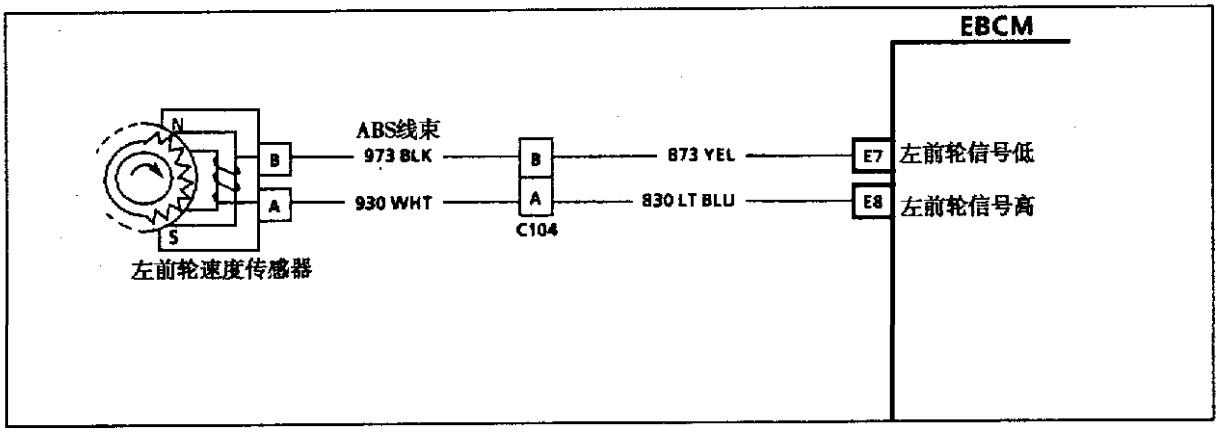


图 3－2－12　故障码 A021、A025 诊断电路

（1）检查故障码 A032 是否会出现。如果会，按故障码表进行检查。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）驾车测试，选择 TECH 1 上的“数据表”模式，检查当车速慢慢地从 56km/h 减至 0km/h 时，左前轮速度在 8km/h 范围内是否仍有车轮速度输入信号。如果有，这时无故障出现，参见“检查帮助”。如果没有，进行第（3）步检查。

（3）关闭点火开关，检查车轮速度传感器、配线和连接器是否损坏。如果损坏，按需要修理。如果未损坏，进行第（4）步检查。

（4）脱开左前轮速度传感器连接器，检查车轮速度传感器端子 A 和 B 间的电阻，阻值为 988～1 208Ω。如果阻值不正常，应更换车轮速度传感器，清除故障码，并再进行检查。如果阻值正常，进行第（5）步检查。

（5）用手转动车轮，用电压表交流档检查车轮速度传感器端子 A 和 B 间的电压，电压至少为 100mV（电压随车轮速度增大而增大）。如果电压不正常，检查传感器齿圈是否完整，若完整，应更换车轮速度传感器。如果电压正常，进行第（6）步检查。

（6）将点火开关转至“ON”位置，检查左前轮速度传感器配线侧连接器端子 A（白色配线）、B（黑色配线）和地间电压，每个端子上的电压应为 2.25～2.75V。如果电压正常，进行第（7）步检查。如果电压不正常，进行第（9）步检查。

（7）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E7（黄色配线）和 E8（淡蓝色配线）间的电阻，阻值应为无穷大。如果阻值不正常，黄色配线和淡蓝色配线一起被短路，检修短路后再进行检查。如果阻值正常，进行

第（8）步检查。

（8）检查 EBCM 32 脚连接器是否连接不良，插回所有连接器，并重复第（2）步，如果故障码重现或车速不在 8km/h 内仍有车速输入信号，应更换 EBCM。

（9）检查在端子 A 上的电压是否在电压范围值之外。如果是，进行第（10）步检查，如果不是，进行第（11）步检查。

（10）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查左前轮速度传感器配线侧连接器端子 A9（白色配线）和 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E8（淡蓝色配线）间的电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在淡蓝色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，进行第（8）步检查。

（11）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查左前轮速度传感器配线侧连接器端子 B（黑色配线）和 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E7（黄色配线）间的电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在黄色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，进行第（8）步检查。

9. 故障码 A022 和 A026 检查

故障码 A022、A026 诊断电路见图 3－2－13。

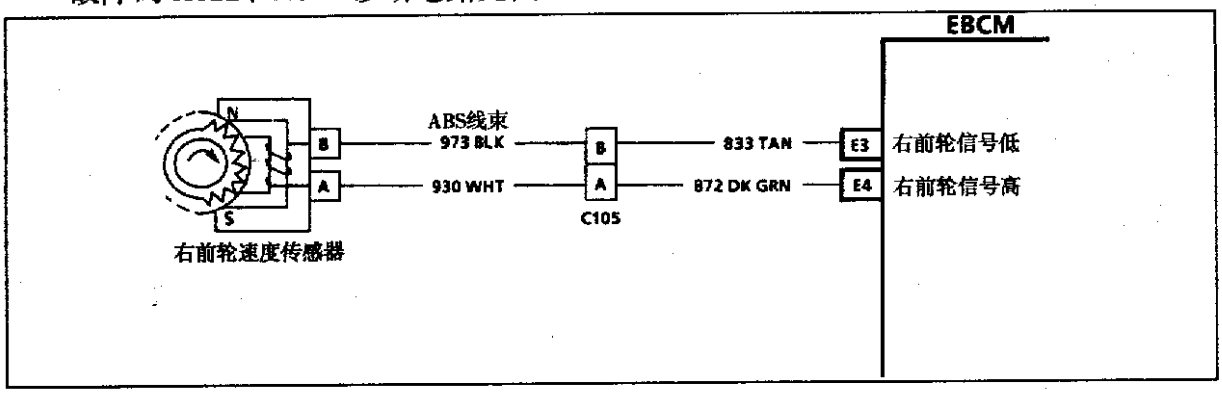


图 3－2－13　故障码 A022、A026 诊断电路

（1）检查故障码 A033 是否会出现。如果会，按故障码表进行检查。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）驾车测试，选择 TECH 1 上的“数据表”模式，检查当车速慢慢地从 56km/h 减至 0km/h 时，右前轮速度在 8km/h 范围内是否仍有车轮速度输入信号。如果有，这时无故障出现，参见“检查帮助”。如果没有，进行第（3）步检查。

（3）关闭点火开关，检查车轮速度传感器、配线和连接器是否损坏。如果损坏，按需要修理。如果未损坏，进行第（4）步检查。

（4）脱开右前轮速度传感器连接器，检查车轮速度传感器端子 A 和 B 间电阻，阻值为 988～1 208Ω。如果阻值不正常，应更换车轮速度传感器，清除故障码，并再进行检查。如果阻值正常，进行第（5）步检查。

（5）用手转动车轮，用电压表交流档检查车轮速度传感器端子 A 和 B 间的电压，电压至少为 100mV（电压随车轮速度增大而增大）。如果电压不正常，检查传感器齿圈是否完整，若完整，应更换车轮速度传感器。如果电压正常，进行第（6）步检查。

（6）将点火开关转至“ON”位置，检查右前轮速度传感器配线侧连接器端子 A

（白色配线）、B（黑色配线）和地间的电压，每个端子上的电压应为 2.25～2.75V。如果电压正常，进行第（7）步检查。如果电压不正常，进行第（9）步检查。

（7）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E3（褐色配线）和 E4（深绿色配线）间的电阻，阻值应为无穷大。如果阻值不正常，褐色配线和深绿色一起被短路，检修短路后再进行检查。如果阻值正常，进行第（8）步检查。

（8）检查 EBCM 32 脚连接器是否连接不良，插回所有连接器，并重复第（2）步，如果故障码重现或车速不在 8km/h 内仍有车速输入信号，应更换 EBCM。

（9）检查在端子 A 上的电压是否在电压范围值之外。如果是，进行第（10）步检查；如果不是，进行第（11）步检查。

（10）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查右前轮速度传感器配线侧连接器端子 A9（白色配线）和 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E4（深绿色配线）间的电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在深绿色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，进行第（8）步检查。

（11）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查右前轮速度传感器配线侧连接器端子 B（黑色配线）和 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E3（褐色配线）间的电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在褐色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，进行第（8）步检查。

10. 故障码 A023 和 A027 检查

故障码 A023、A027 诊断电路见图 3－2－14。

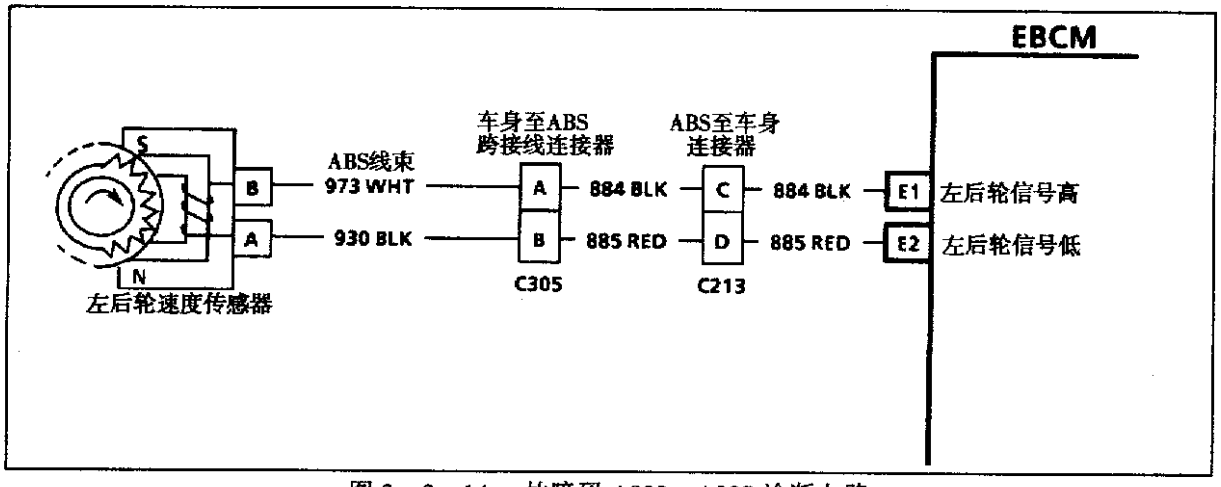


图 3－2－14　故障码 A023、A027 诊断电路

（1）检查故障码 A034 是否会出现。如果会，按故障码表进行检查。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）驾车测试，选择 TECH 1 上的“数据表”模式，检查当车速慢慢地从 56km/h 减至 0km/h 时，左后轮速度在 8km/h 范围内是否仍有车轮速度输入信号。如果有，这时无故障出现，参见“检查帮助”。如果没有，进行第（3）步检查。

（3）关闭点火开关，检查车轮速度传感器、配线和连接器是否损坏。如果损坏，按需要修理。如果未损坏，进行第（4）步检查。

（4）脱开左后轮速度传感器连接器，检查车轮速度传感器端子 A 和 B 间电阻，阻值为 2 100～2 400Ω。如果阻值不正常，应更换车轮速度传感器，清除故障码，并再进行检查。如果阻值正常，进行第（5）步检查。

（5）用手转动车轮，用电压表交流档检查车轮速度传感器端子 A 和 B 间的电压，电压至少为 100mV（电压随车轮速度增大而增大）。如果电压不正常，检查传感器齿圈是否完整，如果正常，应更换车轮速度传感器。如果电压正常，进行第（6）步检查。

（6）将点火开关转至“ON”位置，检查左后轮速度传感器配线侧连接器端子 A（白色配线）、B（黑色配线）和地间电压，每个端子上的电压应为 2.25～2.75V。如果电压正常，进行第（7）步检查。如果电压不正常，进行第（9）步检查。

（7）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E2（红色配线）和 E1（黑色配线）间的电阻，阻值应为无穷大。如果阻值不正常，红色配线和黑色配线一起被短路，检修短路后再进行检查。如果阻值正常，进行第（8）步检查。

（8）检查 EBCM 32 脚连接器是否连接不良，插回所有连接器，并重复第（2）步，如果故障码重现或车速不在 8km/h 内仍有车速输入信号，应更换 EBCM。

（9）检查在端子 A 上的电压是否在电压范围值之外。如果是，进行第（10）步检查，如果不是，进行第（11）步检查。

（10）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查左后轮速度传感器配线侧连接器端子 A9（白色配线）和 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E2（红色配线）间电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在红色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，进行第（8）步检查。

（11）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查左后轮速度传感器配线侧连接器端子 B（黑色配线）和 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E1（黑色配线）间的电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在黑色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，进行第（8）步检查。

11. 故障码 A024 和 A028 检查

故障码 A024、A028 诊断电路见图 3－2－15。

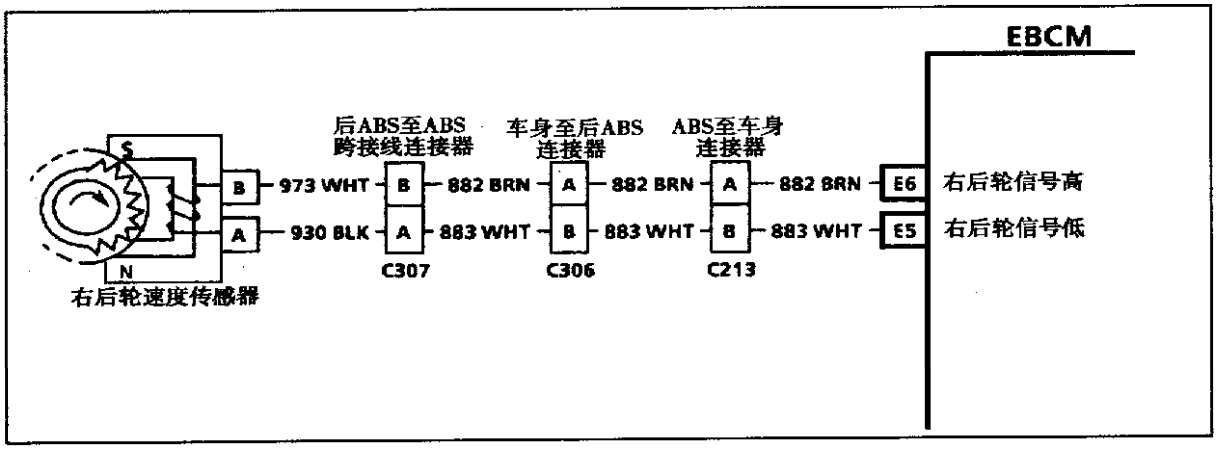


图 3－2－15　故障码 A024、A028 诊断电路

（1）检查故障码 A035 是否会出现。如果会，按故障码表进行检查。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）驾车测试，选择 TECH 1 上的“数据表”模式，检查当车速慢慢地从 56km/h 减至 0km/h 时，右后轮速度在 8km/h 范围内是否仍有车轮速度输入信号。如果有，这时无故障出现，参见“检查帮助”。如果没有，进行第（3）步检查。

（3）关闭点火开关，检查车轮速度传感器、配线和连接器是否损坏。如果损坏，按需要修理。如果未损坏，进行第（4）步检查。

（4）脱开右后轮速度传感器连接器，检查车轮速度传感器端子 A 和 B 间电阻，阻值为 2 100～2 400Ω。如果阻值不正常，应更换车轮速度传感器，清除故障码，并再进行检查。如果阻值正常，进行第（5）步检查。

（5）用手转动车轮，用电压表交流档检查车轮速度传感器端子 A 和 B 间的电压，电压至少为 100mV（电压随车轮速度增大而增大）。如果电压不正常，检查传感器齿圈是否完整，若完整，应更换车轮速度传感器。如果电压正常，进行第（6）步检查。

（6）将点火开关转至“ON”位置，检查右后轮速度传感器配线侧连接器端子 A（白色配线）、B（黑色配线）和地间电压，每个端子上的电压应为 2.25～2.75V。如果电压正常，进行第（7）步检查。如果电压不正常，进行第（9）步检查。

（7）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E5（白色配线）和 E6（棕色配线）间的电阻，阻值应为无穷大。如果阻值不正常，白色配线和棕色配线一起被短路，检修短路后再进行检查。如果阻值正常，进行第（8）步检查。

（8）检查 EBCM 32 脚连接器是否连接不良，插回所有连接器，并重复第（2）步，如果故障码重现或车速不在 8km/h 内仍有车速输入信号，应更换 EBCM。

（9）检查在端子 A 上的电压是否在电压范围值之外。如果是，进行第（10）步检查；如果不是，进行第（11）步检查。

（10）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查右后轮速度传感器配线侧连接器端子 A9（白色配线）和 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E5（白色配线）间电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在白色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，进行第（8）步检查。

（11）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查右后轮速度传感器配线侧连接器端子 B（黑色配线）和 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E6（棕色配线）间的电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在棕色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，进行第（8）步检查。

12. 故障码 A032 检查

故障码 A032 诊断电路见图 3－2－12。

（1）路试，在 TECH 1 上选择“数据表”模式，监测当车速慢慢地从 56km/h 减至 0km/h 时左前轮的速度，检查车轮速度和车轮速度输入信号是否相符。如果相符，进行第（2）步检查。如果不相符，进行第（6）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开左前轮速度传感器连接器，检查车轮速度传感器端子 A

（白色配线）和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，应更换车轮速度传感器。如果阻值正常，进行第（3）步检查。

（3）打开点火开关，检查左前轮速度传感器配线侧连接器端子 A（白色配线）、B（黑色配线）和地间的电压，每个端子的电压为 2.25～2.75V。如果电压不正常，进行第（4）步检查。如果电压正常，进行第（5）步检查。

（4）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E7（黄色配线）、E8（淡蓝色配线）和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值正常，应更换 EBCM。如果阻值不正常，检查阻值不正常的电路与地短路。

（5）插回所有连接器，清除故障码，路试，检查故障码 A032 是否会立即重新出现。如果会，应更换 EBCM。如果不会，故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。

（6）关闭点火开关，脱开左前轮速度传感器连接器。打开点火开关，检查左前轮速度传感器配线侧连接器端子 A（白色配线）、B（黑色配线）和地间电压，电压为 3V 或更小。如果电压正常，故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。如果电压不正常，进行第（7）步检查。

（7）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器。打开点火开关，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E7、E8 间的电压，两个端子上电压都为 1V 或更小。如果电压正常，应更换 EBCM。如果电压不正常，应检修在黄色配线或淡蓝色配线上与电压短路。

13. 故障码 A033 检查

故障码 A033 诊断电路见图 3－2－13。

（1）路试，在 TECH 1 上选择“数据表”模式，监测当车速慢慢地从 56km/h 减至 0km/h 时右前轮的速度，检查车轮速度和车轮速度输入信号是否相符。如果相符，进行第（2）步检查。如果不相符，进行第（6）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开右前轮速度传感器连接器，检查车轮速度传感器端子 A（白色配线）和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，应更换车轮速度传感器。如果阻值正常，进行第（3）步检查。

（3）打开点火开关，检查右前轮速度传感器配线侧连接器端子 A（白色配线）、B（黑色配线）和地间的电压，每个端子的电压为 2.25～2.75V。如果电压不正常，进行第（4）步检查。如果电压正常，进行第（5）步检查。

（4）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E3（黑色配线）、E4（深绿色配线）和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值正常，应更换 EBCM。如果阻值不正常，检查阻值不正常的电路与地短路。

（5）插回所有连接器，清除故障码，路试，检查故障码 A033 是否会立即重新出现。如果会，应更换 EBCM。如果不会，故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。

（6）关闭点火开关，脱开右前轮速度传感器连接器。打开点火开关，检查右前轮速度传感器配线侧连接器端子 A（白色配线）、B（黑色配线）和地间电压，电压为 3V 或更小。如果电压正常，故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。如果电压不正常，进行第（7）步检查。

（7）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器。打开点火开关，检查 EBCM 32 脚

配线侧连接器端子 E3、E4 间的电压，两个端子上电压都为 1V 或更小。如果电压正常，应更换 EBCM。如果电压不正常，应检修在褐色配线或深绿色配线上与电压短路。

14. 故障码 A034 检查

故障码 A034 诊断电路见图 3－2－14。

（1）路试，在 TECH 1 上选择“数据表”模式，监测当车速慢慢地从 56km/h 减至 0km/h 时左后轮的速度，检查车轮速度和车轮速度输入信号是否相符。如果相符，进行第（2）步检查。如果不相符，进行第（6）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开左后轮速度传感器连接器，检查车轮速度传感器端子 A（白色配线）和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，应更换车轮速度传感器。如果阻值正常，进行第（3）步检查。

（3）打开点火开关，检查左后轮速度传感器配线侧连接器端子 A（白色配线）、B（黑色配线）和地间的电压，每个端子的电压为 2.25～2.75V。如果电压不正常，进行第（4）步检查。如果电压正常，进行第（5）步检查。

（4）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E1（黑色配线）、E2（红色配线）和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值正常，应更换 EBCM。如果阻值不正常，检查阻值不正常的电路与地短路。

（5）插回所有连接器，清除故障码，路试，检查故障码 A034 是否会立即重新出现。如果会，应更换 EBCM。如果不会，故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。

（6）关闭点火开关，脱开左后轮速度传感器连接器。打开点火开关，检查左后轮速度传感器配线侧连接器端子 A（白色配线）、B（黑色配线）和地间电压，电压为 3V 或更小。如果电压正常，故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。如果电压不正常，进行第（7）步检查。

（7）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器。打开点火开关，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E1、E2 间的电压，两个端子上电压都为 1V 或更小。如果电压正常，应更换 EBCM。如果电压不正常，应检修在黑色配线或红色配线上与电压短路。

15. 故障码 A035 检查

故障码 A035 诊断电路见图 3－2－15。

（1）路试，在 TECH 1 上选择“数据表”模式，监测当车速慢慢地从 56km/h 减至 0km/h 时右前轮的速度，检查车轮速度和车轮速度输入信号是否相符。如果相符，进行第（2）步检查。如果不相符，进行第（6）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开右后轮速度传感器连接器，检查车轮速度传感器端子 A（白色配线）和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，应更换车轮速度传感器。如果阻值正常，进行第（3）步检查。

（3）打开点火开关，检查右后轮速度传感器配线侧连接器端子 A（白色配线）、B（黑色配线）和地间的电压，每个端子的电压为 2.25～2.75V。如果电压不正常，进行第（4）步检查。如果电压正常，进行第（5）步检查。

（4）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端

子 E5（白色配线）、E6（棕色配线）和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值正常，应更换 EBCM。如果阻值不正常，检查阻值不正常的电路与地短路。

（5）插回所有连接器，清除故障码，路试，检查故障码 A035 是否会立即重新出现。如果会，应更换 EBCM。如果不会，故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。

（6）关闭点火开关，脱开右后轮速度传感器连接器。打开点火开关，检查右后轮速度传感器配线侧连接器端子 A（白色配线）、B（黑色配线）和地间电压，电压为 3V 或更小。如果电压正常，故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。如果电压不正常，进行第（7）步检查。

（7）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器。打开点火开关，检查 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 E5、E6 间的电压，两个端子上电压都为 1V 或更小。如果电压正常，应更换 EBCM。如果电压不正常，应检修在棕色配线或白色配线上与电压短路。

16. 故障码 A036 检查

故障码 A036 诊断电路见图 3－2－11。

（1）起动发动机，在发动机运转时，在 TECH 1 上选择“数据表”模式，并监测系统电压，电压应为 11V 或更高。如果电压正常，进行第（2）步检查。如果电压不正常，进行第（3）步检查。

（2）用 TECH 1 进行电压负载测试，检查点火和蓄电池电压是否大于 10V。如果电压不大于 10V，进行第（3）步检查。如果电压大于 10V，故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。

（3）关闭点火开关，脱开 EBCM 8 脚和 32 脚连接器。用跨接线将 EBCM 配线侧连接器端子 F3（1993 年前车型为紫色配线，1994 年后车型为粉红色配线）接地，起动发动机，检查 EBCM 8 脚配线侧连接器端子 D（1993 年前车型为红/白色配线，1994 年后车型为红色配线）和地间电压，电压为 11V 或更高。如果电压正常，进行第（4）步检查。如果电压不正常，进行第（5）步检查。

（4）关闭点火开关，插回 EBCM 连接器。将点火开关转至“ON”位置，将一试灯接至 EBCM 8 脚配线侧连接器端子 D（1993 年前车型为红/白色配线，1994 年后车型为红色配线）和地间，用 TECH 1 进行电压负载测试的同时，检查试灯是否变亮。如果会亮，检查在 EBCM 8 脚配线侧连接器端子 D 上是否连接不良，若连接正常，应更换 EBCM。如果不亮，进行第（5）步检查。

（5）关闭点火开关，插回 EBCM 连接器。起动发动机，用 TECH 1 进行电压负载测试，监测蓄电池和点火电压。如果蓄电池和点火电压低于 10V，进行第（6）步检查。如果仅蓄电池电压低于 10V，进行第（7）步检查。

（6）检查在 EBCM 32 脚配线侧连接器端子 F3 和 8 脚配线侧连接器端子 D 上是否连接不良，如果连接正常，检查电压低的原因。

（7）检查 ABS 启动继电器端子 4 和地间电压，电压应大于 10V。如果电压正常，应检修在红/白色配线或红色配线上高电阻或断路。如果电压不正常，检查 60A 保险丝是否烧断，若保险丝正常，应检修在至保险丝的电路上高电阻或断路。

17. 故障码 A037 检查

故障码 A037 诊断电路见图 3－2－11。

（1）起动发动机，在 TECH 1 上选择“数据表”模式，并监测系统电压，电压应低于 16V。如果电压正常，这时无故障，参见“检查帮助”。如果电压不正常，进行第（2）步检查。

（2）检查 ABS 启动继电器端子 4 和地间电压，电压应低于 16V。如果电压正常，应更换 EBCM。如果电压不正常，应检查充电系统工作情况。

18. 故障码 A041 检查

（1）检查 EBCM 8 脚连接器和 ABS 电机组 6 脚连接器配线颜色、连接器座组合是否正确以及配线是否正确地位于连接器座。如果不正确，应将配线置于正确的连接器座。如果正确，进行第（2）步检查。

（2）将点火开关转至“ON”位置，但不起动发动机，用 TECH 1 上的 ABS 测试，选择“正常控制”功能，选择“右前通道电机作用”功能，并作用于电机，等 5s，施一压力在制动踏板上，检查制动踏板是否会下降。如果会，用 TECH 1 上的 ABS 测试，进行齿轮应力释放功能，更换 ABS 电机组。如果不会，故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。

19. 故障码 A042 检查

（1）检查 EBCM 8 脚连接器和 ABS 电机组 6 脚连接器配线颜色、连接器座组合是否正确以及配线是否位于正确的连接器座。如果不正确，应将配线置于正确的连接器座。如果正确，进行第（2）步检查。

（2）升起车辆。将点火开关转至“ON”位置，但不要起动发动机。用力踩下制动踏板然后松开，再用力踩下制动踏板，用手转后轮，看能否转动后轮。如果不能，这故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。如果能，用 TECH 1 ABS 测试，进行齿轮应力释放功能，更换 ABS 电机组。

20. 故障码 A044 检查

故障码 A044 诊断电路见图 3－2－16。

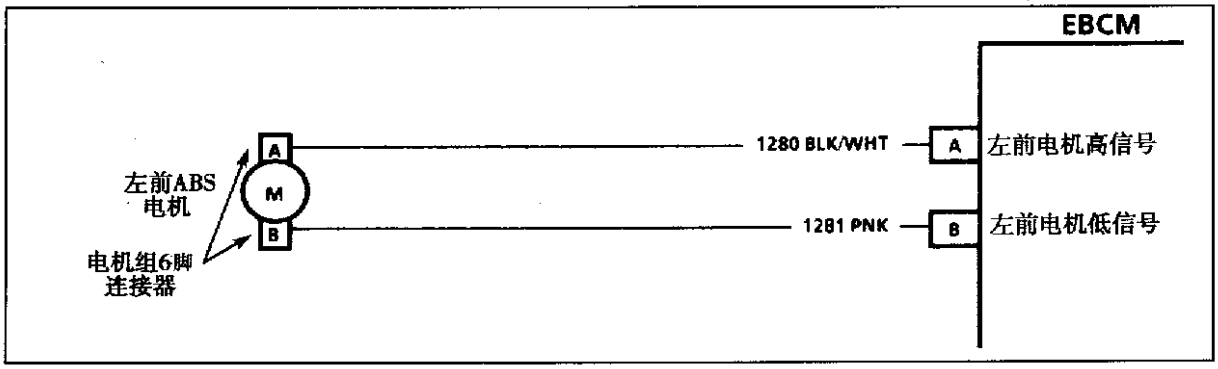


图 3－2－16　故障码 A044 诊断电路

（1）检查 ABS 电机组 6 脚连接器和 EBCM 8 脚连接器颜色、连接器座组合是否正确，以及配线是否正确地位于连接器座。如果不正确，应将配线置于正确的连接器座。如果正确，进行第（2）步检查。

（2）打开点火开关，但不要起动发动机。用 TECH 1 上的 ABS 测试，选择“手动

控制”功能，选择“左前电机作用”功能，并作用于电机。用力踩下制动踏板，选择“左前电机释放”功能，并释放电机，检查制动踏板是否会下降。如果会，进行第（3）步检查。如果不会，进行第（4）步检查。

（3）不要松开制动踏板，选择“左前电机作用”功能，并作用于电机，检查制动踏板是否会升高。如果会，这故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。如果不会，进行第（4）步检查。

（4）松开制动踏板，选择“左前电机作用”功能，并作用于电机，仔细观察TECH 1上的控制电流和反馈电流，检查反馈电流是否大于控制电流。如果大于，进行第（5）步检查。如果不大于，进行第（6）步检查。

（5）关闭点火开关，脱开EBCM 8脚连接器和ABS电机组6脚连接器，检查EBCM 8脚配线侧连接器端子A（1993年前车型为黑/白色配线，1994年后车型为黑色配线）、B（粉红色配线）间电阻，阻值应为无穷大。如果阻值正常，应更换EBCM。如果阻值不正常，应检修在黑色配线或黑/白色配线和粉红色配线间短路。

（6）用TECH 1上的ABS测试功能，进行“齿轮应力释放”功能。关闭点火开关，拆下ABS调节器和制动总泵总成。从ABS调节器上拆下ABS电机组，握住在ABS调节器上齿轮并试着移动齿轮，检查齿轮是否能从一锁止位置完全移动到另一锁止位置至少10次。如果能，应更换ABS电机组。如果不能，应更换ABS调节器。

21. 故障码A045检查

故障码A045诊断电路见图3－2－17。

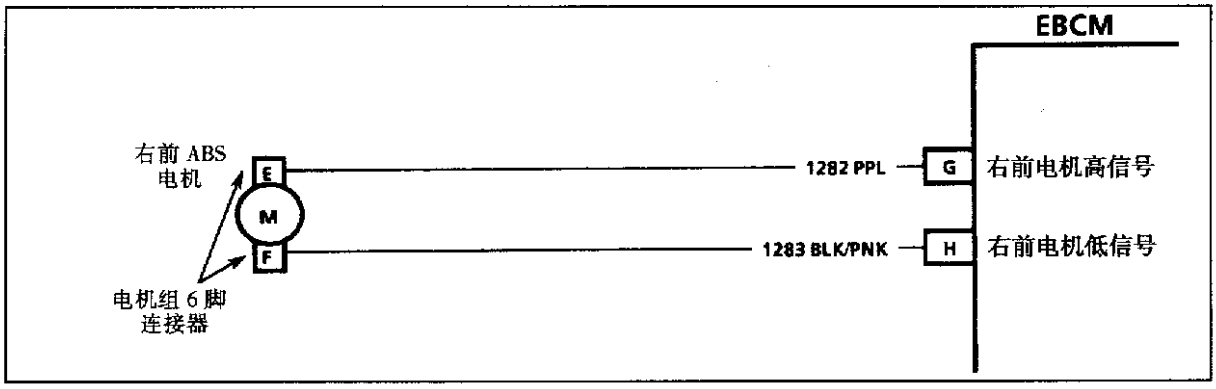


图3－2－17　故障码A045诊断电路

（1）检查ABS电机组6脚连接器和EBCM 8脚连接器颜色、连接器座组合是否正确以及配线是否正确地位于连接器座。如果不正确，应将配线置于正确的连接器座。如果正确，进行第（2）步检查。

（2）打开点火开关，但不要起动发动机。用TECH 1上的ABS测试，选择“手动控制”功能，选择“右前电机作用”功能，并作用于电机。用力踩下制动踏板，选择“右前电机释放”功能，并释放电机，检查制动踏板是否会下降。如果会，进行第（3）步检查。如果不会，进行第（4）步检查。

（3）不要松开制动踏板，选择“右前电机作用”功能，并作用于电机，检查制动踏板是否会升高。如果会，这故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。如果不会，进行第（4）步检查。

（4）松开制动踏板，选择“右前电机作用”功能，并作用于电机，仔细观察TECH 1上的控制电流和反馈电流，检查反馈电流是否大于控制电流。如果大于，进行第（5）步检查。如果不大于，进行第（6）步检查。

（5）关闭点火开关，脱开EBCM 8脚连接器和ABS电机组6脚连接器，检查EBCM 8脚配线侧连接器端子G（紫色配线）、H（1993年前车型为黑/粉红色配线，1994年后车型为黑色配线）间电阻，阻值应为无穷大。如果阻值正常，应更换EBCM。如果阻值不正常，应检修在紫色配线和黑色配线或黑/粉红色配线间短路。

（6）用TECH 1上的ABS测试功能，进行“齿轮应力释放”功能。关闭点火开关，拆下ABS调节器和制动总泵总成。从ABS调节器上拆下ABS电机组，握住在ABS调节器上齿轮并试着移动齿轮，检查齿轮是否能从一锁止位置完全移动到另一锁止位置至少10次。如果能，应更换ABS电机组。如果不能，应更换ABS调节器。

22. 故障码A046检查

故障码A046诊断电路见图3－2－18。

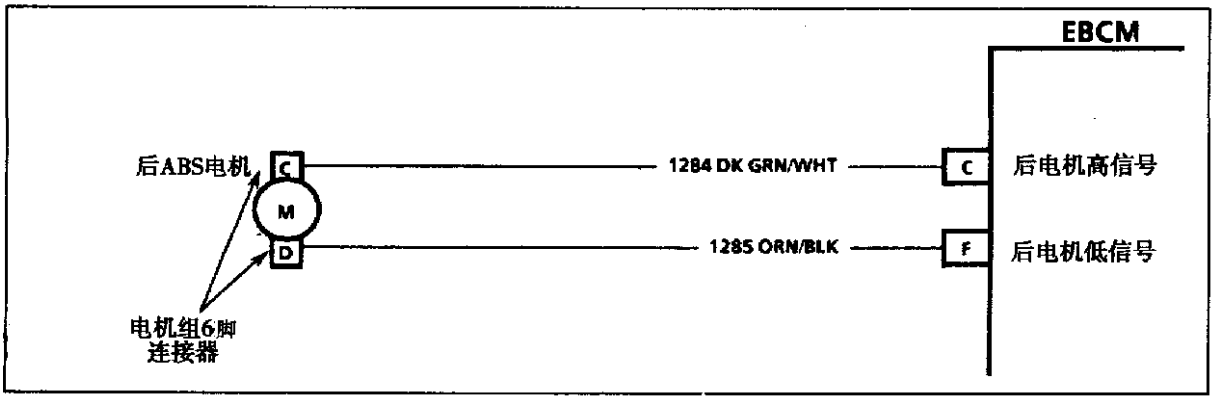


图3－2－18　故障码A046诊断电路

（1）检查ABS电机组6脚连接器和EBCM 8脚连接器颜色、连接器座组合是否正确，以及配线是否位于正确的连接器座。如果不正确，应将配线置于正确的连接器座。如果正确，进行第（2）步检查。

（2）升起车辆，将点火开关转至“ON”位置，但不要起动发动机。用力踩下制动踏板，用TECH 1上的ABS测试，选择“手动控制”功能，选择“后轮轴电机作用”功能，并作用于电机。用手转后轮，看能否转动后轮。如果不能，进行第（3）步检查。如果能，进行第（4）步检查。

（3）不要松开制动踏板，选择“后轮轴电机释放”功能，并释放电机。用手转后轮，看能否转动后轮。如果能，这故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。如果不能，进行第（4）步检查。

（4）松开制动踏板。选择“后轮轴电机作用”功能，并作用于电机。仔细观察TECH 1上的控制电流和反馈电流，检查反馈电流是否大于控制电流。如果大于，进行第（5）步检查。如果不大于，进行第（6）步检查。

（5）关闭点火开关，脱开EBCM 8脚连接器和ABS电机组6脚连接器，检查EBCM 8脚配线侧连接器端子F（1993年前车型为橙/黑色配线，1994年后车型为橙色

配线）和 C（1993 年前车型为深绿/白色配线，1994 年后车型为深绿色配线）间电阻，阻值应为无穷大。如果阻值正常，应更换 EBCM。如果阻值不正常，应检修在深绿/白色配线或深绿色配线和橙/黑色配线或橙色配线间短路。

（6）用 TECH 1 上的 ABS 测试，进行“齿轮应力释放”功能。关闭点火开关拆下 ABS 调节器和制动总泵总成。从 ABS 调节器上拆下 ABS 电机组，握住在 ABS 调节器上齿轮，并试着移动齿轮，检查齿轮是否能从一锁止位置完全移动到另一锁止位置至少 7 次。如果能，应更换 ABS 电机组。如果不能，应更换 ABS 调节器。

23. 故障码 A047 检查

故障码 A047 诊断电路见图 3－2－16。

（1）检查故障码 A056 是否会现在出现。如果会，应首先检查故障码 A056。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）将点火开关转至“ON”位置，但不要起动发动机。反复踩制动踏板，排空制动助力器内真空。用 TECH 1 上的 ABS 测试功能，选择“手动控制”功能，选择“左前电机作用”功能，并作用于电机，同时仔细观察 TECH 1 上控制电流和反馈电流，控制和反馈电流均应为 10A。如果电流不正常，进行第（3）步检查。如果电流正常，进行第（4）步检查。

（3）控制电流或反馈电流是否为 0A。如果为 0A，应更换 EBCM。如果不为 0A，进行第（6）步检查。

（4）以较大力踩制动踏板，选择“左前电机释放”功能，并释放电机，检查制动踏板是否降低且控制和反馈电流为 6A。如果是，进行第（3）步检查。如果不是，进行第（5）步检查。

（5）不要松开制动踏板，选择“左前电机作用”功能，并作用于电机，检查制动踏板是否会升高。如果会，这时故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。如果不会，进行第（6）步检查。

（6）用 TECH 1 上的 ABS 测试，进行“齿轮应力释放”功能。关闭点火开关，脱开 ABS 电机组 6 脚连接器和电磁阀 2 脚连接器，拆下 ABS 调节器和制动总泵总成，拆下齿轮罩盖，检查电机组齿轮（电机组齿轮为两齿轮中小的）是否刮伤。如果有刮伤，应更换电机组。如果无刮伤，进行第（7）步检查。

（7）检查 ABS 调节器上的齿轮是否刮伤，如果有刮伤，应更换 ABS 调节器齿轮。如果无刮伤，进行第（8）步检查。

（8）安装好 ABS 调节器和制动总泵总成，但不要连接液压管。装好齿轮罩盖。插回配线连接器，用 TECH 1 上的 ABS 测试，选择“手动控制”模式，选择“左前电机作用”功能，并作用于电机，同时观察齿轮组。选择“左前电机作用释放”功能，并释放电机，同时观察齿轮组。选择“左前电机作用”功能，并作用电机，检查齿轮组在两个方向移动是否至少 1 圈。如果是，应更换 ABS 调节器。如果不是，应更换电机组。

24. 故障码 A048 检查

故障码 A048 诊断电路见图 3－2－17。

（1）检查故障码 A063 是否会现在出现。如果会，应首先检查故障码 A063。如果

不会，进行第（2）步检查。

（2）将点火开关转至“ON”位置，但不要起动发动机。反复踩制动踏板，排空制动助力器内真空。用 TECH 1 上的 ABS 测试功能，选择“手动控制”功能，选择“右前电机作用”功能，并作用于电机，同时仔细观察 TECH 1 上控制电流和反馈电流，控制和反馈电流均应为 10A。如果电流不正常，进行第（3）步检查。如果电流正常，进行第（4）步检查。

（3）控制电流或反馈电流是否为 0A。如果为 0A，应更换 EBCM。如果不为 0A，进行第（6）步检查。

（4）以较大力踩制动踏板，选择“右前电机释放”功能，并释放电机，检查制动踏板是否降低且控制和反馈电流为 6A。如果是，进行第（3）步检查。如果不是，进行第（5）步检查。

（5）不要松开制动踏板，选择“右前电机作用”功能，并作用于电机，检查制动踏板是否会升高。如果会，这时故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。如果不会，进行第（6）步检查。

（6）用 TECH 1 上的 ABS 测试，进行“齿轮应力释放”功能。关闭点火开关，脱开 ABS 电机组 6 脚连接器和电磁阀 2 脚连接器，拆下 ABS 调节器和制动总泵总成，拆下齿轮罩盖，检查电机组齿轮（电机组齿轮为两齿轮中小的）是否刮伤。如果有刮伤，应更换电机组。如果无刮伤，进行第（7）步检查。

（7）检查 ABS 调节器上的齿轮是否刮伤，如果有刮伤，应更换 ABS 调节器齿轮。如果无刮伤，进行第（8）步检查。

（8）安装好 ABS 调节器和制动总泵总成，但不要连接液压管。装好齿轮罩盖。插回配线连接器，用 TECH 1 上的 ABS 测试，选择“手动控制”模式，选择“右前电机作用”功能，并作用于电机，同时观察齿轮组。选择“右前电机作用释放”功能，并释放电机，同时观察齿轮组。选择“右前电机作用”功能，并作用电机，检查齿轮组在两个方向移动是否至少 1 圈。如果是，应更换 ABS 调节器。如果不是，应更换电机组。

25. 故障码 A051 检查

故障码 A051 诊断电路见图 3－2－18。

（1）检查故障码 A066 是否会现在出现。如果会，应首先检查故障码 A066。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）将点火开关转至“ON”位置，但不要起动发动机。反复踩制动踏板，排空制动助力器内真空。用 TECH 1 上的 ABS 测试功能，选择“手动控制”功能，选择“后轮轴电机作用”功能，并作用于电机，同时仔细观察 TECH 1 上控制电流和反馈电流，控制和反馈电流均应为 10A。如果电流不正常，进行第（3）步检查。如果电流正常，进行第（4）步检查。

（3）控制电流或反馈电流是否为 0A。如果为 0A，应更换 EBCM。如果不为 0A，进行第（6）步检查。

（4）以较大力踩制动踏板，选择“后轮轴电机释放”功能，并释放电机，检查制动踏板是否降低且控制和反馈电流为 6A。如果是，进行第（3）步检查。如果不是，进

行第（5）步检查。

（5）不要松开制动踏板，选择“后轮轴电机作用”功能，并作用于电机，检查制动踏板是否会升高。如果会，这时故障为间歇性故障，参见“检查帮助”。如果不会，进行第（6）步检查。

（6）用 TECH 1 上的 ABS 测试，进行“齿轮应力释放”功能。关闭点火开关，脱开 ABS 电机组 6 脚连接器和电磁阀 2 脚连接器，拆下 ABS 调节器和制动总泵总成，拆下齿轮罩盖，检查电机组齿轮（电机组齿轮为两齿轮中小的）是否刮伤。如果有刮伤，应更换电机组。如果无刮伤，进行第（7）步检查。

（7）检查 ABS 调节器上的齿轮是否刮伤，如果有刮伤，应更换 ABS 调节器齿轮。如果无刮伤，进行第（8）步检查。

（8）安装好 ABS 调节器和制动总泵总成，但不要连接液压管。装好齿轮罩盖。插回配线连接器，用 TECH 1 上的 ABS 测试，选择“手动控制”模式，选择“后轮轴电机作用”功能，并作用于电机，同时观察齿轮组。选择“后轮轴电机作用释放”功能，并释放电机，同时观察齿轮组。选择“后轮轴电机作用”功能，并作用电机，检查齿轮组在两个方向移动是否至少 1 圈。如果是，应更换 ABS 调节器。如果不是，应更换电机组。

26. 故障码 A052 检查

故障码 A052 诊断电路见图 3－2－16。

（1）检查是否有任何车轮速度故障码现在出现。如果有，首先按故障码表进行检查。如果无，进行第（2）步检查。

（2）试车并平稳地将车速从 56km/h 减至 0km/h，同时监测在 TECH 1 上“数据表”上的车轮速度，检查是否有任一车轮速度不正确或间歇性工作。如果有，检查车轮速度不正确的车轮。如果没有，进行第（3）步检查。

（3）将点火开关转至“ON”位置，但不起动发动机。用 TECH 1 上的“手动控制”功能，选择“左前电机作用”功能，并作用于电机。用较大力踩制动踏板。选择“左前电机释放”功能，并控制电机的释放，检查制动踏板是否会降低。如果不会，进行第（4）步检查。如果会，进行第（6）步检查。

（4）如果制动踏板会升高，检修至左前 ABS 电机电路。如果制动踏板不动，进行第（5）步检查。

（5）用 TECH 1，进行“齿轮应力释放”功能，拆下 ABS 电机组，握住距制动助力器最远的 ABS 调节器上的齿轮，并试着移动它，检查齿轮在两个方向能否用手移动。如果能，应更换 ABS 电机组。如果不能，应更换 ABS 调节器。

（6）松开制动踏板。选择 TECH 1 上的“左前电磁阀作用”功能，并啮合电磁阀，用较大力踩制动踏板。检查制动踏板是否会下降。如果不会，进行第（7）步检查。如果会，进行第（8）步检查。

（7）不要松开制动踏板，用 TECH 1 控制左前电磁阀断开，检查制动踏板是否会降低。如果会，这时无故障，参见“检查帮助”。如果不会，进行第（8）步检查。

（8）转换左前电磁阀至右前电磁阀，并重复上述测试，检查制动踏板是否会降低。如果会，用 TECH 1 进行“齿轮应力释放”功能，更换 ABS 调节器。如果不会，

应更换失效的电磁阀。

27. 故障码 A053 检查

故障码 A053 诊断电路见图 3－2－17。

（1）检查是否有任何车轮速度故障码现在出现。如果有，首先按故障码表进行检查。如果无，进行第（2）步检查。

（2）试车并平稳地将车速从 56km/h 减至 0km/h，同时监测在 TECH 1 上“数据表”上的车轮速度，检查是否有任一车轮速度不正确或间歇性工作。如果有，检查车轮速度不正确的车轮。如果没有，进行第（3）步检查。

（3）将点火开关转至“ON”位置，但不起动发动机。用 TECH 1 上的“手动控制”功能，选择“右前电机作用”功能，并作用于电机。用较大力踩制动踏板。选择“右前电机释放”功能，并控制电机的释放，检查制动踏板是否会降低。如果不会，进行第（4）步检查。如果会，进行第（6）步检查。

（4）如果制动踏板会升高，检修至右前 ABS 电机电路。如果制动踏板不动，进行第（5）步检查。

（5）用 TECH 1，进行“齿轮应力释放”功能，拆下 ABS 电机组，握住最靠近制动助力器的 ABS 调节器上的齿轮，并试着移动它，检查齿轮在两个方向能否用手移动。如果能，应更换 ABS 电机组。如果不能，应更换 ABS 调节器。

（6）松开制动踏板。选择 TECH 1 上的“右前电磁阀作用”功能，并啮合电磁阀，用较大力踩制动踏板。检查制动踏板是否会下降。如果不会，进行第（7）步检查。如果会，进行第（8）步检查。

（7）不要松开制动踏板，用 TECH 1 控制右前电磁阀断开，检查制动踏板是否会降低。如果会，这时无故障，参见“检查帮助”。如果不会，进行第（8）步检查。

（8）转换右前电磁阀至左前电磁阀，并重复上述测试，检查制动踏板是否会降低。如果会，用 TECH 1 进行“齿轮应力释放”功能，更换 ABS 调节器。如果不会，应更换失效的电磁阀。

28. 故障码 A054 检查

故障码 A054 诊断电路见图 3－2－18。

（1）检查现在是否有任何车轮速度故障码出现。如果有，首先按故障码表进行检修。如果没有，进行第（2）步检查。

（2）试车并平稳地将车速从 56km/h 减至 0km/h，同时监测在 TECH 1 上的“数据表”上的车轮速度。检查是否有任一车轮速度不正确或间歇性工作。如果有，检查车轮速度不正确的车轮。如果没有，进行第（3）步检查。

（3）升起车辆，用 TECH 1 上的“手动控制”功能，选择后轮轴电机工作。用较大力踩制动踏板，看能否用手转动后轮。如果不能，这时无故障。如果能，进行第(4)步检查。

（4）将点火开关转至“ON”位置，但不要起动发动机。用 TECH 1 上的“手动控制”功能，选择后轮轴电机作用。用较大力踩制动踏板，看用手能否转动后轮。如果不能，这时无故障。如果能，进行第（5）步检查。

（5）不要松开制动踏板，控制后轮轴电机释放，看车轮能否转动。如果不能，检

修后电机电路。如果能，进行第（6）步检查。

（6）用 TECH 1 进行“齿轮应力释放”功能，拆下 ABS 电机组。插回电机组配线，用 TECH 1 进行电机测试，检查所有的电机组齿轮能否自由转动。如果能，应更换 ABS 调节器。如果不能，应更换电机组。

29. 故障码 A055 检查

（1）将点火开关转至“ON”位置，但不起动发动机。用 TECH 1 读取故障码，检查故障码 A055 是否是现在设定的。如果不是，这时故障为间歇性故障。如果是，进行第（2）步检查。

（2）用 TECH 1 清除故障码。试车并进行 3 次行驶循环（1 次行驶循环为起动车辆车速达 16km/h 后关闭点火开关），检查故障码 A055 是否会重新出现。如果会，应更换 EBCM。如果不会，这时故障为间歇性故障。

30. 故障码 A056 检查

故障码 A056 诊断电路见图 3－2－16。

（1）检查故障码 A056 是否会间断出现。如果会，检查故障码间断出现的原因。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）检查故障码 A036 是否会出现。如果会，按故障码表进行检查。如果不会，进行第（3）步检查。

（3）关闭点火开关，脱开 ABS 电机组 6 脚连接器和 EBCM 8 脚连接器。打开点火开关，检查 ABS 电机组 6 脚连接器配线侧端子 E（紫色配线）和地间电压，电压为 1V 或更小。如果电压不正常，检修在紫色配线上与电压短路。如果电压正常，进行第（4）步检查。

（4）检查 ABS 电机组 6 脚连接器配线侧端子 F（黑/粉红色配线）和地间电压，电压为 1V 或更小。如果电压不正常，检修在黑/粉红色配线上与电压短路。如果电压正常，进行第（5）步检查。

（5）关闭点火开关，检查 ABS 电机组端子 E、F 间电阻，阻值为 0.4～1.5Ω。如果阻值正常，应更换 EBCM，如果阻值不正常，应更换 ABS 电机组。

31. 故障码 A057 检查

故障码 A057 诊断电路见图 3－2－16。

（1）检查故障码 A057 是否间断出现。如果是，检查故障码间断出现的原因。如果不是，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开 ABS 电机组 6 脚连接器和 EBCM 8 脚连接器。检查 ABS 电机组 6 脚连接器配线侧端子 A（1993 年前车型为淡蓝/黑色配线，1994 年后车型为黑色配线）和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，检修在淡蓝/黑色配线或黑色配线上与地短路。如果阻值正常，进行第（3）步检查。

（3）检查 ABS 电机组 6 脚连接器配线侧端子 B（粉红色配线）和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，检修在粉红色配线上与地短路。如果阻值正常，进行第（4）步检查。

（4）检查 ABS 电机组端子 A 和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值正常，应更换 EBCM。如果阻值不正常，应更换电机组。

32. 故障码 A058 检查

故障码 A058 诊断电路见图 3－2－16。

（1）检查故障码 A058 是否会间断出现。如果会，检查故障码间断出现的原因。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）检查故障码 A036 是否会出现。如果会，按故障码表进行检查。如果不会，进行第（3）步检查。

（3）关闭点火开关，脱开 ABS 电机组 6 脚连接器和 EBCM 8 脚连接器。打开点火开关，检查 ABS 电机组 6 脚连接器配线侧端子 A（1993 年前车型为淡蓝/黑色配线，1994 年后车型为黑色配线）和地间电压，电压为 1V 或更小。如果电压不正常，检修在淡蓝/黑色配线或黑色配线上与电压短路。如果电压正常，进行第（4）步检查。

（4）检查 ABS 电机组 6 脚连接器配线侧端子 B（粉红色配线）和地间电压，电压为 1V 或更小。如果电压不正常，检修在粉红色配线上与电压短路。如果电压正常，进行第（5）步检查。

（5）关闭点火开关，检查 ABS 电机组端子 A、B 间电阻，阻值为大于 0.4Ω。如果阻值正常，应更换 EBCM，如果阻值不正常，应更换 ABS 电机组。

33. 故障码 A061 检查

故障码 A061 诊断电路见图 3－2－17。

（1）检查故障码 A061 是否间断出现。如果是，检查故障码间断出现的原因。如果不是，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开 ABS 电机组 6 脚连接器。检查 ABS 电机组端子 E、F 间电阻，阻值低于 2 000Ω。如果阻值不正常，应更换 ABS 电机组。如果阻值正常，进行第（3）步检查。

（3）脱开 EBCM 8 脚连接器，检查 EBCM 8 脚配线连接器端子 G（紫色配线）和 ABS 电机组连接器配线侧端子 E（紫色配线）间的电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在紫色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，进行第（4）步检查。

（4）检查 EBCM 8 脚连接器配线侧端子 H（1993 年前车型为黑/粉红色配线，1994 年后车型为黑色配线）和 ABS 电机组 6 脚连接器配线侧端子 F 间电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在黑/粉红色配线或黑色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，检查 EBCM 8 脚和 ABS 电机组 6 脚连接器是否连接不良或腐蚀，若正常，应更换 EBCM。

34. 故障码 A062 检查

故障码 A062 诊断电路见图 3－2－17。

（1）检查故障码 A062 是否间断出现。如果是，检修故障码间断出现的原因。如果不是，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开 ABS 电机组 6 脚连接器和 EBCM 8 脚连接器。检查 ABS 电机组 6 脚连接器配线侧端子 E（紫色配线）和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，检修在紫色配线上与地短路。如果阻值正常，进行第（3）步检查。

（3）检查 ABS 电机组 6 脚连接器配线侧端子 F（1993 年前车型为黑/粉红色配线，1994 年后车型为黑色配线）和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，检修在黑/粉红色配线或黑色配线上与地短路。如果阻值正常，进行第（4）步检查。

（4）检查 ABS 电机组端子 E 和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值正常，应更换 EBCM。如果阻值不正常，应更换电机组。

35. 故障码 A063 检查

故障码 A063 诊断电路见图 3－2－17。

（1）检查故障码 A063 是否会间断出现。如果会，检查故障码间断出现的原因。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）检查故障码 A036 是否会出现。如果会，按故障码表进行检查。如果不会，进行第（3）步检查。

（3）关闭点火开关，脱开 ABS 电机组 6 脚连接器和 EBCM 8 脚连接器。打开点火开关，检查 ABS 电机组 6 脚连接器配线侧端子 E（紫色配线）和地间电压，电压为 1V 或更小。如果电压不正常，检修在紫色配线上与电压短路。如果电压正常，进行第（4）步检查。

（4）检查 ABS 电机组连接器配线侧端子 F（1993 年前车型为黑/粉红色配线，1994 年后车型为黑色配线）和地间电压，电压为 1V 或更小。如果电压不正常，检修在黑/粉红色配线或黑色配线上与电压短路。如果电压正常，进行第（5）步检查。

（5）关闭点火开关，检查 ABS 电机组端子 E、F 间电阻，阻值大于 0.4Ω。如果阻值正常，应更换 EBCM。如果不正常，应更换 ABS 电机组。

36. 故障码 A064 检查

故障码 A064 诊断电路见图 3－2－18。

（1）检查故障码 A064 是否间断出现。如果是，检查故障码间断出现的原因。如果不是，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开 ABS 电机组 6 脚连接器。检查 ABS 电机组端子 C、D 间电阻，阻值低于 2 000Ω。如果阻值不正常，应更换 ABS 电机组。如果阻值正常，进行第（3）步检查。

（3）脱开 EBCM 8 脚连接器，检查 EBCM 8 脚连接器配线侧端子 C（1993 年前车型为深绿/白色配线，1994 年后车型为深绿色配线）和 ABS 电机组连接器配线侧端子 C 间电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在深绿/白色配线或深绿色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，进行第（4）步检查。

（4）检查 EBCM 8 脚连接器配线侧端子 F（1993 年前车型为橙/黑色配线，1994 年后车型为橙色配线）和 ABS 电机组 6 脚连接器配线侧端子 D 间电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在橙/黑色配线或橙色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，检查 EBCM 8 脚和 ABS 电机组 6 脚连接器是否连接不良或腐蚀，如果正常，应更换 EBCM。

37. 故障码 A065 检查

故障码 A065 诊断电路见图 3－2－18。

（1）检查故障码 A065 是否间断出现。如果是，检查故障码间断出现的原因。如果不是，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开 ABS 电机组 6 脚连接器和 EBCM 8 脚连接器。检查 ABS 电机组 6 脚连接器配线侧端子 C（1993 年前车型为深绿/白色配线，1994 年后车型为深绿色配线）和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，检修在深绿/白色配线或深

绿色配线上与地短路。如果阻值正常，进行第（3）步检查。

（3）检查 ABS 电机组 6 脚连接器配线侧端子 D（1993 年前车型为橙/黑色配线，1994 年后车型为橙色配线）和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，检修在橙/黑色配线或橙色配线上与地短路。如果阻值正常，进行第（4）步检查。

（4）检查 ABS 电机组端子 C 和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值正常，应更换 EBCM。如果阻值不正常，应更换电机组。

38. 故障码 A066 检查

故障码 A066 诊断电路见图 3－2－18。

（1）检查故障码 A066 是否会间断出现。如果会，检查故障码间断出现的原因。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）检查故障码 A036 是否会出现。如果会，按故障码表进行检查。如果不会，进行第（3）步检查。

（3）关闭点火开关，脱开 ABS 电机组 6 脚连接器和 EBCM 8 脚连接器。打开点火开关，检查 ABS 电机组 6 脚连接器配线侧端子 C（1993 年前车型为深绿/白色配线，1994 年后车型为深绿色配线）和地间电压，电压为 1V 或更小。如果电压不正常，检修在深绿/白色配线或深绿色配线上与电压短路。如果电压正常，进行第（4）步检查。

（4）检查 ABS 电机组连接器配线侧端子 D（1993 年前车型为橙/黑色配线，1994 年后车型为橙色配线）和地间电压，电压为 1V 或更小。如果电压不正常，检修在橙/黑色配线或橙色配线上与电压短路。如果电压正常，进行第（5）步检查。

（5）关闭点火开关，检查 ABS 电机组端子 C、D 间电阻，阻值为 0.4～1.5Ω。如果阻值正常，应更换 EBCM，如果不正常，应更换 ABS 电机组。

39. 故障码 A076 检查

故障码 A076 诊断电路见图 3－2－19。

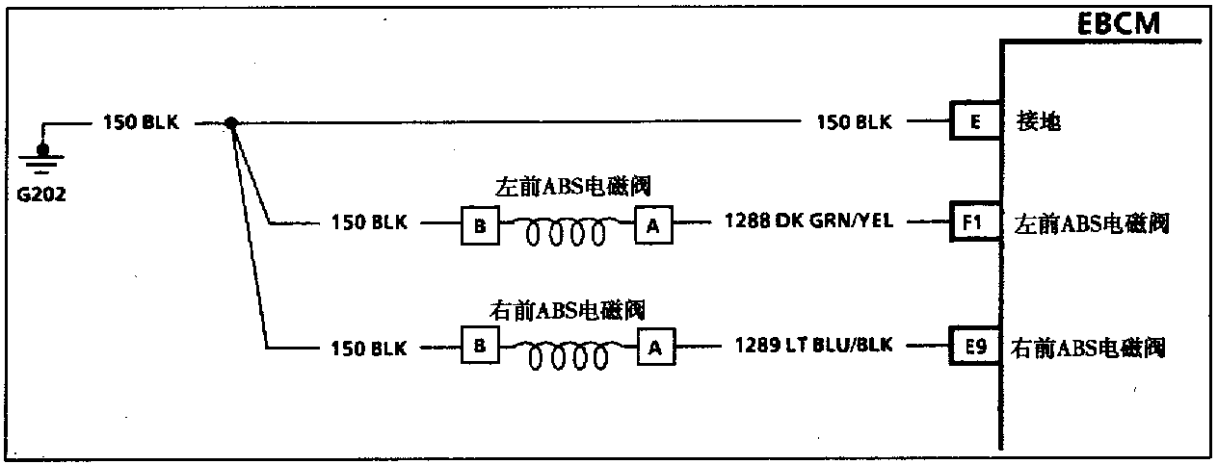


图 3－2－19　故障码 A076 诊断电路

（1）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器。打开点火开关，但不要起动发动机。检查 EBCM 32 脚连接器配线侧端子 F1 和地间电压，电压为 1V 或更小。如果电压不正常，检修在深绿/黄色配线或深绿色配线上与电压短路。如果电压正常，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开左前电磁阀连接器。检查 EBCM 32 脚连接器配线侧端子 F1（1993 年前车型为深绿/黄色配线，1994 年后车型为深绿色配线）和左前电磁阀连接器配线侧端子 A 间电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在深绿/黄色配线或深绿色配线断路或高电阻。如果阻值正常，进行第（3）步检查。

（3）检查左前电磁阀端子 A、B 间电阻，阻值为 2.5～5.0Ω。如果不正常，应更换左前电磁阀。如果阻值正常，进行第（4）步检查。

（4）检查左前电磁阀连接器配线侧端子 B 和地间电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在黑色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，进行第（5）步检查。

（5）插回电磁阀连接器和 EBCM 32 脚连接器。打开点火开关，用 TECH 1 清除故障码。驾车使车速达 8km/h 以上，检查故障码 A076 是否会重新出现。如果会，更换 EBCM。如果不会，这时故障为间歇性故障。

40. 故障码 A077 检查

故障码 A077 诊断电路见图 3－2－19。

（1）关闭点火开关，脱开左前电磁阀连接器。检查左前电磁阀端子 A 和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，应更换左前电磁阀。如果阻值正常，进行第（2）步检查。

（2）检查左前电磁阀端子 A、B 间电阻，阻值为 2.5～5.0Ω。如果阻值不正常，更换左前电磁阀。如果阻值正常，进行第（3）步检查。

（3）脱开 EBCM 32 脚连接器，检查 EBCM 32 脚连接器配线侧端子 F1（1993 年前车型为深绿/黄色配线，1994 年后车型为深绿色配线）和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，检修在深绿/黄色配线或深绿色配线上与地短路。如果阻值正常，进行第（4）步检查。

（4）检查 EBCM 32 脚连接器配线侧端子 F1 和左前电磁阀连接器配线侧端子 A 间电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在深绿/黄色配线或深绿色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，进行第（5）步检查。

（5）插回左前电磁阀连接器和 EBCM 32 脚连接器。打开点火开关，用 TECH 1 清除故障码，驾车使车速达到 8km/h 以上，检查故障码 A077 是否会重新出现。如果会，更换 EBCM。如果不会，这时故障为间歇性故障。

41. 故障码 A078 检查

故障码 A078 诊断电路见图 3－2－19。

（1）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器。打开点火开关，但不要起动发动机。检查 EBCM 32 脚连接器配线侧端子 E9（1993 年前车型为淡蓝/黑色配线，1994 年后车型为淡蓝色配线）和地间电压，电压为 1V 或更小。如果电压不正常，检修在淡蓝/黑色配线或淡蓝色配线上与电压短路。如果电压正常，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开右前电磁阀连接器。检查 EBCM 32 脚连接器配线侧端子 E9 和右前电磁阀连接器配线侧端子 A 间电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在淡蓝/黑色配线或淡蓝色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，进行第(3)步检查。

（3）检查右前电磁阀端子 A、B 间电阻，阻值为 2.5～5.0Ω。如果不正常，应更

换右前电磁阀。如果阻值正常，进行第（4）步检查。

（4）检查右前电磁阀连接器配线侧端子 B（黑色配线）和地间电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在黑色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，进行第（5）步检查。

（5）插回电磁阀连接器和 EBCM 32 脚连接器。打开点火开关，用 TECH 1 清除故障码。驾车使车速达 8km/h 以上，检查故障码 A078 是否会重新出现。如果会，更换 EBCM。如果不会，这时故障为间歇性故障。

42. 故障码 A081 检查

故障码 A081 诊断电路见图 3－2－19。

（1）关闭点火开关，脱开右前电磁阀连接器。检查右前电磁阀端子 A 和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，应更换左前电磁阀。如果阻值正常，进行第(2)步检查。

（2）检查右前电磁阀端子 A、B 间电阻，阻值为 2.5～5.0Ω。如果阻值不正常，更换右前电磁阀。如果阻值正常，进行第（3）步检查。

（3）脱开 EBCM 32 脚连接器，检查 EBCM 32 脚连接器配线侧端子 E9(1993 年前车型为淡蓝/黑色配线，1994 年后车型为淡蓝色配线）和地间电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，检修在淡蓝/黑色配线或淡蓝色配线上与地短路。如果阻值正常，进行第(4)步检查。

（4）检查 EBCM 32 脚连接器配线侧端子 E9 和右前电磁阀连接器配线侧端子 A（1993 年前车型为深绿/黄色配线，1994 年后车型为深绿色配线）间电阻，阻值为 2Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在淡蓝/黑色配线或淡蓝色配线上断路或高电阻。如果阻值正常，进行第（5）步检查。

（5）插回右前电磁阀连接器和 EBCM 32 脚连接器。打开点火开关，用 TECH 1 清除故障码，驾车使车速达到 8km/h 以上，检查故障码 A081 是否会重新出现。如果会，更换 EBCM。如果不会，这时故障为间歇性故障。

43. 故障码 A082 检查

打开点火开关，用 TECH 1 清除故障码，检查故障码是否会重新出现。如果会，更换 EBCM，并检查 ABS 工作情况。如果不会，这时无故障。

44. 故障码 A086 检查

故障码 A086 诊断电路见图 3－2－20。

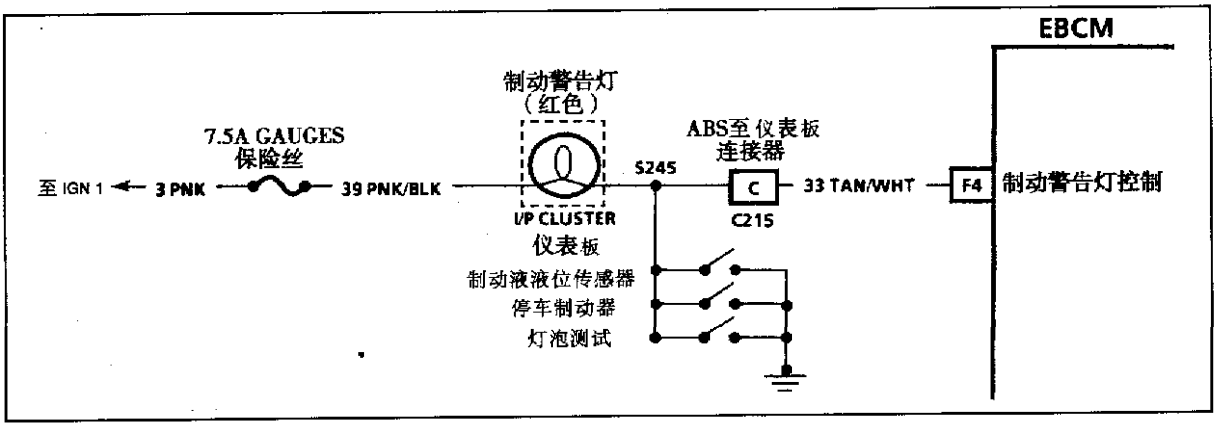


图 3－2－20　故障码 A086 诊断电路

检查现在是否有任何故障码和故障码 A086 一起出现。如果无，故障码 A086 出现是由于车辆不稳定电压造成的，清除故障码。如果有，首先检查其他故障码。

45. 故障码 A087 检查

故障码 A087 诊断电路见图 3－2－20。

（1）打开点火开关，松开停车制动器，选择 TECH 1 上的数据表模式。监测制动警告灯状况，检查制动警告灯是否指示断路。如果是，进行第（2）步检查。如果不是，进行第（6）步检查。

（2）选择 TECH 1 上灯测试功能，控制红色制动灯变亮，检查红色制动灯是否会亮。如果会亮，检修在褐/白色配线上连接不良或高电阻。如果不亮，进行第（3）步检查。

（3）检查在仪表板上指示灯工作是否正常。如果工作正常，进行第（4）步检查。如果工作不正常，进行第（5）步检查。

（4）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器。打开点火开关，用跨接线将 EBCM 32 脚连接器配线侧端子 F2 接地，检查红色制动警告灯是否会亮。如果会亮，检查 EBCM 32 脚连接器配线侧端子 F2 是否连接不良，若正常，更换 EBCM。如果不亮，检修褐/白色配线断路或制动指示灯泡断路或仪表板线路断路。

（5）检查 7.5A GAUGE 保险丝是否熔断。如果正常，检查在粉红色配线或粉红/黑色配线上是否断路或短路，如果正常，更换保险丝。如果不正常，检修在粉红/黑色配线上断路。

（6）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器。打开点火开关，拉起停车制动器，检查 EBCM 32 脚连接器配线侧端子 F2 和地间电压，电压为 1V 或更小。如果电压不正常，检修在停车制动器开关线路上高电阻。如果电压正常，进行第（7）步检查。

（7）关闭点火开关，松开停车制动器，插回 EBCM 32 脚连接器。驾车使车速达到 8km/h 以上，检查故障码 A087 是否会重新出现。如果会，检查制动液液位，并检修在制动液液位开关线路上高电阻。如果不会，这时无故障。

46. 故障码 A088 检查

故障码 A088 诊断电路见图 3－2－20。

（1）打开点火开关，检查红色“制动”指示灯是否不亮。如果不亮，进行第（2）步检查。如果会亮，进行第（4）步检查。

（2）用 TECH 1 上灯测试功能，控制红色“制动”指示灯变亮，检查红色“制动”指示灯是否会亮。如果会亮，这时无故障。如果不亮，进行第（3）步检查。

（3）关闭点火开关，拆下 7.5A GAUGE 保险丝，脱开 EBCM 32 脚连接器。打开点火开关，检查 EBCM 32 脚连接器配线侧端子 F4（褐/白色配线）和地间电压，电压为 1V 或更小。如果电压不正常，检修在褐/白色配线上与电压短路。如果电压正常，更换 EBCM，并检查红色“制动”指示灯。

（4）检查故障码 A086 是否也会出现。如果会，首先进行故障码 A086 检查。如果不会，检查是否低液位或停车制动开关故障。

47. 故障码 A091、A092 检查

故障码 A091、A092 诊断电路见图 3－2－21。

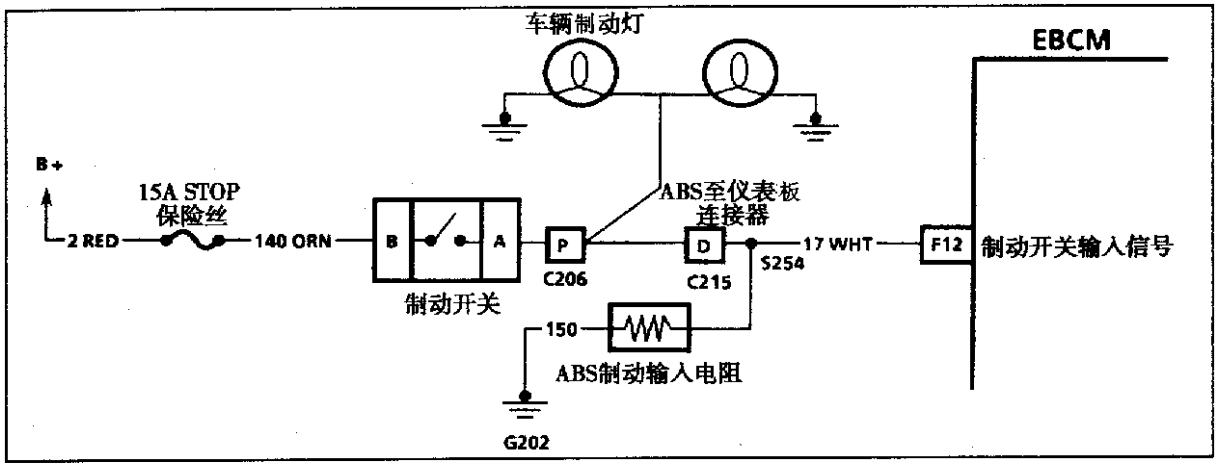


图 3－2－21　故障码 A091、A092 诊断电路

（1）检查故障码 A095 现在会是否出现。如果会，首先进行故障码 A095 检查。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）将点火开关转至“ON”位置，选择 TECH 1 上的“数据表”模式。轻轻地踩下制动踏板，同时监测在 TECH 1 上制动开关的工作状况，检查在 2.5cm 行程范围内 TECH 1 上是否会显示制动开关接通。如果会，这时无故障，参见“检查帮助”。如果不会，进行第（3）步检查。

（3）不要松开制动踏板，检查车辆制动灯是否会亮。如果会亮，进行第（4）步检查。如果不会亮，进行第（5）步检查。

（4）关闭点火开关，脱开 EBCM 32 脚连接器。将点火开关转至“ON”位置，在用力踩下制动踏板的同时，检查 EBCM 32 脚连接器配线侧端子 F12（白色配线）和地间电压，电压为 10V 或更高。如果电压不正常，检修在白色配线上断路或短路。如果电压正常，检查在 EBCM 32 脚连接器配线侧端子 F12 上是否连接不良，如果正常，更换 EBCM。

（5）检查制动开关端子 B 和地间电压，电压为 10V 或更高。如果电压不正常，检修在橙色配线上断路或短路，并更换 15A STOP 保险丝。如果电压正常，进行第（6）步检查。

（6）在用力踩下制动踏板时，检查制动开关端子 A 和地间电压，电压为 10V 或更高。如果电压正常，检修在白色配线上断路。如果电压不正常，制动开关调整不当或有故障。

48. 故障码 A093 检查

故障码 A093 诊断电路见图 3－2－21。

打开点火开关，用 TECH 1 读取故障码，故障码 A091 或 A092 是否设定为过去的或现在的故障码。如果是，按故障码表进行检查。如果不是，用 TECH 1 增强型诊断功能，检查故障次数。

49. 故障码 A094 检查

故障码 A094 诊断电路见图 3－2－21。

（1）关闭点火开关，检查车后制动灯是否会亮。如果会亮，进行第（2）步检查。如果不亮，进行第（3）步检查。

（2）拔出制动灯开关连接器，检查制动灯是否会亮。如果会亮，检修在线路17上与电源短路。如果不亮，制动开关调整不当或有故障。

（3）脱开EBCM 32脚连接器。打开点火开关，检查EBCM 32脚连接器配线侧端子F12（白色配线）和地间电压，电压为2V或更小。如果电压不正常，检修在白色配线上与电压短路。如果电压正常，进行第（4）步检查。

（4）关闭点火开关，检查EBCM 32脚连接器配线侧端子F12是否连接不良。插回所有连接器，驾车使车速达8km/h以上时，检查故障码A094是否会出现。如果会，更换EBCM。如果不会，这时无故障。

50. 故障码A095检查

故障码A095诊断电路见图3－2－21。

（1）检查故障码A096是否现在设定的。如果是，首先检查故障码A096。如果不是，进行第（2）步检查。

（2）打开点火开关，选择TECH 1上数据表模式，并监测制动开关状况，检查TECH 1是否指示制动开关断路。如果不是，这时无故障。如果是，进行第（3）步检查。

（3）轻轻地踩下制动踏板，同时监测在TECH 1上制动开关状况，检查在2.5cm行程范围内，TECH 1是否指示制动开关接通。如果是，进行故障码A096检查。如果不是，进行第（4）步检查。

（4）用力踩下制动踏板，检查车后所有制动灯是否会亮。如果不亮，检修制动灯线路断路。如果会亮，进行第（5）步检查。

（5）关闭点火开关，脱开EBCM 32脚连接器。打开点火开关，检查在用力踩下制动踏板时，检查EBCM 32脚连接器配线侧端子F12和地间电压，电压为10V或更高。如果电压不正常，检修在线路17上断路。如果电压正常，检查在EBCM上端子是否连接不良，若正常，更换EBCM。

51. 故障码A096检查

故障码A096诊断电路见图3－2－21。

（1）检查是否有除故障码A095外的其他制动开关故障码出现。如果有，进行故障码检查。如果无，进行第（2）步检查。

（2）用力踩下制动踏板，检查车后制动灯是否会亮。如果不亮，检修制动灯线路断路。如果会亮，这时无故障。

52. 检查帮助

间歇性故障可能是由于连接不良、配线绝缘磨损或配线内部断裂造成的。TECH 1上的增强诊断功能能用于检查故障的频率，任何电路被怀疑有间歇性故障，都要检查是否是由于端子脱落、连接不正确、连接器锁片断掉、端子损坏或端子与配线连接不良造成的。

第三节　转向和悬架系统检修

一、转向和悬架系统结构

1. 动力转向泵结构

动力转向泵结构见图 3－3－1。

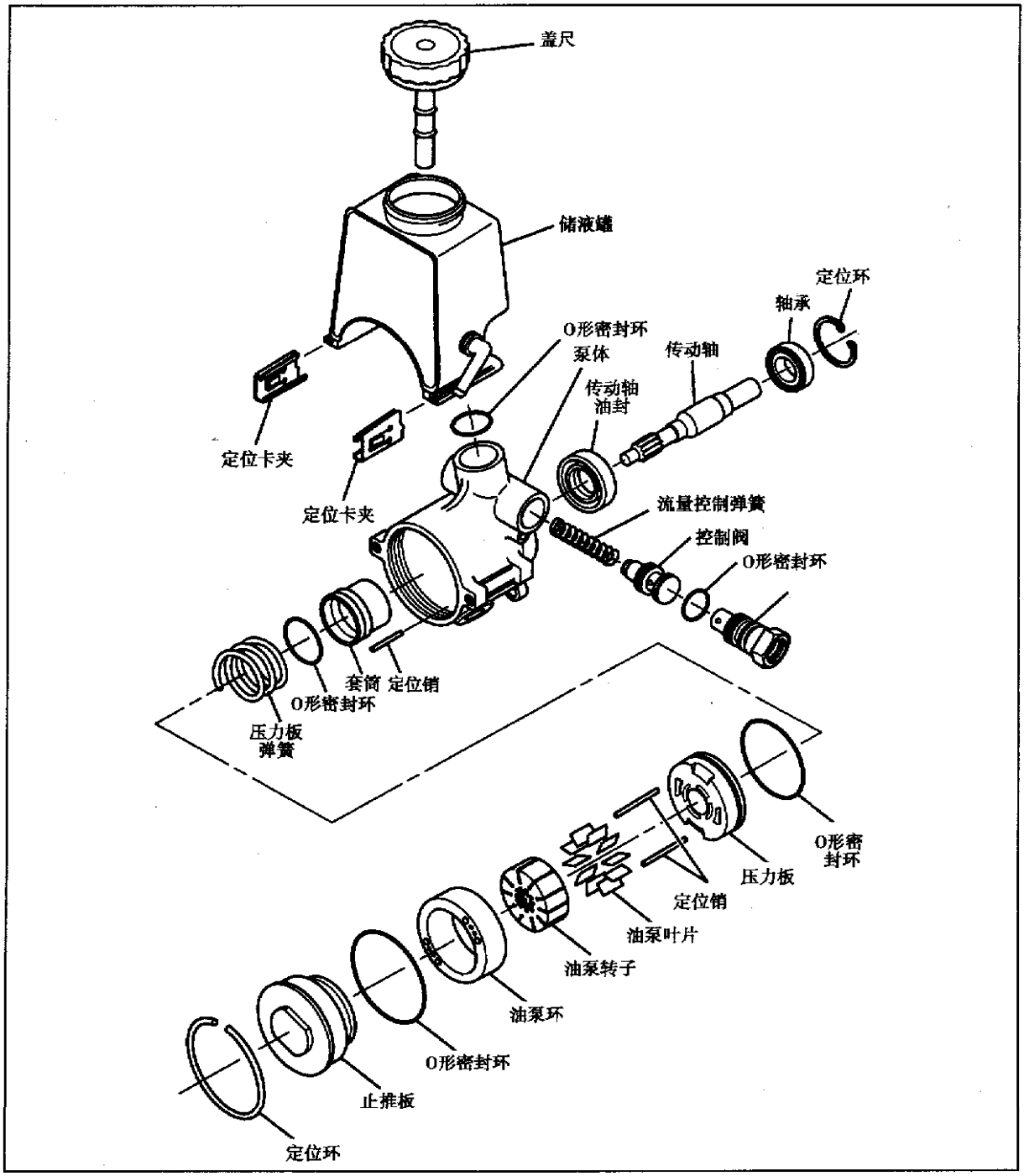


图 3－3－1　动力转向泵结构

2. 转向柱结构

转向柱结构见图 3－3－2。

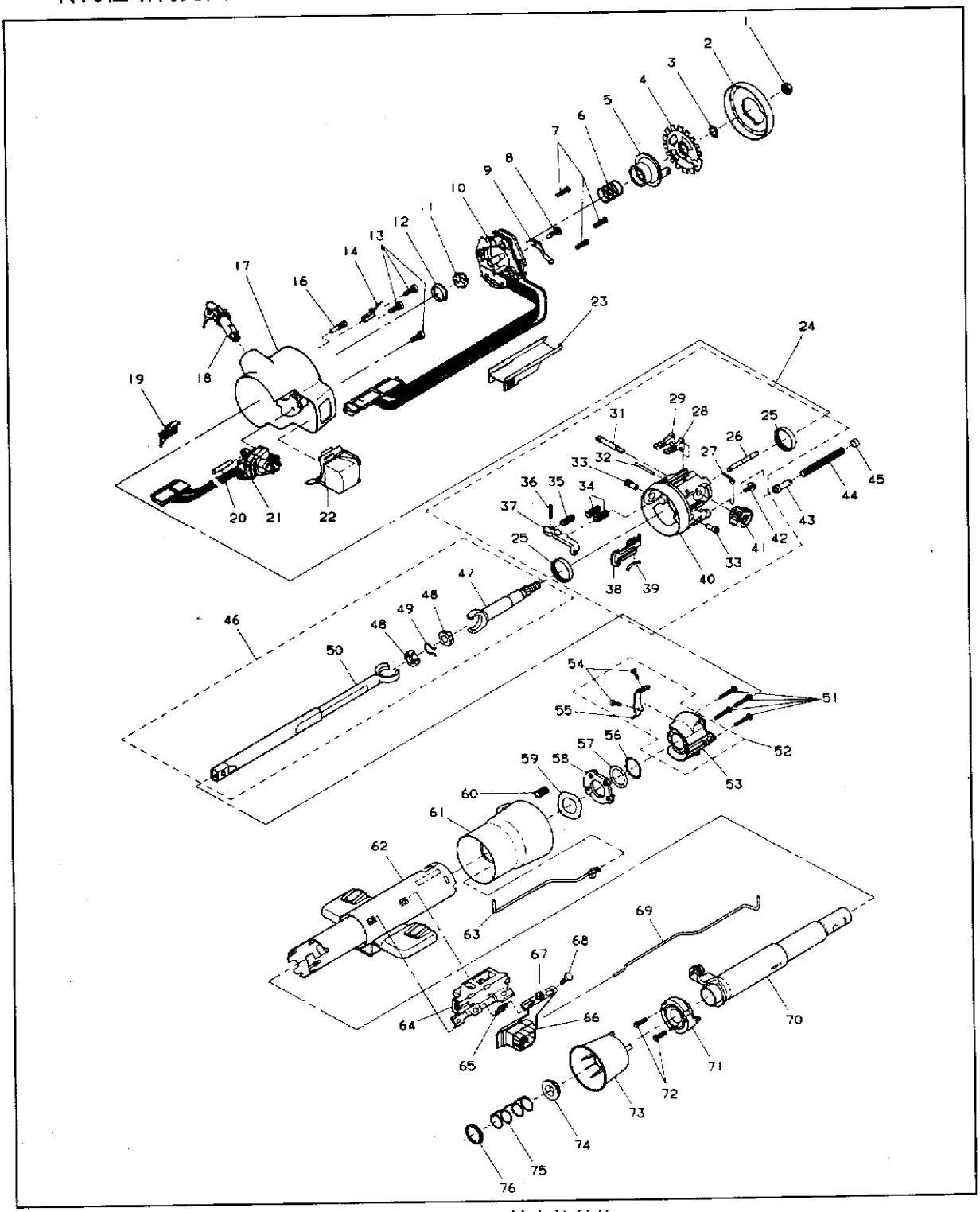


图 3－3－2　转向柱结构

1. 螺母　2. 罩盖　3. 定位环　4. 轴锁　5. 转向信号取消凸轮　6、34、44、60. 弹簧　7、8、13、16、42、51、54、68、72. 螺丝　9. 信号开关臂　10. 转向信号开关　11. 密封件　12. 轴承内座圈滚道　14. 蜂鸣器开关　17. 罩盖　18. 锁芯　19. 变光开关杆调节器　20. 开关调节器轴销　21. 开关　22. 罩盖　23. 配线保护罩　24. 转向柱总体　25. 轴承　26. 锁紧螺栓　27. 锁紧螺栓弹簧　28. 方向盘锁块　29. 方向盘锁块　31. 传动轴

32. 定位销　33. 轴销　35. 释放杆弹簧　36. 释放杆定位销　37. 释放杆　38. 开关调节器齿轨　39. 齿轨预紧弹簧　40. 转向柱壳体　41. 扇形转换调解器　43. 弹簧导管　45. 弹簧定位器　46. 转向柱轴　47. 上转向轴　48. 空心球　49. 卡环　50. 下转向轴　52. 支承总成　53. 支承　55. 换档杆定位槽板　56. 定位环　57. 止推垫圈　58. 锁板　59. 波形垫圈　61. 转筒　62. 护套　63. 点火开关调节器　64. 点火开关总成　65. 双头螺栓　66. 变光开关总成　67. 螺母　69. 变光开关杆　70. 轴管总成　71. 轴承总成　73. 轴承和密封件定位器　74. 下轴承座　75. 下轴承弹簧　76. 下弹簧挡圈

3. 前悬架结构

前悬架结构见图 3－3－3。

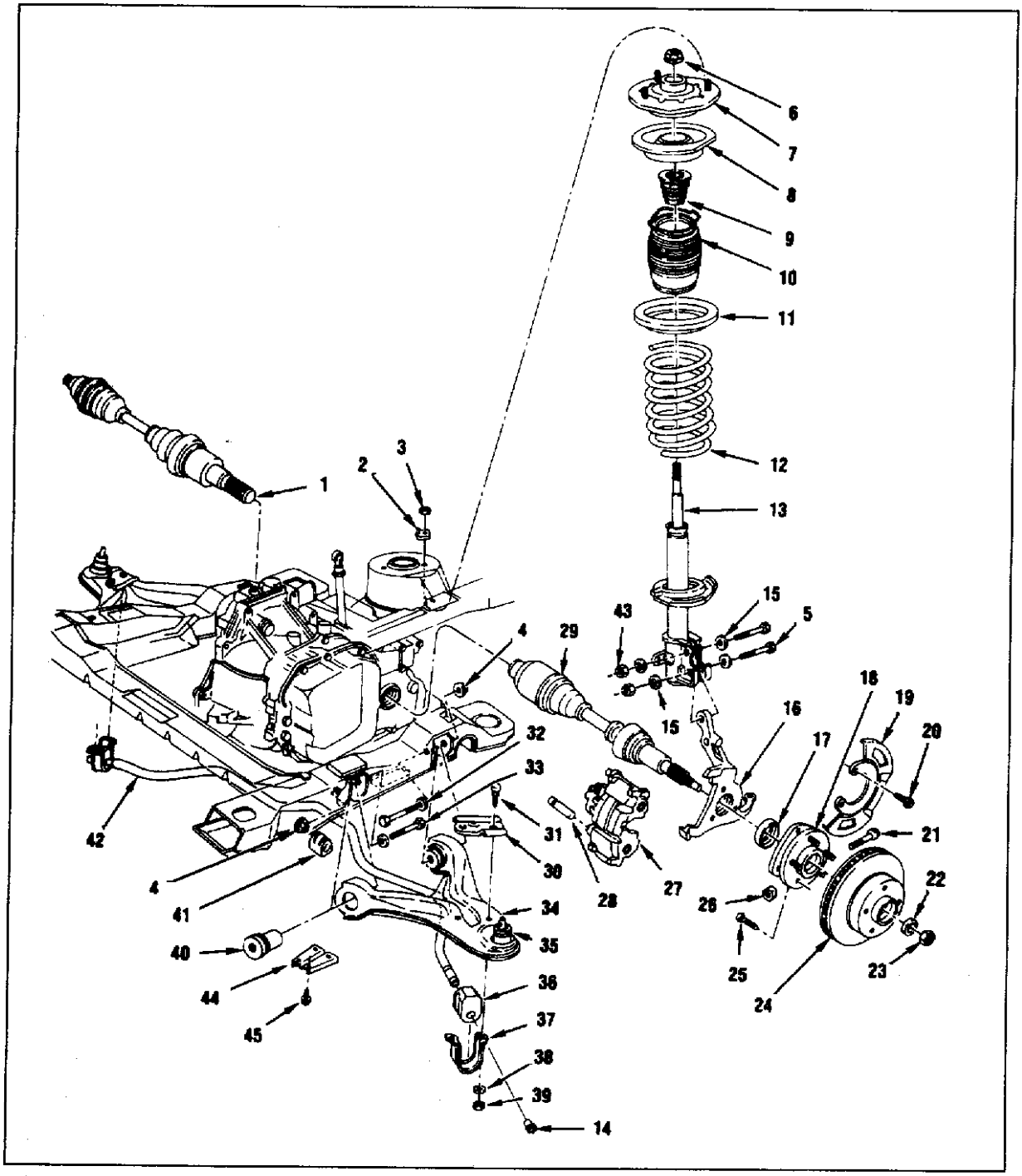


图 3－3－3　前悬架结构

1. 传动轴　2、15、22、32、38. 垫圈　3、4、6、23、26、39、43、45. 螺母　5、20、21、25、28、31、33. 螺栓　7. 固定板　8. 密封件　9. 缓冲垫　10、19. 保护罩　11. 隔振垫　12. 弹簧　13. 减振器　16. 转向节　17. 轴承油封　18. 轴承　24. 制动盘　27. 制动钳　29. 传动轴　30. 加强件挡块　34. 下悬架臂　35. 悬架臂球窝节　36. 衬套　37. 稳定杆端支承　40. 下悬架臂衬套　41. 稳定杆胶套　42. 稳定杆　44. 稳定杆加强件

二、转向和悬架系统检修

（一）助力转向齿轮机构故障诊断

助力转向齿轮机构故障诊断见表 3－3－1。

表 3－3－1 助力转向齿轮机构故障诊断

故障症状	故障原因	检修方法
车轮回复过大或转向机构松动	系统中有空气	检查并排出系统中空气
	从转向柱至转向齿轮机构万向节松动	检查扭矩是否正确，如需要更换部件
	齿条轴承预紧度失调	拧紧至标准扭矩
	转向齿轮机构连接松动	按需要进行维修或更换，拧紧至标准扭矩
	转向横拉杆端头松动	按需要进行检查或更换
	车轮轴承磨损	更换轮毂和轴承
转向困难	泵内部过大或转向齿轮机构渗漏	按需要进行检修
	泵压力不足	按需要进行检修
	转向齿轮机构阀粘滞	清洗并排出系统空气，如果症状依旧，维修转向齿轮机构
	助力转向泵液太稠	在冷天，液太稠，阻碍流过系统，如果环境温度在－12℃以下，应更换低温液
噪声（卡嗒声或卡紧）	助力转向齿轮机构压力软管脱落	检查并调整是否正确安装
	齿条轴承调整松动	拧紧至标准扭矩
	转向齿轮机构松动	拧紧固定螺栓至标准扭矩
	转向横拉杆端头松动	按需要检查并更换
	中间轴万向节松动	按需要维修和(或)更换
	在转向柱和齿轮上中间轴油封松动	按需要维修和(或)更换，拧紧至标准扭矩
嘶嘶噪声	在车辆不动、方向盘转动时，特别是制动作用时能听见，噪声是有害的	更换齿轮总成
	在转向柱或齿轮上中间轴油封松动	按需要维修和(或)更换，拧紧至标准扭矩
方向盘回复不良	球窝节卡住	按需要检查并更换
	前轮定位	检查并进行定位
	转向齿轮机构松动	拧紧至标准扭矩
	从转向柱至转向齿轮机构万向节卡住	检查是否至正确扭矩，按需要更换部件
	齿条轴承调整太紧	拧紧至标准扭矩

（二）检修参数

1. 车轮定位参数

车轮定位参数见表 3－3－2。

表 3－3－2　车轮定位参数

检查项目		检修参数	检查项目		检修参数
外倾角	前轮	0°±0.5°	主销后倾角	前轮	3°±0.7°
	后轮	－0.1°±0.3°		后轮	—
前束	前轮	0±2.5mm	主销内倾角	前轮	0°±0.2°
	后轮	0±4mm		后轮	0°±0.3°
轴　距		2 789mm	—		—

2. 拧紧力矩

转向和悬架系统各部件拧紧力矩见表 3－3－3。

表 3－3－3　转向和悬架系统各部件拧紧力矩　　N·m

被拧紧部件	拧紧力矩	被拧紧部件	拧紧力矩
球窝节×转向节夹紧螺栓螺母	76	控制臂×横梁主销	83
轮毂×传动轴螺母	260	稳定杆加固板×车架螺栓	55
稳定杆衬套×控制臂螺母	45	支撑杆螺母	85
支撑杆×转向节螺栓	190	支撑杆×上部车身固定螺母	25
调节器插销锁止螺母	68	车架×车身螺栓	140
内转向横拉杆	100	中间轴夹紧螺栓	47
转向泵固定螺栓	25	转向横拉杆×转向节螺母	41
转向横拉杆端头锁止螺母	68	转向柱支架螺栓	29
转向柱支架螺母	30	方向盘固定螺母	41
上中间轴螺栓/螺母	47	转向柱壳体罩盖螺栓	9.0
锁芯螺栓	3.4	转向柱壳体×转向柱螺栓	5.3

第四节　电子水平控制（ELC）系统检修

一、电子水平控制系统结构

（一）ELC 系统部件位置

1. ELC 阀和继电器位置

ECL 阀和继电器位置见图 3－4－1。

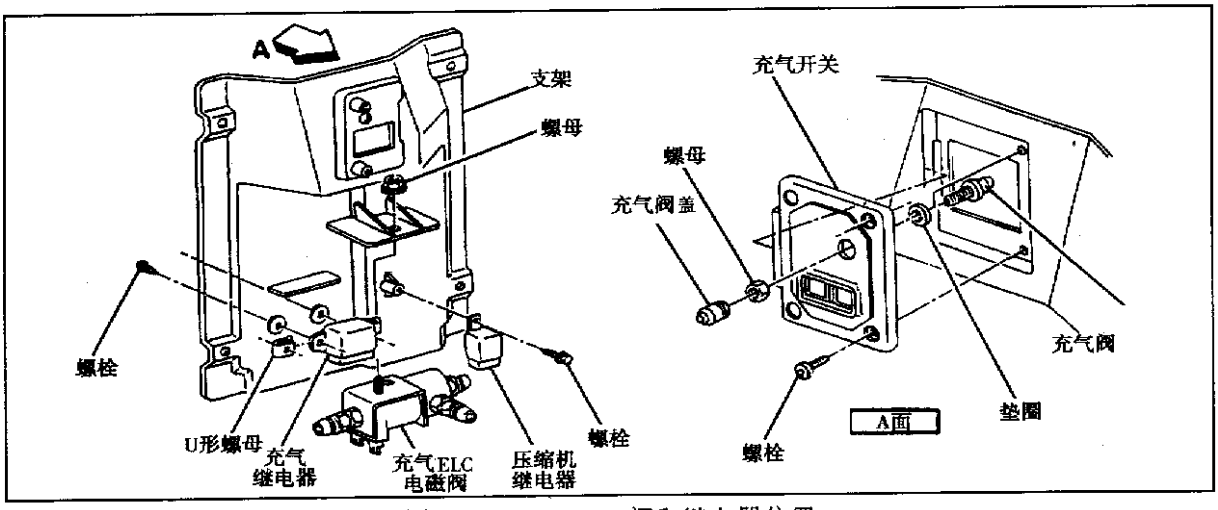


图 3－4－1　ELC 阀和继电器位置

2. 压缩机位置

压缩机位置见图 3－4－2。

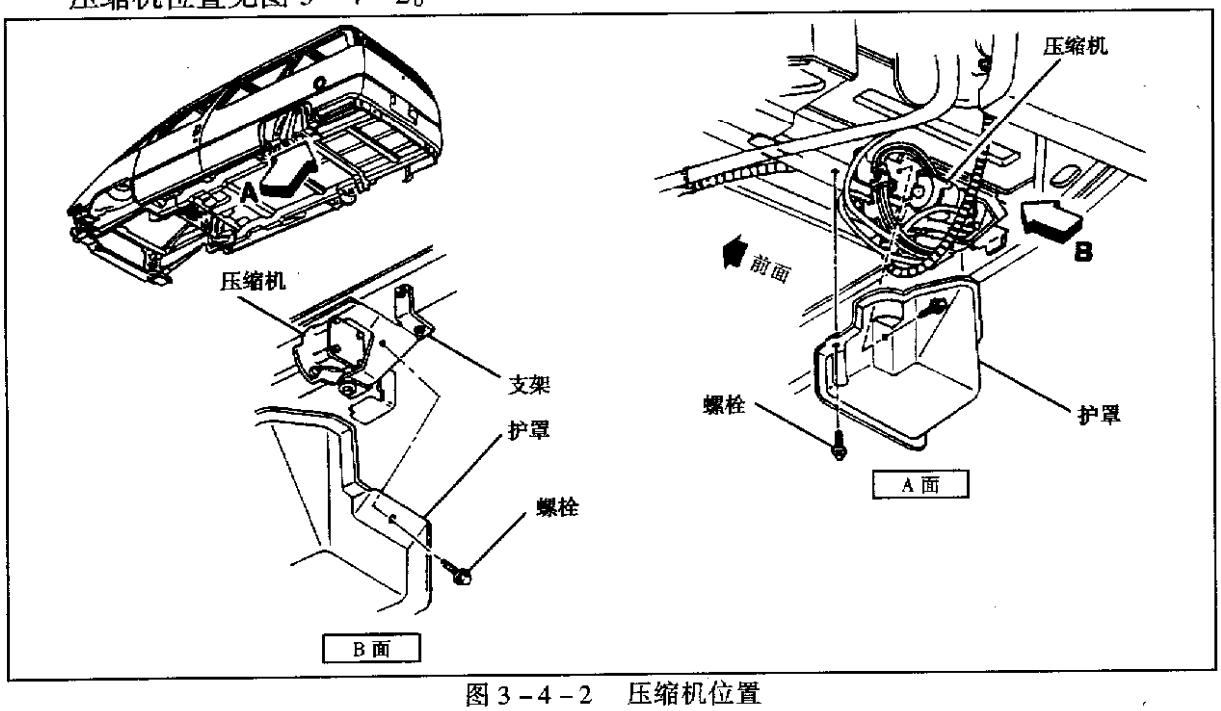


图 3－4－2　压缩机位置

（二）ECL 系统部件拆装

1. 高度传感器拆装

（1）脱开蓄电池负极电缆，升起车辆，脱开高度传感器电气连接器。

（2）从高度传感器调节器臂上拆下高度传感器连杆，拆下高度传感器固定螺栓，拆下高度传感器。

（3）高度传感器安装。按拆卸的相反顺序进行安装。

2. 压缩机拆装

（1）脱开蓄电池负极电缆，升起车辆。拆下压缩机保护罩。

（2）通过维修阀对系统放气，见图 3－4－3，握住连接器末端，转动弹簧 90°，脱开空气干燥器上的高压管，

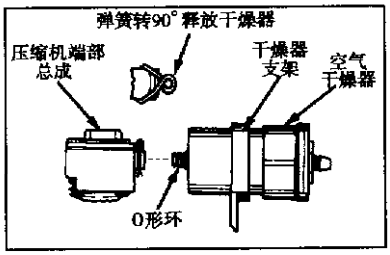


图 3－4－3　压缩机拆卸

拆下管路总成。

（3）脱开电气连接器，拆下压缩机固定螺栓，螺母和垫圈，即可拆下压缩机。

（4）压缩机安装。按拆卸的相反顺序进行安装。

3. 空气干燥器拆装

（1）脱开蓄电池负极电缆，升起车辆，拆下固定空气干燥器和支架的螺栓。

（2）见图 3－4－3，转动弹簧 90°，从压缩机上脱开空气干燥器。

（3）空气干燥器的安装。按拆卸的相反顺序进行安装。

二、 电子水平控制系统电路

电子水平控制系统电路见图 3－4－4。

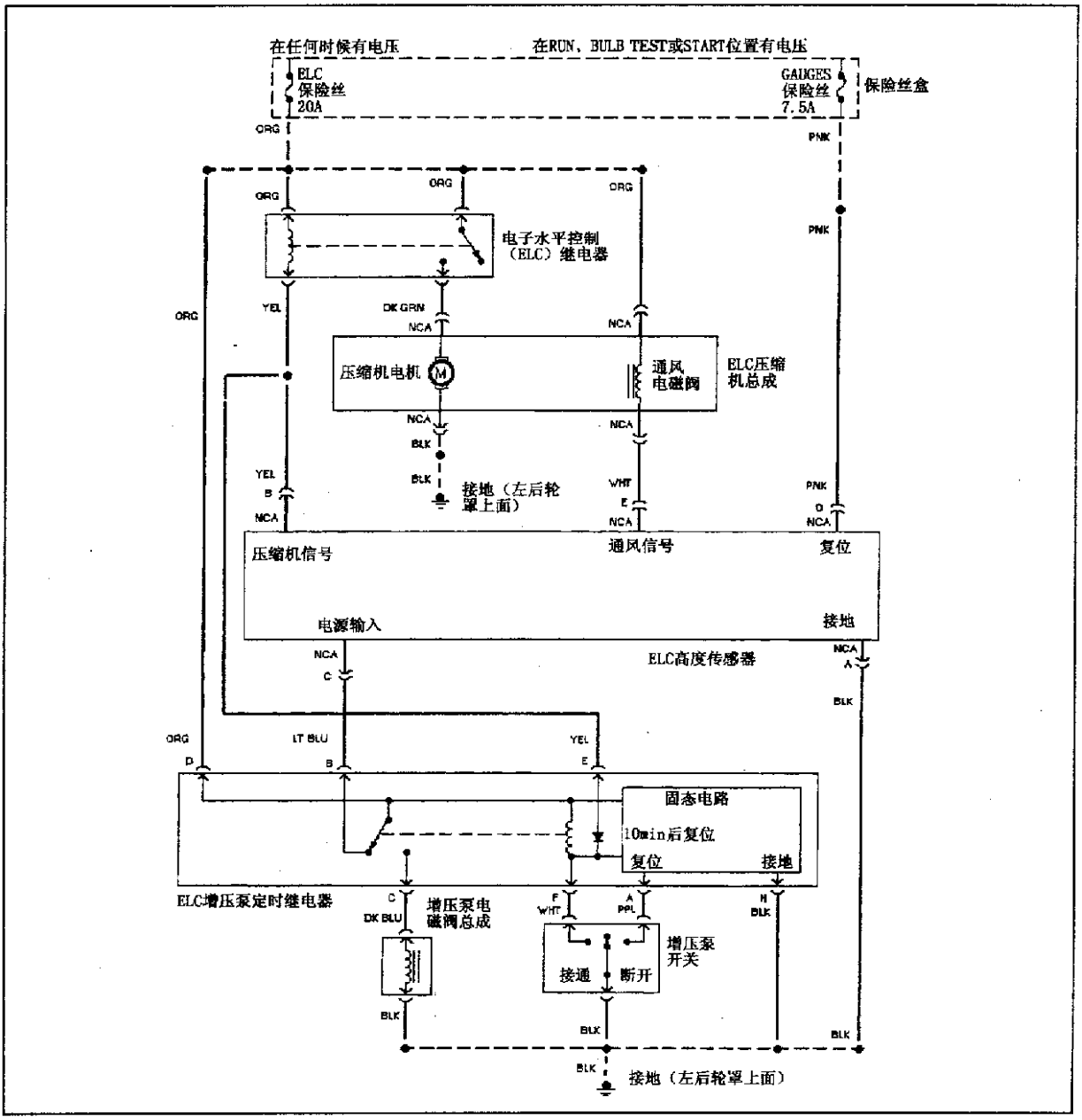


图 3－4－4　电子水平控制系统电路

三、电子水平控制系统检修

（一）故障诊断

1. ELC 系统故障诊断(见表 3－4－1)

表 3－4－1　ELC 系统故障诊断

故障症状	故障原因
车辆带负荷时不能升起	1.在空气管路、管接头或减振器上有渗漏 2.压缩机和减振器间管路被夹住 3.高度传感器有故障 4.压缩机不起作用 5.至传感器和压缩机的电气连接器松动或损坏
车辆带负荷时升起,然后渗漏下降	1.在空气管路、管接头或减振器上有严重的渗漏 2.压缩机电机内部渗漏
车辆带负荷时只能部分地升起	1.高度传感器失调 2.压缩机或配线损坏
车辆带负荷升起,但在行驶时渗漏下降	1.在压缩机或空气干燥器上有故障 2.空气管路夹住 3.在管接头或空气管路上有渗漏
车辆行车高度	1.高度传感器失调 2.空气干燥器阻塞或空气管路被夹住 3.电气连接不良

2. ELC 系统压缩机故障诊断(见表 3－4－2)

表 3－4－2　ELC 系统压缩机故障诊断

故障症状	故障检修
压缩机工作,但电流超过 14A	更换压缩机
压缩机不工作	更换压缩机
压缩机输出小于 758kPa	进行压缩机/空气干燥器渗漏测试。如果没有发现渗漏,更换压缩机
压缩机渗漏降至 0kPa	进行压缩机/空气干燥器渗漏测试
压力正常,保持稳定前渗漏,压力降至 60kPa 以下(没有降至 0kPa)	更换压缩机控制端总成

（二）ELC 系统检修

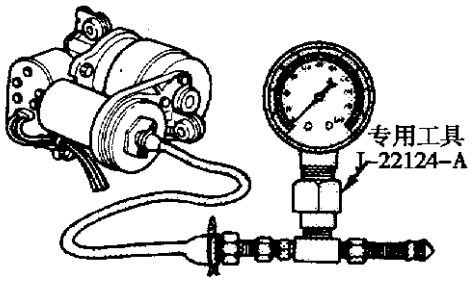
1. 系统工作测试

（1）车辆卸载，关闭点火开关，检查车辆高度。打开点火开关，在后乘客室增加 136kg 负荷，约 8～15s 后，压缩机开始运转，车辆将升高至 25.4mm 范围内。

（2）从后乘客室卸载，在 8～15s 内系统开始排气。在 3.5min 内，排气停止，车辆应在 25.4mm 内。

2. 系统渗漏测试

（1）见图 3－4－5，在空气干燥器总成和至减振器的管路间安装压力表。将切断阀装至压力表和压缩机间，在切断阀打开时，通过空气阀向压力表施加压缩空气，使表压力达到 688kPa。如果有渗漏，关闭切断阀，并继续观察压力表压力是否下降，如果压力继续下降，渗漏是来自压缩机外部，对所有的连接进行渗漏测试。如果切断阀关闭后，压力停止下降，渗漏在压缩机总成上。



压力输出测试

图 3-4-5　ELC 系统渗漏测试

（2）检查压缩机是否渗漏，如果压力很快上升，但车辆不能升高，检查空气管路是否被夹住和阻塞或减振器粘滞。

3. 压缩机性能测试

1）系统测试

（1）从空气干燥器上脱开压力管，并将压力表装至空气干燥器。从压缩机电机和排气电磁阀端子上脱开电气连接器，将 12V 电源通过电流表接至压缩机，电流不能超过 14A。如果电流大于 14A，更换压缩机。

(2)让压力达到最小值 688kPa，切断压缩机，让压力稳定。如果在压力保持稳定前，压力渗漏降至 612kPa，但未达到 0kPa，更换压缩机端总成。如果压力渗漏降至 0kPa，进行压缩机/空气干燥器渗漏测试，按需要进行检修。

（3）如果压缩机输出压力低于 757kPa，进行压缩机/空气干燥器渗漏测试。如果没有发现渗漏，更换压缩机。

（4）如果压缩机不工作,更换压缩机。如果压缩机工作正常,插回配线和空气管路。

2）ELC 系统不能排气降低车身后部

（1）脱开高度传感器，将保险丝跨接线接至高度传感器车身配线侧端子 E(白色配线)和地间,通风电磁阀应发出滴答声并排气。如果通风电磁阀不工作,进行第(2)步检查。如果通风电磁阀会工作，检查在高度传感器端子 E 上是否连接不良或检查调节器臂是否损坏或粘滞,同时也要检查高度传感器的调整。如果所有检查都正常,更换高度传感器。

（2）检查保险丝跨接线上的保险丝是否熔断，如果保险丝熔断，检修白色配线与电源短路；如果保险丝未熔断，进行第（3）步检查。

（3）跨接线仍连接着，脱开压缩机总成，将一试灯接至压缩机总成车身配线侧端子 C（橙色配线）和端子 A（白色配线）间。如果试灯会亮，检查在压缩机总成端子 A 或 C 上是否连接不良，若连接正常，更换通风电磁阀。如果试灯不亮，检查在橙色配线或白色配线上是否断路。

3）压缩机电机连续运转

（1）将点火开关转至“OFF”位置，脱开压缩机总成、ELC 继电器和高度传感器，将一试灯接至高度传感器车身配线侧端子 E（白色配线）和蓄电池电压间，重复一次，将试灯接至高度传感器车身配线侧端子 B（黄色配线）和蓄电池电压间。如果试灯不亮，进行第（2）步检查。如果试灯会亮，检修在白色配线或黄色配线上与地短路。

（2）插回高度传感器，将一试灯接至压缩机总成车身配线侧端子 A（白色配线）和蓄电池电压间，连接一试灯至继电器端子 C1（橙色配线）和 C2（黄色配线）间，如果在任一端子上试灯会亮，更换高度传感器；如果试灯不亮，进行第（3）步检查。

（3）检查继电器端子 A1（橙色配线）和 A2（深绿色配线）间是否导通，如果导通，更换继电器；如果不导通，检查 ELC 系统是否有渗漏，同时也要检查高度传感器的调整。如果所有的检查都正常，更换通风电磁阀。

4. 压缩机/空气干燥器渗漏测试

将压力表接至空气干燥器，使压力达到最小值 688kPa，切断压缩机，见图 3－4－6，用肥皂水检查压力渗漏，如果有必要，拧紧压缩机端螺栓至标准扭矩。

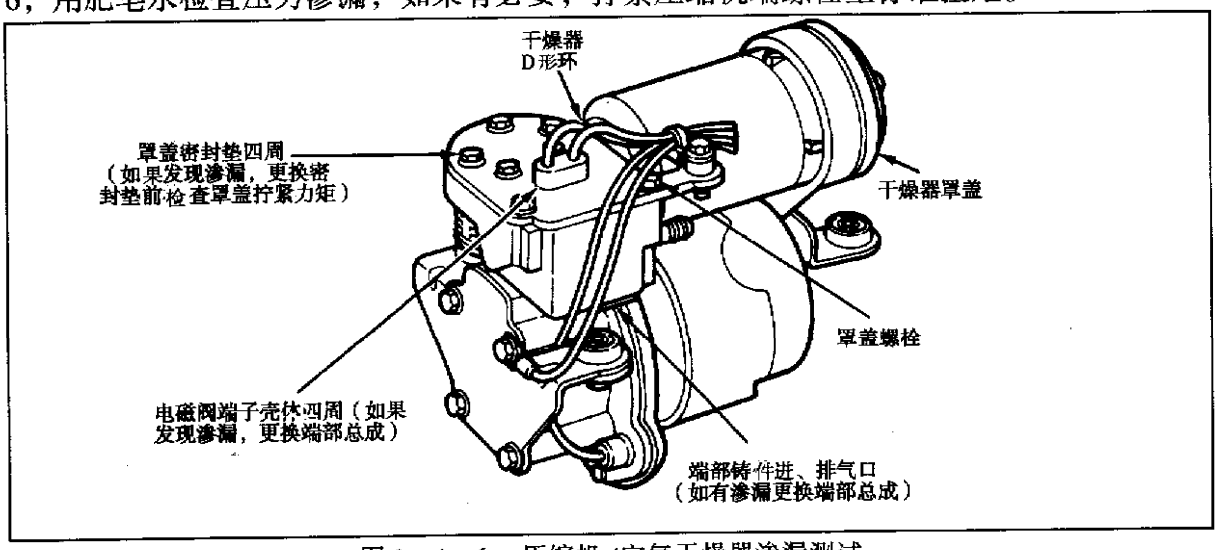


图 3－4－6　压缩机/空气干燥器渗漏测试

5. 高度传感器工作测试

（1）复位高度传感器定时电路。关闭点火开关，然后打开点火开关，用提升机升起车辆，确保后轮轴壳体被支撑住，尽可能接近行车高度标准，检查所有配线是否连接正常，从高度传感器臂上脱开连杆。

（2）见图 3－4－7，向上移动传感器臂，延迟 8～15s 后，压缩机开始运转，减振器开始充气。一旦减振器充满空气，通过向下移动传感器调节器臂停止压缩机。

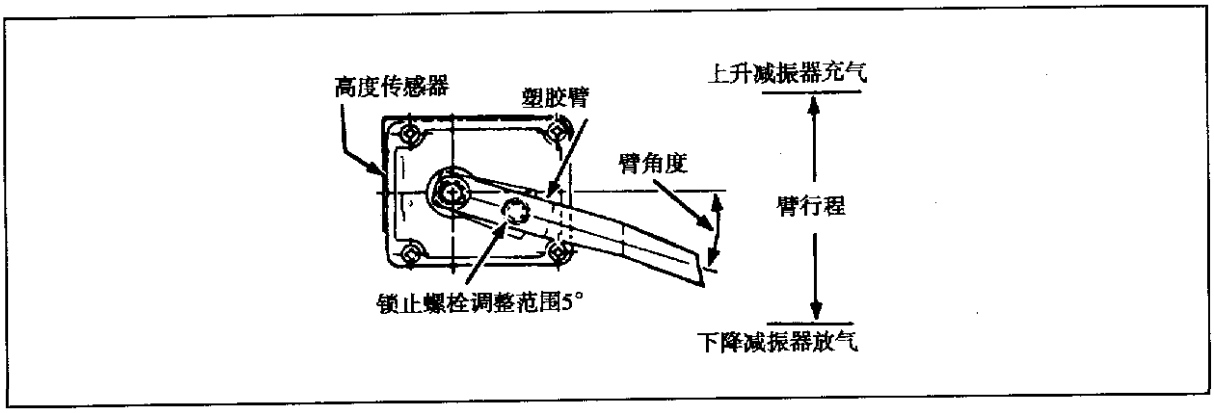


图 3－4－7　高度传感器检查

（3）在压缩机停止运转的位置的下面，向下移动传感器臂，过 8～15s 后，减振器

排气，并降低车辆。如果高度传感器工作不正常，更换它。

6. 增压器开关测试

1） 增压器开关不能启动压缩机电机

（1）用数字式万用表检查增压器定时继电器端子 E（黄色配线）和地间电压。如果没有电压，进行第（2）步检查。如果有蓄电池电压，进行第（7）步检查。

（2）检查 ELC 继电器端子 2（黄色配线）和地间电压。如果没有电压，进行第（3）步检查。如果有蓄电池电压，检修在 ELC 继电器和增压器定时继电器间的黄色配线上断路。

（3）将试灯接至 ELC 继电器端子 1 和 5（橙色配线）和地间。如果试灯会亮，进行第（4）步检查。如果试灯不亮，检修在 ELC 继电器和保险丝盒间的橙色配线上断路。

（4）将一保险丝跨接线接至 ELC 继电器端子 1（橙色配线）和端子 4（深绿色配线）间。如果压缩机电机工作，检查在 ELC 继电器端子 1 和端子 4 上是否连接不良，若连接正常，更换 ELC 继电器。如果压缩机电机不工作，进行第（5）步检查。

（5）跨接线仍连接着，脱开压缩机，将试灯接至压缩机车身配线侧端子 B（深绿色配线）和地间。如果试灯会亮，进行第（6）步检查。如果试灯不亮，检修在压缩机和 ELC 继电器间的深绿色配线上断路。

（6）保险丝跨接线仍连接着，将试灯接至压缩机车身配线侧端子 B（深绿色配线）和端子 D（黑色配线）间。如果试灯不亮，检修在压缩机和地间的黑色配线上断路。如果试灯会亮，检查在压缩机端子 B 和 D 上是否连接不良，若连接正常，更换压缩机电机。

（7）用数字万用表检查增压器定时继电器端子 D（橙色配线）和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（8）步检查。如果没有电压，检查在增压器定时继电器端子 D 上是否连接不良或检查在增压器定时继电器和保险丝间的橙色配线上是否断路。

（8）用数字式万用表检查增压器定时继电器端子 D（橙色配线）和端子 H（黑色配线）间电压。如果有电压，进行第（9）步检查。如果没有电压，检修在增压器定时继电器和地间的黑色配线上断路。

（9）脱开增压器开关，将保险丝跨接线接至增压器开关端子 A（白色配线）和端子 B（黑色配线）间。如果压缩机不工作，进行第（10）步检查。如果压缩机工作，检查在增压器开关端子 A 和 B 上是否连接不良。若连接正常，更换增压器开关。

（10）检查在增压器定时继电器端子 E（黄色配线）、F（白色配线）和 H（黑色配线）上是否连接不良。如果连接正常，更换增压器定时继电器。

2）增压器开关启动压缩机电机，但在空气软管上高压空气没有用

（1）将点火开关转至“ON”位置，将试灯接至增压器定时继电器端子 C（深蓝色配线）和地间。如果试灯会亮，进行第（2）步检查。如果试灯不亮，检查在增压器定时继电器端子 C 上是否连接不良或检查在橙色配线上是否断路，若连接和配线正常，更换增压器定时继电器。

（2）将一试灯接至增压器电磁阀总成端子 A（深蓝色配线）和端子 B（黑色配

线）间。如果试灯不亮，检查在深蓝色配线上或在增压器定时继电器、增压器电磁阀总成和地间的黑色配线上断路。如果试灯会亮，检查在增压器电磁阀总成端子 A 和 B 间是否连接不良，若连接正常，更换电磁阀总成。

3）增压器开关启动压缩机电机，但不能切断压缩机

脱开增压器定时继电器，将试灯接至增压器定时继电器端子 D（橙色配线）和端子 A（紫色配线）间，按下并保持增压器开关在“OFF”位置。如果试灯不亮，检查在增压器端子（紫色配线）上是否连接不良或检查在紫色配线上是否断路，若连接和配线正常，更换增压器开关。如果试灯会亮，检查在增压器定时继电器端子 A（紫色配线）上是否连接不良，若连接正常，更换增压器定时继电器。

4）压缩机不能启动升高车身后部，但增压器开关工作正常

（1）脱开高度传感器，将保险丝跨接线接至高度传感器车身配线侧端子 B（黄色配线）和地间。如果压缩机工作，进行第（2）步检查。如果压缩机不工作，检修在黄色配线上断路。

（2）脱开跨接线，将试灯接至高度传感器车身配线侧端子 C（淡蓝色配线）和地间。如果试灯会亮，进行第（3）步检查。如果试灯不亮，检查在增压器定时继电器端子 C（淡蓝色配线）上是否连接不良或在淡蓝色配线上是否断路。如果连接和配线正常，更换增压器定时继电器。

（3）将试灯接至高度传感器车身配线侧端子 C（淡蓝色配线）和端子 A（黑色配线）间。如果试灯不亮，检修在高度传感器和地间的黑色配线上断路。如果试灯会亮，进行第（4）步检查。

（4）将点火开关转至“RUN”位置，将试灯接至高度传感器车身配线侧端子 D（粉红色配线）和地间。如果试灯不亮，检查在高度传感器端子 D（粉红色配线）上或在粉红色配线上是否连接不良，或者检查调节臂是否损坏或粘滞，同时应检查高度传感器的调整，若所有情况均正常，更换高度传感器。

7. 高度传感器调整

将车辆置于平整路面上，将气罐充满气，使车辆不带负载。将点火开关转至“ON”位置，摇动车辆 3 次至正常悬挂，增加车辆行车高度，松开在传感器臂上锁止螺栓。向上移动塑料臂，并拧紧锁止螺母，降低行车高度，松开锁止螺母，向下移动塑料臂，并拧紧锁止螺母，在传感器上调整的范围为 5°。

（三）拧紧力矩

ELC 系统各部件拧紧力矩见表 3－4－3。

表 3－4－3　ELC 系统各部件拧紧力矩　　N·m

被拧紧部件	拧紧力矩	被拧紧部件	拧紧力矩
压缩机支架固定螺栓	4	压缩机端螺栓	4
压缩机固定螺栓	4	压缩机继电器固定螺栓	3
高度传感器连杆螺母	6	高度传感器固定螺栓	4

第四章　安全气囊（SIR）系统检修

SIR 系统用于在车辆发生正碰时保护驾驶员。当车辆的碰撞发生在车辆前部中心线左右 30°范围内，且正碰足够严重（车辆以 22.5km/h 的车速撞击坚固的墙体）时气囊才会展开。

诊断能量储存模块（DERM）能诊断所有的系统部件，并存储现在的和过去的 SIR 系统故障信息，并通过控制“AIR BAG（气囊）”警告灯提醒驾驶员 SIR 系统有故障。此外，如果车辆发生意外，系统电压下降或丧失，DERM 能保持 36V 电压至少约 2min。

一、检修预防措施

1. 检修前注意事项

（1）在点火开关关闭、蓄电池脱开或至 DERM 的电源断开后，DERM 仍能保持足够的电压至少 2min，以使气囊展开，为了能立即开始对 SIR 系统进行维修，必须拆下气体发生器组件。

（2）在对 SIR 系统进行检修后，必须确保气囊警告灯工作正常，不会显示 SIR 系统有故障。

（3）在维修或处理气囊组件时，必须戴着安全眼镜。

（4）气囊组件必须放在专用箱中，必须贮存在干净、干燥的地方，必须远离火源、热源和电源。

（5）气囊组件和 DERM 不能承受超过 65℃的温度。

（6）气囊展开后，在其表面有氢氧化钠沉积物，它会刺激皮肤。在清扫期间，必须戴安全眼镜和橡胶手套并穿长袖衬衫。清扫后，应用中性肥皂洗手。

（7）不管任何原因，如果 SIR 系统功能不正常，车辆都不能使用，直到 SIR 系统被修好为止。

（8）不允许使用试灯和一些不合要求的仪器对 SIR 系统进行检查。

（9）在进行电气测试时，要防止端子间意外的短路，这可能造成保险丝、SIR 部件损坏和产生新的故障。

（10）不要用探针刺穿绝缘配线，这会使配线受腐蚀。

2. 处理传感器时注意事项

在处理传感器时必须特别小心，防止撞击或震动传感器，因为气囊意外展开可能造成人身伤害。如果传感器从 91mm 或更高处落下，传感器必须更换。传感器和安装支架螺栓必须小心地拧紧。

3. 处理气体发生器组件时注意事项

在运输和处理气体发生器组件时必须特别小心，要使它远离人体，气体发生器组件必须正面朝上放置。

4. 使气囊丧失展开能力

转动方向盘，使车轮笔直向前，将点火开关转至“LOCK”位置，拆下 SIR 或 AIR BAG 保险丝，拆下连接器定位保险（CPA）卡夹和转向柱底部或右仪表板底部 SIR 黄色连接器，即可使气囊丧失展开能力。

二、SIR 系统结构

1. 诊断能量储存模块（DERM）拆装

DERM 位于仪表板中央控制台下面。DERM 拆卸按下述步骤进行：使 SIR 系统丧失工作能力。见图 4－1，拆下仪表板下部延伸框架，拆下连接器定位保险（CPA）卡夹，脱开 DERM 电气连接器，从车上拆下 DERM。DERM 的安装按拆卸的相反步骤进行。

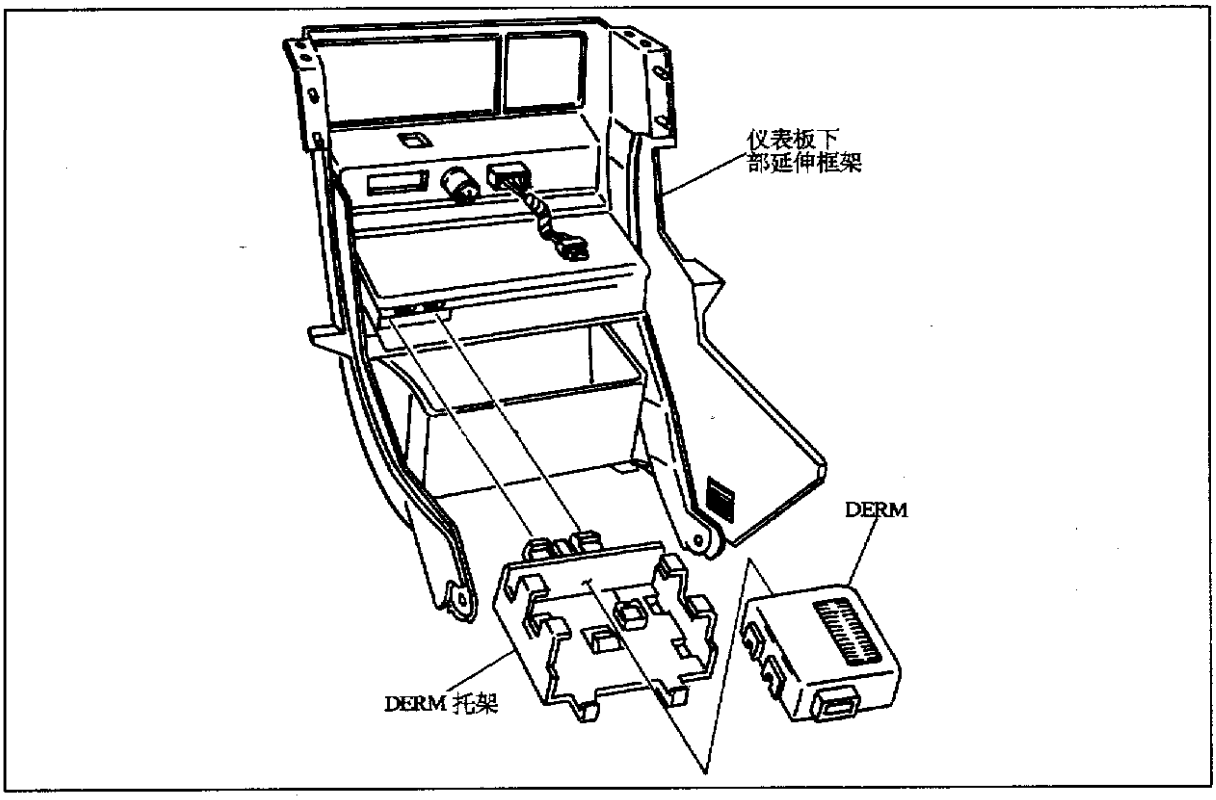


图 4－1　DERM 拆卸

2. 解除保险传感器拆装

解除保险传感器位于仪表板中央下部，其拆卸可按下述步骤进行：使 SIR 系统丧失工作能力。见图 4－2，拆下仪表板上部装饰板，拆下 CPA 卡夹，脱开传感器配线连接器，拆下解除保险传感器。解除保险传感器的安装按拆卸的相反步骤进行，并应确保传感器上的箭头指向前方。

3. 乘客室识别传感器拆装

乘客室识别传感器位于仪表板下延伸框架的下面，其拆卸步骤如下：使 SIR 系统丧失

工作能力。拆下右隔声板，从仪表板下延伸框架后面向后拉出地毯，露出乘客室识别传感器，拆下(CPA)卡夹，脱开传感器电气连接器，拆下紧固件，拆下乘客室识别传感器。乘客室识别传感器拆卸见图 4－3。乘客室识别传感器的安装按拆卸的相反步骤进行。

4. 前识别传感器拆装

前识别传感器位于散热器支架上，其拆卸步骤如下：使 SIR 系统丧失工作能力。拆下(CPA)卡夹，脱开传感器电气连接器及其固定卡夹，拆下传感器固定螺栓，即可拆下前识别传感器。前识别传感器拆卸见图 4－4。前识别传感器的安装按拆卸的相反步骤进行，并应确保传感器上的箭头指向前方。

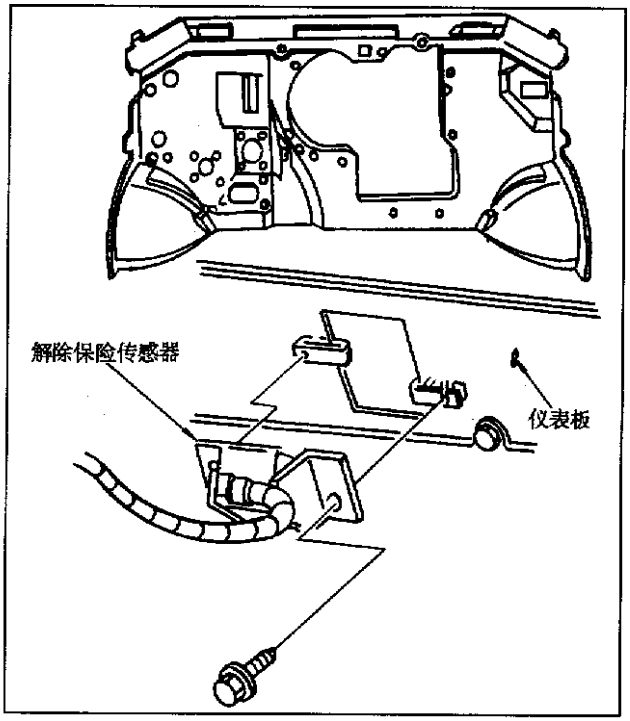


图 4－2　解除保险传感器拆卸

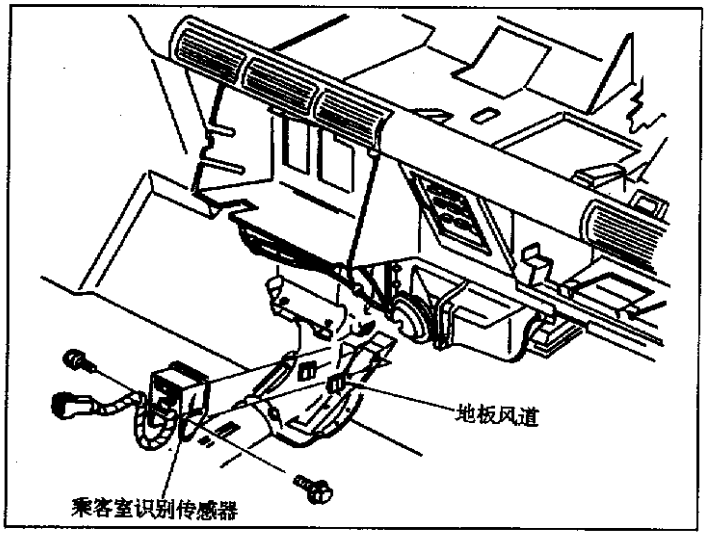


图 4－3　乘客室识别传感器拆卸

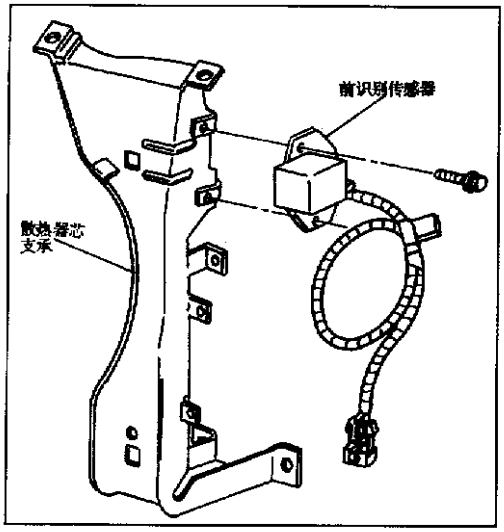


图 4－4　前识别传感器拆卸

5. 驾驶员侧气体发生器组件拆装

使 SIR 系统丧失工作能力。从方向盘上面拆下螺栓和螺母，脱开方向盘上气体发生器组件连接器、CPA 卡夹。从气体发生器上脱开喇叭触点，拆下收放机控制开关连接器，拆下气体发生器组件。气体发生器组件拆卸见图 4－5。气体发生器组件的安装按拆卸的相反步骤进行。

6. 螺旋电缆拆装

1) 螺旋电缆拆卸

(1) 保持车轮笔直向前。使 SIR 系统丧失工作能力。拆下气体发生器组件，从转向柱上拆下喇叭触点配线，拆下方向盘，注意：不要损坏螺旋电缆。

（2）从转向轴上拆下螺旋电缆组件挡环。握住转向柱下面塑胶配线保护罩外壳，并向下滑动，从转向轴末端部分地拆下螺旋电缆组件，并让螺旋电缆自由地悬挂着。

（3）从转向轴上拆下波形垫圈，用专用工具锁板压缩器压下轴锁，并拆下轴锁挡环。拆下轴锁板和上轴承弹簧，拆下转向信号取消凸轮。

（4）拆下危险警告开关和固定螺丝，拆下转向信号开关臂，拆下3个转向信号开关螺栓，并拆下部分开关。脱开所有的电气连接器，小心地拉出配线，拆下螺旋电缆。螺旋电缆拆卸见图4－6。

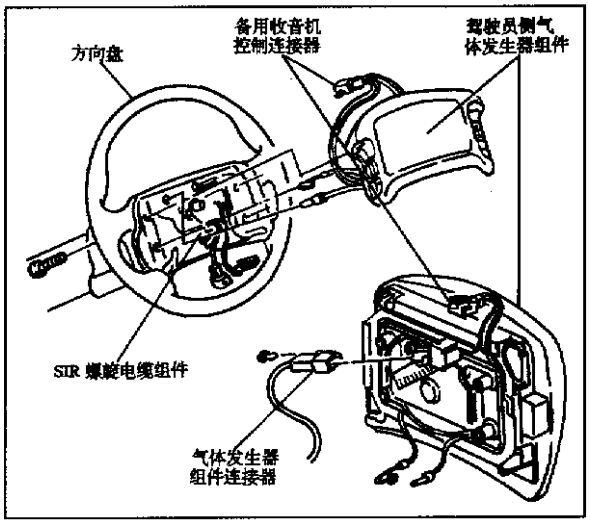


图4－5　气体发生器组件拆卸

2）螺旋电缆安装

（1）如果螺旋电缆组件是从转向柱上拆下，并重新装上，进行第（2）步。如果是一新螺旋电缆组件，在它上面有防护装置，包括一个蓝色塑料标签。一旦新螺旋电缆组件被安装，它上面的防护装置会被折断。

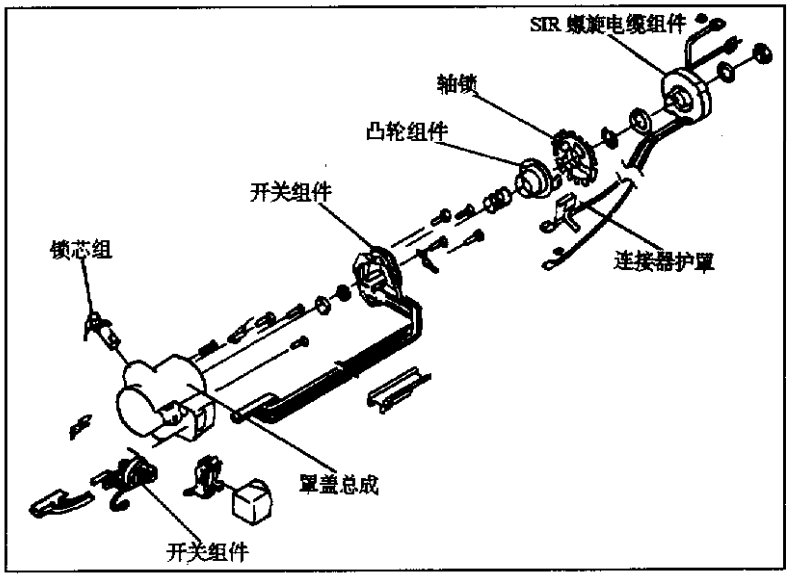


图4－6　螺旋电缆拆卸

（2）在拆卸和安装螺旋电缆总成时，要使车轮笔直向前，如果在拆卸螺旋电缆时车轮没有笔直向前，方向盘没有被拆卸，如果螺旋电缆轴心未被转动，同样，螺旋电缆能被安装。

（3）将螺旋电缆光亮的底部向上，能看见螺旋电缆的带状电缆。注意：螺旋电缆有两种不同型式，一种是顺时针转动，另一种是逆时针转动。

（4）拿着螺旋电缆总成，按下弹簧锁，并按上面箭头方向转动轴，直到不能转动为止，现在螺旋电缆紧靠着轴心被卷紧着，按相反的方向转动螺旋电缆轴心约2.5圈，松开箭头前面锁片的弹簧锁。螺旋电缆安装见图4－7。

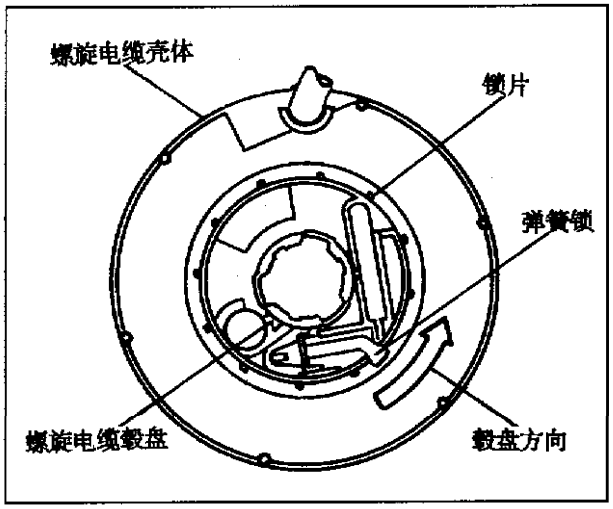
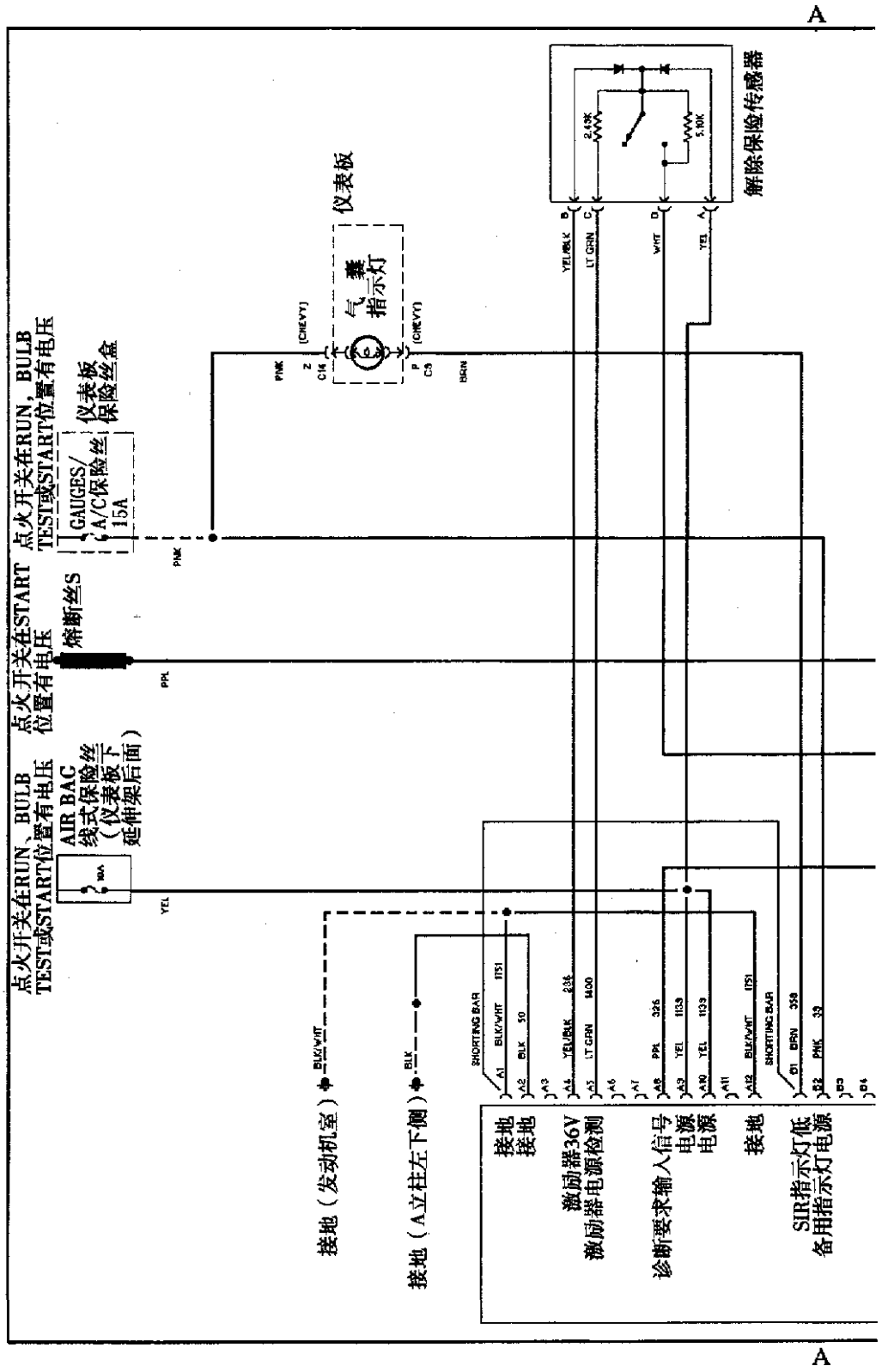


图4－7　螺旋电缆安装

三、SIR 系统电路

SIR 系统电路见图 4－8。



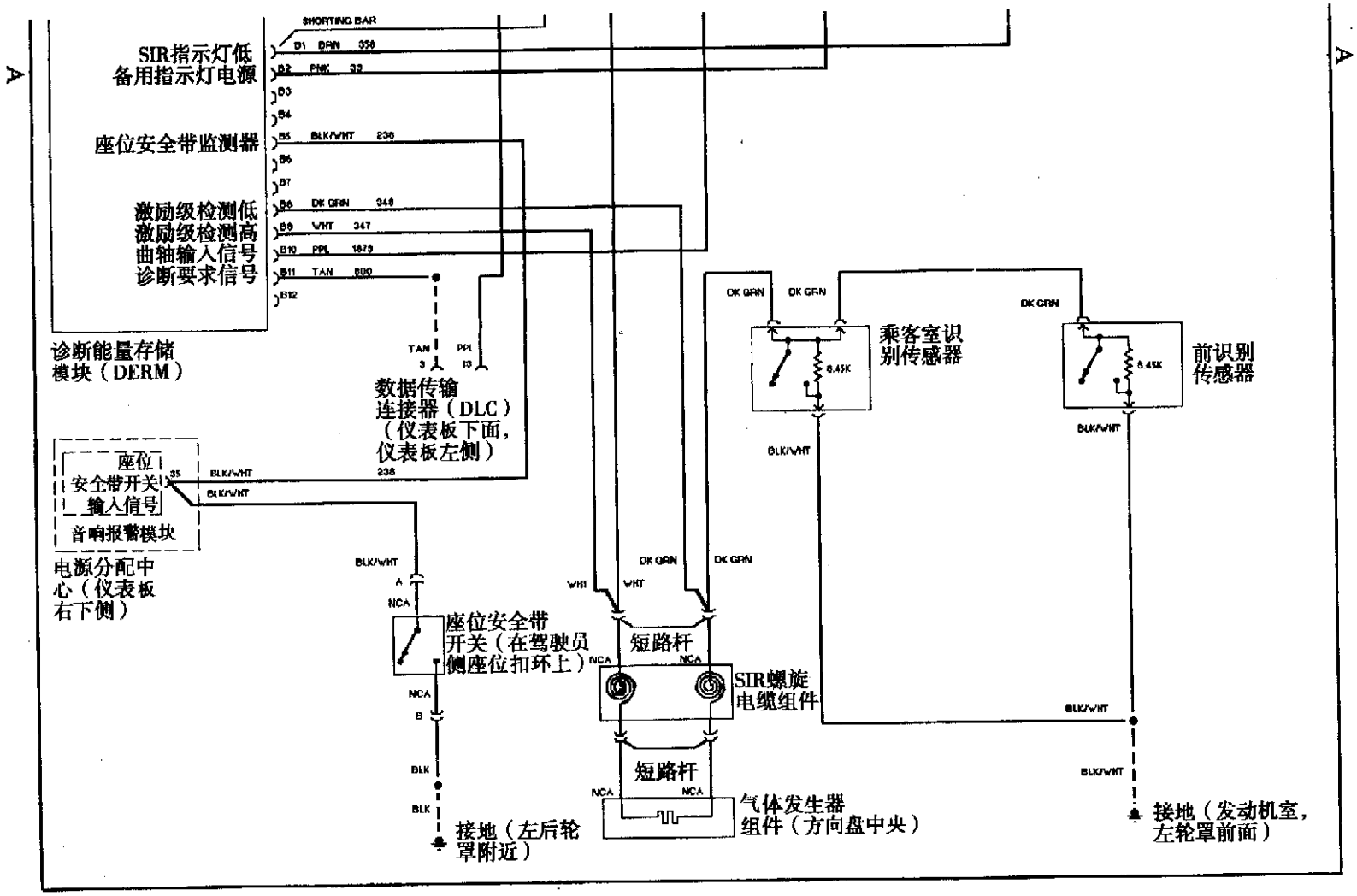

SHORTING BAR
SIR指示灯低
备用指示灯电源
座位安全带监测器
激励级检测低
激励级检测高
曲轴输入信号
诊断要求信号
诊断能量存储
模块（DERM）
数据传输
连接器（DLC）
（仪表板下面，
仪表板左侧）
座位
安全带开关
输入信号
音响报警模块
电源分配中
心（仪表板
右下侧）
座位安全带
开关（在驾驶员
侧座位扣环上）
短路杆
SIR螺旋
电缆组件
短路杆
气体发生器
组件（方向盘中央）
接地（左后轮
罩附近）
乘客室识
别传感器
前识别
传感器
接地（发动机室，
左轮罩前面）
A
A

图 4－8　SIR 系统电路

四、 SIR 系统检修

（一）自诊断系统检查

1. 系统工作情况检查

将点火开关转至“ON”位置时，气囊警告灯会闪亮 7 次然后熄灭，这时系统功能正常。在下列 4 种情况下，警告灯表明 SIR 系统有故障：

①在任何时候气囊警告灯不亮。

②在车辆行驶时气囊警告灯会亮。

③气囊警告灯闪亮 7 次后并一直亮。

④当点火开关转至“ON”位置时，气囊警告灯不闪亮但一直亮。

SIR 系统故障通常是由于电气连接器脱落或松动造成的，在维修前首先检查连接器或配线是否有故障。

2. 故障码读取和清除

SIR 系统故障码的读取和清除均须使用专用仪器，如 TECH1 扫描测试仪等。专用仪器的具体使用方法请参阅相关的使用手册。

3. 故障码内容

鲁米娜 APV 汽车 SIR 系统故障码见表 4－1。

表 4－1 鲁米娜 APV 汽车 SIR 系统故障码

故障码	故障诊断	故障码	故障诊断
14	解除保险传感器断路	21	驾驶员侧气体发生器电路电阻高
22	驾驶员侧气体发生器电路电阻低	23	驾驶员侧气体发生器电路电压高
24	驾驶员侧气体发生器电路电压低	25	驾驶员侧气体发生器电路与电源短路
26	驾驶员侧气体发生器电路断路	28	电流降低或电源故障
31	驾驶员侧环路能量储存反馈信号断路	34	解除保险传感器点火反馈信号断路
35	识别传感器断路或无信号	42	环路能量储存电压低
43	驾驶员侧电源反馈信号低	51	检测到正面碰撞
52	数据区域完整	53	DERM 驾驶员侧气体发生器电路高电阻
55	DERM 故障	61	气囊指示灯电路故障
62	备用的气囊指示灯电路故障	71、75	DERM 内部故障
83	驱动储存二极管短路	—	—

（二）故障码检查

1. 故障码 14 检查

关闭点火开关。脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，脱开解除保险传感器配线连接器，然后再插回。插回转向柱底部黄色 2 脚连接器。将点火开关转至“RUN”位置，检查故障码 14 是否是现在故障码。如果不是，清除 SIR 故障码，并进行“SIR 诊断系统检查”。如果是，关闭点火开关，进行“DERM 完整性检查”。

2. 故障码 21 检查

（1）关闭点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，见图 4－9，检查黄色 2 脚

连接器配线侧端子 A（白色配线）、B（深绿色配线）是否连接不良，如果连接正常，插回转向柱底部黄色 2 脚连接器。将点火开关转至“RUN”位置，检查故障码 21 是否是现在故障码。如果不是，关闭点火开关，更换黄色 2 脚配线连接器，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果是，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，并将黄色 2 脚连接器配线侧接至专用仪器 J38715－A（SIR 驾驶员/乘客负载仪）上，将点火开关转至“RUN”位置，检查故障码 21 是否是现在故障码。如果不是，进行第（5）步检查。如果是，进行第（3）步检查。

（3）关闭点火开关，脱开专用仪器 J38715－A 和 DERM，见图 4－10，检查在 DERM 配线侧连接器端子 B8（深绿色配线）和 B9（白色配线）上是否连接不良，如果连接正常，检查 DERM 配线侧连接器端子 B8（深绿色配线）和转向柱底部黄色 2 脚连接器端子 B（深绿色配线）间的电阻，阻值为 2.0Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在 DERM 和黄色 2 脚连接器间的深绿色配线上高电阻，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（4）步检查。

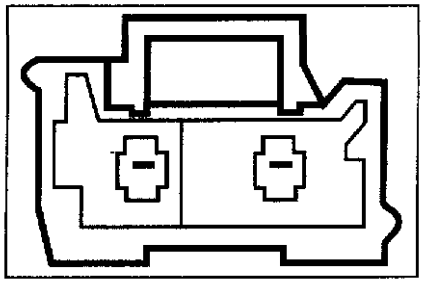


图 4－9　转向柱底部黄色 2 脚连接器

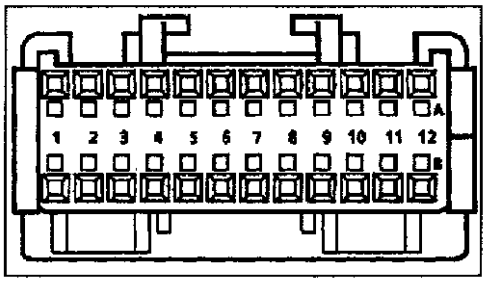


图 4－10　DERM 连接器

（4）检查 DERM 配线侧连接器端子 B9（白色配线）和转向柱底部黄色 2 脚连接器端子 A（白色配线）间电阻，阻值为 2.0Ω 或更小。如果阻值正常，进行“DERM 完整性检查”。如果阻值不正常，检修在 DERM 和黄色 2 脚连接器间的白色配线上高电阻。插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

（5）关闭点火开关，脱开专用仪器 J38715－A。从方向盘上拆下气体发生器组件，将专用仪器 J38715－A 接至转向柱上气体发生器组件连接器上，插回转向柱底部黄色 2 脚连接器，将点火开关转至“RUN”位置，检查故障码 21 是否是现在故障码。如果是，关闭点火开关，更换 SIR 螺旋电缆组件。如果不是，关闭点火开关，更换气体发生器组件，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

3. 故障码 22 检查

（1）关闭点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，将专用仪器 J38715－A（驾驶员/乘客负载仪）接至黄色 2 脚连接器配线侧，将点火开关转至“ON”位置。检查故障码 22 是否是现在故障码。如果是，进行第（2）步检查。如果不是，进行第（3）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开专用仪器 J38715－A，脱开 DERM，检查 DERM 配线侧连接器端子 B8（深绿色配线）和 B9（白色配线）间的电阻，阻值为无穷大。如果阻值正常，进行“DERM 完整性检查”。如果阻值不正常，检修从深绿色配线至白色配线短路，再插回所有的 SIR 系统部件，确定所有的部件正确连接，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

（3）关闭点火开关，脱开专用仪器 J38715－A。从方向盘上拆下气体发生器组件，将专用工具 J38715－A 接至转向柱上气体发生器组件连接器上，插回转向柱底部黄色 2 脚连接器。将点火开关转至“ON”位置，检查故障 22 是否是现在故障码。如果是，关闭点火开关，更换 SIR 螺旋电缆组件。如果不是，关闭点火开关，更换气体发生器组件，再插回所有的 SIR 系统部件，确定所有的部件正确连接，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

4. 故障码 23 检查

（1）将点火开关转至“ON”位置。用 TECH 1 扫描测试仪上的“SIR 数据表”功能，选择“驾驶员低”，在 TECH 1 扫描测试仪上是否会显示 30V 或更高电压。如果不会，进行第（7）步检查。如果会，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，脱开解除保险传感器和 DERM。见图 4－10，检查 DERM 配线侧连接器端子 A4（黄/黑色配线）和 B8（深绿色配线）间的电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，检修 DERM 黄/黑色配线至深绿色配线间短路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（3）步检查。

（3）检查 DERM 配线侧连接器端子 A4（黄/黑色配线）和 B9（白色配线）间的电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，检修从黄/黑色配线至白色配线间短路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（4）步检查。

（4）脱开乘客室识别传感器，见图 4－11，检查至乘客室识别传感器端子 D（深绿色配线）上是否连接不良，如果连接正常，检查从转向柱底部黄色 2 脚连接器配线侧端子 B（深绿色配线）至乘客室识别传感器配线侧连接器端子 D（深绿色配线）间的电阻，阻值为 5.0Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在深绿色配线上断路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（5）步检查。

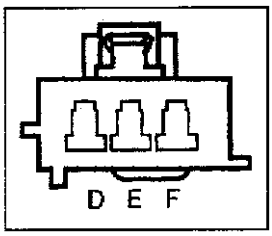


图 4－11　乘客侧识别传感器连接器

（5）检查乘客室识别传感器端子 D（深绿色配线）和 E（灰色配线）间的电阻，阻值为 5.0Ω 或更小。如果阻值不正常，更换乘客室识别传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（6）步检查。

（6）检查解除保险传感器端子 C（淡绿色配线）和 D（白色配线）间的电阻，阻值为 7.5kΩ 或更小。如果阻值不正常，进行“DERM 完整性检查”。如果阻值正常，

更换解除保险传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

（7）关闭点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，脱开解除保险传感器和 DERM。检查解除保险传感器配线侧连接器是否松动或端子短路，如果正常，见图 4－12，检查解除保险传感器配线侧连接器端子 C（淡绿色配线）和 D（白色配线）间的电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，检查从 DERM 白色配线至淡绿色配线间短路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（8）步检查。

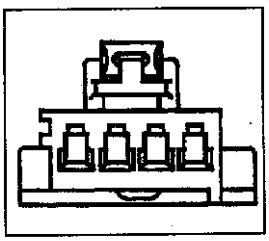


图 4－12　解除保险传感器连接器

（8）检查解除保险传感器端子 C（淡绿色配线）和 D（白色配线）间的电阻，阻值约为 7.5kΩ 或更小。如果阻值正常，更换解除保险传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值不正常，进行第（9）步检查。

（9）脱开乘客室识别传感器，检查在乘客室识别传感器端子 D、E、F 上是否连接不良。如果连接正常，检查乘客室识别传感器端子 D（深绿色配线）和 F（黑/白色配线）间的电阻，阻值为 8.54kΩ 或更大。如果阻值正常，更换乘客室识别传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值不正常，进行第（10）步检查。

（10）检查乘客室识别传感器配线侧连接器端子 E（灰色配线）、F（黑/白色配线）间的电阻，阻值为 8.45kΩ 或更大。如果阻值不正常，进行“DERM 完整性检查”。如果阻值正常，见图 4－13，检查前识别传感器端子 A（黑/白色配线）、B（黑/白色配线）是否连接不良，如果连接正常，更换前识别传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

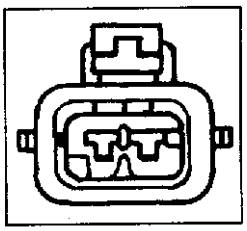


图 4－13　前识别传感器连接器

5. 故障码 24 检查

（1）关闭点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，并将专用仪器 J38715－A 接至黄色 2 脚连接器配线侧。将点火开关转至“RUN”位置，检查故障码 24 是否是现在的故障码。如果不是，关闭点火开关，脱开 J38715－A，脱开方向盘上气体发生器组件，拆下并检查 SIR 螺旋电缆组件是否损坏，如果不正常，更换 SIR 螺旋电缆组件，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果正常，进行第（2）步检查。

（2）用 TECH1 扫描测试仪的“SIR 数据表”功能，选择“驾驶员低”，这时在 TECH1 上显示电压为 1V 或更小。如果电压不正常，进行第（3）步检查。如果电压正常，进行第（6）步检查。

（3）关闭点火开关，脱开 DERM，并检查在 DERM 端子 A4（黄/黑色配线）上是否连接不良。如果连接正常，脱开解除保险传感器，并检查在传感器端子 B（黄/黑色配线）和 D（白色配线）上是否连接不良，如果连接正常，检查解除保险传感器端子 C

（淡绿色配线）和 D（白色配线）间的电阻，阻值为 7.67kΩ 或更高。如果阻值正常，更换解除保险传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值不正常，进行第（4）步检查。

（4）脱开前识别传感器，检查前识别传感器端子 A 和 B 间的电阻，阻值为 8.36kΩ 或更小。如果阻值正常，更换前识别传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值不正常，进行第（5）步检查。

（5）检查前识别传感器配线侧连接器端子 A（灰色配线）和 B（黑/白色配线）间的电阻，阻值为 8.36kΩ 或更小。如果阻值不正常，进行“DERM 完整性检查”。如果阻值正常，更换乘客室识别传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

（6）关闭点火开关，脱开解除保险传感器、DERM 和 J38715－A。检查在解除保险传感器端子 D（白色配线）上是否连接不良，如果连接正常，检查解除保险传感器配线侧连接器端子 D（白色配线）和黄色 2 脚连接器配线侧端子 A（白色配线）间的电阻，阻值为 5.0Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在解除保险传感器和黄色 2 脚连接器间的白色配线上断路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（7）步检查。

（7）检查 DERM 配线侧连接器端子 B9（白色配线）和 A1（黑/白色配线，接地）间的电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，检修 DERM 配线侧连接器白色配线与地短路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（8）步检查。

（8）脱开乘客室识别传感器，检查 DERM 配线侧连接器端子 B8（深绿色配线）和 A1（黑/白色配线，接地）间的电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，检修 DERM 配线侧连接器深绿色配线与地短路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（9）步检查。

（9）脱开前识别传感器。检查前识别传感器配线侧连接器端子 A（灰色配线）和 B（黑/白色配线，接地）间的电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，检修深绿色配线与地短路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（10）步检查。

（10）检查前识别传感器端子 A 和 B 间的电阻，阻值为 8.36kΩ 或更小。如果阻值正常，更换前识别传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值不正常，进行第（11）步检查。

（11）检查乘客室识别传感器端子 E 和 F 间电阻，阻值为 8.36kΩ 或更小。如果阻值不正常，进行“DERM 完整性检查”。如果阻值正常，更换乘客室识别传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

6. 故障码 25 检查

（1）关闭点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，将专用仪器 J38715－A 接至黄色 2 脚连接器配线侧。将点火开关转至“RUN”位置，检查故障码 25 是否是现在故障码。如果不是，关闭点火开关，脱开 J38715－A，从方向盘下拆下气体发生器组件，拆下并检查 SIR 螺旋电缆组件是否损坏，检修或更换 SIR 螺旋电缆组件，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果是，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开 DERM，解除保险传感器、乘客室识别传感器和专用仪器 J38715－A。将点火开关转至“RUN”位置，检查 DERM 配线侧连接器端子 B9（白色配线）和 A1（黑/白色配线，接地）间的电压，电压为 1V 或更小。如果电压不正常，关闭点火开关，检修 DERM 配线侧连接器白色配线与电源短路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果电压正常，进行第（3）步检查。

（3）检查 DERM 配线侧连接器端子 B8（深绿色配线）和 A1（黑/白色配线，接地）间的电压，电压为 1V 或更小。如果电压不正常，关闭点火开关，检修 DERM 配线侧连接器深绿色配线与电源短路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果电压正常，进行第（4）步检查。

（4）检查乘客室识别传感器配线侧连接器端子 E（灰色配线）和 F（黑/白色配线，接地）间的电压，电压为 1V 或更小。如果电压正常，关闭点火开关，进行“DERM 完整性检查”。如果电压不正常，关闭点火开关，检修深绿色配线与电源短路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

7. 故障码 26 检查

（1）打开点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，检查在黄色 2 脚连接器端子 A（白色配线）、B（深绿色配线）上是否连接不良。将专用仪器 J38715－A 接至黄色 2 脚连接器上，将点火开关转至“RUN”位置，检查故障码 26 是否是现在故障码。如果是，关闭点火开关，进行“DERM 完整性检查”。如果不是，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开 J38715－A，拆下从方向盘上拆下驾驶员侧气体发生器组件，将 J38715－A 接至转向柱上气体发生器组件连接器上。插回黄色 2 脚连接器，将点火开关转至“RUN”位置，检查故障码 26 是否是现在故障码。如果不是，关闭点火开关，更换驾驶员侧气体发生器组件，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果是，关闭点火开关，更换 SIR 螺旋电缆组件，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

8. 故障码 28 检查

是否进行了“SIR 诊断系统检查”。如果进行了，更换 DERM，再次进行“SIR 诊

断系统检查”。如果未进行，进行“SIR 诊断系统检查”。

9. 故障码 31 检查

（1）关闭点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，脱开解除保险传感器，检查在解除保险传感器端子 B 和 C 上是否连接不良。如果连接正常，脱开 DERM，检查在 DERM 端子 A4（黄/黑色配线）和 A5（淡绿色配线）上是否连接不良，如果正常，检修 DERM 配线侧连接器端子 A4（黄/黑色配线）和解除保险传感器配线侧连接器端子 B（黄/黑色配线）间的电阻，阻值为 5.0Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在 DERM 和解除保险传感器间的黄/黑色配线上断路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（2）步检查。

（2）检查 DERM 配线侧连接器端子 A5（淡绿色配线）和解除保险传感器配线侧连接器端子 C（淡绿色配线）间的电阻，阻值为 5.0Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在 DERM 和解除保险传感器间的淡绿色配线上高电阻，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（3）步检查。

（3）打开点火开关，检查 DERM 配线侧连接器端子 A5（淡绿色配线）和 A12（黑/白色配线，接地）间的电压，电压为 1V 或更小。如果阻值正常，关闭点火开关，更换解除保险传感器，进行“DERM 完整性检查”。如果阻值不正常，关闭点火开关，检修 DERM 配线侧连接器淡绿色配线与电源短路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

10. 故障码 34 检查

（1）关闭点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，脱开 DERM 并检查在 DERM 端子 A5 上是否连接不良，如果连接正常，打开点火开关，检查 DERM 配线侧连接器端子 A5（淡绿色配线）和 A12（黑/白色配线，接地）间电压，电压约为 12V。如果电压正常，关闭点火开关，进行“DERM 完整性检查”。如果电压不正常，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，脱开解除保险传感器，并检查在其端子 A 和 C 上是否连接不良，如果连接正常，将点火开关转至“RUN”位置，检查解除保险传感器配线侧连接器端子 A（黄色配线）和 DERM 配线侧连接器端子 A12（黑/白色配线，接地）间的电压，电压约为 12V。如果电压不正常，关闭点火开关，检修在 DERM 配线侧连接器黄色配线上断路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果电压正常，进行第（3）步检查。

（3）关闭点火开关，检查解除保险传感器配线侧连接器端子 C（淡绿色配线）和 DERM 配线侧连接器端子 A5（淡绿色配线）间的电阻，阻值为 5.0Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在 DERM 配线侧连接器淡绿色配线上断路。如果阻值正常，关闭点火开关，更换解除保险传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

11. 故障码 35 检查

（1）脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，脱开乘客室识别传感器，检查乘客室识别传感器端子 D、E 和 F 间是否连接不良。如果连接正常，检查乘客室识别传感器端子 E 和 F 间的电阻，阻值为 8.54kΩ 或更大。如果阻值不正常，更换乘客室识别传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（2）步检查。

（2）检查乘客室识别传感器配线侧连接器端子 F（黑/白色配线）和地间电阻，阻值为 5.0Ω 或更小。如果阻值不正常，检修 DERM 配线侧连接器黑/白色配线上断路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（3）步检查。

（3）脱开前识别传感器，检查在前识别传感器端子 A 和 B 上是否连接不良，如果连接正常，检查前识别传感器端子 A 和 B 间的电阻，阻值为 8.54kΩ 或更大。如果阻值正常，更换前识别传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值不正常，进行第（4）步检查。

（4）检查前识别传感器配线侧连接器端子 B（黑/白色配线）和地间电阻，阻值为 5.0Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在 DERM 配线侧连接器黑/白色配线上断路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（5）步检查。

（5）检查前识别传感器配线侧连接器端子 A（灰色配线）和乘客室识别传感器配线侧连接器端子 E（灰色配线）间的电阻，阻值为 5.0Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在两传感器间灰色配线上断路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（6）步检查。

（6）脱开解除保险传感器，检查在解除保险传感器端子 C 和 D 间的电阻，阻值为 7.5kΩ 或更小，如果阻值不正常，进行“DERM 完整性检查”。如果阻值正常，更换解除保险传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

12. 故障码 42 检查

（1）将点火开关转至“RUN”位置，用 TECH 1 扫描测试仪上的“SIR 数据表”功能，选择“激励级 36V 电压回路储备”，在 TECH 1 上是否会显示电压为 32.5V 或更高。如果会，关闭点火开关，进行“DERM 完整性检查”。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）记录下 TECH 1 上显示的电压值，关闭点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，脱开解除保险传感器，将点火开关转至“RUN”位置，用 TECH 1 上的“SIR 数据表”功能，选择“激励级 36V 电压回路储备”。检查这时显示的电压值是否与记录的电压值相同。如果不相同，关闭点火开关，更换解除保险传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果相同，进行第（3）步检查。

（3）用 TECH 1 上的“SIR 数据表”功能，选择“点火”，检查这时显示的电压

值是否与记录的电压值相同。如果相同，关闭点火开关，检修在 DERM 和解除保险传感器间黄/黑配线上与电源短路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果不相同，进行第（4）步检查。

（4）关闭点火开关，检查被记录下的电压值是否为 1V 或更小。如果电压不正常，进行“DERM 完整性检查”。如果是，检修在 DERM 和解除保险传感器间黄/黑色配线上与地短路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

13. 故障码 43 检查

（1）打开点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，脱开 DERM。检查在 DERM 端子 A5 上是否连接不良。如果连接正常，脱开解除保险传感器，检查在解除保险传感器端子 C 上是否连接不良，如果连接正常，检查 DERM 配线侧连接器端子 A5（淡绿色配线）和解除保险传感器配线侧连接器端子 C（淡绿色配线）间的电阻，阻值为 5.0Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在 DERM 和解除保险传感器间淡绿色配线上断路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（2）步检查。

（2）检查 DERM 配线侧连接器端子 A5（淡绿色配线）和 A1（黑/白色配线，接地）间的电阻，阻值为无穷大。如果阻值不正常，检修在 DERM 和解除保险传感器间淡绿色配线上与地短路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（3）步检查。

（3）检查解除保险传感器端子 C 和 D 间的电阻，阻值为 7.67kΩ 或更高。如果阻值正常，更换解除保险传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值不正常，进行“DERM 完整性检查”。

14. 故障码 51 检查

（1）是否进行了“SIR 诊断系统检查”。如果进行了，进行第（2）步检查。如果未进行，进行“SIR 诊断系统检查”。

（2）检查故障码 42 是否是现在故障码。如果是，进行“故障码 42 检查”。如果不是，进行第（3）步检查。

（3）关闭点火开关，检查气体发生器组件是否展开。如果已展开，更换气体发生器组件，再进行检查，清除故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果未展开，进行第（4）步检查。

（4）检查车辆前部和底盘是否有碰撞痕迹。如果有碰撞痕迹，更换部件并进行检查，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果无碰撞痕迹，进行第（5）步检查。

（5）将点火开关转至“ON”位置，用 TECH 1 扫描测试仪上的“SIR 数据表”功能，选择“展开命令”，检查展开命令是否被运行。如果会，关闭点火开关，进行“DERM 完整性检查”。如果不会，进行第（6）步检查。

（6）清除 SIR 故障码，检查故障码 51 是否被设定。如果被设定，关闭点火开关，进行“DERM 完整性检查”。如果未设定，进行第（7）步检查。

（7）关闭点火开关，在首先进行“SIR 诊断系统检查”时，故障码 51 是否会被设定。如果会，进行“DERM 完整性检查”。如果不会，重复“SIR 诊断系统检查”。

15. 故障码 52 检查

是否进行了“SIR 诊断系统检查”。如果进行了，更换 DERM 后，再次进行“SIR 诊断系统检查”。如果未进行，进行“SIR 诊断系统检查”。

16. 故障码 53 检查

（1）关闭点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，脱开 DERM，检查在 DERM 端子 B8 和 B9 上是否连接不良。如果连接正常，检查在 DERM 配线侧连接器端子 B8（深绿色配线）和黄色 2 脚连接器端子 B（深绿色配线）间的电阻，阻值为 5.0Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在 DERM 和解除保险传感器间深绿色配线上断路或高电阻，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（2）步检查。

（2）检查 DERM 配线侧连接器端子 B9（白色配线）和黄色 2 脚连接器端子 A（白色配线）间的电阻，阻值为 5.0Ω 或更小。如果阻值正常，进行“DERM 完整性检查”。如果阻值不正常，检修在 DERM 和解除保险传感器间白色配线上断路或高电阻，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

17. 故障码 55 检查

是否进行了“SIR 诊断系统检查”。如果进行了，更换 DERM，重复“SIR 诊断系统检查”。如果未进行，进行“SIR 诊断系统检查”。

18. 故障码 61 检查

将点火开关转至“ON”位置，清除故障码。检查故障码 61 是否会被设定。如果会，关闭点火开关，进行“DERM 完整性检查”。如果不会，进行“SIR 诊断系统检查”。

19. 故障码 62 检查

（1）关闭点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，脱开 DERM，检查在 DERM 端子 A2 和 B2 上是否连接不良，如果连接正常，检查 DERM 配线侧连接器端子 A2（黑色配线，接地）和 A12（黑/白色配线）间的电阻，阻值为 5.0Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在 DERM 配线侧连接器黑色配线上断路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，进行第（2）步检查。

（2）打开点火开关，检查 DERM 配线侧连接器端子 B2（粉红色配线）和 A12（黑/白色配线）间的电压，电压是否为 1V 或更小。如果不是，关闭点火开关，进行“DERM 完整性检查”。如果是，关闭点火开关，检查在 DERM 配线侧连接器粉红色配线上断路，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

20. 故障码 71 或 75 检查

是否进行了“SIR 诊断系统检查”。如果进行了，更换 DERM，重复“SIR 诊断系统检查”。如果未进行，进行“SIR 诊断系统检查”。

21. 故障码 83 检查

关闭点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，将专用仪器 J38715 – A 接至黄色 2 脚连接器，脱开 DERM。将点火开关转至“RUN”位置，检查 DERM 配线侧连接器端子 A4（黄/黑色配线）和 A12（黑/白色配线）间的电压，电压是否为 1V 或更小。如果是，关闭点火开关，进行“DERM 完整性检查”。如果不是，关闭点火开关，脱开 J38715 – A，更换解除保险传感器，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。

（三） SIR 系统检查

1. SIR 诊断系统检查

（1）将点火开关转至“RUN”位置，检查气囊警告灯是否会闪亮 7 次。如果不会，进行第（2）步检查。如果会，进行第（4）步检查。

（2）检查气囊警告灯是否会闪亮 4 次。如果会，进行“故障码 62 检查”。如果不会，进行第（3）步检查。

（3）检查气囊警告灯是否会一直亮。如果不会，进行“气囊警告灯不亮的检查”。如果会，进行“气囊警告灯一直亮的检查”。

（4）在发动机启动时检查气囊警告灯是否会一直亮。如果不会，进行“气囊警告灯间断地亮的检查”。如果会，进行第（5）步检查。

（5）在发动机起动后检查气囊警告灯闪亮 6 次后是否会熄灭。如果会，进行第（6）步检查。如果不会，进行第（7）步检查。

（6）关闭点火开关，将 TECH 1 扫描测试仪接至 DLC（数据传输连接器），将点火开关转至“ON”位置，读取 SIR 系统故障码，检查是否有过去的故障码。如果无故障码，SIR 系统正常，无故障。如果有过去的故障码，关闭点火开关，当故障码 83 被设定时，进行故障码 83 检查，过去的故障码是已经检修过的故障或间歇性故障。如果 TECH1 上无数据记录，DLC 连接器或数据电路有故障。

（7）检查气囊警告灯闪亮 6 次后是否会一直亮。如果不会，进行“SIR 警告灯闪亮故障码 12 检查”。如果会，进行第（8）步检查。

（8）关闭点火开关，将 TECH 1 扫描测试仪接至 DLC，将点火开关转至“ON”位置，检查是否有故障码。如果 TECH 1 上显示无数据记录，DLC 数据电路有故障。如果有故障码，进行故障码检查。

2. DERM 完整性检查

（1）关闭点火开关，插回所有的 SIR 系统部件，确定所有的部件正确安装，确保点火开关被关闭至少 2min。将点火开关转至“ON”位置，检查气囊警告灯闪亮 7 次后是否会熄灭。如果会，此症状或故障码不再出现，清除 SIR 系统故障码，进行“SIR 诊断系统检查”。如果不会，进行第（2）步检查。

（2）用 TECH 1 读取故障码，当首先进行“SIR 诊断系统检查”时，相同的症状

或故障码是否会出现。如果不会，关闭点火开关，进行相关的故障检查。如果会，进行第（3）步检查。

（3）清除 SIR 故障码。关闭点火开关至少 2min。将点火开关转至“ON”位置，气囊警告灯闪亮 7 次后是否会熄灭。如果会，SIR 系统功能正常，无故障码。如果不会，关闭点火开关，更换 DERM，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有部件安装正确，重复“SIR 诊断系统检查”。

3. 气囊警告灯一直亮的检查

（1）关闭点火开关，拆下并检查“AIR BAG”保险丝是否正常，如果保险丝正常，进行第（2）步检查，如果保险丝不正常，进行第（7）步检查。

（2）检查 DERM 配线侧连接器连接是否正确。如果没有，正确地将 DERM 配线侧连接器连接至 DERM，装好“AIR BAG”保险丝，重复“SIR 诊断系统检查”，如果是，进行第（3）步检查。

（3）脱开 DERM，检查在 DERM 端子 A1、A9、A10 和 A12 连接是否正确。如果连接正常，测量从 DERM 配线侧连接器端子 A1（黑/白色配线）和 A2（黑色配线）间电阻。如果电阻大于 5.0Ω，检修在 DERM 配线侧连接器黑/白色配线上断路，插回 DERM，装上“AIR BAG”保险丝，重复“SIR 诊断系统检查”。如果阻值为 5.0Ω 或更小，进行第（4）步检查。

（4）脱开驾驶员侧气体发生器和转向柱底部黄色 2 脚连接器，装上“AIR BAG”保险丝，将点火开关转至“ON”位置，测量 DERM 配线侧连接器端子 A1（黑/白色配线）和 A9（黄色配线）间的电压，电压为 1V 或更小。如果电压正常，检修在 DERM 配线侧连接器黄色配线上断路，插回 DERM，重复“SIR 诊断系统检查”。如果电压不正常，进行第（5）步检查。

（5）关闭点火开关，将专用仪器 J38715－A 连接至 DERM 配线侧连接器。将点火开关转至“ON“位置，检查气囊警告灯是否会亮，如果会亮，关闭点火开关，脱开 J38715－A，检修 DERM 配线侧连接器棕色配线与地短路。插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，重复“SIR 诊断系统检查”。如果不会亮，进行第（6）步检查。

（6）关闭点火开关，脱开 J38715－A，将点火开关转至“ON”位置，检查 DERM 配线侧连接器端子 B10（紫色配线）和 A1（黑/白色配线）间的电压，电压为 1V 或更小。如果电压正常，关闭点火开关，进行“DEMR 完整性检查”。如果电压不正常，关闭点火开关，检修 DERM 配线侧连接器紫色配线与电源短路，插回所有 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，重复“SIR 诊断系统检查”。

（7）更换“AIR BAG”保险丝，将点火开关转至“ON”位置，并等 10s，然后关闭点火开关，拆下并检查“AIR BAG”保险丝是否正常。如果保险丝正常，装上“AIR BAG”保险丝，重复“SIR 诊断系统检查”。如果保险丝不正常，进行第（8）步检查。

（8）脱开解除保险传感器。更换“AIR BAG”保险丝，将点火开关转至“ON”位置，并等 10s，然后关闭点火开关。拆下并检查“AIR BAG”保险丝是否正常，如果保险丝正常，更换解除保险传感器，再装上“AIR BAG”保险丝，重复“SIR 诊断系统检

查”。如果保险丝不正常，检修在 DERM 配线侧连接器黄色配线上与地短路，插回解除保险传感器，更换“AIR BAG”保险丝，重复“SIR 诊断系统检查”。

4. 气囊警告灯不亮的检查

（1）将点火开关转至“ON”位置，检查“立即维修发动机”警告灯是否会亮。如果会亮，进行第（2）步检查。如果不亮，进行第（6）步检查。

(2)关闭点火开关,脱开 DERM,检查在 DERM 端子 B1 上是否连接正常。测量 DERM 配线侧连接器端子 B2(粉红色配线)和 B1(棕色配线)间的电阻,阻值为 5.0～25.0Ω。如果阻值不正常,进行第(3)步检查。如果阻值正常,进行第(5)步检查。

（3）拆下仪表板，检查仪表板连接器是否连接正常。如果连接正常，拆下并检查“AIR BAG”灯泡是否正常。如果灯泡不正常。更换灯泡。装回仪表板，插回所有的 SIR 系统部件，确保所有的部件安装正确，重复“SIR 诊断系统检查”。如果灯泡正常，进行第（4）步检查。

（4）装回灯泡，见图 4－14，检查仪表板配线侧连接器端子 P（棕色配线）和 DERM 配线连接器端子 B1（棕色配线）间的电阻，阻值为 5.0Ω 或更小。如果阻值不正常，检修在 DERM 和仪表板间棕色配线上断路，装回仪表板，插回所有的 SIR 系统部件，并确保所有的部件安装正确，重复“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，维修仪表板后，装回仪表板，插回所有的 SIR 系统部件，并确保所有的部件安装正确，重复“SIR 诊断系统检查”。

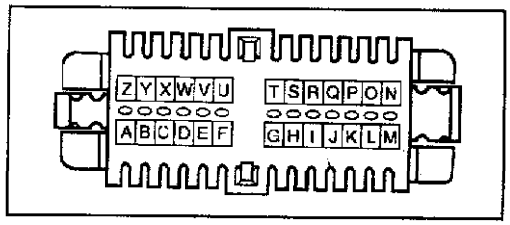


图 4－14　仪表板连接器

（5）脱开仪表板，将 DERM 配线侧连接器连接至专用仪器 J38715－A。将点火开关转至“ON”位置，测量仪表板配线侧连接器端子 P（棕色配线）和地间电压，电压为 1V 或更小。如果电压正常，装回仪表板，进行“DERM 完整性检查”。如果电压不正常，检修在 DERM 和仪表板间棕色配线上与电源短路，装回仪表板，插回所有的 SIR 系统部件，并确保所有的部件安装正确，重复“SIR 诊断系统检查”。

（6）关闭点火开关，拆下并检查“GAUGES”保险丝是否正常。如果保险丝不正常，进行第（7）步检查。如果保险丝正常，进行第（9）步检查。

（7）更换“GAUGES”保险丝，将点火开关转至“ON”位置，并等 10s，然后关闭点火开关，拆下并检查“GAUGES”保险丝是否正常。如果保险丝正常，装回“GAUGES”保险丝，插回所有的 SIR 系统部件，并确保所有的部件安装正确，重复“SIR 诊断系统检查”。如果保险丝不正常，进行第（8）步检查。

（8）脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，脱开 DERM，装上“GAUGES”保险丝，将点火开关转至“ON”位置，并等 10s，然后关闭点火开关，拆下并检查“GAUGES”保险丝是否正常，如果保险丝正常，装回“GAUGES”保险丝，并进行“DERM 完整性检查”。如果保险丝不正常，检修 DERM 配线侧连接器粉红色配线上或仪表板与地短路，装上“GAUGES”保险丝，插回所有的 SIR 系统部件，并确保所有的部件安装正确，重复“SIR 诊断系统检查”。

（9）脱开仪表板，检查在仪表板端子 Z 上是否连接正常。如果连接正常，见图 4－14，测量仪表板配线侧连接器端子 Z（粉红色配线）和“GAUGES”保险丝每个端子间的电阻，阻值为 5.0Ω 或更小。如果阻值不正常，检修至仪表板的粉红色配线电路，装回“GAUGES”保险丝，插回所有的 SIR 系统部件，并确保所有的部件安装正确，重复“SIR 诊断系统检查”。如果阻值正常，检修至“GAUGES”保险丝的配线断路，装回“GAUGES”保险丝，插回所有的 SIR 系统部件，并确保所有的部件安装正确，重复“SIR 诊断系统检查”。

5. 在发动机运转期间，气囊警告灯间断地亮的检查

关闭点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，脱开 DERM，在启动发动机时，测量 DERM 配线侧连接器端子 B10（粉红色配线）和 A1（黑/白色配线）间的电压，电压大于 7.25V。如果电压不正常，检修在 DERM 配线侧连接器紫色配线（端子 B10）上断路或与地短路，插回所有的 SIR 系统部件并确保所有的部件安装正确，重复“SIR 诊断系统检查”。如果电压正常，关闭点火开关，检查在DERM 配线侧连接器端子 B10 是否连接正常。如果连接正常，进行“DERM 完整性检查”。

6. 气囊警告灯闪亮故障码 12 的检查

关闭点火开关，脱开转向柱底部黄色 2 脚连接器，脱开 DERM，测量 DERM 配线侧连接器端子 A8（紫色配线）和 A1（黑/白色配线）间的电阻，阻值为 10Ω 或更小。如果阻值不正常，进行“DERM 完整性检查”。如果阻值正常，检修在 DERM 配线侧连接器紫色配线（端子 A8）上与地短路，插回所有的 SIR 系统部件，并确保所有的部件安装正确，重复“SIR 诊断系统检查”。

7. 快速碰撞后检查

发生意外事故后，所有 SIR 部件(包括配线和支架)都必须进行检查。即使气囊未展开，也必须更换任何被损坏或弯曲变形的部件。检查转向柱、膝垫、仪表板转向柱加强板、右侧仪表板支柱和所有的支柱是否损坏。不要维修前识别传感器、乘客室识别传感器、解除保险传感器、DERM、螺旋电缆组件或气体发生器组件，这些部件损坏后应更换部件。

（四）检修资料

SIR 系统各部件拧紧力矩见表 4－2。

表 4－2　SIR 系统各部件拧紧力矩　　N·m

被拧紧部件	拧紧力矩	被拧紧部件	拧紧力矩
方向盘锁止螺母	41	解除保险传感器螺栓	10
前识别传感器螺栓/螺母	10	驾驶员侧气体发生器组件螺母/螺栓	3
乘客室识别传感器螺栓	10	螺旋电缆固定螺栓	3.4

第五章　电气系统检修

第一节　刮水器和喷洗器系统检修

一、刮水器和喷洗器系统电路

前、后刮水器和喷洗器系统电路分别见图 5－1－1、图 5－1－2。

二、 刮水器和喷洗器系统检修

1. 前刮水器不工作

(1)打开点火开关，脱开刮水器开关连接器。用电压表检查开关配线侧连接器黄色配线和地间是否有蓄电池电压。如果有，进行第（2）步检查。如果没有，检查黄色配线是否断路。

(2)从刮水器电机模块上拆下电气连接器，用电压表检查刮水器电机配线侧连接器黄色配线和地间是否有蓄电池电压。如果有，进行第（3）步检查。如果没有，检修在保险丝和刮水器电机连接器间的黄色配线上断路。

(3)将刮水器开关置于低速位置。用电压表检查刮水器电机配线侧连接器深绿色配线和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（4）步检查。如果没有蓄电池电压，检查在前刮水器开关和前刮水器电机间的深绿色配线上是否断路，若配线正常，更换刮水器开关。

(4)前刮水器开关置于高速位置，用电压表检查刮水器电机配线侧连接器粉红色配线和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（5）步检查。如果没有蓄电池电压，检查在刮水器开关和前刮水器电机间的粉红色配线上是否断路，若配线正常，更换刮水器开关。

(5)检查刮水器电机连接器黄色配线和黑色配线间电压。如果没有蓄电池电压，检修在前刮水器电机连接器和地间的黑色配线上断路。如果有蓄电池电压，检查在刮水器电机上是否连接不良，若连接正常，更换前刮水器电机。

2. 前刮水器仅在高速档工作

拔出刮水器电机连接器，打开点火开关，将刮水器开关置于“低速”位置，用电压表检查刮水器电机连接器深绿色配线和地间电压。如果有蓄电池电压，检查刮水器电机深绿色配线是否连接不良，若连接正常，更换前刮水器电机。如果没有蓄电池电压，检查刮水器开关和前刮水器电机间的深绿色配线上是否断路或检查在刮水器开关深绿色配线是否连接不良，若所有的连接均良好，更换刮水器开关。

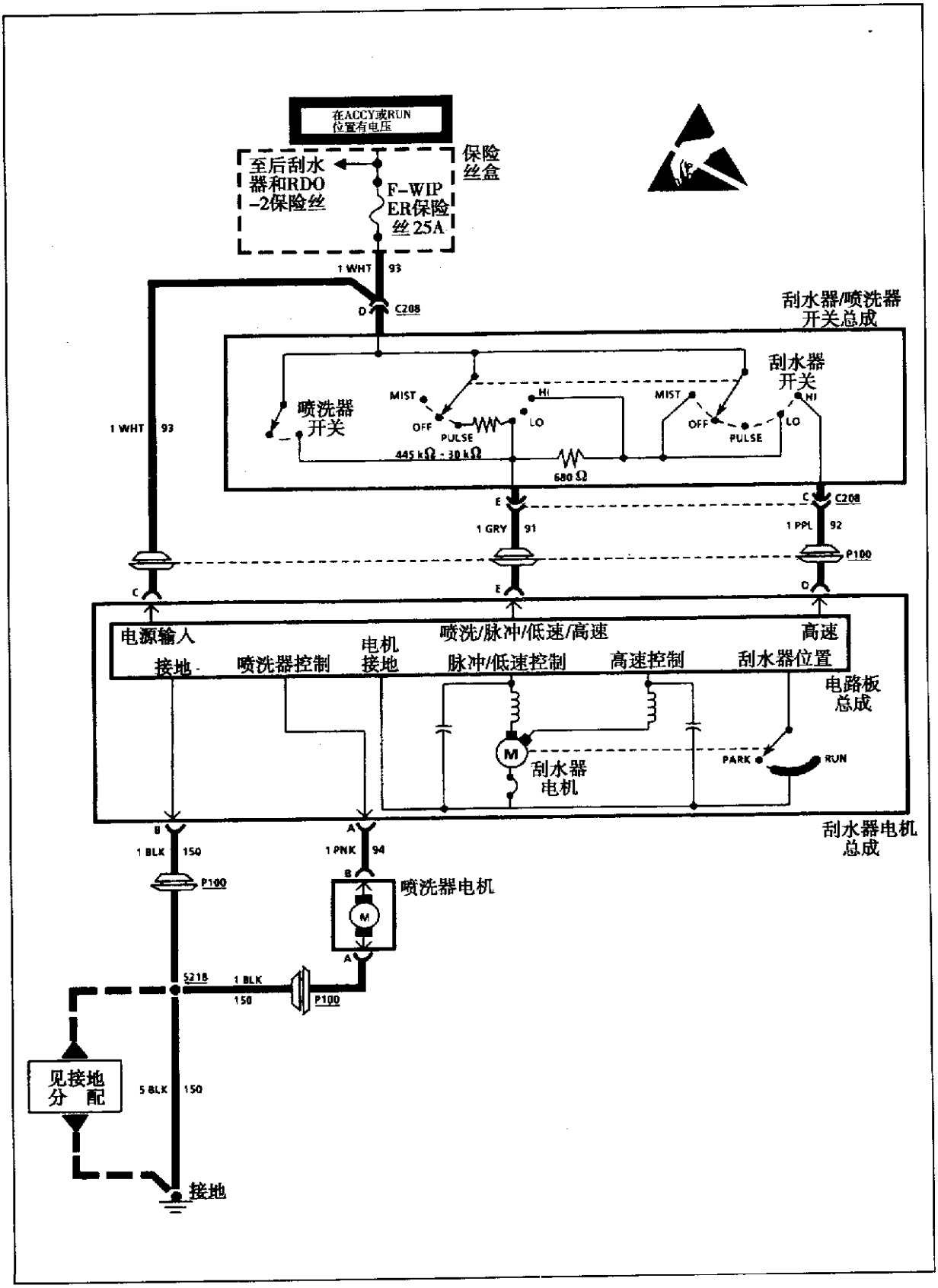


图 5－1－1　前刮水器和喷洗器系统电路

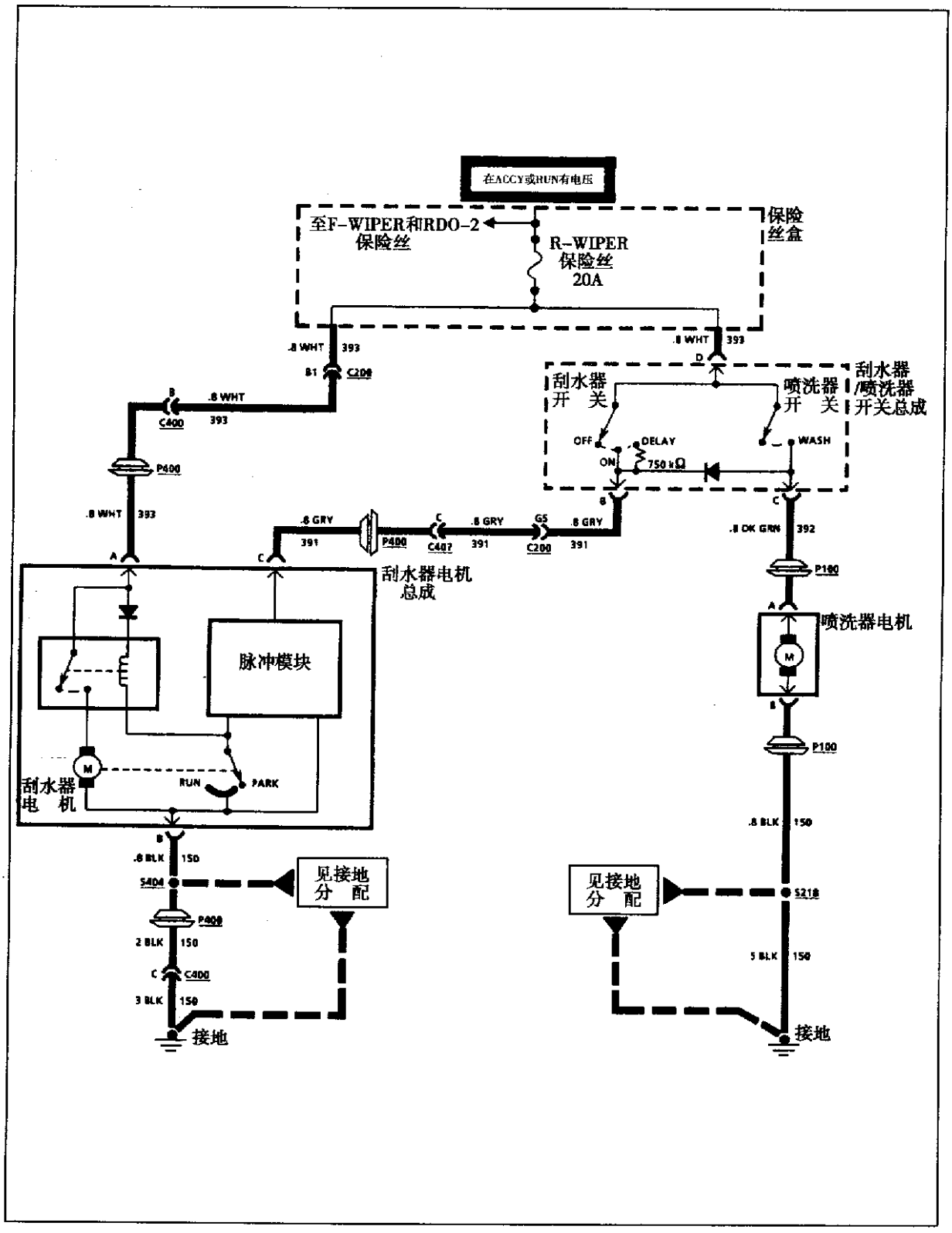


图 5－1－2　后刮水器和喷洗器系统电路

3. 前刮水器仅在低速档工作

脱开刮水器电机连接器。打开点火开关，将刮水器开关置于“高速”位置，用电压表检查刮水器电机连接器粉红色配线和地间电压。如果有蓄电池电压，检查刮水器电机粉红色配线上是否连接不良，若连接正常，更换刮水器电机。如果没有蓄电池电压，检查在刮水器开关和前刮水器电机间的粉红色配线上是否断路或检查刮水器开关粉红色配线是否连接不良，若配线和连接正常，更换刮水器开关。

4. 前刮水器连续工作

(1)拔出刮水器电机连接器，打开点火开关，关闭刮水器开关。用电压表检查前刮水器电机连接器深绿色配线和地间电压。如果有蓄电池电压，检查深绿色配线是否与电源短路，若没有短路，更换刮水器开关。如果没有蓄电池电压，进行第（2）步检查。

(2)检查刮水器电机连接器粉红色配线和地间电压。如果没有蓄电池电压，更换刮水器电机。如果有蓄电池电压，检查刮水器开关和刮水器电机间粉红色配线是否与电源短路，若不存在短路，更换刮水器开关。

5. 前脉冲延迟不工作

关闭点火开关，拔出前刮水器开关连接器，将刮水器开关置于“延迟”位置。用欧姆表检查刮水器开关端子深绿色和粉红色配线间电阻。移动刮水器开关穿过延迟档位并注意电阻，阻值为 30～44.5kΩ。如果电阻符合要求，检查刮水器开关和刮水器电机间深绿色配线是否断路或连接不良，若配线正常，更换刮水器电机。如果阻值不符合要求，更换刮水器开关。

6. 前喷洗器不工作

(1)脱开喷洗器电机连接器。打开点火开关，将电压表接至喷洗器电机连接器黑色配线和红色配线间，接通喷洗器并注意电压表。如果有电压，检查喷洗器电机连接器是否连接不良，若连接正常，更换喷洗器电机。如果没有电压，进行第（2）步检查。

(2)将电压表接至喷洗器电机连接器红色配线端子和地间，接通喷洗器并注意电压表。如果有电压，检修在从喷洗器电机至地的黑色配线上断路。如果没有电压，进行第（3）步检查。

(3)插回喷洗器电机连接器，脱开刮水器电机连接器。将电压表接至刮水器电机配线侧连接器深绿色配线和地间，接通喷洗器并注意电压表。如果有电压，检查刮水器电机和喷洗器电机间红色配线是否断路，若配线正常，更换刮水器电机。如果没有电压，更换刮水器开关。

7. 后刮水器不工作

(1)打开点火开关，用电压表检查后刮水器开关黄色配线和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（2）步检查。如果没有蓄电池电压，检查在保险丝盒和刮水器开关间的黄色配线上断路或保险丝不正常。

(2)将后刮水器开关置于“ON”位置，用电压表检查刮水器开关灰色配线和地间是

否有电压。如果有电压，进行第（3）步检查。如果没有电压，检查刮水器开关端子是否连接不良，若连接正常，更换后刮水器开关。

(3)将电压表接到刮水器电机模块连接器灰色配线和地间。如果有电压，进行第（4）步检查。如果没有电压，检查连接是否有故障或在刮水器电机模块连接器端子和刮水器开关间的灰色配线上断路，按需要进行修理。

(4)将电压表接至刮水器电机模块连接器黄色配线和地间。如果有电压，进行第（5）步检查。如果没有电压，检查是否连接有故障或在刮水器电机模块连接器和保险丝盒间的黄色配线上断路，按需要进行修理。

(5)将电压表接至刮水器电机模块连接器黄色和黑色配线间，如果有电压，检查在刮水器电机模块连接是否有故障，若连接正常，更换刮水器电机模块。如果没有电压，检修在刮水器电机模块连接器和地间的黑色配线上断路。

8. 后刮水器延迟不工作

拆下刮水器开关，插回开关电气连接器，将后刮水器开关置于延迟位置，用欧姆表检查刮水器开关配线侧连接器绿色配线和灰色配线对应的开关端子间电阻，阻值约为750kΩ。如果阻值符合要求，更换刮水器电机模块。如果阻值不符合要求，更换刮水器开关。

9. 后喷洗器不工作

(1)拆下后喷洗器电机，打开点火开关，将电压表接至喷洗器电机配线侧连接器深绿色配线和黑色配线间，接通喷洗器开关并观察电压表。如果在接通喷洗器开关时电压表有电压，进行第（2）步检查。如果在接通喷洗器开关时没有电压，检查后喷洗器电机连接是否有故障，若连接正常，更换喷洗器电机。

(2)将电压表接至后喷洗器电机配线侧连接器深绿色配线和地间。在接通喷洗器开关时，如果电压表显示没有电压，进行第（3）步检查。在接通喷洗器开关时，如果电压表显示有电压，修理喷洗器电机和地间黑色配线断路。

(3)检查在喷洗器电机和刮水器开关间深绿色配线是否断路或连接不良，按需要修理。如果深绿色配线正常，更换刮水器开关。

10. 后刮水器一直工作

脱开刮水器开关连接器，打开点火开关，如果刮水器工作，检查在灰色配线上是否与电源短路，若灰色配线正常，更换刮水器电机。如果刮水器不工作，更换刮水器开关。

第二节　后窗除雾器系统检修

一、后窗除雾器系统检修

1. 除雾器不能加热后窗

检查保险丝和电路断路器是否正常。检查控制开关工作是否正常，检查在左栅极连接上是否有电压。检查栅极接地电路。检查在栅极上是否断路。

2. 栅极测试

起动发动机，并打开除雾器系统，将试灯一端接地，见图 5－2－1，另一端接至栅极供电线侧，将试灯从栅极供电线侧横移至接地侧，在试灯横移时试灯逐渐变暗，每根栅极至少检查两次。如果在栅极两端最亮，检查在驾驶室车身上接地配线是否松动。如果试灯在移动时出现不亮，表明检测到断路点，在断路点上作好记号。

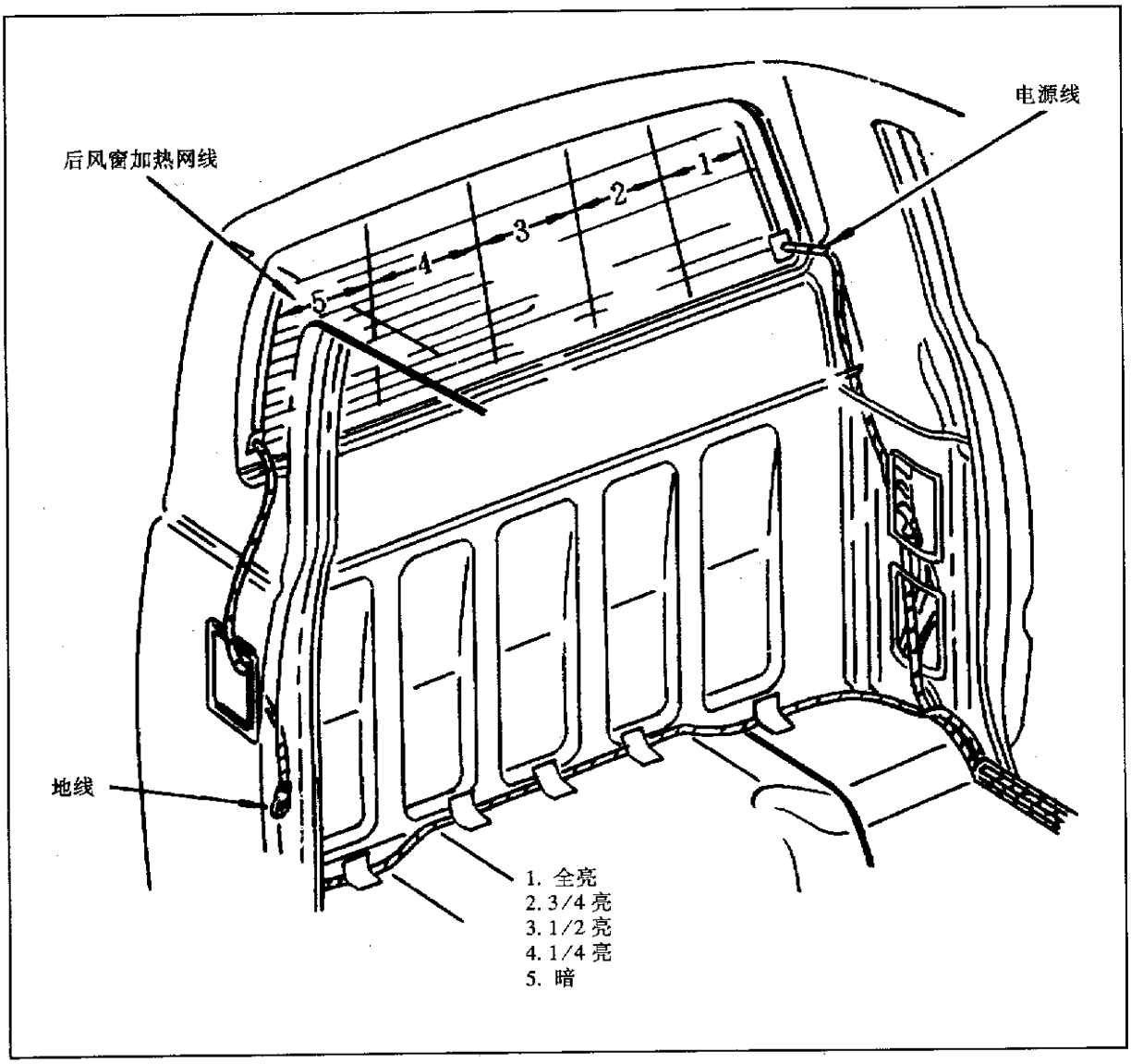


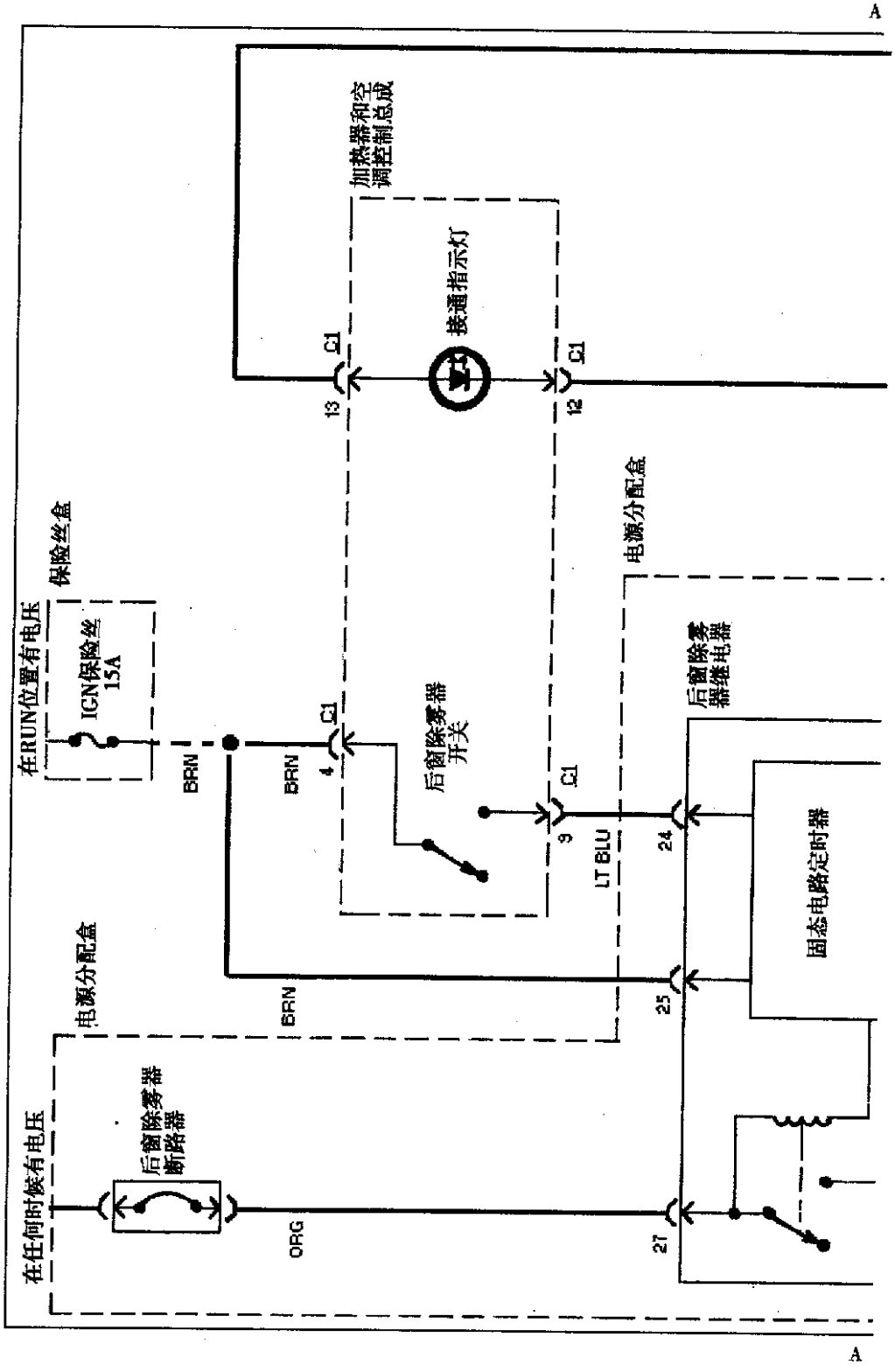
图 5－2－1　后窗除雾器栅极

3. 栅极修复

关闭系统并脱开蓄电池负极电缆。用钢丝绵清洁要修复区域，用变性酒精清洁电线区域。断路点每侧清洁超过 6mm。在室温 20～32℃，将位置修复模板置于修复区域，将栅极修复材料涂至栅极，并拆下模块，让修复区域在空气中干燥至少 20h。

二、后窗除雾器系统电路

后窗除雾器系统电路见图 5－2－2。


A
加热器和空调控制总成
接通指示灯
C1
13
12
在RUN位置有电压
保险丝盒
IGN保险丝
15A
BRN
4
后窗除雾器开关
9
电源分配盒
后窗除雾器继电器
24
LT BLU
固态电路定时器
25
BRN
电源分配盒
在任何时候有电压
后窗除雾器断路器
ORG
27
A

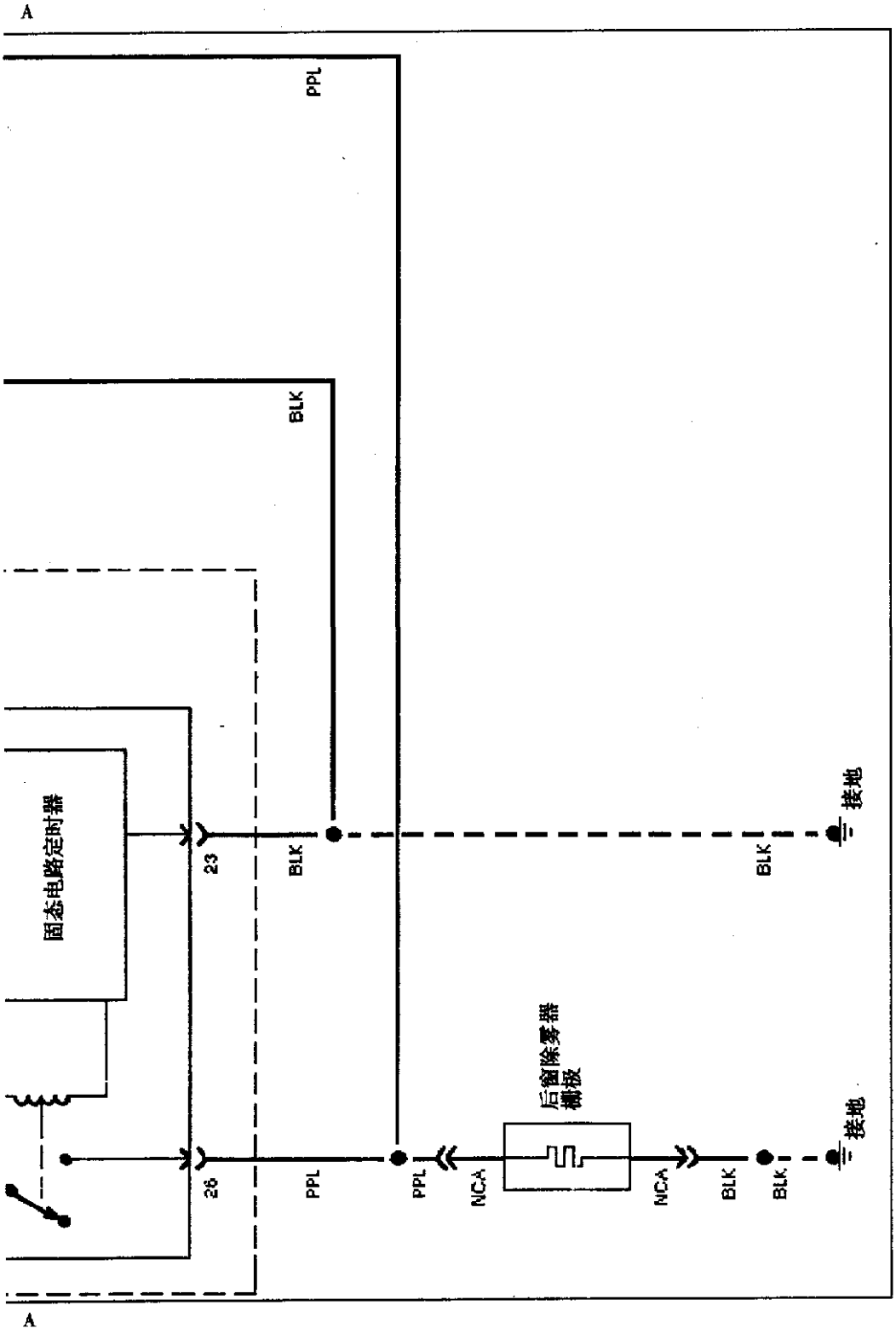
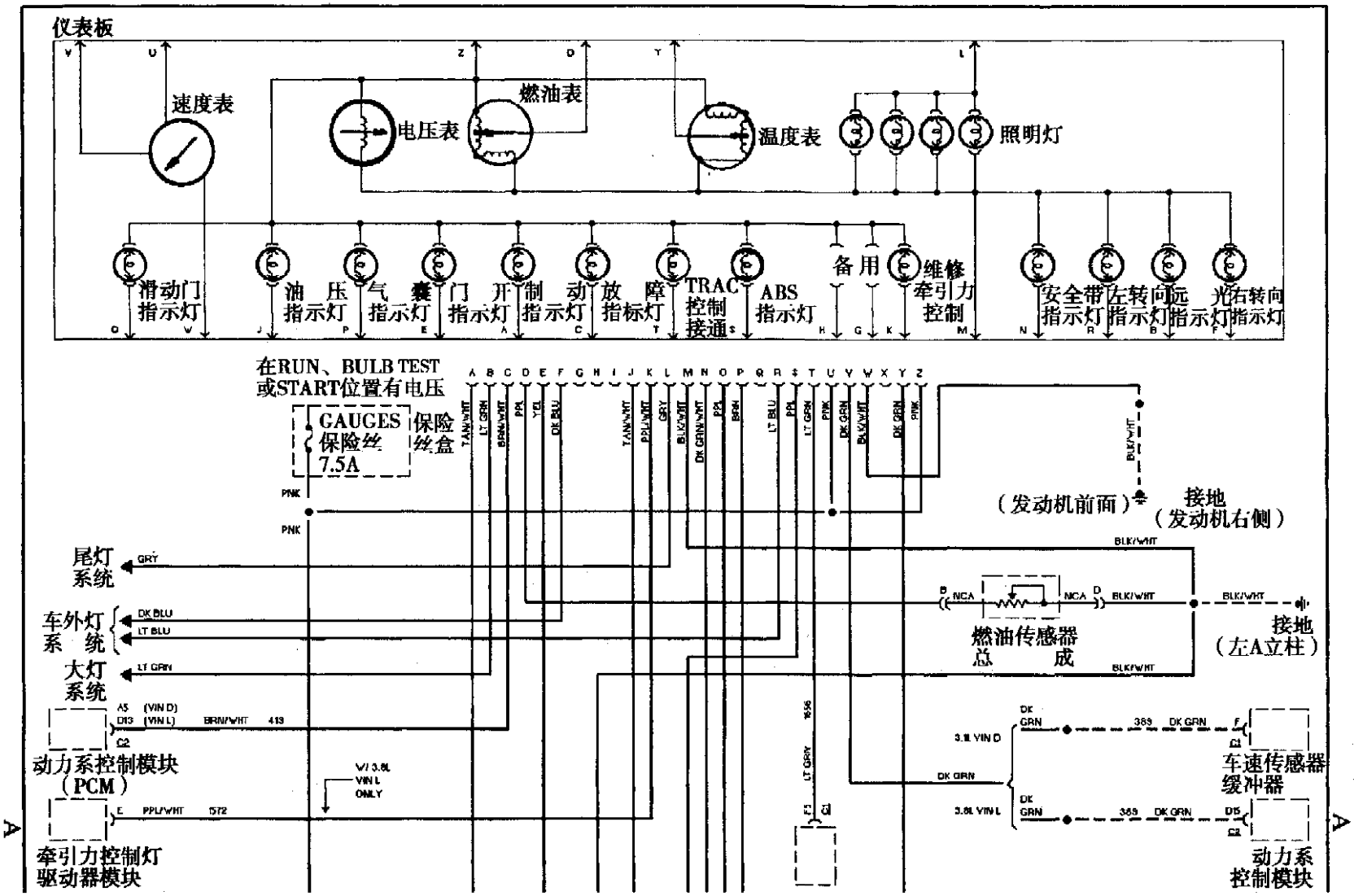


图 5－2－2　后窗除雾器系统电路

第三节　组合仪表检修

一、组合仪表电路

组合仪表电路见图 5－3－1。


仪表板
速度表
电压表
燃油表
温度表
照明灯
滑动门指示灯
油压指示灯
气囊指示灯
门开指示灯
制动指示灯
放障指标灯
TRAC控制接通
ABS指示灯
备用
维修牵引力控制
安全带指示灯
左转向指示灯
远光指示灯
右转向指示灯
在RUN、BULB TEST或START位置有电压
GAUGES保险丝7.5A
保险丝盒
PNK
(发动机前面)
接地
(发动机右侧)
尾灯系统
GRY
车外灯系统
DK BLU
LT BLU
大灯系统
LT GRN
BLK/WHT
燃油传感器总成
接地
(左A立柱)
动力系控制模块(PCM)
牵引力控制灯驱动器模块
W/ 3.8L VIN L ONLY
3.8L VIN D
3.8L VIN L
车速传感器缓冲器
动力系控制模块

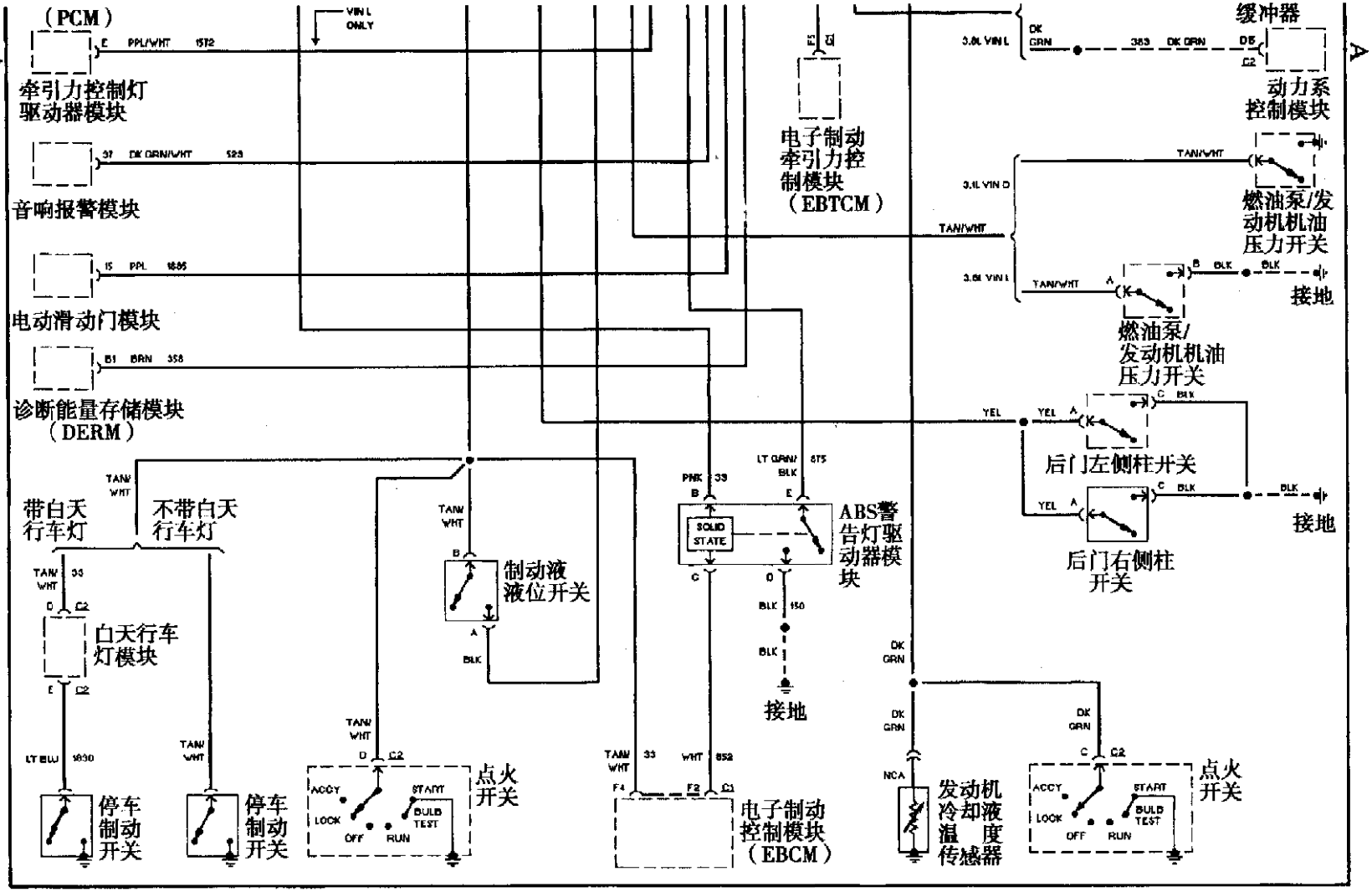

（PCM）
牵引力控制灯驱动器模块
音响报警模块
电动滑动门模块
诊断能量存储模块（DERM）
电子制动牵引力控制模块（EBTCM）
缓冲器
动力系控制模块
燃油泵/发动机机油压力开关
接地
燃油泵/发动机机油压力开关
后门左侧柱开关
后门右侧柱开关
接地
带白天行车灯
不带白天行车灯
白天行车灯模块
停车制动开关
停车制动开关
制动液液位开关
点火开关
ABS警告灯驱动器模块
接地
电子制动控制模块（EBCM）
发动机冷却液温度传感器
点火开关

图 5－3－1　组合仪表电路

二、组合仪表检修

（一）仪表板检查

1. 仪表板连接器

仪表板连接器见图 5－3－2，仪表板连接器端子作用见表 5－3－1。

表 5－3－1　仪表板连接器各端子作用

端子	配线颜色	作　用	端子	配线颜色	作　用
A	褐/白色	制动指示灯	B	淡绿色	远光指示灯
C	棕/白色	故障指示灯(MIL)	D	紫色	燃油油位信号
E	黄色	门开指示灯	F	深蓝色	右转向指示灯
J	褐/白色	机油压力指示灯	K	紫/白色	牵引力控制
L	灰色	仪表板照明	M	黑/白色	接地
N	深绿/白色	安全带指示灯	O	紫色	滑动门指示灯
P	棕色	气囊指示灯	R	淡蓝色	左转向指示灯
S	紫色	ABS 指示灯	U	粉红色	电源
V	深绿色	车速输入信号	W	黑/白色	接地
Y	深绿色	发动机冷却液温度输入信号	Z	粉红色	电源

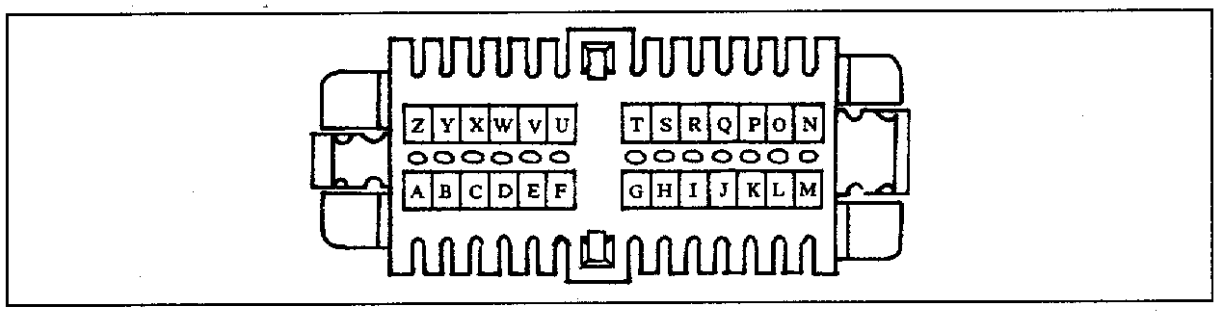


图 5－3－2　仪表板连接器端子

2. 所有仪表工作不正常

见图 5－3－2，用跨接线将仪表板连接器端子 M、W 接地，如果所有仪表仍不能正常工作，更换仪表板。

3. 所有仪表不工作

(1)拆下仪表板，不要拔出仪表板配线连接器，打开点火开关，用电压表检查仪表板连接器端子 U 和地间电压。如果没有电压，检修仪表板连接器端子 U（粉红色配线）断路。如果有电压，进行第（2）步检查。

(2)用电压表检查仪表板连接器端子 Z 和地间电压。如果没有电压，检修仪表板连接器端子 Z（粉红色配线）断路。如果有电压，进行第（3）步检查。

(3)将电压表接至仪表板连接器端子 Z 和 M 间。如果没有电压，检修端子 M（黑/白色配线）断路。如果有电压，进行第（4）步检查。

(4)将电压表接至仪表板连接器端子 Z 和 W 间。如果没有电压，检修端子 W（黑/

白色配线）断路。如果有电压，检查仪表板上是否连接不良，如果连接正常，更换仪表板。

（二）ABS 警告灯检查

1. 警告灯一直亮

(1)拆下位于停车制动器钢索支架后面的 ABS 警告灯驱动器模块电路板，打开点火开关。如果 ABS 警告灯会亮，检修在仪表板连接器端子 S（黑色配线）上与地短路。如果 ABS 警告灯不亮，进行第（2）步检查。

(2)用电压表检查 ABS 警告灯驱动器模块端子 B 和地间电压。如果没有电压，检修红色配线断路。如果有电压，进行第（3）步检查。

(3)关闭点火开关，装回 ABS 警告灯驱动器模块电路板，拔出位于制动踏板左侧电子制动控制组件（EBCM）连接器 C1，用保险线跨接线将端子 F2（白色配线）接地。打开点火开关，如果 ABS 警告灯会亮，检查在 ABS 警告灯驱动器模块端子 C（深蓝色配线）上是否连接不良或在深蓝色配线上是否断路；如果 ABS 警告灯不亮，进行第（4）步检查。

(4)检查保险丝跨接线，如果保险丝熔断，检修在深蓝色配线上短路。如果保险丝未熔断，检查在 EBCM 上是否连接不良，若连接正常，更换 EBCM。

2. ABS 警告灯不工作

(1)拆下 ABS 警告灯驱动器模块电路板，用保险丝跨接线将驱动器模块端子 E（紫色配线）接地，打开点火开关。如果 ABS 警告灯不亮，检查在仪表板连接器端子 S（紫色配线）上是否连接不良，同时检查在紫色配线上是否断路或警告灯灯泡有故障，若连接器、端子、配线和灯泡都正常，更换仪表板。如果 ABS 警告灯会亮，进行初步检查。

(2) 将保险丝跨接线连接在 ABS 警告灯驱动器模块端子 E（紫色配线）和 D（黑色配线）间，如果警告灯不亮，检修黑色配线断路。如果警告灯会亮，进行第（3）步检查。

(3)拆下跨接线，用电压表检查 ABS 警告灯驱动器模块端子 B（粉红/黑色配线）的电压。如果没有电压，检查在粉红/黑色配线上是否连接不良，若连接正常，检修粉红/黑色配线断路。如果有电压，进行第（4）步检查。

(4)关闭点火开关，拔出 EBCM 连接器 C1，用电压表检查 ABS 警告灯驱动器模块端子 B（粉红/黑色配线）和 C（深蓝色配线）间电压，打开点火开关。如果有电压，检修在深蓝色配线上与地短路。如果没有电压，进行第（5）步检查。

(5)装回 ABS 警告灯驱动器模块电路板。如果 ABS 警告灯不亮，更换 ABS 警告灯驱动器模块。如果 ABS 警告灯会亮，检查在 EBCM 上是否连接不良，若连接正常，更换 EBCM。

（三）制动警告系统检查

如果在打开点火开关，发动机未起动且停车制动器松开时，制动警告灯不亮。检查警告灯灯泡是否有故障。如果灯泡正常，检查电路是否断路，从制动组合阀压差开关上拆下配线连接器，使连接器接地。如果警告灯不亮，检修电路断路；如果警告灯会亮，

电路正常，更换压差开关。

（四）仪表检查

1. 冷却液温度表不准确

拔出冷却液温度传感器连接器。将一信号发生器接至冷却液温度传感器配线侧连接器，检查冷却液温度表电阻：在40℃时阻值为1 365Ω，在100℃时阻值为92Ω，在125℃时阻值为55Ω。如果温度表指示正确，更换冷却液温度传感器。如果温度表指示不正确，检查在温度表和冷却液温度传感器间深绿/白色配线是否有高电阻，若配线正常，更换仪表板。

2. 燃油表不工作或不准确

(1)打开点火开关，如果燃油表在任何时候都不指示满刻度，进行第(4)步检查。打开点火开关，如果燃油表在任何时候都指示满刻度，进行第(2)步检查。

(2)拔出燃油传感器连接器，将电压表接在蓄电池正极和连接器端子D（黑色配线）间，如果有电压，进行第（3）步检查；如果没有电压，检查在燃油传感器上是否连接不良或在黑色配线上是否断路。

(3)用保险丝跨接线将燃油表传感器连接器端子B（紫色配线）接地，如果燃油表指示没有油，检查在燃油传感器连接器上是否连接不良，若连接正常，更换燃油传感器；如果燃油表指示有油，检查在仪表板连接器或燃油传感器连接器上是否连接不良，或在燃油传感器和仪表板间的紫色配线上断路，若配线正常，更换燃油表。

(4)如果燃油表一直都指示有油，进行第（6）步检查。如果燃油表一直都指示没有油，拔出油箱上燃油传感器连接器，若燃油表现在指示有油，更换燃油传感器。

(5)如果燃油表不会指示油满，拔出仪表板连接器，用电压表检查仪表板连接器端子D（紫色配线）和Z（粉红配线）间电压。如果有电压，检修在紫色配线上与地短路。如果没有电压，更换燃油表。

(6)如果燃油表一直指示有油，拔出仪表板连接器，检查并记录仪表板连接器端子D（紫色配线）和地间电阻：没有油时阻值为1Ω，有1/4油位时阻值为33Ω，有1/2油位时阻值为50Ω，有3/4油位时阻值为83Ω，油满时阻值为88Ω。如果油位和阻值符合要求，更换燃油表。如果油位和阻值不符合要求，更换燃油表传感器。

3. 油压表检查

1） 油压表指示低压力或没有压力（3.1L发动机）检查

（1）拔出油压开关连接器。打开点火开关，如果油压表指示约3/4刻度位置，更换油压开关。如果油压表没有指示约3/4刻度位置，进行第（2）步检查。

（2）关闭点火开关，拔出位于左前防护墙前面10端子连接器，测量油压开关连接器端子A（棕褐/白色配线）和地间电阻，如果电阻不是约68Ω，进行第（3）步检查。如果电阻约为68Ω，检查在仪表板上是否连接不良，若连接正常，检修仪表板。

（3）检查位于发动机配线上的68Ω电阻器是否断路，如果电阻器正常，检修在黑色或棕褐色配线上断路。

2）在发动机关闭时，油压表指示约3/4刻度位置（3.1L发动机）检查

拔出油压开关连接器，用保险丝跨接线将油压开关配线侧连接器端子 A（棕褐/白色配线）接地。打开点火开关，如果油压表没有指示在“L”范围，检修棕褐/白色配线；如果油压表指示在“L”范围，更换油压开关。

3）油压表不准确或不起作用（3.8L 发动机）检查

（1）打开点火开关，如果油压表指示低油压或没有油压，进行第（2）步检查。如果油压表指示高油压，进行第（3）步检查。

（2）拔出油压传感器连接器，如果油压指示高油压，更换油压传感器；如果油压表指示低油压，检查在至油压传感器的棕褐/白色配线上是否短路，若配线正常，更换油压表。

（3）如果油压表指示高油压，进行第（4）步检查，如果油压表没有指示高油压，进行第（5）步检查。

（4）关闭点火开关，拔出仪表板连接器，测量仪表板连接器端子 5（棕褐/白色配线）和地间电压。如果没有蓄电池电压，检查在仪表板连接器上是否连接不良或棕褐/白色配线上断路，若配线正常，更换油压表。如果有蓄电池电压，检查在油压传感器上是否连接不良，若连接正常，更换油压传感器。

4. 速度表和里程表检查

1）速度表不起作用或不准确（3.1L 发动机）检查

（1）如果有故障码 24，进行第 2）项检查，如果没有故障码 24，进行第（2）步检查。

（2）升起车辆，从变速器顶部拔出车速传感器（VSS）连接器，将一信号发生器接至 VSS 连接器，设定检测仪至 86km/h，打开点火开关。如果车速表未显示 86km/h，进行第（3）步检查。如果车速表指示 86km/h，检查在 VSS 上是否连接不良，若连接正常，更换 VSS。

（3）关闭点火开关，从 VSS 上脱开检测仪，见图 5－3－3，拔出位于仪表板后面

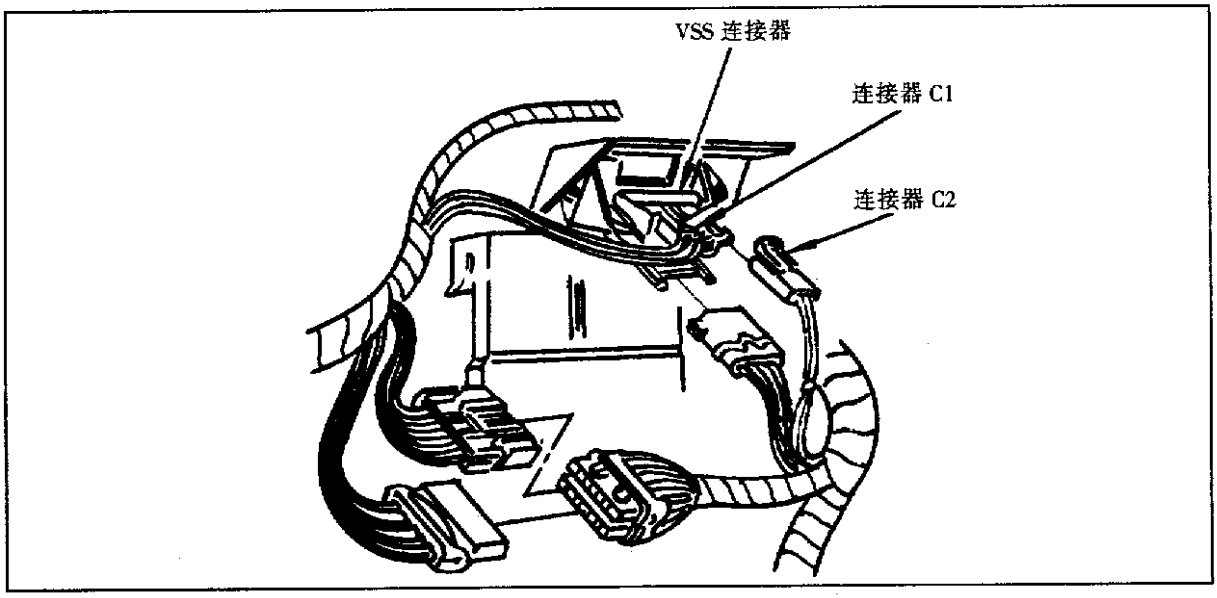


图 5－3－3　VSS 缓冲器

VSS 缓冲器。将信号发生器接至 VSS 缓冲器连接器 C1 端子 F（深绿色配线）上，设定

检测仪至 86km/h。如果车速表指示 86km/h，检查在 VSS 缓冲器上是否连接不良，若连接正常，更换 VSS 缓冲器。如果车速表未指示 86km/h，检查在深绿色配线上是否断路或短路以及仪表板上是否连接不良，若配线和连接都正常，更换车速表。

2）车速表不准确和故障码 24 被设定（3.1L 发动机）检查

（1）打开点火开关，检查 VSS 缓冲器连接器 C1 端子 A（棕色配线）和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（2）步检查。如果没有蓄电池电压，检修在棕色配线上断路。

（2）检查 VSS 缓冲器连接器 C1 的端子 A（棕色配线）和端子 B（黑色配线）间的电压。如果有蓄电池电压，进行第（3）步检查。如果没有蓄电池电压，检修在黑色配线上断路。

（3）打开点火开关，设定变速器在空档档位，升起车辆前轮，将电压表设定在交流档，用手转动车轮的同时，测量 VSS 缓冲器连接器 C2 端子 A（黄色配线）和端子 C（紫色配线）间的电压。如果电压在 0～1V 间变化，检查在 VSS 缓冲器连接器 C1 和 C2 上是否连接不良，若连接正常，更换 VSS 缓冲器。如果电压保持 0V，检查在黄色配线或紫色配线上是否断路或在 VSS 缓冲器连接器 C2 上是否连接不良，若配线和连接正常，更换 VSS。

3）车速表不起作用或不准确（3.8L 发动机）检查

（1）如果有故障码 24，进行故障码检查。如果没有故障码 24，进行第（2）步检查。

（2）拔出动力系控制模块（PCM）连接器 C2，将信号发生器接至 PCM 连接器端子 D15（深绿色配线），设定检测仪至 86km/h，打开点火开关。如果车速表未指示 86km/h，检查在深绿色配线上是否断路或短路或者检查在仪表板上是否连接不良，若配线和连接正常，更换车速表。如果车速表指示 86km/h，检查在 PCM 连接器 C2 上是否连接不良，若连接正常，更换 PCM。

第四节　电动车窗系统检查

一、电动车窗系统电路

电动车窗系统电路见图 5－4－1。

二、电动车窗系统检查

1. 左、右电动车窗不起作用检查

（1）将点火开关转至“RUN”位置，用电压表检查左车窗开关端子 D（棕色配线）的电压。如果没有电压，检查电动车窗断路器上是否断路、与地短路或连接不良。如果有电压，进行第（2）步检查。

（2）用电压表检查左车窗开关端子 D（棕色配线）和端子 B（黑色配线）间的电压。如果没有电压，检查接地端子应干净且被拧紧或检查在至左车窗开关黑色配线上是

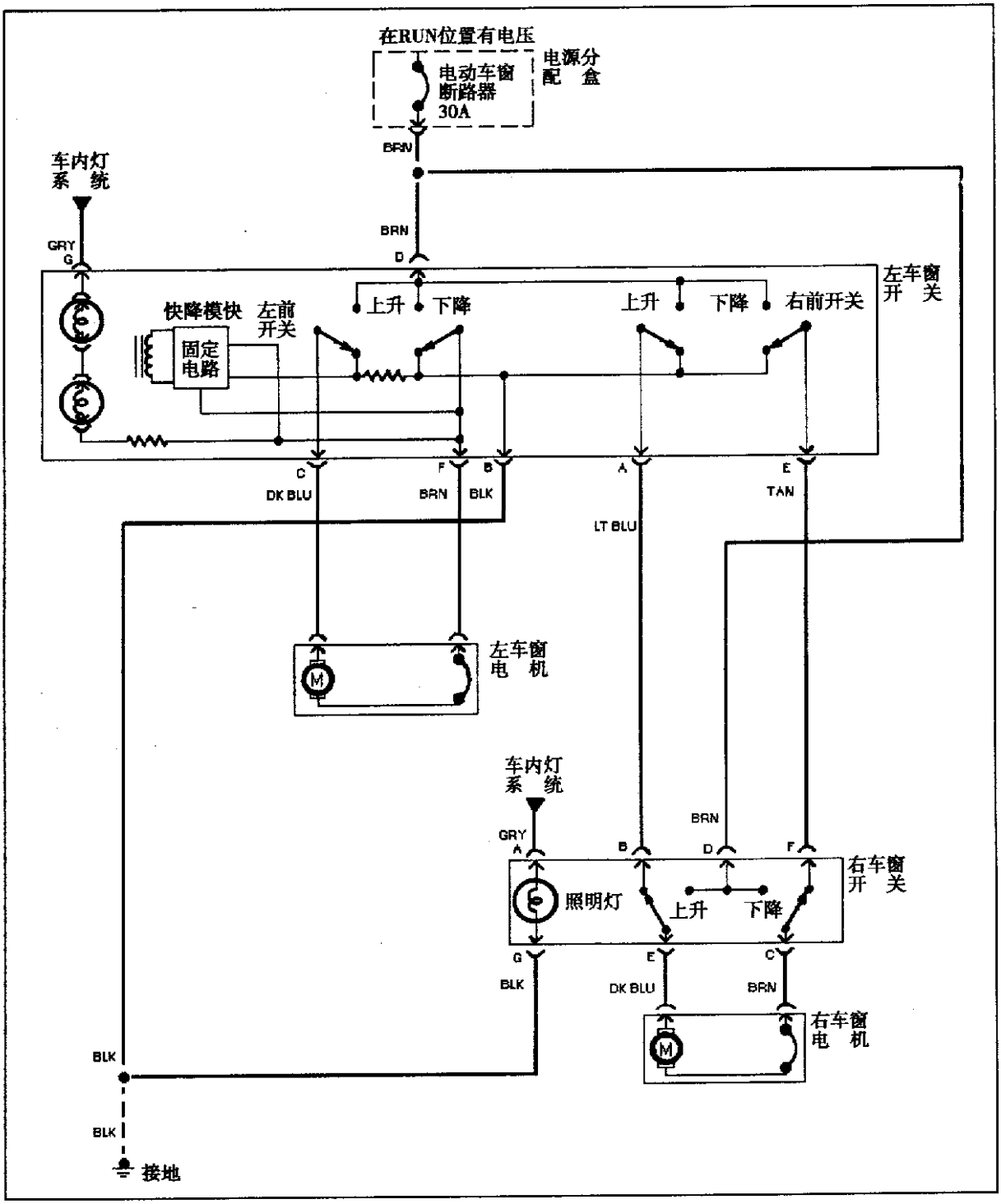


图 5－4－1　电动车窗系统电路

否断路。如果有电压，检查在左车窗开关上是否连接不良，若连接正常，更换左车窗开关。

2. 左电动车窗不起作用，右电动车窗工作正常

（1）打开点火开关，将一电压表接至左车窗电机端子 B（深蓝色配线）和地间，按下左车窗开关至“DOWN”位置。如果没有电压，检查在棕色配线上断路或在左车窗开关连接器端子 F（棕色配线）上是否连接不良，若连接正常，更换左车窗开关。如果有电压，进行第（2）步检查。

（2）将一电压表接至左车窗电机端子 B（深蓝色配线）和地间，按下左车窗开关至“UP”位置。如果没有电压，检查在深蓝色配线上是否断路或在左车窗开关连接器端子 C（深蓝色配线）上是否连接不良，若连接正常，更换左车窗开关。如果有电压，检查在左车窗电机上是否连接不良，若连接正常，更换左车窗电机。

3. 右电动车窗不起作用，左电动车窗工作正常

（1）如果仅右车窗开关可供使用，更换左车窗开关。如果仅左车窗开关可供使用，检查在右车窗开关是否连接不良或至在右车窗开关的棕色配线上是否断路，若连接和配线正常，更换右车窗开关。

（2）如果两个开关都能使用，将点火开关置于“RUN”位置。将电压表接到右车窗电机端子 B（棕色配线）和地间，按下左车窗开关至“DOWN”位置。如果没有电压，进行第（3）步检查。如果有电压，进行第（4）步检查。

（3）将电压表接到右车窗电机端子 F（棕褐色配线）和地间，如果没有电压，检查在左车窗开关上是否连接不良，在棕褐色配线上是否断路或与地短路或在棕色配线上与地短路，若连接正常，更换左车窗开关。如果有电压，在右车窗开关上是否连接不良或在棕色配线上断路，若连接正常，更换右车窗开关。

（4）将电压表接至右车窗电机端子 A（棕色配线）和地间，按下左车窗开关至“UP”位置，如果有电压，检查在右车窗电机上是否连接不良，若连接正常，更换右车窗电机；如果没有电压，进行第（5）步检查。

（5）将电压表接至右车窗开关端子 B（淡蓝色配线）和地间，按下左车窗开关至“UP”位置。如果没有电压，检查在左车窗开关上是否连接不良，在淡蓝色配线上是否断路或与地短路或在深蓝色配线上与地短路，若连接正常，更换左车窗开关。如果有电压，检查在右车窗开关上是否连接不良或在深蓝色配线上断路，若连接正常，更换右车窗开关。

第五节　电动后视镜系统检修

一、电动后视镜系统电路

电动后视镜系统电路见图 5－5－1。

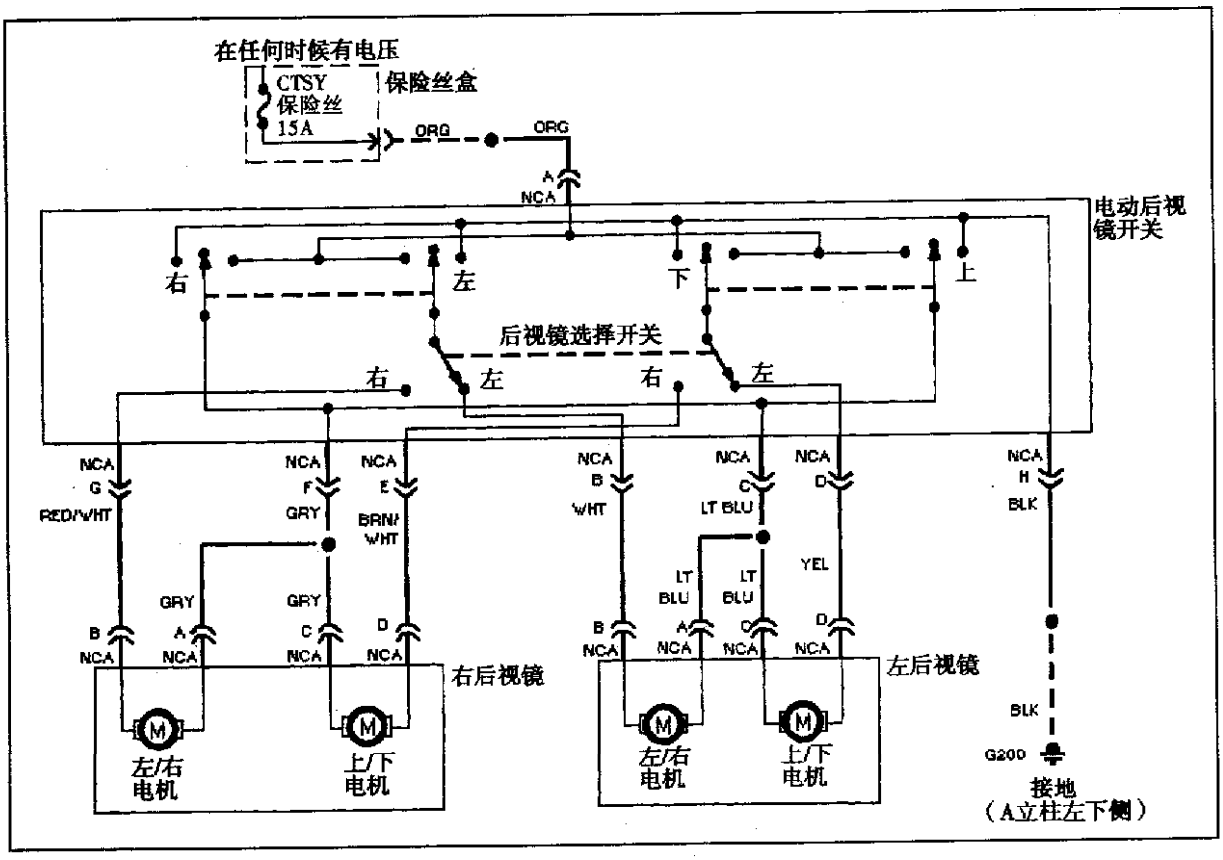


图 5－5－1　电动后视镜系统电路

二、电动后视镜系统检修

（一）故障诊断

在进行故障诊断前，进行下列检查：

①检查门控灯和 15A 门控灯保险丝是否工作正常。

②检查电动座椅系统是否工作正常，确保电源断路器是正常的。

③检查并确保接地端干净且被拧紧。

④用手操作门锁，确保门锁杆和门机构功能正常。

⑤检查滑动门接触开关是否损坏。

⑥在电动门锁工作时，如果电源断路器断开，检查是否存在与地短路。

⑦检查在配线内部是断路或部分地断路造成系统故障。

⑧检查检修后的电气部件安装是否正确。

如果在上述检查中各部件都正常，可进行下述故障诊断。

(1)左侧或右侧电动后视镜不工作。

检查电动后视镜开关、电动后视镜、电机、配线和接地。

(2)储存功能重现被存储位置。

检查要存储的位置是否设定在驱动位置开关上。检查驱动位置开关、倾斜和伸缩 ECU、后视镜 ECU、后视镜传感器、配线和接地。

（二）系统检修

1. 两个电动后视镜都不工作

（1）不要拔出后视镜开关连接器，用电压表检查电动后视镜开关连接器A（橙色配线）和地间电压。如果没有电压，检查在橙色配线上是否断路或与电动后视镜连接不良。如果有电压，进行第（2）步检查。

（2）不要拔出后视镜开关连接器，用电压表检查电动后视镜开关端子A（橙色配线）和B（黑色配线）间电压。如果有电压，检查在电动后视镜开关连接器上是否连接不良，若连接正常，更换开关。如果没有电压，检查在黑色配线上是否断路或与电动后视镜开关连接不良，按需要进行检修。

2. 一个后视镜在上或下方向不工作

（1）不要拔出开关配线连接器，在左侧电动后视镜上，用电压表检查电动后视镜开关端子D（黄色配线）和C（淡蓝色配线）间电压；在右侧电动后视镜上，用电压表检查电动后视镜开关端子E（棕/白色配线）和F（灰色配线）间电压。将电动后视镜开关移至“上”位置，如果没有电压，检查在电动后视镜开关上是否连接不良，若连接正常，更换电动后视镜开关；如果有电压，进行第（2）步检查。

（2）用电压表检查不工作的电动后视镜连接器端子D（左侧后视镜为黄色配线，右侧后视镜为棕/白色配线）和C（左侧后视镜为淡蓝色配线，右侧后视镜为灰色配线）间电压。如果有电压，检查在电动后视镜总成连接器上是否连接不良，若连接正常，更换电动后视镜总成。如果没有电压，检查电动后视镜开关是否断路。

3. 一个后视镜在左或右方向不工作

（1）不要拔出电动后视镜开关配线连接器。在左电动后视镜上，用电压表检查电动后视镜开关连接器端子B（白色配线）和C（淡蓝色配线）间电压。在右电动后视镜上，用电压表检查电动后视镜开关连接器端子G（红/白色配线）和F（灰色配线）间的电压。如果有电压，检查电动后视镜开关连接器是否连接不良，若开关连接正常，更换电动后视镜开关。如果没有电压，进行第（2）步检查。

（2）用电压表检查不工作的电动后视镜连接器端子B（左后视镜为白色配线，右后视镜为红/白色配线）和A（左后视镜为淡蓝色配线，右后视镜为灰色配线）间电压。如果有电压，检查在电动后视镜总成连接器上是否连接不良，若连接正常，更换电动后视镜总成。如果没有电压，检查电动后视镜开关是否断路。

第六节　电动座椅系统检修

一、电动座椅系统电路

电动座椅系统电路见图5－6－1。

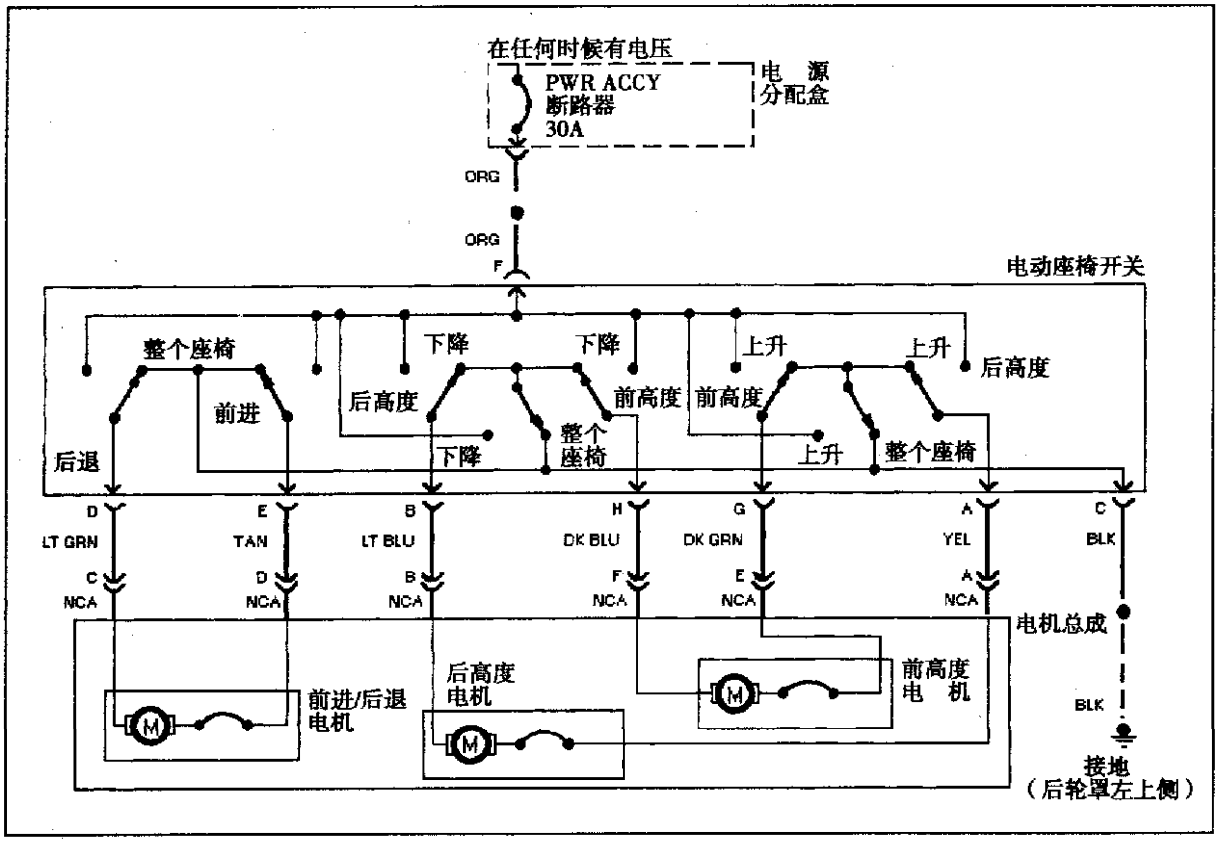


图 5－6－1　电动座椅系统电路

二、电动座椅系统检修

1. 故障检修前的检查

（1）检查电路断路器是否正常，如果电动门锁工作，电路断路器是否正常。

（2）如果电机工作，但座椅不会移动，检查是否有异物塞在座椅传动轨上或检查传动齿轮是否断掉。

2. 所有电动座椅功能不起作用

（1）不要拔出电动座椅开关连接器。用电压表检查电动座椅开关连接器端子 F（橙色配线）和地间的电压。如果没有电压，检查在橙色配线上是否连接不良。如果有电压，进行第（2）步检查。

（2）用电压表检查电动座椅开关连接器端子 F（橙色配线）和 C（黑色配线）间的电压。如果没有电压，检查在黑色接地配线上是否断路或连接不良。如果有电压，检查在电动座椅开关上是否连接不良，若连接正常。更换电动座椅开关。

3. 整个座椅不能前进或后退，但上升或下降功能正常

（1）不要拔出前进/后退电机连接器，将电动座椅开关移至前进位置，用电压表检查前进/后退电机连接器端子 D（棕褐色配线）和地间电压。如果没有电压，检查在电动座椅开关连接器端子 E（棕褐色配线）上是否断路或连接不良，若连接正常，更换电动座椅开关。如果有电压，进行第（2）步检查。

（2）用电压表检查前进/后退电机连接器端子 C（淡绿色配线）和地间电压。如果

没有电压，检查在电动座椅开关连接器端子 D（淡绿色配线）上是否断路或连接不良，若连接正常，更换电动座椅开关。如果有电压，进行第（3）步检查。

（3）用电压表检查前进/后退电机连接器端子 C（淡绿色配线）和 D（棕褐色配线）间电压。将电动座椅开关移至“前进”位置或“后退”位置，如果在一个位置有电压或所有位置没有电压，更换电动座椅开关；如果在两个位置有电压，检查在电动座椅电机连接器端子 C（淡绿色配线）或端子 D（棕褐色配线）上是否连接不良，若连接正常，更换电机总成。

4. 座椅前高度调节不能上升或下降，但前进和后退功能工作正常。

（1）不要拔出前高度调节电机连接器。将电动座椅开关移至前高度调节“上升”位置，用电压表检查前高度调节电机连接器端子 E（深绿色配线）和地间电压。如果没有电压，检查至电动座椅开关连接器端子 G（深绿色配线）上是否连接不良或断路。如果有电压，进行第（2）步检查。

（2）将电动座椅开关移至前高度调节“下降”位置，用电压表检查前高度调节电机连接器端子 F（深蓝色配线）和地间电压。如果没有电压，检查在电动座椅开关连接器端子 H（深蓝色配线）上是否连接不良或断路，若连接正常，更换电动座椅开关。如果有电压，进行第（3）步检查。

（3）移动电动座椅开关至整个座椅“上升”位置，用电压表检查前高度调节电机连接器端子 E（深绿色配线）和 F（深蓝色配线）间的电压。如果没有电压，更换电动座椅开关。如果有电压，进行第（4）步检查。

（4）移动电动座椅开关至整个座椅“下降”位置用电压表检查前高度调节电机连接器端子 E（深绿色配线）和 F（深蓝色配线）间的电压。如果没有电压，更换电动座椅开关。如果有电压，检查在前高度调节电机连接器端子 E 和 F 上是否连接不良，若连接正常，更换电机总成。

5. 座椅后高度调节不能上升或下降，但前进和后退功能工作正常

（1）不要拔出后高度调节电机连接器，移动电机座椅开关至后高度调节至“上升”位置，用电压表检查后高度调节电机连接器端子 A（黄色配线）和地间电压。如果没有电压，检查在电动座椅开关连接器黄色配线上是否连接不良或断路，若连接正常，更换电动座椅开关。如果有电压，进行第（2）步检查。

（2）将电动座椅开关移至后高度调节“下降”位置，用电压表检查后高度调节电机连接器端子 B（淡蓝色配线）和地间电压。如果没有电压，检查在电动座椅开关连接器淡蓝色配线上是否连接不良或断路，若连接正常，更换电动座椅开关。如果有电压，进行第（3）步检查。

（3）移动电动座椅开关至整个座椅“上升”位置，用电压表检查后高度调节电机连接器端子 A（黄色配线）和 B（淡蓝色配线）间电压。如果没有电压，更换电动座椅开关。如果有电压，进行第（4）步检查。

（4）移动电动座椅开关至整个座椅“下降”位置，用电压表检查后高度调节电机连接器端子 A（黄色配线）和 B（淡蓝色配线）间电压。如果没有电压，更换电动座椅开关。如果有电压，检查在后高度调节电机连接器端子 A 和 B 上是否连接不良，若连

接正常，更换电机总成。

6. 整个座椅都不能上升或下降，但前进或后退功能工作正常

（1）如果仅前高度调节能被调整，进行上面第3项检查。如果仅后高度调节能被调整，进行上面第2项检查。

（2）如果前、后高度调节都不能被调整，检查在电动座椅开关连接器或电机总成连接器上是否连接不良，若连接正常，更换电动座椅开关。

第七节　电动门锁控制系统检修

一、电动门锁控制系统结构

1. 前门门锁电机拆装

（1）脱开蓄电池负极电缆，拆下前门开关固定板，脱开电气连接器，拆下车窗摇柄，拆下门把手。

（2）拆下扶手部和下面板上的扣件，从门上拆下装饰板。

（3）用6mm电钻钻出将电动门锁电机固定在门上的铆钉，脱开电气连接器，从门上拆下前门锁电机。前门门锁电机拆卸见图5－7－1。

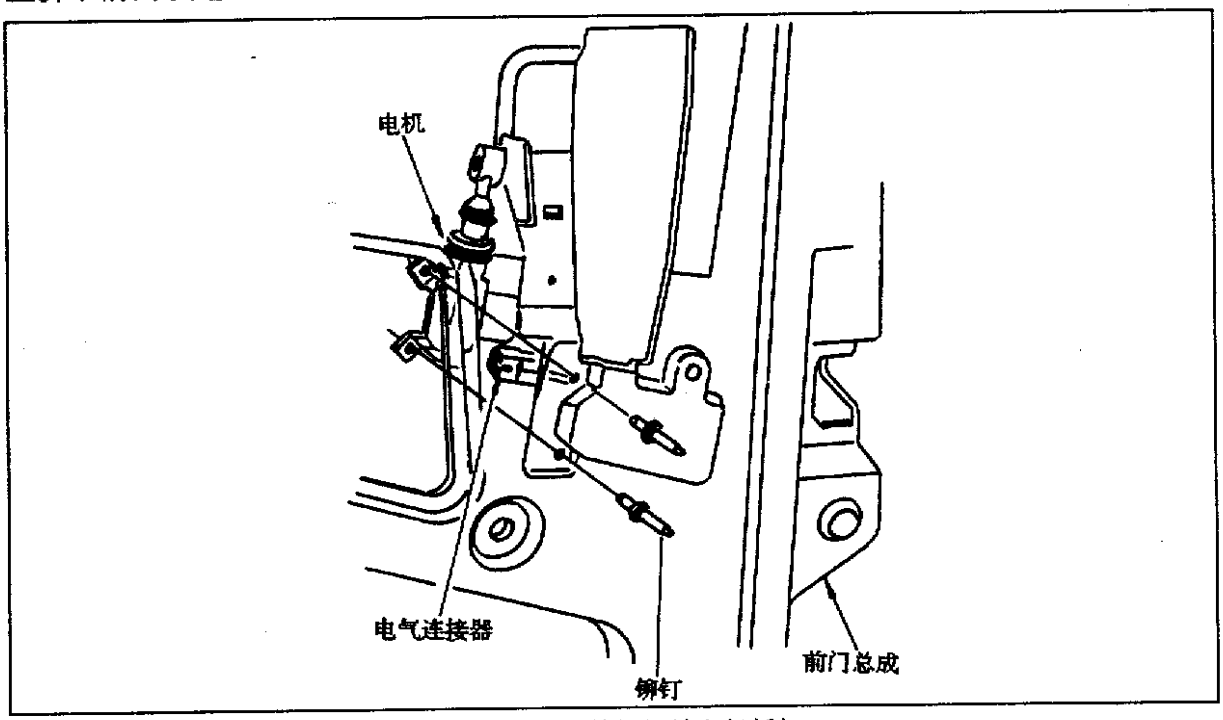


图5－7－1　前门门锁电机拆卸

（4）前门锁电机的安装，按拆卸的相反顺序进行，用6mm×13mm螺栓和带尼龙的螺母固定电机。

2. 后门门锁电机拆装

（1）脱开蓄电池负极电缆，打开后挡板，从装饰板上拆下扬声器格栅，拆下位于扬声器格栅下面，固定装饰板的螺栓。

（2）拉出嵌条，拆下装饰板上的门控灯，拆下装饰板上螺栓，拆下内饰板上塑料扣，脱开后门锁调节器电气连接器。

（3）从后门上拆下锁板总成和锁杆，用电钻钻出固定后门锁电机的铆钉，从后门上拆下后门锁电机。后门门锁电机拆卸见图 5－7－2。

（4）后门锁电机的安装，按拆卸的相反顺序进行。

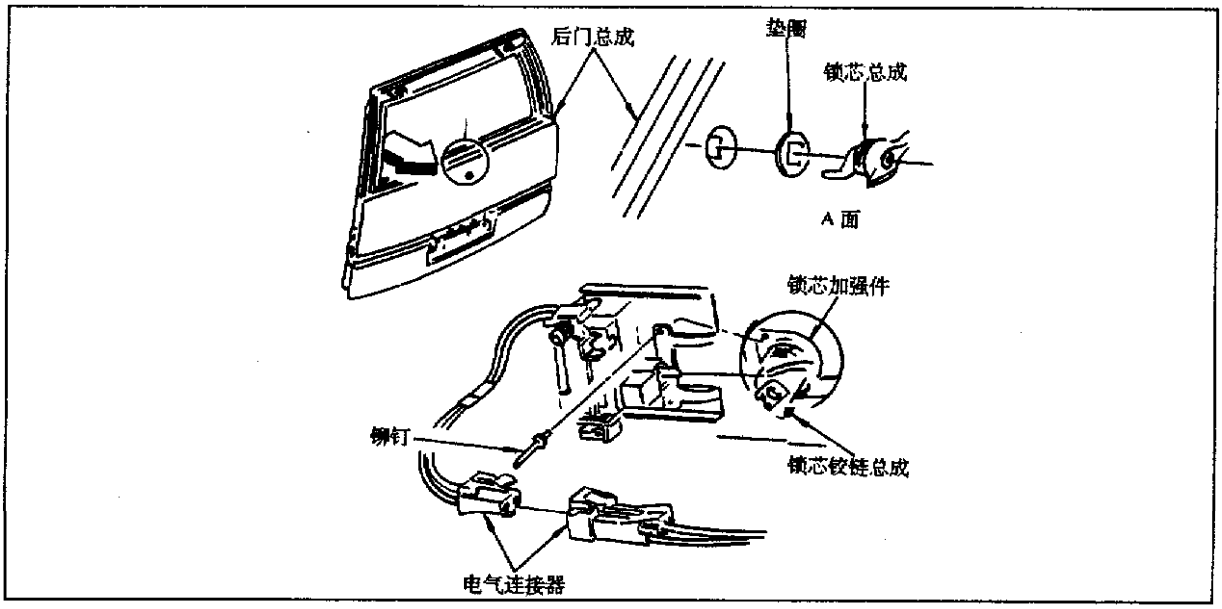


图 5－7－2　后门门锁电机拆卸

3. 滑动门门锁电机拆装

（1）脱开蓄电池电缆，拆下内门把手螺栓，拆下内门把手，脱开门装饰板扣件，拆下门装饰板。

（2）脱开滑动门门锁电机电气配线，用 5mm 钻头钻出固定滑动门锁电机的铆钉，从门上拆下滑动门门锁电机。滑动门锁电机拆卸见图 5－7－3。

（3）按拆卸的相反顺序安装滑动门门锁电机，用 6mm × 13mm 螺栓和带弹簧垫片的螺母安装电机。

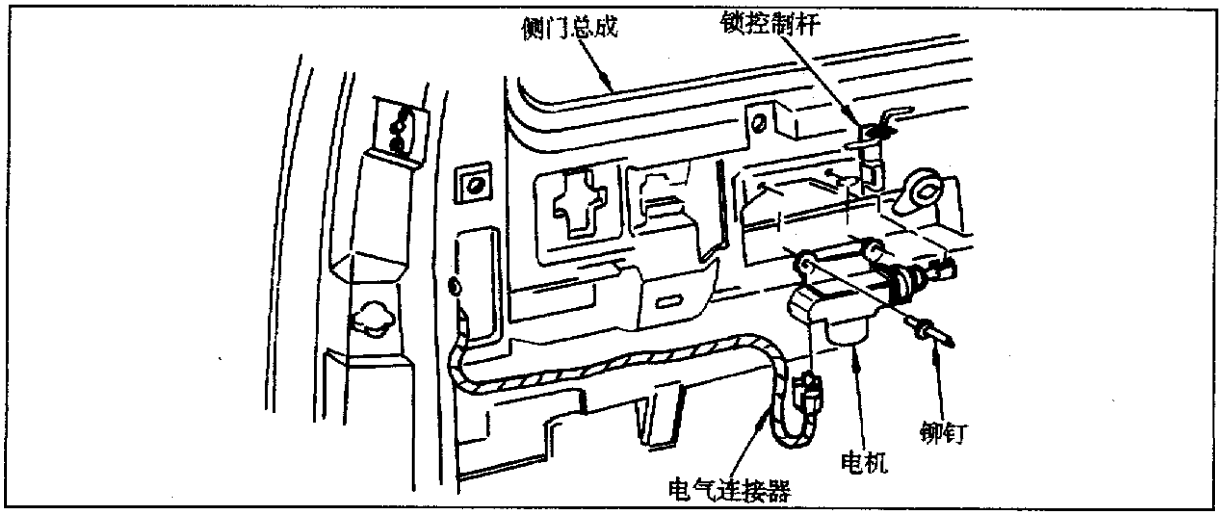


图 5－7－3　滑动门门锁电机拆卸

二、电动门锁控制系统电路

电动门锁系统和自动门锁系统电路分别见图 5－7－4、图 5－7－5。

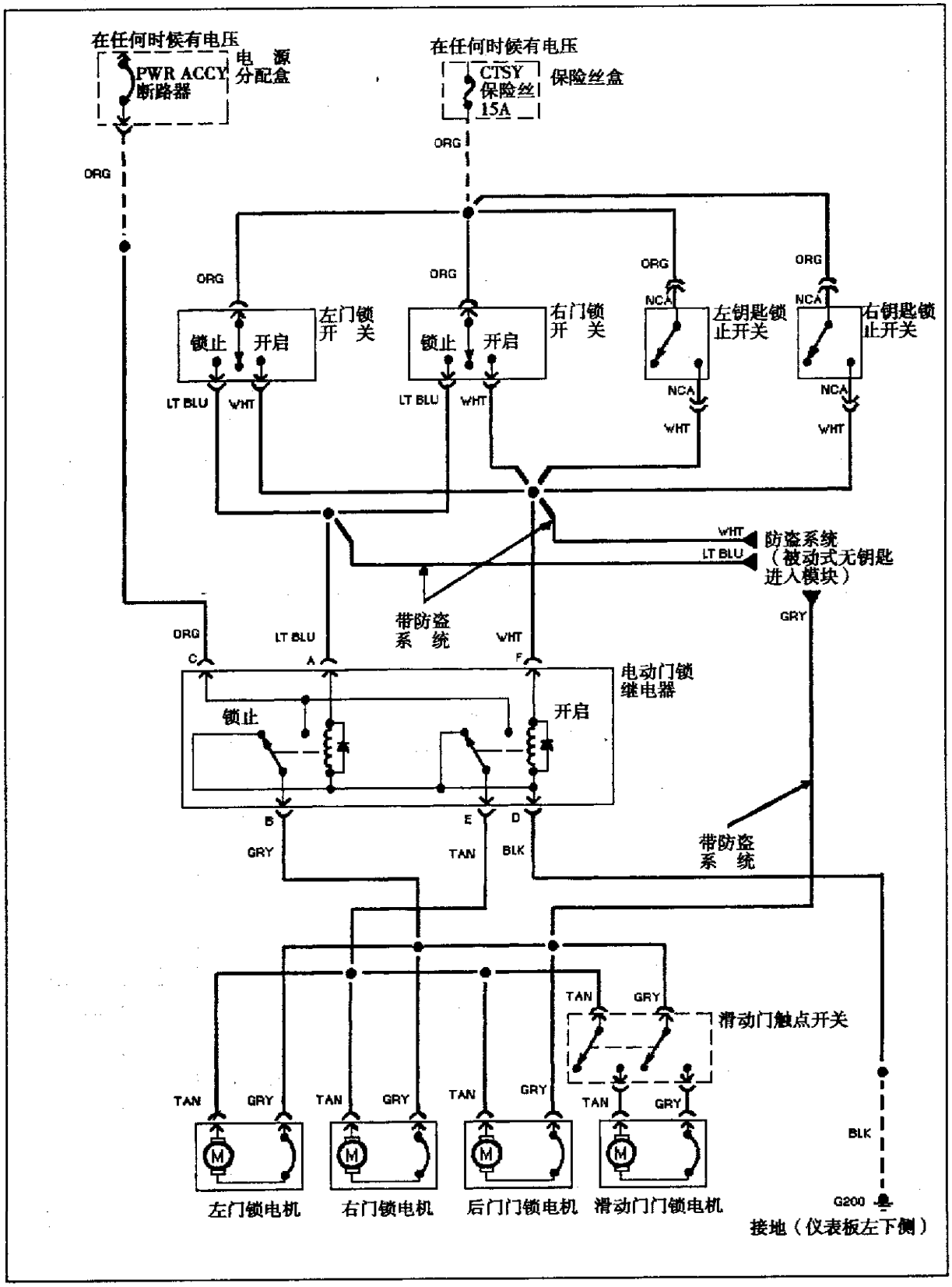
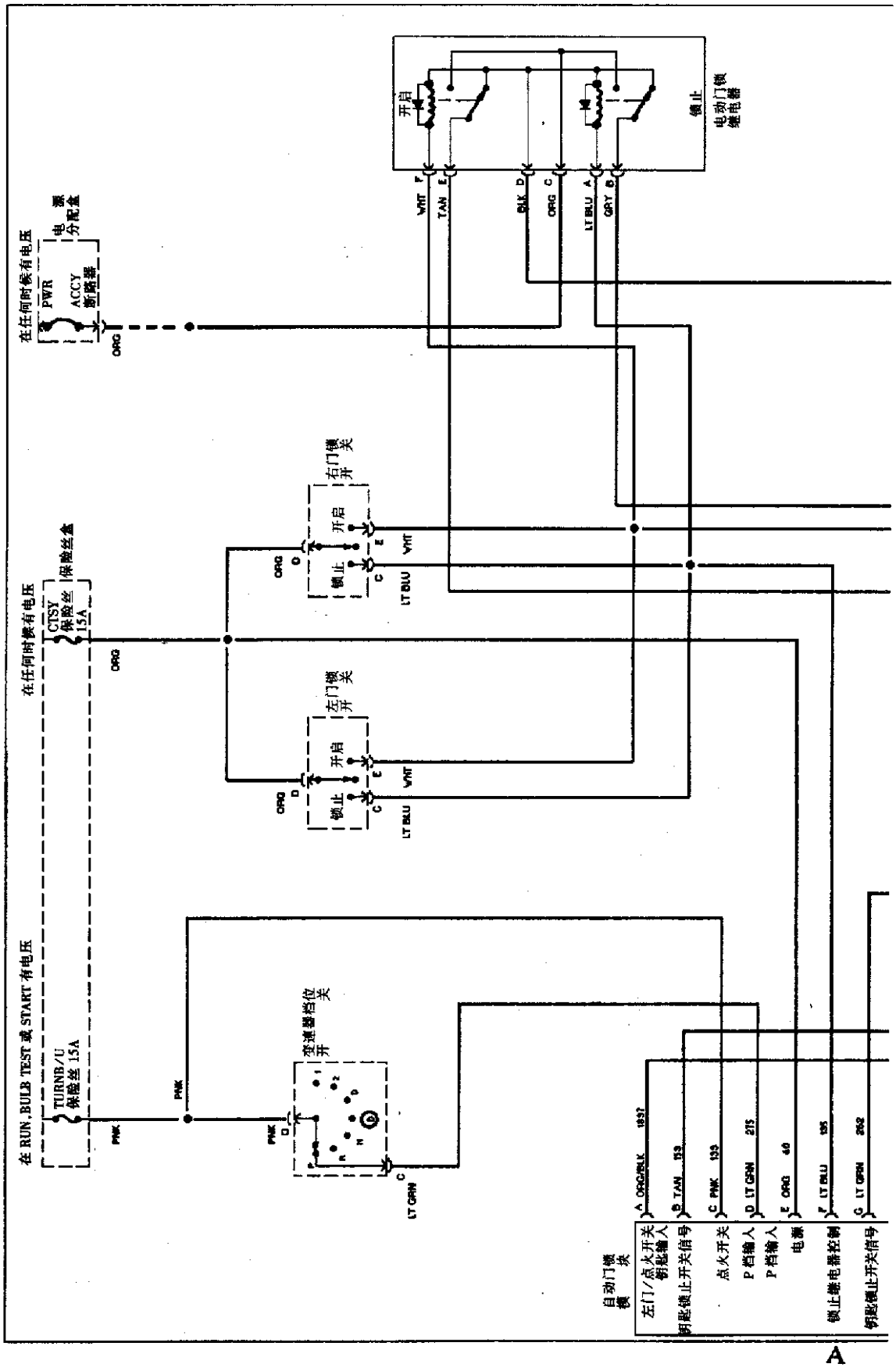


图 5－7－4　电动门锁系统电路


A
在任何时候有电压
电源分配盒
PWR
ACCY
断路器
ORG
开启
锁止
电动门锁继电器
WHT F
TAN E
BLK D
ORG C
LT BLU A
GRY B
右门锁开关
左门锁开关
开启
锁止
ORG
WHT
LT BLU
在任何时候有电压
CTSY
保险丝
保险丝盒
15A
在 RUN, BULB TEST 或 START 有电压
TURN/B/U
保险丝 15A
PNK
变速器档位开关
LT GRN
自动门锁模块
左门/点火开关钥匙输入
钥匙锁止开关信号
点火开关
P 档输入
电源
锁止继电器控制
钥匙锁止开关信号
A ORG/BLK 1037
B TAN 133
C PNK 135
D LT GRN 275
E ORG 40
F LT BLU 195
G LT GRN 262
A

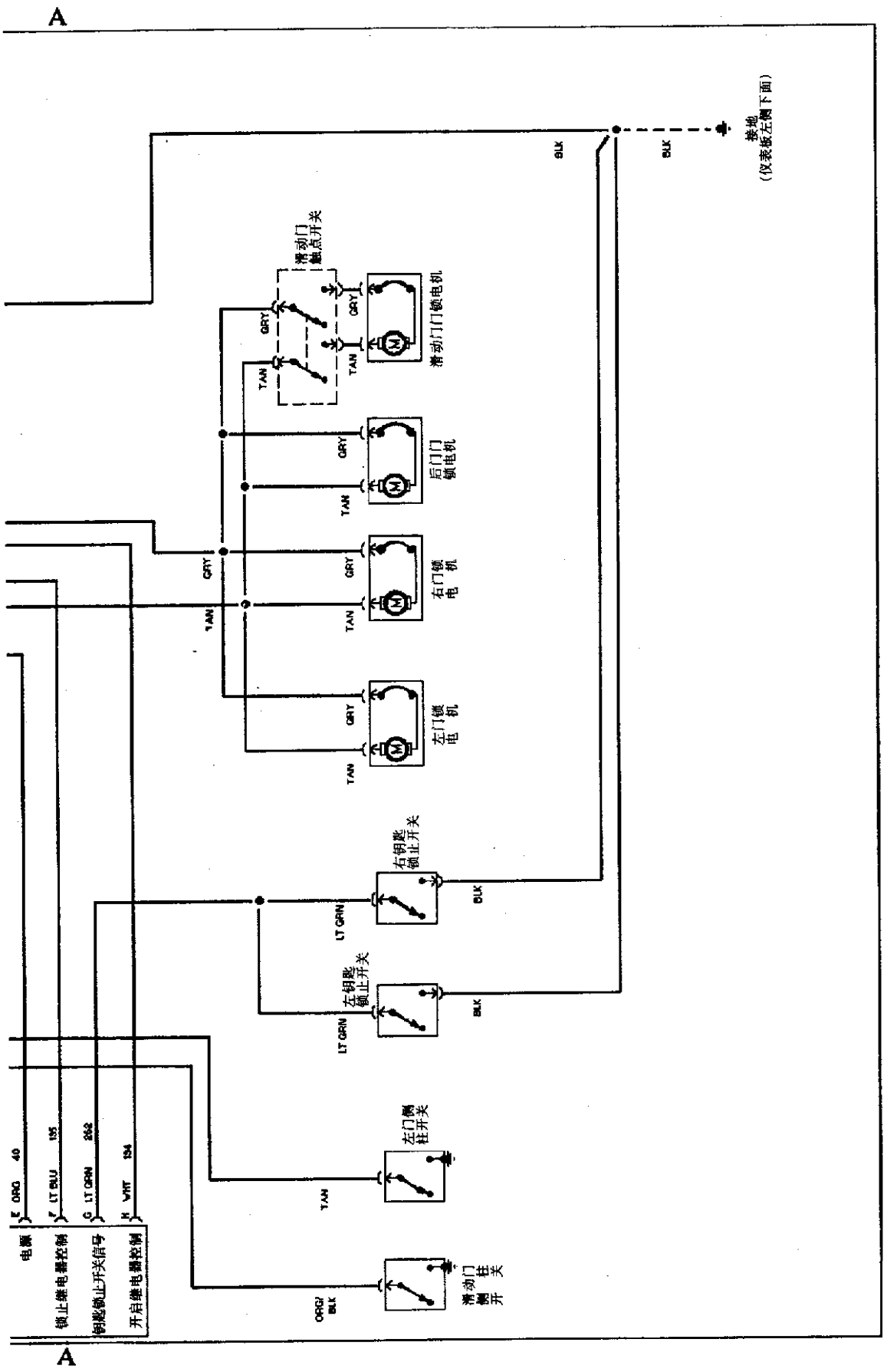


图 5－7－5　自动门锁系统电路

三、电动门锁控制系统检修

1. 自动门锁功能不能正确工作，用门锁开关时电动门锁工作正常

（1）脱开自动门锁（ADL）模块连接器。用电压表检查 ADL 模块配线侧连接器端子 E（橙色配线）和地间电压。如果没有电压，检修在至 ADL 模块的橙色配线上断路。如果有电压，进行第（2）步检查。

（2）将变速器档位移至停车档，将点火开关转至“RUN”位置，用电压表检查 ADL 模块配线侧连接器端子 C（粉红色配线）和地间电压。如果没有电压，检查连接器是否正常，若连接正常，检修在至 ADL 模块的粉红色配线上断路。如果有电压，进行第(3)步检查。

（3）用电压表检查 ADL 模块配线侧连接器端子 D（淡绿色配线）和地间电压。如果没有电压，检查在变速器位置开关和 ADL 模块间淡绿色配线上是否连接不良或断路，同时检查在至变速器位置开关的粉红色配线上是否连接不良或断路，若连接正常，更换变速器位置开关。如果有电压，进行第（4）步检查。

（4）将变速器档位移至 D 档位，用电压表检查 ADL 模块配线侧连接器端子 D（淡绿色配线）和地间电压，如果有电压，检查淡绿色配线是否与电源短路，若配线正常，更换变速器位置开关。如果没有电压，进行第（5）步检查。

（5）将变速器杆移至 P 档位，关闭左前门和滑动门，将电压表接至 ADL 模块配线侧连接器端子 A（橙/黑色配线）和蓄电池正极间。如果有电压，检查在橙/黑色配线上是否与地短路。如果没有电压，进行第（6）步检查。

（6）将一保险丝跨接线接至 ADL 模块配线侧连接器端子 F（淡蓝色配线）和 B（棕褐色配线）间。在跨接线连接时，如果电动门锁不能锁止，检修在接头和 ADL 模块间淡蓝色配线上断路。如果在跨接线连接时电动门锁能锁止，进行第（7）步检查。

（7）拆下跨接线，立即将跨接线接至一 ADL 模块配线侧连接器端子 H（白色配线）和蓄电池正极间。如果在跨接线连接时电动门锁不能锁止，检修在接头和 ADL 模块间的白色配线断路。如果在跨接线连接时电动门锁锁止，检查 ADL 模块连接器是否连接不良或有故障，若连接正常，更换 ADL 模块。

2. 用门锁开关和钥匙锁止开关，电动门锁完全不起作用

（1）用电压表检查电动门锁继电器端子 C（橙色配线）和地间电压。如果没有电压，检查在橙色配线上是否断路。如果有电压，进行第（2）步检查。

（2）用电压表检查电动门锁继电器连接器端子 C(橙色配线)和 D(黑色配线)间的电压。如果没有电压，检查在黑色配线上是否断路或连接不良。如果有电压，进行第(3)步检查。

（3）用电压表检查电动门锁继电器连接器端子 E（棕褐色配线）和地间电压，移动左门锁开关至“开启”位置。如果没有电压，检查在电动门锁继电器连接器端子 F（白色配线）或 E（棕褐色配线）上是否连接不良或在至电动门锁继电器白色配线上断路，若连接正常，更换电动门锁继电器。如果有电压，进行第（4）步检查。

（4）用电压表检查电动门锁继电器连接器端子 B（灰色配线）和地间电压，移动左门锁开关至锁止位置。如果没有电压，检查在电动门锁继电器端子 A（淡蓝色配线）

或B（灰色配线）上是否连接不良或在至电动门锁继电器淡蓝色配线上断路，若连接正常，更换电动门锁继电器。如果有电压，进行第（5）步检查。

（5）用电压表检查至门锁开关的橙色配线上是否有电压。如果没有电压，检修在橙色配线上是否断路。如果有电压，检查连接器是否连接不良。

3. 一侧（左或右）门锁开关不起作用

（1）用电压表检查有故障的门锁连接器端子D（橙色配线）和地间电压。如果没有电压，检修在至门锁开关的橙色配线上断路。如果有电压，进行第（2）步检查。

（2）用电压表检查有故障的门锁开关连接器端子C(淡蓝色配线)和地间电压,将门锁开关移至"锁止"位置。如果没有电压,检修在门锁开关连接器端子D(橙色配线)或C(淡蓝色配线)是否连接不良,若连接正常,更换门锁开关。如果有电压,进行第(3)步检查。

（3）用电压表检查有故障的门锁开关配线连接器端子E（白色配线）和地间电压，将门锁开关移至“开启”位置。如果没有电压，检查门锁开关连接器端子E（白色配线）是否连接不良，若连接正常，更换门锁开关。如果有电压，检查从门锁开关来的淡蓝色配线或白色配线是否断路，按需要进行检修。

4. 左侧或右侧或后门门锁电机不工作

（1）脱开有故障的门锁电机连接器,用电压表检查门锁电机连接器端子A(后门,灰色配线)或端子B(左或右门,灰色配线)和地间电压,将门锁开关移至"锁止"位置。如果没有电压,检查至门锁电机灰色配线是否断路。如果有电压,进行第(2)步检查。

（2）将电压表接至门锁电机配线侧连接器端子A、B，将门锁开关移至“锁止”位置。如果没有电压，检查至门锁电机的棕褐色配线上断路。如果有电压，检查在门锁电机上是否连接不良，若连接正常，更换门锁电机。

5. 一钥匙锁止开关不起作用，两个门锁开关工作正常

脱开有故障的钥匙锁止开关连接器,用跨接线连接钥匙锁止开关连接器端子A(橙色配线)和B(白色配线)。如果门锁不能开启,检修在钥匙锁止开关的橙色配线上断路。如果门锁不能锁止,检查在钥匙锁止开关连接器是否连接不良,若连接正常,更换钥匙锁止开关。

6. 滑动门门锁电机不工作，但左、右和后门门锁电机工作正常

（1）脱开滑动门锁电机连接器。关闭滑动门,拔下门锁开关至"开启"位置两次,用电压表检查滑动门锁电机连接器端子B(灰色配线)和地间电压。如果没有电压,检查至滑动门锁止电机的灰色配线上是否连接不良或断路,如果有电压,进行第(2)步检查。

（2）将门锁开关移至“锁止”位置，用电压表检查滑动门锁电机配线侧连接器端子B（灰色配线）和A（棕褐色配线）间的电压。如果没有电压，检修在棕褐色配线是否连接不良，若开关和连接器正常，检修在滑动门门锁调节器上断路。如果有电压，检查在滑动门门锁电机上是否连接不良，若连接正常，更换滑动门门锁电机。

第八节　电动滑动侧门系统检修

一、电动滑动侧门系统结构

（一）电动滑动侧门系统部件位置

电动滑动侧门系统部件位置见图 5－8－1。

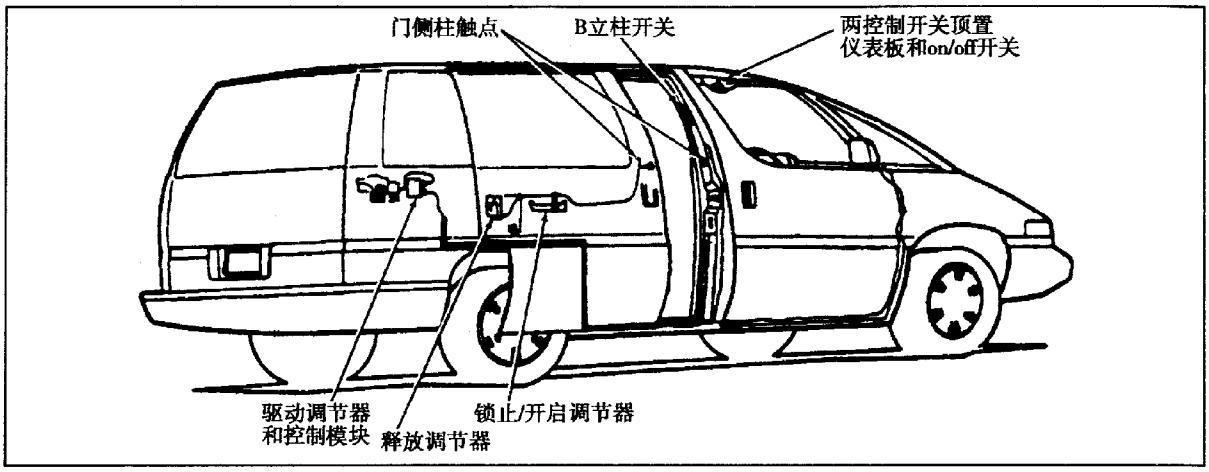


图 5－8－1　电动滑动侧门系统部件位置

（二）电动滑动侧门系统部件拆装

1. 电动滑动侧门模块拆装

1）电动滑动侧门模块拆卸

（1）拆下蓄电池，拆下第 2 和第 3 排座位。拆下右侧第 2 和第 3 排座位安全带导圈螺栓和座位安全带支撑点螺栓。

（2）拆下右侧后车身立柱装饰板。拆下右侧装饰抛光面板。拆下右侧车身装饰抛光面板，拆下右侧插孔罩盖和插孔总成。拆下右侧外轮罩装饰板。

（3）打开滑动侧门约 30%，并支撑住门的底部，从门侧拆下中央滚轴铰链，拆下 PSD 模块壳体上的张紧器。拆下中央滚轴支架，连同钢索末端一起拆下中央导轨。PSD 模块拆卸见图 5－8－2。

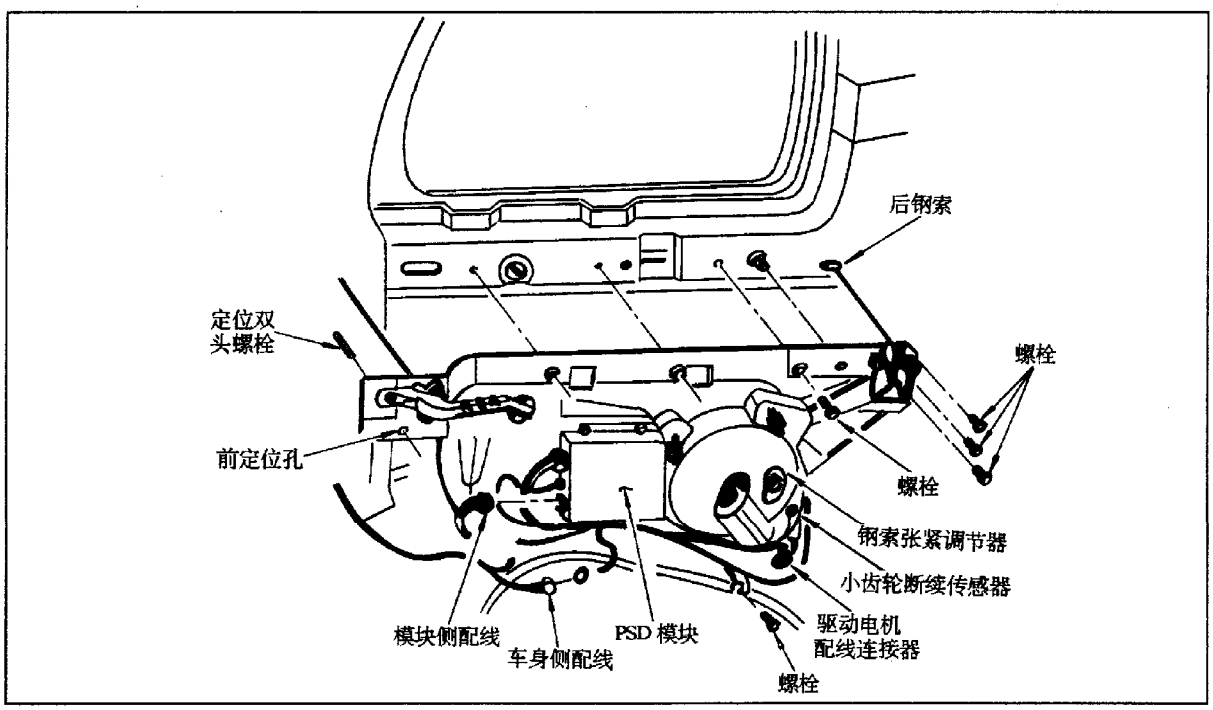


图 5－8－2　PSD 模块拆卸

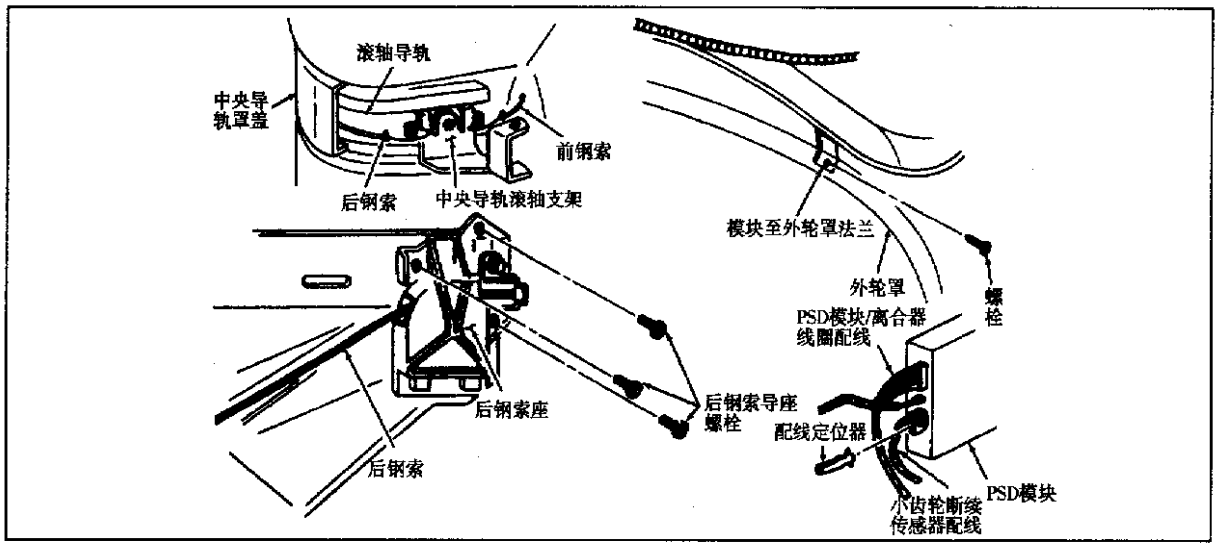


图 5－8－3　PSD 钢索拆卸

（4）拆下中央滚轴支架上前和后钢索末端。从 PSD 模块上脱开配线连接器，拆下 PSD 模块底板上的紧固螺栓。

（5）向上提起 PSD 模块的后部，向上便能从面板和中央滚轴导轨上拆下 PSD 模块和钢索末端，拆下 PSD 模块，必须小心确定壳体外钢索路线，从 PSD 模块上拆下配线、传感器、电机和离合器线圈触点。PSD 钢索拆卸见图 5－8－3。

2） PSD 模块安装

（1）将配线传感器、电机、离合器线圈总成装上 PSD 模块，将 PSD 模块装到车体上，把钢索向上穿过适当的孔至中央导轨。

（2）装上 PSD 模块紧固螺栓。装上后滑轮 3 个螺栓和外轮罩凸缘上 1 个螺栓。将配线连接器连接至传感器电机和离合器线圈。

（3）从车外面，向前拉钢索通过中央滚轴导轨，拆下滚轴支架。连接前、后钢索末端至中央滚轴支架，连接滚轴支架至中央导轨，将中央滚轴支架和螺栓装上滑动门。

（4）将滑动门完全关闭并至闭锁位置，通过逆时针方向转动张紧器螺栓来调整张紧器。直到调整螺栓正确的位于张紧器视窗上。反复完全打开和关闭车门，并检查张紧器安装。PSD 钢索调整见图 5－8－4。

（5）安装上后外轮罩下装饰板和紧固螺栓。装上插孔总成和罩盖，装上锁装饰板和螺栓，装上装饰抛光面板和后车体抛光面板，装上第 2 和第 3 排座位安全带导圈螺栓。装上第 2 和第 3 排座位。

2. 电动滑动侧门开关拆装

松开控制台挡风玻璃末端上螺栓。脱开车顶灯电气连接器，小心地拆下控制台，脱开开关电气连接器，拆下 PSD 开关。PSD 开关安装按拆卸的相反顺序进行。

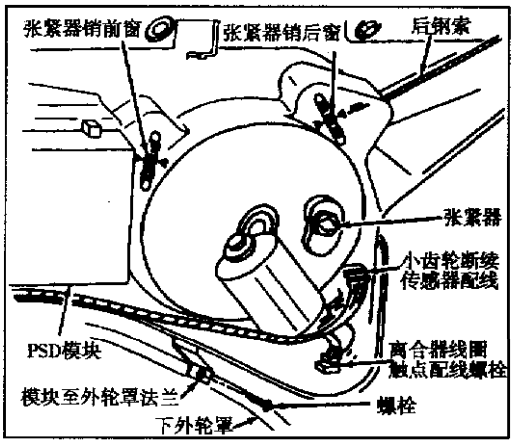
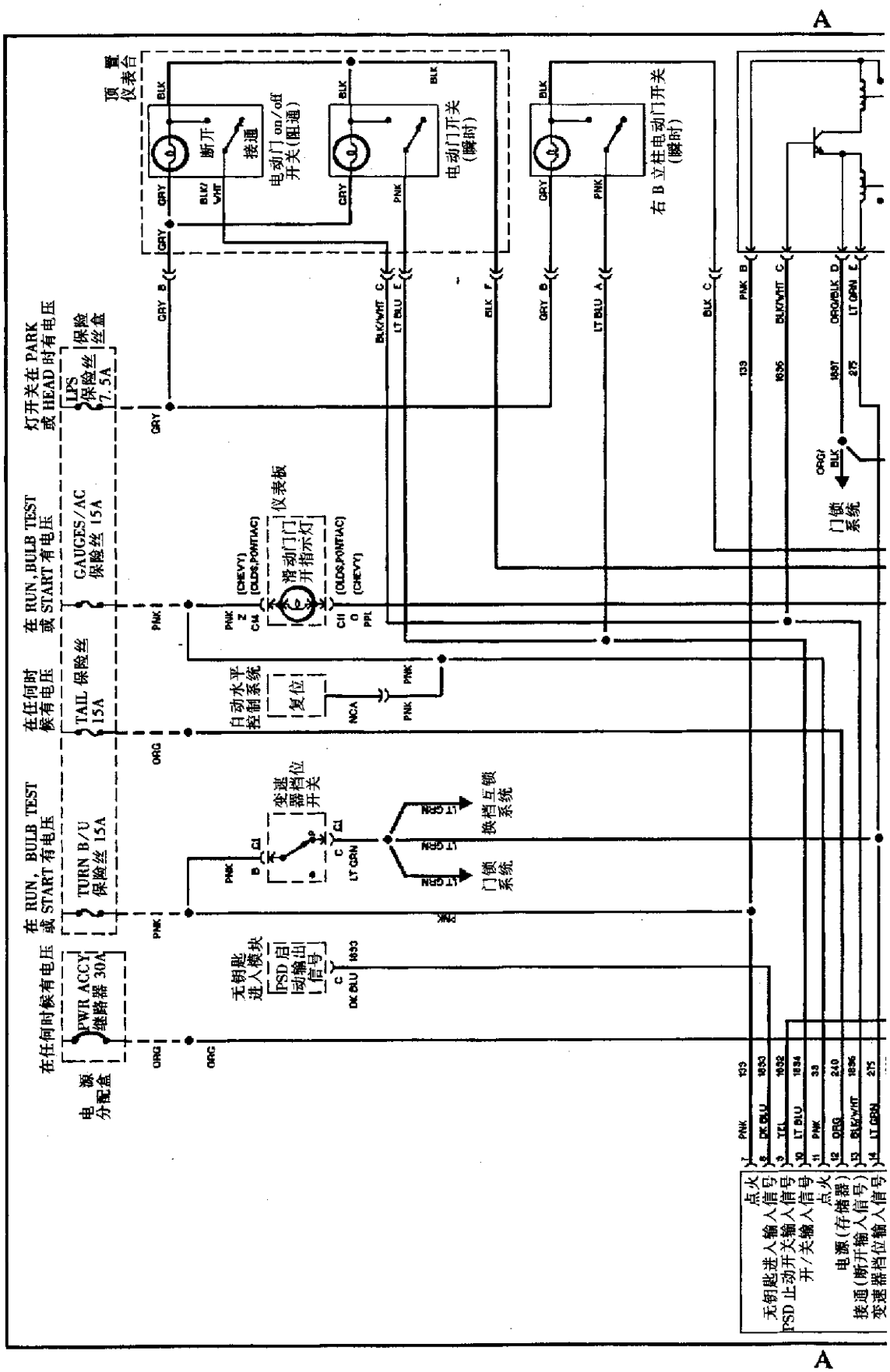


图 5－8－4　PSD 钢索调整

二、电动滑动侧门系统电路

电动滑动侧门系统电路见图 5－8－5。


A
顶置仪表台
电动门 on/off 开关(阻通)
断开
接通
电动门开关(瞬时)
右B立柱电动门开关(瞬时)
滑动门门开指示灯
仪表板
自动水平控制系统
复位
门锁系统
换档互锁系统
变速器档位开关
无钥匙进入模块
PSD启动输出信号
电源分配盒
在任何时候有电压
PWR ACCY 继路器 30A
在RUN, BULB TEST 或START有电压
TURN B/U 保险丝 15A
在任何时候有电压
TAIL 保险丝 15A
在RUN, BULB TEST 或START有电压
GAUGES/AC 保险丝 15A
灯开关在PARK 或HEAD时有电压
LPS 保险丝 7.5A
保险丝盒
无钥匙进入输入信号
PSD止动开关输入信号
开/关输入信号
点火
电源(存储器)
接通(断开输入信号)
变速器档位输入信号
A

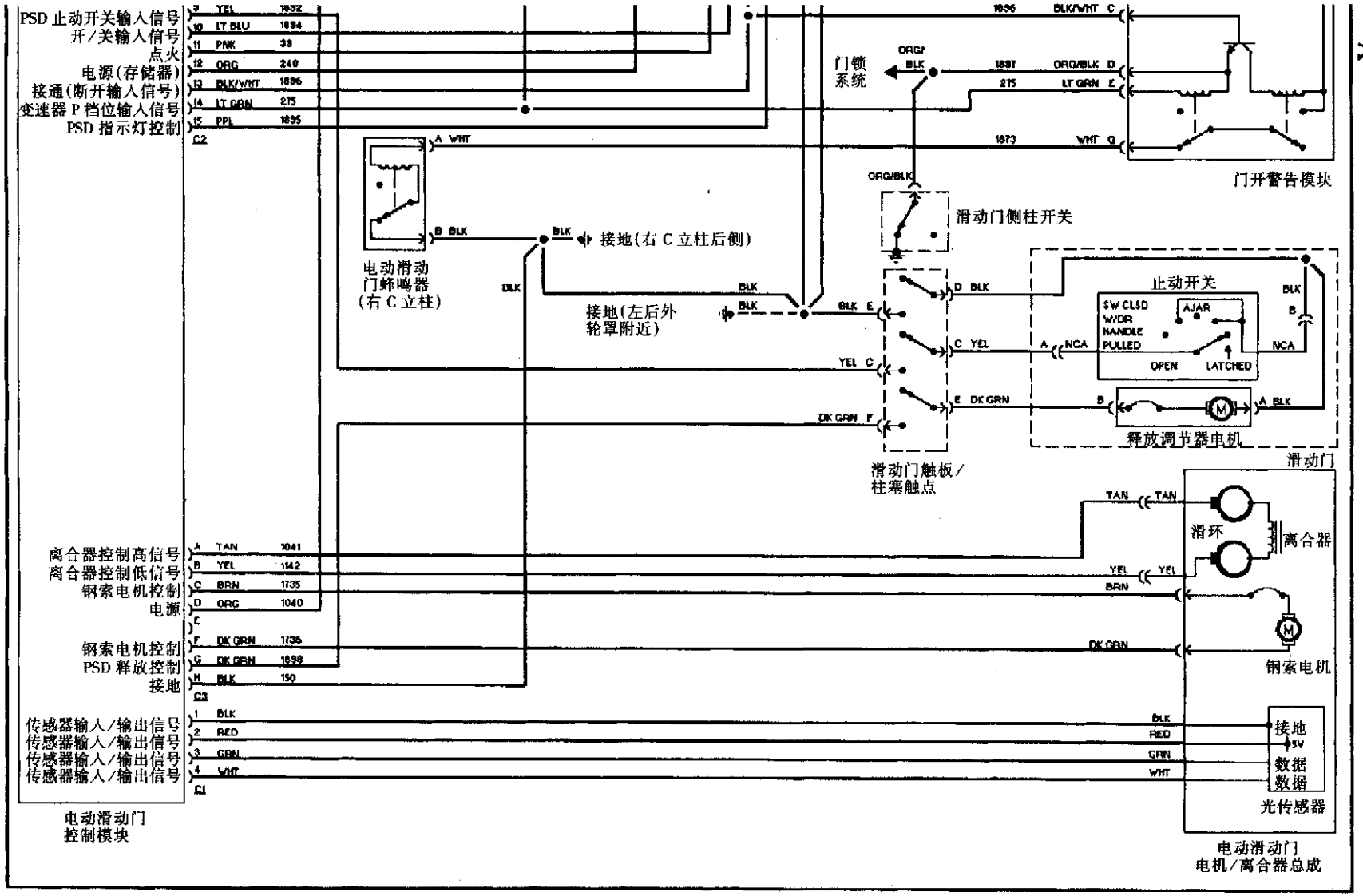


图 5－8－5　电动滑动侧门系统电路

三、电动滑动侧门系统检修

（一）自诊断系统检查

1. 诊断系统

电动滑动侧门（PSD）系统有自诊断功能。在进入自诊断功能前，车辆必须在停车档，点火开关在“ON”位置，PSD“ON/OFF”开关必须关闭。如果模块没有检测到上述条件，系统就无法进入自诊断功能。

自诊断系统有3种模式，模式1用于读取故障码，通过在仪表板上PSD指示灯的闪亮读取故障码。模式2用于检测开关，确认启动开关、接通/断开开关、变速器位置开关、停车制动器开关、止动开关的完好性。模式3用于检测门释放调节器的完好性。

2. 诊断模式1

（1）将变速器置于“P”档位，打开点火开关，将接通/断开开关置于“断开”位置。

（2）在10s内交替接通、断开位于顶置控制台上的PSD开关10次，PSD指示灯将闪亮故障码，每个故障码显示3次，然后再循环显示其他故障码，故障码12首先显示。

（3）退出诊断模式1。将接通/断开开关置于“接通”位置，即可退出诊断模式。

（4）清除故障码。退出诊断模式，并拔出保险丝盒内“COURTESY”保险丝至少15s，即可清除故障码。

3. 诊断模式2

（1）要进入诊断模式2，首先要使系统处于诊断模式1。按下PSD启动开关至少4s，PSD指示灯将闪亮两次，显示诊断模式2。

（2）检查每个开关，按下每个开关，在开关被按下的时候，PSD指示灯将一直亮，在这个模式所有的开关都能被检查。

（3）检查变速器位置开关。拉起停车制动器，并将变速器置于除“P”档位外的任何位置。

（4）检查门止动开关。关闭滑动侧门，循环内、外两个把手。

（5）退出诊断模式2。将接通/断开开关置于“接通”位置，并按下任何一个启动开关至少4s。

4. 诊断模式3

（1）要进入诊断模式3，首先要使系统处于诊断模式2，按下启动开关至少4s，PSD指示灯闪亮3次，表示进入诊断模式3。

（2）检查释放调节器。按下PSD开关，在PSD开关被按下时，释放调节器将循环工作。

（3）退出诊断模式3。将接通/断开开关置于“接通”位置或将变速器换档杆移至“P”档位外。

（二）系统故障检修

1. 诊断检查

（1）将变速器置于“P”档位，接通/断开开关置于“断开”位置，打开点火开关，在10s内交替接通、断开PSD开关10次，观察PSD指示灯闪亮次数。如果显示故障码12，但没有其他故障码显示，这时系统正常，检查结束。如果显示故障码13，门运行电路有故障。如果不显示故障码13，进行第（2）步检查。

（2）如果显示故障码14，PSD模块被损坏，更换模块并重新进行诊断检查。如果不显示故障码14，进行第（3）步检查。

（3）如果出现故障码23，进行第13项“止动开关不起作用”检查。如果未出现故障码23，进行第（4）步检查。

（4）如果出现故障码24，点火输入有故障，检查从GAUGES保险丝至PSD模块和从TURN B/U保险丝至PSD模块的粉红色配线，并按需要进行修理。如果未出现故障码24，进行第（5）步检查。

（5）按下PSD开关至少4s，系统将进入诊断模式2。PSD指示灯闪亮两次后，按下PSD开关。在开关被按下时，如果PSD指示灯不亮，进行第2或3项“PSD开关不起作用”的检查。在开关被按下时，如果PSD指示灯一直亮，进行第（6）步检查。

（6）将接通/断开开关置于“接通”位置。在接通/断开开关接通时，如果PSD指示灯不亮，进行第8项“接通/断开开关不起作用”的检查；如果PSD指示灯一直亮，进行第（7）步检查。

（7）不要打开滑动侧门，通过拉滑动侧门把手，用手循环止动开关，门必须处于第1档或第2档位置。在开关循环时，如果PSD指示灯不亮，进行第13项“止动开关不起作用”的检查；如果PSD指示灯一直亮，进行第（8）步检查。

（8）将变速器换档杆处于除“P”档位外任何位置，然后返回“P”档位。如果在非“P”档位时指示灯不亮，在“P”档位时指示灯会亮，进行第7项“变速器档位开关不起作用”的检查。如果PSD指示灯亮、灭正常，进行第（9）步检查。

（9）将变速器置于“P”档位，接通/断开开关置于“断开”位置，打开点火开关，按下PSD开关至少4s，系统将进入诊断模式3。PSD指示灯闪亮3次后，按下PSD开关。如果滑动门侧释放调节器不循环，进行第14项“释放调节器不起作用”的检查。如果释放调节器循环，系统正常，退出诊断，将接通/断开开关置于“接通”位置或将变速器置于除“P”档位之外的位置。

2. 两个PSD开关不起作用

（1）脱开在“B”立柱上PSD开关，检查在顶置控制台上开关的工作情况。如果顶置控制台上开关工作正常，更换“B”立柱上的开关。如果顶置控制台上开关工作不正常，进行第（2）步检查。

（2）装回“B”立柱上开关，脱开顶置控制台上的开关。如果“B”立柱上的开关工作正常，更换顶置控制台上的开关。如果“B”立柱上的开关不工作，进行第（3）步检查。

（3）检查两个PSD开关的黑色配线是否与地导通。如果不导通，检修在黑色配线上断路。如果导通，进行第（4）步检查。

（4）脱开PSD模块。打开点火开关，用数字式电压表检查顶置控制台上开关粉红

色配线和黑色配线间电压。如果有蓄电池电压，检修在粉红色配线上短路。如果没有蓄电池电压，进行第（5）步检查。

（5）脱开“B”立柱上 PSD 开关，检查粉红色配线是否与地导通。如果不导通，检修在粉红色配线上短路。如果导通，进行第（6）步检查。

（6）检查从顶置控制台至 PSD 模块的粉红色配线是否导通。如果不导通，检查是否连接不良，若连接正常，检修在粉红色配线上断路。如果导通，进行第（7）步检查。

（7）装回 PSD 模块，打开点火开关，检查顶置控制台上开关粉红色配线和黑色配线间的电压。如果有蓄电池电压，检查在 PSD 模块粉红色配线端子上是否连接不良。如果没有蓄电池电压，检查在 PSD 模块粉红色配线端子上是否连接不良或断路，若连接和配线正常，更换 PSD 模块。

3. 一个 PSD 开关不起作用

（1）脱开有故障的开关，打开点火开关，检查粉红色配线和地间电压。如果没有蓄电池电压，检修在粉红色配线上是否断路。如果有蓄电池电压，进行第（2）步检查。

（2）打开点火开关，检查有故障开关上粉红色配线和黑色配线间的电压。如果没有蓄电池电压，检修黑色配线断路。如果有蓄电池电压，检查在开关上是否连接不良，如果连接正常，更换有故障的开关。

4. PSD 指示灯一直亮

（1）脱开 PSD 模块，打开点火开关，如果 PSD 指示灯不亮，插回 PSD 模块，并打开点火开关，若 PSD 指示灯会亮，更换 PSD 模块。如果在 PSD 模块脱开时指示灯会亮，进行第（2）步检查。

（2）脱开 PSD 模块和 PSD 指示灯间的连接器。如果 PSD 指示灯不亮，检修 PSD 指示灯和 PSD 模块间紫色配线与地短路。如果在连接器脱开时 PSD 指示灯会亮，检查在 PSD 指示灯和仪表板间的紫色配线上是否与地短路，若配线正常，仪表板有故障。

5. PSD 指示灯不起作用

（1）脱开 PSD 模块，用保险丝跨接线将 PSD 模块上紫色配线接地，打开点火开关。如果 PSD 指示灯不亮，进行第（2）步检查。如果 PSD 指示灯会亮，检查在紫色配线端子上是否连接不良，若连接正常，装回 PSD 模块并再检查 PSD 指示灯，如果 PSD 指示灯不亮，更换 PSD 模块。

（2）拆下仪表板，并检查 PSD 指示灯灯泡。如果灯泡损坏，更换灯泡。如果灯泡正常，进行第（3）步检查。

（3）打开点火开关，检查仪表板配线侧连接器粉红色配线、白色配线和灰色配线的电压。如果电压为 0V，检修粉红色配线断路。如果有蓄电池电压，进行第（4）步检查。

（4）检查仪表板连接器和 PSD 模块间紫色配线的导通性。如果导通，检查在指示灯灯泡和仪表板连接器上是否连接不良，若连接正常，检修仪表板印刷电路板。如果不导通，检查在仪表板和 PSD 模块间是否连接不良，若连接正常，检修在紫色配线上断

路。

6. PSD 蜂鸣器不起作用（1994 年车型）

（1）脱开位于右后轮罩内的门/变速器档位互锁（DTSI）模块。打开点火开关并将车辆置于“P”档位。检查 DTSI 配线侧连接器黑/白色配线和地间电压。如果电压为 0V，进行第 7 项“变速器档位开关不起作用”的检查。如果有蓄电池电压，进行第（2）步检查。

（2）检查 DTSI 配线侧连接器淡绿色配线和地间电压。打开点火开关，循环接通/断开开关 1 次。如果在开关接通时有 5V 电压，开关断开时有 0V 电压，进行第（3）步检查。如果电压不符合标准，进行第 8 项“接通/断开开关不起作用”的检查。

（3）在打开和关闭滑动门时，检查 DTSI 配线侧连接器橙/黑色配线和地间导通性。如果在滑动门打开时导通，在滑动门关闭时不导通，进行第（4）步检查。如果导通性不符合标准，进行第 10 项“门侧柱开关不起作用”的检查。

（4）打开点火开关，检查 DTSI 模块配线侧连接器粉红色配线与地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（5）步检查。如果没有电压，检修在粉红色配线上断路或短路。

（5）脱开位于右侧“C”立柱上的 PSD 蜂鸣器，检查 PSD 蜂鸣器配线侧连接器黑色配线和地间导通性。如果导通，进行第（6）步检查。如果不导通，检修黑色配线断路。

（6）检查 PSD 蜂鸣器配线侧连接器白色配线和地间导通性。如果不导通，进行第（7）步检查。如果导通，检修在白色配线上短路。

（7）检查 PSD 蜂鸣器连接器和 DTSI 模块配线侧连接器间白色配线的导通性。如果导通，进行第（8）步检查。如果不导通，检修在白色配线上断路。

（8）插回 PSD 蜂鸣器连接器，用保险丝跨接线将 DTSI 模块配线侧连接器粉红色配线和白色配线短接。如果蜂鸣器发出声音，检查在 DTSI 模块上是否连接不良，若连接正常，更换 DTSI 模块。如果蜂鸣器不发出声音，检查在 PSD 蜂鸣器上是否连接不良，如果连接正常，更换 PSD 蜂鸣器。

7. 变速器档位开关不起作用

（1）用数字式电压表检查 PSD 模块配线侧连接器淡绿色配线的电压。打开点火开关，将变速器杆从“P”档位移至除“P”档位外的位置。如果在“P”档位时电压小于 12V 或在除“P”档位外的位置电压大于 0V，进行第（3）步检查。如果在“P”档位时电压为 12V 或在除“P”档位外的位置为 0V，进行第（2）步检查。

（2）脱开 DTSI 模块连接器，检查 DTSI 模块配线侧连接器黑/白色配线和地间电压。打开点火开关，将变速杆从“P”档位移至除“P”档位外的位置，如果在“P”档位电压为 12V 和在除“P”档位外位置为 0V，检查在变速器档位开关、DTSI 模块和 PSD 控制模块上是否连接不良；如果在“P”档位没有 12V 电压或在除“P”档位外位置电压为 0V，检修在粉红色配线上断路。

（3）脱开变速器档位开关，打开点火开关，检查变速器档位开关配线侧连接器粉红色配线和地间电压。如果有电压，进行第（4）步检查。如果没有电压，检修在粉红色配线上断路或短路。

（4）用保险丝跨接线连接变速器档位开关配线侧连接器端子。脱开 PSD 和 DTSI 模块，打开点火开关，检查在 PSD 模块上淡绿色配线和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（5）步检查。如果有 0V 电压，检修在淡绿色配线上断路或短路。

（5）检查 DTSI 模块配线侧连接器黑/白色配线和地间电压。如果有电压，进行第（6）步检查。如果没有电压，检修在淡绿色配线上断路或短路。

（6）脱开跨接线，检查 DTSI 模块配线侧连接器黑/白色配线和地间电压。如果有蓄电池电压，检修在淡绿色配线上断路。如果没有电压，进行第（7）步检查。

（7）插回变速器档位开关连接器，打开点火开关，在将变速杆从“P”档位移至除“P”档位外的位置时，检查 DTSI 模块配线侧连接器黑/白色配线和地间电压。如果在“P”档位时没有 12V 电压或除“P”档位外位置电压为 0V，检查在变速器档位开关上是否连接不良。如果电压正常，进行第（8）步检查。

（8）插回 PSD 模块，检查 PSD 模块配线侧连接器淡绿色配线和 DTSI 模块配线侧连接器黑/白色配线间电压。打开点火开关，将变速杆从“P”档位移至除“P”档位外的位置，如果在“P”档位没有 12V 电压或在除“P”档位外的位置电压为 0V，脱开并再插回 PSD 模块进行检查，若电压仍不正确，更换 PSD 模块；如果电压正常，进行第（9）步检查。

（9）插回 DTSI 模块，检查 DTSI 模块配线侧连接器黑/白色配线和地间电压。打开点火开关，将变速杆从“P”档位移至除“P”档位外的位置，如果在“P”档位没有 12V 电压和在除“P”档位外位置电压为 0V，脱开并再插回 DTSI 模块，若电压仍不正常，更换 DTSI 模块；如果在变速器档位开关电压不正确，检查在粉红色和淡绿色配线上和在变速器档位开关上，PSD 模块和 DTSI 模块连接器上是否连接不良。

8. 接通/断开开关不起作用

（1）脱开 DTSI 模块，用数字式电压表检查 DTSI 配线侧连接器黑/白色配线和地间电压。关闭点火开关，并将接通/断开置于“接通”位置。如果电压为 0V，进行第（2）步检查。如果电压为 5V，进行第（7）步检查。

（2）脱开接通/断开开关，检查接通/断开开关配线侧连接器黑/白色配线和地间电压。打开点火开关，如果电压为 0V，进行第（3）步检查；如果电压为 5V，检查在 DTSI 模块和 PSD 模块间是否连接不良，若连接正常，检查在黑/白色配线上是否断路。

（3）脱开 PSD 模块，检查 PSD 模块和接通/断开开关间黑/白色配线的导通性。如果导通，进行第（4）步检查。如果不导通，检修在黑/白色配线上是否连接不良和（或）断路。

（4）检查黑/白色配线和地间是否导通。如果不导通，进行第（5）步检查。如果导通，检修在黑/白色配线上与地短路。

（5）插回 PSD 模块，检查接通/断开开关配线侧连接器黑/白色配线和地间电压。打开点火开关，如果电压为 5V，进行第（6）步检查；如果电压为 0V，检查至 PSD 模块的黑色配线、橙色配线和粉红色配线是否连接不良，若所有的都正常，更换 PSD 模块。

（6）插回接通/断开开关，检查 DTSI 模块配线侧连接器黑/白色配线和地间电压。将接通/断开开关从“接通”位置移至“断开”位置，如果在开关接通时电压为 5V，在开关断开时电压为 0V，检查是否连接不良；如果电压不符合标准，检查在接通/断开开关是否连接不良。如果所有的都正常，更换接通/断开开关。

（7）脱开接通/断开开关，检查在接通/断开开关配线侧连接器黑/白色配线和地间电压。打开点火开关，如果电压为 5V，进行第（8）步检查；如果电压为 0V，检查在接通/断开开关上是否连接不良，若连接正常，检修在黑/白色配线上断路。

（8）脱开 PSD 模块，检查在接通/断开开关配线侧连接器黑/白色配线和地间电压。打开点火开关，如果电压为 0V，进行第（9）步检查；如果电压为 5V，检修在黑/白色配线上与电源短路。

（9）插回 PSD 模块，用保险丝跨接线将接通/断开开关黑色配线和黑/白色配线短接，检查 PSD 模块配线侧连接器黑/白色配线和地间电压。打开点火开关，如果电压为 0V，进行第（10）步检查；如果电压为 5V，检查在接通/断开开关连接器上是否连接不良，若连接正常，检修在黑色配线上断路。

（10）插回接通/断开开关，检查开关的工作情况。如果开关不工作，更换开关。如果开关工作正常，装回 DTSI 模块。若开关工作，检查是否连接不良；若开关不工作，更换 DTSI 模块。

9. 遥控无钥匙进入开关不起作用

（1）用 PSD 开关控制门。如果门不工作，进行第 2 项“两个 PSD 开关不起作用”或第 3 项“一个 PSD 开关不起作用”的检查。如果门工作，进行第（2）步检查。

（2）检查在遥控发射器上所有的按键是否工作正常。如果除 PSD 外所有按键工作正常，进行第（3）步检查。如果其他的按键不工作，检查遥控发送器电池，给一个正常的遥控发射器编制程序再检查系统，若系统工作正常，遥控发射器有故障；若系统不工作，遥控无钥匙进入系统有故障。

（3）给一个正常的遥控发射器编制程序再检查系统。如果 PSD 工作正常，遥控发射器有故障。如果 PSD 仍不工作，进行第（4）步检查。

（4）脱开位于仪表右下侧的遥控无钥匙进入模块，脱开 PSD 模块，检查在 PSD 模块配线侧连接器深蓝色配线和地间电压。打开点火开关，如果电压为 0V，进行第（5）步检查；如果有蓄电池电压，检修在深蓝色配线上与电压短路。

（5）检查深蓝色配线与地的导通性。如果导通，进行第（6）步检查。如果不导通，检修在深蓝色配线上断路。

（6）装回 PSD 模块，检查 PSD 模块连接器深蓝色配线和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（7）步检查。如果电压为 0V，检查在 PSD 模块上是否连接不良，若连接正常，更换 PSD 模块。

（7）打开点火开关，将无钥匙进入模块连接器深蓝色配线瞬间接地。如果门会打开或关闭，进行第（8）步检查。如果门不动，检修 PSD 模块。

（8）装回无钥匙进入模块，按下遥控发射器 PSD 按键，如果门打开或关闭，检查是否连接不良，按需要检修；如果门不动，检查是否连接不良。如果所有均正常，更换

无钥匙进入控制模块。

10. 门侧柱开关不起作用

（1）脱开 DTSI 模块，检查 DTSI 模块配线侧连接器橙/黑色配线和地间电压。如果电压为 0V，进行第（2）步检查。如果有蓄电池电压，检修橙/黑色配线与电压短路。

（2）检查 DTSI 配线侧连接器橙/黑色配线和地间导通性。如果导通，进行第（3）步检查。如果不导通，检查是否连接不良和（或）检查在橙/黑色配线上断路。

（3）检查橙/黑色配线间的导通性。如果导通，进行第（4）步检查。如果不导通，检查是否连接不良和（或）在橙/黑色配线上断路。

（4）检查滑动门侧柱开关盒是否与地导通。如果导通，进行第（5）步检查。如果不导通，检修门侧柱开关，若开关内部损坏，检修开关。

（5）检修门侧柱开关端子是否与地导通，按下开关柱塞并松开。如果在柱塞松开时导通，在开关被按下时不导通，检查是否连接不良。如果导通性不符合要求，更换门侧柱开关。

11. 一个照明灯不亮

（1）检查有故障灯泡。如果灯泡坏了，更换灯泡；如果灯泡正常，进行第（2）步检查。

（2）检查至灯泡的灰色配线是否有蓄电池电压。如果有蓄电池电压，进行第（3）步检查。如果没有蓄电池电压，检修在灰色配线上断路。

（3）检查至灯泡的黑色配线。如果接地正常，检查是否连接不良。如果接地不良，检修连接不良和（或）在黑色配线上断路。

12. 多个照明灯不亮

（1）检查尾灯是否正常。如果尾灯不正常，检查尾灯系统。如果尾灯正常，检查有故障的灯泡，若灯泡损坏，更换灯泡；若灯泡正常，进行第（2）步检查。

（2）脱开顶置控制台 PSD 开关和“B”立柱上的 PSD 开关，检查顶置控制台 PSD 开关配线侧连接器灰色配线和地间电压，打开点火开关。如果电压为 0V，进行第（4）步检查。如果有蓄电池电压，进行第（3）步检查。

（3）脱开 LPS 保险丝，打开点火开关，检查顶置控制台 PSD 开关灰色配线和地间电压。如果有蓄电池电压，检修灰色配线与电压短路。如果电压为 0V，检查 LPS 保险丝和变光器开关间棕/白色配线是否与电压短路。

（4）检查灰色配线与地是否导通。如果导通，进行第（5）步检查。如果不导通，进行第（6）步检查。

（5）脱开 LPS 保险丝，检查灰色配线是否导通。如果导通，检查是否连接不良。如果不导通，检查在灰色配线上是否连接不良和（或）断路。

（6）脱开 LPS 保险丝，检查灰色配线间是否导通。如果导通，检查配线是否连接不良或间歇性断路。如果不导通，检查在灰色配线上连接不良或断路。

13. 止动开关不起作用

注意：在检查止动开关时必须关闭滑动侧门。

（1）关闭滑动侧门，在门没有打开情况下拉门把手，同时检查在 PSD 模块上黄色配线和地间电压。如果电压从 0V 变至 5V，检查在止动开关、触点开关和 PSD 模块上黑色配线和黄色配线是否连接不良。如果没有明显的电压变化，进行第（2）步检查。

（2）脱开止动开关，检查止动开关配线侧连接器黑色配线是否与地导通。如果导通，进行第（3）步检查。如果不导通，检查至止动开关和触点开关的黑色配线是否断路。

（3）检查止动开关配线侧连接器黄色配线和地间电压。如果电压为 0V，进行第（7）步检查。如果有蓄电池电压，进行第（4）步检查。

（4）脱开 PSD 模块并再次检查黄色配线的电压。如果电压为 0V，进行第（5）步检查。如果有蓄电池电压，检修在 PSD 模块和止动开关间的黄色配线上与电压短路。

（5）装回 PSD 模块，检查 PSD 模块配线侧连接器黄色配线与地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（6）步检查。如果电压为 0V，检查至 PSD 模块橙色配线和黑色配线。如果配线正常，更换 PSD 模块。

（6）拉滑动门把手，然后松开，检查止动开关的黄色配线和黑色配线是否导通。在拉门把手时如果导通性改变，检查在止动开关、触点开关和 PSD 模块间黄色和黑色配线上是否连接不良；如果导通性不改变，检查门把手至触点开关的连接，若连接正常，更换止动开关。

（7）脱开 PSD 模块，检查 PSD 模块配线侧连接器黄色配线与地间是否导通。如果导通，检修在黄色配线和触点开关上与地短路。如果不导通，进行第（8）步检查。

（8）检查黄色配线间是否导通。如果导通，进行第（9）步检查。如果不导通，检修在黄色配线或触点开关上断路。

（9）插回 PSD 模块，检查 PSD 模块配线侧连接器黄色配线上的电压。如果电压为 5V，进行第（10）步检查。如果电压为 0V，检查至 PSD 模块的橙色配线和黑色配线的导通性，若配线正常，更换 PSD 模块。

（10）拉滑动门把手然后松开，检查止动开关的黄色配线和黑色配线的导通性。在拉把手时如果导通性发生变化，检查在止动开关、触点开关和 PSD 模块上的黄色和黑色配线上是否连接不良，若所有的都正常，更换 PSD 模块。在拉把手时如果导通性未发生变化，检查门把手至止动开关的连接是否正常，若连接正常，更换止动开关。

14. 释放调节器不起作用

（1）关闭滑动侧门，脱开位于滑动门内的释放调节器电机连接器。脱开 PSD 模块，检查在调节器电机连接器上黑色配线是否与地导通。如果导通，进行第（2）步检查。如果不导通，检查在调节器电机连接器和触点开关间的黑色配线上断路。

（2）检查 PSD 模块配线侧连接器深绿色配线与地间电压。如果电压为 0V，进行第（3）步检查。如果有蓄电池电压，检修在深绿色配线上与地短路。

（3）检查深绿色配线是否与地导通。如果导通，进行第（4）步检查。如果不导通，检修在深绿色配线和（或）触点开关上断路。

（4）插回调节器电机连接器。用带断路器的短接线瞬间短接 PSD 模块连接器橙色配线和深绿色配线。如果在短接时电机工作，进行第（5）步检查。如果电机不工作，

检查橙色配线，如果配线正常，更换调节器电机。

（5）插回 PSD 模块，检查 PSD 模块配线侧连接器深绿色配线的电压，按下任一 PSD 开关。如果开关被按下时有蓄电池电压，检查在调节器电机 PSD 模块和触点开关上黑色配线和深绿色配线是否连接不良。如果没有蓄电池电压，更换 PSD 模块。

15. 光传感器不起作用

（1）检查 PSD 模块配线侧连接器红色配线和地间电压。如果电压为 5V，进行第（3）步检查。如果电压为 0V，进行第（2）步检查。

（2）从 PSD 模块上脱开光传感器 4 脚连接器。如果电压为 5V，更换传感器。如果电压为 0V，检查在 PSD 模块连接器上橙色配线和黑色配线，若配线正常，更换 PSD 模块。

（3）检查 PSD 模块配线侧连接器红色配线和黑色配线间电压。如果电压为 5V，进行第（4）步检查。如果电压为 0V，检查至 PSD 模块的黑色配线，若配线正常，更换 PSD 模块。

（4）当电动滑动侧门在移动时，检查 PSD 模块配线侧连接器白色配线的电压。当门移动时如果电压为 2～4V，进行第(5)步检查。在门移动时如果无电压，更换光传感器。

（5）在电动滑动侧门移动时，检查 PSD 模块配线侧连接器的白色配线的电压。当门移动时如果电压为 2～4V，进行第（6）步检查。在门移动时如果没有电压，更换光传感器。

（6）检查光传感器电路和 PSD 模块上是否连接不良。检查在离合器总成上小齿轮环的机械运转情况。如果环功能不正常，检修电机/离合器总成，再测试滑动侧门工作情况。如果 PSD 模块未对光传感器作出反应，更换 PSD 模块。

16. 钢索电机不起作用

（1）脱开 PSD 模块，检查在 PSD 模块配线侧连接器绿色配线和棕色配线和地间电压，打开点火开关。如果电压为 0V，进行第（2）步检查。如果有蓄电池电压，检修在绿色配线和（或）棕色配线上与电压短路。

（2）检查绿色和棕色配线是否与地导通。如果不导通，进行第（3）步检查。如果导通，检修在绿色配线和（或）棕色配线上与地短路。

（3）脱开钢索电机，检查在电机上绿色配线和棕色配线的导通性。如果导通，进行第（4）步检查。如果不导通，检修在绿色配线和（或）棕色配线上断路。

（4）插回电机钢索，将带断路器的跨接线短接在 PSD 模块黑色配线上，瞬间将另一带断路器的跨接线短接 PSD 模块棕色配线和橙色配线。在跨接线连接时如果电机工作，进行第（5）步检查；如果电机不工作，检查在 PSD 模块上两橙色配线和黑色配线，若配线正常，更换钢索电机。

（5）插回 PSD 模块，脱开钢索电机，在按下 PSD 开关时，检查 PSD 模块配线侧连接器棕色配线和绿色配线的电压。在开关被按下时，电压从 0V 变至 12V，检查在钢索电机和 PSD 模块上绿色和棕色配线是否连接不良，若配线正常，插回 PSD 模块并再检查系统。在开关被按下时，如果电压没有变化，检查在 PSD 模块上配线侧连接器橙色和黑色配线，若配线正常，更换 PSD 模块。

17. 离合器不起作用

（1）脱开 PSD 模块，检查在 PSD 模块上棕褐色和黄色配线和地间电压。打开点火开关，如果电压为 0V，进行第（2）步检查；如果有蓄电池电压，检修在棕褐色和（或）黄色配线上与电压短路。

（2）检查棕褐色和黄色配线是否与地导通。如果不导通，进行第（3）步检查。如果导通，检修棕褐色和黄色配线与地短路。

（3）脱开离合器，检查在离合器上棕褐色和黄色配线的导通性。如果导通，进行第（4）步检查。如果不导通，检修在棕褐色和（或）黄色配线上断路。

（4）插回离合器，将带断路器的跨接线连接在 PSD 模块黑色配线和离合器黄色配线上，瞬时地将另一带断路器的跨接线连接 PSD 模块上棕褐色和橙色配线间。如果在跨接线被连接时离合器会工作，进行第（5）步检查。如果离合器不工作，检查在 PSD 模块上两根橙色电源配线和黑色配线，若配线正常，更换离合器。

（5）插回 PSD 模块，脱开离合器，在按下 PSD 开关时，检查 PSD 模块棕褐色配线和黄色配线的电压。如果在开关被按下时，电压从 0V 变至 12V，检查在离合器和 PSD 模块上棕褐色配线和黄色配线是否连接不良，若配线正常，插回 PSD 模块再检查系统。如果在开关被按下时，电压未发生变化，检查在 PSD 模块上两根橙色电源配线和黑色配线，若配线正常，更换 PSD 模块。

第九节　灯光和喇叭系统检修

一、灯光和喇叭系统结构

1. 点火开关和变光开关拆装

1）点火开关和变光开关拆卸

（1）拆下转向柱支架螺栓和支架，放下转向柱。

（2）脱开变光开关电气连接器，拆下变光开关固定螺栓，拆下变光开关。

（3）拆下变光器驱动器杆。拆下点火开关固定螺栓，脱开点火开关配线连接器，拆下点火开关。点火开关和变光开关位置见图 5－9－1。

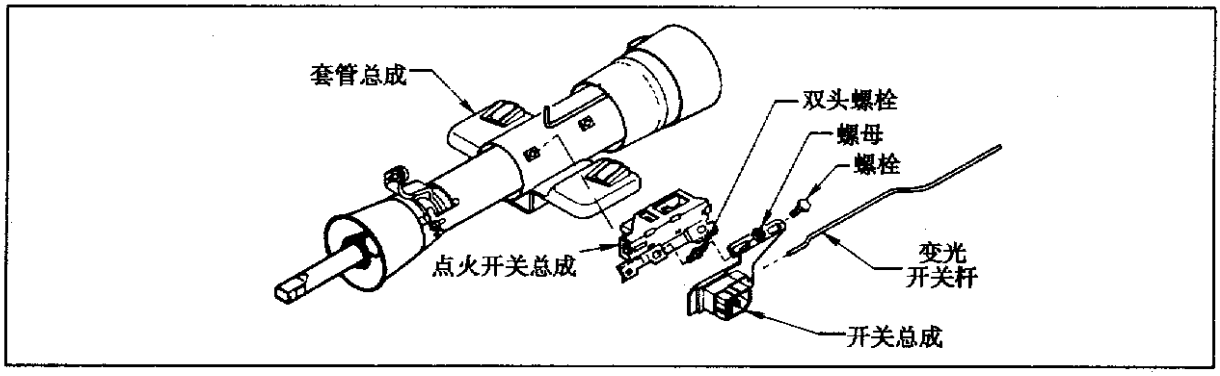


图 5－9－1　点火开关和变光开关位置

2）点火开关和变光开关安装

（1）见图 5－9－2，在固定式转向柱上，将点火开关滑座移向最左侧，然后向右

移动一格，在可倾斜式转向柱上，将点火开关滑座移向最右侧，然后向左移动一格。这时点火开关在断开/锁止位置。

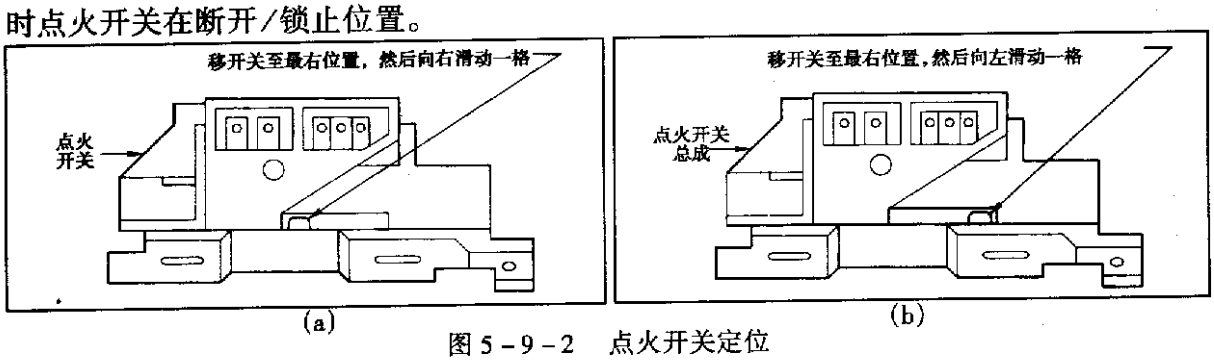


图 5－9－2　点火开关定位

(2) 将点火开关装到转向柱上，使驱动杆和点火开关成一线。

(3) 装上变光开关驱动器杆，将变光开关接至驱动器杆上。见图 5－9－3，用一个 2.5mm 钻头插进变光开关上的孔中，将变光开关定在转向柱上，再将驱动器杆向相反方向推，拆下钻头并拧紧变光开关固定螺栓，连接好变光开关和点火开关连接器。

2. 转向信号开关和锁芯拆装

1) 转向信号开关和锁芯拆卸

(1) 脱开蓄电池负极电缆，拆方向盘，拆下轴锁罩盖。见图 5－9－4，用锁板压缩器压缩锁板，并从转向轴开口撬定位环，拆下并丢弃定位环，拆下锁板，拆下转向信号取消凸轮。

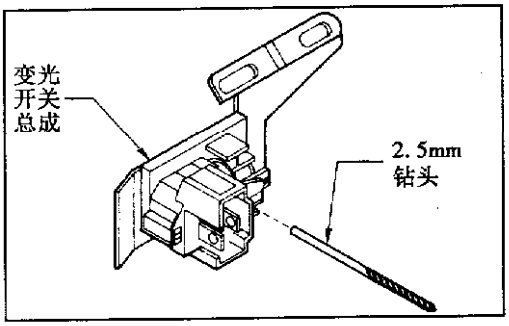


图 5－9－3　变光开关安装

(2) 拆下上部轴承弹簧。拆下止推垫圈，将转向信号开关移至右转向位置，拆下转向信号开关杆和危险开关杆，拆下开关驱动臂螺栓，拆下开关驱动臂，拆下转向信号开关 3 个定位螺栓。拆下转向柱支架螺栓和支架。

(3) 脱开转向信号开关电气连接器，拆下两个配线保护器，并小心地通过转向柱拉出配线，拆下转向信号开关。

(4) 拆下蜂鸣器开关，见图 5－9－5，将钥匙插入锁芯并转至“LOCK”位置，拆下锁固定螺栓，从锁壳体上抽出锁芯。

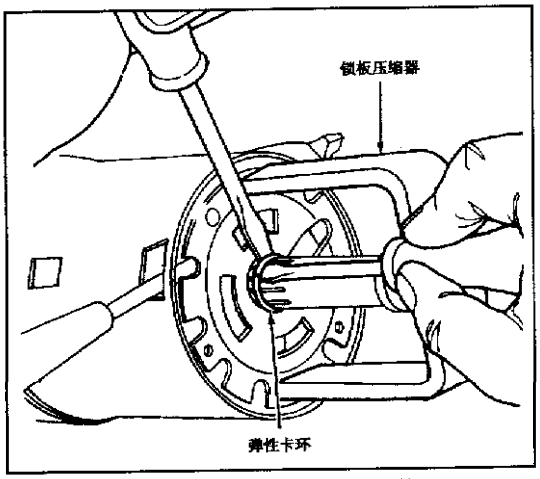


图 5－9－4　轴锁板拆装

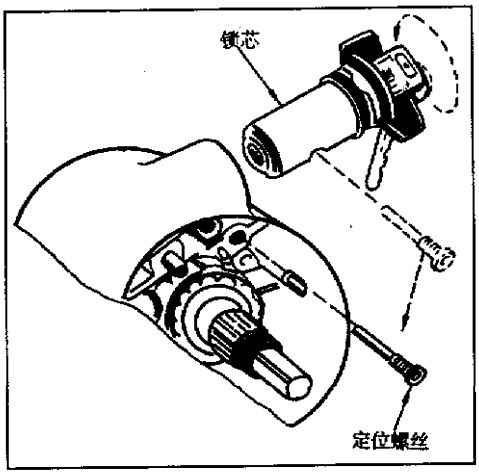


图 5－9－5　锁芯拆卸

2）转向信号开关和锁芯安装

按拆卸的相反顺序进行安装。

二、灯光和喇叭系统电路

大灯系统、照明灯系统、门控灯系统、尾灯和转向灯系统、倒车灯系统、喇叭系统电路分别见图 5－9－6、图 5－9－7、图 5－9－8、图 5－9－9、图 5－9－10 和图 5－9－11。点火开关和转向/危险开关端子见图 5－9－12。

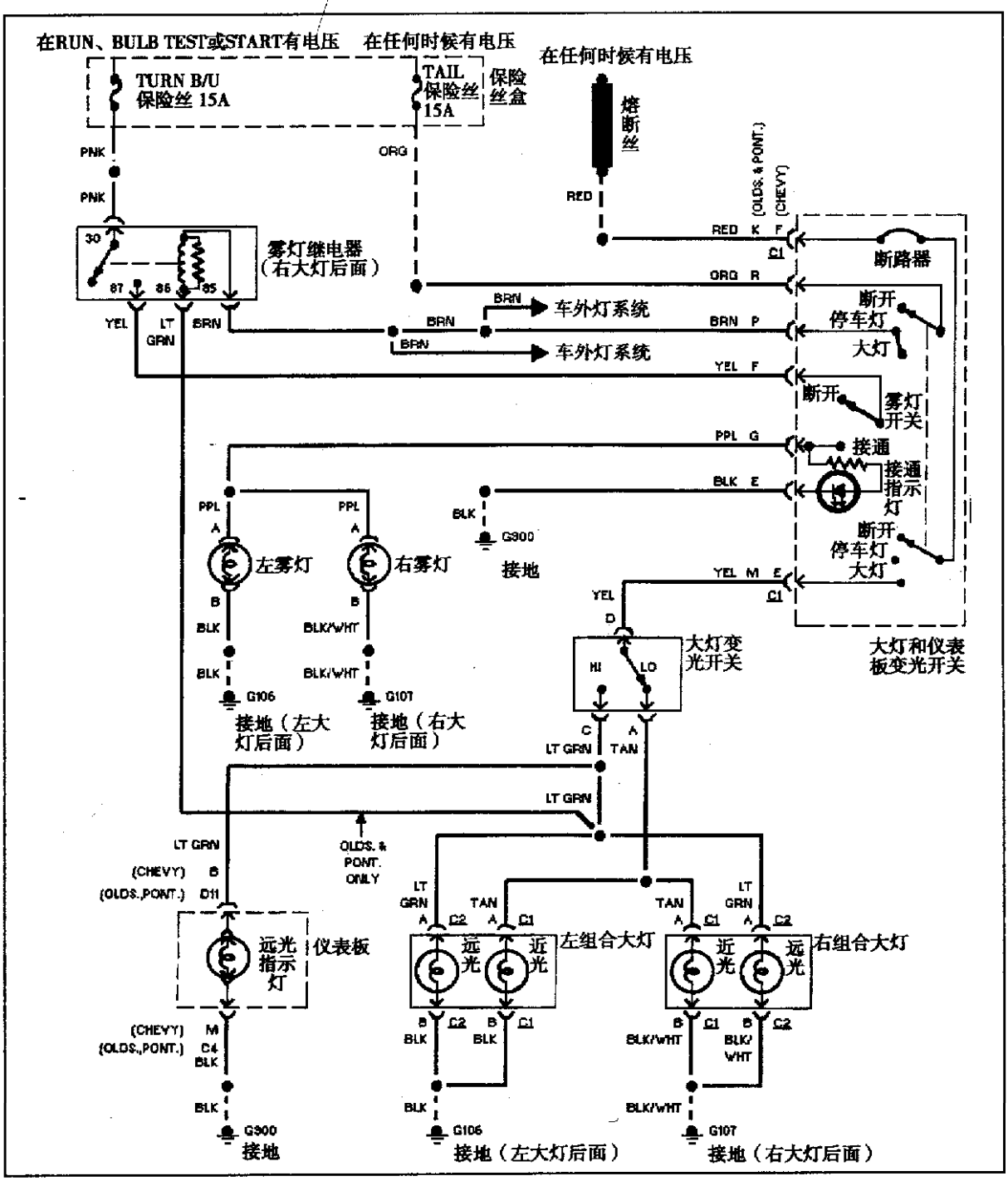
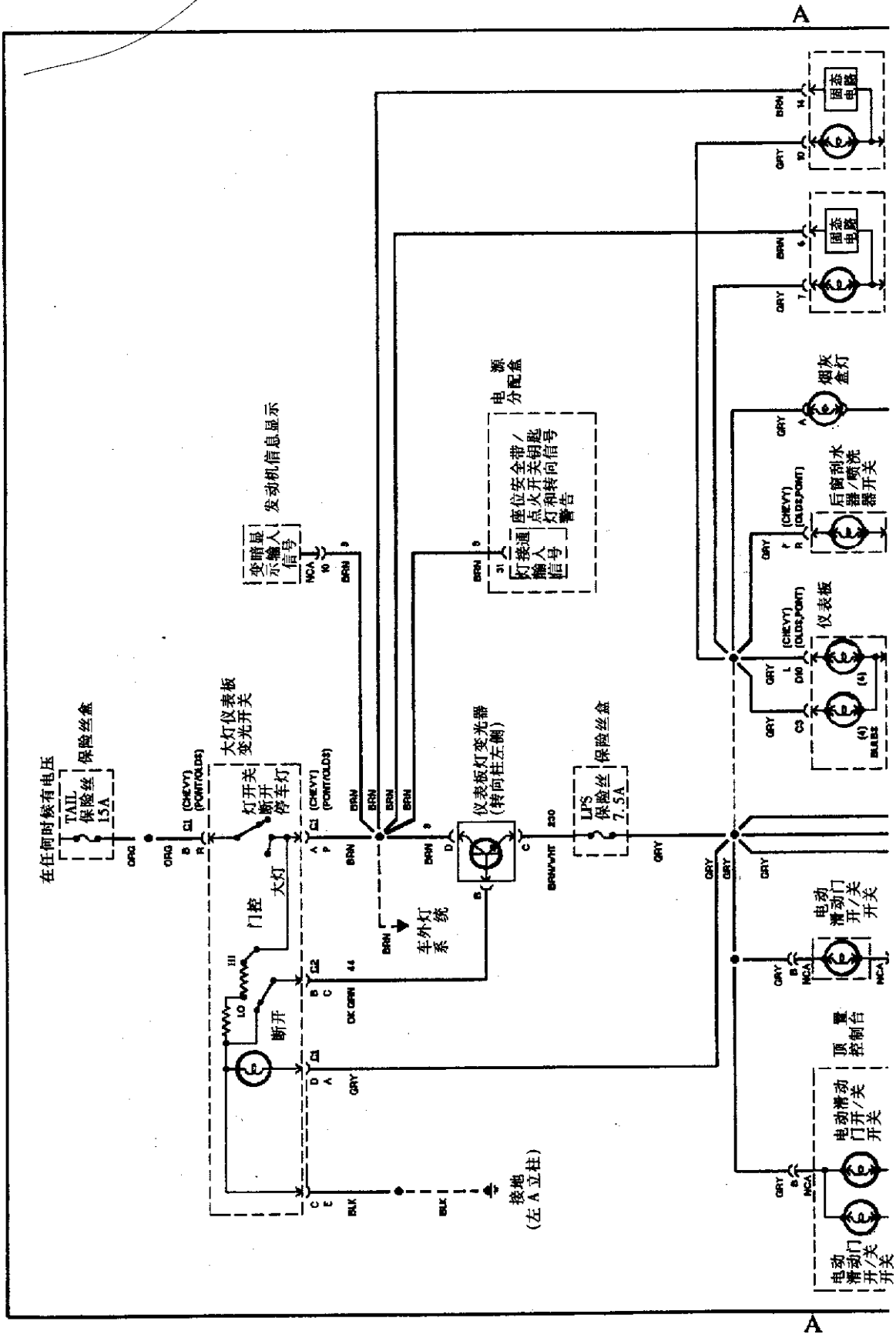


图 5－9－6　大灯系统电路


A
在任何时候有电压
TAIL 保险丝 15A
保险丝盒
大灯仪表板变光开关
灯开关 断开 停车灯
门控
大灯
断开
接地（左A立柱）
车外灯系统
仪表板灯变光器（转向柱左侧）
LPS 保险丝 7.5A
保险丝盒
变暗显示输入信号
发动机信息显示
灯接通输入信号
座位安全带/点火开关钥匙灯和转向信号警告
电源分配盒
电动滑动门开/关开关
顶控制台
电动滑动门开/关开关
电动滑动门开/关开关
仪表板
后窗刮水器/喷洗器开关
烟灰盒灯
固态电路
固态电路
A

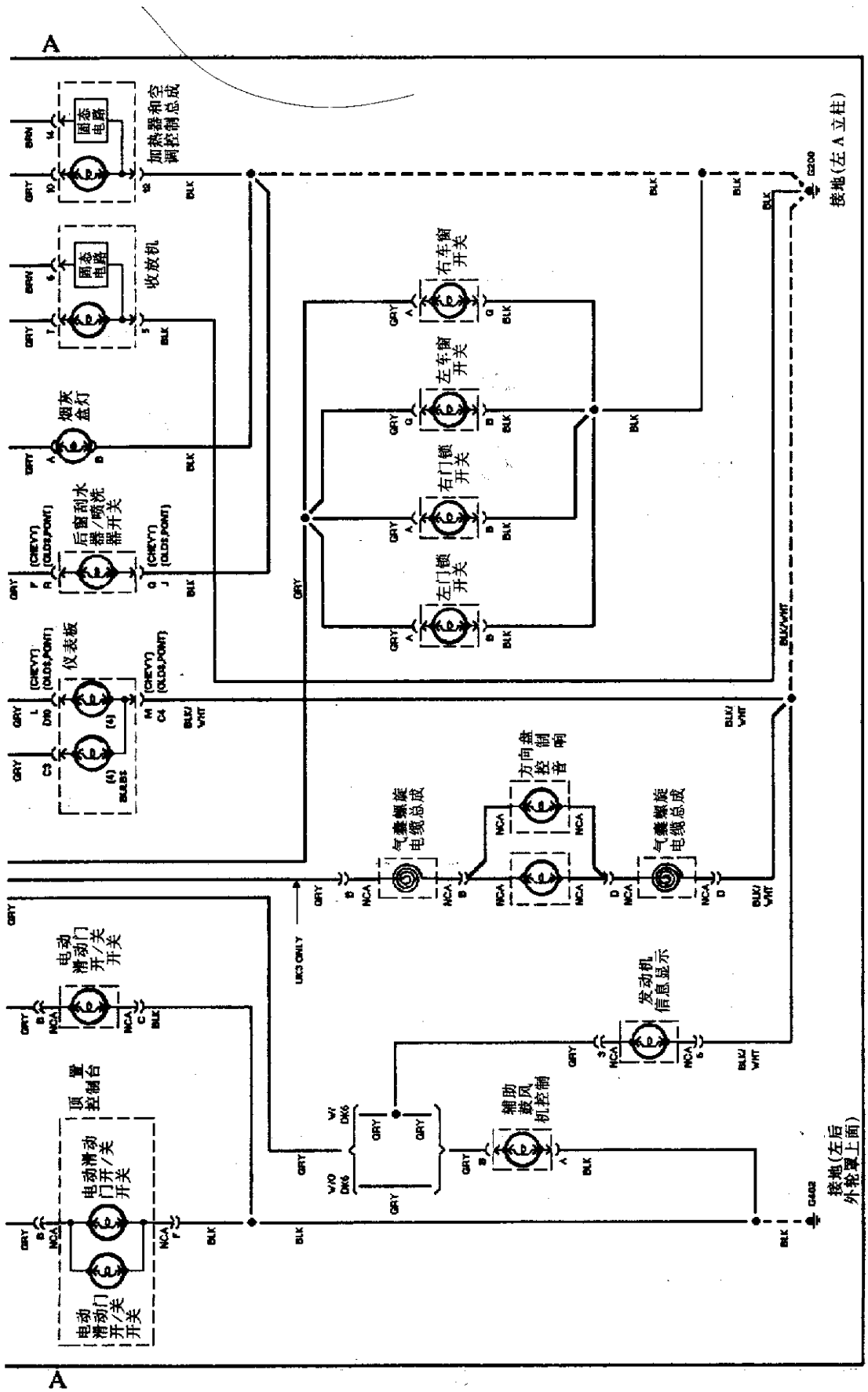
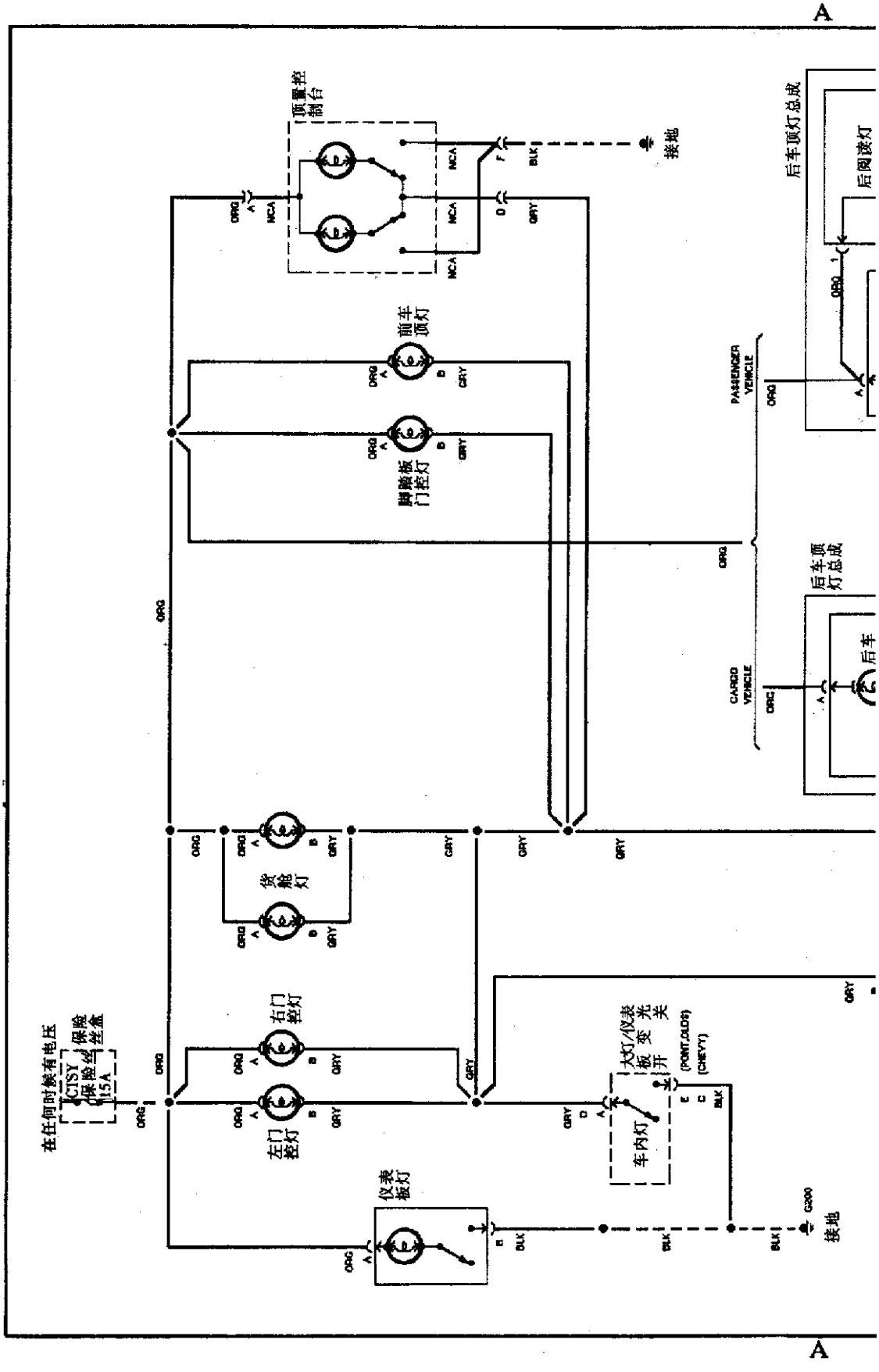


图 5－9－7　照明灯系统电路


A
顶置控制台
接地
后车顶灯总成
后阅读灯
前车顶灯
脚踏板门控灯
PASSENGER VEHICLE
CARGO VEHICLE
后车顶灯总成
后车
货舱灯
在任何时候有电压
CTSY
保险丝
15A
保险丝盒
右门控灯
左门控灯
大灯/仪表板变光开关
(PONT./OLDS)
(CHEVY)
车内灯
仪表板灯
G200
接地
A

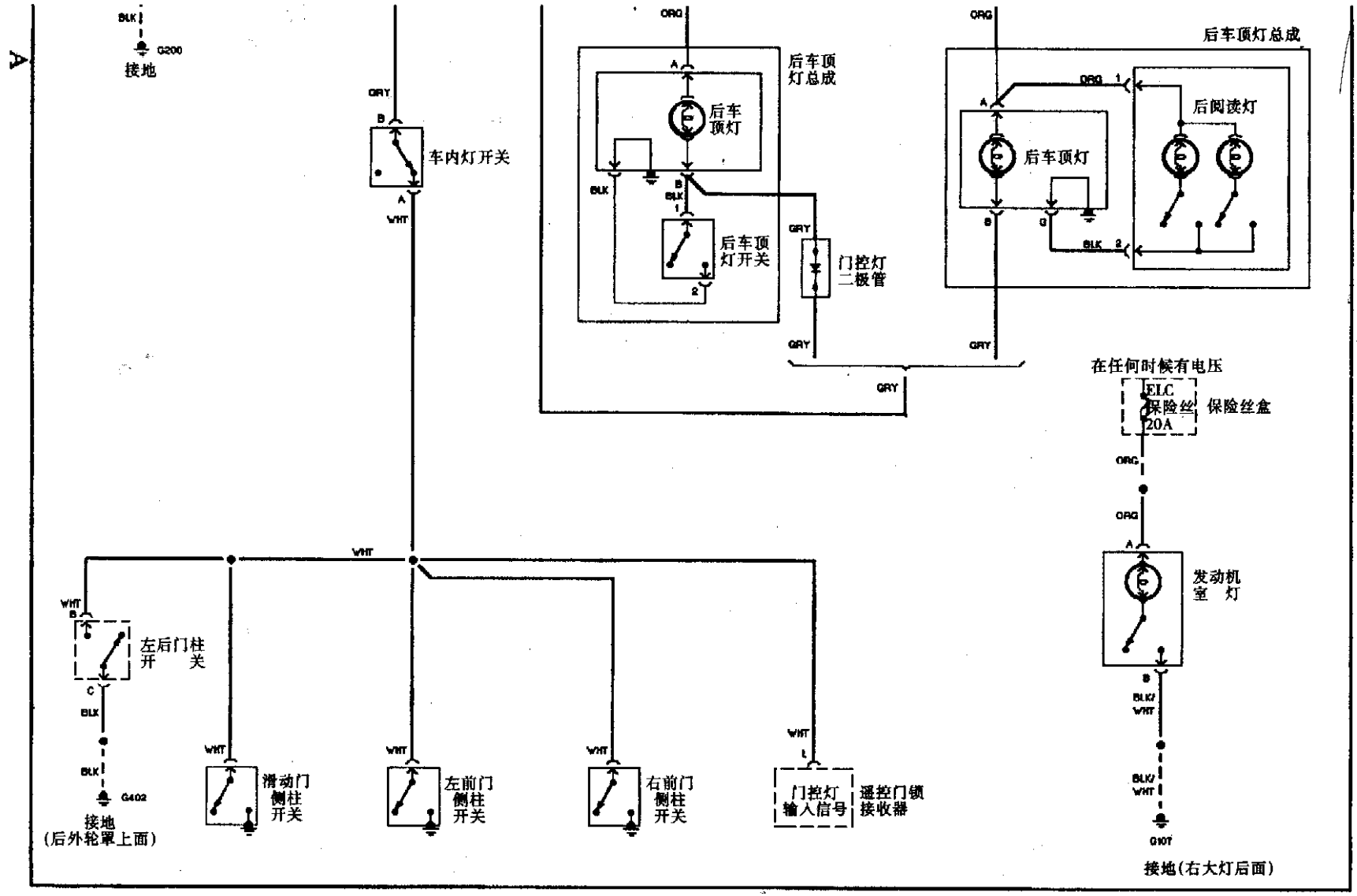
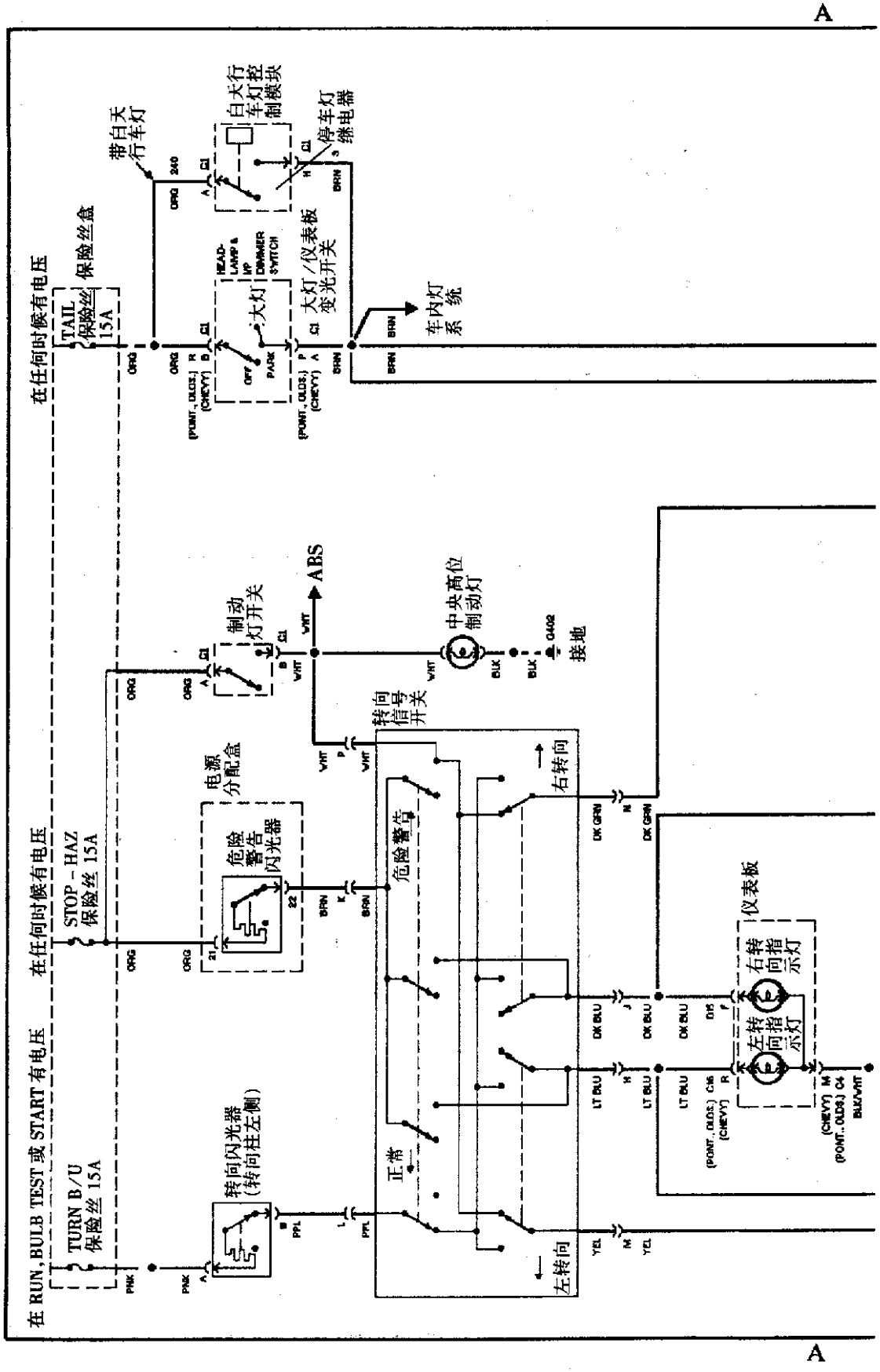


图 5－9－8　门控灯系统电路


A
在 RUN, BULB TEST 或 START 有电压
在任何时候有电压
在任何时候有电压
TURN B/U
保险丝 15A
STOP - HAZ
保险丝 15A
TAIL
保险丝
15A
保险丝盒
带白天行车灯
白天行车灯控制模块
停车灯继电器
大灯/仪表板变光开关
车内灯系统
制动灯开关
ABS
中央高位制动灯
接地
电源分配盒
危险警告闪光器
转向信号开关
危险警告
转向闪光器
(转向柱左侧)
正常
左转向
右转向
仪表板
左转向指示灯
右转向指示灯
A

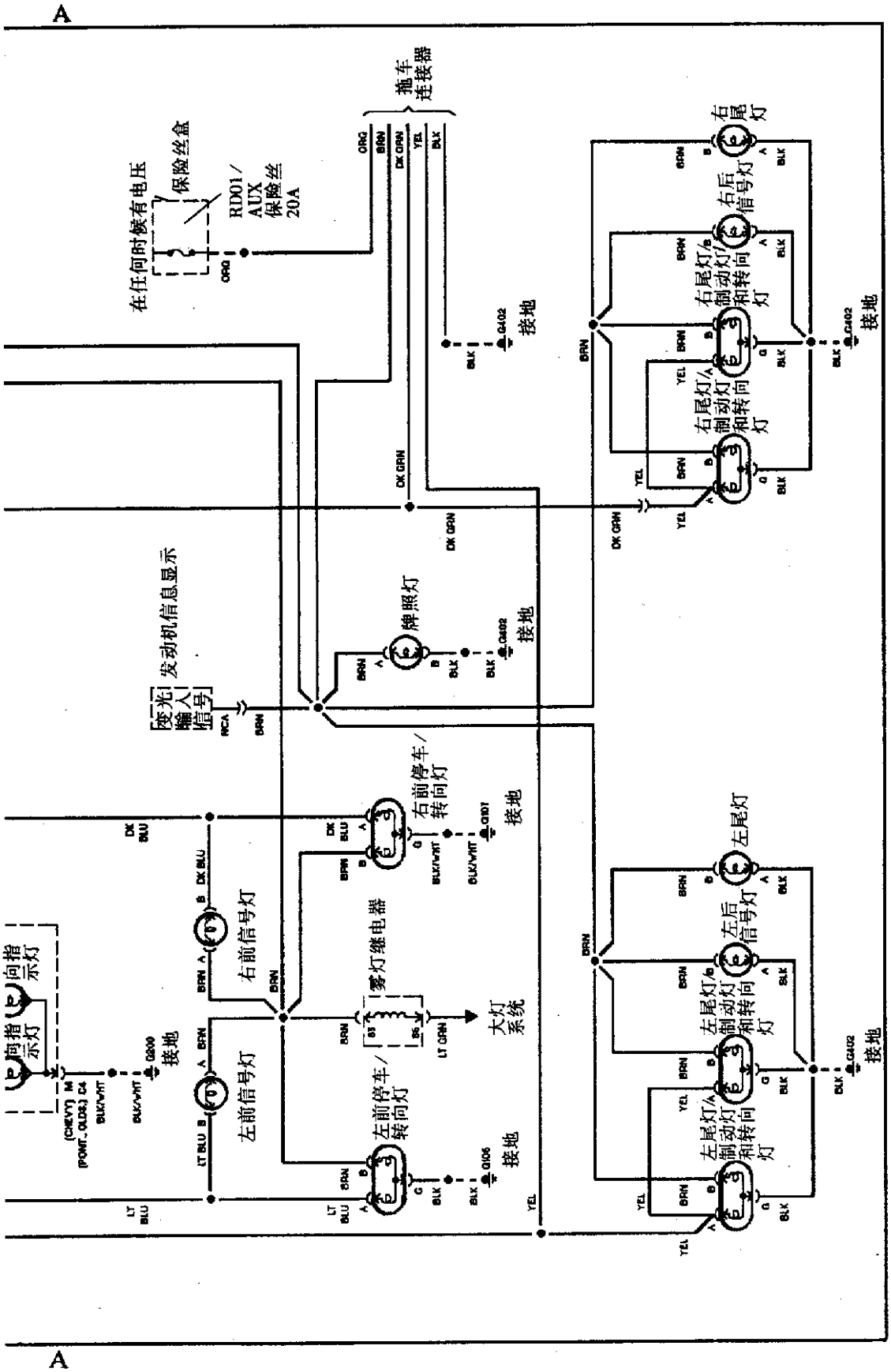


图 5－9－9　尾灯和转向信号灯系统电路

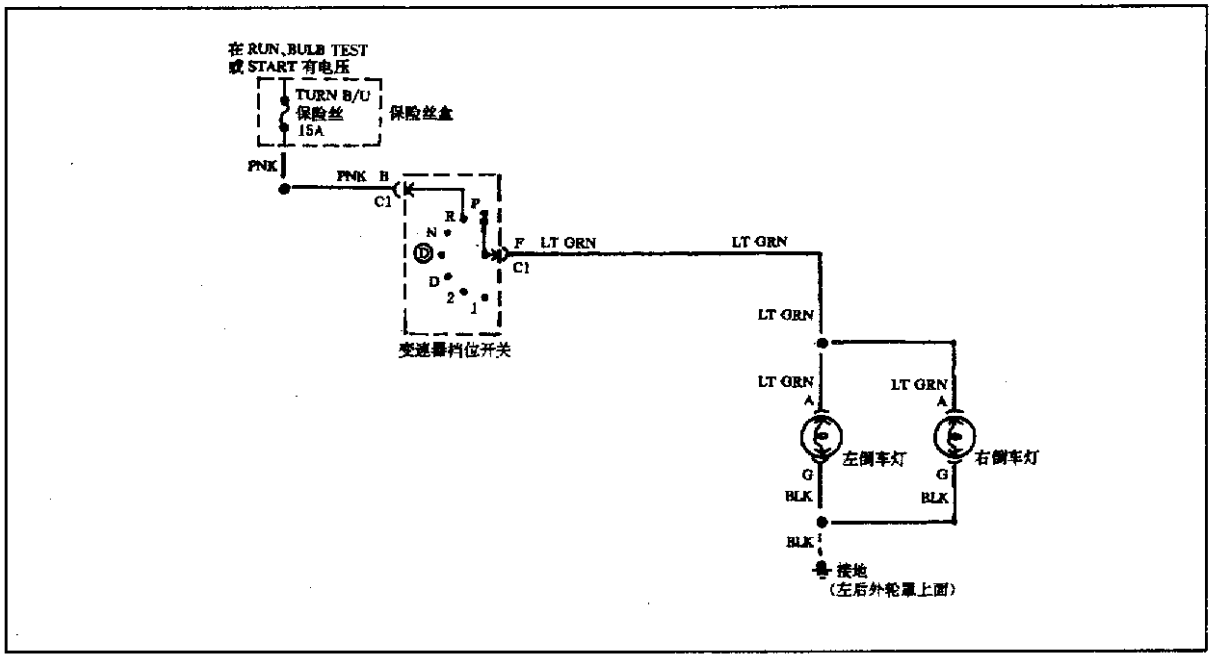


图 5－9－10　倒车灯系统电路

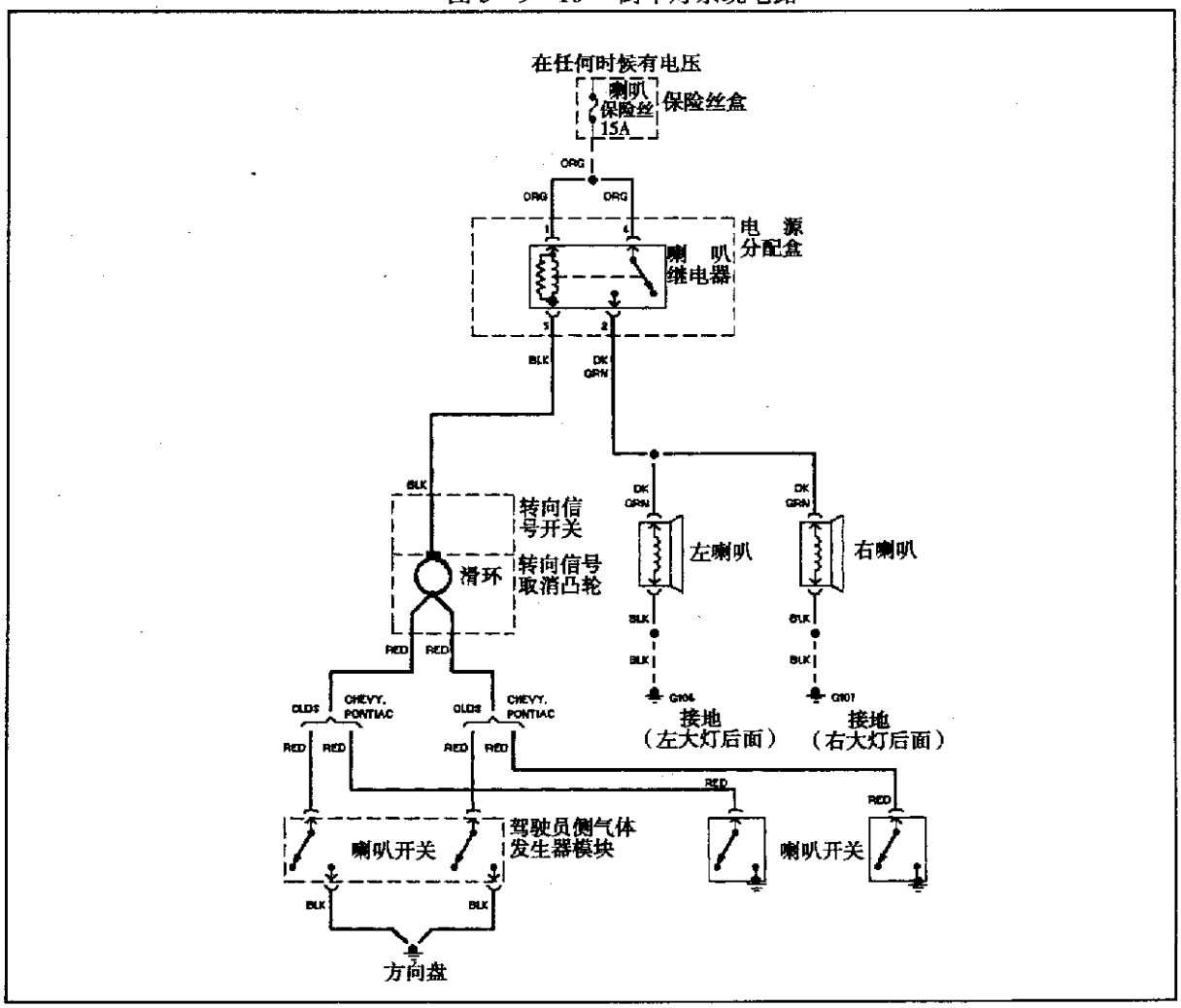


图 5－9－11　喇叭系统电路

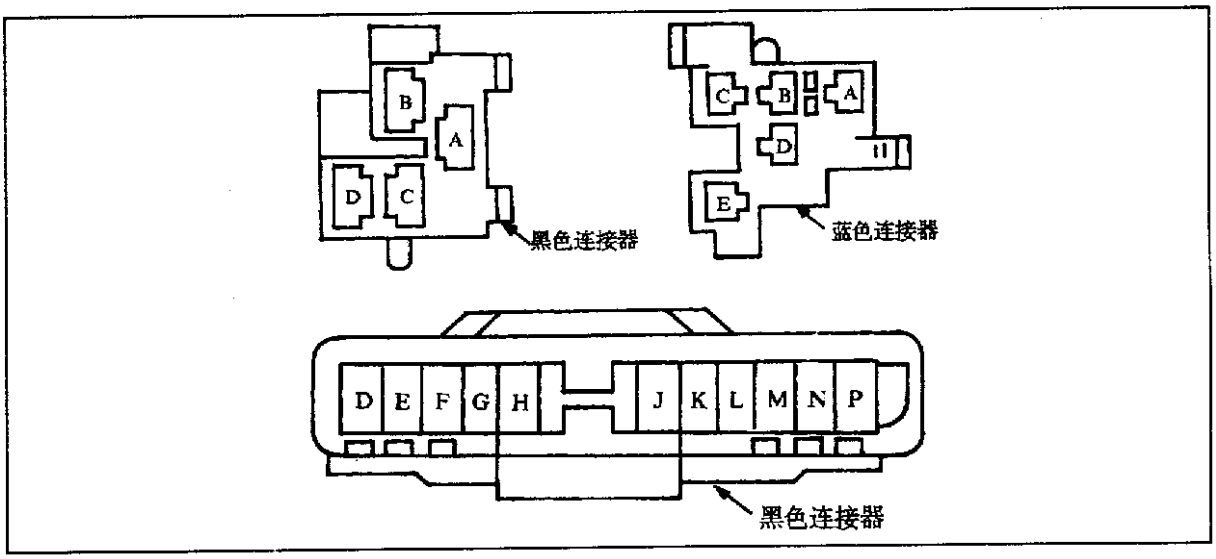


图 5－9－12　点火开关和转向开关端子

三、灯光和喇叭系统检修

（一）喇叭系统检修

1. 喇叭不工作

（1）脱开喇叭继电器，将跨接线连接在喇叭继电器配线侧连接器橙色配线端子和深绿色配线端子间。如果喇叭不会响，进行第(2)步检查。如果喇叭会响，更换喇叭继电器。

（2）用电压表检查喇叭配线侧连接器橙色端子和地间电压。如果没有电压，进行第（3）步检查。如果有电压，插回喇叭继电器并进行第（4）步检查。

（3）检查喇叭保险丝是否烧断。如果保险丝正常，检修在喇叭继电器和保险丝间橙色配线断路。如果保险丝烧断，更换保险丝。

（4）用电压表检查喇叭配线侧连接器深绿色配线端子和地间电压。如果没有电压，进行第（5）步检查。如果有电压，检查喇叭固定螺栓是否干净并拧紧它，若螺栓正常，更换喇叭。

（5）脱开转向信号开关连接器，用跨接线将转向信号开关配线侧连接器黑色配线端子接地。如果喇叭会响，更换喇叭开关。如果喇叭不会响，检修在转向信号开关和喇叭继电器间黑色配线上断路。

2. 喇叭一直响

（1）脱开转向信号开关连接器，如果喇叭不响了，更换喇叭开关。如果喇叭仍然一直响，进行第（2）步检查。

（2）脱开喇叭继电器，检查在深绿色配线和黑色配线上是否与地短路。如果配线正常，更换继电器；如果配线不正常，按需要检修或更换配线。

（二）危险警告灯开关和转向信号开关检查

1. 危险警告开关检查

（1）打开点火开关，控制转向信号开关，如果转向信号开关工作正常，检查危险（STOP HAZARD）保险丝是否烧断。如果保险丝正常，进行第（2）步检查；如果保险

丝烧断，更换保险丝。

（2）接通危险警告开关，用电压表检查危险闪光器棕色配线端子和地间电压。如果没有电压，进行第（3）步检查。如果有电压，进行第（4）步检查。

（3）用电压表检查危险闪光器橙色配线端子和地间电压。如果有电压，更换危险闪光器。如果没有电压，检修在危险闪光器和保险丝间橙色配线断路。

（4）用电压表检查转向/危险开关棕色配线端子和地间电压。如果有电压，更换转向/危险开关。如果没有电压，检修在危险闪光器和转向/危险开关间棕色配线断路。

2. 转向信号开关一侧不工作

（1）接通危险警告开关，看哪一侧转向信号灯不工作。如果灯会闪亮，进行第（2）步检查。如果灯不闪亮，进行第（3）步检查。

（2）关闭危险警告开关，将点火开关转至“RUN”位置，将转向信号开关移至转向灯不工作的一侧。用电压表检查转向信号开关配线侧连接器淡蓝色配线端子或深蓝色配线端子和地间电压。如果有电压，这时系统功能正常；如果没有电压，更换转向信号开关。

（3）用电压表检查停车/转向信号灯连接器淡蓝色配线端子或深蓝色配线端子和地间电压。如果有电压，进行第（4）步检查。如果没有电压，检修在停车/转向信号灯和转向信号开关间淡蓝色配线或深蓝色配线断路。

（4）用电压表检查停车/转向信号灯连接器淡蓝色配线端子或深蓝色配线端子和黑色配线端子间电压。如果有电压，检查灯泡插座是否有故障。如果没有电压，检修在停车/转向信号灯和地间黑色配线断路。

3. 转向信号开关两侧不工作

（1）接通危险警告开关，如果转向信号灯会闪亮，进行第（2）步检查。如果转向信号灯不会闪亮，更换转向信号闪光器。

（2）关闭危险警告开关，将点火开关转至“RUN”位置，将转向信号开关移至“左转向”位置，用电压表检查转向信号开关连接器紫色配线端子和地间电压。如果有电压，更换转向信号开关。如果没有电压，检查转向信号保险丝是否烧断，若保险丝正常，进行第（3）步检查；若保险丝烧断，更换保险丝。

(3)用电压表检查转向闪光器紫色配线端子和地间电压。如果没有电压，进行第(4)步检查。如果有电压，检修在转向信号开关和转向闪光器间紫色配线断路。

（4）用电压表检查转向闪光器连接器深蓝色配线端子和地间电压。如果有电压，更换转向信号闪光器。如果没有电压，检修在转向信号闪光器和保险丝间深蓝色配线断路。

第十节　遥控门锁系统检修

遥控门锁系统用于锁止和开启车门，并在开启模式上接通门控灯。遥控门锁系统由一控制模块/接收器总成和遥控器组成，同时也利用了现有的电动门锁部件。控制模块/接收器总成位于杂物箱后面。

一、概述

当遥控器上“LOCK”按键被按下时，所有的车门被锁止。当“UNLOCK”按键被按下时，驾驶员侧车门将被打开。如果“UNLOCK”按键在被按下的5s内，再次被按下，其他的所有车门将被开启。只要“UNLOCK”按键被按下，车内灯将亮至少40s。在装备有电动滑动侧门的车辆上，按下“UNLOCK”按键两次，然后按下电动滑动门按键，电动滑动侧门将被打开。如果在一车门打开时，按下“LOCK”按键，直到最后一车门被关闭后，一延迟功能将锁止所有车门5s。如果钥匙在点火开关上和驾驶员侧门打开时，遥控器不能锁止车门。

二、部件程序控制

1. 遥控器程序控制

打开点火开关，按下接收器模块上程序开关。按下第一个遥控器上任何一个按键，接受器将被锁止，然后开启所有车门。按下另一个遥控器上任何一个按键，接收器锁止，然后开启所有车门。用遥控器锁止和开启所有车门检验工作是否正常。

2. 接受器程序控制

如果遥控器丢失，在程序控制新遥控器前，接收器存储器必须清除内存。打开点火开关，按住接受器模块上程序开关至少10s，接收器将锁止，然后开启所有车门，确认清除成功。

3. 自动门锁程序控制

控制模块能给自动门锁止功能编制4种不同模式。

1）模式1——在“P”档位开启驾驶员侧车门

打开点火开关，按下“LOCK”开关至少10s，门将被锁止，然后开启。松开“LOCK”开关，按下遥控器上“UNLOCK”按键1次，驾驶员侧车门将被开启。

2）模式2——开启所有车门

打开点火开关，按下“LOCK”开关至少10s，门将被锁止，然后开启。松开“LOCK”开关，按下遥控器上“UNLOCK”按键1次后，再按1次，所有的车门将被开启。

3）模式3——在“P”档位不能锁止或开启

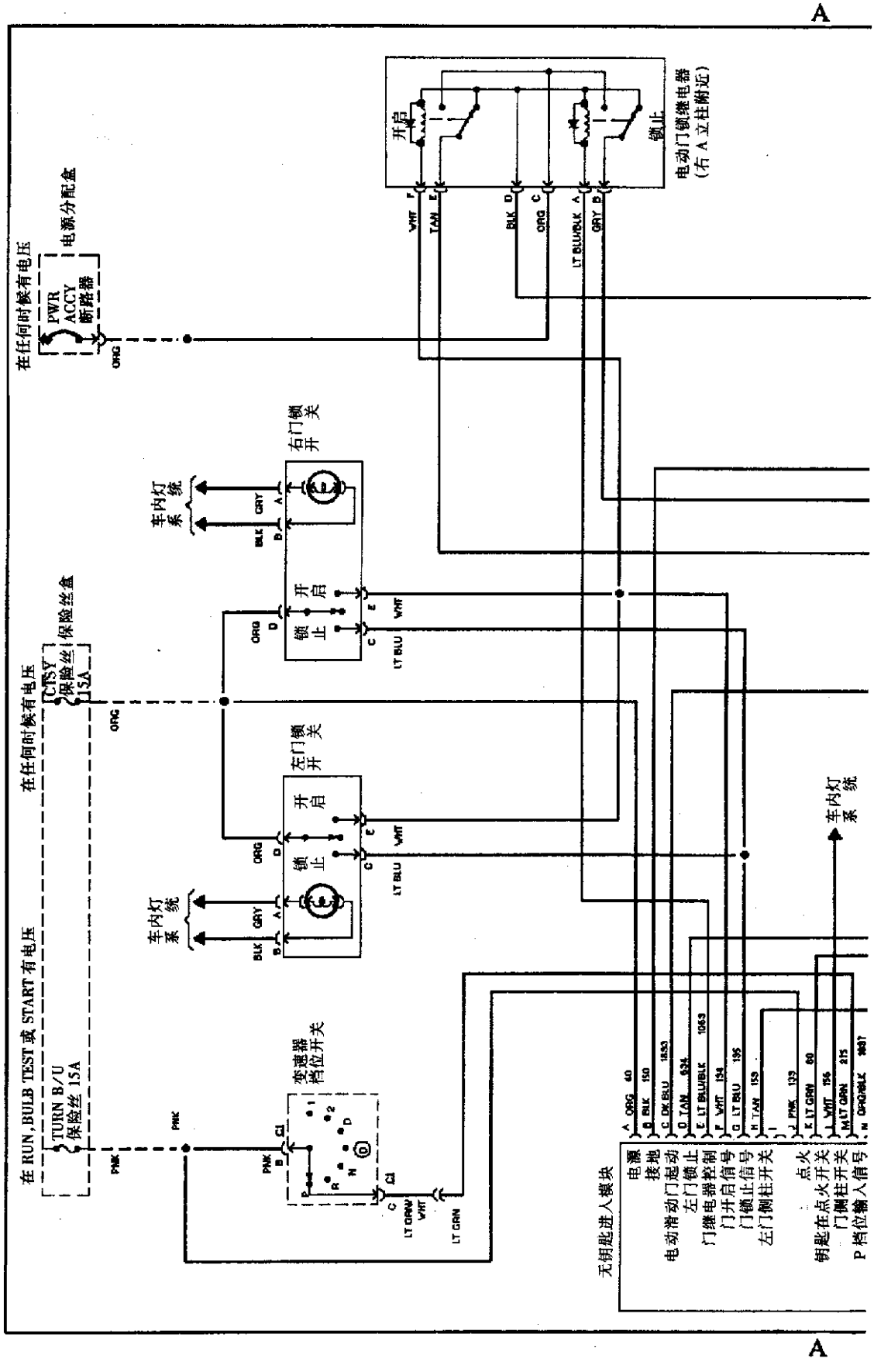
打开点火开关，按下“LOCK”开关至少10s，车门将被锁止，然后开启。松开“LOCK”开关，按下遥控器上“LOCK”按键1次，所有的车门将被锁止。

4）模式4——无自动门锁功能

打开点火开关，按下“LOCK”开关至少10s，车门将被锁止，然后开启。松开“LOCK”开关，按下遥控器上“LOCK”按键1次，所有的车门将被锁止，再按下“LOCK”按键1次，所有车门将再次被锁止，“LOCK”开关松开后，存在一个10s的时间窗口，程序控制将发生。

三、遥控门锁系统电路

遥控门锁系统电路见图5－10－1。


A
在任何时候有电压
电源分配盒
PWR ACCY 断路器
ORG
电动门锁继电器 (右A立柱附近)
开启
锁止
VWT F
TAN E
BLK D
ORG C
LT BLU/BLK A
GRY B
右门锁开关
车内灯系统
BLK B
GRY A
ORG D
LT BLU C
VWT E
左门锁开关
在任何时候有电压
CTSY 保险丝 15A
保险丝盒
在RUN, BULB TEST或START有电压
TURN B/U 保险丝 15A
PNK
变速器档位开关
C1
LT GRN/WHT
LT GRN
无钥匙进入模块
电源
接地
电动滑动门起动
左门锁止
门继电器控制
门开启信号
门锁止信号
左门侧柱开关
点火
钥匙在点火开关
门侧柱开关
P档位输入信号
A ORG 40
B BLK 150
C DK BLU 1853
D TAN 824
E LT BLU/BLK 1063
F VWT 154
G LT BLU 195
H TAN 153
J
K LT GRN 60
L VWT 156
M LT GRN 215
N ORG/BLK 1837
A

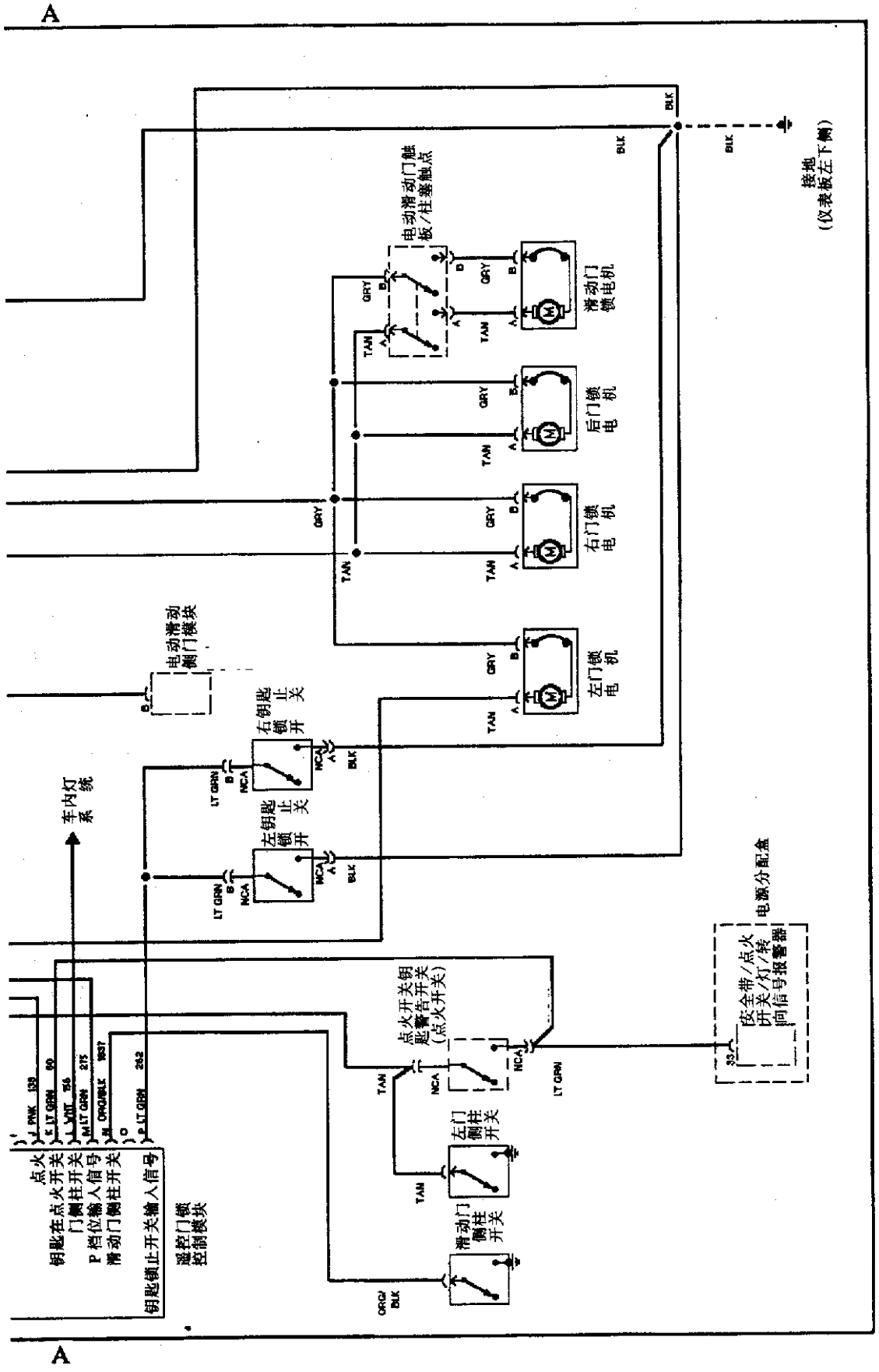


图 5－10－1　遥控门锁系统电路

四、遥控门锁系统检修

（一）故障诊断

在进行系统检查前，首先应检查是否是由于下列部件有故障造成系统有故障：

（1）电路断路器有故障。

（2）保险丝故障。

（3）连接器松动或腐蚀。

（4）配线被损坏。

（5）遥控器电源有故障。

（6）锁或门销被粘滞。

（二）系统故障检修

1. 遥控器不起作用

（1）检查电动门锁开关的工作情况。如果开关不正常，如有必要进行第2项至第6项检查。如果门锁开关正常，进行第（2）步检查。

（2）检查遥控器电池是否正常。拿一个好遥控器再检查系统工作情况，如果门锁工作，遥控器有故障。如果门锁仍不工作，更换控制模块。

2. 电动门锁系统不起作用

（1）见图5－10－2，用数字式万用表检查遥控门锁控制模块连接器端子A（橙色配线）和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（2）步检查。如果无电压，检修在橙色配线上断路和（或）检查接地连接是否不良。

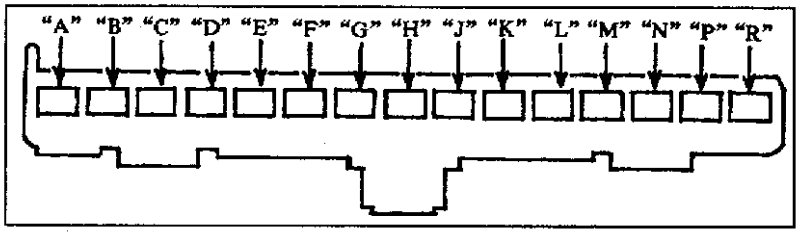


图5－10－2　遥控门锁控制模块连接器端子

（2）检查控制模块连接器端子A（橙色配线）和端子B（黑色配线）间电压。如果有蓄电池电压，进行第（3）步检查。如果没有电压，检修在黑色配线上断路。

（3）检查控制模块连接器端子G（淡蓝色配线）和地间电压，将门锁开关置于“锁止”位置。如果有蓄电池电压，进行第（4）步检查。如果没有电压，检查在驾驶员侧门锁开关和在控制模块淡蓝色配线端子上是否连接不良，若连接正常，检修在淡蓝色配线上断路。

（4）检查控制模块连接器端子E（淡蓝/黑色配线）和地间电压，将门锁开关置于“锁止”位置。如果有蓄电池电压，进行第（5）步检查。如果没有电压，检查是否连接不良和（或）检修在淡蓝/黑色配线上断路。

（5）检查控制模块连接器端子F（白色配线）和地间电压，将门锁开关置于“开启”位置。如果有蓄电池电压，进行第（6）步检查。如果没有电压，检查在门锁开关和控制模块上是否连接不良和（或）检修白色配线断路。

（6）检查控制模块连接器端子D（褐色配线）和地间电压，将门锁开关置于“开启”位置。如果有蓄电池电压，进行第（7）步检查。如果没有电压，检查控制模块上

是否连接不良和（或）检修在褐色配线上断路。

（7）见图 5－10－3，检查电动门锁继电器端子 C（橙色配线）和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（8）步检查。如果没有电压，检查在继电器上橙色和（或）黑色配线断路。

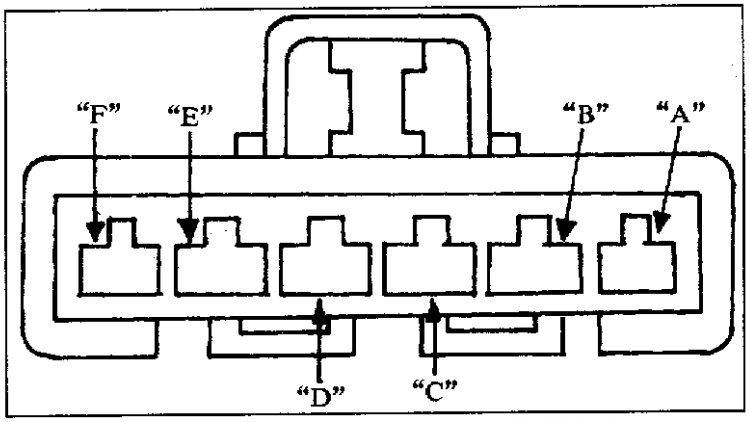


图 5－10－3　电动门锁继电器连接器端子

（8）检查电动门锁继电器端子 C（橙色配线）和端子 D（黑色配线）间电压。如果有蓄电池电压，进行第（9）步检查。如果没有蓄电池电压，检修在至继电器的黑色配线上断路。

（9）检查电动门锁继电器端子 B（灰色配线）和地间电压，将驾驶员侧门锁开关置于"锁止"位置。如果有蓄电池电压，检修在继电器上灰色或棕褐色配线或在控制模块上棕褐色配线断路。如果没有电压，检修在继电器的灰色和淡蓝/黑色配线上是否连接不良和（或）在淡蓝/黑色配线上断路，若连接或配线正常，更换电动门锁继电器。

3. 一个电动门锁开关不起作用

（1）用电压表检查有故障的门锁开关橙色配线端子和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（2）步检查。如果没有电压，检修在橙色配线上断路。

（2）用电压表检查有故障的门锁开关淡蓝色配线端子和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（3）步检查。如果没有电压，检查在门锁开关上是否连接不良，若连接正常，更换门锁开关。

（3）用电压表检查有故障的门锁开关白色配线端子和地间电压。如果有蓄电池电压，检修在白色或淡蓝色配线上断路。如果没有电压，检查在门锁开关上是否连接不良，若连接正常，更换门锁开关。

4. 前车门或后车门门锁电机不起作用

（1）脱开不起作用的门锁电机连接器，用电压表检查电机配线侧连接器棕褐色配线和地间电压。如果有电压，进行第（2）步检查。如果没有电压，检查棕褐色配线是否断路。如果有故障的电机是后门电机，检查在电机连接器上是否连接不良。

（2）将电压表接至电机配线侧连接器端子间，将门锁开关置于"锁止"位置。如果有蓄电池电压，检查在电机上是否连接不良，若连接正常，更换门锁电机。如果没有电压，检查在至电机的灰色配线上是否断路。如果有故障的电机是后门电机，检查在至电机连接器上是否连接不良和（或）在灰色配线上断路。

5. 一钥匙锁止开关不起作用

脱开有故障的钥匙锁止开关连接器，用保险丝跨接线连接锁止开关配线侧连接器端子。如果门开启，检查在开关连接器上是否连接不良，若连接正常，更换锁止开关。如

果门不能开启，检修在黑色配线或淡绿色配线上断路。

6. 滑动门锁电机不起作用

（1）脱开滑动门锁电机连接器，用电压表检查电机配线侧连接器灰色配线和地间电压。关闭滑动门，移动门锁开关至“开启”位置两次，如果在第2次有蓄电池电压，进行第（2）步检查；如果没有电压，检查在电机连接器上或门触点开关和连接器间是否连接不良或在至电机的棕褐色配线上断路。

（2）将电压表接至电机配线侧连接器端子间，关闭滑动门，移动门锁开关至“开启”位置两次。如果有蓄电池电压，检查在电机上是否连接不良，若连接正常，更换门锁电机。如果没有电压，检查在电机连接器上或门触点开关和连接器间是否连接不良或在至电机的灰色配线上断路。

7. 自动门锁不起作用

（1）检查电动门锁工作情况。如果电动门锁工作正常，进行第（2）步检查。如果电动门锁工作不正常，进行第2项至第6项检查。

（2）检查自动门锁系统是否编制了模式4程序。如果系统是在模式4，编制模式1、2或3的程序。如果系统不在模式4，进行第（3）步检查。

（3）脱开遥控门锁控制模块，脱开变速器档位开关，检查控制模块连接器端子M（淡绿色配线）和地间电压。如果没有电压，进行第（4）步检查。如果有蓄电池电压，检修在淡绿色配线上与电源短路。

（4）检查淡绿色配线是否与地导通。如果不导通，进行第（5）步检查。如果导通，检修在淡绿色配线上与地短路。

（5）检查淡绿色配线是否导通。如果导通，进行第（6）步检查。如果不导通，检修在淡绿色配线上断路。

（6）脱开变速器档位开关连接器。打开点火开关，检查变速器档位开关配线侧连接器粉红色配线和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（7）步检查。如果没有电压，检修粉红色配线。

（7）插回变速器档位开关连接器，脱开遥控门锁模块连接器。打开点火开关，变速器在“P”档位，检查在控制模块配线侧连接器上淡绿色配线和地间电压。如果没有电压，检查在连接器上是否连接不良，若连接正常，更换遥控门锁控制模块。如果有蓄电池电压，检查在控制模块和驾驶员侧门侧柱开关间棕褐色配线是否与地短路，若配线正常，检查门侧柱开关功能，如果开关正常，更换遥控门锁控制模块。

第十一节　定速控制系统检修

一、定速控制系统检修

（一）自诊断系统检查

1. 故障码读取和清除

定速系统故障码的读取和清除与发动机故障码的读取和清除相同。可用人工方法或专用仪器 TECH 1 扫描测试仪读取故障码，具体方法参阅第一章第二节中发动机故障码的读取和清除。

2. 故障码内容

定速控制系统故障码分别见表 5－11－1 和表 5－11－2。

表 5－11－1　定速控制系统故障码(1993 年前车型)

故障码	故障部件	故障码	故障部件
16	系统电压高或低	21	节气门位置(TP)传感器电压高
22	TP 传感器电压低	24	车速传感器(VSV)电路
36	变速器换档故障	38	液力变矩器离合器(TCC)制动开关
61	定速通风电磁阀	62	定速真空电磁阀
63	定速伺服电机位置传感器(SPS)指示低信号	65	定速伺服电机位置传感器(SPS)指示高信号
67	定速控制开关	68	定速系统故障

表 5－11－2　定速控制系统故障码(1994 年后车型)

故障码	故障部件	故障码	故障部件
P0122	TP 传感器电压低	P0123	TP 传感器电压高
P0501	VSS 电路(间歇性信号)	P0502	VSS 电路(无信号)
P0703	TCC 制动输入开关	P0755	变速器换档电磁阀 B 故障
P1558	定速系统故障(SPS 指示低信号)	P1561	定速通风电磁阀
P1562	定速真空电磁阀	P1565	定速 SPS 电路(断路或短路)
P1567	定速开关电路	P1568	定速系统故障(SPSR 指示高信号)
P1599	定速电控故障	P1630	系统电压高或低

(二) 故障码检查

与定速控制系统相关的变速器故障码(36、38、P0703、P0755)的检查见第二章中变速器故障码的检查。下面介绍定速控制系统故障码的检查。

1: 1993 年前车型故障码的检查

1) 故障码 61、62 的检查

(1) 电路概述。

定速开关接受到来自 15A IGN 保险丝的电压，然后提供输入信号至 PCM。定速伺服电机位置传感器、通风电磁阀和真空电磁阀是输出信号端，并由 PCM 高侧激励级控制。在点火开关打开时，PCM 监测这些输出信号端，并根据这些输出信号端的实际工作状况和被控制工作状况相比较后设定一故障码。在这种方式下，PCM 能检测出断路或与电压或地短路。当有故障码 61 时，MIL 不会亮。故障码 61、62 诊断电路见图 5－11－1。

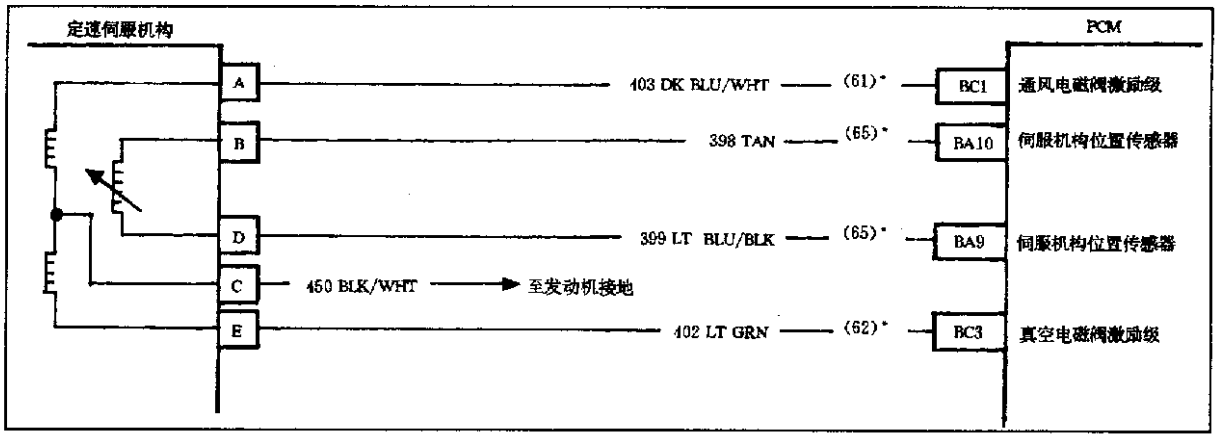


图 5－11－1　故障码 61、62 诊断电路

（2）故障码 61 检查步骤。

①打开点火开关，但不要起动发动机，接通定速开关。拔出定速伺服机构连接器，将电压表接至伺服机构配线侧连接器端子 A（深蓝/白色配线）和地间电压。如果有电压，检查深蓝/白色配线是否与电压短路，如果配线正常，更换 PCM。如果没有电压，进行第②步检查。

②将电压表接至蓄电池正极和伺服机构配线侧连接器端子 A 间，如果有电压，检查深蓝/白色配线是否与地短路，若配线正常，更换 PCM；如果没有电压，进行第③步检查。

③检查在深蓝/白色配线上是否断路。如果未断路，检查定速伺服机构连接器端子 A 和 C（黑/白色配线）间电阻，阻值应为 35～50Ω。如果阻值不正常，更换定速伺服机构；如果阻值正常，检查白/黑色配线是否断路，若配线正常，这时故障为间歇性故障。

（3）故障码 62 检查步骤。

①打开点火开关，但不要启动发动机，接通定速开关。拔出定速伺服机构连接器，用电压表测量伺服机构配线侧连接器端子 E（淡绿色配线）和地间电压。如果有电压，检查淡绿色配线是否与电压短路，若配线正常，更换 PCM。如果没有电压，进行第②步检查。

②将电压表接至蓄电池正极和伺服机构配线侧连接器端子 E 间，如果有电压，检查淡绿色配线是否与地短路，若配线正常，更换 PCM；如果没有电压，进行第③步检查。

③检查在淡绿色配线上是否断路。如果未断路，检查定速伺服机构连接器端子 E 和 C（黑/白色配线端子）间电阻，阻值应为 35～50Ω。如果阻值不正常，更换定速伺服机构；如果阻值正常，检查白/黑色配线是否断路，若配线正常，这时故障为间歇性故障。

3）故障码 63 检查

（1）电路概述。

PCM 监测伺服电机位置，以确保想要的位置和实际的伺服电机位置相同。如果想要位置为最大伺服电机位置时，而伺服电机位置却在低位，PCM 将设定故障码 63。有故障码 63 时 MIL 不会亮。故障码 63 诊断电路见图 5－11－1。

（2）检查步骤。

①打开点火开关，但不要起动发动机，用 TECH 1 扫描测试仪检查伺服电机位置，用手压缩伺服电机，在伺服电机被压缩和松开时，TECH1 是否会显示伺服电机位置增加和减少。如果不会，进行故障码 65 检查。如果会，进行第②步检查。

②怠速运转发动机至少 30s，关闭点火开关，然后打开点火开关，但不要启动发动机。用 TECH 1 扫描测试仪控制定速控制伺服电机至行程的 90%。如果伺服电机至要求的位置并保持住，更换定速控制伺服机构。如果伺服电机不能至要求的位置并保持住，检查至伺服机构真空管路，检查真空罐和单向阀是否渗漏，若正常，更换定速控制伺服电机。

4）故障码 65 检查

（1）电路概述。

PCM 提供一个 5V 电压至伺服电机位置传感器。伺服电机位置传感器将伺服电机的位置传至 PCM。如果淡蓝/黑色配线断路或棕褐色配线断路或与地或电源短路，PCM 将设定故障码 65，有故障码 65 时 MIL 不会亮。故障码 65 诊断电路见图 5－11－1。

（2）检查步骤。

①打开点火开关，但不要启动发动机。检查定速控制伺服机构。用手压缩伺服机构，检查在伺服机构被压缩时，电磁阀是否会变化。如果会，故障是间歇性故障。如果不会，进行第②步检查。

②拔出定速控制伺服机构连接器，检查在伺服机构配线侧连接器端子 B（棕褐色配线）是否有约 5V 电压。如果没有约 5V 电压，进行第③步检查。如果有约 5V 电压，进行第④步检查。

③检查在 PCM 黑色 24 脚连接器棕褐色配线上是否有约 5V 电压。如果现在有约 5V 电压，检查伺服机构和 PCM 间棕褐色配线断路。如果没有约 5V 电压，检查在伺服机构和 PCM 间棕褐色配线是否与地短路，若配线正常，更换 PCM。

④用电压表检查伺服机构配线侧连接器端子 B（棕褐色配线）和 D（淡蓝/黑色配线）间电压是否有约 5V 电压。如果有约 5V 电压，检查伺服机构连接是否不良，若正常，更换伺服机构。如果不正常，检查在伺服机构和 PCM 间淡蓝/黑色配线是否断路或与电源短路以及 PCM 连接是否有故障或 PCM 有故障。

5）故障码 67 检查

（1）电路概述。

如果定速控制模块上灰色或棕色配线断路，SET/COAST 或 RESUME/ACCEL 开关接通持续一定的时间或任何定速控制开关电路与电源短路，将设定故障码 67。有故障码 67 时 MIL 不会亮。故障码 67 诊断电路见图 5－11－2。

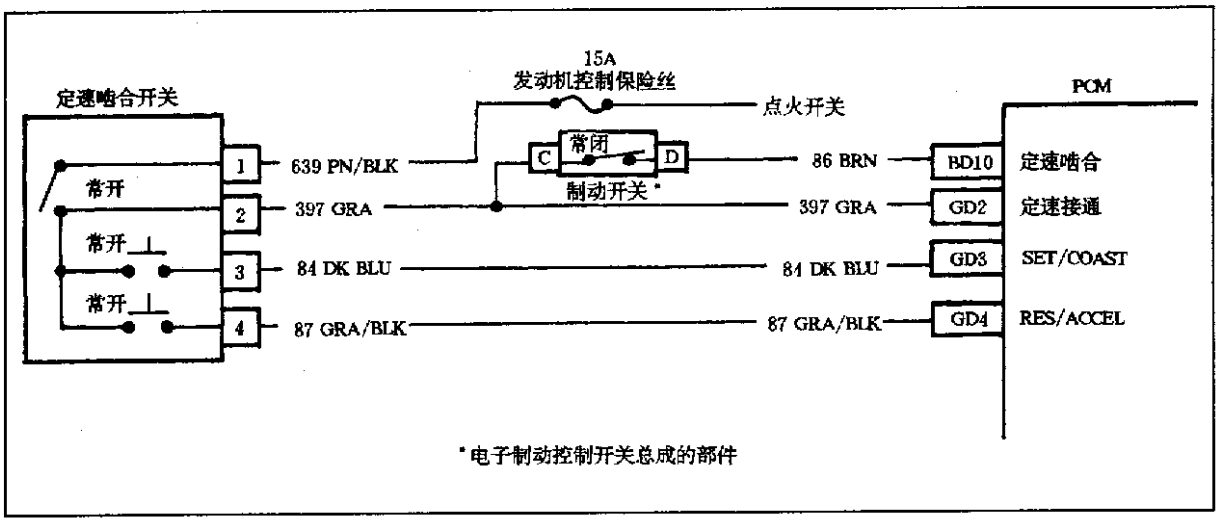


图 5－11－2　故障码 67 诊断电路

（2）检查步骤。

①打开点火开关，接通定速开关，用 TECH 1 扫描测试仪检查定速制动开关工作状况。在 TECH 1 扫描测试仪上显示工作状况“是（作用）”还是“不是（松开）”。如果显示“是”，进行第②步检查。如果显示“不是”，进行第④步检查。

②用 TECH 1 扫描测试仪检查 TCC 制动开关工作状况，在 TECH 1 上显示“是（作用）”还是“不是（松开）”。如果显示“是（作用）”，检查至定速控制开关的粉红色配线是否断路。如果显示“不是（松开）”，进行第③步检查。

③脱开定速制动开关蓝色连接器。用跨接线连接开关配线侧连接器端子，检查 TECH 1 扫描测试仪上的显示。如果现在 TECH 1 上显示“不是（松开）”，调整或更换定速制动开关。如果现在 TECH 1 上显示“是（作用）”，检查至 PCM 的灰色配线或棕色配线是否断路，定速开关有故障或 PCM 连接不良或 PCM 有故障。

④在 TECH 1 扫描测试仪上现在是否显示定速开关接通。如果在 TECH 1 上显示接通，进行第⑥步检查。如果在 TECH 1 上现在未显示接通，进行第⑤步检查。

⑤关闭点火开关，拔出 PCM 绿色连接器，打开点火开关，检查在至 PCM 配线侧连接器灰色配线端子和地间是否有蓄电池电压。如果没有蓄电池电压，检查灰色配线是否断路，若配线正常，更换转向信号控制杆。如果有蓄电池电压，PCM 有故障或 PCM 连接不良。

⑥断开定速开关，现在在 TECH 1 扫描测试仪上是否显示”断开”。如果现在在 TECH 1 上未显示“断开”，进行第⑦步检查。如果现在在 TECH 1 上显示“断开”，进行第⑧步检查。

⑦关闭点火开关，拔出 PCM 绿色连接器，打开点火开关，检查在 PCM 配线侧连接器灰色配线上是否有蓄电池电压。如果没有蓄电池电压，PCM 有故障。如果有蓄电池电压，至 PCM 灰色配线与电源短路或转向信号控制杆有故障。

⑧接通定速开关，在 TECH 1 扫描测试仪上是否显示 SET/COAST 和 RES/ACCEL 两个开关断开。如果显示两个开关断开，这时没有故障，检查定速控制系统功能。如果未显示两个开关断开，进行第⑨步检查。

⑨关闭点火开关，拔出 PCM 绿色连接器，打开点火开关，检查 PCM 配线侧连接器深蓝色配线和灰/黑色配线端子是否有蓄电池电压。如果没有蓄电池电压，更换 PCM。如果有蓄电池电压，配线与电源短路或转向信号控制杆有故障。

6）故障码 68 检查

（1）电路概述。

PCM 监测定速控制系统，以使想要的和实际的定速控制伺服电机位置相符。如果实际的伺服电机位置大于想要的伺服电机位置的 15% 至少 0.6s，就会设定故障码。有故障码 68 时 MIL 不会亮。如果故障码 68 是现在故障，车辆在电控模式运转。在这个模式期间，如果节气门开着，PCM 切断至 3 缸的燃油以防止发动机转速过高。故障码 68 诊断电路见图 5－11－1。

（2）检查步骤。

①打开点火开关，但不要起动发动机。用 TECH 1 扫描测试仪检查伺服电机位置传感器。用手压缩伺服机构，在 TECH 1 上显示的数值是否会随伺服机构被压缩而增加和随伺服机构松开而减少。如果会，进行故障码 65 检查。如果不会，进行第②步检查。

②运转发动机至少 30s，使真空罐充满真空，打开点火开关，但不要起动发动机，用 TECH 1 扫描测试仪接通通风电磁阀，在 TECH 1 上是否显示在 15s 内伺服电机行程至节气门全开。如果会，进行第③步检查。如果不会，进行第④步检查。

③踩下制动踏板，在 TECH 1 上是否会显示伺服电机释放至它的怠速位置。如果不会，更换伺服电机并检查真空通风管路至制动开关间是否阻塞，若正常，更换制动通风开关。如果不会，更换伺服电机。

④用 TECH 1 扫描测试仪接通真空电磁阀，在 TECH 1 上是否会显示在 15s 内伺服电机行程至节气门全开。如果不会，这时无故障，见“检查帮助”。如果会，进行第⑤步检查。

⑤踩下制动踏板，在 TECH 1 上是否会显示伺服电机至它的怠速位置。如果会，更换伺服电机。如果不会，更换伺服电机，并检查真空通风管路至制动开关间是否阻塞，若正常，更换制动开关。

（3）检查帮助。

如果节气门钢索粘滞，会引起故障码 68。用手压缩伺服机构增加发动机转速也会引起故障码 68。

2. 1994 年后车型故障码检查

1)故障码 P1558 检查

（1）电路概述。

PCM 控制定速控制系统并使想要的定速位置和实际位置相同。如果控制伺服电机至最大位置，实际伺服电机位置却很低，这时 PCM 会设定故障码 P1558。

当节气门开度小于 50%，想要的伺服电机位置是 9%，实际的伺服电机位置小于 2%，在上述条件存在至少 3s 时，PCM 也会设定故障码 P1558。如果故障码 P1558 是现在故障，PCM 将断开定速控制。有故障码 P1558 时 MIL 不会亮。故障码 P1558 诊断电路见图 5－11－3。

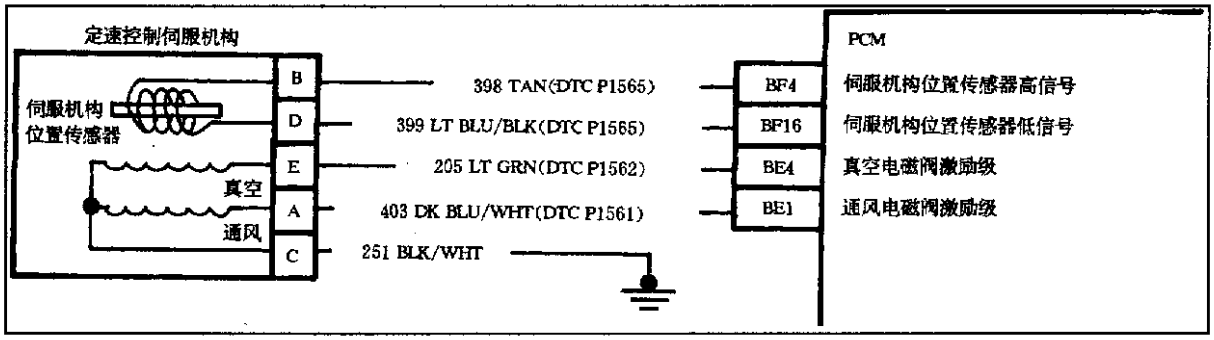


图 5－11－3　故障码 P1558 诊断电路

（2）检查步骤。

①打开点火开关，但不要启动发动机，装上 TECH 1 扫描测试仪，察看实际的伺服电机位置。检查在 TECH 1 上是否会显示实际的伺服电机位置随定速控制伺服电机被压缩而减小并和随伺服电机返回至怠速位置。如果会，进行第②步检查。如果不会，进行故障码 P1565 检查。

②怠速运转发动机至少 30s，使真空罐内存有真空。打开点火开关，但不要起动发动机。用 TECH 1 扫描测试仪使伺服电机至想要的伺服电机位置的 90% 行程，检查伺服电机以确定它的实际位置。观察实际的伺服电机位置是否在伺服电机位置的 50% 并保持稳定。如果是，检查定速控制节气门钢索，若正常，更换定速控制伺服电机。如果不是，检查至定速控制伺服机构和空调系统的真空管路，真空罐和真空单向阀是否渗漏，若正常，更换定速控制伺服机构。

（3）检查帮助。

定速控制系统节气门钢索失调、粘滞或间歇性粘滞会引起故障码 P1558，如果连接不良、配线绝缘层磨损或配线内断裂也会引起间歇性故障。

2）故障码 P1561 检查

（1）电路概述。

定速开关接到来自 15A IGN 保险丝的电压，然后提供输入信号至 PCM。定速伺服位置传感器、通风电磁阀和真空电磁阀是输出信号端，由在 PCM 上高侧激励级控制。打开点火开关，PCM 将监测这些输出信号端并将这些输出信号端的实际工作状况和想要的工作状况相比较，从而设定故障码。在这种方式下，PCM 能检测到断路或与电源（或与地）短路。在通风电磁阀被命令断开时，深蓝/白色配线与电源短路；在 PCM 命令通风电磁阀接通时，深蓝/白色配线与地短路。在上述条件之一存在至少 1.5s 时会设定故障码 P1561。

故障码 P1561 被设定时定速控制系统不工作。有故障码 P1561 时 MIL 不会亮。故障码 P1561 诊断电路见图 5－11－4。

（2）检查步骤。

①打开点火开关，但不要起动发动机，定速控制“ON/OFF（接通/断开）”开关位于“ON”位置。脱开定速控制伺服机构电气连接器，用电压表检查伺服机构配线侧连接器端子 A（深蓝/白色配线）和地间电压。如果有电压，检查深蓝/白色配线是否与电源短路，若配线正常，更换 PCM。如果有电压，进行第②步检查。

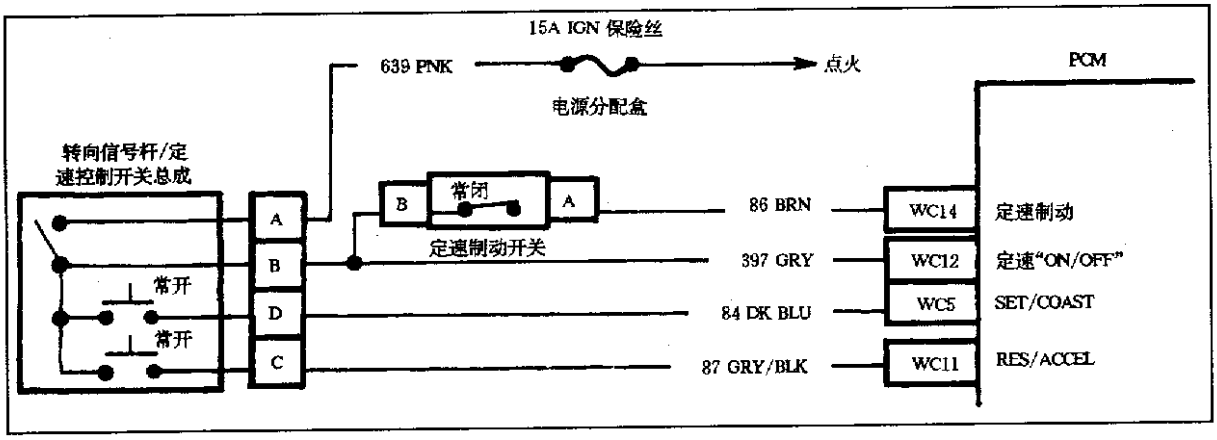


图 5－11－4　故障码 P1562 诊断电路

②将电压表接至伺服机构配线侧连接器端子 A（深蓝/白色配线）和蓄电池正极间。如果有电压，检查深蓝/白色配线是否与地短路，若配线正常，更换 PCM。如果没有电压，进行第③步检查。

③用电压表检查伺服机构配线侧连接器端子 A（深蓝/白色配线）和地间是否有 9V 电压，如果没有电压，检查在深蓝/白色配线上是否断路，若配线正常，更换 PCM。如果有电压，进行第④步检查。

④用欧姆表检查定速控制伺服机构配线侧连接器端子 A（深蓝/白色配线）和 C（黑/白色配线）间电阻，阻值应为 35～50Ω。如果阻值不正常，更换定速控制伺服电机。如果阻值正常，检查黑/白色配线是否断路，若配线正常，参见“检查帮助”。

（3）检查帮助。

如果连接不良、配线绝缘层磨损或配线内部断裂都有可能引起间歇性故障。

3）故障码 P1562 检查

（1）电路概述。

定速开关接到来自 15A IGN 保险丝的电压，然后提供输入信号至 PCM。定速伺服位置传感器、通风电磁阀和真空电磁阀是输出信号端，由在 PCM 上高侧激励级控制。打开点火开关，PCM 将监测这些输出信号端并将这些输出信号端的实际工作状况和想要的工作状况相比较从而设定故障码。在这种方式下，PCM 能检测到断路或与电源(或与地)短路。在真空电磁阀被命令断开时，淡绿色配线与电压短路；在 PCM 命令真空电磁阀接通时，淡绿色配线与地短路。在上述条件之一存在至少 1.5s 时会设定故障码 P1562。

故障码 P1562 被设定时，定速控制系统不工作。有故障码 P1562 时 MIL 不会亮。故障码 P1562 诊断电路见图 5－11－4。

（2）检查步骤。

①打开点火开关，但不要起动发动机，将定速控制“ON/OFF（接通/断开）”开关位于“ON”位置。脱开定速控制伺服机构电气连接器，用电压表检查伺服机构配线侧连接器端子 E（淡绿色配线）和地间电压。如果有电压，检查淡绿色配线是否与电源短路，若配线正常，更换 PCM。如果没有电压，进行第②步检查。

②将电压表接至伺服机构配线侧连接器端子 E（淡绿色配线）和蓄电池正极间。如

果有电压，检查淡绿色配线是否与地短路，若配线正常，更换 PCM。如果没有电压，进行第③步检查。

③用电压表检查伺服机构配线侧连接器端子 E（淡绿色配线）和地间是否有 9V 电压。如果没有电压，检查在淡绿色配线上是否断路，若配线正常，更换 PCM。如果有电压，进行第④步检查。

④用欧姆表检查定速控制伺服机构配线侧连接器端子 E（淡绿色配线）和 C（黑/白色配线）间电阻，阻值应为 35～50Ω。如果阻值不正常，更换定速控制伺服电机。如果阻值正常，检查黑/白色配线是否断路，若配线正常，参见“检查帮助”。

（3）检查帮助。

如果连接不良、配线绝缘层磨损或配线内部断裂都有可能引起间歇性故障。

4）故障码 P1565 检查

（1）电路概述。

PCM 通过其棕褐色配线作用一个 5V 电压至定速控制伺服机构位置传感器，并接收一个来自伺服机构端子 B（棕褐色配线）的信号。根据实际伺服机构位置，交流频率将变化显示伺服机构的位置并送到 PCM，在定速系统啮合时，PCM 根据这个信号控制伺服机构位置。

当棕褐色配线断路或与地(或与电源)短路，或淡蓝/黑色配线断路都会设定故障码 P1565。

故障码 P1565 为现在故障码时，定速控制系统不工作。有故障码 P1565 时，MIL 不会亮。故障码 P1565 诊断电路见图 5－11－4。

（2）检查步骤。

①怠速运转发动机至少 30s，以使真空罐内有足够的真空度。装好 TECH 1 扫描测试仪。打开点火开关，但不要起动发动机，在 TECH 1 上选择“输出测试”，检查实际的伺服电机位置，并观察在 TECH 1 上实际的伺服机构位置时，敲击伺服机构，TECH 1 数值变化是否会随伺服机构被敲击而改变。如果会，故障码 P1565 为间歇性故障，见“检查帮助”。如果不会，进行第②步检查。

②脱开伺服机构配线连接器，用电压表检查伺服机构配线侧连接器端子 B（棕褐色配线）和地间电压是否约为 5V。如果是，进行第③步检查。如果不是，进行第④步检查。

③检查伺服机构配线侧连接器端子 B（棕褐色配线）和 D（淡蓝/黑色配线）间电压是否约为 5V。如果是，检查伺服电机连接，若连接正常，更换伺服机构。如果不是，淡蓝/黑色配线断路或与电源短路或在 PCM 上连接不良或 PCM 有故障。

④用电压表检查 PCM 连接器棕褐色配线端子和地间电压是否约为 5V。如果是，棕褐色配线断路或在 PCM 连接器棕褐色配线端子上连接不良。如果不是，检查棕褐色配线是否与地或与电源短路，若配线正常，更换 PCM。

（3）检查帮助。

如果连接不良、配线绝缘层磨损或配线内部断裂都有可能引起间歇性故障。

5）故障码 P1567 检查

（1）电路概述。

点火开关通过一个 15A 保险丝输送电压至粉红色配线上，它为定速开关和定速制动开关提供电压。当定速控制开关和 PCM 间灰色配线断路，深蓝色配线（SET/COAST 开关）指示闭合超过 7.5min（开关故障），灰/黑色配线（RES/ACCEL 开关）指示闭合超过 7.5min（开关故障）或至 PCM 棕色配线断路这几项条件存在一项时就会设定故障码 P1567。

当故障码 P1567 为现在故障码时，定速系统不工作。有故障码 P1567 时 MIL 不会亮。

（2）检查步骤。

①装好 TECH 1 扫描测试仪，打开点火开关，将“ON/OFF（接通/断开）”开关置于“ON”位置。检查在 TECH 1 上是否显示“ON/OFF”开关“接通”。如果不显示开关接通，进行第②步检查。如果显示开关接通，进行第③步检查。

②关闭点火开关，脱开 PCM 白色连接器，打开点火开关，用电压表检查 PCM 配线侧白色连接器灰色配线端子的电压，电压应为蓄电池电压。如果有蓄电池电压，PCM 连接不良或 PCM 有故障。如果没有电压，检查在粉红色配线或灰色配线上断路或短路，若配线正常，更换转向信号控制杆。

③将“ON/OFF”开关置于“OFF”位置，在 TECH 1 上是否会显示开关断开。如果不显示开关断开，进行第④步检查。如果会显示开关接通，进行第⑤步检查。

④关闭点火开关，脱开 PCM 白色连接器，打开点火开关，检查在 PCM 配线侧白色连接器灰色配线端子的电压是否为 0V。如果有 0V 电压，更换 PCM。如果电压不为 0V，灰色配线与电压短路或转向信号控制杆有故障。

⑤将“ON/OFF”开关置于“ON”位置，检查定速控制制动开关。检查在 TECH 1 上是否会显示“RELEASED（释放）”。如果不显示释放，进行第⑥步检查。如果显示释放，进行第⑦步检查。

⑥脱开定速控制制动开关，用跨接线连接制动开关配线侧连接器端子 A（棕色配线）和 B（灰色配线），同时检查定速制动开关。检查在 TECH 1 上是否会显示“RELEASED（释放）”。如果会显示释放，按需要调整或检修制动开关。如果不显示释放，检查棕色配线或灰色配线是否断路，若配线正常，PCM 连接不良或 PCM 有故障。

⑦检查“SET/COAST”和“RES/ACCEL”两开关在 TECH 1 上是否会显示“断开”。如果会显示断开，这时无故障，进行“定速控制系统检查”。如果不显示断开，进行第⑧步检查。

⑧关闭点火开关，脱开 PCM 白色连接器，打开点火开关，检查在深蓝色和灰/黑色配线上是否有 0V 电压。如果电压为 0V，PCM 有故障。如果电压不为 0V，检查深蓝色或灰/黑色配线与蓄电池短路或转向信号控制杆有故障。

6）故障码 P1568 检查

（1）电压概述。

PCM 监控定速控制系统，以使想要的定速伺服机构位置和实际的位置相符。如果

故障码 P1568 为现在故障码，会使车辆在电控模式下运转并设定故障码 P1599。当在电控模式下时，PCM 将切断至 3 缸的燃油，以防止由于定速控制节气门钢索粘滞，制动真空释放阀或定速控制伺服电机等引起节气门打开，造成发动机转速过高。电控模式可以检测到发动机失速或没有动力。

当故障码 P1568 为现在故障时，定速系统不工作。有故障码 P1568 时 MIL 不会亮，故障码 P1568 诊断电路见图 5－11－3。

（2）检查步骤。

①打开点火开关，但不要起动发动机，装好 TECH 1 扫描测试仪，检查实际的伺服机构位置。在 TECH 1 上是否会显示：伺服机构被压缩时实际的伺服机构位置会增加；在伺服机构返回它的怠速位置时实际的伺服机构位置会减小。如果不会，参见“检查帮助”。如果会，进行第②步检查。

②怠速运转发动机至少 30s 以使真空罐内有足够的真空。打开点火开关，但不要起动发动机，用 TECH 1 扫描测试仪接通通风电磁阀，检查在 15s 内伺服机构位置是否会超过实际的伺服电机位置的 50%。如果会，进行第③步检查。如果不会，进行第④步检查。

③踩下制动踏板，检查伺服机构位置是否会至它的怠速位置。如果会，检查定速控制节气门钢索的调整，若正常，更换伺服机构。如果不会，更换伺服机构，检查至制动真空释放阀的真空软管是否阻塞，若正常，更换真空制动释放阀。

④用 TECH 1 扫描测试仪接通真空电磁阀，在 15s 内伺服机构位置是否会至实际的伺服机构位置的 50%。如果不会，无故障，参见“检查帮助”。如果会，进行第⑤步检查。

⑤踩下制动踏板，检查伺服机构位置是否会至它的怠速位置。如果会，更换伺服机构。如果不会，检查制动真空释放阀调整是否正确和真空释放软管是否阻塞，若正常，检查节气门控制钢索是否粘滞，如果定速控制钢索正常，更换伺服电机。

（3）检查帮助。

节气门控制钢索间歇地粘滞会设定故障码 P1568。用手压缩伺服机构增加发动机转速也会设定故障码 P1568。在 PCM 配线附近的外部电磁干涉会造成错误的伺服机构位置传感器信号，并会设定故障码 P1568。

7）故障码 P1599 检查

（1）电路概述。

PCM 监控定速控制系统，以使实际的伺服机构位置和想要的位置相符。如果实际的伺服机构位置太高，PCM 会设定故障码 P1568，同时车辆将在电控模式运转。当车辆在电控模式运转时，会设定故障码 P1599。故障码 P1599 诊断电路见图 5－11－3。

（2）检查步骤。

①打开点火开关，但不要起动发动机，装好 TECH 1 扫描测试仪，检查实际的伺服机构位置。在 TECH 1 上是否会显示：伺服机构被压缩时实际的伺服机构位置会增加；在伺服机构返回它的怠速位置时实际的伺服机构位置会减小。如果不会，参见“检查帮助”。如果会，进行第②步检查。

②怠速运转发动机至少 30s，以使真空罐内有足够的真空。打开点火开关，但不要起动发动机，用 TECH 1 扫描测试仪接通通风电磁阀，检查在 15s 内伺服机构位置是否会至伺服机构的节气门全开位置。如果会，进行第③步检查。如果不会，进行第④步检查。

③踩下制动踏板，检查伺服机构位置是否会至它的怠速位置。如果会，检查定速控制节气门钢索的调整，若正常，更换伺服机构。如果不会，更换伺服机构，检查至制动真空释放阀的真空软管是否阻塞，若正常，更换真空制动释放阀。

④用 TECH 1 扫描测试仪接通真空电磁阀，在 15s 内伺服机构位置是否会至伺服机构的节气门全开位置。如果不会，无故障，参见“检查帮助”。如果会，进行第⑤步检查。

⑤踩下制动踏板，检查伺服机构位置是否会至它的怠速位置。如果会，更换伺服机构。如果不会，检查制动真空释放阀调整是否正确和真空释放软管是否阻塞，若正常，检查节气门控制钢索是否粘滞，如果定速控制钢索正常，更换伺服电机。

（3）检查帮助。

在 PCM 配线附近的外部电磁干涉会造成错误的伺服机构位置传感器信号，并会设定故障码 P1599。

8）故障码 P1630 检查

（1）电路概述。

PCM 监测至 PCM 粉红/黑色配线上的电压，当现在故障码 P1630 被设定时，变速器将强制进入第 3 档，TCC 不会啮合，同时 PCM 会使 MIL 亮。

在发动机运转时，PCM 检测到电压大于 17V 或小于 9V 时，会设定故障码 P1630。故障码 P1630 诊断电路见图 5－11－5。

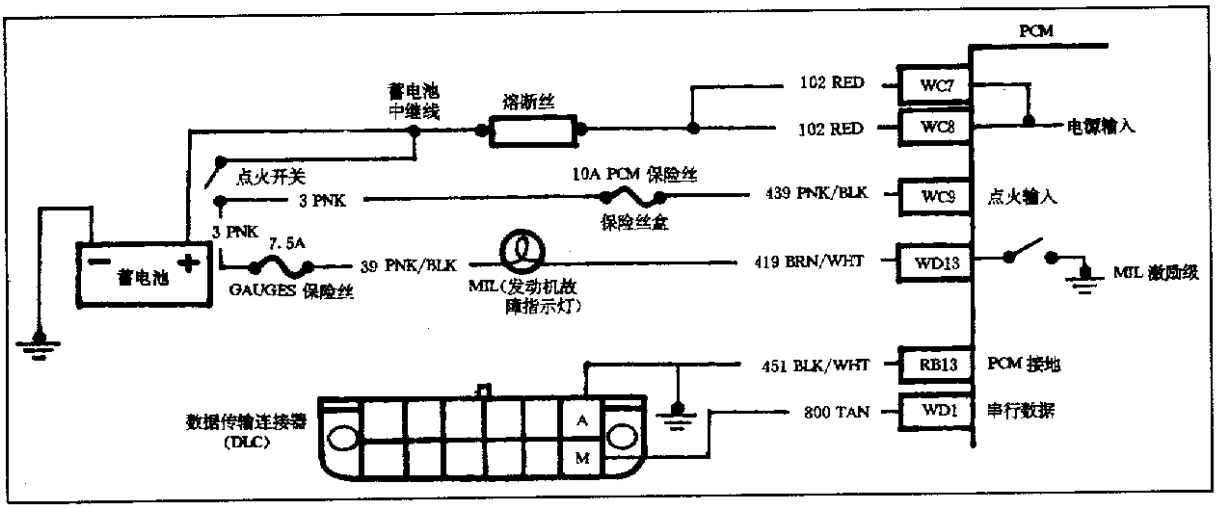


图 5－11－5　故障码 P1630 诊断电路

（2）检查步骤。

①装好 TECH 1 扫描测试仪，起动发动机并在约 800r/min 下运转。检查 TECH 1 上显示的系统电压，电压是否在 9～17V 间。如果是，进行第②步检查。如果不是，进行第③步检查。

②打开大灯，将鼓风机置于“高速”位置，提升发动机转速至2000r/min，检查TECH 1上显示的系统电压是否在9~17V间。如果是，这时无故障，参见“检查帮助”。如果不是，参见第一章中“充电系统检修”。

③在800r/min上运转发动机，检查蓄电池电压是否大于17V或小于9V。如果是，参见第一章中“充电系统检修”。如果不是，进行第④步检查。

④打开大灯，将鼓风机置于“高速”位置，增加发动机转速至2000r/min，检查TECH 1上显示的系统电压是否在9~17V间。如果是，进行第⑤步检查。如果不是，参见第一章中“充电系统检修”。

⑤比较TECH 1扫描测试仪和电压表上的电压读数是否都在9~17V间。如果不是，更换PCM。如果是，这时无故障，参见“检查帮助”。

（3）检查帮助。

连接不良，配线绝缘层磨损，配线内部断路或PCM接地不良都会引起间歇性故障。

（三）系统故障检查

1. 定速控制系统检查

（1）装好TECH 1扫描测试仪，打开点火开关，不要踩制动踏板。检查在TECH 1上是否会显示TCC制动开关“RELEASED（释放）”。如果不会显示，进行故障码P0703或38检查。如果会显示，进行第（2）步检查。

（2）将定速控制“ON/OFF”开关置于“ON（接通）”位置，检查在TECH 1是否会显示定速控制“ON/OFF”开关“接通”。如果不会显示，进行第（3）步检查。如果会显示，进行第（4）步检查。

（3）关闭点火开关，脱开PCM白色连接器，打开点火开关，用电压表检查PCM配线侧连接器灰色配线端子和地间电压。如果有电压，PCM连接不良或PCM有故障。如果没有电压，检查至定速控制开关的粉红色配线和至PCM的灰色配线是否断路，若配线正常，更换转向信号控制杆。

（4）将定速控制开关“ON/OFF”开关置于“OFF（断开）位置，检查在TECH 1是否会显示定速控制“ON/OFF”开关“断开”。如果不会显示，进行第（5）步检查。如果会，进行第（6）步检查。

（5）关闭点火开关，脱开PCM白色连接器，打开点火开关，检查PCM配线侧连接器灰色配线端子和地间电压。如果没有电压，PCM有故障。如果有电压，灰色配线与电压短路或转向信号控制杆故障。

（6）将定速控制“ON/OFF”开关置于“ON”位置，检查定速控制制动开关，在TECH 1上是否会显示“RELEASED（释放）”。如果不会显示，进行第（7）步检查。如果会显示，进行第（8）步检查。

（7）脱开定速控制制动开关，用跨接线连接定速控制制动开关配线侧连接器端子A（棕色配线）和B（灰色配线），检查在TECH 1上是否会显示定速控制制动开关“释放”。如果会显示，按需要调整或更换定速控制制动开关。如果不会显示，检查在灰色配线或棕色配线上是否断路，若正常，PCM连接不良或PCM有故障。

（8）检查在 TECH 1 上是否会显示 SET/COAST 和 RES/ACCEL 两个开关“断开”。如果不会显示，进行第（9）步检查。如果会显示，进行第（10）步检查。

（9）关闭点火开关，脱开 PCM 白色连接器，打开点火开关，检查深蓝色和灰/黑色配线与地间电压，电压应为 0V。如果电压正常，PCM 有故障。如果电压异常，深蓝色或灰/黑色配线与电压短路或转向信号控制杆有故障。

（10）当 SET/COAST 和 RES/ACCEL 两个开关接通时，在 TECH 1 上是否会显示这两个开关接通。如果不会显示，检查在深蓝色或灰/黑色配线上是否断路，若配线正常，检查当两个开关循环接通时，在深蓝色或灰/黑色配线上是否有蓄电池电压，若有蓄电池电压，更换 PCM；如果无蓄电池电压，更换有故障的转向信号控制杆。如果会显示，进行第（11）步检查。

（11）脱开定速控制伺服机构连接器，用 TECH 1 循环接通和断开定速控制通风电磁阀，用电压表检查在通电磁阀接通时伺服机构配线侧连接器端子 A（深蓝/白色配线）和 C（黑/白色配线）间是否有电压。如果没有电压，进行第（12）步检查。如果有电压，进行第（13）步检查。

（12）将电压表接至黑/白色配线和蓄电池正极间，检查是否有电压。如果有电压，检查深蓝/白色配线是否断路，若配线正常，更换 PCM。如果没有电压，检修在黑/白色配线上断路。

（13）用 TECH 1 循环接通和断开定速控制通风电磁阀，检查在通风电磁阀接通时伺服机构配线侧连接器端子 E（淡绿色配线）和 C（黑/白色配线）间是否有电压。如果没有电压，检查在淡绿色配线上是否断路，若配线正常，更换 PCM。如果有电压，进行第（14）步检查。

（14）插回定速控制伺服机构连接器。检查在 TECH 1 上实际的伺服机构位置，当定速控制伺服机构用手压缩时，伺服机构位置是否会变化。如果不会变化，进行故障码 P1565 检查。如果会变化，进行第（15）步检查。

（15）将真空作用至定速控制伺服机构，如果真空作用正常，脱开定速控制伺服机构连接器，检查定速控制伺服机构连接器端子 A、C 间及端子 E、C 间电阻，阻值应为 35～50Ω。若阻值不正常，更换定速控制伺服机构；若阻值正常，进行第（16）步检查。

（16）用欧姆表检查伺服机构连接器端子 B（对应棕色配线）和 D（对应淡蓝/黑色配线）间电阻，阻值应为 13～28Ω。如果阻值不正常，更换定速控制伺服机构；如果阻值正常，这时无故障。

2. 定速控制不能啮合

（1）将点火开关转至“RUN”位置，接通定速控制开关，用电压表检查定速控制开关端子 A（粉红色配线）和地间电压。如果没有电压，进行第（2）步检查。如果有电压，进行第（5）步检查。

（2）用电压表检查定速控制开关连接器端子 B（灰色配线）和地间电压。如果有电压，检查在定速控制开关连接器上是否连接不良或灰色配线断路。如果没有电压，进行第（13）步检查。

（3）用电压表检查定速控制开关配线侧连接器端子 A（粉红色配线）和地间电压，如果没有电压，检查至定速控制开关粉红色配线是否断路。如果有电压，进行第（4）步检查。

（4）按下“SET/COAST”开关，用电压表检查定速控制开关配线侧连接器端子 D（深蓝色配线）和地间电压。如果没有电压，更换定速控制开关。如果有电压，检查在定速控制开关连接器上是否连接不良或 PCM 连接不良或在深蓝色配线上断路。

（5）检查 PCM 白色连接器灰色配线端子和地间电压。如果没有电压，进行第（6）步检查。如果有电压，进行第（7）步检查。

（6）用电压表检查定速控制释放开关灰色配线端子和地间电压。如果没有电压，检修在至定速控制释放开关灰色配线上断路。如果有电压，检查在棕色配线上是否断路或在定速控制释放开关上是否连接不良，若正常，更换定速控制释放开关。

（7）检查 PCM 白色连接器灰色配线端子和红色连接器黑/白色配线端子电压。如果没有电压，检查至 PCM 灰色配线是否连接不良或断路。如果有电压，进行第（8）步检查。

（8）脱开定速伺服机构连接器，用电压表检查定速控制伺服机构配线侧连接器端子 B（棕褐色配线）和地间电压。如果电压为 0V，检查棕褐色配线断路或与地短路。如果电压约为 5V，进行第（9）步检查。

（9）用电压表检查定速控制伺服机构配线侧连接器端子 B （棕褐色配线）和 D（淡蓝/黑色配线）间电压。如果电压为 0V，检查在 PCM 上是否连接不良或淡蓝色/黑色配线是否断路或与电源短路。如果电压约为 5V，进行第（10）步检查。

（10）用电压表检查定速控制伺服机构配线侧连接器端子 C（黑/白色配线）和蓄电池正极间电压。如果有电压，检修在黑/白色配线上断路。如果没有电压，进行第（11）步检查。

（11）插回定速控制伺服机构连接器，脱开 PCM 连接器，用保险丝跨接线连接 PCM 配线侧黑色连接器灰色配线端子和黑色连接器深蓝/白色配线端子，检查在保险丝跨接线上的保险丝是否熔断。如果保险丝熔断，检查在深蓝/白色配线上是否与地短路，若配线正常，更换定速控制伺服机构。如果保险丝正常，进行第（12）步检查。

（12）保险丝跨接线仍连接着，运转发动机至少 1min，然后关闭。用另一保险丝跨接线连接在 PCM 配线侧黑色连接器棕色配线端子和蓝色连接器淡绿色配线端子间。将点火开关转至“RUN”位置，接通定速控制开关，检查保险丝跨接线上保险丝是否熔断。如果保险丝熔断，检查在淡绿色配线上是否与地短路，若配线正常，更换定速控制伺服机构。如果保险丝正常，进行第（13）步检查。

（13）检查定速控制伺服机构是否会吸入并保持真空。如果会，检查深蓝/白色配线或淡绿色配线上的连接。如果不会，进行第（14）步检查。

（14）保险丝跨接线仍连接着，脱开定速控制伺服机构连接器。检查定速控制伺服机构配线侧连接器端子 E（淡绿色配线）和地间电压。如果没有电压，检修在淡绿色配线上断路。如果有电压，进行第（15）步检查。

（15）保险丝跨接线仍连接着，用电压表检查定速控制伺服机构配线侧连接器端子

A（深蓝/白色配线）和地间电压。如果没有电压，则在深蓝/白色配线上断路。如果有电压，检查在定速控制伺服机构是否连接不良或至定速控制伺服机构两真空软管是否有渗漏，若正常，更换定速控制伺服机构。

3. 定速控制不能维持设定的速度或发动机喘振

（1）脱开 PCM，用保险丝跨接线连接在 PCM 配线侧黑色连接器灰色配线端子和蓝色连接器深蓝/白色配线端子间，将另一保险丝跨接线接至 PCM 配线侧黑色连接器棕色配线端子和蓝色连接器淡绿色配线端子间。运转发动机 1min，然后关闭发动机，将点火开关转至“RUN”位置，接通定速控制开关，检查定速控制伺服机构是否会完全缩进。如果不会，进行第 2 项“定速控制不能啮合”检查。如果会，进行第（2）步检查。

（2）检查定速控制伺服机构是否能保持真空。如果不能，检查在定速控制伺服机构的两真空软管是否有真空渗漏，若正常，更换定速控制伺服机构。如果能，进行第（3）步检查。

（3）脱开 PCM 棕色配线端子和淡绿色配线端子间保险丝跨接线。检查定速控制伺服机构能否保持真空。如果不能，更换定速控制伺服机构。如果能，进行第（4）步检查。

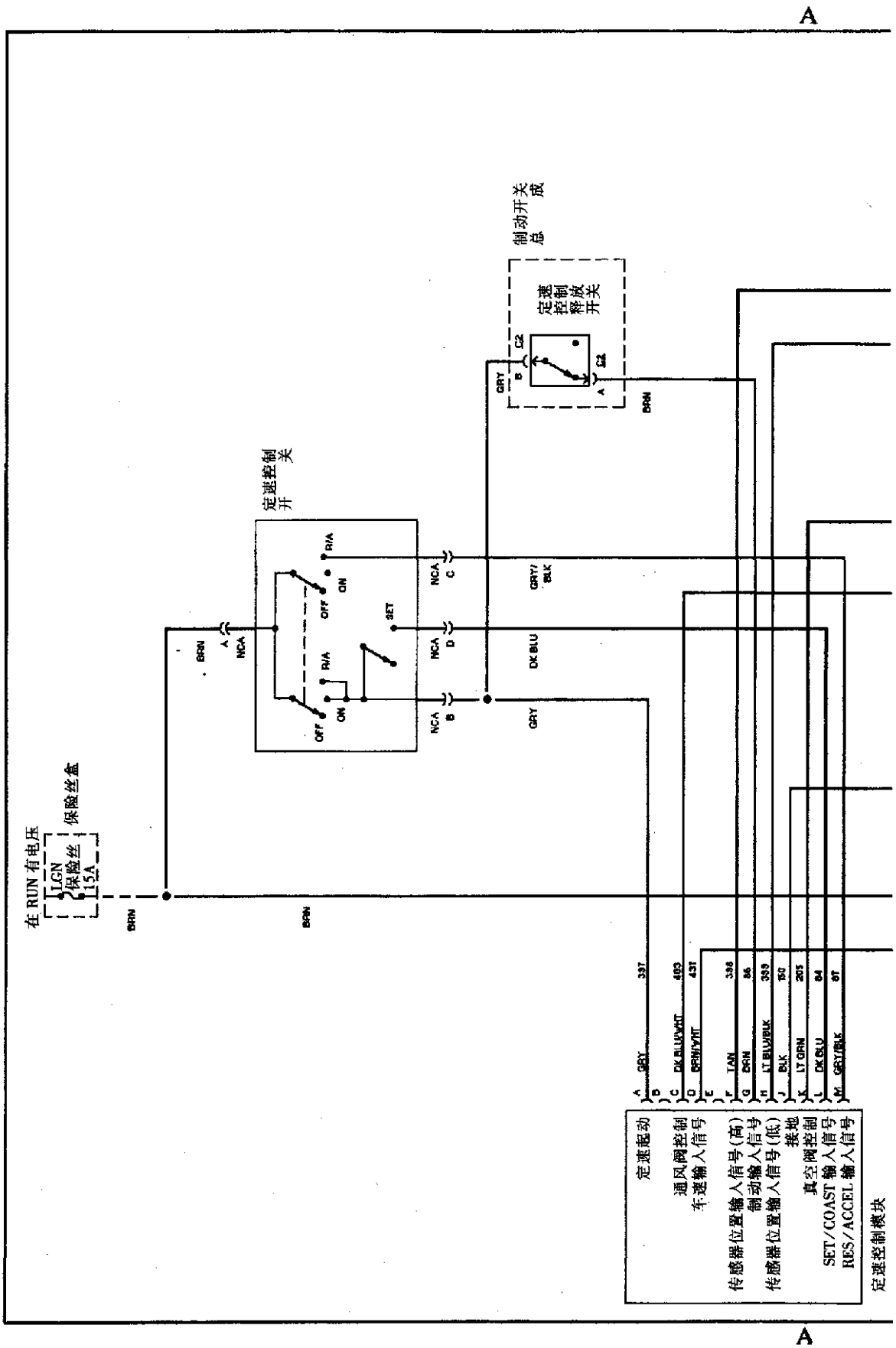
（4）脱开另一保险丝跨接线。关闭点火开关，装回 PCM，将点火开关转至“RUN”位置，将电压表设定在交流档位。在压缩和释放定速控制伺服机构时，检查 PCM 蓝色连接器棕色配线端子和淡蓝/黑色配线端子间交流电压，交流电压是否在 0.5～0.9V 间波动，如果电压正常，检查在至 PCM 棕色配线和淡蓝/黑色配线上是否连接不良，若配线正常，更换 PCM。如果电压不正常，检查在定速控制伺服机构上是否连接不良，若连接正常，更换定速控制伺服机构。

4. 定速控制不能恢复，取消

将点火开关转至“RUN”位置，接通定速控制开关，按下“RES/ACCEL”开关，检查定速控制开关连接器灰/黑色配线端子和地间电压。如果没有电压，更换定速控制开关。如果有电压，检查灰/黑色配线是否断路或在定速控制开关上是否连接不良，以及在 PCM 上是否连接不良。如果连接正常，更换 PCM。

二、定速控制系统电路

定速控制系统电路分别见图 5－11－6、图 5－11－7。


A
在 RUN 有电压
LGN
保险丝
15A
保险丝盒
BRN
BRN
定速控制
开关
A
BRN
NCA
RUN
OFF
ON
SET
RUN
OFF
ON
NCA
C
NCA
D
NCA
B
GRY/
BLK
DK BLU
GRY
制动开关
总成
定速
控制
释放
开关
C2
C1
GRY
B
A
BRN
定速驱动
通风阀控制
车速输入信号
传感器位置输入信号(高)
制动输入信号
传感器位置输入信号(低)
接地
真空阀控制
SET/COAST 输入信号
RES/ACCEL 输入信号
定速控制模块
A GRY 337
B
C DK BLU/WHT 403
D BRN/WHT 431
E
F TAN 336
G BRN 86
H LT BLU/BLK 353
J BLK 150
K LT GRN 205
L DK BLU 64
M GRY/BLK 67
A

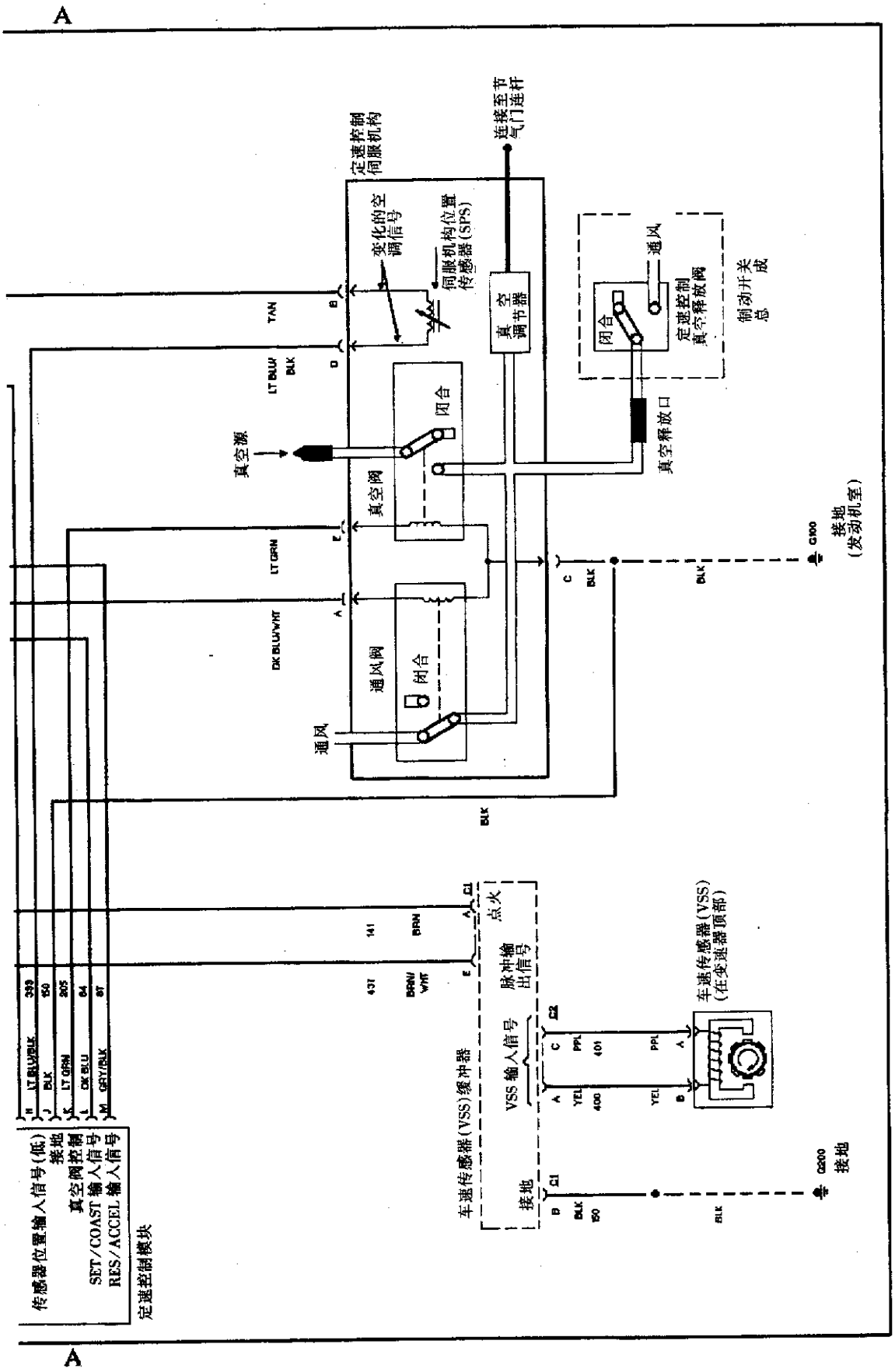
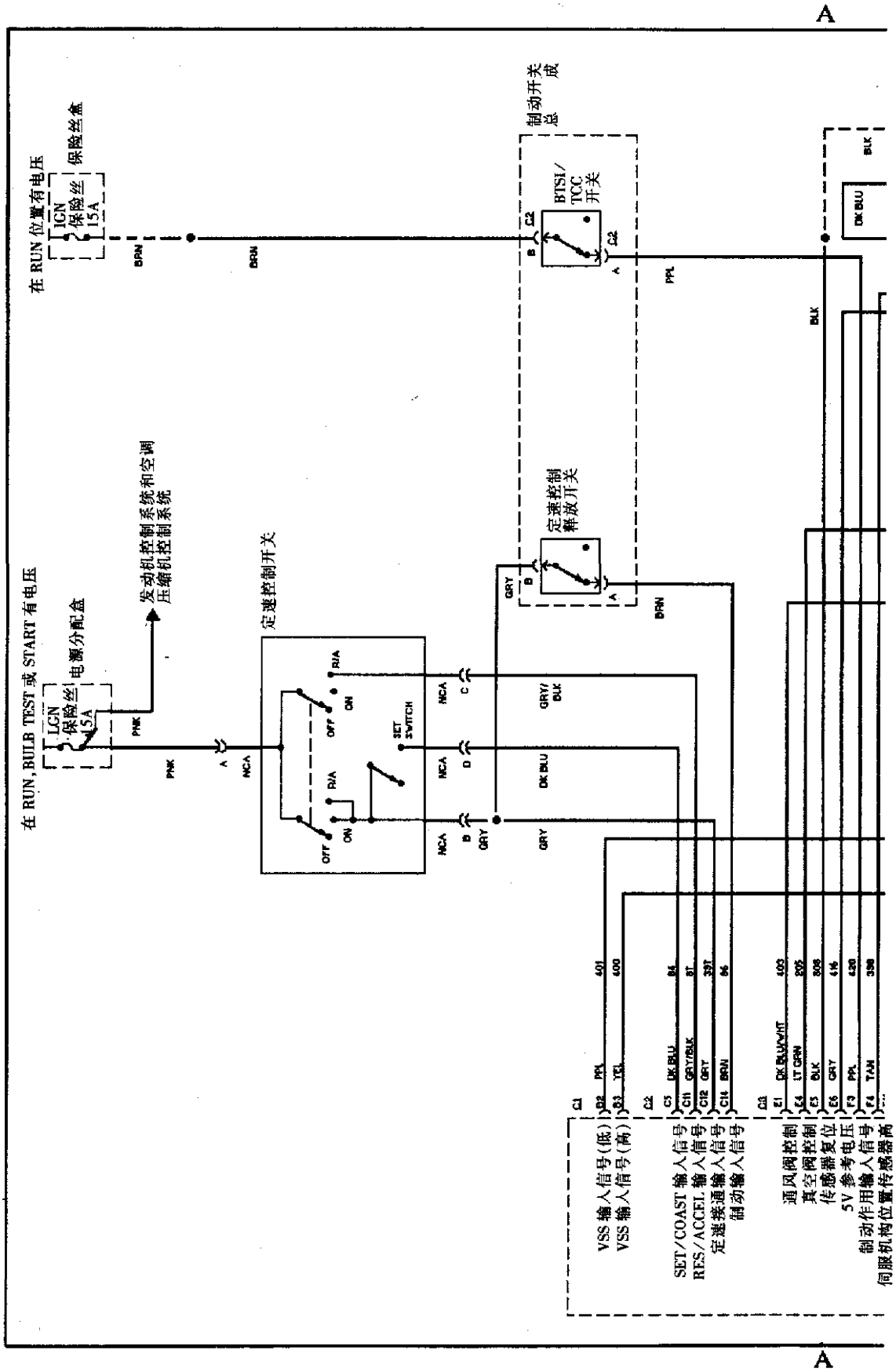


图 5－11－6　定速控制系统电路（3.1L 发动机）


A
在 RUN 位置有电压
IGN 保险丝 15A
保险丝盒
制动开关成总
BTSI/TCC 开关
定速控制释放开关
在 RUN, BULB TEST 或 START 有电压
LGN 保险丝 15A
电源分配盒
发动机控制系统和空调压缩机控制系统
定速控制开关
SET SWITCH
VSS 输入信号(低)
VSS 输入信号(高)
SET/COAST 输入信号
RES/ACCEL 输入信号
定速接通输入信号
制动输入信号
通风阀控制
真空阀控制
传感器复位
5V 参考电压
制动作用输入信号
伺服机构位置传感器高
A

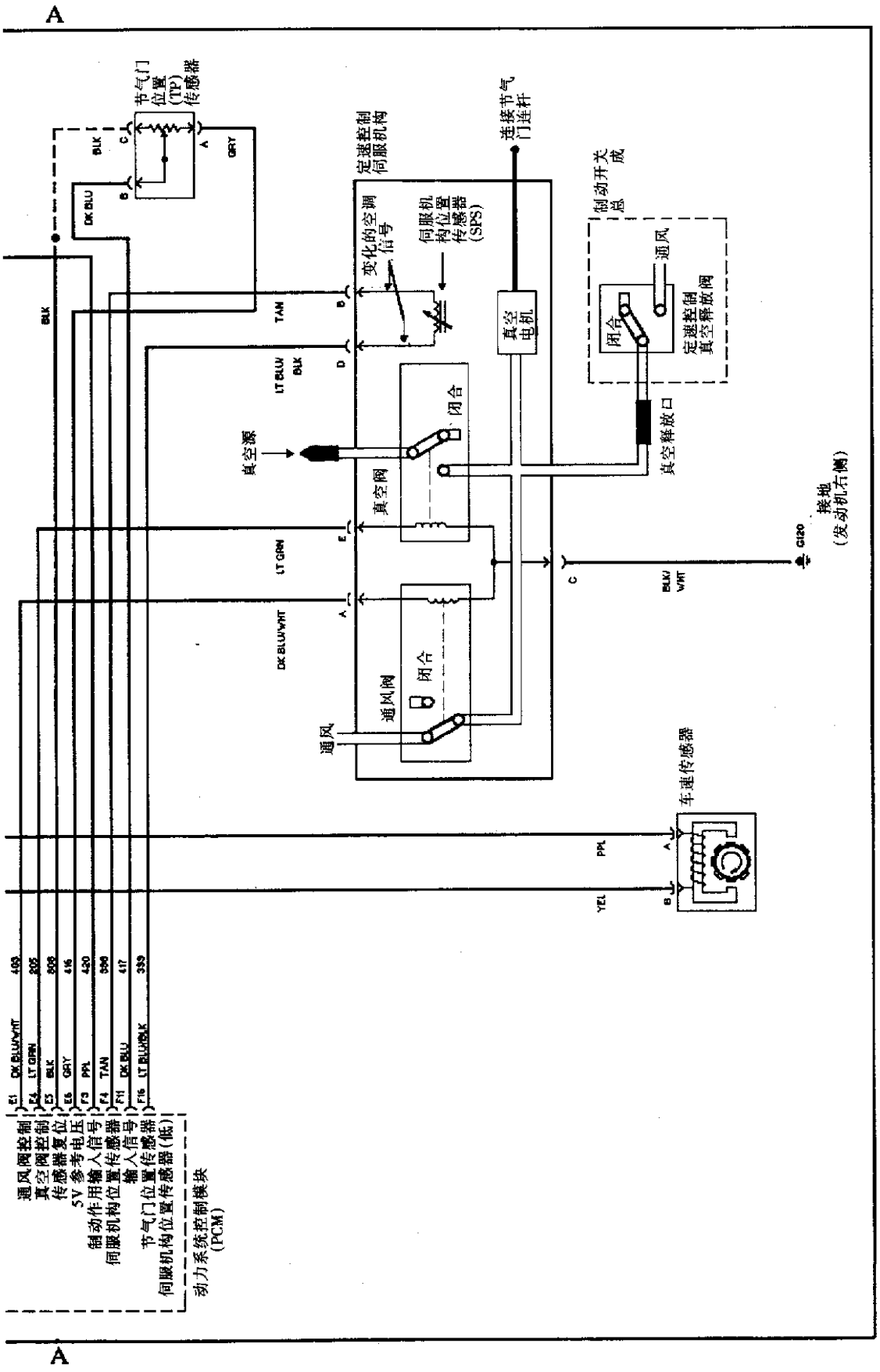


图 5－11－7　定速控制系统电路(3.8L 发动机)

第六章　空调系统检修

一、空调系统结构

(一) 空调系统部件位置

1. 真空管路

空调系统真空管路分别见图 6－1 和图 6－2。

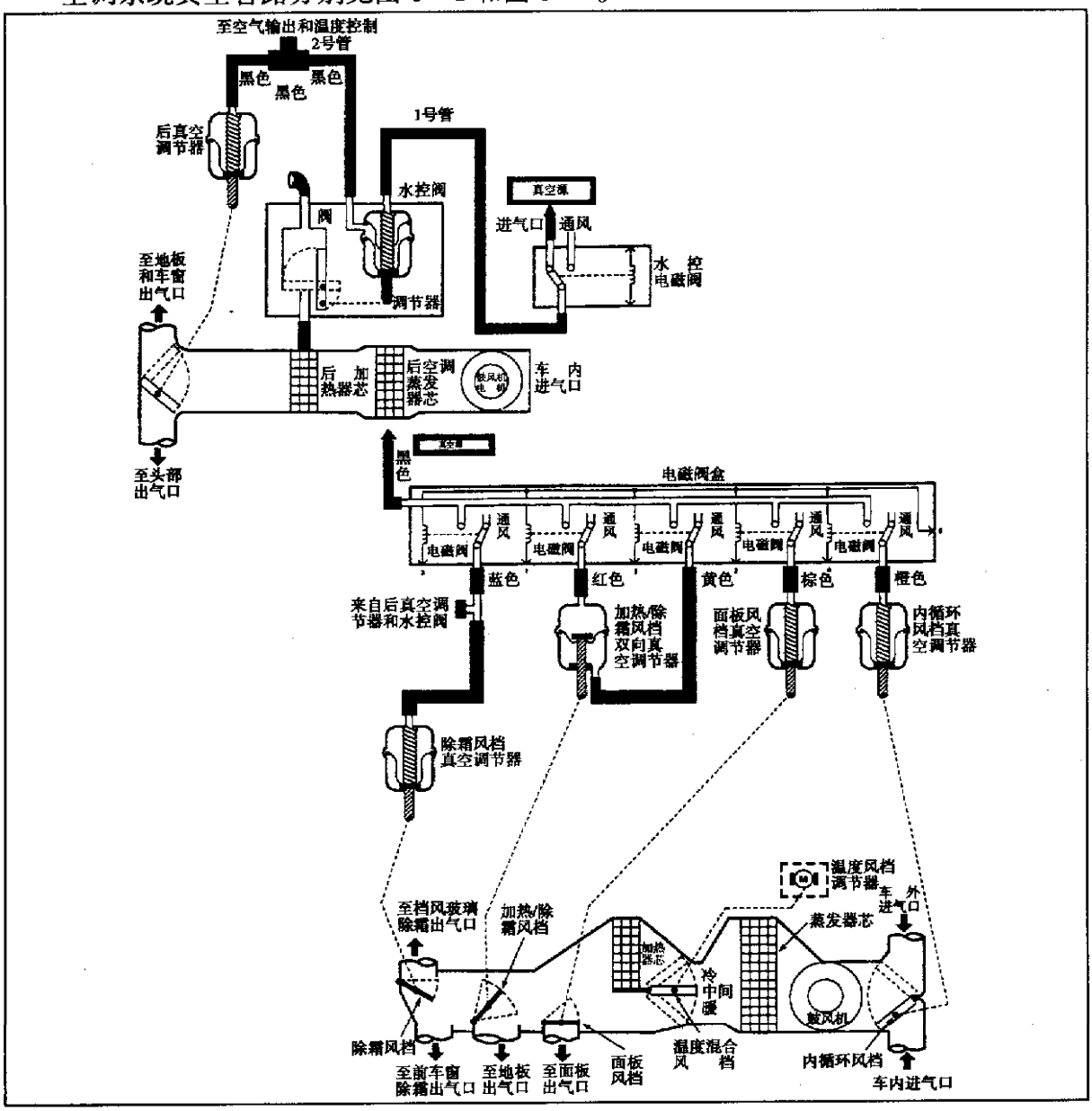


图 6－1　空调系统真空管路（1994 年前的车型）

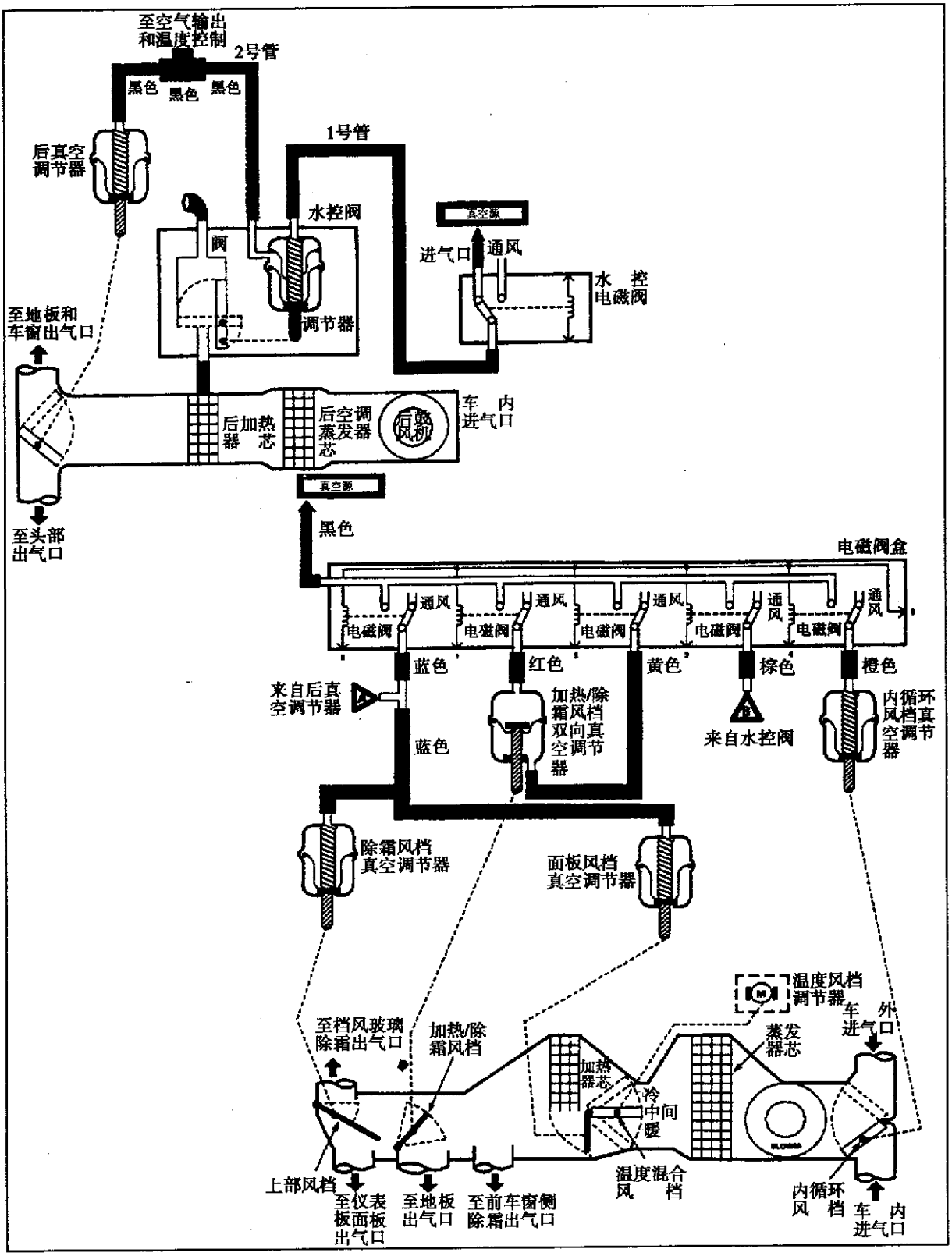


图 6－2　空调系统真空管路（1995 年后的车型）

2. 空调系统各调节器位置

空调系统各调节器位置见图 6－3。

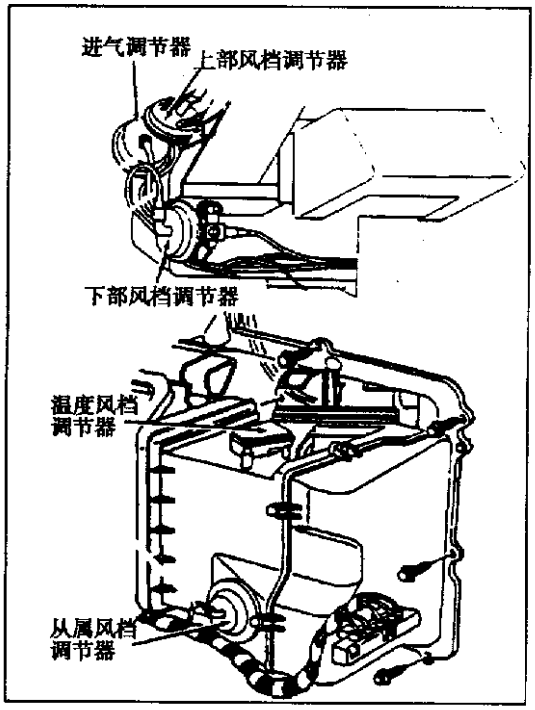


图 6－3　空调系统各调节器位置

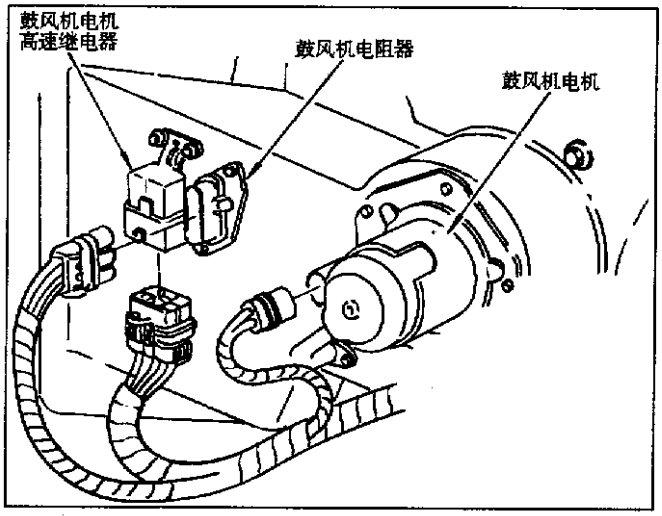


图 6－4　鼓风机电机、电阻器、高速继电器位置

3. 鼓风机电机、继电器、电阻器位置

鼓风机电机、高速继电器、电阻器位置见图 6－4，鼓风机电机低速继电器位置见图 6－5，压缩机电磁离合器继电器位置见图 6－6。

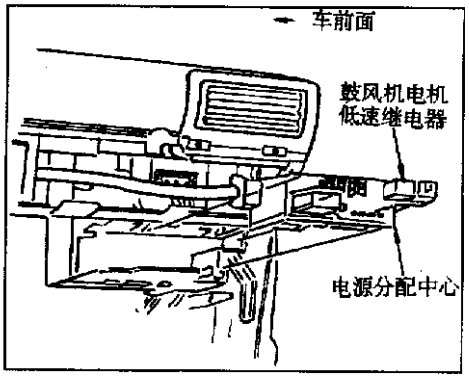


图 6－5　鼓风机电机低速继电器位置

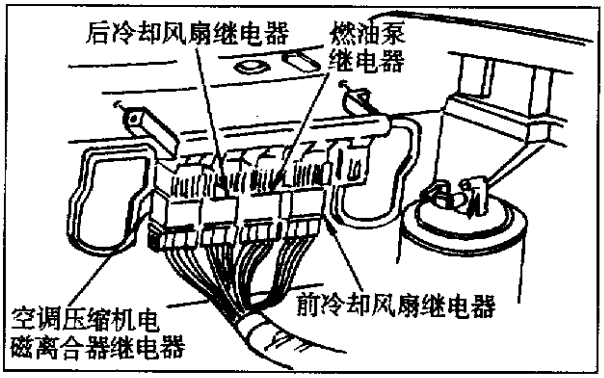


图 6－6　压缩机电磁离合器继电器位置

（二）空调系统部件拆装

1. 空调控制面板拆装

1）空调控制面板拆卸

（1）脱开蓄电池负极电缆。

（2）拆下转向柱下装饰盖，拆下杂物箱门。

（3）拆下仪表板附件装饰板，拆下空调控制面板至左侧附件支架螺栓。

（4）从支架上拆下滑动控制板，脱开电气连接器，拆下空调控制面板。

2）空调控制面板安装

按拆卸的相反顺序进行安装。

2. 鼓风机电机、继电器、电阻器拆装

1）鼓风机电机、继电器、电阻器拆卸

（1）脱开蓄电池负极电缆，拆下空气滤清器。

（2）拆下左挡风玻璃刮水器连杆。

（3）从鼓风机电机上拆下仪表板配线连接器，拆下鼓风机电机、电阻器、继电器。

2）鼓风机电机、电阻器、继电器安装

按拆卸的相反顺序进行安装。

3. 压缩机拆装

1）压缩机拆卸

（1）脱开蓄电池负极电缆，排出空调系统中的制冷剂。

（2）从压缩机上拆下电气连接器。松开皮带张紧器，从压缩机皮带轮上拆下蛇形皮带。

（3）升起车辆，拆下右前轮和车轮挡泥板。

（4）从前、后发动机支架上拆下固定压缩机的螺栓。

（5）拆下发动机缸体上固定压缩机支撑件的螺栓、螺母，拆下1个将压缩机固定至支撑件的螺栓，拆下压缩机。Harrison HR6－HE 6缸压缩机和Harrison V5 5缸压缩机结构分别见图6－7、图6－8。

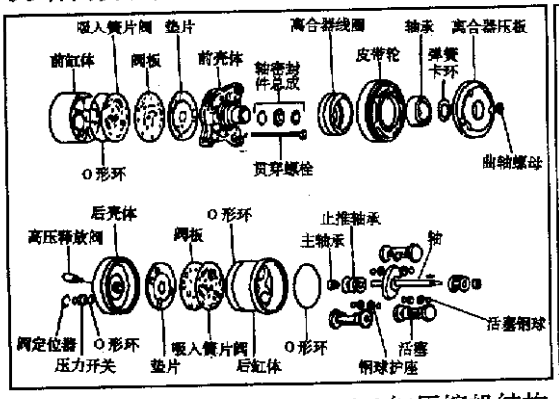


图6－7　Harrison HR6－HE 6缸压缩机结构

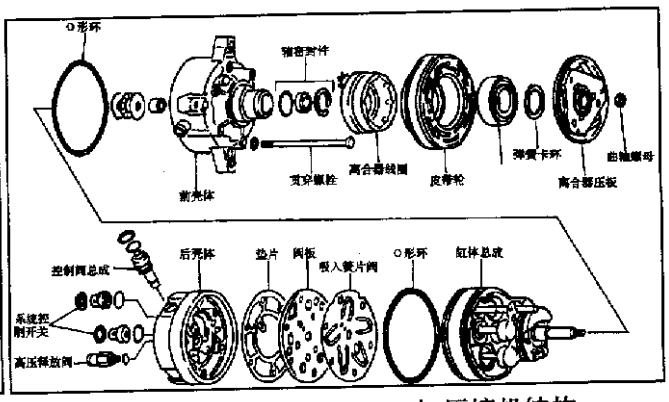


图6－8　Harrison V5 5缸压缩机结构

2）压缩机安装

按拆卸的相反顺序进行安装。

4. 冷凝器拆装

1）冷凝器拆卸

（1）排出空调系统中的制冷剂，拆下冷凝器上高压液体管路。

（2）拆下护栅中央支架，拆下下部导流板和螺栓，拆下顶部导流板和螺栓。

（3）松开冷凝器上部、下部隔振套，从前发动机室板件总成上拆下冷凝器上部密封条，拆下冷凝器。

2）冷凝器安装

按拆卸的相反顺序进行安装。

5. 前蒸发器和加热器拆装

1）前蒸发器和加热器拆卸

（1）脱开蓄电池负极电缆。排出发动机冷却液，排出空调系统中的制冷剂。

（2）拆下将右侧刮水器连杆固定在刮水器电机支架上的两个螺栓，拆下右侧刮水器连杆。

(3) 拆下加热器芯进、出软管，将压缩空气吹入加热器芯以排出冷却液。

(4) 拆下蒸发器上进、出管路，拆下左仪表板隔离板。

(5) 拆下真空电磁阀至加热器芯盖螺栓，拆下电磁阀上配线连接器。

(6) 拆下加热器芯盖至空调组件总成螺栓，拆下加热器芯。

(7) 拆下上仪表板装饰衬垫总成，拆下温度电机配线连接器。

(8) 拆下温度风挡/附件风挡罩螺栓。

(9) 从发动机室前罩板侧，拆下连接蒸发器芯至蒸发器罩盖螺栓，拆下蒸发器。

前加热器和蒸发器组件的分解见图 6－9。

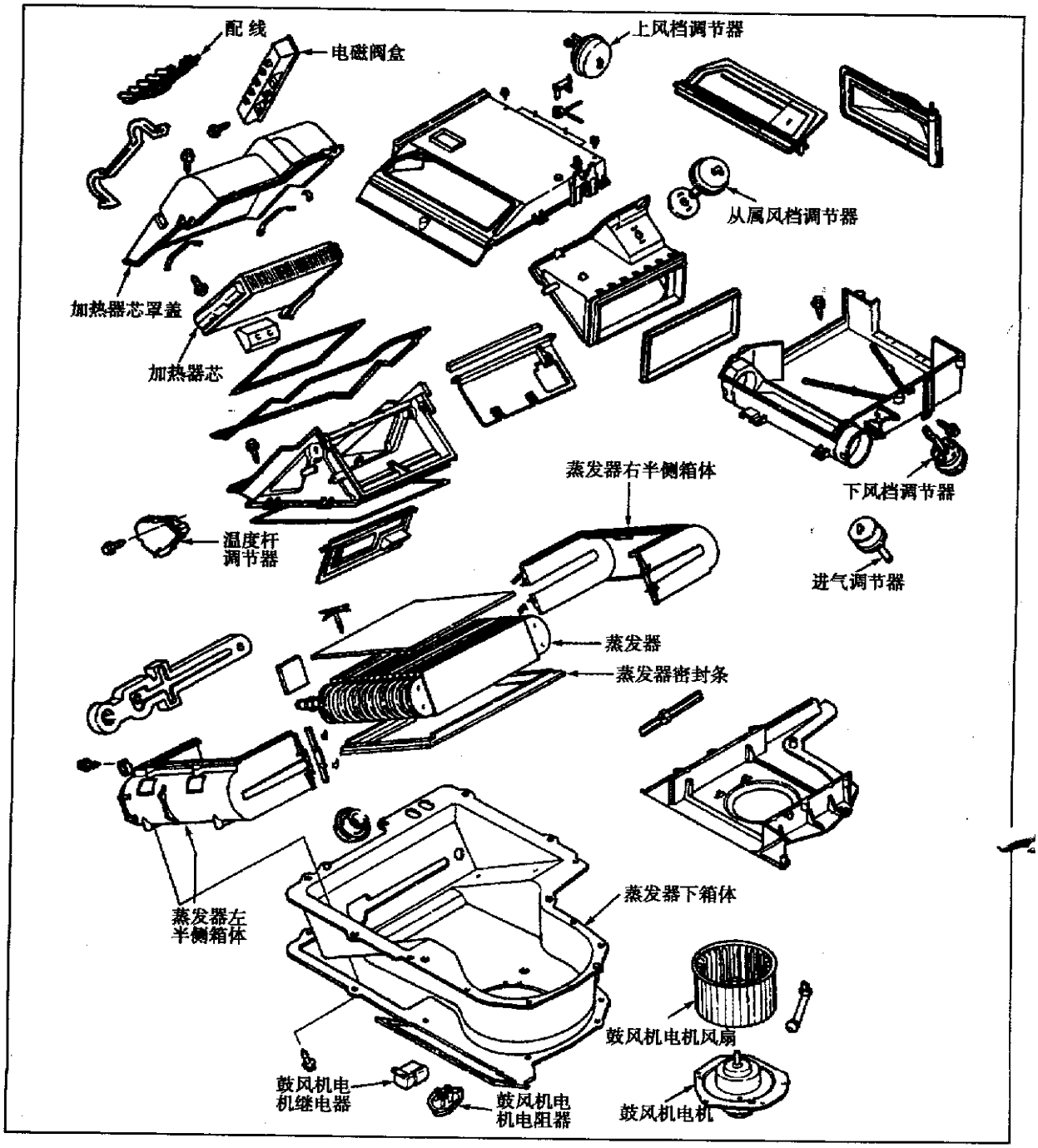


图 6－9　前加热器和蒸发器组件分解

2）蒸发器和加热器安装

按拆卸的相反顺序进行安装。

6. 后蒸发器拆装

1）后蒸发器拆卸

（1）从车上拆下鼓风机电机和加热器组件，拆下进、出制冷剂软管，从鼓风机电机和加热器组件上拆下加热器进气箱和加热器芯。

（2）拆下排水箱，拆下固定螺栓，将蒸发器加热器组件分开，从膨胀阀上分开蒸发器芯吸入管接头，拆下固定膨胀阀毛细管的卡夹，拆下后蒸发器芯。后蒸发器和加热器组件分解见图 6－10。

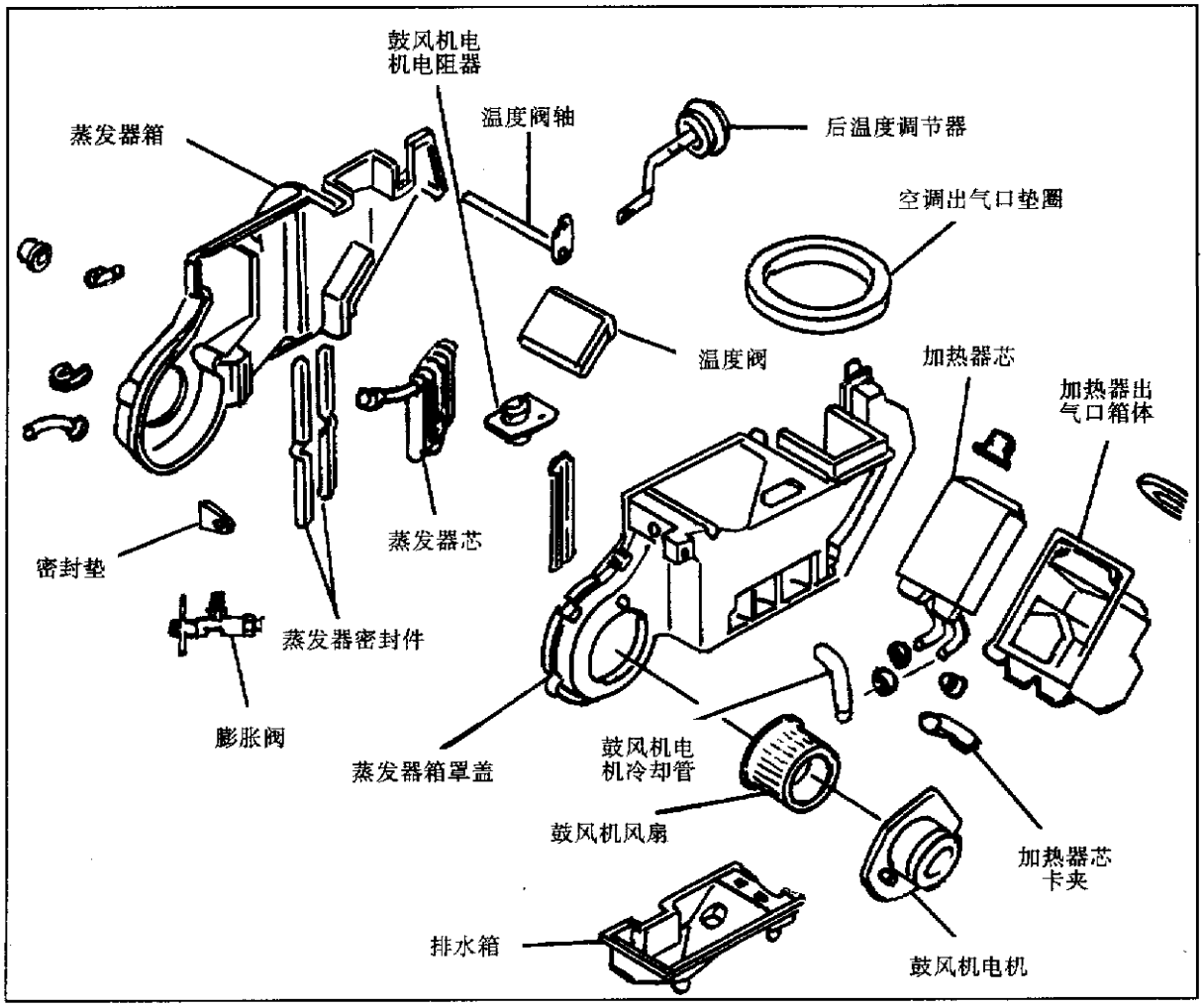


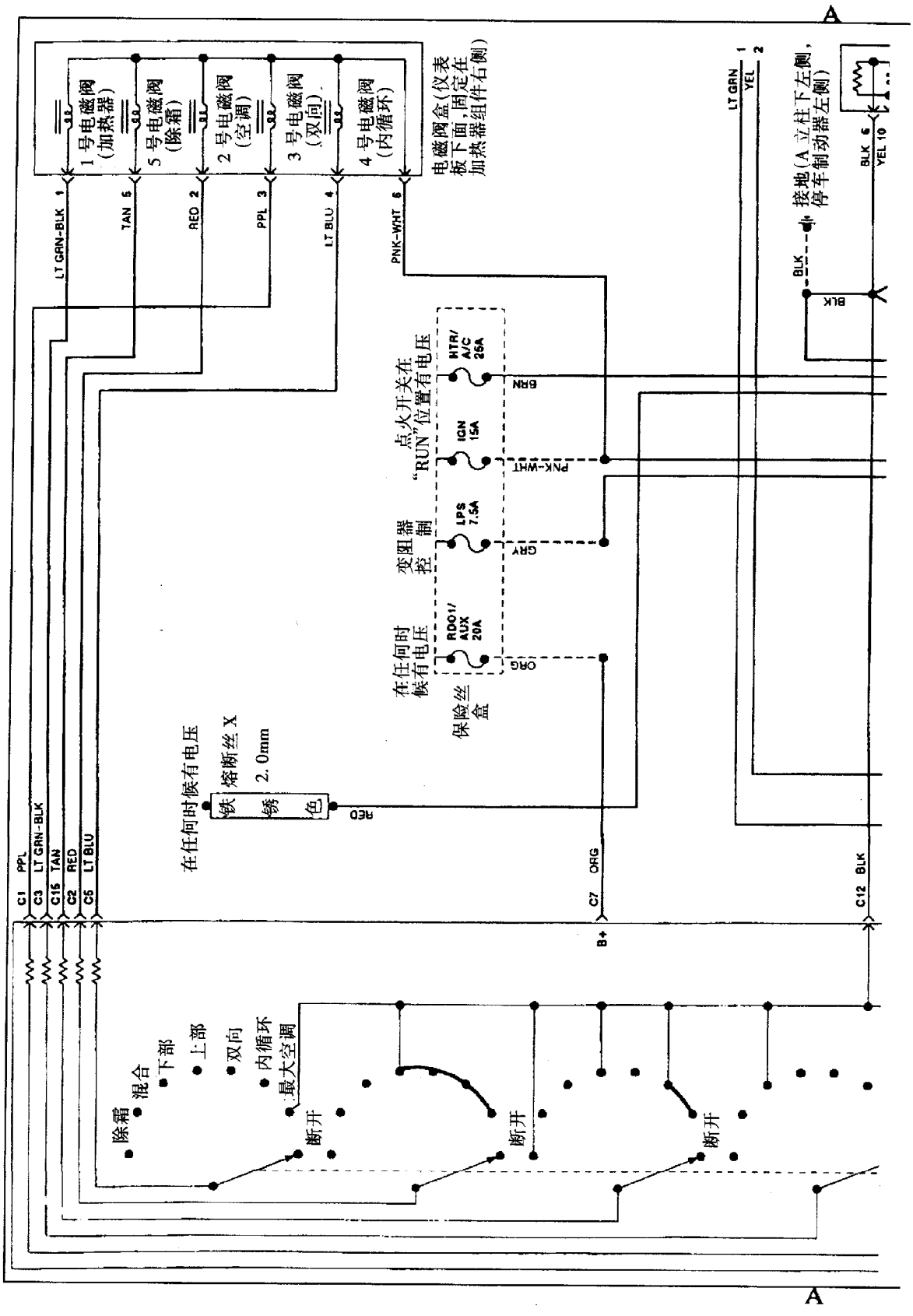
图 6－10　后蒸发器和加热器组件分解

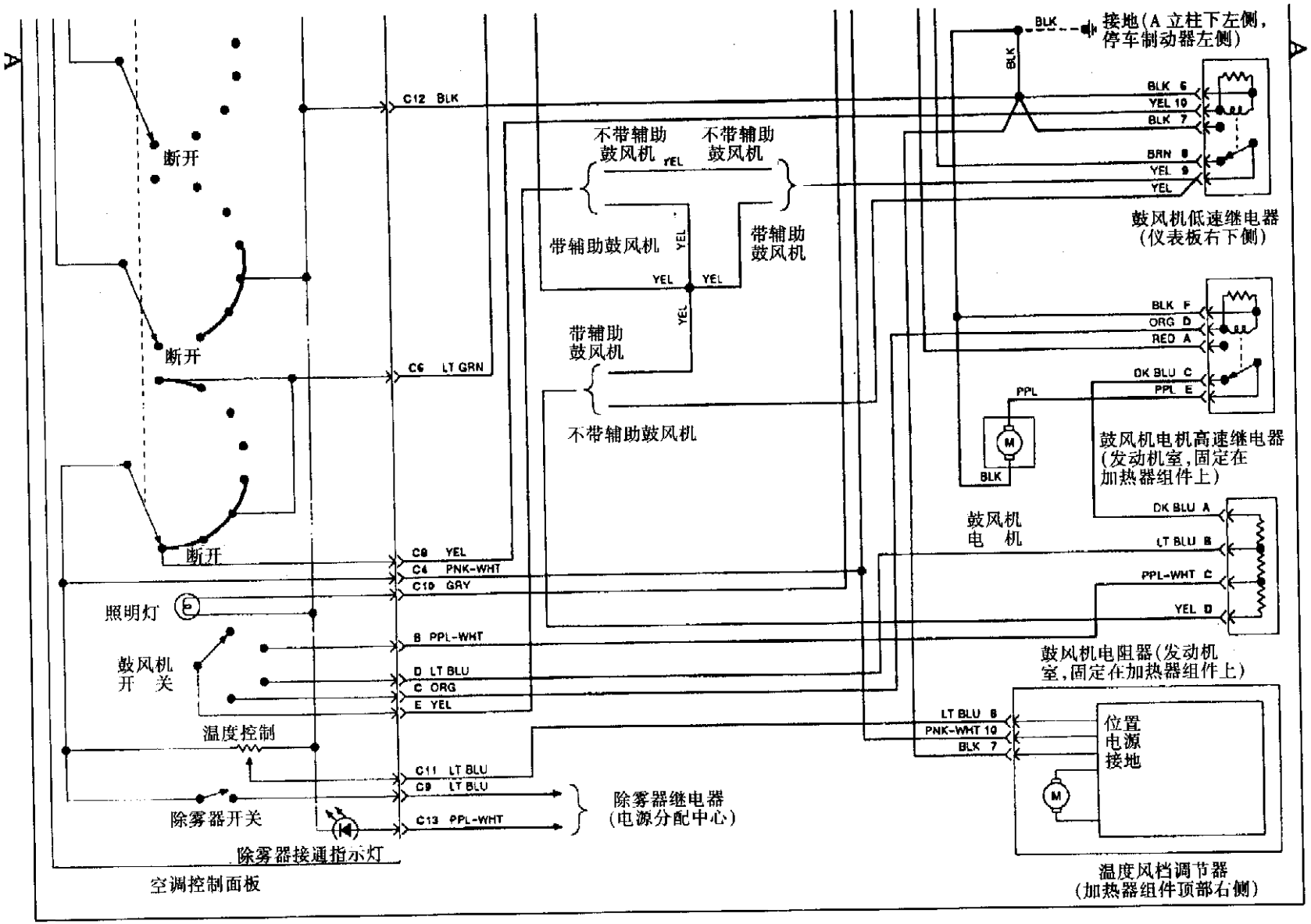
2）后蒸发器安装

按拆卸的相反顺序进行安装。

二、空调系统电路

空调系统电路见图 6－11。

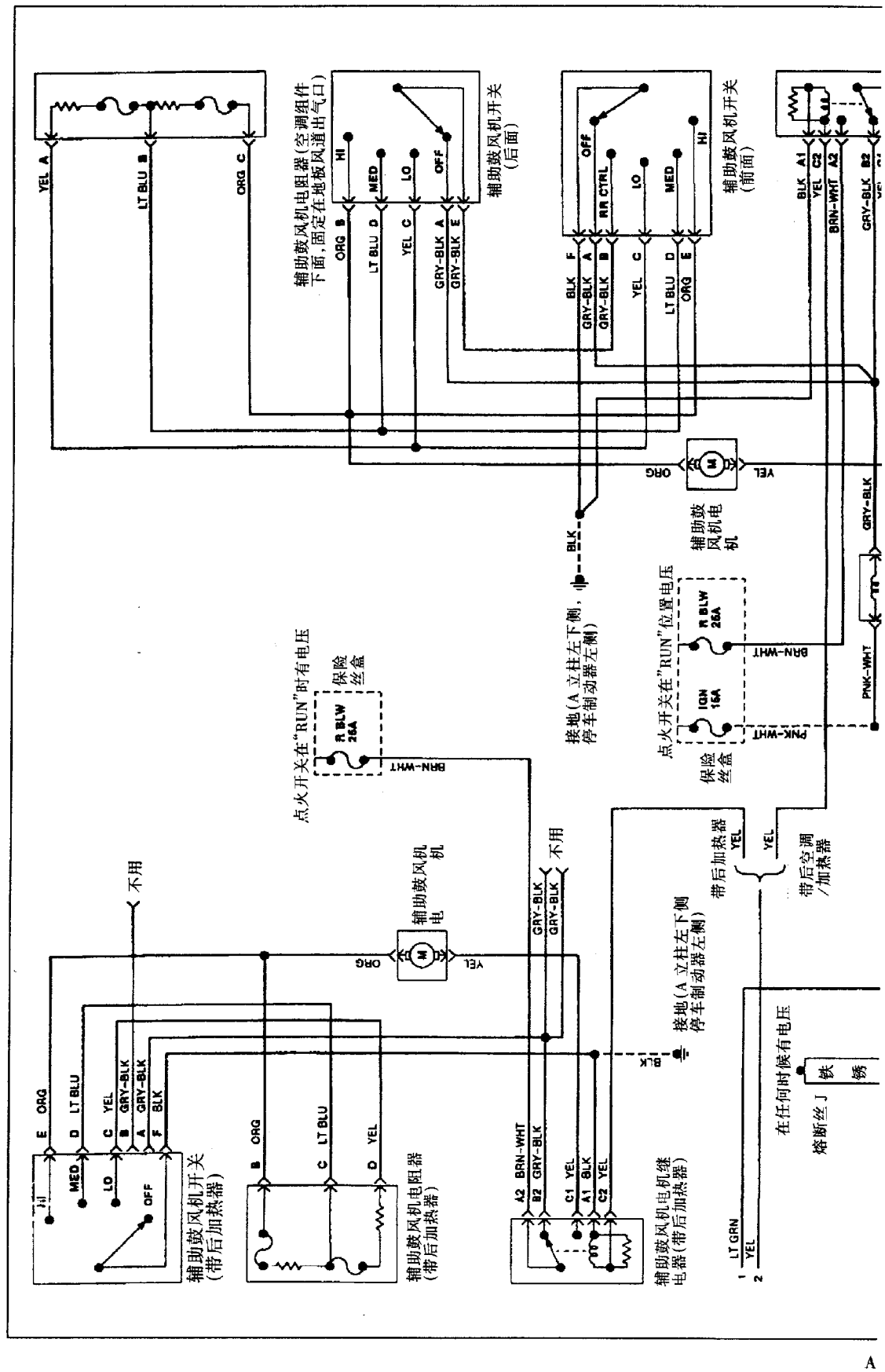

A
1号电磁阀（加热器）
5号电磁阀（除霜）
2号电磁阀（空调）
3号电磁阀（双向）
4号电磁阀（内循环）
电磁阀盒（仪表板下面，固定在加热器组件右侧）
LT GRN-BLK 1
TAN 5
RED 2
PPL 3
LT BLU 4
PNK-WHT 6
C1 PPL
C3 LT GRN-BLK
C15 TAN
C2 RED
C5 LT BLU
在任何时候有电压
熔断丝 X
2.0mm
铁锈色
RD
保险丝盒
在任何时候有电压
RDO11/ AUX 20A
变阻器控制
LPS 7.5A
点火开关在"RUN"位置有电压
IGN 15A
HTR/ A/C 25A
BRN
PNK-WHT
GRY
C7 ORG
B+
LT GRN 1
YEL 2
接地（A立柱下左侧，停车制动器左侧）
BLK
BLK
BLK 6
YEL 10
C12 BLK
除霜
混合
下部
上部
双向
内循环
最大空调
断开
断开
断开
A



A
A
断开
断开
断开
C12 BLK
C6 LT GRN
C8 YEL
C4 PNK-WHT
C10 GRY
B PPL-WHT
D LT BLU
C ORG
E YEL
C11 LT BLU
C9 LT BLU
C13 PPL-WHT
照明灯
鼓风机
开 关
温度控制
除雾器开关
除雾器接通指示灯
空调控制面板
不带辅助
鼓风机
不带辅助
鼓风机
YEL
带辅助鼓风机
带辅助
鼓风机
YEL
YEL
YEL
YEL
带辅助
鼓风机
不带辅助鼓风机
除雾器继电器
(电源分配中心)
BLK
接地(A 立柱下左侧,
停车制动器左侧)
BLK
BLK 6
YEL 10
BLK 7
BRN 8
YEL 9
YEL
鼓风机低速继电器
(仪表板右下侧)
BLK F
ORG D
RED A
DK BLU C
PPL E
PPL
M
BLK
鼓风机电机高速继电器
(发动机室,固定在
加热器组件上)
鼓风机
电 机
DK BLU A
LT BLU B
PPL-WHT C
YEL D
鼓风机电阻器(发动机
室,固定在加热器组件上)
LT BLU 6
PNK-WHT 10
BLK 7
位置
电源
接地
M
温度风档调节器
(加热器组件顶部右侧)

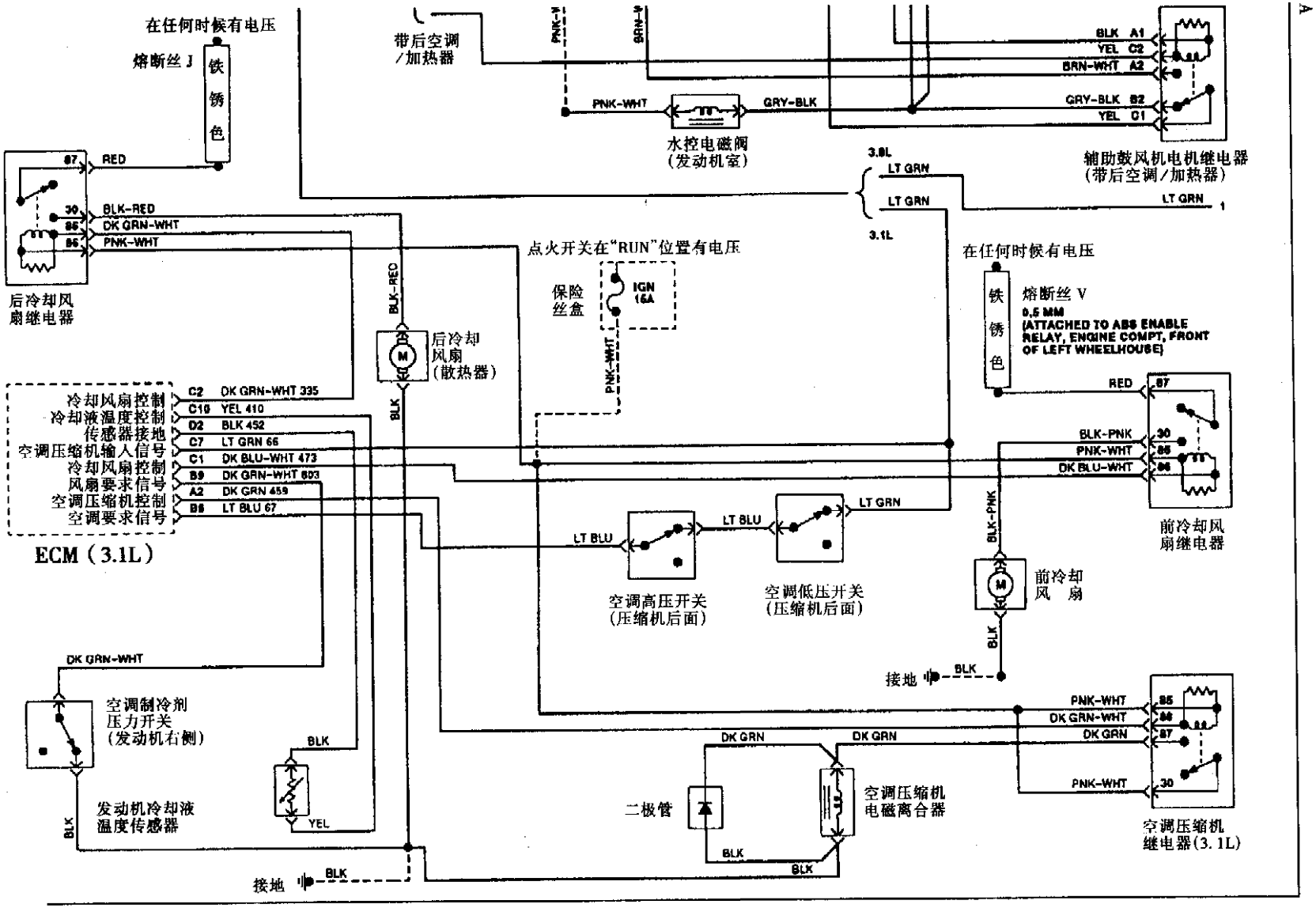
(a)

A



辅助鼓风机电阻器(空调组件下面,固定在地板风道出气口)
辅助鼓风机开关(后面)
辅助鼓风机开关(前面)
辅助鼓风机电机
接地(A立柱左下侧,停车制动器左侧)
点火开关在"RUN"位置电压
保险丝盒
点火开关在"RUN"时有电压
保险丝盒
辅助鼓风机电机
不用
不用
带后加热器
带后空调/加热器
接地(A立柱左下侧停车制动器左侧)
在任何时候有电压
熔断丝J
辅助鼓风机开关(带后加热器)
辅助鼓风机电阻器(带后加热器)
辅助鼓风机电机继电器(带后加热器)

A



(b)

图 6-11　空调系统电路

三、空调系统检修

（一）检修前的注意事项

1. 处理制冷剂时注意事项

（1）不要在封闭的室内或靠近明火处理制冷剂。

（2）在操作时应戴安全护目镜。

（3）应小心不要使制冷剂进入眼睛或接触皮肤，万一液态制冷剂进入眼睛或接触到皮肤上，应采取以下措施：不要擦眼睛或皮肤，用大量冷水冲洗接触到制冷剂的部位后，用清洁的凡士林擦涂皮肤，并立即去医院治疗。

2. 处理制冷剂罐时注意事项

（1）绝对不要直接加热制冷剂罐，其最高温度保持在40℃以下。

（2）如果用热水加热制冷剂罐，不要让罐顶部的阀浸入水中，否则水会渗入空调系统中。

（3）空的维修罐决不能再使用。

3. 充入制冷剂时注意事项

（1）如果空调系统中制冷剂量不足，则压缩机油作用减弱，从而可能引起压缩机烧坏。

（2）压缩机工作时，不要打开高压侧的阀门，否则制冷剂就会以相反的方向流动，从而引起制冷剂罐破裂。

（3）不要向空调系统中充入过量的制冷剂，否则会引起诸如冷却不足、油耗增大及发动机过热之类的故障。

（4）通过高压侧充入制冷剂时，决不能起动发动机，也不要打开低压侧手阀。

（二）故障诊断

1. 来自出风口气流不正确

（1）将点火开关转至“RUN”位置，将空调面板控制开关置于“RECIRC（内循环）”位置，见图6－12，用数字式电压表测量电磁阀盒连接器端子5（褐色配线）和地间电压。如果有约1.3V电压，进行第（2）步检查。如果没有约1.3V电压，检查在褐色配线上是否与电源短路或断路或者检查在空调控制面板连接器上是否连接不良，若配线和连接正常，应更换空调控制面板。

（2）测量电磁阀盒连接器端子4(淡蓝色配线)和地间电压。如果有约1.3V电压,进行第(3)步检查。如果没有约1.3V电压,检查在淡蓝色配线上是否与电源短路或断路或者检查在空调控制面板连接器上是否连接不良,若配线和连接正常,应更换空调控制面板。

（3）测量电磁阀盒连接器端子3(紫色配线)和地间电压。如果有约1.3V电压,进行第(4)步检查。如果没有约1.3V电压,检查在紫色配线上是否与电源短路或断路或者检查在空调控制面板连接器上是否连接不良,若配线和连接正常,应更换空调控制面板。

（4）测量电磁阀盒连接器端子2(红色配线)和地间电压。如果有约1.3V电压,进行第(5)步检查。如果没有约1.3V电压,检查在红色配线上是否与电源短路或断路或者检查在空调控制面板连接器上是否连接不良,若配线和连接正常,应更换空调控制面板。

（5）将空调面板控制开关置于“A/C（空调）”位置。测量电磁阀盒连接器端子5（褐色配线）和地间电压。如果有约1.3V电压，进行第（6）步检查。如果没有约1.3V电压，应更换空调控制面板。

（6）测量电磁阀盒连接器端子3（紫色配线）和地间电压。如果有约1.3V电压，进行第（7）步检查。如果没有约1.3V电压，应更换空调控制面板。

（7）测量电磁阀盒连接器端子2（红色配线）和地间电压。如果有约1.3V电压，进行第（8）步检查。如果没有约1.3V电压，应更换空调控制面板。

（8）将空调控制面板开关置于“BI-LEV（双向）”位置，测量电磁阀盒连接器端子3（紫色配线）和地间电压。如果有约1.3V电压，进行第（9）步检查。如果没有约1.3V电压，应更换空调控制面板。

（9）测量电磁阀盒连接器端子2（红色配线）和地间电压。如果有约1.3V电压，进行第（10）步检查。如果没有约1.3V电压，应更换空调控制面板。

（10）将空调控制面板开关置于“UPPER（上部）”位置。测量电磁阀盒连接器端子5（褐色配线）和地间电压。如果有约1.3V电压，进行第（11）步检查。如果没有约1.3V电压，应更换空调控制面板。

（11）测量电磁阀盒连接器端子3（紫色配线）和地间电压。如果有约1.3V电压，进行第（12）步检查。如果没有约1.3V电压，应更换空调控制面板。

（12）测量电磁阀盒连接器端子2（红色配线）和地间电压。如果有约1.3V电压，进行第（13）步检查。如果没有约1.3V电压，应更换空调控制面板。

（13）将空调控制面板开关置于“LOWER（下部）”位置。测量电磁阀盒连接器端子1（淡绿/黑色配线）和地间电压。如果有约1.3V电压，进行第（14）步检查。如果没有约1.3V电压，检查在淡绿/黑色配线上是否与电源短路或断路或者检查在空调控制面板连接器上是否连接不良，若配线和连接正常，应更换空调控制面板。

（14）将空调控制面板开关置于“DEF（除霜）”位置，测量电磁阀盒连接器端子5（褐色配线）和地间电压。如果有约1.3V电压，进行第（15）步检查。如果没有约1.3V电压，应更换空调控制面板。

（15）脱开空调控制面板连接器，脱开电磁阀盒电气连接器，检查淡绿/黑色、褐色、红色、淡蓝色和紫色配线是否与地短路。如果短路，检修被短路配线。如果配线未被短路，检查真空系统。

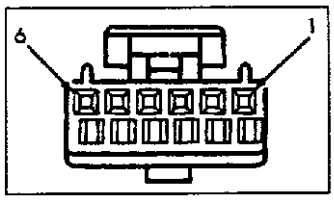


图6-12　电磁阀盒连接器

2. 辅助鼓风机电机在一个或多个速度档不工作

（1）将点火开关置于“RUN”位置，辅助鼓风机开关置于“OFF”位置，空调控制面板开关置于“上部”位置，测量辅助鼓风机电机继电器连接器黄色配线和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（2）步检查。如果没有蓄电池电压，检查在至辅助鼓风机电机继电器的黄色配线上是否断路。

（2）测量辅助鼓风机电机继电器黄色配线和黑色配线间电压。如果有蓄电池电压，进行第（3）步检查。如果没有蓄电池电压，检修在至辅助鼓风机电机继电器的黑色配线上断路。

（3）测量辅助鼓风机电机继电器连接器棕/白色配线和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（4）步检查。如果没有蓄电池电压，检查在辅助鼓风机电机继电器和保险丝间的棕/白色配线上是否断路。

（4）测量辅助鼓风机电机继电器连接器黄色配线和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（5）步检查。如果没有蓄电池电压，检查在辅助鼓风机电机继电器黄色配线上是否连接不良，若连接正常，应更换辅助鼓风机电机继电器。

（5）测量辅助鼓风机电机连接器黄色配线和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第(6)步检查。如果没有蓄电池电压，检查在辅助鼓风机电机继电器连接器上黄色配线是否连接不良或检查在辅助鼓风机电机继电器和辅助鼓风机电机间黄色配线是否断路。

（6）脱开辅助鼓风机开关连接器，见图 6－13，测量辅助鼓风机开关连接器端子 E（橙色配线）和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（7）步检查。如果没有蓄电池电压，进行第（8）步检查。

（7）测量辅助鼓风机电机连接器橙色配线和地间电压。如果有蓄电池电压，检查在辅助鼓风机开关和辅助鼓风机电机间橙色配线上是否连接不良。如果没有蓄电池电压，检查在至辅助鼓风机电机连接器的橙色配线上是否连接不良，若连接正常，应更换辅助鼓风机电机。

（8）测量辅助鼓风机开关连接器端子 E（橙色配线）和 F（黑色配线）间的电压。如果有蓄电池电压，进行第（9）步检查。如果没有蓄电池电压，检查在至辅助鼓风机开关的黑色配线上是否断路。

（9）测量辅助鼓风机开关连接器端子 D（淡蓝色配线）和地间电压。如果没有蓄电池电压，进行第（10）步检查。如果有蓄电池电压，进行第（12）步检查。

（10）见图 6－14，测量辅助鼓风机电机电阻器连接器端子 B（橙色配线）和地间电压。如果有蓄电池电压，进行第（11）步检查。如果没有蓄电池电压，检查在至辅助鼓风机电机电阻器的橙色配线上是否断路。

（11）测量辅助鼓风机电机电阻器连接器端子 C（淡蓝色配线）和地间的电压。如果有蓄电池电压，检查在淡蓝色配线上是否连接不良或断路。如果没有蓄电池电压，检查在辅助鼓风机电机电阻器连接器上淡蓝色配线是否与地短路或连接不良，若淡蓝色配线正常，更换辅助鼓风机电机电阻器。

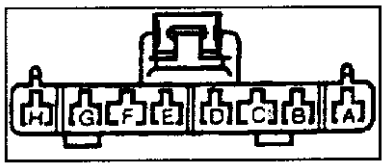


图 6－13　辅助鼓风机开关连接器

（12）测量辅助鼓风机开关连接器端子 C(黄色配线)和地间电压。如果没有蓄电池电压,进行第(13)步检查。如果有蓄电池电压，检查在至辅助鼓风机开关的黄色配线上是否连接不良,若连接正常,更换辅助鼓风机开关。

（13）测量辅助鼓风机电机电阻器连接器端子 D(黄色配线)和地间电压。如果有蓄电池电压,检查在黄色配线上是否连接不良或断路。如果没有蓄电池电压,检查在至辅助鼓风机电机电阻器的黄色配线上是否连接不良,若连接正常,更换辅助鼓风机电机电阻器。

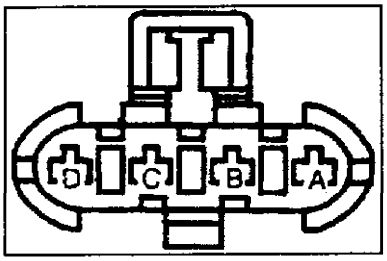


图 6－14　辅助鼓风机电机电阻器连接器

3. 鼓风机电机和辅助鼓风机电机不工作

（1）拔出鼓风机电机低速继电器，将点火开关转至“RUN”位置，然后将空调控制面板开关置于“上部”位置。测量鼓风机电机低速继电器连接器黄色配线和地间电压。如果没有蓄电池电压，进行第（2）步检查。如果有蓄电池电压，检查黄色配线是否与电源短路，若黄色配线正常，更换空调控制面板。

（2）测量鼓风机电机低速继电器连接器棕色配线和地间电压。如果没有蓄电池电压，检修在至鼓风机电机低速继电器的棕色配线上断路。如果有蓄电池电压，检查在继电器盒上棕色配线和黄色配线是否连接不良，若连接正常，应更换鼓风机电机低速继电器。

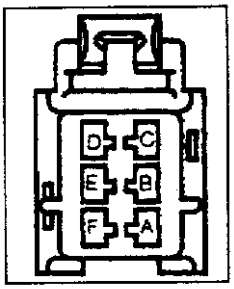


图 6－15　空调控制面板 C2 连接器

4. 鼓风机电机一直在高速工作

（1）脱开空调控制面板连接器，拔出鼓风机电机高速继电器连接器。将点火开关转至“RUN”位置，见图 6－15，用电压表检查空调控制面板 C2 连接器端子 C（橙色配线）和地间电压。如果没有电压，进行第（2）步检查。如果有电压，检查橙色配线是否与电源短路。

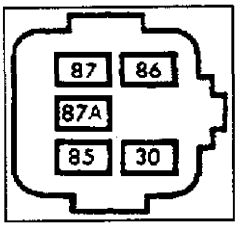


图 6－16　鼓风机电机高速继电器连接器

（2）插回空调控制面板连接器。将空调控制面板开关置于“上部”位置，然后将鼓风机开关置于“LOW（低速）”位置。见图 6－16，用电压表检查鼓风机电机高速继电器连接器端子 85（橙色配线）和地间电压。如果有电压，应更换空调控制面板。如果没有电压，检查深蓝色配线是否与电源短路，若深蓝色配线正常，更换鼓风机电机高速继电器。

5. 鼓风机电机不工作或在低速不工作

（1）脱开空调控制面板连接器，将点火开关转至“RUN”位置。见图 6－17，将一试灯接至空调控制面板 C1 连接器端子 8（黄色配线）和地间。如果试灯会亮，检修黄色配线与电源短路。如果试灯不亮，进行第（2）步检查。

（2）插回空调控制面板 C1 连接器，拔出鼓风机电机低速继电器。将空调控制面板置于“上部”位置，然后将一试灯接至低速继电器黄色配线和地间。如果试灯不亮，进行第（3）步检查。如果试灯会亮，更换空调控制面板。

（3）插回鼓风机电机低速继电器，拆下鼓风机电机电阻器。见图 6－18，将一试灯接至鼓风机电机电阻器连接器端子 D（黄色配线）和地间。如果试灯会亮，进行第（4）步检查。如果试灯不亮，检查在继电器盒上鼓风机电机继电器的黄色配线是否断路或连接不良。

（4）拔出鼓风机电机高速继电器，将一试灯接至蓄电池正极和鼓风机电机电阻器连接器端子 A（深蓝色配线）间。如果试灯不亮，进行第（5）步检查。如果试灯会亮，检修深蓝色配线与地短路。

（5）插回鼓风机电机电阻器，将鼓风机开关置于“LOW（低速）”位置。将一保险丝跨接线接至鼓风机电机高速继电器连接器深蓝色配线和紫色配线间。如果鼓风机电机不在低速运转，进行第（6）步检查。如果鼓风机电机在低速运转，检查在鼓风机电

机高速继电器上是否连接不良，若连接正常，更换鼓风机电机高速继电器。

（6）跨接线照原样连接，拔出鼓风机电机连接器。将一试灯接至鼓风机电机连接器端子 A（紫色配线）和地间。如果试灯会亮，进行第（7）步检查。如果试灯不亮，检查在紫色配线上是否断路或在鼓风机电机电阻器上深蓝色配线是否连接不良，若配线正常，更换鼓风机电机电阻器。

（7）不要拔出跨接线，将一试灯接至鼓风机电机连接器端子 A（紫色配线）和 B（黑色配线）间。如果试灯不亮，检修在至鼓风机电机的黑色配线上断路。如果试灯会亮，检查在鼓风机电机上是否连接不良，若连接正常，更换鼓风机电机。

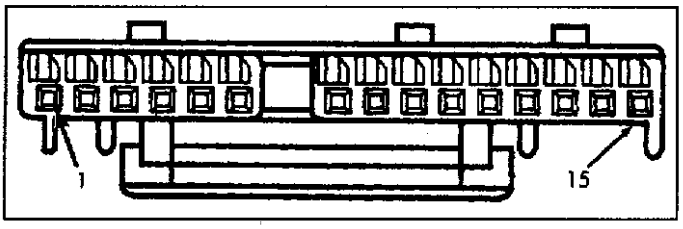


图 6－17　空调控制面板 C1 连接器

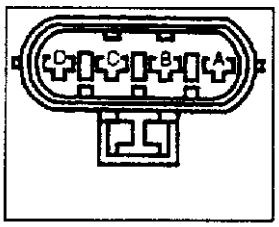


图 6－18　鼓风机电机电阻器

6. 鼓风机电机在低速和中速工作，但在高速不工作

（1）将点火开关转至“OFF”位置，拔出鼓风机电机高速继电器连接器。将一试灯接至鼓风机电机高速继电器连接器端子 87（红色配线）和地间。如果试灯会亮，进行第（2）步检查。如果试灯不亮，检修在至鼓风机电机高速继电器的红色配线上断路。

（2）将点火开关转至“RUN”位置，将空调控制面板开关置于“上部”位置，将鼓风机开关置于“HIGH（高速）”位置。将一试灯接至鼓风机电机高速继电器连接器端子 85（橙色配线）和地间。如果试灯会亮，进行第（3）步检查。如果试灯不亮，检查在空调控制面板连接器上橙色配线是否连接不良，检查鼓风机电机高速继电器连接器和空调控制面板连接器间橙色配线是否断路，若橙色配线正常，更换空调控制面板。

（3）将一试灯接至鼓风机电机高速继电器连接器端子 85（橙色配线）和 86（黑色配线）间。如果试灯会亮，检查在鼓风机电机高速继电器连接器上是否连接不良，若连接正常，应更换鼓风机电机高速继电器。如果试灯不亮，检修在至鼓风机电机高速继电器的黑色配线上断路。

7. 鼓风机电机在低速工作，但在中速不工作

（1）拔出鼓风机电机电阻器连接器，将点火开关转至“RUN”位置，然后将空调控制面板开关置于“上部”位置，鼓风机开关置于“M1（中低速）”位置，将一试灯接至鼓风机电机电阻器连接器端子 C（紫/白色配线）和地间。如果试灯会亮，进行第（2）步检查。如果试灯不亮，检查在空调控制面板连接器上紫/白色配线是否连接不良，检查空调控制面板和鼓风机电机电阻器间紫/白色配线是否断路，若配线正常，更换空调控制面板。

（2）将鼓风机开关置于“M2（中高速）”位置，将一试灯接至鼓风机电机电阻器连接器端子 B（淡蓝色配线）和地间。如果试灯会亮，检查在鼓风机电机电阻器上淡蓝色配线是否连接不良，若连接正常，更换鼓风机电机电阻器。如果试灯不亮，检查在空

调控制面板连接器上淡蓝色配线是否连接不良，检查空调控制面板和鼓风机电机电阻器间淡蓝色配线是否断路，若淡蓝色配线正常，更换空调控制面板。

8. 后空调不冷

（1）将点火开关转至“RUN”位置，将空调控制面板开关置于“内循环”位置，将前辅助鼓风机开关置于“OFF”位置。脱开水控电磁阀连接器，测量水控电磁阀连接器粉红/白色配线和地间电压。如果没有电压，检查在粉红/白色配线上是否连接不良或断路。如果有电压，进行第（2）步检查。

（2）测量水控电磁阀粉红/白色和灰/黑色配线间电压。如果有电压，进行第（2）步检查。如果没有电压，检查在灰/黑色配线上是否连接不良或断路。

（3）将前辅助鼓风机开关置于“LOW（低速）”位置。测量水控电磁阀上粉红/白色配线和灰/黑色配线间电压。如果有电压，检查灰/黑色配线是否与地短路。如果没有电压，检查真空系统。

9. 后辅助鼓风机开关在一个或多个速度不工作（前辅助鼓风机开关工作正常）

（1）将点火开关转至“RUN”位置。将后辅助鼓风机开关置于“REAR（后部）”位置，然后将空调控制面板开关置于“上部”位置，脱开后辅助鼓风机开关连接器。测量后辅助鼓风机开关连接器端子 E（橙色配线）和地间电压。如果有电压，进行第（2）步检查。如果没有电压，检查辅助鼓风机电机和后辅助鼓风机开关间的橙色配线是否断路。

（2）测量后辅助鼓风机开关连接器端子 E（橙色配线）和端子 A（灰/黑色配线）间电压。如果有电压，进行第（3）步检查。如果没有电压，检查在前、后辅助鼓风机开关间灰/黑色配线上是否连接不良，若连接正常，检查灰/黑色配线是否断路。

（3）测量后辅助鼓风机开关连接器端子 D（淡蓝色配线）和地间电压。如果有电压，进行第（4）步检查。如果没有电压，检查淡蓝色配线是否断路。

（4）测量后辅助鼓风机开关连接器端子 C（黄色配线）和地间电压。如果没有电压，检查黄色配线是否断路。如果有电压，检查在后辅助鼓风机开关上是否连接不良，若连接正常，应更换后辅助鼓风机开关。

10. 温度杆不能控制出风口的气流控制

（1）将点火开关转至“RUN”位置，将温度杆从“热”侧移至“冷”侧或从“冷”侧移至“热”侧。测量空调控制面板 C1 连接器端子 11（淡蓝色配线）和地间电压。如果电压在 1～11V 间变化，进行第（2）步检查。如果电压没有变化，检查在空调控制面板上淡蓝色配线是否与地短路或连接不良，若淡蓝色配线正常，更换空调控制面板。

（2）见图 6－19，测量温度风档调节器连接器端子 10（粉红/白色配线）和地间电压。如果有电压，进行第（3）步检查。如果没有电压，检查在粉红/白色配线上是否断路。

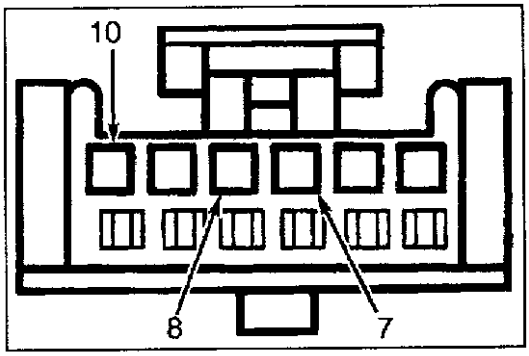


图 6－19　温度风档调节器连接器

（3）测量温度风档调节器连接器端子10

（粉红/白色配线）和端子 7（黑色配线）间电压。如果有电压，进行第（4）步检查。如果没有电压，检查在黑色配线上是否断路。

（4）在移动温度杆时，测量温度风档调节器连接器端子 8（淡蓝色配线）和地间电压。如果电压没有变化，检查在淡蓝色配线上是否断路。如果电压在 1～11V 间变化，检查在温度风档调节器上是否连接不良或空气温度阀阻滞，若连接和阀正常，更换温度风档电机。

11. 鼓风机电机不工作

（1）脱开鼓风机电机低速继电器。将点火开关转至“RUN”位置，将空调控制面板开关置于“UPPER（上部）”位置，用一试灯接至空调控制面板 C1 连接器端子 8（黄色配线）和地间。如果试灯会亮，检查黄色配线是否短路，若配线正常，更换空调控制面板。如果试灯不亮，进行第（2）步检查。

（2）将点火开关转至“OFF”位置，插回鼓风机低速继电器。将点火开关转至“RUN”位置，将试灯接至空调控制面板 C2 连接器端子 E（黄色配线）和地间。如果试灯不亮，检查在空调控制面板 C2 连接器端子 E（黄色配线）上是否断路，若配线正常，更换鼓风机低速继电器。如果试灯会亮，进行第（3）步检查。

（3）脱开鼓风机电机，将试灯接至鼓风机电机连接器端子 A（紫色配线）和地间。如果试灯不亮，检查鼓风机电机连接器和鼓风机电机高速继电器间紫色配线是否断路，若紫色配线正常，更换鼓风机电机高速继电器。如果试灯会亮，进行第（4）步检查。

（4）将试灯接至鼓风机电机连接器端子 A（紫色配线）和端子 B（黑色配线）间，如果试灯不亮，检查鼓风机电机连接器端子 B（黑色配线）和地间是否断路；如果试灯会亮，更换鼓风机电机。

12. 辅助鼓风机电机不工作

（1）将点火开关转至“RUN”位置，将辅助鼓风机开关置于“OFF”位置。将空调控制面板开关置于“UPPER（上部）”位置，用电压表检查辅助鼓风机电机继电器端子 C2（黄色配线）和地间电压。如果没有蓄电池电压，检修辅助鼓风机电机继电器和鼓风机开关间的黄色配线断路。如果有蓄电池电压，进行第（2）步检查。

（2）用电压表检查辅助鼓风机电机继电器端子 C2（黄色配线）和 A1（黑色配线）间电压。如果没有蓄电池电压，检修至辅助鼓风机电机继电器的黑色配线断路。如果有蓄电池电压，进行第（3）步检查。

（3）用电压表检查辅助鼓风机电机继电器端子 A2（棕/白色配线）和地间电压。如果没有蓄电池电压，检修至辅助鼓风机电机继电器的棕/白色配线断路。如果有蓄电池电压，进行第（4）步检查。

（4）用电压表检查辅助鼓风机电机继电器端子 C1（黄色配线）和地间电压。如果没有蓄电池电压，检查在辅助鼓风机电机继电器端子 C1（黄色配线）上是否连接不良，若连接正常，更换辅助鼓风机电机继电器。如果有蓄电池电压，进行第（5）步检查。

（5）用电压表检查辅助鼓风机电机连接器端子 A（黄色配线）和地间电压。如果

没有蓄电池电压，检修在辅助鼓风机电机继电器和辅助鼓风机电机间的黄色配线断路。如果有蓄电池电压，进行第（6）步检查。

（6）脱开辅助鼓风机开关，用电压表检查辅助鼓风机开关连接器端子 E（橙色配线）和地间电压。如果没有蓄电池电压，进行第（7）步检查。如果有蓄电池电压，进行第（8）步检查。

（7）用电压表检查辅助鼓风机电机连接器端子 B（橙色配线）和地间的电压。如果没有蓄电池电压，检查在辅助鼓风机电机连接器上是否连接不良，若连接正常，更换辅助鼓风机电机。如果有蓄电池电压，检修在橙色配线上断路。

（8）用电压表检查辅助鼓风机开关连接器端子 E（橙色配线）和端子 F（黑色配线）间电压。如果没有蓄电池电压，检修在至辅助鼓风机开关连接器端子 F 的黑色配线上断路。如果有蓄电池电压，检修前辅助鼓风机电机开关。

13.3.1L 发动机压缩机电磁离合器检查

1） 电路概述

发动机起动后，压缩机电磁离合器要求啮合，发动机控制模块（ECM）会延迟 8s 再让它啮合，这可以让怠速空气控制（IAC）电机有时间调整发动机转速。在节气门全开或发动机过热时，ECM 会断开压缩机电磁离合器。ECM 控制深绿/白色配线接地时，空调压缩机电磁离合器会啮合。

如果制冷剂压力低于 275kPa 时，低压开关将断开。如果制冷剂压力高于约 3027kPa 时，高压开关将断开。如果车辆带后空调，低压开关由制冷剂压力循环开关替代。当在制冷剂压力高于 296～337kPa 时，制冷剂压力循环开关关闭，在制冷剂压力小于 124～154kPa 时，制冷剂压力循环开关断开。在制冷剂压力超过约 1376kPa 时，冷却风扇开始工作。3.1L 发动机压缩机电磁离合器诊断电路见图 6－20。

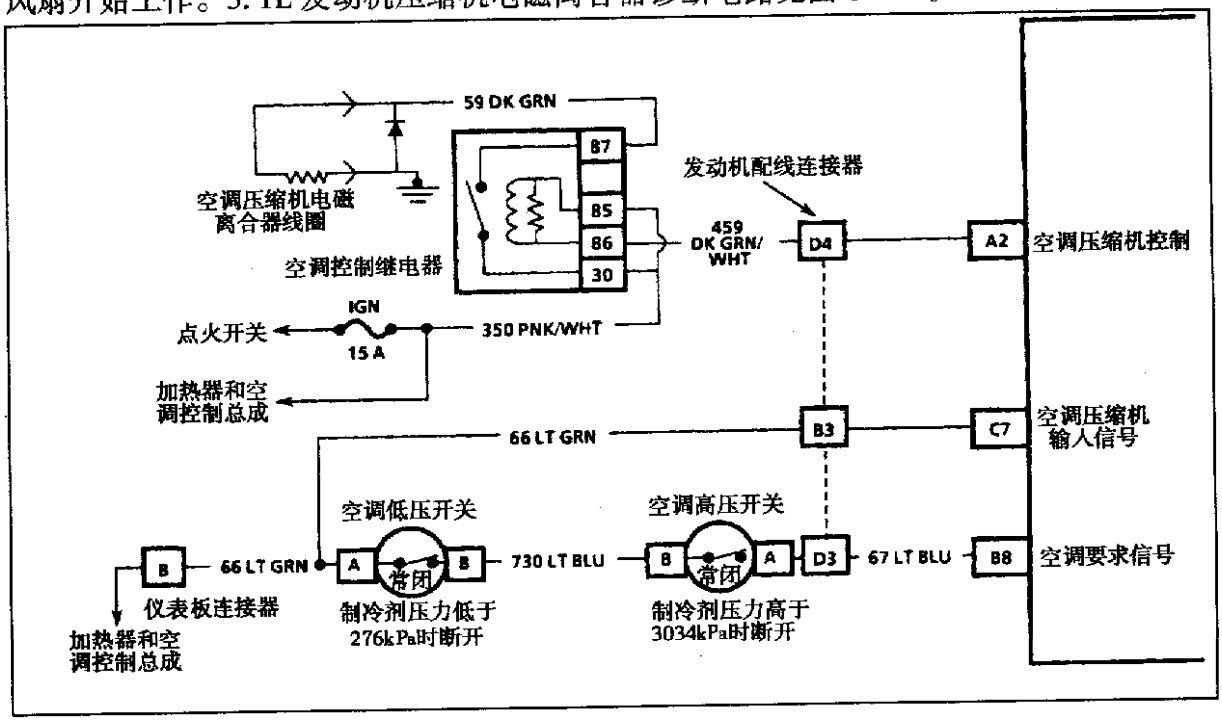


图 6－20　3.1L 发动机压缩机电磁离合器诊断电路

2）检查步骤(在检查步骤中第（11）步以后的诊断电路见图 6－21)

（1）关闭空调，起动发动机并让它怠速运转 1min，检查压缩机电磁离合器是否啮合。如果会啮合，进行第（2）步检查。如果不啮合，进行第（3）步检查。

（2）脱开空调继电器，在空调继电器连接器深绿/白色配线端子和蓄电池正极间接一试灯。如果试灯会亮，深绿/白色配线与地短路或 ECM 有故障。如果试灯不亮，空调继电器故障或压缩机电磁离合器机械故障或卡住。

（3）让发动机在正常工作温度下怠速运转，接通空调，检查压缩机电磁离合器是否啮合。如果会啮合，空调电路正常。如果不啮合，进行第（4）步检查。

（4）将空调控制面板开关置于“A/C（空调）”模式，安装好 TECH 1 扫描测试仪，检查在 TECH 1 上应显示空调接通。如果正常，进行第（5）步检查。如果不正常，对于前空调进行第（8）步检查，对于后空调进行第（11）步检查。

（5）打开点火开关，但不要起动发动机，接通空调，脱开空调继电器，在空调继电器配线侧连接器粉红/白色配线端子和地间接一试灯。如果试灯不亮，检修粉红/白色配线断路。如果试灯会亮，进行第（6）步检查。

（6）将一跨接线接至空调继电器配线侧连接器粉红/白色配线端子和深绿色配线端子间，检查空调电磁离合器应啮合。如果不正常，检查至电磁离合器深绿色配线断路或电磁离合器线圈断路或接地故障。如果正常，进行第（7）步检查。

（7）让发动机怠速运转，接通空调，在深绿/白色配线端子和蓄电池正极间接一试灯。如果试灯会亮，空调继电器有故障。如果不亮，深绿/白色配线断路或连接故障或 ECM 故障。

（8）脱开空调低压开关连接器，在空调低压开关配线侧连接器淡绿色配线端子和地间接一试灯。如果试灯不亮，在淡绿色配线上断路或与地短路或连接故障或者空调控制面板有故障。如果试灯会亮，进行第（9）步检查。

（9）在低压开关配线侧连接器淡绿色配线端子和淡蓝色配线端子间跨接一配线。在 TECH 1 上显示空调电磁离合器接通。如果正常，空调系统制冷剂不足，连接故障或制冷剂低压开关故障。如果不正常，进行第（10）步检查。

（10）跨接线仍连接着，脱开制冷剂高压开关，将跨接线接至高压开关配线侧连接器淡蓝色配线端子间，在 TECH 1 上显示空调电磁离合器接通。如果不正常，在两淡蓝色配线上断路或连接故障或者 ECM 有故障。如果正常，制冷剂高压开关故障或在高压开关上连接有故障。

（11）关闭发动机,脱开制冷剂高压开关,在高压开关配线侧连接器淡绿色配线端子和地间接一试灯,打开点火开关,但不要起动发动机。如果试灯不亮,在淡绿色配线上断路或与地短路或连接故障或者空调控制面板有故障。如果试灯会亮,进行第(12)步检查。

（12）将跨接线接至高压开关配线侧连接器端子间，在 TECH 1 上显示空调电磁离合器接通。如果正常，空调系统压力大于 3032kPa，连接故障或制冷剂高压开关故障。如果不正常，进行第（13）步检查。

（13）跨接线仍连接着，脱开压力循环开关连接器，用跨接线短接，在 TECH 1 上显示空调电磁离合器接通。如果不正常，在淡蓝色配线上断路或连接故障或者 ECM 有

故障。如果正常，制冷剂压力循环开关故障或在制冷剂压力循环开关上连接有故障。

3）检查帮助

如果症状是不够冷，问题可能是由于冷却风扇或空调制冷剂风扇要求开关不工作造成的。如果冷却风扇工作正常，问题可能是空调系统有故障。

14.3.8L 发动机压缩机电磁离合器检查

1）电路概述

在空调接通后，动力系控制模块（PCM）会延迟约 4s 再啮合空调压缩机电磁离合器，这可以让怠速空气控制（IAC）电机调整发动机转速。在节气门全开时，PCM 将断开空调压缩机电磁离合器。3.8L 发动机压缩机电磁离合器诊断电路见图 6－21。

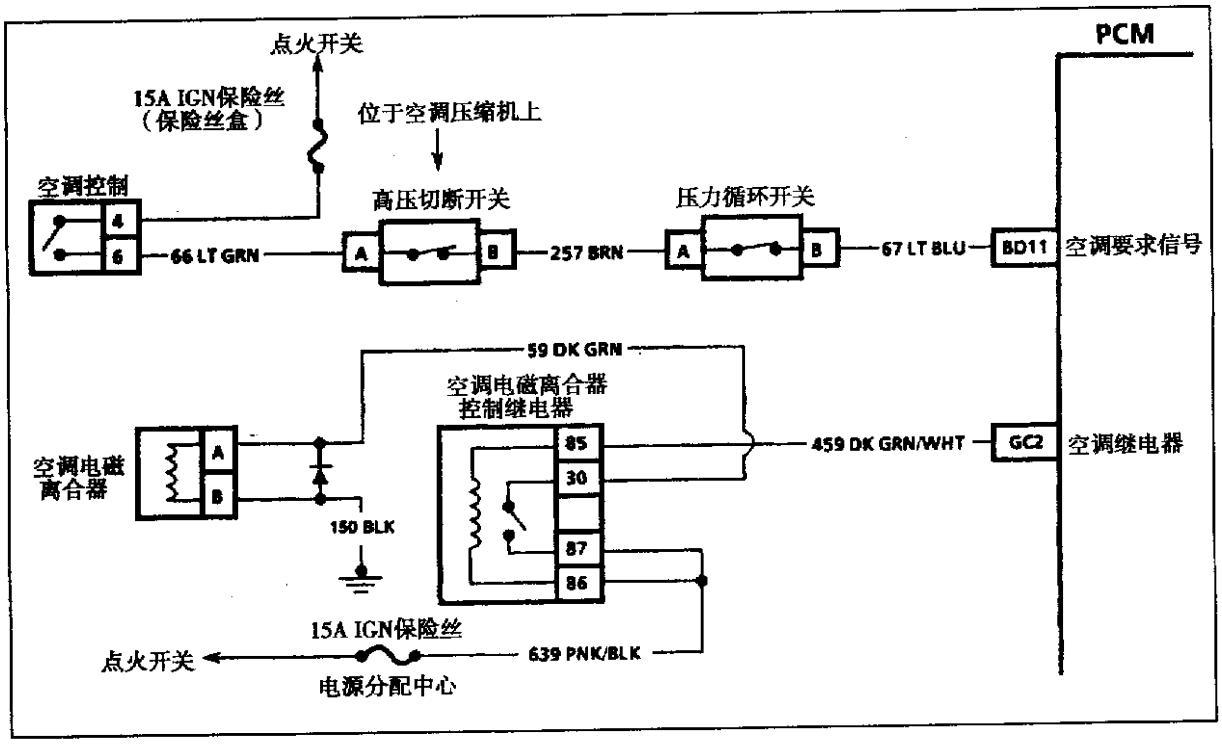


图 6－21　3.8L 发动机压缩机电磁离合器诊断电路

2）检查步骤

在进行下述检查步骤前，须满足下述条件：进气温度高于 15.5℃，冷却液温度高于 119℃。

（1）装好 TECH 1 扫描测试仪，打开点火开关，检查是否有故障码 66。如果有，进行故障码 66 检查。如果没有，进行第（2）步检查。

（2）关闭空调，起动发动机并怠速运转至少 1min，检查压缩机电磁离合器是否会啮合。如果不会，进行第（3）步检查。如果会，进行第（12）步检查。

（3）让发动机怠速运转，接通空调，检查压缩机电磁离合器是否啮合。如果会啮合，这时无故障。如果不会啮合，进行第（4）步检查。

（4）脱开压力循环开关连接器并用跨接线短接压力循环开关配线侧连接器端子，检查压缩机电磁离合器是否会啮合。如果会啮合，压力循环开关有故障。如果不会啮合，进行第（5）步检查。

（5）在压力循环开关配线侧连接器棕色配线端子和地间接一试灯，检查试灯是否

会亮。如果不亮，进行第（6）步检查。如果会亮，进行第（7）步检查。

（6）插回压力循环开关连接器，脱开高压切断开关，在高压切断开关配线侧连接器淡绿色配线端子和地间接一试灯，检查试灯是否会亮。如果不会亮，在淡绿色配线上断路或空调控制面板开关连接不良或空调控制面板开关有故障。如果会亮，在棕色配线上断路或高压切断开关连接有故障或开关有故障。

（7）插回压力循环开关连接器，关闭点火开关，脱开 PCM 黑色 32 脚连接器。打开点火开关，将一试灯接至 PCM 配线侧连接器淡蓝色配线端子和地间，检查试灯是否会亮。如果试灯不亮，在淡蓝色配线上断路。如果试灯会亮，进行第（8）步检查。

（8）关闭点火开关，插回 PCM 连接器，打开点火开关，脱开空调压缩机电磁离合器控制继电器，在继电器配线侧连接器深绿/白色配线端子(85)和粉红/黑色配线端子(86)间接一试灯，在 TECH 1 扫描测试仪上选择“多项测试”功能，按下 TECH 1 上“↑”键，检查试灯是否会亮。如果不亮，进行第(9)步检查。如果会亮，进行第(10)步检查。

（9）在继电器配线侧连接器粉红/黑色配线端子（86）和地间接一试灯，检查试灯是否会亮。如果试灯不亮，检修在粉红/黑色配线上断路。如果试灯会亮，检查在深绿/白色配线上断路或与电源短路，若配线正常，PCM 连接不良或 PCM 有故障。

（10）在继电器配线侧连接器粉红/黑色配线端子（87）和地间接一试灯，检查试灯是否会亮。如果不亮，检修在粉红/黑色配线上断路。如果会亮，进行第(11)步检查。

（11）将一跨接线接至继电器配线侧连接器粉红/黑色配线端子（87）和深绿色配线端子(30)间，检查压缩机电磁离合器是否啮合。如果不啮合，在深绿色配线或黑色配线上断路或在压缩机电磁离合器上连接不良或有故障。如果啮合，继电器连接不良或有故障。

（12）用 TECH 1 检查空调工作信号，检查 TECH 1 是否显示空调接通。如果不显示，进行第（13）步检查。如果会显示，进行第（14）步检查。

（13）脱开压力循环开关，用 TECH 1 检查空调工作信号，TECH 1 上应显示空调接通。如果不显示，检查在淡蓝色配线上是否与电源短路或 PCM 有故障。如果会显示，检查在棕色配线和淡绿色配线上是否与电源短路，若正常，空调控制面板开关有故障。

（14）脱开空调压缩机电磁离合器控制继电器，检查压缩机电磁离合器是否啮合。如果啮合，在深绿色配线上与电源短路或空调压缩机电磁离合器有故障。如果不啮合，进行第（15）步检查。

（15）在继电器配线侧连接器深绿/白色配线端子和蓄电池正极间接一试灯，检查试灯是否会亮。如果会亮，在深绿/白色配线上与地短路或 PCM 有故障。如果不亮，空调压缩机电磁离合器控制继电器有故障。

15. 空调不冷快速检查

空调不冷快速检查可用于检查空调系统制冷剂是否适当。

（1）发动机必须在正常工作温度，打开车门和发动机罩盖。设定模式控制开关在“NORM（正常）”位置，温度杆在“COLD（冷）”位置，鼓风机开关在“HI（高速）”位置，发动机在怠速工作状态。

（2）在压缩机啮合时，用手感觉储液器表面和蒸发器吸入管的温度。如果储液器表面和蒸发器吸入管温度相同，系统正常。如果蒸发器吸入管结霜或比储液器表面更

冷，空调系统制冷剂不足。

16. 空调系统性能测试

（1）将车辆停在不受阳光直射的地方，起动发动机并让它怠速运转约 20min 直到发动机冷却系统节温器打开，打开车和发动机罩盖。

（2）运转空调系统，记录下环境温度并检查在中央仪表板出风口处空气温度。在发动机转速为 2000r/min，相对湿度为 60% 时，环境温度和出风口空气温度应符合下述要求：环境温度为 21℃时，出风口空气温度为 6℃；环境温度为 27℃时，出风口空气温度为 14℃；环境温度为 32℃时，出风口空气温度为 18℃；环境温度为 38℃时，出风口空气温度为 26℃。

（3）将歧管压力测试表接至空调系统，在发动机转速为 2000r/min，相对湿度为 60% 时，环境温度和系统压力应符合下述要求：环境温度为 21℃时，低压侧压力为 220kPa，高压侧压力为 1686kPa；环境温度为 27℃时，低压侧压力为 289kPa，高压侧压力为 2236kPa；环境温度为 32℃时，低压侧压力为 351kPa，高压侧压力为 2649kPa；环境温度为 38℃时，低压侧压力为 413kPa，高压侧压力为 2718kPa。

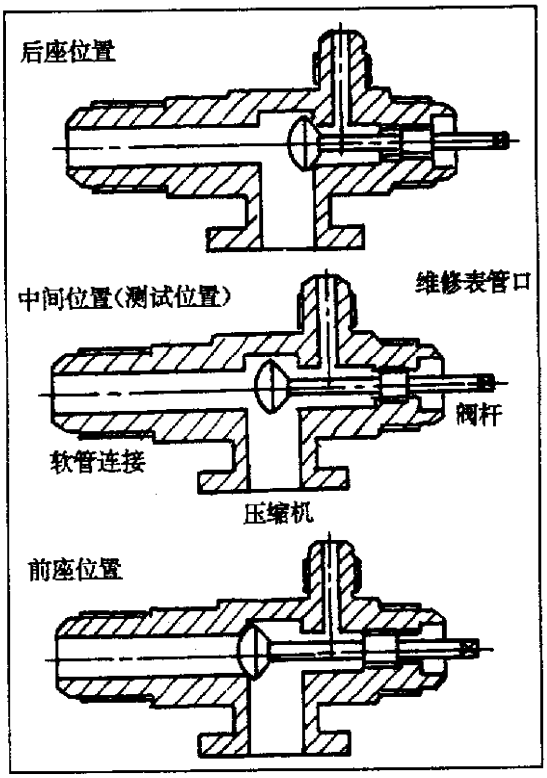


图 6－22　杆型维修阀位置

（三）维修阀检查

高压维修阀在排出管路上蒸发器附近。低压维修阀在储液器上。如果车上采用的是杆型维修阀，它有 3 种不同位置，见图 6－22，后座位置为空调系统正常工作位置；中间位置为空调系统测试位置，在此位置可充注或排出制冷剂或抽真空等；前座位置为空调系统断开位置，这时压缩机可以单独拆下。

（四）通过液窗检查空调系统

见图 6－23 液窗指示图，检查空调系统。

1. 液窗透明表明系统制冷剂适量或系统中无制冷剂。

2. 液窗有气泡或泡沫表明制冷剂不足或有空气。

3. 液窗有油渍表明制冷剂不足。

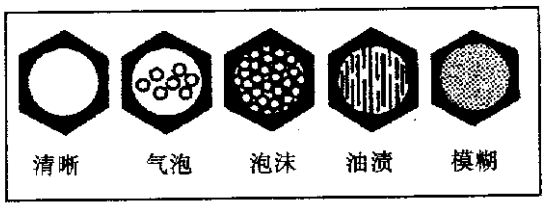


图 6－23　液窗指示图

4. 液窗不透明表明储液干燥器中干燥剂破碎。

（五）用歧管压力测试表检查空调系统

在本章仅介绍用歧管压力测试表对 R134a 制冷系统进行检查，R－12 制冷系统的检查与 R134a 的基本相同。

1. 空调系统功能正常

1）系统压力

低压表读数：正常；高压表读数：正常，歧管压力表读数见图 6－24。

2）系统症状

液窗：干净。出风口：冷。

2. 系统中有水气

1）系统压力

低压表压力读数：正常，有时压力降至 0kPa 以下；高压表压力读数：正常，有时压力升得很高。歧管压力测试表读数见图 6－25。

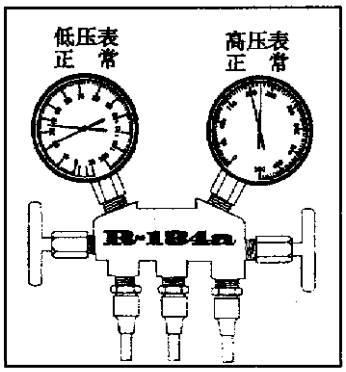


图 6－24　空调系统功能正常

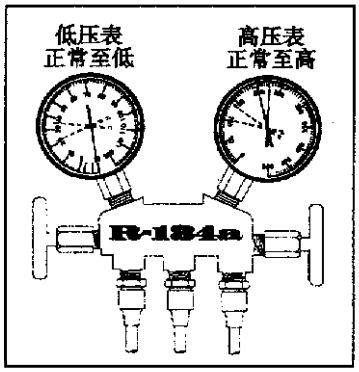


图 6－25　系统中有水气

2）系统症状

（1）在液窗上有微小的泡沫。

（2）在系统中水气结冰，制冷剂暂时停止循环，当冰融化时，系统又工作正常。

3）检修方法

（1）从系统中排出制冷剂。

（2）更换储液干燥器或干燥剂。

（3）对系统抽真空。

（4）充注适量的制冷剂。

（5）运转系统并检查空调系统工作性能。

3. 制冷剂不足

1）系统压力

低压表压力读数：低；高压表压力读数：低。歧管压力表读数见图 6－26。

2）系统症状

液窗上出现连续的气泡。

3）系统诊断

系统可能存在渗漏或充注的制冷剂数量不正确。

4）检修方法

（1）进行渗漏测试。

（2）对系统抽真空。

（3）检修系统渗漏。

（4）充注适量的制冷剂。

（5）运转系统并检查系统工作性能。

4. 制冷剂循环不良

1）系统压力

低压表读数：从 0kPa 至负压；高压表读数：低压。歧管压力表读数见图 6－27。

2）系统症状

从储液干燥器至蒸发器组件管路上结霜。

3）系统诊断

污物阻塞制冷剂流动，储液干燥器阻塞。

4）检修方法

（1）对空调系统抽真空。

（2）更换储液干燥器。

（3）充注适量的制冷剂。

（4）运转系统并检查系统工作性能。

5. 制冷剂不循环

1）系统压力

低压表读数：从 0kPa 至负压；高压表读数：低压。歧管压力表读数见图 6－27。

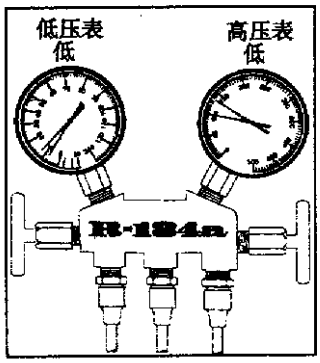


图 6－26　制冷剂不足

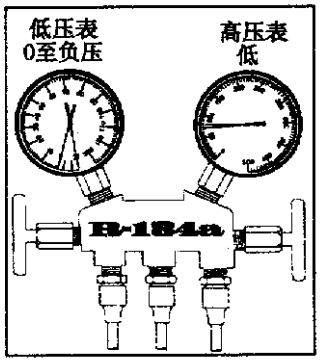


图 6－27　制冷剂循环不良或制冷剂不循环

2）系统症状

在储液干燥器前、后的管路上结霜或有水气。

3）系统诊断

污物或水气阻塞制冷剂流动或膨胀阀热传感器上有气体渗漏阻塞制冷剂流动。

4）检修方法

（1）对空调系统抽真空。

（2）检查膨胀阀热传感器，如有必要更换膨胀阀。

（3）拆下膨胀阀并清除污物，如果污物不能被清除，应更换膨胀阀。

（4）更换储液干燥器。

（5）充注适量的制冷剂。

（6）运转系统并检查系统工作性能。

6. 冷凝器冷却不足或制冷剂过多

1）系统压力

低压表读数：高压；高压表读数：高压。歧管压力表读数见图 6－28。

2）系统症状

发动机转速降低后液窗上无气泡。

3）系统诊断

制冷剂过热、冷凝器翅片被污物阻塞或冷却风扇有故障。

4）检修方法

（1）清洁冷凝器翅片。

（2）检查冷却风扇工作情况。

（3）对空调系统抽真空。

（4）充注适量的制冷剂。

（5）运转系统并检查系统工作情况。

7. 空调系统中有空气

1）系统压力

低压表读数：高压；高压表读数：高压。歧管压力表读数见图 6－29。

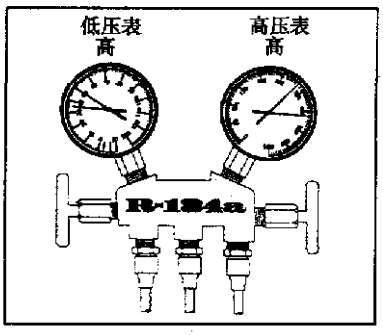


图 6－28　冷凝器冷却不足或制冷剂过多

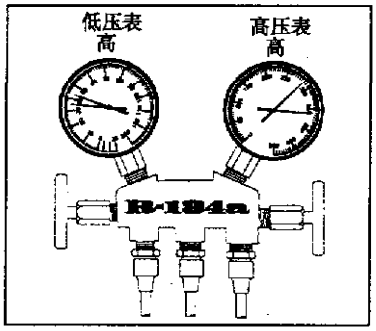


图 6－29　空调系统中有空气

2）系统症状

（1）在空调系统工作时液窗上有气泡出现。

（2）低压管是热的。

3）系统诊断

可能抽真空的步骤不正确，使系统中出现空气。

4）检修方法

（1）对系统抽真空。

（2）检查压缩机是否弄脏。检查压缩机油数量是否正确。

（3）充注适量制冷剂。

（4）运转系统并检查系统工作性能。

8. 膨胀阀安装或热传感器有故障（开口过大）

1）系统压力

低压表读数：高压；高压表读数：高压。歧管压力表读数见图 6－30。

2）系统症状

在低压管上有水气或结有大量的霜。

3）系统诊断

由于膨胀阀开口太大，在低压管有过多的制冷剂。

4）检修方法

（1）检查热传感器安装是否正确。

（2）如果热传感器安装正确，对空调系统抽真空。

（3）检查膨胀阀，如果有故障更换它。

（4）充注适量的制冷剂。

（5）运转系统并检查系统工作性能。

9. 压缩机故障

1）系统压力

低压表读数：高压；高压表读数：低压。歧管压力表读数见图 6－31。

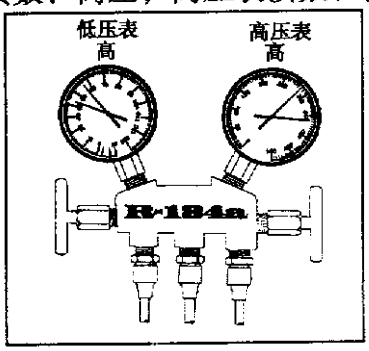


图 6－30　膨胀阀安装或热传感器有故障

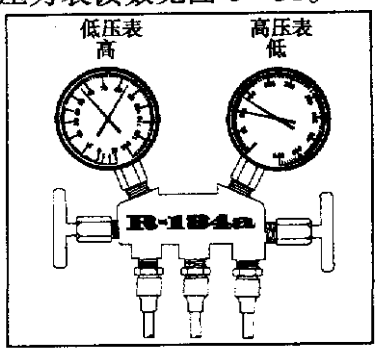


图 6－31　压缩机故障

2）系统诊断

压缩机内部渗漏或压缩机机械故障。

3）检修方法

（1）对空调系统抽真空。

（2）检修或更换压缩机。

（3）充注适量的制冷剂。

（4）运转系统并检查系统工作情况。

（六）检修资料

1. 空调系统各部件拧紧力矩

空调系统各部件拧紧力矩见表 6－1。

表 6－1　空调系统各部件拧紧力矩

被拧紧部件	拧紧力矩（N·m）	被拧紧部件	拧紧力矩（N·m）
压缩机前螺栓	47	压缩机后螺栓	26
压缩机支撑件螺栓/螺母	31	压缩机支架螺栓	50
制冷剂软管×压缩机螺栓	34	制冷剂管路 1.6cm 管接头	15～22
制冷剂管路 1.9cm 管接头	20～33	制冷剂管路 2.2cm 管接头	28～43
制冷剂管路 3.0cm 管接头	38～52	储液干燥器支架螺栓	10
空调组件螺栓	6	鼓风机电机螺栓	2
鼓风机电阻器螺栓	2	冷凝器下部支架螺栓	2
冷凝器下部支架螺母	6	控制面板螺栓	2
蒸发器螺栓	6	—	—

2. 其他

（1）压缩机型号为：Harrison　HR6－HE　6缸和Harrison　V5　5缸。

（2）制冷剂数量：充注R－12制冷剂的车型，不带后空调为1191g，带后空调为1588g。充注R134a制冷剂的车型，不带后空调为1021g，带后空调为1361g。

（3）压缩机油数量：不带后空调为227g，带后空调为312g。

（4）储液干燥器、冷凝器、蒸发器被更换后，应分别补加99g、28g、85g压缩机油。

（5）在环境温度为27℃，相对湿度为60%，发动机转速为2000r/min时，制冷系统工作压力如下：高压侧为2156kPa，低压侧为245kPa。

附录　名词术语中英文对照

A/C	空调
ACL	空调滤清器
A/F	空燃比
AIR SYSTEM	二次空气喷射系统
Amp	安培
ASM	总成
AT	自动变速器
Bat	蓄电池
BCM	车身控制模块
B+	蓄电池正极
BEIGE	米色
BLU	蓝色
BRN	棕色
CAM	凸轮轴
CCOT	循环离合器孔管
CKP	曲轴位置
CMP	凸轮轴位置
Conn	连接器
DI	直接点火
DLC	数据传输连接器
DTC	诊断故障码
DVM	数字式电压表
DK BLU	深蓝色
DK GRN	深绿色
DK GRN - WHT	深绿 - 白色
DARK GRAY	深灰色
ECM	发动机控制模块
ECT SENSOR	冷却液温度传感器
EEPROM	只读存储器
EVAP	排气控制系统
EGR	废气再循环
EI	电子点火
ELC	电子水平控制
EPROM	可擦只读存储器
FC	风扇控制
FWD	前轮驱动
GRN	绿色
GRY	灰色
IAC	怠速空气控制
IAT	进气温度
IC	点火控制、集成电路
ICM	点火控制模块
ID	内径
Ign	点火
I/P	仪表板
IPC	仪表板组件
km/h	公里/小时
kPa	千帕
KS SYSTEM	爆震传感器系统
L	左
LF	左前
LH	左向
LR	左后
LT BLU	淡蓝色
LT GRN	淡绿色
MAF	空气流量计
MAP SENSOR	歧管绝对压力传感器
MIL	故障指示灯
MFI	多点燃油喷射
NC	常闭
NO	常开
OBD	随车诊断
OD	外径
O_2	氧
ORG	橙黄色
PCM	动力系控制模块
PRNDL	停车、倒档 、空档、传动档、低档
PNK	粉红色
PNP SWITCH	P/N 档位开关
PPL	紫色

PURPLE	紫色	TBI	节气门体燃油喷射
PS	动力转向	TCC	变速器变矩器离合器
PSP	动力转向压力	TP SENSOR	节气门位置传感器
PWM	脉冲宽度调节	TRANS	变速桥
QDM	四线激励级组件	TV	节气门阀
RED	红色	TVV	水温传感真空阀
RF	右前	VAC	真空
RH	右向	VIN	车辆出厂号码
RUST	铁锈色	VIOLET	紫罗兰色
SAE	汽车工程学会	VSS	车速传感器
SFI	顺序多点燃油喷射	V－6	6缸发动机、V型
SIR	辅助气囊约束	WHT	白色
ST DATA	扫描仪数据	WOT	节气门全开
Tach	转速表	YEL	黄色
TAN	棕黄色		

雪弗兰科西佳轿车维修手册

宋进桂　于京诺　杨占鹏　马爱东　编著

辽宁科学技术出版社
·沈 阳·

图书在版编目（CIP）数据

雪弗兰科西佳轿车维修手册／宋进桂，于京诺，杨占鹏，马爱东编著．－沈阳：辽宁科学技术出版社，2001.1
ISBN 7－5381－3288－0

Ⅰ.雪… Ⅱ.①宋…②于…③杨…④马… Ⅲ.轿车，雪弗兰-车辆修理-手册 Ⅳ.U469.110.7－62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2000）第 43554 号

出 版 者：辽宁科学技术出版社
（地址：沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮政编码：110003）
印 刷 者：沈阳市第二印刷厂
发 行 者：各地新华书店
开　　本：787mm×1092mm 1/16
字　　数：1188 千字
印　　张：37
印　　数：1～4000
出版时间：2001 年 1 月第 1 版
印刷时间：2001 年 1 月第 1 次印刷
责任编辑：白 峭 马旭东
封面设计：杜 江
版式设计：于 浪
责任校对：刘 庶

定　　价：68.00 元
邮购咨询电话：024－23284502

内 容 提 要

本书共分8章，详细地介绍了雪弗兰科西佳/贝雷塔轿车的维修技术，特别是对发动机电气、发动机电子控制燃油喷射和排放控制、自动变速器、防抱死制动系、乘员辅助充气保护系统（安全气囊）、巡航控制系统以及灯光系统、刮水器/洗涤器系统、电动车窗、电动门锁、组合仪表、音响等车身电子电气系统的维修操作作了极为细致具体的叙述。全书各部分均有相应的电气线路图，最后还给出了全车线束及电器部件的位置。

本书的特点是通俗易懂，资料新颖，文图并茂，实用性强。适合于进口轿车修理人员和汽车专业院校师生阅读参考。

前　言

在我国的汽车维修图书市场上，日本汽车维修方面的资料较多，人们对日本汽车的维修比较熟悉，而对于历史悠久、充满神秘色彩的欧美轿车却比较陌生，这方面的维修资料也较少。近年来，欧美轿车在我国的数量不断增加，修理欧美轿车也就成为汽车修理业的一个难点。为此，我们参考了有关技术资料，编写了这本《雪弗兰科西佳轿车维修手册》，希望能对汽车维修人员在修理美国轿车时有所帮助。

本书共分8章，详细地介绍了1993型雪弗兰科西佳（贝雷塔）—CORSICA/BERETTA轿车的维修技术，其中绝大多数篇幅介绍汽车电气电子新技术和新结构，如发动机电气系统、电控燃油喷射系统、排放控制系统、自动变速器、防抱死制动系统、乘员辅助充气约束保护系统、巡航控制系统、车身电气电子系统（灯系、洗涤器/刮水器、暖风和空调、电动车窗、电动门锁、组合仪表、音响和喇叭等）。为了减小篇幅，发动机机械部分仅列出了维修数据。为了使维修人员能容易地找到电器部件，书中还给出了全车电气线束布置和部件位置图。

本书通俗易懂、资料新颖、文图并茂、实用性强。适合于进口轿车维修人员和汽车修理专业的院校师生阅读。

本书由宋进桂、于京诺、杨占鹏、马爱东编著，参加编写工作的还有杨民强、陈燕、祁美玉、董淑英、任允菊、宋宏霞、战保友等同志。在编写过程中，曾得到了辽宁科学技术出版社和山东省交通学校的大力支持。在此深表谢意。

由于编者水平有限，书中难免有错误之处，恳请读者朋友给予指正。

编　者

目 录

前 言
第1章 概述 …… 1
1.1 维修注意事项 …… 1
1.2 汽车和部件的识别 …… 1
1.3 汽车的举升 …… 4
1.4 本手册常用英文缩语 …… 6
第2章 维护与润滑 …… 9
2.1 计划维护 …… 9
2.2 推荐的车用液与润滑剂 …… 13
2.3 车用液容量（大约）及其他参数 …… 13
第3章 发动机及其电气系统的维修 …… 15
3.1 故障诊断 …… 15
3.2 发动机机械维修规格 …… 18
3.3 发动机机械维修专用工具 …… 29
3.4 蓄电池的维修 …… 33
3.5 起动系的维修 …… 39
3.6 充电系的维修 …… 48
3.7 点火系的维修 …… 50
3.8 发动机燃油喷射和排放控制系统的故障码诊断 …… 56
3.9 发动机燃油喷射和排放控制系统的故障征兆诊断 …… 93
3.10 发动机燃油喷射和排放控制系统主要部件的检修 …… 107
第4章 自动变速驱动桥的维修 …… 150
4.1 概述 …… 150
4.2 自动变速驱动桥在车上的维修 …… 153
4.3 HYDRA－MATIC 3T40 自动变速驱动桥的故障诊断（RPO MD9） …… 181
4.4 HYDRA－MATIC 3T40 自动变速驱动桥总成的修理（RPO MD9） …… 198
第5章 防抱死制动系统的维修 …… 241
5.1 概述 …… 241
5.2 电气系统故障诊断 …… 245
5.3 液压系统故障诊断 …… 299
5.4 车上维修 …… 302
5.5 总成修理 …… 309
5.6 专用工具 …… 312
第6章 辅助充气约束（SIR）系统的维修 …… 313
6.1 概述 …… 313
6.2 辅助充气约束（SIR）系统在车上的维修 …… 317
6.3 辅助充气约束（SIR）系统主要部件的更换 …… 319
6.4 辅助充气约束（SIR）系统的故障诊断 …… 323
6.5 辅助充气约束（SIR）系统电气线路图和部件的位置 …… 365
6.6 辅助充气约束（SIR）系统维修专用工具 …… 367
第7章 车身电气系统的维修 …… 369
7.1 概述 …… 369
7.2 故障诊断方法 …… 376
7.3 配电 …… 381
7.4 熔断器盒 …… 384
7.5 灯开关 …… 393
7.6 搭铁分布 …… 397
7.7 车速传感器 …… 406
7.8 巡航控制系统 …… 409
7.9 喇叭 …… 426
7.10 制动警告灯 …… 428
7.11 防抱死制动系统 …… 430
7.12 暖风系统 …… 433
7.13 后除雾器 …… 440
7.14 HVAC 系统 …… 443
7.15 警告谐音器 …… 456
7.16 标准型组合仪表 …… 461
7.17 带指针表的组合仪表 …… 475
7.18 风挡玻璃刮水器及洗涤器系统 …… 489
7.19 前照灯 …… 500
7.20 白昼行车灯 …… 507
7.21 车外灯 …… 511
7.22 倒车灯 …… 519
7.23 内灯 …… 521
7.24 内灯调光电路 …… 525

7.25 电动车窗…… 527
7.26 电动门锁…… 533
7.27 行李箱盖释放装置…… 538
7.28 变速驱动桥换档联锁装置…… 541
7.29 收音机/音响系统 …… 543
第8章 全车线束和电气部件的位置…… 549
8.1 发动机线束和电气部件的位置 …… 549
8.2 车身线束和电气部件的位置 …… 556
8.3 仪表板线束和电气部件的位置 …… 580

第 1 章 概 述

1.1 维修注意事项

1.1.1 处理辅助充气保护系统（SIR）的注意事项

装有辅助充气保护系统（SIR），即装有安全气囊的车型，当维修 SIR 系统部件、线束或在它们的周围进行维修作业时，必须遵守“车上维修”部分的注意事项。否则，可能会导致安全气囊的张开，造成人员伤害或 SIR 系统修理项目的增加。

可通过下述方法来识别是否装有 SIR 系统：

（1）转向盘毂上标记有“充气保护系统”。

（2）仪表板设有充气保护系统指示灯。

（3）车辆识别号（VIN）的第 7 位数字为“3”。

1.1.2 拆下蓄电池负极搭铁线的注意事项

在拆卸或安装任何一个电气部件之前，或者在工具或设备能很容易地接触到暴露在外面的带电导线端子时，为了防止人员伤害、车辆损坏或部件损坏，必须先拆下蓄电池负极搭铁线。除非特别说明，否则，必须将点火开关置于“关闭”（OFF）或“锁止”（LOCK）位置。

1.1.3 处理静电放电敏感部件的注意事项

许多固态（晶体管）电气部件会因静电放电（ESD）而破坏。为此，有些这样的部件上贴有一个标贴，见图 1－1。



图 1－1 静电放电敏感部件标贴

为了防止损坏部件，应遵守下列事项：

（1）人体运动会产生静电，因而为了释放人体静电，在汽车座椅旁擦身而过、座椅上坐下或站起以及走动之后，必须触摸汽车上的搭铁处（金属车体）。

（2）不要用手指或工具接触电气部件或插接器上的暴露在外面的导线端子。记住，检查插接器时可能会使某一电路接通，而该电路就有可能受静电破坏。

（3）使用螺钉旋具（螺丝刀）或类似的工具撬开插接器时，千万不要让工具接触到暴露的端子或将工具插入端子之间。

（4）在故障诊断中，除非专门规定外，千万不要将任何电气部件或插接器跨接起来或搭铁，或使用检测设备对它们进行检测。

（5）只有在准备安装时，方可将固态部件的包装拆掉。

（6）在固态部件的包装打开之前，应始终将固态部件的包装接铁。如果固态部件受到冲击或掉到地上，或将其放在任何一种由电来控制的金属工作台上或部件（如收音机、电视机）上，也可能受到破坏。

1.2 汽车和部件的识别

1.2.1 车身识别和号码牌

车身号码牌用于识别车型、生产日期、汽车制造分部、系列、型式、车身装配厂、车身号、喷漆颜色、漆的类型、装饰组合、标准座椅和车顶选择等。此识别牌（见图 1－2）位于风扇护圈、散热器上支承架上，或位于发动机室右侧前板上散热器

支架的附近。

有些车型没有车身号码牌。漆码、座椅选装件码和装饰号码等均印在维修部件识别标签上。

识别号（VIN）的字母和数字共有17位，故俗称17位号，其含义见图1－4。

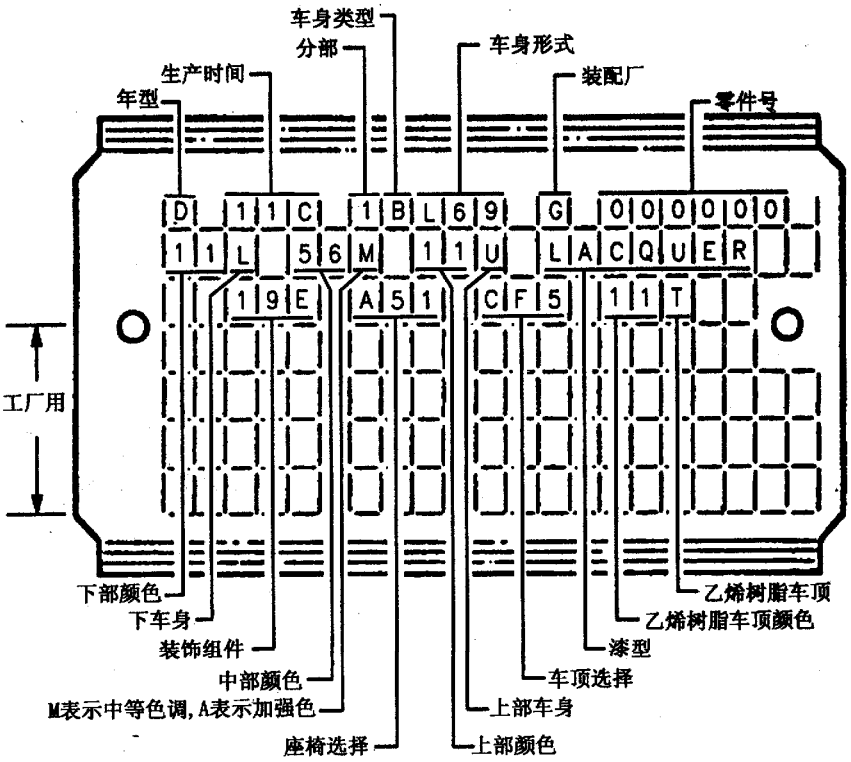


图1－2　车身号码牌

1.2.2　防盗标贴

美国联邦法规要求通用汽车公司有选择地给某些汽车的某些部件加上车辆识别号（VIN）标贴。此标贴的目的就是要通过帮助追查失窃的汽车和回收失窃汽车的部件减少车辆失窃。此标贴永久性地固定在部件的表面上，其上含有VIN码。在更换的部件上将含有字母R，制造厂标识和符号“DOT”。

不要将这种标贴损坏、拆去或覆盖起来。在喷漆、防锈处理之前，必须将主要板件、发动机、变速驱动桥上的防盗标贴遮盖起来，作业完毕后，应除去遮盖物。如果不能保持此标贴清晰可辨要承担违犯“联邦汽车防盗标准”的责任，并受到部件为盗窃品的嫌疑。

1.2.3　车辆识别号牌

车辆识别号（VIN）牌位于仪表板左侧上部，从车前透过挡风玻璃即可见到，见图1－3。车辆

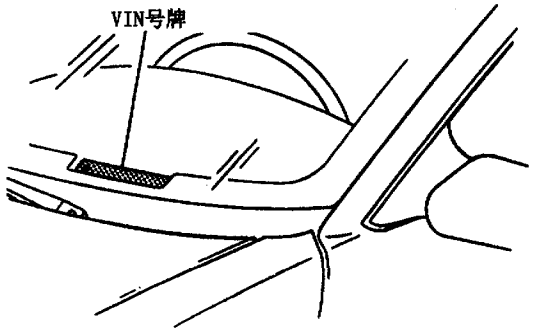


图1－3　车辆识别号牌的位置

1.2.4　发动机的识别

通过图1－4给出的VIN的含义，可以查到有关发动机的信息。粘在发动机上的标贴或在气缸体上的激光刻蚀或冲压的符号给出了发动机总成的号码或日期码。

所有的发动机和变速驱动桥均冲压有部分车辆识别号，见图1－5至图1－9。这部分识别号有如下9位：

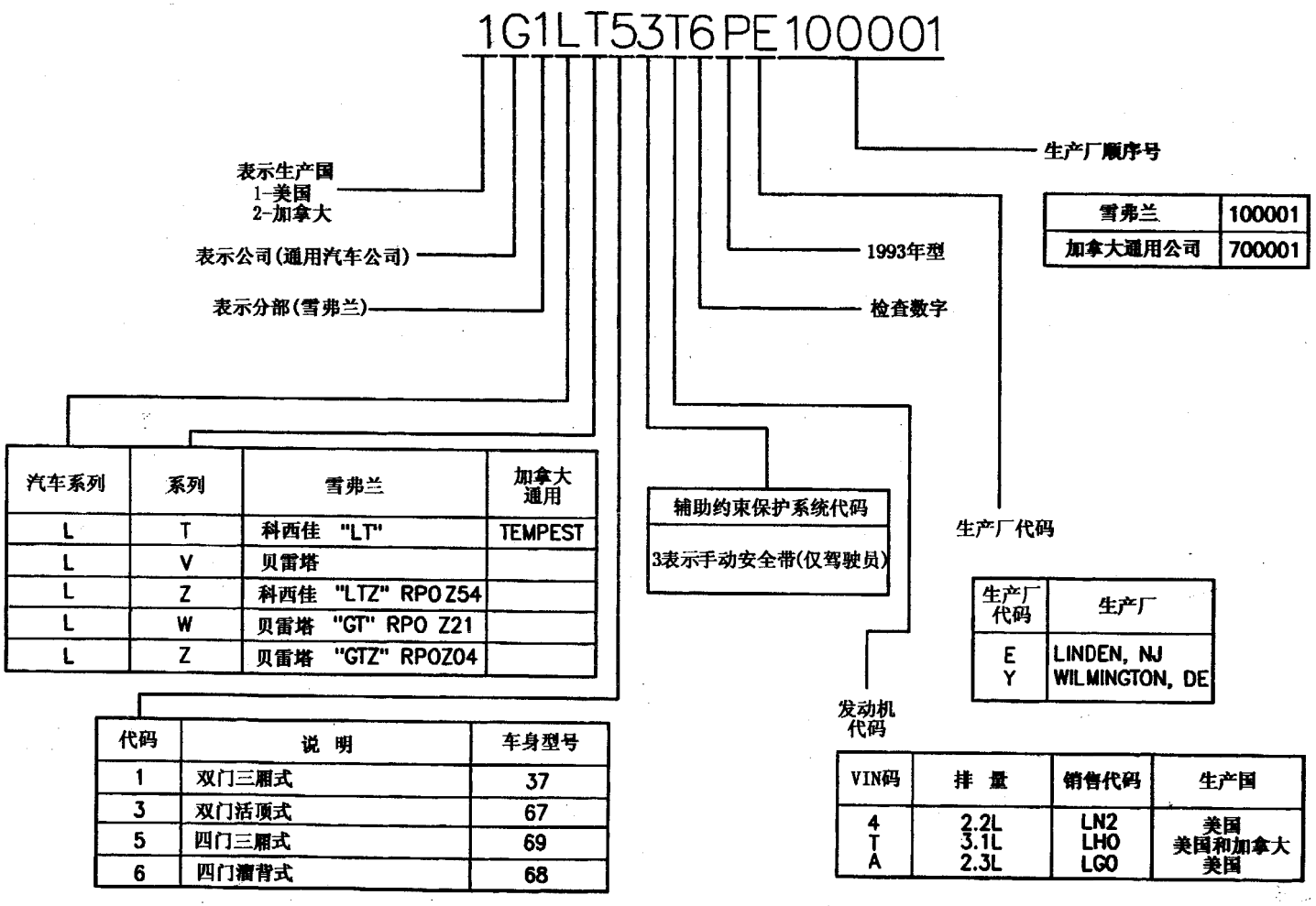


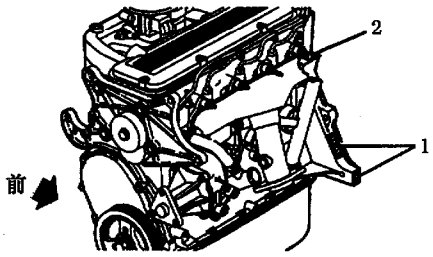
图 1 - 4　车辆识别号的含义

第一位表示通用汽车公司（GM）的分部：1—雪弗兰；2—旁迪克；3—奥兹莫比尔；4—别克；6—凯迪拉克。

第二位表示年型：P—1993；Q—1994；R—1995；S—1996。

第三位为装配厂代码。

第四位至第九位为该车的装配厂顺序号。



T	05	15	XXX
发动机来源	月	日	发动机代码

K – 加拿大通用　　M – 墨西哥通用
T – TONAWANDA　　A – 墨西哥拉莫斯

图 1－5　发动机生产日期代码和部分 VIN 位置—2.2L（VIN 4）
1－VIN 位置　2－发动机代码位置

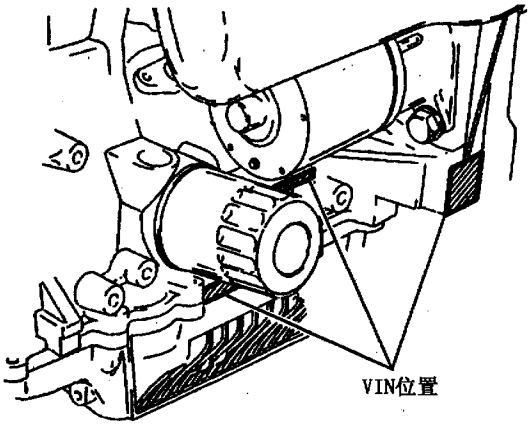


图 1－6　发动机代码标贴的位置—2.3L（VIN A）

1.2.5　变速驱动桥的识别

手动和自动变速驱动桥上均有识别标贴。由此可识别是变速驱动桥的型号、年型、生产日期等，见图 1－10 至图 1－12。

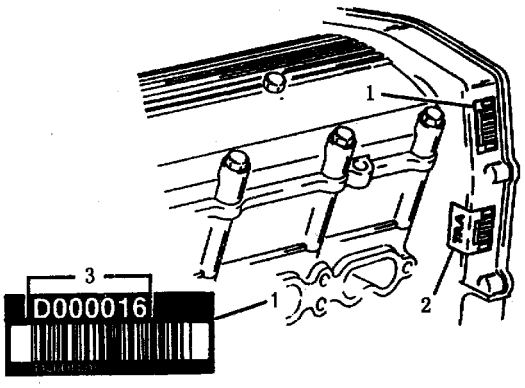


图 1－7　发动机部分 VIN 位置—2.3L（VIN A）
1－可见标贴　2－查对标贴　3－代号

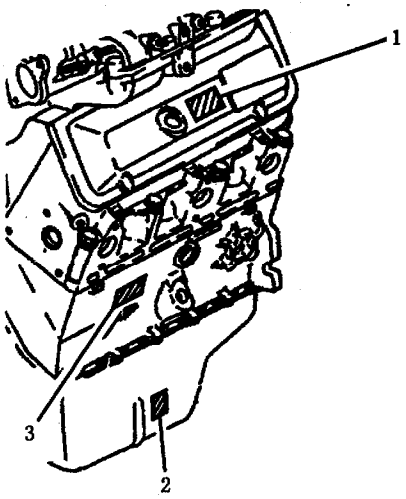


图 1－8　发动机代码标贴的位置—3.1L（VIN T）
1－发动机识别标贴　2－查对标贴　3－选装识别标贴

1.3　汽车的举升

当用举升设备举升汽车时，应先确定举升点。1993 年款型雪弗兰科西佳和贝雷塔轿车的举升点如图 1－13 所示。

当在车架边梁处或其他举升点将汽车举起时，一定不要让举升垫块接触到催化转换器、制动管路或拉索、燃油管等。否则，会造成这些部件的损坏或损害汽车的性能。

与后轮驱动汽车相比，前轮驱动汽车的重心要往前一些。所以，在拆卸前轮驱动汽车后部的主要部件时，尽管汽车已支承在举升器上，还是必须将

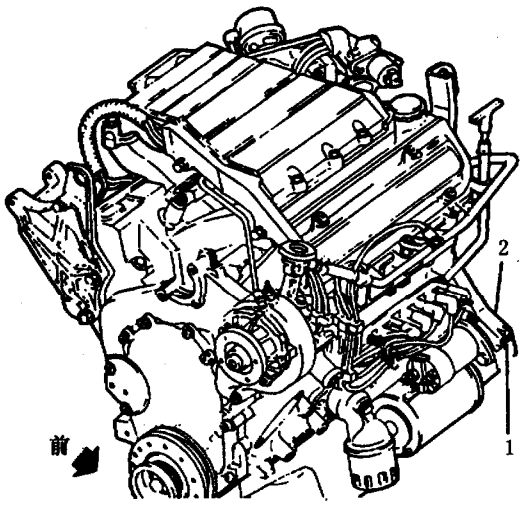


图 1－9　发动机代码和部分 VIN 的位置—3.1L (VIN T)
(注：代码含义与 2.2L 发动机相同，见图 1－5)
1－VIN 位置　2－发动机代码的位置

加额外支承。这将有助于减少汽车从举升器上跌落下来的可能性。

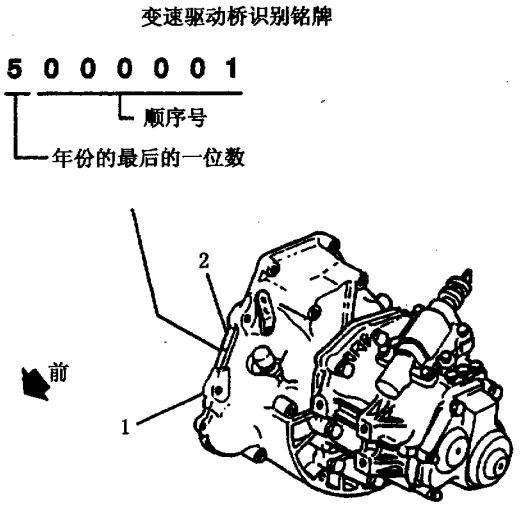


图 1－10　五十铃 MK7/MR3 手动变速驱动桥识别名牌的位置

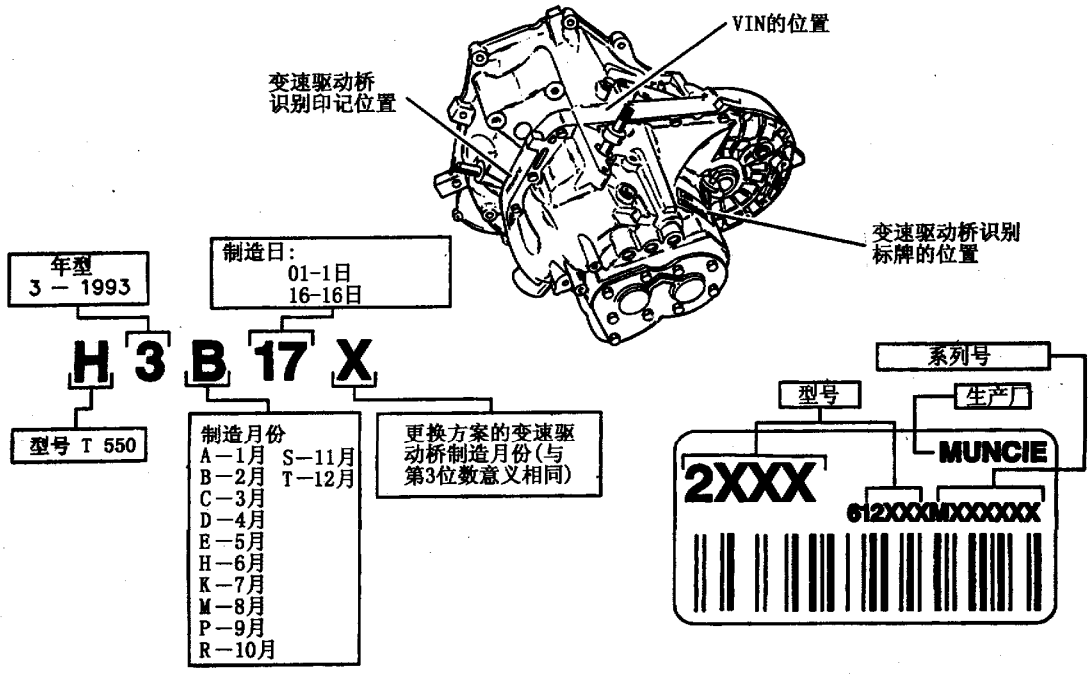


图 1－11　NVT550（MG2/MV5）型手动变速驱动桥的识别标贴和部分 VIN 的位置

汽车用某种方法支承起来，以防汽车前倾。

注意：当汽车支承在举升器上时，为了避免人身伤害，应在准备拆卸的部件的相对一端给汽车增

当使用安全支架支承汽车时，应支承在车身边梁拆皱焊接处或者同样坚固且稳定的结构上。

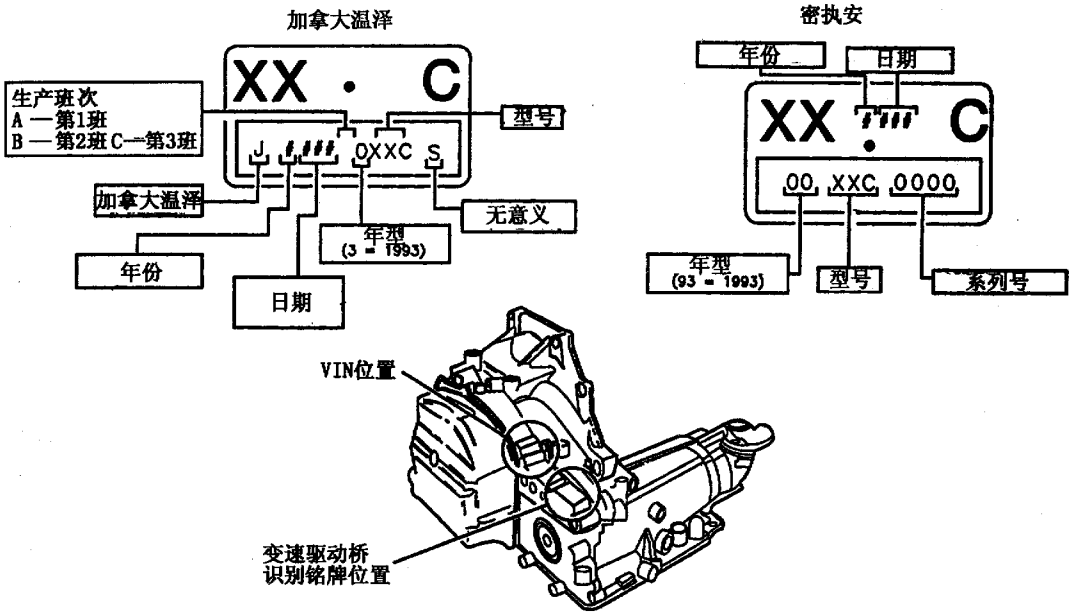


图 1－12　HYDRA－MATIC 3T40 自动变速驱动桥的识别

1.4　本手册常用英文缩语

A/C	空调
ACL	空气滤清器
A/F	空燃比
AIR	二次空气喷射系统
AMP，amp	安培
ASM	总成
AT	自动变速器
ATDC	上止点
BARO	大气压
BAT，bat	蓄电池
BCM	车身控制模块
BP	背压
B+	蓄电池正极电压
CAM	凸轮轴
CD	光盘
CID	立方英寸排量
CKP	曲轴位置
CMP	凸轮轴
Conn	插接器
CPS	中央电源
CV	等速万向节
DI	分电器点火
DLC	数据通讯插接器（诊断插座）
DTC	故障码
DVM	数字式电压表
ECC	电子气候控制
ECMECT	发动机控制模块
ECT	发动机水温
EEPROM	电可擦可编程只读存储器
EVAP	蒸发排放控制
EGR	废气再循环
EI	电子点火
ELC	车身高度电子控制
EPROM	可擦只读存储器
ESD	静电放电
ETR	电子调谐接收机
FC	风扇控制
FED	（美）联邦（除加利福尼亚外的所有州）
FWD	前轮驱动
Gal	加仑
HC	碳氢化合物

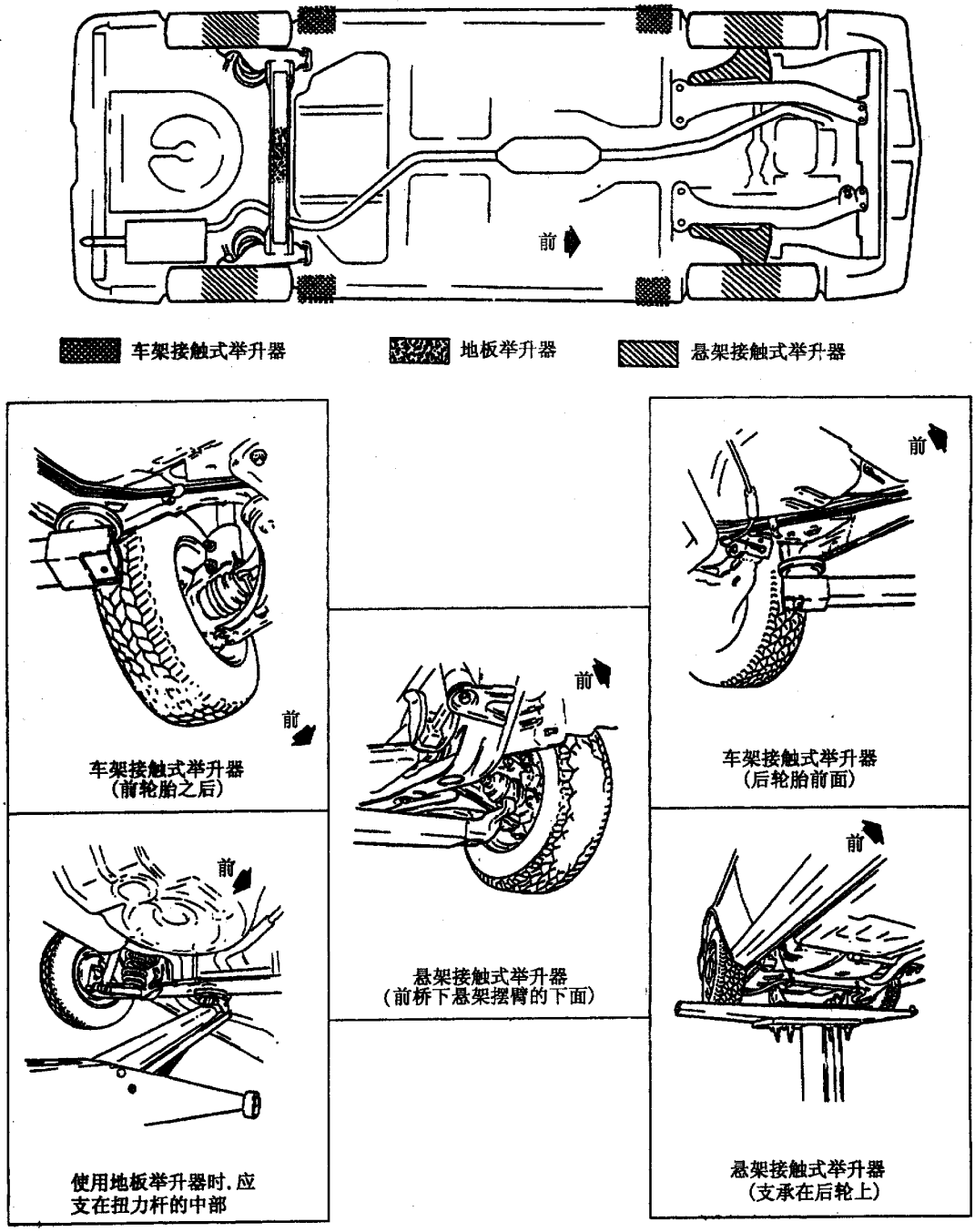

前
车架接触式举升器
地板举升器
悬架接触式举升器
前
车架接触式举升器
(前轮胎之后)
前
悬架接触式举升器
(前桥下悬架摆臂的下面)
前
车架接触式举升器
(后轮胎前面)
前
使用地板举升器时,应
支在扭力杆的中部
前
悬架接触式举升器
(支承在后轮上)

图 1－13　举升点

HD	重载，重负荷
HIALT	高海拔高度
IAC	怠速空气控制
IAT	进气温度
IC	集成电路，点火控制
ICM	点火控制模块
ID	内径
Ign	点火
I/P	仪表板
IPC	仪表板组件
km/h	千米/小时
kPa	千帕
KS	爆震传感器
kV	千伏
L	升
Lb·ft	磅·英尺
Lb·in	磅·英寸
LF	左前
LH	左侧
LR	左后
MAF	质量空气流量
MAP	进气歧管绝对压力
MIL	故障指示灯
MFI	多点燃油喷射
mpg	英里/加仑
mph	英里/小时
NC	常闭
mm	毫米
NO	常开
NOx	氮氧化合物
OBD	车载诊断
OD	外径
PASS	个人汽车安全系统（钥匙）
P/B	动力制动器
PCM	动力控制模块
PRNDL	驻车、倒车、空档、前进档、低档
PROM	可编程只读存储器
PNP	驻车/空档位置
PS	动力转向
PSP	动力转向压力
psi	磅/平方英寸
PWM	脉冲宽度调制
RF	右前
RFI	射频干扰
RH	右侧
RPM	转/分
RPO	正规生产选择
RR	右后
RTV	室温固化密封胶
SAE	（美国）汽车工程师学会
SFI	顺序多点燃油喷射
SI	国际系统
SIR	辅助充气保护系统（安全气囊）
ST DATA	扫描工具数据
Tach	转速表
TBI	节气门体燃油喷射
TCC	变速驱动桥变矩器离合器
TDC	上止点
TP	节气门位置
TPS	节气门位置传感器
TRANS	变速驱动桥
TV	节气门阀
TVRS	电视和收音机干扰抑制
TVV	热真空阀
U-joint	万向节
VAC	真空
VIN	车辆识别号
VSS	车速传感器
WOT	节气门全开

第 2 章　维护与润滑

2.1　计划维护

2.1.1　第一类计划维护

表 2－1 给出了第一类计划维护需要进行的项目、间隔里程等。

如果汽车的运行条件符合下列情况之一，就应执行第一类计划维护：

(1) 大多数旅程小于 6km。

(2) 车外温度低于 0℃，且大多数旅程小于 16km。

(3) 大多数旅程内有较长时间是怠速和（或）低速工作（如在城市交通环境运行一样）。

(4) 拖带拖车（有些车型不准拖带拖车）。

(5) 在多尘地区运行。

(6) 用作送货服务车、警车、出租车等。

2.1.2　第二类计划维护

只要不符合第一类计划维护规定的运行条件，就应执行第二类计划维护。其维护的项目和间隔里程见表 2－2。

表 2－1　第一类计划维护的项目和间隔里程

维　护　项　目	维护间隔里程或周期
更换机油和机油滤清器	每 5000km 或 3 个月进行一次
底盘润滑	每换两次机油进行一次
节气门体安装螺栓拧紧（某些车型）	仅行驶至 10000km 时进行一次
检查轮胎和车轮，进行轮胎换位	10000km 时进行第一次，以后每 25000km 进行一次
检查发动机附件传动带	每 50000km 或 24 个月进行一次
冷却系维护	
变速器或变速驱动桥的维护	每次更换机油时检查液位
更换火花塞，检查火花塞高压线	每 50000km 进行一次
EGR 系统检查	每 50000km 或 36 个月进行一次
空气滤清器和 PCV 进气滤清器滤芯更换	
燃油箱、油箱盖和油管的检查	每 50000km 进行一次
每年至少两次的维护项目（见计划维护说明）	每年至少两次
每年至少一次的维护项目（见计划维护说明）	每年至少一次

表 2－2　第二类计划维护的项目和间隔里程

维　护　项　目	维护间隔里程或周期
更换机油，其他维修项目（见计划维护说明）	每 12500km 或 12 个月进行一次
更换机油滤清器	12500km 进行第一次，以后每 25000km 或 24 个月进行一次
底盘润滑	每 12500km 或 12 个月进行一次
节气门体安装螺栓拧紧（某些车型）	仅 12500km 进行一次
检查轮胎和车轮，进行轮胎换位	12500km 进行第一次，以后每 25000km 进行一次
变速器/变速驱动桥维护	见计划维护说明
发动机附件传动带检查	每 50000km 或 24 个月进行一次
冷却系统维护	
更换火花塞	每 50000km 进行一次
检查火花塞高压线	
EGR 系统检查	每 50000km 或 36 个月进行一次
空气滤清器和 PCV 滤器滤芯更换	
燃油箱、油箱盖和油管检查	每 50000km 进行一次
每年至少两次的维护项目（见计划维护说明）	每年至少两次
每年至少一次的维护项目（见计划维护说明）	每年至少一次

2.1.3　计划维护说明

1．更换机油和机油滤清器

应使用粘度适当的 SG 级优质节能Ⅱ号机油。

（1）机油滤清器更换：更换机油滤清器时，应先逆时针转动旧机油滤清器，从而将其拆下。然后，清洁机油滤清器安装平面上的衬垫密封区。

在衬垫上涂上少量的干净的机油，并装上机油滤清器。在机油滤清器衬垫接触到机油滤清器安装平面之后，再转 3/4～1 圈。

在发动机机油油位适当的情况下，使发动机运转 3min，并彻底检查滤清器区域，看有无泄漏。

（2）机油粘度选择：机油粘度对燃油经济性和低温起动性有很大影响。粘度低，燃油经济性和低温起动性能好。但在高温时，粘度降得过低使其润滑性能变差。

选择机油粘度时，应考虑下一次换油之前的环境温度范围。然后，根据图 2－1 选择机油的粘度值。最好选 5W－30。如果 5W－30、10W－30 都没有，在温度为 40℃以上时，可选择 SAE30。

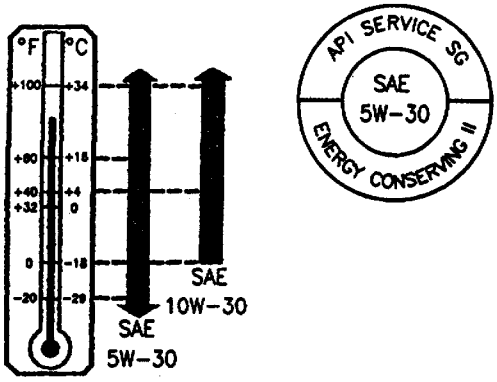


图 2－1　机油粘度选择

（3）更换机油时需要进行的其他维护项目：

①自动变速驱动桥液位。

②手动变速驱动桥液位。

③发动机冷却液位和状况。检查发动机冷却液位，必要时予以添加。如果发生发动机过热现象，应在冷态下检查发动机冷却液液位。如果冷却液过脏应更换。

④检查制动系统。应检查制动管路连接是否正

常，有无破裂、泄漏等。如果方便的话，在车轮拆下进行换位时，还应检查盘式制动器制动衬块有无严重磨损，检查制动盘表面状况。还应检查鼓式制动器摩擦衬片有无磨损和裂纹。同时，检查其他部件，包括制动鼓、轮缸、驻车制动器等。

⑤检查转向、悬架和前半轴防尘套和油封。检查前、后悬架和转向系统有无损坏、松动或零件脱落，有无磨损或缺少润滑的迹象。检查动力转向油管有无连接松动、泄漏或破裂等异常现象。检查半轴防尘套和油封有无损坏、泄漏，必要时更换油封。

⑥检查排气系统。检查包括催化转换器在内的整个排气系统，检查排气系统附近的车身，看有无破裂、损坏、脱落或移位等现象。

⑦检查节气门拉索。检查有无干涩、阻卡、损坏或部件脱落等现象。

⑧检查风挡洗涤液位。检查风挡洗涤液罐内的液位，必要时予以添加。

⑨检查发动机罩副锁栓工作情况。开启发动机罩时应注意副锁栓的工作情况。当放松主锁栓时，副锁栓应始终阻止机罩开启。应保证发动机罩关闭牢靠。

⑩检查灯光工作情况。检查前照灯、牌照灯、侧标志灯、尾灯、驻车灯、制动灯、转向信号灯、危险警告灯和倒车灯的工作情况。

2．底盘润滑

(1) 润滑变速驱动桥换档杆件连接处，润滑驻车制动拉索导管、下车身接触点和传动拉杆。

(2) 应注意，不要润滑驻车制动拉索，否则会破坏拉索上的塑料涂层。

(3) 润滑悬架和转向杆件的所有连接处。润滑点见图 2－2。润滑前，先刮掉尘土。应使用低压注脂枪给所有球节注脂，以免损坏密封。加注润滑脂时速度要缓慢，如果发现密封件向外鼓胀而不见润滑脂渗出，应立即停止加注，待气体冒出后再加注。最后应刮掉多余的润滑脂。

3．每年至少进行两次的维护项目

(1) 检查动力转向系统贮油室液位。

(2) 检查制动主缸贮油室液位。

(3) 门窗密封条的润滑。

(4) 离合器液压系统液位检查。

4．每年至少进行一次的维护项目

(1) 如下检查驻车制动器和变速驱动桥“驻车”机构的工作情况：

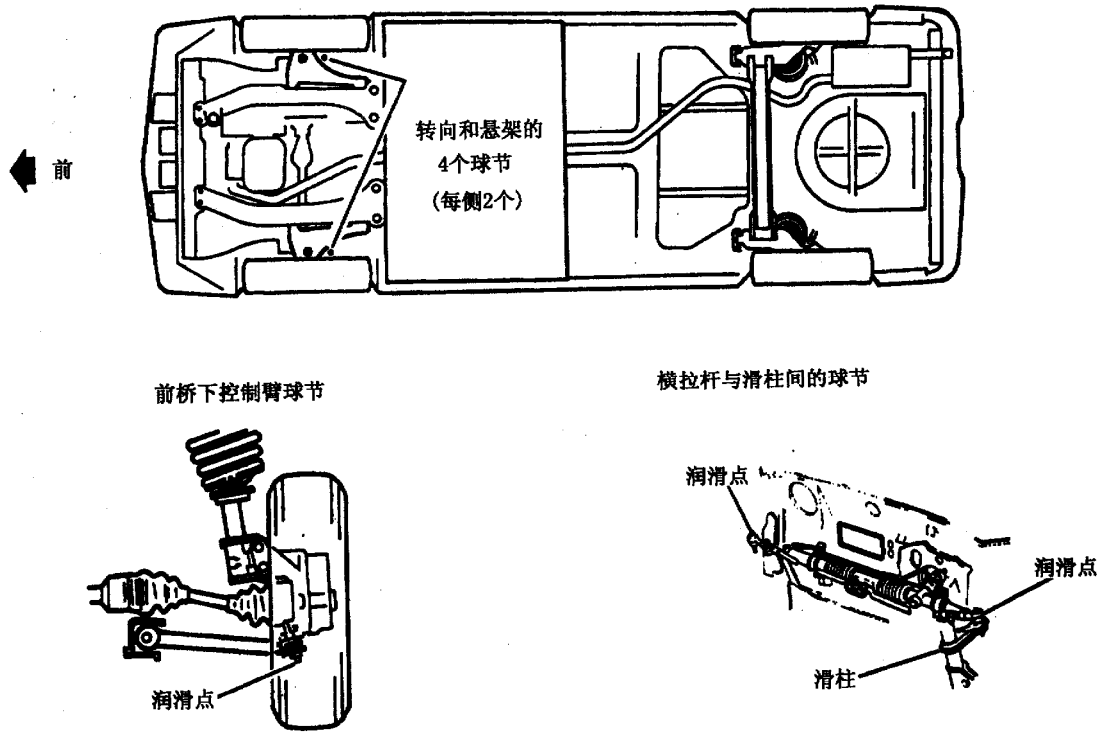


图 2－2　悬架和转向系的润滑点

①检查前，应将汽车停放在一个相当陡的坡上，车前的下坡方向应留有足够的余地。

注意：为了减少人员伤害和财产损失，应准备好，万一出现汽车下滑，应迅速使用脚制动器。

②检查驻车制动器时，应在发动机运转且变速驱动桥位于“空档”的情况下，应将脚从脚制动器踏板上慢慢抬起，最后移开。此时，汽车应在驻车制动器的作用下保持不动。

③在检查自动变速驱动桥“驻车”机构保持能力时，应在变速杆移至“驻车”位之后，放松所有的制动器。

(2) 如下检查变速驱动桥空档起动开关的工作情况。

注意：在进行变速驱动桥空档起动开关或离合器起动开关检查之前，务必使汽车的周围留有足够的空间。然后，使用驻车制动器并踏下制动踏板。不要踏加速踏板。应做好准备，万一发动机起动，应立即关闭点火开关。这样做的目的是避免可能引起的人身伤害和财产损失。

①对装有自动变速驱动桥的汽车，应试着每个档位是否能起动发动机。起动机应只能在“变速杆位于“P”(驻车)或“N”(空档)位时才能转动。

②对装有手动变速驱动桥的汽车，应将变速杆置于空档，将离合器踏板踏至一半行程并试着起动。起动机应只能在离合器踏板完全踏到底时才能转动。

(3) 如下检查转向栓锁的工作情况：

①驻车后，在变速杆处于每个档位时试着将钥匙转至“锁止”(LOCK)位。只有在变速杆处于“驻车”(PARK)位(自动变速驱动桥)或倒档(手动变速驱动桥)时，钥匙才能转至“锁止”(LOCK)位。

②对采用钥匙释放杆的车型，在向外压下释放杆的情况，试着将钥匙转至锁止位置。只有在钥匙释放杆压下的情况下，才应能将钥匙转至锁止位置。

③对所有车型，应只能在“LOCK”位拔出钥匙。

(4) 检查膝部和肩部安全带。检查安全带系统，其中包括带、搭扣、栓片、收缩器、导向环和锚固点。

(5) 检查座椅靠背倾斜装置的工作情况：用手推拉已处倾斜位置的座椅靠背的顶部，应能保持此倾斜位置不变。

(6) 检查可动式头部约束保护系统的工作情况：应确保该系统能停留在所希望的位置。

(7) 检查发动机冷却系统：检查冷却液和防冻能力。如果冷却液有尘土或铁锈，应放掉、清洗，然后再重新加注回收的或新的冷却液。为了获得适当的防冻能力、防腐能力和获得最佳的发动机工作温度，应使冷却液具有正确的混合比例。检查软管，如果开裂、鼓起或变质，应予以更换。拧紧软管夹，清洗散热器和空调冷凝器的外部。清洗加注口盖和加注口。为了确保正常工作，还建议对冷却系和加注口盖进行压力试验。

(8) 检查备胎和千斤顶存放室：应留意汽车后部的响声，保证备胎、支承设备、轮胎充气嘴、任何盖和门总是样样齐备。每次用后，应润滑棘轮或丝杠。

(9) 检查车门润滑：润滑所有的车门铰链，包括发动机罩、燃油箱加注口门和后行李箱的铰链和锁栓，润滑手套箱门和控制台箱门以及任何座椅折叠部件。

(10) 维护钥匙锁：润滑钥匙锁芯。

(11) 冲洗下车身：至少每年春天，用水将下车身上的任何污物除掉。对容易积存泥土和杂物的区域应进行仔细的、彻底的清洗。

5．计划维护的延伸项目

(1) 节气门体安装螺栓的拧紧。

(2) 轮胎和车轮检查与换位。检查轮胎有无异常磨损或损坏。为使磨损均匀和延长轮胎使用寿命，应对轮胎进行换位，换位方法见图 2－3。如果出现不正常磨损或早期磨损，应检查车轮定位是否正确，车轮是否损坏。在拆下车轮的情况下，应进行制动系统检查，检查内容见“计划维护说明”中的“制动系统检查”。

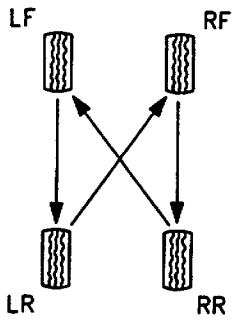


图 2－3　轮胎换位的方法

(3) 检查发动机附件传动带。检查传动带有无开裂、擦伤、磨损，紧度是否适当。必要时，予以更换。

(4) 维护冷却系统。放出旧冷却液，并对冷却系进行冲洗，然后再加注良好的回收冷却液或新冷却液。

(5) 维护变速驱动桥。手动变速驱动桥油不需更换。而对自动变速驱动桥，如果汽车的运行条件符合下列情况中的一项或几项，就应每行驶25000km更换自动变速桥液和滤网。

①拥挤的城市交通，车外温度经常达到32℃以上。

②崎岖的山区道路。

③经常拖带拖车。有些车型是不许拖带拖车的。

④作为出租车、警车或送货车。

如果汽车的运行条件不属于上述情况的任何一条，就应每160000km才更换变速驱动桥液和滤网。

(6) 更换火花塞。各种发动机使用的火花塞型号：

2.2L (VIN 4)　　AC Type R44LTSM

2.3L (VIN A)　　AC Type FR2LSK

3.1L (VIN T)　　AC Type R44LTSM

(7) 检查火花塞高压线。擦净火花塞高压线，检查有无损坏。检查点火线圈处和火花塞处的高压线护套是否安装良好。如果损坏，应予以更换。

(8) 维护EGR系统。2.2L (VIN 4) 发动机的EGR系统的检查见第3章。2.3L (VIN A) 和3.1L (VIN T) 发动机的EGR系统无需维修。

(9) 更换空气滤清器滤芯。每50000km更换滤清器滤芯。在多尘条件下工作，应更频繁地更换。

(10) 检查燃油箱、油箱盖和油管。检查燃油箱、油箱盖和油箱有无损坏和有无泄漏，检查燃油输油管和喷射组件，检查燃油箱盖衬垫上是否有均匀的加注管口压印，衬垫有无损坏。

(11) 检查曲轴箱强制通风 (PCV) 系统 (除2.3L发动机外)。检查PCV系统功能是否正常，如果软管损坏、堵塞或皱缩，油封损坏，应予以更换。必要时，只更换PCV阀。

2.2 推荐的车用液与润滑剂

(1) 发动机润滑油：GM Goodwrench机油或与图2-1推荐粘度相符的API SG级机油。

(2) 手动变速器液：同步啮合变速器液 (GM 12345349号)

(3) 自动变速器液：DEXRON-ⅡE型自动变速器液 (GM 12345881、12345880号或性能相同的自动变速器液)。

(4) 手动变速驱动桥换档拉杆：满足GM 6031M规范要求的底盘润滑脂 (GM 1052492号)。

(5) 自动变速驱动桥换档拉杆：发动机润滑油。

(6) 发动机冷却液：符合GM 1825M规范的优质乙二醇防冻液与水的混合液。

(7) 离合器拉杆支点：发动机润滑油。

(8) 离合器液压操纵系统：离合器液压工作液 (GM 12345347号) 或等效的DOT 3制动液。

(9) 液压制动系统：Delco (德科) Supreme液 (GM 1052535号) 或等效的DOT 3制动液。

(10) 驻车制动拉索导管、车下接触点和拉杆：满足LB或GC-LB类NLGI 2级要求的底盘润滑脂。

(11) 动力转向系统：满足GM 9985010规范要求的动力转向液 (GM 1050017、1052884号)。寒冷气候时，应使用12345866或12345867号 (使用这种转向液之前，应对动力转向系进行冲洗和放气)。

(12) 底盘润滑：满足LB或GC-LB类NLGI 2级要求的底盘润滑脂 (GM 1052497号) 或等效润滑脂。

(13) 密封条：硅润滑脂 (GM 12345579号或其他等效脂)。

(14) 风挡玻璃洗涤液：GM Optikleen洗涤液 (GM 1051515号) 或等同的洗涤液。

(15) 发动机罩锁栓组件、支轴和弹簧锚固点：发动机润滑油。

(16) 发动机罩锁栓组件、释放沟：满足GM 6031M规范的底盘润滑脂 (GM 1052497号)。

(17) 发动机罩和车门铰链、后行李箱盖铰链、旅行车尾门或后仓门铰链和撑杆、后折叠座椅和燃油箱加注口盖板铰链：发动机润滑油。

(18) 钥匙钥芯：通用润滑剂 (GM 12345120号) 或SAE 5W30发动机润滑油。

2.3 车用液容量 (大约) 及其他参数

发动机曲轴箱 (不更换机油滤清器时)　3.78L

燃油箱	58.9L
变速驱动桥	
自动变速驱动桥	
放完重加	3.78L
大修后	5.68L
手动变速驱动桥（5 速）	1.9L
发动机冷却系	
2.2L（VIN 4）	9.0L
2.3L（VIN A）	9.0L
3.1L（VIN T）	13.5L
动力转向传动带松紧度（2.3L 发动机，旧带）	
	450N
轮胎压力	
备胎	415kPa
P185/75R14	240kPa

第 3 章　发动机及其电气系统的维修

维修时注意：

(1) 在进行发动机维修之前，应先拆下蓄电池负极搭铁线。否则可能会导致线束或其他电气部件的损坏。

(2) 气门组零件在拆卸之后，应按顺序摆放，安装时应装回原位。

(3) 举起或支承发动机时，不要支在油底壳下面。油底壳底部与机油泵集滤器之间的间隙很小，支在油底壳下面，会使油底壳底部变形，从而使吸油部件损坏。

(4) 只要拆下空气滤清器，就应将进气管口盖住，以防东西落入。

(5) 该车装有安全气囊，有关的安全注意事项见 3.4 节和第 6 章。

3.1　故障诊断

3.1.1　发动机电控系统故障诊断

发动机电子点火系的故障诊断见本章 3.7 节，燃油喷射和排放控制系统的故障诊断见本章 3.8～3.10 节。

3.1.2　发动机机械故障诊断

1．机油消耗过快

机油消耗过快（无泄漏）是指在 3200km 内消耗机油 1.9L 或更多的机油。原因及处理方法如下：

(1) 内部泄漏。应拧紧螺栓和衬垫，必要时更换衬垫和油封。

(2) 机油尺指示不准。应将汽车停放在水平地面上并在发动机熄火一段时间后再检查。

(3) 机油粘度不正确。参照图 2－1 进行选择。

(4) 持续高速行车和重负荷运行（如拖带拖车）。

(5) 曲轴箱通风系统发生故障。

(6) 气门导管和气门油封磨损，或气门油封漏装。应校削气门导管并安装加大气门，或安装新气门油封。

(7) 活塞环折断、安装不正确、磨损或与环槽磨合不良。应使活塞环有足够的时间磨合，如折断或磨损，应予以更换。

(8) 活塞安装不正确，或配合不良。

(9) 曲轴箱强制通风装置安装不当（2.2L）。

2．机油泄漏的诊断

大部分机油泄漏的部位通过观察就能很容易找到，并通过换件或修理也能很容易修复。但个别情况下，漏油处很难找到和修理。

(1) 如下查找漏油部位：

①漏液识别，看漏出的油液是机油、自动变速器液、动力转向液，还是其他的油液。

②确定泄漏的大体部位。将汽车开到一张大纸板上，并使其运转达到正常工作温度。过几分钟后，可根据纸板上的油滴痕迹确定泄漏的大体部位。

③确定泄漏的具体部位。目视检查怀疑泄漏的部件，检查衬垫配合表面有无泄漏。对难以看到的地方，可使用镜子。

④如果仍找不到泄漏的部位，必要时可用溶剂清洗怀疑漏油的区域。待干燥后，使汽车在正常工作温度下以各种车速行驶几千米。然后再检查怀疑泄漏的部位。如果仍找不到，可用粉末法或黑光灯和染料法来查找。

粉末法：

①清洁怀疑泄漏的区域。

②将一种浮质型粉末撒到怀疑泄漏的区域。

③使汽车在正常条件下运行。

④目视检查怀疑泄漏的区域。顺着白色粉末上的泄漏物的流动痕迹便可找到泄漏处。

黑光灯和染料法：

黑光灯和染料可用于查找泄漏处。使用时，可参照生产厂家的说明书进行。

1) 将规定数量的染料倒入发动机机油加注管。

2) 按照黑光灯和染料组套检查工具的说明，使汽车在正常工作条件下工作。

3) 将灯照向怀疑有泄漏的区域。泄漏的带染料的油液将呈现黄色。

(2) 修理漏油部位：为了正确修理，应弄清漏

油的原因。如果要更换衬垫，但密封凸缘弯曲变形，即使换上了新衬垫，漏油现象仍然会存在。因此，在修理衬垫处的泄漏时，应检查油位或油压是否过高，曲轴箱通风是否正常，螺栓等紧固件拧紧力矩是否正常、螺纹是否脏污，凸缘或密封表面是否弯曲、有无划伤或其损坏，部件是否开裂，所采用的密封胶是否不正确。在油封处产生泄漏，还应检查轴的表面是否划伤或损坏，轴承是否磨损或松动。

3．机油压力过低或无压力

可能的原因有：

(1) 油位过低。加注至机油尺上充满的标记处。

(2) 怠速转速过低。

(3) 机油压力开关有故障。

(4) 机油压力表有故障。应予以更换。

(5) 机油粘度不当或受污染。

(6) 机油泵磨损或脏污。

(7) 机油滤清器堵塞。

(8) 机油吸油滤网（集滤器）松动或堵塞。

(9) 吸油管上有孔眼。

(10) 轴承间隙过大。必要时应更换。

(11) 油道开裂、渗油或堵塞。应予以修理，必要时更换气缸体。

(12) 油道堵头脱落或装错。

(13) 止回阀卡住在关闭位置。

(14) 凸轮轴磨损或加工质量差。应更换凸轮轴。

(15) 气门导管磨损。

3.1.3 发动机异响诊断

在发动机异响诊断中，应首先确定异响类型，弄清在哪种工作条件下出现，再确定异响的频率和来自发动机的哪个部位。

一般情况下，发动机异响的频率或与发动机转速同步（由曲轴、连杆或活塞所引起），或为发动机转速的一半（配气机构异响）。

1．主轴承响

发动机主轴承磨损或损坏产生的响声为沉闷的“砰砰”声或敲击声。这种响声在发动机重负荷时最响，发动机每转一转响一下。

偶而出现比主轴承磨损响声更尖的敲击声，表明曲轴轴向间隙过大。在手动变速驱动轿车型上，离合器的啮合会使这种响声发生变化。

主轴承发响的主要原因有：

(1) 机油泵压力过低。

(2) 机油过稀、污染或过脏，机油滤清器过脏。

(3) 主轴承间隙过大。

(4) 曲轴轴向间隙过大。

(5) 曲轴承颈圆度误差过大。

(6) 传动带过紧。

(7) 曲轴带轮过松。

(8) 飞轮或变矩器过松。

(9) 主轴承盖过松。

2．连杆轴承响

连杆轴承磨损或损坏将会在各种转速下产生敲击声。在磨损的早期阶段，连杆轴承响的特征与活塞敲击声或活塞销松动产生的响声相近。连杆敲击声的响度会随着发动机转速的增加而增加且加速时最响。

连杆轴承发响的原因有：

(1) 轴承间隙过大。

(2) 曲轴连杆轴颈磨损。

(3) 机油变稀、污染或脏污，或机油滤清器过脏。

(4) 机油压力过低。

(5) 曲轴连杆轴颈圆度误差过大。

(6) 连杆变形。

(7) 连杆螺栓拧紧不当。

(8) 轴承未对正。

3．活塞异响

活塞、连杆和活塞销的响声很难区分开。例如，活塞销松动会引起双敲击声，这种响声通常在发动机怠速或在发动机突然加速然后减速的过程中可以听到。装配不当的活塞销也会发出一种轻微的滴答声，这种响声在发动机空转时更加明显。

活塞－缸壁间隙过大会引起活塞敲缸，发出的声响很像金属敲击声。活塞敲缸声的一个重要特征是，随着发动机温度的升高，响声减小。因为在发动机冷态时，活塞－缸壁间隙大，活塞敲缸声也就大。

活塞发响的原因有：

(1) 活塞销或衬套磨损或松动。

(2) 活塞销配合不当。

(3) 活塞－缸壁间隙过大。

(4) 缺润滑油。

(5) 活塞顶面有积炭，撞击缸盖。

(6) 活塞环槽岸磨损或破裂。

(7) 活塞破碎或开裂。

(8) 连杆变形。

(9) 活塞环磨损。

(10) 气缸磨损，圆度误差过大。

(11) 活塞环侧隙过大。

(12) 活塞环端隙不足。

(13) 活塞装错 180°。

(14) 活塞椭圆形不正确。

4. 飞轮异响（自动变速驱动桥）

飞轮松动或开裂会产生不定期的“砰砰”或“滴答”响声。为了检查飞轮是否松动或开裂，应使汽车以大约 32km/h 的速度行驶，然后关闭发动机。如果听到“砰砰”响声，飞轮就可能松动或损坏。减速时，这种响声最大。

液力变矩器－飞轮螺栓或飞轮－曲轴螺栓松动会产生与轴承敲击声相似的响声。在这种情况下，在发动机的无负荷快速加速期间会产生几次敲击声。由于发动机怠速运转的平稳性，在变速驱动桥挂在档位上时，这种响声可能出现，也可能不出现。在听到这种类似于轴承敲击声的响声时，应先检查变矩器－飞轮螺栓和飞轮－曲轴螺栓是否松动。

注意：变矩器－飞轮螺栓不要太长。否则，会使变矩器离合器作用表面起波纹，而导致发抖。

5. 正时链条和链轮异响

正时链条和链轮最常见的响声是高频率的轻微敲击声。这种响声的强度无论是在发动机怠速、高速，还是在有负荷时一般是不变的。

正时链条、链轮发响的原因有：

(1) 正时链条和链轮磨损。

(2) 正时链轮未对正。

(3) 间隙过大。

(4) 轮齿损坏。

(5) 链轮在轴上松动。

(6) 张紧装置功能不正常（2.3L 发动机）。

(7) 正时链轮松动或配合不当。这种原因引起的响声一般在热车时响声最大。这种响声仅与转速有关，而与负荷无关。

(8) 凸轮轴链轮的响声通常在热车怠速时最为明显，此响声与正时链条松动而发出的响声非常相似。

6. 配气机构异响

配气机构异响是频率等于发动机转速的一半的轻微敲击声。这些敲击声会随发动机转速的升高而增加。

在判断配气机构异响之前，应先使发动机充分热起。这样，就会使发动机的所有零部件进入正常的膨胀状态。在发动机罩关闭的情况下，坐在驾驶座椅上使发动机以各种转速运转并察看发动机响声。

对刚大修过或长期不用的 2.3L（VIN A）发动机，初次起动时出现“挺杆卡搭”声是正常的。让发动机以 1500r/min 运转 10～15min 之后，这种响声便会消失。这样操作发动机会使挺杆内的全部空气排出来。

警告：下述操作方法不推荐用于采用不锈钢排气歧管的发动机，这是因为歧管温度会超过机油的闪点，从而可能引起着火和造成人员的伤害。

如果配气机构有异常响声，应拆下气缸盖罩（摇臂盖）并使用听诊器确定哪一个气门或气门组零件发出这种响声。

配气机构发响的原因有：

(1) 气门弹簧折断或过软。

(2) 气门卡住或弯曲。

(3) 推杆弯曲（除顶置凸轮轴发动机外）。

(4) 气门挺杆脏污、磨损或卡住。

(5) 凸轮磨损或加工不正确。

(6) 配气机构供油不足（机油压力过低）。

(7) 气门杆－导管间隙过大。

(8) 气门导管磨损。

(9) 推杆磨损（2.3L 发动机除外）。

(10) 摇臂螺柱折断（2.3L 发动机除外）。

(11) 摇臂螺母松动或支座磨损。

(12) 挺杆导向片丢失或漏装（滚子挺杆发动机）。

(13) 气缸体内的机油漏掉。安装带内装止回阀的机油滤清器（2.3L 发动机）。

(14) 气门弹簧座不正确（2.2L 发动机）。

3.1.4 发动机敲击声诊断

1. 冷机时敲击且持续达 2～3min

(1) 随转矩的增加而增加的原因有：

①飞轮接触挡泥板，重新固定挡泥板。

②平衡器（扭转减振器）或传动带轮松动或破裂。应拧紧，必要时更换。

③活塞－缸壁间隙过大，更换活塞。冷态发动机出现敲缸，1.5min 后敲缸消失，这是允许的。

④连杆弯曲。

(2) 热车加转矩时有沉重敲击声的原因有：

①平衡器（扭转减振器）或带轮轮毂破碎。必要时更换。

②变矩器螺栓松动。

③附近传动带过紧或有刻痕。按需要更换或将紧度调至规定值。

④排气系统触地。必要时重新安装。

⑤主轴承间隙过大。必要时更换。

⑥连杆轴承间隙过大。必要时更换。

(3) 热车时有轻微敲击声的原因有：

①爆震或点火爆震。检查点火正时电子控制(EST) 或点火提前电子控制（ESC）装置。

②变矩器螺栓松动。

③排气歧管有废气泄漏。拧紧螺栓和（或）更换衬垫。

④连杆轴承间隙过大。必要时更换轴承。

2. 初次起动时有敲击声但几秒钟后消失

(1) 机油从发动机气缸体漏回油底。安装带内部止回阀的机油滤清器（2.3L 发动机）。

(2) 机油粘度不正确。

(3) 液力挺杆泄漏。清洗、检查，必要时予以更换。

当发动机熄火后，某些气门会处于打开状态。气门弹簧的压力作用于挺杆上，往往会使挺杆向外排油。如果起动后，响声不消失，方可进行修理。

如果发动机在两次起动之间运转了很短的时间，而在这段时间内出现了响声且达几分钟的时间，这属正常现象。

(4) 曲轴轴向间隙过大。应更换曲轴止推轴承。

(5) 前主轴承间隙过大。更换磨损的部件。

(6) 正时链条张紧装置有故障。应清洁、检查，必要时更换。

(7) 止回阀（气缸盖至气缸体）丢失或损坏(2.3L 发动机)。

3. 热车怠速时有敲击声

(1) 传动带松动或磨损。调紧，必要时更换。

(2) A/C 压缩机或发电机轴承磨损或损坏。必要时更换。

(3) 配气机构异常。必要时，换件。

(4) 机油粘度不正确。参照图 2－1 选择。

(5) 活塞销间隙过大。更换活塞和活塞销。

(6) 凸轮轴传动链轮游隙过大。冷机时也会听到敲击声。

(7) 连杆变形。应检查，必要时更换连杆。

(8) 曲轴平衡器（扭转减振器）松动。拧紧和(或）更换磨损的部件。

(9) 活塞销偏置至错误的一侧。正确安装。

(10) 正时链条室壳惰链轮轴承磨损。应更换链轮（2.3L 发动机)。

3.1.5 发动机压缩试验

注意：进行发动机压缩试验之前，应先拔下 ECM 熔丝，使点火系不能点火。对 2.3L 发动机，由于采用铝气缸盖，在拆卸火花塞之前，应让发动机冷却下来。否则，会损坏气缸盖中的火花塞螺纹。

通过测定气缸压缩压力，可帮助弄清是气门还是活塞有异常。检查气缸压缩压力时，节气门应全开，所有的火花塞都应拆下，蓄电池应充足电或几乎充足电。压力最低的气缸的压力不应小于最高压力的气缸的压力的 70%（2.2L 和 3.1L 发动机）或 80%（2.3L 发动机），所有气缸的压力应均在 689kPa（2.2L 和 3.1L 发动机）或 965kPa（2.3L 发动机）以上。

发动机压缩试验时，应转动点火钥匙，直至发动机转过四个压缩循环中的压缩力变化情况，如：

(1) 压缩压力正常。每个气缸的压缩压力均能迅速建立，且平稳地升至规定值。

(2) 活塞环异常。第一个冲程压缩压力低，在后几个冲程中压力可建立，但达不到正常压力。加入机油可明显改善。

(3) 气门异常。第一个冲程压力低，后几个冲程中压力仍不能建立。加机油亦无改善。

3.2 发动机机械维修规格

3.2.1 2.2L（VIN 4）发动机（见图 3－1）

1. 拧紧力矩

加速拉索安装支架	25N·m
凸轮轴链轮	105N·m
凸轮轴止推垫片	12N·m
连杆盖螺母	52N·m
冷却液放泄塞（气缸体）	15N·m
冷却水泵	25N·m
冷却水泵进水口	25N·m

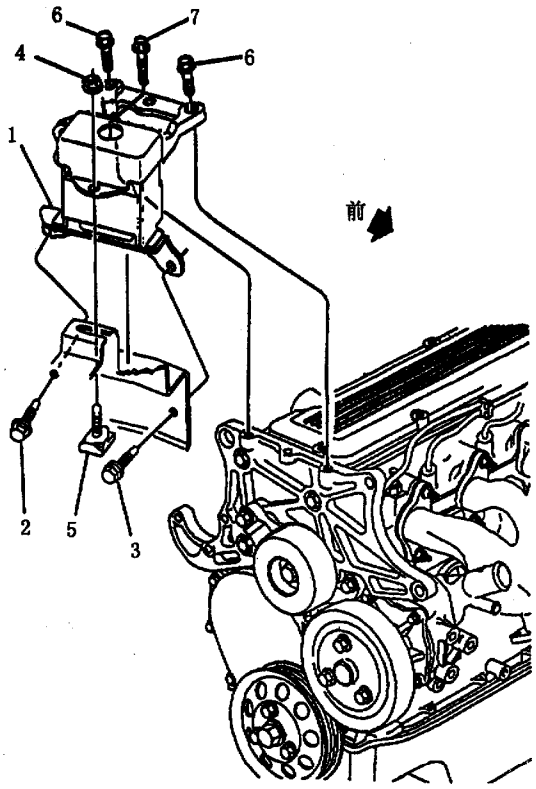


图 3－1　2.2L（VIN 4）发动机支撑（右）

1－支撑组件　2－螺栓(先拧紧,最后拧紧至 66N·m)　3－螺栓(第二拧紧,最后拧紧至 66N·m)　4－螺母(最后拧紧,最后拧紧至 42N·m)　5－螺栓　6－螺栓(拧紧至 170N·m)　7－螺栓(拧紧至 42N·m)

曲轴箱前盖螺栓	11N·m
曲轴主轴承盖螺栓	95N·m
曲轴带轮和轮毂螺栓	105N·m
曲轴带轮螺栓	50N·m
曲轴传感器	9N·m
气缸盖螺栓	
长螺栓	63N·m
短螺栓	58N·m
拧紧所有螺栓后，再拧紧	90°
EGR 阀	22N·m
电子点火系统点火线圈总成	25N·m
发动机起吊支架螺母	43N·m
发动机支撑臂螺栓	120N·m
发动机支撑臂支架螺栓	83N·m
发动机右支撑（见图 3－1）	
排气歧管螺母	13N·m
排气管－排气歧管螺母	25N·m
飞轮螺栓（自动变速驱动桥）	70N·m
飞轮螺栓（手动变速驱动桥）	75N·m
暖风软管接头（进气歧管）	33N·m
进气歧管螺母	30N·m
MAP 传感器	3N·m
机油加注管	25N·m
机油滤清器（衬垫接触后再转）3/4～1 圈	
油底壳	8N·m
油底壳放油塞	45N·m
机油泵盖螺栓	10N·m
机油泵传动组件	25N·m
机油泵安装螺栓	43N·m
氧传感器	43N·m
PCV 阀盖	10N·m
动力制动软管真空管接头	13N·m
摇臂螺母	30N·m
气缸盖罩螺栓	10N·m
传动带张紧器	50N·m
火花塞	15N·m
正时链条张紧装置螺栓	24N·m

2．技术参数

(1) 一般数据：

形式	直列 4 缸
排量	2.2L
缸径	89mm
行程	88mm
压缩比	8.85:1
点火顺序	1－3－4－2
(2) 气缸：	
直径	88.991～89.009mm
最大圆度误差	0.013mm
最大圆柱度误差	0.013mm
(3) 活塞：	
活塞－气缸间隙	0.015～0.045mm
(4) 活塞环：	
端隙	
气环	0.25～0.5mm
油环	0.25～1.27mm
侧隙	
气环	0.05～0.07mm
油环	0.05～0.21mm
(5) 活塞销：	
直径	20.320～20.325mm
与活塞配合间隙	0.010～0.022mm
与连杆的过盈配合	0.05～0.21mm

(6) 凸轮轴：

轴颈直径	47.44～47.49mm
轴颈与轴承间的径向间隙	0.026～0.101mm
升程	
进气凸轮	6.60mm
排气凸轮	6.35mm

(7) 曲轴：

主轴颈	
直径（所有）	63.360～63.384mm
圆柱度误差（最大）	0.005mm
圆度误差（最大）	0.005mm
主轴承	
间隙（所有）	0.015～0.047mm
曲轴轴向间隙	0.0511～0.1780mm
连杆轴颈	
直径	50.758～50.784mm
不柱度（最大）	0.005mm
不圆度（最大）	0.005mm
连杆轴承间隙	0.025～0.079mm
连杆侧隙	0.10～0.38mm

(8) 配气系统：

挺杆	液力式
摇臂杠杆比	1.5
气门密封锥面锥角（所有气门）	45°
气门座密封锥面锥角（所有气门）	46°
气门座密封锥面径向跳动	0.05mm
气门密封锥面径向跳动（最大，所有气门）	0.03mm
气门座密封锥面宽度	
进气门	1.25～1.50mm
排气门	1.60～1.90mm
气门杆与气门导管间隙	
进气门	0.028～0.066mm
排气门	0.035～0.081mm
气门边缘最小厚度	0.08mm
气门弹簧	
自由长度	48mm
弹力	
气门关闭时	350～380N/41.58mm
气门开启时	956～1036N/31.67mm
机油泵	
压力（在3000r/min，65℃时）	384kPa
齿轮游隙（见图3－2）	0.094～0.195mm
泵腔深度（见图3－3）	30.36～30.44mm
泵腔直径（见图3－3）	38.18～38.25mm
齿轮长度	
主动齿轮	30.45～30.48mm
从动齿轮	30.45～30.48mm
齿轮直径	
主动齿轮	38.05～38.10mm
从动齿轮	38.05～38.10mm
齿轮侧隙（见图3－4）	
主动齿轮	0.038～0.102mm
从动齿轮	0.038～0.102mm
端隙（见图3－5）	0.05～0.18mm

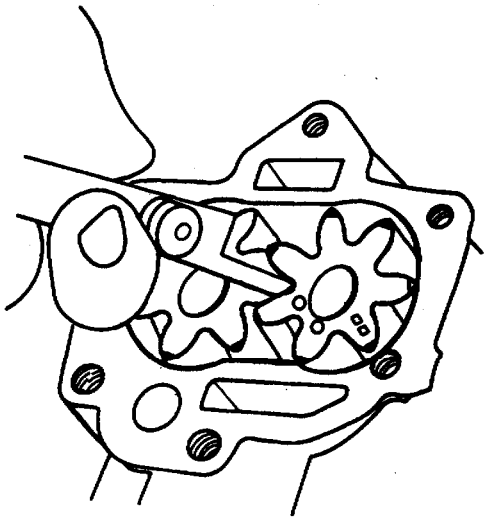


图3－2 机油泵齿轮游隙测量

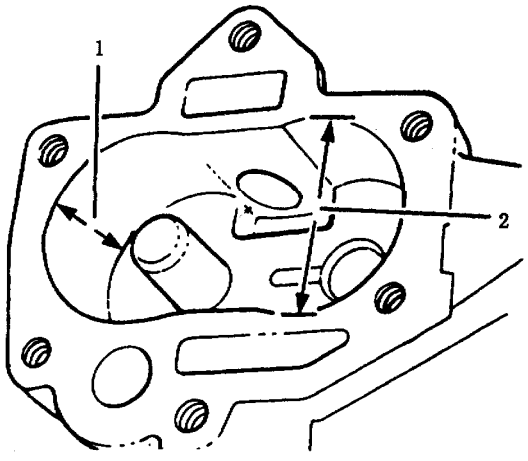


图3－3 机油泵泵腔测量

1－泵腔深度 2－泵腔直径

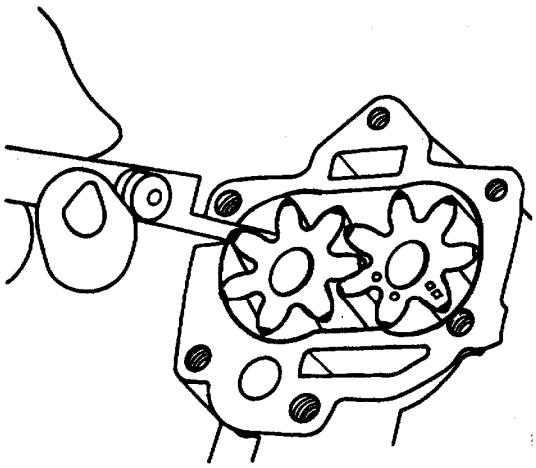


图 3－4　齿轮侧隙测量

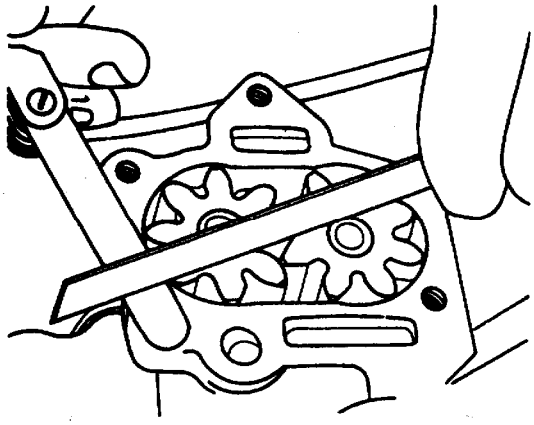


图 3－5　机油泵端隙测量

3.2.2　2.3L（VIN A）发动机

1．拧紧力矩

凸轮轴支座和盖－气缸盖（82A）（见图 3－6）	
	15N·m
	最后再转紧 90°
凸轮轴（排气）后盖	14N·m
凸轮轴链轮－凸轮轴螺栓	70N·m
连杆螺母	25N·m
	最后再转紧 80°
曲轴轴承盖螺栓	20N·m
	最后再转紧 90°
曲轴平衡重－曲轴	150N·m
	最后再转紧 90°
曲轴位置传感器－气缸体	9N·m
气缸盖螺栓（见图 3－7）	
气缸盖上面的螺塞	54N·m
发动机支撑支架－发动机支撑螺栓	54N·m
发动机支撑（见图 3－8 和图 3－9）	

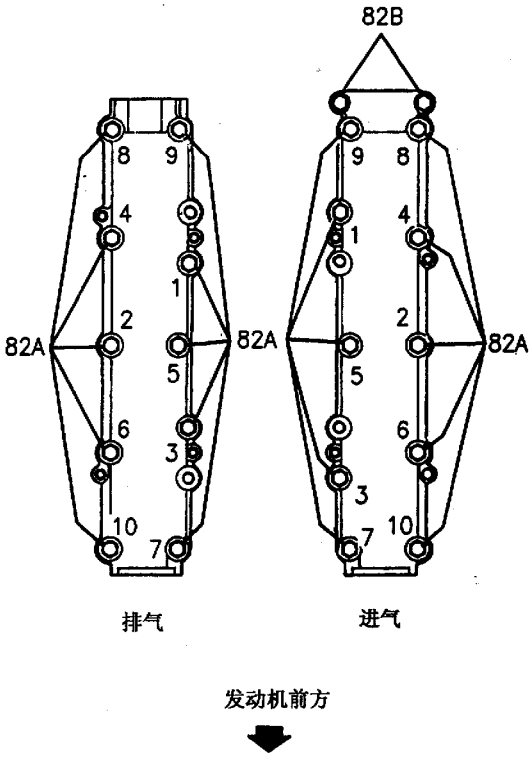


图 3－6　2.3L 发动机凸轮轴支座螺栓拧紧顺序

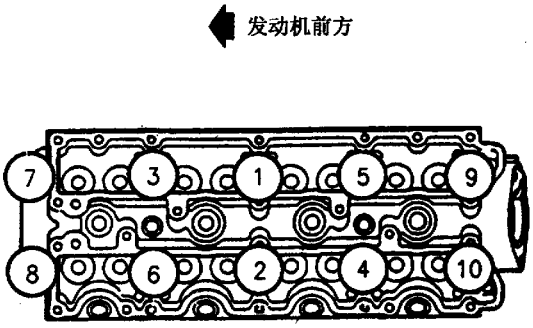


图 3－7　气缸盖螺栓拧紧顺序

1～6－螺栓，拧紧至 25N·m，再转紧 90°

7、8－螺栓，拧紧至 30N·m，再转紧 60°

9、10－螺栓，拧紧至 35N·m，再转紧 60°

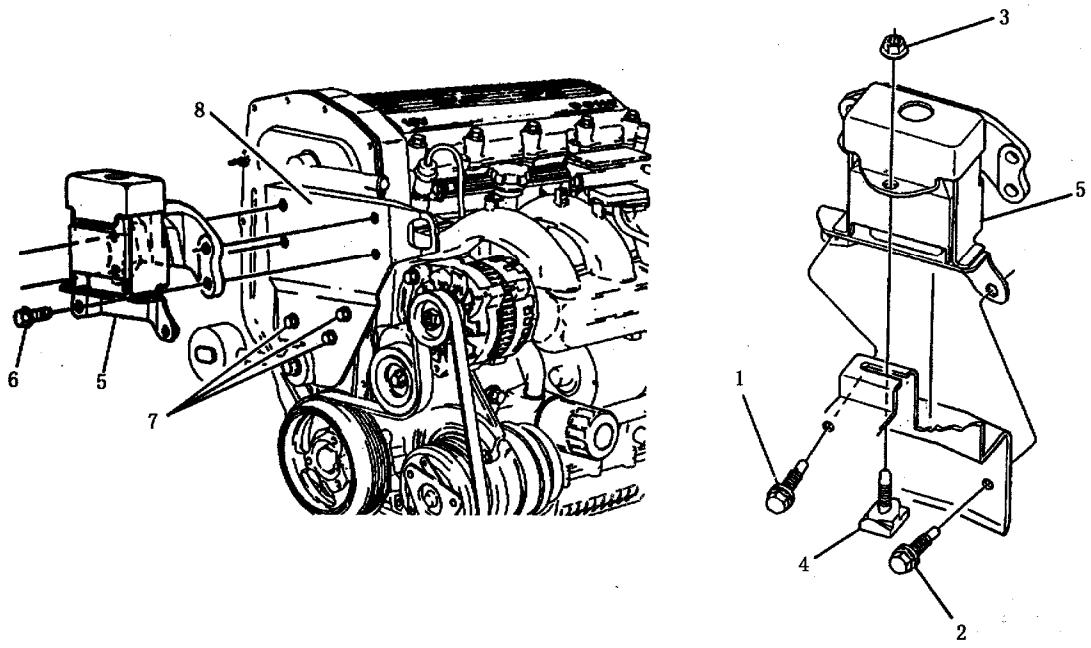


图 3－8　发动机右支撑

1－螺栓，拧紧至 66N·m，最先拧紧　2－螺栓，拧紧至 66N·m，第二个拧紧　3－螺母，拧紧至 42N·m，最后拧紧　4－螺栓　5－发动机右支撑　6－螺栓，拧紧至 62N·m　7－螺栓，拧紧至 50N·m，再转紧 180°　8－支架

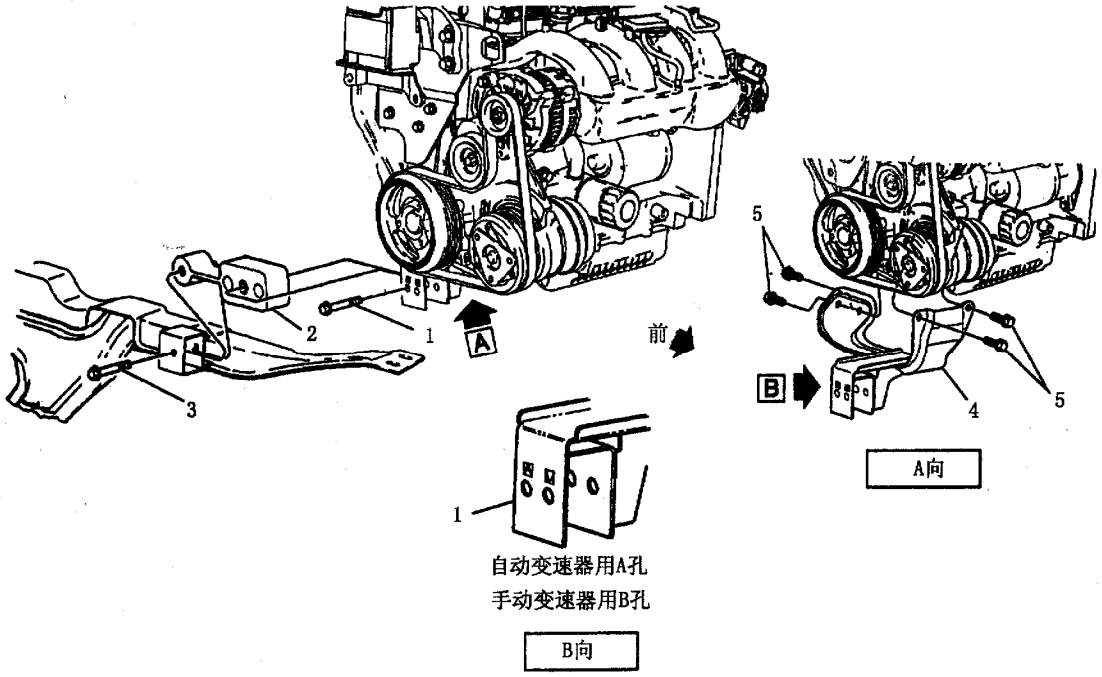


图 3－9　发动机支撑臂和支架

1－螺栓，拧紧至 120N·m　2－发动机下支撑臂　3－螺栓，拧紧至 35N·m　4－发动机支撑臂支架　5－螺栓，拧紧至 66N·m

冷却水出水管－气缸盖 26N·m
水泵－正时链条室壳 26N·m
水泵－水泵盖 14N·m
水泵盖－气缸体 26N·m
爆震传感器 20N·m
排气歧管上隔热板－歧管的螺母 26N·m
排气歧管－气缸盖的螺母 42N·m
排气歧管－气缸盖螺柱 12N·m
排气歧管托架－排气歧管 54N·m
排气歧管托架－油底壳螺母 26N·m
排气歧管下隔热挡板螺栓 14N·m
排气歧管下隔热挡板大螺栓（右） 86N·m
排气歧管下隔热挡板小螺栓（左） 26N·m
排气歧管螺柱－排气歧管 26N·m
排气管－排气歧管螺母 26N·m
飞轮－曲轴 30N·m
最后再转紧 45°
飞轮－离合器盖 30N·m
前盖－正时链条室壳 12N·m
燃油管支架－凸轮轴支座（82B）（见图 3－6） 15N·m
最后再转紧 25°
燃油系输油管－凸轮轴支座 26N·m
点火线圈和模块组合件－凸轮轴支座
进气歧管支架螺栓 26N·m
进气歧管－气缸盖 25N·m
进气歧管－气缸盖螺柱 11N·m
发电机、压缩机和张紧装置支架
支架－气缸体 54N·m
支架－张紧轮 54N·m
支架－前支架 26N·m
后支架－气缸体或张紧轮 54N·m
机油/空气分离器－进气歧管 8N·m
机油滤清器接头－气缸体 29N·m
机油加注管螺栓/螺钉 8N·m
机油滤清器－气缸体
从衬垫刚接触后 3/4～1 圈
油底壳防止激动板螺栓 40N·m
油底壳螺栓、螺柱（见图 3－10）
油底壳放油塞 26N·m
主油道堵头(气缸体)－1/8 ×27 10N·m
主油道堵头－3/8×18 30N·m
主油道堵头－1/4×18 32N·m
主油道堵头螺栓 30N·m

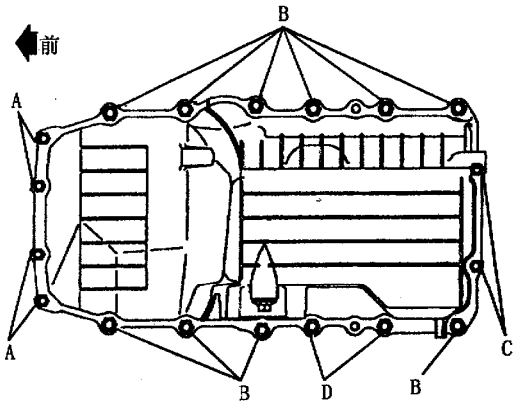


图 3－10 油底壳紧固件的拧紧力矩

A－螺栓 M6×1.0×25（4 个），拧紧至 12N·m
B－螺栓 M8×1.25×22（10 个），拧紧至 24N·m
C－螺栓 M6×1.0×25（10 个），拧紧至 12N·m
D－螺栓 M8×1.25×22（2 个），拧紧至 22N·m

机油泵－气缸体 54N·m
机油泵支架－油底壳防止激动板螺柱螺母
机油泵盖－机油泵壳体 12N·m
机油泵集滤器－吊架 12N·m
机油泵集滤器－机油泵 40N·m
曲轴后油封盖－气缸体 12N·m
火花塞－气缸盖 22N·m
起动机－气缸体螺栓 96N·m
起动机－变速驱动桥螺栓 96N·m
正时链条室壳－气缸体或凸轮轴支座 26N·m
正时链条室壳－气缸体螺柱 26N·m
正时链条张紧装置－链条室壳和气缸体 10N·m
节气门体－进气歧管 26N·m
变速驱动桥－发动机螺栓、螺柱和螺母（见图 3－11）

2．技术参数

（1）一般参数：

发动机型式	直列 4 缸
排量	2.246L
气缸直径	92mm
活塞行程	85mm
压缩比	10.0:1
点火顺序	1－3－4－2

（2）气缸体：

气缸直径	91.992～92.008mm
气缸不圆度（最大值）	0.010mm
气缸不柱度（最大值）（从顶部至底部	106mm

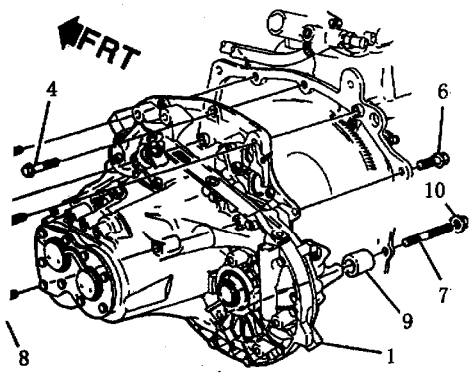


图 3－11　发动机与变速驱动桥的联接

1－变速驱动桥　2－螺栓，拧紧至 96N·m　3～6－螺栓，拧紧至 96N·m　7－螺栓，拧紧至 13N·m　8－螺栓，拧紧至 56N·m　9－隔套　10－螺母，拧紧至 56N·m

0.008mm

端面圆跳动－气缸体后端面相对曲轴中心线（最大值）　0.05mm

(3) 气缸盖：

气缸盖平面度（最大）	0.203mm
气缸盖燃烧室容积	46.8～48.8ml
气门座孔径向圆跳动	0.05mm
气门座孔直径	
进气门	34.066mm
排气门	29.048mm
气门导管直径	7.015～7.041mm
气门杆－气门导管间隙	
进气门	0.025～0.069mm
排气门	0.038～0.081mm

(4) 活塞：

活塞－气缸间隙	0.019～0.051mm
压缩高度（活塞销中心线至活塞顶面的距离）	32.0±0.1mm
活塞直径（70℃时）	91.957～91.973mm
活塞销孔直径（70℃时）	22.008～22.012mm
活塞重量（不带活塞销和活塞环）	420±6g
活塞环槽宽度	
第一道气环	1.55～1.57mm
第二道气环	1.52～1.54mm
油环	3.01～3.03mm

(5) 活塞环：

气环	
宽度（两个）	1.450～1.480mm
端隙（第一道）	0.35～0.60mm
端隙（第二道）	0.40～0.65mm
侧隙（第一道）	0.070～0.120mm
侧隙（第二道）	0.040～0.080mm
油环	
宽度	0.497～0.523mm
间隙	0.40～1.40mm

(6) 活塞销：

直径	21.995～22.000mm
与活塞销孔间的间隙（在 21℃时松动）	0.008～0.017mm
与连杆轴套之间的间隙	0.007～0.031mm
重量	114g
浮动销的端隙	0.0～0.6mm

(7) 曲轴和连杆：

主轴颈	
直径	51.996～52.020mm
长度　装止推轴承的主轴颈（第 3 道）包括圆角	27.837～27.913mm
不圆度（最大）	0.0127mm
不柱度	0.0127mm
主轴承间隙	0.013～0.058mm
连杆轴颈	
直径	47.975～48.00mm
不圆度	0.0127mm
不柱度	0.0127mm
连杆轴承间隙	0.013～0.053mm
连杆侧隙	0.150～0.450mm
连杆宽度	27.75～28.00mm
曲轴飞轮凸缘的径向圆跳动（最大）	0.025mm
曲轴径向圆跳动（最大）－支承前、后轴颈时	0.025mm
曲轴与曲轴位置传感器之间的间隙	0.77～1.77mm
连杆内径	
大端	51.167～51.193mm
小端	22.007～22.027mm
连杆宽度	
大端	27.550～27.600mm
小端	21.900～22.100mm
连杆重量（大端）差	≤2g

连杆－活塞销间隙 0.007～0.031mm
连杆组件两端孔中心距 147.450～147.550mm
机油泵传动装置
机油泵传动齿轮内径 82.859～82.887mm
曲轴外径 83.012～82.998mm
机油泵传动齿轮－曲轴间隙
飞轮 0.101～0.153mm
与曲轴配合间隙 0.000～0.013mm
凸缘径向圆跳动 0.03mm
曲轴回转直径 84.9～85.10mm
曲轴油封外径 81.96～82.04mm
密封表面径向圆跳动 0.03mm
平衡器（扭转减振器）毂－曲轴配合处
曲轴外径 33.00～33.03mm
平衡器毂内径 33.00～33.03mm
正时齿轮与曲轴的配合处 33.03～33.06mm
(8) 凸轮轴：
凸轮升程
进气门 10.414mm
排气门 10.414mm
凸轮基圆径向圆跳动（最大） 0.030mm
轴颈直径
第一道 39.95～39.93mm
第二～五道 34.93～34.95mm
轴向间隙 0.025～0.225mm
凸轮锥度 0.046～0.083mm
(9) 凸轮轴支座：
挺杆孔内径 34.989～35.019mm
挺杆外径 34.959～34.975mm
挺杆－挺杆孔间隙 0.014～0.060mm
唇形自紧气门油封孔内径 49.975～50.025mm
唇型自紧气门油封孔外径 50.140～50.370mm
凸轮轴承孔同轴度 0.05mm
底平面不平度（在100mm内的最大值） 0.025mm
(10) 气门挺杆：
泄漏压缩速度 6～24 s
挺杆－承孔间隙 0.014～0.060mm
(11) 气门：
气门安装高度（所有气门）
（从气门杆顶部至凸轮轴支座上安装平面的距离） 25.00～25.50mm
气门尾端高出弹簧座的距离（所有气门） 1.00～2.00mm
进气门
气门密封锥面锥角 44°
气门座锥封锥面锥角 45°
气门头部直径 36.37～36.63mm
气门杆直径 6.990～6.972mm
气门总长 109.984mm
气门杆－导管间隙 0.025～0.069mm
气门座密封锥面宽度 0.94～1.90mm
气门座余留宽度（最小） 0.25mm
气门密封锥面圆跳动 0.038mm
气门尾端至环槽距离 3.023～3.473mm
排气门
气门密封锥面锥角 44.5°
气门座密封锥面锥角 45°
气门头直径 31.37～31.63mm
气门杆直径 6.959～6.977mm
气门总长 109.482mm
气门杆－导管间隙 0.038～0.081mm
气门座密封锥面宽度 0.094～1.90mm
气门座余留宽度（最小） 0.25mm
气门密封锥面圆跳动 0.038mm
气门尾端至环槽距离 3.023～3.473mm
(12) 气门弹簧：
气门弹簧压力
长度为36.5mm时（关闭） 314～353N
长度为26.08mm时（开启） 857～922N
(13) 润滑系：
机油压力
2000r/min 207kPa
900r/min 103kPa
机油容量 3.75L
（换机油滤清器时，需再加0.946L）
机油泵
机油泵泵腔深度（见图3－12） 17.11～17.16mm
机油泵泵腔直径 54.033～54.083mm
内转子齿端间隙（最大值）（见图3－13） 0.15mm
外转子与壳之间的间隙（见图3－14） 0.033～0.133mm
外转子厚度 17.087～17.099mm

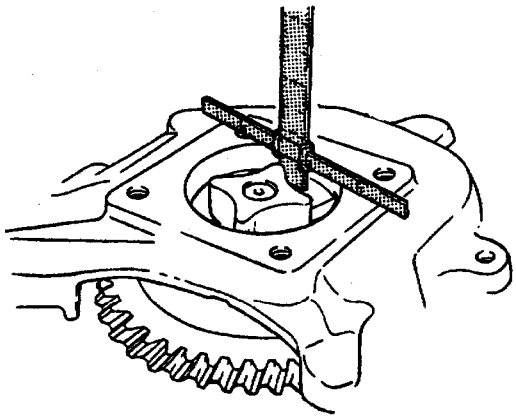


图 3－12　机油泵泵腔深度测量

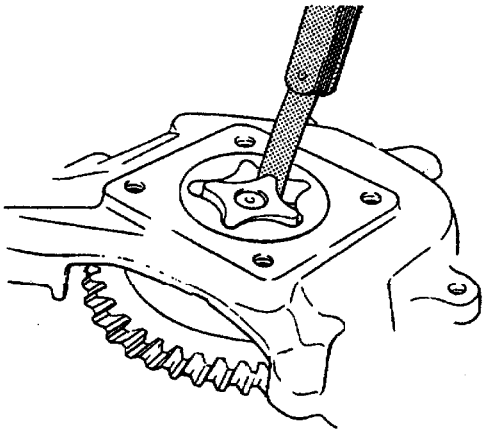


图 3－13　机油泵内转子齿端间隙测量

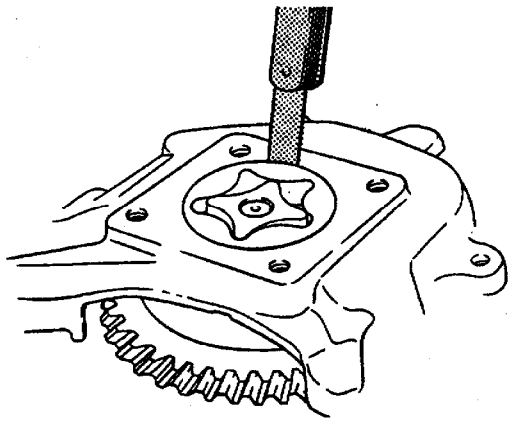


图 3－14　机油泵外转子与壳之间的间隙测量

3.2.3　3.1L（VIN T）发动机

1．拧紧力矩

气缸盖螺栓（见图 3－15）

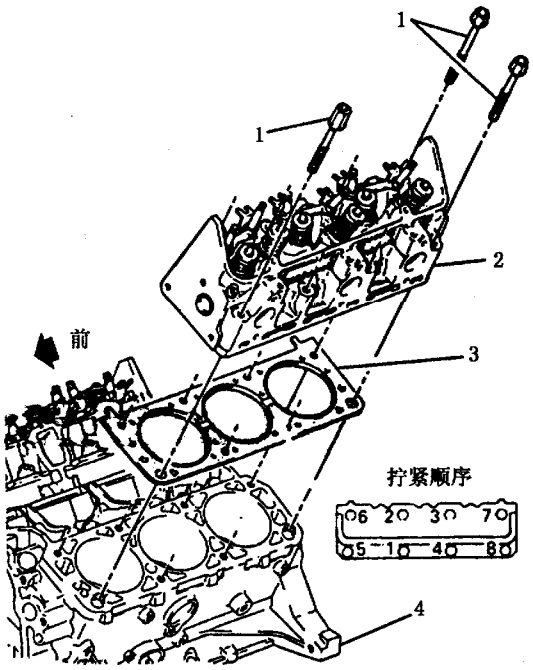


图 3－15　气缸盖安装

1－涂有密封胶的螺栓（按拧紧顺序拧紧至 45N·m，然后再用 J36660 拧紧 90°）　2－气缸盖　3－气缸垫　4－气缸体

飞轮螺栓	70N·m
发动机支撑（见图 3－16 和图 3－17）	
前盖螺栓（见图 3－18）	
进气歧管螺栓（见图 3－19）	
排气歧管－气缸盖螺栓	28N·m
排气歧管隔热挡板螺母	10N·m
排气歧管交叉管螺柱	10N·m
主轴承盖螺栓	50N·m 再转紧 77°
连杆螺母	50N·m
凸轮轴链轮螺栓	25N·m
传动带张紧装置螺栓	50N·m
曲轴扭转减振器－曲轴螺栓	103N·m
机油泵安装螺栓	41N·m
机油泵驱动螺栓	36N·m
机油滤清器	15N·m
机油滤清器接头	68N·m
机油尺导管螺母	25N·m
油底壳螺栓、螺母	10N·m
油底壳后螺栓	25N·m
油底壳螺栓－气缸体	6N·m
正时链条减振板螺栓	21N·m
摇臂螺母	27N·m

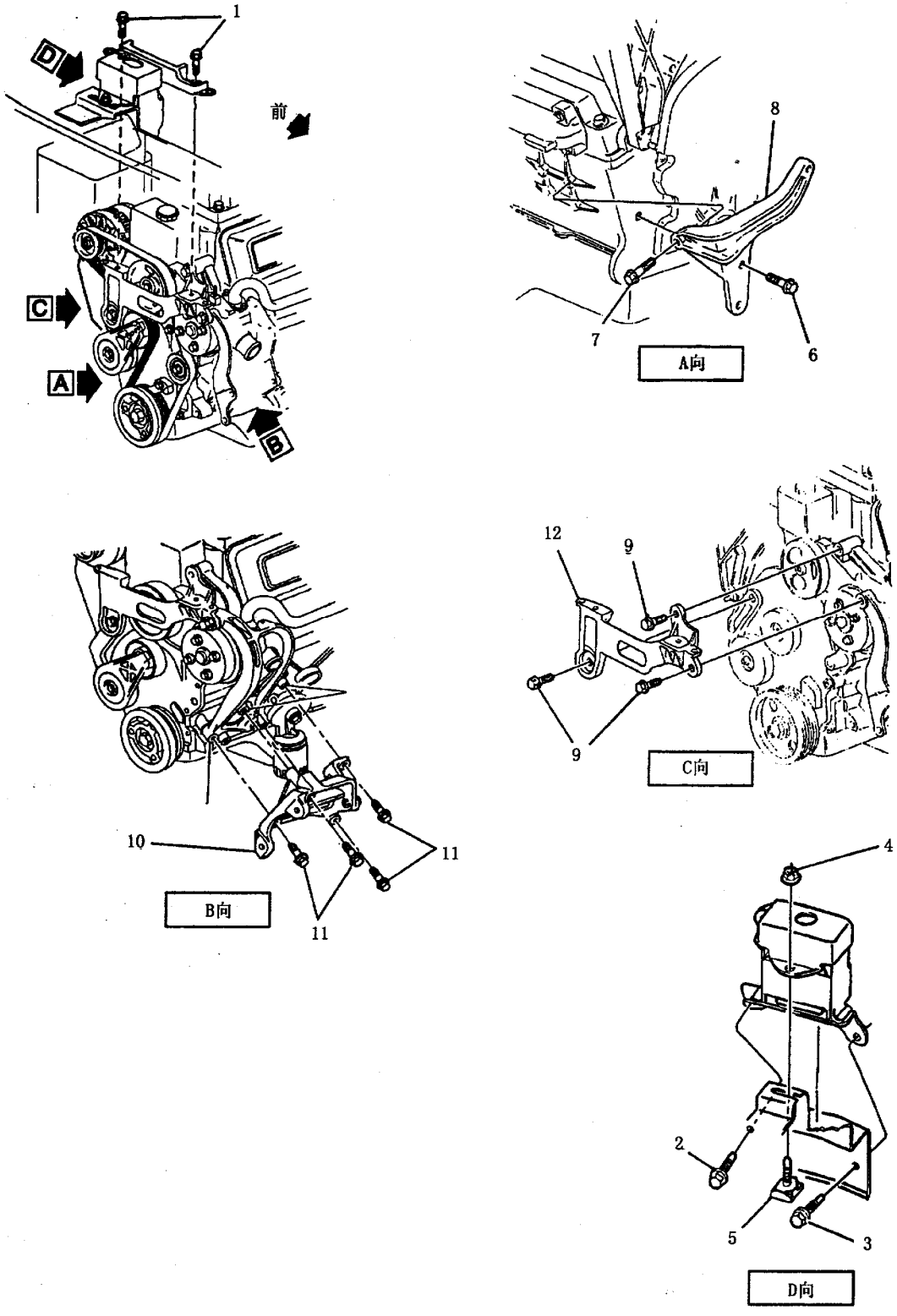


图 3－16　发动机右支撑

1－螺栓，拧紧至 110N·m　2－螺栓，拧紧至 66N·m（最先拧紧）　3－螺栓，拧紧至 66N·m（第二拧紧）4－螺母，拧紧至 42N·m（最后拧紧）　5－螺栓　6－螺栓，拧紧至 80N·m　7－螺栓，拧紧至 50N·m　8－发动机支撑支承件　9－螺栓，拧紧至 130N·m　10－发动机支撑和 A/C 压缩机支架　11－螺栓，拧紧至 50N·m　12－发动机支撑支架

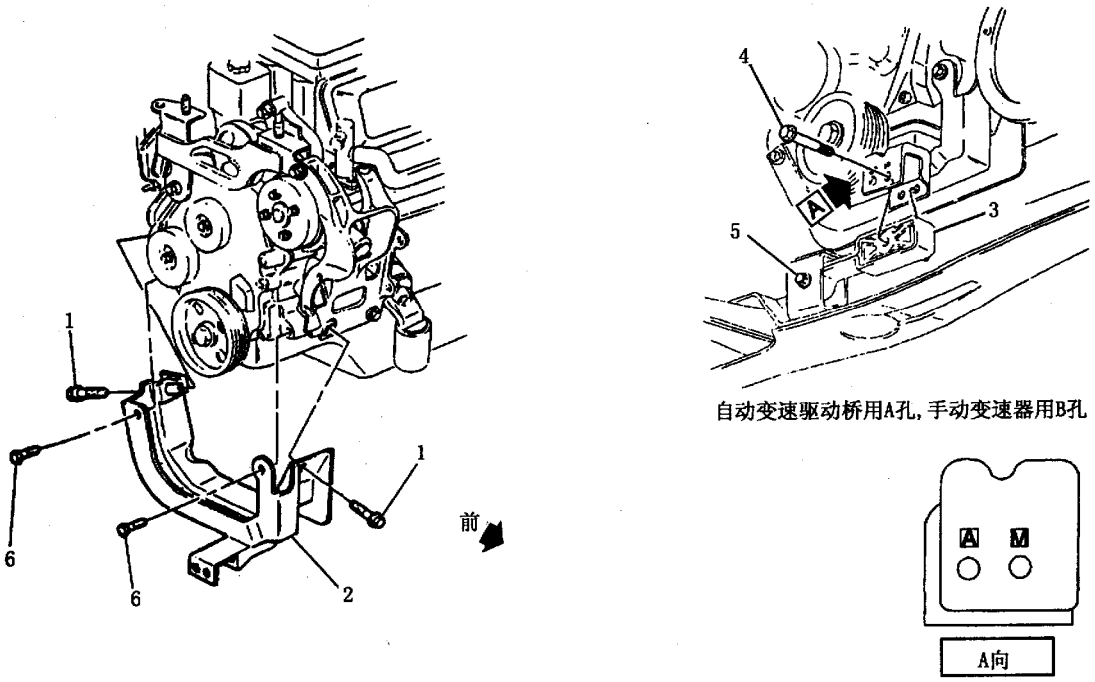


图 3－17　发动机支撑臂

1－螺栓，拧紧至 66N·m　2－发动机支撑臂支架　3－发动机支撑臂　4－螺栓，拧紧至 120N·m　5－螺栓，拧紧至 75N·m　6－螺栓，拧紧至 130N·m

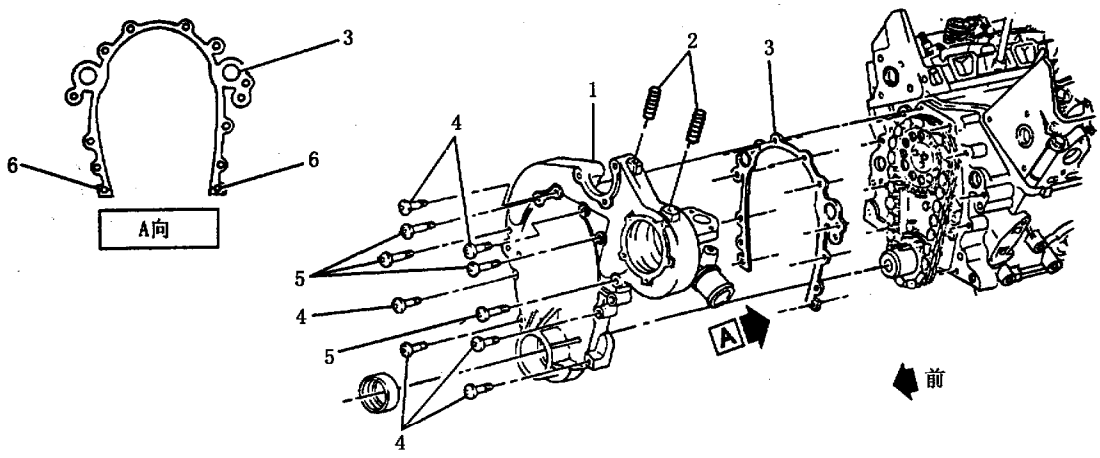


图 3－18　前盖

1－前盖　2－螺柱，拧紧至 6N·m　3－衬垫　4－螺栓，拧紧至 21N·m　5－螺栓，拧紧至 45N·m　6－密封胶

摇臂螺栓	64N·m
气缸盖罩螺栓	10N·m

2. 技术参数

发动机形式	60° V6
发动机排量	3.1L
缸径	89mm
行程	84mm
压缩比	8.8:1
点火顺序	1－2－3－4－5－6
气缸	
直径	89.016～89.034mm
圆度（最大值）	0.013mm
圆柱度（推力侧，最大值）	0.013mm
活塞－气缸间隙	0.0220～0.0580mm
活塞环	
气环端隙	

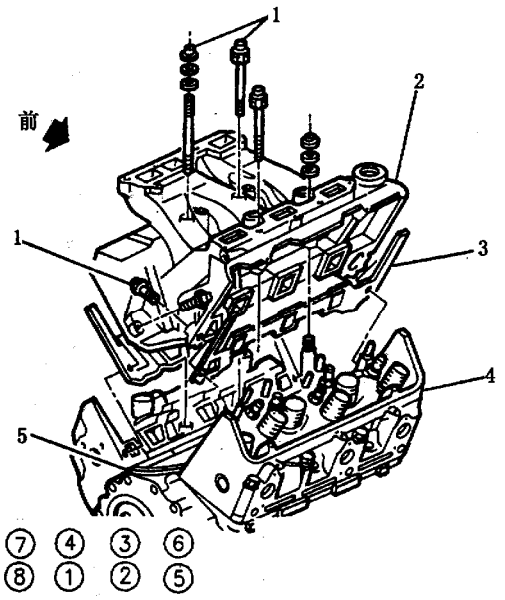


图 3－19　进气歧管安装

1－螺栓（柱），先按拧紧顺序拧紧至 20N·m，然后再拧紧至 33N·m　2－进气歧管　3－衬垫　4－气缸盖　5－密封胶

第一道	0.18～0.41mm
第二道	0.50～0.71mm
气环侧隙	
第一道	0.05～0.09mm
第二道	0.05～0.09mm
油环端隙	0.25～0.75mm
油环侧隙（最大值）	0.20mm
活塞销	
直径	22.9915～22.9964mm
与活塞间的间隙	0.0096～0.0215mm
与连杆配合（压入配合）	0.0165～0.0464mm
曲轴	
主轴颈	
直径（所有）	67.241～67.265mm
圆度（最大值）	0.005mm
圆柱度（最大值）	0.005mm
主轴承间隙	0.032～0.077mm
曲轴推力轴承间隙	0.032～0.077mm
曲轴轴向间隙	0.06～0.21mm
连杆轴颈	
直径	50.784～50.758mm
圆度（最大值）	0.005mm
圆柱度（最大值）	0.005mm
连杆轴承间隙	0.028～0.086mm
连杆侧隙	0.18～0.44mm
凸轮轴	
轴颈直径	
前、后	51.030～51.080mm
中间第 2 和 3 道	50.770～50.820mm
轴承间隙	0.026～0.101mm
凸轮升程	
进气凸轮	6.67mm
排气凸轮	6.94mm
气门组	
气门挺杆	液力式
摇臂杠杆比	1.50:1
气门密封锥面锥角	45°
气门座密封锥面锥角	46°
气门座圆跳动（最大值）	0.025mm
气门座密封锥面宽度	
进气门	1.55～1.85mm
排气门	1.70～2.0mm
气门杆－导管间隙	
进气门	0.020～0.053mm
排气门	0.035～0.076mm
气门弹簧	
自由长度	48.5mm
压力（气门关闭）	400N/43mm
压力（气门打开）	956N/33mm
安装高度	43mm
大约圈数	4 圈
机油泵（铸铁壳体）	
齿轮游隙（见图 3－2）	0.094～0.195mm
齿轮凹腔（见图 3－3）	
深度	30.53～30.61mm
直径	38.202～38.252mm
齿轮	
长度	30.45～30.48mm
直径	38.05～38.10mm
侧隙（见图 3－4）	0.08～0.10mm
端隙（见图 3－5）	0.05～0.152mm
阀与阀孔间隙	0.038～0.089mm

3.3　发动机机械维修专用工具

3.3.1　2.2L（VIN 4）发动机（见图 3－20）

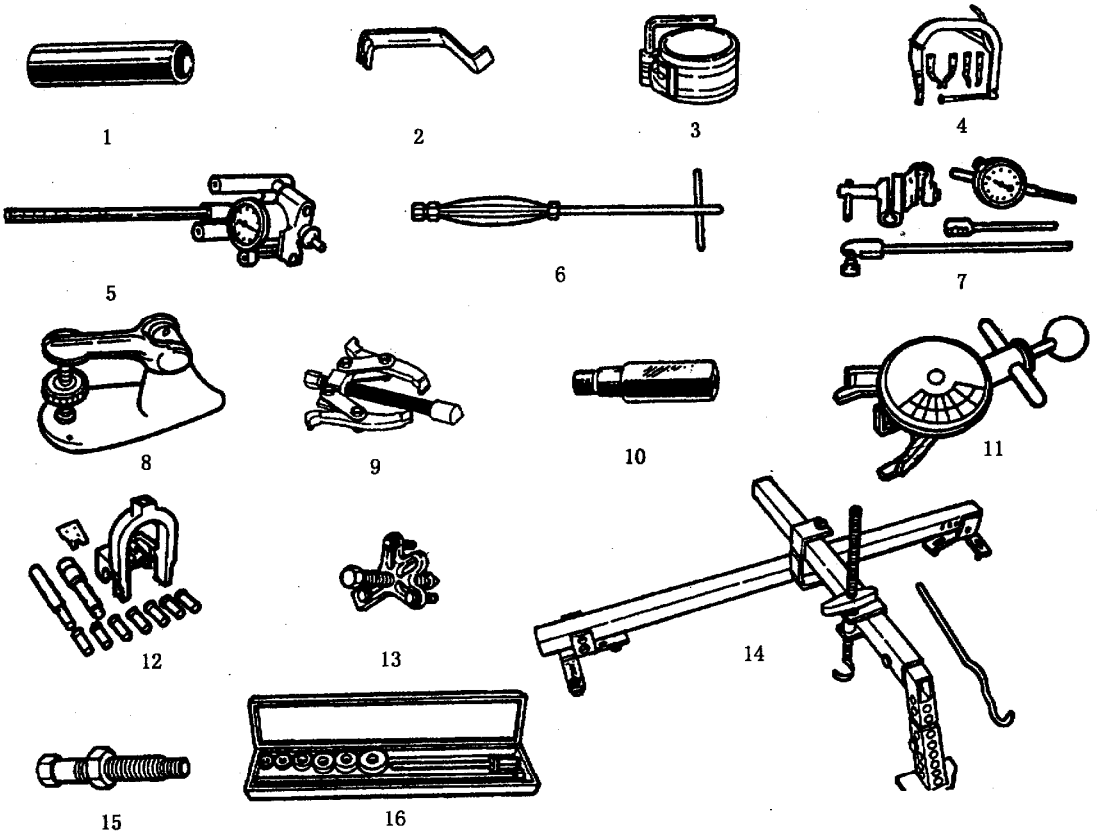


图 3－20(1)　2.2L(VIN 4)发动机专用维修工具

1－J5990 曲轴箱齿轮安装器　2－J5892－C 气门弹簧压缩器　3－J8037 活塞环压缩器　4－J8062 气门弹簧压缩器　5－J8087 量缸表　6－J8101 气门导管清洁工具　7－J8520 凸轮轴凸轮升程测量工具　8－J9666 气门弹簧检验器　9－J22888－20 正时齿轮拉器　10－J23590 火花塞孔接头　11－J23600－B 传动带张紧力测量仪　12－J24086－B 活塞销拆装组套工具　13－J24420－B 曲轴皮轮轮毂拉器　14－J28467－A 发动机支承工具　15－J29113 曲轮带轮轮毂安装工具　16－J33049 凸轮轴轴承拆装工具

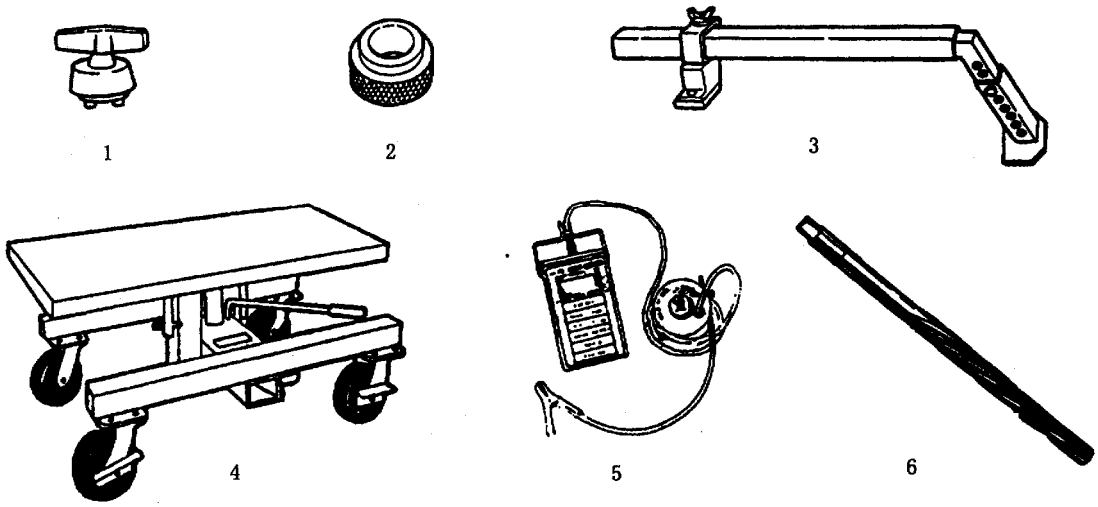


图 3－20(2)　2.2L(VIN 4)发动机专用维修工具

1－J34686 后端主轴承油封安装工具　2－J35468 油封对中工具　3－J35953 支脚　4－J36295 发动机/变速驱动桥推车　5－J36660 拧紧转角表　6A－J38847 0.075mm 加大气门铰刀　6B－J38848 0.150mm 加大气门铰刀　6C－J38848 0.300mm 加大气门铰刀

3.3.2 2.3L（VIN A）发动机（见图3－21）

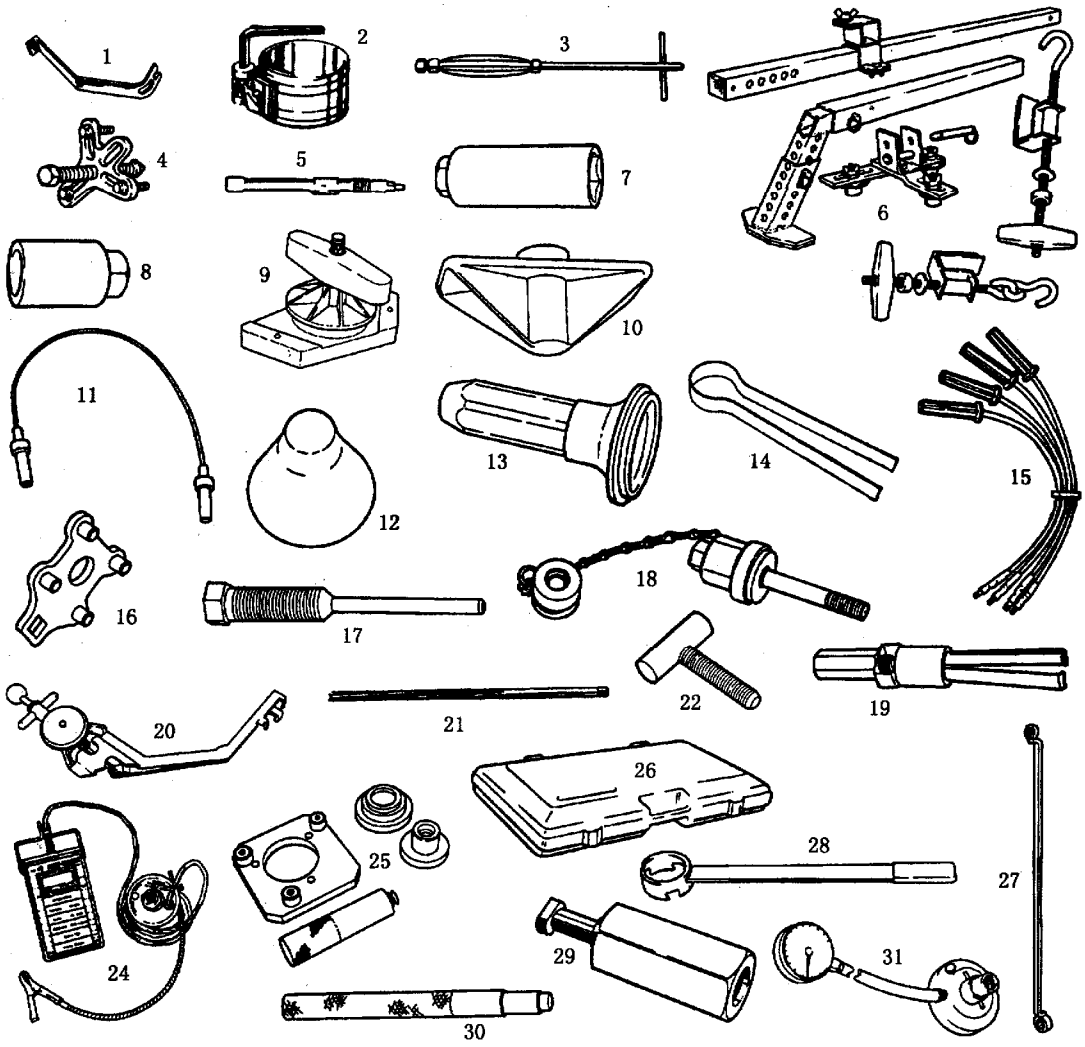


图3－21 2.3L（VIN A）发动机专用维修工具

1－J5892－C气门弹簧压缩工具 2－J8037活塞弹簧压缩工具 3－J8101或BT－6415气门导管清洁工具 4－J24420－B平衡器（扭转减振器）拉器 5－J24731－425TEMPILSTIK（用于安装机油泵主动齿轮） 6－J28467－A发动机支承架 7－J35748机油压力传感器套筒 8－J35749机油压力开关套筒 9－J36005曲轴后油封安装工具 10－J36007气门导管油封安装工具 11－J36008凸轮轴链轮正时校准销 12－J36009进气凸轮轴支座油封安装工具 13－J36010凸轮轴前密封安装工具 14－J36011火花塞连接组合件拆卸工具 15－J36012点火系诊断线束 16－J39579凸轮轴链轮扳手 17－J36014－A动力转向带轮加压螺钉 18－J36015动力转向泵带轮安装工具 19－J36017气门导管油封拆卸工具 20－J36018传动带张紧力测量仪 21－J36019－A气门导管铰刀 22－J36588气门弹簧压缩T形螺栓（与J5892－C配套使用） 24－J36660拧紧转角表 25－J36998正时链条室壳惰链轮支承拆装组套工具 26－J36999工具箱 27－J37059蛇形传动带张紧装置扳手 28－J38122扭转减振器止动扳手 29－J38123机油流止回阀工具 30－J37868油道堵头安装工具 31－J25087－C机油压力检验仪

3.3.3 3.1L（VIN T）发动机（见图 3－22、图 3－23）

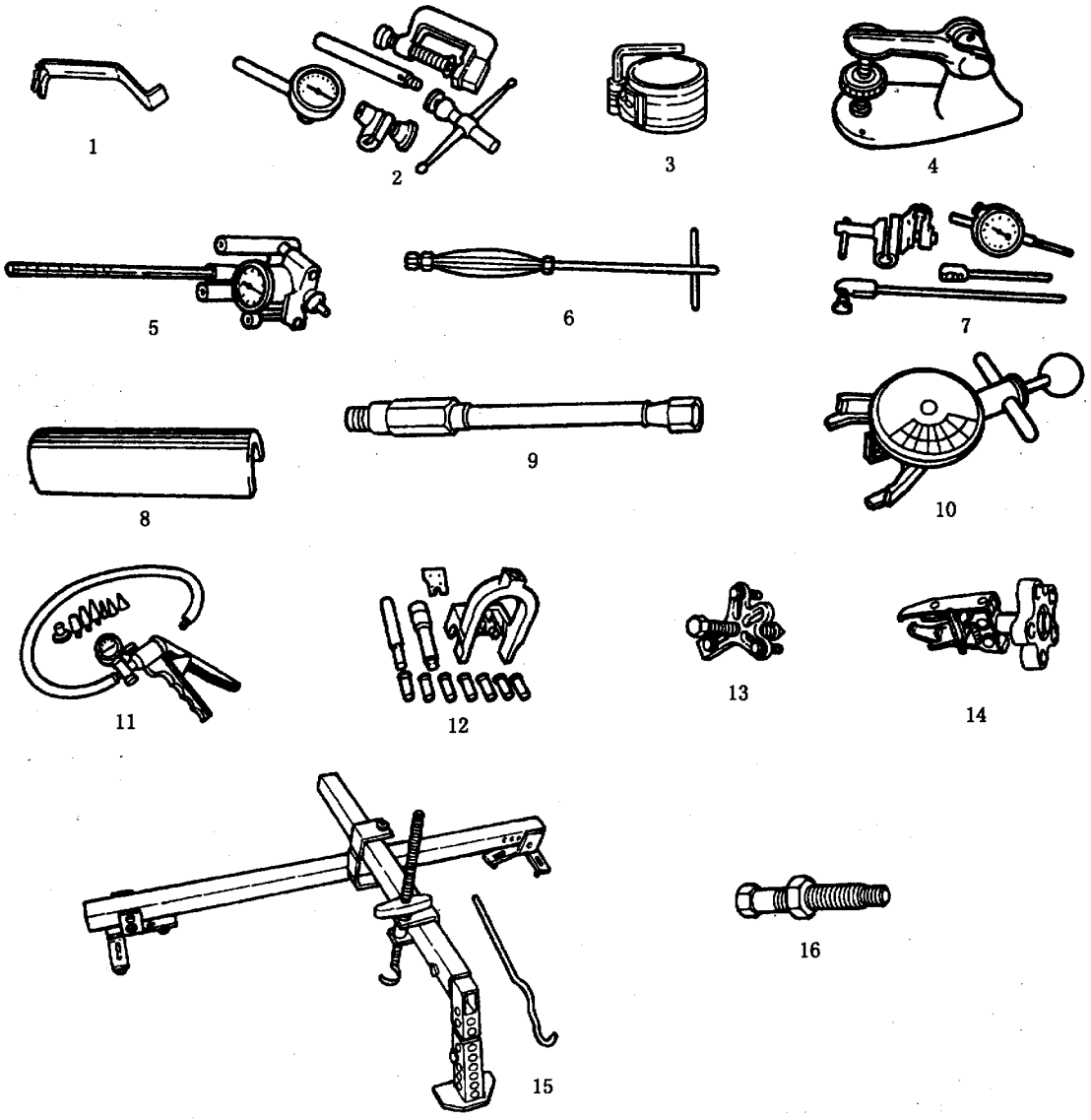


图 3－22 3.1L（VIN T）发动机专用维修工具（一）

1－J5892－B气门弹簧压缩工具 2－J8001 百分表 3－J8037 活塞弹簧压缩工具 4－J9666 气门弹簧检验仪 5－J8087 量缸表 6－J8101 气门导管清洁工具 7－J8520 凸轮升程测量工具 8－J21882 吸油管安装工具 9－J22794 火花塞孔管接头（气） 10－J23600－B传动带张紧力测量仪 11－J23738－A手动真空泵 12－J24086－B活塞销拆装组套工具 13－J24420－B扭转减振器拆卸工具 14－J38606 气门弹簧压缩工具 15－J28467－A发动机支承工具 16－J29113 曲轴平衡器（扭转减振器）安装工具

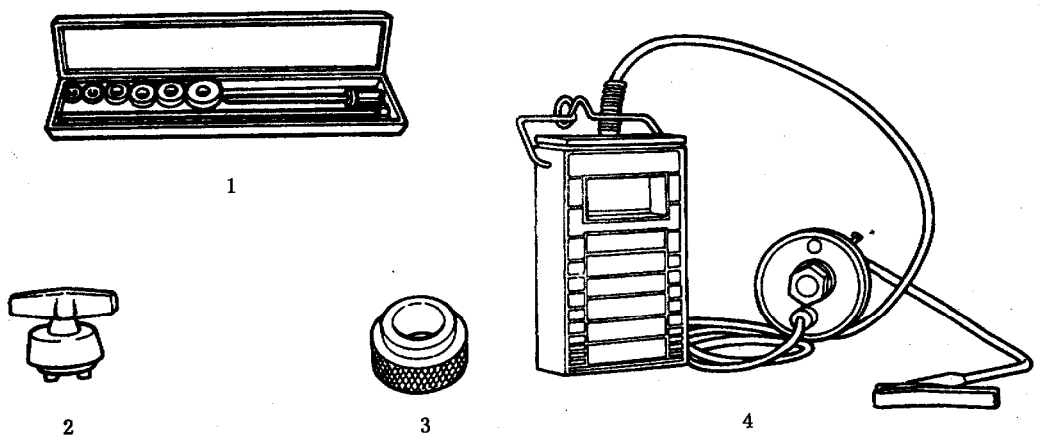


图 3－23　3.1L（VIN T）发动机专用维修工具（二）

1－J33049 凸轮轴承拆装工具　2－J34686 后端主轴承油封安装工具　3－J35468 前盖定位和油封安装工具　4－J36660 拧紧转角表

3.4　蓄电池的维修

注意：该车装辅助充气约束系统（SIR），在维修 SIR 系统部件或线束或在它们的周围进行维修作业时，必须遵守有关的注意事项（见第 6 章的“车上维修”部分）。否则，可能会引起安全气囊的意外张开，从而造成人员伤害和增加本来不需要的项目。

注意：在拆卸或安装任何一个电气部件时，或在维修工具或设备很容易碰触到带电的暴露在外的接线柱时，应首先拆下蓄电池负极搭铁线，以防造成人员的伤害和车辆或部件的损坏。除非有特别说明，否则必须将点火开关置于“OFF”或“LOCK”位置。

3.4.1　概　述

该车型采用无需维护蓄电池。除了在两边留有两个小孔（见图 3－24）外，整个蓄电池完全密封起来。这两个通风孔的作用是让蓄电池内产生的小量气体排入大气。

1. 蓄电池发生故障的常见原因

有时检查蓄电池未发现异常，但使用效果不能让人满意，又无明显原因，这可能是下列因素所致：

(1) 夜间附件保持通电。

(2) 长期低速行驶，蓄电池充电不足。

(3) 电气负荷大于发电机输出，特别是有些汽车加装了电气附件。

(4) 充电系异常：搭铁不良、短路、传动带打滑或发电机有故障。

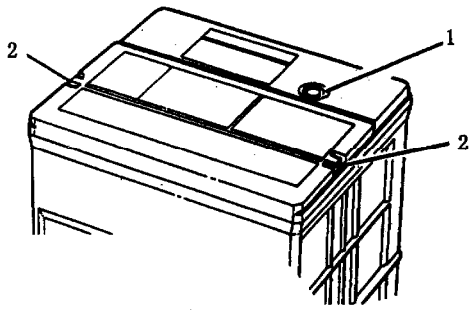


图 3－24　无需维护蓄电池

1－装于电池内的比重计　2－通风孔

(5) 蓄电池使用不当。如蓄电池接线柱不清洁、未拧紧，蓄电池固定夹松动。

(6) 电气系统内的机械故障，如导线搭接、挤压等。

还应对蓄电池的外部进行定期检查，看外壳有无破裂、接线柱松动等。

2. 电解液结冰

电解液的冰点取决于电解液的密度。蓄电池电解液结冰会使蓄电池受到破坏，因此，必须使其处于充足电状态。

3. 蓄电池托架和固定夹

安装蓄电池前，应擦净蓄电池托架和固定夹，以免腐蚀。蓄电池托架应处完好状态，从而使蓄电池能可靠地固定并保持水平状态。固定夹应拧紧至 18N·m，以防蓄电池在托架内振动。

4. 蓄电池的保护

现代汽车都装有许多电子装置。这些电子装置

要连续不停地消耗蓄电池的电流（尽管电流很小）。这些小电流消耗装置被称为“寄生负载”。寄生负荷会使长期不用的汽车的蓄电池出现过度放电的永久破坏。放完电的蓄电池在－7℃时便可结冰。

为了防止存放期在20天以上的汽车蓄电池出现过度放电和结冰，应将蓄电池负极搭铁线拆下。如果不可能拆下蓄电池搭铁线，应定期（每20～45天一次）对蓄电池进行充电，使蓄电池密度计上的绿点消失。一旦汽车重新投入使用，需要重调收音机和时钟。

5．液体密度计

在无需维护蓄电池的顶部装有温度补偿型液体密度计，见图3－24和3－25。在观察此密度计时，应保证蓄电池顶面清洁，在光线较暗的场所还需要灯来照明。

在通常情况下，液体密度计的显示有下面三种情况；

(1) 显示绿点（见图3－25（a））：在液体密度计内有任何绿色出现即被视为“绿点”。这表明蓄电池也以随时进行试验。

(2) 显示黑色，无绿点（见图3－25（b））：如果显示黑色且无绿点，起动又有问题，应作进一步检查（见3.4.2节“故障诊断”）。同时，还应对充电系和电气系统进行检查。

(3) 显示浅黄或透明（图3－25（c））：这说明液位已降至密度计底部以下。这是由过充电、蓄电池壳破裂或蓄电池过度倾斜所引起。因此发现此种显示时，应检查充电系和电气系统，看充电电压是否过高。如果出现这种显示和发动机起动故障，应更换蓄电池

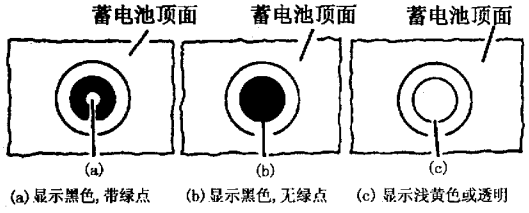


图3－25　蓄电池液体密度计的3种显示情况

3.4.2　故障诊断

1．蓄电池的检查与试验

(1) 目视检查：检查蓄电池壳体或盖有无破裂等明显的损坏现象。如果有明显的损坏现象，应更换蓄电池。同时弄清损坏的原因并加以排除。如果蓄电池完好无损，应进行第2步检查。

(2) 如下检查液体密度计：

①若密度计显示绿点，应进入第3步检查。

②若密度计显示黑色、无绿点时，应对蓄电池进行充电。然后再进入第3步检查。

③若密度计显示浅黄色或透明，表明电解液位过低，应更换蓄电池。

(3) 负载试验：在负载试验时，为了保证连接可靠，要求使用蓄电池侧面极桩接头(GM 12303040号)或等效的工具（见图3－26）。不要结冰的蓄电池进行负载试验，应将其更换。

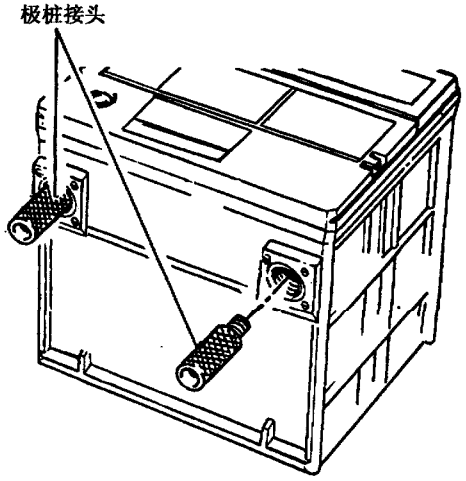


图3－26　蓄电池侧面极桩接头

①用一只电压表测量两极桩接头之间的电压。在所有负载均关闭，液体密度计上显示绿点的情况下，电压应≥12V。如果蓄电池不是刚刚放过电（如负载试验或起动过发动机），电压低于12V就应更换蓄电池。

②在电压表仍然连接的情况下，将蓄电池负载试验仪跨接在蓄电池两极桩接头之间。

③如果蓄电池刚充过电，应加300A的负载15s，以便排除蓄电池的表面充电因素。撤掉负载。如果蓄电池最近没有充过电，不要进行这一步。

④等15s，让蓄电池恢复。按照蓄电池标签或本节末所列的维修规格的规定，加特定的负载。15s后读出电压，然后再拆除负载。

⑤如果电压值不低于规定值（见表3－1），说明蓄电池正常，应继续使用。蓄电池的温度要通过触摸和蓄电池所处的环境温度和停留时间来估计。

⑥如果电压降至于表3－1中的最低电压值，应更换蓄电池。

表3－1　蓄电池温度与最低电压

估计温度（℃）	最低电压（V）
21	9.6
10	9.4
0	9.1
－10	8.8
－18	8.5
低于－18	8.0

2．蓄电池电流耗损

如果一辆汽车在停了一夜之后，蓄电池剩电很少或根本就没有电了，或在两三天中蓄电池的性能突降，就应对电气系统进行检查，看是否电流耗损过大。这里指的是“寄生电流耗损”。

寄生负载试验方法如下：

(1) 从蓄电池负极桩上拆下蓄电池电缆。

(2) 安装电流耗损试验工具（J38758），使其阳性端头装到蓄电池负极上。

(3) 将电流耗损试验工具转至“断开”(OPEN) 位置。

(4) 将蓄电池负极电缆线装到电流耗损试验工具的阴性端。

(5) 再将电流耗损试验工具转至“闭合”(CLOSED) 位置。

(6) 对汽车进行路试，接通所有附件（收音机、空调等）。

(7) 将点火开关转至“锁止”（LOCKED）位置，并拔下点火开关。

(8) 将一只电流表调至10A量程，并将两测量端接在电流耗损试验工具上。

(9) 将电流耗损试验工具转至“断开”位，使电流流过电流表。

(10) 等待至少60s，再检查电流值。如果电流读值≤2A，应使电流耗损试验工具闭合（以便维持电气系统连通）并将电流表转至2A量程，以便在电流耗损试验工具重新断开时获得更加精确的电流读值。

注意：为了维持电系统的连通和避免电流表因偶然超负荷（如开门等）而损坏，在拆下熔丝前，应总是先闭合电流耗损试验工具。

(11)若电流耗损小于25mA属于正常。此时，应检查充电系工作是否正常。如果电流耗损大于25mA，应更换ECM熔丝。此时，如果电流表指示大于10mA，应进行ECM耗损试验。如果电流表指示小于10mA，应拔下（一次拔一个）电路或系统的熔丝，直至电流耗损值恢复到25mA为止。这就说明此电路或系统引起了电流耗损。

注意：在完成了任何修理项目之后，均应重新进行电流耗损试验。

(12) 在电流耗损过大的原因查清和修理之后，应拆下电流耗损试验工具，并重新接好蓄电池搭铁线。重调收音机和时钟等。

3.4.3　车上维修

1．蓄电池充电

(1) 注意事项：

①使用最后充电电压为16.0V且装有电压表（精度在1%内）的充电机。

②如果要充电的电池不止一块，最好将它们并联。

③充电区环境温度应在15～18℃之间。蓄电池太冷会在充电机开始充电后的几个小时内不能接受大充电电流。

④充电区应通风良好。

⑤如果蓄电池的液体密度计显示透明或浅黄色，不要对该蓄电池进行充电。如果同时存在起动故障，应更换此蓄电池。

⑥不要对看来像结冰的蓄电池进行充电。

⑦如果不是刚放过电（如起动汽车），密度计上出现绿点的蓄电池无需充电。

(2)充电程序：拆开或连接蓄电池电缆线、蓄电池充电机线和跨接线之前，应注意先关闭点火开关。否则，可能会损坏ECM或其他电子控制部件。

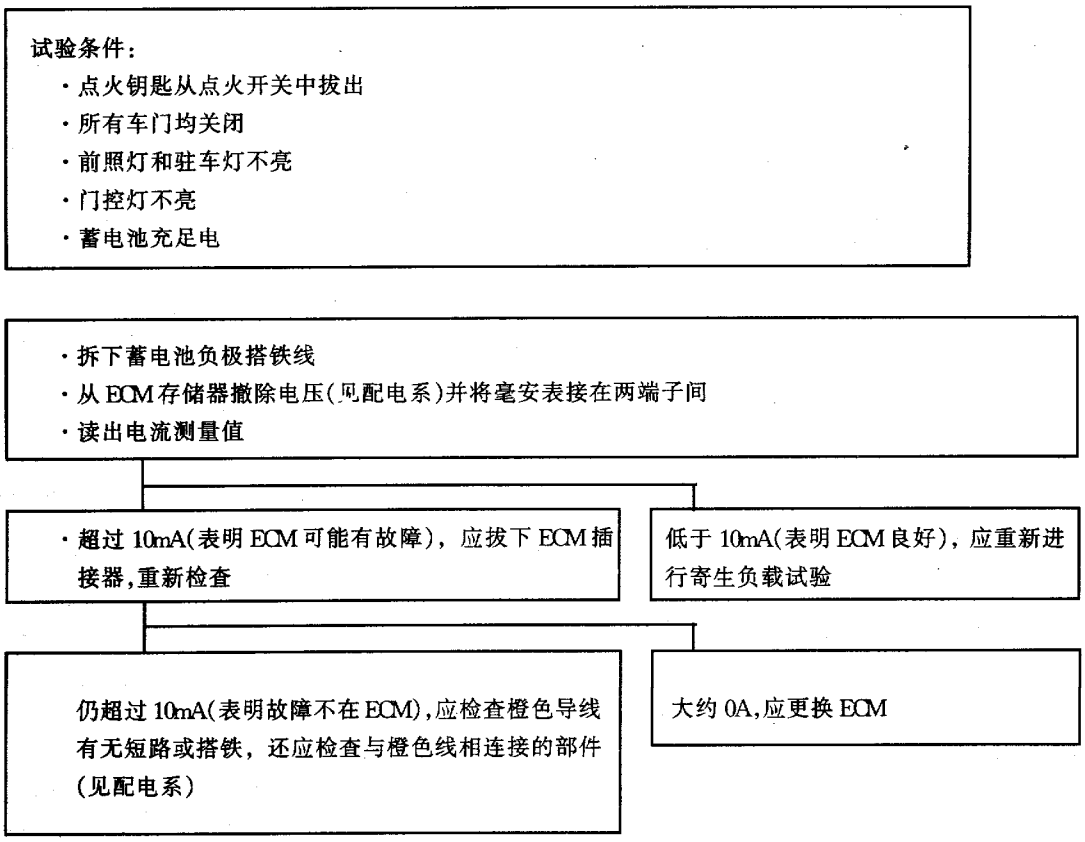
如果在车上对蓄电池进行充电，可直接进行下面的充电操作即可。如果将蓄电池从车上拆下进行充电，应先给蓄电池安装侧极桩接头（GM 12303040号）。应将此接头拧紧，使其与极桩之间接触电阻尽可能小。

①应确保充电机的所有连接处洁净且连接牢靠。

②利用充电机的12V蓄电池充电位置给蓄电池充电。在这个位置能使蓄电池具有最高的充电速度。注意不要利用充电机的跨接起动位置给蓄电池充电。必要时，应查阅充电机使用说明书。

③充电期间，应对蓄电池每半个小时检查一

框图一　ECM 电流耗损试验



次。轻敲液体密度计的顶面，以便驱走气泡，防止显示错误。

④如果蓄电池很热（52℃），或者是从通风孔向外喷气或涌出电解液，应停止充电或降低充电速度。

⑤充电完毕，应按 3.4.2 节“故障诊断”中所介绍的方法对蓄电池进行检查。

(3) 影响充电时间的因素如下：

①蓄电池的规格　重型汽车用的大型蓄电池的充电时间是小型轿车蓄电池的两倍以上。

②温度　蓄电池温度越低，充电时间越长。即使将快速充电机接到低温的蓄电池上，蓄电池接受的电流开始时也很小。随着蓄电池温度的升高，接受的电流随之增加。

③充电机容量　充电机容量（电流值）越高，给蓄电池充电所用时间越短。

④充电状态　一块完全放完电的蓄电池所需的充电时间为一块放完一半电的蓄电池的充电时间的两倍以上。由于电解液几乎为纯水，因此完全放完电的蓄电池的导电性很差，所以它最初能接受的电流很小。随后，随着电解液中酸的含量的增加，充电电流也增加。

因寄生负载而放过电，然后又在这种状态存放一段时间的蓄电池，充电时很难充入。但如果充电时间足够长，许多蓄电池还能恢复到可用状态。

如果蓄电池长期处于过度放电状态，将造成永久性破坏。这种破坏在高温时会加速。过度放电的蓄电池在高达 -7℃时便会结冰。

(4) 存电极少和完全放完电的蓄电池的充电：对这样的蓄电池，如果不严格按下述程序进行充电，一块完好的蓄电池也会遭到破坏而不得不更换。

①要用一只精密的电压表测量两极桩之间的电压。如果低于 11V，充电电流会很小，并且需要待一定时间后电流才会在几毫安以上。这样小的电流对充电现场所用的电流来说是测不出来的。

②要将蓄电池充电机调在大电流充电位置上。

③有些充电机装有极性保护电路。如果蓄电性

与充电机之间出现接线错误，该电路将阻止充电。完全放完电的蓄电池即使接线正确也没有足够的电压来打通此电路，从而使蓄电池不能接受到充电电流。因此，应按照充电机的说明书，给该保护电路加旁路，使充电机接通，从而给电压过低的蓄电池充电。

④蓄电池充电机所提供的充电电压和电流的大小是变化的。在各种电压下，到蓄电池接受可测量的充电电流所需的最长时间（小时）如下：

≥16.0V	4h
14.0～15.9V	8h
≤13.9V	16h

注意：如果达到上述充电时间，仍看不到充电电流，应更换蓄电池。如果在上述充电时间内看到充电电流，就认为蓄电池完好，应按通常的方法进行充电。

⑤一定记住，必须将完全放完电的蓄电池充电至具有足够的安时（AH）数，以便将其恢复至可用状态。按经验，用蓄电池容量除以充电电流即可得到充电时间。

⑥建议对使用这个程序充电后的蓄电池进行负载试验（方法见本节“蓄电池的检查与试验”中的“负载试验”部分），以便确定其可使用性。

2．跨接起动

（1）注意事项：在车上的蓄电池放完电的情况下，可利用辅助蓄电池进行跨接起动。在进行跨接起动时，必须遵守下列事项，以免发生由蓄电池爆炸、电解液飞溅或火灾引起的人员伤害和机件或车辆的损坏。

①蓄电池的周围不得有明火或电火花。因为蓄电池会放出易燃易爆气体。

②摘下戒指、手表和其他饰物，戴好获准的眼睛保护装置。

③不要让蓄电池电解液接触眼睛、皮肤、织物或带漆的表面。一旦溅上，应立即用水进行彻底冲洗。要当心，不要让工具或跨接线接触蓄电池正极桩（或与正极桩相连的金属）和车上的其他金属，以免造成短路。

（2）跨接起动程序如下：

①拉紧驻车制动器，并使自动变速驱动桥处于“驻车”（P）位。对装有手动变速驱动桥的汽车，应拉紧驻车制动器，将变速驱动桥变速杆置于空档位，并塞住车轮。关闭点火开关，关闭灯光，关闭所有的电气负荷。

②将蓄电池状况良好的汽车停放在使跨接线能够达到的适当的位置上，但不要让两车接触。还应保证跨接电缆线不会松脱，且绝缘良好。

③检查蓄电池的液体密度计，如果透明或呈浅黄色，应更换蓄电池。

④将跨接电缆线的一端接辅助蓄电池的正极桩，另一端接放完电的蓄电池的正极桩。

⑤将另一根负极跨接电缆线的一端连接到辅助蓄电池的负极桩上。

注意：不要直接接到放完电的蓄电池负极桩上，因为这样可能会引起电火花，从而有可能引起蓄电池爆炸。

最后再将负极跨接电缆线的另一端接到发动机上可靠的搭铁处（如空调压缩机支架或发电机安装支架），此处应离被起动汽车的蓄电池至少 45cm。

⑥起动正在提供跨接起动的汽车发动机，并关闭电气附件。然后，起动蓄电池已放完电的汽车发动机。

⑦拆跨接电缆线时，顺序应与前述相反。必须先从被跨接起动的发动机上拆下负极电缆线。

3．蓄电池的更换（见图 3－27）

（1）拆卸蓄电池时，必须先从蓄电池上拆下负极电缆线，然后拆正极电缆线。

（2）安装时，压紧螺栓应拧紧至 18N·m。

（3）连接蓄电池电缆线时，应先连接正极，再连接负极电缆线。应将蓄电池电缆线拧紧至 15N·m。

4．附加搭铁线

附加搭铁线用于将车身和车架与发动机和变速器连接起来，应总是连接好所有的附加搭铁线，确保从所有的电气部件到蓄电池之间均有良好的搭铁通路。

3.4.4 维修规格和专用工具

1．拧紧力矩

蓄电池压板螺栓	18N·m
蓄电池电缆－蓄电池螺栓	15N·m
蓄电池负极电缆－发动机螺母	25N·m
蓄电池负极电缆－车身螺栓	6N·m
蓄电池正极电缆－接线盒螺母	3N·m
蓄电池正极电缆－起动机电磁开关螺母	
2.2L（VIN 4）和 2.3L（VIN A）	16.5N·m
3.1L（VIN T）	9.5N·m

2. 专用工具（见图 3－28）

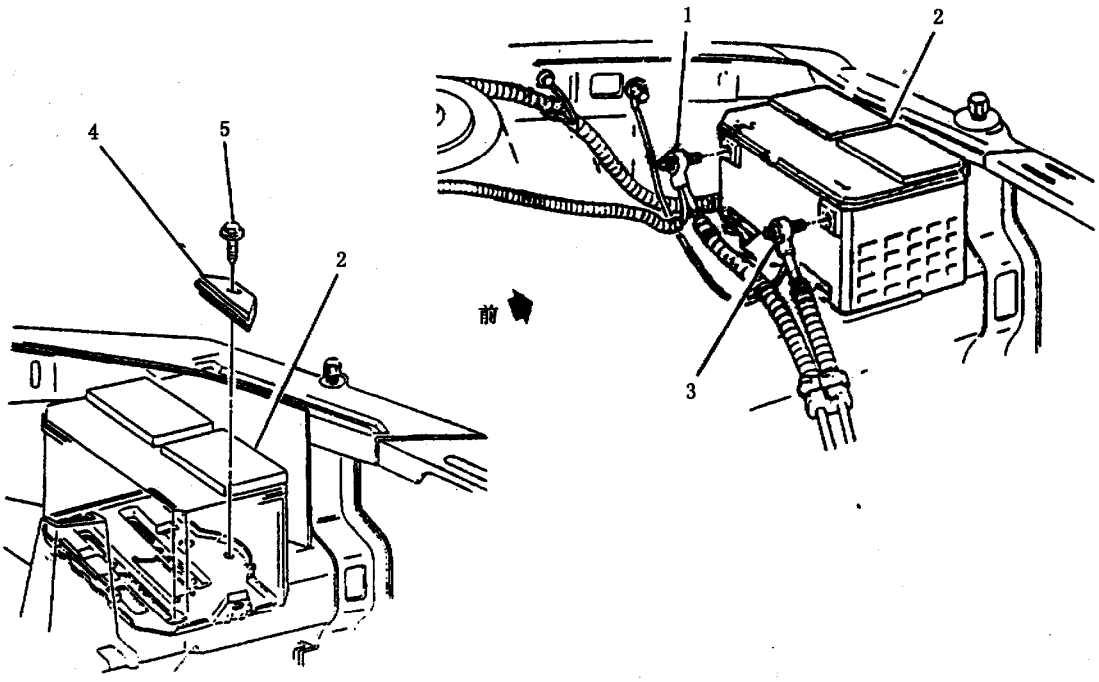


图 3－27　蓄电池的拆卸

1－正极电缆线　2－蓄电池　3－负极电缆线　4－压极　5－螺栓

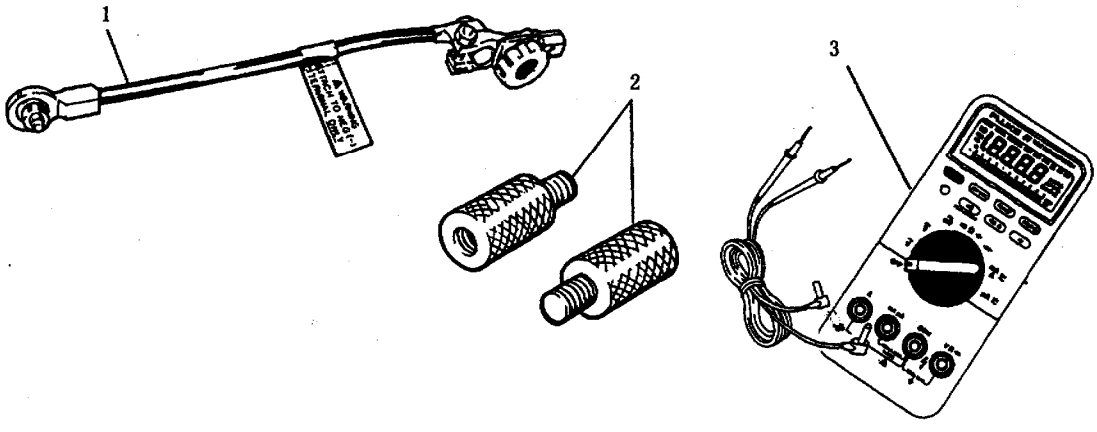


图 3－28　专用工具

1－J38758 寄生电流耗损测量工具　2－GM P/N 12303040 蓄电池侧面极桩接头（一对）　3－J39200 数字式万用表

3.5 起动系的维修

3.5.1 概 述

起动系由蓄电池、起动机、点火开关和有关线路所组成，其电气线路如图 3－29 所示。

3.5.2 故障诊断

1. 起动系的检查

起动系的一般检查见框图二和框图三。

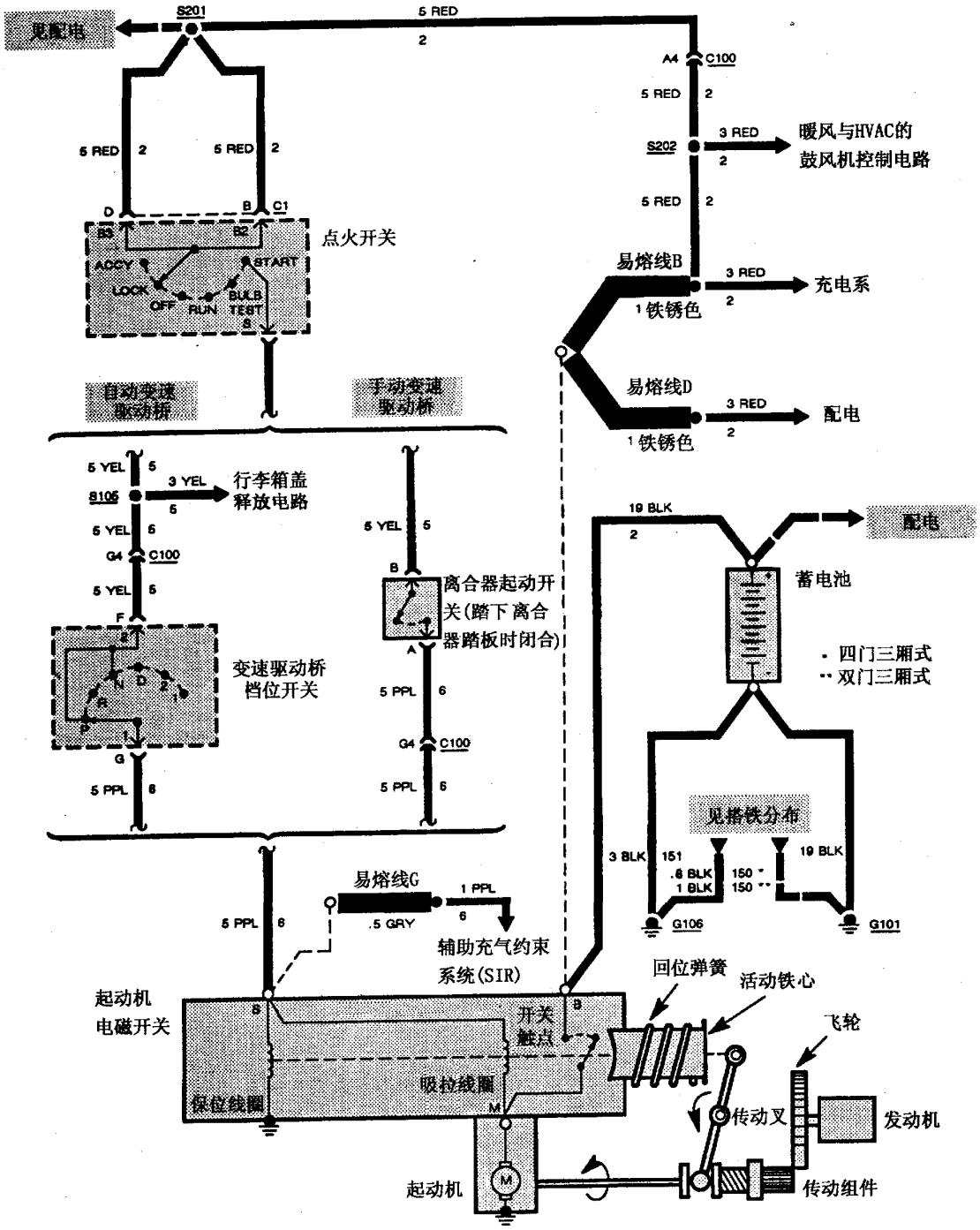
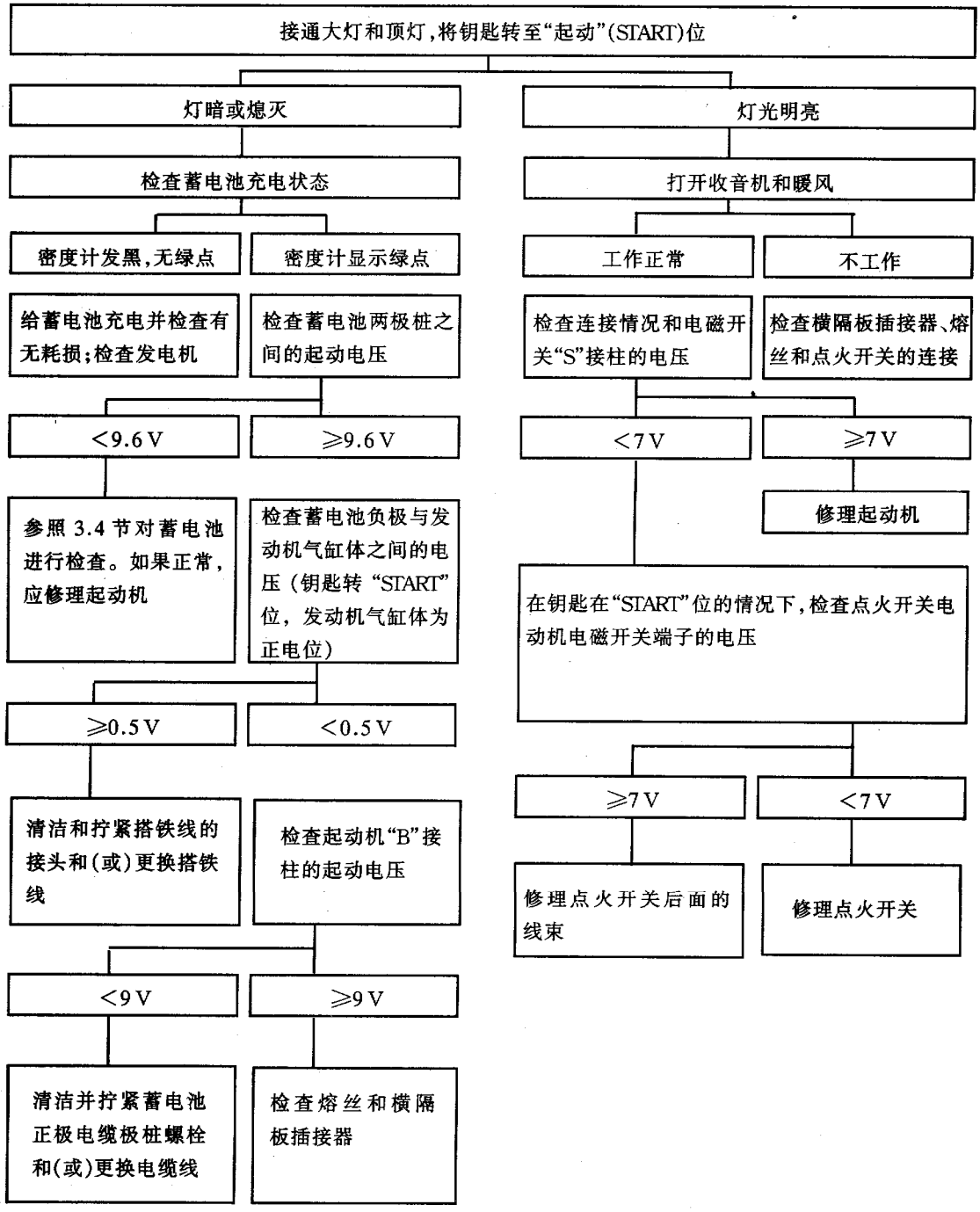
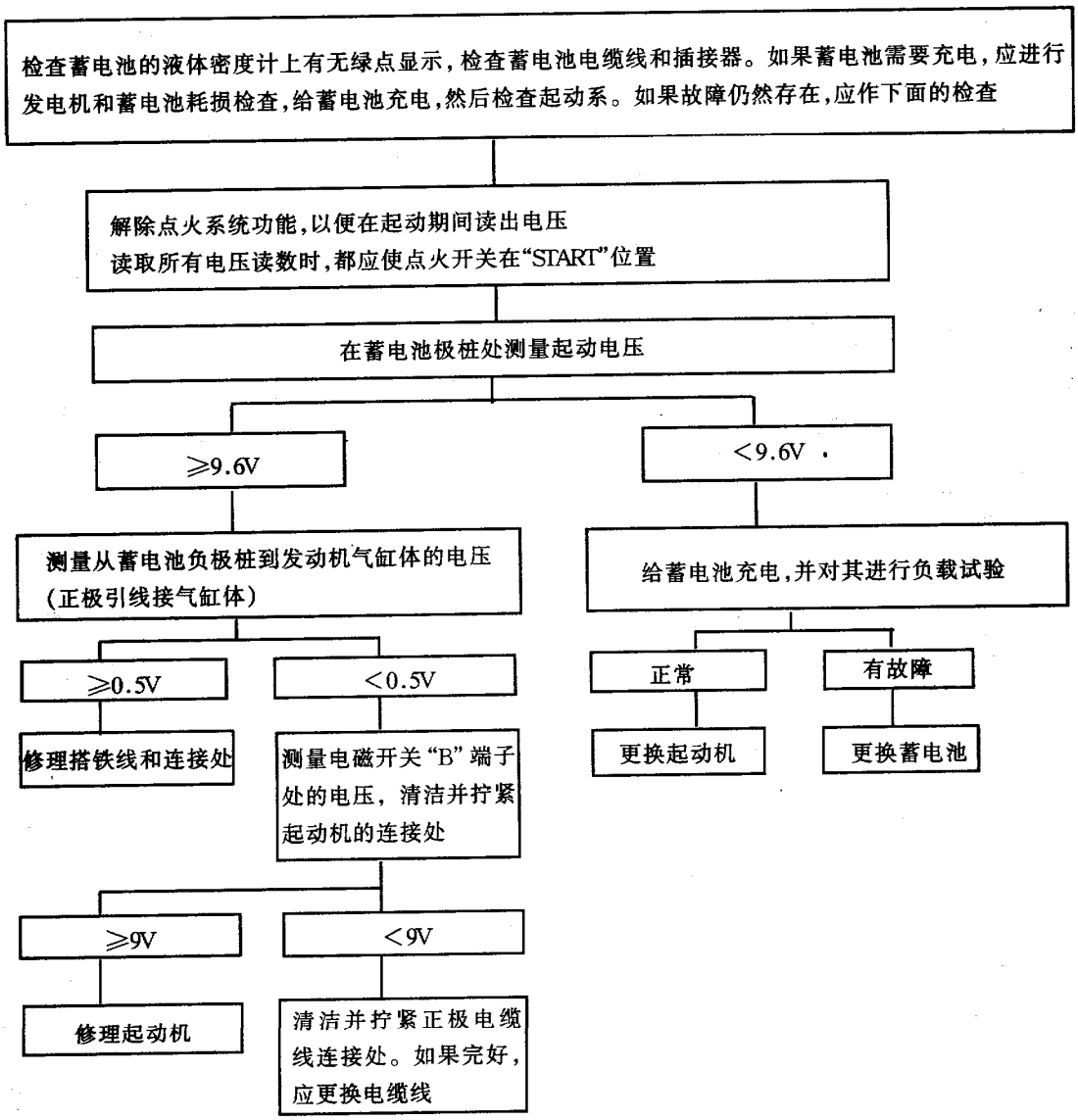


图 3－29 起动系电气线路

框图二　起动机不转，电磁开关不响



框图三　起动机转动无力、电磁开关发出“卡搭”声



说明：该检查程序用于处于室温或正常工作温度的发动机和蓄电池，并且假设引起起动故障的原因不在发动机。

2．起动机的检查

如果蓄电池已充足电，线路和开关正常，且发动机也正常，就应拆下起动机进行检修。

注意：千万不可一次操作起动机达 30s。过长时间的起动所引起的过热会使起动机严重损坏。

起动机噪声的诊断方法如下：

(1) 查阅表 3－2，弄清故障原因。

(2) 如果故障与表 3－2 的前两项类似，可通过适当的加减垫片来加以校正：

①检查飞轮齿圈有无损坏、弯曲或不正常磨损等。

②按需要给起动机加减垫片。如果起动时有噪声，应拆下一个 0.381mm 的双垫片或将一个 0.381mm 的单垫片加到外螺栓处。如果在发动机起动后出现明显的“呜呜”声，应加 0.381mm 双垫片，直至响声消失为止（不超过 1.143mm)。

表 3－2　起动机有噪声的原因

序　号	现　　象	原　　因
1	在起动摇转期间（发动机着火之前）发出高频的“呜呜”声，但发动机起动和着火正常	起动机小齿轮和飞轮之间距离太大
2	在发动机着火后随着钥匙的放松出现高频“呜呜”声。发动机起动和着火正常，这种间断性故障常常按“起动机反拖”或“电磁线圈过弱”来诊断	起动机和飞轮之间距离太小。飞轮径向跳动也能促成这种间断性故障
3	在发动机着火后但起动机仍保持啮合的情况下，出现明显的撞击声。如果起动机啮合的同时发动机被反拖，响声就像汽笛声	换一个新的传动组件往往会消除这种响声
4	在起动发动机之后，起动机正在自由空转时，出现“隆隆”声、轰鸣声或严重时出现敲击声	最可能的原因是起动机电枢不平衡或弯曲。换新电枢往往会消除这种响声

3.5.3　车上维修

1．润滑

除在大修期间外，起动机不需润滑。

2．起动机更换要点

(1) 拆卸旧起动机前，应先拆下蓄电池的负极搭铁线。

(2) 对 2.2L 和 3.1L 发动机，在拆卸起动机前还应将汽车举起来。

(3) 如果拆下调整垫片，安装时必须将它们装在原来的位置，以确保起动机小齿轮与飞轮齿圈能正确啮合。

(4) 安装时，应将螺栓和螺母拧紧至规定的力矩（见图 3－30 至图 3－32)。在起动机接线均接好之后，要放下汽车。

(5) 最后连接蓄电池负极搭铁线。

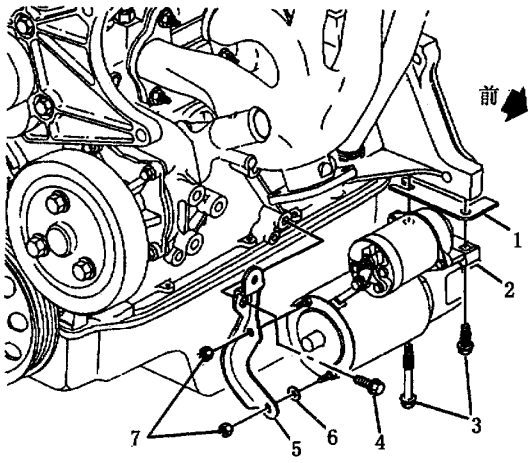


图 3－30　2.2L（VIN 4）发动机起动机的安装

1－起动机总成调整垫片　2－起动机总成　3－螺栓，拧紧至 43N·m　4－螺栓，拧紧至 32N·m　5－起动机支架　6－垫圈　7－螺母，拧紧至 8.5N·m

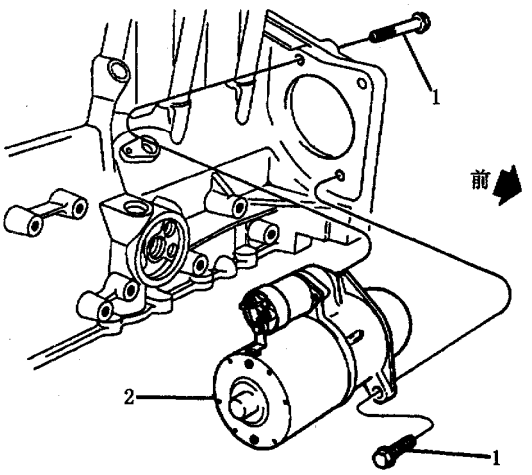


图 3－31　2.3L（VIN A）发动机起动机的安装

1－螺栓，拧紧至 100N·m　2－起动机总成

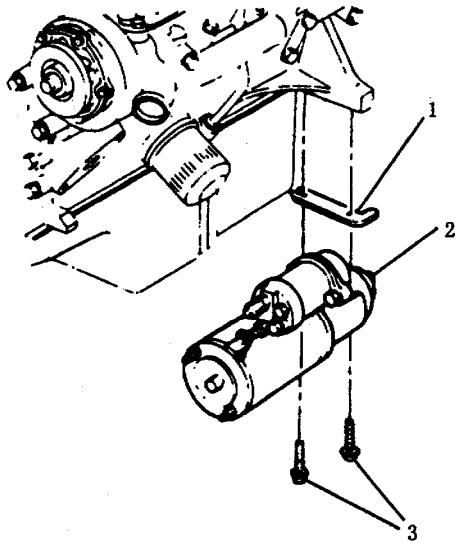


图3－32　3.1L（VIN T）发动机起动机的安装
1－起动机调整垫片　2－起动机总成　3－螺栓，拧紧至43N·m

3.5.4　总成修理

该车型采用的起动机型号有SD200和SD210。

1．电磁开关的更换

如果起动不转动，也听不见响声，在拆卸之前应检查电磁开关，检查的方法见本节后面的“清洁、检查和试验”部分。

从电动机上拆下电磁开关的程序如下：

(1) 如果装有隔热挡板（见图3－33），应先将它拆下（3.1L发动机）。

(2) 从电磁开关上拆下磁场导电片。

(3) 拆卸将电磁开关固定到传动壳上的联接螺钉。

(4) 拆下固定夹（3.1L发动机）（见图3－33）。

(5) 拆下电磁开关。

(6) 安装顺序与上述相反。

2．空载试验

空载试验的接线如图3－34所示。接通开关，记下转速表、电压表和电流表的读数，并将这些读数与技术规格进行比较。

(1) 电流和转速符合规定（见本节末的维修规格），表明起动机工作正常。

(2) 空转转速过低、电流过大，表明有下列故障：

①摩擦阻力过大。衬套内有污物、过紧或磨损；电枢轴弯曲使电枢与磁场碰擦。

②电枢绕组短路。可在起动机解体后，在电动机转子试验仪上做进一步的检查。

③电枢绕组或磁场绕组搭铁。解体后进一步检查。

(3) 电动机不转、电流过大，表明有下列故障：

①接线柱或磁场直接搭铁。

②轴承卡住。

(4) 电动机不转、电流很小或无电流，表明有下列故障：

①电磁开关线圈断路。应检查电磁线圈的阻值（见本节后面的“清洁、检查和试验”部分）。

②磁场电路断路。可在解体后用试灯检查内部连接和查找电路故障。

③电刷弹簧折断、电刷磨损、换向器片间绝缘层过高或使电刷与换向器之间接触不良的其他原因。

(5) 空载转速过低、电流过小，说明存在高电阻故障。如，接触不良、导电片故障、电枢脏污以及上一步（第4步）所列举的原因。

(6) 转速过高，电流过大，一般是磁场绕组短路所致。如果怀疑磁场有短路现象，应更换磁场与外壳组合件。还应使用电动机转子试验仪检查电枢有无短路。

3．起动机解体

(1) 从电磁开关接柱上拆下磁场导电片连接螺母。

(2) 从起动机总成上拆下贯穿螺栓、识别标签和换向器端盖。如果贯穿螺栓头部不同，应记下相对于磁场导电片的位置，以便于装配。

(3) 从电枢轴上拆下挡圈。

(4) 从传动端壳和电枢上拆下壳体与磁场组合件。

(5) 对SD200型起动机，应通过倾斜使传动叉从环槽中脱出，然后将电枢连同传动组件一起从传动端壳内抽出；对SD210型起动机，应拆卸隔热挡板安装螺母并从电磁开关安装螺钉上拆下隔热挡板。

(6) 从传动端壳上拆下电磁开关安装螺钉、固定夹（仅SD210）和电磁开关。

(7) 对SD200型起动机，从传动端壳上拆下传动叉轴卡环和传动叉轴，拆下带回位弹簧的活动

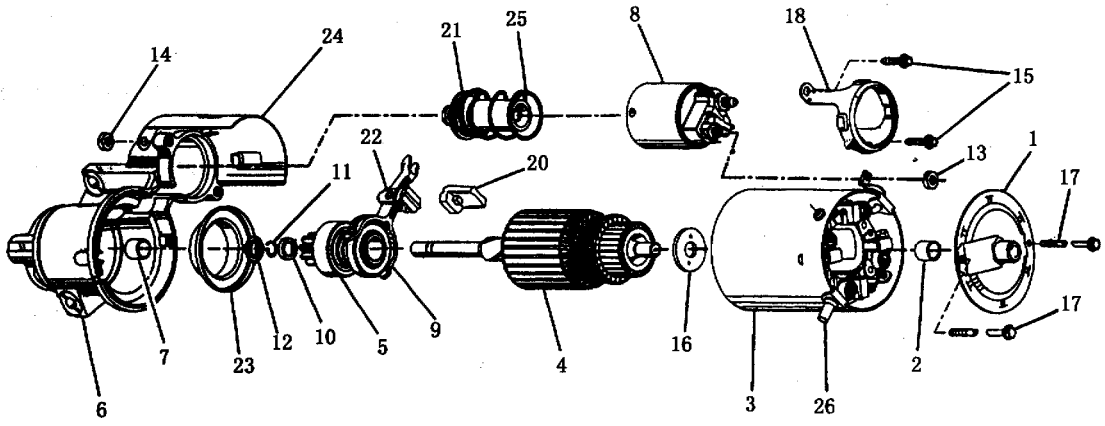


图 3－33　起动机分解图（SD210）

1－端盖　2－衬套　3－外壳和磁场　4－电枢　5－传动组件　6－传动端壳　7－轴承　8－电磁开关　9－传动叉　10－挡圈　11－卡环　12－止推垫圈　13－螺母　14－螺母　15－螺钉　16－挡圈　17－螺栓　18－固定夹　20－楔块　21－铁心　22－传动叉固定夹　23－传动护壳　24－隔热挡板　25－弹簧　26－排泄管

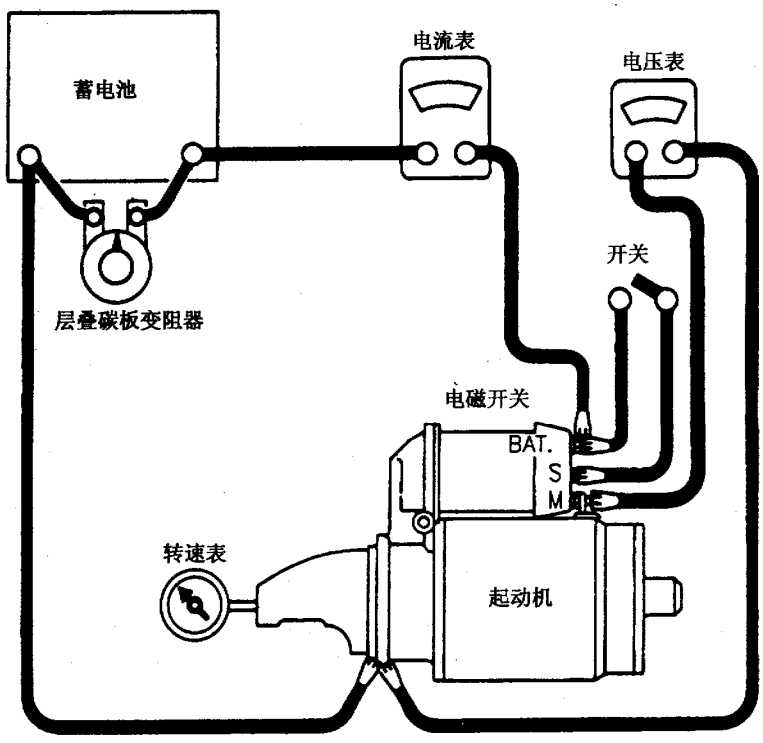


图 3－34　电动机的空载试验

铁心和拉杆。如果传动叉轴没有卡环，应使用一把冲子将传动叉轴冲出或用钻头钻出。

(8) 对 SD210 型起动机，应从传动端壳的槽中拆下楔块。

(9) 对 SD210 型起动机，应将电枢和传动组件、传动叉、活动铁心及弹簧一起作为一个组合件拆卸下来。在进一步解体之前，应参照本节后面的“清洁、检查和试验”部分，对传动组件进行检查。

(10) 对 SD210 型起动机，应从传动叉上拆下活动铁心和弹簧，然后再扩张塑料臂，使其刚好能从传动套筒的钮上脱下，从而将传动叉从传动组件上拆下。

(11) 从电枢轴上拆下止推垫圈，然后，使小齿轮挡圈离开卡环。挡圈将保持在靠近传动小齿轮的位置上。

(12) 从电枢轴环槽中拆下卡环。卡环不要继续使用。应弯曲卡环，以免拆卸时划伤电枢轴表面。

(13) 从电枢轴上拆下小齿轮挡圈和传动组件。

4. 清洁、检查和试验

(1) 用干净的擦布擦净起动机的所有部件。注意，不要使用能溶解润滑脂的溶剂，因为这样的溶剂会将单向离合器内的润滑脂溶解掉，并且会破坏电枢和磁场绕组的绝缘性能。

(2) 检查传动组件工作情况。起动机小齿轮应能在超速方向自由转动。检查该齿轮的轮齿有无破碎、裂纹或过度磨损现象。必要时，更换传动组件。小齿轮轮齿严重损坏表明飞轮齿圈轮齿也已严重损坏。

(3) 检查传动组件是否打滑。将传动组件留在电枢轴上，用擦布缠住电枢，并将其夹在台虎钳上。将一只 12 角深套筒套在小齿轮上，并用一把扭力扳手逆时针转动套筒。当扭转力矩达到68N·m时，传动组件不应打滑。如果打滑，应更换传动组件。

(4) 滚柱式传动组件应用擦布擦净，不应放入除脂清洗箱清洗，不要用除脂溶剂清洗。否则，会除去传动组件内的润滑剂。

(5) 检查电枢换向器。如果换向器脏污，应使用 400 号细砂布擦净。如果换向器凹凸不平，应更换电枢。不要车削电枢。检查电枢绕组与换向器片的各个连接点处，确保连接良好，以免换向器片烧蚀。

(6) 用试验工具进行如下检查：

①检查电枢有无短路。将电枢放在电动机转子试验仪上，将一根钢锯条放在电枢铁心上，同时转动电枢。如果锯条振动，说明电枢内有短路。在清理了换向器片间污物后，再重新检查。如果锯条仍振动，应更换电枢。

②检查外壳和磁场组合件。将试灯的一端接触磁场绕组的导电片，另一端与绝缘电刷相连（见图 3－35）。如果灯不亮，说明磁场绕组有断路，需要修理或更换。

③将试灯一端接搭铁电刷架，另一端接两个绝缘电刷中的其中一个上（见图 3－36）。如果灯亮，就表明一个串联线圈搭铁，必须修理或更换。

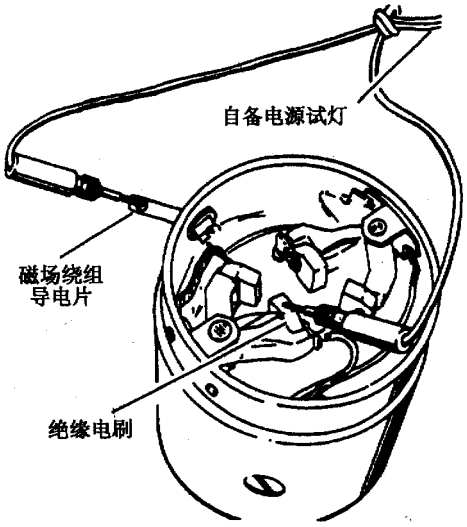


图 3－35　检查磁场绕组有无断路

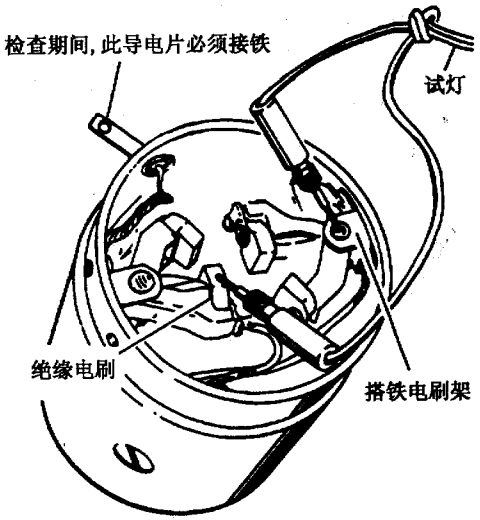


图 3－36　检查磁场绕组有无搭铁

④检查电磁开关线圈的电流。方法如下：

1）如果电磁开关没从起动机上拆下，在试验之前，必须将磁场绕组导电片从电磁开关的接柱上拆下。试验所用时间尽量缩短，以防电磁开关过热。

2）检查保位线圈时，将电流表和开关串联连接在蓄电池正极与起动机电磁开关的“开关”（S）接柱之间，将电压表接在“开关”（S）和搭铁之间，将一只层叠碳板变阻器跨接在蓄电池两极之间，见图3－37。将电压调至10V，并注意电流表读数。

3）电流表读数应为10～20A。为了检查两个线圈，接线同前，但应使电磁开关的电动机接柱搭铁。将电压调至10V，记下电流表读数。电流表读数应为60～85A。

注意，随着线圈温度的升高，电流值应降低。

4）电流读数超过规定，说明电磁开关线圈有匝间短路或存在搭铁现象，应更换电磁开关。电流读数低于规定值，说明电阻过大。读数为零，说明电路断路。应检查连接处，必要时更换电磁开关。

（7）起动机电磁开关应作为一个总成来维修。

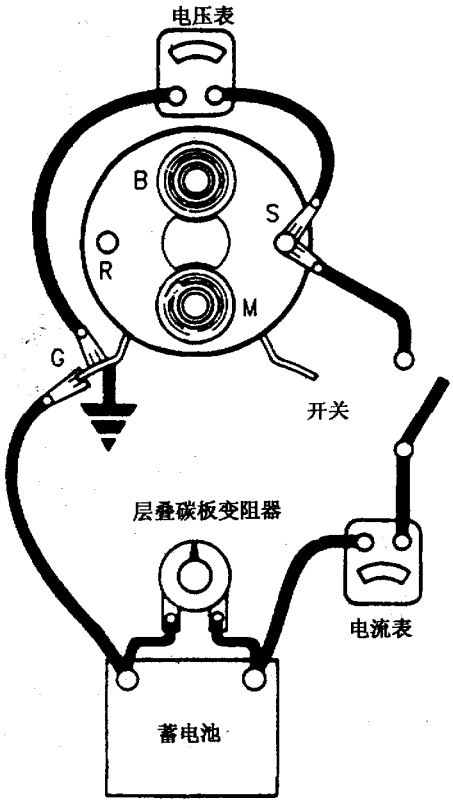


图3－37　电磁开关线圈检查

5．起动机装配

（1）将传动组件装到电枢轴上。方法如下：

①在电枢轴上的传动组件下面涂少量GM 1960954号或等同的润滑剂。

②将传动组件装到电枢轴上，使小齿轮背离电枢。

③将小齿轮挡圈装到电枢轴上。

④将新的小齿轮挡圈卡环装于电枢轴上的环槽中。旧卡环不得再用。

⑤将止推垫圈装到轴端上，应使其凸缘朝向卡环。用图3－38所示的方法，使挡圈卡到卡环上。

（2）检查传动端壳内的衬套。如果损坏，应予以更换。如果干燥，应涂GM 1960954润滑剂或等同的润滑剂进行润滑。不要涂脂过多。

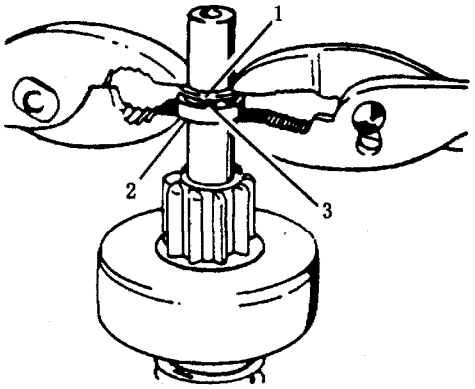


图3－38　小齿轮挡圈的安装

1－止推挡圈　2－小齿轮挡圈　3－卡环

（3）将传动叉装于传动套筒上，然后再将带传动组件和传动叉的电枢组合件装入传动端壳内。

（4）对SD210型起动机，应将楔块装于传动端壳的槽中；将带弹簧的活动铁心装到传动叉上。对SD200型起动机，应将传动叉轴穿过传动端壳和传动叉上的孔中，然后用传动叉轴固定夹加以锁定，最后将回位弹簧装到活动铁心上。

（5）压缩活动铁心回位弹簧，使电磁线圈套到活动铁心上。使电磁开关的电动机接柱与电动机壳上的切槽对正（SD210）或使电磁开关与后端壳对正（SD200）。套上电磁线圈固定夹并对正传动端壳（SD210）。安装固定螺钉。

（6）安装外壳和磁场组合件。方法如下：

①检查电刷有无损坏或过度磨损现象。如有，应予以更换。

②用干净的软擦布擦净外壳与磁场组合件上的电刷接触表面。

③对 SD200 型起动机，应往电磁线圈凸缘上涂 GM 1050026 号或等同的密封胶。

④将电刷推入电刷架并将其挡住。

⑤将外壳和磁场组合件装于电枢上，正确对准传动端壳。

⑥放松电刷，使其压在换向器上。应确保全部 4 个电刷能在电刷架中自由活动，并与换向器接触。

(7) 将换向器端的挡圈装到电枢轴上。

(8) 检查换向器一端的端盖内的衬套。如果损坏，应更换端盖。如果缺油，应加 GM 1960954 或等同的润滑脂。润滑脂不要加得过多。

(9) 将换向器端盖装到电枢轴上，并对正外壳和磁场组合件。

(10) 将识别标签装到一个贯穿螺栓，然后将两个贯穿螺栓装到电动机上。如果贯穿螺栓的螺栓头不同，应根据拆卸时所做的标记来安装。

(11) 检查小齿轮间隙。方法如下：

注意：在接线时，不要将手指、工具和其他东西伸入传动端壳的孔中，因为电磁线圈的吸力使传动小齿轮移至起动位置时，会造成人员伤害或部件损坏。

①将起动机夹在台虎钳上，传动端壳的开口应处在便于测量的位置上。

②确保将磁场或线圈导电片从接线柱上拆下，并与此接线柱隔离开，见图 3－39 (a)。

③将 12V 蓄电池的正极引线接电磁开关的“S”接柱，将蓄电池负极引线连接到电动机外壳的良好搭铁处，见图 3－39 (a)。这时，保位线圈通电。

④临时将电磁开关的“M”接柱与起动机壳相连(搭铁)，见图 3－39(a)。这时，吸拉线圈通电，传动小齿轮移向起动位置。当“M”接柱的临时搭铁处断开时，传动小齿轮将停留在起动位置。

⑤如图 3－39 (b) 所示，将传动组件向左推动，到刚好消除小齿轮在轴向的自由间隙为止，使用厚薄规检查小齿轮端部与小齿轮挡圈之间的间隙。间隙应为 0.25～4.06mm。

⑥从起动机外壳上移开负极搭铁线（传动小齿轮便缩回传动端壳，然后再从“S”接线柱上拆下正极引线，见图 3－39 (a)。

⑦如果间隙不在规定范围内，对 SD200 型起动机，应重新检查电动机安装是否正确，传动叉和传动组件是否磨损或损坏，磨损的机件应予以更换；对 SD210 型起动机，在检查传动叉和传动组件是否磨损或损坏之前，还应检查楔块在传动端壳孔中的安装是否正确。

(12) 将磁场绕组导电片装到电磁开关接柱上。装上螺母并拧紧至 11N·m。

(13) 对 SD210 型起动机，安装隔热挡板（如果装有的话）。

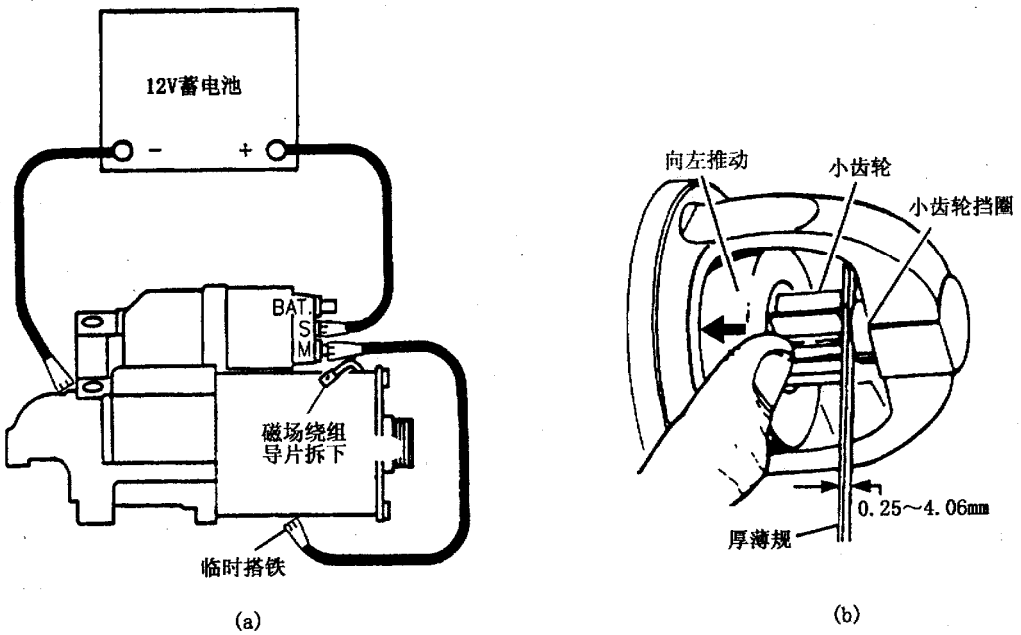


图 3－39　小齿轮间隙的检查

(a) 电路连接　(b) 间隙测量

3.5.5 维修规格

1. 起动机空载试验数据

(1) 2.2L（VIN 4）和 2.3L（VIN A）发动机：

起动机型号	SD200
空载试验（10V）	
电流	52～76A
转速	6000～12000r/min

(2) 3.1L（VIN T）发动机：

起动机型号	SD210
空载试验（10V）	
电流	45～75A
转速	6000～11000r/min

2. 拧紧力矩

(1) 2.2L（VIN 4）发动机：

蓄电池负极电缆－蓄电池螺栓	15N·m
蓄电池正极电缆－电磁开关的联接螺母	16.5N·m
换向器端盖－磁场外壳组合件贯穿螺栓	8.5N·m
起动机磁场绕组导电片－电磁开关联接螺钉	8.5N·m
电磁开关安装螺钉	6.5N·m
起动机电磁开关“S”接柱螺母	2.5N·m
起动机－发动机螺栓	43N·m
起动机支架－发动机螺栓	32N·m
起动机支架－起动机螺母	8.5N·m

(2) 2.3L（VIN A）发动机：

蓄电池负极电缆－蓄电池	15N·m
蓄电池正极电缆－电磁开关的联接螺母	16.5N·m
换向器端盖－磁场外壳组合件贯穿螺栓	8.5N·m
起动机磁场绕组导电片－电磁开关联接螺钉	8.5N·m
电磁开关安装螺钉	6.5N·m
起动机电磁开关“S”接柱螺母	2.5N·m
起动机－发动机螺栓	100N·m

(3) 3.1L（VIN T）发动机：

蓄电池负极电缆－蓄电池螺栓	15N·m
蓄电池正极电缆－电磁开关联接螺母	9.5N·m
换向器端盖－磁场外壳组合件贯穿螺栓	8.5N·m
电磁开关固定夹安装螺钉	11N·m
起动机磁场绕组导电片－电磁开关联接螺钉	8.5N·m
起动机电磁开关“S”接柱螺母	2.5N·m
起动机－发动机螺栓	43N·m

3.6 充电系的维修

3.6.1 概 述

该车充电系采用了 CS－130 型发电机。该发电机可以只用“BAT”和“L”两个输出接柱。“BAT”接蓄电池正极，“L”接充电指示灯。“P”、“I”和“S”接柱（端子）为选用接柱。“P”内接定子，外接外转速表或其他装置。“I”或直接或通过一只电阻与点火开关的负载侧相连。在这种电路中，或者“L”，或者“I”，或者“L”和“I”均能给发电机提供激磁电流。“S”接柱在外部与一个电压源（如蓄电池）相连，以便探测被控制的电压，见图 3－40。

当点火开关接通，发动机不运转时，仪表板上的充电指示灯点亮。发动机起动后，指示灯熄灭。如果开始指示灯点亮而发动机运转时仍然亮着，表明充电系有故障。在发动机运转期间，如果系统电压过高或过低，指示灯也将点亮。

调节器的调节电压随温度而变化。在激磁电路接通时，调节器通过控制转子激磁电流来限制系统电压。实际上，为了控制收音机噪声，调节器以约 400 次/s 的固定速度接通和关闭激磁电路。通过改变占空比（接通时间占接通与断开总时间的比例），来调节平均激磁电流，从而获得适当的系统电压。在高速时，接通时间占 10%，关闭时间占 90%，而在低速时（电负荷很高时），接通/关闭时间可分别达 90%和 10%。

CS－130 型内装调节器发电机无需维修。如果损坏，应予以更换。

3.6.2 故障诊断

1. 注意事项

发电机有响声的原因可能是传动带轮松动、安装螺栓松动、轴承磨损或脏污、二极管或定子有故障。检查时应对照图 3－40，并遵循下列注意事项，以免损坏电气设备。

(1) 不要颠倒发电机接线。

(2) 除非专门说明，否则不要将充电系的任何

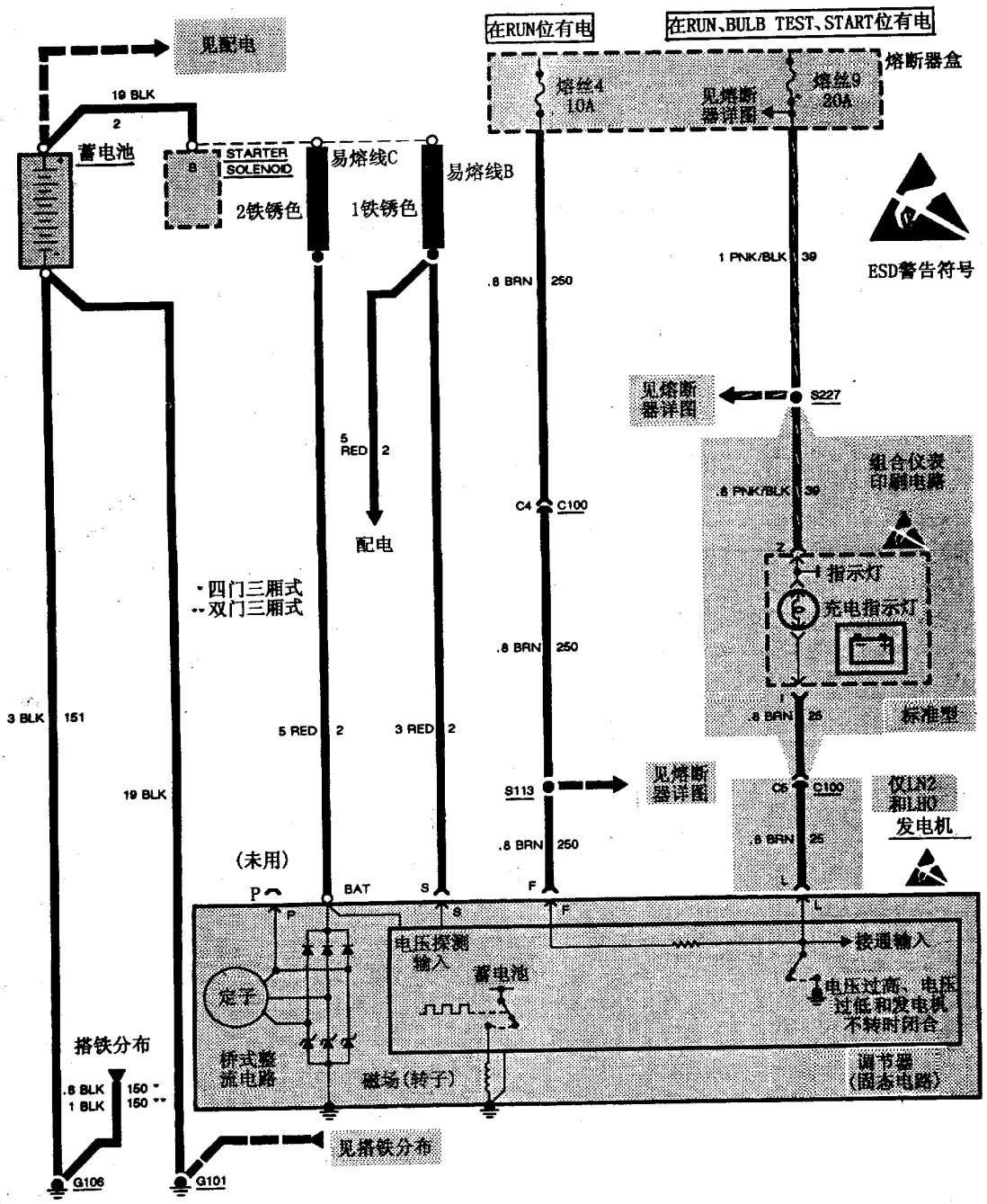

见配电
在RUN位有电
在RUN、BULB TEST、START位有电
熔断器盒
熔丝4
10A
见熔断
器详图
熔丝9
20A
19 BLK
2
蓄电池
B
STARTER
SOLENOID
易熔线C
易熔线B
2铁锈色
1铁锈色
.8 BRN 250
1 PNK/BLK 39
ESD警告符号
见熔断
器详图
S227
5
RED 2
配电
组合仪表
印刷电路
.8 PNK/BLK 39
C4 C100
Z
指示灯
充电指示灯
四门三厢式
双门三厢式
.8 BRN 250
3 BLK 151
5 RED 2
3 RED 2
.8 BRN 25
标准型
19 BLK
S113
见熔断
器详图
C6 C100
仅LN2
和LH3
发电机
.8 BRN 250
.8 BRN 25
(未用)
P
BAT
S
F
L
电压探测
输入
接通输入
定子
蓄电池
电压过高、电压
过低和发电机
不转时闭合
桥式整
流电路
磁场(转子)
调节器
(固态电路)
搭铁分布
.8 BLK
1 BLK
150
150
见搭铁分布
G106
G101

图 3－40　充电系电路

两接柱跨接在一起或将任何一个接柱搭铁。

(3) 千万不要使发电机在拆下输出线的情况运转。

(4) 将充电机或辅助蓄电池连接到待起动汽车的蓄电池上之前，应先阅读 3.4 节有关“跨接起动”的内容。

充电系的故障现象如下：

(1) 充电指示灯不亮。有些车型以电压表取代指示灯，如果指示电压过低，表明充电系有故障。

(2) 蓄电池亏电，表现为起动无力或蓄电池的液体密度计呈现黑色。

(3) 蓄电池过充电，从蓄电池通气孔向外喷溅电解液。

2. 充电系统故障诊断

注意：在进行充电系检查前，应保证蓄电池处于充足电状态。

(1) 检查蛇形传动带和线束。对无充电指示灯的汽车，应直接进入第 4 步。

(2) 在点火开关接通，发动机不转的情况下，充电指示灯应点亮。否则，应在发电机处拔下线束插接器，并使插接器的“L”端子搭铁。如果灯亮，应修理或更换发电机；如果灯不亮，应在插接器的搭铁端子和点火开关之间查找断路处。指示灯灯丝也有可能烧断。

(3) 在点火开关接通 (ON)，发动机以中速运转时，指示灯应熄灭。否则，应在发电机处拔下线束插接器。如果灯熄灭，应更换发电机；如果仍然亮，应检查线束中与“L”端子相连的搭铁线。

(4) 如果蓄电池充电不足或过充电应进行如下检查：

①从发电机上拔下线束插接器，在点火开关接通 (ON)，发动机不运转的情况下，将数字式万用表 (J39200 或等同的仪表) 接在搭铁处到线束的“L”端子之间。

②如果读数为零，说明线束的“L”端子与蓄电池之间有断路。应予以修理。然后将线束插接器重新插到发电机上，起动发动机并使其中速运转。

③测量蓄电池两极桩之间的电压。如果高于 16V，应检查“S”端子电路 (见图 3－40) 是否电阻过高或有断续连通现象。应清洁并拧紧所有的连接处。如果电压仍超过 16V，应更换发电机。

④接通附件，用层叠碳板变阻器给蓄电池加负载，使电流值达到最大值。将电压维持在 13V 或 13V 以上。如果输出电流在 15A 之内，发电机完好；如果不在 15A 之内，应更换发电机。

3.6.3 车上维修

(1) 发电机无需定期润滑，但应定期检查螺栓和蛇形带的紧度。

(2) 发电机应作为一个总成进行检修，如有损坏，应更换整台发电机。

(3) 拆卸发电机前，应首先拆下蓄电池负极搭铁线。

(4) 安装发电机时，应按规定的拧紧力矩拧紧螺栓或螺母。

3.6.4 维修规格

1. 发电机技术参数

型号	CS－130
额定输电流	
2.2L (VIN 4)	105A
2.3L (VIN A) 和 3.1L (VIN T)	100A

2. 拧紧力矩

(1) 2.2L (VIN 4) 发动机：	
蓄电池正极电缆－发电机螺母	7.5N·m
蓄电池负极电缆－蓄电池螺栓	15N·m
发电机支架前部上螺栓	30N·m
发电机支架前部下螺栓	50N·m
发电机支架－气缸体螺母	43N·m
发电机后端－支架螺栓	30N·m
(2) 2.3L (VIN A) 发动机：	
蓄电池正极电缆－发电机螺母	7.5N·m
蓄电池负极电缆－蓄电池螺栓	15N·m
下支架－发电机	26N·m
下支架－发动机	50N·m
发电机支架螺栓 (上)	50N·m
发电机支架螺栓 (下)	26N·m
(3) 3.1L (VIN T) 发动机：	
蓄电池正极电缆－发电机螺母	7.5N·m
蓄电池负极电缆－蓄电池螺栓	15N·m
支架 (后) －发电机螺栓	25N·m
支架 (后) －发动机	50N·m

3.7 点火系的维修

3.7.1 概 述

科西佳 (及贝雷塔) 轿车采用电子点火 (EI)

系统。该系统为无分电器点火系，其组成包括：两个（4缸机）或三个（6缸机）点火线圈、电子点火控制模块（ICM）、曲轴位置传感器、发动机控制模块（ECM）和高压线等组成。各部件间的连接关系见图3－41至图3－43。

1．曲轴位置传感器

该点火系采用电磁式曲轴位置（CKP）传感器。此传感器装电子点火控制模块（ICM）的相对一侧，并在磁阻轮的相对的位置上伸入气缸体，与磁阻轮相距约1.27mm。传感器与磁阻轮的相对位置关系见图3－44。磁阻轮是铸入曲轴上的专用轮。磁阻轮上加工有七个切槽，其中六个等间隔（60°）分布。第七个切槽与六个等间隔分布的切槽其中的一个相隔10°，其作用是产生“同步脉冲”。当曲轴旋转时，磁阻轮与其同步旋转，磁阻轮上的切槽改变了传感器的磁场强度，从而产生了一个感应电压脉冲信号。

根据CKP传感器的脉冲信号，ICM将表示曲

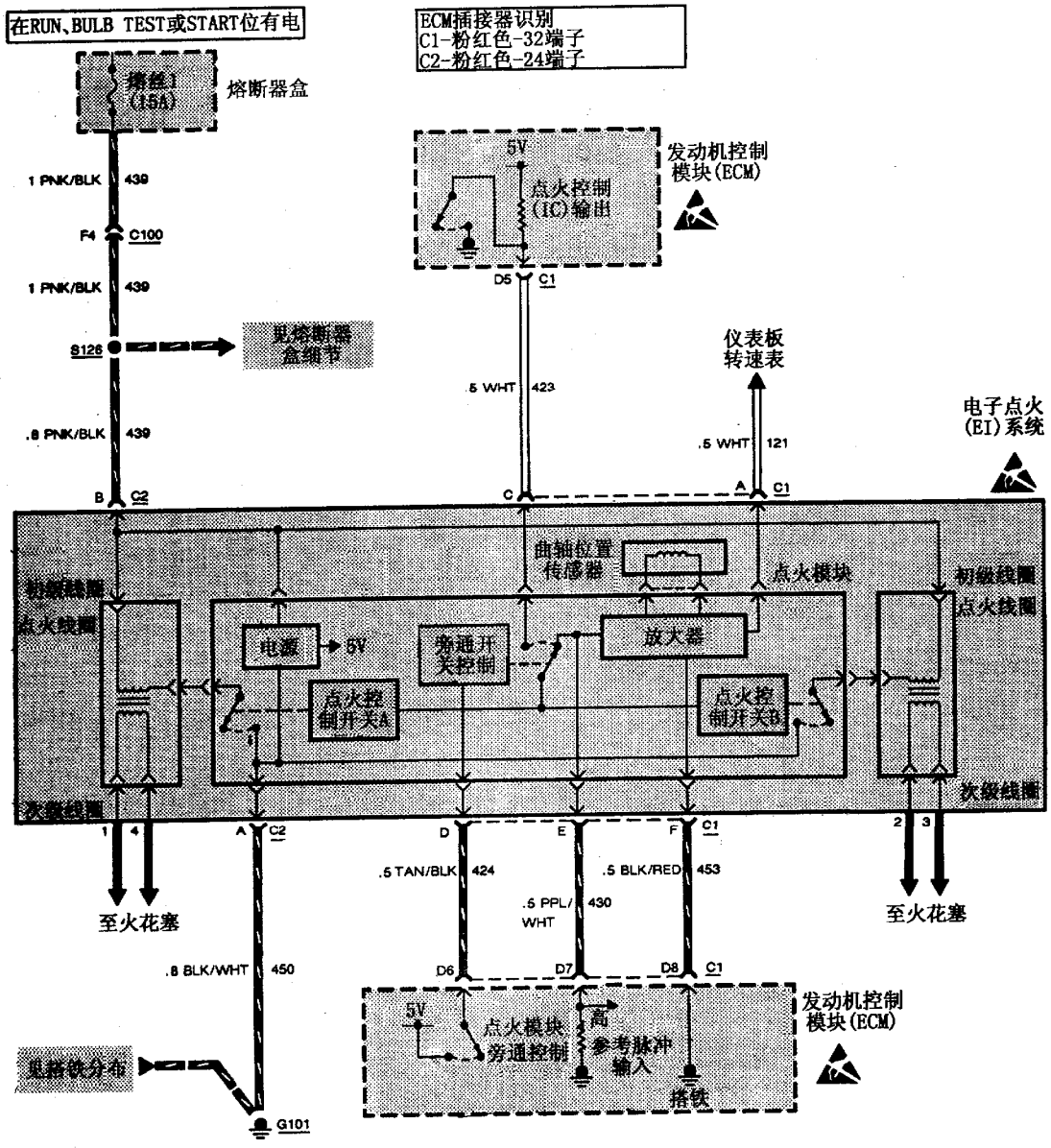


图3－41　点火系电路—2.2L（VIN 4）

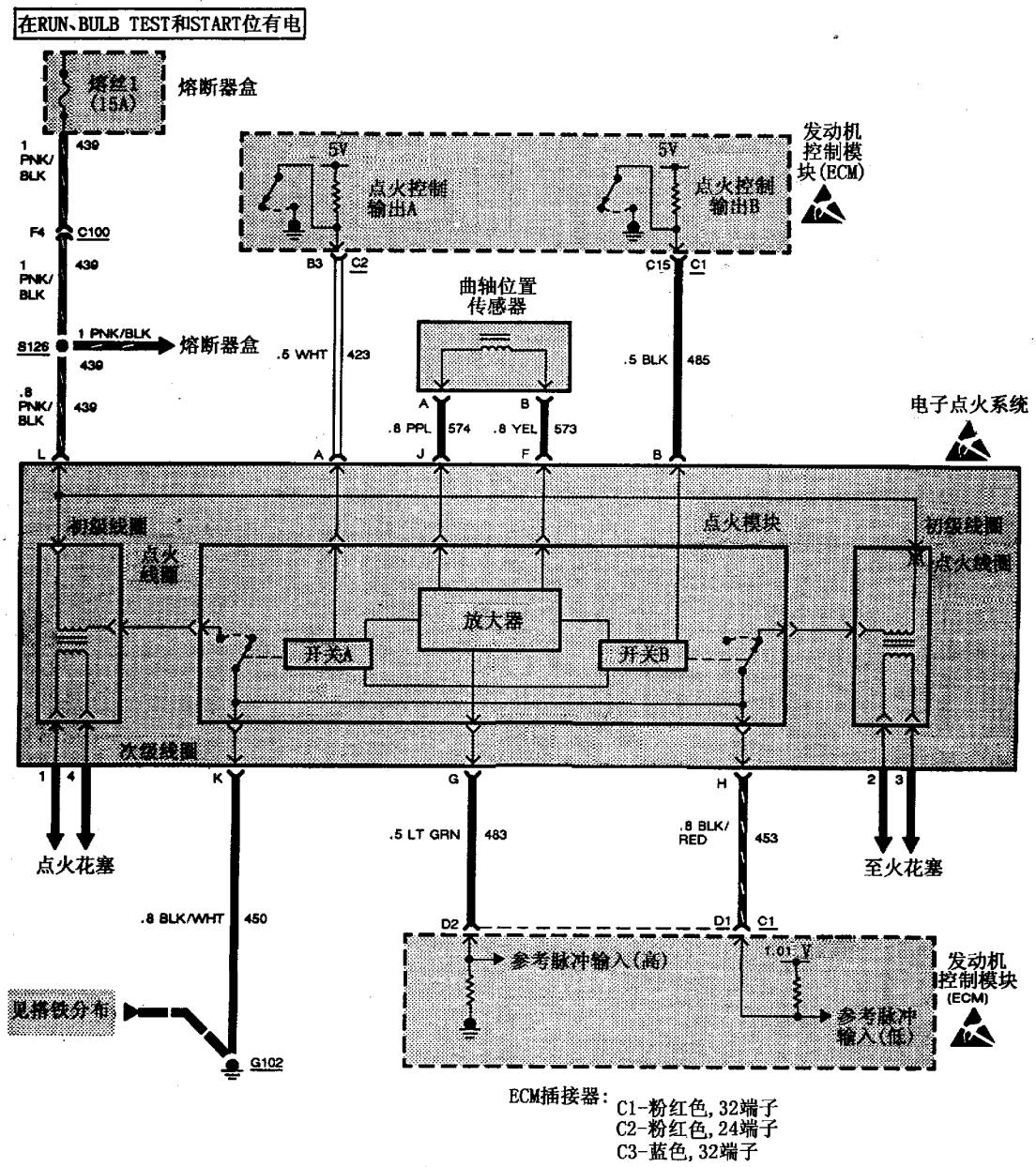


图 3－42　点火系电路—2.3L（VIN A）

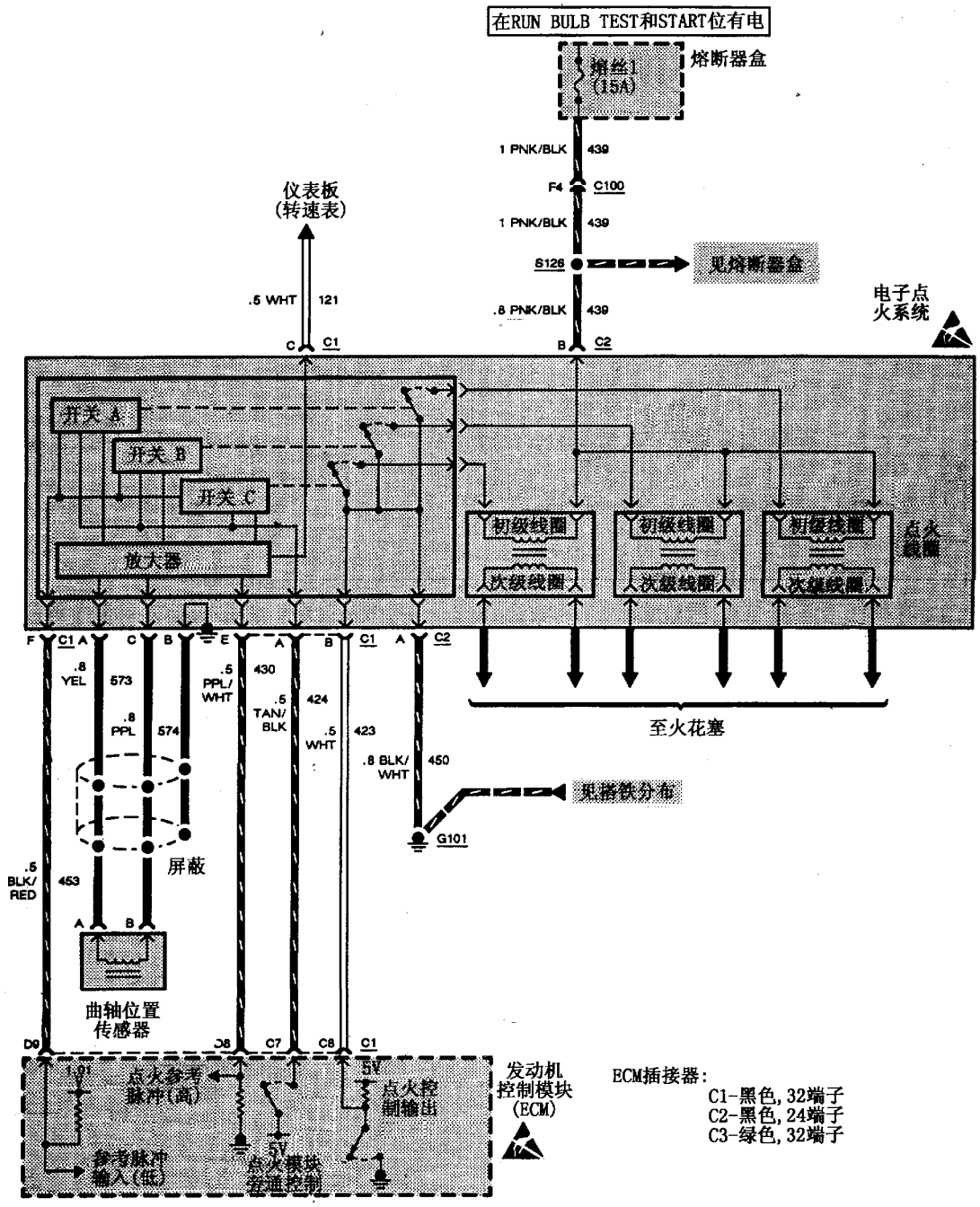


图 3－43　点火系电路—3.1L（VIN T）

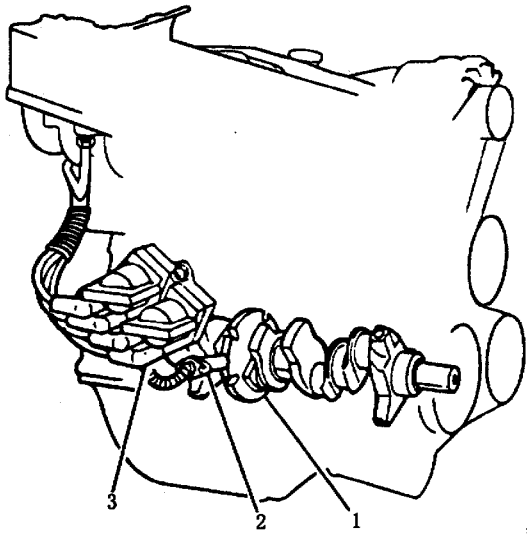


图 3－44　CKP 传感器与曲轴磁阻轮的位置关系

1－曲轴磁阻轮　2－CKP 传感器　3－点火线圈组件

轴位置和发动机转速的参考信号送给 ECM。ICM 以曲轴每转 180°一次的速度将这些参考信号连续不停地送给 ECM，ECM 再控制喷油器。

2．点火线圈

2.2L 和 2.3L 发动机采用了两个点火线圈（见图 3－45），3.1L 发动机采用了三个点火线圈（见图 3－46）。每个点火线圈能同时使两个火花塞跳火。各点火线圈可单独更换。

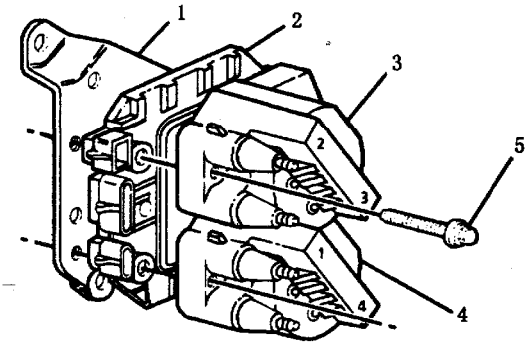


图 3－45　点火线圈组件—2.2L（VIN 4）发电机

1－支架　2－点火控制模块　3－2～3 缸点火线圈

4－1～4 缸点火线圈　5－螺钉（4 个）

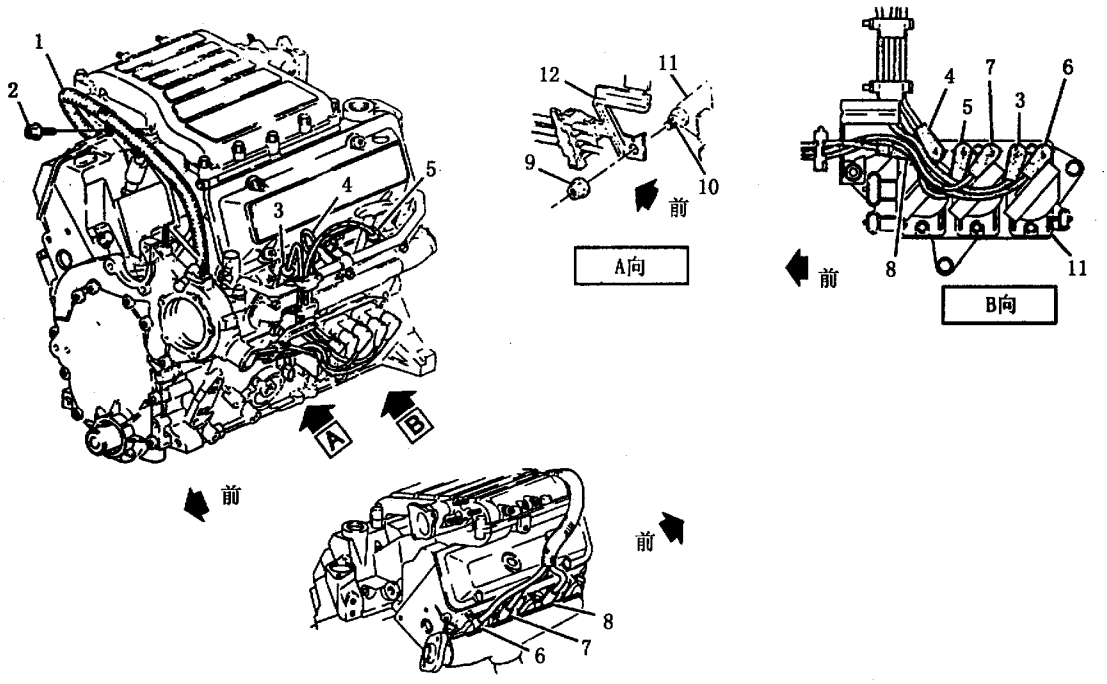


图 3－46　火花塞高压线的布置—3.1L（VIN T）发动机

1－火花塞高压线线束　2－螺栓/螺钉（拧紧至 10N·m）　3－2 号气缸　4－4 号气缸　5－6 号气缸　6－5 号气缸　7－3 号气缸　8－1 号气缸　9－螺母（拧紧至 13N·m）　10－螺栓　11－点火线圈/模块组件　12－线束支架

3．点火控制模块（ICM）

ICM监视着CKP传感器的信号，并根据这些信号给ECM发送参考信号，从而在各种行驶条件下均能实现点火和喷油的最佳控制。在起动过程中，ICM监视着开始点火的“同步脉冲”，并在低于400r/min（2.2L）或600r/min（3.1L）时，只根据发动机转速控制点火提前角。在超过400r/min（2.2L）或600r/min（3.1L）时，ECM控制点火控制（IC）电路，并对所有的行驶条件进行补偿。ICM不可维修，更换ICM之后，其他的部件必须换装到新模块上。

点火控制模块的安装位置见图3－45至3－47。

4．点火控制电路

2.2L发动机点火控制电路如图3－48所示。在2.2L和3.2L发动机中，各个控制电路的作用如下：

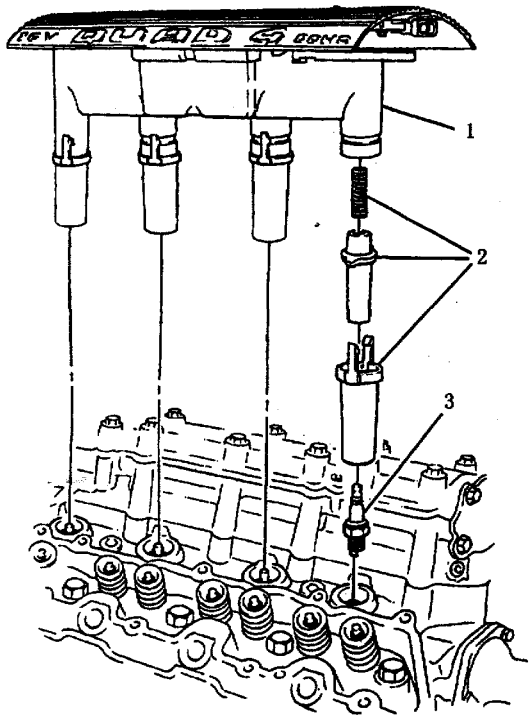


图3－47　点火模块组件—2.3L（VIN A）发动机（为了看清楚，进气凸轮轴支座已拆去）1－模块组件　2－连接组件　3－火花塞

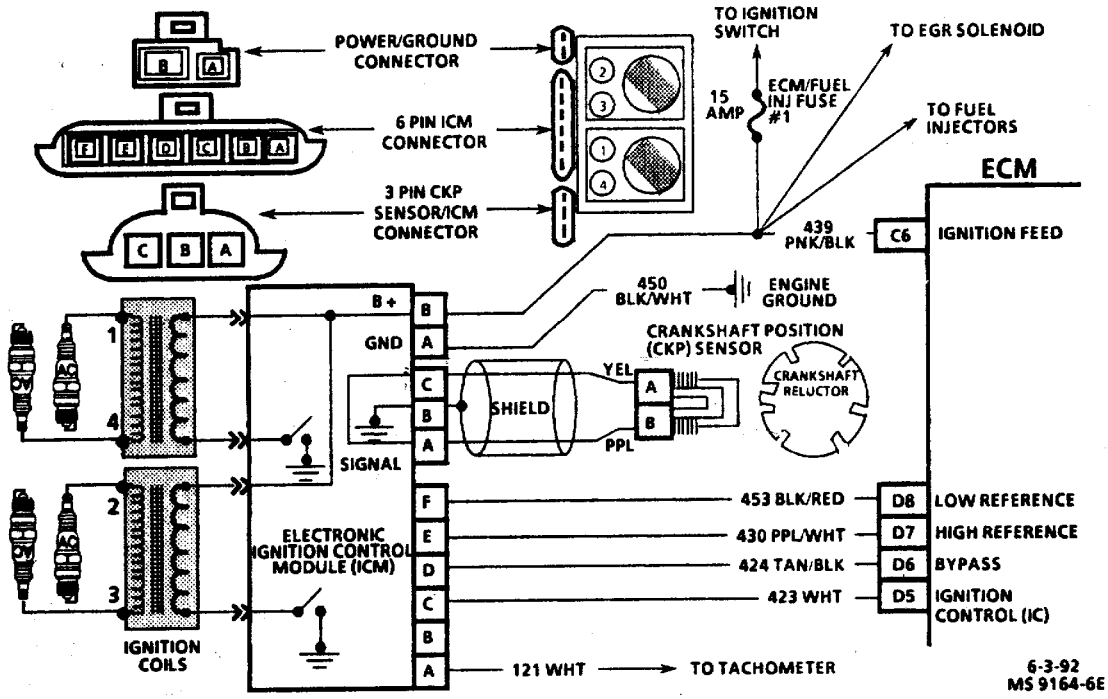


图3－48　点火控制电路

(1) 参考电路 430：曲轴位置传感器产生的信号送给了 ICM。ICM 因此而产生的参考脉冲信号通过此电路送给 ECM。ECM 利用此信号计算曲轴位置、发动机转速和喷油脉冲宽度。

(2) 参考搭铁电路 453：此电路通过点火控制模块（ICM）而搭铁，从而确保在 ICM 和 ECM 之间无电压降。

(3) 旁通电路 424：在 400r/min 时，ECM 为此电路加 5V 电压，从而将点火正时控制从点火控制模块转到 ECM。

(4) 点火控制电路 423：发动机起动时，ICM 将一个参考信号送给 ECM。当发动机转速低于 400r/min 时，ICM 控制着点火正时；当转速超过 400r/min 时，ECM 将 5V 电压加给旁通电路，从而将点火正时控制转换给 ECM 点火控制（IC）电路来完成。

3.7.2 故障诊断

这里以 2.2L（VIN 4）发动机为例，简介故障诊断的方法。

如果点火控制（IC）电路断路或搭铁，发动机会继续运转，但它已进入点火正时备用模式（模块定时），以点火正时计算值工作。此时故障指示灯（MIL）“SERVICE ENGINE SOON”（尽快维修发动机）并不点亮。但如果在发动机下次起动时点火控制故障仍然存在，就会建立故障码 42，并且发动机以点火控制模块（ICM）电子定时模式来工作。这样，发动机的动力性和经济性已经降低。

旁通电路的断路和搭铁也会建立故障码 42，并使发动机按照点火正时备用模式（模块定时）以点火正时计算值来工作。这同样会引起发动机动力性和经济性的下降。

除转速外，ECM 利用歧管绝对压力（MAP）传感器和冷却水温（ECT）传感器按照下述原则来计算点火提前角：（1）MAP 传感器输出电压低，点火提前角增大；（2）发动机温度低，点火提前角增大；因此，MAP 传感器输出电压过低或者冷却水温传感器电路电阻过大，可能会引起爆燃。

如果发动机能转动但不着火运转或着火后又立即熄灭，就必须利用本章框图二十一来判断是电子点火系的故障还是燃料系的故障。

如果建立了故障码 42，就应按故障码 42 的故障码诊断法（本章框图十六）去诊断。如果发动机失火，且怀疑是点火系的故障，就应按照图 3－45 以及框图四和框图五进行诊断。

3.7.3 维修规格

拧紧力矩	
ICM 模块组件－凸轮轴支座罩（气缸盖罩）	
螺栓	20N·m
点火线束固定螺栓（3.1L 发动机）	10N·m
点火线束支架螺母（3.1L 发动机）	13N·m
火花塞	
2.2L（VIN 4）	15N·m
2.3L（VIN A）	22N·m
3.1L（VIN T）	15N·m

3.8 发动机燃油喷射和排放控制系统的故障码诊断

3.8.1 概 述

本节所使用的诊断方法是一种“排除”法确定电路故障的逻辑方法。该方法的设计是为了诊断在组装时功能正常的汽车的故障，并且这种故障不是复合故障。

在某些控制系统中具有持续工作的自诊断系统。自诊断系统的这种诊断能力可以在本维修手册介绍的程序的辅助下完成对故障的诊断。传递故障原因信息的语言是故障码，故障码是从 12 到 55 的两位数字。当一个故障被发动机控制模块（ECM）检测出来时，ECM 就会建立故障码并点亮故障指示灯（MIL）“SERVICE ENGINE SOON”。

1. 故障指示灯（MIL）

故障指示灯（MIL）位于仪表板上，它有以下功用：

(1) 通知驾驶员汽车发生故障，应尽快进行维修。

(2) 显示存储在发动机控制模块（ECM）内的故障码，以帮助维修人员诊断系统的故障。

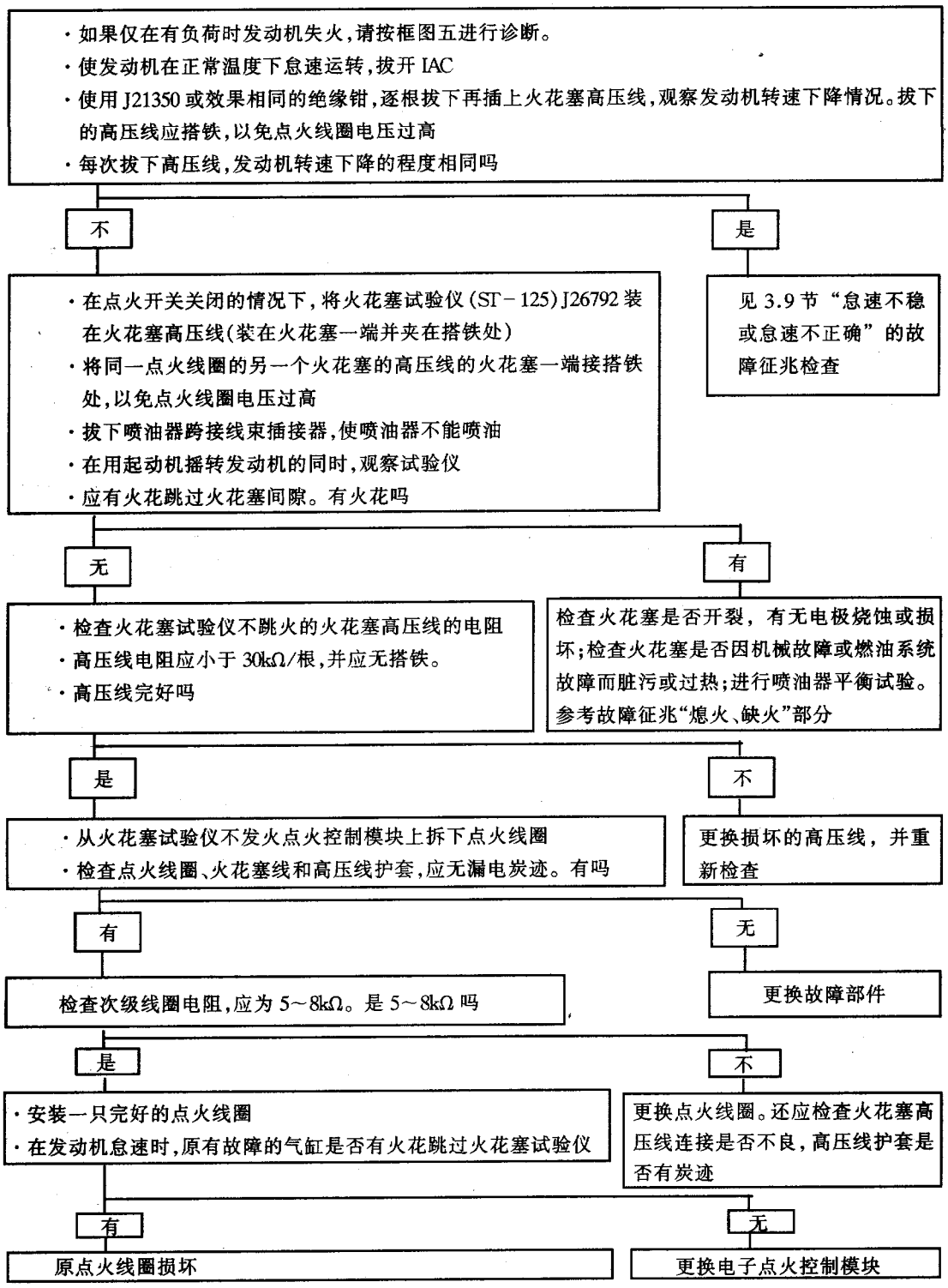
(3) 指示“开环”或“闭环”工作状态。

当点火开关接通但不起动发动机时，ECM 自诊断系统进行灯泡检查和系统检查，MIL（SERVICE ENGINE SOON）将点亮。当发动机起动时，MIL 将熄灭。如果 MIL 保持点亮，表明自诊断系统已检测出至少一个故障。如果故障消除，MIL 一般在 10s 以后熄灭，但故障码被存储在 ECM 内。

当发动机工作时 MIL 点亮或者怀疑故障是由于动力或排放系统造成的，必须首先进行“车载诊

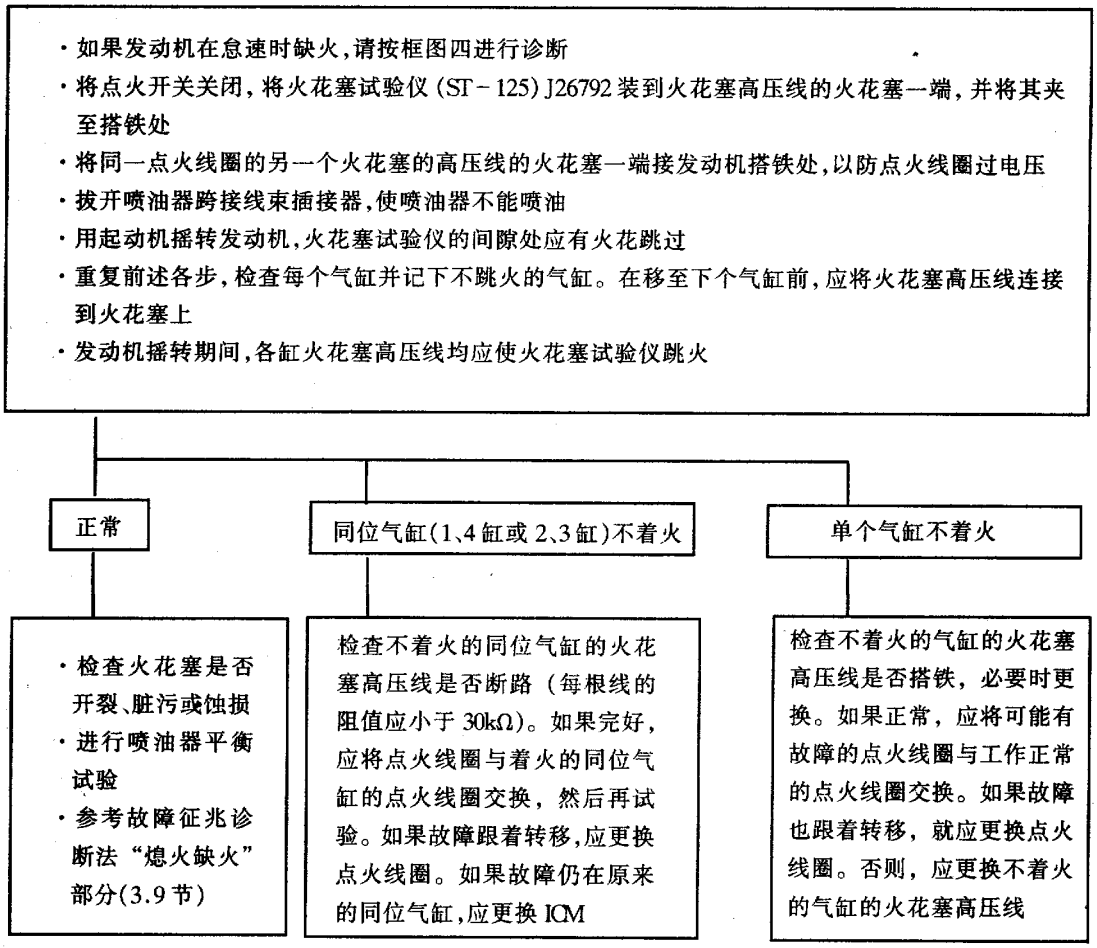
框图四　怠速时缺火的故障诊断

警告：在发动机运转期间碰触火花塞高压线，必须使用专用工具J21350或效果相同的绝缘钳，并特别小心，以防电击。



框图五　有负荷时缺火的故障诊断

警告：在发动机运转期间碰触火花塞高压线，必须使用绝缘钳并特别小心，以防电击。



断（OBD）系统的检查”（见本节）。车载诊断系统的检查将检测出车载诊断系统本身的故障。如果先进行其他诊断，就不能检测这些故障。

2．间歇性故障指示灯

当存在间歇性故障时，MIL（SERVICE ENGINE SOON）将点亮10s然后熄灭，然后相应的故障码将被储存在存储器内。当读取故障码中出现意外的故障码时，可以认为这些故障码是由于间歇性故障建立的，它们可以对系统的诊断提供帮助。

间歇性故障码可能重新建立也可能不重新建立。如果是间歇性故障，不能使用故障码诊断框图进行故障诊断。可参阅间歇性故障码相应的故障码诊断框图前面的“诊断帮助”进行诊断。

3．读取故障码

发动机控制模块（ECM）与外部的通讯是由数据通讯连接器（DLC）实现的。DLC通常位于仪表板下面并且有时有一个上面贴有“DIAGNOSTIC CONNECTOR”（诊断连接器）标签的塑料盖。在汽车出厂之前，DLC在汽车组装厂用来接收发动机工作是否正常的信息。储存在存储器内的故障码可以用Tech 1诊断电脑读取，也可以用闪烁故障灯的方法读取。Tech 1是一种手持式扫描仪，用Tech 1读取故障码时，应将其与DLC插接。用闪烁故障灯的方法读取故障码时，应将DLC的诊断端子搭铁，然后数“SERVICE ENGINE SOON”故障指示灯闪烁的次数。DLC的“B”端子（诊断端子）是DLC上面一排端子从右边数的第二个（见图3－49）。端子“B”可以通过连接端子“A”（ECM内部搭铁）实现搭铁。端子“A”在端子“B”的右边。

当将DLC的端子“A”与“B”连接以后，点

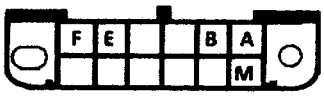


图 3－49　数据通讯连接器（DLC）
A－搭铁　B－诊断端子　E－串行数据　F－TCC　M－串行数据

火开关接通（不起动发动机），故障指示灯（MIL）“SERVICE ENGINE SOON”将连续闪烁故障码 12 共 3 次。闪烁的顺序是：“闪烁，间歇，闪烁－闪烁（12），较长时间间歇，闪烁，间歇，闪烁－闪烁（12），较长时间间歇，闪烁，间歇，闪烁－闪烁“（12）”。故障码 12 的含义是自诊断系统正在工作。如果没有闪烁输出故障码 12，表明自诊断系统本身存在故障，应参阅本节“车载诊断系统的检查”。

在输出完故障码 12 以后，如果有其他故障码存在，MIL 将闪烁输出其他故障码 3 次。如果没有其他故障码，则继续闪烁故障码 12。如果存储器内储存有一个以上的故障码，将从故障码数的最低到最高依次输出，每个故障码闪烁输出 3 次。

4．清除故障码

要从存储器内清除故障码，首先要确定使该故障码建立的故障是仍然存在还是已经排除。将 ECM 的电源切断至少 30s，即可清除故障码。根据汽车装备的不同，系统的电源可以由拆下连接到蓄电池正极上的线或拆下与蓄电池正极相连接的线间熔丝切断（蓄电池负极桩的电缆也可以拆下，但其他的车载存储器数据如收音机的预设调谐记忆也将清除）。

注意：为防止系统损坏，当切断和重新连接电源时，点火开关必须关闭。

当使用手持式 Tech 1 诊断电脑或使用其他扫描仪读取故障码时，可按与上述相同的方法清除故障码。

5．诊断模式

当将诊断端子搭铁，点火开关接通但不起动发动机时，系统将进入所谓的“诊断模式”。在诊断模式下 ECM 将：

（1）闪烁 MIL（SERVICE ENGINE SOON）输出故障码 12（表明自诊断系统工作正常）。

（2）通过闪烁 MIL（SERVICE ENGINE SOON）输出存储的任何故障码。每一个故障码闪烁 3 次，然后重新闪烁故障码 12。

（3）给除燃油泵继电器以外的所有控制系统的继电器和电磁线圈通电，这可以检查在汽车不行驶或在特殊工作条件下继电器或电磁线圈电路的故障。

（4）怠速空气控制（IAC）阀转至最小开度极限位置，以便于检查最低怠速。

6．场地维修模式

如果在发动机运转时将诊断端子搭铁，系统将进入“场地维修”模式。

当系统“开环”运行时，MIL（SERVICE ENGINE SOON）将每秒闪烁 2.5 次。

当系统“闭环”运行时，MIL（SERVICE ENGINE SOON）将每秒闪烁 1 次。另外，“闭环”运行时，如果发动机的混合气较稀，MIL 在闪烁中熄灭的时间较长。如果发动机的混合气较浓，MIL 在闪烁的过程中点亮的时间较长。

当系统在“场地维修”模式期间，不能存储新的故障码并且不进行“闭路”计时。

7．DLC 扫描仪

发动机控制模块（ECM）能够通过数据通讯连接器（DLC）实现各种信息的通讯。这些以高频传递的数据需要 Tech 1 诊断电脑进行解码。有数种能阅读这些信息的扫描仪。

掌握了扫描仪显示的数据的含义以及电路的有关知识，使用扫描仪在获取有关资料方面是非常有用的，而使用其他仪器是很难或根本不可能获得这些资料的。

Tech 1 和其他扫描仪并不能确定某一特定电路的故障的精确位置。但在诊断框图中将 Tech 1 与其他诊断步骤结合可以迅速地检查出故障的部位。

8．使用 Tech 1 诊断间歇性故障

在某些情况下使用扫描仪时，由于数据变化的速度较快使得扫描仪并不比电压表更有效，如当试图检测刚结束不久的间歇性故障时。但使用 Tech 1 可以在不起动发动机的情况下对发动机罩下的部件和线束进行操作，同时观察 Tech 1 的读出信息。

Tech 1 可以在汽车行驶期间保持与 DLC 连接，并且可以观察 MIL（SERVICE ENGINE SOON）点亮瞬间以及发动机动力下降瞬间的情况。如果故障与 Tech 1 能检查的某些参数有关，这些参数可以在汽车行驶的过程中进行检查。如

果故障与任何特定的电路似乎没有任何关系，Tech 1 可以观察一段时间的读数的变化以确定间歇工作的情况。

Tech 1 还可以很容易地比较工作不良的发动机与工作良好的发动机的工作参数。例如一个传感器可能性能参数已改变，但还没有导致故障码的建立，将该传感器的信号与工作正常的传感器的信号进行比较，就可以发现故障所在。

使用 Tech 1 可以节省诊断时间并防止将好的零件更换掉。使用 Tech 1 成功地进行诊断的关键取决于维修人员对所诊断的系统的熟悉程度以及对 Tech 1 的使用性能的熟悉程度。维修人员应仔细阅读 Tech 1 制造厂的操作手册，精通 Tech 1 的使用。

本车型使用 3 种多点燃油喷射发动机，分别为 2.2L（VIN 4）发动机，3.1L（VIN T）发动机和 2.3L（VIN A）发动机。本节以 2.2L（VIN 4）发动机为例介绍发动机燃油喷射和排放控制系统的故障码诊断方法。

3.8.2 部件位置图和电路图

发动机控制系统主要部件的位置见图 3－50 示。发动机控制模块(ECM)的电路图见图 3－51(1)、图 3－51(2)、图 3－51(3)、图 3－51(4)所示。

3.8.3 发动机控制模块(ECM)插接器端子识别

具有多点燃油喷射系统的发动机控制模块(ECM)的插接器端子排列如图 3－52(1)和图 3－52(2)所示。插接器的端子电压见表 3－3(1)、表 3－3(2)和表 3－4(1)、表 3－4(2)所示。

通过使用数字式电压表 J39200 测量 ECM 的端子电压，然后与表 3－3 和表 3－4 的标准电压进行比较，可以为故障诊断提供进一步的帮助。实际测得的电压可能由于蓄电池电压下降或其他原因而有所变化，但数值应非常接近。

检测 ECM 端子电压时应满足以下条件：

(1) 发动机在正常的工作温度下。

(2) 当发动机运行时，应怠速“闭环”运行，变速杆在驻车或空档位置。

(3) 被测试的端子不能搭铁。

(4) 不安装扫描仪。

(5) 不使用制动。

(6) B+ 指示蓄电池或充电系统电压。

表 3－3（1） ECM24 端子（A－B）插接器端子电压

端子	电路代号及导线颜色	电路名称	电压	
			点火开关接通	发动机运转
A1				
A2				
A3				
A4	887 棕黄色	峰值和保持跨接电路	0*	0*
A5	467 深蓝色	喷油器驱动电路	B+	B+(6)
A6				
A7	465 深绿/白色	燃油泵继电器控制电路	(3)	B+
A8	441 浅蓝/白色	IAC 线圈“A”高	(1)	(1)
A9	442 浅蓝/黑色	IAC 线圈“A”低	(1)	(1)
A10	444 浅绿/黑色	IAC 线圈“B”低	(1)	(1)
A11	443 浅绿/白色	IAC 线圈“B”高	(1)	(1)
A12	887 棕黄色	峰值和保持跨接电路	0*	0*

表 3－3（2） ECM24 端子（A－B）插接器端子电压

端子	电路代号及导线颜色	电路名称	电压	
			点火开关接通	发动机运转
B1				
B2				
B3				
B4	410 黄色	ECT 信号电路	(2)	(2)
B5	417 深蓝色	TP 信号电路	0.6(5)	0.6(5)
B6	380 灰色/红色	A/C 致冷剂压力传感器信号电路	变化	变化
B7	432 浅绿色	MAP 信号电路	4.75	1.2
B8	472 棕黄色	IAT 信号电路	(2)	(2)
B9	451 白色/黑色	诊断检测电路	5.0	5.0
B10	400 黄色	VSS 信号（高）电路	0*	(4)
B11	401 紫色	VSS 信号（低）电路	0*	(4)
B12				

表 3－3（1）和表 3－3（2）说明：

* 表中所有电压为“0”的情况，实际是指电压值小于 0.5V。

表中的（1）表示不能测量。

表中的（2）表示随温度的变化而变化。

表中的（3）表示在接通点火开关 2s 以内应为 B+ 电压，2s 以后变为 0V。

表中的（4）表示为随车速的增加而增加的交

流电压。

表中的（5）表示电压在0.33～1.33V的范围内。

表中的（6）表示进行频率测试：将J39200数字式电压表设在直流电压频率档，将红色引线与点火电源（ECM端子“C6”）连接，将黑色引线与喷油器驱动电路（ECM端子“A5”）连接，测得的频率应为9～15Hz。

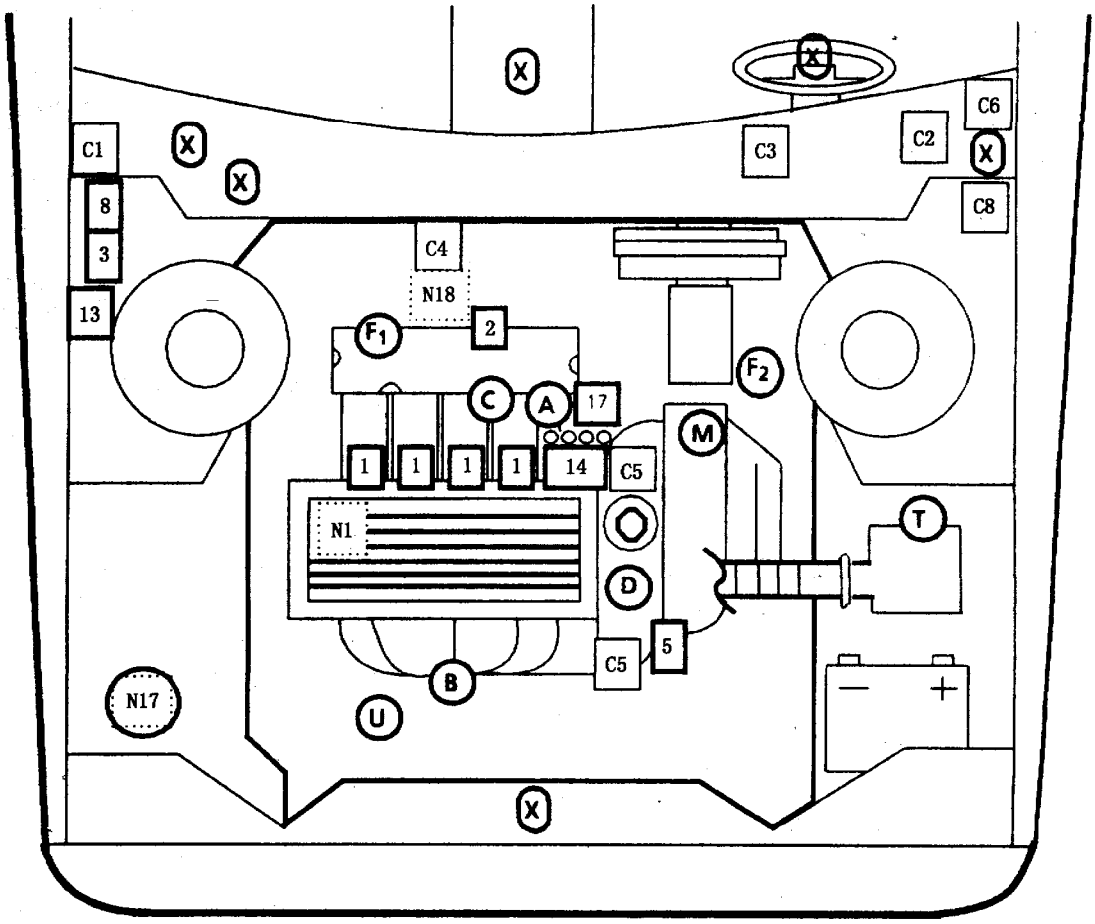


图3－50　部件位置—2.2L（VIN 4）

□电脑线束

C1－发动机控制模块（ECM）　C2－数据通讯连接器（DLC）　C3－故障指示灯（MIL）“SERVICE ENGINE SOON”　C4－燃油泵/ECM电源熔丝＊　C5－ECM线束搭铁　C6－熔断器盒　C8－燃油泵测试插接器

⬚不与ECM连接的部件

N1－曲轴箱通风阀（PCV）　N17－蒸发污染炭罐　N18－蒸发污染炭罐控制阀

□执行器

1－喷油器　2－怠速空气控制（IAC）阀　3－燃油泵继电器＊　5－变矩器离合器（TCC）电磁线圈　8－冷却风扇控制继电器＊　13－A/C压缩机离合器控制继电器　14－点火线圈总成（在进气歧管下面）　17－EGR控制阀继电器电磁线圈（在MAP传感器下面）

◎废气再循环（EGR）阀

○传感器

A－进气歧管绝对压力（MAP）传感器　B－氧传感器（02S）　C－节气门位置（TP）传感器　D－发动机冷却液温度（ECT）传感器　F1－车速传感器（VSS）　M－驻车/空档位置（PNP）开关　T－进气温度（IAT）传感器（在进气导管后面）　U－A/C致冷剂压力传感器

⊗辅助充气约束（SIR）系统部件见本书第6章

＊实际位置可能变化

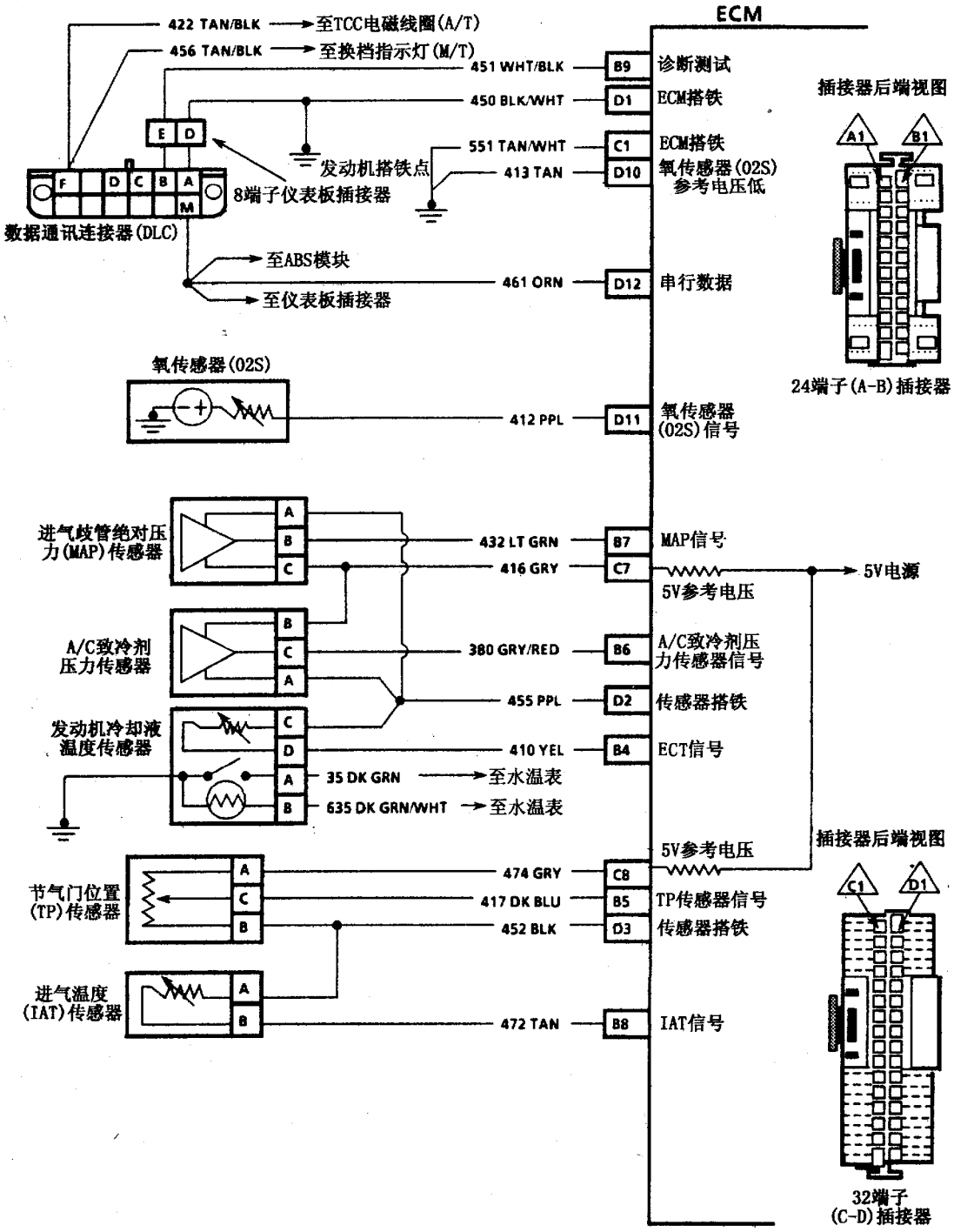


图 3－51（1）　发动机控制模块（ECM）电路图—2.2L（VIN 4）

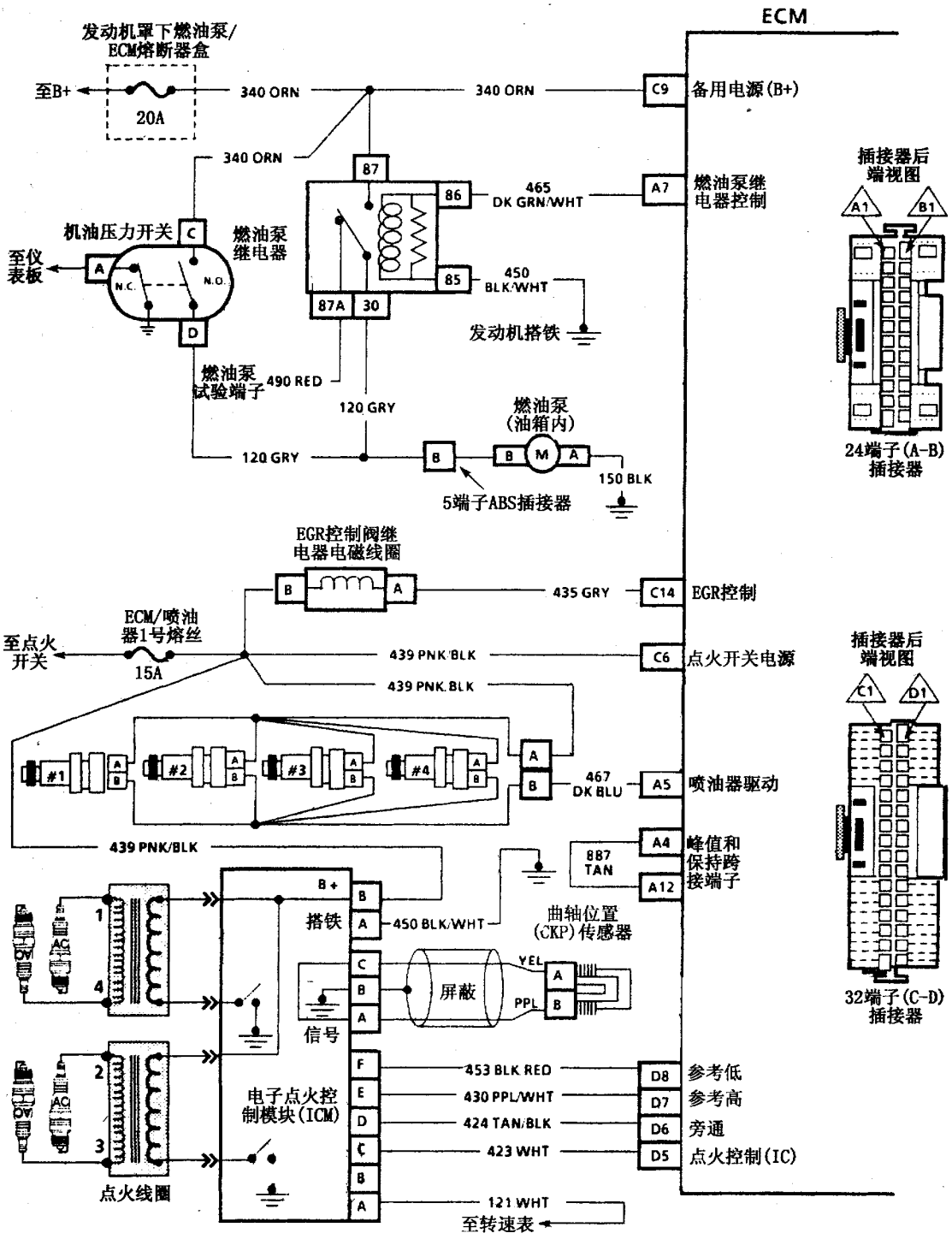


图 3－51（2）　发动机控制模块（ECM）电路图—2.2L（VIN 4）

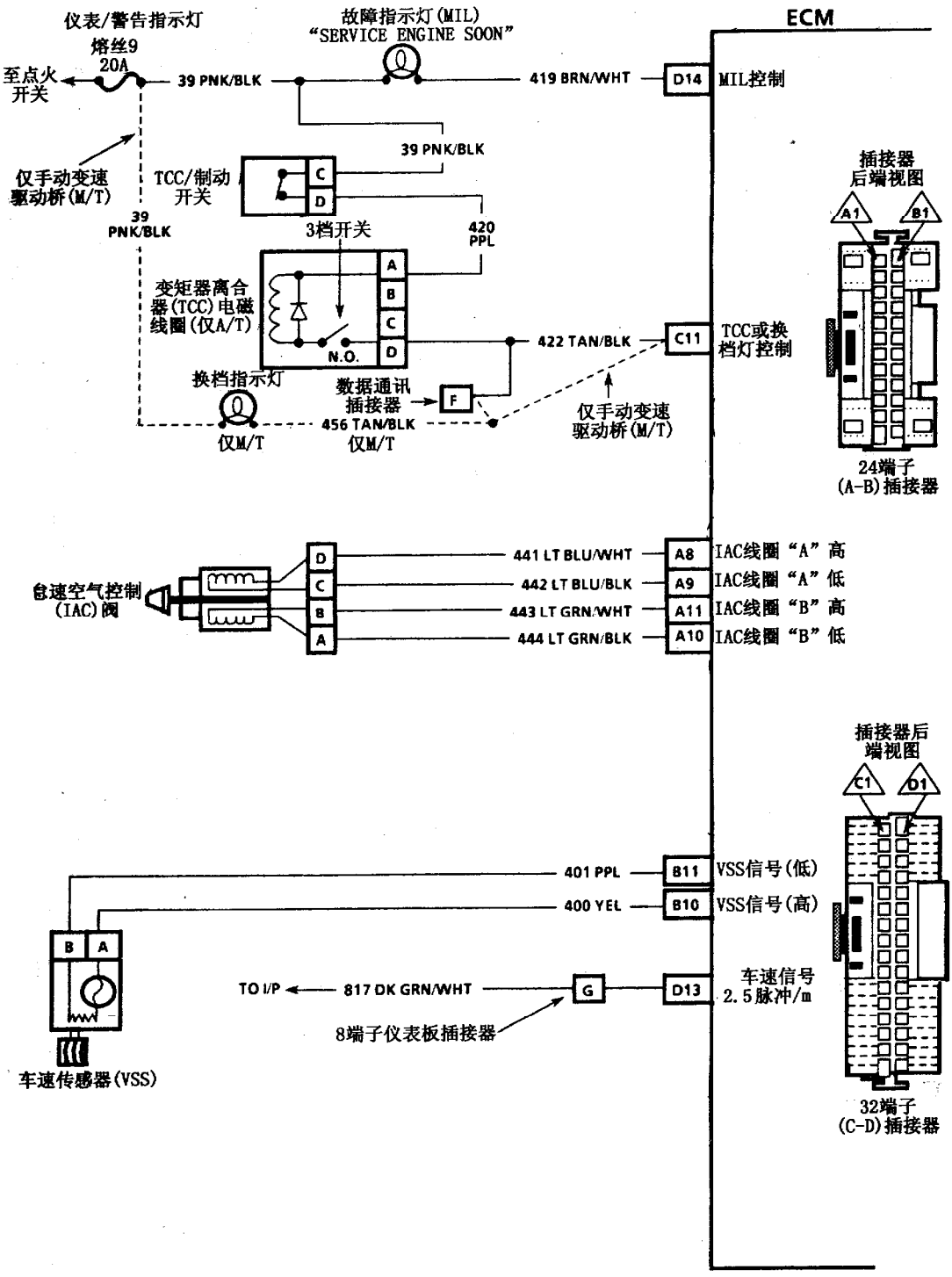


图 3－51（3）　发动机控制模块（ECM）电路图—2.2L（VIN 4）

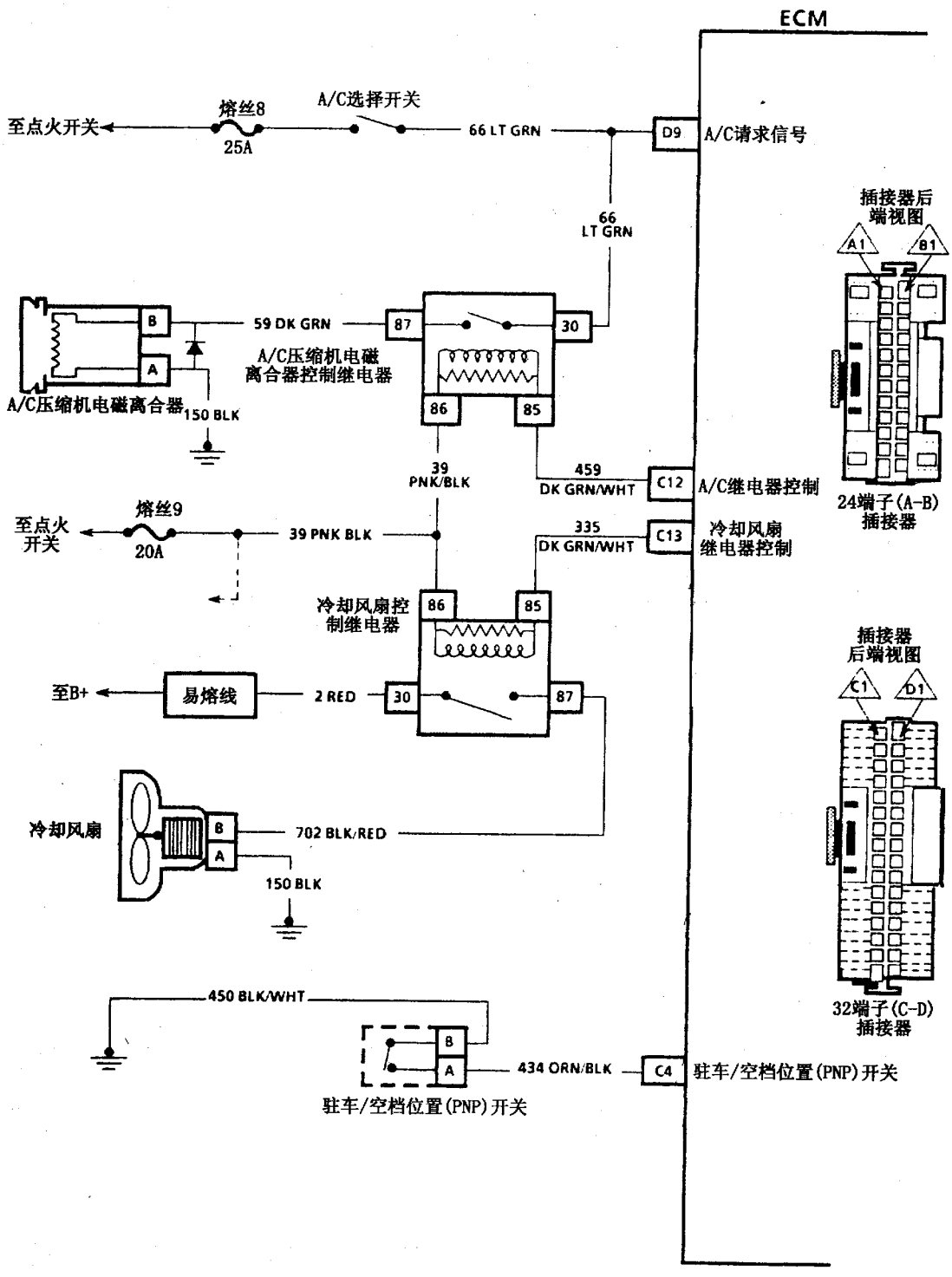


图 3－51（4）　发动机控制模块（ECM）电路图—2.2L（VIN 4）

表 3－4（1）　ECM32 端子（C－D）插接器端子电压

端　子	电路代号及导线颜色	电　路　名　称	电　压	
			点火开关接通	发动机运转
C1	450 黑色/白色	ECM 搭铁电路	0*（5）	0*（5）
C2				
C3				
C4	434 橙色/黑色	PNP 开关电路	0*	0*
C5				
C6	439 粉红色/黑色	点火开关电源电路	B+（5）	B+（5）
C7	416 灰色	5V 参考电压电路	5.0	5.0
C8	474 灰色	5V 参考电压电路	5.0	5.0
C9	340 橙色	备用电源（B+）电路	B+（5）	B+（5）
C11	422 棕黄/黑色 456	TCC（A/T）或	0*	0*
		换档指示灯（M/T）电路	B+	B+
C12	459 深绿/白色	A/C 压缩机离合器继电器控制电路	B+（1）	B+（1）
C13	335 深绿/白色	冷却风扇继电器控制	B+（1）	B+（1）
C14	435 灰色	EGR 电磁真空阀控制	B+	B+
C15				
C16				

表 3－4（2）　ECM32 端子（C－D）插接器端子电压

端　子	电路代号及导线颜色	电　路　名　称	电　压	
			点火开关接通	发动机运转
D1	450 黑色/白色	ECM 搭铁电路	0*（5）	0*（5）
D2	455 紫色	传感器搭铁电路	0*	0*
D3	452 黑色	传感器搭铁电路	0*	0*
D4				
D5	423 白色	点火控制（IC）电路	0*	2.3
D6	424 棕黄色/黑色	旁通电路	0*	4.8
D7	430 紫色/白色	参考高电路	0*	3.2（4）
D8	453 黑色/红色	参考低电路	0*	0*
D9	66 浅绿色	A/C 请求电路	0*（1）	0*（1）
D10	413 棕黄色	氧传感器参考低电路	0*	0*
D11	412 紫色	氧传感器信号电路	0.1～0.55	0.1～0.9（3）
D12	461 橙色	串行数据电路	4.7	4.7
D13	817 深绿色/白色	VSS 输出（4000 脉冲/mile）	（2）	（2）
D14	419 棕色/白色	MIL（SERVICE ENGINE SOON）控制	1.0	B+
D15				
D16				

表 3－4（1）和表 3－4（2）说明：

＊表中所有电压为“0”的情况，实际是指电压值小于 0.5V。

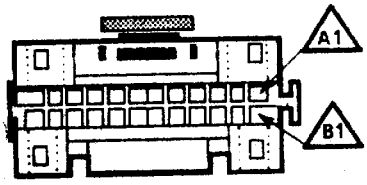
表中的（1）表示 A/C 关闭，发动机电动冷却风扇不转。

表中的（2）表示随车速的增加而增加。

表中的（3）表示在所给的范围内不断变化。

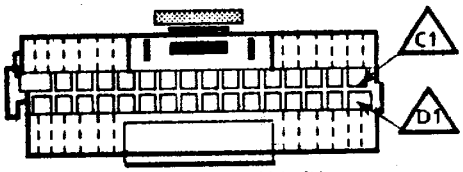
表中的（4）表示进行频率测试：将 J39200 数字式电压表设在直流电压频率档，将红色引线与“参考高”（ECM 端子“D7”）连接，将黑色引线与 ECM 搭铁（ECM 端子“D1”）连接，测得的频率应为 25～30Hz。

表中的（5）表示这种类型的电路还应使用 J34142－B 试灯检查。



插接器后端视图(粉红色)

图 3－52（1）　ECM24 端子（A－B）插接器



插接器后端视图(粉红色)

图 3－52（2）　ECM32 端子（C－D）插接器

3.8.4　车载诊断（OBD）系统的检查

1．车载诊断（OBD）系统的检查（见框图六）

（1）电路说明：车载诊断（OBD）系统的电路如图 3－53 所示。

车载诊断（OBD）系统的作用是诊断发动机电控系统的故障。在对发动机进行任何故障诊断之前，都应先进行 OBD 系统的检查，因为对 OBD 系统的检查将指导你按正确的步骤对故障进行诊断。正确地按“车载诊断（OBD）系统的检查”框图中的步骤进行诊断将减少诊断时间并防止将好的零件更换掉。

（2）检查说明：在框图六中，步骤①是为了检查故障指示灯（MIL）“SERVICE ENGINE SOON”的工作是否正常。此时 MIL 应长亮。在步骤②中 MIL 不亮表明 MIL 电路或 ECM 控制电路有故障。步骤③是为了检查 ECM 控制 MIL 的能力。随着诊断端子搭铁，MIL 应闪烁故障码 12 共 3 次，然后闪烁存储器储存的其他故障码。有的类型码 ECM 中的电可擦可编程只读存储器（EEPROM）的错误可能导致不能闪烁故障码 12。在步骤④中，扫描仪 Tech 1 可用来帮助诊断故障，因而必须从 ECM 输出串行数据。如果 EEPROM 存在错误，ECM 可能闪烁故障码 12 或 51，但不能输出串行数据。在步骤⑤中，尽管 ECM 已被供电，但由于 ECM 或系统的故障，可能存在“起动机能带动发动机转动，但发动机不能发动”的现象。步骤⑥是为了判别故障有 MIL 显示还是没有 MIL 显示。参阅本节“ECM 故障码”，无效的故障码可能是由于扫描仪、EEPROM 或 ECM 故障引起。在步骤⑦中，将控制系统的实际数据与标准的数据进行比较，就可以迅速确定任何参数是否在极限范围之内。不要忘记，发动机的正时基准问题（即凸轮轴正时）实际可能改变传感器的数据。在步骤⑧中，安装扫描仪将为 ECM 提供良好的搭铁途径，并可能掩盖由于 ECM 搭铁不良引起的故障。在步骤⑨中，如果实际数据不在标准值的范围内，可参阅本章第 10 节提供的方法对部件或系统进行检查。

2．故障指示灯（MIL）“SERVICE ENGINE SOON”不亮（见框图七）

（1）电路说明：车载诊断（OBD）系统的电路如图 3－53 所示。

在点火开关接通而发动机不工作的情况下，MIL（SERVICE ENGINE SOON）应长亮。蓄电池电压直接供到 MIL 灯泡，发动机控制模块（ECM）通过电路 419 为 MIL 提供搭铁回路，从而控制 MIL 的接通。

（2）检查说明：在框图七中，步骤①将为 MIL 电路提供一条搭铁途径，如果 MIL 点亮，说明 MIL 外部电路良好。在步骤②中，如果电路 439 和 340 有电压，则 ECM 搭铁或 ECM 有故障。在步骤③中，将试灯一端与 B+ 连接，另一端探测系统的每一条搭铁电路，以确定搭铁电路是否良好。参阅本节 ECM 插接器端子图可确定搭铁电路 ECM 端子的位置。在步骤④中，如果有易熔线或熔丝烧断，还应考虑电路的支路以及连接的其他部件的原因。

（3）诊断帮助：如果发动机运转良好，应检查以下项目：

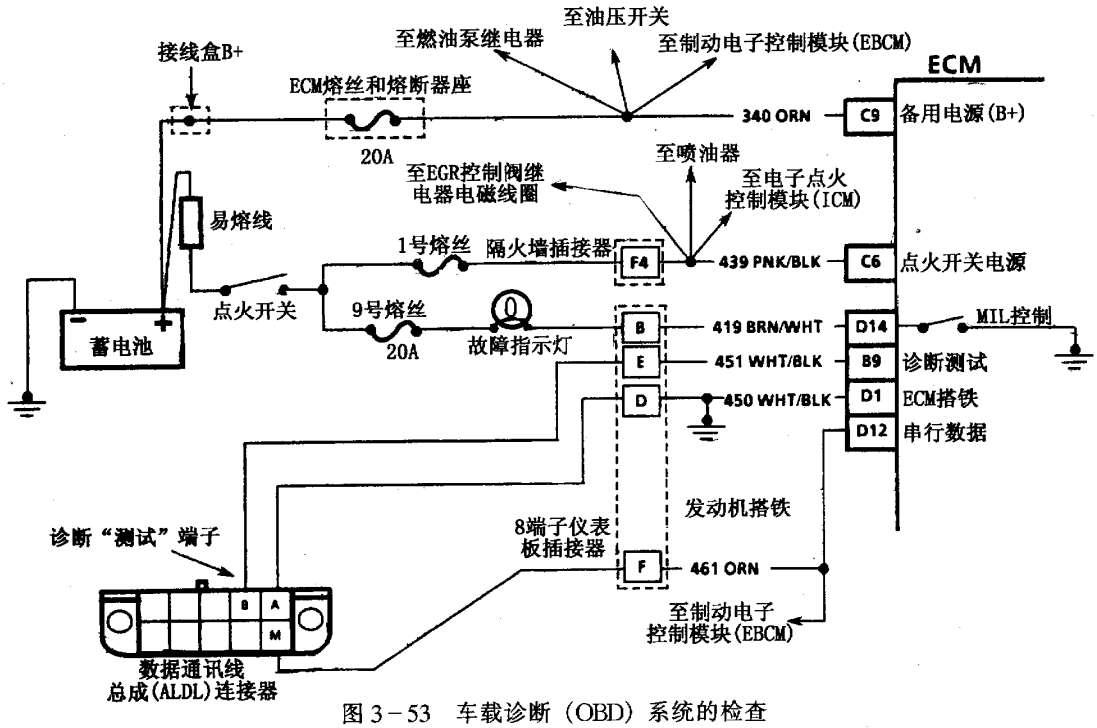
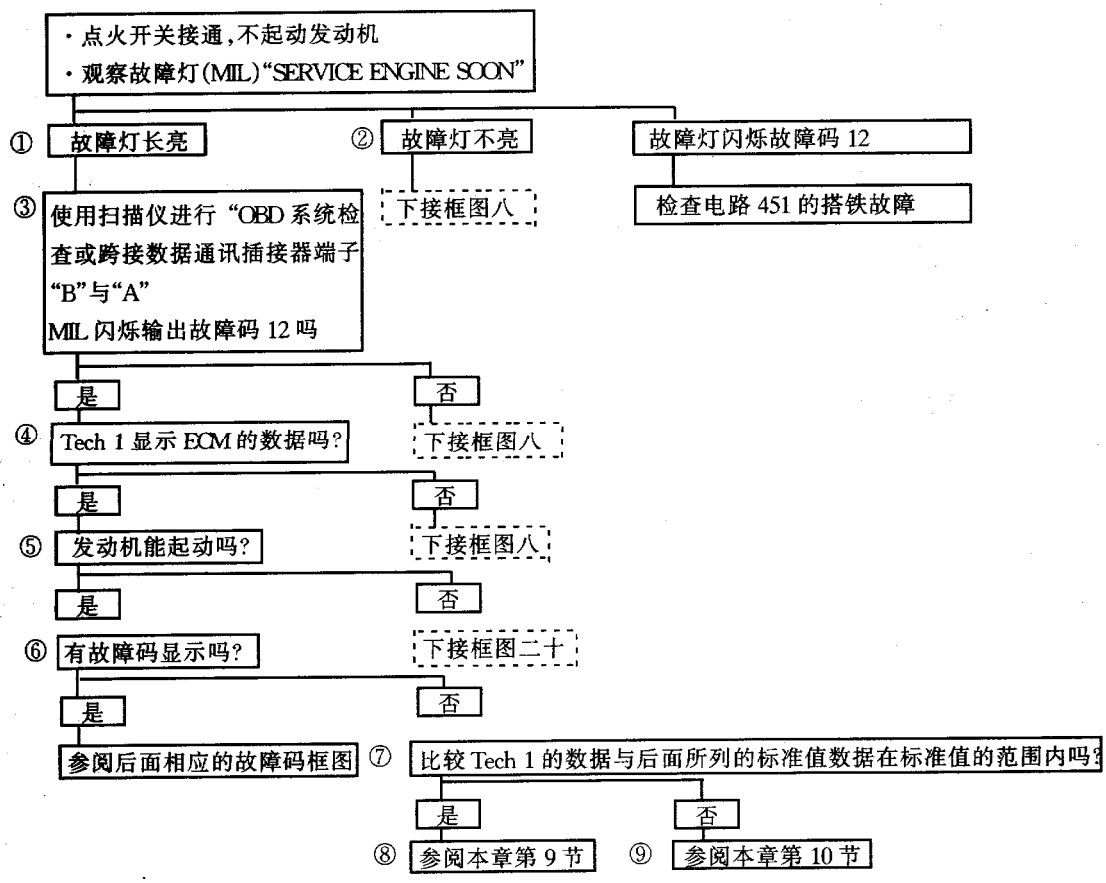


图 3－53　车载诊断（OBD）系统的检查

框图六　车载诊断(OBD)系统的检查



①MIL 灯泡故障。

②电路 419 断路。

③9 号仪表熔丝断路，这将导致机油指示灯、发电机指示灯、座椅安全带提示灯等不亮。

如果起动机能带动发动机转动，但发动机不能发动，应检查以下项目：

①发动机罩下 ECM 电源熔丝或易熔线断路。

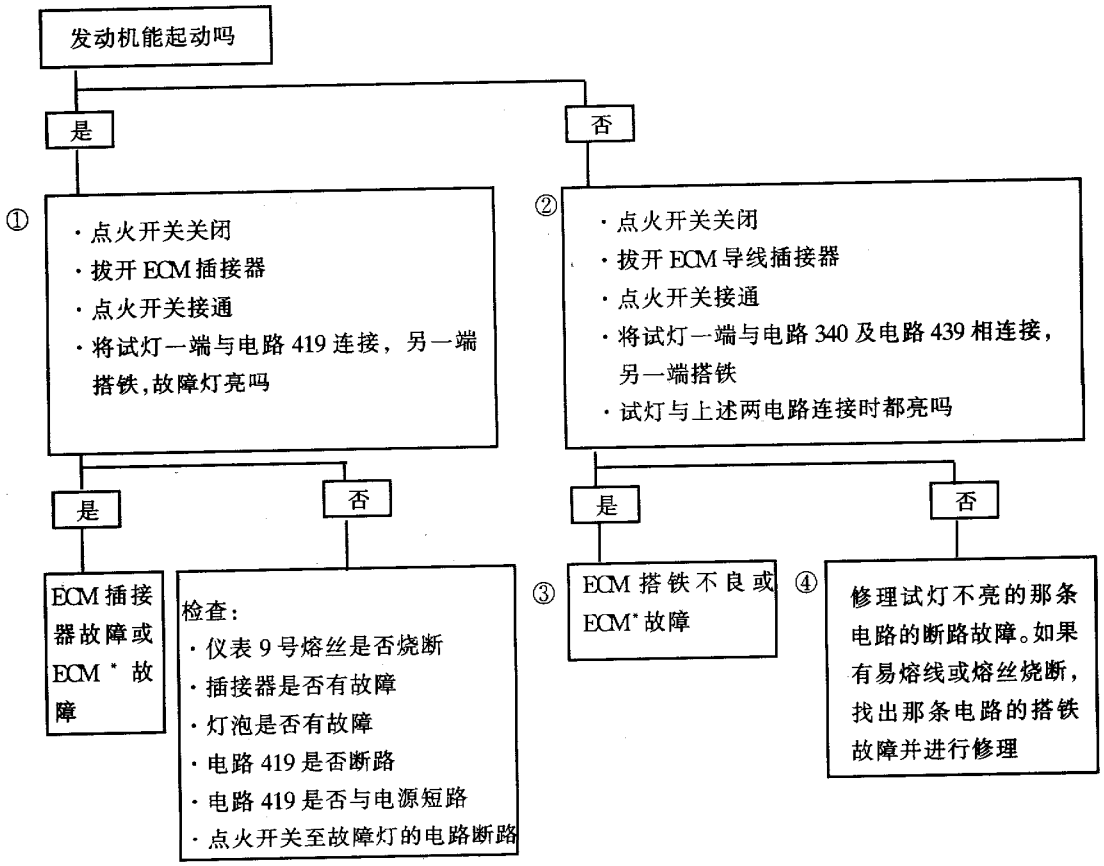
②1 号熔丝断路。

③蓄电池至 ECM 的电路 340 断路。

④点火开关至 ECM 的电路 439 断路。

⑤ECM 插接器连接不良。

框图七　故障指示灯“SERVICE ENGINE SOON”不亮



* 如果 ECM 失效需要更换，新的 ECM 必须进行编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节

3. 数据通讯连接器（DLC）无数据或不闪烁故障码 12；故障指示灯“SERVICE NEGINE SOON”长亮（见框图八）

（1）电路说明：车载诊断（OBD）系统的电路如图 3－53 所示。

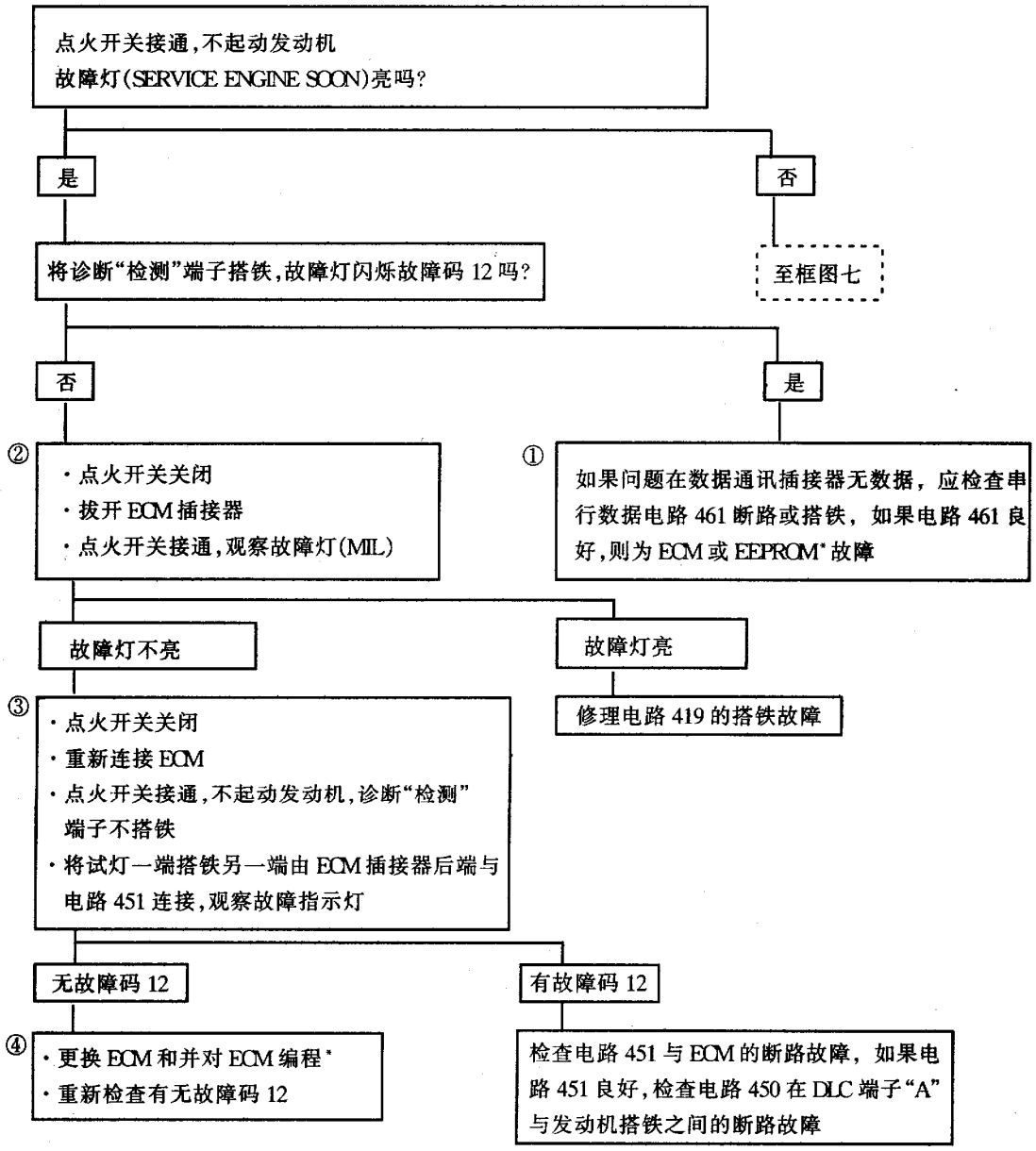
当点火开关接通但不起动发动机时，MIL（SERVICE ENGINE SOON）将长亮。ECM 通过控制电路 419 的搭铁来控制 MIL 的点亮。

随着诊断端子的搭铁，MIL 应闪烁故障码 12，然后闪烁存储器内储存的其他故障码。故障指示灯（MIL）长亮可能是由于 MIL 控制电路 419 搭铁或诊断电路 451 断路引起的。

（2）检查说明：在框图八中，步骤①表示如果 ECM 有故障导致扫描仪不能从 ECM 读取数据，则

ECM将不能闪烁故障码12。如果闪烁输出故障码12，应在另一辆汽车上证实扫描仪工作是否正常。如果扫描仪工作正常并且电路461良好，则“数据通讯连接器无数据”的故障可能由EEPROM或ECM引起。在步骤②中，当ECM插接器拔开时，如果MIL不亮，说明不是电路419搭铁。步骤③是为了检查诊断电路451的断路故障。在步骤④中，MIL电路正常，故障在ECM。如果不闪烁故障码12，应更换ECM。新的ECM必须进行编程，ECM的更换和编程参阅本章第10节。

框图八　数据通讯连接器(DLC)无数据或不闪烁故障码12，故障指示灯“SERVICE ENGINE SOON”长亮



* 如果ECM失效需要更换，新的ECM必须进行编程。ECM的更换和编程参阅本章第10节

3.8.5 标准的 Tech 1 数据

如果进行完“车载诊断（OBD）系统的检查”以后发现 Tech 1 工作正常并且没有故障码显示，则“标准的 Tech 1 数据”（见表 3－5）可用来与车辆诊断时所得到的数据进行比较。“标准的 Tech 1 数据”是用 Tech 1 检测工作正常的许多汽车数据的平均值，当测得的数据与“标准的 Tech 1 数据”相同时，表示系统工作正常。

只有本维修手册所列的标准数据才能作为诊断故障的依据，由 Tech 1 读取的其他数据 GM 建议不能作为诊断的依据。

标准的 Tech 1 数据是在下列条件下取得的：

（1）发动机怠速运转。

（2）散热器上水管变热（节温器打开）。

（3）节气门关闭。

（4）变速杆位于“驻车”或“空档”位置。

（5）发动机“闭环”运行。

（6）A/C 关闭。

（7）不使用制动。

表 3－5 标准的 Tech 1 数据

项　　目	单　位	标　　准　　数　　据
发动机转速	r/min	600±75 r/min（A/T）　　900±75 r/min（M/T）
目标怠速	r/min	ECM 确定（随温度而变化）
发动机冷却液温度	℃/℉	85～105℃（185～220℉）
进气温度	℃/℉	随空气温度的变化而变化
进气歧管绝对压力（MAP）	kPa/V	29～48kPa/1～2V（随进气歧管压力和大气压力变化）
大气压力（BARO）	kPa/V	随大气压力变化
节气门位置（PS）	V	0.6V（在 0.33～1.33V 的范围内变化）
节气门开度	0%～100%	0%
氧传感器	mV	100～999mV 之间来回变化
喷油器脉冲宽度	ms	0.8～3.0ms
点火提前角	度（°）	18°（随发动机转速和负荷变化）
短期（ST）燃油修正	数值	变化
长期（LT）燃油修正	数值	90～160
怠速空气控制	数值	1～50
驻车/空档位置	P－N/R－D－L	P－N
燃油修正区间	区间数	0～3（取决于空气流量和发动机转速）
燃油修正起作用	是/否	是/否（取决于短期燃油修正）
开、闭环情况	开/闭	闭环
EGR	接通/关闭	关闭
mile/h/km/h	0～255	0
TCC/换档指示灯	接通/关闭	关闭
风扇继电器	接通/断开	断开（在冷却液温度达到 106℃时接通，在 99℃时断开）
A/C 请求信号	是/否	否
A/C 离合器	接通/断开	断开
A/C 压力		（随温度变化）
系统电压	V	13.5～14.5V
标定识别	0～9999	仅内部识别
从起动机开始的时间	h/min	变化

3.8.6 ECM的故障码

ECM的故障码见表3－6。

表3－6 ECM的故障码

故障码	故障码的含义	MIL是否点亮
13	氧传感器（02S）电路断路	是
14	发动机冷却液温度（ECT）传感器电路故障	是
21	节气门位置（TP）传感器电路故障	是
23	进气温度（IAT）传感器电路故障	是
24	车速传感器（VSS）电路故障	是
32	废气再循环（EGR）系统故障	是
33	进气歧管绝对压力（MAP）传感器电路故障	是
42	点火控制（IC）电路故障	是
44	氧传感器（02S）电路故障（指示含氧量高）	是
45	氧传感器（02S）电路故障（指示含氧量低）	是
51	EEPROM或ECM故障	是
66	A/C致冷剂压力传感器电路故障	否

注：如果Tech 1显示的故障码是表3－6中所没有的，应将DLC端子“B”搭铁由MIL闪烁输出故障码，如果此故障码没有再出现，说明Tech 1有故障；如果此故障码仍然出现，应更换ECM并进行编程。ECM的更换和编程参阅本章第10节。

3.8.7 发动机控制模块（ECM）故障码诊断

1. 故障码13—氧传感器（02S）电路断路（见框图九）

（1）故障分析：氧传感器（02S）的电路如图3－54所示。

发动机控制模块（ECM）在端子“D10”与“D11”之间提供一个约0.45V的电压（如果使用10MΩ数字电压表测量，读数可能降低为0.32V）。

当氧传感器（02S）达到正常的工作温度时，02S的信号电压在0.1V（稀混合气）到0.9V（浓混合气）之间变化。

当温度低于316℃（600°F）时，氧传感器(02S)不产生电压信号，相当于开路。传感器的电路断路、传感器未达到正常的工作温度都会导致发动机的“开环”运行。

（2）检查说明：在框图九中，在进行步骤①的检测时故障码13将在以下条件下建立：

①发动机在正常的工作温度下；

②从起动着发动机至少2min以后；

③氧传感器（02S）信号在0.35～0.55V之间不变化；

④节气门开度约为5%；

⑤所有以上情况出现40.3s以上。

如果故障码13存在，系统将不能在“闭环”下工作。

步骤②是为了确定故障在02S还是在ECM和导线。在步骤③的检查中，只能使用10MΩ数字电压表。此步骤是为了检查电路412和413的故障。如果电路413断路，ECM在电路412的电压将超过0.6V（600mV）。

（3）诊断帮助：使用Tech 1检测正常的氧传感器（02S）的电压在“闭环”运行期间应为100～999mV。如果02S信号电压在0.35～0.55V之间保持约40s，故障码13将建立。

检验电路413搭铁是否可靠。电路412和413断路将导致故障码13建立。如果故障码13间断出现，请参阅本章第9节“故障征兆诊断”。

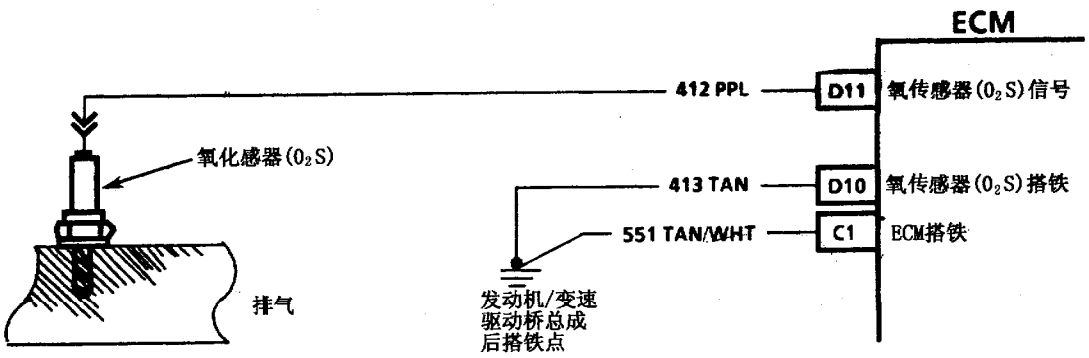
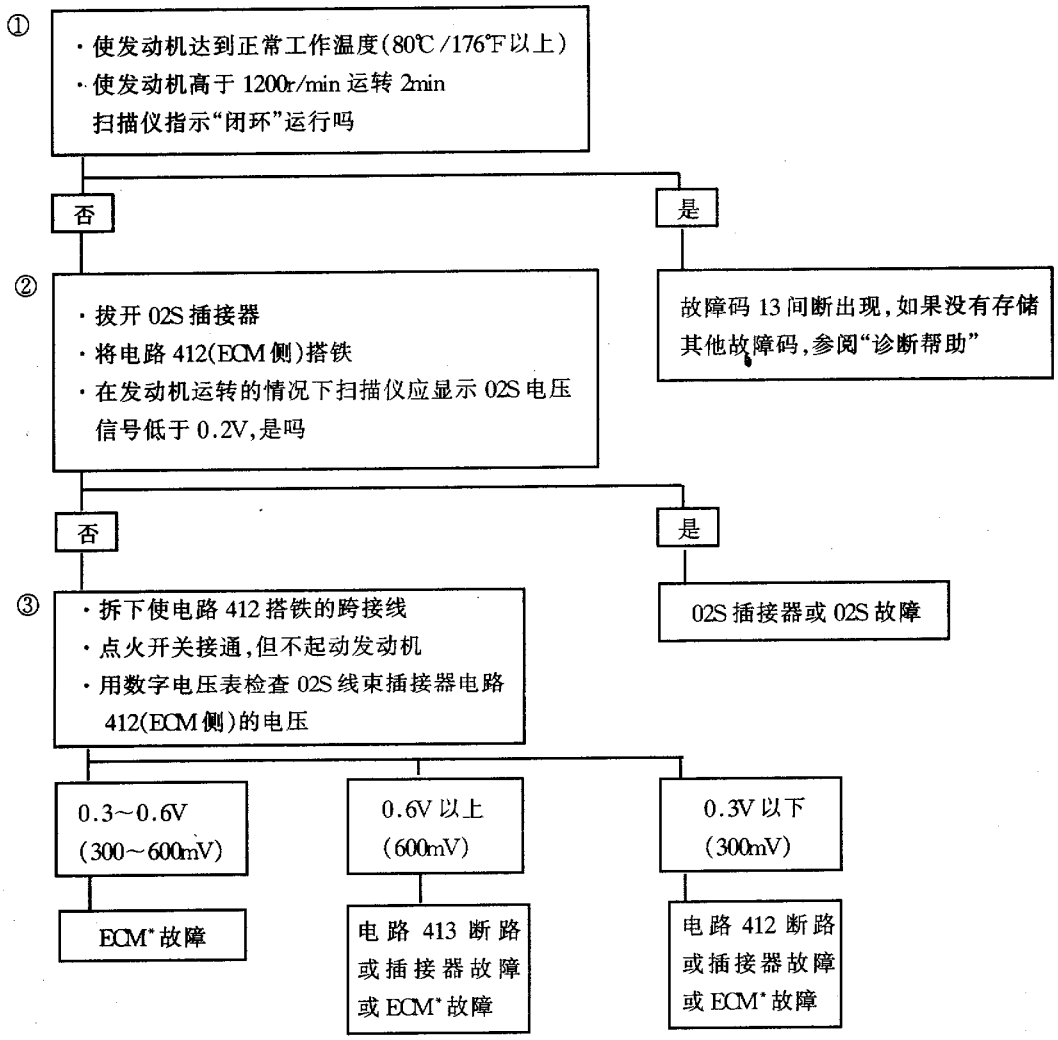


图 3－54　氧传感器（02S）电路

框图九　故障码 13——氧传感器(O_2S)电路断路



＊如果 ECM 失效需要更换，新的 ECM 必须进行编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节。

注：维修以后，根据故障码的建立条件，确认故障码没有重新建立。

2. 故障码 14——发动机冷却液温度(ECT)传感器电路故障〔见框图十(1)和框图十(2)〕

(1)故障分析:发动机冷却液温度传感器电路如图 3-55 所示。

发动机冷却液温度(ECT)传感器的工作原理是利用热敏电阻改变至发动机控制模块(ECM)的信号电压。ECM 通过电路 410 为传感器提供一个参考电压。当发动机温度较低时,传感器的电阻较大,ECM 就会感受到一个较高的电压信号。

随着发动机温度的升高,传感器电阻减小,信号电压将下降。在发动机正常的工作温度下,在 ECM 端子"B4"上测得的 ECT 传感器电压信号应为 1.5~2.0V。

冷却液温度是控制下列系统(装置)的参数之一:

①冷却风扇;

②燃油喷射系统;

③点火控制(IC);

④怠速空气控制(IAC);

⑤变矩器离合器(TCC)。

ECT 传感器内的另一个热敏电阻为仪表板上的水温表提供水温信号。

(2)检查说明:在框图十(1)和框图十(2)中,进行步骤①时在以下情况下故障码建立:

①发动机已运转 2min 或更长时间;

②信号电压指示冷却液温度低于-34℃(-30℉);

③信号电压指示冷却液温度高于 143℃(284℉)达 3s 以上。

在步骤②中,如果 ECM 辨别出电路搭铁(低电位)并且显示高温,则 ECM 和线路良好。步骤③是为了确定是电路的故障还是 ECM 的故障。如果电路 455 断路,也可能有其他故障码建立和储存。步骤④是为了检查故障码是否由间歇性故障引起。在步骤⑤中,如果 ECM 识别出电路断路,并且显示低温,说明 ECM 和线路良好。

(3)诊断帮助:扫描仪用摄氏度(℃)显示发动机温度。发动机起动以后,温度应逐渐上升至 90℃(194℉),当节温器打开时,温度趋于稳定。

如果发动机已经冷却至与周围温度相同(如经过一个夜晚),使用扫描仪检查发动机冷却液温度与进气温度(IAT)的读数应基本相同。

当故障码 14 建立时,ECM 将接通发动机冷却风扇。

如果故障码 14 间歇出现或"起动困难",应使用扫描仪在发动机冷态下检查发动机冷却液温度,显示的温度与周围环境温度的误差应在 5℃以内,否则按表 3-7 检查 ECT 传感器。如果传感器良好,检查插接器的连接情况。

表 3-7 发动机冷却液温度(ECT)传感器电阻与温度的关系

℃	℉	Ω
100	212	177
90	194	241
80	176	332
70	158	467
60	140	667
50	122	973
45	113	1188
40	104	1459
35	95	1802
30	86	2238
25	77	2796
20	68	3520
15	59	4450
10	50	5670
5	41	7280
0	32	9420
-5	23	12300
-10	14	16180
-15	5	21450
-20	-4	28680
-30	-22	52700
-40	-40	100700

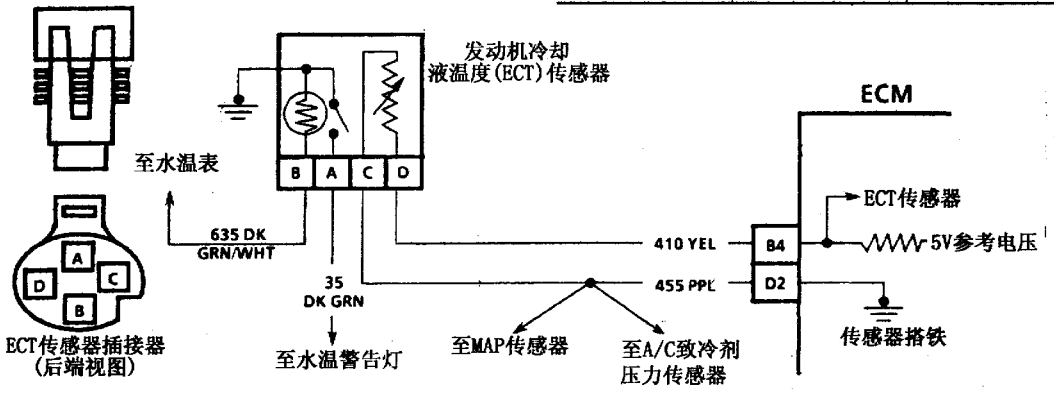
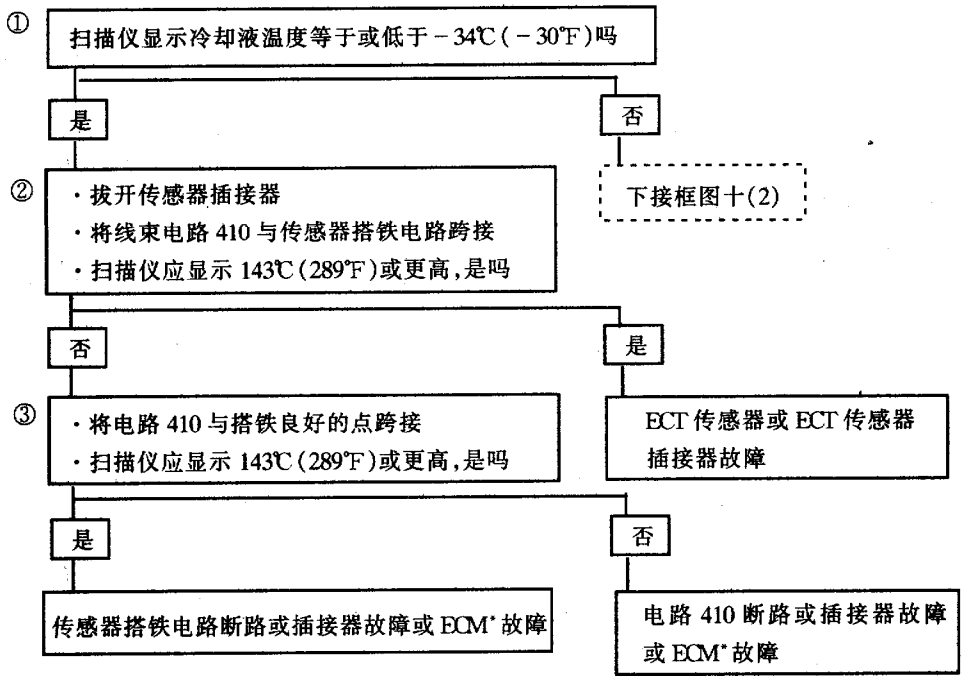


图 3-55 发动机冷却液温度(ECT)传感器电路

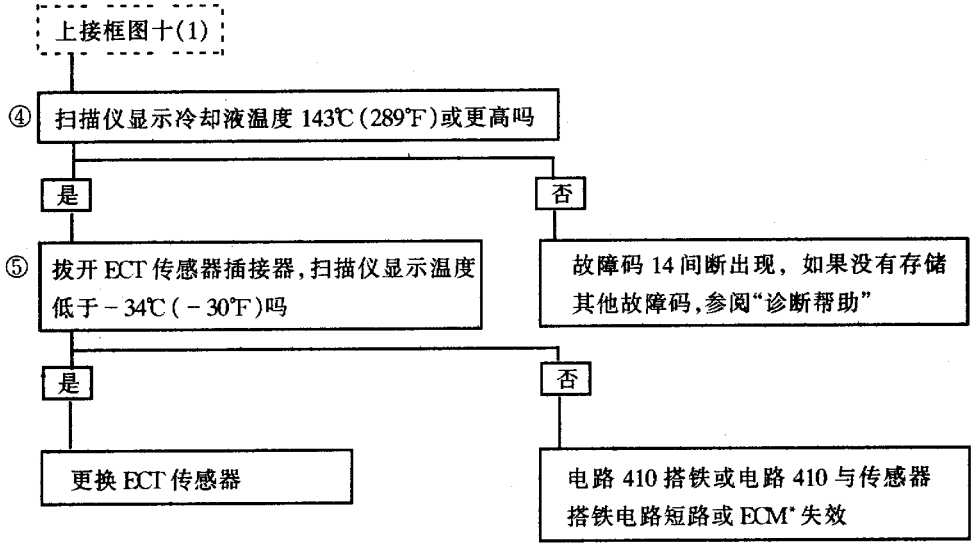
框图十(1)　故障码 14——发动机冷却液温度(ECT)传感器电路故障



* 如果 ECM 失效需要更换,新的 ECM 必须进行编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节。

注:维修以后,根据故障码的建立条件,确认故障码没有重新建立。

框图十(2)　故障码 14——发动机冷却液温度(ECT)传感器电路故障



* 如果 ECM 失效需要更换,新的 ECM 必须进行编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节。

注:维修以后,根据故障码的建立条件,确认故障码没有重新建立。

3．故障码 21——节气门位置（TP）传感器电路故障〔见框图十一（1）和框图十二（2）〕

（1）故障分析：节气门位置（TP）传感器电路如图 3－56 所示。

节气门位置（TP）传感器能够提供随节气门开度的改变而变化的电压信号。在怠速位置节气门位置传感器的信号电压为 0.33～1.33V，在节气门全开时节气门位置传感器的信号电压约为 4.5V。

节气门位置传感器信号是发动机控制模块（ECM）用以控制燃油喷射和控制其他系统的最重要的输入信号之一。

（2）检查说明：在框图十一（1）和框图十二（2）中，步骤①是为了检查节气门关闭时的节气门位置传感器电压。故障码 21 在以下条件下建立：

①节气门位置传感器信号电压低于 1.9V 或高于 4.9V 约 64s 或 64s 以上；

②节气门位置传感器信号高于 3.9V 但低于 4.9V；

③MAP 读数低于 65kPa；

④发动机转速低于 1750r/min；

⑤以上所有条件存在约 5s。

TP 传感器具有自动归零的特性，如果 TP 传感器信号电压读数在 0.33～1.33V 的范围之内，ECM 便认为节气门关闭。如果在节气门关闭时 TP 传感器信号电压超出了自动归零的范围（0.33～1.33V），应检查节气门拉索是否卡滞或损坏。如果拉索良好，应继续进行诊断。在步骤②中，如果 ECM 识别出电路情况的变化，表明 ECM 和电路 416 及电路 417 良好。步骤③是为了判别故障在传感器、ECM 还是电路 452 断路。如果电路 452 断路，也可能建立故障码 23。步骤④是为了检查故障码 21 的建立是由于持续的故障还是由于间歇性的故障造成的。步骤⑤模拟故障码 21 形成的条件，如果 ECM 显示的电压超过 4V，说明 ECM 和线路良好。步骤⑥模拟一个高的信号电压以检查电路 417 是否断路或短路。Tech 1 扫描仪将不显示蓄电池电压，但 ECM 将识别电路 417 的信号。在步骤⑦中，如果需要更换 TP 传感器，应参考本章第 10 节。在步骤⑧中，MAP 传感器和 A/C 致冷剂压力传感器连接在 ECM 同一 5V 电源上。如果至 MAP 传感器和 A/C 致冷剂压力传感器的电路搭铁，TP 传感器 5V 参考电压电路由于与它们连接在 ECM 同一 5V 电源上也将搭铁。5V 参考电压电路搭铁并不能损坏 ECM 的 5V 电源供应装置，当搭铁故障排除后 ECM 的 5V 电源供应装置又可以正常工作。

（3）诊断帮助：扫描仪以信号电压显示节气门的位置。完全关闭的节气门的 TP 传感器信号电压为 0.33～1.33V。TP 传感器信号电压应随节气门开大而以稳定的速率增加。

如果故障码 21 间断出现，应参阅本章第 9 节。

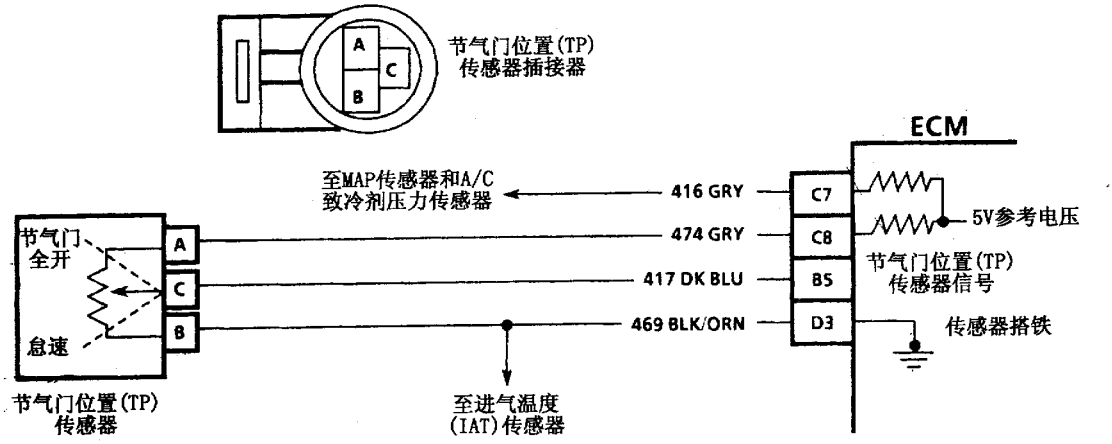
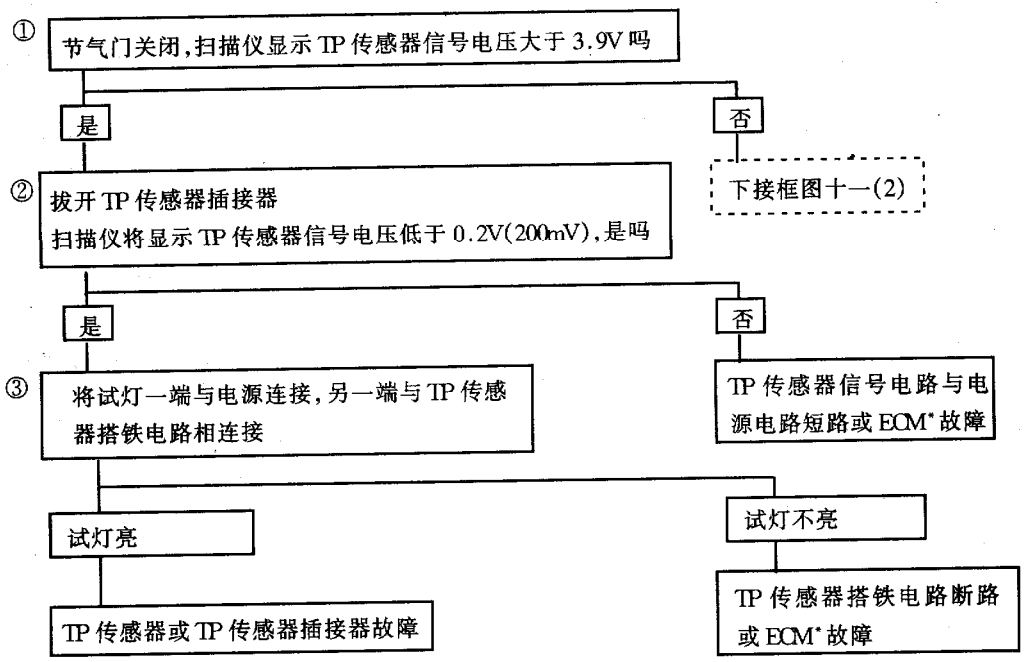


图 3－56　节气门位置传感器电路

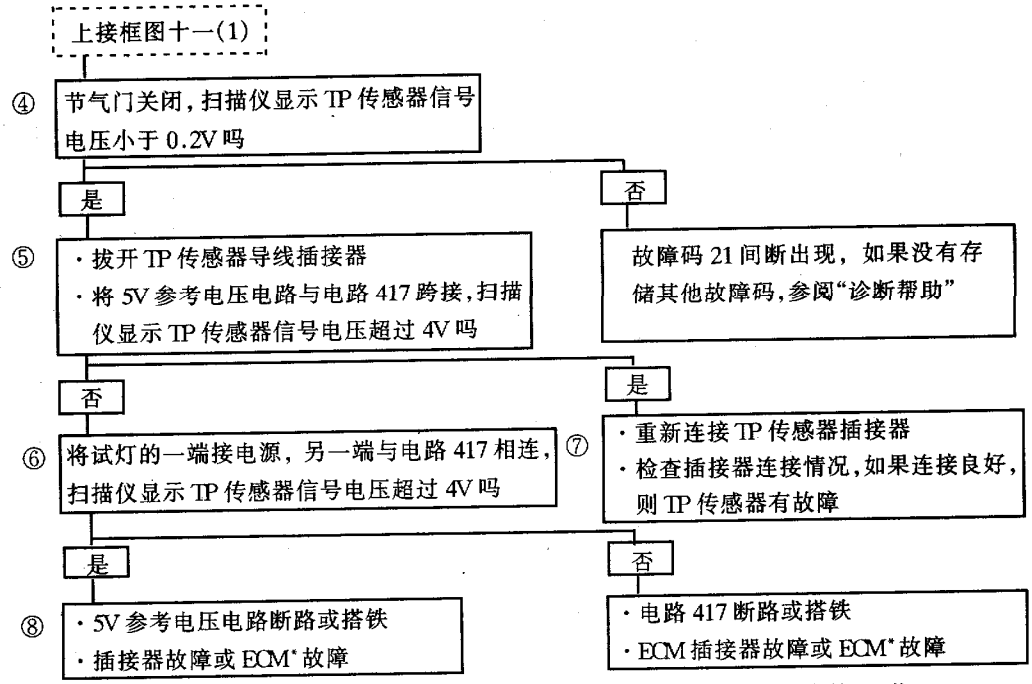
框图十一(1)　故障码 21——节气门位置(TP)传感器电路故障



* 如果 ECM 失效需要更换，新的 ECM 必须进行编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节。

注：维修以后，根据故障码的建立条件，确认故障码没有重新建立。

框图十一(2)　故障码 21——节气门位置(TP)传感器电路故障



* 如果 ECM 失效需要更换,新的 ECM 必须进行编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节。

注:维修以后,根据故障码的建立条件,确认故障码没有重新建立。

4.故障码 23——进气温度(IAT)传感器电路故障〔见框图十二(1)和框图十二(2)〕

(1)故障分析:进气温度(IAT)传感器电路如图 3-57 所示。

进气温度(IAT)传感器装于空气滤清器总成内,其工作原理是利用热敏电阻控制至发动机控制模块(ECM)的信号电压。ECM 通过电路 472 为 IAT 传感器提供一个 4～5.5V 的参考电压。当进气温度较低时,IAT 传感器热敏电阻的阻值较大,ECM 将感受到一个较高的信号电压。随着进气温度的升高,IAT 传感器电阻值减小,IAT 传感器信号电压将降低。

(2)检查说明:在框图十二(1)和框图十二(2)中,在进行步骤①的检查时,故障码 23 在下列条件下建立:

1)发动机运转 2min 以上;

2)信号电压指示 IAT 温度低于 -34℃(-30℉);

3)信号电压指示 IAT 温度高于 150℃(302℉)达 2s 以上。

步骤②模拟故障码 23 的建立条件,如果扫描仪显示高温,说明 ECM 和线路良好。步骤③是为了检查电路 472 和电路 452 的故障。如果电路 452 断路,故障码 23 可能建立。步骤④是为了确定故障码 23 的建立是由于持续的故障还是由于间歇性故障造成的。在步骤⑤中,如果 ECM 识别出断路(高电压)并显示低温,说明 ECM 和线路良好。

(3)诊断帮助:如果发动机已经冷却至与周围温度相同(如经过一个夜晚),使用扫描仪检查发动机冷却液温度与进气温度(IAT)的读数应基本相同。

如果故障码 23 间歇出现或"起动困难",应使用扫描仪在发动机冷态下检查发动机进气温度,显示的温度与周围环境温度的误差应在 5℃ 以内,否则按表 3-8 检查 IAT 传感器。如果传感器良好,检查插接器的连接情况。

表 3-8 进气温度(IAT)传感器电阻与温度的关系

℃	℉	Ω
100	210	185
70	160	450
38	100	1800
20	70	3400
4	40	7500
-7	20	13500
-18	0	25000
-40	-40	100700

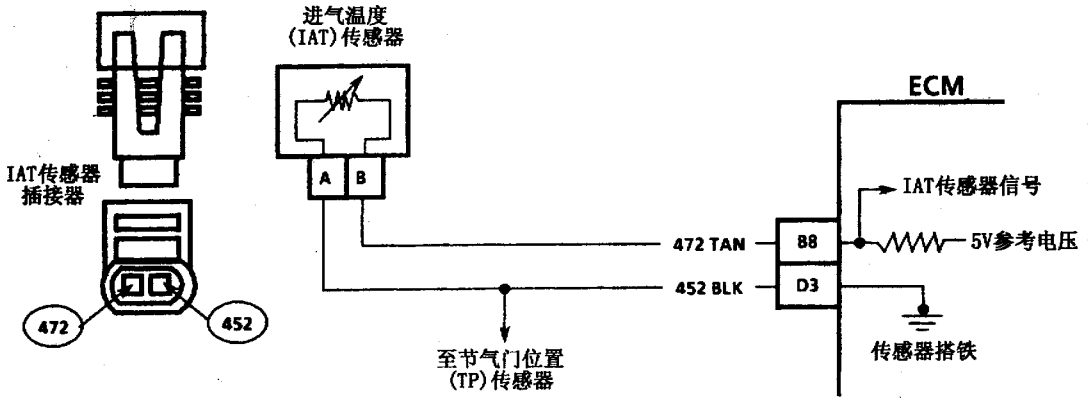


图 3-57 进气温度(IAT)传感器电路

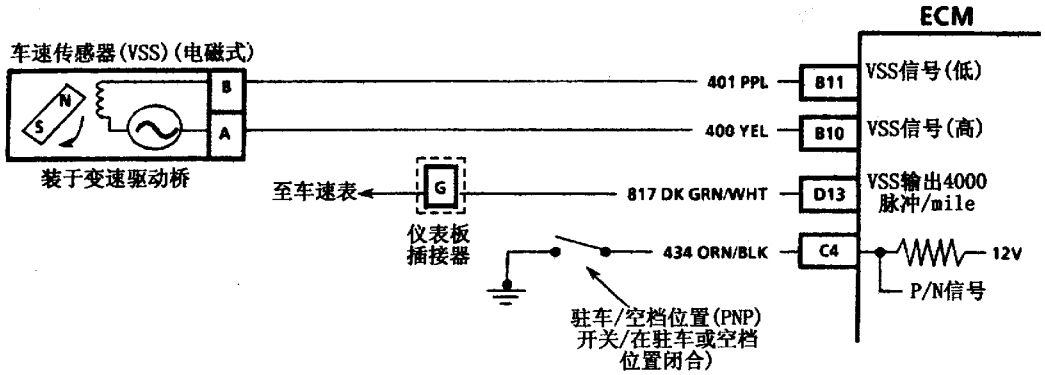
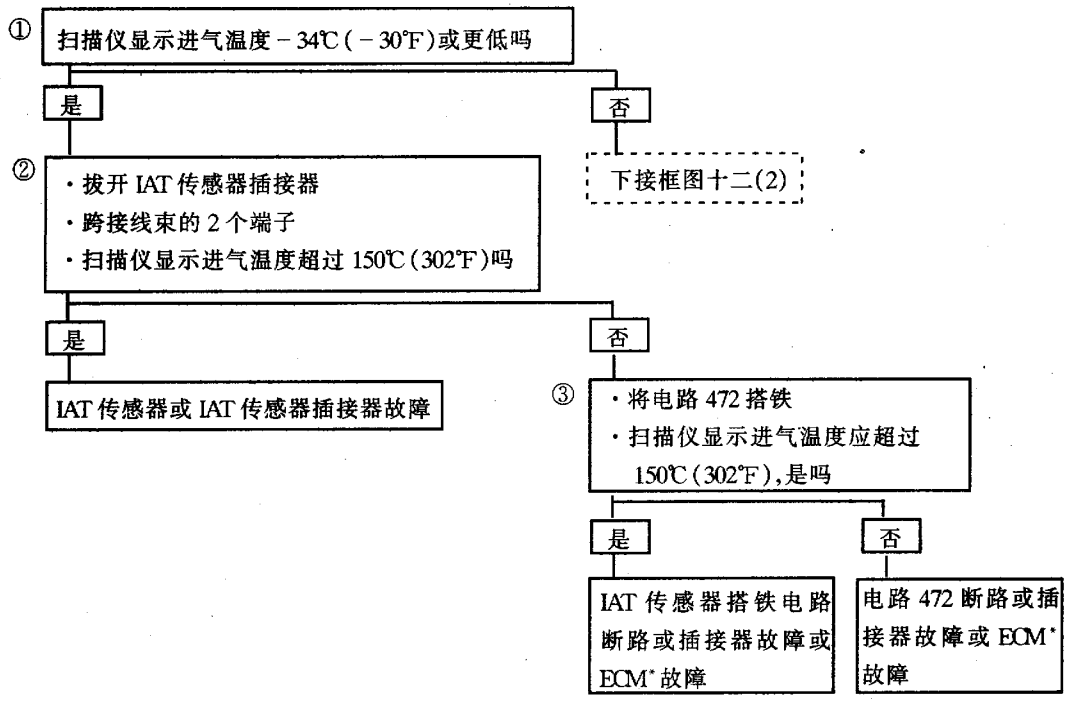


图 3-58 车速传感器(VSS)电路

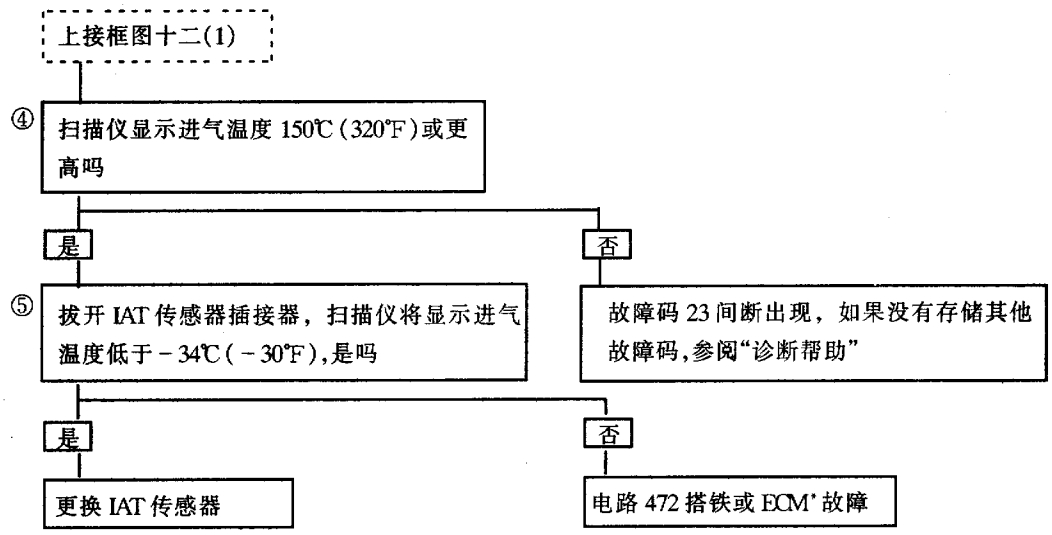
框图十二(1)　故障码 23——进气温度(IAT)传感器电路故障



* 如果 ECM 失效需要更换,新的 ECM 必须进行编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节。

注:维修以后,根据故障码的建立条件,确认故障码没有重新建立。

框图十二(2)　故障码 23——进气温度(IAT)传感器电路故障



* 如果 ECM 失效需要更换,新的 ECM 必须进行编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节。

注:维修以后,根据故障码建立的条件,确认故障码没有重新建立。

5. 故障码 24——车速传感器（VSS）电路故障（见框图十三）

(1) 故障分析：车速传感器电路如图 3－58 所示。

车速传感器（VSS）向发动机控制模块（ECM）提供车速信号。车速传感器实际上相当于一个永磁式发电机，它安装于变速驱动桥。当车速高于约 5km/h 时，车速传感器（VSS）便产生脉冲电压信号。车速传感器（VSS）的信号电压和脉冲数将随车速的增加而增加。ECM 将电压脉冲转换成时速，扫描仪可以显示车速。

在旧车型中的 VSS 缓冲寄存器的功能已经结合进 ECM 中，由 ECM 为车速表和里程表提供所需要的信号（2.5 脉冲/m）

(2) 检查说明：在框图十三中，在步骤①的检查中，如果在下列条件下而车速显示为 0，则故障码 24 建立：

①发动机转速在 1400～3600r/min；

②小负荷（低 MAP 传感器电压，高进气歧管真空度）；

③变速器不在驻车或空档位置；

④以上所有条件存在 4s。这些条件可以在道路上减速行驶时实现。

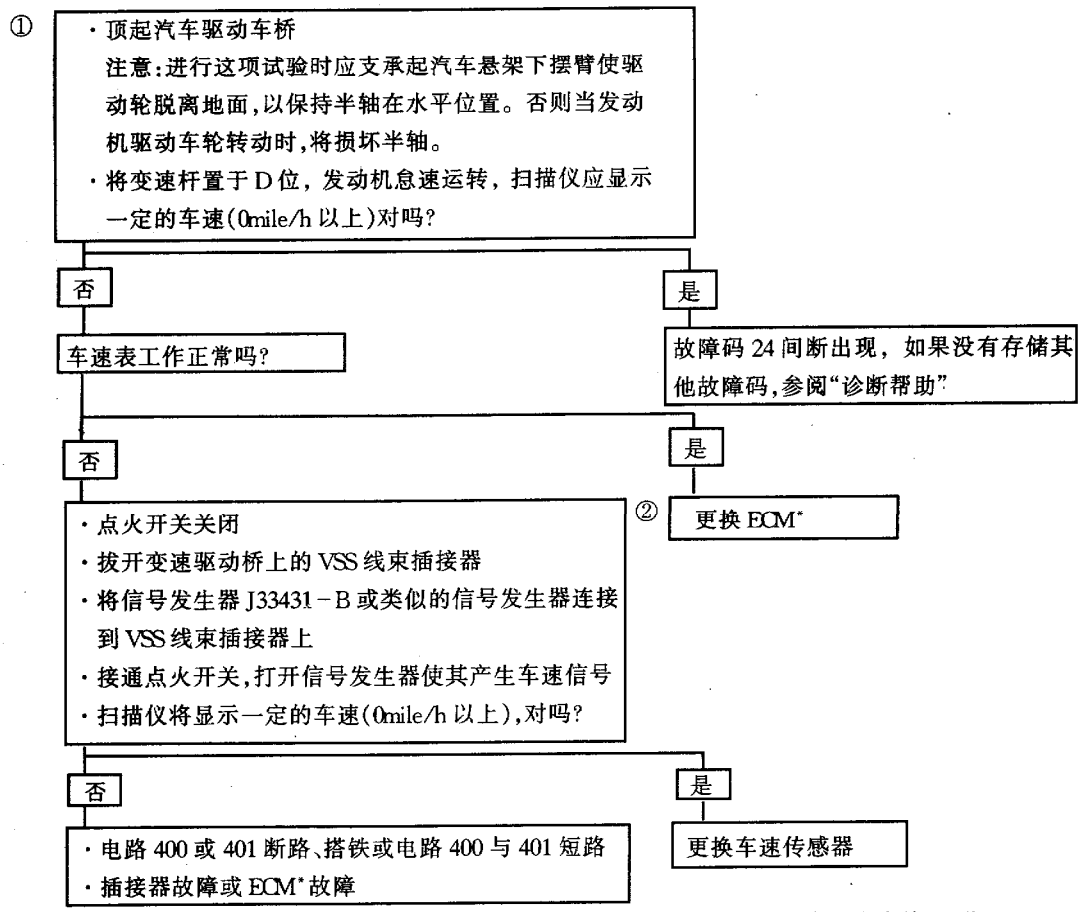
在步骤②中，ECM 不能传送车速数据至扫描仪。如果扫描仪功能正常并且连接可靠，说明 ECM 有故障。

(3) 诊断帮助：当汽车驱动车轮的转速超过 5km/h 时，扫描仪应指示车速。电路 817 的故障不会影响 VSS 的输入和在扫描仪上的读数。

检查电路 400 和电路 401 连接是否可靠以及线束固定是否正确。

驻车/空档位置开关调整不当或有故障将导致故障码 24 的建立。使用扫描仪在驱动档位检查其信号是否正确。

框图十三　故障码 24——车速传感器(VSS)电路故障



* 如果 ECM 失效需要更换，新的 ECM 必须进行编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节。

注：维修以后，根据故障码建立的条件，确认故障码没有重新建立。

6．故障码 32—废气再循环（EGR）系统故障〔见框图十四（1）和框图十四（2）〕

（1）故障分析：废气再循环（EGR）系统的电路如图 3－59 所示。

废气再循环系统由 ECM 控制。ECM 通过给电磁线圈通电或断电控制提供到 EGR 阀的真空度来控制 EGR 系统的工作。

ECM 使用从发动机的各种传感器获取的信号确定 EGR 什么时候需要工作。一旦 ECM 通过将 EGR 电磁真空阀的电磁线圈搭铁让 EGR 工作，ECM 将监测发动机的工况以确定废气是否已进入进气歧管。当 ECM 检测出 EGR 工作而发动机的工作情况没有发生改变，故障码 32 将建立。

怠速（节气门关闭）燃油修正区间 1 与燃油修正区间 2 之间的长期燃油修正值的差值用来监测 EGR 系统的工作。当两个长期燃油修正值之差大于 15 并且在区间 2 的长期燃油修正值大于 150 达 80s 或 80s 以上，故障码 32 将建立。汽车在大约 88.51km/h 的巡航速度下行驶时，系统在燃油修正区间 2 内工作。

（2）检查说明：在框图十四（1）和框图十四（2）中，步骤①在检查 EGR 管路时，对于进气管路的检查：使发动机熄火，从歧管上拆下 EGR 阀，用合适的塞子堵住排气管路，不堵进气管路。起动发动机，如果发动机高怠速运转（可能高达 3000r/min）或起动后失速，说明进气管路没有堵塞。如果发动机起动并怠速正常，则进气管路堵塞。对于排气管路的检查：在 EGR 阀已拆下的情况下，用合适的塞子堵住进气管路，不堵排气管路，起动发动机，检查有无废气由排气管路排出。如果没有废气排出，说明 EGR 排气管路堵塞。在步骤②中，将诊断“检测”端子搭铁，EGR 电磁真空阀的电磁线圈将被通电，将真空供至真空表。真空表的真空可能将被缓慢地泄漏掉，但重要的是真空表所施加的真空的读数。在步骤③中，当将诊断“检测”端子搭铁时，真空表的真空将通过电磁真空阀的通气口完全泄漏掉。真空泵真空表的真空可能泄漏，也可能不泄漏，但这并不表明存在故障。步骤④是为了确定故障是在系统的控制部分还是在插接器或电磁线圈。在步骤⑤中，已经确定 EGR 电磁线圈、ECM 和真空源都良好。在步骤⑥中，真空保持试验是为检查 EGR 阀与排气系统相互作用的能力。该系统使用负背压 EGR 阀，它能在发动机熄火后仍保持真空。应确保在进行步骤⑥和步骤⑦时不要连接车间排气管。在步骤⑦中，当起动发动机时，EGR 阀的排气背压将打开阀的内通气孔将施加的真空放掉让阀落座。因为此时没有安装车间排气管，所以发动机运转不要超过 15s。

（3）诊断帮助：真空管应进行仔细检查。故障码 32 的诊断框图是 EGR 系统的功能检查框图。如果 EGR 系统工作正常但故障码 32 已建立，应检查在大约 55mile/h 巡航行驶条件下可能导致高区间学习值的其他项目。燃油压力过低或混合气过稀可能导致故障码 32 的建立。此项检查可能需要在各种不同车速和载荷下监测汽车燃油系统的压力。

7．故障码 33——进气歧管绝对压力（MAP）传感器电路故障〔见框图十五（1）和框图十五（2）〕

（1）故障分析：进气歧管绝对压力传感器电路如图 3－60 所示。

进气歧管绝对压力（MAP）传感器能够根据

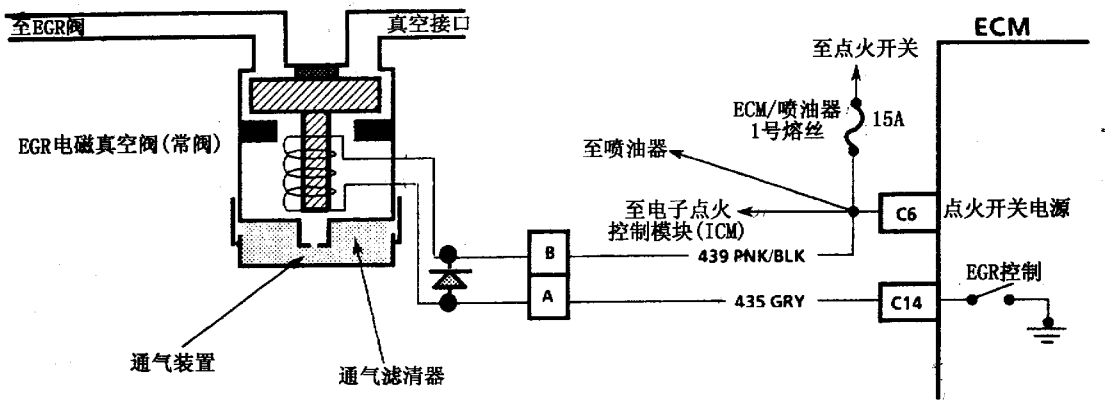
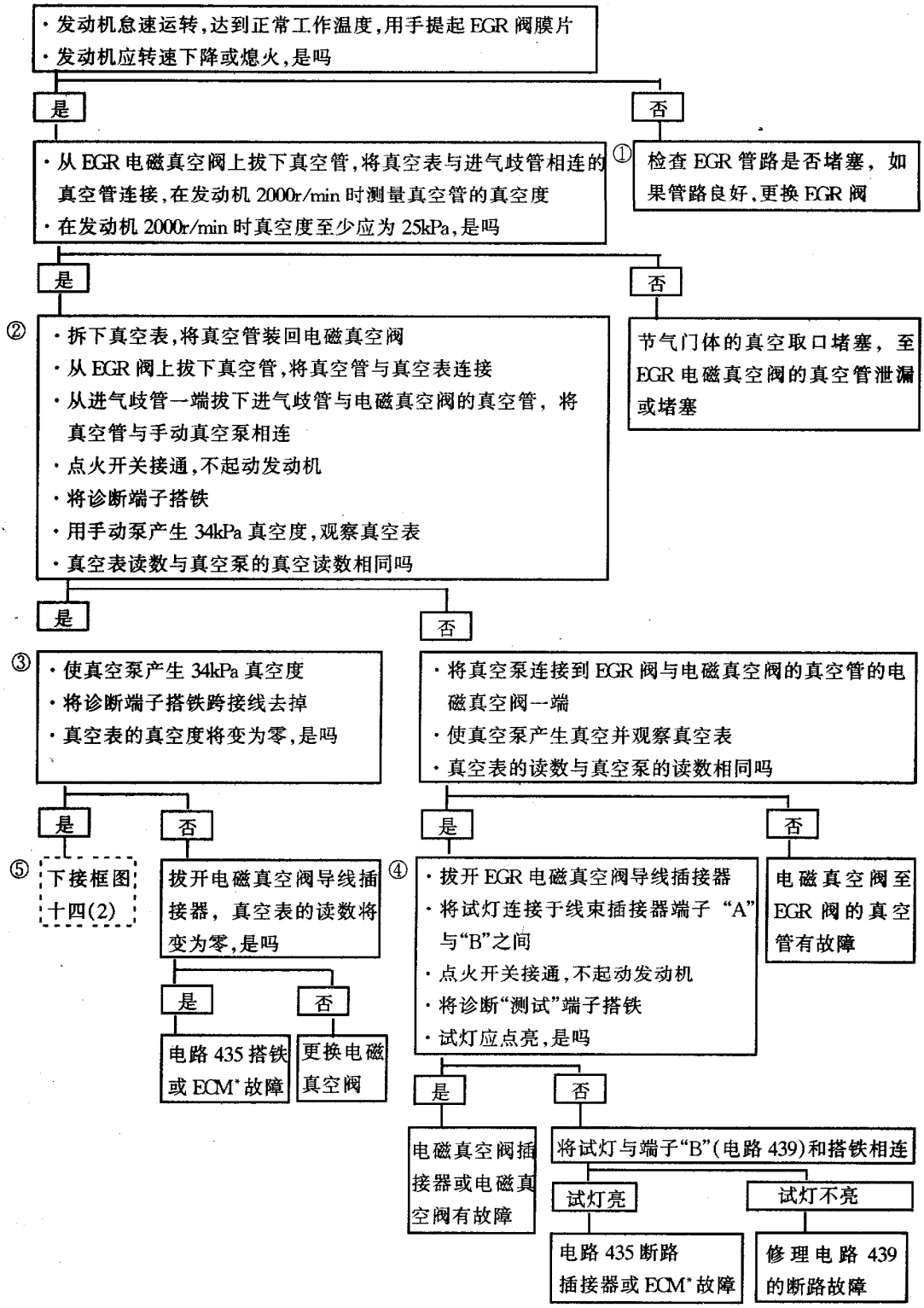


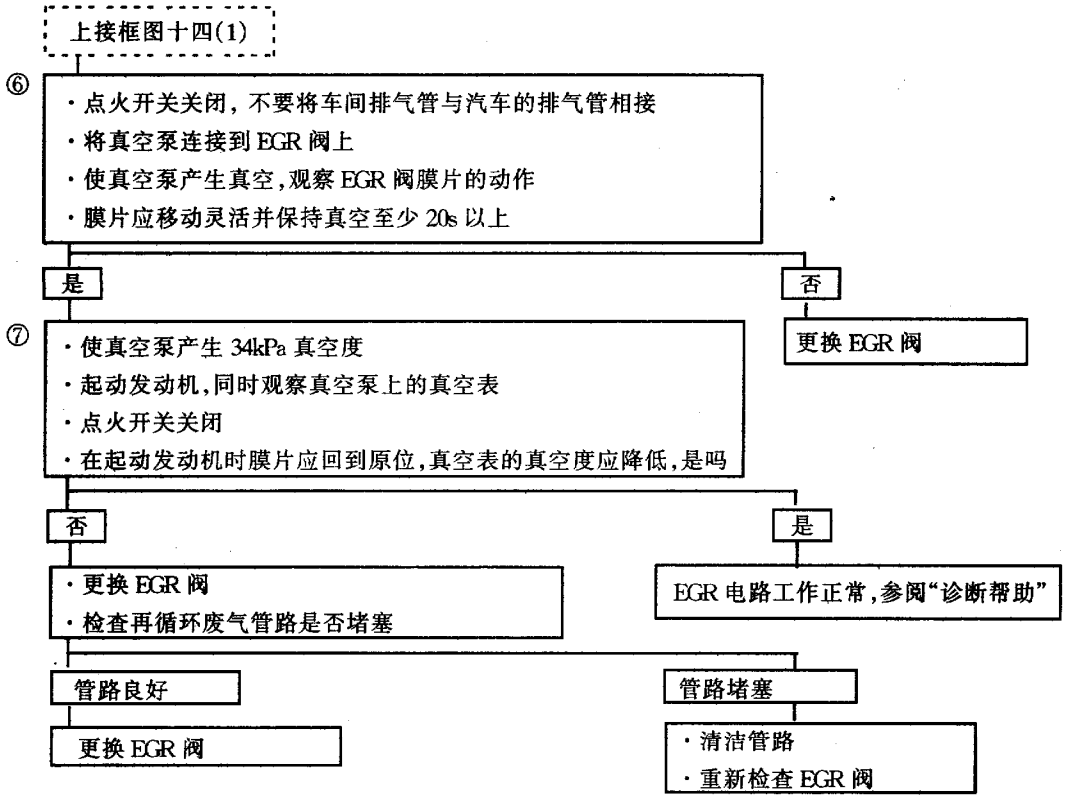
图 3－59　废气再循环（EGR）系统的电路

框图十四(1)　故障码 32——废气再循环(EGR)系统故障

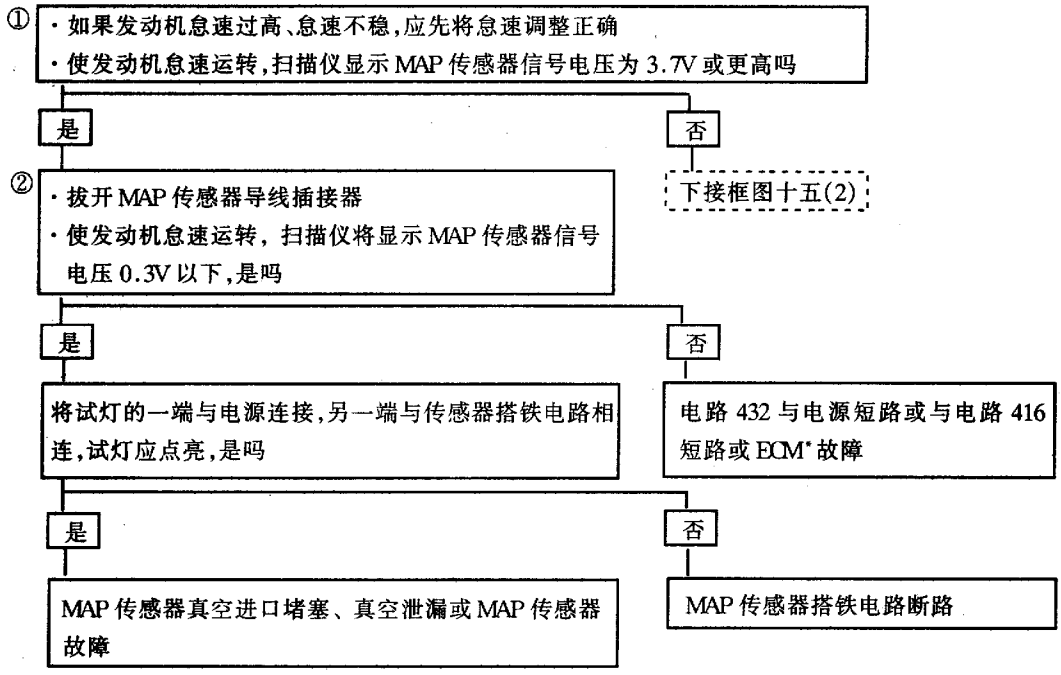


* 如果 ECM 失效需要更换,新的 ECM 必须进行编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节。

框图十四(2)　故障码 32——废气再循环(EGR)系统故障



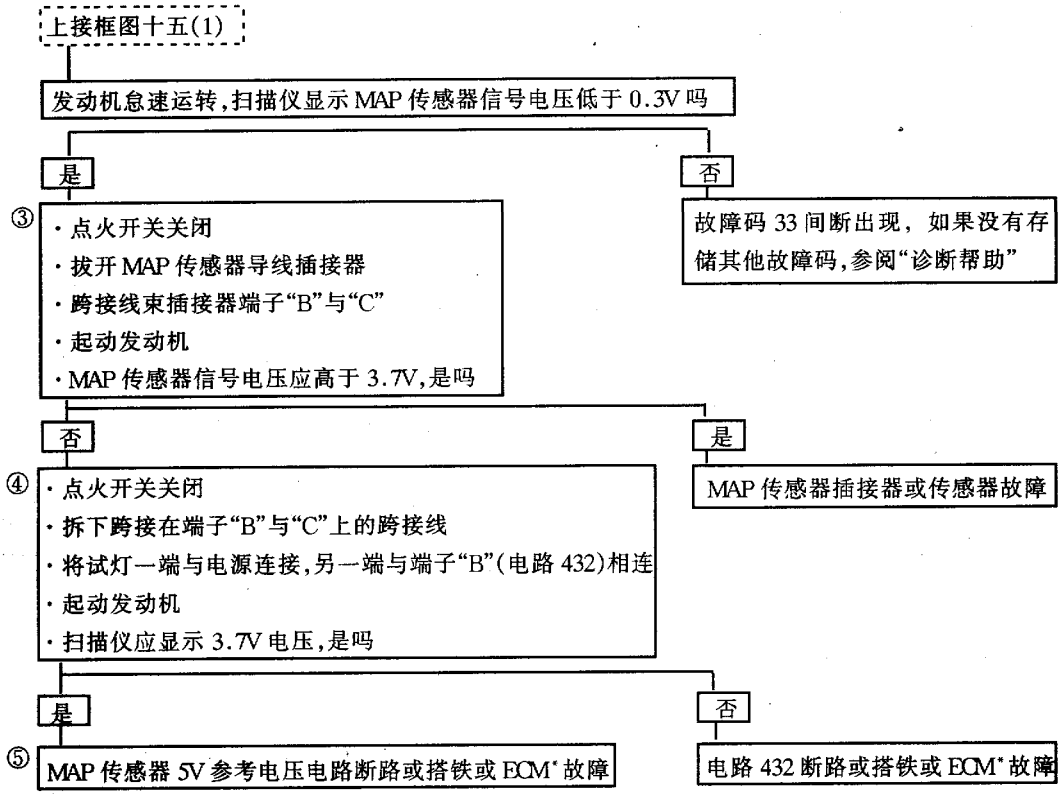
框图十五(1)　故障码 33——进气歧管绝对压力(MAP)传感器电路故障



* 如果 ECM 失效需要更换，新的 ECM 必须进行编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节。

注：维修以后，根据故障码建立的条件，确认故障码没有重新建立。

框图十五(2)　故障码 33——进气歧管绝对压力(MAP)传感器电路故障



* 如果 ECM 失效需要更换,新的 ECM 必须编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节。

注:维修以后,根据故障码建立的条件,确认故障码没有重新建立。

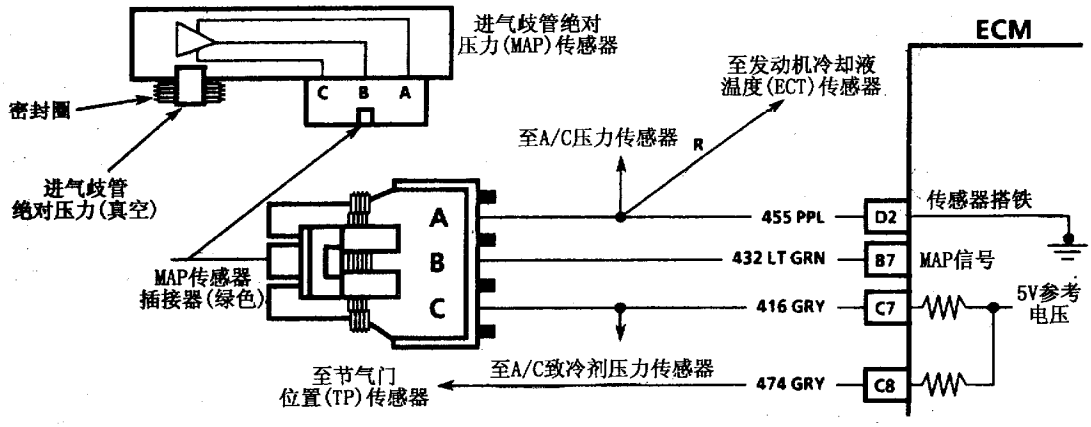


图 3－60　进气歧管绝对压力（MAP）传感器电路

进气歧管的压力（真空度）改变其电压信号，ECM接收这个信号。当节气门关闭（怠速）时，MAP传感器的信号电压为1～1.5V；在节气门全开时MAP传感器的信号电压约为4.5V。

如果MAP传感器失效，发动机控制模块(ECM)将使用基于发动转速的固定值代替MAP传感器信号。

(2) 检查说明：在框图十五（1）和框图十五(2)中，在步骤①的检查中，在以下条件下故障码33将建立：

1) MAP信号大于3.7V（80kPa）；

2) 节气门开度小于5%；

3) 以上情况存在5s以上；

4) MAP信号小于0.3V（15kPa）。

在步骤②中，如果ECM识别出MAP传感器导线插接器被拔下的这种变化，说明ECM和电路416及电路432良好。如果电路455断路，也可能建立其他故障码。在步骤③中，跨接线束端子“B”与“C”（5V参考电压至信号电路）是为了确定故障在传感器还是在ECM或线路。扫描仪可能不显示5V电压，但重要的是ECM如果能识别出大于4V的电压，说明ECM、电路432和电路416良好。步骤④是为了确定故障在电路474还是在电路432。扫描仪将不显示蓄电池电压，但将指示4V电压。在步骤⑤中，由ECM提供的5V电源作为MAP传感器的5V参考电压，同时也作为节气门位置（TP）传感器的5V参考电压。如果TP传感器的5V参考电压电路搭铁，MAP传感器和A/C致冷剂压力传感器的5V参考电压电路由于同时与ECM的5V电源相连也将搭铁。5V参考电压电路搭铁不能损坏ECM的5V电源。当搭铁故障排除后，ECM5V电源仍将正常工作。

(3) 诊断帮助：当接通点火开关但不起动发动机时，进气歧管压力等于大气压力，因而信号电压很高。这个信号被ECM用来作为海拔高度指示信号和大气压力信号。将大气压力信号读数与已知良好的相同汽车的传感器读数进行比较，就可以检查出被怀疑的MAP传感器的好坏，传感器的读数误差应在±0.4V以内。

如果故障码33间断出现，参阅本章第9节。

8. 故障码42——点火控制（IC）电路故障（见框图十六）

(1) 故障分析：点火控制电路如图3－61所示。

当发动机工作时，电子点火控制模块（ICM）传送一个参考信号至发动机控制模块（ECM）。当发动机转速在400r/min以下时，点火控制模块（ICM）控制点火正时。当系统由ICM控制工作时(旁通线上没有电压)，ICM将点火控制（IC）信号搭铁。在这种情况下，ECM要求点火控制线没有电压。如果有电压存在，ECM将建立故障码42并将不能进入点火控制模式。

当发动机转速超过400r/min时，ECM对旁通线提供5V电压接通ECM正时控制（点火控制）。如果旁通线路断路或搭铁，一旦达到点火控制的转速，ICM将不接通点火控制（IC）模式，这将导致点火控制电压变低并导致故障码42的建立。如果点火控制（IC）线搭铁，ICM将接通点火控制(IC)，但因为该线路搭铁，将没有IC信号并且故障码42将建立。

(2) 检查说明：在框图十六中，步骤①是为了检测故障码42是否存在。故障码42的含义是ECM感知IC电路或旁通电路断路或搭铁。步骤②是为了检查通过ICM的IC搭铁回路是否正常。IC电路423搭铁后，读数也将小于500Ω，这将在后面被检查出来。在步骤③中，随着试灯与电路424连接，ICM将接通，如果电阻表的量程设在1000～2000Ω，将导致电阻表超出量程范围。此时将电阻表的量程设在10000～20000Ω，其读数将超过5000Ω。在步骤④中，点火控制模块没有接通。此步骤是为了检查：ⓐ点火控制（IC）电路423是否短路或搭铁；ⓑ旁通电路424是否断路；ⓒICM连接故障或ICM本身的故障。步骤⑤是为了证实导致故障码42建立的是ECM的故障而不是电路423或电路424的间断故障。

(3) 诊断帮助：如果故障码42间断出现，参阅本章第9节。

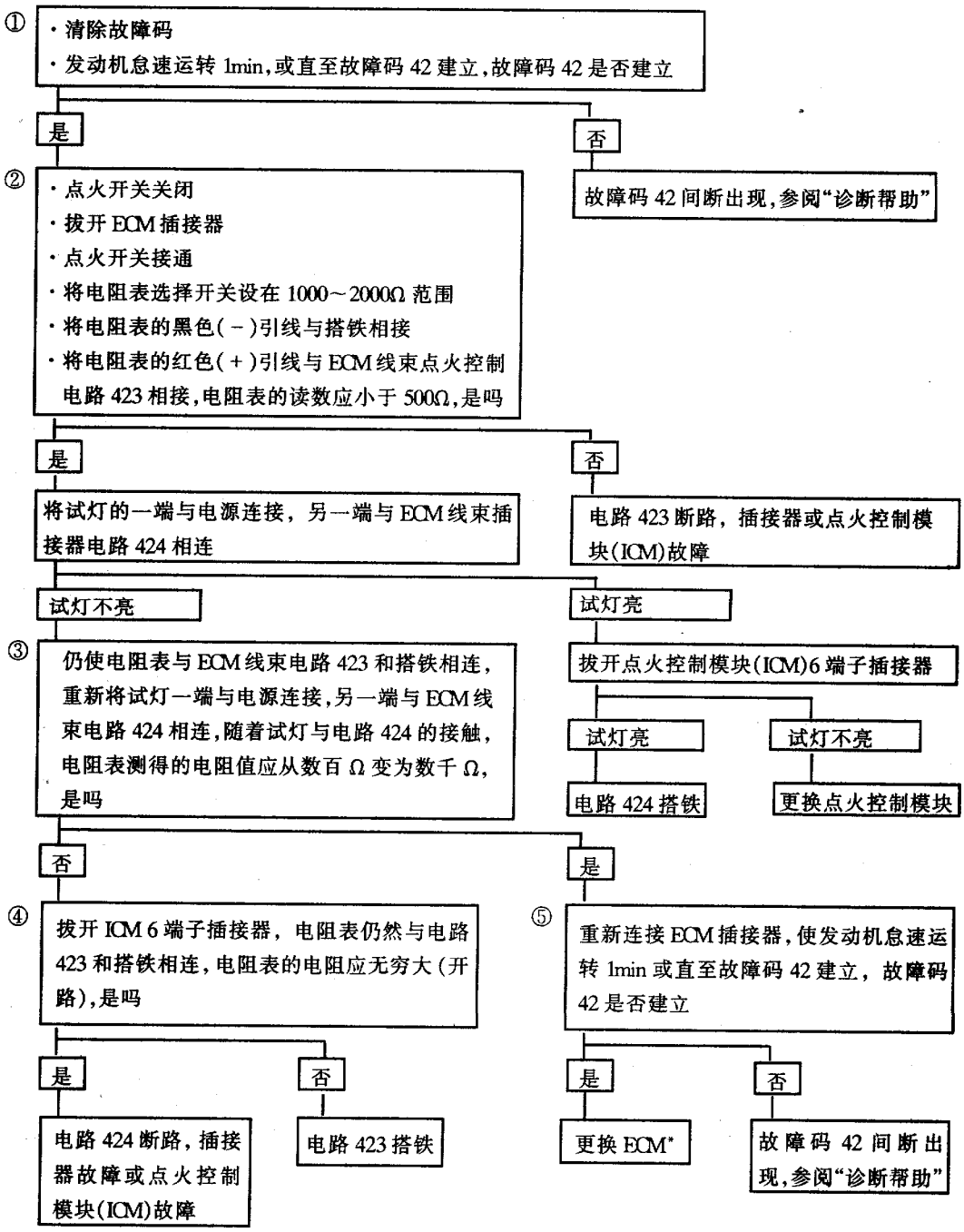
9. 故障码44——氧传感器（O_2S）电路故障（信号电压始终偏低）（见框图十七）

(1) 故障分析：氧传感器（02S）电路如图3－62所示。

发动机控制模块（ECM）在端子“D10”与“D11”之间提供一个约0.45V的电压（如果使用10MΩ数字电压表测量，读数可能降低为0.32V）。

当氧传感器（O_2S）达到正常的工作温度时，O_2S的信号电压在0.1V（稀混合气）到0.9V（浓混合气）之间变化。

框图十六　故障码 42——点火控制(IC)电路故障



*如果 ECM 失效需要更换,新的 ECM 必须进行编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节。

注:维修以后,根据故障码建立的条件,确认故障码没有重新建立。

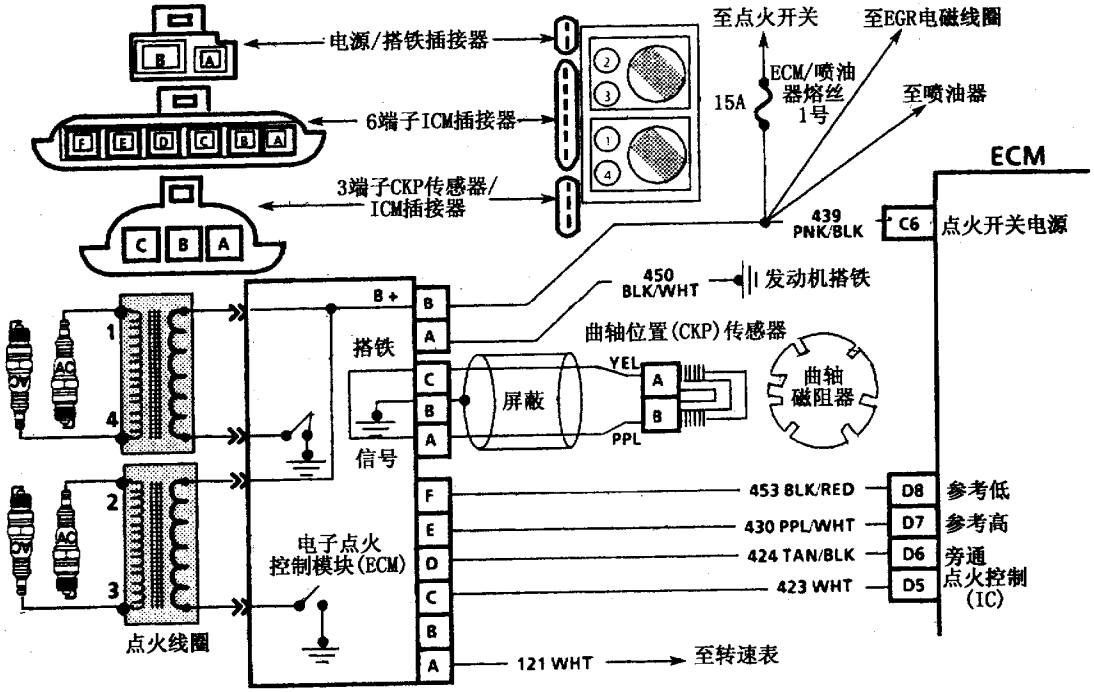
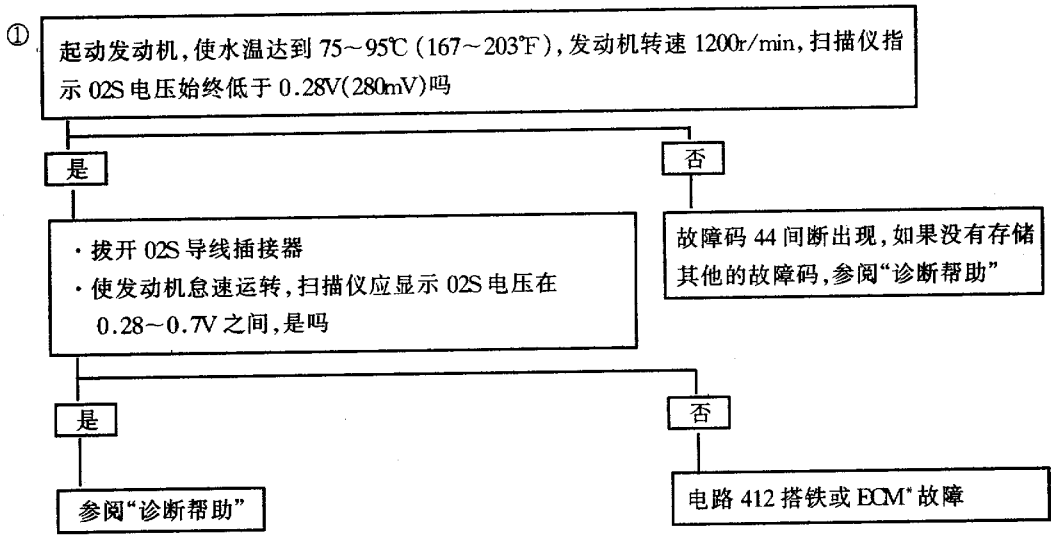


图 3－61　点火控制（IC）电路

框图十七　故障码 44——氧传感器(O_2S)电路故障(信号电压始终偏低)



* 如果 ECM 失效需要更换，新的 ECM 必须进行编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节。

注：维修以后，根据故障码建立的条件，确认故障码没有重新建立。

当温度低于316℃（600℉）时，氧传感器（O_2S）不产生电压信号，相当于开路。传感器的电路断路、传感器未达到正常的工作温度都会导致系统的“开环”工作。

(2) 检查说明：在框图十七中，在进行步骤①的检查中，当电路412上的02S信号电压保持在0.28V以下达25s或25s以上时，故障码44将建立。

(3) 诊断帮助：使用扫描仪在不同的发动机转速下观察长期燃油修正值。如果建立故障码44的条件存在，长期燃油修正值将在160左右或者更高。

检查以下可能导致故障码44建立的原因：

①氧传感器导线：氧传感器导线可能移动位置并且与排气歧管接触。检查导线插接器与传感器之间有无搭铁。

②燃油中有水分：在油箱中即使有少量的水也可能由汽油泵供至喷油器。水能引起混合气过稀并导致故障码44的建立。

③燃油压力：如果燃油压力过低将导致系统混合气过稀。为了检查燃油压力是否过低，可能需要在各种车速和载荷下监测燃油压力。

④排气泄漏：如果存在排气泄漏，会导致外部空气进入排气系统并从氧传感器处通过。真空泄漏或曲轴箱泄漏可能导致混合气过稀。

⑤如果故障码44间断出现，参阅本章第9节。

⑥氧传感器裂纹或其他损坏可能导致故障码44间断出现。

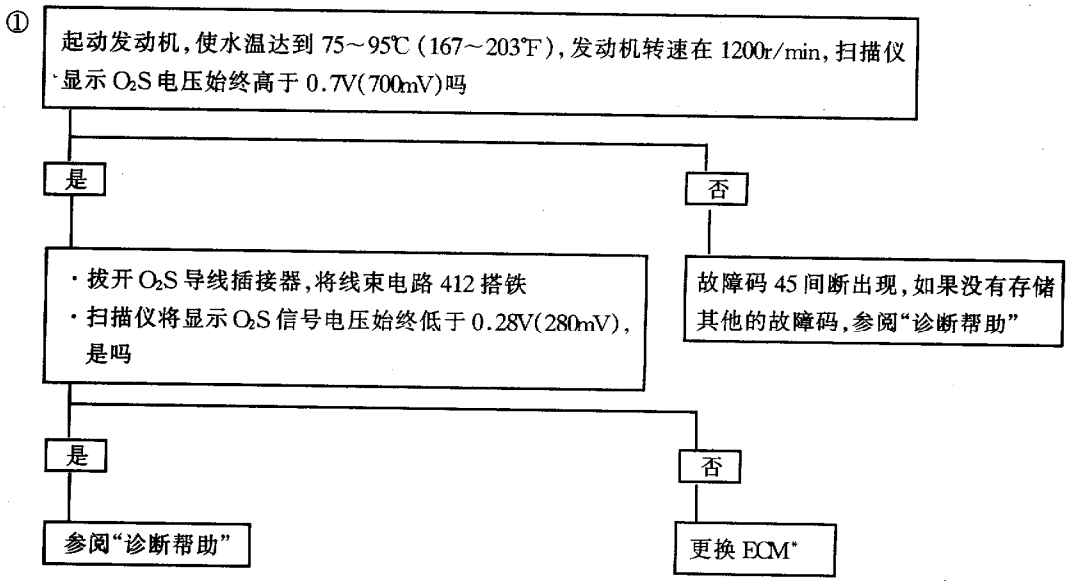
10. 故障码45—氧传感器（O_2S）电路故障（信号电压始终偏高）（见框图十八）

(1) 故障分析：氧传感器（O_2S）电路如图3-62所示。

发动机控制模块（ECM）在端子“D10”与“D11”之间提供一个约0.45V的电压（如果使用10MΩ数字电压表测量，读数可能降低为0.32V）。

当氧传感器（O_2S）达到正常的工作温度时，O_2S的信号电压在0.1V（稀混合气）到0.9V（浓混合气）之间变化。

框图十八　故障码45——氧传感器(O_2S)电路故障(信号电压始终偏高)



*如果ECM失效需要更换，新的ECM必须进行编程。ECM的更换和编程参阅本章第10节。

注：维修以后，根据故障码建立的条件，确认故障码没有重新建立。

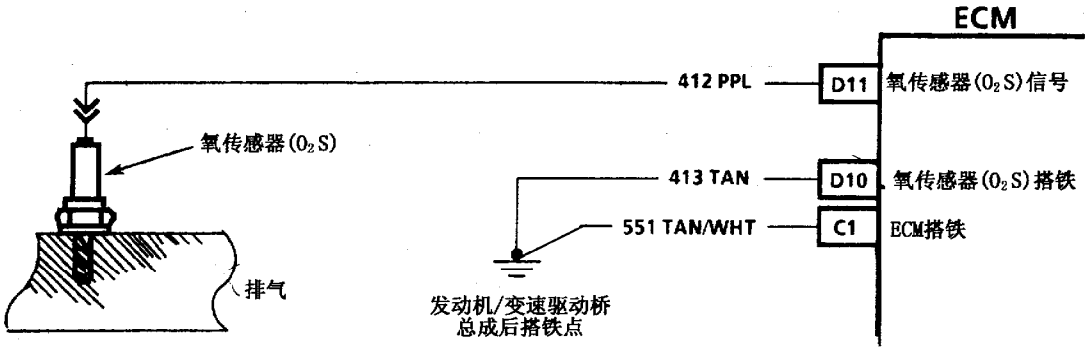


图 3－62　氧传感器电路

当温度低于 316℃（600°F）时，氧传感器（O_2S）不产生电压信号，相当于开路。传感器的电路断路、传感器未达到正常的工作温度都会导致系统“开环”工作。

（2）检查说明：在框图十八中，在进行步骤①的检查时，当电路 412 在下列条件下其 O_2S 信号电压保持在 0.7V 以上，故障码 45 将建立：

①发动机起动后运转 2min 以上；

②系统正在“闭环”运行；

③节气门开度大于 5%；

④以上条件存在 51s 或更长时间。

（3）诊断帮助：使用扫描仪在不同的发动机转速下观察长期燃油修正值。如果建立故障码 45 的条件存在，长期燃油修正值将在 90 左右或更低。

检查以下可能导致故障码 45 建立的原因：

①燃油压力：如果压力过高，系统混合气将过浓。ECM 能够在一定范围内校正混合气浓度，但如果燃油压力太高，将导致故障码 45 的建立。

②喷油器泄漏：喷油器泄漏将导致混合气过浓。

③搭铁电路 453 断路：可能导致电磁“噪声”。ECM 会将这个“噪声”判为参考脉冲。这些附加的脉冲将导致 ECM 接收的脉冲信号超过实际的转速信号，故 ECM 将提供过多的燃油导致系统混合气过浓。在这种情况下发动机转速表的读数将会高于发动机的实际转速，此现象可以帮助诊断这种故障。

④活性炭罐清除：检查活性炭罐内是否有燃油，如果炭罐内充满燃油，应检查炭罐控制阀和管路。

⑤MAP 传感器：MAP 传感器的输出电压过高会引起 ECM 感受到比实际的进气歧管压力高的压力，从而导致混合气过浓。拔开 MAP 传感器的插接器，ECM 将设定一个恒定的 MAP 值。在 MAP 传感器插接器拔开期间，如果混合气不再过浓，则应更换原来的 MAP 传感器。

⑥TP 传感器：节气门位置（TP）传感器的间断输出会造成发动机加速的假象，从而造成混合气过浓。

⑦O_2S 污染：检查氧传感器（O_2S）是否受到燃油中的硅有机化合物的污染或不正确使用 RTV 密封胶造成的污染。受到污染的 O_2S 外表面有一层白色粉末，会导致不真实的高电压信号的产生（混合气过浓信号）。因此 ECM 将减少燃油的供应，从而导致发动机的动力严重下降。

⑧EGR 阀：废气再循环（EGR）阀在发动机怠速时如果卡滞在打开位置，通常会导致发动机怠速不稳或失速。

⑨如果故障码 45 间断出现，应参阅本章第 9 节。

⑩发动机机油污染：被发动机机油污染的燃油可能引起 02S 感受到混合气过浓，从而导致故障码 45 的建立。

11．故障码 51——EEPROM 或 ECM 故障

检查发动机控制模块（ECM）插接器的所有连接是否良好，如果连接良好，清除存储器并重新检查 ECM*。

* 如果 ECM 失效需要更换，新的 ECM 必须进行编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节。

12. 故障码 66——A/C 致冷剂压力传感器电路故障（见框图十九）

（1）故障分析：A/C 致冷剂压力传感器电路如图 3－63 所示。

A/C 致冷剂压力传感器能够产生随 A/C 致冷剂高压侧压力的变化而变化的信号。该信号可以指示作用于发动机的 A/C 压缩机负荷的大小，并且是 ECM 控制怠速、确定怠速空气控制（IAC）阀位置的依据之一。A/C 致冷剂压力传感器电路包括 ECM 提供的一条 5V 参考电压电路、一条搭铁电路和一条至 ECM 的信号电路。A/C 致冷剂压力传感器信号是一个与致冷剂压力成正比的电压信号。传感器的工作范围在 0～3132.6kPa，在压力为零时，信号约为 0.1V，在压力为 3132.6kPa 时，信号约为 4.9V。如果信号电压在 4.9V（3132.6kPa）以上或 0.3V（51.75kPa）以下达 5s 或 5s 以上，故障码 66 将建立。如果存在故障，ECM 将不使 A/C 压缩机离合器工作。

（2）检查说明：在框图十九中，步骤①是为了检查由 ECM 从 A/C 致冷剂压力传感器接收的电压信号。步骤②是为了检查高电压信号是由于传感器短路造成的还是传感器信号电路与电源短路造成的。通常，拔开传感器插接器时如果电路正常，传感器信号应显示为 0V 左右。步骤③是为了检查低电压信号是由于传感器还是电路造成的。跨接传感器信号电路 380 与 5V 参考电压电路，可以检查电路、插接器的连接及 ECM 的故障。步骤④是为了检查低电压信号是否由于上一步骤拔开传感器插接器造成传感器电路断路或 5V 参考电压电路断路。A/C 致冷剂压力传感器的 5V 参考电压与节气门位置（TP）传感器的 5V 参考电压由 ECM 同一 5V 电源供电。如果至 TP 传感器的 5V 参考电压电路搭铁，MAP 传感器和 A/C 致冷剂压力传感器的 5V 参考电压电路由于与 TP 传感器的 5V 参考电压电路接在 ECM 同一 5V 电源上也将搭铁。5V 参考电压电路搭铁不会损坏 ECM 的 5V 电源，当搭铁故障排除后，ECM 的 5V 电源将正常工作。

（3）诊断帮助：当温度在－29℃（－20℉）或低于－29℃（－20℉）时，A/C 致冷剂压力传感器信号可能低于 0.3V（51.75kPa）的极限电压。如果出现这种情况故障码 66 将建立并且 A/C 系统将不能工作。清除故障码并在温暖的修理车间里检查 A/C 致冷剂压力，如果压力信号在 0.3V（51.75kPa）至 4.9V（3132.6kPa）之间，表明 A/C 致冷剂压力传感器工作正常。

当 A/C 致冷剂压力传感器的信号电压不在正常的范围内时，故障码 66 将建立。如果信号电压大于 0.1V 但小于 0.3V，可能是 A/C 致冷剂压力过低造成的。

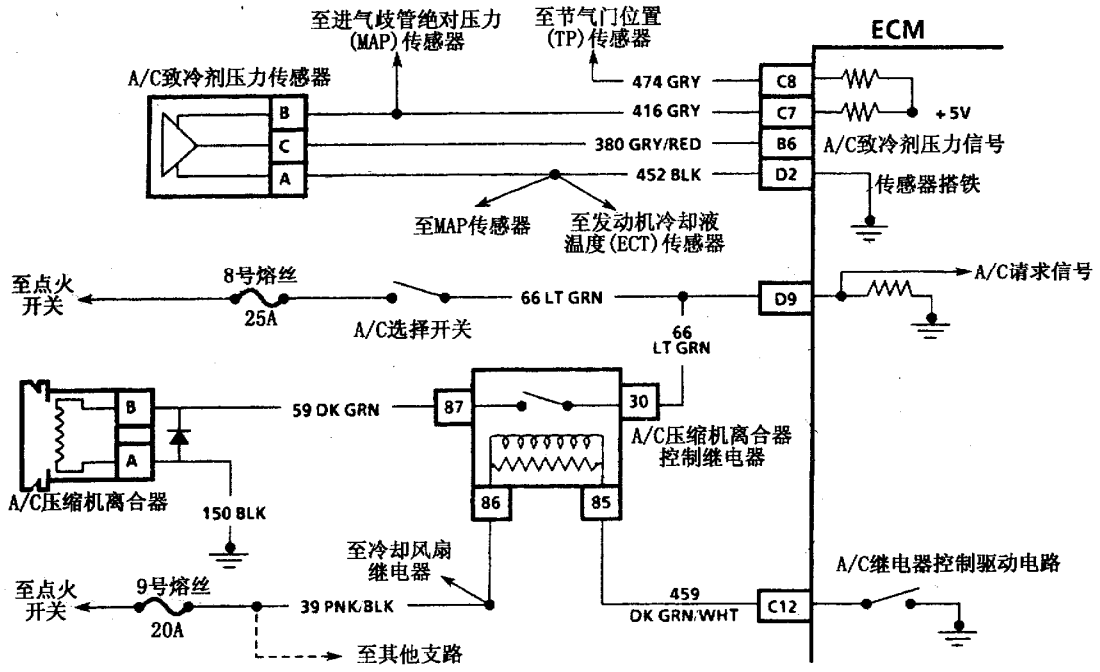
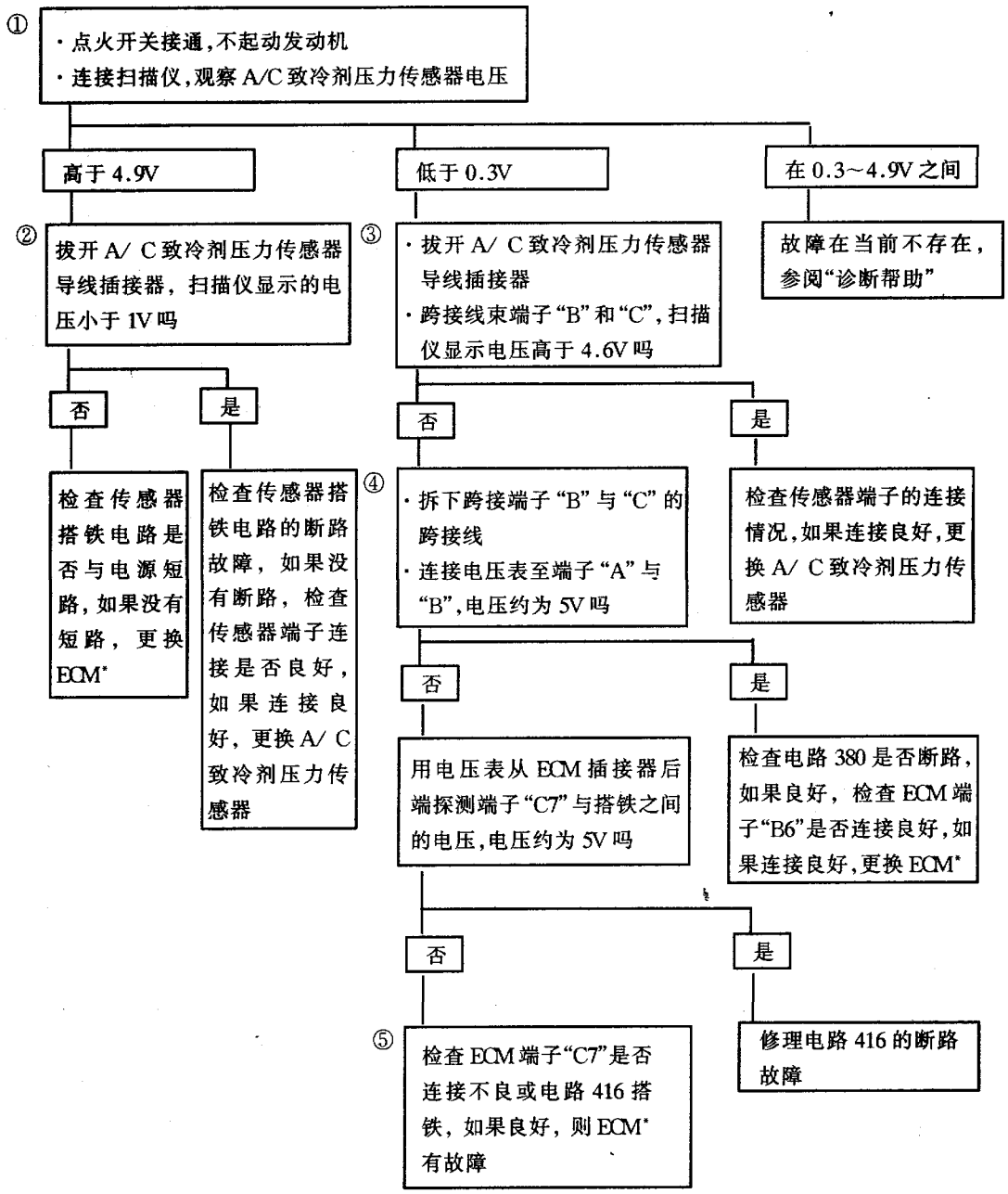


图 3－63　A/C 致冷剂压力传感器电路

框图十九　故障码 66——空调(A/C)致冷剂压力传感器电路



* 如果 ECM 失效需要更换，新的 ECM 必须进行编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节。

注：维修以后，根据故障码的建立条件，确认故障码没有重新建立。

3.8.8 多点燃油喷射系统电气线路图

2.2L（VIN 4）发动机多点燃油喷射系统电气线路如图 3－64 所示。

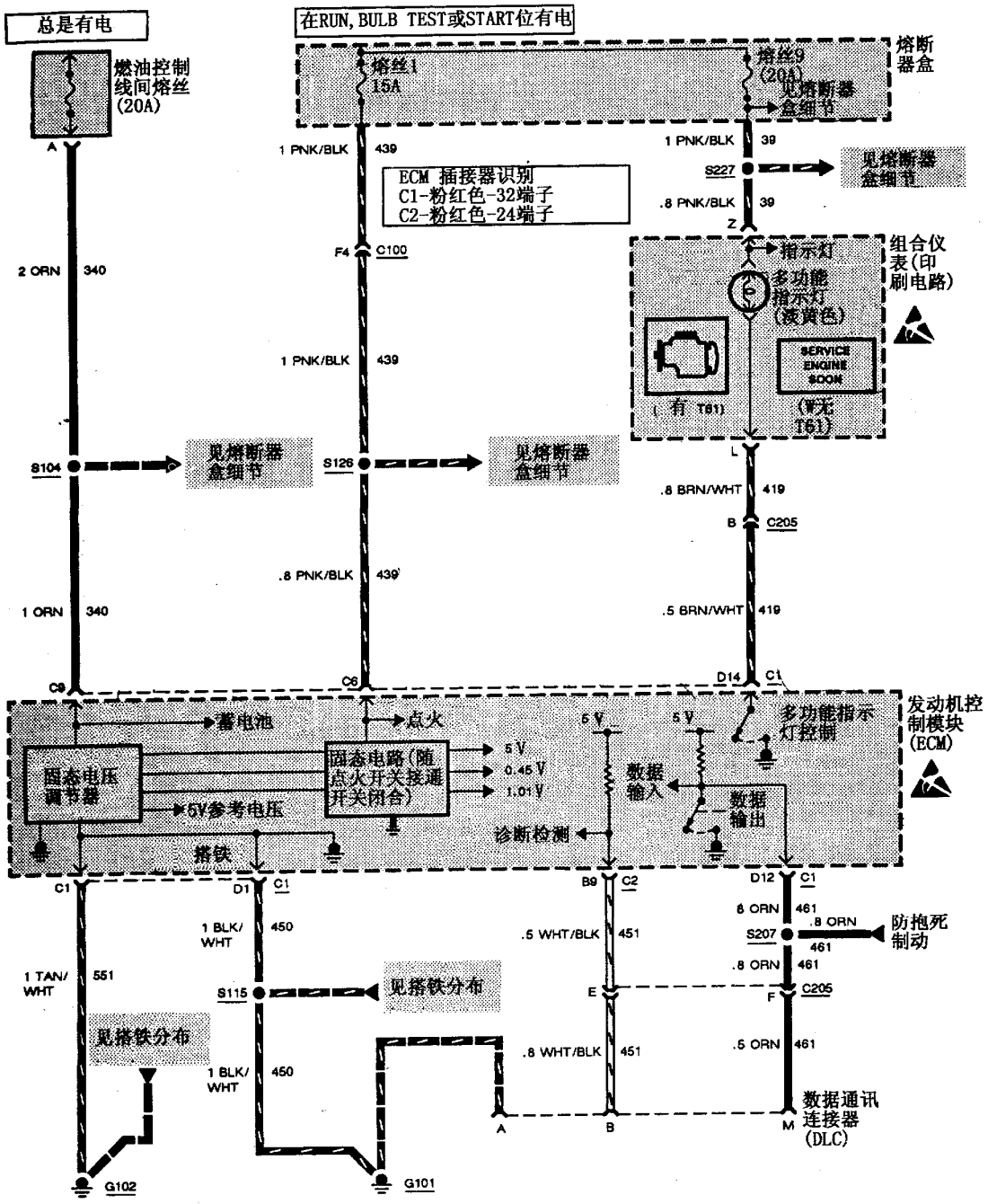


图 3－64　多点燃油喷射系统电气线路图—2.2L（VIN 4）

3.9 发动机燃油喷射和排放控制系统的故障征兆诊断

3.9.1 概 述

1. 使用“故障征兆诊断”法之前的准备

在按本节介绍的“故障征兆诊断”法进行故障诊断之前，应先进行“车载诊断（OBD）系统的检查”，并确定：

(1) 发动机控制模块（ECM）和故障指示灯（MIL）“SERVICE ENGINE SOON”工作正常。

(2) 没有存储故障码，或有故障码但故障指示灯（MIL）“SERVICE ENGINE SOON”不点亮。

2. 故障征兆

证实车主反映的故障现象，确定这些故障现象属于本节所述的哪种故障征兆，按该故障征兆诊断方法检查有关的项目。

3. 目视检查

故障征兆诊断的某些步骤要求进行仔细的目视检查。虽然目视检查的重要性不可过份强调，但它确实可能尽早发现问题而勿需进一步检查，从而节省诊断时间。目视检查应包括：

(1) ECM 的搭铁以及传感器是否清洁、紧固及安装位置正确。

(2) 真空软管有无破裂、弯折、连接错误等，参见“车辆污染控制信息”表，彻底检查真空管任何形式的泄漏或堵塞。

(3) 节气门体安装区域是否有空气泄漏，进气歧管密封表面是否有空气泄漏。

(4) 点火系统导线和高压线是否裂纹、变硬、脱离正确固定位置以及是否有炭迹。

(5) 导线是否连接良好，有无挤压或切断的现象。

注意：本节以 2.2L（VIN 4）车型为例介绍发动机燃油喷射和排放控制系统的故障征兆诊断方法。

3.9.2 发动机燃油喷射和排放控制系统的故障征兆诊断

1. 间歇性故障

(1) 故障征兆描述：故障可能（也可能不）使故障指示灯（MIL）“SERVICE ENGINE SOON”点亮或存储故障码。

(2) 初步检查：按本节概述中的要求进行目视检查。

(3) 故障码诊断框图的使用：对于间歇性故障，不要使用本章第 8 节的故障码诊断框图进行诊断。使用故障码诊断框图只能诊断当前存在的故障，如果用来诊断间歇性故障，就可能导致误诊断而将好的零件更换掉。

(4) 电气连接或导线的故障：大多数间歇性故障是由于电气连接或导线故障引起的，故应对可疑的电路进行仔细检查：

①检查插接器之间的端子是否接触不良，端子是否在插接器中的位置松动（从后面脱出）。

②检查端子是否变形或损坏。故障电路中的所有插接器端子都应进行检查。对于变形或损坏的端子应恢复其形状或更换，以保证端子间的合适的接触压力。

③检查端子与导线是否连接不良，这需要从插接器体上拆下端子进行检查。

(5) 路试：如果目视检查没有发现故障原因，可使用 J39200 数字式电压表连接到可疑的电路或使用 Tech 1 在汽车行驶中进行检查。当故障发生时，不正常的电压或扫描仪读数将指示故障在哪条电路。如果存储的故障是某一传感器电路的故障，而该电路的导线和插接器检查良好，则除故障码 44 和 45 以外，应更换传感器。

Tech 1 在“快照”模式下有手动和自动记录传感器及其他数据的能力。这可以观察在故障码建立或故障发生前、后一段时间的数据变化。

(6) 故障指示灯（MIL）间断点亮：故障指示灯（MIL）“SERVICE ENGINE SOON”间断点亮，但无故障码建立，可能由以下原因引起：

①由有故障的继电器、ECM 驱动电磁线圈或开关引起的电气系统干扰，它们能引起强烈的自感电动势，通常有故障的部件工作时，问题将发生。

②电气选装件的不正确安装，如灯和双声道收音机等。

③点火控制（IC）线路与高压线、点火系统部件及发电机布线未分开。从 ECM 至电子点火控制模块（ICM）电路 453 的搭铁不良。

④点火次级电路搭铁。

⑤故障指示灯（MIL）“SERVICE ENGINE SOON”电路 419 或诊断“检测”端子电路 451 间断搭铁。

(7) 故障码记忆丢失：要检查此故障，可拔开节气门位置（TP）传感器导线插接器，起动发动

机怠速运转，直至故障指示灯（MIL）“SERVICE ENGINE SOON”点亮。当点火开关关闭至少 10s 以上时，故障码 21 应被存储并保存在存储器内。否则说明 ECM 有故障。

(8) 在行驶中熄火：检查 ECM 的喷油器驱动电路是否有故障。如果喷油器驱动电路有故障，氧传感器将感受到稀的混合气并在扫描仪上显示稳定的低电压（约 0mV），ECM 将发出较宽喷油脉冲（约 20ms）的喷油指令。这个故障可以使用 Tech 1 扫描仪和 J39200 数字式电压表从 ECM 插接器后端探测 ECM 的喷油器驱动电路来监测氧传感器和喷油器的基本脉冲宽度进行诊断。当汽车发生故障时，数字式电压表将不显示来自 ECM 的喷油驱动脉冲的频率。如果 ECM 的喷油器驱动电路失效，应更换 ECM 并对新的 ECM 编程（参阅本章第 10 节）。

(9) 其他检查：

①检查跨接在 A/C 压缩机离合器的二极管及其他二极管是否断路。

②如果没有发现其他问题，参阅本节“ECM 插接器与故障征兆诊断”。

2. 起动困难

(1) 故障征兆描述：起动机能带动发动机转动，但经过长时间起动后才能发动，或发动后立即熄火。

(2) 初步检查：

①按本节概述中的要求进行目视检查。

②确认驾驶员的起动程序正确。

③检查燃油蒸发污染控制（EVAP）系统（参阅本章第 10 节）。

(3) 传感器的检查：

①在发动机冷态下使用 Tech 1 扫描仪检查发动机冷却液温度（ECT）传感器和进气温度（IAT）传感器，比较在环境温度下冷却液温度与进气温度的读数。如果冷却液温度或进气温度的读数比环境温度高或低 5℃以上，应检查冷却液温度传感器或进气温度传感器的电路及传感器本身的电阻值。将测得的冷却液温度传感器或进气温度传感器的电阻值与表 3－7 或表 3－8 中的标准数值进行比较，即可判断传感器的好坏。

②检查进气歧管绝对压力（MAP）传感器。

③检查节气门位置（TP）传感器是否卡滞或在节气门关闭时产生较高的节气门位置（TP）信号电压（正常为 0.33～1.33V）。

(4) 燃油系统的检查：

①检查燃油泵继电器的工作情况（参见框图二十五），当点火开关接通时，燃油泵应工作 2s。

②按框图二十五检查燃油压力。

③检查燃油是否过脏。

④检查喷油泵驱动电路：从喷油器上拔下所有的插接器，将 J34730－2B 喷油器试灯或类似的 12V 试灯连接到每一个喷油器线束插接器端子之间，在起动发动机期间观察试灯。如果任何一个插接器上的试灯不闪烁，说明该喷油器驱动电路、插接器或端子有故障。

检查喷油器电阻：测量每一个喷油器的电阻，正常的电阻值应为 11.6～12.4Ω〔20℃（68℉）时〕。在温度高于 20℃（68℉）时，电阻值将有所增加。

⑤按框图二十三进行喷油器的喷油均匀性试验。

注意：燃油箱内装式燃油泵的出油单向阀（止回阀）失效将导致发动机熄火后油管内的燃油流回到燃油箱内。要检查此故障可参见框图二十五。

(5) 点火系统的检查：

①使用火花测试仪 J26792 或类似的仪器检查点火输出电压。

②检查火花塞是否被燃油浇湿、是否有裂纹、损坏、间隙不正确、电极烧蚀、绝缘体上有水或有严重的积炭。

③检查点火系统的部件是否潮湿、积尘、裂纹或烧坏等。

④检查导线或高压线是否绝缘破坏或短路，火花塞高压线上是否有水汽。

⑤检查点火控制模块（ICM）插接器是否未插紧。

⑥检查 ECM 是否有故障或点火搭铁电路是否有故障。

⑦检查在负荷下或在怠速下是否缺火或熄火。

注意：

①如果发动机能够起动，但起动后立即熄火，应拆下曲轴位置（CKP）传感器检查其电阻是否正确以及连接是否有故障（参见框图二十）。

②检查点火控制电路 423 是否搭铁。

(6) 其他检查：

①按框图二十七检查 EGR 的工作情况。

②按框图二十二检查怠速空气控制（IAC）阀的工作情况。

③发动机的正时检查。

3．发动机喘振

(1) 故障征兆描述：在节气门开度保持不变或在巡航状态下发动机的动力反复变化，在加速踏板位置保持不变的情况下感觉车速升高或缓慢降低。

(2) 初步检查：

①按本节概述中的要求进行仔细的目视检查。

②确认驾驶员明白用户手册中关于变矩器离合器和A/C压缩机工作的说明。

③检查ECM搭铁端子洁净、搭铁可靠，并保持正确的位置。

④检查真空管有无弯折或泄漏。

⑤检查发电机的输出电压，如果电压低于9V或高于16V应予修理。

⑥使用扫描仪读取车速表读数。

(3) 传感器的检查：检查氧传感器。氧传感器在不同的节气门开度下应有不同的信号输出，否则应检查氧传感器被燃油中的硅或其他污染物以及由于不正确使用RTV密封胶所污染。被污染的氧传感器外表面有一层白色粉末，这将导致传感器产生一个高的虚假的电压信号（指示浓混合气）。然后ECM将减少对发动机的燃油供应，引起严重的动力下降。另外，应检查氧传感器是否有绿色（乙二醇）污染以及传感器是否破裂。

(4) 点火系统的检查：

①使用火花测试仪J26792或类似的仪器检查点火输出电压是否正确。

②检查火花塞：拆下火花塞，检查火花塞是否被燃油浇湿、是否有裂纹、损坏、间隙不正确、电极烧蚀、绝缘体上有水或有严重的积炭，如有必要，应予更换。另外，应检查火花塞高压线。

(5) 燃油系统的检查：要注意确定故障是由于燃油系统的混合气过浓还是过稀引起的，应使汽车按车主描述的故障发生的条件进行路试。监测长期燃油修正值和短期燃油修正值就可以判别故障是由于混合气过稀还是过混造成的。

如果长期燃油修正值高于160，说明混合气过稀（参阅框图十七前面的“诊断帮助”）；

如果长期燃油修正值低于90，说明混合气过浓（参阅框图十八前面的“诊断帮助”）。

①在故障存在的情况下，按框图二十五检查燃油系统的压力。

②检查燃油滤清器，如果过脏或堵塞，应予更换。

③检查喷油器，按框图二十三的方法进行喷油器喷油均匀性试验。

4．动力不足

(1) 故障征兆描述：发动机提供的动力不足，当部分踏下加速踏板时车速增加很小或几乎不增加。

(2) 初步检查：

①按本节概述中的要求进行仔细的目视检查。

②将车主的汽车与同类的汽车进行比较，确认车主所叙述的故障真的存在。

③拆下空气滤清器检查滤芯是否过脏或堵塞，如有必要，予以更换。

④检查ECM搭铁端子是否洁净、搭铁是否可靠以及搭铁位置是否正确。

⑤检查发电机输出电压，如果电压低于9V或高于16V应进行修理。

⑥检查排气系统是否受阻：

1) 检查排气系统是否损坏或排气管被挤扁。

2) 检查消声器是否损坏。

(3) 发动机机械部分的检查：

①检查发动机配气正时和气缸压缩压力。

②检查发动机凸轮轴是否磨损或型号是否正确。

(4) 点火系统的检查：

①检查点火控制系统的工作是否正常。

②使用点火示波器或火花塞测试仪J26792(ST－125)检查点火次级电压（参见框图五）。

(5) 燃油系统的检查：

①检查燃油滤清器是否堵塞。

②按框图二十五检查燃油压力。

③检查燃油是否脏污。

④检查喷油器驱动电路：拔下所有喷油器的导线插接器，将喷油器试灯J34730－2B或类似的12V试灯连接到每一个喷油器的线束插接器端子之间，在起动发动机期间观察试灯。如果任何一个插接器上的试灯不闪烁，说明该喷油器驱动电路线束、插接器或端子有故障。

检查喷油器电阻：测量喷油器的电阻值，每一个喷油器的电阻值应为11.6～12.4Ω〔在20℃(68℉)时〕。温度升高时，电阻值将稍微增加。

⑤检查在冷起动以后或在中等节气门开度或节气门全开加速期间燃油压力是否降低。如果燃油压力降至约193.2kPa以下，可能是燃油泵有故障，或燃油系统堵塞。

5．爆震

(1) 故障征兆描述：发动机工作时发出严重的爆燃声，通常在加速时更加严重。随节气门开度的改变发动机发出尖锐的金属敲击声。

(2) 初步检查：

①按本节概述中的要求进行仔细的目视检查。

②检查驻车/空档位置（PNP）开关，确认扫描仪在变速杆位于“D”位时指示“驱动”。

注意：如果扫描仪的读数是正常的（参阅本章第8节），并且发动机没有机械故障，可向油箱内加入辛烷值在87～89以上的质量良好的汽油，然后对汽车重新进行试验。

(3) 点火系的检查：

①检查火花塞的热值是否正确。

②检查点火系统的导线或高压线是否短路或绝缘损坏。

(4) 发动机机械故障的检查：

①检查进入燃烧室内的机油是否过多，是否由于气门油封泄漏引起。

②检查燃烧室积碳是否过多，使用发动机顶部清洗剂按金属罐上的说明清除积炭。

③通过压缩试验检查燃烧室压力。

④检查发动机基础件如：凸轮轴、气缸盖和活塞等是否有故障。

(5) 冷却系的检查：检查以下可能引起发动机过热的原因：

①发动机冷却液液位过低。

②水泵传动带过松。

③散热器堵塞或散热器散热不良。

④电动冷却风扇电路有故障。

⑤冷却液的浓度不正确。正确的冷却液浓度应该是防冻液（GM#1052753）与水的容积比为50:50。

(6) 燃油系统的检查：要注意确定故障是由于燃油系统的混合气过浓还是过稀引起的，应使汽车按车主叙述的故障发生时的车速行驶，监测长期燃油修正值就可以判别故障是由于混合气过稀还是过浓造成的。

如果长期燃油修正值高于160，说明混合气过稀（参阅框图十七前面的“诊断帮助”）；

如果长期燃油修正值低于90，说明混合气过浓（参阅框图十八前面的“诊断帮助”）。

按框图二十六检查燃油系统的压力。

(7) 其他检查：

①按框图二十七检查废气再循环（EGR）系统。

②按第4章框图二检查变矩器离合器（TCC）是否接合过早。

6．发动机喘抖、转速下降或转速不稳

(1) 故障征兆描述：随着加速踏板的踏下，发动机转速没有立即增加，这种情况在所有的车速下都可能发生。通常在汽车起步时这种情况最严重，甚至可能导致发动机失速。

(2) 初步检查：

①按本节概述中的要求进行仔细的目视检查。

②按框图二十七检查废气再循环（EGR）系统的工作情况。

③检查发动机节温器的功能是否正常，发动机的水温是否在正常范围内。

④检查发电机的输出电压，如果电压低于9V或高于16V应进行修理。

(3) 传感器的检查：

①检查节气门位置传感器是否卡滞。节气门位置传感器的信号电压应随节气门的逐渐开大而以稳定的速率增加。

②按框图二十一检查进气歧管绝对压力（MAP）传感器的输出。

(4) 点火系统的检查：

①检查火花塞有无积炭或脏污，检查点火高压线是否有故障。

②检查点火系搭铁电路453的故障。

(5) 燃油系统的检查：

①按框图二十五检查燃油系统的压力。

②检查燃油是否脏污。

③按框图二十六检查蒸发污染（EVAP）控制系统的工作是否正常。

④检查喷油器，按框图二十三进行喷油器的喷油均匀性试验。

⑤检查喷油器驱动电路：从所有的喷油器上拔下导线插接器，将J34730－2B喷油器试灯或类似的12V试灯连接到每一个喷油器线束插接器端子之间，在起动发动机期间观察试灯。如果任何一个插接器上的试灯不闪烁，则这个喷油器的驱动电路线束、插接器或端子有故障。

检查喷油器的电阻：测量每一个喷油器的电阻值，每一个喷油器的正常电阻值应为11.6～12.4Ω〔在20℃（68℉）时〕。温度升高时电阻值应稍微增加。

⑥检查在冷起动以后或在中等节气门开度或节气门全开加速期间燃油压力是否下降。如果燃油压力下降至193kPa以下，可能是燃油泵有故障或燃油系统堵塞。

7．发动机个别缸不工作

(1) 故障征兆描述：发动机工作时随转速的高低而快慢变化的持续的抖动，通常在发动机负荷增加时抖动更明显。在发动机转速高于1500r/min或车速高于48km/h时会有不正常的感觉。在怠速或低速下有持续的排气燃烧“突突”声。

(2) 初步检查：按本节概述中的要求进行仔细的目视检查。

(3) 点火系统的检查：按以下方法首先判断缺火的气缸：

①起动发动机，使发动机稳定运转，然后拔开怠速空气控制（IAC）电动机的插接器。使用绝缘钳J21350每次拆下一个火花塞的高压线。

注意：这项试验的时间不要超过2min，因为可能损坏三元催化转换器。

②当逐缸拔下高压线时如果每次都有发动机转速下降（转速下降在50r/min以内），参阅故障征兆“怠速不稳”的检查。重新连接怠速空气控制（IAC）阀插接器。

③当拔下某一个或一个以上的气缸的高压线时，如果发动机转速没有下降，或转速下降得很大，可使用示波器或火花测试仪J26792（ST－125）检查可疑气缸的火花。每次检查一根火花塞高压线，并将同一点火线圈上另一根高压线末端（火花塞端）搭铁，搭铁时应远离电子部件。如果没有火花，应参阅“电子点火EI系统”间断工作或缺火的检查。

如果有火花，拆下该缸火花塞进行以下检查：绝缘体裂纹；间隙不正确；电极烧蚀；绝缘体上有水；严重积炭；其他损坏。

然后，测量缺火缸的高压线的电阻，如果电阻值超过30000Ω，应予更换。

(4) 其他检查：

①检查电磁干扰（EMI），对参考电路的电磁干扰可导致缺火故障。电磁干扰通常可用扫描仪监测发动机的转速进行检测。如果存在电磁干扰，发动机转速实际的微小变化可引起显示转速的急剧变化。如果有电磁干扰，应检查高压线的布置并检查搭铁电路。

②检查进、排气歧管接合面是否漏气。

(5) 发动机机械故障的检查：

①进行气缸压缩压力检查，如果压力过低，应予修理。

②检查发动机基础件：拆下气缸盖罩，检查推杆是否弯曲，摇臂是否磨损，气门弹簧是否折断，配气凸轮轴的凸轮是否磨损及配气相位是否不准等。如有必要，予以修理。

(6) 燃油系统的检查：

①按框图二十五检查燃油滤清器是否堵塞，压力是否过低。

②检查燃油是否脏污。

③检查喷油器驱动电路：拔下所有喷油器的导线插接器，将J34730－2B喷油器试灯或类似的12V试灯连接在每一个喷油器的线束插接器端子之间，在起动发动机期间注意观察试灯。如果任何一个插接器上的试灯不闪烁，则该喷油器的驱动电路线束、插接器或端子有故障。

喷油器电阻的检查：测量每一个喷油器的电阻值，每一个喷油器的电阻值应为11.6～12.4Ω〔在20℃（68℉）时〕。当温度升高时，电阻值将稍微增加。

④按框图二十三进行“喷油器喷油均匀性试验”。

8．怠速不稳

(1) 故障征兆描述：发动机怠速运转不稳定，严重时发动机或汽车可能抖动。发动机怠速转速变化较大，严重时可导致发动机失速。

(2) 初步检查：

①按本节概述中的要求进行仔细的目视检查。

②检查有无真空泄漏。

③检查ECM搭铁端子是否洁净，搭铁是否可靠以及搭铁线位置是否正确。

④检查步进电动机的安装是否正确。

⑤检查发电机的输出电压，如果电压低于9V或高于16V，应予修理。

(3) 点火系统的检查：

①使用火花检测仪J26792（ST－125）检查点火电压输出是否正常。

②检查火花塞：拆下火花塞，检查火花塞是否被燃油浇湿、是否有裂纹、损坏、间隙不正确、电极烧蚀、绝缘体上有水或严重积炭。根据需要对火花塞进行修理或更换。

③检查火花塞高压线的电阻，如果电阻值大于30000Ω，应予更换。

(4) 燃油系统：注意，监测长期燃油修正值可能对判别引起故障的原因提供帮助。如果长期燃油修正值大于160（混合气过稀），参阅框图十八前面的“诊断帮助”；如果长期燃油修正值小于90，参阅框图十八前面的“诊断帮助”。

①检查喷油器驱动电路：拔下所有喷油器的导线插接器，将J34730－2B喷油器试灯或类似的12V试灯连接到每一个喷油器线束插接器的端子之间，在起动发动机期间注意观察试灯。如果任何插接器的试灯不闪烁，则该插接器的驱动电路线束、插接器或端子有故障。

检查喷油器电阻：测量每一个喷油器的电阻值，每一个喷油器的正常电阻值为11.6～12.4Ω〔在20℃（68℉）时〕，温度升高时电阻值将稍微增加。

②按框图二十四检查喷油器的喷油均匀性。

③检查、清洗喷油器。

④检查燃油压力调节器真空管内有无燃油，如果有燃油，更换燃油压力调节器总成。

⑤检查燃油蒸发污染（EVAP）控制系统（参阅本章第10节）。

⑥检查氧传感器：氧传感器信号应随节气门开度的变化而快速变化，否则应检查氧传感器是否由于燃油中的硅污染或不正确使用RTV密封胶造成污染。被污染的传感器外表面有一层白色的粉末，将导致出现高电压虚假信号（浓混合气）。ECM随后将减少对发动机的供油量，引起严重的动力不足。另外，应检查氧传感器是否有绿色（乙二醇）污染及传感器破裂。

(5) 发动机机械故障的检查：

①检查气缸的压缩压力。

②检查配气凸轮轴是否正确或气门弹簧是否变软。

(6) 其他检查：

①按框图二十一检查进气歧管绝对压力（MAP）传感器的输出。

②检查节气门拉索是否卡滞。

③使用扫描仪检查驻车/空档位置（PNP）开关电路，当变速杆在“D”档位时，确认扫描仪指示汽车在“驱动”状态。

④按框图二十二检查怠速空气控制（IAC）阀的工作情况。

⑤按框图二十五检查EGR阀，在怠速时EGR系统不应工作。

⑥检查A/C系统至ECM的信号，当选择使用A/C时，扫描仪将指示A/C请求信号。

⑦检查曲轴箱通风阀工作是否正常。

9．燃料经济性差

(1) 故障征兆描述：由实际的路试测得的燃料经济性比预期的明显变差。另外，燃料经济性比以前该车实际路试的也明显变差。

(2) 初步检查：

①按本节概述中的要求仔细地进行目视检查。目视检查的内容包括真空管破裂、弯折检查及连接正确性检查(参见“车辆污染控制信息”标签)。

②检查车主的驾驶习惯：

1) 总是打开A/C（除霜模式接通）吗?

2) 轮胎气压正常吗?

3) 车辆超载吗?

4) 经常加速行驶吗?

③检查空气滤清器是否过脏。

④检查燃油是否泄漏。

(3) 其他检查：

①按第4章框图二以及路试的方法检查变矩器离合器（TCC）的工作情况。

②检查排气系统是否排气受限。

③检查校准车速表。

④检查进气系统及曲轴箱是否漏气。

(4) 点火系统的检查：检查火花塞：拆下火花塞，检查火花塞是否被燃油浇湿、裂纹、损坏、间隙不正确、电极烧蚀或严重的积炭。如有必要，予以修理或更换。

(5) 冷却系统的检查：

①检查发动机冷却液液位。

②检查节温器是否工作不正常（总是打开）或打开时的温度不正确。

(6) 发动机机械故障的检查：检查发动机的压缩压力。

10．排气污染严重

(1) 故障征兆描述：汽车不能通过排气污染测试，汽车排气中有较重的“臭鸡蛋”味。但较严重的气味并不一定指示排气污染必然超过标准。

(2) 初步检查：进行“车载诊断（OBD）系统的检查”：注意，如果排气污染测试表明CO和HC超过标准，应检查导致混合气过浓（长期燃油修正值小于118）的项目（参阅框图十八前面的“诊断帮助”。

注意：如果排气污染测试表明NO_x超过标准，

应检查导致混合气过稀和发动机过热的项目。

(3) 其他检查：

①检查是否有真空泄漏。

②按框图二十七检查 EGR 系统的工作情况。

③检查三元催化转换器是否被铅污染。

④检查积炭，使用发动机上部清洗剂按金属罐上的说明清除积炭。

⑤检查曲轴箱通风阀是否堵塞或卡住，或燃油进入曲轴箱。

(4) 点火系统的检查：检查火花塞、高压线和其他点火部件（参阅“电子点火系统”）。

(5) 冷却系统的检查：如果扫描仪指示冷却液温度非常高，并且系统的混合气过稀，应检查以下项目：

①检查发动机冷却液液位。

②检查发动机节温器是否工作不正常（总是打开）或打开时的温度不正确。

③检查冷却系节温器工作是否正常。

④检查冷却风扇工作是否正常。

(6) 燃油系统的检查：

①如果系统的混合气过浓（长期燃油修正值接近 90），参阅框图十八前面的“诊断帮助”。

②如果系统的混合气过稀（长期燃油修正值接近 160），参阅框图十七前面的“诊断帮助”。

③检查油箱盖的安装是否正确。

④按框图二十五检查燃油压力。

⑤按框图二十三进行喷油器喷油均匀性试验。

⑥检查蒸发污染控制系统工作是否正常。

11. 发动机续走

(1) 故障征兆描述：在点火开关关闭以后发动机继续运转，但运转非常不稳定。如果点火开关关闭以后发动机继续稳定运转，应检查点火开关并进行调整。

(2) 初步检查：按本节概述中的要求进行仔细的目视检查。

(3) 燃油系统的检查：按框图二十五检查喷油器是否泄漏。

12. 回火和放炮

(1) 故障征兆描述：燃油在进气歧管或排气系统内被点燃，发出很大的噪声。

(2) 初步检查：按本节概述中的要求进行仔细的目视检查。

(3) 其他检查：

①检查 EGR 密封垫是否损坏或松动。

②按框图二十七检查 EGR 的工作情况（EGR 阀是否总是处于打开位置）。

③检查进、排气歧管接合面是否漏气。

(4) 点火系统的检查：

①使用火花测试仪 J26792*(ST－125) 检查点火线圈的输出电压是否正确。

②检查火花塞：拆下火花塞，检查火花塞是否被浇湿、检查火花塞是否有裂纹、损坏、间隙不正确、电极烧蚀或严重的积炭。如有必要，应予修理或更换。

③检查火花塞高压线是否串火，检查点火线圈工作是否正常以及火花塞高压线的布置是否正确。

注意：如果点火系统存在间歇性故障，可参阅“电子点火（EI）系统”。

(5) 燃油系统的检查：

①按框图二十五进行燃油系统的诊断。

②检查喷油器，按框图二十三进行喷油器的喷油均匀性试验。

(6) 发动机机械故障的检查：

①检查气缸压缩压力，注意检查气门是否漏气。

②检查配气正时。

③检查进、排气歧管的接合平面是否漏气。

13. 起动机能带动发动机转动，但发动机不能发动〔见框图二十（1）、二十（2）和二十（3）〕

(1) 故障分析：燃油喷射和点火系统的电路见图 3－65 示。

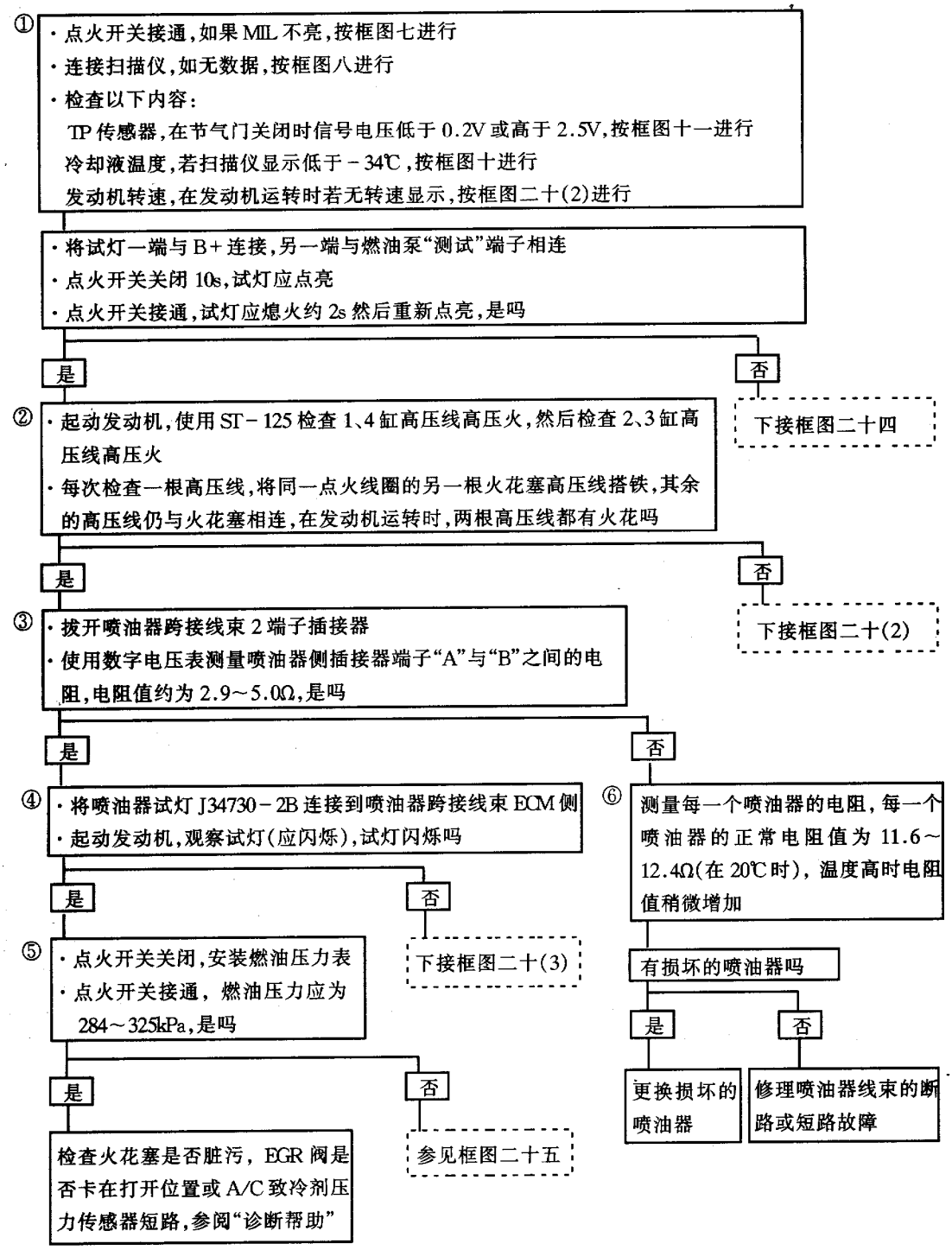
在使用本框图进行故障诊断之前，应检查蓄电池的技术状况、发动机的起动转速以及燃油量等是否正常。

电磁式曲轴位置（CKP）传感器用来确定曲轴的位置，它装在气缸体上，靠近曲轴上的带槽的轮（转子）。当转子转动时，传感器内的磁通发生变化，传感器内的感应线圈便产生信号电压。电子点火控制模块（ICM）处理这个信号并且产生 ECM 按准确的正时触发需要工作的那个点火线圈所必需的参考脉冲。

如果扫描仪不显示曲轴转速，并且火花塞没有电火花，故障可能在点火控制模块（ICM）、曲轴位置（CKP）传感器或 ICM 的供电电源电路或 ICM 的搭铁电路。

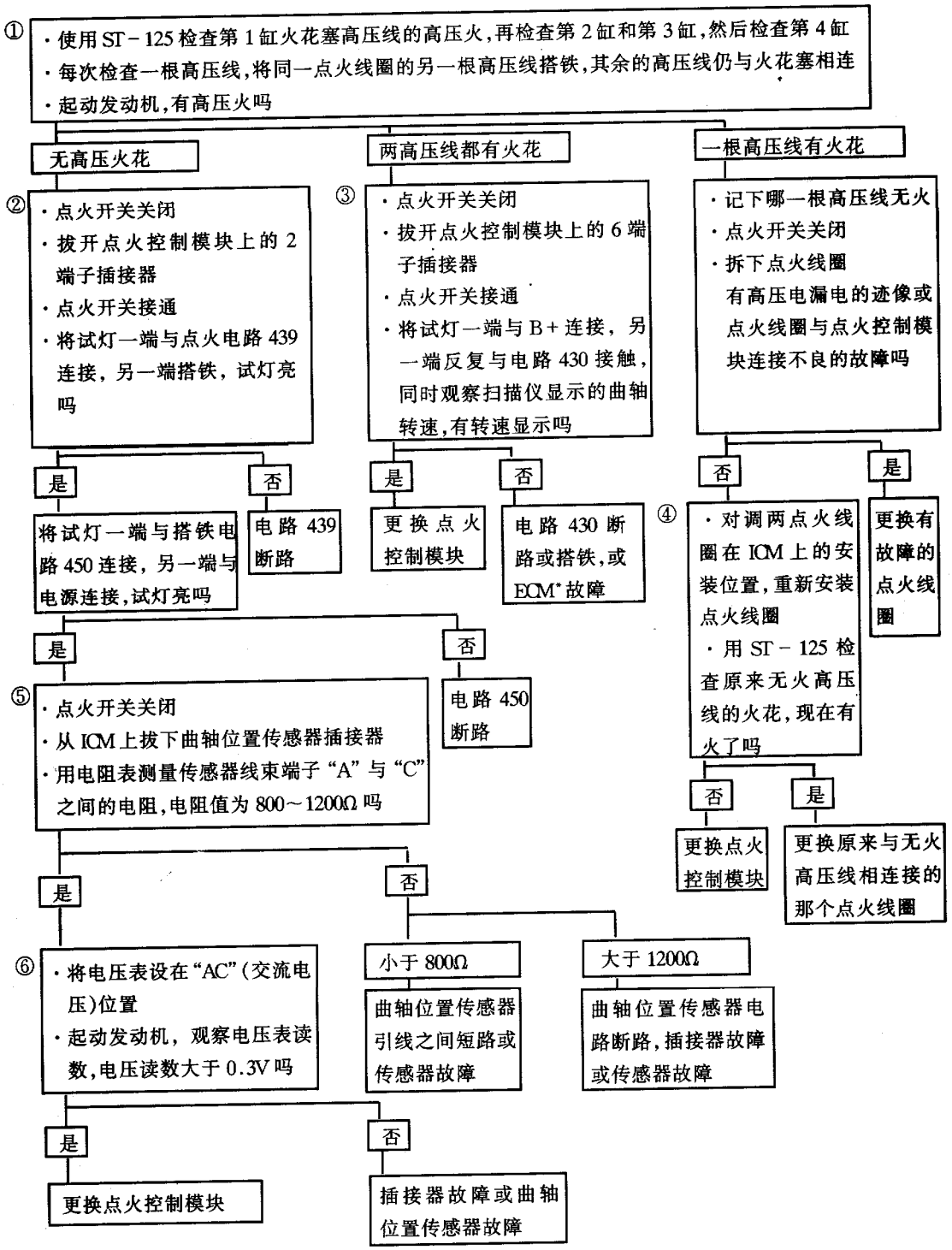
(2) 检查说明：在框图二十（1）中，在进行步骤①时：

框图二十(1)　起动机能带动发动机转动,但发动机不能发动



注:维修以后,确认发动机"闭环"运行并且无MIL点亮。

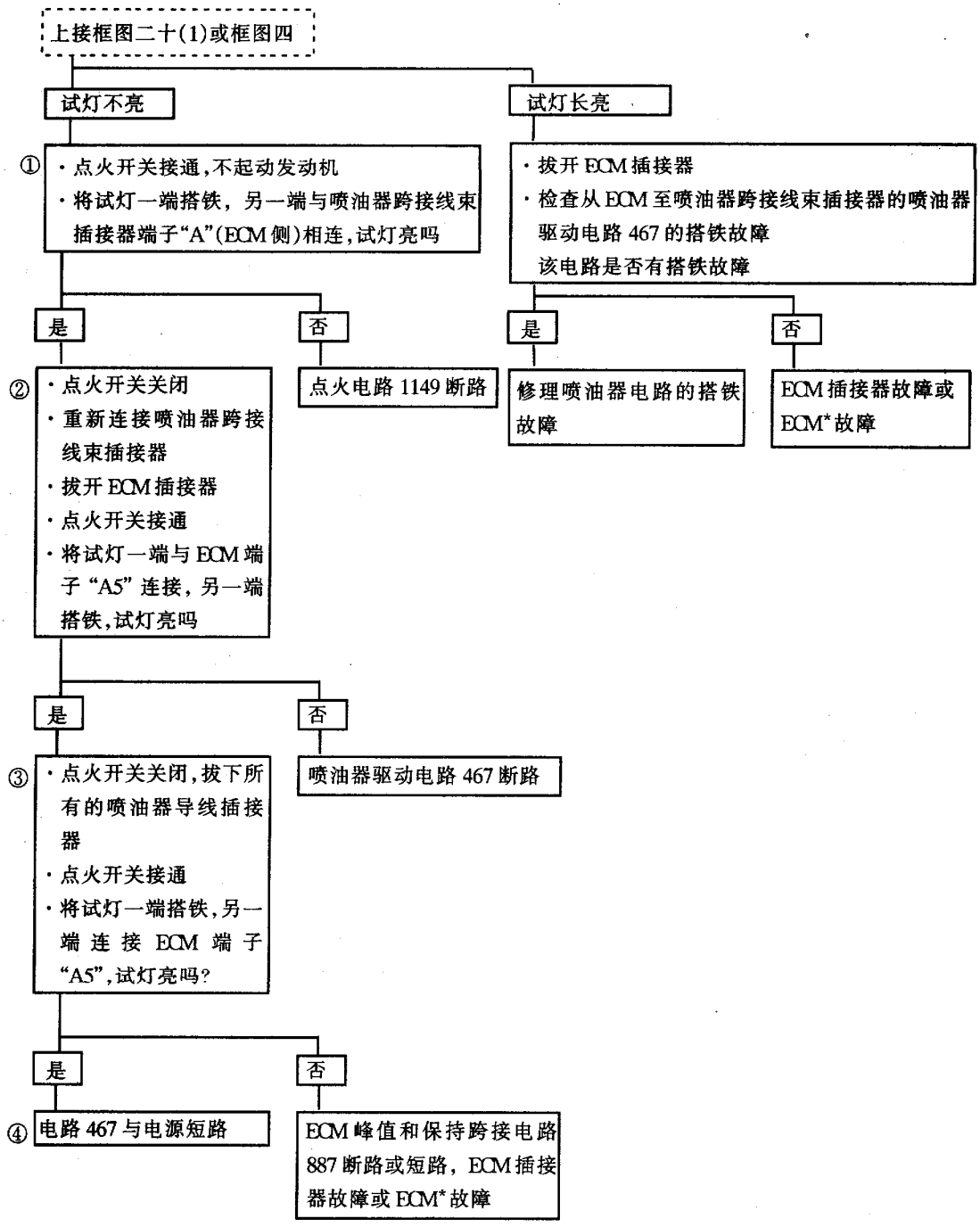
框图二十(2)　起动机能带动发动机转动,但发动机不能发动



＊如果ECM失效需要更换,新的ECM必须进行编程。ECM的更换和编程参阅本章第10节。

注:维修以后,确认发动机“闭环”运行并且无MIL点亮。

框图二十(3)　起动机能带动发动机转动,但发动机不能发动



*如果ECM失效需要更换,新的ECM必须进行编程。 ECM的更换和编程参阅本章第10节。

注:维修以后,确认发动机"闭环"运行并且无MIL点亮。

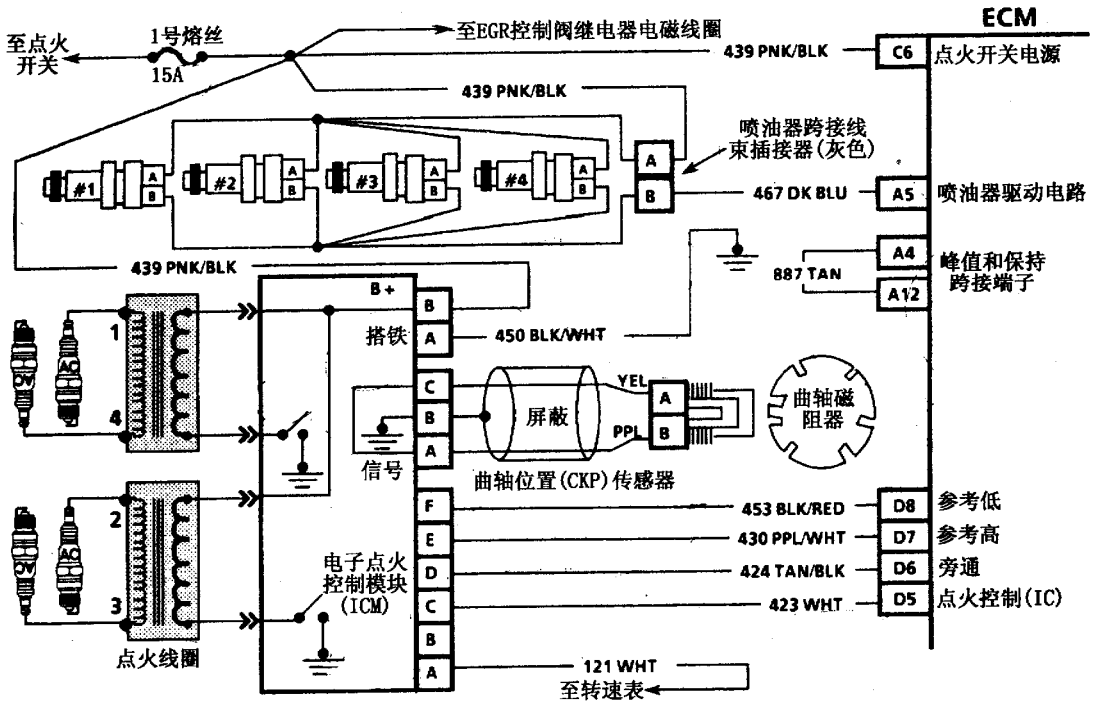


图 3－65　燃油喷射和点火系统电路

①故障指示灯（MIL）“SERVICE ENGINE SOON”点亮是 ECM 接收到蓄电池和点火开关电源电压的基本试验。

②没有故障码数据可能是 ECM 的故障，ECM 的故障诊断参见框图九。

③如果节气门位置（TP）传感器信号小于 0.2V，可能是 5V 参考电压电路搭铁，如果 TP 传感器电压超过 2.5V，ECM 可能在“清溢流模式”而不能使发动机起动。

④当发动机在冷态时比较发动机冷却液温度（ECT）与进气温度（IAT）的读数，如果发动机在冷态下冷却液温度的读数高于或低于进气温度 10℃以上，应检查发动机冷却液温度传感器电路或传感器的电阻值，将测得的电阻与表 3－7 中的数据进行比较。

⑤起动发动机期间扫描仪应显示发动机转速。

在步骤②中，因为电子点火系统的每一个点火线圈为两个火花塞提供点火电压，因此在检查某一火花塞高压线时，应将同一点火线圈成对的另一火花塞高压线很好地搭铁。步骤③是为了检查 4 个喷油器的并联电阻。步骤④中如果试灯闪烁，表明 ECM 控制喷油器的功能正常。在步骤⑤中，为了取得最大的燃油压力，应将点火开关反复接通几次。在步骤⑥中，如果测得的喷油器电阻小于 11.6Ω，可能损坏 ECM 的喷油器驱动电路。

在框图二十（2）中，在步骤①的检查中，电子点火（EI）系统的每一个点火线圈为两个火花塞点火，当检查某一火花塞高压线时，同一点火线圈成对的另一火花塞高压线必须很好地搭铁。步骤②是为了确定电子点火控制模块（ICM）是否得到了 12V 电源电压以及良好的搭铁。步骤③是为了确定故障是由于 ICM 没发出参考脉冲还是导线或 ECM 有故障。将一个试灯与 12V 电源及电路 430 连接然后移开，即产生一个参考脉冲，如果指示发动机转速，说明 ECM 和线路良好。步骤④是为了确定故障是由于 ICM 没有触发被测试的点火线圈还是由于被测试的点火线圈有故障。这项测试也可通过更换一个已知良好的点火线圈进行。点火线圈的次级线圈可用数字电压表检查，点火线圈两高压线插口之间的电阻应为 5000～10000Ω。点火线圈的任何一个高压线插口与搭铁之间应绝缘良好。步骤⑤是为了检查曲轴位置传感器及电路的故障。在步骤⑥中，在蓄电池充足电和发动机在室温下正常的曲轴位置传感器输出电压的范围应为 0.8～1.4V。最小输出电压（发动机起动转速低、蓄电池亏电）可能为 0.3V。

在框图二十（3）中，步骤①是为了检查在喷油器跨接线束插接器上的点火开关电源电压。步骤

②是为了检查从 ECM 至喷油器跨接线束插接器之间的电路 467 的断路故障。试灯的电路是通过喷油器线圈至点火开关电路 439 至电源。步骤③是为了检查从 ECM 至喷油器的电路 467 与电源电路短路的故障。应确保所有的喷油器与喷油器线束插接器拔开。在步骤④中，如果喷油器驱动电路 467 与点火开关电源电路 439 短接，可能损坏 ECM 的喷油器驱动电路。

(3) 诊断帮助：

①燃油中的水或其他杂质可能导致在非常寒冷或结冰的气候下发动机不能发动。在汽车进入温暖的车间约 5min 以后发动机可能发动。

②EGR 阀卡滞在打开位置能导致起动期间混合气过浓，除非 EGR 阀卡滞期间 ECM 进入“清溢流模式”，否则将导致发动机不能起动。

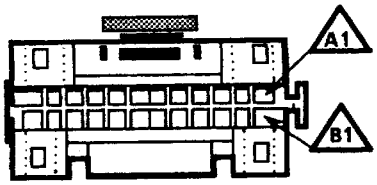
③A/C 致冷剂压力传感器内部搭铁可能导致发动机不能发动。如果拔开 A/C 致冷剂压力传感器发动机能发动，应更换失效的传感器。

④进气歧管绝对压力（MAP）传感器的输出电压始终在 0.5～2.5V 之间将导致发动机不能发动。拔下 MAP 传感器导线插接器，如果发动机能发动，应更换失效的 MAP 传感器。

3.9.3 ECM 插接器与故障征兆诊断

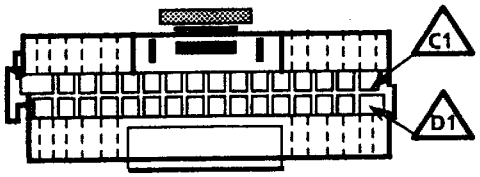
表 3－9 (1)、表 3－9 (2)、表 3－9 (3)、表 3－9 (4) 列出了在“点火开关接通”和“发动机运转”（怠速运转）两种状态下 ECM 插接器各端子的正常电压，这些电压是由已知良好的汽车提供的。使用数字式电压表 J39200 测量被检查汽车 ECM 插接器端子的电压，然后与下表中的电压进行比较，再结合表中所列的故障征兆，就可以判断出所测端子电路的故障。测得的电压与表中给出的电压比较可能由于蓄电池亏电或其他原因而有所变化，但应非常接近。

ECM 插接器各端子的位置如图 3－66 和图 3－67 所示。



插接器后端视图(粉红色)

图 3－66 ECM24 端子（A－B）插接器



插接器后端视图(粉红色)

图 3－67 ECM32 端子（C－D）插接器

检测 ECM 端子电压时应满足以下条件：

(1) 发动机在正常的工作温度下。

(2) 当发动机运行时，应怠速“闭环”运行。

(3) 被测试的端子不得搭铁。

(4) 不得连接扫描仪。

(5) 不得使用制动。

表 3－9(1) ECM 插接器与故障征兆诊断表

ECM 端子/功用	电路代号	导线颜色	部件插接器端子	正常电压		故障码	电路故障可能引起的故障征兆
				点火开关接通	发动机运转		
A4 峰值和保持跨接端子	887	棕黄色	ECM“A12”	(8)	(8)		(3)起动时发动机转动,但不能发动
A5 喷油器驱动电路	467	深蓝色	喷油器跨接线束插接器(灰色)“B”	B+	B+ (13)		(3)起动时发动机转动,但不能发动 (4)无起动(15A1 号熔丝断路)或接通点火开关时喷油器线圈始终通电
A7 燃油泵继电器控制	465	深绿/白色	燃油泵继电器“86”	(6)	B+		(3)在发动机发动之前经长时间起动
A8 IAC“A”高	441	浅蓝/白色	IAC 阀“D”	无用	无用		(5)怠速不正确或怠速不稳
A9 IAC“A”低	442	浅蓝/黑色	IAC 阀“C”	无用	无用		(5)怠速不正确或怠速不稳
A10 IAC“B”低	444	浅绿/黑色	IAC 阀“A”	无用	无用		(5)怠速不正确或怠速不稳
A11 IAC“B”高	443	浅绿/白色	IAC 阀“B”	无用	无用		(5)怠速不正确或怠速不稳
A12 峰值和保持跨接端子	887	棕黄色	ECM“A4”	(8)	(8)		(3)起动时发动机转动,但不能发动

表 3－9(2)　ECM 插接器与故障征兆诊断表

ECM 端子/功用	电路代号	导线颜色	部件插接器端子	正常电压		故障码	电路故障可能引起的故障征兆
				点火开关接通	发动机运转		
B4 ECT 信号	410	黄色	ECT 传感器“D”	(7)	(7)	14(5)	(5)怠速不正确,冷却风扇总是转动
B5 TP 信号	417	深蓝色	TP 传感器“C”	0.6V(9)	0.6V(9)	21(5)	(5)发动机动力性变差
B6 A/C 致冷剂压力传感器信号	380	灰色/红色	A/C 致冷剂压力传感器“C”	(2)	(2)	66(5)	(5)A/C 不工作,A/C 压缩机离合器不接合
B7 MAP 信号	432	浅绿色	MAP 传感器“B”	4.75V	(2)	33(5)	(5)发动机动力性变差,怠速不稳
B8 IAT 信号	472	棕黄色	IAT 传感器“B”	(7)	(7)	23(5)	(5)发动机动力性变差,起动困难
B9 数据通讯测试端子	451	白色/黑色	数据通讯插接器“B”	5.0V	5.0V		(3)无数据,无故障码闪烁 (4)发动机运转时显示故障码,进入“场地维修模式”
B10 VSS 信号(高)	400	黄色	车速传感器(VSS)“A”	* *	* *	24(5)	(5)无 VSS 信号,车速表不工作或指示不准,巡航控制系统不能工作,TCC 不工作
B11 VSS 信号(低)	401	紫色	车速传感器(VSS)“B”	* *	* *	24(5)	(5)无 VSS 信号,车速表不工作或指示不准,巡航控制系统不能工作,TCC 不工作

表 3－9(1)和表 3－9(2)说明：

表中的(2)表示是变化的；

表中的(3)表示电路断路；

表中的(4)表示电路搭铁；

表中的(5)表示电路断路或搭铁；

表中的(7)表示随温度的变化而变化；

表中的(9)表示电压在 0.33～1.33V 的范围内。

* * 如果未建立故障码 24,可参阅有关部分进行诊断。

表 3－9(3)　ECM 插接器与故障征兆诊断表

ECM 端子/功用	电路代号	导线颜色	部件插接器端子	正常电压		故障码	电路故障可能引起的故障征兆
				点火开关接通	发动机运转		
C1 ECM 搭铁	551	棕黄/白色	发动机搭铁	8 (15)	8 (15)		(3)无影响,除非“D1”也断路。如果两条搭铁电路都断路,则发动机起动时能转动,但不能发动
C4 驻车/空档位置(PNP)开关	434	橙色/黑色	驻车/空档位置开关“A”	(8)	(8)		(5)怠速不正确
C6 点火开关电源	439	粉红/黑色	ICM2 端子插接器“B”,喷油器跨接线束插接器“A”,EGR 电磁线圈“B”	B+ (15)	B+ (15)		(5)发动机起动时能转动,但不能发动 (4)发动机起动时能转动,但不能发动,15A 的 ECM 熔丝断路
C7 MAP 和 A/C 致冷剂压力传感器 5V 参考电压	416	灰色	MAP 的“C”和 A/C 致冷剂压力传感器“B”	5.0V	5.0V	33(5) 66(5)	(5)发动机动力性降低 A/C 不工作
C8 TP 传感器 5V 参考电压	474	灰色	TP 传感器“A”	5.0V	5.0V	21(5)	(3)发动机动力性降低
C9 备用电源(B+)	340	橙色	燃油泵继电器“87”和机油压力开关“C”以及 20A 发动机罩下熔丝	B+ (15)	B+ (15)		(3)发动机起动时能转动,但不能发动 (4)发动机起动时能转动,但不能发动,发动机罩下 20A 熔丝断路
C11 TCC(A/T)或换档指示灯(M/T)控制	422 456	棕黄色/黑色	TCC 电磁线圈“D”和 DLC 的“F”	A/T－(8) M/T－ B+	A/T－(8) M/T－ B+		(5)TCC 或换档指示灯不工作,燃油经济性变差 (4)TCC 在很低的车速下接合(A/T)或换档指示灯总是点亮(M/T)
C12 A/C 压缩机离合器继电器控制	459	深绿/白色	A/C 压缩机离合器控制继电器“85”	B+	B+		(3)A/C 不工作 (4)A/C 不工作,发动机过热,10A 发动机/A/C 熔丝断路
C13 冷却风扇继电器控制	335	深绿/白色	冷却风扇控制继电器“85”	B+	B+		(3)发动机过热 (4)冷却风扇总是转动
C14 EGR 电磁线圈控制	435	灰色	EGR 控制阀继电器线圈“A”	B+	B+	32(5)	(3)EGR 阀不能打开,高 NO_x 排放,爆震 (4)动力性变差 注意:如果故障码 14、21、23、32 或 33 建立,EGR 不能工作

表 3-9(4)　ECM 插接器与故障征兆诊断表

ECM 端子/功用	电路代号	导线颜色	部件插接器端子	正常电压		故障码	电路故障可能引起的故障征兆
				点火开关接通	发动机运转		
D1 ECM 搭铁	450	黑色/白色	发动机搭铁	8 (15)	8 (15)		(3)无影响,除非 C1,也断路。如果两条搭铁回路都断路,发动机起动时转动,但不能发动
D2 传感器搭铁	455	紫色	MAP 传感器"A",ECT 传感器"C"和 A/C 致冷剂压力传感器"A"	(8)	(8)	14(3) 33(3) 66(3)	(3)起动困难,或发动机起动时能转动,但不能发动
D3 传感器搭铁	452	黑色	TP 传感器"B"和 IAT 传感器"A"	(8)	(8)	21(3) 23(3)	(3)起动困难,或发动机起动时能转动,但不能发动
D5 点火控制(IC)	423	白色	点火控制模块 6 端子插接器"C"	(8)	2.4V	42(5)	(5)怠速不稳,动力性变差
D6 旁通	424	棕黄/黑色	点火控制模块 6 端子插接器"D"	(8)	4.8V	42(5)	(5)动力性变差
D7 点火参考高	430	紫色/白色	点火控制模块 6 端子插接器"E"	(8)	3.2V (14)		(5)发动机起动时能转动,但不能发动
D8 点火参考低	453	黑色/红色	点火控制模块 6 端子插接器"F"	(8)	(8)		(3)性能下降
D9 A/C 请求	66	浅绿色	8 端子仪表板插接器"A"和 A/C 压缩机离合器控制继电器"30"	(8)"关闭" B+"接通"	(8)"关闭" B+"接通"		(3)A/C 不工作(A/C 压缩机离合器不能接合) (4)熔丝 8 断路引起的故障
D10 氧传感器参考低	413	棕黄色	发动机搭铁	(8)	(8)	13(3)	(3)"开环"运行性能降低
D11 氧传感器信号	412	紫色	氧传感器	0.01～0.55V	0.01～0.9V (10)	13 44 45	(5)"开环"运行,排气有臭味,性能降低
D12 串行数据	461	橙色	数据通讯插接器"M"	4.7V	4.7V		(5)无数据
D13 车速传感器(VSS)输出	817	深绿/白色	8 端子仪表板插接器"G"	(9)	(9)		(5)车速表读数不正确,巡航控制不工作
D14 故障指示灯(MIL)控制	419	棕色/白色	8 端子仪表板插接器"B"	0.01～1.0V	B+		(3)故障灯在"灯泡检查"时不亮,不闪烁故障码 (4)故障灯长亮,不闪烁(参阅"OBD 系统的检查")

表 3-9 (3) 和表 3-9 (4) 说明:

表中的 (3) 表示电路断路;

表中的 (4) 表示电路搭铁;

表中的 (5) 表示电路断路或搭铁;

表中的 (8) 表示小于 0.5V;

表中的 (9) 表示参阅诊断部分;

表中的 (10) 表示在指示的范围内不断变化;

表中的 (14) 表示 J39200 数字式电压表红色引线与参考高 (ECM 的"D7" 端子) 连接, 黑色引线与 ECM 搭铁 (ECM 的"D1" 端子) 连接, 在直流电压档应测得频率 25～30Hz;

表中的(15)表示这种电路也应使用J34142-B试

灯检查。

3.10 发动机燃油喷射和排放控制系统主要部件的检修

3.10.1 概 述

注意：

(1) 任何时候对燃油系统进行维修时，都应拆下蓄电池的负极电缆，除非检测时需要蓄电池电压。

(2) 工作场所总是要备有化学干粉灭火器（B级）。

(3) 按规定的力矩拧紧带螺纹的接头。

(4) 不要使用燃油软管代替金属燃油管。

(5) 在维修燃油系统的任何部件之前应先释放燃油系统的压力。

燃油储存在燃油箱内，燃油泵与燃油传感器组件中的燃油泵通过串联在管路中的燃油滤清器将燃油泵至燃油分配管。燃油泵的设计供油压力高于喷油器需要的燃油调节压力。

在发动机工作期间燃油分配管内的燃油不断循环，这可以带走燃油中的空气和蒸气并且在炎热的气候下工作时可以保持燃油冷却。

燃油压力调节器安装在燃油分配管上，能够使燃油分配管内的燃油压力与进气歧管的压力保持一个恒定的压差。燃油压力调节器是通过控制返回油箱的燃油量来调节燃油压力的。

所有的汽油机都应使用无铅汽油以保证排放控制系统的正常工作。使用无铅汽油还可以减少火花塞脏污并延长发动机油的使用寿命。有铅汽油能损坏排放控制系统。

所有的汽油发动机汽车都装有汽油蒸发污染控制系统，以防汽油蒸气逸散到大气中。

注意：本节以2.2L（VIN 4）车型为例介绍发动机燃油喷射和排放控制系统主要部件的检修。

3.10.2 燃油泵与燃油传感器组件

1. 燃油系统的压力释放（2.2L和2.3L车型）

警告：为了避免火灾和人身伤害，在对燃油系统的任何部件进行维修之前都应先释放燃油系统的压力。在释放燃油系统的压力以后，当拆开油管接头时，会有少量的燃油泄漏出来。为了避免引起事故，在拆开油管之前应用抹布包住油管接头，在拆开油管时，让漏出的燃油渗入抹布。当拆开油管后，将抹布放于安全的容器内。

(1) 旋松加油口盖将燃油箱内的汽油蒸气压力释放掉（此时不要旋紧加油口盖）。

(2) 举起汽车并将其可靠地支承。

(3) 拔开燃油箱上的燃油泵导线插接器。放下汽车。

(4) 起动发动机怠速运转，直至燃油管内的燃油消耗至发动机熄火。起动发动机3s时间，确认系统内没有压力。

(5) 举起汽车并将其可靠地支承。

(6) 连接燃油泵导线插接器。放下汽车。

(7) 拆下蓄电池的负极电缆，以防在维修燃油系统时由于误起动发动机将燃油排出。

2. 燃油箱中燃油的抽出

注意：绝不要将燃油抽出后贮存在敞口的容器内，以防火灾和爆炸。如果汽车要停驶较长时间应将整个系统的燃油完全抽出，包括喷油器、燃油泵、所有的油管和燃油箱内的燃油，其目的是为了防止橡胶和合成材料的零件损坏。

(1) 从蓄电池上拆下负极电缆。工作场所要准备一个B级灭火器。

(2) 用手动泵通过加油管抽出尽可能多的燃油。

3. 燃油箱的更换

警告：为避免人身伤害，当汽车被举起在举升器上时，对于汽车拆卸部件位置的相对的一端，应提供另外的支承，以减少汽车从举升器上掉下的可能。

注意：不要修理燃油管的尼龙管部分，如果尼龙管损坏，应予更换。如果燃油泵与燃油传感器组件的尼龙油管弯折，并且不能恢复变形，这些油管必须更换。

(1) 拆卸：

①拆下蓄电池负极电缆。

②抽出燃油箱中的燃油。

③举起汽车并将其可靠地支承。

④拔开燃油箱线束插接器（见图3-68）。

⑤拆下消声器挂钩螺栓。

⑥拆下排气管橡胶吊环，让排气系统落在后桥上。

⑦从燃油泵与燃油传感器上拆下油管，抓住滤清器和一根尼龙燃油连接管接头，相对扭转1/4圈使接头内的灰尘松脱。对其他尼龙燃油管接头进行同样的操作。

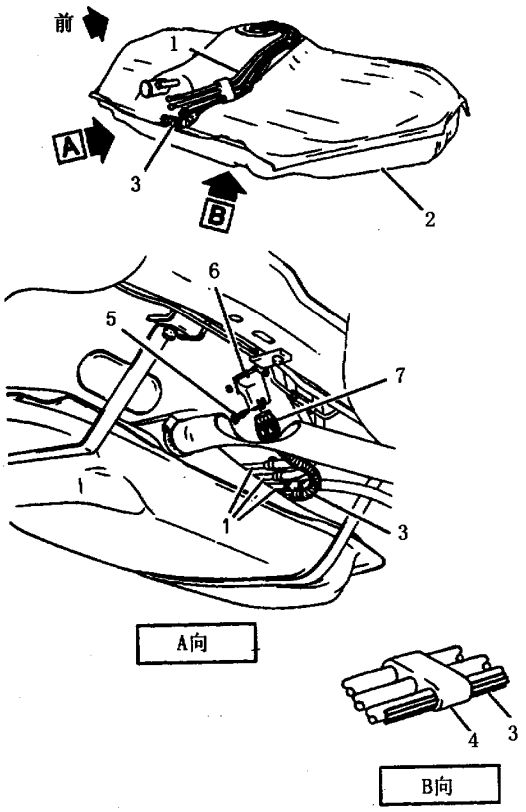


图 3－68　燃油箱线束

1－油管　2－燃油箱　3－燃油箱线束　4－燃油管支架　5－固定卡子　6－车身插接器　7－燃油箱线束插接器

⑧使用压缩空气从燃油滤清器一端的快速接头吹出灰尘。

注意：使用压缩空气时，由于飞起的灰尘颗粒可能伤害眼睛，因此必须戴保护眼镜。

⑨压下快速接头插入端的塑料锁舌，将快速接头拔开。

⑩从加油口上拆下油箱加油管，拆下通气管和蒸气管。

⑪让一名助手协助，支承住燃油箱，拆开燃油箱的两个箍带（见图 3－69）。

⑫从车上拆下燃油箱。

⑬拆下隔音装置。

⑭从燃油箱上拆下燃油泵与燃油传感器组件。

（2）检查：

①检查所有的接头是否脏污或损坏，根据需要对部件或总成进行清洁或更换。

②检查燃油管 O 形圈是否有裂纹、划痕、老化或变形。如有必要，予以更换。

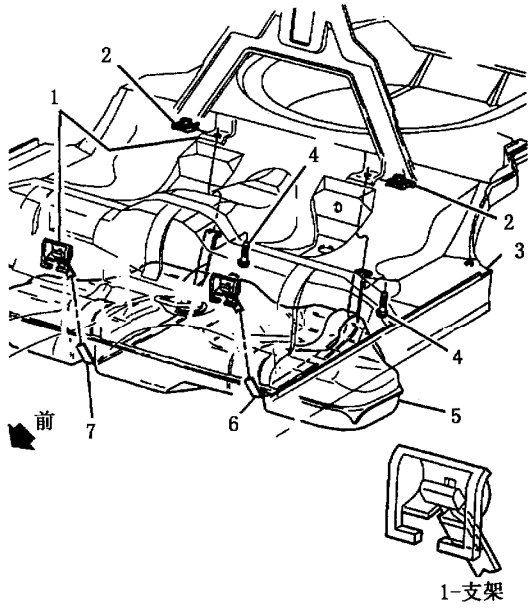


图 3－69　燃油箱的拆装

1－支架　2－螺母　3－车身　4－螺栓(33N·m)　5－燃油箱　6－左箍带　7－右箍带

（3）安装：

①将燃油泵与燃油传感器组件装入燃油箱。

②安装隔音装置。

③让一名助手协助将油箱装到车上。

④安装燃油箱固定箍带，以 33N·m 的力矩拧紧固定螺栓。

⑤将加油管装到加油口上，安装通气管和蒸气管。

注意：为避免火灾和人身伤害，在连接燃油管接头之前，总是应在油管的插入端涂几滴洁净的发动机油，这将保证良好的重新连接并防止燃油泄漏(如果不进行润滑，由于正常情况下位于油管接头被插入端的 O 形圈将膨胀，可能会妨碍燃油管的重新连接)。

⑥将尼龙燃油供油管和回油管快速接头与燃油泵与燃油传感器组件连接：

1）在接头插入端涂几滴洁净的发动机油。

2）将接头插在一起，使固定锁舌卡入锁止位置。

3）向外拉接头的两端，确认安装可靠。

⑦安装排气管橡胶吊环。

⑧安装消声器挂钩螺栓，以 15N·m 的力矩拧紧螺栓。

⑨连接燃油泵与燃油传感器组件导线插接器。

⑩放下汽车。向燃油箱加油。连接蓄电池负极电缆。

⑪接通点火开关 2s，然后关闭点火开关 10s，再接通点火开关，检查燃油有无泄漏。

4．燃油泵与燃油传感器组件的更换

注意：当重新安装燃油泵与燃油传感器组件时，总是应该更换新的 O 形圈。

（1）拆卸：

①拆下蓄电池搭铁电缆。

②释放燃油系统的压力。

③抽出燃油箱中的燃油。

④拆下燃油箱。

⑤向下按住燃油泵与燃油传感器组件，从固定凸缘的槽中拆出卡环。

注意：

1）燃油泵与燃油传感器组件在拆卸时可能从安装位置向上弹起。

2）当从燃油箱中拆出燃油泵与燃油传感器组件时，应注意燃油罐内贮满了燃油。在拆出燃油泵与燃油传感器组件期间应稍微倾斜，以防损坏浮子。将燃油泵与燃油传感器组件的 O 形圈报废，换装一个新的 O 形圈。

3）小心地将贮油罐内的燃油倒入安全的容器内。

（2）安装：

①将装有新 O 形圈的燃油泵与燃油传感器组件放入燃油箱（见图 3－70）。

②将燃油泵与燃油传感器组件前端的凸舌与固定卡环前端的槽对正。

③慢慢地向下压具有弹簧的燃油泵与燃油传感器组件，直至燃油泵与燃油传感器组件与油箱上的固定凸缘平齐。

④将卡环装入卡环槽内。

注意：应确保卡环完全进入卡环槽内。

⑤安装燃油箱。放下汽车，向燃油箱加入燃油。

⑥连接蓄电池搭铁线，接通点火开关 2s，然后关闭 10s，再接通点火开关，检查燃油有无泄漏。

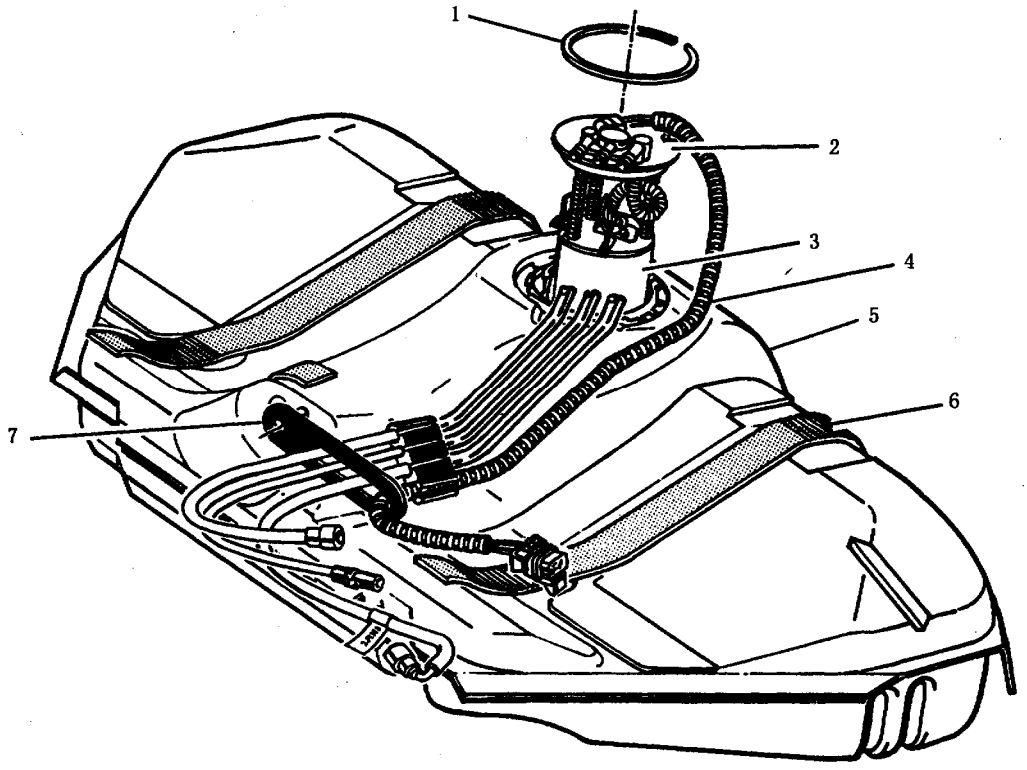


图 3－70　燃油泵与燃油传感器组件的拆装

1－卡环　2－盖　3－燃油泵与燃油传感器组件　4－线束　5－燃油箱　6－燃油箱箍带　7－橡胶支架

5．燃油泵的更换

(1) 拆卸：

①释放燃油系统的压力，抽出燃油箱中的燃油，拆下燃油箱。

②拆下燃油泵与燃油传感器组件（见图 3－71)。拆下燃油外集滤器。

③从导线插接器上拆下插接器定位保险（图 3－71 中的 8)，拔开燃油泵导线插接器。

④缓慢地放松燃油泵与燃油传感器组件与盖的锁舌。首先挤压贮油罐放松油位传感器相对一侧的锁舌，以同样的方法顺时针方向转动放松第 2 个和第 3 个锁舌（见图 3－72)。

⑤提起盖总成以便于拔开燃油泵导线插接器。

⑥逆时针方向转动燃油泵隔音罩从固定架上拆下燃油泵和隔音罩总成（见图 3－73)。

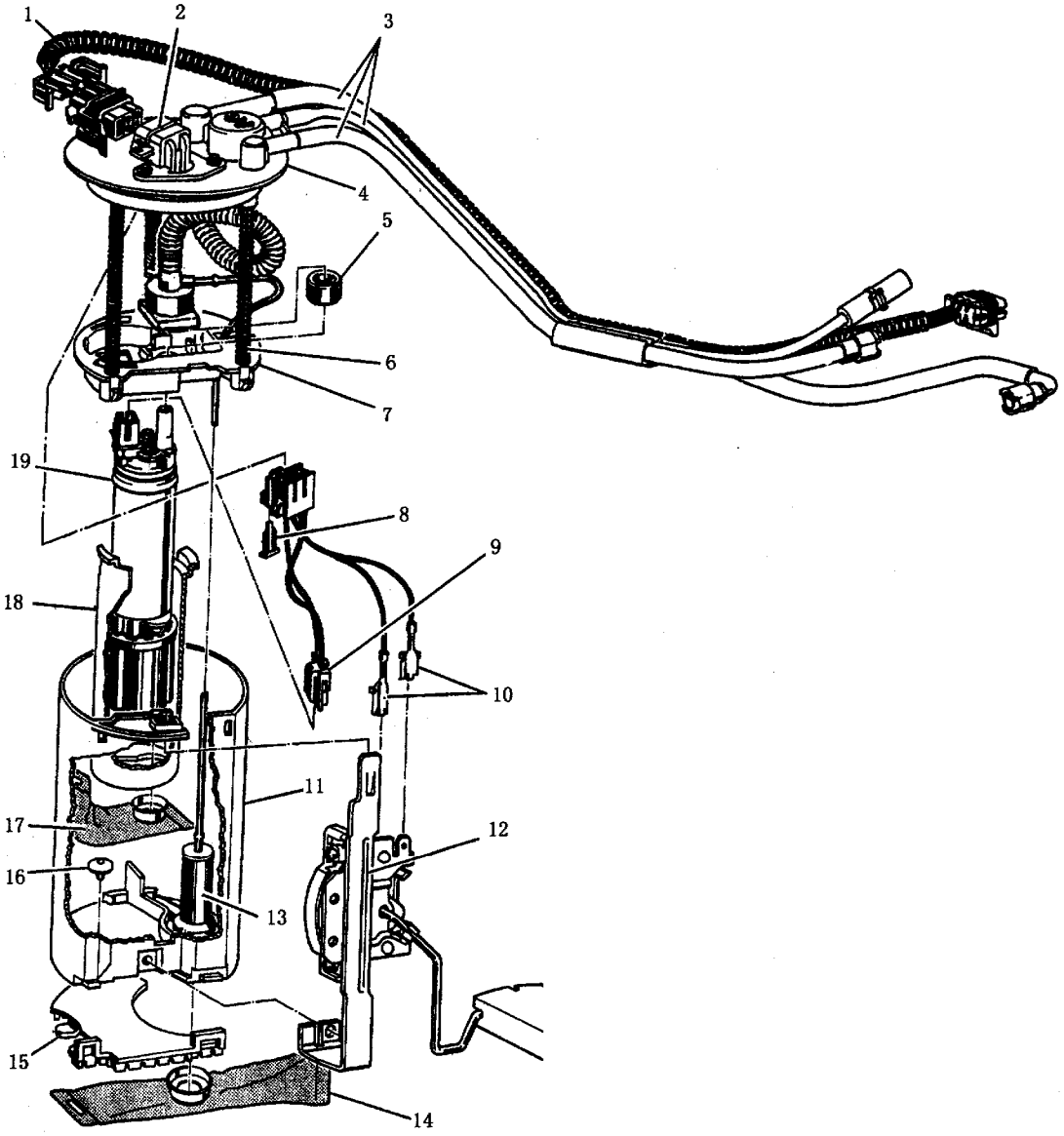


图 3－71　燃油泵与燃油传感器组件

1－燃油泵与燃油传感器组件线束　2－插接器　3－燃油管　4－盖总成　5－油封与阻尼器　6－支承总成　7－燃油泵贮油罐固定架　8－插接器定位保险　9－燃油泵线束　10－燃油传感器线束　11－贮油罐　12－燃油传感器总成　13－贮油罐喷射泵　14－外集滤器　15－底座　16－燃油泵贮油罐进油单向阀　17－燃油泵集滤器　18－燃油泵隔音罩　19－燃油泵

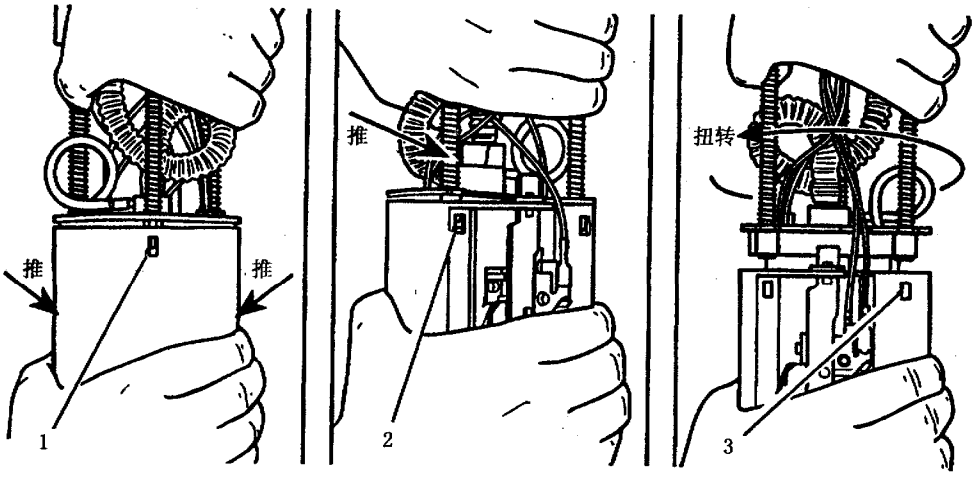


图 3－72　贮油罐的拆卸

1－锁舌 1　2－锁舌 2　3－锁舌 3

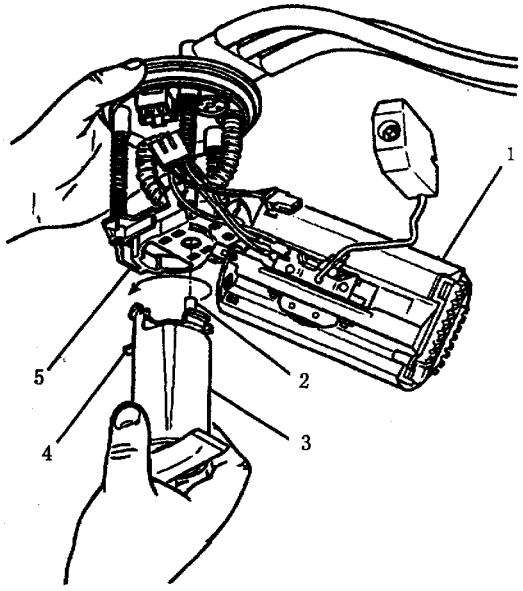


图 3－73　燃油泵和隔音罩总成的拆卸

1－贮油罐　2－出油管　3－燃油泵总成　4－定位爪　5－燃油泵及贮油罐固定架

⑦将燃油泵出油口从槽内滑出。

⑧拆下燃油泵油封与阻尼器（见图 3－74）。

（2）安装：

①安装油泵油封与燃油脉动阻尼器总成。

②将燃油泵出油口插入贮油罐盖的槽内（见图 3－75）。

③将燃油泵和隔音罩总成装到贮油罐固定架（图 3－71 中的 7）上并顺时针方向转动直至到达正确位置。

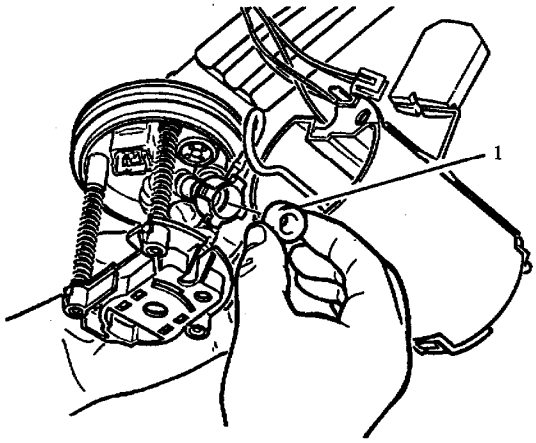


图 3－74　燃油脉动的阻尼器

1－燃油脉动阻尼器

④将固定架与燃油泵总成放入贮油罐，对齐 3 个锁舌，将固定架压到贮油罐上，使 3 个锁舌都锁紧。

注意：拉动燃油泵贮油罐与固定架，确认锁舌锁紧。如果锁舌不能锁紧，应更换整个燃油泵与燃油传感器组件。

⑤连接燃油泵插接器。安装插接器定位保险；安装新的贮油罐外集滤器；安装燃油泵与燃油传感器组件；安装燃油箱。

6．燃油传感器的更换

（1）拆卸：

①释放燃油系统的压力。抽出燃油箱中的燃油。

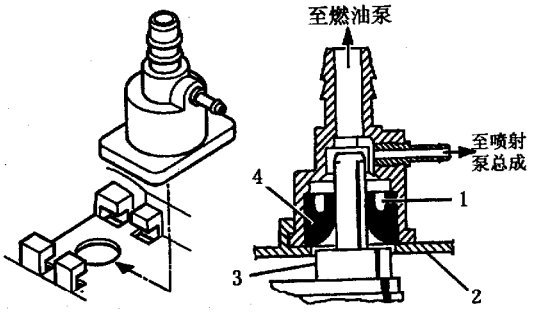


图 3－75　燃油泵出油口

1－空心连接器油封　2－燃油泵和贮油罐固定架

3－燃油泵　4－燃油脉动阻尼器

②拆下燃油箱。拆下燃油泵与燃油传感器组件。

③从燃油泵与燃油传感器组件上拆下燃油传感器（见图 3－76）。

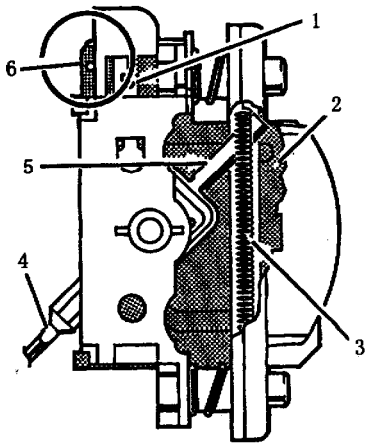


图 3－76　燃油油位传感器

1－正极端子　2－支承板　3－滑动电阻

4－浮子臂　5－滑动臂　6－负极端子

(2) 安装：

①将燃油传感器安装到燃油泵与燃油传感器组件上。

②安装燃油泵与燃油传感器组件。

③安装燃油箱。向油箱内加油。

④接通点火开关 2s，然后关闭 10s，重新接通点火开关，检查燃油是否泄漏。

3.10.3　发动机控制模块（ECM）

1．发动机控制模块（ECM）的拆装

发动机控制模块（ECM）的外形及安装如图 3－77和图 3－78 所示。

当发动机控制模块（ECM）失效需要更换时，必须按下面所述的程序对 ECM 内的电可擦可编程

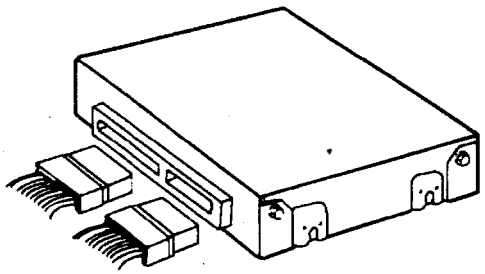


图 3－77　发动机控制模块（ECM）

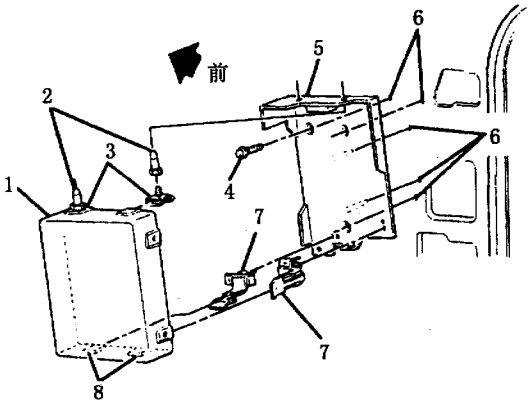


图 3－78　ECM 的更换

1－发动机控制模块（ECM）　2－固定销　3－螺母　4－螺栓　5－支架　6－安装孔　7－固定架　8－固定架卡槽（安装 ECM 到支架上时，先将 ECM 上端的 2 个固定销插入支架上端的孔内，然后将支架底部的 2 个固定架卡入 ECM 下端的槽内）

只读存储器（EEPROM）进行编程。

注意：当使用维修 ECM 更换原车 ECM 时，应将传送码和原来 ECM 代号转录到维修 ECM 标签上，以便于在汽车的维修使用寿命内识别 ECM 的部件。

注意：为防止 ECM 内部损坏，当断开或重新连接 ECM 电源（如蓄电池电缆、ECM 插接器、ECM 熔丝或跨接电缆）时，点火开关必须关闭。

(1) 拆卸：

①拆下蓄电池负极电缆。拆下内盖板。

②从 ECM 上拔下插接器。

注意：为防止静电损坏 ECM，不要接触插接器端子或对电路板上的部件进行锡焊。

(2) 安装：

①更换新的 ECM。将 ECM 插接器连接到 ECM 上。

②连接蓄电池负极电缆。安装内盖板。

③进行“电可擦可编程只读存储器（EEPROM）的编程”。

2．EEPROM 的编程

（1）完成下列准备工作：

①蓄电池充足电。点火开关接通。

②检查蓄电池与点烟器的连接良好。

③检查数据通讯插接器（DLC）或早先的数据通讯线总成（ALDL）必须良好。

（2）参阅最新的 Techline 端子/仪器使用说明书进行 EEPROM 编程。

（3）如果对 ECM 的编程失败，请进行以下项目：

①检查 ECM 的所有连接。

②检查 Techline 端子/仪器的最新软件版本。

③重试对 ECM 的编程，如果仍然失败，更换 ECM，更换的 ECM 仍需要编程。

（4）对怠速空气控制（IAC）阀进行重设程序（见本节）。

（5）如果汽车装有防盗系统，可能也需要重设程序。

（6）进行功能检查：

①使用 Techline 端子/仪器进行“车载诊断（OBD）系统的检查”。

②或者参阅框图七“车载诊断（OBD）系统的检查”。

3.10.4 发动机冷却液温度（ECT）传感器

发动机冷却液温度（ECT）传感器的更换

ECT 传感器见图 3－79 所示，ECT 传感器的安装位置如图 3－80 所示。

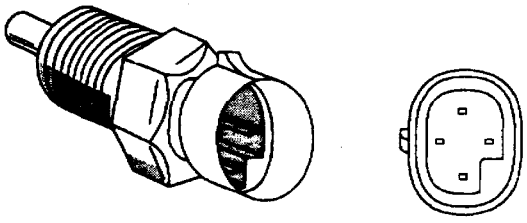


图 3－79 发动机冷却液温度（ECT）传感器

（1）拆卸：

①释放冷却系统的压力。

②拆下蓄电池负极电缆。

③拔下 ECT 传感器导线插接器。

④仔细地拆下传感器。

（2）安装：

①在新 ECT 传感器的螺纹部分涂 P/

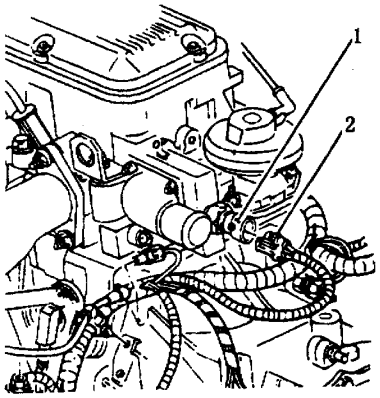


图 3－80 发动机冷却液温度（ECT）传感器的安装位置

1－发动机冷却液温度（ECT）传感器

2－ECT 导线插接器

N 1052080 密封胶或类似的密封胶。

②将传感器装到发动机上，以 25N·m 的力矩拧紧 ECT 传感器。

③连接 ECT 导线插接器。连接蓄电池负极电缆。

④添加冷却液。

3.10.5 进气歧管绝对压力（MAP）传感器

1．进气歧管绝对压力传感器的检查（见框图二十一）

（1）电路说明：进气歧管绝对压力（MAP）传感器的电路如图 3－81 所示。

进气歧管绝对压力（MAP）传感器能够检测由于发动机负荷（进气歧管真空度）和发动机转速的变化而引起的发动机进气歧管压力的变化，并且能够将发动机进气歧管的压力转变为信号电压输出。ECM 对 MAP 传感器提供 5V 的参考电压，随着进气歧管压力的变化，传感器的输出电压也变化。通过监测 MAP 传感器的输出电压，ECM 可以计算出进气歧管压力。发动机怠速时进气歧管内的压力较低，传感器输出电压约为 1～2V，在节气门全开时进气歧管内的压力较高，传感器输出电压约为 4～4.8V。在某些情况下，MAP 传感器还可以用来测量大气压力，使 ECM 能够根据海拔高度的改变进行调整。ECM 使用 MAP 传感器控制燃油喷射和点火正时。

（2）检查说明：注意，应确保使用相同的诊断检测设备进行所有的测量。

在框图二十一中，在进行步骤①的检查过程中，

框图二十一　进气歧管绝对压力(MAP)传感器输出检查

①
- 点火开关接通，但不起动发动机
- 用扫描仪读取故障码，如果故障码 33 存在，先按框图十五诊断
- 扫描仪应指示 MAP 传感器电压
- 将该读数与已知良好汽车的 MAP 传感器读数进行比较，读数码差值应在 ±0.4V 以内，是吗

是

否 → 更换 MAP 传感器

②
- 拆下 MAP 传感器，堵住进气歧管上的真空管口
- 将一个手动真空泵连接至 MAP 传感器
- 起动发动机
- 记录 MAP 传感器电压
- 施加 34kPa 的真空，记录电压的变化，从第一次记录的读数中减去第二次记录的读数，电压差值应大于 1.5V，是吗

是

否

③ 未发现故障，检查 MAP 传感器真空口是否泄漏或堵塞

④ 检查 MAP 传感器插接器连接，如果连接良好，更换 MAP 传感器

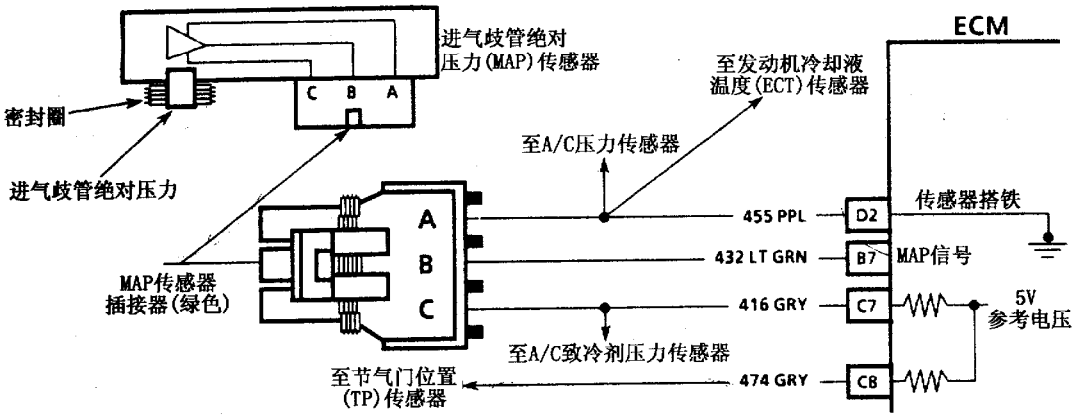


图 3－81　进气歧管绝对压力（MAP）传感器电路

当将扫描仪的读数与已知良好的汽车的读数进行比较时，应注意被检测 MAP 传感器与进行比较的汽车的 MAP 传感器的插口应具有相同的颜色（见图 3－82）和相同的“热模压”号码（见图 3－83）。

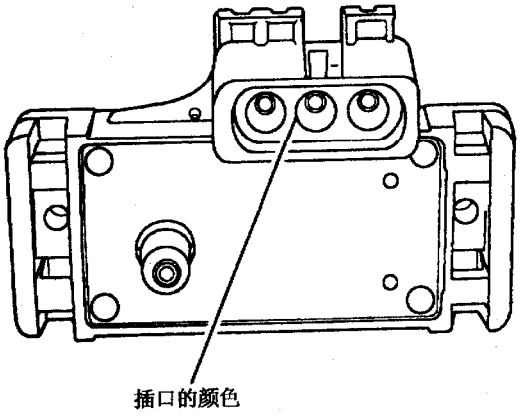


图 3－82　MAP 传感器插口颜色

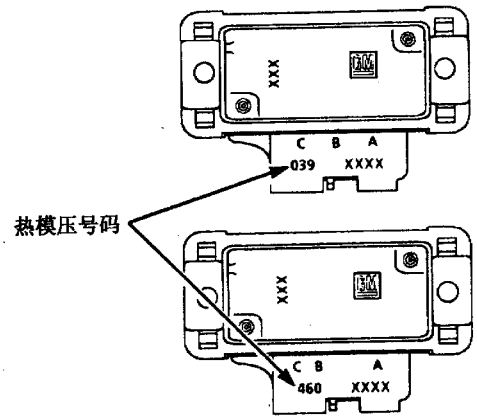


图 3－83　MAP 传感器热模压号码

在步骤②中，对 MAP 传感器施加 34kPa 真空将导致电压读数比步骤①的低 1.5～2.1V。随着对 MAP 传感器施加真空，传感器的信号电压应立即改变。如果传感器信号变化缓慢，说明传感器有故障。

步骤③是为了检查 MAP 是否有真空泄漏或真空管堵塞。

注意：应确保传感器导线插接器插接牢靠。

在步骤④中，从进气室上拆下传感器并扭转（仅用手扭转）传感器，以检查是否有间断连接的现象。如果传感器的输出改变大于 0.1V，表明传感器或连接有故障。如果良好，应更换 MAP 传感器（见图 3－83）。

2．进气歧管绝对压力(MAP)传感器的更换

进气歧管绝对压力（MAP）传感器的安装位置见图 3－84 所示。

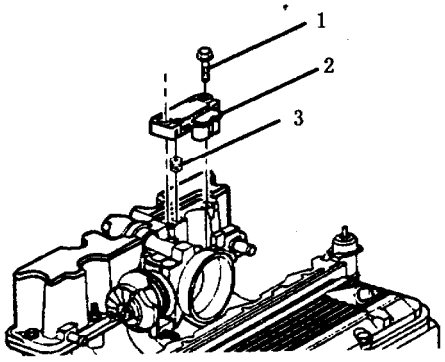


图 3－84　进气歧管绝对压力（MAP）传感器的安装位置

1－MAP 传感器安装螺栓　2－MAP 传感器

3－密封圈

（1）拆卸：

1）拆下蓄电池负极电缆。

2）拔开传感器导线插接器。

3）拆下传感器固定螺钉。拆下传感器。

（2）安装：

1）在密封圈上涂一薄层洁净的发动机油，将密封圈装到进气歧管上，将 MAP 传感器真空管接口插入密封圈内，使其完全进入密封圈并到达安装表面。

2）安装 MAP 传感器螺钉，以 3N·m 的力矩拧紧螺钉。

注意：螺钉不要拧得过紧。

3）连接蓄电池负极电缆。连接 MAP 传感器导线插接器。

3.10.6　进气温度传感器

进气温度（IAT）传感器如图 3－85 所示，进气温度（IAT）传感器的安装位置如图 3－86 所示。

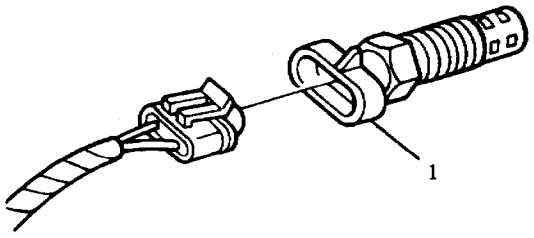


图 3－85　进气温度（IAT）传感器

1－IAT 传感器

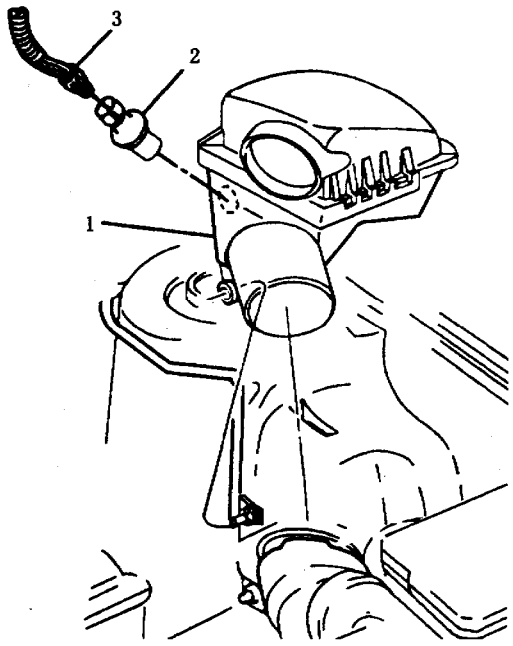


图 3－86　进气温度（IAT）传感器的安装位置

1－空气滤清器总成　2－IAT 传感器　3－IAT 传感器插接器

（1）拆卸：

①拆下蓄电池负极电缆。

②拔开 IAT 传感器导线插接器。

③拆下空气滤清器盖和空气滤清器滤芯。

④从空气滤清器后面的空气导管总成上拆下过滤器和传感器。

（2）安装：

①将带有过滤器的 IAT 传感器装入空气滤清器总成。

②安装空气滤清器滤芯。

③连接 IAT 传感器导线插接器。

④连接蓄电池负极电缆。

3.10.7　氧传感器（O_2S）

1．氧传感器（O_2S）的有关注意事项

注意：氧传感器(O_2S)的导线和插接器为永久连接式，其导线不能从传感器上拆下。氧传感器的导线和插接器损坏或被拆下能影响 O_2S 的正常工作。

当操作 O_2S 时应小心，线间插接器和传感器前端不得被润滑脂、灰尘或其他污染物污染。应避免对其使用任何类型的清洗剂，不要让 O_2S 掉落到地上，在对传感器进行操作时不要用力过猛。

当发动机温度低于 48℃（118℉）时拆卸 O_2S 可能比较困难。过度地用力可能损坏排气歧管或排气管的螺纹。

2．氧传感器（O_2S）的更换

氧传感器（O_2S）如图 3－87 所示，氧传感器的安装位置如图 3－88 所示。

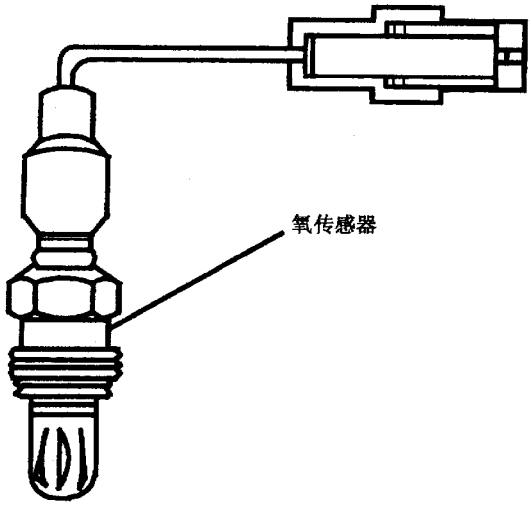


图 3－87　氧传感器（O_2S）

（1）拆卸：

①拆下蓄电池负极电缆。

②拔开传感器导线插接器。

③小心地拆下氧传感器。

（2）安装：注意，安装 O_2S 时必须在其螺纹部分使用防咬死复合物，该复合物由液态石墨和玻璃颗粒组成，石墨将被烧掉，但玻璃颗粒被留下使传感器易于拆卸。

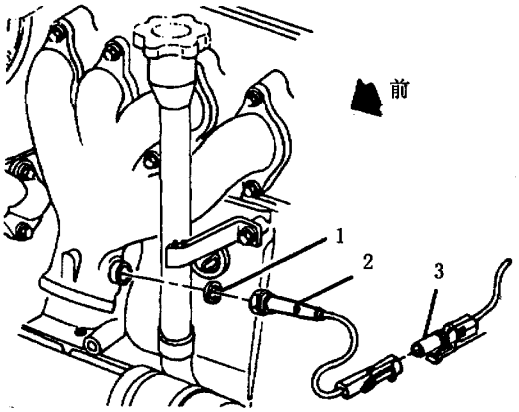


图 3－88　氧传感器（O_2S）的安装位置

1－密封垫　2－氧传感器（O_2S）　3－发动机线束插接器

新的或维修过的氧传感器已经在螺纹上涂上了防咬死复合物。如果一个氧传感器从发动机上拆下要再安装时，其螺纹部分必须涂防咬死复合物。

①如有必要，在氧传感器（02S）的螺纹部分涂防咬死复合物 P/N 5613695 或类似的产品。

②安装 02S，拧紧力矩为 41N·m。

③连接导线插接器。连接蓄电池负极电缆。

3.10.8 节气门位置（TP）传感器

节气门位置（TP）传感器如图 3－89 所示，节气门位置（TP）传感器的安装位置如图 3－90 所示。

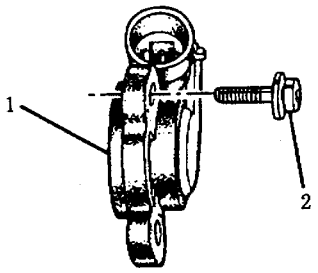


图 3－89 节气门位置（TP）传感器

1－节气门位置（TP）传感器 2－TP 传感器固定螺钉

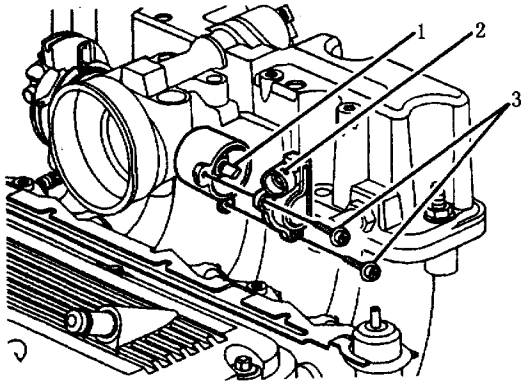


图 3－90 节气门位置（TP）传感器的安装

1－节气门轴 2－节气门位置（TP）传感器（勿需调整） 3－TP 传感器固定螺钉

（1）拆卸：

①从节气门位置（TP）传感器上拔下导线插接器。

②拆下节气门位置（TP）传感器固定螺钉。

③拆下 TP 传感器。

注意：节气门位置（TP）传感器是一个电气部件，不可浸入任何溶液或清洗液内，否则将导致传感器的损坏。

（2）安装：

①在节气门关闭的情况下，将 TP 传感器安装到节气门轴上。逆时针方向转动传感器对正安装孔。

②安装传感器的 2 个固定螺钉，以 2.0N·m 的力矩拧紧螺钉。

③连接 TP 传感器导线插接器。

④连接蓄电池负极电缆。

3.10.9 怠速空气控制（IAC）阀

1．怠速空气控制（IAC）系统的检查（见框图二十二）

（1）电路说明：怠速空气控制（IAC）阀的电路如图 3－91 所示。

ECM 使用 IAC 阀控制发动机怠速。要提高怠速，ECM 就将 IAC 阀从阀座处缩回，让更多的空气绕过节气门而进入气缸。要降低怠速，ECM 就使 IAC 阀向阀座方向伸出，以减小绕过节气门的空气流量。Tech 1 扫描仪能够读出 ECM 对 IAC 阀指令的数字。读出的数字越大，旁通的空气越多（高怠速）。读出的数字越小，旁通的空气越少（低怠速）。

（2）检查说明：在框图二十二中，在步骤①中使用 Tech 1 的转速控制模式指挥 IAC 阀伸出或缩入。IAC 在其工作范围内应伸缩灵活平稳，如果指令怠速过低（低于 700r/min），发动机可能失速，这可以认为是正常情况而不指示为故障。超过 IAC 阀的控制范围（约 1500r/min）而过度缩回 IAC 阀，转速将不能立即下降，这也属正常情况。在步骤②的检查中，使用 Tech 1 指挥 IAC 阀控制怠速。ECM 发出达到目标怠速的指令。随着 ECM 发出指令，如果发光二极管闪烁红色和绿色，说明电路良好。红、绿发光二极管的闪烁频率高低并不重要，但如果发光二极管不亮，则应检查电路和端子连接是否有故障。

（3）诊断帮助：怠速过低或过高以及怠速不稳可能由非怠速空气控制（IAC）系统的故障引起，这些故障造成的后果由 IAC 阀无法补偿。如果怠速过低，超出 IAC 控制范围，扫描仪数字将在 50 以上。如果怠速过高，数字将为 0。对于非 IAC 系统的故障应进行以下检查：

①真空泄漏（高怠速）：如果怠速过高，应将发动机熄火，然后用仪器使 IAC 阀完全伸出，起动发动机，如果怠速高于 800r/min，检查包括曲

框图二十二　怠速空气控制(IAC)系统的检查

①
- 安装 Tech 1 扫描仪
- 发动机在正常工作温度下，变速杆位于驻车或空档位置，施用驻车制动器
- A/C 关闭
- 对 Tech 1 选择发动机转速控制
- 使 IAC 系统在其转速范围 700～1500 r/min 内变化
- 转速应平稳地变化，是吗

否

②
- 连接 IAC 试灯到 IAC 导线上
- 使发动机运转，用 Tech 1 扫描仪使 IAC 阀工作
- 红色和绿色试灯应交替闪烁，是吗

否
- 检查插接器端子连接故障
- 检查包括插接器的电路断路故障
- 检查电路是否搭铁或与电源短路
- 检查 ECM 插接器连接是否有故障
- 更换 ECM

是
- 检查 IAC 阀连接
- 检查 IAC 阀通道
- 如果以上检查良好，更换 IAC 阀

是
- 将 IAC 驱动器连接到 IAC 阀插接器上，检查 IAC 线圈的电阻
- IAC 端子“A”与“B”和“C”与“D”之间的电阻应为 40～80Ω，是吗

是

检查 IAC 端子“B”与“C”和“A”与“D”之间的电阻，其电阻应为无穷大，是吗?

是

怠速空气控制(IAC)电路良好，参阅“诊断帮助”

否

更换 IAC 阀并重新设定

否

更换 IAC 阀并重新设定

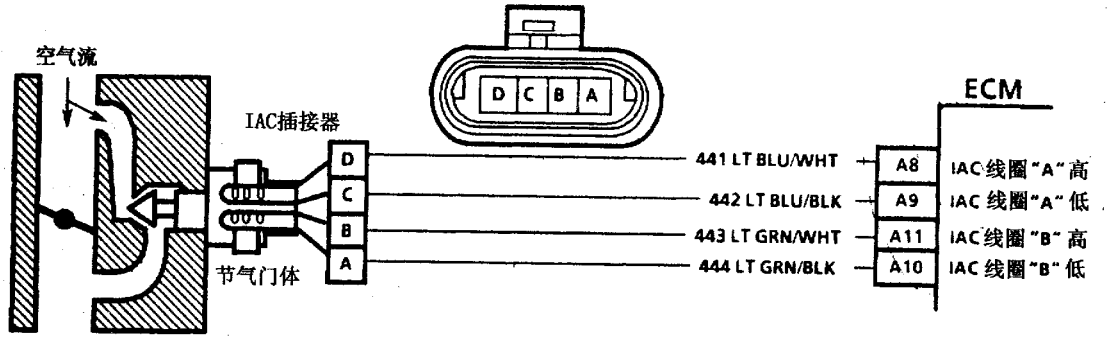


图 3－91　怠速空气控制（IAC）阀电路

轴箱通风系统在内的真空泄漏部位并进行修理。还应检查节气门或节气门拉索是否卡滞。

②曲轴箱通风阀：如果怠速过高（800～1000r/min），应检查真空泄漏或曲轴箱通风阀工作是否正常。所有的节气门体在工厂都已预设而勿需调整。曲轴箱通风阀丢失或密封圈丢失以及曲轴箱通风阀卡滞在打开位置都会导致怠速过高。

③混合气过稀（高空燃比）：可能导致怠速过高或过低，发动机转速高低变化，并且拔开 IAC 阀插接器发动机怠速仍然变化。这种情况可能导致故障码 44 的建立。用扫描仪显示氧传感器的电压将低于 300mV（0.3V）。检查燃油调节压力是否过低，燃油中是否有水以及喷油器是否不通畅。

④混合气过浓（低空燃比）：将导致怠速过低，扫描仪显示 IAC 数字通常将高于 50，排气可能冒黑烟。扫描仪显示氧传感器电压始终在 800mV（0.8V）以上。

检查燃油压力是否过高，喷油器是否泄漏或卡滞在打开位置。氧传感器被硅化合物污染将导致其响应性变差。

⑤节气门体：拆下 IAC 阀，检查通气孔有无堵塞物。

⑥IAC 阀导线插接器：检查 IAC 阀导线插接器连接是否良好。

⑦参阅本章第 9 节中的“怠速不稳”。

⑧如果间歇性的动力下降或怠速不稳可以通过拔开 IAC 阀插接器进行消除，应仔细检查插接器的连接、IAC 阀端子间的电阻或更换 IAC 阀。

2. 怠速空气控制（IAC）阀的更换

怠速空气控制（IAC）阀见图 3－92 所示。

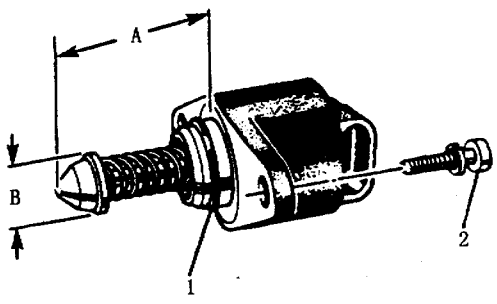


图 3－92　怠速空气控制（IAC）阀

1－IAC 阀 O 形圈　2－固定螺钉　A－阀杆伸出的距离　B－阀直径

（1）拆卸：

①拔开 IAC 阀导线插接器。

②拆下 IAC 阀固定螺钉。拆下 IAC 阀。

注意：在对 IAC 阀进行维修时，不要推或拉动 IAC 阀杆，使阀杆移动的力可能损坏阀杆上的螺纹。另外，不要让 IAC 阀浸入任何清洗液或溶液中，以防损坏 IAC 阀。

（2）清洁和检查：

①清洁 IAC 阀 O 形圈密封表面，清洁 IAC 阀座和空气通道。

使用化油器清洗剂和零件清洁刷清除积炭。不要使用含甲基·乙基酮的清洗剂以及碱性过强的溶剂，这种积炭不需要这些清洗剂或溶剂。

IAC 阀杆或阀座上有被磨光的部分是正常的，不能说明阀杆弯曲。

如果空气道有较多的积炭，应拆下进气歧管上体进行彻底清洁。

②检查 IAC 阀 O 形圈是否有切口、破碎或变形，如果损坏，予以更换。

注意：如果安装新的 IAC 阀，应确保使用与原 IAC 阀相同的阀进行更换。IAC 阀和阀杆的形状和直径对于不同车型可能有变化。

（3）测量（仅指安装新的 IAC 阀）：测量 IAC 阀最前端至阀的安装表面之间的距离（见图 3－92 中的 A）。

如果该距离大于 28mm，用手指缓慢地压阀杆使其缩入。使新的 IAC 阀杆压入的力不会引起 IAC 阀的损坏。

（4）安装：

①用洁净的发动机油润滑 IAC 阀 O 形圈。

②安装 IAC 阀总成。

③在 IAC 安装固定螺钉上涂合适的螺纹锁止胶，安装固定螺钉，并以 3.0N·m 的力矩拧紧螺钉。

④连接 IAC 阀导线插接器。

⑤重设 IAC 阀的位置：

1）拆下蓄电池负极电缆至少 10s，清除 ECM 的记忆。

2）重新连接蓄电池负极电缆。

3）起动发动机，检查怠速是否正常。

3.10.10　进气歧管上体

进气歧管总成如图 3－93 所示。

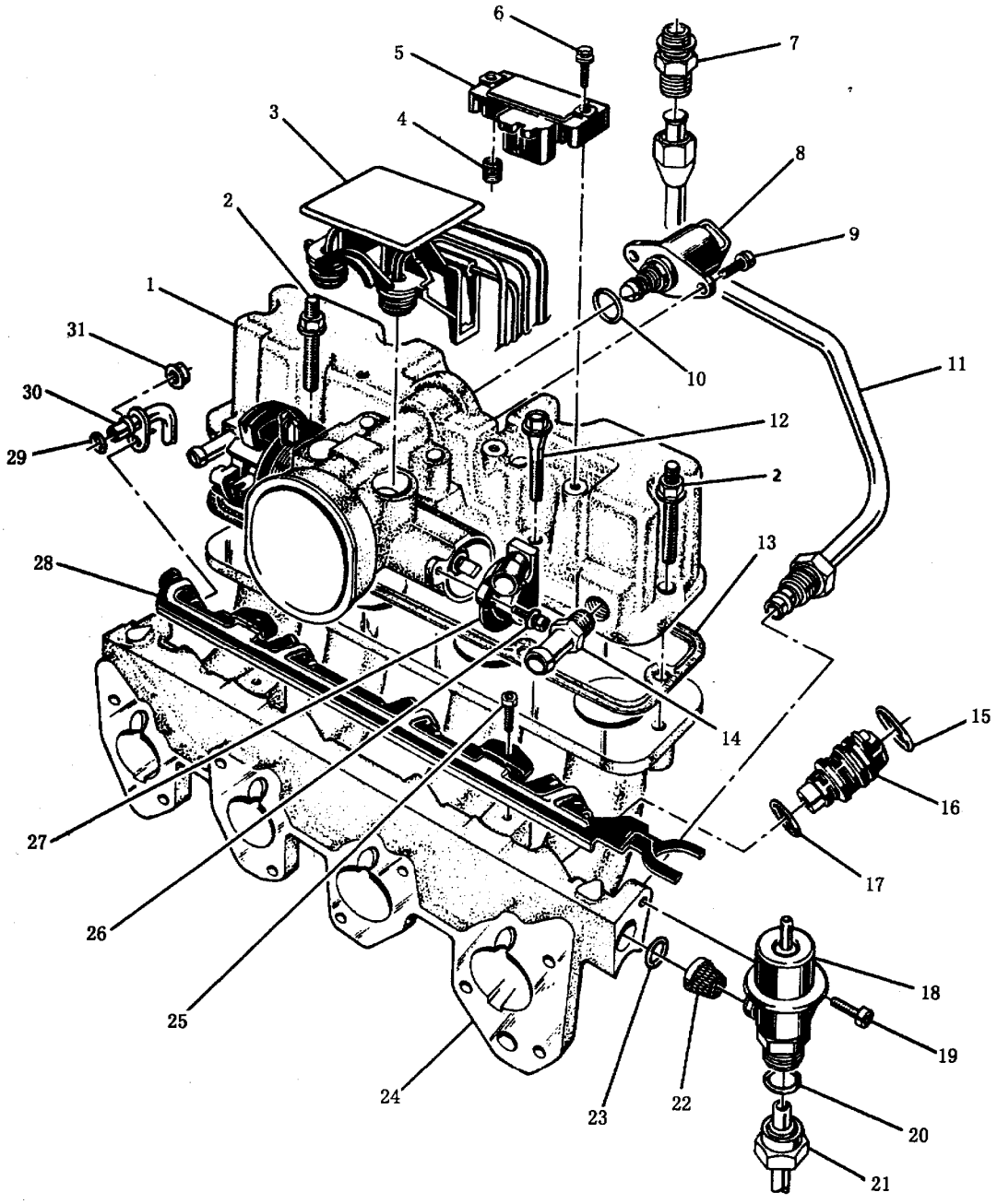


图 3－93　进气歧管总成

1－进气歧管上体　2－进气歧管上体螺杆　3－EGR 阀和燃油压力调节器真空管束总成　4－MAP 传感器密封圈　5－MAP 传感器　6－MAP 传感器固定螺栓　7－接头和垫片总成　8－IAC 阀总成　9－IAC 阀固定螺钉　10－IAC 阀 O 形圈　11－EGR 管　12－进气歧管上体螺栓　13－进气歧管上体密封垫　14－制动真空助力器真空管接头　15－喷油器 O 形圈　16－喷油器（底部供油型）　17－喷油器下部 O 形圈　18－燃油压力调节器　19－燃油压力调节器固定螺钉　20－燃油回油管 O 形圈　21－回油管　22－滤网　23－O 形圈　24－进气歧管下体　25－喷油器固定架螺栓　26－TP 传感器固定螺栓　27－TP 传感器　28－喷油器固定架　29－供油管 O 形圈　30－燃油供油管　31－供油管固定螺母

在进气歧管上体制动真空助力器真空管接头的上方有一个识别标签（见图 3－94），标签上的最后 4 位数字是进气歧管上体的识别码。条形码（由光学扫描仪阅读）也包含进气歧管的部件号码和 4 位数字的识别码。需要更换部件时应参照这些代码进行。

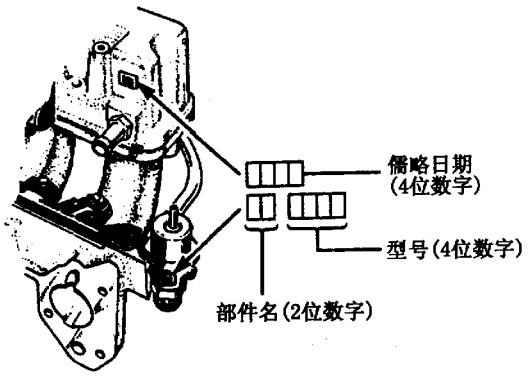


图 3－94　识别标签的位置

(1) 拆卸：

①拆下蓄电池负极电缆。拆下进气总管。

②从加速拉索支架上拆下加速拉索防尘罩（见图 3－95）。

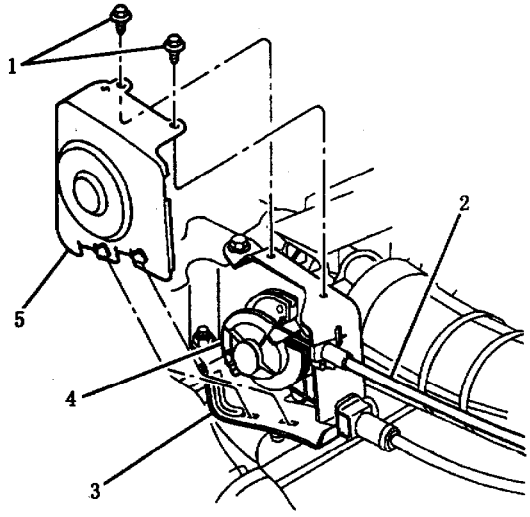


图 3－95　节气门拉索防尘罩

1－螺钉　2－加速拉索　3－节气门拉索支架　4－节气门拉索凸轮　5－防尘罩

③拆下加速拉索、巡航拉索和变速器控制拉索。

④从进气歧管上体进气口顶部拆下真空管束。

⑤从进气歧管上体的曲轴箱通风阀真空管接头和制动真空助力真空管接头上拆下真空管。

⑥从 MAP 传感器、TP 传感器和 IAC 阀上拔下导线插接器。

⑦拆下节气门拉索支架的固定螺栓和螺母（见图 3－96），将节气门拉索支架和拉索置于旁边。

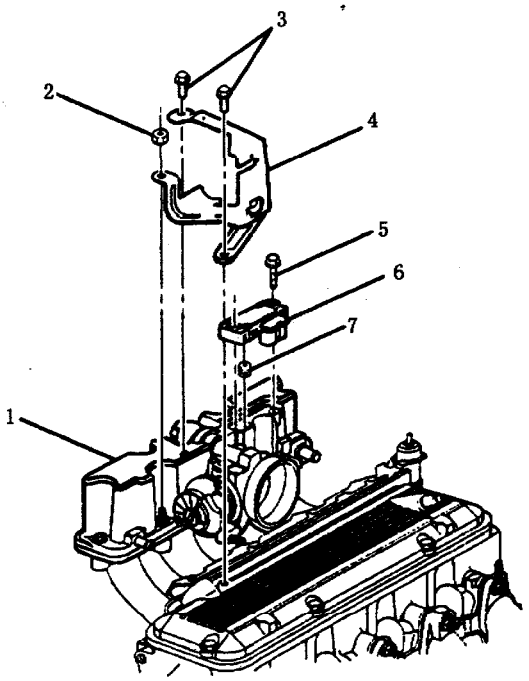


图 3－96　节气门拉索支架和 MAP 传感器的拆卸

1－进气歧管上体　2－螺母（30N·m）　3－螺栓（25N·m）　4－节气门拉索支架　5－MAP 传感器螺栓　6－MAP 传感器　7－密封圈

⑧拆下连接进气歧管上体与下体的螺栓和螺杆，将 EGR 和喷油器线束放到旁边。

⑨拆下进气歧管上体和密封垫（见图 3－97），将密封垫报废。

(2) 清洁：清洁密封垫接合表面上的旧密封垫材料。

注意：从铝机件的加工表面上清除旧的密封垫材料时应仔细进行，不要使用锋利的工具，以防损坏密封表面。

(3) 检查：检查从旧的进气歧管上体将要换装到更换的进气歧管上体的有关部件。

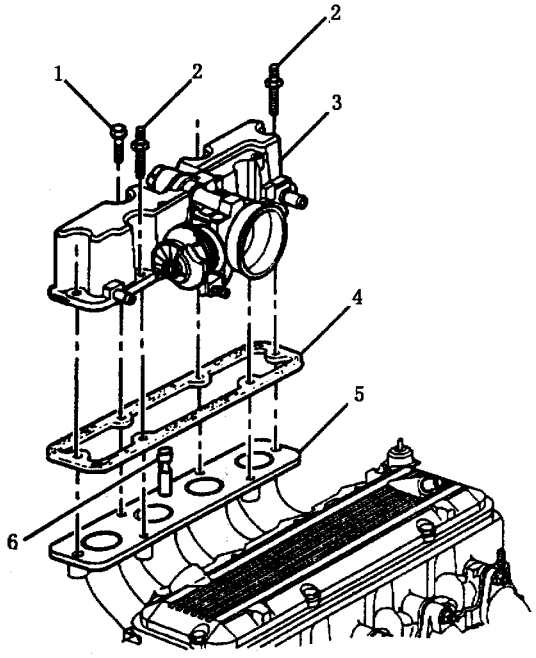
(4) 解体：

①从旧的进气歧管上体上拆下所有其他的部件。

②拆下制动真空助力器真空管接头。

(5) 组装：

①将从旧的进气歧管上体上拆下的其他部件装到要更换的进气歧管上体上。



进气歧管上体螺栓拧紧顺序

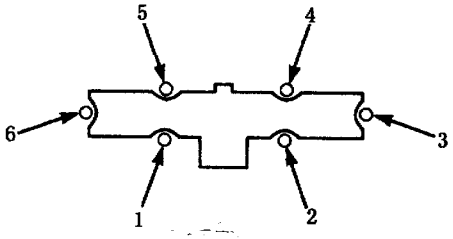


图 3－97　进气歧管上体的拆卸

1－螺栓　2－螺杆　3－进气歧管上体　4－密封垫　5－进气歧管下体　6－EGR 阀喷嘴

②在制动真空助力器真空管接头的螺纹上涂上合适的螺纹锁止胶，安装真空管接头，拧紧力矩为 13N·m。

(6) 安装：

①安装新的进气歧管上体密封垫。

②安装进气歧管上体总成。重新固定 EGR 和喷油器线束。

③安装进气歧管上体螺栓和螺杆，以 30N·m 的力矩拧紧螺栓和螺杆。

④安装节气门拉索支架，以 25N·m 的力矩拧紧支架固定螺栓；以 30N·m 的力矩拧紧支架固定螺母。

⑤连接加速拉索、巡航控制拉索和变速器控制拉索。

⑥安装节气门拉索支架防尘罩。

⑦连接 MAP 传感器、TP 传感器、IAC 阀以及 EGR 真空控制电磁阀导线插接器。

⑧将真空管束连接到进气口顶部。

⑨连接曲轴箱通风管和制动真空助力真空管到进气歧管上体的真空管接头上。

⑩连接蓄电池负极电缆。

⑪接通点火开关 2s，然后关闭 10s，重新接通点火开关，检查有无燃油泄漏。

⑫安装进气总管。

3.10.11　燃油压力调节器

燃油压力调节器如图 3－98 所示。

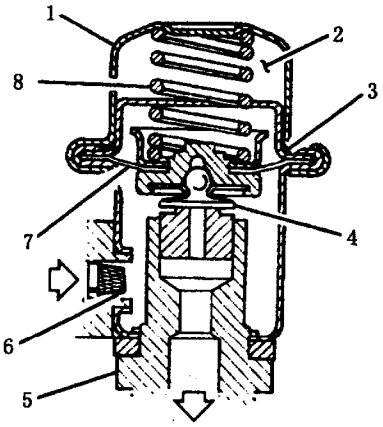


图 3－98　燃油压力调节器

1－盖　2－真空室（真空管未画出）

3－O形圈　4－燃油压力调节器阀

5－调节器底座　6－滤网　7－膜片

8－弹簧

(1) 拆卸：

①释放燃油系统的压力（参阅 3.10.2）。

②拆下蓄电池负极电缆。

③从燃油压力调节器上拆下真空管。

④拆下回油管卡子。

⑤从燃油压力调节器上拆下回油管和O形圈，将O形圈报废。

⑥拆下燃油压力调节器固定螺栓。

⑦拆下燃油压力调节器和O形圈（参见图3－93），将O形圈报废。

(2) 安装：

①用洁净的发动机油润滑新的O形圈，然后将O形圈装到燃油压力调节器上。

②将燃油压力调节器装到进气歧管上。

③安装燃油压力调节器固定螺钉，安装前应在其螺纹部分涂螺纹锁止胶。以3.5N·m的力矩拧紧螺钉。

④将真空管连接到燃油压力调节器上。

⑤使用洁净的发动机油润滑回油管O形圈，将O形圈装到回油管端部。

⑥将回油管连接到燃油压力调节器上，以30N·m的力矩拧紧回油管连接螺母。

⑦将回油管卡子固定螺母安装到进气歧管下体上。

⑧拧紧燃油箱加油盖。连接蓄电池负极电缆。

⑨接通点火开关2s，然后关闭点火开关10s，再接通点火开关，检查有无燃油泄漏。

3.10.12 多点燃油喷射喷油器（底部供油型）

1. 喷油器的喷油均匀性试验（见框图二十三）

(1) 试验说明：喷油器喷油均匀性试验仪（见图3－99）是一种能让喷油器打开一定时间将一定量的燃油喷入进气歧管的工具。当使用该仪器使某一气缸的喷油器喷油时，会引起燃油分配管内的燃油压力下降。依次对各缸喷油器进行试验并比较各缸喷油器试验时燃油分配管油压的下降值。各缸喷油器试验时的压力下降值应基本相同，误差不得超过±10kPa。任何压力下降值高于或低于其他喷油器压力下降值平均数10kPa，则认为该喷油器有故障而应予更换。

(2) 步骤说明：在框图二十三中，在进行步骤①时，应先让发动机熄火冷却10min，以防汽油因高温汽化而影响压力读数。按3.10.2所述的方法释放燃油系统的压力，点火开关关闭，连接燃油压力表J29658。

拔下除第2缸喷油器以外的其他所有喷油器的导线插接器，然后将喷油器附件线束J34730—200连接到喷油器跨接线束插接器上。将喷油器喷油均匀性试验仪J34730—3连接到附件线束J34730—200上。接通点火开关燃油泵将工作2s，点火开关至少应关闭10s才能再次接通点火开关让燃油泵工作。将燃油压力表的透明管插入合适的容器内放出燃油压力表内的空气。重复这一步骤，直至燃油压力表内的空气全部放出。

在进行步骤②时，将点火开关关闭10s然后接通，直至得到最大燃油压力，记录下这一最大压力。使试验仪接通一次，记录下压力下降到的最低值（压力下降到最低值后会轻微升高）。从原来的压力中减去下降到的最低压力，即为喷油器压力实

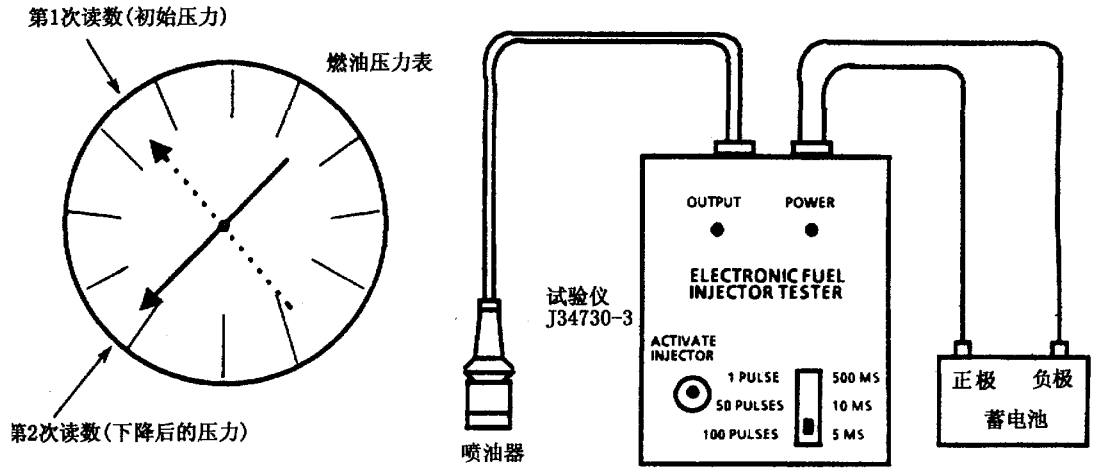


图3－99 喷油器的喷油均匀性试验

际下降的值。

在进行步骤③时，拔开喷油器附件线束J34730—200，重新连接喷油器跨接线束插接器到发动机线束插接器上。直接连接J34730—3到其余的任何一个喷油器上，对每一个喷油器重复进行步骤②的试验。比较各气缸喷油器压力下降的值，性能良好的喷油器的压力下降值应一致，对于压力下降值高于或低于其他喷油器压力下降值平均数10kPa的喷油器应予更换（参见表3－10），如果所有喷油器的压力下降值都在其平均值的±10kPa的范围之内，表明喷油器正常。重新连接喷油器导线插接器，按本章第9节再进行检查。

注意：在不起动发动机运转的情况下整个试验最多不得重复进行一次（包括对失效的喷油器的重新试验），以防过多的燃油进入发动机。

表3－10　喷油器喷油均匀性试验压力（举例）

气缸	1	2	3
第一次读数	293kPa	293kPa	293kPa
第二次读数	131kPa	115kPa	145kPa
下降值	162kPa	178kPa	148kPa
	良好	压力下降值过大（会造成混合气过浓故障）	压力下降值过小（会造成混合气过稀故障）

框图二十三　喷油器的喷油均匀性试验

在进行喷油器的喷油均匀性试验之前，应先进行燃油系统的压力检查(见3.10.14)

①
如果发动机在工作温度下，应先让发动机冷却10min，然后连接燃油压力表和喷油器喷油均匀性试验仪
- 点火开关关闭
- 连接燃油压力表和喷油器喷油均匀性试验仪
- 点火开关接通
- 放出燃油压力表内的空气，直至压力表内所有的空气都放出

②
- 点火开关关闭10s
- 点火开关接通，记录燃油压力表的读数(压力必须保持稳定，否则应参阅3.10.14)
- 点火开关接通，按下喷油器试验仪上的按钮，记录表针指示的最低压力的瞬时值

③
参照前述的步骤③的说明进行

2. 喷油器的更换

多点燃油喷射底部供油型喷油器如图 3－100 所示。

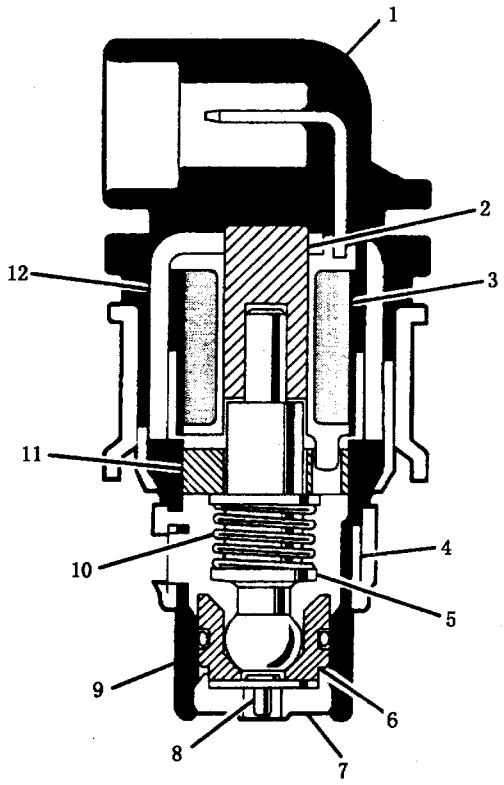


图 3－100　底部供油型喷油器

1－壳体和电磁线圈总成　2－铁心　3－电磁线圈　4－进油滤网　5－阀芯　6－阀座　7－喷嘴　8－导向体　9－喷嘴壳体　10－弹簧　11－阀芯导向套　12－电磁线圈壳体

注意：当拆卸喷油器时，应先拆下燃油压力调节器以放出系统内存留的燃油，这可以防止燃油进入发动机气缸。燃油进入发动机气缸可能导致发动机损坏。

拆卸喷油器时应小心不要损坏导线插接器端子和喷嘴。喷油器只能作为一个整体进行维修，不得解体。由于喷油器是一个电气部件，不能浸入清洗剂内。

(1) 拆卸：

①释放燃油系统的压力（参阅 3.10.2)。

②拆下蓄电池负极电缆。

③拆下进气歧管上体。

注意：为了避免火灾和人身伤害，在拆下燃油系统的任何部件之前，应用抹布包住要拆开的部件使漏出的燃油渗入抹布，完成拆卸后将抹布放入安全的容器内。

④拆下回油管固定支架螺母。

⑤拆下回油管固定支架，将回油管从燃油压力调节器上移开。

⑥拆下燃油压力调节器总成。

注意：为防止损坏喷油器固定架或喷油器，在喷油器仍安装在固定架槽内的情况下，不要试图由向上提起喷油器固定架拆卸喷油器。

不要在没有拆下燃油压力调节器的情况下拆卸喷油器固定架。

⑦拆下喷油器固定架螺钉。

⑧拆下喷油器固定架。

⑨拔开喷油器导线插接器。

注意：为避免火灾和人身伤害，在拆卸喷油器时应确保喷油器下（小）O形圈没有留在进气歧管下体内。如果下 O 形圈没有随喷油器一起拆出，具有新 O形圈的更换的喷油器将不能正确地装入喷油器安装孔内，这将引起燃油泄漏。

⑩拆下喷油器，将 O形圈报废。

注意：喷油器拆下以后，应盖住喷油器安装孔，以防灰尘和杂质进入。

(2) 安装：注意，每一个喷油器都进行过专门的流量测定，当更换喷油器时，更换的喷油器必须与旧喷油器的零件识别号（见图 3－101）相同。

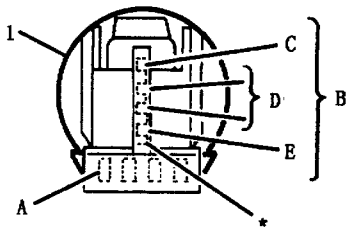


图 3－101　喷油器零件号的位置

1－喷油器总成（俯视图）　A－零件号　B－制造日期　C－月（1～9 月用数字 1～9 表示，10 月、11 月、12 月分别用 O、N、D 表示）D－日期　E－年　*指示高灵敏度范围

①使用洁净的发动机油润滑新的 O 形圈，并将其装到喷油器上。

②将喷油器装入进气歧管下体的安装孔内，使导线插接器向内。

③安装喷油器固定架，小心地使喷油器固定槽和燃油压力调节器与固定架上的槽对正。

④连接喷油器导线插接器。

⑤安装燃油压力调节器。

⑥安装喷油器固定架螺钉，安装前在螺钉上涂螺纹锁止胶。螺钉的拧紧力矩为3.5N·m。

⑦安装节气门拉索支架，以25N·m的力矩拧紧支架固定螺栓；以30N·m的力矩拧紧支架固定螺母。

⑧拧紧燃油箱加油口盖。

⑨连接蓄电池负极电缆。

⑩接通点火开关2s，然后关闭点火开关10s，重新接通点火开关，检查燃油是否泄漏。

⑪安装进气总管。

3.10.13 进气歧管下体

在燃油压力调节器上有一个标签（见图3－94），标签上的最后4位数字是进气歧管下体的识别码（条形码也包含进气歧管下体部件号和4位数字的识别码）。需要更换部件时应参照这些代码进行。

(1) 拆卸：进气歧管下体的拆卸如图3－102所示。

①释放燃油系统的压力（参阅3.10.2）。

②拆下蓄电池负极电缆。

③拆下进气歧管上体。

④拆开发动机室供油管和回油管快速接头：

1）握住供油管（或回油管）的两端，向每一个方向扭转1/4圈，使快速接头内的灰尘松动，在另一个接头上重复以上操作。在拆开快速接头之前，应使用压缩空气吹出快速接头内的灰尘。

注意：使用压缩空气时，由于空气中的尘土颗粒可能损伤眼睛，因此必须戴保护眼镜。

2）从J37088—A组套工具中选出尺寸合适的工具。

3）将工具插入快速接头的被插入端，然后向里推工具使快速接头插入端放松。

4）对另一条管路重复以上操作。

⑤根据需要堵住供油管（或回油管）。

⑥拆下动力转向泵支架固定螺栓和支架。

⑦拆下发动机供油管固定卡子螺母和固定卡子。

⑧拆下供油管和油封。

⑨拆下变速器加油管（仅指A/T）固定螺母。

⑩拆下进气歧管下体固定螺母。

⑪拆下进气歧管下体，将密封垫报废。

(2) 清洁：注意，从铝机件的机械加工表面清除旧的密封垫材料时应小心，如果使用锋利的工具可能损坏密封表面。

①如果需要从供油管或回油管快速接头油管插入端去除锈蚀或毛刺，可使用砂布打磨油管端头，但不要损伤油管端头的O形圈密封表面。

②清洁密封垫密封表面。

③用干净的抹布将油管端头擦干净。如果油管损坏，应予更换。

(3) 检查：检查将要从旧的排气歧管下体上拆下的装到更换的进气歧管下体上的零件。

(4) 解体：

①拆下EGR管。

②拆下其他要换装到更换的进气歧管下体上的零件。

(5) 组装：

①将换装的零件安装到更换的进气歧管下体上。

②在EGR管的螺纹部分涂上密封胶，安装EGR管，以27N·m的力矩拧紧EGR管的连接螺母。

(6) 安装：

①使EGR阀喷嘴的开口直接朝向节气门孔。

②安装新的进气歧管下体密封垫。

③将进气歧管下体装到螺杆上。

④安装进气歧管下体固定螺母，以30N·m的力矩拧紧固定螺母，拧紧顺序如图3－102所示。

⑤安装变速器加油管（仅指A/C）固定螺母。

⑥安装新的供油管O形圈。

⑦安装供油管连接螺母，暂时只用手拧紧。

⑧安装供油管支架螺母到进气歧管下体上，暂时只用手拧紧。

⑨以30N·m的力矩拧紧供油管连接螺母；以10N·m的力矩拧紧供油管支架螺母。

⑩使用固定螺栓安装动力转向泵支架。

注意：为防止火灾和人身伤害，在连接燃油管快速接头之前，应在插入端燃油管端头上涂几滴洁净的发动机油，这将保证快速接头的正确连接并防止燃油泄漏。在正常情况下，位于快速接头被插入端的O形圈将膨胀，如果不进行润滑，就难以保证快速接头的正确连接。

⑪拆下堵住供油管和回油管的塞子。

⑫连接供油管和回油管快速接头：

1）在供油管和回油管的插入端涂几滴洁净的发动机油。

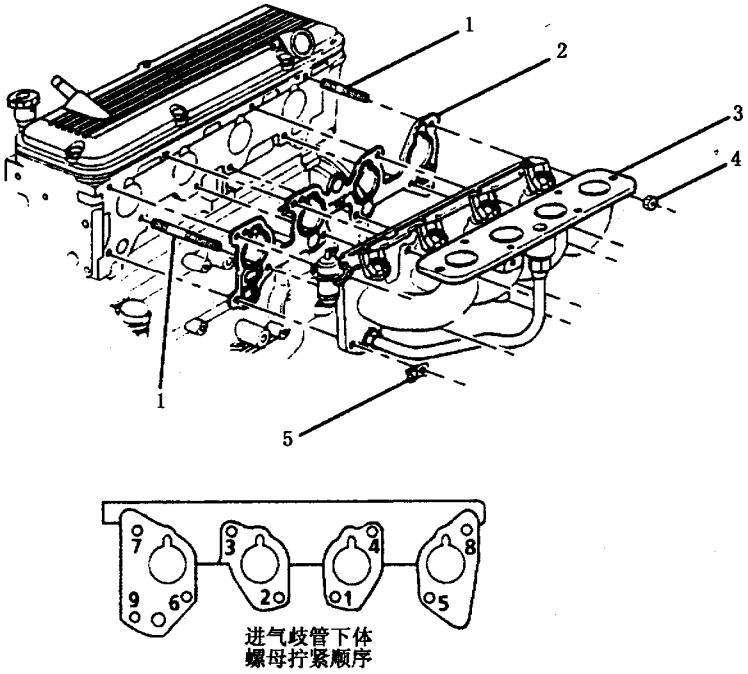


图 3－102　进气歧管下体的拆装

1－螺杆　2－密封垫　3－进气歧管下体　4－螺母　5－卡子

2）将快速接头两端插在一起，向里推两端使锁舌卡住。

3）连接好以后向外拉动接头两端，检查连接是否可靠。

4）按以上方法连接其他接头。

⑬安装进气歧管上体。

⑭拧紧加油口盖。

⑮连接蓄电池负极搭铁线。

⑯接通点火开关 2s，然后关闭 10s，再接通点火开关，检查燃油是否泄漏。

3.10.14　燃油泵继电器

1．燃油泵继电器电路故障的检查（见框图二十四）

（1）故障分析：燃油泵继电器电路如图 3－103 所示。

当点火开关接通时，发动机控制模块（ECM）将使燃油泵继电器接通 12V 电源，驱动燃油箱内的燃油泵工作。随着发动机被起动或运行，ECM 将接收到点火参考脉冲信号，燃油泵就会继续工作。如果没有点火参考脉冲信号，在点火开关接通 2s 以后，ECM 将不再使燃油泵继电器接通。

如果燃油泵继电器有故障，或 ECM 的燃油泵继电器 12V 驱动电路有故障，燃油泵将由机油压力开关备用电路供电。

燃油泵“测试”端子位于发动机室的驾驶员一侧。当发动机不工作时，燃油泵可能通过“测试”端子提供蓄电池电压而工作。

（2）检查说明：在框图二十四中，在进行步骤①的检查时，燃油泵继电器正在正常地工作。通过机油压力开关的备用电路正在被检查。在步骤②中，当燃油泵继电器被更换以后，继续进行“机油压力开关检查”。

（3）诊断帮助：燃油泵继电器失效会导致发动机经长时间起动后才能发动。这是因为较长时间的起动才能使机油达到机油压力开关闭合所需要的压力。

如果燃油泵继电器电路检查良好，参阅框图二十五进行“燃油系统故障诊断”。

混合气过浓也会造成发动机长时间起动后才能发动，如果是这种情况，通常是发动机起动着火后转速不能立即升高并且排气管冒黑烟。蒸发污染控制炭罐控制阀连接不正确或失效可能导致上述情况。从蒸发污染控制炭罐控制阀上拔下蒸发污染清除管进行诊断（参见本节“蒸发污染控制系统”）。

一个或几个喷油器泄漏也可能导致起动时间延

长。参见框图二十三，进行“喷油器喷油均匀性试验”。

2. 燃油泵继电器的更换

燃油泵继电器位于发动机室乘员侧悬架滑柱塔形支座的后面。

(1) 拆卸：

①拔开燃油泵继电器导线插接器（见图 3－104）。

②拆下燃油泵继电器。

(2) 安装：

①安装燃油泵继电器。

②连接燃油泵继电器导线插接器。

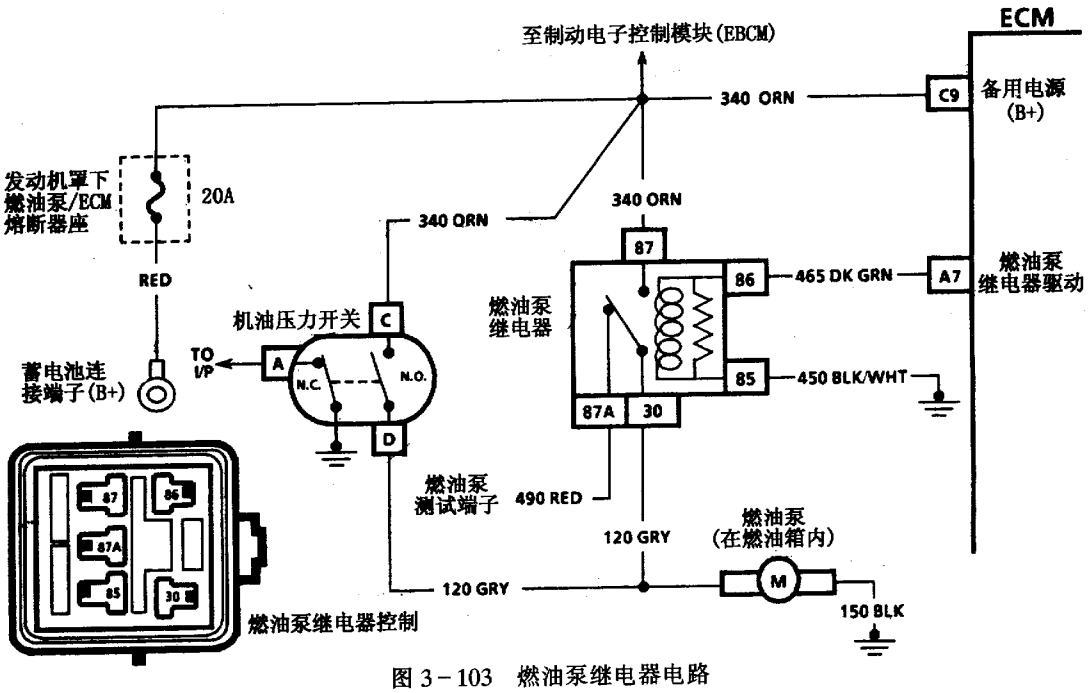


图 3－103　燃油泵继电器电路

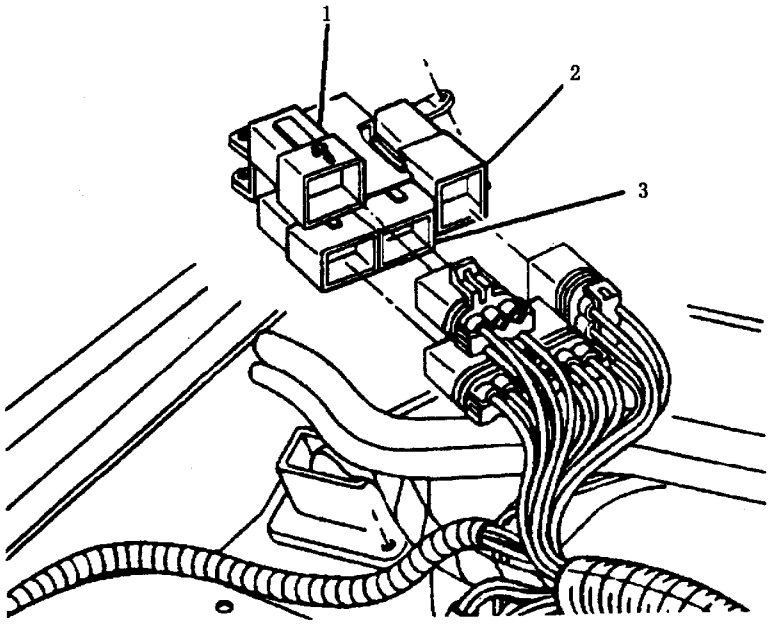
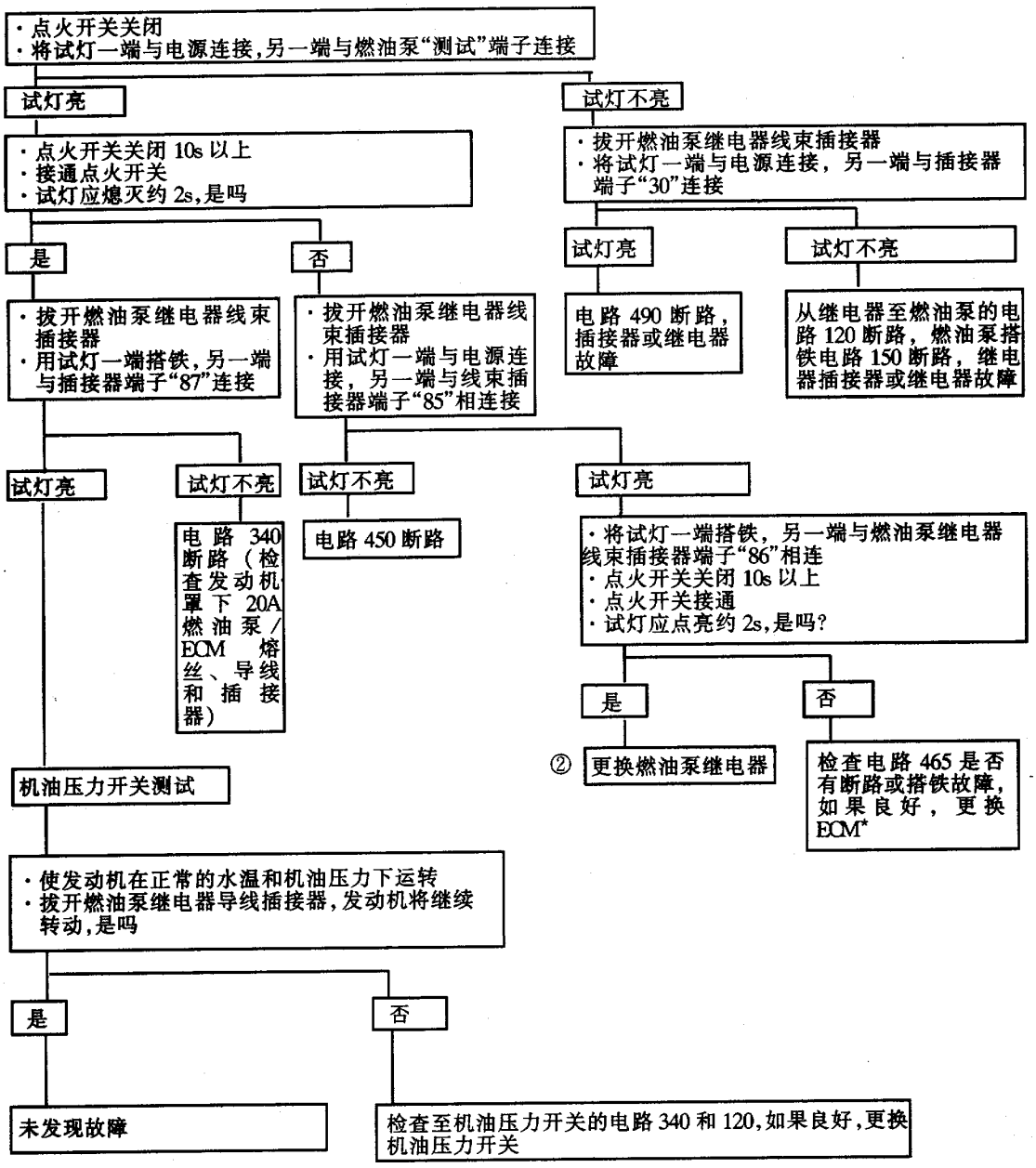


图 3－104　燃油泵继电器的更换

1－A/C 压缩机控制继电器　2－冷却风扇控制继电器　3－燃油泵继电器

框图二十四　燃油泵继电器电路故障



★如果 ECM 失效需要更换,新的 ECM 必须进行编程。ECM 的更换和编程参阅本章第 10 节。

注:维修以后,确认发动机"闭环"运行并且无 MIL 点亮。

3.10.15 燃油系统故障诊断〔见框图二十五（1）和框图二十五（2）〕

（1）故障分析：燃油系统的故障诊断如图3－105所示。

当点火开关接通时，发动机控制模块（ECM）将使燃油泵的电路接通让燃油泵工作。如果发动机被起动或运转，ECM接收到点火参考脉冲信号就会保持燃油泵电路接通。如果没有点火参考脉冲信号，在点火开关接通或发动机停止运转2s之后，ECM将使燃油泵停止工作。

电动燃油泵安装在燃油箱内。由燃油泵泵出的燃油经燃油滤清器至进气歧管下体的燃油油道内。燃油泵的供油压力高于喷油器工作所需要的调节压力。装在进气歧管下体上的燃油压力调节器能保持喷油器得到调节压力的燃油。多余的燃油由回油管流回燃油箱。

（2）检查说明：在框图二十五（1）和框图二十五（2）中，当进行步骤①的检查时，应按图3－105所示安装燃油压力表（安装燃油压力表的具体步骤见下面的“诊断帮助”）。接通点火开关时燃油泵油压应为284～325kPa，这个压力由调节器内的弹簧控制。

在步骤②中，当发动机怠速时，进气歧管压力较低（真空度较高），并作用于燃油压力调节器的膜片上，这将抵消弹簧的部分弹力使燃油压力降低。

在步骤③中，燃油压力持续下降可由以下原因之一引起：

①燃油泵供油管泄漏；

②燃油泵供油管内的出油单向阀泄漏；

③燃油压力调节器泄漏；

④喷油器卡滞在打开位置。

在步骤④中，确定喷油器是否卡滞在打开位置的最好方法是检查该缸火花塞是否有积炭或被燃油浸湿。

在步骤⑤中，如果在加速、巡航行驶或急转弯行驶时燃油压力下降，可能引起混合气过稀，从而导致发动机动力下降、喘振或熄火。这种现象可以用Tech1扫描仪诊断，如果混合气过稀，氧传感器（02S）的输出电压将停止变化并保持在500mV以下。另外，喷油脉冲宽度将增加。

注意：确认系统不是在“切断燃油供应”状态下工作，在此状态下可能引起扫描仪读数错误。

在步骤⑥中，燃油压力低于284kPa可能导致混合气过稀并且可能导致故障码44或故障码32的建立。在这种情况下会出现发动机冷起动困难、动力性下降、加速不良、喘振或熄火。

在步骤⑦中，夹住燃油压力表油管的“B”处（见图3－105）将导致燃油压力高于调节压力。将蓄电池电压加至燃油泵“测试”插接器上，在夹住燃油压力表油管“B”处的情况下燃油压力将升至325kPa以上。

在步骤⑧中，燃油压力如果高于325kPa可能引起混合气过浓并导致故障码45的建立。在这种情况下会出现发动机起动困难（伴随着起动后冒黑烟）并且排气中有强烈的硫磺味。

步骤⑨是为了确定燃油压力过高是由于回油管堵塞还是由于燃油压力调节器失效造成的。

（3）诊断帮助：在进行燃油系统故障诊断时需要使用燃油压力表。通过检测燃油系统的压力来判断故障的部位和原因。在将燃油压力表安装到燃油系统中时应参照图3－105并按以下步骤进行：

①释放燃油系统的压力（参阅3.10.2）。

②拆下蓄电池负极电缆以防误起动发动机使系统油压建立。

③拆开燃油管接头，按图3－105连接燃油压力表。

④拧紧加油口盖。

⑤连接蓄电池负极电缆。

⑥接通点火开关2s，然后关闭点火开关10s，再接通点火开关，检查燃油表的连接部位有无泄漏。

当进行完燃油系统的故障诊断需要拆下燃油压力表时，应按以下步骤进行：

①拆下蓄电池负极电缆。

②将燃油压力表的放泄管插入安全的汽油容器内。

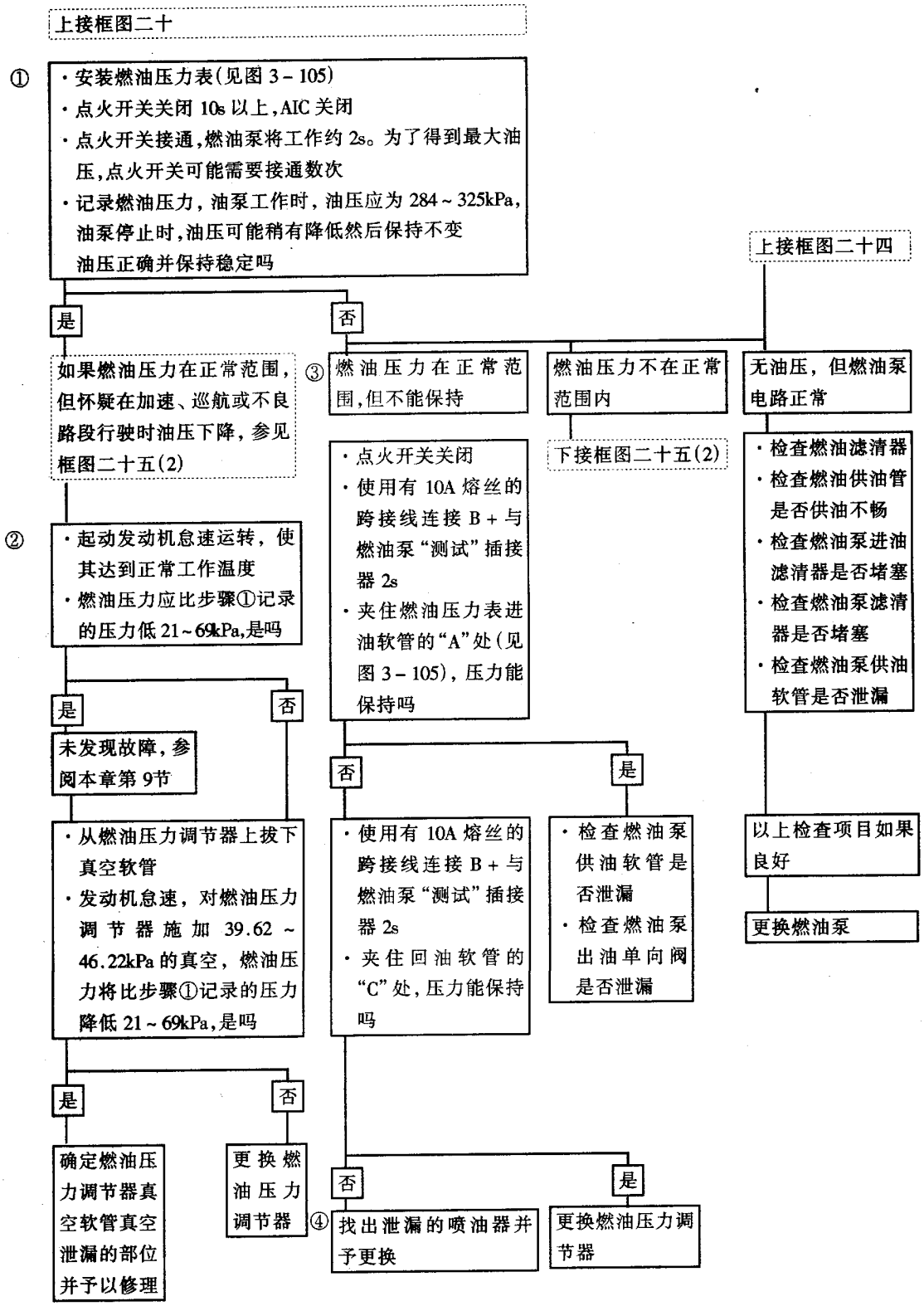
③打开燃油压力表的放泄阀，使系统内的压力释放。

④拆下燃油压力表，恢复燃油系统的管路连接。

⑤连接蓄电池负极电缆。

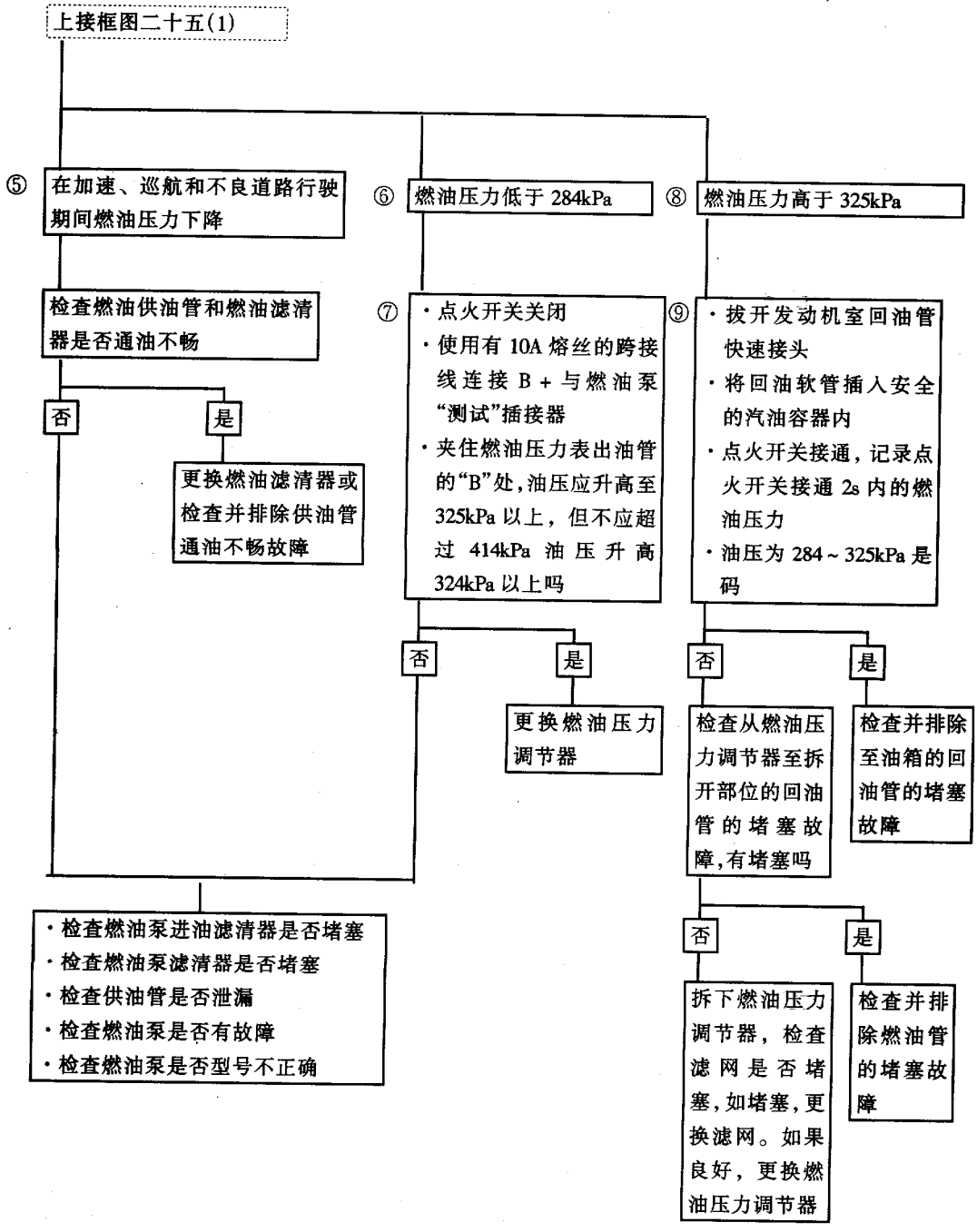
⑥接通点火开关2s，然后关闭10s，再接通点火开关，检查燃油管路连接有无泄漏。

框图二十五(1)　燃油系统故障诊断



注:修理以后,确认发动机"闭环"运行并且无 MIL 点亮。

框图二十五(2)　燃油系统故障诊断



注:维修以后,确认发动机"闭环"工作并且无 MIL 点亮。

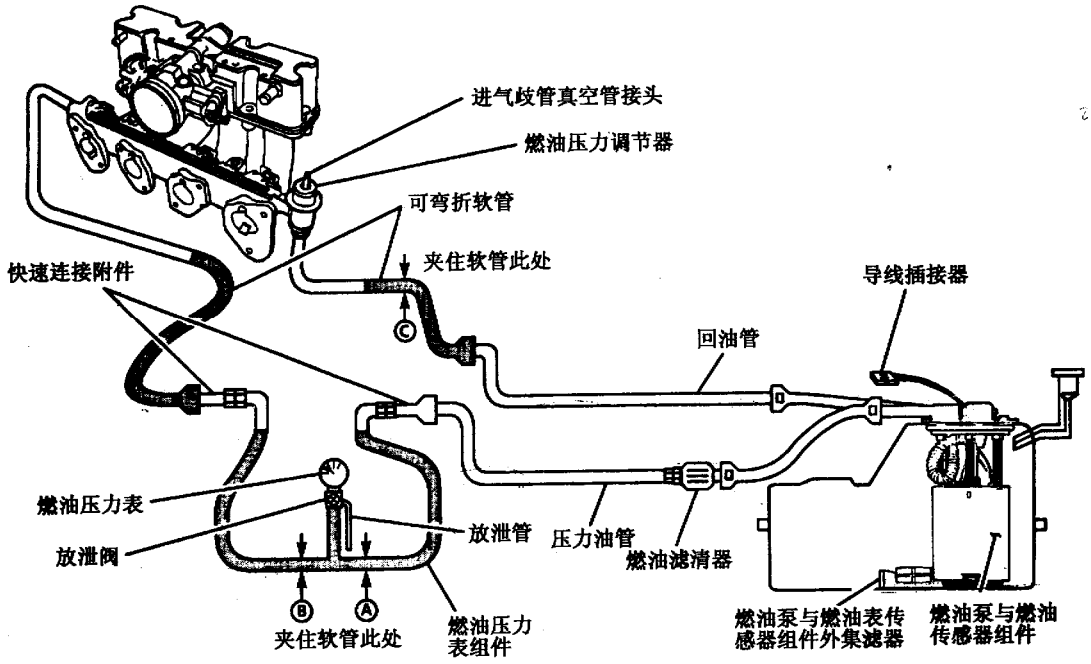


图 3－105　燃油系统故障诊断

3.10.16　蒸发污染（EVAP）控制系统

1．蒸发污染控制炭罐、控制阀和管路

蒸发污染（EVAP）控制系统的主要部件是活性炭罐。燃油箱内的燃油蒸气通过管路进入并保存在活性炭罐内。当发动机工作时，燃油蒸气从炭罐内被清除并吸入进气管然后进入燃烧室燃烧。

燃油蒸发污染控制系统的布置如图 3－106 所示。燃油箱内的燃油蒸气由燃油箱管通至活性炭罐，蒸发污染炭罐的清除由进气歧管真空源控制。当发动机在高于怠速的转速下工作时，燃油蒸气将被清除。

(1) 蒸发污染控制炭罐：蒸发污染控制炭罐如图 3－107 所示。如果炭罐破裂或损坏应予更换(见图 3－108)。如果有燃油从炭罐的底部泄漏出，应更换炭罐并检查管路固定位置是否正确，管路是否有堵塞或泄漏。

(2) 蒸发污染控制炭罐控制阀：蒸发污染控制炭罐控制阀是一个弹簧膜片真空控制阀（见图 3－109），在正常情况下处于关闭状态。当发动机工作时，真空作用于阀的膜片上使阀打开。当节气门打开清除口处有一定真空度时，炭罐内的燃油蒸气就被吸入进气歧管。当发动机停止工作后，没有真空作用于控制阀上，控制阀将关闭，以防燃油蒸气进入进气歧管。

(3) 蒸发污染控制管路：蒸发污染控制系统的管路连接参阅“车辆污染控制信息”标签。当更换管路时，应使用代号为 6148M 的管进行更换。

2．蒸发污染控制系统工作不正常的影响

蒸发污染控制系统工作不正常将会产生以下影响：

(1) 由于混合气过浓导致起动时间长（3～6s），这种情况通常伴随起动后发动机的转速不能立即升高和排气冒黑烟的现象。造成起动时混合气过浓的原因可能是蒸发污染控制炭罐控制阀的错误连接或失效。要诊断该故障可将蒸发污染清除管从蒸发污染控制炭罐上拔下进行试验。

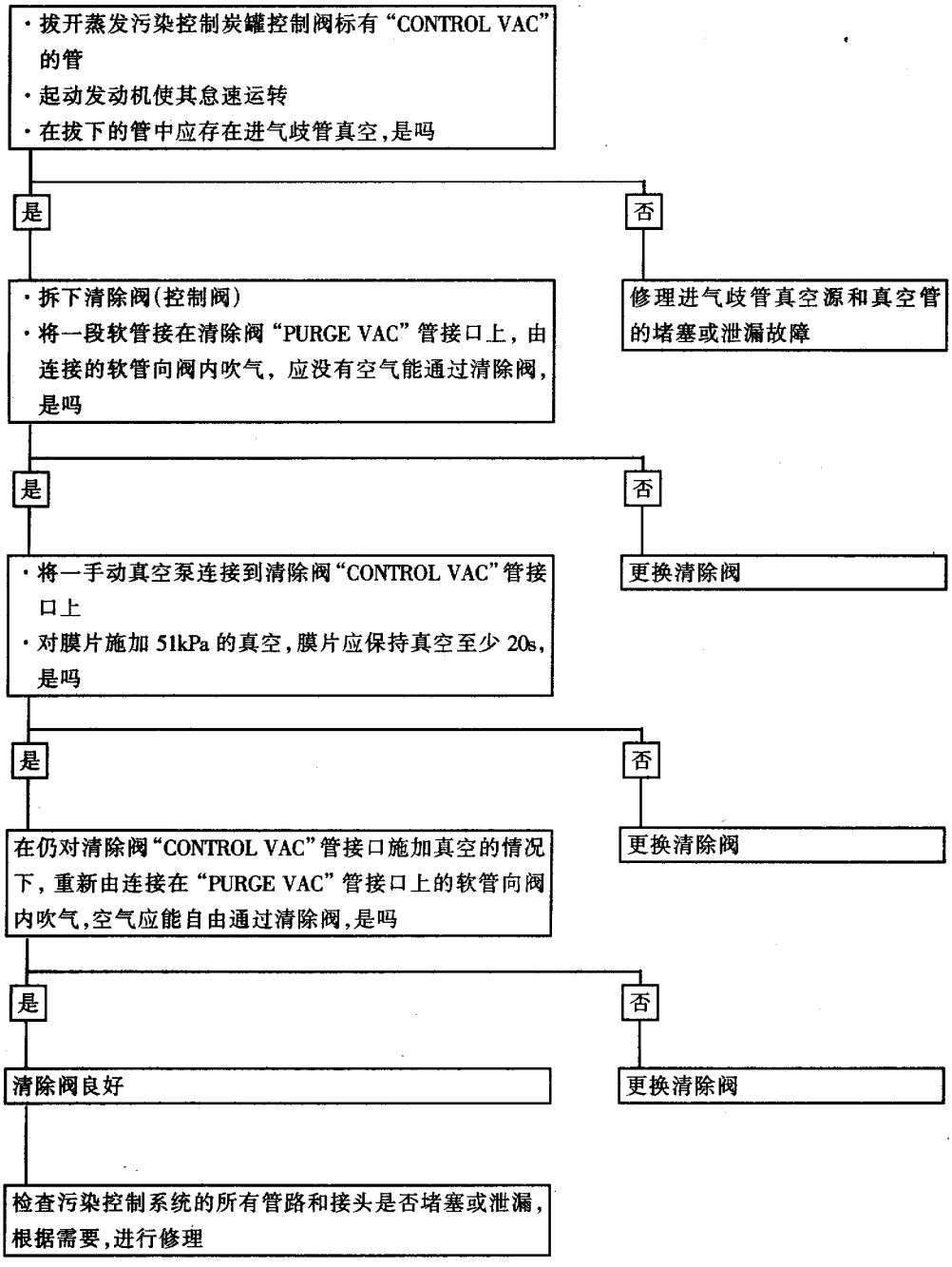
(2) 由于活性炭罐损坏、管路破裂或连接错误等会造成发动机怠速不良、失速或动力下降。

(3) 由于燃油从燃油管或喷油器泄漏、活性炭罐破裂、蒸发污染控制系统管路未连接、管路未固定、弯折、老化或损坏造成燃油挥发和有燃油蒸气味。

3．蒸发污染控制炭罐控制阀的检查

蒸发污染控制炭罐控制阀（非 ECM 控制式）的检查见框图二十六。

框图二十六　蒸发污染控制炭罐控制阀的检查



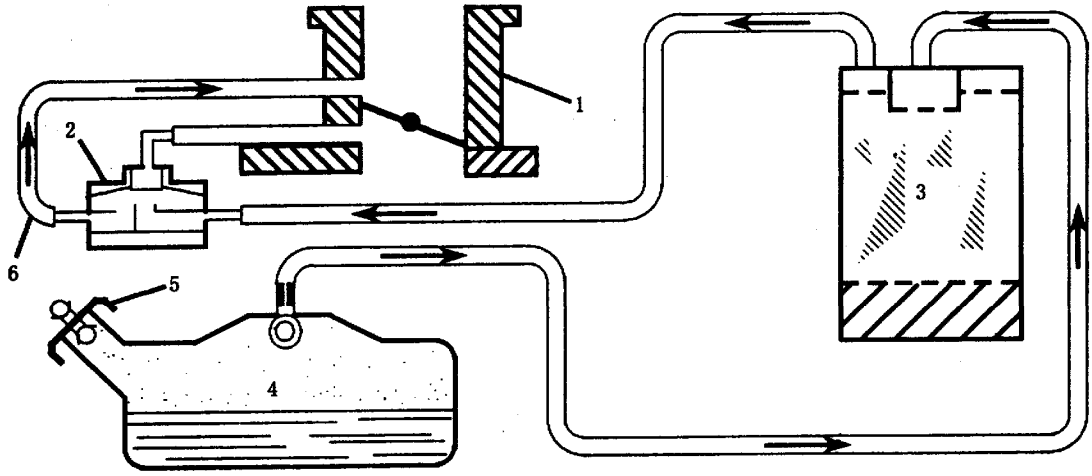


图 3－106　蒸发污染控制系统示意图

1－节气门体　2－蒸发污染控制炭罐控制阀（常闭）　3－蒸发污染控制炭罐　4－燃油箱　5－具有压力/真空阀的加油口盖　6－蒸发污染清除管

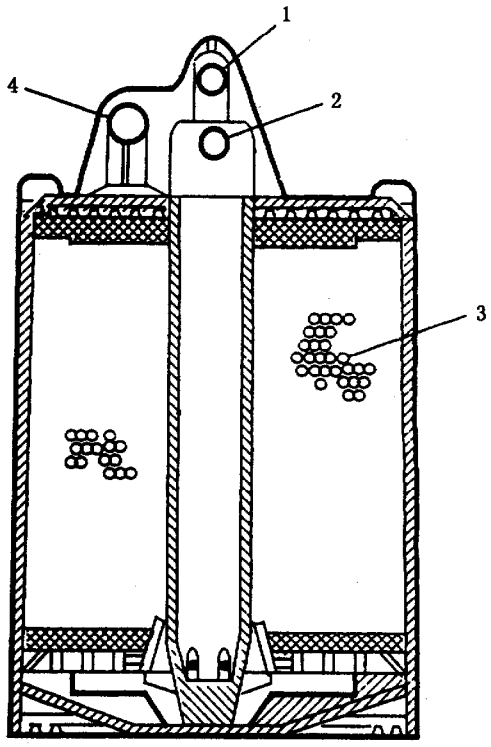


图 3－107　蒸发污染控制炭罐

1－炭罐清除管接口　2－从燃油箱来的蒸气入口　3－活性炭　4－空气入口

3.10.17　废气再循环（EGR）系统

废气再循环（EGR）系统的作用是减少 NO_x 的排放。EGR 系统将废气引入进气歧管，废气不能燃烧，但占据一定空间，因而减少了气缸内的可燃混合气的总量，使燃烧温度降低。

EGR 阀由真空管的真空控制打开，让废气进入进气歧管（见图 3－110），然后随可燃混合气一起进入燃烧室。如果进入燃烧室的废气过多，可能造成混合气不能燃烧的情况，因此只允许极少量的废气通过 EGR 阀进入进气歧管，并且在怠速时不允许废气进行再循环。EGR 阀在发动机达到正常工作温度才打开。

1．负背压 EGR 阀

2.2L（VIN 4）发动机使用的是负背压 EGR 阀。参与再循环的废气量取决于进气歧管的真空和排气背压的变化。

负背压 EGR 阀（见图 3－111）的膜片有一个内部真空放泄孔，当没有排气背压时，该放泄孔在小弹簧的作用下关闭。

发动机进气歧管的真空能克服大弹簧的弹力而将 EGR 阀打开。当进气歧管的真空与负排气背压的力相加后，真空放泄孔打开，EGR 阀关闭。

如果发动机不工作且排气抽气系统不与排气管相连而施加真空，EGR 阀将打开。

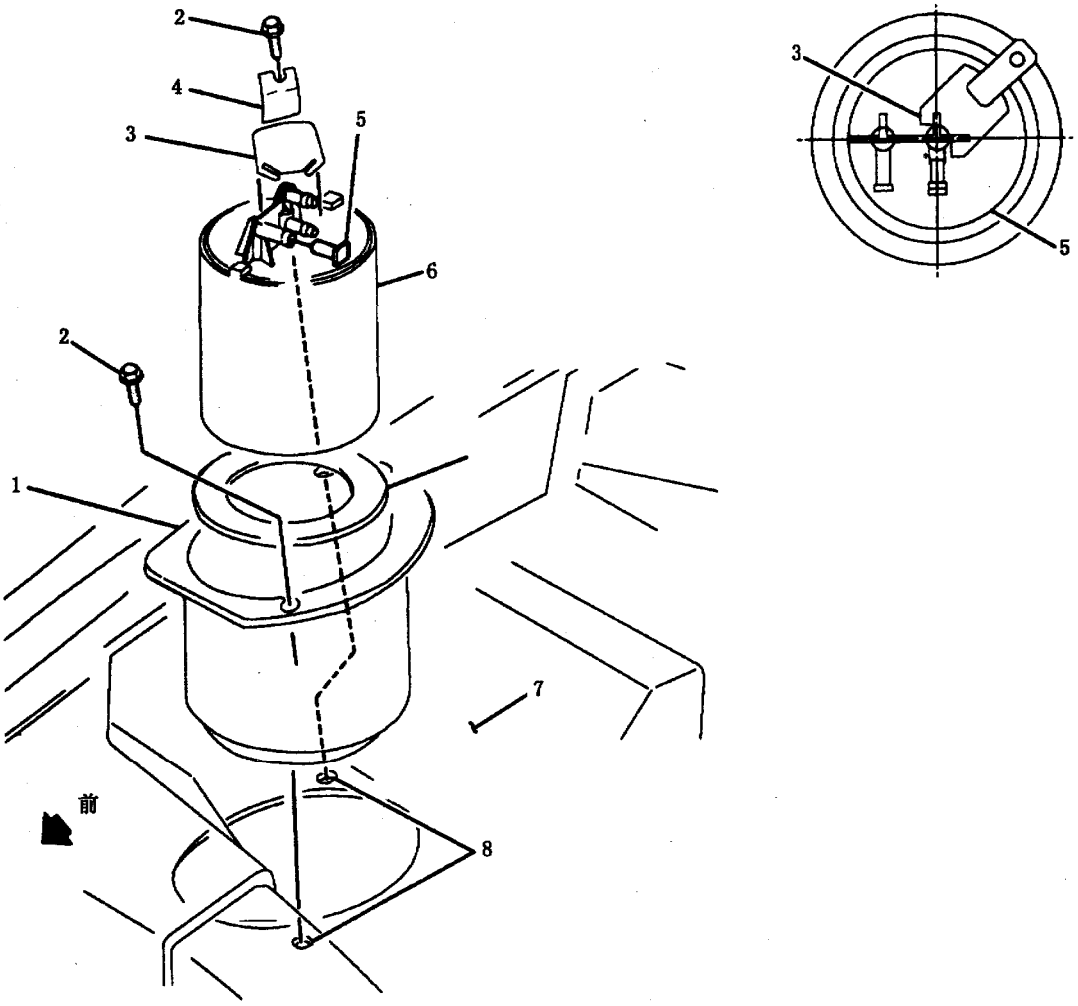


图 3－108　蒸发污染控制炭罐的更换

1－蒸发污染控制炭罐安装罩　2－蒸发污染控制炭罐支架螺栓（2个）　3－炭罐隔垫　4－炭罐支架　5－炭罐管口盖　6－蒸发污染控制炭罐　7－发动机室前端轮室板　8－炭罐安装罩螺栓孔

2．EGR 控制

为了调节再循环的废气流量，在 EGR 控制真空管路中间有一个 ECM 控制的 EGR 控制电磁阀（见图 3－112）。ECM 根据下列传感器信号调节 EGR 控制电磁阀的工作：

（1）发动机冷却液温度（ECT）传感器。

（2）节气门位置（TP）传感器。

3．EGR 阀的识别

（1）无背压 EGR 阀在零件号后面没有识别标记（见图 3－113）。

（2）负背压 EGR 阀在阀顶部的零件号的后面有一个字母“N”标记。

（3）正背压 EGR 阀在阀顶部的零件号的后面有一个字母“P”标记。

当更换 EGR 阀时，应检查更换阀的零件号及识别标记是否正确。

4．EGR 系统工作不正常的影响

EGR 系统在怠速、巡航状态行驶或发动机冷态下工作时，可能导致以下情况发生：

（1）发动机在冷起动以后熄火。

（2）发动机减速后在怠速时熄火。

（3）在巡航状态下行驶时发动机喘振。

（4）发动机怠速不良。

如果 EGR 阀总是处于打开位置，发动机将没有怠速；如果 EGR 流量过小或没有 EGR，燃烧温度将过高，从而引起：

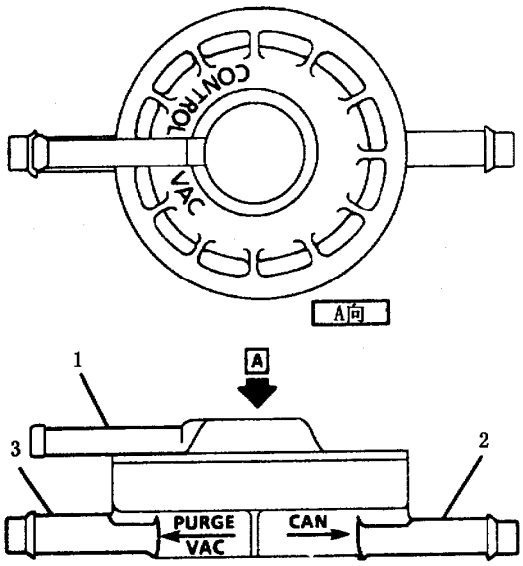


图 3－109　蒸发污染控制炭罐控制阀

1－控制真空管　2－炭罐管　3－清除管

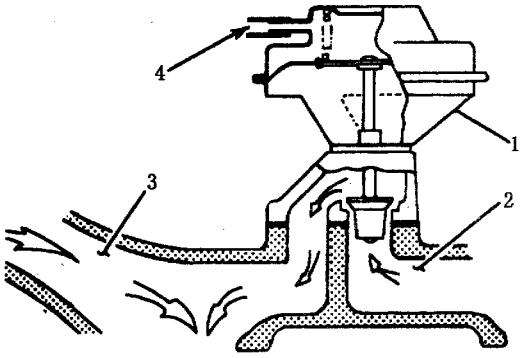


图 3－110　废气再循环（EGR）

1－EGR 阀　2－废气　3－进气　4－EGR 阀真空管接口

（1）发动机爆震燃烧。

（2）发动机过热。

（3）排放超过标准。

5．废气再循环系统的检查（见框图二十七）

（1）故障分析：EGR 系统电磁阀电路如图 3－115 所示。

EGR 系统工作时会对可燃混合气的浓度产生影响。由于再循环的废气不能帮助燃烧（含氧量极低），因此对于再循环的这部分废气只需增加极少量的燃油就可以保持可燃混合气正确的空燃比。如果 EGR 系统有故障而始终处于关闭位置，原来进行再循环的废气应占的空间将由取代了废气的空气所占据，可燃混合气将变稀。ECM 将增加喷油以补偿混合气过稀的情况，从而导致较高的长期燃油修正值。

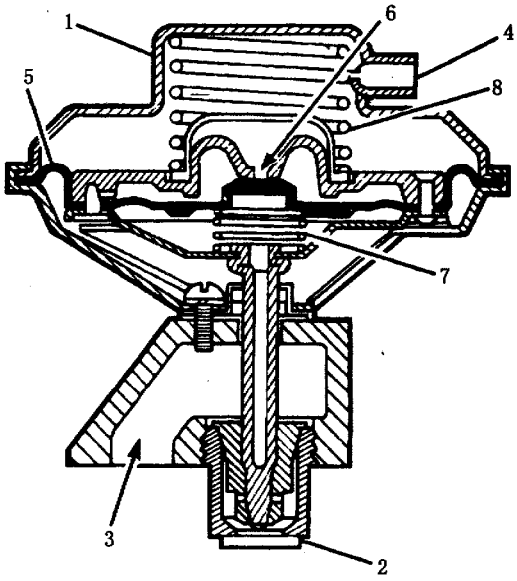


图 3－111　负背压 EGR 阀

1－EGR 阀　2－废气入口　3－至进气歧管　4－真空管口　5－膜片　6－空气放泄孔　7－小弹簧　8－大弹簧

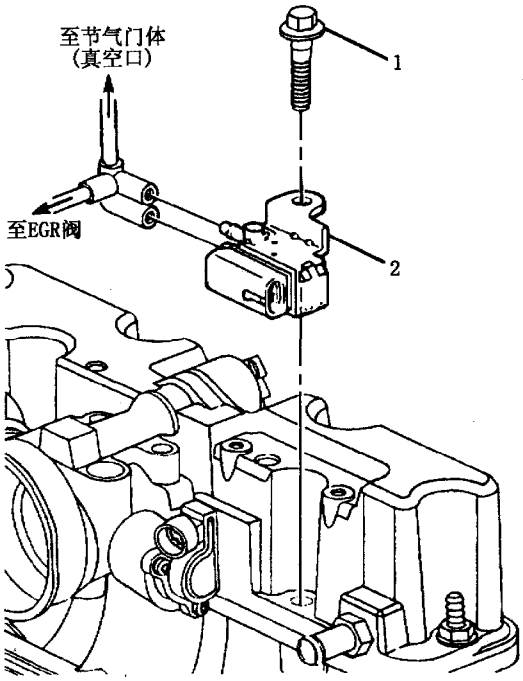
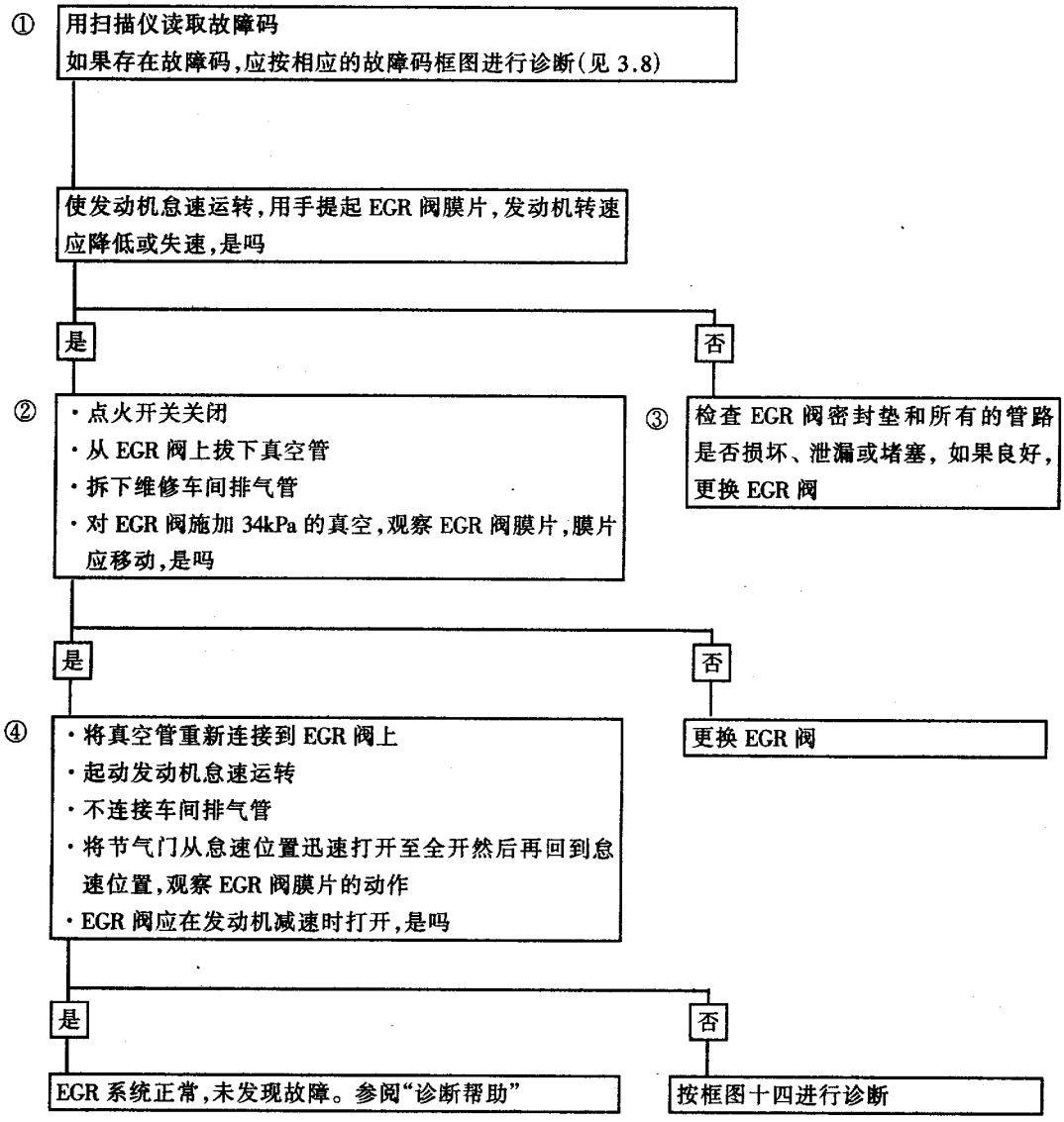


图 3－112　EGR 控制电磁阀和真空管

1－螺栓　2－EGR 控制电磁阀

框图二十七　废气再循环(EGR)系统的检查



2.2L（VIN 4）发动机的燃油喷射控制被划分为4个燃油修正区间。由于在怠速下EGR系统不工作，故EGR系统的工作不会对怠速燃油修正区间产生影响。EGR的工作将对其他的燃油修正区间产生影响，并且正当EGR系统正常工作时，所有区间的长期燃油修正值将接近相同的值。如果EGR系统不起作用，在节气门打开区间的长期燃油修正值将改变以补偿混合气过稀或过浓的结果，但在节气门关闭区间长期燃油修正值将不会改变。

怠速（节气门关闭）区间与2区间在长期燃油修正值的差别可以用来监测EGR系统是否工作正常，当两个区间的长期燃油修正值的差值大于10，且2区间的长期燃油修正值大于135时，故障码32建立。在燃油修正2区间汽车以约88.51km/h的巡航条件行驶时，EGR系统工作。

(2) 检查说明：在框图二十七中，步骤①表示在进行功能检查之前，应首先按相应的故障码诊断框图进行诊断。如果故障码14、21、23、32或33建立，首先按这些故障码诊断框图进行诊断。

在进行步骤②和步骤④时不要连接车间排气管。

在进行步骤②时，应将车间排气管从汽车排气尾管上拆下，车间排气管有时会使工作良好的EGR阀不能通过这项试验。

在步骤③中，进行进气通道的检查：使发动机停止工作，从进气歧管上拆下EGR阀，堵住排气侧的孔，留下进气侧的孔，起动发动机。如果发动机起动后在高怠速（可能达3000r/min）下运转或起动后失速，说明进气通道没有堵塞；如果发动机起动和怠速正常，说明EGR进气通道堵塞。

在进行步骤④时，由于没有连接车间排气管，因此不要让发动机的工作时间超过15s。

EGR排气通道的检查：拆下EGR阀，堵住进气侧的孔，留下排气侧的孔，在发动机工作时检查排气孔有无废气窜出，如果没有废气窜出，说明EGR排气通道堵塞。

(3) 诊断帮助：框图二十七是用来对EGR系统进行功能检查。如果EGR系统工作正常，应检查在燃油修正2区间但不是在节气门关闭区间导致长期燃油修正值过高的其他项目。

不正常的燃油压力或喷油过多或过少的喷油器也能导致不正确的长期燃油修正值（参阅3.10.15），这可能需要使汽车在各种不同的车速和载荷下行驶来监测燃油压力。如果燃油压力正常，应进行“喷油器的喷油均匀性试验”（参阅3.10.12）。

6. EGR系统的维修

(1) EGR阀：

①拆卸：

1) 从EGR阀上拆下真空管。

2) 拆下螺母。

3) 从进气歧管上拆下EGR阀（见图3－116）。

②EGR通道的检查：

1) 如果进气歧管的EGR通道有过多的积炭，应进行清洁。清洁时应小心将所有松落下的颗粒清除，以防堵塞EGR阀或被吸入发动机内。

2) 不要使用溶剂清洗EGR阀，因为这可能导致膜片的损坏。另外，不宜对EGR阀喷砂处理，因为这可能影响阀的工作。

③清洁：

1) 从安装表面和阀周围清除排气积垢。

2) 检查阀出口是否有积炭，如有积炭，进行清除。

3) 清洁进气歧管和EGR阀的安装表面。

④安装：

1) 使用新的密封垫安装EGR阀。

2) 安装螺母，以15～30N·m的力矩拧紧。

3) 将真空管连接到EGR阀上。

(2) EGR控制电磁阀：

①拆卸：

1) 拆下蓄电池负极电缆。

2) 拆下MAP传感器。

3) 拔下电磁阀导线插接器。

4) 拆下固定螺栓和电磁阀（见图3－116）。

5) 拆下与电磁阀相连的真空管。

②安装：

1) 安装EGR控制电磁阀，以30N·m的力矩拧紧螺栓。

2) 连接真空管。连接导线插接器。

3) 将MAP传感器密封圈涂洁净的发动机油，然后将密封圈装到进气歧管上，将MAP传感器真空管插入密封圈，使MAP传感器与安装表面接触。

4)安装MAP传感器固定螺钉，以3N·m的力矩拧紧螺钉，拧紧力矩不要过大。

5) 连接蓄电池负极电缆。

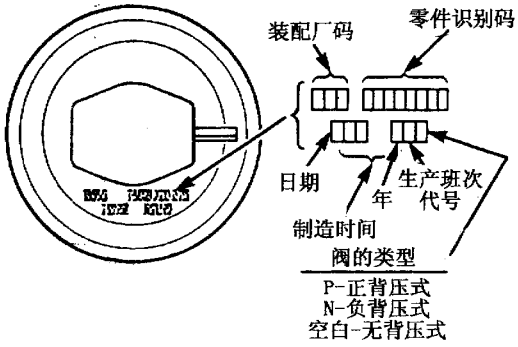


图 3－113　EGR 阀的识别

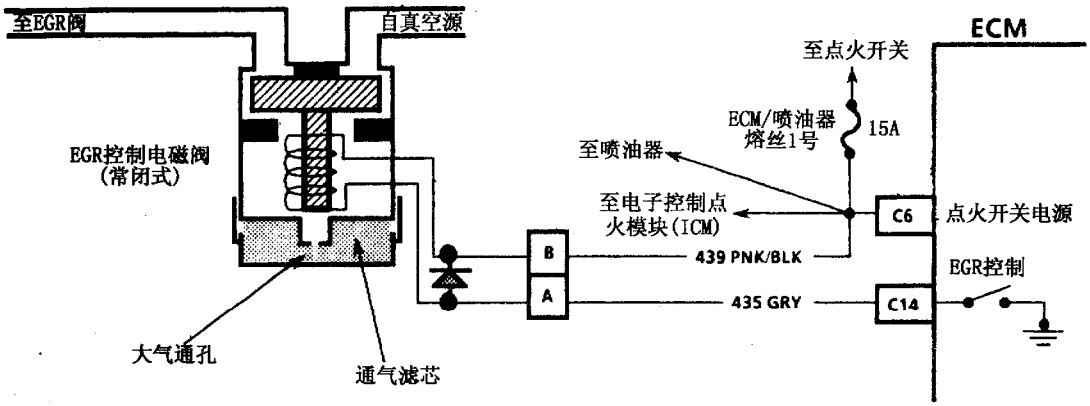


图 3－114　EGR 控制电磁阀电路

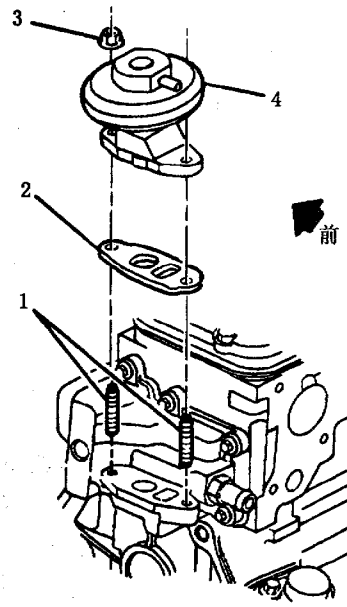
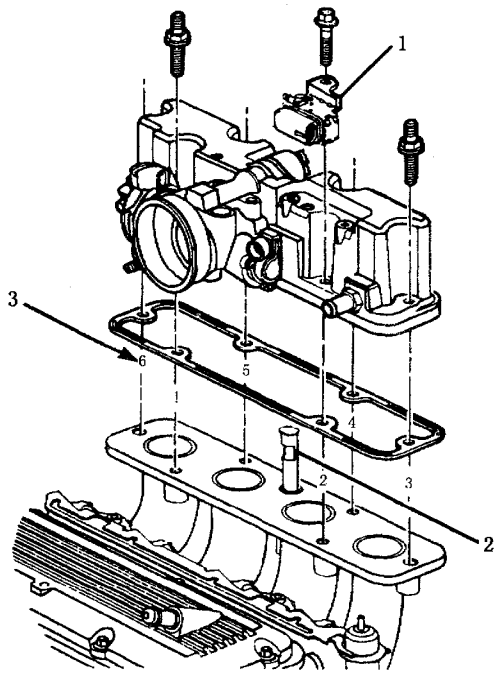


图 3－115　EGR 阀的拆装

1－螺柱　2－密封垫　3－螺母　4－EGR 阀



1－EGR 控制电磁阀

2－EGR 阀喷嘴

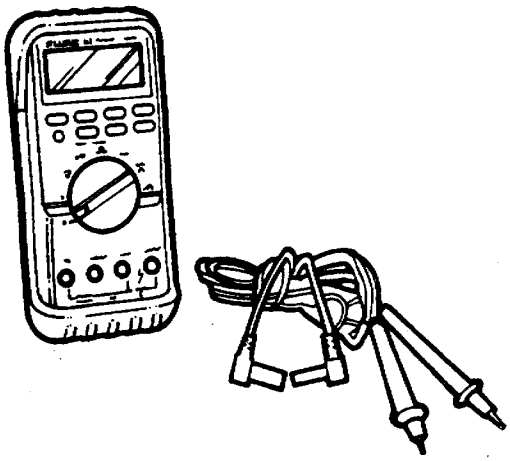
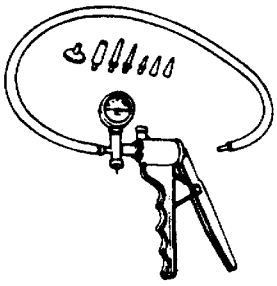
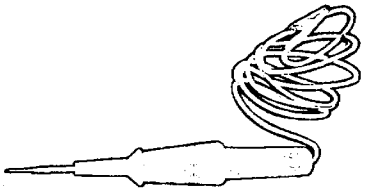
3－螺栓拧紧顺序号码

图 3－116　EGR 控制电磁阀和 EGR 阀喷嘴

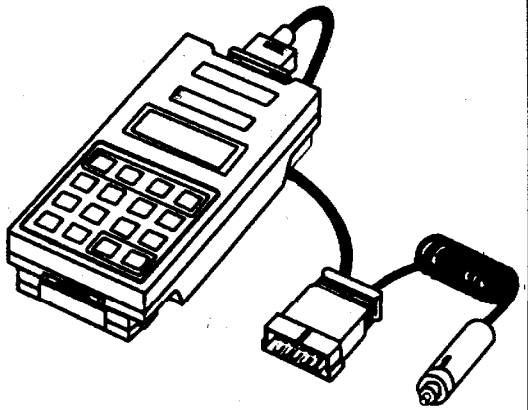
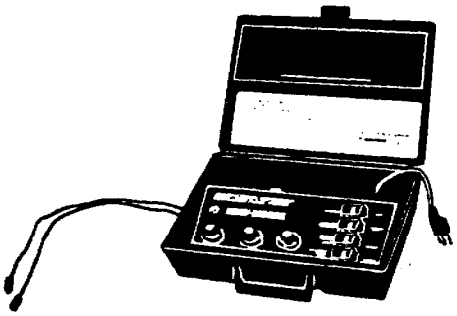
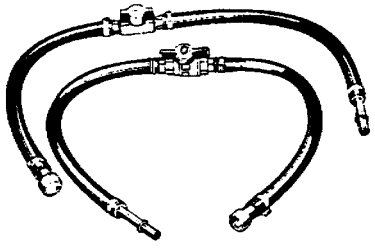
3.10.18 发动机燃油喷射和排放控制系统维修专用工具

发动机燃油喷射和排放控制系统的维修专用工具如表3－11所示。

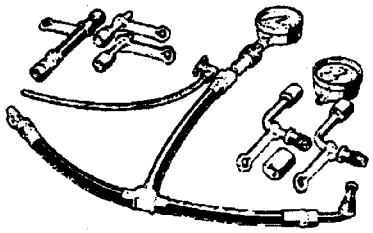
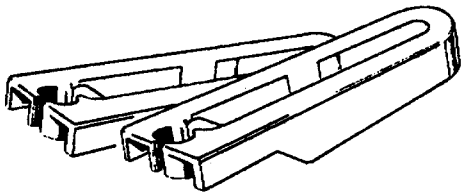
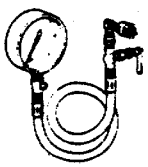
表3－11 燃油喷射和排放控制系统的维修专用工具

图　　示	说　　明
 J39200	高阻抗万用表（数字式电压表——DVM） 电压表——当测量电压时，应将万用表设在电压档的适当量程并将万用表与被测电路并联。数字式电压表具有10MΩ的输入阻抗，因此这种万用表不会使电路的负荷降低而导致测量结果不准。某些电路要求有非常精确的低电压读数，因为这些电路具有很高的阻抗。 电流表——当测量电流时，该万用表能精确地测量很小的电流。根据要测量的电流的性质和大小，选择是直流（DC）还是交流（AC），并选择适当的量程范围。 电阻表——测量电路的电阻 ·在所有测量范围内显示“0L”表示电路开路 ·在所有测量范围内显示“0”表示电路短路 ·读数不稳定表明电路间断连接 ·量程范围开关——自动和手动 400Ω——读数为Ω 4k、40k、400kΩ——读数为kΩ 4MΩ、40MΩ、400MΩ——读数为MΩ
 J23738－A	带真空表的真空泵（最小6.8kPa） 真空表可用来监测发动机进气歧管真空度，手动真空泵可用来检查进气歧管绝对压力传感器和电磁真空阀
 J34142－B	试灯 用来检查电路的通断、短路或搭铁，检查电压

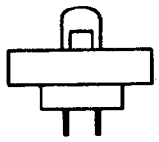
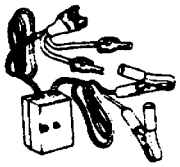
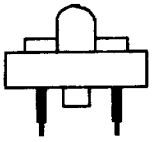
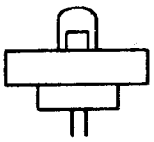
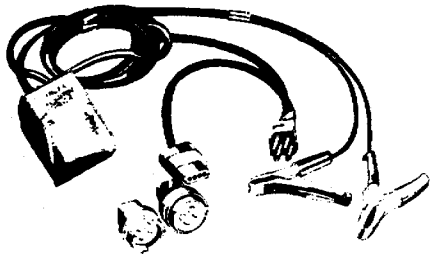
续表

图　　示	说　　明
 J35616－A/ BT－8637	插接器测试组套工具 在进行电路的检查时，用来与各种插接器端子连接
 TK－0/ TK－0－A 和 3000003	Tech 1 诊断扫描仪 手持式扫描仪用来诊断控制系统，它与装有程序的盒式存储器一起使用
 J33431－B	信号发生器与仪表测试仪 用来发出车速传感器（VSS）信号
 J37287	进、回油管切断附件 与 J34730－1 一起使用，用来检查和监测燃油压力 ·J37287－1　进油管附件 ·J37287－2　回油管附件

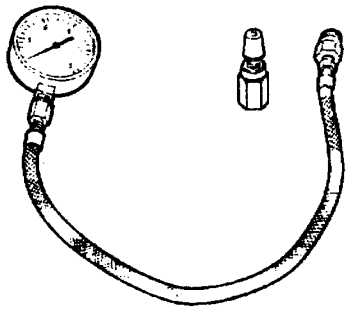
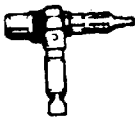
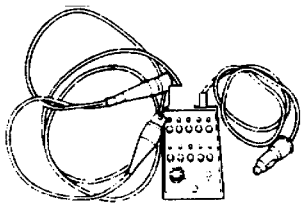
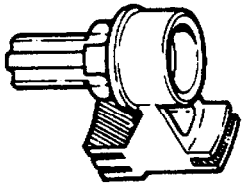
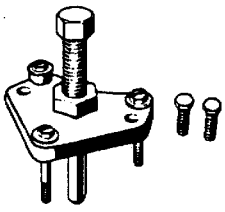
续表

图　　示	说　　明
 J29658－D	燃油压力表 用来检查和监测单点燃油喷射系统的管路压力 ·J29658－150　燃油压力表放泄阀 ·J29658－80　燃油压力表快速连接接头
 J37088－A/ BT－9171	燃油管快速接头拆卸工具 用来拆开燃油管快速接头
 J29698－A/ BT－8251	燃油管/喷油器油管扳手 用来维修燃油管或喷油器油管
 J34730－C	燃油喷射诊断组套工具 用来诊断多点燃油喷射系统 组套工具包括： ·燃油压力表——用来检查燃油泵压力和比较喷油器压力降以检查喷油器喷油均匀性（J34730－1） ·喷油器试灯——（J34730－2C） ·喷油器测试仪——使每一个喷油器打开相等的时间，以进行喷油均匀性试验（J34730－3A） ·试灯——仅用于 Geo Metro（J34730－2B） ·塑料箱和说明书
 J34730－1	燃油压力表和油管 用来检查和监测多点燃油喷射系统的燃油管路压力 J34730－C组套工具中的组件

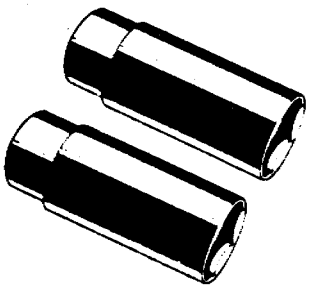
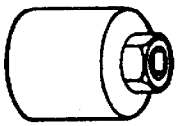
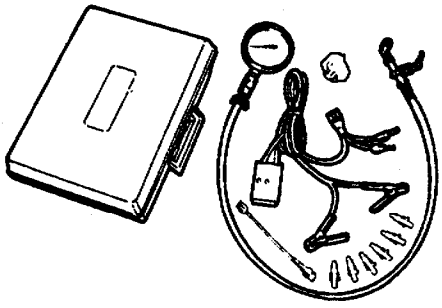
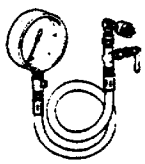
续表

图　　示	说　　明
 J34730－2C/ BT－8329	喷油器试灯 用来检查喷油器的电路 诊断组套工具 J34730－C 或 J34730－D 中的组件
 J34730－3A	喷油器测试仪 用来分别打开每一个喷油器相同的时间，比较每一个喷油器喷油后油压下降的值，从而判断喷油器是否有故障 诊断组套工具 J34730－C 或 J34730－D 中的组件
 J34730－350/ BT－8320	喷油器线束试灯 用来检查单点燃油喷射喷油器电路
 J34730－2A/ BT－8329A	喷油器线束试灯 用来检查多点燃油喷射喷油器电路
 J37027－A	怠速空气控制（IAC）马达试验仪 用来测试 IAC 马达工作是否正常，是否按指令工作 J37027－3　IAC 系统检查灯 222－L　IAC 驱动和测试灯组件

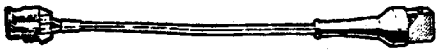
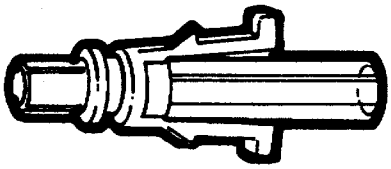
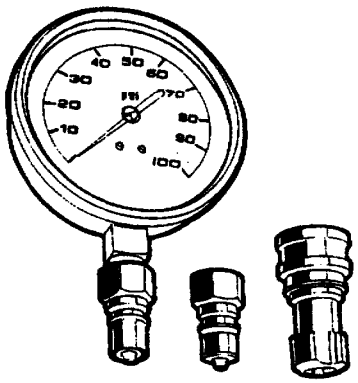
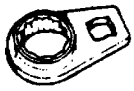
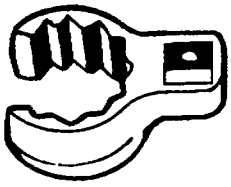
续表

图　　示	说　　明
 J35314－A/ BT－8515/ BT－8515A	排汽背压检查表 用来在氧传感器（02S）处检查排气系统是否堵塞
 J26792/ BT－7220－1	火花试验仪（也称 ST 125） 用来检查次级点火电压
 J38791	变速驱动桥试验仪 （3800 发动机）
 J37089－A/ BT－9124	曲轴位置传感器对正工具（C31 系统） 用来确定曲轴位置传感器或组合传感器与转子（磁阻器）之间的相对位置
 J38197/ BT－9189	平衡拆卸工具 （3300/ 3800 发动机） 用来拆卸曲轴带轮

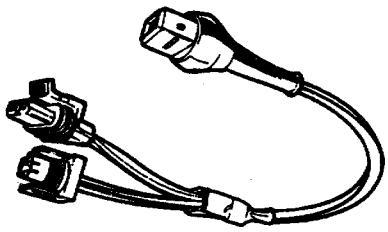
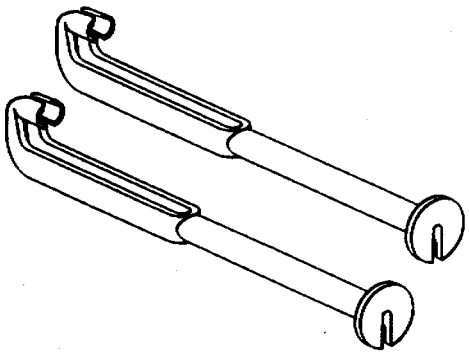
续表

图　　示	说　　明
 J38491	火花塞套管拆卸工具 （3300/ 3800 发动机） 防止在将套管从火花塞上拆下时损坏高压线
 J38724	冷却液温度传感器套筒 （3300/ 3800 发动机）
 J35632/ BT－8514A	怠速空气控制阀拆卸工具 用来拆卸多点燃油喷射发动机的怠速空气控制阀
 J34730－D	燃油喷射系统诊断组套工具 用来诊断多点燃油喷射系统 组套工具包括： ·燃油压力表——用来检查燃油泵压力和比较喷油器压力降以检查喷油器喷油均匀性（J34730－1A） ·喷油器试灯——（J34730－2C） ·喷油器测试仪——使每一个喷油器打开相等的时间，以进行喷油均匀性试验（J34730－3A） ·附件线束——4.3L（J34730－225） ·提升阀试验装置——4.3L（J34730－230） ·塑料箱和说明书
 J34730－1A	燃油压力表和油管 用来检查和监测燃油管路压力 诊断组套工具 J34730－D 中的组件

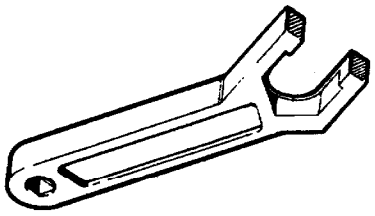
续表

图　　示	说　　明
 J34730－225	喷油器线束插接器 在进行喷油均匀性试验时连接喷油器线束 诊断组套工具 J34730－D 中的组件，也可以与 J34730－C 一起使用
 J34730－230	喷油器试验仪 用来测试燃油流量 诊断组套工具 J34730－D 中的组件，也可与 J34730－C 一起使用
 J34730－250	燃油压力表和附件 用于高燃油压力测试 0～700kPa
 J29533－A/ BT－8127	氧传感器扳手 用来拆卸或安装氧传感器
 J39194	加热式氧传感器扳手 用来拆卸或安装加热式氧传感器

续表

图　　示	说　　明
 J35748	机油压力传感器套筒 用来拆卸和安装机油压力传感器
 J33031/BT－8130	怠速空气控制阀扳手 用来拆卸或安装 IAC 阀
 J34730－200	喷油器试验线束 与 J34730－3A 一起使用检查 2.2L 发动机电路
 J39504	燃油管拆卸工具（W 汽车） 用来拆开 ABS 调节器下面的燃油管接头锁舌

续表

图　　示	说　　明
 J39228	机油压力传感器扳手 （3300/ 3800 发动机） 用来拆卸或安装机油压力传感器
 J39294	火花塞套管拆卸工具 （W/ 3800 发动机） 用来拆卸发动机后列气缸的火花塞高压线

第 4 章　自动变速驱动桥的维修

4.1　概　述

4.1.1　自动变速驱动桥的铭牌

所有的自动变速驱动桥的外壳上都有一金属铭牌（见图 4－1）。当对自动变速驱动桥进行维修需要更换零件时，铭牌上的资料可以帮助确定在 GM 零件目录上哪种型号的零件是维修所需要的零件。

变速驱动桥另外的说明由维修零件识别标签（见图 4－2）提供。维修零件识别标签包括普通产品选购以及标准和强制性选购的有关资料。本标签在汽车装配厂贴在每一辆汽车内。

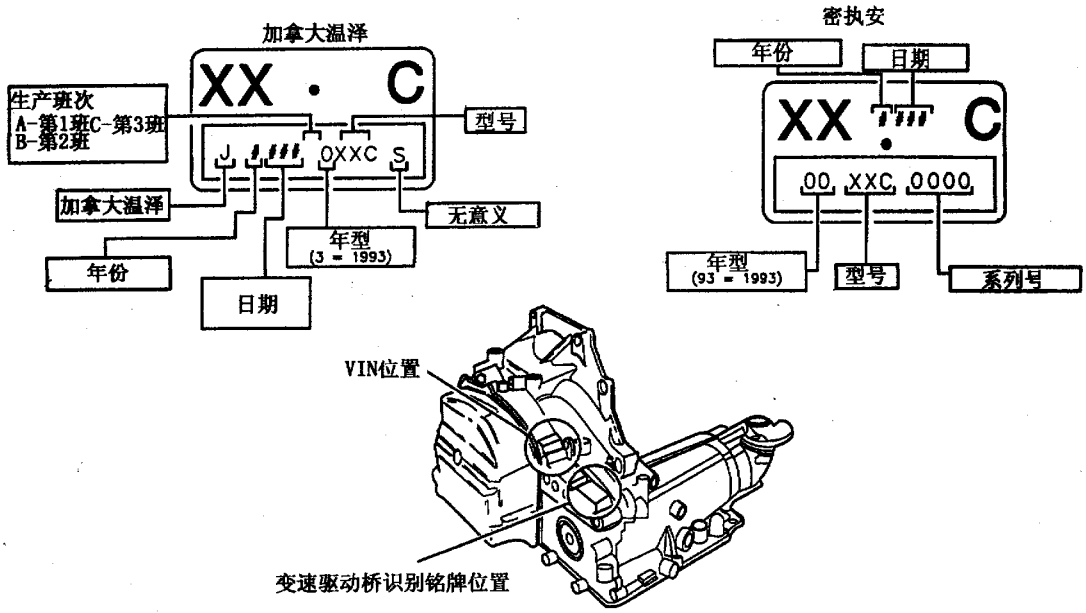


图 4－1　变速驱动桥铭牌和车辆识别码的位置

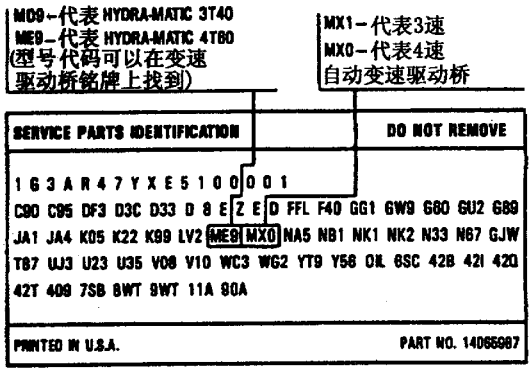


图 4－2　维修零件识别标签

4.1.2　HYDRA－MATIC 3T40 自动变速驱动桥简介

HYDRA－MATIC 3T40　自动变速驱动桥可装备前轮驱动和发动机中置后轮驱动汽车，有 3 个前进档和一个倒档。

HYDRA－MATIC　3T40 自动变速驱动桥（见图 4－3）的主要部件有：4 元件液力变矩器；复合行星齿轮机构；双链轮和传动链条装置；3 个多片式离合器；一个滚柱式单向离合器；2 档制动带总成；阀体总成；叶片式油泵。

变速驱动桥的油压和换档点由节气门开度经节气门阀拉索控制。

变速驱动桥能在以下6种模式的任何一种下工作：

P——驻车位置，可以防止汽车向前或向后溜滑（为了安全，当变速驱动桥在P位时，应同时使用驻车制动器）。

R——倒档位置，可以使汽车向后行驶。

N——空档位置，可以使发动机在运转的情况下不驱动汽车行驶。在汽车行驶时而发动机需要重新起动的情况下必须使用这一档位。

D——驱动位置，在所有正常行驶条件下使用。该位置提供3种传动比并可使变矩器离合器工作。降档时只要放松加速踏板即可。

2——手动2档位置，用以加速和利用发动机对汽车制动。此位置可在任何车速下选用。

1——手动低档位置，用以提供最大的发动机制动作用。这一位置也可在任何车速下选用。

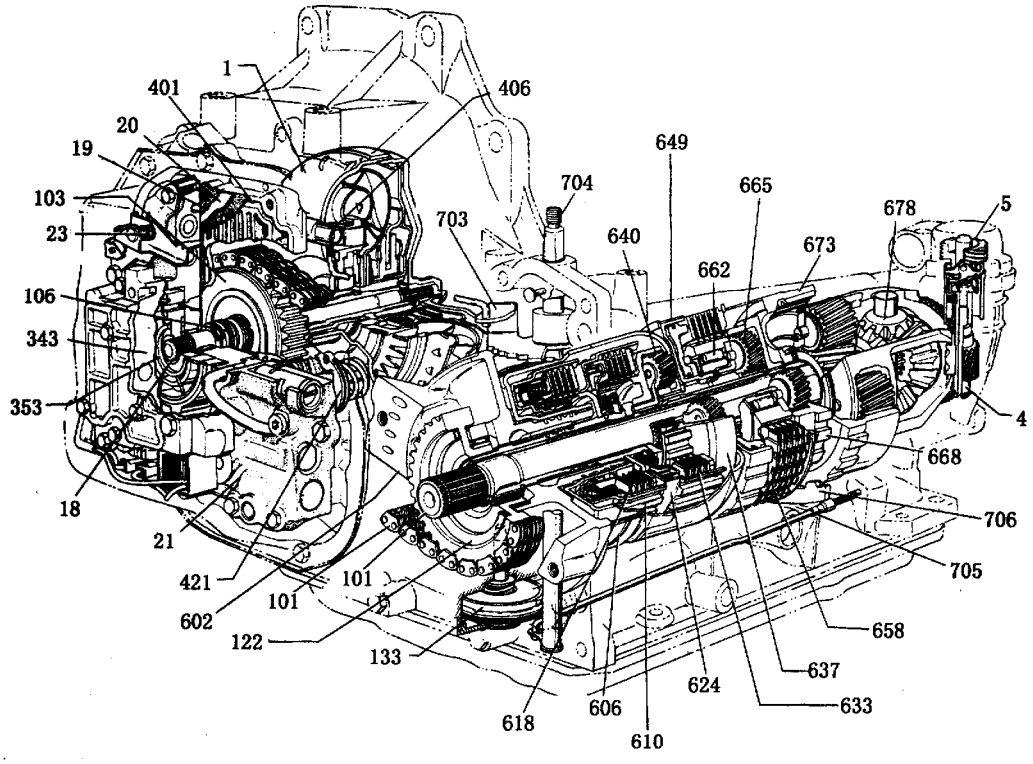


图4－3　HYDRA－MATIC　3T40自动变速驱动桥

1－变矩器　4－调速器总成　5－车速表驱动齿轮　18－油泵轴　19－隔板密封垫　20－隔板　21－控制阀和油泵总成　23－节气门阀摇臂和支架总成　29－输出轴　101－传动链条装置　103－驱动链轮　106－涡轮轴　122－从动链轮　133－2档制动带活塞　343－副阀体　353－油泵转子　401－壳体盖　406－手动阀　421－1～2换档蓄能器活塞　602－从动链轮支座　606－2档制动带　610－直接档离合器壳体　618－直接档离合器片组件　624－前进档离合器鼓　633－前进档离合器片组件　637－前行星排齿圈　640－前行星排行星齿轮　649－低、倒档离合器鼓　658－低、倒档离合器片组件　662－滚柱式单向离合器　665－后行星排行星齿轮　668－后行星排齿圈　673－最终传动齿圈，678－差速器总成　703－手动阀摇臂　704－手动阀摇臂轴　705－驻车锁爪驱动杆　706－驻车锁爪

4.1.3 变速驱动桥的有关术语

以下术语用以建立共同的语言并帮助使用者描述变速驱动桥的相关状态。这些术语被用于本维修手册中变速驱动桥的故障诊断一节中。

1. 节气门位置

(1) 最小节气门开度：升档所需的最小节气门开度。

(2) 较小节气门开度：约加速踏板行程的1/4开度。

(3) 中等节气门开度：约加速踏板行程的1/2开度。

(4) 较大节气门开度：约加速踏板行程的3/4开度。

(5) 节气门全开：加速踏板踏到底。

(6) 节气门全开强制降档：快速将加速踏板踩到底，强制降档。

(7) 节气门关闭滑行：加速踏板完全放松，汽车在D位滑行。

(8) 发动机制动：在节气门关闭滑行时手动降档利用发动机的阻力使汽车减速的状态。

2. 换档

(1) 冲击：离合器或制动带作用以突然的和强烈的载荷。

(2) 冲撞：可能与发动机有关的冲撞或冲击状况，最明显的是在变矩器离合器接合时，类似于拖一个拖车的感觉。

(3) 迟缓：预期的换档没有立即发生而延迟一段时间的情况。这种情况可解释为在部分节气门开度或节气门全开时或者当手动换档到低档位时，离合器或制动带的接合没有预期得那么快。迟缓也可称为“晚”或“延迟”。

(4) 双冲击（“两次感觉”）：离合器或制动带作用的两次突然和强烈的载荷。

(5) 过早：在达到适当的车速之前就升入下一个档位，升档后发动机运转困难。

(6) 结束冲击：在换档结束（而不是在换档开始）时有“过硬”（不柔和）的感觉。结束冲击也称“结束感觉”或“滑动冲击”。

(7) 过硬：离合器或制动带的接合过快，只有在中等或较大节气门开度下才是合适的。不要将过硬与“粗暴”混淆。

(8) 爆发：发动机转速急剧增加伴随着转矩的瞬间丧失，这种情况通常发生在换档过程中，也称为“打滑”。

(9) 粗暴：与“过硬”相比较，离合器或制动带的接合更快，这种情况在任何节气门开度下都是不合适的。

(10) 开始感觉：在换档开始时（不是在换档结束时）有“过硬”的感觉。

(11) 过晚：在给定的节气门开度下，升档时的发动机转速高于正常转速。

(12) 抖动：反复的冲撞感觉，类似于出现冲撞时的撞击或冲击，但更剧烈和急速。这种情况在某一车速范围内更明显，可用来解释变矩器离合器接合过程中或接合以后的情况。

(13) 打滑：车速未增加而发动机转速明显增加。打滑通常发生在离合器或制动带接合的过程中。

(14) 过软：缓慢的、几乎无法察觉的离合器接合，换档感觉很小。

(15) 波动：反复的发动机加速和减速的感觉，但没有“冲撞”强烈。

(16) 束缚：不同档位的两个离合器同时起作用发生干涉，导致发动机运转困难使转速明显下降。

3. 噪声

(1) 传动链条噪声：随车速的增减而变化的“隆隆”声，在较小节气门开度下最明显，当汽车停驶将档位挂入“驻车”或“空档”位置时也很明显。

(2) 最终传动噪声：与车速有关的“嗡嗡”声，在较小节气门开度下最明显。

(3) 齿轮噪声：与车速有关的“呜呜”声在1档和倒档时最明显，升档后可能会明显减弱或消失。

(4) 油泵噪声：随发动机转速的增加而增加的高音调的“呜呜”声，这种声音在汽车停驶或行驶的所有工作范围内都很明显。

4.1.4 自动变速驱动桥的维修注意事项

(1) 本车装有安全气囊系统，当在安全气囊系统的部件或导线周围进行维修作业之前，应先参阅本维修手册中有关安全气囊系统的部件和导线的位置以及在车上维修的“警告”内容。不按警告中的要求操作就可能引起气囊的意外张开，从而导致人身伤害或不必要的安全气囊系统的修理。

(2) 在拆卸或安装任何电气装置之前，或当使

用的工具或装置能很容易地接触到带电的电器端子时，应先拆下蓄电池的负极电缆，以防造成人身伤害或机件的损坏。除非有特别的说明，否则点火开关必须在“OFF”或“LOCK”位置。

(3) 当拆下紧固件时，总是应该按原位置装回。如果某一紧固件需要更换，应使用零件号正确的紧固件。如果无法得到零件号正确的紧固件，可使用尺寸和强度相同的紧固件代替。不可重复使用的紧固件及螺纹上有锁止胶的紧固件应取出放在一边。安装紧固件时必须按正确的力矩值拧紧。如果不按上述要求操作，将可能导致机件或系统的损坏。

4.2 自动变速驱动桥在车上的维修

4.2.1 自动变速驱动桥的主要检查内容

1. 检查内容

自动变速驱动桥工作不良可能由下列一项或几项原因引起：

(1) 自动变速驱动桥液位过高或过低。

(2) 发动机性能不良。

(3) 节气门拉索调整不当。

(4) 手动阀拉杆调整不当。

(5) 自动变速驱动桥油液内部泄漏。

(6) 电气系统故障。

(7) 变速驱动桥机械部件失效。

2. 噪声和振动分析

当汽车行驶时噪声或振动明显，可能不只是变速驱动桥的原因。如果变速器在“驻车”或“空档”位置而发动机怠速运转时噪声和振动明显，但随发动机转速增加而减弱时，其原因可能是发动机性能不良。当有噪声和振动时，应进行以下检查：

(1) 检查轮胎有无不正常磨损；是否不平衡；是否尺寸不统一；是否型号不统一。

(2) 检查悬架总成是否磨损；前轮定位是否正确；悬架紧固件是否松动。

(3) 检查发动机/变速驱动桥总成支撑是否损坏；螺栓是否松动。

(4) 检查变速驱动桥壳体安装孔是否裂纹；螺栓或螺母是否丢失；螺纹有无损伤。

(5) 检查飞轮螺栓是否丢失或松动；飞轮有无裂纹；是否不平衡。

(6) 检查变矩器螺栓是否丢失或松动；平衡重块是否丢失或松动；是否不平衡。

3. 变速驱动桥油液和液位的检查

变速驱动桥油液的检查如图 4－4 和框图一所示。

定期检查变速驱动桥液位、油液颜色等可以为变速驱动桥提供早期的诊断资料。如果没有早期的诊断，就可能导致变速驱动桥的早期损坏。

当添加或更换变速驱动桥油液时，只使用 DEXRON® ⅡE 油液。

注意：新的变速驱动桥油液为红色，这是为了便于将其与发动机油和防冻液区分。红色并不代表油液的质量，红色也不是固定不变的。随着汽车的行驶，油液的颜色将变深，甚至会变成褐色。

注意：不要过多地添加变速驱动桥油液，否则将产生泡沫，引起油液损失并可能导致变速驱动桥损坏。

变速驱动桥液位的检查程序如下：

(1) 起动发动机，使汽车至少行驶 24km。

注意：自动变速驱动桥液位必须在汽车正常工作温度 82～92℃（180～200°F）下检查。温度对变速器液位影响很大，如果汽车不在正常的工作温度，检查变速器液位就不准确，会导致调整液位的不正确。

(2) 将汽车停在水平场地。

(3) 将变速杆置于“驻车”(P) 位置。

(4) 施用驻车制动并掩住车轮。

(5) 让发动机怠速运转 3min。

(6) 检查变速驱动桥的液位和油液颜色。

当汽车一直在以下情况下工作后立即检查变速驱动桥液位时，就会出现较大误差：

①环境温度高于 32℃（90°F）。

②长时间高速行驶。

③高气温下在大城市内行驶。

④作为拖车使用。

⑤商业服务用车（出租车或警车）。

如果汽车一直在这些环境下行驶，应使发动机停转让车辆冷却30min，然后重新起动发动机并按上述液位检查程序的第2步开始检查变速驱动桥液位。

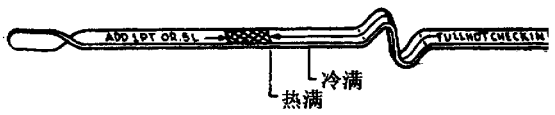
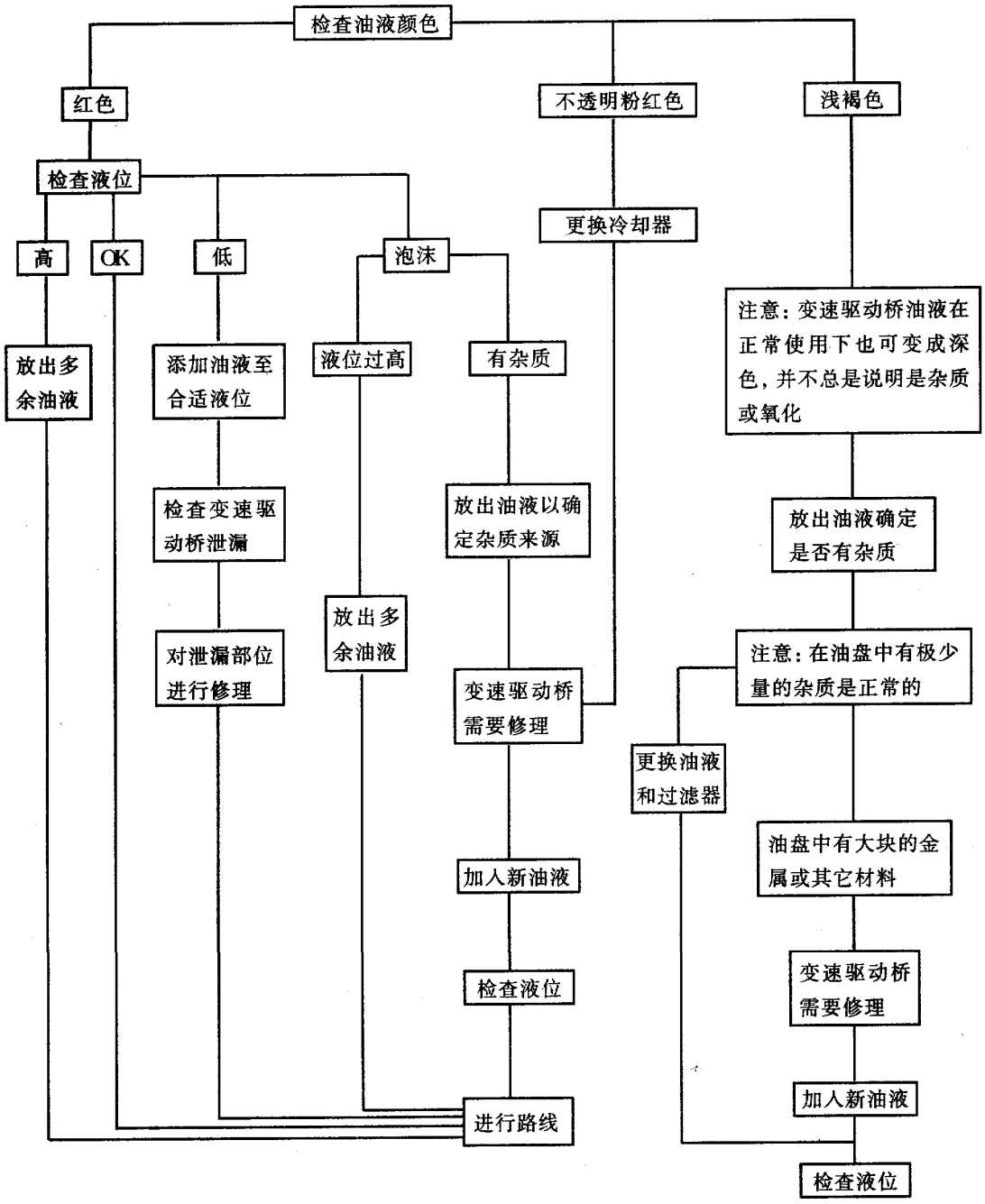


图 4－4 变速驱动轿油液颜色和液位的检查

注意：如果液位在油尺的网纹区，应检查变速驱动桥的工作温度。

框图一　变速驱动桥液位检查程序



4.2.2 一般维修

1. 气动工具的使用

不提倡使用气动工具拆解和组装变速驱动桥，因为螺栓的拧紧力矩不合适会引起变速驱动桥工作不正常，只有使用手动工具才能保证合适的拧紧力矩。

2. 零件的清洁、检查和更换

(1) 零件的清洁和更换注意事项：

①清洗零件时应戴安全眼镜、安全手套、穿安全靴子。

②保持工作场所和工具清洁。

③在拆卸零件之前清洁变速驱动桥外表面。

④不要使用擦布。

⑤不要使用清洗剂清洗橡胶油封和塑料/聚四氟乙烯（Teflon® ）止推垫。

⑥用压缩空气吹干所有的油道。

⑦使用细铁丝清洁细小油道。

⑧操作时小心不要损坏零件。

⑨在装配时使用变速驱动桥油液润滑所有的内部零件。

⑩当将螺钉、螺栓或螺柱装入铝机件之前，应先将紧固件的螺纹部分浸入变速驱动桥油液后再安装，在有要求的位置，在螺纹上应使用密封胶。

⑪使用扭矩扳手拧紧紧固件。

⑫使用丝锥修复铝零件损坏的螺纹。

⑬更换所有的密封垫和O形圈。

⑭不要使用密封垫胶粘剂。

⑮除非部件是新的，否则在安装时应更换新的聚四氟乙烯（Teflon® ）和橡胶油封。

(2) 零件的检查：

①检查手动阀拉杆的铰接点是否磨损；拉杆是否弯曲或断裂。

②检查所有的油封、密封垫、O形圈及配合表面是否有划痕、裂纹或损坏。

③检查所有的卡环是否过度地张开或压缩；是否扭曲变形；是否有划痕；与环槽的配合是否合适。

④检查轴承和止推表面是否有磨损、划痕或麻点。

3. 飞轮/变矩器振动的检验与处理

(1) 起动发动机。

(2) 使发动机怠速运转，变速驱动桥在“驻车”或“空档”位置，观察振动情况。

(3) 发动机停转。

(4) 如果有振动，拆下变矩器罩螺栓。

(5) 拆下飞轮与变矩器的连接螺栓。

(6) 将变矩器转动120°（1/3圈）。

(7) 安装变矩器与飞轮的连接螺栓。对于2.3L（VIN 3）车型，应在螺栓上施用密封胶GM P/N（零件号）12345493或类似的产品。

(8) 以62N·m的力矩拧紧变矩器与飞轮的连接螺栓，首先拧紧长孔处的螺栓（见图4－5），然后拧紧其余两个螺栓。

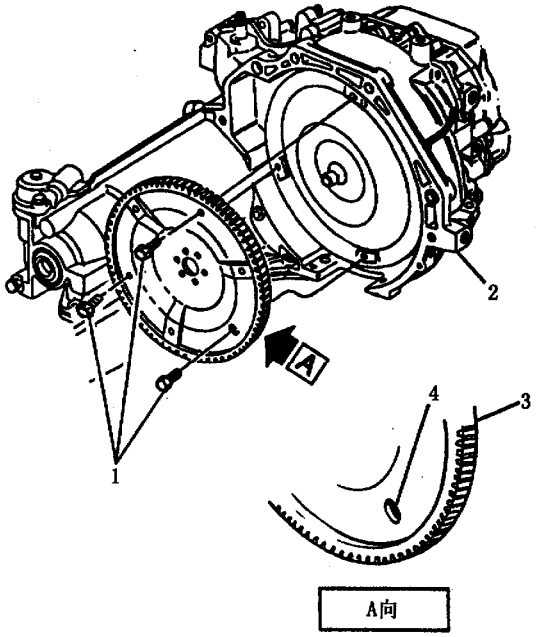


图4－5 飞轮上的长孔

1－飞轮与变矩器的连接螺栓 2－变速驱动桥总成
3－飞轮 4－长孔

(9) 安装变矩器罩螺栓，并以13N·m的力矩将其拧紧。

(10) 起动发动机，再检查振动情况。如果仍有振动，重复以上过程，将变矩器再转动120°，直至找到最佳的平衡位置。

注意：有些发动机/变速驱动桥总成不能用这种方法平衡，因为变矩器螺栓与发动机之间的空间受限。要确保变矩器螺栓安装后不能到达变矩器螺孔的底部，否则会引起变矩器壳体变形，导致变矩器内部损坏。

4. 变速驱动桥油液泄漏的检查

变速驱动桥绝大部分的泄漏可以直接观察到，

并可以通过更换或修理有关的零件进行处理。有些泄漏可能查找或修理比较困难。以下程序可以帮助查找和修理绝大部分的泄漏。

(1) 泄漏检查的一般方法：

①辨别泄漏的油液，确定是发动机油、自动变速驱动桥油还是动力转向油等。

②查找泄漏的部位：使汽车行驶 24km 后停下，在车下铺一张大纸，停几分钟以后就可以从滴油的位置大致判断出泄漏的部位。

③观察周围可疑的零件，检查周围所有密封接合面有无泄漏，难以观察到的部位可用镜子进行观察。

④如果泄漏部位仍然未发现，可能需要使用除油污剂、蒸气或喷射溶剂对可疑部位进行清洁，清洁好将其吹干。汽车在正常的工作温度和变化的车速下行驶数千米，然后观察可疑的部件。如果仍不能找到泄漏处，可尝试使用粉末法或黑影灯与着色剂法。

(2) 粉末法：

①清洁怀疑的区域。

②在怀疑的区域施用微粒粉末。

③使汽车在正常的工作条件下行驶。

④观察可疑的部件，可以由留在白色粉末上的痕迹找到泄漏的部位。

(3) 黑影灯与着色剂法：

着色剂和黑影灯组套工具可用来查找泄漏。使用该工具时请参阅制造厂的说明书。

①将规定量的着色剂加入泄漏的总成内。

②按检查工具说明书的要求，使汽车在正常工作条件下行驶一定里程。

③将黑影灯对准怀疑泄漏的区域，加入着色剂的油液会显出明亮的色彩，从而可以找到泄漏的部位。

④参阅检查工具说明书，可知道着色剂加入后油液的颜色和着色剂的加入量。

5. 变速驱动桥油液泄漏的修理

变速驱动桥泄漏的部位一旦确定，就必须找出泄漏的原因，以便进行正确的修理。如果泄漏部位只将密封垫更换，但密封法兰盘翘曲，则新换的密封垫并不能解决泄漏的问题，翘曲的法兰盘也应修理。在准备修理一处泄漏之前，检查是否存在以下可能引起泄漏的原因。

(1) 密封垫：

①油液液位过高或压力过高。

②通气孔或回泄孔堵塞。

③紧固件拧紧力矩不正确或紧固件螺纹损坏。

④法兰或密封面翘曲。

⑤密封面有划痕、毛刺或其他损伤。

⑥密封垫损坏。

⑦总成部件有裂纹或砂眼。

⑧使用密封胶不正确。

(2) 油封：

①油液液位过高或压力过高。

②通气孔或回泄孔堵塞。

③油封座孔损坏。

④油封磨损或损坏。

⑤油封安装不正确。

⑥机件有裂纹。

⑦手动阀摇臂轴或输出轴表面有刮伤、划痕或损坏。

⑧轴承松旷或磨损导致油封过度磨损。

6. 变速驱动桥可能的泄漏部位

变速驱动桥可能的泄漏部位如图 4－6 所示。

(1) 变速驱动桥油盘、阀体盖或壳体盖：

①固定螺栓没有正确拧紧。

②密封垫安装不正确或损坏。

③油盘或阀体盖安装表面不平。

(2) 壳体泄漏：

①加油管“多唇油封”损坏或丢失。

②加油管支架安装位置不正确。

③节气门阀拉索油封丢失、损坏或安装不正确。

④调速器盖和 O 形圈油封损坏或丢失。

⑤车速表驱动齿轮/车速传感器油封损坏。

⑥手动阀摇臂轴油封损坏。

⑦变速驱动桥冷却器接头松动或损坏。

⑧半轴油封磨损或损坏。

⑨调速器压力油管堵松动。

⑩壳体与壳体盖之间的密封垫损坏。

⑪壳体上有铸造砂眼。

(3) 变矩器端的泄漏：

①变矩器油封损坏，如：

1) 油封唇部破碎（检查变矩器毂是否损坏）。

2) 衬套向前移动或损坏。

3) 油封中的箍紧弹簧丢失。

②变矩器在焊接区泄漏（更换变矩器）。

③铸造砂眼（壳体、油泵或驱动链轮支座砂眼）。

(4) 油液从通气管或加油管流出：

①油液添加过多。

②水或冷却液进入变速驱动桥油液中（油液将变成乳白色）。

③壳体有砂眼。

④变速驱动桥液位指示不正确。

⑤通气孔堵塞。回泄孔堵塞。

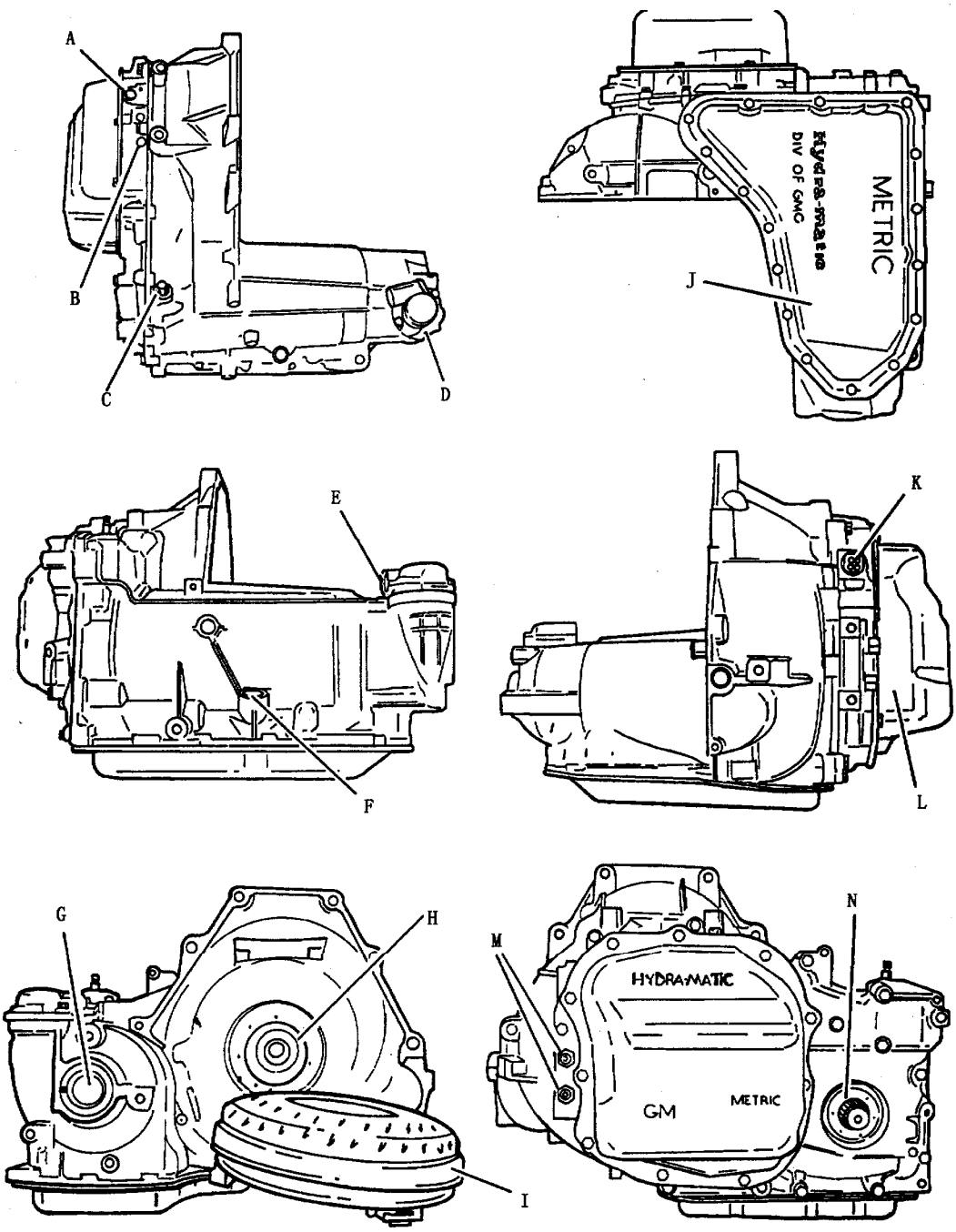


图 4－6　变速驱动桥可能的泄漏部位

A－节气门阀拉索油封或壳体油封　B－通气孔　C－手动阀摇臂轴油封　D－调速器盖或车速传感器盖　E－车速表齿轮装置　F－加油管和油封　G－右半轴油封　H－变矩器与壳体之间的油封　I－变矩器　J－油盘（底部）　K－导线插接器　L－阀体盖（侧油盘）　M－冷却器油管接头　N－左半轴油封

7. 壳体砂眼的修理

(1) 用清洗剂清洁泄漏部位，并用压缩空气吹干。

注意：环氧树脂胶可能引起皮肤过敏并可能损伤眼睛，请按制造厂标签上的说明进行操作。

(2) 按制造厂说明的要求调制出适量的环氧树脂胶 GM P/N 1052533 或类似的产品。

(3) 将变速驱动桥壳体加热，用洁净干燥的锡焊酸刷将环氧树脂胶刷到泄漏部位。

(4) 让环氧树脂胶固化 3h 后再起动发动机。

(5) 重复泄漏检查程序。

8. 阀体盖和油盘螺栓检查

当维修需要拆卸阀体盖或油盘时，必须检查其安装螺栓的垫片以确定其能否继续使用。如果垫片翻转，就应更换新的螺栓和垫片组件（见图 4－7)。

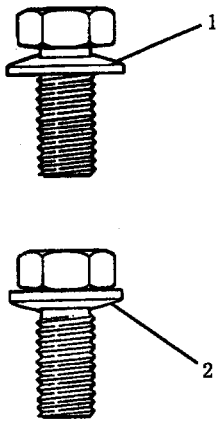


图 4－7　阀体盖和油盘螺栓

1－锥形垫片（螺栓可以继续使用）　2－锥形垫片翻转（螺栓不可继续使用）

9. 变矩器离合器的控制系统

变矩器离合器（TCC）控制系统分变速驱动桥内和变速驱动桥外两部分。

(1) TCC 系统的内控制部件：

①TCC 电磁阀总成：通电可改变变速驱动桥油液到副阀体中的变矩器离合器控制阀的方向。

②2 档开关：当变速驱动桥在 2 档时，将 TCC 电磁阀线圈与发动机控制模块（ECM）的电路接通。该开关还有一套触点，在变速驱动桥的其他档位时闭合，在 2 档时断开，此触点为 ECM 提供 2 档监控信号。

③3 档开关：当变速驱动桥在其他档位时闭合，在 3 档时断开。此开关用于转矩控制的 3 档信号电路〔2.3L（VIN A)〕。

④副阀体：包括 TCC 控制阀，该控制阀决定油液供入变矩器总成的路径，以便使离合器机构接合或分离。

(2) TCC 系统的外控制部件：

①制动释放开关：为了在制动时防止发动机失速，在任何情况下只要使用制动，变矩器离合器就分离。

②空气流量传感器：将空气流量信号送入发动机控制模块（ECM)。

③发动机控制模块（ECM)：接收输入信号，当达到适当的运行状态时将 TCC 电磁线圈接铁，使变矩器离合器接合。

④节气门位置传感器：将节气门位置信号送至 ECM。

⑤MAP 传感器：将发动机进气歧管绝对压力（负荷）信号送至 ECM。

⑥车速传感器：将车速信号送至 ECM。

⑦冷却液温度传感器：将发动机冷却液温度信号送至 ECM。

10. 变矩器离合器的故障诊断

要准确地诊断变矩器离合器（TCC）系统的故障，应先进行变矩器离合器所有电气系统的检查，然后进行变矩器离合器液压系统的检查。

变矩器离合器系统故障诊断的具体方法参见 4.3.2。

11. 换档控制拉索

换档控制拉索如图 4－8 和图 4－9 所示。

(1) 拆卸：

①拆下蓄电池负极电缆。

②从变速驱动桥换档摇臂上拆下拉索。

③从变速驱动桥拉索支架上拆下拉索。

④拆下中央控制台。

⑤从换档操纵装置上拆下拉索。

⑥从前隔板上拆下拉索护圈。

⑦从车上拆下换档控制拉索。

(2) 安装：

①将拉索穿过前隔板和地毯。

②将拉索护圈和螺栓装到前隔板上，并以 1.9N·m 的力矩拧紧螺栓。

③将拉索连接到换档操纵装置上。

④安装中央控制台。

⑤将拉索固定到变速驱动桥上的拉索支架上。

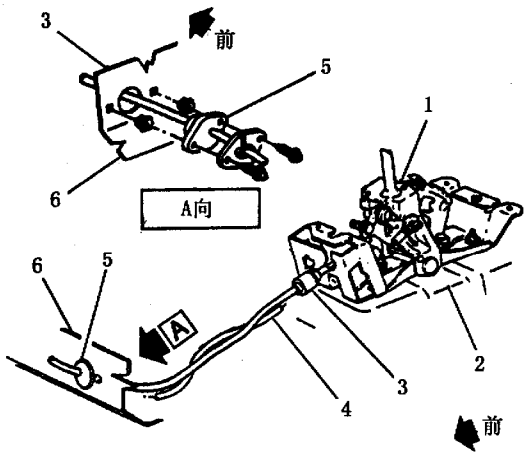


图 4－8　驾驶室换档拉索

1－变速杆　2－地板　3－换档控制拉索　4－驻车/锁止拉索　5－拉索护圈　6－仪表板

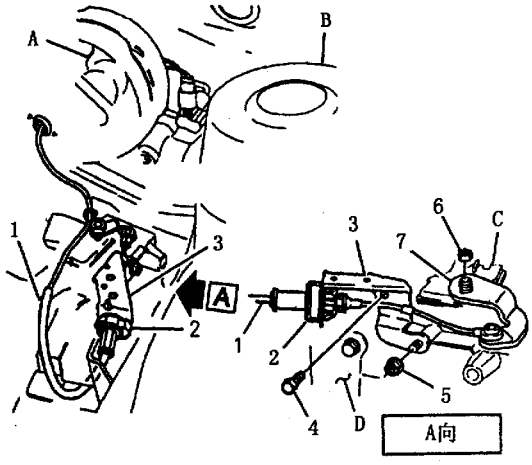


图 4－9　发动机室换档拉索

A－制动真空助力器　B－减振器塔形支座　C－空档起动开关　D－变速驱动桥总成　1－换档控制拉索　2－锁钮　3－支架　4－螺栓（24N·m）　5－螺母（24N·m）　6－螺母（20N·m）　7－变速驱动桥换档摇臂

⑥将拉索连接到变速驱动桥换档摇臂上。

⑦连接蓄电池负极电缆。

(3) 调整：

①将变速驱动桥换档摇臂置于“空档”位置，空档位置可以从“驻车”位置顺时针转动摇臂轴，经过“倒档”即可到“空档”位置。

②将换档操纵装置的变速杆置于“空档”位置。

③推下拉索调整装置上的“锁钮”凸起，在安装支架上调整拉索。

12. 换档操纵装置

换档操纵装置如图 4－10 所示。

(1) 拆卸：

①拆下蓄电池负极电缆。

②拆下变速杆手柄。

③拆下控制台。

④将拉索从变速杆和底座上拆下。

⑤拆下换档操纵装置与地板之间的固定螺栓。

(2) 安装：

①安装换档操纵装置地板螺栓，以 23N·m 的力矩拧紧螺栓。

②将拉索连接到底座和变速杆上。

③安装控制台。安装变速杆手柄。

④安装蓄电池负极电缆。

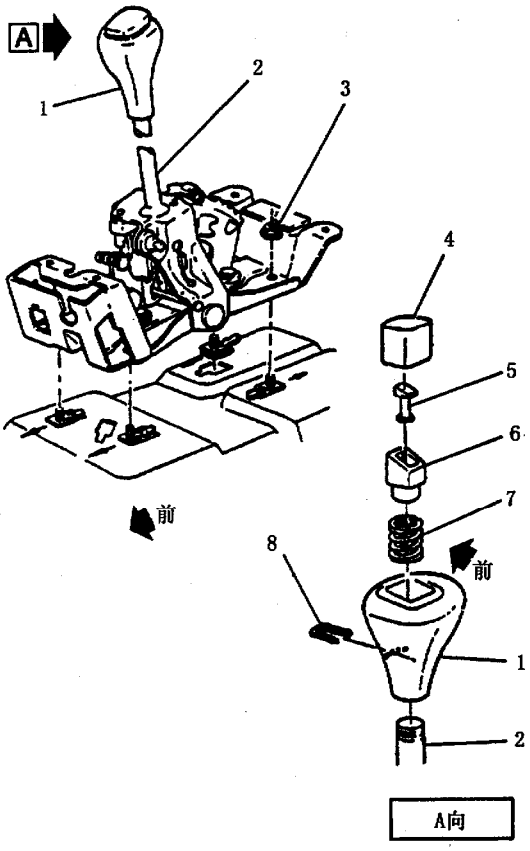


图 4－10　换档操纵装置

1－变速杆手柄　2－变速杆　3－螺母　4－按钮　5－连杆　6－连杆外壳　7－弹簧　8－卡子

13. 驻车/锁止控制拉索

驻车/锁止控制拉索如图 4－11 所示。

(1) 拆卸：

①拆下蓄电池负极电缆。

②拆下控制台。拆下左隔音板。

③拆下转向柱支承板。放下转向柱。

④将变速驱动桥换档摇臂置于“驻车”位置。

⑤将点火开关转至“RUN”位置。

注意：在进行第 8 步时不要将点火开关置于“RUN”以外的其他任何位置。

⑥将螺丝刀刃插入点火开关抑制装置的槽内，压下拉索卡爪，从抑制器拉出拉索。

⑦将换档操纵底座上的拉索连接锁钮推到顶部的位置。

⑧从驻车锁止摇臂销上拆下拉索卡环。

⑨压下拉索的两个卡爪，从底座上拆下拉索。拆下拉索卡子。

(2) 安装：当安装新的驻车锁止拉索时，应保留其运输包扎直至以下的第 2 步进行完为止。拉索上的运输包扎将有助于确定拉索的正确安装位置。

①使拉索锁钮在顶部位置，将变速杆置于“驻车”位置，将拉索连接装置固定在换档操纵装置底座内。

②将点火开关转至“RUN”位置，将拉索卡入抑制装置壳体内，直至卡爪卡到正确位置。拆下拉索运输包扎。

注意：不要试图在点火开关的其他位置插入拉索。

③将点火开关转至“锁止”位置。

④将拉索端头卡入驻车锁止摇臂销上。

⑤向前推拉索连接装置，消除拉索松弛的部分。

⑥在拉索连接装置不受负荷的情况下，将拉索连接器锁钮卡下。

注意：在将转向柱安装到仪表板上之前，按下述的“检查和试验”方法检查拉索是否正常工作。

⑦将转向柱提起并连接好。安装转向柱支承板。

⑧安装左隔音板。安装控制台。

⑨连接蓄电池负极电缆。

(3) 检查和试验：

①驻车锁止拉索在转向柱的末端止动块必须与从点火开关伸出的白色连接装置接触，检查的内容包括：

1) 转动转向柱锁芯至“锁止”位置。

2) 将变速杆置于“驻车”位置。

3) 按图 4－12 所示检查拉索末端止动块的位置是否正确。

注意：按以下方法进行检查：

a. 在拉索末端金属止动块与白色塑料连接装置突出端之间不得有间隙（参见图 4－12），如果之间有间隙，驻车锁止拉索的位置必须调整。

b. 白色塑料连接装置应平齐或缩入点火开关驻车锁止壳体约 1mm (0.04in)，（见图 4－12），如果白色塑料连接装置不在合适位置，就应调整驻车锁止拉索。

②白色塑料连接装置的行程应不大于 1.5mm (0.06in)，按以下步骤进行检查：

1) 转向柱锁芯保持在“锁止”位置。

2) 变速杆置于“驻车”位置。

3) 缓慢地压下变速杆上的驻车锁钮，直至感觉到有阻力为止。

4) 检查白色塑料连接装置的行程应不超过 1.5mm (0.06in)（见图 4－14），检查时变速杆不得离开“驻车”位置。

③将转向柱锁芯转至“ON”，检查变速杆能否顺利挂入各档位。

④将变速杆置于各驱动档位，检查转向柱应不能转至“锁止”位置。

⑤当转向柱锁芯在“锁止”位置、变速杆在“驻车”位置时，点火钥匙应能拔出。

注意：以上 5 项检验是检查拉索安装是否正确所必需的，如果有一项或几项检验不符合要求，驻车锁止拉索就需要调整。

14. 驻车/锁止拉索的调整

驻车/锁止拉索的调整如图 4－12 至图 4－14 所示。

(1) 将变速杆置于“驻车”位置。

(2) 转动转向柱锁芯至“锁止”位置。

(3) 从壳体上拆下壳体锁卡。

(4) 在壳体仍连接在变速杆安装支架的情况下，调整拉索套管，使白色塑料连接装置在点火开关中的正确位置（见图 4－13）。

注意：按下列步骤检查：

①在拉索末端金属止动块与白色塑料连接装置之间不得有间隙（见图 4－12）。

②白色塑料连接装置应与点火驻车锁壳体平齐或缩入 1mm (0.04in)（见图 4－12）。

(5) 保持外拉索套管在正确位置，将壳体锁卡装入壳体。

(6) 重复前述的“检查和试验”的所有步骤。

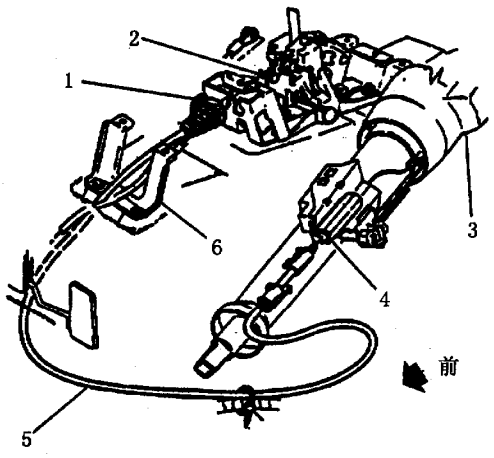


图 4－11　驻车/锁止控制拉索

1－锁钮　2－变速杆　3－转向柱　4－点火开关抑制装置　5－驻车/锁止拉索　6－支架

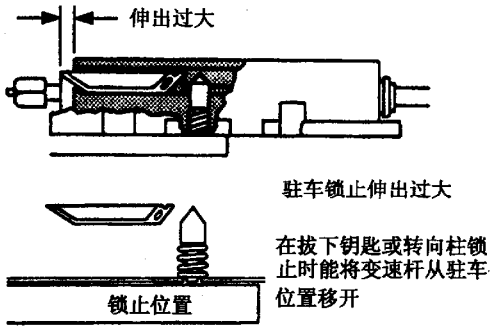


图 4－12　驻车/锁止拉索末端止动块的位置

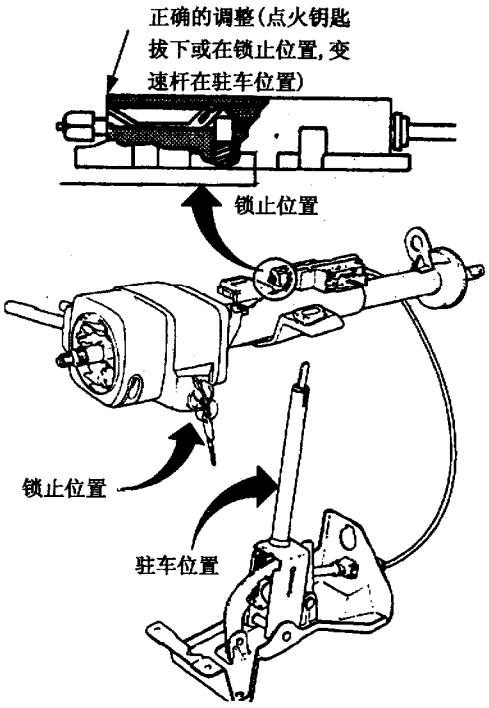


图 4－13　驻车/锁止拉索的位置

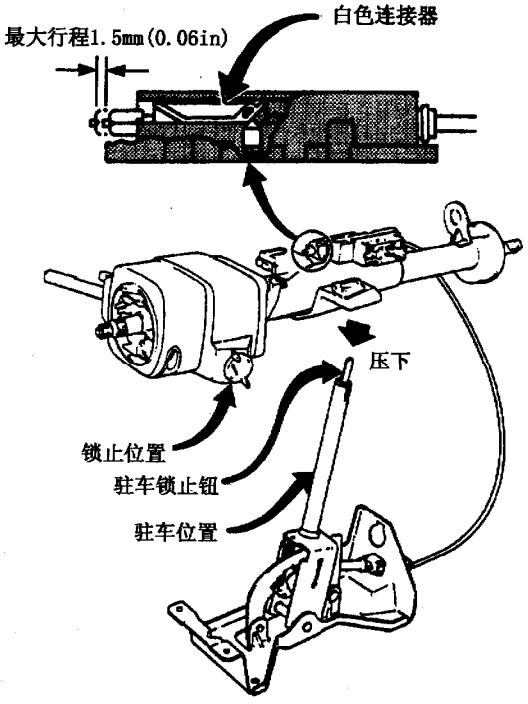


图 4－14　连接装置的行程

15. 驻车/空档位置开关

驻车空档位置开关如图 4－15 所示。

(1) 拆卸：

①拆下蓄电池负极电缆。

②拆下换档拉杆。

③拆下导线插接器。

④拆下驻车/空档位置开关，安装螺栓。

⑤拆下驻车/空档位置开关。

(2) 安装旧的驻车/空档位置开关：

①将手动阀摇臂轴转至“空档”位置。

②将开关安装孔的平面与手动阀摇臂轴的平面对正，装上驻车/空档位置开关。

③装上开关安装螺栓，暂不将螺栓拧紧。

④将定位销插入维修调整孔，转动开关直至定位销 0 插入深度为 9.0mm。

⑤以 24N·m 的力矩拧紧开关安装螺栓。

⑥拆下定位销。

注意：调整完开关后，检查变速器是否只能在“驻车”或“空档”位置起动发动机。如果在其他位置也能起动发动机，应重新调整开关。

(3) 更换新的驻车/空档位置开关：

①将手动阀摇臂轴置于“空档”位置。

②将开关安装孔的平面与手动阀摇臂轴上的平面对正，装上开关总成。

③安装驻车/空档位置开关螺栓。

1) 以 24N·m 的力矩拧紧螺栓。

2) 如果螺栓孔不能与变速驱动桥上的安装凸台螺孔对正，检查手动阀摇臂轴是否在“空档”位置。

3) 如果开关已被转动，定位销已折断，可以按“安装旧的驻车/空档位置开关”的步骤安装开关。

注意：开关安装后，应检查发动机是否只在“驻车”或“空档”位置能够起动。如果发动机在其他档位也能起动，应重新按“安装旧的驻车/空档位置开关”的步骤进行调整。

(4) 调整：

①将变速驱动桥置于“空档”位置。

②松开开关固定螺栓。

③转动手动阀摇臂轴上的开关，将直径为 2.34mm 的定位销插入维修调整孔，插入深度为 9.0mm。

④以 24N·m 的力矩拧紧开关固定螺栓。

⑤拔下定位销。

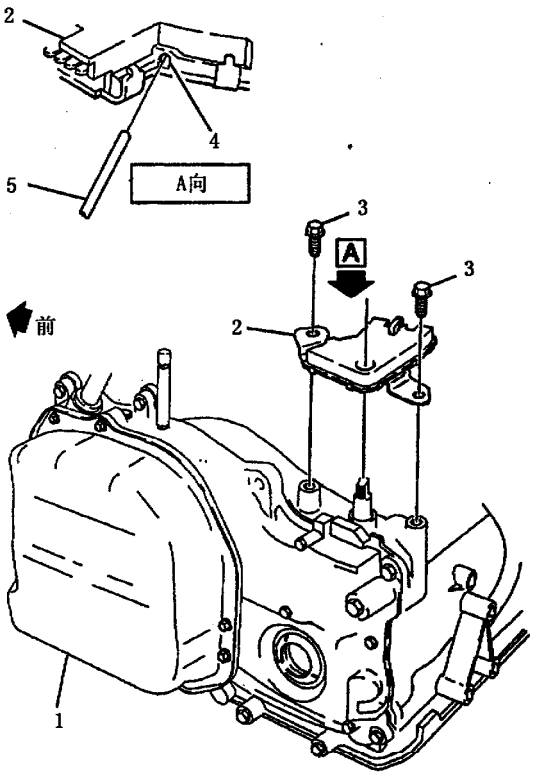


图 4－15　驻车/空档位置开关

1－变速驱动桥　2－驻车/空档位置开关　3－螺栓(24N·m)　4－维修调整孔　5－2.381mm 钻头或直径为 2.34mm 的定位销

16. 节气门阀拉索的更换

节气门阀拉索的更换如图 4－16 至图 4－19 所示。

(1) 拆卸：

①将节气门阀拉索的端头从节气门轴凸轮的槽内拆出。

②向上撬动锁舌，将拉索套管从支架上拆下。

③拆下拉索固定卡子。

④拆下将节气门阀拉索固定到变速驱动桥上的螺栓。向上拉变速驱动桥上的拉索固定盖，直至能看到拉索。

⑤从变速驱动桥节气门阀连杆上拆下拉索。

⑥拆下变速驱动桥壳体油封。

(2) 安装：

①安装新的变速驱动桥壳体孔油封。

②将拉索的变速驱动桥的一端连接到节气门阀连杆上，用螺栓将拉索固定到变速驱动桥壳体上，以 10N·m 的力矩拧紧螺栓。

③对节气门阀拉索进行调整，具体步骤见下述的“节气门拉索的调整”。

④安装拉索固定卡子。

⑤将拉索端头装到节气门轴凸轮上。

注意：安装时不要过度弯折或损坏拉索。

⑥使用底盘润滑脂 GM P/N 1051344 或类似的润滑脂润滑拉索。确保拉索前后移动时活动灵活。

(3) 检查：拉动拉索上端，拉索可移动较短行程，且由于节气门阀摇臂的回位弹簧而有较小的阻力。当释放节气门阀拉索的上端，拉索应回到原始位置。

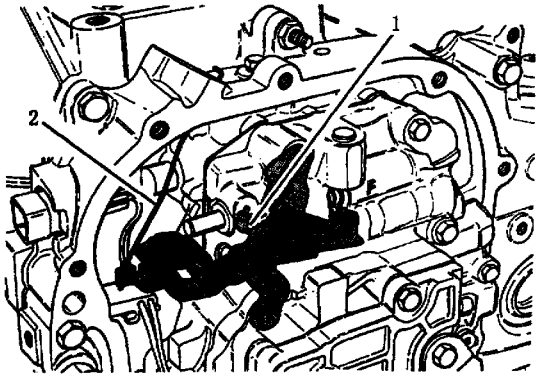


图 4－16　0 节气门阀摇臂和支架总成

1－节气门阀摇臂和支架总成　2－节气门阀连杆

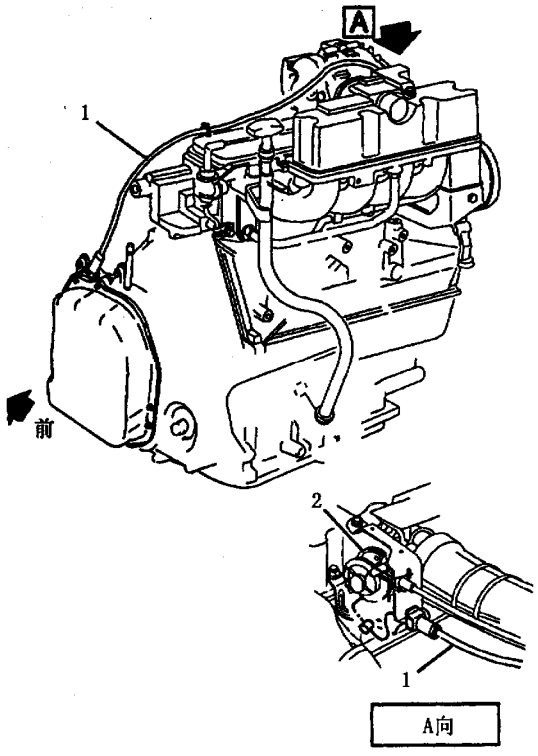


图 4－17　节气门阀拉索〔2.2L（VIN 4）〕

1－节气门阀拉索　2－加速踏板拉索凸轮

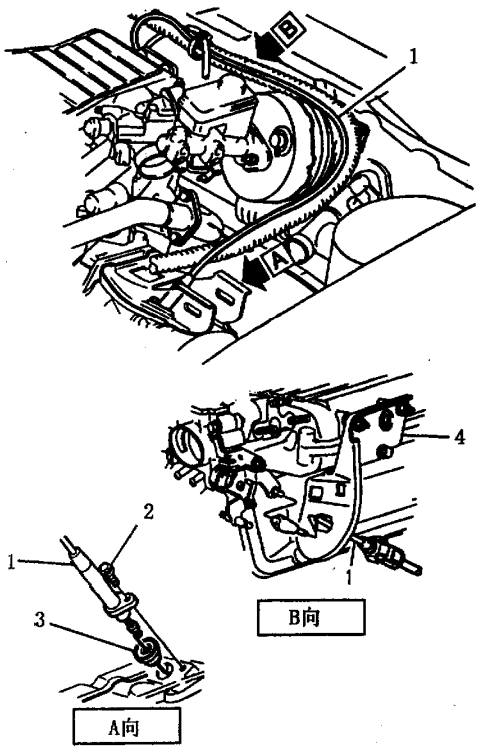


图 4－18　节气门阀拉索〔3.1L（VIN T）〕

1－节气门阀拉索　2－螺栓（9N·m）　3－油封　4－节气门阀拉索固定支架

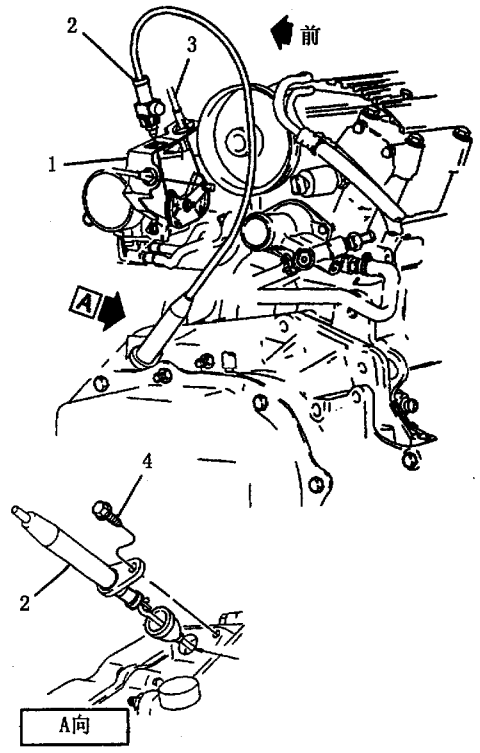


图 4－19　节气门阀拉索〔2.31L（VIN A）〕

1－节气门轴凸轮总成　2－节气门阀拉索　3－加速踏板拉索　4－螺栓（9N·m）

17. 节气门阀拉索的调整

(1) 2.2L (VIN 4) 和 3.1L (VIN T)：2.2L (VIN 4) 和 3.1L (VIN T) 车型节气门阀拉索的调整如图 4－20 所示。

①使发动机停转。

②压下节气门阀拉索调整装置上的金属重新调整钮，并保持在压下位置不动。

③向后移动滑动器，使其向离开拉索连杆的方向移动，直至滑动器与后端相抵。

④放松金属重新调整钮。

⑤用手转动节气门轴凸轮至全行程。

⑥当凸轮转至其全行程位置时，滑动器必须向凸轮移动。

⑦检查拉索运动是否灵活，如果拉索在发动机停转和冷态下工作正常，还应在发动机在热态下重新检查。

⑧对汽车进行路试。

(2) 2.3L (VIN A)：2.3 (VIN A) 车型节气门阀拉索的调整如图 4－21 所示。

①压下塑料重新调整钮并保持不动。

②向外拉动拉索套管，直至滑动器与止动块相抵。

③放松调整钮。

④使用扭矩扳手转动节气门阀调整器，直至达到 14N·m。

⑤检查拉索运动是否灵活，如果拉索在发动机停转和冷态下工作正常，还应在发动机热态下重新检查。

⑥对汽车进行路试。

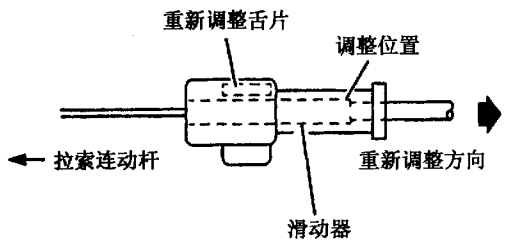


图 4－20　节气门阀拉索的调整〔2.2L (VIN 4) 和 3.1L (VIN T)〕

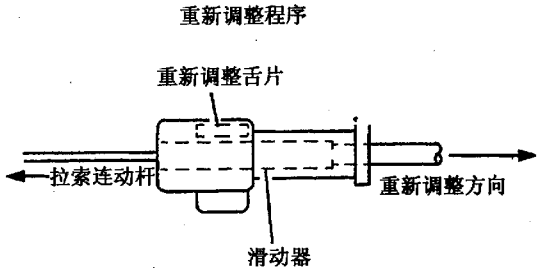


图 4－21　节气门阀拉索的调整〔2.3L(VIN A)〕

18. 变速驱动桥油液和过滤器的更换

变速驱动桥油液和过滤器的更换如图 4－22 和图 4－23 所示。

(1) 拆卸：

①举起汽车并将其可靠地支承。

②将接油容器放到变速驱动桥油盘下面。

③只从油盘前端和两侧拆下油盘螺栓。

④旋松油盘后端螺栓约 4 圈。

注意：不要损坏变速驱动桥壳或油盘密封接合面。

⑤用橡胶锤轻轻敲击油盘或撬动油盘放出油液。

⑥检查油液的颜色。

⑦拆下油盘剩余的螺栓，拆下油盘和密封垫。

⑧拆下过滤器和 O 形圈。

⑨用溶剂清洁变速驱动桥壳和油盘密封接合面，并用压缩空气吹干。所有粘附的旧密封垫材料都必须清洁干净。

(2) 安装：

①在新油封上涂少量的装配润滑脂 TRANSJEL®，J36850 或类似的产品。

②将新油封装入壳体。

③将新的过滤器装入壳体。

④安装油盘，使用新的密封垫。

⑤以 11N·m 的力矩拧紧油盘螺栓。

注意：安装油盘螺栓前应按“阀体盖和油盘螺栓”部分的要求检查螺栓和垫片，并在图 4－23 所示的部位施用密封胶 GM P/N 12345382 或类似的产品。

⑥放下汽车，向变速驱动桥加入 Dexron® ⅡE 油液，确保液位正确。

⑦“冷”液位刻线为初始添加的液位线，不要添加过多。

⑧按“变速驱动桥液位检查程序”对液位进行检查。

⑨检查油盘密封垫是否泄漏。

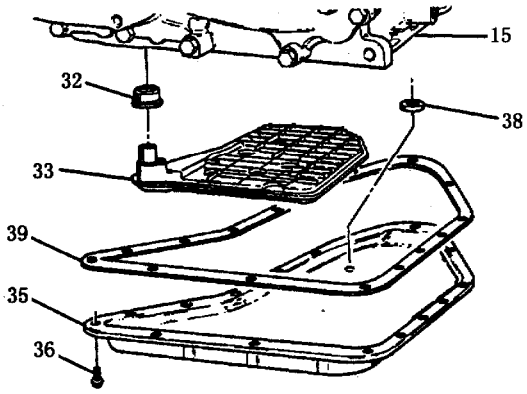


图 4－22　变速驱动桥油盘和油液过滤器

15－变速驱动桥总成　32－油封　33－过滤器　35－变速驱动桥油盘　36－变速驱动桥油盘螺栓　38－铁屑收集磁铁　39－变速驱动桥油盘密封垫

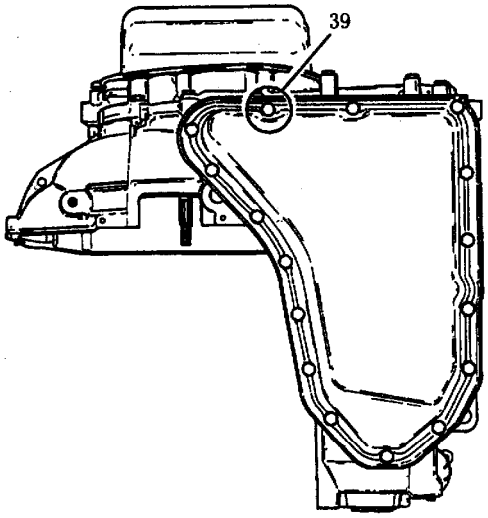


图 4－23　变速驱动桥油盘

39－施用螺纹锁止胶到此壳体底部油盘螺栓

19. 变速驱动桥油液冷却器的清洗

需要的工具有：J35944　冷却器清洗工具；J35944－20　清洗液；供水装置；压缩空气源（具有油水过滤器）；放出油液容器；5gal.（加仑）铁桶。

油液冷却器的清洗方法如下：

(1) 取下清洗工具 J35944（见图 4－24）的加液盖，将 0.6L 的清洗液 J35944－20 加入清洗工具，清洗液不要加入过多，要按制造厂要求的程序操作。

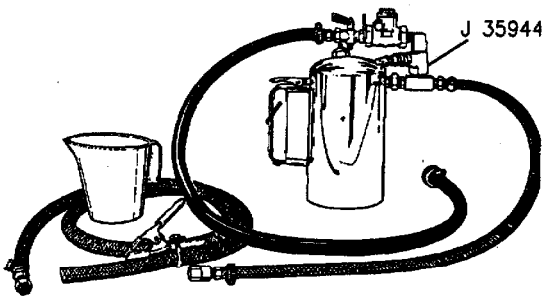


图 4－24　J35944 冷却器清洗工具

(2) 装上清洗工具 J35944 的加液盖，加压至 500～700kPa。

(3) 将清洗工具连接到变速驱动桥冷却器油管在变速驱动桥的端头上，并且是与冷却器底部接头相连接的那根油管。

(4) 连接排出管到冷却器顶部油管上，并将排出管箍紧到放出油液容器上。

(5) 使清洗工具的水阀位于“OFF”位置，将水源与清洗工具连接。

(6) 接通供水开关。打开水阀至“ON”位置约 10s，清洗变速驱动桥油液。

注意：如果没有水流过冷却器，表明系统完全堵塞，不必进行清洗，可根据需要更换冷却器或冷却油管。

(7) 关闭水阀，将排出管接到铁桶内，将抹布盖在桶上以防溅出。

(8) 将水阀转至“ON”位置，压下开关使清洗液与水混合，使用卡子使开关保持压下位置。

(9) 用水和清洗液清洗冷却器 2min，在清洗期间将压缩空气供至清洗工具上的空气阀，每隔 15～20s 供气 3～5s，这将产生冲击作用，可确保清洗干净。

(10) 放松开关，将水阀转至“OFF”。

(11) 从冷却器油管上拆下两条清洗软管。

(12) 按与原来相反的位置连接两根清洗软管至冷却器油管上，以便进行反方向清洗。

(13) 重复上述步骤 9 和 10。

(14) 放松开关，用水单独冲洗 1min。关闭水阀。

(15) 连接压缩空气管至空气阀，用压缩空气吹干变速驱动桥油液冷却系统，直至从排出管吹出的空气中没有水分。

(16) 连接冷却器供油管至变速驱动桥，冷却器与变速驱动桥相连接的供油管与变速驱动桥底部的管接头相连。

(17) 将排出管固定在油液排出容器上。

(18) 在加入变速驱动桥油液后，起动发动机运转 30s，这将有利于排出冷却器内存留的水分。在 30s 内至少应有 2qt.（夸脱）油液流出，如果流出的油液不足 2qt.，可在发动机运转的情况下断开在冷却器的供油管检查油液流量，如果流量仍然不足，检查变速驱动桥，检查冷却器油管、接头并重复冷却器清洗过程。如果流量还是不足，应更换冷却器。

(19) 拆下排出油管，重新连接冷却器油管，按需要调整液位。

(20) 按“变速驱动桥液位检查程序”检查和调整液位。

4.2.3 变速驱动桥非易损件的更换

注意：装配某些部件时需要使用装配润滑脂，建议使用 TRANSJEL® J36850 或类似的装配润滑脂。装配时不要使用任何其他类型的润滑脂使装配的零件就位。使用其他的润滑脂将使变速驱动桥油变质，并引起变速驱动桥工作不良或过滤器堵塞。

1. 低、倒档油管和杯形油堵

低、倒档油管和杯形油堵的更换如图 4－25 至图 4－27 所示。

(1) 拆卸：

①举起汽车并将其可靠地支承。

②拆下油盘。拆下油液过滤器和油封。

③拆下倒档油管、油封座圈和 O 形圈油封。

④使用螺钉提取器拆下低、倒档杯形油堵。

(2) 安装：

①安装低、倒档杯形油堵。

②安装倒档油管和油封座圈，使用新的 O 形圈。

③使用新油封安装油液过滤器。

④安装油盘。放下汽车。

⑤按“变速驱动桥液位的检查程序”调整液位。

2. 驻车锁爪驱动装置

驻车锁爪驱动装置如图 4－28 所示。

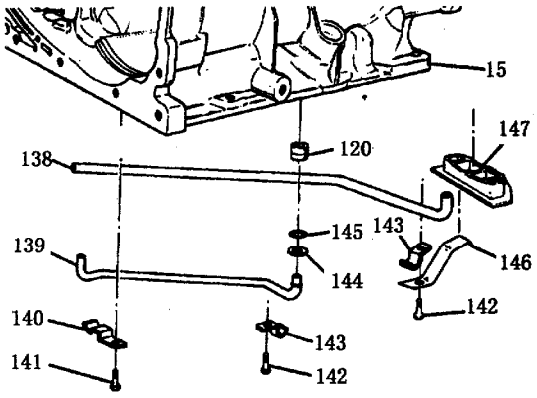


图 4－25 低、倒档油管

15－变速驱动桥壳体 120－倒档油堵 138－调速器油管 139－倒档油管 140－倒档油管固定卡子 141－2 档伺服机构盖螺栓 142－油管固定卡子螺栓 143－调速器油管和倒档油管固定卡子 144－油封座圈 145－倒档油管 O 形圈油封 146－封油盖固定卡子 147－封油盖

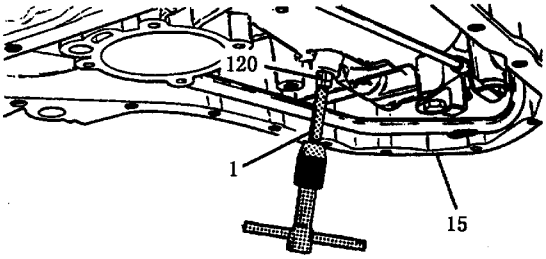


图 4－26 拆下杯形油堵

1－螺钉提取器 15－变速驱动桥壳体 120－低、倒档杯形油堵

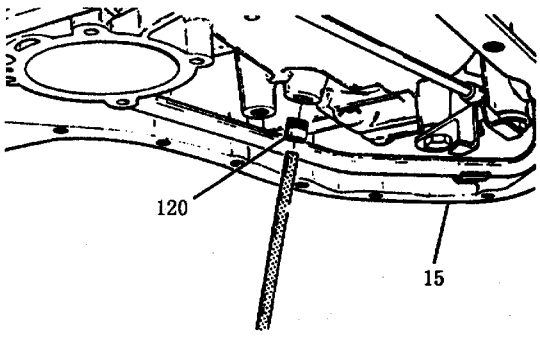


图 4－27 安装杯形油堵

5－变速驱动桥壳体 120－杯形油堵

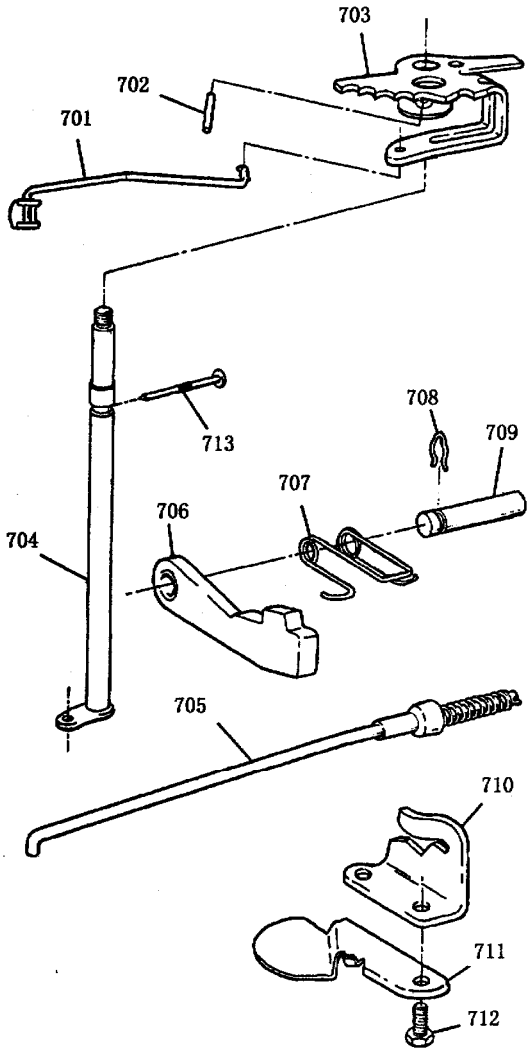


图 4－28　驻车锁爪驱动装置

701－拉杆　702－手动阀摇臂与摇臂轴的固定销　703－手动阀摇臂与毂总成　704－手动阀摇臂轴　705－驻车锁爪驱动杆　706－驻车锁爪　707－驻车锁爪回位弹簧　708－驻车锁爪轴固定卡子　709－驻车锁爪轴　710－驻车锁止装置支架　711－油尺定位和加油管支架　712－驻车锁止装置支架螺钉 M8×1.25×20　713－手动阀摇臂轴与壳体的固定销

(1) 拆卸：

①举起汽车并将其可靠地支承。

②拆下变速驱动桥油盘。拆下油液过滤器和O形圈油封。

③拆下油尺定位支架。拆下驻车锁爪支架。

④拆下驻车锁爪卡子、销轴驱动杆和弹簧。

(2) 安装：

①安装驻车锁爪驱动杆、弹簧、卡子和销轴。

②安装驻车锁爪支架。安装油尺定位支架。

③安装变速驱动桥油液过滤器，使用新的O形圈油封。

④安装变速驱动桥油盘。放下汽车。

(3) 调整：按“变速驱动桥液位检查程序”检查调整变速驱动桥液位。

(4) 检查：检查换档拉杆工作是否正常。

3. 2档伺服机构和蓄能器泄油阀

2档伺服机构和蓄能器泄油阀如图4－29所示。

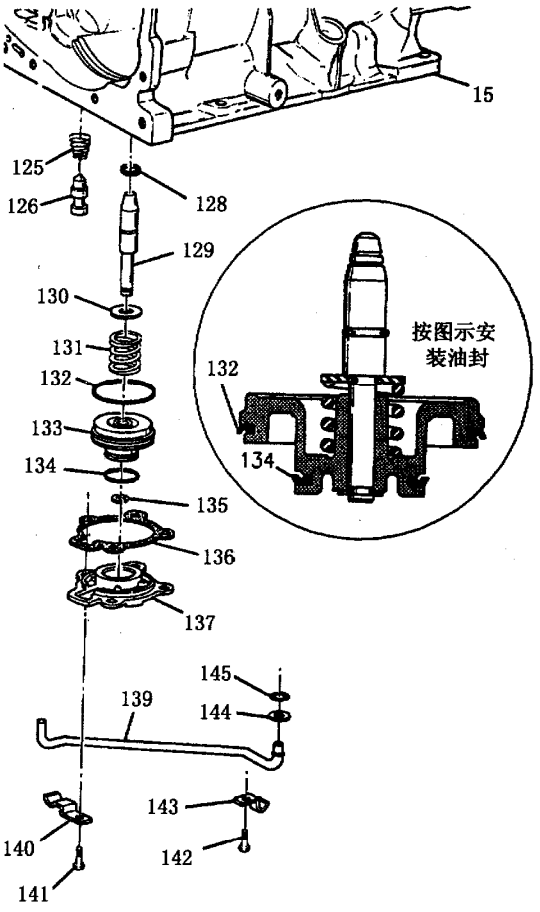


图 4－29　2档伺服机构和蓄能器泄油阀

15－变速驱动桥壳体　125－蓄能器泄油阀弹簧　126－蓄能器泄油阀　128－活塞推杆油封　129－活塞推杆　130－2档伺服机构弹簧座　131－2档伺服机构缓冲弹簧　132－2档伺服机构活塞外油封　133－2档伺服机构活塞　134－2档伺服机构活塞内油封　135－卡环　136－2档伺服机构盖密封垫　137－2档伺服机构盖　139－倒档油管　140－倒档油管固定卡子　141－2档伺服机构盖螺栓　142－油管固定卡子螺栓　143－调速器和油管固定卡子　144－油封座圈　145－倒档油管O形圈油封

(1) 拆卸：

①举起汽车并将其可靠地支承。

②拆下变速驱动桥油盘。

③拆下滤油器和O形圈油封。

④拆下倒档油管支架。

⑤拆下2档伺服机构盖和密封垫。

⑥拆下3档蓄能器阀和弹簧。

⑦拆下2档伺服机构。

(2) 安装：

①安装2档伺服机构。

②安装3档蓄能器阀和弹簧。

③安装2档伺服机构盖，使用新的密封垫。

④安装倒档油管支架。

⑤安装变速驱动桥油液过滤器，使用新的油封。

⑥安装油盘。放下汽车。

(3) 调整：按“变速驱动桥液位检查程序”检查调整液位。

4. 车速传感器

车速传感器如图4－30所示。

(1) 拆卸：

①举起汽车并将其可靠地支承。

②从变速驱动桥上拔下车速传感器导线插接器。

③拆下调速器壳体螺栓和调速器壳体。

④拆下车速传感器盖螺栓，拆下车速传感器盖和密封垫。

⑤拆下车速传感器和O形圈。

(2) 安装：

①安装车速传感器，使用新的O形圈油封，在安装前使用Dexron® ⅡE变速驱动桥油润滑油封。

注意：所有的自动变速驱动桥车速传感器的转子都有8个齿。

②安装车速传感器盖、密封垫和螺栓。

③安装调速器壳体和螺栓。

④连接变速驱动桥车速传感器导线。

⑤放下汽车。

5. 调速器盖和油封

调速器盖和油封如图4－30所示。

(1) 拆卸：

①举起汽车并将其可靠地支承。

②从发动机到变速驱动桥的支架上拆下螺栓并拆下隔热罩（如果有的话）。

③从变速驱动桥上拔下导线插接器。

④拆下车速传感器。

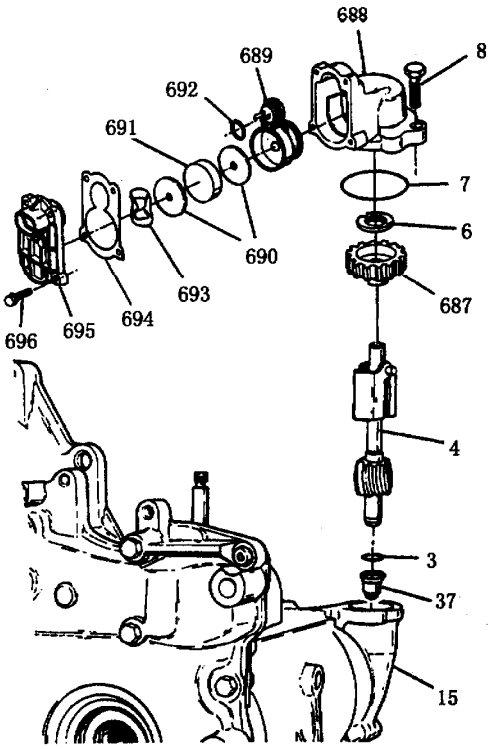


图4－30 车速传感器和调速器

3－油封 4－调速器总成 6－齿轮与盖之间的止推轴承 7－O形圈油封 8－调速器盖螺栓 15－变速驱动桥壳体 37－调速器轴衬套 687－车速传感器转子 688－车速传感器壳体 689－线圈总成 690－垫片 691－磁铁 692－O形圈油封 693－波浪弹簧垫 694－车速传感器盖密封垫 695－壳体盖 696－螺栓

⑤拆下调速器盖和O形圈油封。

⑥拆下调速器总成。

(2) 安装：

①安装调速器总成。

②安装调速器盖，使用新的O形圈油封。油封安装前应使用Dexron® ⅡE变速驱动桥油液进行润滑。

③安装车速传感器、车速表驱动软轴或导线插接器。

④安装隔热罩和发动机到变速驱动桥支架的螺栓。

⑤放下汽车。

(3) 调整：按“变速驱动桥液位检查程序”检查调整变速驱动桥液位。

6. 加油管和油封

加油管和油封如图4－31至图4－33所示。

(1) 拆卸：

①拆下油尺和加油管安装支架固定螺母和螺栓。

②举起汽车并将其可靠地支承。

③松动变速驱动桥上的加油管。

④放下汽车。

⑤从上部将加油管从汽车上拔出。

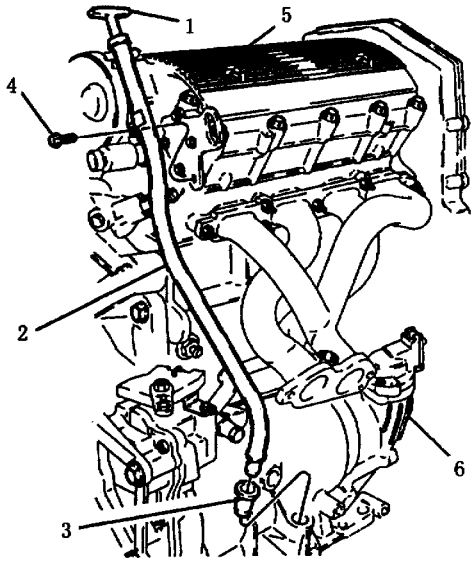


图 4－31　加油管和油尺〔2.3L（VIN A)〕

1－油尺　2－加油管　3－加油管油封　4－螺栓(12N·m)　5－发动机总成　6－变速驱动桥总成

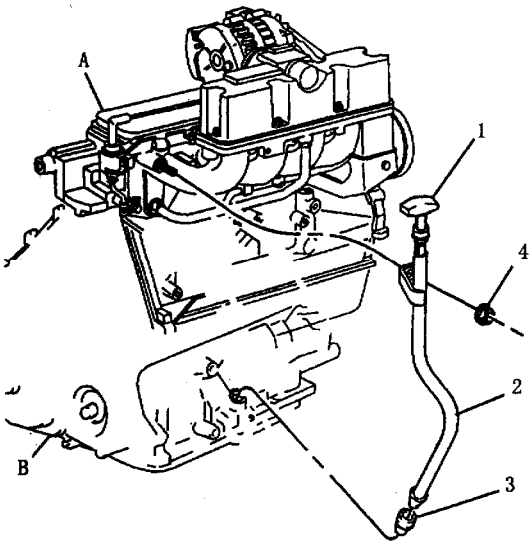


图 4－32　加油管和油尺〔2.2L（VIN 4)〕

A－发动机总成　B－变速驱动桥总成　1－变速驱动桥油尺　2－加油管总成　3－加油管油封　4－螺母(27N·m)

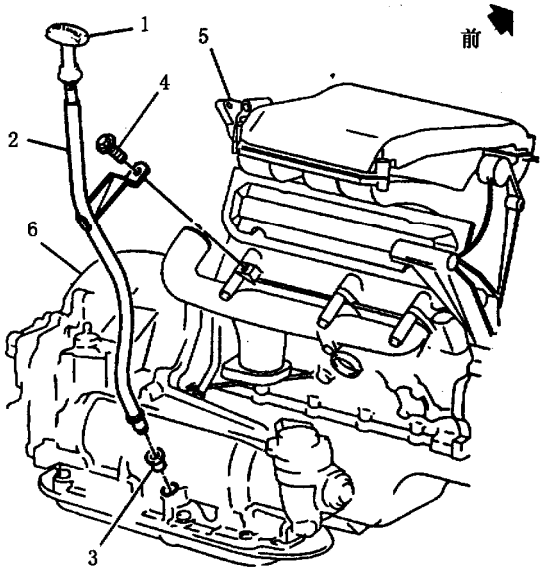


图 4－33　加油管和油尺〔3.1L（VIN T)〕

1－油尺　2－加油管　3－加油管油封　4－螺栓(43N·m)　5－发动机总成　6－变速驱动桥总成

（2）安装：

①安装加油管。

②举起汽车并将其可靠地支承。

③将加油管固定到变速驱动桥上。

④放下汽车。

⑤将加油管安装支架螺栓拧紧至规定力矩（参见“变速驱动桥紧固件的拧紧力矩”)。

⑥装上油尺。

（3）调整：按“变速驱动桥液位检查程序”检查调整变速驱动桥液位。

7．半轴油封

半轴油封如图 4－34 所示。

需要的工具有：J6125－1B　滑锤；J23129 半轴油封拆卸工具；J34115　半轴油封安装工具。

（1）拆卸：

①举起汽车并将其可靠地支承。

②拆下车轮、内挡泥板。

③从转向节上拆下横拉杆、球节。拆下半轴。

④使用半轴油封拆卸工具J23129和滑锤J6125－1B拆下半轴油封。注意不要损坏油封座孔。

(2) 安装：

①使用半轴油封安装工具 J34115 安装新的半轴油封，在油封唇部涂变速驱动桥油。

②将半轴装入变速驱动桥。

注意：安装半轴时应注意保护半轴油封唇部，不要让半轴花键接触油封唇部，否则将导致油封损坏。

③将球节装到转向节上。

④将转向横拉杆装到转向节上。

⑤将半轴装到变速驱动桥的正确安装位置。

⑥安装车轮。放下汽车。

(3) 检查：检查半轴油封是否泄漏。

(4) 调整：按“变速驱动桥液位检查程序”检查调整变速驱动桥的液位。

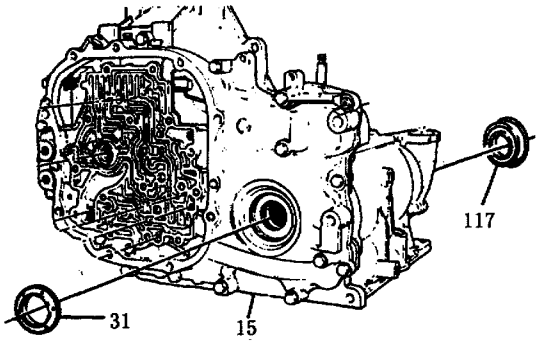


图 4－34　半轴油封

15－变速驱动桥壳体　31－半轴油封　117－半轴油封

8. 副阀体、阀体和油泵

副阀体、阀体和油泵如图 4－35 至图 4－37 所示。

(1) 拆卸：

①拆下蓄电池负极电缆。

②拆下节气门阀拉索。拆下阀体盖。

③拆下将变矩器离合器电磁阀固定到副阀体上的螺栓，取下电磁阀。从变速驱动桥壳体导线插接器上拔下变矩器离合器电磁导线插接器。

④从压力开关上拆下变矩器离合器导线。

⑤拆下将节气门阀连杆和支架总成固定到阀体上的螺栓，取下节气门阀连杆。

⑥拆下将阀体固定到壳体盖上的其余的螺栓，取下阀体。

注意：不要丢失 6 个止回球阀；在此之前不要拆卸绿色的螺栓。

⑦拆下绿色螺栓，将副阀体从阀体上拆下。

⑧取下控制阀后面的一个止回球阀。

注意：如果阀体或油泵需要维修，请参阅 4.4“变速驱动桥总成的修理”。

(2) 安装：

①安装控制阀后面的一个止回球阀。

②用绿色螺栓将副阀体装到阀体上。

③将 5 个止回球阀装到阀体上（见图 4－38）。

④如果需要，使用装配润滑脂 TRANSJEL® J36850 或类似的产品使球阀就位。

⑤将阀体装到壳体盖上。

⑥安装节气门阀支架和连杆。

⑦连接变矩器离合器导线和导线插接器。

⑧安装变矩器离合器电磁阀。

⑨安装阀体盖，使用新的密封垫。

⑩安装节气门阀拉索。

⑪连接蓄电池负极电缆。

(3) 调整：

①调整节气门阀拉索。

②按“变速驱动桥液位检查程序”检查调整变速驱动桥液位。

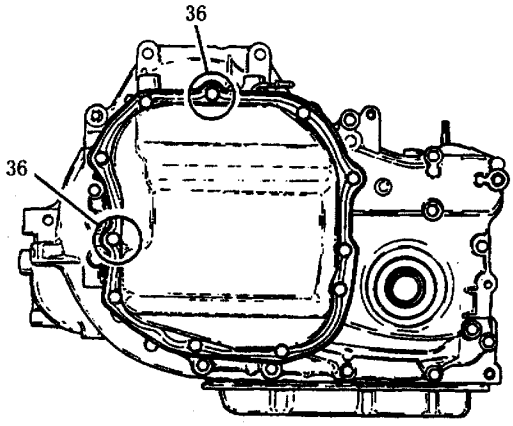


图 4－35　阀体盖

36－阀体盖的这些螺栓使用 GM 螺纹锁止胶

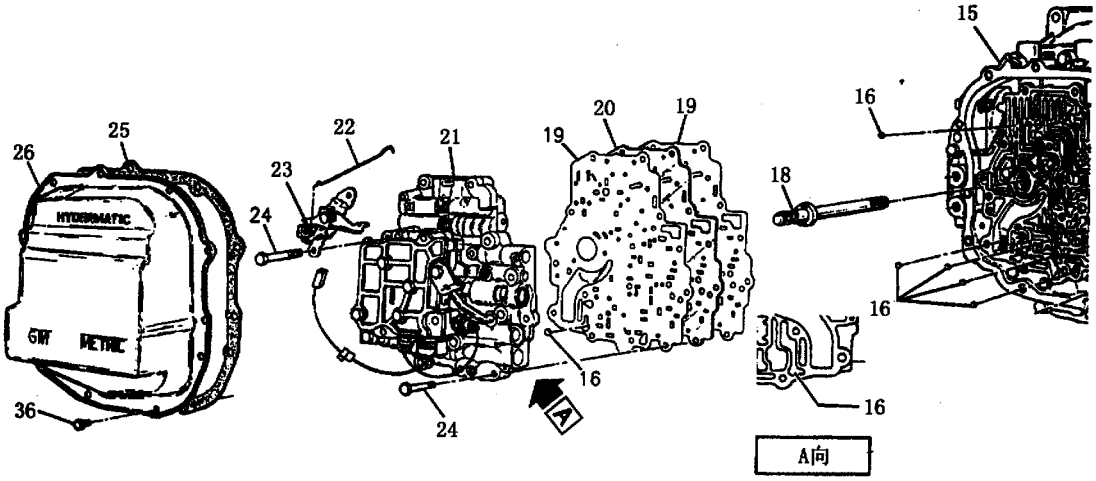


图 4－36　副阀体、阀体和油泵总成

15－变速驱动桥壳体　16－止回球　18－油泵驱动轴　19－隔板密封垫　20－阀体隔板　21－控制阀和油泵总成　22－节气门阀拉索连杆　23－节气门阀摇臂和支架总成　24－阀体固定螺栓 M6×1×45　25－阀体盖密封垫　26－阀体盖　36－阀体盖带垫螺栓 M8×1.25×19

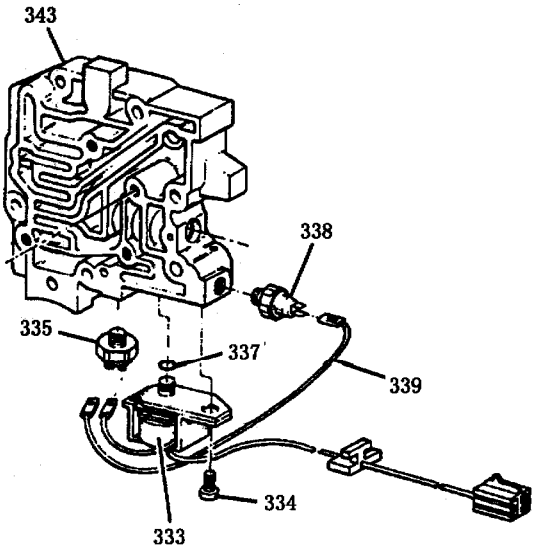
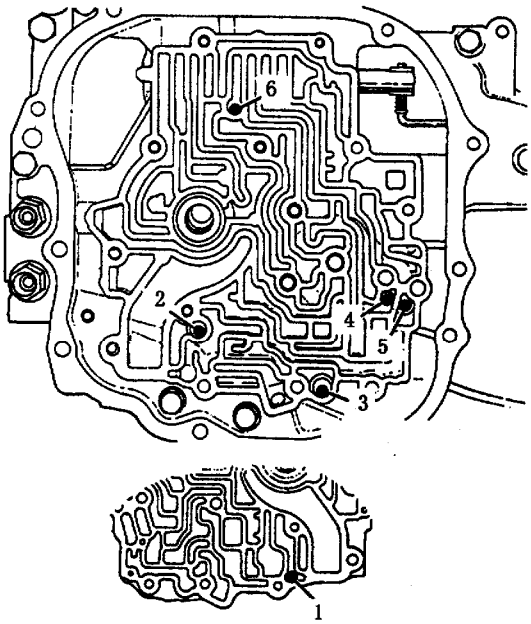


图 4－37　变矩器离合器电磁阀和开关

333－电磁阀总成　334－电磁阀螺栓　335－3 档压力开关　337－O 形圈油封　338－2 档压力开关　339－导线　343－副阀体



阀体后面

图 4－38　止回球阀的位置

2～6－止回球阀

9. 变矩器离合器电磁阀和开关

变矩器离合器电磁阀和开关如图 4－37 所示。

(1) 拆卸：

①拆下阀体盖。

②从壳体导线插接器上拆下线束，从压力开关上拔下导线。

③从副阀体上拆下变矩器离合器电磁阀螺栓。

④拆下 3 档压力开关、2 档压力开关。

(2) 安装：

①安装2档压力开关，以11N·m的力矩拧紧。

②安装3档压力开关，以11N·m的力矩拧紧。

③安装变矩器盖离合器电磁阀螺栓，安装新的O形圈油封，以 11N·m 的力矩拧紧螺栓。

④将线束连接到壳体上和压力开关上。

⑤使用新的密封垫安装阀体盖。

(3) 调整：按“变速驱动桥液位检查程序”检查调整变速驱动桥液位。

10. 变速驱动桥的支撑、支座、阀体盖和壳体盖

变速驱动桥的支撑、支架、阀体盖和壳体盖如图 4－35 至图 4－38 以及图 4－50 所示。

需要的工具有：J28467－A 发动机支承装置。

(1) 拆卸：

①拆下蓄电池负极电缆、进气导管。

②从节气门轴凸轮和变速驱动桥节气门阀连杆上拆下节气门阀拉索。

③拆下制动助力器管。

④拆下动力转向支架较低的两个螺栓，旋松支架顶部螺栓〔2.3L (VIN A)〕。

⑤安装发动机支承装置 J28467－A，吊起发动机，消除作用在发动机支撑上的发动机重力。

⑥拆下连接发动机支撑到发动机支撑中间支架的 2 个螺栓。

⑦举起汽车，拆下左前车轮〔2.3L (VIN A)〕。

⑧拆下发动机前上支撑杆上的螺栓〔2.3L (VIN A)〕。

⑨拆下发动机下前支撑杆。

⑩拆下右悬架 2 个前螺栓和 2 个中部螺栓，旋松 2 个后螺栓，放下右悬架。

⑪拆下左前车轮，拆下左侧挡泥板。

⑫拆下横梁，拆下横向稳定杆左衬套螺母。

⑬从左下横摆臂上拆下横向稳定杆。

⑭拆下支承左悬架的螺栓。

⑮向后摆动悬架横摆臂并适当支承。

⑯拆下变速驱动桥冷却器油管，堵住油管以防油液泄漏。

⑰从动力转向器上拆下油管，堵住油管口以防油液泄漏。

⑱拆下将变速驱动桥支撑固定到车身上的螺栓。

⑲放下发动机与变速驱动桥总成，使变速驱动桥支撑刚好可以从支架上拆下。

⑳拆下变速驱动桥支撑、变速驱动桥支架。

㉑拆下阀体盖和密封垫。

㉒从壳体导线插接器上拆下变矩器离合器导线。

㉓从壳体盖上拆下控制阀和油泵总成。

㉔拆下油泵驱动轴。

㉕拆下阀体隔板和密封垫。

㉖拆下壳体盖，安装 2 个 12×1.95×14 的螺栓至定位销孔，交替地上紧这两个螺栓，即可使壳体盖拆下。

注意：当拆解 Hydra－Matic 3T40 变速驱动桥时，应检查传动链条是否磨损。

(2) 安装：

①安装壳体盖，拧紧安装螺栓至规定力矩（参阅 4.4.6“变速驱动桥紧固件的拧紧力矩”）。

②将 5 个止回球装入壳体盖。

③安装阀体隔板和密封垫。

④安装油泵驱动轴。

⑤安装 1 个止回球阀至控制阀总成内。

⑥将副阀体装到变速驱动桥控制阀总成上。

⑦将变矩器离合器导线连接到壳体导线插接器上。

⑧安装阀体盖和密封垫。安装前应检查阀体盖螺栓的垫片是否翻转（参见图 4－7）。

注意：对螺栓使用密封胶 GM P/N12345282 或类似的产品，以防油液泄漏。

⑨安装变速驱动桥支座（见图 4－50）。

⑩将变速驱动桥支撑安装到变速驱动桥支座上，在将支撑紧固到车身上之前，不要拧紧变速驱动桥支撑与变速驱动桥支座的螺栓。

⑪吊起发动机与变速驱动桥总成。

⑫安装变速驱动桥支撑与车身的螺栓(见图4－50)。

⑬安装动力转向器油管。

⑭安装变速驱动桥冷却器油管。

⑮安装左悬架支承。

⑯将横向稳定杆连接到左下摆臂上。

⑰安装横向稳定杆左衬套螺母、横梁。

⑱安装左挡泥板、左前车轮、右悬架支承。

⑲安装发动机前下支撑杆、前上支撑杆〔2.3L（VIN A)〕。

⑳安装左前车轮〔2.3L（VIN A)〕。

㉑安装将发动机支撑连接到发动机支撑中间支架的螺栓。

㉒拆下发动机支承装置 J28467－A。

㉓安装动力转向支架〔2.3L（VIN A)〕。

㉔安装制动助力器管、节气门拉索、进气导管。

㉕安装蓄电池负极电缆。

(3) 调整：

①检查调整动力转向液位。

②调整节气门阀拉索。

③按“变速驱动桥液位检查程序”检查调整变速驱动桥液位。

(4) 检查：

①检查前轮定位。

②检查变速驱动桥是否有油液泄漏。

11. 传动链条装置

传动链条装置如图 4－39 所示。

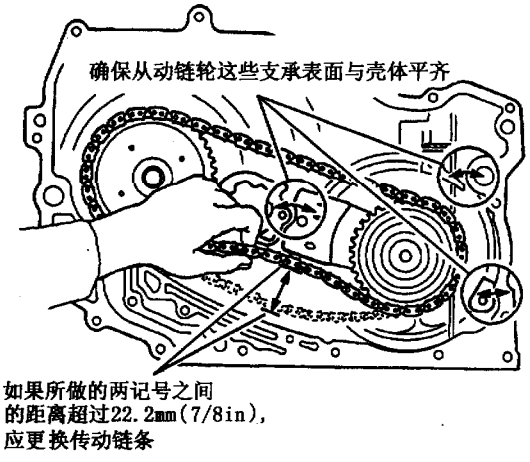


图 4－39　传动链条的测量

(1) 拆卸：

拆下阀体盖（参阅“变速驱动桥的支撑、支座、阀体盖和壳体盖”部分)。

(2) 检查：

①在两链轮中间位置的传动链条处垂直于链条方向向下拉动链条，使链条完全张紧，用粉笔在传动链条下面对应的壳体位置作一记号。

②按相同的方法向上推链条，在变速驱动桥壳体上与链条上同一点对应的位置作另一记号。

(3) 测量：

①测量两记号的距离，如果大于 22.2mm（7/8in)，应更换传动链条。

②测量图 4－39 中所示的 3 处加工平面，它们应与壳体加工平面平齐，否则传动链条的测量就不准确。

(4) 安装：安装壳体盖（参阅“变速驱动桥的支撑、支座、阀体盖和阀体”)。

12. 恒温元件

恒温元件如图 4－40 和图 4－41 所示。

需要的工具有：J29023 恒温元件高度规。

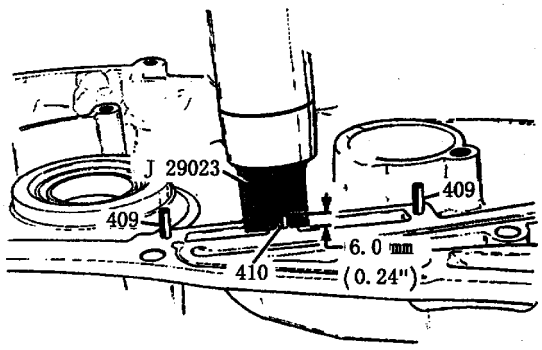


图 4－40　确定元件销的高度

409－恒温元件弹簧销　410－恒温元件销

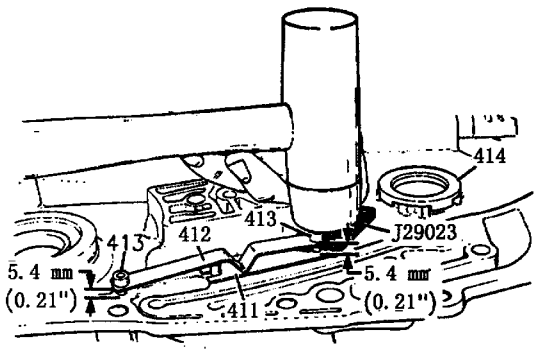


图 4－41　确定恒温元件的高度

411－恒温元件板　412－恒温元件　413－恒温元件固定套　414－壳体盖与驱动链轮之间的止推垫

(1) 拆卸：拆下阀体盖（参阅“变速驱动桥支撑、支座、阀体盖和壳体盖”）。

(2) 解体：

①拆下恒温元件固定套 413。

②拆下恒温元件 412、恒温元件板 411。

(3) 组装：

①使用恒温元件高度规 J29023 确定恒温元件销 410 的高度。

②安装恒温元件板 411、恒温元件 412、固定套 413。

③使用恒温元件高度规 J29023 确定固定套的高度。

(4) 安装：安装壳体盖（参见“变速驱动桥的支撑、支座、阀体盖和壳体盖”）。

13. 变速驱动桥冷却器油管

变速驱动桥冷却器油管如图 4－42 和图 4－43 所示。

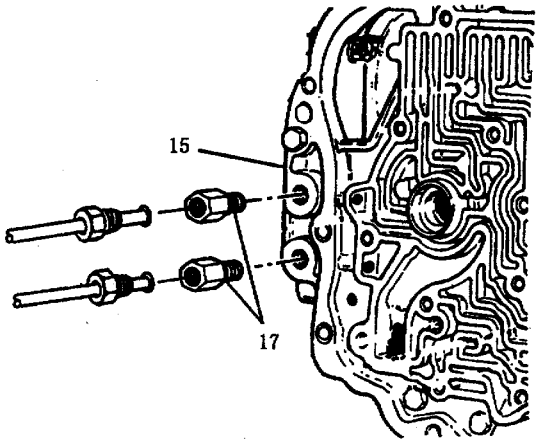


图 4－42 变速驱动桥冷却器油管接头

15－变速驱动桥壳体 17－冷却器油管接头

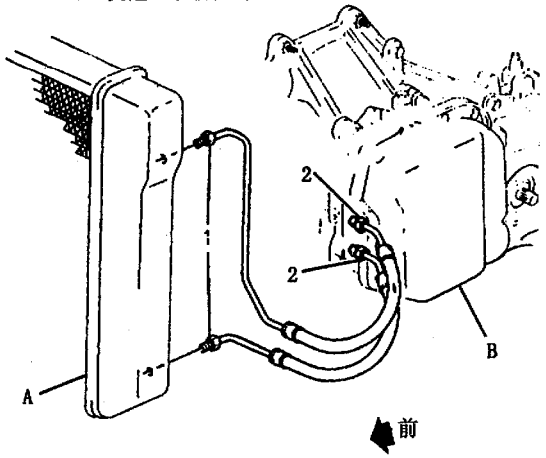


图 4－43 变速驱动桥冷却器油管

A－散热器 B－变速驱动桥 1、2 螺母（22N·m）

如果需要更换变速驱动桥油管，必须使用 GM 规格 123M 或类似的双层缠绕管和铜焊钢管，管的两端都应扩口。

注意：冷却器油管周围应有足够的间隙，以防油管损坏或磨破导致油液泄漏。

14. 变速驱动桥总成的拆卸与安装〔2.2L（VIN 4）〕和 3.1L（VIN T）〕

2.2L 发动机（VIN 4）和 3.1L 发动机（VIN T）车型变速驱动桥总成的拆卸与安装如图 4－44 至图 4－49 以及图 4－56 和图 4－57 所示。

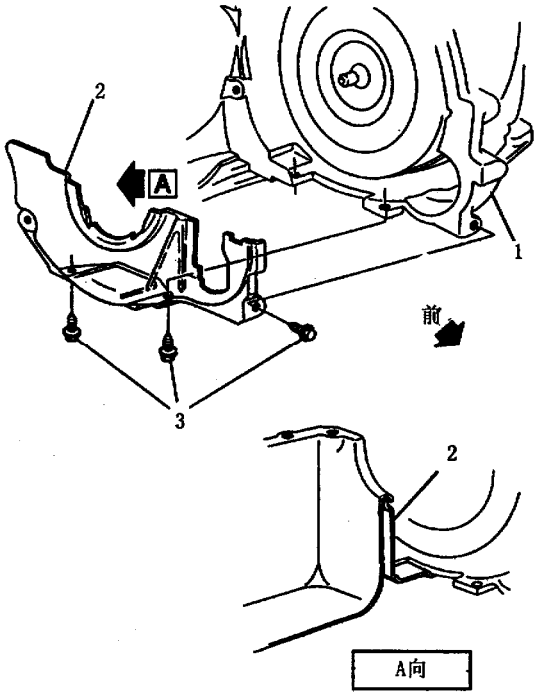


图 4－44 变速驱动桥变矩器盖〔2.2L（VIN 4）〕

1－变速驱动桥总成 2－变矩器盖 3－螺栓（10N·m）

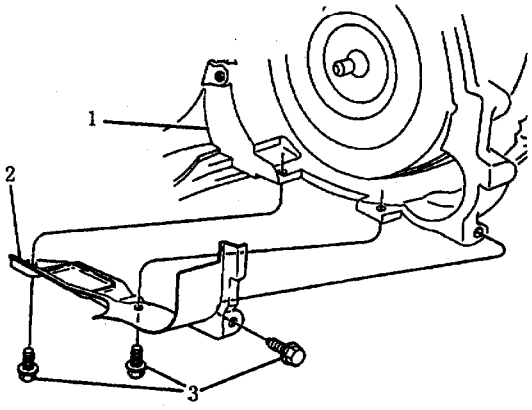


图 4－45 变速驱动桥变矩器盖〔3.1L（VIN T）〕

1－变速驱动桥总成 2－变矩器盖 3－螺栓(10N·m)

需要的工具有：J28467－A 发动机支承装置；J35944 变速驱动桥冷却器清洗工具。

（1）拆卸：

①拆下蓄电池负极电缆〔2.2L（VIN 4）〕。

②拆下蓄电池〔3.1L（VIN T）〕。

③从节气门轴凸轮和变速驱动桥上拆下节气门阀拉索。

④拔出油尺，拆下加油管。

⑤拆下将线束固定到变速驱动桥上的螺栓。

⑥拔下变矩器离合器导线插接器和驻车/空档倒车灯开关导线插接器。

⑦拆下换档控制拉索上支架，从变速驱动桥换档摇臂上拆下拉索。

⑧拆下从变速驱动桥至通气管的软管。

⑨拆下排气管叉形管〔3.1L（VIN T）〕。

⑩安装发动机支承装置 J28467。

⑪拆下变速驱动桥与发动机的 2 个顶部连接螺栓。

⑫拆下发动机到变速驱动桥其余的上部螺栓。

⑬举起汽车，拆下汽车前轮、左侧挡泥板。

⑭拆下变速驱动桥支撑与车身的 4 个固定螺栓。

⑮拆下左、右半轴。

⑯拆下横向稳定杆左、右连杆，拆下左侧夹紧螺母。

⑰拆下左悬架支承和连接螺栓。

⑱从变速驱动桥上拆下变速驱动桥支撑杆螺栓。

⑲从变速驱动桥上拆下车速传感器插接器。

⑳拆下变速驱动桥变矩器盖。

㉑拆下变矩器与飞轮的连接螺栓。

㉒用笔在飞轮和变矩器上作上相对安装位置记号，以便正确安装。

㉓拆下变速驱动桥冷却器油管，堵住管口以防泄漏。

㉔从拉索下支架上拆下变速驱动桥换档拉索。

㉕拆下发动机与变速驱动桥的连接支架及连接到变速驱动桥上的螺栓。

㉖拆下发动机与变速驱动桥其余的连接螺栓。

㉗将变速驱动桥举升器放到变速驱动桥下合适的位置。

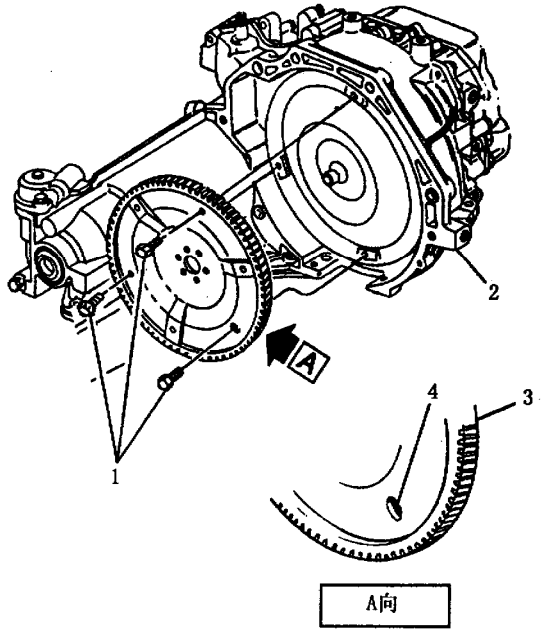


图 4－46　飞轮上安装变矩器的长孔

1－飞轮与变矩器的连接螺栓　2－变速驱动桥总成　3－飞轮　4－长孔

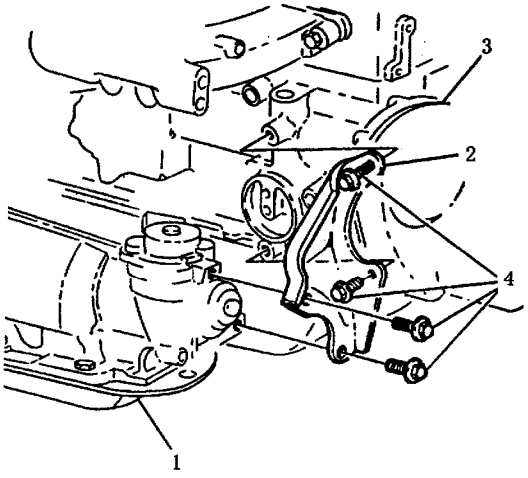


图 4－47　变速驱动桥与发动机的连接支架〔2.2L（VIN 4）〕

1－变速驱动桥总成　2－连接支架　3－发动机总成　4－螺栓（50N·m）

㉘拆下变速驱动桥。

(2) 清洁：

①当变速驱动桥被拆卸大修或更换变矩器、油泵或变速驱动桥壳体时，变速驱动桥冷却器和冷却油管应使用 J35944 或类似的清洗工具进行清洗。

②按清洗工具制造厂说明书的要求清洗冷却器和油管。

(3) 安装：

①涂一薄层润滑脂（GM P/N 1051394）涂到变矩器导向轴上。

②确保变矩器传动毂正确地插入油泵内。

③用变矩器举升器将变矩器举起到车上的安装位置。

④安装变速驱动桥与发动机的下部螺栓，以 75N·m 的力矩拧紧螺栓。

⑤安装变速驱动桥支撑与车身的连接螺栓（4 个）以 66N·m 的力矩拧紧螺栓。

⑥移走变速驱动桥举升器。

⑦安装变速驱动桥与发动机的连接支架的连接螺栓，以 50N·m 的力矩拧紧螺栓。

⑧安装变速驱动桥冷却器油管，以 22N·m 的力矩拧紧油管接头。

⑨安装变矩器与飞轮的紧固螺栓，拧紧力矩为 62N·m，先用手旋入并拧紧长孔处的螺栓，再用手旋入并拧紧其余的螺栓。

⑩安装变速驱动桥变矩器盖，以 13N·m 的力矩上紧变矩器盖螺栓。

⑪连接车速传感器插接器。

⑫将换档拉索固定到下支架上。

⑬安装左悬架支承和连接螺栓。

⑭安装变速驱动桥支撑杆，以 75N·m 的力矩拧紧支撑杆后螺栓，以 120N·m 的力矩拧紧支撑杆前螺栓。

⑮安装横向稳定杆左侧夹紧螺母，以 23N·m 的力矩拧紧螺母。

⑯安装左、右半轴，左、右半轴螺母，左、右球节螺母。

⑰安装横拉杆左、右连杆，以 17N·m 的力矩拧紧连杆螺母。

⑱安装左侧挡泥板。

⑲安装前车轮，以 140N·m 的力矩拧紧车轮螺母，放下汽车。

⑳安装变速驱动桥与发动机的上部连接螺栓，以 75N·m 的力矩拧紧螺栓。

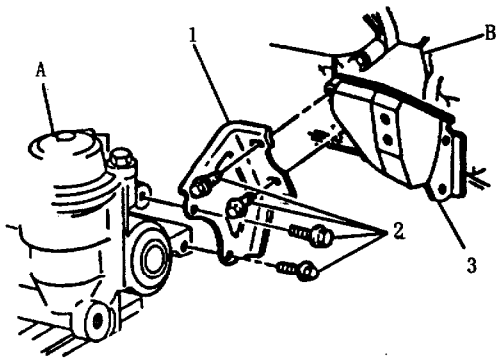


图 4－48　变速驱动桥与发动机的连接支架〔3.1L（VIN T）〕

1－连接支架　2－螺栓（50N·m）　3－支架　A－变速驱动桥总成　B－发动机总成

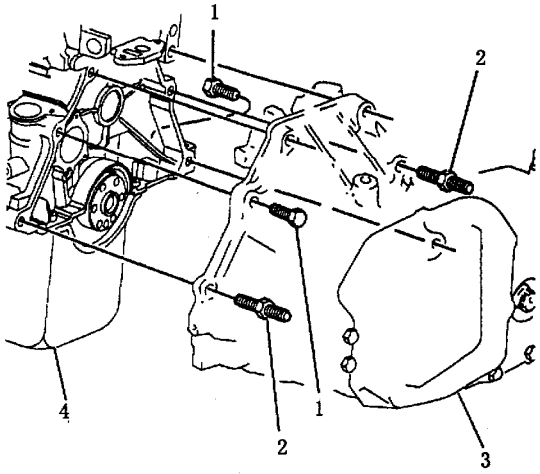


图 4－49　发动机与变速驱动桥的连接〔2.2L（VIN 4）〕和〔3.1L（VIN T）〕

1－螺栓（75N·m）　2－双头螺栓（75N·m）　3－变速驱动桥　4－发动机

㉑安装变速驱动桥安装支架。

㉒安装变速驱动桥与发动机总成与支架之间的连接螺栓，以 75N·m 的力矩拧紧螺栓。

㉓安装排气管叉形管〔3.1L（VIN T）〕。

㉔安装从通气管至变速驱动桥的橡胶软管。

㉕将换档控制拉索穿过支架，直至卡环进入支架，将拉索连接到变速驱动桥换档摇臂上。

㉖连接变矩器离合器导线插接器、驻车/空档位置开关插接器。

㉗安装将线束固定到变速驱动桥上的螺栓，以 75N·m 的力矩拧紧螺栓。

㉘安装油尺和加油管，加油管安装螺栓的拧紧力矩为27N·m〔2.2L（VIN 4）〕或43N·m〔3.1L（VIN T）〕。

㉙将节气门阀拉索连接到节气门轴凸轮和变速驱动桥上，以10N·m的力矩拧紧拉索与变速驱动桥的螺栓。

㉚安装蓄电池〔3.1L（VIN T）〕，连接蓄电池负极电缆〔2.2L（VIN 4）〕。

㉛加入变速驱动桥油液。

（4）检查调整：

①检查、调整节气门阀拉索。

②检查、调整换档拉索。

③检查、调整变速驱动桥液位。

④检查变速驱动桥有无泄漏。

15. 变速驱动桥总成的拆卸与安装〔2.3L（VIN A）〕

2.3L发动机（VIN A）车型变速驱动桥的拆卸与安装如图4－50至图4－57所示。

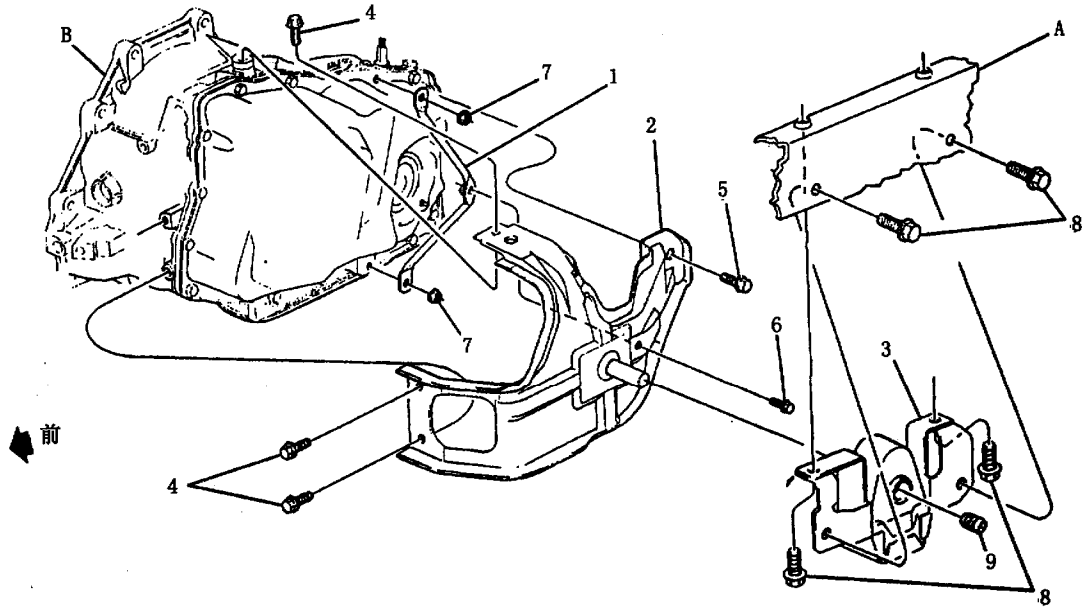


图4－50　变速驱动桥的支撑、支座和支承架

A－支座（车身零件）　B－变速驱动桥总成　1－变速驱动桥支承架　2－变速驱动桥支架　3－变速驱动桥支撑　4－螺栓（75N·m）　5－螺栓（100N·m）　6－螺栓（24N·m）　7－螺母（24N·m）　8－螺栓（66N·m）　9－螺栓（55N·m）

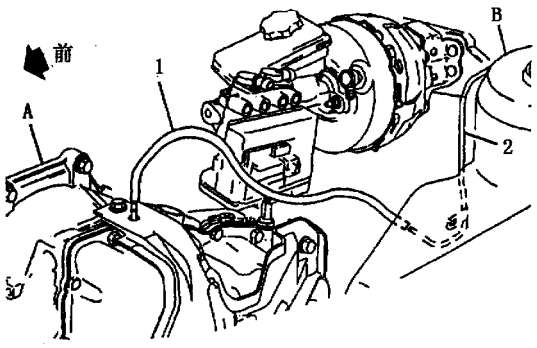


图4－51　变速驱动桥通气管

A－变速驱动桥　B－滑柱塔形支座　1－通气软管　2－通气管

需要的工具有：J28467－A发动机支承装置；J35944冷却器清洗工具。

（1）拆卸：

①拆下蓄电池负极电缆。

②放出冷却系统的冷却液。

③拆下暖风散热器处的水管。

④拆下进气导管。

⑤拆下控制拉索的安装盖。

⑥拆下节气门阀拉索。

⑦拆下换档拉索和支架。

⑧从节气门体上拆下节气门拉索。

⑨拆下真空管。

⑩拆下导线插接器。

⑪拆下动力转向泵并将其置于旁边。

⑫拆下变速驱动桥加油管。

⑬安装发动机支承装置 J28467－A。

⑭拆下发动机与变速驱动桥顶部的 4 个连接螺栓。

⑮举起汽车并将其可靠地支承。

⑯拆下汽车的两个前轮。

⑰从横摆臂总成处拆下左内挡泥板。

⑱拆下两个下球节。

⑲拆下横向稳定杆连杆。

⑳拆下前空气导流板。

㉑拆下左悬架支承。

㉒拆下两侧半轴。

㉓拆下发动机与变速驱动桥的连接支架。

㉔拆下飞轮盖。

㉕拆下变矩器与飞轮的连接螺栓。

㉖拆下变速驱动桥冷却器油管。

㉗从发动机与变速驱动桥的连接螺栓上拆下搭铁线。

㉘拆下冷却器油管支架。

㉙拆下排气管支架。

㉚从发动机和变速驱动桥支撑上拆下螺栓。

㉛拆下变速驱动桥支撑与车身的固定螺栓。

㉜用变速驱动桥举升器支承住变速驱动桥。

㉝拆下发动机与变速驱动桥的其余的连接螺栓。

㉞拆下变速驱动桥总成。

(2) 清洁：当拆下变速驱动桥进行大修或对变速驱动桥更换变矩器、油泵或壳体时，应使用冷却器清洗工具 J35944 或类似的清洗工具对变速驱动桥冷却器和冷却油管进行清洗。参阅“变速驱动桥油液冷却器的清洗”部分。

(3) 安装：

①在变矩器导向轴上涂一薄层 GM P/N 1051344 润滑脂或类似的润滑脂，确保变矩器传动毂正确地插入油泵内。

②在安装右侧半轴时，将变速驱动桥总成举起到安装位置。

③安装发动机与变速驱动桥下部的连接螺栓。

④安装变速驱动桥支撑到车身的螺栓。

⑤安装发动机和变速驱动桥支撑的固定螺栓。

⑥安装排气管支架。

⑦安装冷却器油管支架。

⑧连接发动机与变速驱动桥螺栓的搭铁线。

⑨连接变速驱动桥油液冷却器油管。

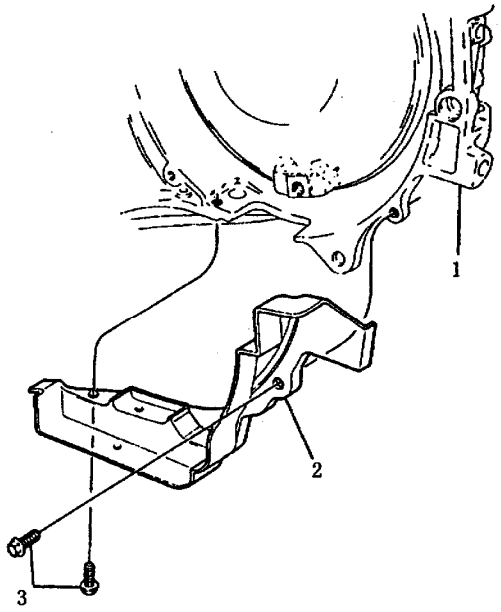


图 4－52 变速驱动桥变矩器盖〔2.3L (VIN A)〕

1－变速驱动桥总成 2－变矩器盖 3－螺栓

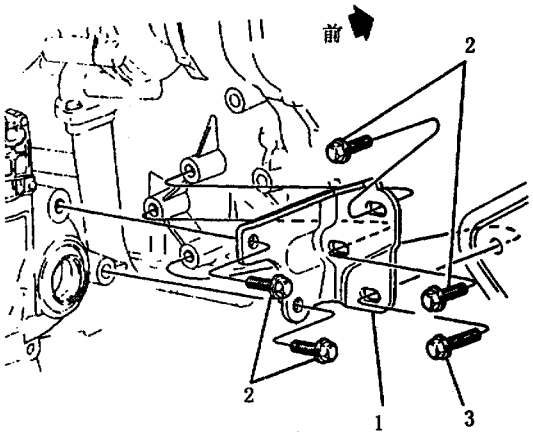


图 4－53 变速驱动桥与发动机的连接支架〔2.3L (VIN A)〕

1－变速驱动桥与发动机的连接支架 2－螺栓(58N·m) 3－螺栓 (66N·m)

⑩在飞轮与变矩器的连接螺栓上使用 GM P/N12345493 密封胶或类似的产品，并装上螺栓。

⑪安装飞轮盖。

⑫安装发动机到变速驱动桥的支架。

⑬安装半轴。

⑭安装左悬架支承。

⑮安装前空气导流板。

⑯安装横向稳定杆连杆。

⑰安装下球节。

⑱安装左内挡泥板。

⑲安装两侧前车轮。

⑳放下汽车。

㉑安装发动机与变速驱动桥上部的连接螺栓。

注意：发动机与变速驱动桥的连接螺栓应按原位置安装。

㉒拆除发动机支承装置 J28467－A。

㉓安装加油管。

㉔安装动力转向泵总成，调整传动带紧度。

㉕连接导线插接器。

㉖安装真空管。

㉗将节气门拉索装到节气门体上。

㉘安装换档拉索和支架。

㉙安装节气门拉索和节气门阀拉索。

㉚安装拉索盖。

㉛安装进气导管。

㉜安装暖风散热器水管。

㉝向发动机冷却系加入冷却液。

㉞连接蓄电池负极电缆。

㉟向变速驱动桥加入变速驱动桥油液。

(4) 调整：

①调整节气门阀拉索。

②调整换档拉索。

(5) 检查：

①按“变速驱动桥液位检查程序”检查变速驱动桥液位。

②检查变速驱动桥有无油液泄漏。

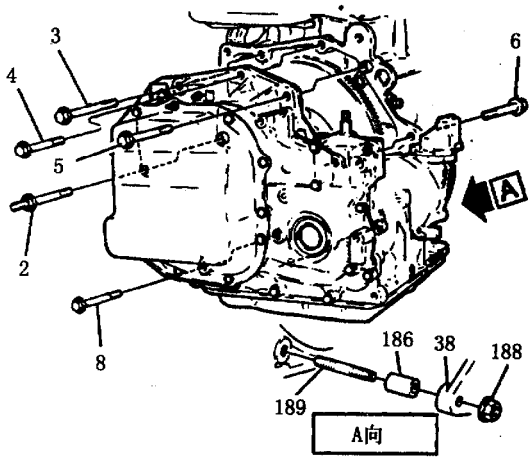


图 4－54　变速驱动桥与发动机的连接螺栓〔2.3L（VIN A)〕

2－双头螺栓（96N·m）　3－螺栓（96N·m）　4、5、6－螺栓（96N·m）　8－螺栓（56N·m）　38－油盘　186－隔套　188－螺母（56N·m）　189－螺柱（13N·m）

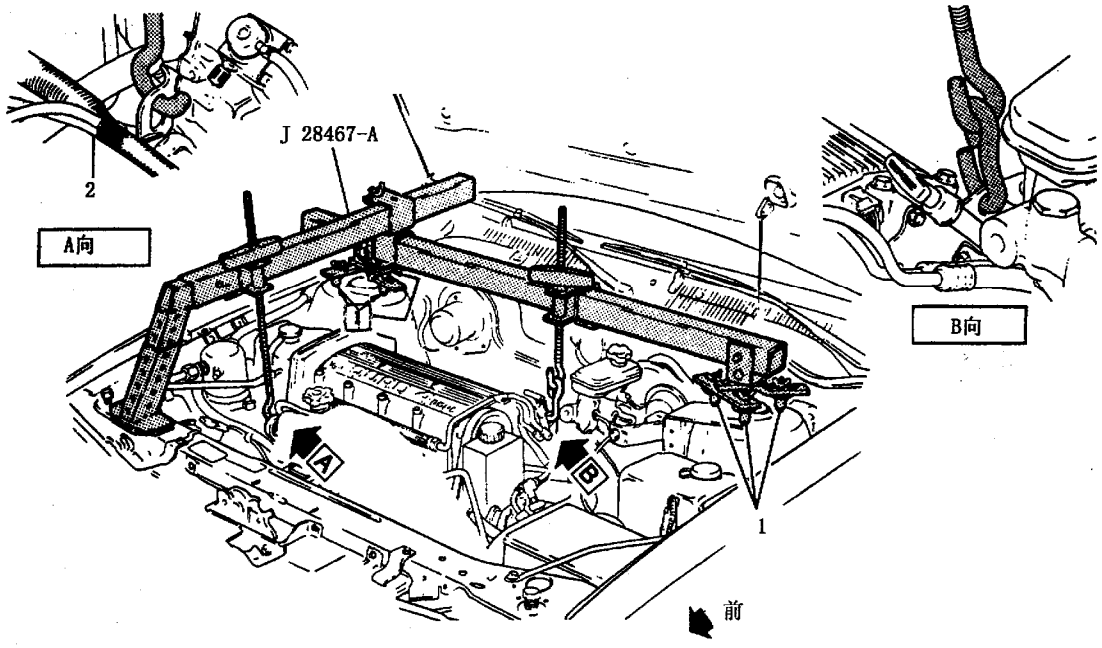


图 4－55　发动机支承装置〔2.3L（VIN A)〕

1－装到滑柱连接螺栓上（每侧 3 个）　2－拔下真空管并通过吊耳向后拉动

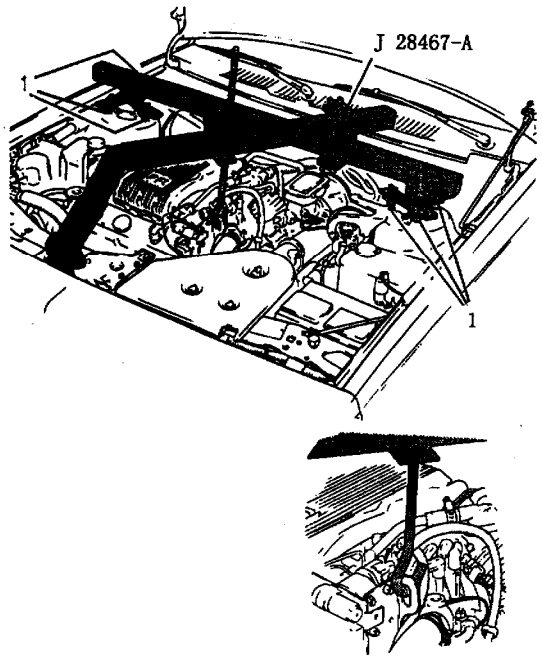


图 4－56　发动机支承装置〔3.1L（VIN T）〕
1－装到滑柱连接螺栓上（每侧 3 个）

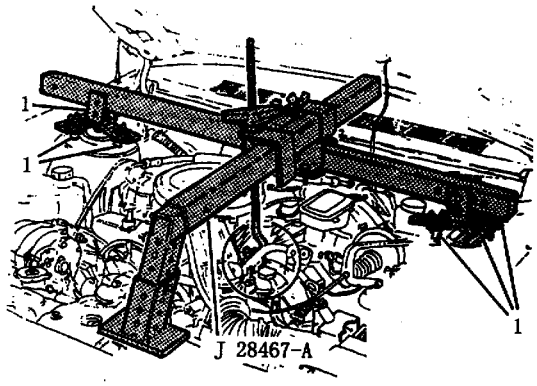


图 4－57　发动机支承装置〔2.2L（VIN 4）〕
1－装到滑柱连接螺栓上（每侧 3 个）

4.2.4　变速驱动桥部分零件的拧紧力矩

变速驱动桥部分零件的拧紧力矩见表 4－1。

表 4－1　变速驱动桥部分零件的拧紧力矩

零　件　名　称	拧紧力矩（N·m）
变速驱动桥上的冷却器油管接头	22
散热器上的变速驱动桥冷却器油管接头	22
变矩器盖螺栓	13
加油管安装螺栓〔2.2L（VIN 4）〕	27
加油管安装螺栓〔3.1L（VIN T）〕	43
加油管安装螺栓〔2.3L（VIN A）〕	12
换挡操纵装置固定螺母	23
油盘与壳体的固定螺栓	11
变矩器与飞轮的连接螺栓	62
变矩器盖与壳体的固定螺栓	11
驻车/空档位置开关与壳体的螺栓	24
起动机安装螺栓	43
换档拉索与换档摇臂的固定螺母	10
换档拉索护圈固定螺栓	1.9
变速驱动桥支撑与车身的固定螺栓	66
变速驱动桥与发动机的连接螺栓	75
节气门阀拉索与壳体的固定螺栓	10

4.2.5 变速驱动桥维修专用工具（一）

变速驱动桥部分维修专用工具如图4－58所示。

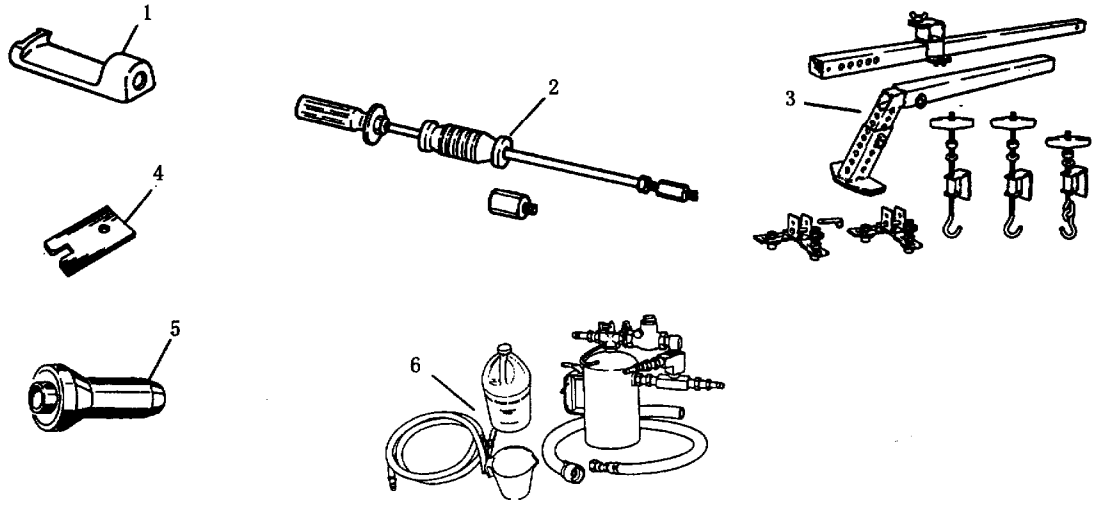


图4－58 变速驱动桥维修专用工具（一）

1－J23129半轴油封拆卸工具 2－J6125－1B滑锤 3－J28467－A发动机支承装置 4－J29023恒温元件高度量规 5－J34115油封安装工具 6－J35944变速驱动桥冷却器清洗工具

4.3 HYDRA－MATIC 3T40自动变速驱动桥的故障诊断（RPO MD9）

4.3.1 自动变速驱动桥故障诊断资料

1. 路试程序

（1）试验注意事项：

①进行路试时应按规定的程序进行。

②换档点km/h（mil/h）将随实际的节气门位置和驾驶员的驾驶习惯而改变。

③将试验结果与换档车速表（见表4－2和表4－3）进行比较，就可以对变速驱动桥的技术状况进行正确判断。

④试验只有在交通和道路条件许可的条件下才能进行。

⑤路试应遵守交通法规。

（2）静态换档试验：

①起动发动机。

②踏下制动踏板。

③移动变速杆，由“驻车”（P）位至“倒档”（R），由“倒档”（R）至“空档”（N）再至“驱动”（D）位置，档位选择应立即但不生硬。

（3）升档和变矩器离合器接合试验：

①起动发动机，将变速杆置于“驱动”（D）位置。

②将加速踏板均匀地踏下。

③记录升入2档、3档时的换档车速。

④记录变矩器离合器接合时的车速，这一车速应在37～67km/h。

注意：如果发动机冷却液没有达到约54℃（130°F）的最低工作温度，变矩器离合器将不会接合。

（4）部分节气门开度降档试验：当车速在40～88km/h时，快速踏下加速踏板至一半行程位置，观察变矩器离合器是否分离；变速器是否立即降至2档。

（5）节气门全开降档试验：当车速在40～88km/h时，快速将加速踏板踏到底，观察变矩器离合器是否分离；变速器是否立即降至2档。

（6）手动降档试验：

①当车速为40～88km/h时放松加速踏板，同时将变速杆置于2档位置，观察变矩器离合器应分离；变速驱动桥应立即降至2档；发动机应产生制动作用使车速降低。

②将变速杆置于“驱动”（D）位置，加速至40km/h，再将变速杆置于“低档”（1）位置，观察变矩器离合器应分离；变速驱动桥应立即降至1档；发动机应产生制动作用使车速降低。

（7）滑行降档试验：

①将变速杆置于“驱动”（D）位置，使汽车加速至3档，变矩器离合器接合。

②放松加速踏板，轻踏制动踏板，观察变矩器离合器应分离；记录由3档降至2档、2档降至1档的换档点。

（8）手动档位选择试验：

①手动2档：

1）使汽车停止行驶，将变速杆置于2档位置，使汽车起步加速并观察由1档升至2档的换档点。

表4－2　1993HYDRA－MATIC 3T40换档车速表（升档）

型号	不同节气门位置下的1～2换档车速±3MPH										不同节气门开度下的3～4换档车速±4MPH								
	TPS	10	15	20	25	30	35	40	45	50	10	15	20	25	30	35	40	45	50
AJC	MPH	14.0	16.0	17.0	18.0	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	26.0	27.0	30.0	32.0	33.0	36.0	37.0	39.0	41.0
AKC	MPH	14.0	15.0	18.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	25.0	24.0	26.0	27.0	28.0	33.0	36.0	40.0	43.0	45.0
ARC	MPH	17.0	18.0	20.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	28.0	25.0	28.0	29.0	34.0	37.0	42.0	46.0	48.0	52.0
BUC	MPH	16.0	18.0	19.5	20.8	22.2	23.4	24.7	25.9	27.2	25.0	26.8	29.4	33.8	38.1	41.8	45.0	48.2	50.9
BYC	MPH	16.0	17.8	19.5	20.7	22.1	23.2	24.5	25.7	26.9	24.8	27.3	32.5	36.6	41.2	44.5	47.9	51.0	53.9
CHC	MPH	14.6	15.9	17.3	18.4	20.0	20.8	22.1	23.1	24.1	24.2	25.5	26.8	28.7	32.7	35.8	39.2	41.8	44.9
CWC	MPH	16.0	18.0	21.0	23.0	26.0	30.0	33.0	36.0	39.0	27.0	33.0	37.0	41.0	45.0	51.0	53.0	55.0	58.0
CYC	MPH	16.0	18.0	18.0	19.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	25.0	26.0	28.0	30.0	33.0	37.0	41.0	43.0	46.0
HBC	MPH	16.0	18.0	20.0	20.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	26.0	28.0	29.0	31.0	36.0	40.0	42.0	43.0	46.0
HLC	MPH	14.0	16.0	17.0	17.5	18.0	19.0	21.0	22.0	22.5	22.5	23.0	24.0	25.0	27.0	30.0	32.5	34.0	37.0
HNC	MPH	14.0	16.0	17.0	18.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	21.0	23.0	23.0	26.0	30.0	33.0	36.0	38.0	41.0
JAC	MPH	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	23.0	23.0	26.0	28.0	31.0	33.0	36.0	38.0	40.0	43.0	44.0
KDC	MPH	16.7	18.7	20.4	22.1	23.3	24.6	28.8	30.4	33.8	26.0	31.7	35.7	40.2	44.2	47.8	51.2	54.1	57.5
KKC	MPH	15.2	17.3	19.1	20.3	21.8	22.9	24.3	25.0	27.4	24.7	27.4	32.7	36.9	41.4	45.4	48.9	51.9	54.9
KLC	MPH	16.0	17.0	19.0	20.0	21.0	23.0	24.0	26.0	28.0	25.0	28.0	33.0	38.0	42.0	46.0	47.0	53.0	56.0
KNC	MPH	15.0	16.0	17.0	18.0	21.0	23.0	26.0	27.0	29.0	25.0	26.0	27.0	28.0	30.0	36.0	41.0	44.0	46.0
KSC	MPH	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0	25.0	26.0	29.0	34.0	25.0	27.0	29.0	32.0	34.0	36.0	38.0	41.0	44.0
LFC	MPH	16.0	18.0	19.0	21.0	22.0	24.0	25.0	26.0	26.0	25.0	27.0	29.0	32.0	35.0	37.0	40.0	43.0	45.0
LJC	MPH	16.2	17.7	19.2	20.6	21.9	23.1	24.4	25.6	26.7	26.2	27.8	29.4	32.9	36.9	41.0	44.7	48.4	51.4
LKC	MPH	16.0	17.0	19.0	21.0	22.0	23.0	24.0	26.0	28.0	25.0	27.0	30.0	33.0	35.0	37.0	40.0	43.0	44.0
LLC	MPH	15.8	17.5	19.1	20.4	21.6	22.8	24.1	25.4	26.6	24.7	27.0	31.9	36.3	40.1	43.6	46.7	49.8	52.9
LUC	MPH	16.3	17.7	19.4	20.7	22.0	23.1	24.5	25.6	26.8	26.2	27.8	29.4	30.7	33.4	36.8	40.0	43.2	45.9
PTC	MPH	14.3	15.5	16.1	17.2	18.1	19.1	20.0	20.6	21.5	21.7	24.2	28.1	31.3	34.1	36.9	39.1	41.6	43.7
PXC	MPH	16.0	16.0	18.0	20.0	22.0	23.0	24.0	26.0	27.0	23.0	25.0	27.0	30.0	33.0	35.0	37.0	40.0	43.0
SWC	MPH	16.0	17.0	18.0	19.0	21.0	22.0	23.0	24.0	26.0	25.0	26.0	27.0	31.0	36.0	40.0	46.0	48.0	51.0
TKC	MPH	14.0	16.0	17.0	18.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	21.0	24.0	28.0	31.0	33.0	36.0	38.0	41.0	43.0

注：①表中所有车速的单位都是英里/小时（MPH），转换为千米/小时（km/h）时，km/h＝MPH×1.609。

②由于型号及发动机负荷不同，换档点也稍有变化

③表中给出了不同节气门位置传感器(TPS）数据下的换档车速，TPS数据可由TECH 1扫描仪或其他扫描仪器检测出。

2）使汽车加速至40km/h并观察不应出现由2档升至3档的情况；变矩器离合器不应接合。

②手动1档：使汽车停止行驶，将变速杆置于1档位置，将汽车起步加速至24km/h并观察变速器不应升入2档；变矩器离合器不应接合。

③倒档：使汽车停止行驶，将变速杆置于“倒档”（R）位置，使汽车缓慢加速，观察倒档工作情况。

表4-3　1993HYDRA-MATIC3T40换档车速表（降档）

	最终传动速比	链　轮	总传动比	3-2部分节气门开度	3~2滑行降档	2~1滑行降档	2~1手动低档
AJC	2.84	33/37	3.18	42~50	18~20	6~10	50~57
AKC	2.84	33/37	3.18	42~50	18~20	6~10	30~37
ARC	2.84	38/32	3.37	48~55	17~19	6~11	44~52
BUC	2.84	38/32	2.39	47~54	17~19	6~11	46~52
BYC	3.06	37/33	2.73	45~51	17~19	6~11	46~51
CHC	2.84	35/35	2.84	44~52	18~20	6~10	36~43
CWC	2.84	37/33	3.18	46~52	17~19	3~10	49~56
CYC	2.84	33/37	2.53	44~51	19~21	6~11	33~42
HBC	3.06	33/37	2.73	51~57	21~23	7~12	28~33
HLC	3.06	33/37	2.73	38~43	18~19	8~11	25~30
HNC	3.33	35/35	3.33	43~49	17~19	8~11	25~34
JAC	3.06	33/37	2.73	43~48	19~20	9~12	28~36
KDC	2.84	35/35	2.84	46~52	17~19	6~12	37~43
KKC	2.84	33/37	3.18	43~50	17~19	5~9	31~38
KLC	2.84	33/37	2.53	40~48	19~21	6~10	38~47
KNC	2.84	33/37	3.18	43~52	19~21	6~11	31~41
KSC	2.84	35/35	2.84	47~53	17~19	5~11	38~44
LFC	2.84	37/33	2.53	48~55	20~22	6~11	41~48
LJC	2.84	37/33	2.53	54~62	20~22	6~11	40~48
LKC	2.84	35/35	2.84	42~48	16~18	6~11	45~50
LLC	2.84	35/35	2.84	42~48	16~18	6~11	45~50
LUC	2.84	33/37	3.18	46~53	20~22	6~11	36~43
PTC	3.06	33/37	3.43	42~48	18~19	9~12	32~38
PXC	2.84	33/37	3.18	58~64	19~22	5~10	39~44
SWC	3.06	33/35	2.89	49~57	19~21	6~11	28~39
TKC	3.06	33/37	2.73	43~48	18~19	9~12	29~37

注：①表中所有车速的单位都是英里/小时（MPH），转换为千米/小时（km/h）时，km/h=MPH×1.609

②由于型号的不同，换档点也稍有变化。

③“链轮”一栏为驱动链轮齿数/从动链轮齿数。

2. 变速驱动桥压力检查程序

（1）压力检查的准备：

①检查变速驱动桥液位。

②检查调整节气门阀拉索。

③检查调整换档拉索。

④检查发动机工作情况。

⑤连接油压表、发动机转速表。

（2）最小节气门开度下的主油路压力检查：按标准调整节气门阀拉索，踏下制动踏板，按表4~4中发动机转速下读取主油路压力。

（3）节气门全开时的主油路压力检查：节气门全开时的主油路压力检查应在节气门阀拉索拉至全行程下进行，并且要踏下制动踏板，按表4-4中发动机转速下读取主油路压力。

警告：在检查油压过程中要始终踏下制动踏板。

注意：总的油压检查时间不得超过2min。

表 4－4　变速驱动桥油压检查程序

档　位	型　　号	最小节气门开度 (kPa)	最大节气门开度 (kPa)
驻车（发动机 1000 r／min）	AJC，AKC，BUC，BYC，CHC，KDC，KKC，KNC，KSC，KXC，LFC，LJC，LUC，PXC	459～505	459～505
	ARC，CWC，CYC，HBC，JAC，KLC	460～506	460～506
	HLC	459～505	459～506
	HNC，SWC，TKC	396～436	396～436
	PTC	396～436	396～436
倒档（发动机 1000 r／min）	AKC，ANC，KNC，KSC，LFC，PXC	781～859	1553～1726
	ARC，CYC，KLC	781～859	781～859
	BUC	805～885	1882～2101
	BYC，CHC	805～885	1827～2034
	CWC，HBC，JAC	805～886	805～886
	HLC	753～949	753～949
	HNC	760～837	760～837
	KDC	805～885	1763～1966
	KKC，LLC	805～885	1636～1824
	LJC	805～885	1643～1831
	LUC	805～885	805～885
	PTC	693～764	1524～1702
	SWC	673～741	673～741
	TKC	694～764	694～764
空档／驱动档（发动机 1000r／min）	AJC，AKC，KDC，KNC，KSC，LFC，PXC	459～505	1006～1122
	ARC，CWC，CYC，HBC，JAC，KLC	460～506	460～506
	AYC	396～436	943～1053
	BUC	459～505	1075～1200
	BYC，CHC	459～505	1043～1161
	HLC	459～505	459～505
	HNC，SWC，TKC	396～436	396～436
	KKC，LLC，LUC	459～505	934～1042
	LJC，PDC	459～505	938～1045
	PTC	396～436	870～972
2档／低档（发动机 1000r／min）	AJC，AKC，KNC，KSC，LFC，PXC	788～868	788～868
	ARC，CYC，HLC，KLC，	959～1055	959～1055
	BUC，BYC，CHC，KDC，KKC，LJC，LLC，PDC，PJC，TRC	959～1055	959～1055
	CWC，HBC，JAC	789～868	789～868
	HNC	826～910	826～910
	PTC	679～748	679～748
	SWC	827～910	827～910
	TKC	680～749	680～749

注：主油路压力取决于油泵的输出压力，并且受压力调节阀的控制。

另外，主油路压力在倒档、2 档和低档时由倒档增压阀使压力增高。当变速杆在空档、驱动档和倒档位置时，主油路压力因为节气门阀的作用而随节气门阀开度的增加而增高。节气门阀由节气门拉索、节气门阀摇臂和支架及节气门阀连杆以及控制阀和油泵总成控制。

3．变矩器的故障诊断

（1）变矩器导轮：变矩器导轮有两种可能的失效情况：

①导轮在两个方向都可以自由转动。

②导轮被卡住，在两个方向都不能转动。

在第一种情况下，会使汽车低速加速不良，即汽车起步后加速不良，当车速高于 50～55km/h 时则正常。如果出现了加速不良的情况，首先应排除

是否是由于排气系统堵塞、发动机正时不准或汽车起步时挂入手动1档。如果变速驱动桥在“空档”(N)时发动机能正常加速至高转速，可以断定发动机及其排气系统正常。检查在“驱动”(D)和“倒档”(R)时的低速加速性能，就可以帮助判断变矩器导轮是否总是自由转动。

在第二种情况下，会使汽车高速加速不良，即在发动机高转速和汽车高车速下受到限制，但在低速下由起步加速则性能正常。当在高速下发动机可能过热，观察变矩器可以发现由于过热而使表面出现蓝颜色。

如果变矩器已经拆下，导轮单向离合器可以插入两个手指进行检查。手指插入单向离合器花键内圈，并分别向两个方向转动内圈。内圈在顺时针方向应能自由转动，而在逆时针方向应不能转动或转动非常困难。

不要使用驱动链轮支座或轴这样的零件来转动导轮单向离合器内圈，因为这可能导致错误的判断。

(2) 噪声：当汽车停止行驶而变速驱动桥在“驱动”或“倒档”位置时，通常可以听到变矩器的噪声。当发动机转速增加时，噪声将增大。当汽车行驶或当变矩器离合器接合后，由于变矩器的涡轮和泵轮速度相同，则噪声消失。

失速试验可以准确地判断噪声是否来自变矩器：

①踏下制动踏板。

②将变速杆置于“驱动”位置。

③踏下加速踏板使发动机转速约1200r/min，时间不得超过6s。

注意：如果踏下加速踏板的时间超过6s，可能导致变速驱动桥损坏。

④变矩器噪声此时会增加。

注意：不要将油泵噪声与变矩器噪声混淆。油泵噪声通常在“驻车”、“空档”和所有其他档位都可以听到，并且随油压的变化而改变。

4. 变矩器离合器抖动

诊断变矩器离合器抖动的关键是判断抖动是在什么时候发生及在什么情况下发生。变矩器离合器抖动只应发生在变矩器离合器接合或分离的过程中，当变矩器离合器完全接合以后就不应抖动。

(1) 变矩器离合器在接合和分离过程中抖动。如果变矩器离合器在接合过程中抖动，问题可能在变速驱动桥内部或在变矩器。可能是某种原因使离合器不能完全接合，或使离合器不能完全分离，或同时试图分离和接合离合器。引起这些现象的原因有涡轮轴油封泄漏、分离油路通油不畅、变矩器与飞轮的连接螺栓过长使离合器或变矩器壳体变形或离合器摩擦片材料不符合要求等。

(2) 变矩器离合器接合后抖动。这种情况大多与变速驱动桥无关。如上所述，一旦变矩器离合器接合，就不大可能打滑。

如果抖动是由发动机引起的，则在较小节气门开度和较小负荷下可能不易引起注意。但在变矩器离合器接合以后，当爬坡或加速时，由于发动机与变速驱动桥变为机械连接，抖动就比较明显。

记住，一旦变矩器离合器接合，就没有变矩器液力偶合作用。发动机或传动系统的振动在变矩器离合器接合前是不明显的。

为避免将其他部件的原因造成的抖动误诊断为变矩器离合器抖动，导致变速驱动桥的不必要的拆卸或变矩器的不必要的更换，应检查以下部件：

①火花塞。检查有无破损、阻抗过高或绝缘不良。

②火花塞高压线。如有红色粉末（臭氧）或黑色物质（炭）时，表明高压线损坏。如果高压线某处褪色变为白色，表明此处在大负荷时漏电形成电弧。

③分电器盖和分火头。观察有无破碎。

④点火线圈。观察底部是否有黑色，若有黑色说明发动机失火时产生电弧。

⑤喷油器、滤清器堵塞。

⑥真空泄漏。发动机将不能得到合适的混合气浓度，混合气是过浓还是过稀取决于泄漏的部位。

⑦EGR阀。EGR阀使过多的废气参与再循环，导致发动机混合气过稀。

⑧进气歧管绝对压力（MAP）/空气流量(MAF)传感器，信号不正确，类似于真空泄漏，发动机将不能根据其工况得到合适的燃油量。

⑨进气门积炭，限制了可燃混合气进入气缸。

⑩进气凸轮磨损，进气门开启升程不足，限制了可燃混合气进入气缸。

⑪氧传感器。工作不良使发动机可燃混合气长时间过浓或过稀。

⑫燃油压力。燃油压力过低导致混合气过稀。

⑬发动机支撑。发动机支撑引起的振动可能因变矩器离合器的接合而变得明显。

⑭半轴万向节，检查其振动情况。

⑮节气门位置传感器（TPS），在许多发动机上，TPS信号是变矩器离合器的接合和分离所依据的条件之一。如果TPS信号超出正常范围，变矩器离合器可能在应该分离的情况下而保持接合。

⑯各缸动力不平衡，活塞环损坏或气门密封不严导致个别气缸动力下降。

⑰燃油中有杂质，导致发动机工作不良。

4.3.2 变矩器离合器（TCC）电气系统故障诊断

1. 2.2L车型TCC电气系统故障诊断（见框图二）

（1）电路说明：2.2L车型变矩器离合器（TCC）电气系统电路图如图4－59（1）所示。

自动变速驱动桥变矩器离合器（TCC）的作用是当汽车在巡航条件下行驶时，减少变矩器动力传递时的损失。这将使汽车既具有自动变速驱动桥的优越性能，又有手动变速器的良好的燃料经济性。

（2）检查说明：在框图二中，步骤①的操作需一位助手协助完成，一人操纵Tech 1扫描仪，另一人观察发动机转速。步骤②对Tech 1键入“场地维修模式”是为了使ECM闭合TCC控制驱动电路，以接通试灯的电路。步骤③也需要一位助手的协助。在测量TCC电磁线圈电阻时，3档开关必须闭合。

电源电压由点火开关经制动开关供到TCC电磁线圈。ECM通过将电路422搭铁使TCC电磁线圈通电而使TCC接合。TCC将在以下条件下接合：

①在A/C未开的情况下车速高于56.35km/h，在A/C打开的情况下车速高于70.84km/h。

②发动机冷却水温高于20℃（68°F）。

③节气门位置传感器输出信号不变化，车速稳定。

④制动开关闭合。

⑤3档开关闭合。

2. 3.1L车型TCC电气系统故障诊断（见框图三和框图四）

（1）用试灯诊断故障（框图三）：

①电路说明：3.1L车型变矩器离合器（TCC）系统电路图如图4－59（2）所示。

自动变速驱动桥变矩器离合器（TCC）的作用是当汽车在巡航条件下行驶时，减少变矩器动力传递时的损失。这将使汽车既具有自动变速器的优越性能，又有手动变速器的良好的燃料经济性。变矩器离合器（TCC）系统的核心部件是电磁阀，它位于自动变速驱动桥内，由发动机控制模块（ECM）控制。

当电磁线圈通电时，变矩器离合器（TCC）接合，由发动机至变速驱动桥变为直接的机械连接。当变速驱动桥电磁线圈断电时，变矩器离合器（TCC）分离，变矩器便按通常的方式工作，即使发动机与变速器液力偶合。

变矩器离合器（TCC）只有在发动机达到一定水温、一定的道路条件下在2档和3档时才能接合。变矩器离合器（TCC）具体的接合条件是：

1）制动开关闭合。

2）发动机冷却液温度高于65℃。

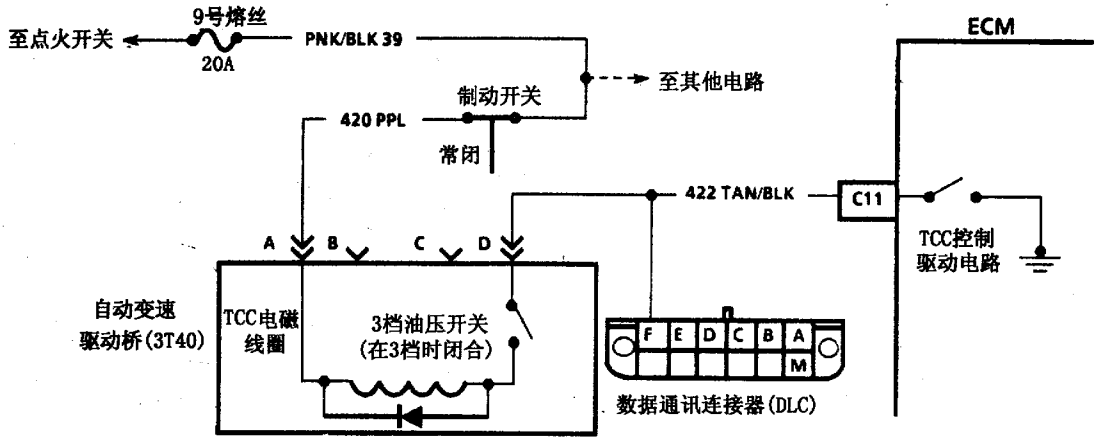


图4－59（1） 变矩器离合器（TCC）系统电路（2.2L车型）

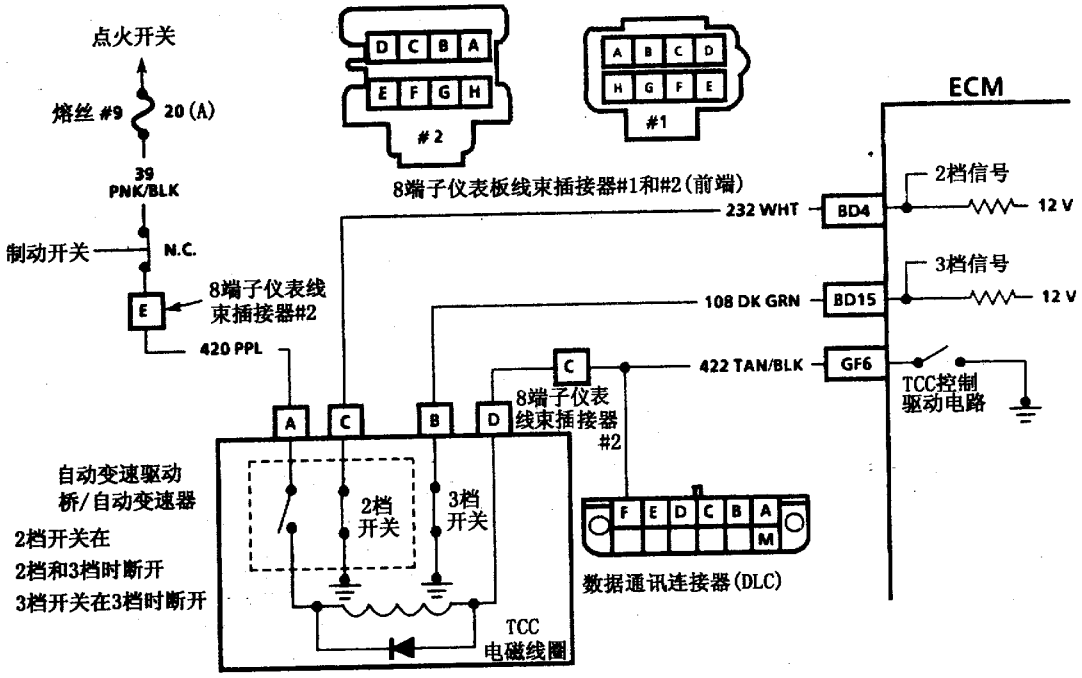


图 4－59（2）　变矩器离合器（TCC）系统电路（3.1L 车型）

3）车速高于一定值（45km/h）。

4）节气门位置不变，车速稳定。

②检测说明：在框图三中，步骤①是为了测试检查变矩器离合器（TCC）电路从熔断器到数据通讯连接器（DLC）的通断情况。在步骤②中，当放松制动踏板时，试灯应重新点亮。当将诊断端子搭铁时，试灯应熄灭。这可测试电路 422 和发动机控制模块（ECM）内的变矩器离合器（TCC）的驱动电路。

③诊断帮助：扫描仪 Tech 1 仅能指示发动机控制模块（ECM）什么时候接通变矩器离合器（TCC）的驱动电路，并不能证实变矩器离合器（TCC）已经接合。要证实变矩器离合器（TCC）接合，当 Tech 1 扫描仪指示变矩器离合器（TCC）驱动电路接通时，如果发动机转速随之降低，说明变矩器离合器已接合。

恒温元件保持在断开位置或在温度过低时断开，会使变矩器离合器（TCC）不起作用。

（2）用 Tech 1 扫描仪诊断故障（框图四）：

①电路说明：3.1L 车型变矩器离合器（TCC）系统电路图见图 4－59（2）所示。

在本车型中，在 2 档和 3 档时，2 档开关是断开的。当降档时，发动机控制模块（ECM）使用这个信号使 TCC 分离。

3 档开关在 3 档时将是断开的。

②检测说明：在框图四中，在进行步骤①的操作时，有些扫描仪以不同的方式显示这些开关的状态，熟悉扫描仪的型号是必要的。由于两个开关在本测试中都应是闭合状态，扫描仪将显示 2 档开关或 3 档开关相同的状态。步骤②是为了判断开关或信号电路是否断路。可以用电压表在变矩器离合器（TCC）导线插接器处测量电压（应为 12V 左右），以检查电路是否断路。在步骤③的检测中因开关将被搭铁，断开 TCC 导线插接器将引起 Tech 1 扫描仪开关状态的改变。在步骤④中，将汽车换为 2 档时，开关状态将改变。

③诊断帮助：如果因为诊断变矩器离合器（TCC）的故障而对汽车进行路试时，应确保在 3 档时开关状态不改变，因为开关状态改变将使 TCC 分离。如果开关改变了状态，应仔细检查线路和插接器。

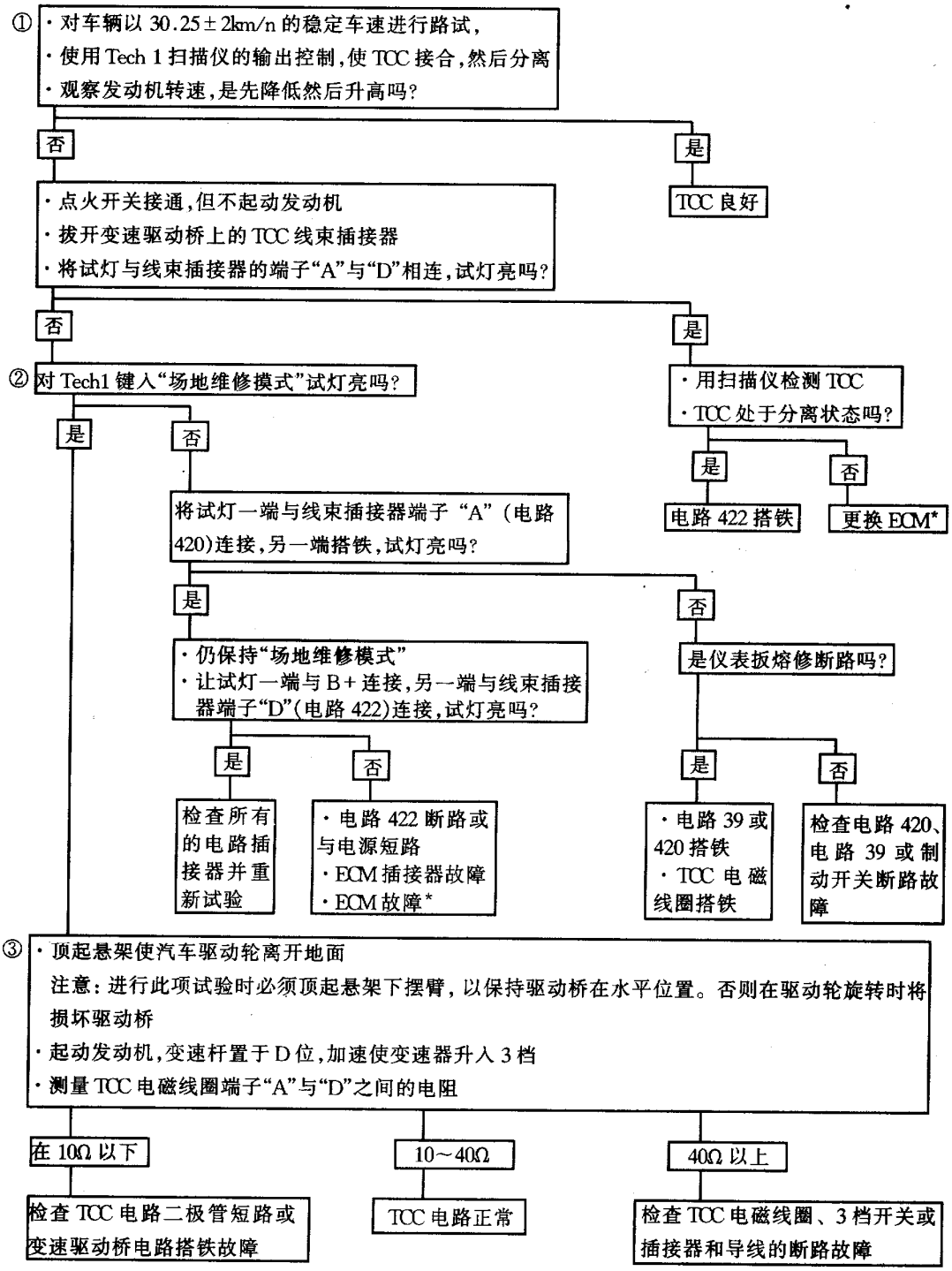
4.3.3　3T40 自动变速驱动桥故障诊断

3T40 自动变速驱动桥故障诊断见表 4－5。

3T40 自动变速驱动桥各档位执行元件及其工作情况如图 4－60 所示。

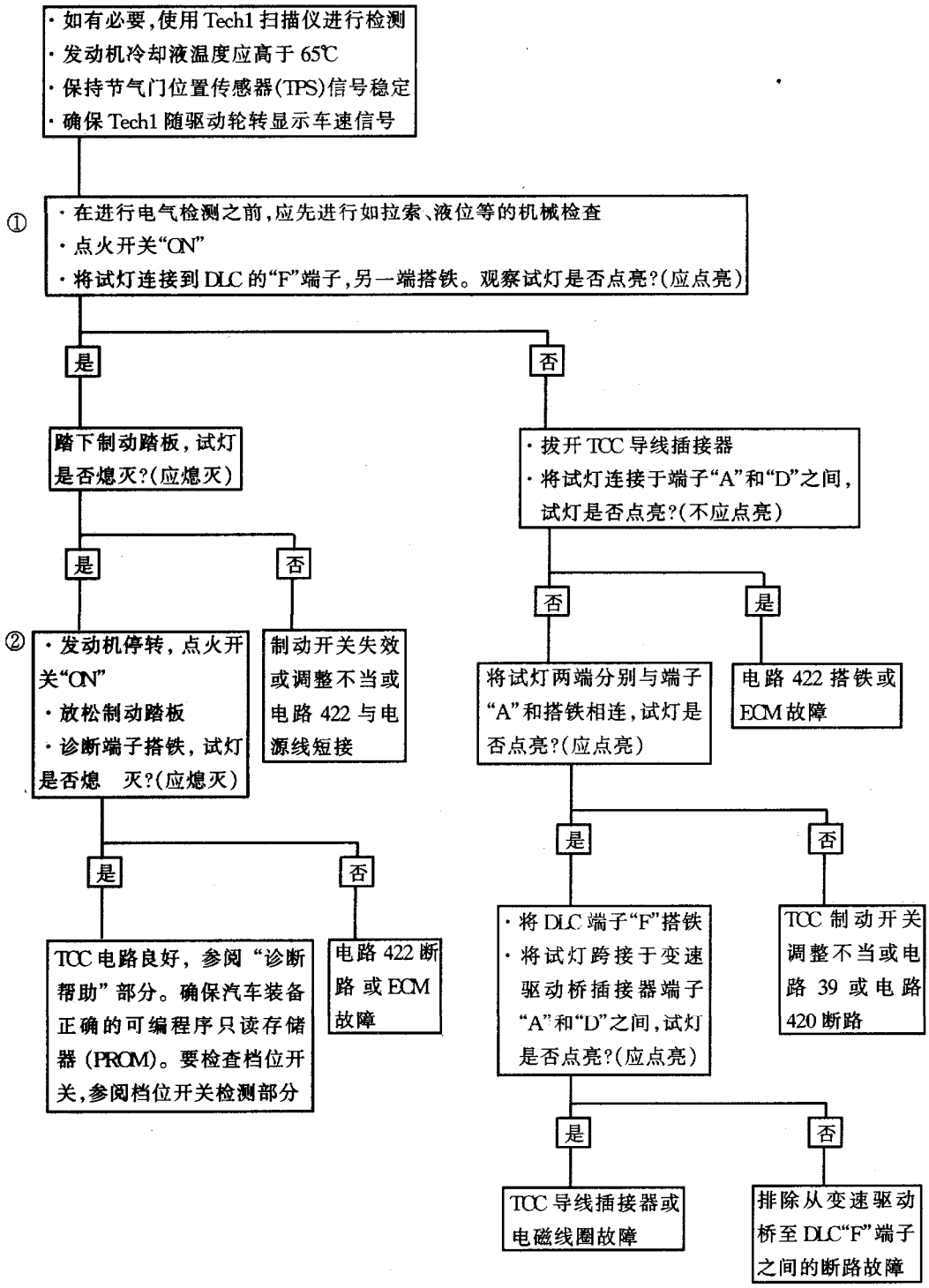
框图二　2.2L 车型 TCC 电气系统故障

注意：在按本框图进行检查之前，应先进行拉索、液位等的机械检查。



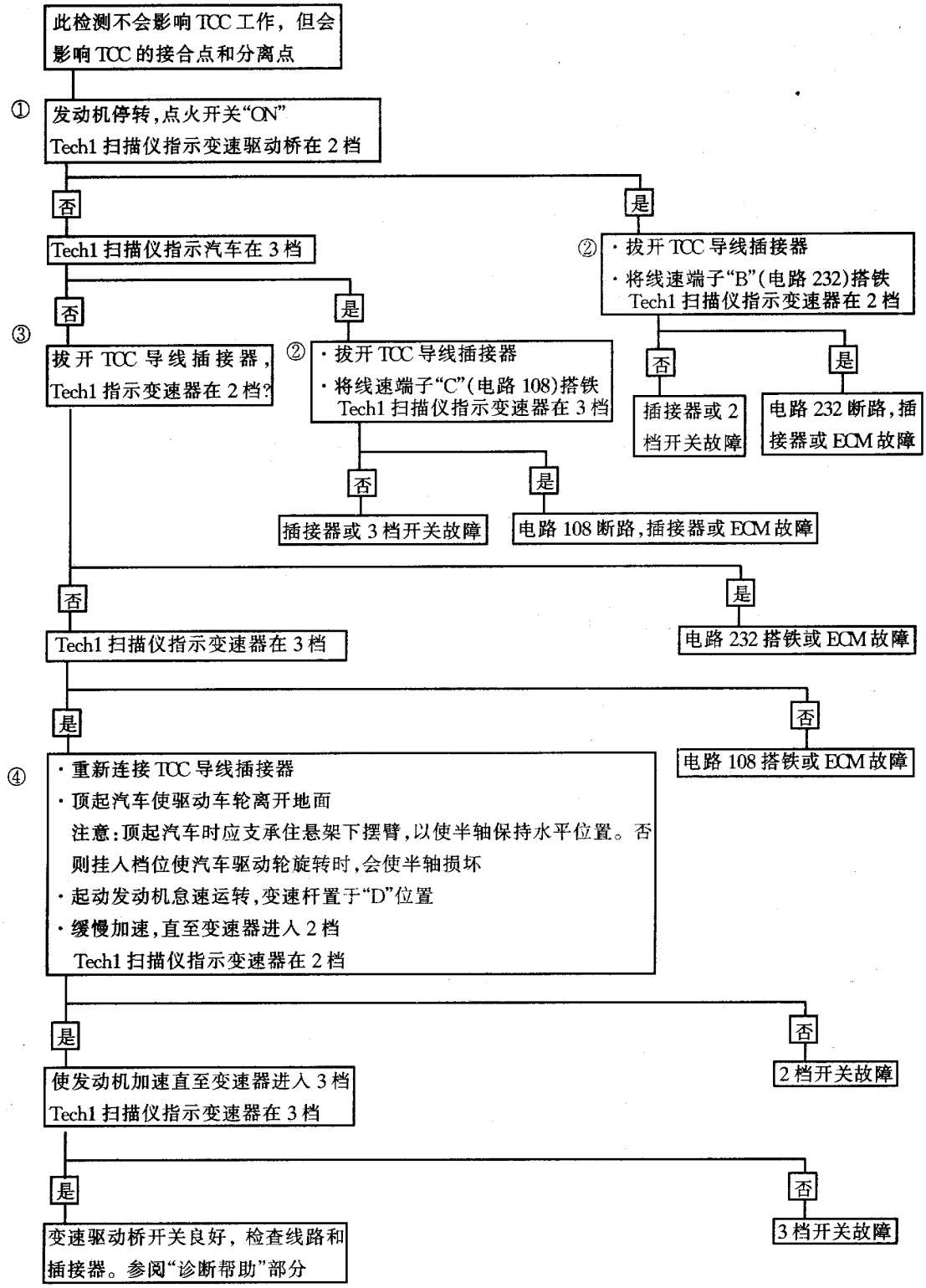
* 如果 ECM 失效需要更换时，新的 ECM 必须进行编程。请参阅 ECM 的更换和编程部分。

框图三　3.1L 车型 TCCA 电气系统故障诊断

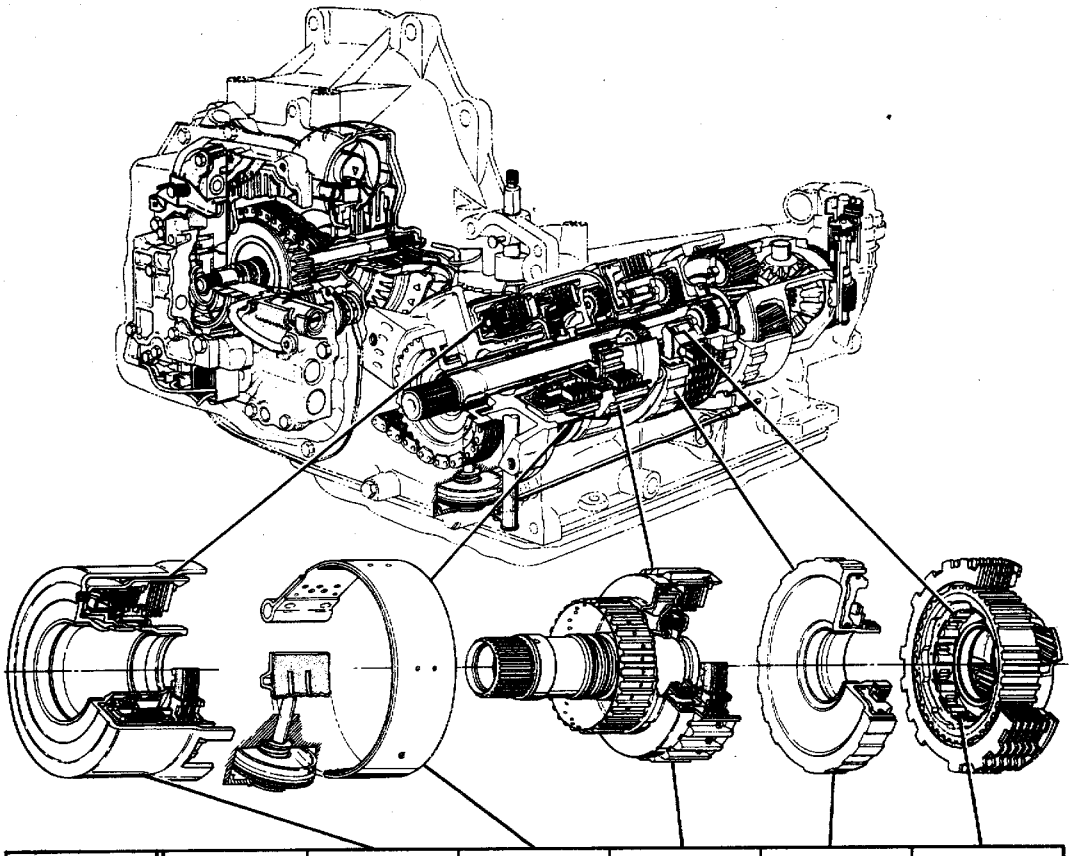


注:维修以后应验证闭环工作正常,且故障灯(SERVICE ENGINE SOON)不亮。

框图四　3.1L 车型 TCC 电气系统故障诊断



注：维修以后应验证闭环工作正常，且故障灯(SERVICE ENGINE SOON)不亮。



变速杆位置	档位	直接档离合器	2档制动带	前进档离合器	低、倒档离合器	单向离合器
P-N						
D	1档			接合		固定
	2档		接合	接合		
	3档	接合		接合		
2	1档		接合	接合		固定
	2档			接合		
1	3档			接合	接合	固定
R	倒档	接合			接合	

图 4－60　3T40 自动变速驱动桥各档位执行元件及其工作情况

3T40 自动变速驱动桥故障诊断表 4－5 中“检查部件或项目”以及“引起原因”栏中括号内的数字是这些部件在本维修手册插图中的代号。这些代号可以帮助使用者在维修 3T40 变速驱动桥时识别这些部件。

表 4－5　3T40 自动变速驱动桥故障诊断表

故障现象	检查部件或项目	可能的原因
在 1 档抖动或打滑	·液位	—过低
	·节气门阀拉索	—调整不当
		—拉索不正确
	·油压	—（见油压过高或过低的原因）
	·前进档离合器（624～634）	—油路堵塞
		—离合器片烧坏（625～634）
	·从动链轮支座（602）	—加工表面粗糙
	·壳体盖密封垫（416）	—密封垫不符合标准
无倒档或倒档打滑	·直接档离合器（608～619）	—离合器片烧坏（618～619）
		—活塞密封圈损坏（612～614）
		—泄油止回球阀粘滞住（609）
	·低、倒档离合器（647～659）	—壳体杯形油堵安装位置不正确（649）
		—油封泄漏（651，652）
	·低、倒档油管（139）	—O 形密封圈损坏或丢失（145）
	·壳体与盖的密封垫（416）	—不符合标准（从动链轮支座高度不正确）（602）
	·低、倒档离合器（647～659）	—离合器片烧坏（658 和 688）
	·手动阀（406）	—固定卡子脱落（441）
	·主油路压力过低	—检查主油路压力过低的原因
不能升档、升档迟缓或节气门全开升档	·换档拉索连接件（701～704）	—调整不当
	·节气门阀拉索	—调整不当、松脱、卡滞或折断
	·液位	—过低
	·调速器（4）或车速传感器（4）（取决于型号）	—盖磨损（9）
		—止推垫丢失（6）
		—调速器油封磨损或破裂（7）
		—调速器弹簧位置不正确（4）
		—调速器重块卡滞在销子上（4）
		—球阀丢失（4）
		—调速器从动齿轮齿折断（4）
	·2 档伺服机构（128～137）	—活塞推杆不符合标准或卡滞（129）
		—油封破裂、损坏或丢失（128、132、134）
		—活塞卡滞或损坏（133）
		—活塞油缸有砂眼
	·控制阀总成（21）	—阀卡滞
		—隔板密封垫泄漏或安装不正确（19、20）
	·阀体隔板（20）	—调速器供油至 1～2 和 3～4 换档阀的油孔堵塞（316～323）
		—至调速器的油孔堵塞
	·2 档制动带（606）	—烧坏或磨损
	·壳体盖（401）	—有砂眼
		—油孔不通
		—杯形油堵丢失
		—2 档油道泄漏
	·壳体（15）	—调速器油道或油管泄漏（138）
		—2 档油道泄漏

续表

故障现象	检查部件或项目	可能的原因
1～2 换档打滑或冲击	·液位	—过高或过低
	·节气门阀拉索	—调整不当、松脱、卡滞或折断
	·油压	—（见引起油压过高或过低的原因）
	·2 档伺服机构（128～137）	—油封破裂、损坏或泄漏（128、132、134）
		—活塞损坏（133）
		—壳体内的活塞油缸损坏（15）
		—活塞推杆太长或太短（129）
		—伺服机构泄油孔杯形油堵丢失
		—活塞推杆与壳体之间泄漏（129～137）
	·2 档制动带	—活塞推杆卡滞（129）
	·节气门阀连杆（22）	—连杆弯曲或不符合标准（22）
	·控制阀总成（21）	—节气门阀柱塞卡滞（367）
		—换档节气门阀卡滞（308）
		—1～2 换档蓄能器阀卡滞
	·1～2 换档蓄能器（419～422）	—1～2 换档蓄能器活塞卡滞（421）
		—1～2 换档蓄能器弹簧折断（419）
		—活塞油封或油封槽损坏（420）
		—1～2 换档蓄能器活塞油缸损坏（401）
	·隔板（20）	—隔板或密封垫不符合要求（19、20）
		—密封垫安装不正确（19）
	·壳体（15）	—2 档油道泄漏
	·壳体盖（401）	—2 档油道泄漏
2～3 换档冲击或迟缓	·液位	—不正确
	·节气门阀（369）	—拉索调整不当、松脱、卡滞或折断（23，367）
	·换档拉索连接件（701～704）	—调整不当
	·油压	—（检查引起油压过高或过低的原因）
	·直接档离合器（608～617）	—蓄能器泄油口堵塞（401）
	·直接档离合器 1 号泄油止回球阀（16）	—位置不正确或丢失
	·控制阀总成（21）	—节气门阀柱塞和节气门阀卡滞（367）
		—换档节气门阀卡滞（308）
2～3 换档过软、打滑或过早	·液位	—液位不正确
	·节气门阀拉索	—拉索调整不当、松脱、卡滞或折断（22）
	·换档拉索连接件（701～704）	—调整不当
	·油压	—（检查油压过高或过低的原因）
	·2 档伺服机构（128～137）	—活塞油封损坏（132）
		—活塞损坏（133）
		—壳体内的活塞油缸损坏（15）
	·蓄能器泄油止回阀（125、126）	—位置不正确或丢失
	·隔板（20）	—直接档离合器供油孔堵塞或受限
		—隔板或密封垫泄漏、损坏或安装不正确（19、20）
		—隔板不符合标准（20）
	·5 号止回球阀（16）	—位置不正确或丢失
	·壳体盖（401）	—直接档离合器壳体盖有砂眼

续表

故障现象	检查部件或项目	可能的原因
2～3 换档过软、打滑或过早	壳体盖（401）	—壳体盖密封垫不符合标准（25，416）
		—从动链轮支座油道连通、泄漏或堵塞（602）
		—从动链轮支座油封损坏或丢失（604）
	·直接档离合器（608～617）	—衬套松旷或位置移动（601）
		—止回球阀泄漏（609）
		—止回球阀座损坏（610）
		—油封损坏或丢失（612～614）
		—壳体或活塞破裂或损坏（610、615）
		—作用环丢失或不符合标准（616）
		—离合器片数不正确（618）
无2～3 换档或2～3 换档迟缓	·液位	—不正确
	·节气门阀（369）	—拉索调整不当、松脱、卡滞或折断
	·换档拉索连接件（701～704）	—调整不当
	·调速器（4、688）或车速传感器（4）（取决于型号）	—盖磨损（4、688）
		—止推垫丢失（6）
		—调速器油封磨损或破碎（7）
		—调速器弹簧位置不正确（4）
		—调速器重块卡滞在销轴上（4）
		—球阀丢失（4）
		—调速器从动齿轮齿折断（4）
	·2 档伺服机构（128～137）	—活塞油封损坏（132）
		—活塞损坏（133）
		—壳体上的活塞油缸损坏（15）
	·蓄能器泄油止回阀（125、126）	—位置不正确或丢失
	·壳体（15）	—直接档离合器蓄能器杯形油堵泄漏或丢失
		—调速器轴与壳体之间的衬套丢失或损坏（3）
		—中间密封垫泄漏（416）
	·壳体盖（401）	—壳体盖螺栓松动（60～68）
		—从动链轮支座油道连通、泄漏或堵塞（602）
		—从动链轮支座油封损坏或丢失（604）
		—衬套松旷或位置移动（601）
	·节气门阀摇臂与支架总成（23）	—卡滞
	·节气门阀连杆（22）	—节气门阀连杆不符合标准、松脱或卡滞（22）
	·控制阀总成（21）	—2～3 换档阀、2～3 换档节气门阀卡滞（316、317）
		—换档节气门阀卡滞（308）
		—调速器至2～3 换档阀油道堵塞（21）
		—直接档离合器供油孔堵塞
		—5 号止回球阀丢失或位置不正确（16）
	·隔板（20）	—隔板或密封垫泄漏、损坏或安装不正确（19、20）

续表

故障现象	检查部件或项目	可能的原因
无2～3换档或2～3换档迟缓	·壳体与调速器轴之间的衬套 ·直接档离合器（608～617）	—损坏或丢失 —止回球阀泄漏（609） —止回球阀座损坏（610） —油封损坏或丢失（612、614） —离合器鼓或活塞破裂、损坏（610、615） —压盘卡环从环槽脱出（617） —离合器片损坏或片数不足（618）
倒档或驱动档接合时发动机失速	·副阀体	—变矩器离合器副阀体过滤器丢失或堵塞
在倒档和驱动档时换档迟缓	·液位 ·油压 ·变矩器、驱动链轮支座（1、121、123） ·涡轮轴（106）	—液位不正确 —检查引起油压过低的原因 —变矩器向后泄漏 —封油环损坏或泄漏（105、107、148）
在驱动档和2档时不工作（在低档和倒档时良好）	·低档单向离合器（662）	—弹簧丢失（662） —滚柱损坏或丢失（662）
在前进档不工作（倒档工作不良）	·从动链轮支座（602）	—衬套转动（601）
在所有档位都不工作	·液位 ·变矩器（1） ·油压 ·差速器（678～687） ·传动链条（101） ·手动阀（406） ·换档拉索连接件（701～704） ·输入轴（624） ·后行星排行星架（665）	—液位不正确 —变矩器与飞轮的连接螺栓丢失 —油压调节阀卡滞在阀套内 —油泵油封磨损（347、350） —油泵轴断裂（18） —差速器损坏（678～687） —传动链条断开（101） —传动链条和链轮不匹配（101、103、122） —固定卡子脱落（441） —调整不当 —松旷或断裂从前进档离合器鼓脱出（624） —低档单向离合器外圈处破裂（662、665）
在驱动档不工作（在2档、低档、倒档位置良好）	·液位 ·前进档离合器（624～634） ·壳体盖（401）	—液位不正确 —外部泄漏 —输入轴供油道堵塞（多发生于发动机冷机快怠速下）（624） —壳体盖与从动链轮支座之间的油道泄漏（401） —壳体盖与从动链轮支座之间的密封垫不正确（401、416）
在任何前进档位都不工作	·油压 ·换档拉索连接件（701～704） ·从动链轮支座 ·壳体盖（401） ·前进档离合器（624～634） ·控制阀总成（21）	—（见引起油压过低的原因） —不能移动手动阀 —从动链轮支座驱动档油道堵塞（602） —衬套松旷或位置移动（601） —驱动档油道泄漏 —离合器烧坏或损坏（625、633、634） —阀体油管泄漏或丢失（370）

续表

故障现象	检查部件或项目	可能的原因
2档起步（有时无1档）	·调速器（4）	—弹簧变形或位置不正确（4）
		—调速器重块卡滞在销轴上（4）
	·控制阀总成（21）	—1～2换档阀卡在升档位置（320）
		—1～2换档节气门阀卡在升档位置（321）
1档直接升入3档，无2档	·2档伺服机构（128～137）	—活塞推杆不符合标准或卡滞（129）
		—油封破碎、损坏或丢失（128、132、134）
		—活塞卡滞在油缸内或损坏（133）
		—壳体活塞油缸有砂眼（15）
	·蓄能器泄油阀（125～126）	—卡滞或位置不正确（125、126）
	·控制阀总成	—1～2换档阀卡滞（320）
	·隔板（20）	—密封垫安装不正确（19）
		—调速器至1～2换档阀油道堵塞
		—2档伺服机构供油孔堵塞（15，137）
		—隔板不符合标准（20）
	·壳体（15）	—2档伺服机构油道堵塞（15）
	·壳体盖（401）	—2档伺服机构油道堵塞（15）
	·2档制动带（606）	—制动带安装不正确（606）
		—制动带烧坏或断裂（606）
离车速下由3档直接降为1档	·调速器（4）或车速传感器（4）（取决于型号）	—盖磨损（9）
		—止推垫丢失（6）
		—调速器油封磨损或破裂（7）
		—调速器弹簧不在正确位置（4）
		—调速器重块卡滞在销轴上（4）
		—球阀丢失（4）
		—调速器从动齿轮齿折断（4）
	·2档伺服机构（128～137）	—2档伺服机构卡滞（129～134）
	·直接档离合器由2号止回球控制的油孔	—油孔堵塞
	·1～2换档蓄能器（419～422）	—活塞未装（421）
		—油封泄漏（420）
无节气门全开强制降档	·节气门阀拉索	—调整不当、松脱、卡滞或折断
	·节气门拉索总成	—节气门不能完全打开
	·控制阀总成（21）	—换档节气门阀卡滞（308）
		—节气门阀卡滞（367）
	·隔板（20）	—隔板上的孔堵塞
		—密封垫位置不正确或损坏（19）
低档无发动机制动作用	·换档拉索连接件	—调整不当
	·低、倒档离合器（647～659）	—低、倒档油管泄漏（139）
		—活塞油封泄漏（651～652）
	·控制阀总成（21）	—低档泄油球阀总成损坏（324～326）
无2档	·2档伺服机构（128～137）	—油封丢失或损坏（128）
	·2档制动带（606）	—制动带安装位置不正确、断裂或烧坏（606）
	·1～2换档蓄能器（419～422）	—蓄能器活塞或销丢失或损坏（421～422）
3档工作不良	·直接档离合器中油封	—直接档离合器中油封丢失

续表

故障现象	检查部件或项目	可能的原因
在所有档位下都有噪声（与发动机转速有关或与载荷有关或当TCC接合时出现的“嗡嗡”声）	·变矩器（1）	—检验噪声是否从变矩器内发出，可用在脚踏下制动踏板，将变速杆置于“D”位置，瞬间使发动机失速。变矩器的噪声在负荷下会增大
高频“嗡嗡”声（随发动机转速升高而增强，随油压升高而增强）爆裂声（类似于爆玉米花的声音）	·油泵系统	—进行油压检测可证实噪声是否来自油泵内，油泵噪声会随主油路压力的增加而改变 —油尺上有油液泡沫表明油泵内有气泡 —变速驱动桥过滤器焊缝泄漏 —变速驱动桥过滤器油封位置不正确或破碎
“嗡嗡”声或高频“卡搭”声	·检查冷却器油管是否被紧固，散热器除冷却油管接头外有无与油管接触	—证实是油压产生的“嗡嗡”声，可以观察油压表指针的振动（需要路试）
“嗡嗡”声或“隆隆”声（随车速的升高而增强，最明显的是在较小节气门开度下）	·传动链条装置要证实噪声发自链轮或传动链条，可用左脚踏下制动踏板，将变速杆从“P”位或“N”位移至“D”位或“R”位，如果噪声消失，检查以下项目： ·传动链条（101） ·驱动链轮和从动链轮（103、102） ·驱动链轮和从动链轮支座轴承（108、121） ·驱动链轮支座和从动链轮支座（109、602）	 —松弛 —链轮齿折断 —轴承承孔表面有划痕或裂纹 —轴承圈或滚子表面不光滑或有麻点 —轴承承孔表面粗糙或有沟痕
在1档或倒档时有噪声（齿轮噪声或“嗡嗡”声，在1档或倒档时最明显，并且与车速有关。升入2档后噪声减弱或消失）	·前行星排 ·前行星排齿圈（637） ·前行星排行星架（640） ·前行星排太阳轮（642）	 —齿轮磨损或有麻点 —止推垫配合表面粗糙或有麻点
在2档有噪声	·后行星排 ·后行星排齿圈（668） ·后行星排行星架（665） ·后行星排太阳轮（646） ·后行星排太阳轮与后行星排齿圈之间的止推轴承（667）	 —齿轮磨损或有麻点 —止推垫或止推轴承配合表面粗糙或有麻点 —止推轴承圈或滚动体表面粗糙或有麻点

续表

故障现象	检查部件或项目	可能的原因
最终传动噪声（“嗡嗡”声，在较小节气门下加速或滑行时最明显）	·最终传动行星齿轮机构 ·最终传动行星排齿圈（673） ·差速器行星架（678） ·最终传动太阳轮（675） ·最终传动行星齿轮（816） ·差速器半轴齿轮（687）	—齿轮磨损或有麻点 —止推垫片或止推轴承配合表面粗糙或有麻点
	·最终传动太阳轮与齿圈之间的止推轴承（676） ·最终传动太阳轮与差速器行星架之间的止推轴承（674） ·差速器行星架与壳体之间的止推轴承（681）	—止推轴承圈或滚动体表面粗糙或有麻点
轻微的金属“咔哒”声，最明显的是在2档或3档，车速在40～65km/h	·低、倒档离合器组件（688、659）	—钢片不平 —离合器片组件间隙过大 —摩擦片损坏
	·壳体（15）	—离合器片与壳体之间的间隙过大

4.4 HYDRA－MATIC 3T40 自动变速驱动桥总成的修理（RPO MD9）

注意：在对自动变速驱动桥总成进行修理时，对于拆卸下的紧固件，应记住其安装位置，以便按原位置安装。如果某紧固件需要更换，应更换符合标准要求且零件号正确的紧固件。如果不能得到与要求的零件号相同的紧固件，可使用尺寸相同、强度相当的紧固件代替。需要使用螺纹锁止胶的紧固件不能重复使用，拆卸后应将其单独放置。安装紧固件时必须按正确的力矩将其拧紧。如果不按上述要求操作，就可能造成机件或变速驱动桥的损坏。

4.4.1 自动变速驱动桥总成的解体

在对变速驱动桥总成解体之前，应先按以下步骤将变速驱动桥总成安装到固定支架上。

需要的工具有：J28644 变速驱动桥固定支架；J3289－20 变速驱动桥固定支座。

（1）拆下变矩器固定带 J21366。

（2）取下变矩器。

（3）清洁封油环。如果任何封油环破裂、损坏或不能在封油环槽内自由转动，一定要检查封油环槽是否破碎、有毛刺或损坏。

（4）清洁止推垫。止推垫和止推轴承表面可能看起来像被抛光的表面，这是正常现象，不应视为损坏。

（5）彻底清洁变速驱动桥外表面。

注意：为防止伤人并避免变速驱动桥的损坏，在进行下一步操作之前应确保按图4－61所示的方法安装固定支架 J28644 的螺栓，并以 11N·m 的力矩拧紧螺栓。

（6）安装变速驱动桥固定支架 J28644（见图 4－61）。

（7）将固定支架装到变速驱动桥固定支座 J3289－20 上。

（8）放出变速驱动桥油液。

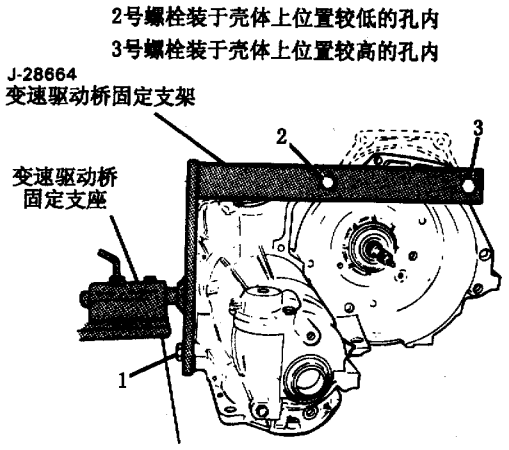


图 4－61 将变速驱动桥安装到固定支架上

1、2、3－固定螺栓

1. 调速器总成（某些型号）

调速器的拆卸（如图 4－62）：

(1) 拆下螺栓 8。

(2) 拆下车速传感器壳体 802 和油封 7。

(3) 拆下轴承 6、转子 801。

(4) 拆下调速器总成 4、调速器轴油封 3。

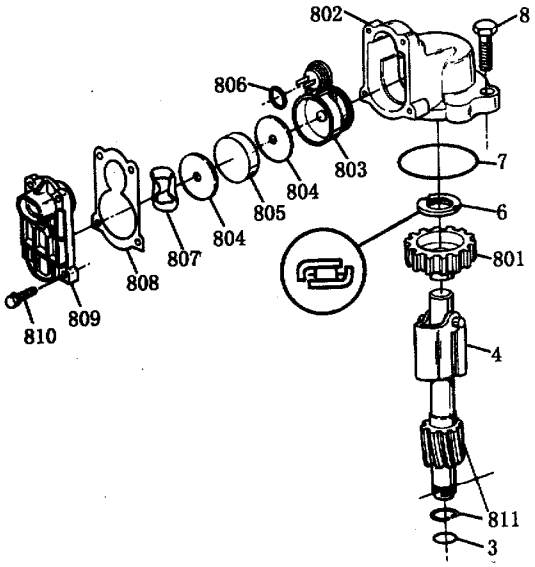


图 4－62　调速器和变速驱动桥内车速传感器

3－调速器轴油封　4－调速器总成　6－转子止推轴承　7－O 形圈油封　8－调速器盖螺栓 M6×1×25　801－车速传感器转子　802－车速传感器壳体　803－感应线圈总成　804－垫片　805－磁铁　806－O 形圈油封　807－波浪弹簧垫　808－车速传感器盖密封垫　809－车速传感器壳体盖　810－车速传感器盖螺栓 M4×0.7×13　811－调速器压缩环

2. 油盘、过滤器和油管

需要的工具有：J28535　2 档制动带活塞推杆量规，J28535－50　检测块（在使用之前，用一个平面校准观测孔中心的白线）。

(1) 油盘和过滤器的拆卸（如图 4－63）：

①拆下螺栓 36、油盘 35。

②拆下过滤器 33 和油封 32。

(2) 过滤器的检查：过滤器的检查如图 4－64 所示。

检查过滤器 33 时，从过滤器顶部撬开其金属翻边，打开过滤器。检查过滤器中的杂质，这些杂质可以作为诊断变速驱动桥故障的依据：

①离合器衬片材料，表明离合器损坏。

②青铜衬套材料，表明衬套磨损。

③钢质颗粒，表明钢机件磨损或损坏。

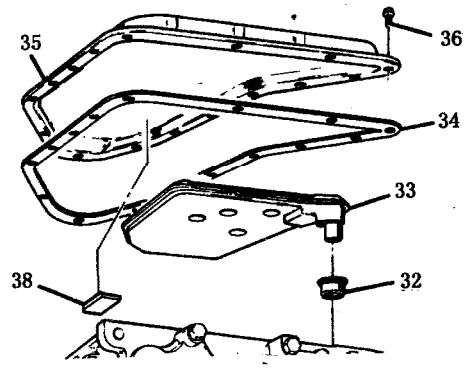


图 4－63　底部油盘和过滤器

32－过滤器油封　33－变速驱动桥油液过滤器　34－油盘密封垫　35－变速驱动桥油盘　36－油盘螺栓 M8×1.25×19　38－铁屑收集磁铁

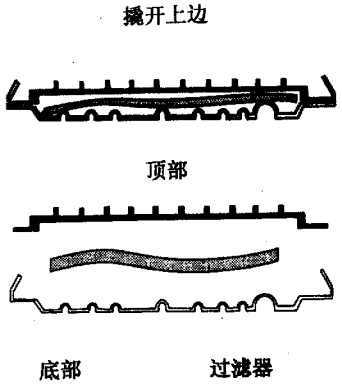


图 4－64　过滤器的检查

(3) 2 档伺服机构和油管的拆卸（如图 4－65）：

①拆下螺栓 141 和 142。

②拆下固定卡子 140、146 和 143。

③拆下伺服机构盖 137 和密封垫 136。

④拆下伺服机构总成 128 至 135。

⑤从活塞推杆 129 上拆下 E 形卡环 135。

⑥从活塞 133 上拆下活塞推杆 129。

⑦拆下封油盖 147。

⑧拆下蓄能器泄油阀 126 和弹簧 125。

⑨拆下油管 139、油封座圈 144 和 O 形圈油封 145。

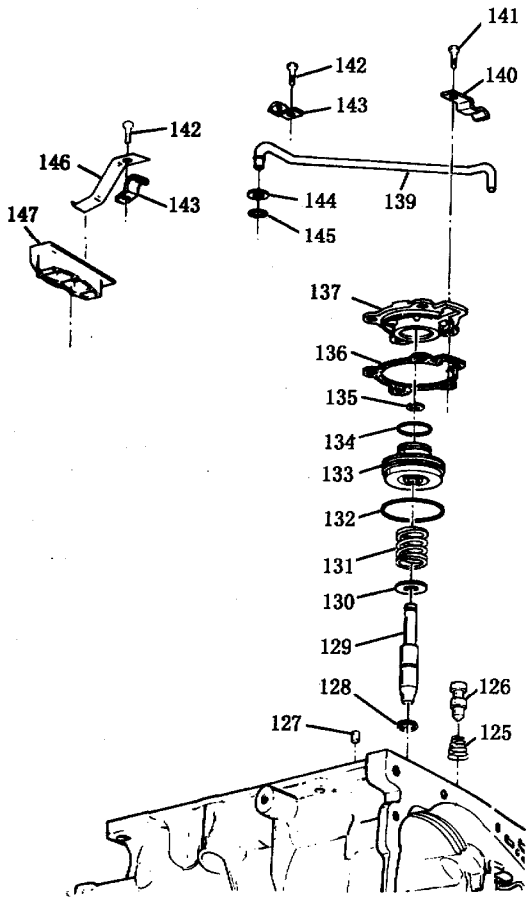


图 4－65　油管和伺服机构

125－蓄能器泄油阀弹簧 126－蓄能器泄油阀　127－止动销　128－活塞推杆封油环　129－活塞推杆　130－弹簧座　131－2 档伺服机构缓冲弹簧　132－活塞外油封　133－2 档伺服机构活塞　134－活塞内油封　135－卡环　136－伺服机构盖密封垫　137－伺服机构盖 139－倒档油管 140－倒档油管固定卡子　141－伺服机构盖螺栓　142－油管固定卡子螺栓　143－调速器和倒档油管固定卡子　144－油封座圈　145－倒档油管 O 形圈油封　146－封油盖固定卡子　147－封油盖

(4) 活塞推杆的测量（如图 4－66）：

①将活塞推杆量规 J28535 装到变速驱动桥壳体 15 上，将活塞推杆 129 装入量规内。

②用一把扭矩扳手施加 11.2N·m 的力矩。

③如果白色线显示在窗口位置说明活塞推杆长度正确。

1）如果白线在窗口上面，说明推杆太短。

2）如果白线在窗口下面，说明推杆太长。

3）如果没有显示白线，选择另一种长度的活塞推杆（见表 4－6），并重复以上测量过程。

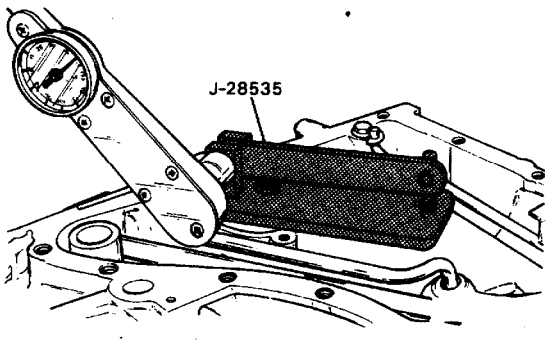


图 4－66　活塞推杆的测量

表 4－6　2 档制动带活塞推杆

推杆长度	推杆识别
短	2 道槽
中	1 道槽
长	没有槽

(5) 油尺定位支架的拆卸：

①拆下螺栓 712。

②拆下油尺定位支架 711（见图 4－67）。

③拆下驻车锁止装置支架 710。

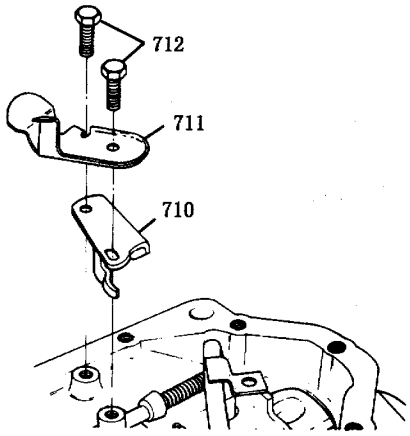


图 4－67　油尺定位支架

710－驻车锁爪支架　711－油尺定位支架和加油管支架　712－驻车锁爪支架螺钉 M8×1.25×20

3. 低、倒档油封和输出轴

需要的工具有：J34757 输出轴 C 形卡环拆装工具；变型 4 号螺钉提取器。

拆卸：

(1) 使用变型 4 号螺钉提取器拆下低、倒档杯形油堵 120（见图 4－68）。

(2) 使用输出轴 C 形卡环拆装工具 J34757 拆下输出轴 C 形卡环（见图 4－69）。

(3) 从变速驱动桥壳体内拆下输出轴 29。

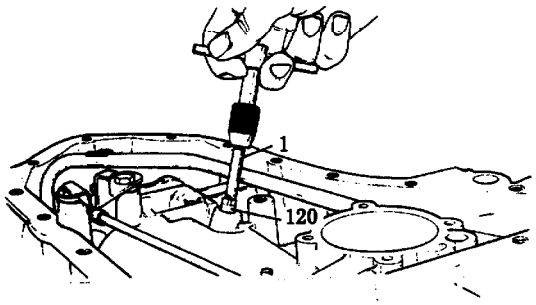


图 4－68　低、倒档杯形油堵

1－变型 4 号螺钉提取器　120－低、倒档杯形油堵

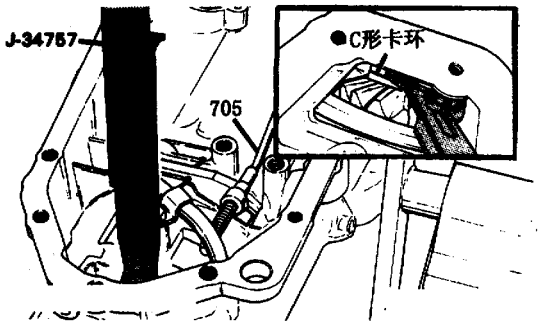


图 4－69　C 形卡环

705－驻车锁爪驱动杆

4. 侧盖与控制阀和油泵总成

(1) 拆卸：

①拆下螺钉 36(见图 4－36)。取下阀体盖 26。

②拆卸螺栓 24，如果不需要对副阀体进行维修，就不要拆卸标有“A”的螺栓（见图 4－70），否则阀和柱塞将从孔中掉出。

③拆下节气门阀摇臂与支架总成 23 和节气门阀拉索连杆 22。

④拆下阀体 21，不要将阀体的加工表面朝向工作台放置。确保工作台面洁净、没有杂质。

⑤从阀体 21 上取下 1 号止回球 16。

⑥拆下油泵轴 18，拆下隔板 20 和密封垫 19。

⑦从壳体上取下 5 个止回球（见图 4－71）。

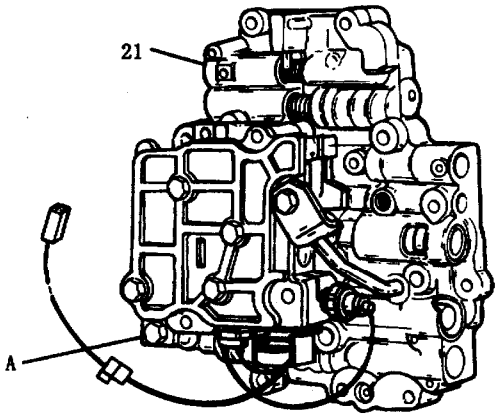


图 4－70　控制阀与油泵总成

21－控制阀与油泵总成　A－不要拆卸此螺钉

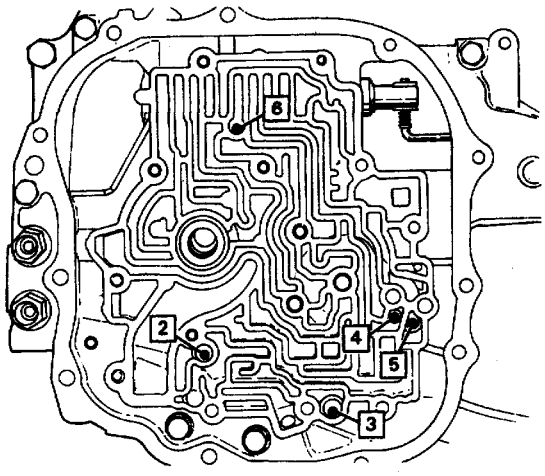


图 4－71　止回球阀的位置

5. 输入轴与壳体盖轴向间隙的检查及卡环的选择

需要的工具有：J26958－10 附件芯轴，J26958 加载工具；J26958－11 支架，J28544 输入轴提升器；J25025－7 百分表支柱；J8001 或 J8001－M 百分表。

检测：

(1) 安装附件芯轴 J26958－10、加载工具 J26958 和支架 J26958－11（见图 4－72），拧紧加载工具手轮。

(2) 安装百分表和输入轴提升器 J28544（见图 4－73）。

(3) 向下推提升器使其放松，然后将百分表调零。

(4) 和上拉输入轴提升器。

(5) 百分表的读数应为 0.10～0.84mm，记录百分表读数。如果读数不在上述范围内，可参照表 4－7 选择合适厚度的卡环以获得合适的轴向间隙。

(6) 拆下百分表和输入轴提升器。

(7) 不要拆卸加载工具。

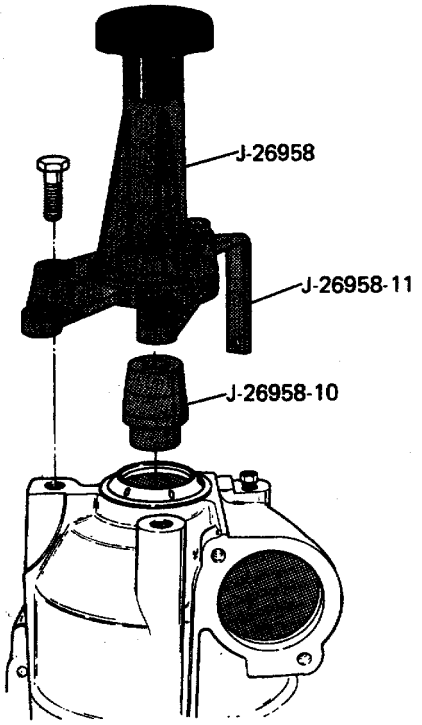


图 4－72 输出轴加载工具

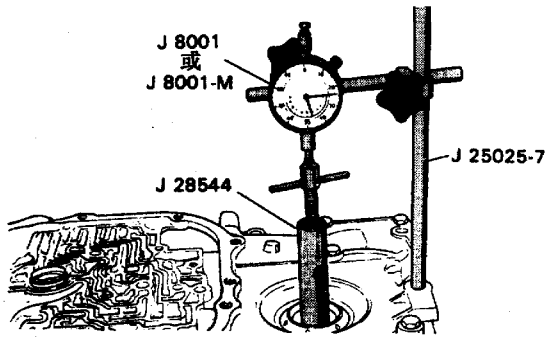


图 4－73 输入轴与壳体盖的轴向间隙检查

表 4－7 输入轴可选择的卡环 (621)

卡环厚度 (mm)	卡环识别颜色
1.83～1.93	白色
2.03～2.31	蓝色
2.23～2.33	红色
2.43～2.53	黄色
2.63～2.73	绿色

6. 壳体盖

壳体盖的拆卸 (如图 4－74 和图 4－75)：

(1) 从手动阀 406 上拆下拉杆 701。

(2) 拆下壳体盖的所有固定螺栓，拆卸时应交替地旋松固定螺栓，不要撬动壳体盖。拆下壳体盖后应将其放到工作台上，使 1～2 换档蓄能器一侧朝上，确保放置壳体盖的工作台洁净。

(3) 拆下蓄能器弹簧 419。

(4) 从壳体盖中拆出蓄能器活塞 421 和销子 422。

(5) 拆下密封垫 415。

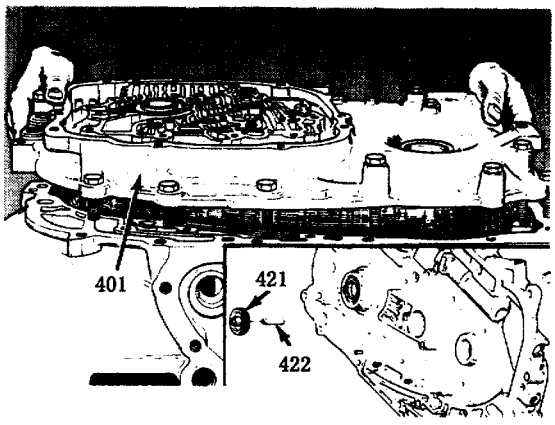


图 4－74 壳体盖的拆卸

401－变速驱动桥壳体盖 421－1～2 换档蓄能器活塞

422－1～2 换档蓄能器销子

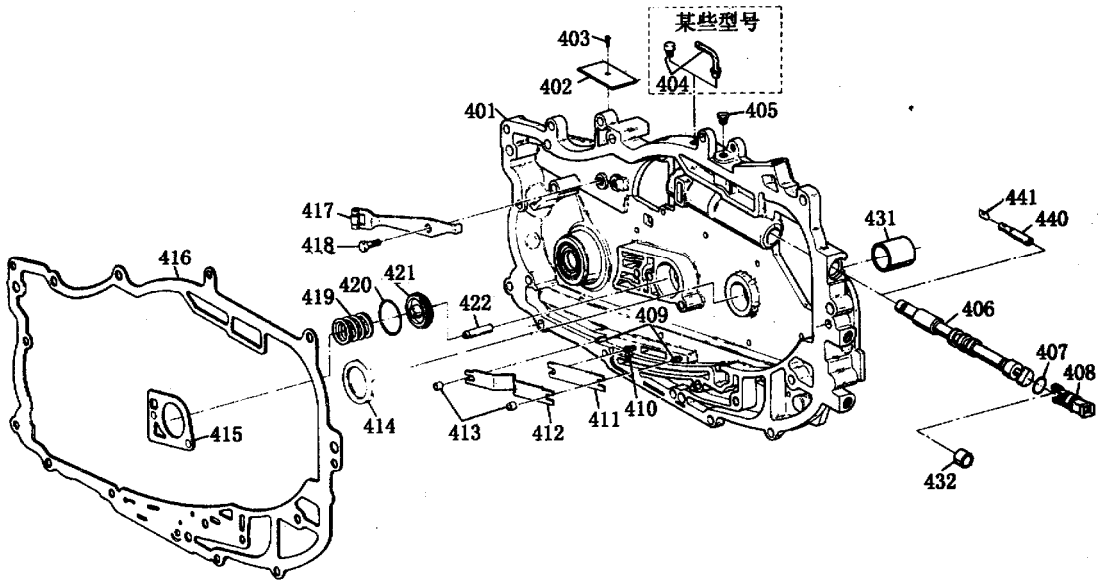


图 4－75　壳体盖及其相关零件

401－变速驱动桥壳体盖　402－铭牌　403－铭牌螺钉　404－油管　405－螺塞（主油路油压检测孔）　406－手动阀　407－导线插接器 O 形圈油封　408－导线插接器　409－恒温元件弹簧销　410－恒温元件销　411－恒温元件板　412－恒温元件　413－恒温元件固定套　414－壳体与衬套止推垫　415－壳体与壳体盖中心密封垫　416－壳体与壳体盖密封垫　417－手动阀摇臂在定位弹簧和滚子组件　418－手动阀摇臂定位弹簧螺钉 M6×1×10　419－1～2 换档蓄能器活塞弹簧　420－活塞油封　421－1～2 换档蓄能器活塞　422－1～2 换档蓄能器销子　431－变速驱动桥壳体盖衬套　432－手动阀孔堵（无变矩器离合器）　440－恒温节流孔堵　441－恒温节流孔堵固定卡子

7. 传动链条总成

传动链条总成的拆卸（如图 4－76 和图 4－77）。

(1) 拆下从动链轮止推轴承 121。

(2) 拆下涡轮轴 O 形圈 107（见图 4－76）。

(3) 拆下链条 101、驱动链轮 103 和从动链轮 122 总成。

注意：当拆卸传动链条时，应记住带颜色（黑色）的导向链的安装方向。因为链条安装时必须与原来的安装方向相同，否则工作时将产生噪声。

(4) 拆下驱动链轮止推垫 104。

(5) 拆下从动链轮止推垫 123。

8. 前行星排零件

拆卸：

(1) 拆下手动阀摇臂与摇臂轴的固定销 702 和手动阀摇臂轴与壳体的固定销 713（见图 4－28 和图 4－78）。

(2) 拆下手动阀摇臂 703 和拉杆 701、手动阀摇臂轴 704（见图 4－79），拆下驻车锁爪驱动杆 705（见图 4－28）。

(3) 拆下从动链轮支座 602 和直接档离合器一侧的止推垫 605（见图 4－79）。

(4) 拆下栓塞 607 和制动带 606（见图 4－80）。

(5) 提起输入轴 624，拆下直接档和前进档离合器总成（见图 4－81）。

(6) 拆下止推垫 636（见图 4－82）。

(7) 拆下前行星排齿圈 637、前行星排行星架 640 和止推垫 641。

(8) 拆下前行星排太阳轮 642 和传动鼓 643。

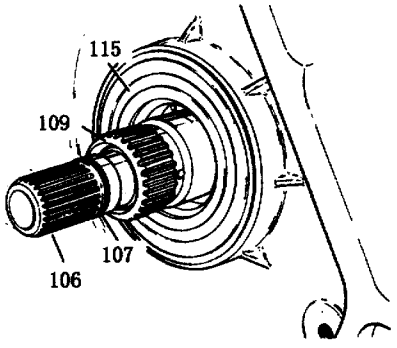


图 4－76　涡轮轴 O 形圈油封

106－涡轮轴　107－涡轮轴 O 形圈油封　109－驱动链轮支座　115－变矩器油封

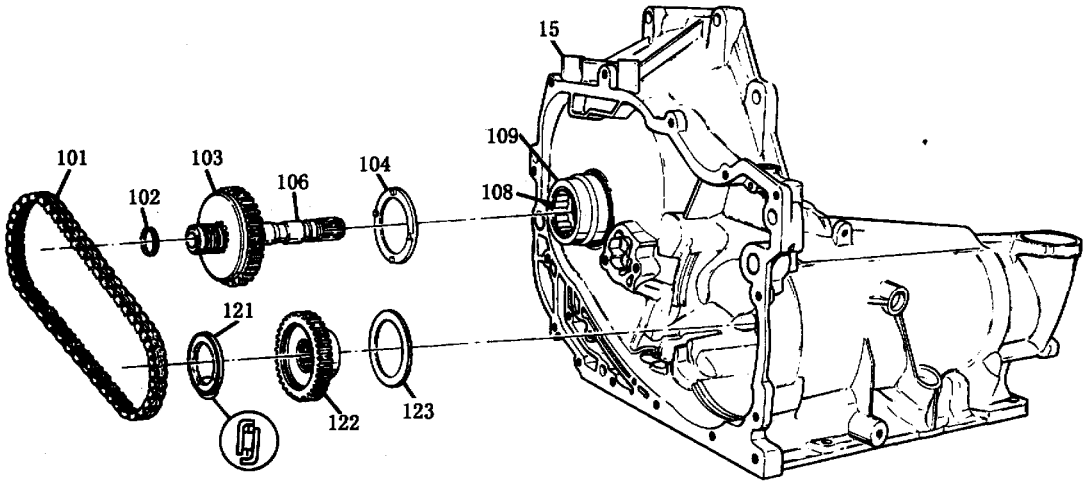


图 4－77　传动链条总成

15－变速驱动桥壳体　101－传动链条总成　102－卡环　103－驱动链轮　104－驱动链轮支座与驱动链轮之间的垫片　106－涡轮轴　108－驱动链轮支座轴承　109－驱动链轮支座　121－从动链轮与壳体盖之间的止推轴承　122－从动链轮　123－从动链轮与支座之间的止推垫

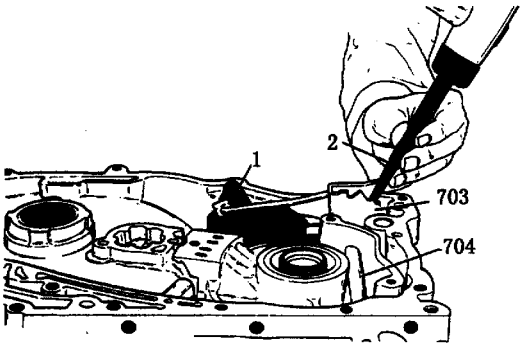


图 4－78　固定销的拆卸

1－擦布　2－冲子 5mm　703－手动阀摇臂　704－手动阀摇臂轴

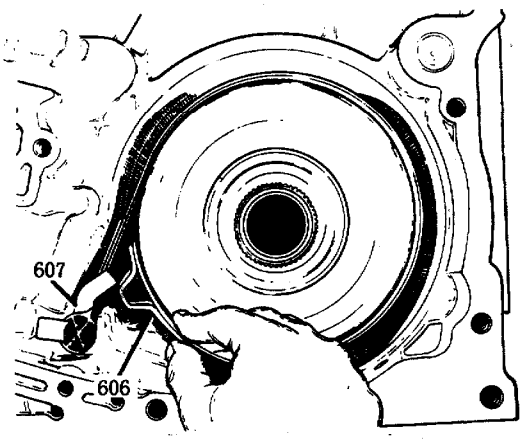


图 4－80　制动带固定端栓塞

606－2 档制动带　607－制动带固定铰接孔栓塞

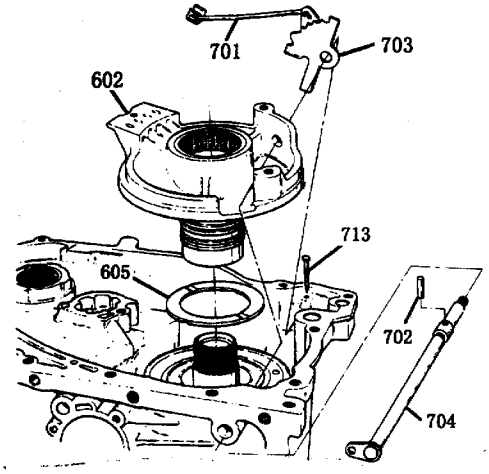


图 4－79　手动阀拉杆的拆卸

602－从动链轮支座　605－从动链轮支座与直接档离合器毂之间的止推垫　701－拉杆　702－摇臂与轴的固定销　703－手动阀摇臂与毂总成　704－手动阀摇臂轴　713－手动阀摇臂轴与壳体之间的固定销

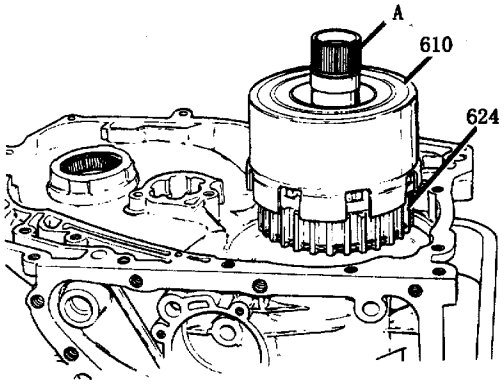


图 4－81　前进档和直接档离合器的拆卸

A－输入轴　610－直接档离合器　624－前进档离合器

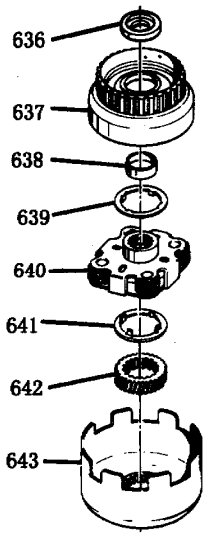


图 4－82　输入（前）行星排总成的拆卸
636－输入轴止推垫　637－前行星排齿圈　638－前行星排齿圈衬套　639－前行星排齿圈与行星架间的止推垫　640－前行星排行星架总成　641－前行星排行星架与太阳轮之间的止推垫　642－前行星排太阳轮　643－前行星排传动鼓

9. 后行星排太阳轮与传动鼓的轴向间隙

需要的工具有：J26958 加载工具；J26958－11 支架；J26958－10 附件芯轴；J28588 测量规；J25025－7 百分表支柱；J8001 或 J8001－M 百分表。

测量：

（1）安装测量工具（见图 4－83，加载工具 J26958 原来已装好）。

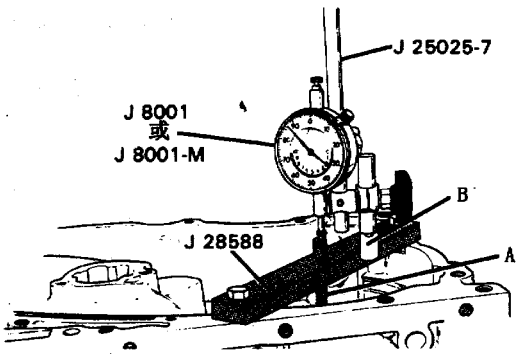


图 4－83　后行星排太阳轮与传动鼓轴向间隙的测量（卡环的选择）
A－延伸杆　B－测量规

（2）将测量规 J28588 的延伸杆插入卡环 644 的开口端之间（后行星排太阳轮 646 的位置必须正确）。

（3）摆动延伸杆轴肩下面的测量规。

（4）将百分表调零。

（5）将卡环 644 放到测量规延伸杆下面。

（6）从轴肩下面拆去测量规。

（7）百分表读数应为＋0.33～－0.13mm，记录百分表读数。根据读数按表 4－8 选择厚度合适的卡环。垫片的厚度可使用千分尺测量。

表 4－8　后行星排太阳轮与传动鼓之间可选择的卡环（644）

卡环厚度（mm）	卡环识别颜色
2.27～2.37	粉色
2.44～2.54	棕色
2.61～2.71	浅蓝色
2.78～2.88	白色
2.95～3.05	黄色
3.12～3.22	浅绿色
3.29～3.39	橙色
3.46～3.56	无颜色

10. 低档单向离合器内圈与低、倒档离合器鼓轴向间隙的测量及隔垫的选择

测量：

（1）使用后行星排太阳轮与传动鼓轴向间隙测量及卡环选择工具进行测量（见图 4－84），将百分表调零。

（2）使用卡环拆卸工具 J28585 向上撬动后行星排齿圈 668，不要撬隔垫 671。

（3）百分表读数应为 0.08～1.17mm，记录百分表读数。按表 4－9 选择厚度合适的隔垫 660。

（4）拆下百分表和测量规 J28588。

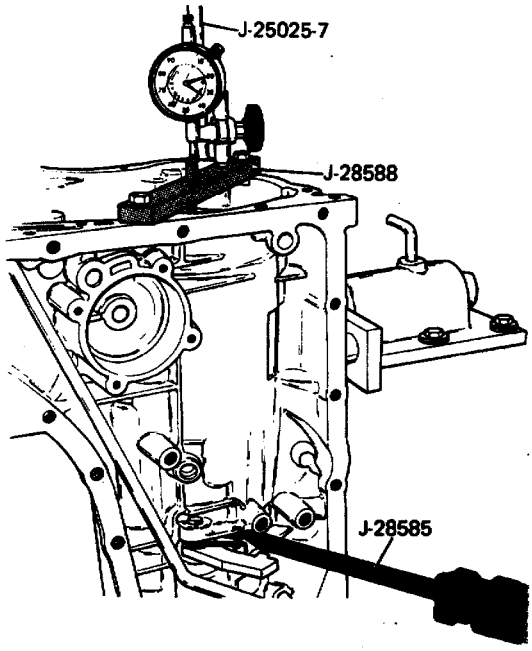


图 4－84　低档单向离合器内圈止推隔垫的选择

表 4－9　低档单向离合器与低、倒档离合器鼓之间的隔垫（660）

隔垫厚度（mm）	隔垫代号
1.00～1.10	1
1.42～1.52	2
1.84～1.94	3
2.26～2.36	4
2.68～2.78	5
3.10～3.20	6

11. 后行星排零件

需要的工具有：J34008　低、倒档离合器拆装工具。

（1）拆卸：

①拆下后行星排太阳轮 646。

②拆下厚卡环 647，厚度为 2.36mm。

③使用低、倒档离合器拆装工具 J34008 拆下低、倒档离合器鼓 649（见图 4－85）。

④拆下薄卡环 650，厚度为 1.07mm。

⑤向上提起最终传动太阳轮轴 669，拆出后行星排和单向离合器总成及低、倒档离合器片组件（658～668）（见图 4－86 和图 4－87）。

（2）解体：

①拆下单向离合器滚子组件 662（见图 4－87）。

②拆下后行星排齿圈 668。

③拆下最终传动太阳轮轴 669。

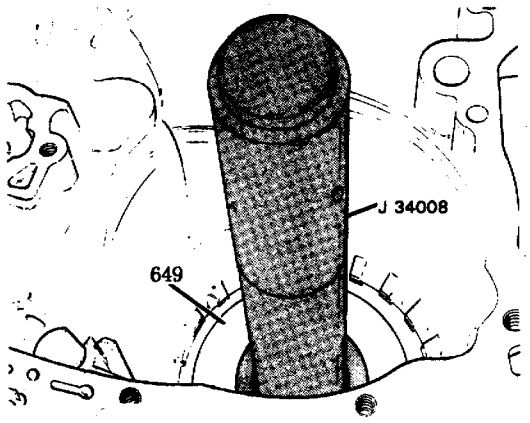


图 4－85　低、倒档离合器鼓的拆卸

649－低、倒档离合器鼓

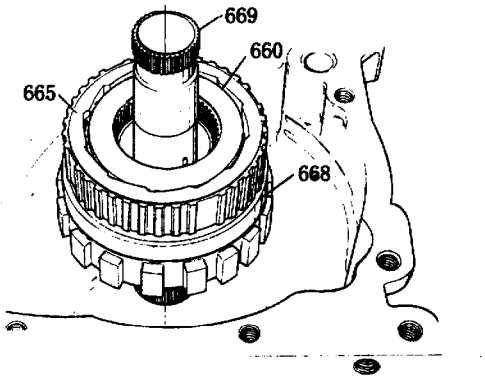
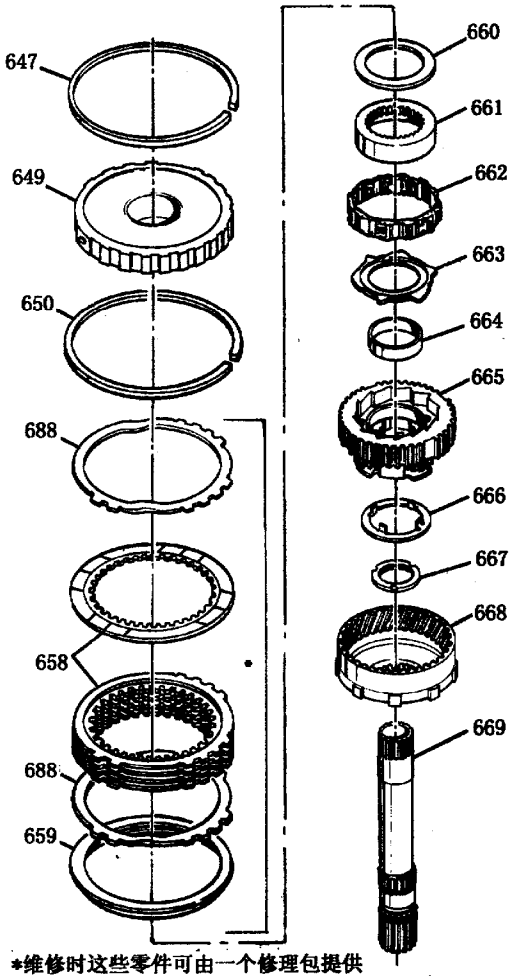


图 4－86　后行星排的拆卸

660－可选择的隔垫　665－后行星排行星架　668－后行星排齿圈　669－最终传动太阳轮轴



*维修时这些零件可由一个修理包提供

图 4－87　后行星排的解体

647－卡环　649－低、倒档离合器鼓　650－卡环　658－低、倒档离合器片组件　659－低、倒档离合器压盘（可选择件）　660－低、倒档离合器鼓与低档单向离合器内圈之间的隔垫（可选择件）　661－低档单向离合器内圈　662－低档单向离合器滚子组件　663－后行星排行星架与低档单向离合器之间的止推垫　664－后行星排行星架衬套　665－后行星排行星架　666－后行星排行星架与齿圈之间的止推垫　667－后行星排太阳轮与齿圈之间的止推垫　668－后行星排齿圈　669－最终传动太阳轮轴　688－低、倒档离合器波浪弹簧钢片

12. 最终传动装置

需要的工具有：J26958－10　附件芯轴；J25025－7百分表支柱；J8001或J8001－M百分表；J33381最终传动装置拆装工具；J28585　卡环拆卸工具。

（1）测量：

①拆下加载工具J29658和附件支架J29658－11，留下附件芯轴J29658－10在原来的位置。

②安装百分表，使百分表触头与附件芯轴接触（见图4－88），将百分表调零。

③使用卡环拆卸工具J28585将调速器驱动齿轮679向上撬动。

④百分表的读数应为0.12～0.82mm，记录百分表读数。按表4－10选择厚度合适的止推垫片680。

⑤拆下百分表和附件芯轴J26958－10。

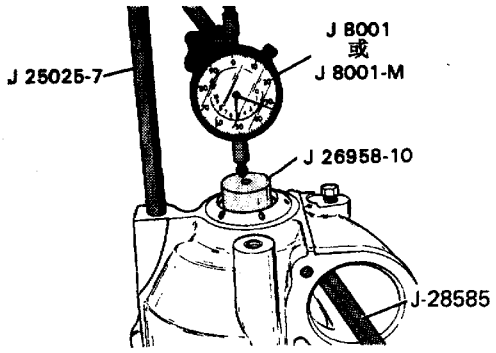


图4－88　最终传动轴向间隙的测量及止推垫片的选择

表4－10　最终传动轴向间隙可选择的止推垫片（680）

止推垫片厚度（mm）	止推垫片的识别代号/颜色
1.40～1.50	0/橙色
1.50～1.60	1/白色
1.60～1.70	2/蓝色
1.70～1.80	3/粉色
1.80～1.90	4/棕色
1.90～2.00	5/绿色
2.00～2.10	6/黑色
2.10～2.20	7/紫色
2.20～2.30	8/紫色和白色
2.30～2.40	9/紫色和蓝色

（2）拆卸：最终传动装置的拆卸如图4－89、图4－90和图4－91所示。

①拆下卡环647，卡环的厚度为2.36mm。

②拆下最终传动齿圈隔套671。

③使用最终传动拆装工具J33381拆下最终传动装置零件673～687。

④拆下可选择的止推垫片680。

⑤拆下止推轴承681。

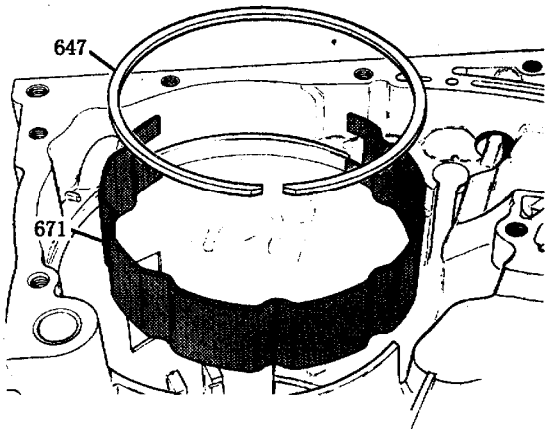


图4－89　最终传动装置的隔套和卡环

647－卡环　671－最终传动齿圈隔套

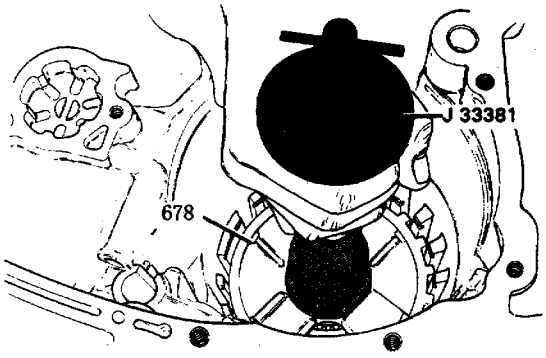


图4－90　最终传动装置的拆卸

678－差速器行星架

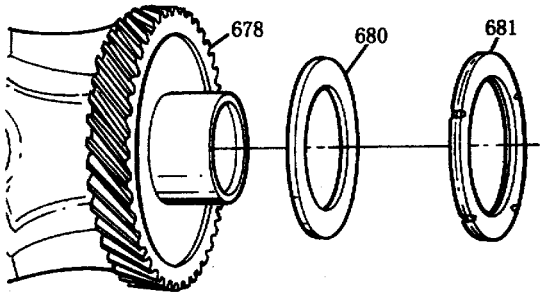


图4－91　止推垫片和止推轴承

679－调速器驱动齿轮　680－止推垫片　681－止推轴承

4.4.2 部件修理和变速驱动桥的组装

1. 壳体总成

(1) 清洁：某些部件的组装需要使用装配润滑脂，建议使用 TRANSJEL™J36850 或类似的装配润滑脂。

注意：组装变速驱动桥部件时不要使用任何其他型号的润滑脂使零件就位。使用除建议使用的装配润滑脂以外的其他润滑脂会改变变速驱动桥油液的性质，导致变速驱动桥换档系统故障或过滤器堵塞。

使用清洗剂对变速驱动桥壳体 15（见图 4－92）进行彻底清洗并用压缩空气吹干。

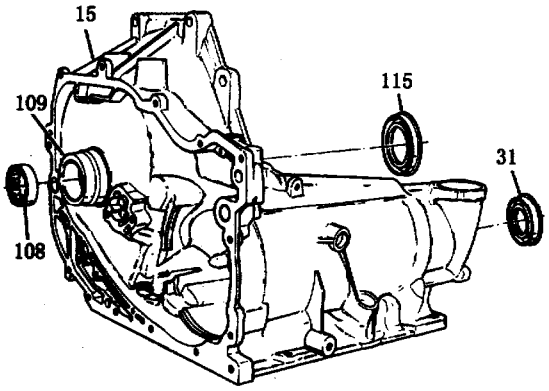


图 4－92 变速驱动桥壳体及油封和轴承

15－变速驱动桥壳体 31－半轴油封 108－驱动链轮支座轴承 109－驱动链轮支座 115－变矩器油封

(2) 检查：

①对变速驱动桥壳体进行以下项目的检查：

1) 突缘是否损坏；

2) 卡环槽是否损坏；

3) 油道是否损坏；

4) 是否有铸造砂眼；

5) 伺服机构活塞油缸是否损坏；

6) 螺纹是否损坏；

7) 杯形油堵是否松动或丢失。

②检查壳体衬套有无划痕或裂纹。

③检查变矩器油封 115 是否损坏。

④检查半轴油封 31 是否损坏。

2. 油封的更换

需要的工具有：J23129 半轴油封拆卸工具；J6215－1B 滑锤；J26938 或 J29130 半轴油封安装工具；J28540 变矩器油封安装工具；J8092 手柄。

(1) 拆卸：使用半轴油封拆卸工具 J23129 和滑锤 J6125－1B 拆卸变矩器油封 115 或半轴油封 31（见图 4－93）。

(2) 安装（如图 4－94）：

①使用变矩器油封安装工具 J28540 安装变矩器油封 115。

②使用半轴油封安装工具 J26938 或 J29130 安装半轴油封 31。

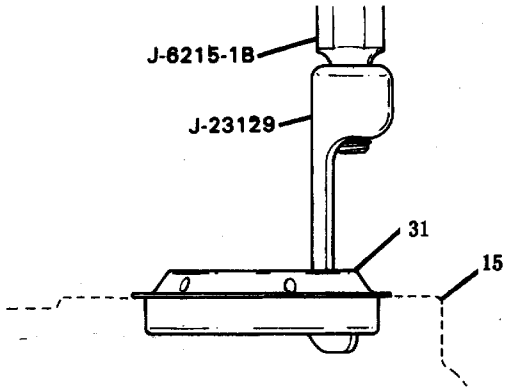


图 4－93 使用滑锤拆卸油封

15－变速驱动桥壳体 31－半轴油封

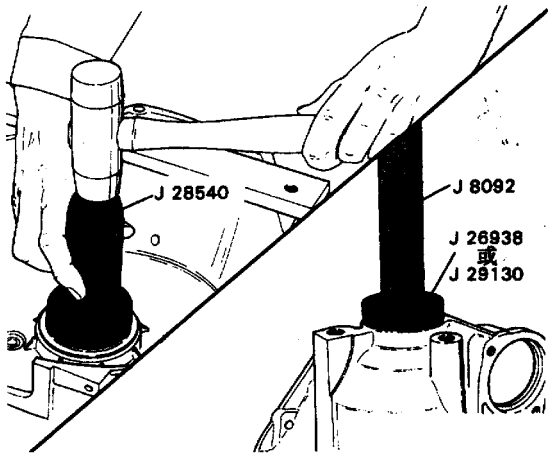


图 4－94 变矩器油封和半轴油封的安装

3. 轴承的检查与更换

需要的工具有：J26941 轴承拉器；J6125－1或J2619－01 滑锤；J28677 轴承安装工具；J8092 手柄。

(1) 检查：检查驱动链轮支座轴承108，如果需要更换新轴承，应检查驱动链轮103轴承内圈是否磨损或损坏。

(2)拆卸：使用轴承拉器J26941和滑锤J6125－1拆卸轴承108（见图4－95）。

(3) 安装：使用轴承安装工具J28677和手柄J8092安装轴承108（见图4－96），轴承有标记的一面应朝上安装。

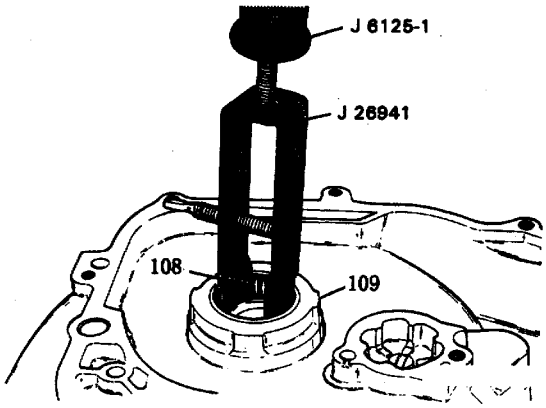


图4－95 轴承的拆卸

108－滚子轴承 109－驱动链轮支座

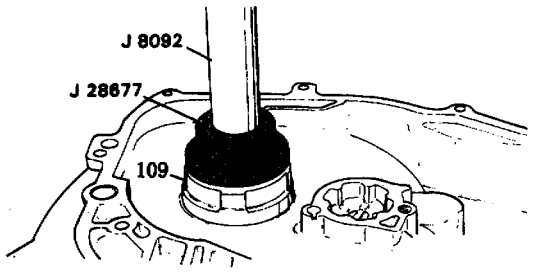


图4－96 轴承的安装

109－驱动链轮支座

4. 驱动链轮支座的检查与更换

需要的工具有：J25359－5 40号Torx扳手或类似的工具。

驱动链轮支座的更换如图4－97所示。

(1) 检查：检查驱动链轮支座109是否有裂纹，如有裂纹，应予更换。

(2) 拆卸：

①拆下变矩器油封115。

②使用40号Torx扳手J25359－5拆下螺钉114。

③从壳体上拆下支座109。

(3) 安装：

①将支座109装到壳体上。

②安装螺钉114，使用GM螺纹锁止胶或类似的产品12345382。

③使用40号Torx扳手以24N·m的力矩拧紧螺钉。

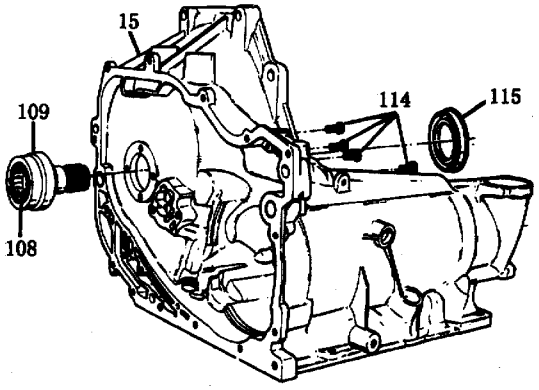


图4－97 驱动链轮支座的更换

15－变速驱动桥壳体 108－驱动链轮支座轴承

109－驱动链轮支座 114－驱动链轮支座螺钉Torx头M8×1.25×23.5 115－变矩器油封

5. 驻车锁爪的检查与更换

驻车锁爪的更换如图4－98所示。

(1) 检查：检查驻车锁爪是否损坏，如有损坏，予以更换。

(2) 拆卸：

①拆下固定卡子708。

②拆下驻车锁爪轴709。

③拆下回位弹簧707。

④拆下驻车锁爪706。

(3) 安装：

①安装回位弹簧707。

②安装锁爪706。

③安装驻车锁爪轴709。

④安装固定卡子708。

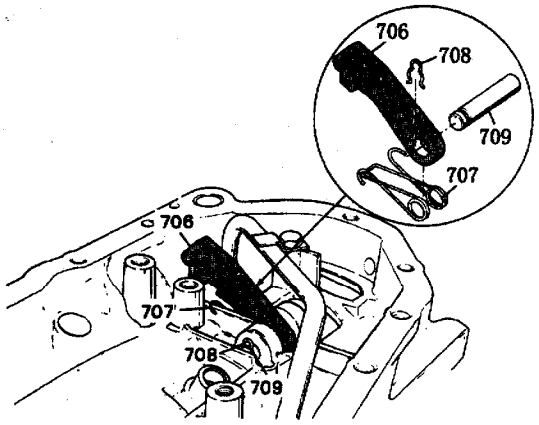


图 4－98　驻车锁爪

706－驻车锁爪　707－驻车锁爪回位弹簧　708－驻车锁爪轴固定卡子　709－驻车锁爪轴

6. 调速器油管的检查与更换

需要的工具有：J28585 卡环拆卸工具。

调速器油管的更换如图 4－99 所示。

(1) 检查：检查调速器油管 138 是否损坏或裂纹，如有损坏，应予更换。

(2) 拆卸：使用卡环拆卸工具 J28585 将油管 138 撬出。撬动油管时，应用木块垫在壳体上，以保护变速驱动桥壳体。

(3) 安装：

①将新油管 138 的两端涂上 GM 螺纹锁止胶 272 或类似的产品 12345493。

②将油管 138 装入壳体，用木锤敲击油管使其安装到位。

③安装封油盖 147、螺栓 142 和固定卡子 143 和 146（见图 4－100）。

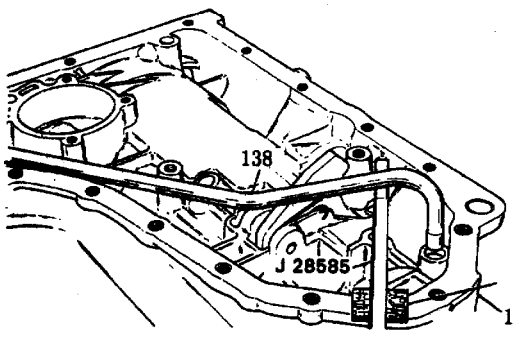


图 4－99　调速器油管的更换

1－木块　138－调速器油管

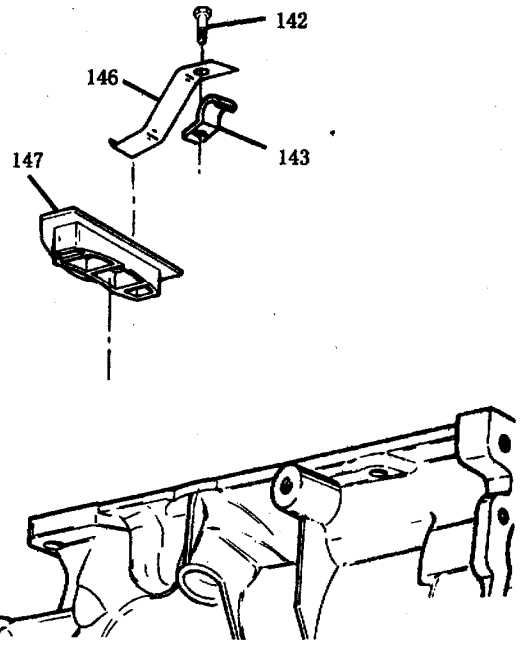


图 4－100　封油盖的安装

142－螺钉　143－油管固定卡子　146－封油盖固定卡子　147－封油盖

7. 3 档杯形油堵的检查与更换

3 档杯形油堵的更换如图 4－101 所示。

(1) 检查：检查 3 档油道杯形油堵 124 是否有裂纹或松动，如有裂纹或松动，应予更换。

(2) 拆卸：使用磨去 13mm 的 3 号螺钉提取器拆下 3 档油道杯形油堵 124。

(3) 安装：安装杯形油堵 124，使用 6mm 的冲子将其顶入壳体。

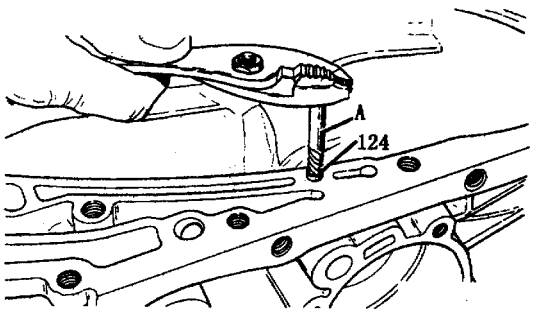


图 4－101　杯形油堵的拆卸

A－变型 3 号螺钉提取器　124－3 档杯形油堵

8. 手动阀摇臂轴油封的检查与更换

手动阀摇臂轴油封的更换如图 4－102 所示。

(1) 检查：检查手动阀摇臂轴油封是否损坏，如有损坏，应予更换。

(2) 拆卸：将油封 113 撬出，小心不要损坏壳体安装油封的孔，否则即使换上新的油封也会泄漏。检查壳体安装油封的孔有无损伤。

(3) 安装：安装油封 113，先将安装油封的孔涂装配润滑脂 TRANSJEL™J36850 或类似的产品，将油封唇朝上安装，使用 13mm 的套筒和木锤敲击，使油封到达安装位置。

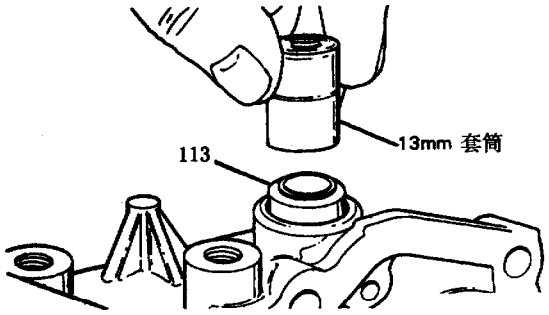


图 4－102　手动阀摇臂轴油封的更换

113－手动阀摇臂轴油封

9. 壳体杯形油堵的更换

壳体杯形油堵的更换如图 4－103 所示。

(1) 拆卸：使用 5mm 的冲子由壳体变矩器一侧将杯形油堵 50 顶出。

(2) 安装：将油堵安装孔涂 GM 螺纹锁止胶 272 或 12345493，安装杯形油堵 50，使用 5mm 的冲子将油堵顶入到安装位置。

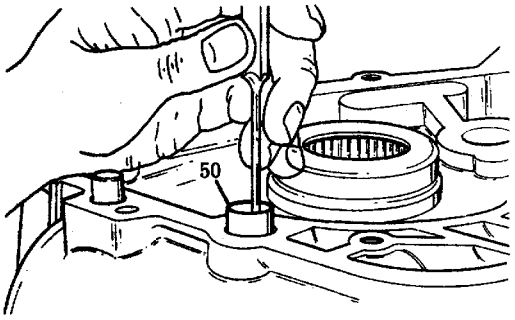


图 4－103　壳体杯形油堵的安装

50－壳体杯形油堵

10. 最终传动装置的解体与检查

(1) 解体（如图 4－104）：

①拆下最终传动装置齿圈 673。

②拆下止推轴承 674。

③拆下最终传动装置太阳轮 675。

④拆下止推轴承 676。

(2) 检查：

①检查最终传动装置行星齿轮 816 是否损坏。用塞尺检查行星齿轮轴向间隙（见图 4－105），其间隙应为 0.24～0.63mm，如间隙超出此范围，应更换垫片 814 和 815。

②检查齿圈 673 的齿和轴承安装表面是否损坏。

③检查止推轴承 674 是否损坏。

④检查太阳轮 675 的齿和轴承接触表面是否损坏。

⑤检查止推轴承 676 是否损坏。

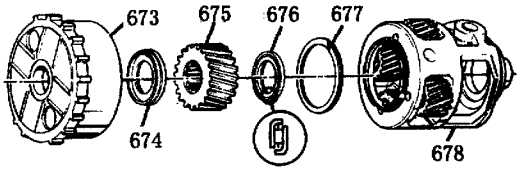


图 4－104　最终传动装置

673－最终传动装置齿圈　674－太阳轮与齿圈之间的止推轴承　675－最终传动装置太阳轮　676－太阳轮与差速器壳体之间的止推轴承　677－卡环　678－最终传动行星架与差速器壳体总成

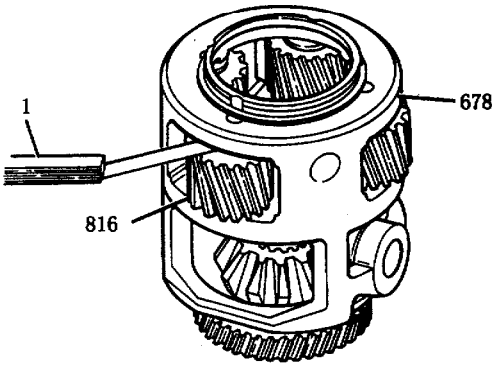


图 4－105　最终传动行星齿轮的轴向间隙

1－塞尺　678－最终传动装置行星架　816－最终传动装置行星齿轮

11. 最终传动装置垫片的更换

(1) 拆卸（如图 4－106 和图 4－107）：

①拆下最终传动行星架卡环 677，将最终传动装置放到油盘内。

②拆下行星齿轮轴 812、行星齿轮止推垫 814 和 815、滚针轴承 813 和行星齿轮 816。应确保行星齿轮按拆卸时的位置进行安装。

③拆下太阳轮与差速器壳体之间的止推轴承 676。

(2) 组装：

①向行星齿轮 816 的轴承孔内涂装配润滑脂 TRANSJEL™J36850 或类似的产品。

②将行星齿轮滚针轴承隔垫 817 装到行星齿轮轴 812 上，行星齿轮滚针轴承隔垫位于两排滚针轴承之间。

传动比为 3.06 和 3.33 的最终传动装置的每个行星齿轮的轴承滚针总数为 44，即每排为 22 个滚针。

传动比为 2.84 的最终传动装置的每个行星齿轮的轴承滚针总数为 36，即每排为 18 个滚针。

③安装滚针轴承 813（见图 4－108）。

④安装太阳轮与差速器壳体之间的止推轴承 676。

⑤将行星齿轮止推垫片 814 和 815（每个行星齿轮共 4 个）和行星齿轮 816 装入行星架。

⑥安装行星齿轮轴 812（见图 4－109）。

⑦安装最终传动装置行星架卡环 677。

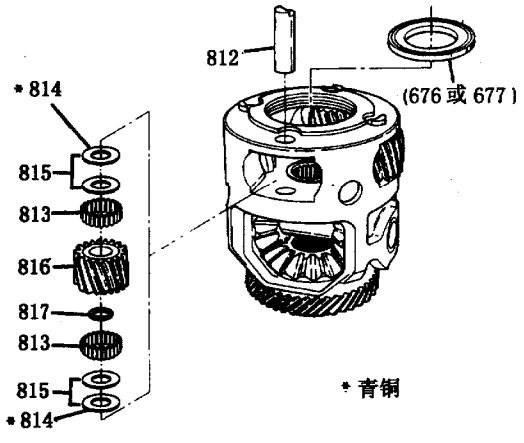


图 4－106　行星齿轮和垫片组件

676－太阳轮与差速器壳体之间的止推轴承　812－行星齿轮轴　813－滚针轴承　814－行星齿轮止推垫片　815－行星齿轮止推垫片　816－行星齿轮　817－行星齿轮滚针轴承隔垫

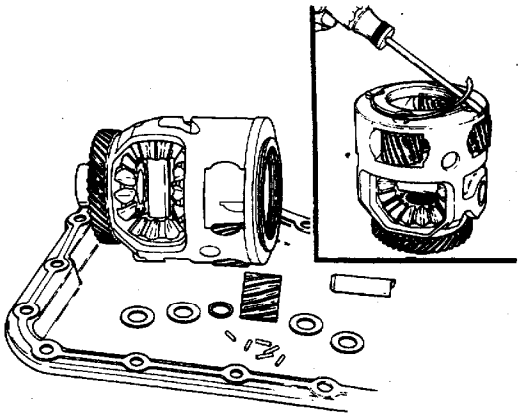


图 4－107　卡环的拆卸

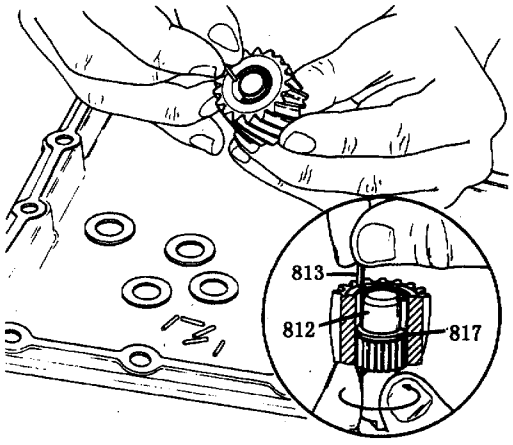


图 4－108　行星齿轮滚针轴承的组装

812－行星齿轮轴　813－轴承滚针　817－滚针轴承隔垫

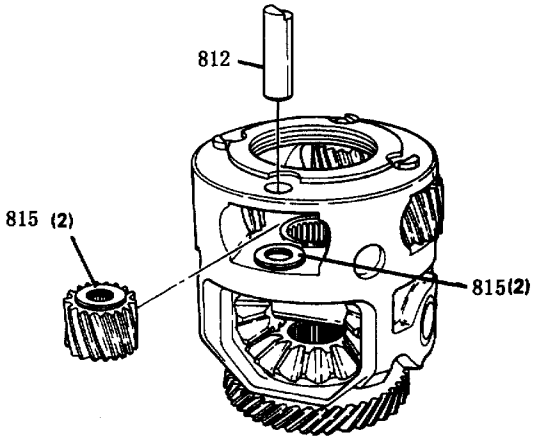


图 4－109　行星齿轮和垫片的安装

812－行星齿轮轴　815－行星齿轮止推垫片

12. 调速器驱动齿轮的检查与更换

需要的工具有：J8433　拉器。

(1) 检查：检查调速器驱动齿轮是否磨损或损坏，如有损坏，应予更换。

(2) 拆卸：使用拉器 J8433　拆卸调速器驱动齿轮 679（见图 4－110），拆卸时放一厚平垫或其他保护件到齿轮毂上，以防齿轮损坏。

(3) 安装：将调速器行星齿轮置于安装位置，用木锤敲击使其到达正确位置。

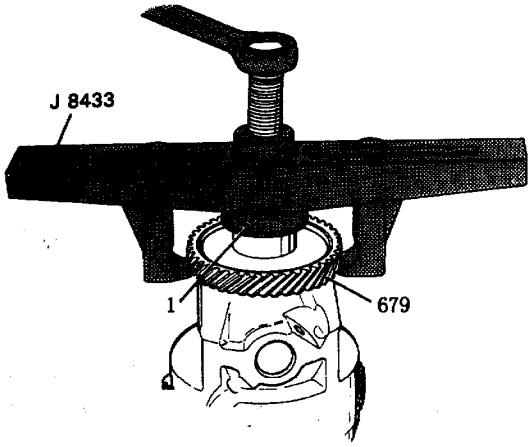


图 4－110　调速器驱动齿轮的更换

1－厚平垫　679－调速器驱动齿轮

13. 差速器行星齿轮和止推垫片的更换

(1) 解体：

①使用冲子拆下固定销 683（见图 4－111）。

②拆下差速器行星齿轮轴 682。

③拆下差速器行星齿轮 685、半轴齿轮 687 和止推垫片 684 和 686（见图 4－112）。

(2) 检查：检查差速器行星齿轮止推垫片 684 和半轴齿轮止推垫片 686 以及差速器壳体是否损坏。

(3) 组装：

①将半轴齿轮 687 和垫片 686 装入差速器壳体。

②将差速器行星齿轮止推垫 684 装到行星齿轮 685 上，使用装配润滑脂 TRANSJEL™J36850 或类似的产品使其就位。

③将行星齿轮和止推垫装入差速器壳内。

④先使差速器行星齿轮轴 682 不穿过其在差速器壳上的安装孔，只穿过两行星齿轮，使两行星齿轮对正，然后将行星齿轮轴抽出。

⑤转动两个行星齿轮至安装位置，装上行星齿轮轴 682。

⑥安装固定销 683，安装前涂装配润滑脂 TRANSJEL™J36850 或类似的产品。

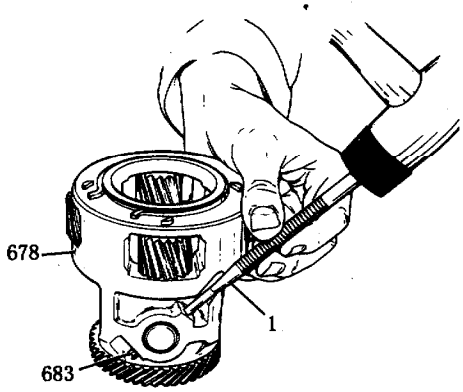


图 4－111　行星齿轮轴固定销

1－冲子 5mm　678－差速器壳体　683－行星齿轮轴固定销

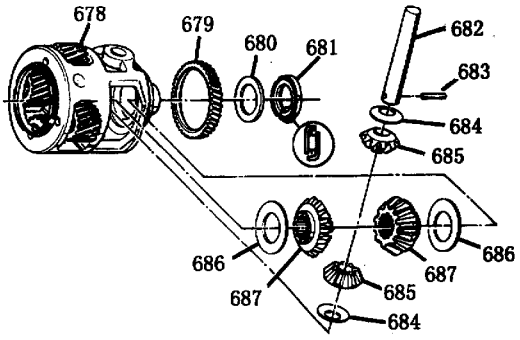


图 4－112　差速器总成

678－最终传动行星架与差速器壳体总成　679－调速器驱动齿轮　680－差速器壳体与变速驱动桥壳体止推垫片　681－差速器壳体与变速驱动桥壳体止推轴承　682－差速器行星齿轮轴　683－差速器行星齿轮轴固定销　684－差速器行星齿轮止推垫　685－差速器行星齿轮　686－差速器半轴齿轮止推垫　687－差速器半轴齿轮

14. 最终传动与差速器总成的安装

需要的工具有：J33381　最终传动装置拆装工具。

(1) 最终传动装置的组装（参见图 4－104）：

①将止推轴承 676 装入差速器壳体，安装时使轴承外圈朝下。

②安装太阳轮 675，使带台阶的一端朝上。

③安装止推轴承 674，使外圈朝向齿圈。

④将齿圈 673 装到行星架上。

(2) 最终传动与差速器总成的安装：

①将止推垫 680 装到行星架上，使用装配润滑脂 TRANSJEL™J36850 或类似的产品使其就位。

②将止推轴承 681 装到行星架上，轴承内圈应朝向行星架，使用装配润滑脂 TRANSJEL™J36850 或类似的产品使其就位。

③使用最终传动装置拆装工具 J33381 将最终传动与差速器总成装入变速驱动桥壳体（参见图 4－90)。

(3) 检查：

①检查隔套 671 是否损坏。

②检查卡环 647 是否损坏。

(4) 隔套和卡环的安装：

①将隔套 671（见图 4－113）装入变速驱动桥壳体。

注意：必须保证隔套装入壳体后，驻车锁爪工作灵活自如。

②将卡环 647 装入卡环槽内。

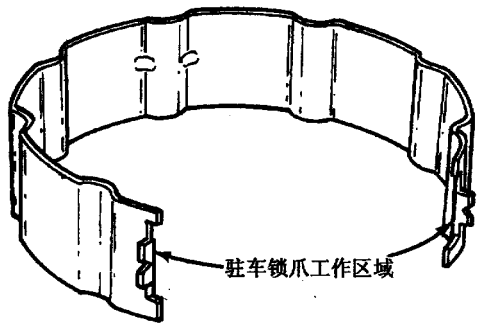


图 4－113 隔套

15. 最终传动装置与变速驱动桥壳体之间的轴向间隙

需要的工具有：J26958－10 附件芯轴；J25025－7 百分表支柱；J8001 或 J8001－M 百分表；J28585 卡环拆卸工具。

测量：

(1) 安装百分表和附件芯轴 J26958－10，使百分表触头与芯轴接触，将百分表调零。

(2) 使用卡环拆卸工具 J28585 通过调速器安装孔向上撬动调速器驱动齿轮（参见图 4－88)。

(3) 百分表的读数应为 0.12～0.82mm，如果百分表读数不在此范围内，按表 4－10 选择厚度合适的止推垫片。

(4) 拆下百分表，保留附件芯轴。

(5)安装加载工具J26958和附件支架J26958－11，转动加载工具手柄直至转到底为止。

16. 后行星排齿圈

后行星排齿圈的检查与组装如图 4－114 所示。

(1) 检查：

①检查太阳轮轴 669 是否损坏或磨损。

②检查齿圈 668 是否损坏或磨损。

③检查止推轴承 667 是否损坏或磨损。

(2) 组装：

①将齿圈 668 装到太阳轮轴 669 上。

②安装止推轴承 667，轴承内圈应朝向齿圈 668。

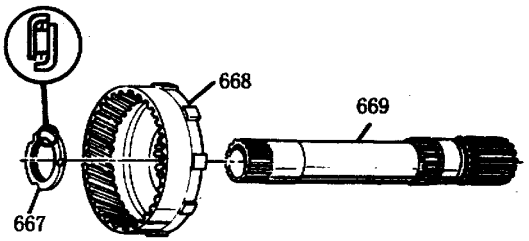


图 4－114 后行星排齿圈的组装

667－后行星排太阳轮与齿圈之间的止推轴承 668－后行星排齿圈 669－最终传动太阳轮轴

17. 低档单向离合器总成

低档单向离合器总成如图 4－115 所示。

(1) 解体：

①拆下低档单向离合器内圈可选择件隔垫 660。

②拆下低档单向离合器内圈 661。

③拆下单向离合器滚柱组件 662。

④拆下低档单向离合器内圈止推垫 663。

⑤拆下后行星排行星架 666。

(2) 检查：

①检查可选择件隔垫 660 是否损坏。

②检查低档滚柱式单向离合器外圈 665 是否损坏。

③检查行星架衬套 664 是否损坏。

④检查后行星排行星架 665 是否损坏。

⑤检查单向离合器内圈 661 是否损坏、裂纹或磨损。

⑥检查单向离合器滚柱、弹簧和保持架 662 是否损坏或磨损。

⑦检查止推垫 663 是否损坏。

⑧检查行星架 4 爪止推垫 666 是否有划痕或变形。

⑨测量：用塞尺检查后行星排行星齿轮的轴向间隙，其轴向间隙应为 0.24～0.69mm。

(4) 组装：

①将止推垫 663 装入行星架 665。

②将单向离合器滚柱装入保持架 662。

③将单向离合器滚柱总成 662 装入行星架 665。

④将离合器内圈 661 装入滚柱总成内。

⑤使用装配润滑脂 TRANSJEL™J36850 或类似的产品将止推垫 666 固定到安装位置。

⑥将行星架及单向离合器组件装入齿圈 668 内。

⑦安装可选择件隔垫 660。

⑧将后行星排和单向离合器组件 660～669 装入变速驱动桥壳体内。

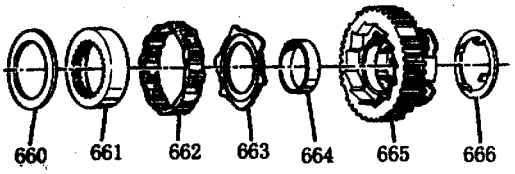


图 4－115　低档单向离合器总成

660－低档单向离合器内圈隔垫（可选择件）　661－低档单向离合器内圈　662－低档单向离合器滚柱组件　663－单向离合器内圈与后行星排行星架之间的止推垫　664－行里架衬套 665－后行星排行星架　666－后行星排行星架止推垫

18. 低、倒档离合器片

低、倒档离合器片如图 4－116 所示。

(1) 检查：

①检查压盘 659 是否损坏或裂纹。

②检查低、倒档离合器摩擦片和钢片 658 是否磨损或烧坏，如有必要，应予更换。

(2) 安装：

①安装压盘 659，某些型号应使其有台阶的一面向下装入壳体。

②安装波浪弹簧钢片 688。

③离合器摩擦片在安装之间必须涂新的 DEXRON® —ⅡE 变速驱动桥油液。

④交替地安装离合器摩擦片和钢片，先安装摩擦片。

⑤安装波浪弹簧钢片 688。

⑥安装薄卡环 650，厚度为 1.07mm。

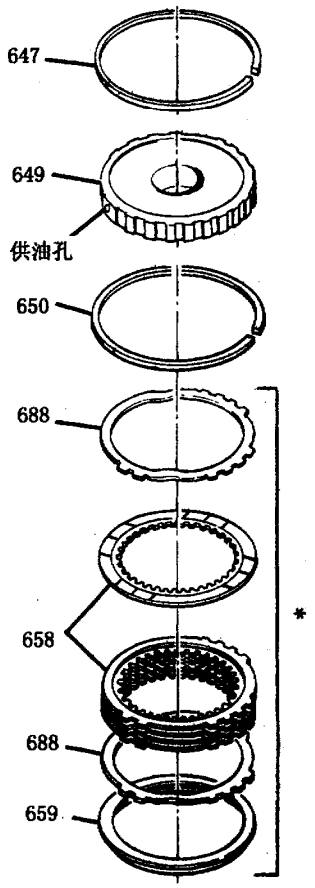


图 4－116　低、倒档离合器组件

647－卡环　649－低、倒档离合器鼓　650－卡环　658－低、倒档离合器片组件　659－低、倒档离合器压盘（可选择件）　688－低、倒档离合器波浪弹簧钢片

19. 低、倒档离合器鼓

低、倒档离合器鼓及其相关零件如图 4－117 所示。

(1) 解体：

①向下推弹簧座 656，拆下卡环 657。

②拆下波浪弹簧 655。

③拆下离合器活塞 653。

④从活塞上拆下内油封 652 和外油封 651。

(2) 检查：

①检查波浪弹簧 655 是否损坏。

②检查离合器鼓 649 是否损坏，进油孔是否堵塞。

③检查离合器鼓衬套是否磨损或损坏。

④检查离合器活塞是否裂纹或损坏。

(3) 组装：

①将新的内油封 652 和新的外油封 651 装到活塞 653 上，注意油封的安装方向（见图 4－118）。

②安装活塞 653，使用油封安装工具 J26744－A 使内油封先进入离合器鼓，然后再使外油封进入离合器鼓（见图 4－119）。

③安装活塞回位波浪弹簧 655。

④安装弹簧座 656，使其杯口一侧朝下安装。

⑤向下推弹簧座 656，安装卡环 657。

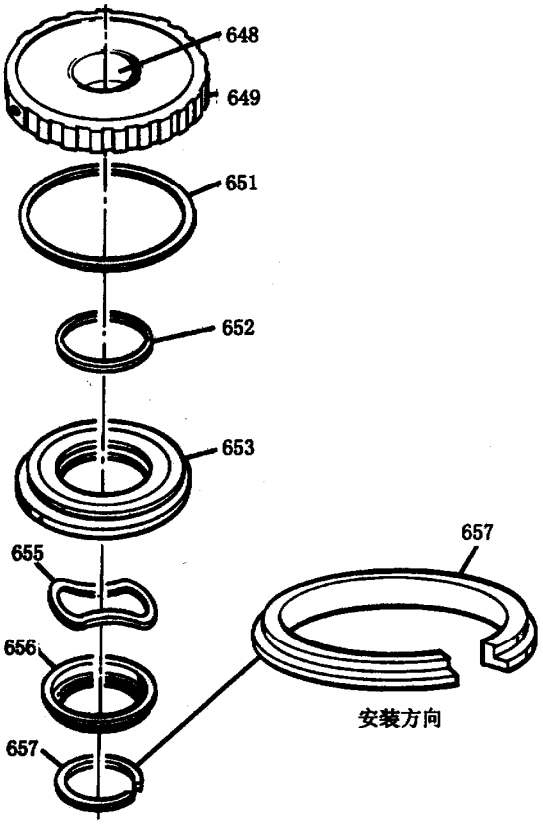


图 4－117　低、倒档离合器鼓及其相关零件

648－衬套　649－低、倒档离合器壳体　651－低、倒档离合器活塞外油封　652－低、倒档离合器活塞内油封　653－低、倒档离合器活塞　655－低、倒档离合器活塞回位弹簧　656－低、倒档离合器弹簧座　657－低、倒档离合器卡环

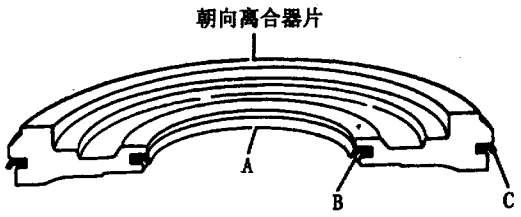


图 4－118　低、倒档离合器活塞

A－活塞　B－内油封　C－外油封

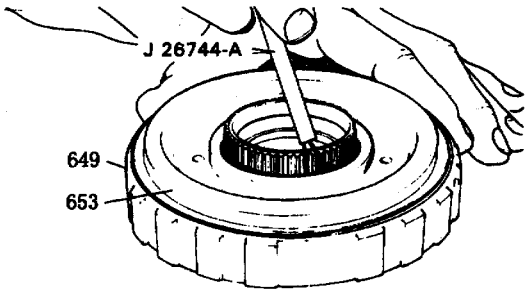


图 4－119　低、倒档离合器活塞的安装

649－低、倒档离合器鼓　653－低、倒档离合器活塞

20. 低、倒档离合器的气动试验

(1) 安装：

①使用低、倒档离合器拆装工具 J34008 将低、倒档离合器总成装入变速驱动桥壳体（参见图 4－85），使离合器鼓上的油孔与壳体上的油孔对正。如果离合器鼓 649 不能越过壳体上的卡环槽，应拆下 J34008 并装上太阳轮 646，前后转动太阳轮，直至离合器鼓到达正确的安装位置。

②安装厚卡环 647，厚度为 2.36mm。

(2) 气动试验：由进油孔对低、倒档离合器提供压缩空气（压力最大为 345kPa），低、倒档离合器活塞应立即动作；当将压缩空气释放时，活塞应立即回位。

注意：当需要拆装低、倒档离合器鼓时，应更换低、倒档杯形油堵 120（见图 4－120）。

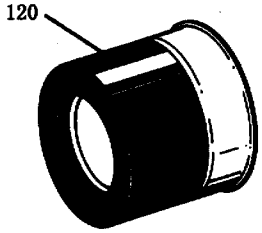


图 4－120　低、倒档杯形油堵

120－低、倒档杯形油堵

21. 后行星排太阳轮

(1) 检查：

①检查后行星排太阳轮 646（见图 4－121）是否裂纹、破碎、花键损坏、齿轮磨损、轴颈磨损或润滑油孔堵塞。

②检查可选择件卡环是否翘曲变形。

(2) 安装：安装太阳轮 646 和可选择件卡环 644。

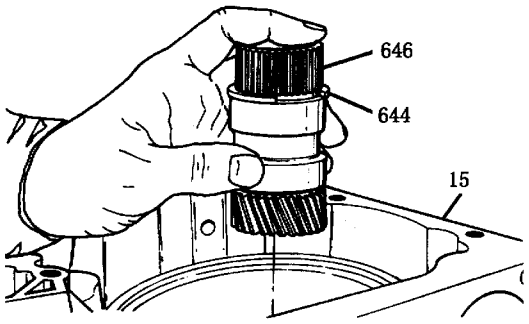


图 4－121　太阳轮和可选择件卡环的安装

15－变速驱动桥壳体　644－可选择件卡环　646－后行星排太阳轮

22. 可选择件卡环的轴向间隙

需要的工具有：J26958　加载工具；J26958－11　附件支架；J26958－10　附件芯轴；J28588 测量规；J25025－7　百分表支柱；J8001 或 J8001－M 百分表

测量：

(1) 安装测量工具（参见图 4－83）。

(2) 使太阳轮 646 达到正确的安装位置。

(3) 将测量规的延伸杆插入卡环的开口之间。

(4) 摆动延伸杆轴肩下的测量规。

(5) 将百分表调零。

(6) 将卡环 644 放到延伸杆轴肩下面。

(7) 从轴肩下面移去测量规。

(8) 百分表的读数应为 +0.33～－0.13mm，记录百分表读数。按表 4－8 可选择厚度合适的卡环。垫片的厚度可使用千分尺测量。

23. 低档单向离合器内圈可选择件隔垫的轴向间隙

需要的工具有：前一个检测项目“可选择件卡环的轴向间隙”的测量工具及 J28585 卡环拆卸工具。

测量：

(1) 保留“可选择件卡环的轴向间隙”的测量工具在原安装位置（参见图 4－84）。

(2) 将百分表调零。

(3) 使用卡环拆卸工具 J28585 向上撬动齿圈 668。

(4) 百分表读数应为 0.08～1.17mm，按表 4－9 可选择厚度合适的隔垫。

(5) 拆下百分表，取下 J28585。

24. 前行星排零件

前行星排零件如图 4－122 所示。

(1) 检查：

①检查传动鼓 643 是否损坏。

②检查止推垫 641 是否损坏。

③检查行星架 640 的行星齿轮是否损坏。用塞尺检查行星齿轮轴向间隙应为 0.24～0.69mm。

④检查止推垫 639 是否损坏。

⑤检查输入轴止推垫 636 是否损坏。

⑥检查齿圈的齿是否损坏、离合器鼓是否损坏、轴承表面有无损伤。

⑦检查太阳轮 642 的齿或轴承表面是否损坏。

(2) 组装：

①将传动鼓 643 装到变速驱动桥壳内的后行星排太阳轮 646 上。

②将前行星排太阳轮 642 装到后行星排太阳轮 646 上，有槽的一面朝上。

③将止推垫 641 装到行星架 640 上，使用 TRANSJEL™J36850 或类似的产品使其就位。

④将行星架 640 装到太阳轮 642 上，太阳轮必须与行星齿轮啮合。

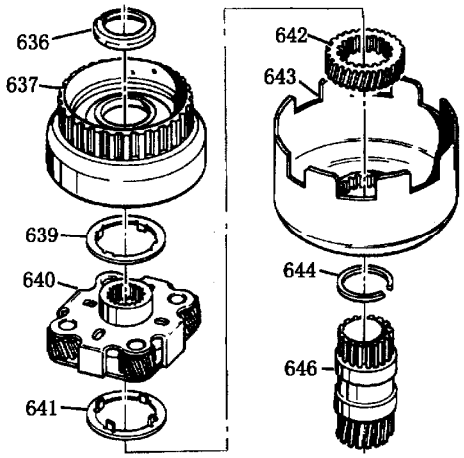


图 4－122　前行星排零件

636－输入轴止推垫片　637－前行星排齿圈　639－前行星排行星架与齿圈之间的止推垫片　640－前行星排行星架　641－前行星排行星架与太阳轮之间的止推垫　642－前太阳轮　643－传动鼓　644－传动鼓与太阳轮之间的可选择件卡环　646－后行星排太阳轮

⑤安装止推垫 639。

⑥安装齿圈 637。

⑦安装输入轴止推垫 636。

25. 前进档离合器

需要的工具有：J23456　压缩器支架和螺杆；J23327－1　前进档离合器弹簧压缩器；J25018－A　前进档离合器弹簧压缩器附件；J26774－A　油封安装工具。

前进档离合器的组成如图 4－123 所示。

(1) 解体：

①从离合器鼓 624 上拆下卡环 617。

②拆下压盘 634。

③拆下波浪弹簧钢片 625。

④拆下离合器摩擦片和钢片组件 633。

⑤拆下波浪弹簧钢片 625。

⑥使用离合器弹簧压缩工具 J23456、J23327－1 和 J25018－A　拆下卡环 632（见图 4－124）。

⑦拆下活塞回位弹簧 631 及弹簧座 630。

⑧拆下前进档离合器活塞 629。

⑨拆下内套 628。

⑩拆下活塞油封 626 和 627。

(2) 检查：

①检查前进档离合器鼓有无裂纹或损坏。

②检查输入轴花键和轴颈是否损坏。

③检查输入轴衬套是否损坏，检查衬套安装位置是否正确、紧度是否合适。衬套不得转动，衬套上的槽必须与输入轴上的孔对正。

④封油环 622 视情更换（见图 4－125）。

⑤检查活塞 629 是否损坏。

⑥检查可选择件卡环 621 是否损坏。

⑦检查内套 628 是否损坏。

⑧检查弹簧座 630 是否损坏或变形。

⑨检查弹簧组件 631 是否损坏或变形。

⑩检查离合器片组件是否磨损或烧坏，如有必要，应予更换。更换时应在离合器摩擦片上涂 DEXRON® ⅡE 变速驱动桥油。

⑪检查波浪弹簧钢片 625 是否磨损或烧坏，如有必要，应予更换。

⑫检查压盘 634 是否烧坏。

(3) 组装：

①安装内套 628。

②安装活塞新的内油封 627 和新的外油封 626，油封唇应朝向离合器鼓安装（见图 4－126）。

③使用油封安装工具 J26744－A 将活塞 629 装入离合器鼓，先使内油封进入离合器鼓，然后使外油封进入离合器鼓，不要让卡环槽刮伤活塞油封。

④安装弹簧座 630。

⑤安装弹簧组件 631。

⑥使用离合器弹簧压缩工具 J23456 和 J25018－A 安装卡环 632。

⑦安装波浪弹簧钢片 625。

⑧使用 DEXRON® ⅡE 自动变速驱动桥油润滑离合器摩擦片。

⑨交替地安装离合器摩擦片和钢片。

⑩安装波浪弹簧钢片 625。

⑪安装可选择件压盘 634，有标记的一面朝上。

⑫安装卡环 617。

⑬如有必要，安装新的封油环 622（开口必须相对）（见图 4－125）。

(4) 测量：

①用手均匀地向下压压盘 634，在测量时不要将波浪弹簧钢片压平。

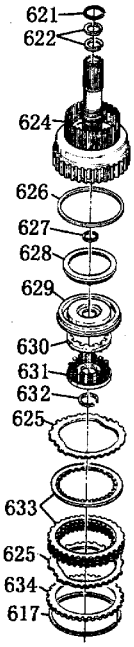


图 4－123　前进档离合器总成

617－卡环　621－可选择件卡环　622－封油环　624－前进档离合器鼓　625－前进档离合器波浪弹簧钢片　626－前进档离合器活塞外油封　627－前进档离合器活塞内油封　628－内套　629－前进档离合器活塞　630－回位弹簧座　631－前进档离合器活塞回位弹簧　632－弹簧座卡环　633－前进档离合器片组件　634－前进档离合器压盘（可选择件）

②用塞尺测量卡环 617 与压盘 634 之间的间隙（见图 4－127），间隙应为 1.0～1.5mm。按表 4－11 和表 4－12 可选择厚度合适的压盘。

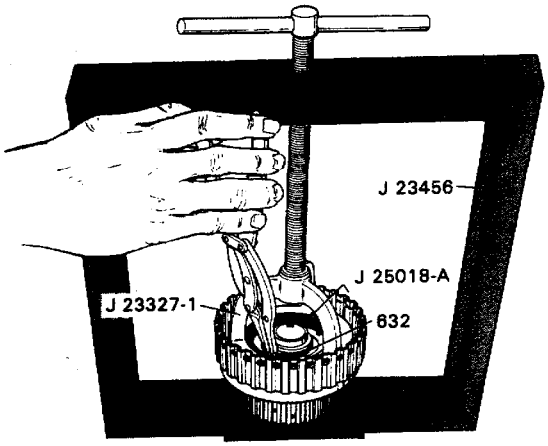


图 4－124　前进档离合器的解体

632－弹簧座卡环

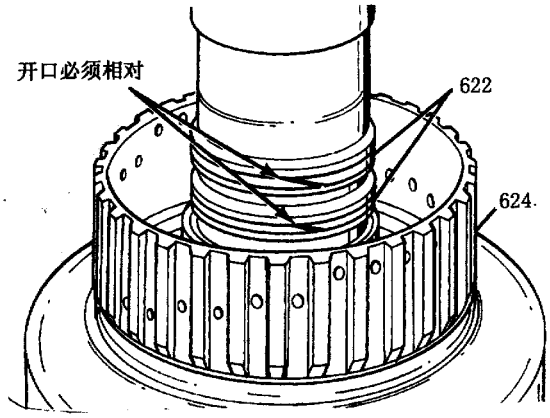


图 4－125　封油环

622－输入轴封油环　624－前进档离合器鼓

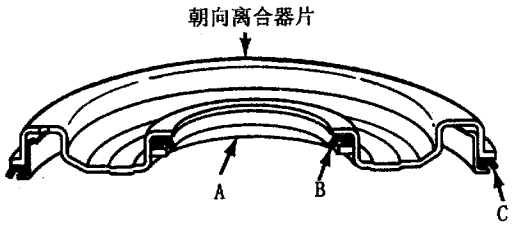


图 4－126　前进档离合器活塞

A－活塞　B－内油封　C－外油封

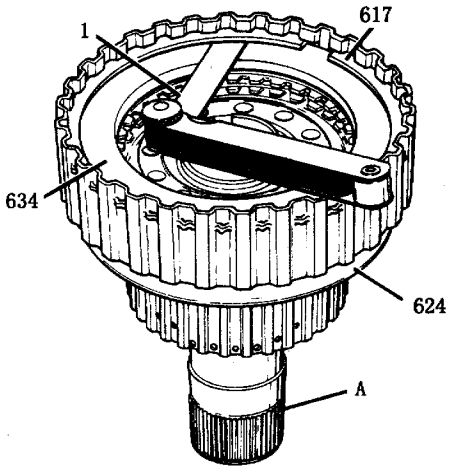


图 4－127　前进档离合器压盘的选择

A－输入轴　1－塞尺　617－卡环　624－前进档离合器鼓　634－前进档离合器压盘（可选择件）

表 4－11　前进档离合器压盘

压盘厚度（mm）	识别代码	
mm	钢质	粉末冶金
5.0～4.9	A	6
4.5～4.3	B	7
3.9～3.8	C	8
3.3～3.2	D	9

表 4－12　3T40 离合器片和作用圈使用表

离合器	钢片		摩擦片	波浪弹簧钢片		作用圈	
	片数	厚度（mm）	片数	片数	厚度（mm）	代号	厚度（mm）
直接档离合器	5	2.3	5	－	－	7	19.0
	3	2.3	3	－	－	2	27.4
	4	2.3	4	－	－	1	23.1
前进档离合器	3	1.9	3	2	1.25	－	－
低、倒档离合器	4	2.2	4	2	1.94	－	－

注：直接档离合器和前进档离合器钢片及前进档离合器波浪弹簧钢片可由其厚度辨别。直接档离合器和前进档离合器的摩擦片在制造厂是不能互换的，但维修时直接档离合器和前进档离合器使用的是相同的摩擦片。前进档离合器的压盘是可选择件，可参见表 4－11。直接档离合器作用圈可通过测量其厚度进行辨别。

26. 直接档离合器总成

直接档离合器总成的组成如图 4－128 所示。

（1）分解：

①拆下卡环 620。

②拆下直接档离合器压盘 619。

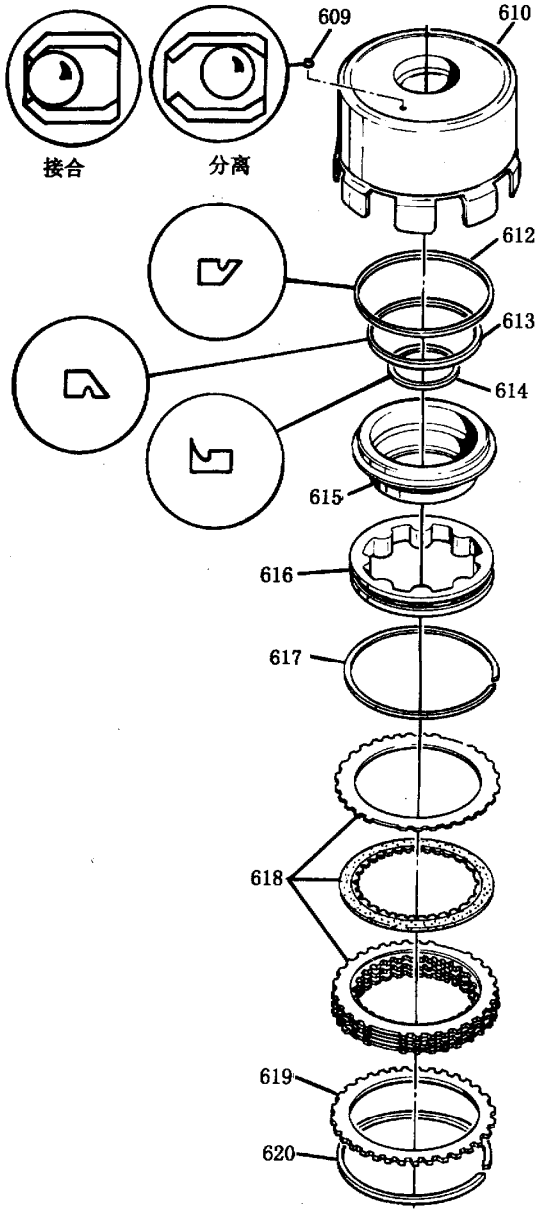


图 4－128　直接档离合器总成

609－直接档离合器止回球阀和阀座　610－直接档离合器鼓　612－直接档离合器活塞外油封　613－直接档离合器中油封　614－直接档离合器活塞内油封　615－直接档离合器活塞　616－作用圈和回位弹簧总成（可选择件）　617－前进档离合器和直接档离合器卡环　618－直接档离合器片组件　619－直接档离合器压盘　620－卡环

③拆下直接档离合器摩擦片和钢片组件 618。

④拆下卡环 617。

⑤拆下作用圈与回位弹簧总成 616（可选择件）。

⑥拆下活塞 615，从活塞上拆下内油封 614 和外油封 612，从直接档离合器鼓内拆下中油封 613。

（2）检查：

①检查直接档离合器鼓 610 焊缝是否损坏，制动带摩擦区域是否有划痕、烧坏或变形(见图4－129)。

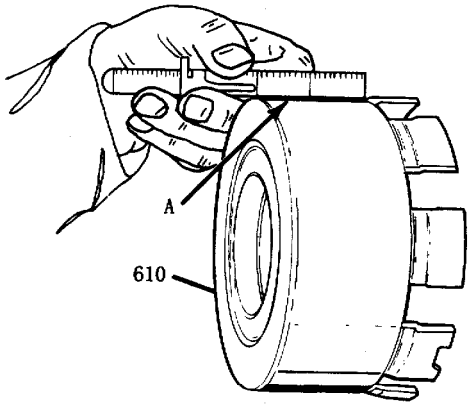


图 4－129　直接档离合器鼓变形检查

A－检查此表面是否凹陷　610－直接档离合器鼓

②检查离合器鼓衬套是否有裂纹、损坏或划痕。

③检查活塞 615 是否损坏。

④检查内油封 614、外油封 612 和中油封 613 是否损坏。

⑤检查作用圈与回位弹簧总成 616 是否损坏。

⑥检查离合器片 618 是否磨损或烧坏。

⑦检查压盘 619 是否磨损或烧坏。

⑧检查卡环 617 和卡环 620 是否损坏。

⑨检查止回球在阀座 609 中是否活动灵活。

（3）止回球阀座的更换：

①使用 6mm 的冲子顶出球阀及阀座总成（见图 4－128）。

②使用 6mm 的冲子安装新的球阀座。

（4）组装：

①安装中油封 613，使油封唇部朝向止回球阀。

②安装内油封 614，使油封唇部朝向止回球阀。

③安装外油封 612，使油封唇部朝向止回球

阀。

④安装活塞 615。

⑤安装作用圈与回位弹簧总成 616。

⑥安装卡环 617。

⑦使用 DEXRON® －ⅡE 自动变速驱动桥油润滑离合器摩擦片 618。

⑧交替地安装离合器钢片和摩擦片。

⑨安装压盘 619，有止口的一面或被磨光的一面朝向摩擦片。

⑩安装卡环 620。

27. 前进档离合器和直接档离合器的安装

（1）组装：将直接档离合器装到前进档离合器总成上，转动直接档离合器，使所有的直接档离合器片都与前进档离合器毂上的花键齿套合。

（2）离合器总成装配高度的测量：离合器装合以后的“装配高度”（见图 4－130）应为 35.8mm。如果装配高度大于 35.8mm，可能是直接档离合器的摩擦片没有完全套合到前进档离合器的花键毂上。

（3）安装：

①将前进档离合器和直接档离合器总成装入变速驱动桥壳体（见图 4－131）。

②前进档离合器花键必须与前行星排齿圈的花键完全啮合。

（4）离合器安装位置的测量：前进档离合器和直接档离合器总成安装后直接档离合器鼓的端面与变速驱动桥壳体的端面的距离（见图 4－132）应为 42mm。

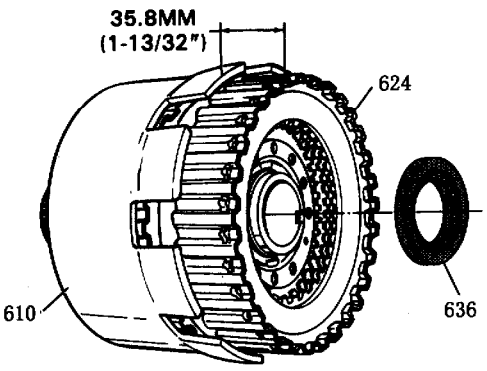


图 4－130　离合器总成装配高度的测量

610－直接档离合器鼓　624－前进档离合器鼓
636－输入轴止推垫片

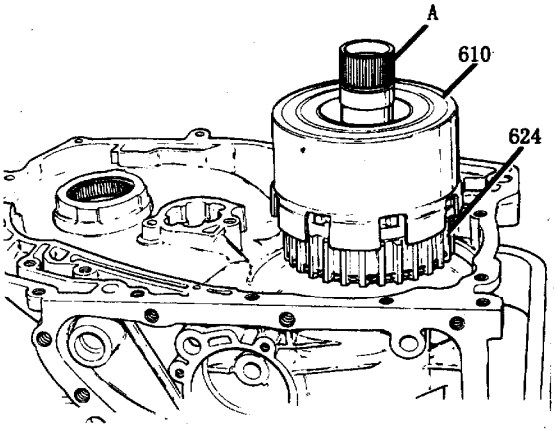


图 4－131　安装直接档离合器和前进档离合器总成
A－输入轴　610－直接档离合器　624－前进档离合器

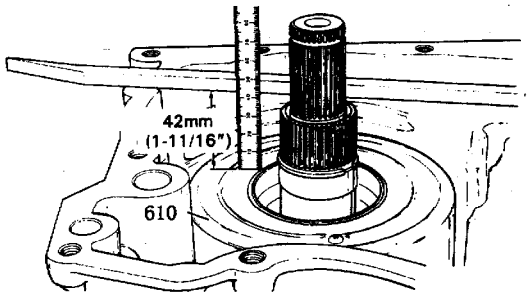


图 4－132　离合器安装位置的测量
610－直接档离合器鼓

28. 2 档制动带

（1）检查：检查制动带是否烧坏、摩擦材料剥落或其他损坏，如有上述情况，应更换制动带。

（2）安装：

①安装制动带 606，使制动带与壳体上的凸耳啮合（参见图 4－80）。

②安装制动带固定铰接孔栓塞 607。

29. 从动链轮支座的检查、更换轴承及安装

需要的工具有：J26941 变速驱动桥壳体轴承拆卸工具；J6125－1 滑锤。

（1）检查：

①检查支座 602 是否烧坏或损坏，油道平面应平整光滑。

②检查衬套 603 是否损坏。

③检查止推垫 605 是否损坏。

④检查封油环是否损坏，封油环开口必须相对（见图 4－133）。

（2）拆卸：

①使用轴承拆卸工具 J26941 和滑锤 J6125－1 拆卸轴承 601（见图 4－134）。

②检查轴承外圈是否损坏。

（3）安装：

安装新轴承，使制造厂的标记朝上。

（4）组装：

①安装止推垫 605，使用装配润滑脂 TRANSJEL™（J36850）或类似的产品使止推垫就位。

③将从动链轮支座 602 装入变速驱动桥壳体（参见图 4－79），安装时不要让直接档离合器衬套刮伤油封。

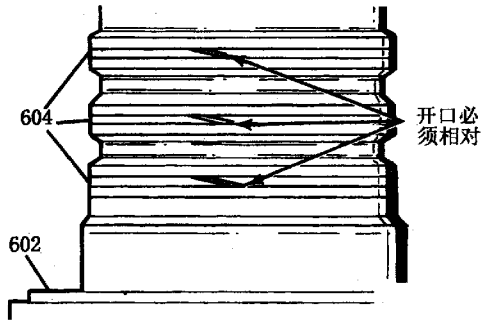


图 4－133　从动链轮支座封油环

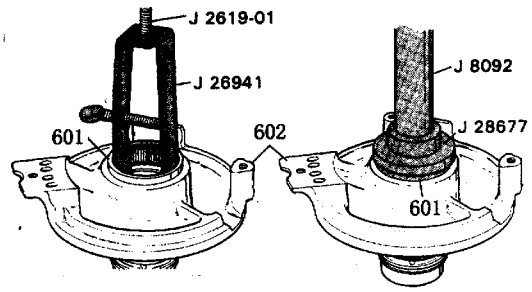


图 4－134　轴承的更换

601－轴承　602－从动链轮支座

30．手动阀摇臂轴

手动阀摇臂轴及其相关零件参见图 4－28 所示。

（1）检查：

①检查拉杆 701 是否变形或损坏。

②检查手动阀摇臂 703 是否损坏。

③检查手动阀摇臂轴 704 螺纹是否损坏，端面是否卷边。

④检查驻车锁爪驱动杆 705 是否损坏。

（2）组装：

①将驻车锁爪驱动杆 705 装到手动阀摇臂轴 704 上。

②将手动阀摇臂 703 放到变速驱动桥壳体上的安装位置。

③将手动阀摇臂轴 704 装到变速驱动桥壳体及手动阀摇臂 703 上。

④使用 5mm 的冲子将固定销 702 装到手动阀摇臂上。

⑤将手动阀摇臂轴固定销 713 装到壳体上。

31．涡轮轴油封和驱动链轮的更换

需要的工具有：J29569－1 和 J29569－2 涡轮轴油封安装工具；J29829－1 和 J29829－2 涡轮轴油封安装工具。

涡轮轴油封的更换如图 4－135 所示。

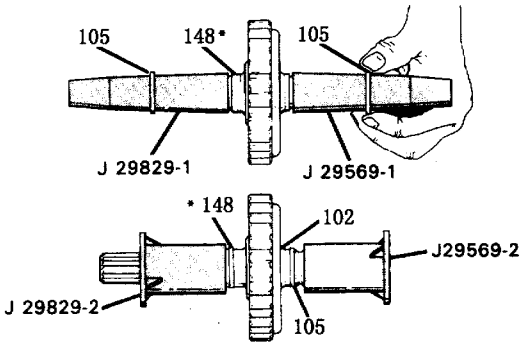


图 4－135　涡轮轴油封的更换

102－卡环　105－涡轮轴封油环　106－涡轮轴

* 148－涡轮轴封油环（更换时需使用专用工具 J29829）

（1）拆卸：

①从涡轮轴上取下旧油封 105（可使用刀子切断）。

②从涡轮轴上拆下卡环 102。

③从涡轮轴上拆下驱动链轮 103。

（2）安装：

①将驱动链轮 103 装到涡轮轴上。

②将卡环 102 装到涡轮轴上。

③将油封安装工具 J29569－1 套装到涡轮轴上，并涂上 TRANSJEL™J36850 或类似的产品。

④将新油封套装到油封安装工具上，并将其引入油封环槽内。

⑤使用油封定尺寸工具确定油封尺寸。

⑥将油封安装工具 J29829－1 套装到涡轮轴的另一端，并在其上面涂装配润滑脂 TRANSJEL™ J36850 或类似的产品。

⑦将新油封 148，套到油封安装工具上，引入油封环槽内。

⑧使用油封定尺寸工具 J29829－2 确定油封尺

寸。

32. 传动链条

传动链条及其相关零件参见图 4－77 所示。

(1) 检查：

①检查驱动链轮 103 和从动链轮 122 的齿和花键是否有磨损或损坏。

②检查涡轮轴 106 是否磨损或损坏。

③检查封油环 105 是否损坏。

④检查止推垫 104 是否磨损或损坏。

⑤检查链条 101 是否过松或损坏。

⑥检查止推轴承 121 是否磨损或损坏。

⑦检查从动链轮支座止推垫 123 是否磨损或损坏。

(2) 安装：

①将止推垫 123 装到从动链轮 122 上，使用装配润滑脂 TRANSJEL™J36850 或类似的产品使其就位。

②将止推垫 104 装到驱动链轮 103 上，使用装配润滑脂 TRANSJEL™J36850 或类似的产品使其就位。

③将链条 101 装到两链轮上，有颜色（黑色）的导向链应朝上。

注意：传动链条安装时应与拆卸时的安装方向相同，否则工作时就可能产生噪声。当更换链轮时，两链轮的齿数之和必须是 70。

④将传动链条 101 和驱动链轮 103 及从动链轮 122 装到壳体 15 上。

⑤从壳体安装变矩器的一侧将新的 O 形圈 107 装到涡轮轴 106 上（参见图 4－76）。

⑥将止推轴承 121 装到从动链轮 122 上，使止推轴承的内圈朝向链轮（参见图 4－77）。

33. 壳体盖的清洁与检查

壳体盖及其相关零件如图 4－136 所示。

(1) 清洁：使用塑料刮刀刮净壳体盖与密封垫的接合表面。

(2) 检查：

①检查壳体盖 401，检查其是否有砂眼、油道损坏或 1～2 换档蓄能器孔损坏。

②检查 1～2 换档蓄能器活塞 421、油封 420 和弹簧 419。检查活塞是否损坏，如有必要，予以更换。检查油封是否损坏，检查弹簧是否变形。

③检查通气装置 404 是否损坏。

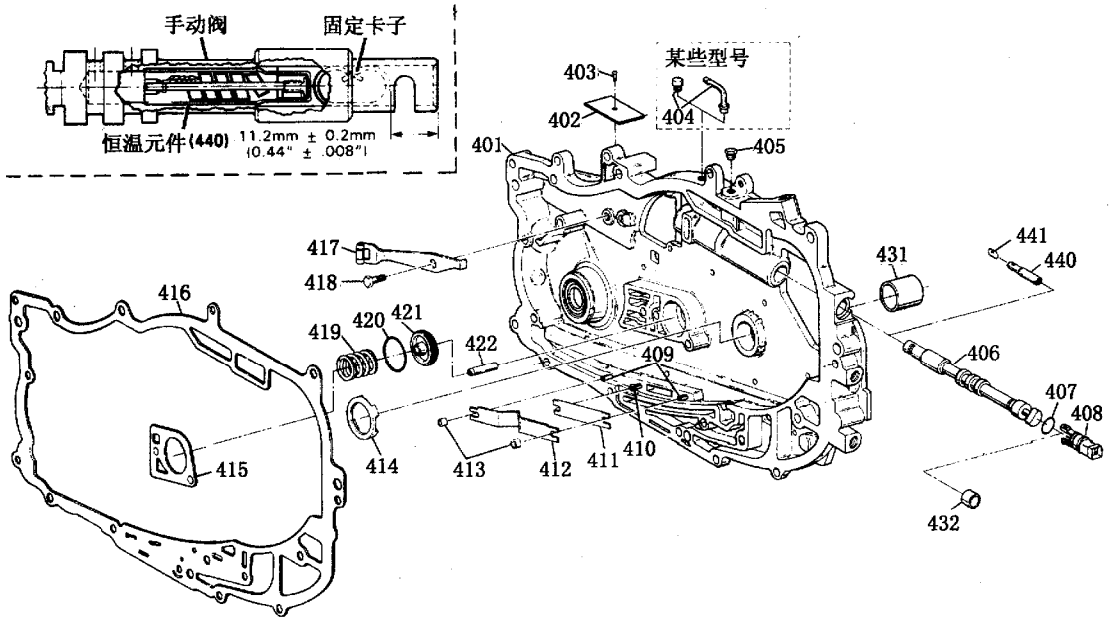


图 4－136　壳体盖及其相关零件

401－变速驱动桥壳体盖　402－铭牌　403－铭牌螺钉　405－螺塞（主油路油压检测孔）　406－手动阀　407－导线插接器 O 形圈油封　408－导线插接器　409－恒温元件弹簧销　410－恒温元件销　411－恒温元件板　412－恒温元件　413－恒温元件固定套　414－壳体与衬套止推垫　415－壳体与壳体盖中心密封垫　416－壳体与壳体盖密封垫　417－手动阀摇臂定位弹簧和滚子组件　418－手动阀摇臂定位弹簧螺钉 M6×1×10　419－1～2 换档蓄能器销子　431－变速驱动桥壳体盖衬套　432－手动阀孔堵（无变矩器离合器）　440－恒温节流孔堵　441－恒温节流孔堵固定卡子

34. 通气装置的更换

(1) 拆卸：使用钳子拆下通气装置。

(2) 安装：

①将螺纹密封胶涂到通气装置 404 上（见图 4－136 和图 4－137）。

②使用木锤将通气装置 404 轻轻敲入壳体盖。

③当安装弯管型通气装置时，可用一个 5mm 的冲子通过轻轻冲击底部法兰边将其敲入壳体盖。

(3) 检查：

①检查手动阀摇臂弹簧和滚子 417 是否损坏，如有必要，予以更换。

②检查冷却器油管接头 17 是否损坏。

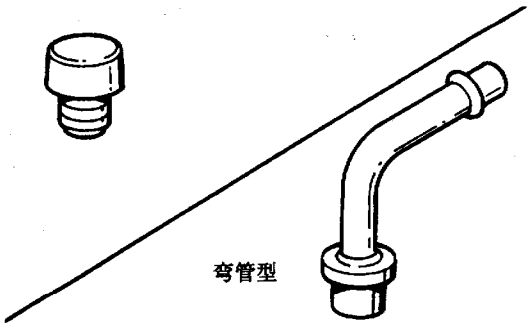


图 4－137　通气装置

35. 冷却器油管接头的更换

(1) 解体：从壳体盖上拆下冷却器油管接头 17（见图 4－140）。

(2) 组装：

①将螺纹密封胶 12345382 涂到冷却器油管接头上。

②将冷却器油管接头 17 装到壳体盖上，以 38N·m 的力矩拧紧。

(3) 检查：

①检查导线插接器 408 是否损坏(见图 4－136)。

②检查油封 407 是否损坏。

③检查壳体盖衬套供油孔是否对正。

④检查手动阀 406 是否损坏，手动阀应能自由滑动。

⑤检查恒温节流孔堵 440 是否损坏，恒温节流孔堵固定卡子 441 应在手动阀连接端 11.2 ± 0.2mm 处（见图 4－136）。

⑥检查止推垫 414 是否损坏。

⑦检查恒温元件 409～413 是否损坏。

36. 恒温元件的更换

需要的工具有：J29023 恒温元件高度规。

(1) 解体：

①拆下恒温元件固定套 413（见图 4－138）。

②拆下恒温元件 412。

③拆下恒温元件板 411。

(2) 组装：

①使用恒温元件高度规 J29023 确定恒温元件销 410 的高度（见图 4－139）。

②安装恒温元件板 411。

③安装固定套 413，使用 J29023 确定固定套的高度（见图 4－138）。

④安装恒温元件 412。

⑤使用 J29023 检查安装高度是否正确，如果高度不正确，应重新安装固定套。

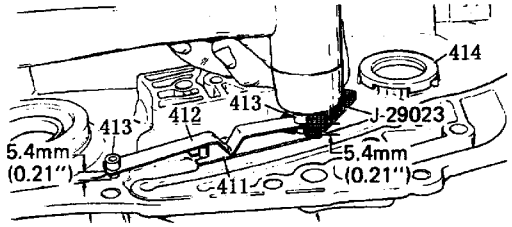


图 4－138　确定固定套的高度

411－恒温元件板　412－恒温元件　413－恒温元件固定套　414－壳体盖与驱动链轮之间的止推垫

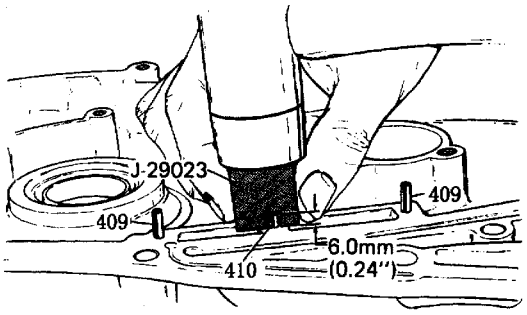


图 4－139　确定元件销的高度

409－恒温元件弹簧销　410－恒温元件销

37. 左半轴油封的更换

(1) 检查：

①检查左半轴油封 31 是否损坏，如有损坏，应予更换（见图 4－140）。

②检查冷却油管接头 17 的螺纹是否损坏。

(2) 拆卸：拆下油封 31，使用装配润滑脂 TRANSJEL™J36850 或类似的产品润滑油封安装孔，以便于新油封的安装。

(3) 安装：使用油封安装工具 J26938 或 J29130 安装油封 31。

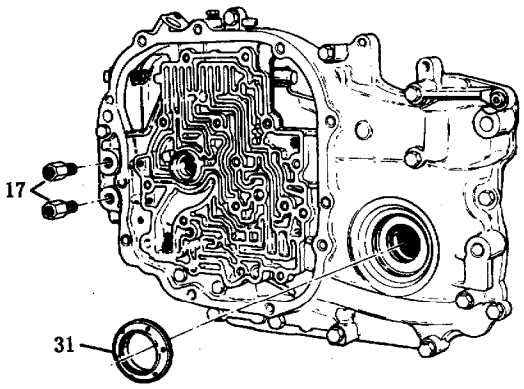


图 4－140　左半轴油封和冷却油管接头
17－冷却油管接头　31－左半轴油封

38. 壳体盖的安装

壳体盖的安装如图 4－136 所示。

(1) 组装：

①将止推垫 414 装到壳体盖 401 上，使用装配润滑脂 TRANSJEL™J36850 或类似的产品使其就位。

②安装 1～2 换档蓄能器销 422，有倒角的一端先装入。

③安装蓄能器活塞 421 和油封 420。

④安装弹簧 419。

⑤安装密封垫 415，使用装配润滑脂 TRANSJEL™J36850 或类似的产品使其就位。

(2) 安装：

①将密封垫 416 装到壳体盖上。

②将壳体盖 401 装到变速驱动桥壳体上。

③安装所有的螺栓。

④将拉杆 701 装到手动阀 406 上(见图 4－141)。

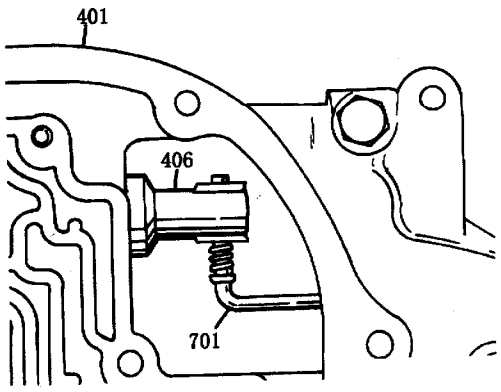


图 4－141　手动阀
401－变速驱动桥壳体盖　406－手动阀　701－拉杆

39. 输入轴的轴向间隙

需要的工具有：J26958－10　附件芯轴；J26958　加载工具；J26958－11　附件支架，J28544　输入轴提升工具；J25025－7　百分表支柱；J8001　百分表。

测量：

(1) 安装测量工具（参见图 4－73)。

(2) 向下推提升工具 J28544，将百分表调零。

(3) 向上拉提升工具 J28544。

(4) 百分表读数应为 0.10～0.84mm，如果读数不在此范围内，可按表 4－7 选择厚度合适的卡环 621。

(5) 拆下测量工具。

40. 控制阀和油泵总成的解体与检查

注意：当修理卡滞的阀时，不应使用油石、细砂纸或细砂布进行打磨，因为阀的所有密封环带都加工成锐利的棱角，以“清洁”阀孔。如果这些棱角被磨圆，杂质就可能挤入阀与孔之间的间隙，使阀卡滞。

如果有的阀需要清洁，可使用“微粒”珩磨膏 J38459。

如果将阀珩磨过大，就会引起阀间隙增大，可能导致阀不工作。

(1) 控制阀总成的解体：控制阀总成如图 4－157 所示。

对控制阀总成进行解体，操作时注意以下事项：

①阀和弹簧都是不可互换件，拆卸后应按图 4－157 所示的顺序摆放。

②各阀的位置参见图 4－157。

③从左上角开始，拆下所有的阀。将每一个阀的所有零件按图 4－157 所示的位置摆开。

④阀弹簧对固定销作用有一定的压力，为拆卸固定销时，应堵住阀孔。

⑤盲孔销需使用 49 号钻头（1.85mm）将其钻掉，钻头需将尖锥体磨掉。

(2) 油泵和副阀体的解体（见图 4－142)：

①拆下螺栓 41。

②拆下副阀体盖 330 和密封垫 331。

③拆下螺钉 334、电磁阀总成 333 和 O 形圈油封 337。

④拆下 3 档离合器压力开关 335 和调速器压力开关 338。

⑤拆下副阀体 343。

⑥拆下节流控制阀 380、弹簧 381 和固定销 304（某些型号)。

⑦拆下变矩器离合器控制阀 332（某些型号）

和阀堵310。

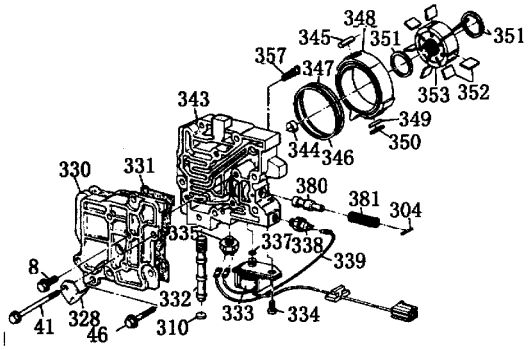


图4－142　副阀体和油泵总成

8－副阀体盖/副阀体固定螺钉M6×1×25　41－副阀体/壳体盖固定螺钉M6×1×90　46－副阀体盖/阀体固定螺钉M6×1×45　304－阀和弹簧固定销　310－阀孔堵　328－阀体油管固定卡子　330－副阀体盖　331－副阀体盖密封垫　332－变矩器离合器控制阀（仅装有变矩器离合器型）　333－电磁阀总成（仅装有变矩器离合器型）　334－电磁阀固定螺钉（仅装有变矩器离合器型）　335－3档压力开关　337－电磁阀O形圈油封（仅装有变矩器离合器型）　338－2档压力开关（仅装有变矩器离合器型）　339－电磁线圈线束　343－副阀体　344副阀体衬套　345－泵体枢轴销　346－泵体与盖之间的油封　347－泵体O形圈油封　348－泵体　349－泵体油封支承销　350－泵体油封　351－油泵叶片环　352－油泵叶片　353－油泵转子　357－副阀体过滤器　380－节流控制阀（仅装有变矩器离合器型）　381－节流控制阀弹簧（仅装有变矩器离合器型）

⑧拆下泵体枢销345和泵体348。

⑨拆下叶片352和转子353。

⑩拆下泵叶片环351。

（3）清洁：

①使用溶剂清洗阀体21和副阀体343，然后用压缩空气吹干。低档泄油球阀总成326、325和324必须更换。

②所有的阀、阀套和弹簧必须使用溶剂清洗，并用压缩空气吹干。

（4）检查：

①检查阀体21和副阀体343的以下项目：

1）油道是否损坏；

2）是否有铸造砂眼；

3）机械加工表面是否损坏；

4）阀孔是否有划痕；

5）泵体是否损坏；

6）副阀体套是否损坏。

②检查阀、阀套及弹簧的以下项目：

1）阀是否有划痕或破碎；

2）阀套是否有划痕或裂纹；

3）弹簧是否变形。

③检查泵转子及油泵叶片的以下项目：

1）泵转子353是否损坏；

2）泵叶片352是否损坏；

3）油泵体滑动O形圈油封346和347是否损坏；

4）油泵轴承354是否损坏。

41. 油泵转子和泵体的更换

需要的工具有：25.4mm外径千分尺。

测量：使用外径千分尺测量油泵转子的尺寸（见图4－143），测量时必须在未损坏的表面进行。根据原来的转子的测量数据，参照表4－13确定要购买的转子修理包。转子修理包包括转子、泵体和叶片。参见维修零件目录可以选择转子修理包。

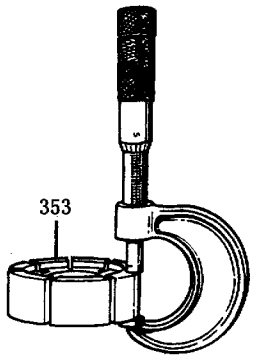


图4－143　油泵转子的测量

353－油泵转子

表4－13　油泵转子/泵体选择

转子厚度（mm）
17.9120～17.9219
17.9220～17.9319
17.9320～17.9419
17.9420～17.9519
17.9520～17.9619

42. 油泵轴承的更换

需要的工具有：J35914　油泵轴承拆装工具；J7079－2　手柄。

（1）拆卸：

使用油泵轴承拆装工具J35914和手柄J7079－2拆下油泵轴承（向油泵泵室方向拆出）。

（2）安装：使用油泵轴承拆装工具J35914和手柄J7079－2从泵室一侧装入新的轴承（见图4－144），轴承端面必须低于泵室平面0.3mm（见图4－145）。

(3) 组装：

①将泵体 348 装入泵室。

②将泵体油封支承销 349 和油封 350 装入泵体 348。

③将泵体与枢轴销孔对正，安装枢轴销 345。

④将一个油泵叶片环 351 装入泵室。

⑤将叶片 352 和转子 353 装入泵室。

⑥将另一个油泵叶片环 351 装到转子上。

⑦将 O 形圈油封 347 装到转子上。

⑧将 O 形圈油封 346 装到盖上。

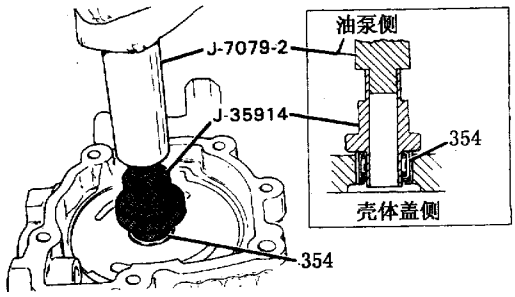


图 4－144　油泵轴承的安装

354－油泵轴滚动轴承和油封总成

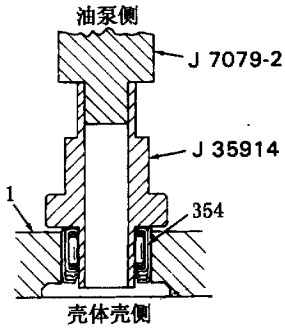


图 4－145　轴承的安装位置

1－压入轴承 345，使其低于泵室平面 0.3mm　354－油泵轴滚动轴承和油封总成

43. 控制阀和油泵总成的安装

控制阀和油泵总成的安装参见图 4－157。

(1) 副阀体的组装：

①安装 3 档离合器压力开关 335 和 2 档离合器调速器压力开关 338。

②安装电磁阀总成 333 和油封 337 及螺栓 334。

③安装节流控制阀 380。

④安装节流控制阀弹簧 381。

⑤安装弹簧固定销 304。

(2) 将副阀体安装到阀体上：

①将副阀体装到阀体上。

②安装密封垫 331 和副阀体盖 330。

③以 11N·m 的力矩拧紧螺栓 8 和 46。

(3) 控制阀的组装：将控制阀的所有的阀、弹簧、阀套、油堵和销子按图 4－157 所示的顺序装入阀体。

(4) 控制阀和油泵总成的安装：

①安装 2、3、4、5 号止回球 16（参见图 4－71），使用装配润滑脂 TRANSJEL™J36850 或类似的产品使其就位。

②安装密封垫 19（见图 4－146）。

③安装隔板 20，如果隔板变形或损坏，应予更换。

④安装另一个密封垫 19。

⑤将 1 号止回球 16 装到隔板上，见图 4－146。

⑥安装油泵轴 18，使轴穿过壳体盖装入。

⑦安装 6mm 导向销 J25025－A。

⑧将阀体总成 21 装到壳体盖上（参见图 4－36）。

⑨安装阀体油管固定卡子 328。

⑩安装螺栓 41，安装位置见图 4－147 所示。

⑪将螺栓44涂上螺纹密封胶1052080，按图4－147 所示的位置安装。

⑫连接导线。

⑬连接节气门阀摇臂至拉索的连杆 22，安装前应检查连杆有无变形。

⑭安装节气门阀摇臂与支架总成，将连杆与摇臂连接。

⑮拆下 6mm 导向销（2 个）。

⑯安装阀体的其余的螺栓（见图 4－147）。

注意：阀体螺栓的拧紧应按从中心旋转向外的顺序进行。如果随意拧紧阀体螺栓，就可能使阀体变形，导致阀工作时卡滞。

⑰拧紧阀体螺栓，M6 的螺栓的拧紧力矩为 11N·m，M8 的螺栓的拧紧力矩为 24N·m。

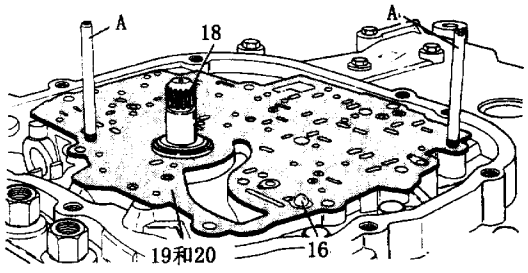


图 4－146　隔板和密封垫

A－6mm 导向销　16－止回球（直径 6.35mm）

18－油泵驱动轴　19 和 20－密封垫和隔板

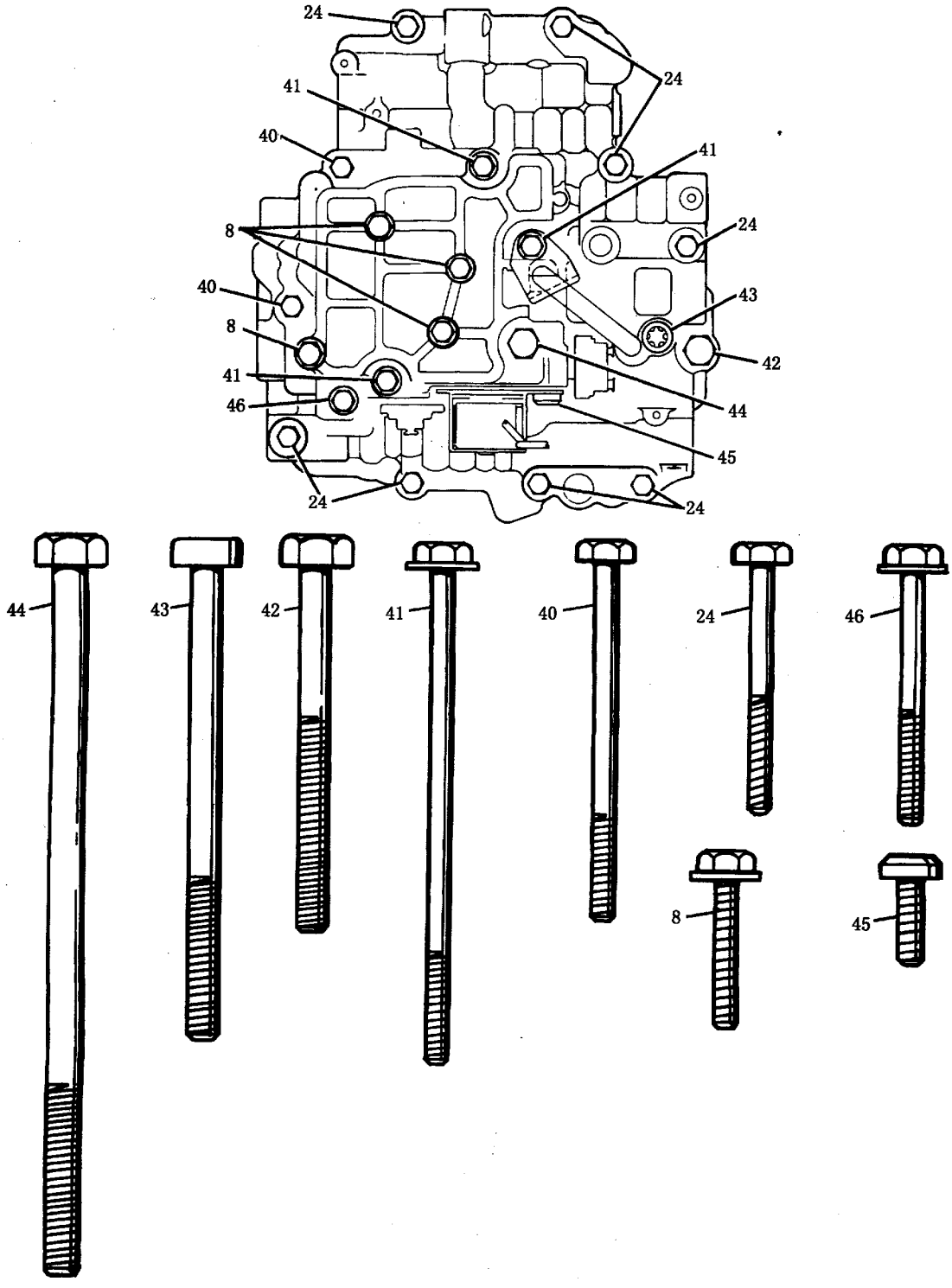


图 4－147　阀体螺栓的位置

8－副阀体盖/副阀体固定螺栓 M6×1×25　24－阀体/壳体螺栓 M6×1×45　40－副阀体/壳体螺栓 M6×1×65　41－副阀体/壳体盖螺栓 M6×1×90　42－阀体/从动链轮支座螺栓 M8×1.25×65　43－阀栓/壳体 40 号 Torx 头螺栓 M8×1.25×85　44－副阀体/壳体螺栓（涂密封胶）M8×1.25×130　45－电磁阀螺栓 M6×1×16　46－副阀体盖/阀体螺栓 M6×1×45

44. 壳体盖和输出轴

(1) 壳体盖的安装（见图 4－36)：

①安装密封垫 25，使用装配润滑脂 TRANSJEL™J36850 或类似的产品使其就位。确保沿阀体盖边缘不间断地涂硅密封胶。

②安装阀体盖 26。

③安装阀体盖螺栓 36，以 11N·m 的力矩拧紧螺栓。

(2) 输出轴的安装：

①将输出轴 29 装入壳体（见图 4－148)。

②使用尖嘴钳子将输出轴卡环 30 放到安装位置。

③使用输出轴 C 形卡环拆装工具 J34757 推 C 形卡环使之到达正确位置。

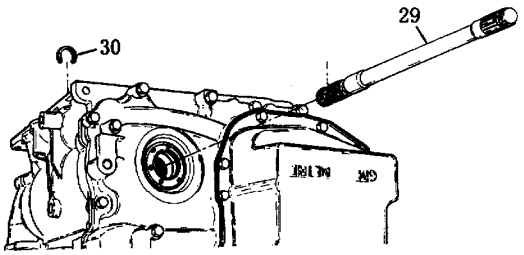


图 4－148　输出轴和 C 形卡环

29－输出轴　30－输出轴 C 形卡环

45. 倒档油管和驻车锁爪支架

(1) 驻车锁爪支架的安装：

①将封油盖 147 装入变速驱动桥壳体（参见图 4－65)。

②安装固定卡子 143 和 146。

③安装螺栓 142。

④安装驻车锁爪支架 710（参见图 4－67)。

⑤安装油尺定位支架 711。

⑥安装螺钉 712，并以 24N·m 的力矩拧紧。

(2) 检查：检查驻车锁爪驱动杆 705 工作是否正常。

(3) 杯形油封和倒档油管的安装：

①使用6mm的冲子安装杯形油封120(见图4－149)。

②将垫片 144 装到油管 139 上（参见图 4－65)。

③安装 O 形圈油封 145，使用安装润滑脂 TRANSJEL™J36850 或类似的产品使其就位。

④安装倒档油管 139。

⑤安装油管固定卡子 143。

⑥安装螺钉 142。

⑦以 24N·m 的力矩拧紧螺钉 142。

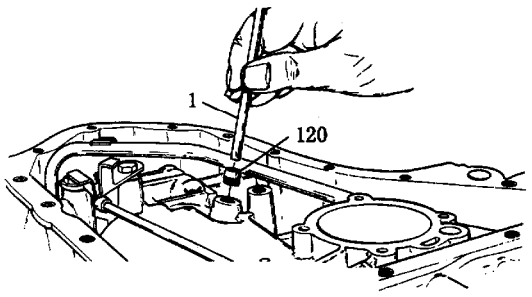


图 4－149　低、倒档油路杯形油堵

1－冲子 6mm　120－低、倒档油路杯形油堵

46. 2 档伺服机构

需要的工具有：J28535　2 档制动带活塞杆量规；J28535－50　检测块（在使用之前，用一个平面校准观测孔中心的白线)。

(1) 解体：

①从活塞推杆 129 上拆下 E 形卡环 135（参见图 4－29)。

②从活塞推杆 129 上拆下活塞 133。

③拆下弹簧 131。

④拆下弹簧座 130。

(2) 检查：

①检查活塞推杆 129 是否损坏，油封 128 是否破碎或有裂纹。

②检查油封 132 和 134 是否破碎或裂纹。如果不需要更换油封 132 和 134 就不要将其拆下。如果需要更换油封，油封唇部必须相对安装(参见图4－29)。

③检查弹簧 131 是否损坏。

④检查弹簧座 130 是否损坏。

⑤检查伺服机构盖 137 是否损坏。

⑥检查活塞 133 是否破裂，油封环槽是否损坏。

(3) 测量：

①将活塞推杆量规 J28535 装到壳体上，活塞推杆 129 装入量规（参见图 4－66)。

②用一把扭矩扳手施加 11.2N·m 的力矩。

③如果白色线显示在窗口位置，说明活塞推杆长度正确。

1）如果白线在窗口上面，说明推杆太短；

2）如果白线在窗口下面，说明推杆太长；

3）如果没有显示白线，选择另一种长度的活塞推杆（参见表4－6），并重复以上测量过程。

（4）组装：

①将弹簧座130装到活塞推杆129上（见图4－150）。

②安装弹簧131。

③将活塞133装到活塞推杆上。

④将E形卡环135装到活塞推杆上。

⑤将蓄能器泄油阀126和弹簧125装到壳体上（见图4－151）。

⑥将2档伺服机构装入壳体。

⑦安装伺服机构盖137、密封垫136、固定卡子140及螺栓144。

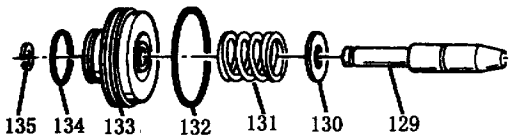


图4－150　2档伺服机构的组装

129－2档制动带活塞推杆　130－弹簧座　131－缓冲弹簧　132－外油封　133－2档伺服机构活塞　134－内油封　135－卡环

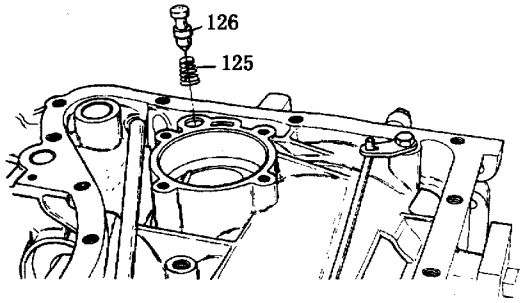


图4－151　3档蓄能器泄油阀和弹簧

125－3档蓄能器泄油阀弹簧　126－3档蓄能器泄油阀

47．油盘和过滤器

油盘的安装参见图4－63。

安装：

①将油封32装入壳体，在油盘上施用密封胶。

②将过滤器33装入油封和壳体。

③安装密封垫34，使用TRANSJEL™J36850或类似的产品使其就位。

④将油盘35装到壳体上。

⑤安装螺栓36，以11N·m的力矩拧紧油盘螺栓。

48．调速器

调速器的组成参见图4－62和图4－152。

（1）检查：

①检查调速器油道是否堵塞。

②检查调速器弹簧是否损坏，重块是否卡滞。

③检查油封是否损坏，如有必要，予以更换。

④检查转子801是否损坏。

⑤检查轴承6是否损坏。

（2）安装：

①将调速器总成4装入壳体。

②将轴承6装到转子801上，安装方向参见图4－62，使用TRANSJEL™J36850使其就位。

③将新油封7装到壳体802上。

④将壳体802装到变速驱动桥壳体上。

⑤安装螺栓8。

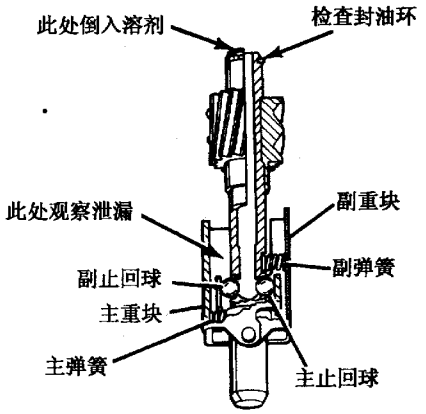


图4－152　调速器总成

49．车速传感器

车速传感器的组成参见图4－62。

（1）解体：

①拆下螺栓810。

②拆下盖809和密封垫808。

③拆下波浪弹簧垫807、垫片804和磁铁805。

④拆下线圈总成803和O形圈油封806。

（2）检查：

①检查壳体802和盖809有无砂眼或破碎。

②检查密封垫808和O形圈油封806是否损坏，如有必要，予以更换。

③检查线圈总成803是否损坏，垫片804、磁铁805、弹簧垫807是否损坏。

(3) 安装：

①安装线圈总成 803 和 O 形圈油封 806 到壳体 802 内，先将 O 形圈油封装到线圈总成上再安装。

②将垫片 804、磁铁 805 和波浪弹簧垫 807 装入壳体 802 内。

③将密封垫 808 和盖 809 装到壳体 802 上。

④安装螺栓 810。

50. 从固定支架上拆下变速驱动桥总成

(1) 将变速驱动桥总成固定到变速器举升器上。

(2) 将变速驱动桥从固定支架 J28664 上拆下。

51. 变矩器总成

需要的工具有：J35138　变矩器轴向间隙检查工具；J26900－13　磁力表座；J8001 或 J8001－M　百分表；J21366　变矩器固定带。

(1) 检查：变矩器总成出现下列情况之一时就必须更换：

①有对油泵造成损伤的迹象。

②冲洗变速器油冷却器和冷却油管后发现有金属颗粒。

③变矩器毂焊接区域外部泄漏。

④变矩器导向轴破碎、损坏或与曲轴的配合破坏。

⑤变矩器毂裂纹或损坏。

⑥变矩器导轮失效。

⑦漏入发动机冷却液。

⑧轴向间隙过大。

⑨出现蓝色环带（表明摩擦盘打滑）。

⑩变速器失效，但没有迹象表明是变速器内部零件磨损或损坏，变速器内和过滤器内也没有发现钢质颗粒或离合器摩擦衬片材料。

⑪汽车油耗过高，其原因可能是由于诸如出租车、邮车和警车等汽车重载或连续行驶造成变矩器离合器摩擦衬片过度磨损所致。

(2) 测量：按图 4－153 所示安装测量工具。

①将上、下两滚花手轮旋转到一起。

②将变矩器轴向间隙检查工具 J35138 插入变矩器，确保套筒未胀开。

③将锥形塞插入变矩器毂，锥形塞的作用是保持测量工具垂直。

④固定住上滚花手轮顺时针方向转动翼形螺母使套筒膨胀。将翼形螺母旋紧再退回 $2\frac{1}{2}$ 圈或退回到测量工具变松但不能从变矩器拆下的程度。

⑤固定住上滚花手轮，顺时针方向转动下滚花手轮直至有适当的紧度。此时测量工具被挤胀在涡轮毂上。

⑥安装磁力表座 J26900－13 和百分表 J8001 或 J8001－M 到变矩器上，使百分表触头触到测量工具翼形螺母的中心。

⑦要检查变矩器轴向间隙，应向下推上滚花手轮，将百分表调零，并向上拉下滚花手轮，然后读取百分表读数。轴向间隙是上下位置的差值。测量过程中应保证锥形塞挤紧在涡轮毂中，并且不得让翼形螺母转动。测得的轴向间隙应在以下范围内：

1) 245mm 变矩器为 0～0.5mm；

2) 298mm 变矩器为 0～0.6mm。

如果轴向间隙不在此范围内，应变换变矩器。

⑧逆时针方向旋转翼形螺母，拔出测量工具。

⑨在下列情况下不必更换变矩器；

1) 变速器油有臭味，变色但没有发现有金属颗粒或离合器衬片材料。在这种情况下应尽可能地放出变速器油，更换变速器油过滤器和油盘密封垫，然后加入适量的变速器油；

2) 变矩器螺栓孔螺纹损坏，可使用丝锥修整螺纹。

(3) 安装：

①将变矩器安装到变速驱动桥上。

②安装变矩器固定带 J21366。

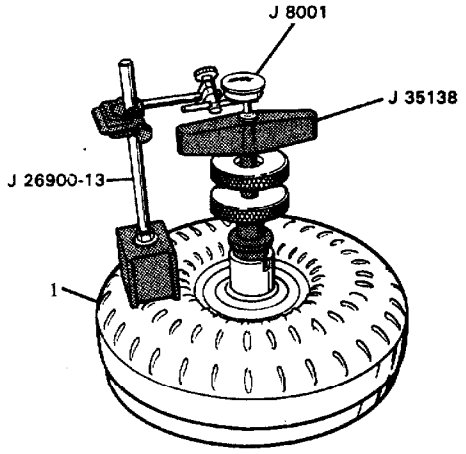


图 4－153　检查变矩器的轴向间隙

1－变矩器

4.4.3　自动变速驱动桥的分解图

变速驱动桥外部部件分解图如图 4－154 所示。

变速驱动桥链条传动装置、2 档伺服机构和油管分解图见图 4－155。

变速驱动桥内部部件分解图见图 4－156。

变速驱动桥控制阀和油泵总成分解图见图 4－157。

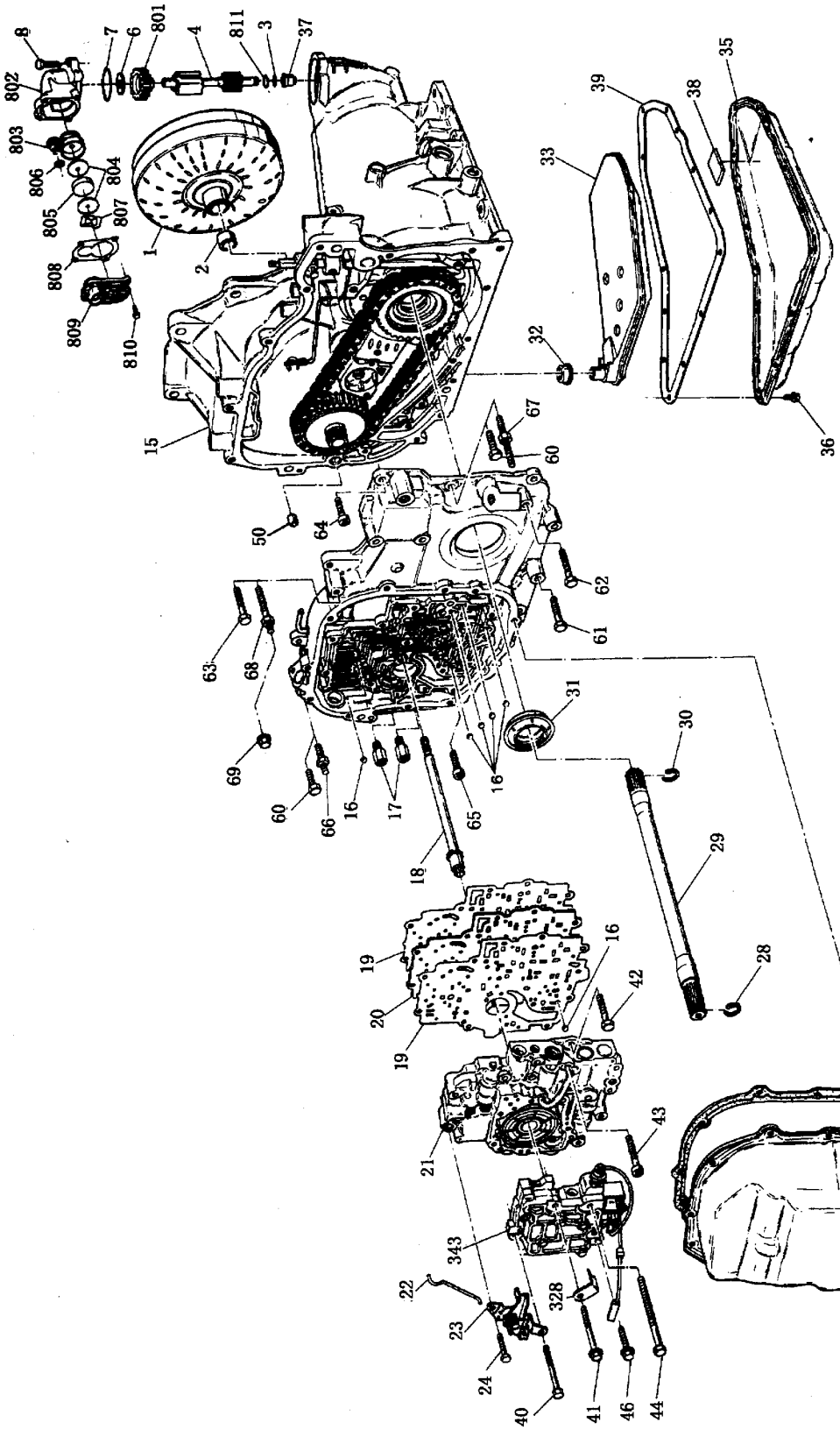


图4-154　变速驱动桥外部部件分解图(图注见下页)

1－变矩器　2－变矩器泵轮衬套　3－油封　4－调速器总成　6－止推轴承　7－调速器盖O形圈油封　8－调速器盖/壳体固定螺钉 M6×1×25　15－壳体　16－止回球（直径6.35mm）　17－冷却器油管接头　18－油泵驱动轴　19－隔板密封垫　20－阀体隔板　21－控制阀和油泵总成　22－节气门阀摇臂与拉索之间的连杆　23－节气门阀摇臂及支架总成　24－阀体/壳体固定螺钉 M6×1×45　25－阀体盖密封垫　26－阀体盖　28－输出轴卡环　29－输出轴　30－输出轴卡环　31－半轴油封　32－过滤器油封　33－变速驱动桥油液过滤器　35－变速驱动桥油盘　36－油盘带垫螺栓 M8×1.25×19　37－调速器轴衬套和螺钉总成　38－铁屑收集磁铁　39－变速驱动桥油盘密封垫　40－副阀体/壳体固定螺钉 M6×1×65　41－副阀体/壳体盖固定螺钉 M6×1×90　42－阀体/从动链轮支座固定螺钉 M8×1.25×65　43－阀体/壳体 40 号 TORX 头固定螺钉 M8×1.25×85　44－副阀体/壳体固定螺钉 M8×1.25×130（涂密封胶）　45－电磁阀螺钉 M6×1×16　46－副阀体盖/阀体固定螺钉 M6×1×45　50－壳体杯形油堵　60－壳体盖/壳体固定螺钉 M8×1.25×25　61－壳体盖/壳体固定螺钉 M8×1.25×40　62－壳体盖/壳体固定螺钉 M8×1.25×45　63－壳体盖/壳体固定螺钉 M8×1.25×55　64－壳体盖/壳体 40 号 TORX 头固定螺钉 M8×1.25×25（镀铬）　65－壳体盖/壳体 40 号 TORX 头固定螺钉 M8×1.25×30（涂密封胶）　66－壳体盖/壳体双头固定螺栓 M8×1.25×42（某些型号）　67－壳体盖/壳体双头固定螺栓 M8×1.25×64（某些型号）　68－壳体盖/壳体双头固定螺栓 M8×1.25×76.4（某些型号）　69－螺母 M8×1.25（某些型号）　328－阀体油管固定卡子　343－副阀体　801－车速传感器转子　802－车速传感器壳体　803－传感器线圈　804－垫片　805－磁铁　806－O形圈油封　807－波浪弹簧垫片　808－车速传感器壳体盖密封垫　809－车速传感器壳体盖　810－车速传感器盖螺钉 M4×0.7×13　811－调速器压缩环

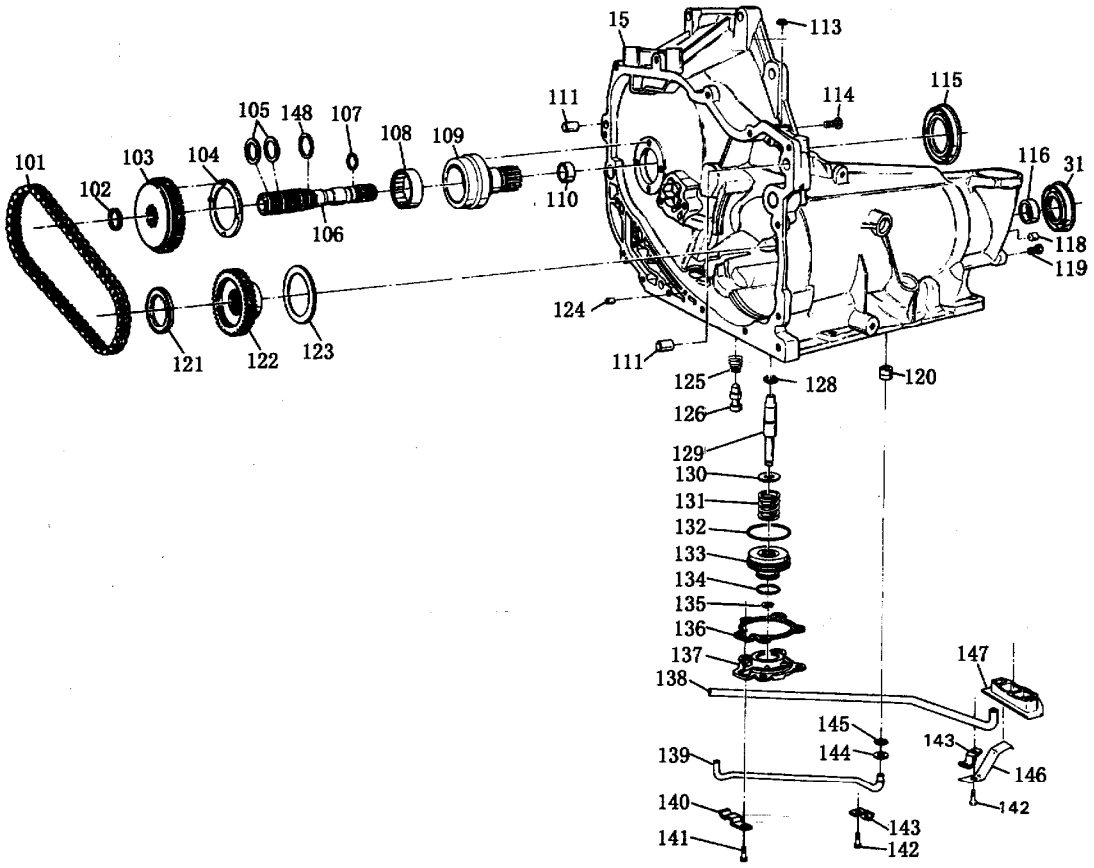


图 4－155　变速驱动桥链条传动装置、2 档伺服机构和油管

15－变速驱动桥壳体　31－半轴油封　101－传动链条　102－卡环　103－驱动链轮　104－驱动链轮支座与驱动链轮之间的垫片　105－涡轮轴封油环　106－涡轮轴　107－涡轮轴O形圈油封　108－驱动链轮支座轴承　109－驱动链轮支座　110－驱动链轮支座衬套　111－壳体盖与壳体之间的定位销　113－手动阀摇臂轴油封　114－驱动链轮支座与壳体专用 40 号 TORX 头固定螺钉 M8×1.25×23.5　115－变矩器油封　116－壳体衬套　118－驻车锁爪轴杯形油堵　119－调速器油压检测孔螺塞　120－低、倒档油管与壳体之间的油封　121－从动链轮与壳体盖之间的止推轴承　122－从动链轮　123－从动链轮与从动链轮支座之间的止推垫　124－杯形油堵　125－3 档蓄能器排泄阀弹簧　126－3 档蓄能器排泄阀　128－2 档制动带活塞推杆油封　129－2 档制动带活塞推杆　130－2 档伺服机构弹簧座　131－2 档伺服机构缓冲弹簧　132－2 档伺服机构活塞外油封　133－2 档伺服机构活塞　134－2 档伺服机构活塞内油封　135－活塞卡环　136－2 档伺服机构盖密封垫　137－2 档伺服机构盖　138－调速器油管　139－低、倒档油管　140－低、倒档油管固定卡子　141－2 档伺服机构盖螺钉 M6×1×20　142－油管/壳体固定螺钉 M8×1.25×14　143－调速器和倒档油管固定卡子　144－油封座圈　145－低、倒档油管与壳体之间的O形圈油封　146－封油盖固定卡子　147－封油盖　148－涡轮轴油封

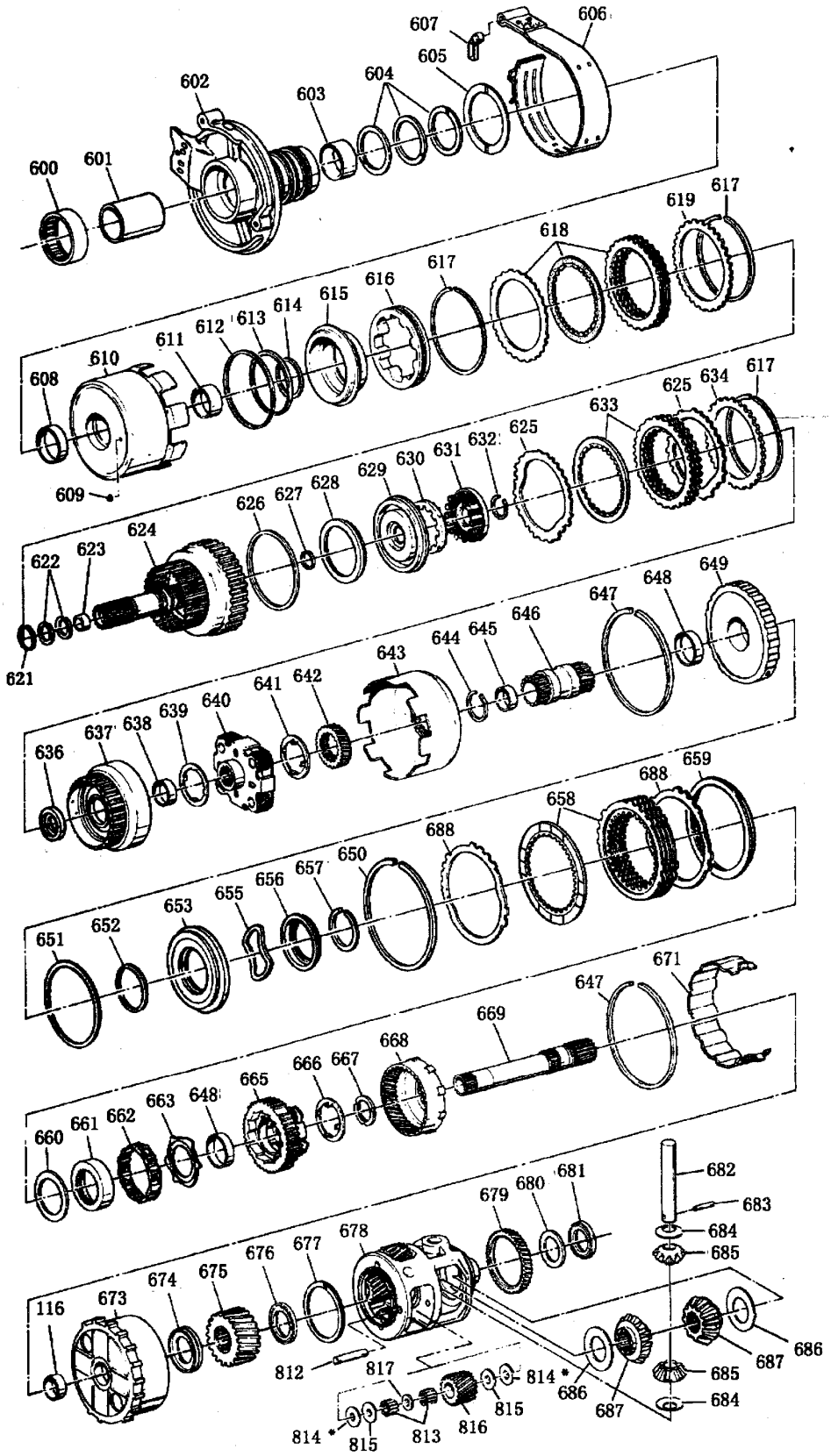


图4-156 变速驱动桥内部部件分解图(图注见下页)

116－最终传动齿圈衬套　600－从动链轮支座轴承　601－从动链轮支座隔套　602－从动链轮支座　603－从动链轮支座衬套　604－从动链轮支座封油环　605－从动链轮支座与直接档离合器之间的止推垫　606－2档制动带　607－制动带固定铰接孔栓塞　608－直接档离合器壳衬套　609－直档离合器止回球阀　610－直接档离合器鼓　611－直接档离合器鼓衬套　612－直接档离合器活塞外油封　613－直接档离合器活塞中油封　614－直接档离合器活塞内油封　615－直接档离合器活塞　616－作用圈与回位弹簧总成　617－前进档和直接档离合器卡环　618－直接档离合器片组件　619－直接档离合器压盘　621－输入轴卡环（可选择件）　622－输入轴封油环　623－输入轴衬套　624－前进档离合器鼓　625－前进档离合器波浪弹簧钢片　626－前进档离合器活塞外油封　627－前进档离合器活塞内油封　628－前进档离合器活塞内套　629－前进档离合器活塞　630－前进档离合器活塞回位弹簧座　631－前进档离合器活塞回位弹簧　632－前进档离合器弹簧座卡环　633－前进档离合器片组件　634－前进档离合器压盘（可选择件）　636－输入轴止推垫　637－前进星排齿圈　638－前行星排齿圈衬套　639－前行星排行星架与齿圈之间的止推垫片　640－前行星排行星架　641－前行星排行星架与太阳轮之间的止推垫　642－前行星排太阳轮　643－传动鼓　644－传动鼓与太阳轮之间的卡环（可选择件）　645－后行星排太阳轮衬套　646－后行星排太阳轮　647－壳体花键卡环（厚的）　648－后行星排行星架衬套　649－低、倒档离合器鼓　650－壳体花键卡环（薄的）　651－低、倒档离合器活塞外油封　652－低、倒档离合器活塞内油封　653－低、倒档离合器活塞　655－低、倒档离合器活塞回位弹簧　656－低、倒档离合器活塞回位弹簧座　657－低、倒档离合器活塞卡环　658－低、倒档离合器片组件　659－低、倒档离合器压盘（可选择件）　660－低档单向离合器内圈隔垫（可选择件）　661－低档单向离合器内圈　662－低档单向离合器滚柱总成　663－后行星排行星架与低档单向离合器内圈之间的止推垫　665－后行星排行星架　666－后行星排行星架与齿圈之间的止推垫　667－后行星排太阳轮与齿圈之间的止推轴承　668－后行星排齿圈　669－最终传动太阳轮轴　671－最终传动齿圈隔套　673－最终传动齿圈　674－最终传动太阳轮与齿圈之间的止推轴承　675－最终传动太阳轮　676－最终传动太阳轮与差速器行星架之间的止推轴承　677－最终传动行星轮轴固定卡环　678－差速器行星架　679－调速器驱动齿轮　680－差速器行星架与壳体之间的止推垫　681－差速器行星架与壳体之间的止推轴承　682－差速器行星齿轮轴　683－差速器行星齿轮轴固定销　684－差速器行星齿轮止推垫　685－差速器行星齿轮　686－差速器半轴齿轮止推垫　687－差速器半轴齿轮　688－低、倒档离合器波浪弹簧钢片　812－行星齿轮轴　813－滚针轴承　814－行星齿轮止推垫片（*青铜）（维修时为钢垫片）　815－行星齿轮止推垫（钢）　816－最终传动行星齿轮　817－最终传动行星齿轮滚针轴承隔套

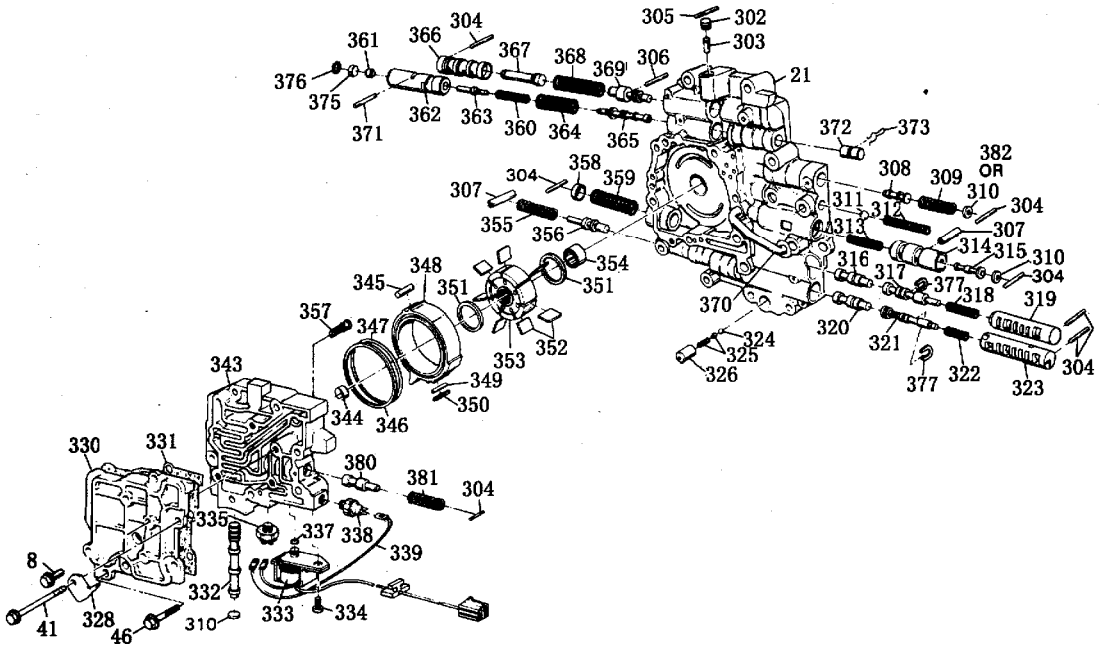


图 4－157　控制阀和油泵总成分解图

8－副阀体盖/副阀体固定螺钉 M6×1×25　21－控制阀和油泵总成　41－副阀体/壳体盖固定螺钉 M6×1×90　46－副阀体盖/阀体固定螺钉 M6×1×45　302－主油路升压阀堵　303－主油路升压阀　304－阀和弹簧固定销　305－主油路升压阀堵固定销　306－节气门阀衬套销　307－弹簧固定套　308－换档节气门阀　309－换档节气门阀弹簧　310－阀孔堵　311－泄压球阀(直径9.525mm)　312－泄压球阀弹簧　313－1～2换档蓄能器活塞　314－1～2换档蓄能器衬套　315－1～2换档蓄能器阀　316－2～3换档阀　317－2～3换档节气门阀　318－2～3换档节气门阀弹簧　319－2～3换档节气门阀衬套　320－1～2换档阀　321－1～2换档节气门阀　322－1～2换档节气门阀弹簧　323－1～2换档节气门阀衬套　324－低档泄油球阀（直径7.938mm）　325－低档泄油球阀弹簧和阀座　326－低档泄油阀堵　328－阀体油管固定卡子　330－副阀体盖　331－副阀体盖密封垫　332－变矩器离合器控制阀（仅装有变矩器离合器型）　333－电磁阀总成（仅装有变矩器离合器型）　334－电磁阀固定螺钉（仅装有变矩器离合器型）　335－3档压力开关（仅装有变矩器离合器型）　337－电磁阀O形圈油封（仅装有变矩器离合器型　338－2档压力开关(仅装有变矩器离合器型）　339－电磁线圈线束　343－副阀体　344－副阀体衬套　345－系杆枢轴销　346－泵体与盖之间的油封　347－泵体O形圈油封　348－泵体　349－泵体油封支承销　350－泵体油封　351－油泵叶片环　352－油泵叶片　353－油泵转子　354－油泵轴承和油封总成　355－3～2换档调节控制阀弹簧　356－3～2换档调节控制阀　357－副阀体过滤器　358－油泵弹簧座　359－油泵注油弹簧　360－节气门阀及倒档升压阀弹簧　361－节气门阀升压阀　362－节气门阀和倒档升压阀套　363－倒档升压阀　364－油压调节阀弹簧　365－油压调节阀　366－节气门阀柱塞套　367－节气门阀柱塞　368－节气门阀弹簧　369－节气门阀　370－阀体油管　371－节气门阀和倒档升压阀套销　372－油压调节阀堵　373－油压调节阀堵固定卡子　375－阀堵　376－阀固定卡环　377－节气门阀固定卡子　380－节流控制阀（仅装有变矩器离合器型）　381－节流控制阀弹簧（仅装有变矩器离合器型）　382－阀堵　383－导线卡子　384－导线套管

4.4.4　自动变速驱动桥衬套和止推垫的位置

自动变速驱动桥衬套和止推垫的位置如图 4－158 所示。

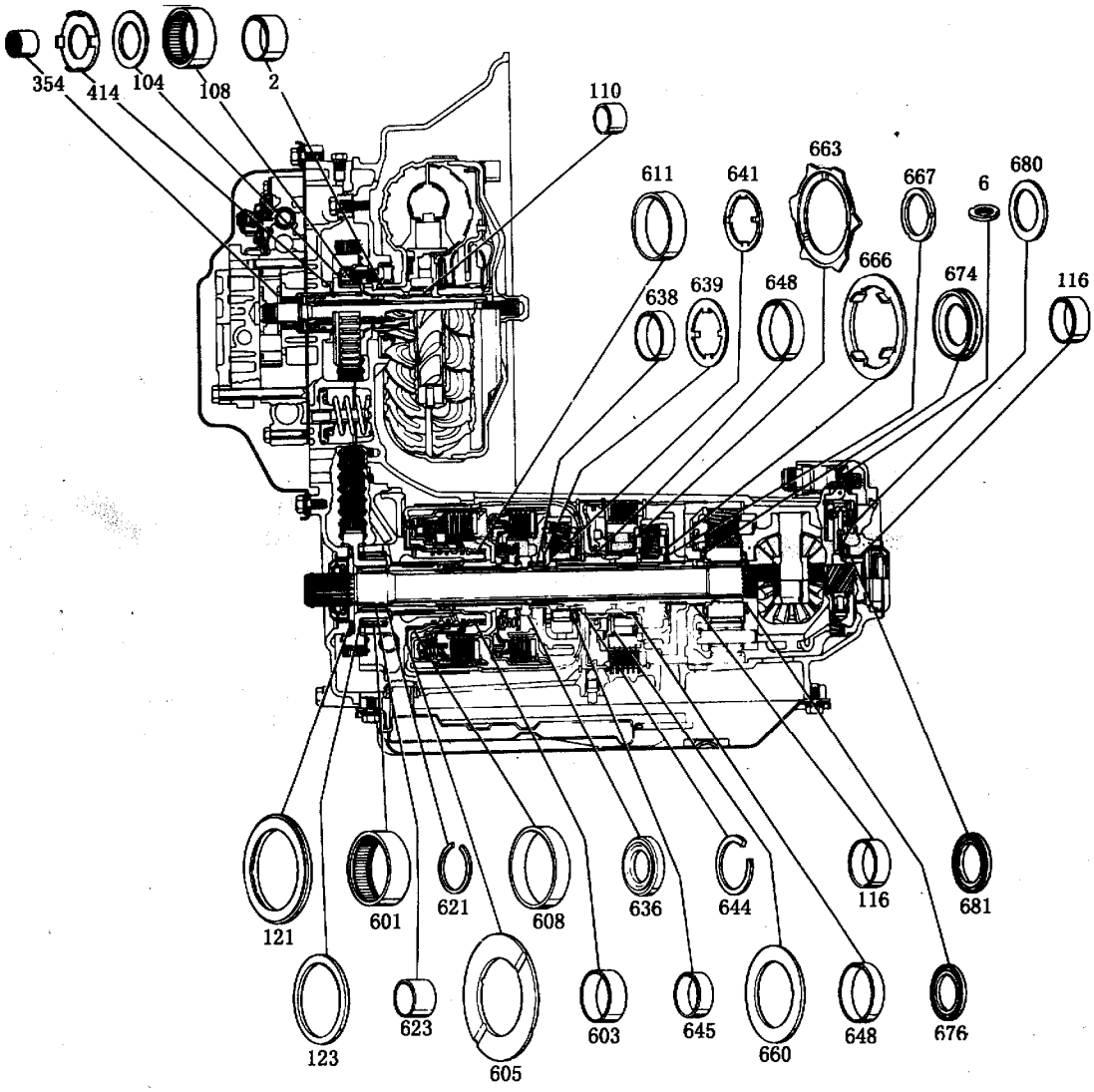
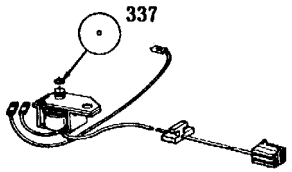


图 4－158　自动变速驱动桥衬套和止推垫的位置

2－变矩器泵轮衬套　6－车速传感器转子止推轴承　104－驱动链轮支座与驱动链轮之间的止推垫　108－驱动链轮支座轴承　110－驱动链轮支座衬套　116－壳体衬套　121－从动链轮与壳体盖之间的止推轴承　123－从动链轮与从动链轮支座之间的止推垫　354－油泵轴承和油封总成　414－壳体盖与驱动套筒之间的止推垫　601－从动链轮支座隔套　603－从动链轮支座衬套　605－从动链轮支座与直接档离合器之间的止推垫　608－直接档离合器壳衬套　611－直接档离合器鼓衬套　621－输入轴卡环（可选择件）　623－输入轴衬套　636－输入轴止推垫　638－前行星排齿圈衬套　639－前行星排行星架与齿圈之间的止推垫　641－前行星排行星架与太阳轮之间的止推垫　644－传动鼓与太阳轮之间的卡环（可选择件）　645－后行星排太阳轮衬套　648－后行星排行星架衬套　660－低档单向离合器内圈隔垫（可选择件）　663－后行星排行星架与低档单向离合器内圈之间的止推垫　666－后行星排行星架与齿圈之间的止推垫　667－后行星排太阳轮与齿圈之间的止推轴承　674－最终传动太阳轮与齿圈之间的止推轴承　676－最终传动太阳轮与差速器行星架之间的止推轴承　680－差速器行星架与壳体之间的止推垫（可选择件）　681－差速器行星架与壳体之间的止推轴承

4.4.5　变速驱动桥油封的位置

变速驱动桥油封的位置如图 4－159 所示。



3-调速器轴封油环　7-调速器盖O形圈油封　11-车速表传动齿轮套油封　31-半轴油封　32-过滤器油封　105-涡轮轴封油环　107-涡轮轴O形圈油封　115-变矩器油封　117-半轴油封　128-2档制动带活塞推杆封油环　132-2档伺服机构活塞外油封　134-2档伺服机构活塞内油封　145-低、倒档油管与壳体之间的O形圈油封　148-涡轮轴封油环　337-电磁阀O形圈油封(仅装有变矩器离合器型)　346-泵体与盖之间的封油环　349-泵体滑动油封支承销　350-泵体滑动油封　351-泵体叶片封油环　420-1～2换档蓄能器活塞封油环　604-从动链轮支座封油环　612-直接档离合器活塞外油封　613-直接档离合器活塞中油封　614-直接档离合器活塞内油封　622-输入轴封油环　626-前进档离合器活塞外油封　627-前进档离合器活塞内油封　651-低、倒档离合器活塞外油封　652-低、倒档离合器活塞内油封　806-O形圈油封

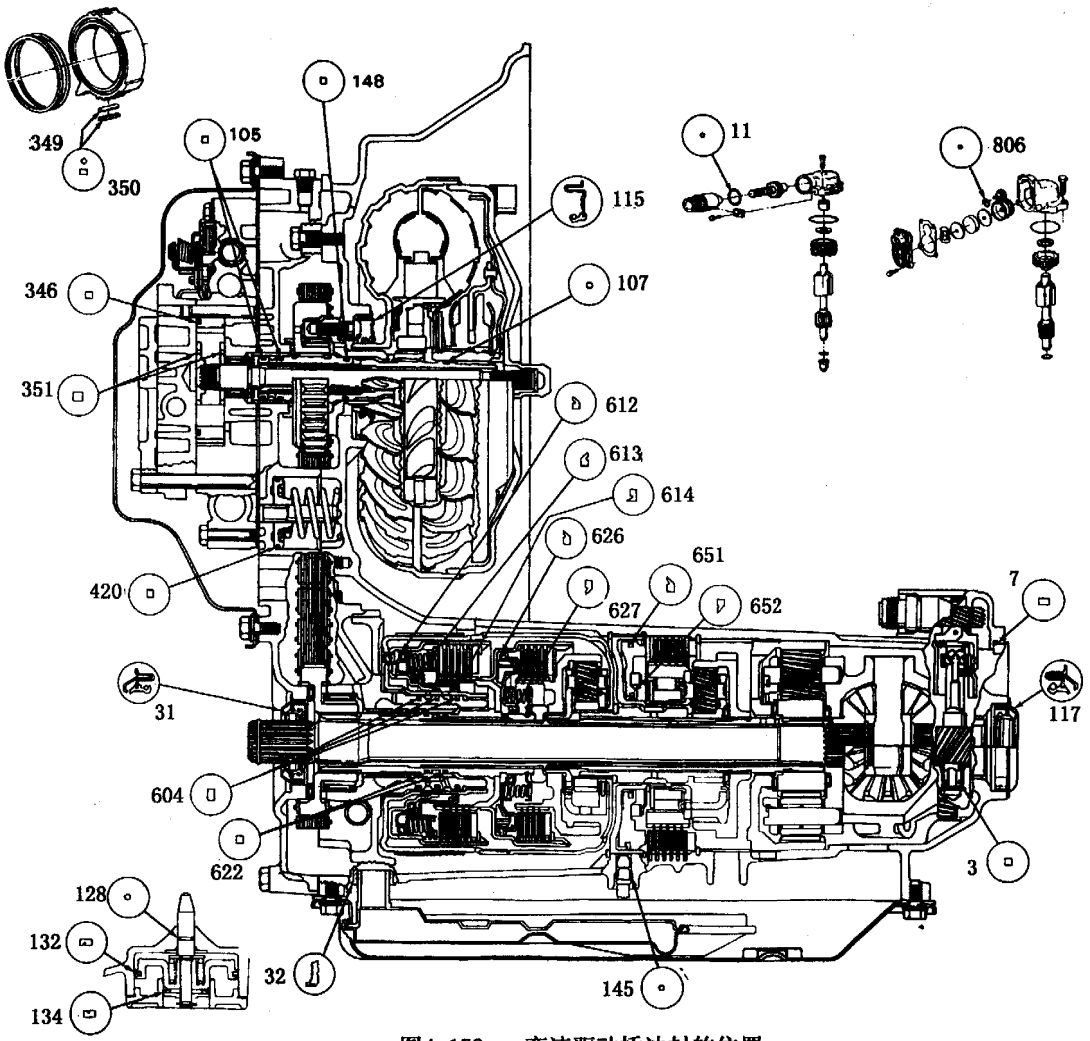


图4-159　变速驱动桥油封的位置

4.4.6 变速驱动桥紧固件的拧紧力矩

变速驱动桥紧固件的数量、规格及拧紧力矩见表 4－14。

表 4－14 变速驱动桥紧固件的拧紧力矩

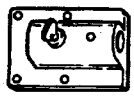
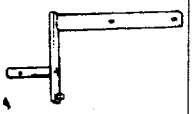
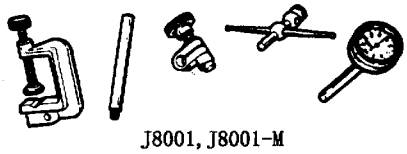
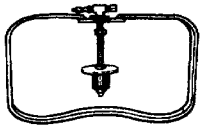
紧固件连接的部件	数 量	规 格	拧紧力矩（N·m）
阀体与壳体盖	2	M6×1.0×65.0	11
油泵盖与壳体盖	1	M8×1.25×130.0	24
油泵盖与阀体	4	M6×1.0×20.0	11
油泵盖与阀体	3	M6×1.0×90	11
电磁阀与阀体	1	M6×1.0×16	11
阀体与壳体盖	9	M6×1.0×45.0	11
阀体与壳体	1	M8×1.25×85.0	24
阀体与从动链轮支座	1	M8×1.25×65.0	24
壳体盖与壳体	4	M8×1.25×45.0	24
壳体盖与壳体	4	M8×1.25×55.0	24
壳体盖与壳体	1	M8×1.25×40	24
壳体盖与壳体	7	M8×1.25×25.0	24
壳体盖与壳体	2	M8×1.25×25.0	24
壳体与从动链轮支座	4	M8×1.25×23.5	24
油盘与阀体盖	27	M8×1.25×16.0	11
手动阀摇臂定位弹簧与壳体	1	M6×1.0×10.0	11
冷却器油管接头	2	1/4－18NPSF*	38
主油路油压检测孔螺塞	1	1/8－27MPTF*	
2 档伺服机构盖	4	M6×1.0×20.0	
驻车锁爪支架与壳体	2	M8×1.25×20.0	
油管固定卡子与壳体	2	M8×1.25×14.0	
调速器盖与壳体	2	M6×1.0×25.0	
车速表从动齿轮与调速器盖	1	M6×1.0×16.0	
节气门阀拉索与壳体	1	M6×1.0×16.0	
压力开关	2	1/8－27NPTF	

注：NPSR—美国标准压密封头直管螺纹；

NPTF—美国标准锥管螺纹。

4.4.7 变速驱动桥维修专用工具

变速驱动桥维修专用工具如图 4－160 所示。

<table>
<tr>
<td>固定支座
 
J3289-20</td>
<td>固定支架
 
J28664</td>
<td>手柄
 
J8092</td>
<td>手柄
 
J7079-2</td>
<td>百分表组件
 
J8001, J8001-M</td>
</tr>
<tr>
<td>压缩器支架和螺杆
 
J23456</td>
<td>Transjel™
 
J36850</td>
<td>变矩器压紧工具
 
J21369-B</td>
<td colspan="2">百分表杆和导向销组件
 
J25025-A</td>
</tr>
</table>

前进档离合器弹簧压缩器



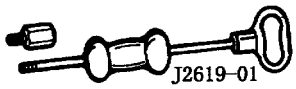
J23327-1

前进档离合器弹簧压缩器附件



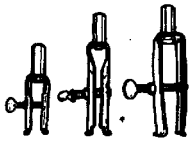
J25018-A

滑锤
(518″×18具有1/2″×13附件)
(与J28468和J28537-A一起使用)



J2619-01

万用衬套拆卸成套工具



J29369

附件芯轴



J26958-10

附件支架



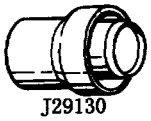
J26958-11

30号、40号Tors头螺栓扳手



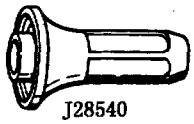
J25359-5

半轴油封安装工具



J29130

变矩器油封安装工具



J28540

输出轴对正和加载工具



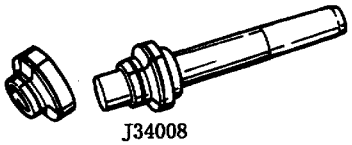
J26958

研磨膏



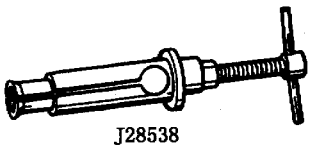
J38459

低、倒档离合器壳拆装工具



J34008

变矩器轴向间隙测量工具



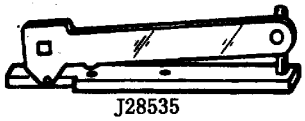
J28538

最终传动装置拆装工具



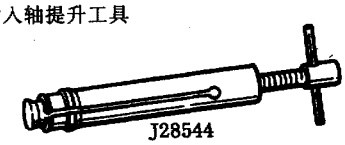
J33381

2档制动带活塞推杆量规



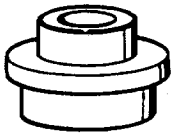
J28535

输入轴提升工具



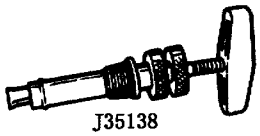
J28544

支座轴承安装工具



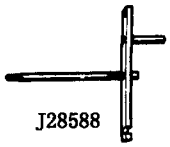
J28617

变矩器轴向间隙测量工具



J35138

后行星排太阳轮与行星架之间的垫片选择测量规



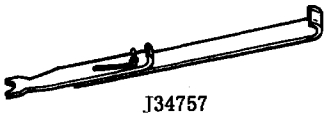
J28588

衬套安装组套工具



J29369

输出轴C形卡环拆装工具



J34757

恒温元件高度规



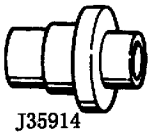
J29023

万用压力表



J21867

油泵轴承拆装工具



J35914

涡轮轴油封安装及确定尺寸工具（油封1）



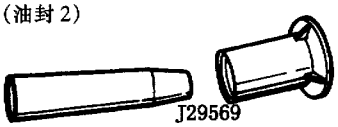
J29829

卡环拆卸工具



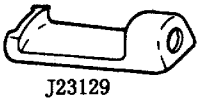
J28585

涡轮轴油封安装及确定尺寸工具
(油封2)



J29569

半轴油封拆卸工具
(与J6125-1B一起使用)



J23129

图4-160　变速驱动桥维修专用工具

第 5 章　防抱死制动系统的维修

维修时注意：

(1) 拆下的紧固件应装回原位。如果必须更换，应使用零件编号正确的紧固件，如果没有这样的紧固件。可使用规格和长度相同的紧固件来替代。一次性使用的紧固件和需要加螺纹锁止胶的紧固件应全部挑出来并将其报废。安装紧固件时，必须按规定拧紧转矩进行拧紧。

(2) 应使用为防抱死制动系统（ABS）专门规定的橡胶软管和橡胶零件，否则将会造成 ABS 系统功能失常，从而需要更换液压部件。为了便于装配，应使用洁净的新制动液对橡胶零件进行润滑。维修制动部件时，不要使用车间里含有润滑油的压缩空气，否则会造成橡胶零件的损坏。如果拆卸过任何一个液压部件，或拆开过任何一根制动油管，都必须对制动系进行放气。规定的紧固件拧紧转矩适用于干燥的未加润滑的紧固件。

(3) 只能使用 Supreme 11（GM1052542）或等效的 DOT3 制动液，不推荐使用 DOT5（硅）制动液，否则将导致制动效能和耐久性的降低。

(4) 不要让制动液溅到汽车的任何涂漆表面、线束、电缆和导线插接器上。否则，将造成这些部位的损坏。如果制动液溅到汽车上，应立即用水冲洗，以便减小损坏的程度。

(5) 不要将拖车的制动系管路接入汽车制动系统，以免降低制动性能而造成人员伤害。

5.1　概　述

这里介绍 ABS VI 型防抱死制动系统的组成、车上布置及工作原理。

5.1.1　系统组成与车上布置

ABS VI 型防抱死制动系统是由普通的液压制动系统和防抱死控制部件所组成。普通的液压制动系统包括：真空助力器、制动主缸、前盘式制动器、后鼓式制动器、连接管路、低液位传感器和红色制动（BRAKE）警告灯。防抱死制动（ABS）控制部件包括：液压调节器/电动机总成、制动电子控制模块（EBCM）、系统作用继电器、4 只轮速传感器（每轮一只）、连接导线、ABS 指示灯（黄色）和指示灯驱动模块。各部件在车上的位置见图 5－1。

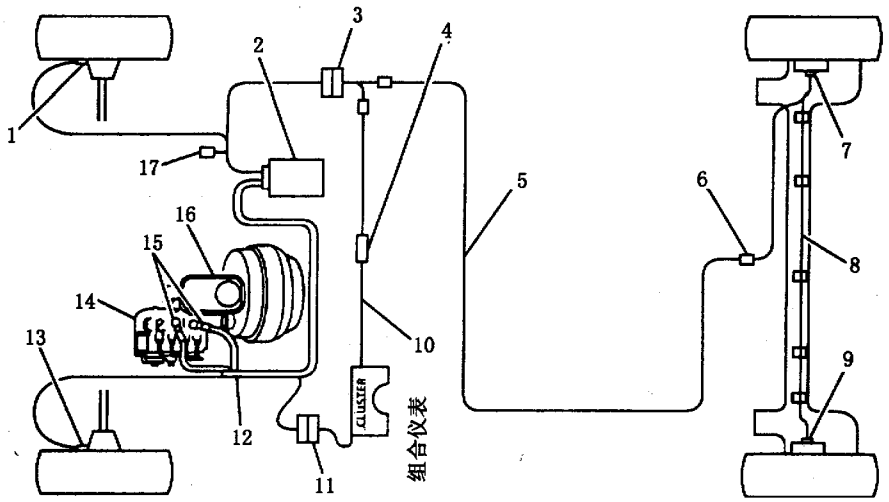


图 5－1　ABS－VI 部件位置

1－右前轮速传感器　2－制动电子控制模块　3－发动机控制模块（ECM）硬壳插接器　4－ABS 灯驱动模块　5－车身线束　6－车身至 ABS 和燃油传感器线束插接器　7－右后轮速传感器　8－后 ABS 线束　9－左后轮速传感器　10－仪表板（I/P）线束　11－隔板插接器　12－发动机线束　13－左前轮速传感器　14－ABS 液压调节器　15－电磁阀　16－主缸　17－ABS 作用继电器

1．液压调节器/电动机总成

液压调节器/电动机总成的主要组成包括传动齿轮组、螺杆、螺母、活塞和止回阀。该总成的作用是通过控制前制动钳和后轮缸的液压力来防止车轮抱死。

2．制动电子控制模块（EBCM）

ABS VI的控制部分是一个以微处理器为基础的制动电子控制模块（EBCM）。为该装置提供输入信号的有：4个轮速传感器、制动开关、点火开关。蓄电池电压（未经开关）也加给EBCM。其输出信号包括电动机控制信号、电磁制动器控制信号、电磁阀控制信号和系统作用继电器控制信号。一根串行数据通讯线（装于数据通讯连接器的M端子内）供维修诊断工具和装配厂检验用。

EBCM检测着每个车轮的转速。如果任何一个车轮将要抱死，而制动开关又接通，EBCM便为电动机、电磁制动器和电磁阀发出信号，从而降低了接近抱死的车轮的制动压力。一旦车轮恢复附着状态，再增加制动压力，使车轮再进入接近抱死状态。这种循环不停地重复，直到汽车停住，或放松制动踏板，或没有一个车轮处于接近抱死状态为止。EBCM还能对每个输入和输出电路进行检测。如果探测到任何一个系统发生故障，EBCM就将故障码存储在永久性存储器内。

注意：可编程序只读存储器（PROM）不可维修，不可更换。EBCM必须作为一个总成来更换。

3．轮速传感器和齿圈

前、后轮速传感器均为可变磁阻式，其原理相同。当齿圈的轮齿从传感器旁经过时，就会产生一个频率与轮速成比例的交流电压。此电压和频率会随车轮转速的增加而增加。

前轮速传感器装在转向节上，紧靠着齿圈。传感器与齿圈间的气隙应在0.5～1.7mm之间。后轮速传感器和齿圈装在整体式后轮毂轴承的防尘盖内。前、后轮速传感器和齿圈均不可维修，气隙亦不可调整，损坏后应予以更换（对后轮，必须更换整个轴承/传感器组合件）。

4．作用继电器

该继电器是一个常开式继电器。它采用了专用的触点材料，以便经得住ABS VI工作时的大电流。作用继电器将蓄电池电压和电流供给电磁制动器（EMB）和制动电子控制模块（EBCM）。EBCM再将电流供给电动机和电磁阀。

5．液位传感器

液位传感器装于主缸贮油室上（见图5－2），用于探测制动液位是否过低。

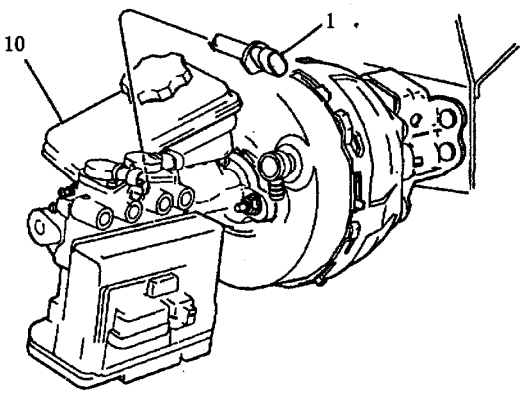


图5－2　制动液位传感器

1－制动液位传感器　10－制动主缸贮油室

6．指示灯和警告灯

EBCM对系统和它自身不停地进行自检。如果EBCM探测到与该系统有关的一种故障时，黄色的ABS指示灯便闪烁或持续点亮，以便通知驾驶员系统已发生故障。如果此故障并不马上影响到ABS操作，ABS指示灯就会闪烁。当然，这时还是要尽可能早地对系统进行修理。

ABS指示灯持续点亮表明EBCM已探测到一种影响ABS操作的故障。此时，防抱死制动功能已经消失，通常，非防抱死制动功能仍然保留。为了恢复ABS功能，应对ABS系统进行修理。

当制动主缸内的制动液位过低、驻车制动开关闭合、点火开关和灯泡检验开关闭合时，或当某些ABS故障码已建立时，在EBCM的控制下，红色的“制动器”（BRAKE）警告灯将会点亮。该灯的点亮告诉驾驶员基本的制动系统有问题。

7．指示灯驱动模块

指示灯驱动模块内含有一些从EBCM接收信号和关闭ABS指示灯的电子元件。如果EBCM未发出关闭ABS指示灯的指令，ABS指示灯将保持点亮状态。

8．熔丝和易熔线

该车配电系统内装有熔丝、易熔线和电路断电器。易熔线是一小段导线，其线径比它所保护的电路的导线小几个规格。易熔线外面有特殊的耐高温绝缘包皮。电流过大时，易熔线会熔断。采用易熔线是为了在未受电路断电器或熔丝保护的电路发生

短路时，对汽车电气系统起保护作用。

5.1.2 系统工作原理

1．基本制动模式

在正常情况下，制动系统将利用普通制动装置（真空助力器、主缸等）进行制动操作。此时，液压调节器有两个相互隔开的前通道，因此不会对正常工作条件下的制动产生影响。每个前通道均有一个电动机和一个电磁制动器（EMB）、齿轮驱动的螺杆、活塞、止回阀和电磁阀。如图 5－3 所示。在正常工作情况（基本制动）下，活塞处于最上位置。这是通过电动机带动螺杆旋转从而将螺母向上推动来实现的。螺母向上移动时，便推动活塞向上移动。一旦活塞移至最上位置，电磁制动器（EMB）电路就被切断，因此便对一个涂有摩擦材料的圆盘产生了夹紧力，见图 5－4。此圆盘与电动机轴相连，因此也就消除了电动机的转动。在正常制动期间，制动压力作用在活塞顶部时，必须阻止活塞向下运动。在活塞处最上位置时，活塞上的凸起使止回阀不能落座。因此，将制动压力传给车轮就有两条通路：一条是经过止回阀，另一条是经过常开电磁阀（见图 5－3）。前管路的电磁阀使通往车轮的制动压力传递通路比后轮多了一条。这样，如果 ABS 系统得不到电压或者是出现故障时，活塞不在最高位置，那么，这条备用的制动液通路就有用了。

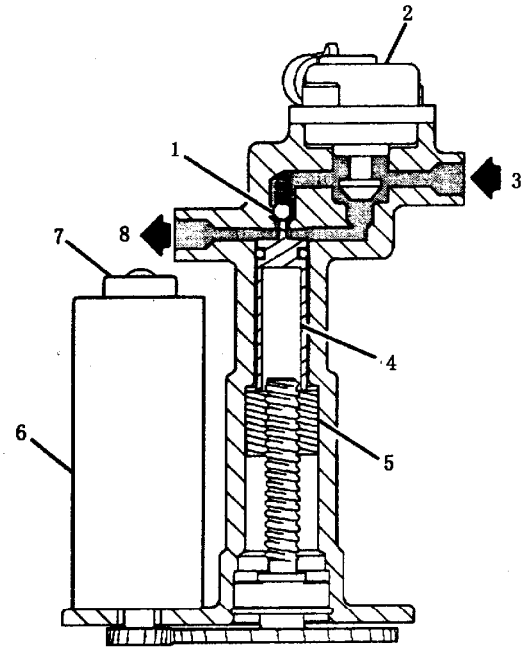


图 5－3　前基本制动模式

1－止回阀（打开）　2－常开电磁阀　3－进油口（来自主缸）　4－活塞（在最上位置）　5－螺杆（在“跛行回家”位置）　6－前调节器电动机　7－电磁制动器（EMB）　8－出油口（至前制动器）

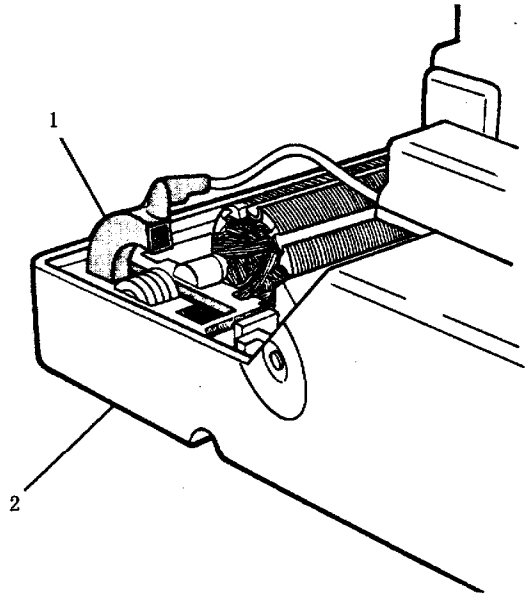


图 5－4　电磁制动器

1－电磁制动器　2－电动机组件

两个隔开的后通道工作方式相同。它们由一台电动机一起控制。该电动机利用一个膨胀弹簧制动器（ESB）取代了 EMB，以防正常制动期间因制动压力作用于后活塞顶面而出现后活塞下移的现象。这两个通道均无电磁阀。

采用 ESB 的目的是防止正常制动期间后活塞下移。ESB 的结构和原理如图 5－5 所示。膨胀弹簧 5 装于壳（钢套 8）内，它的一端与电动机驱动爪 6 接触，另一端与小齿轮 3 的驱动爪 4 接触。当作用于后通道活塞上的制动压力使电动机小齿轮受到逆时针转动作用时，弹簧也受到逆时针转动的作用力。因此，弹簧便向外膨胀压向外壳，所产生的摩擦力阻止齿轮转动。当电动机通电时，弹簧与电动机驱动爪接触的一端向内旋转，从而使弹簧在其外壳内收缩，使电动机带动调节器齿轮转动，实现螺母的升降。

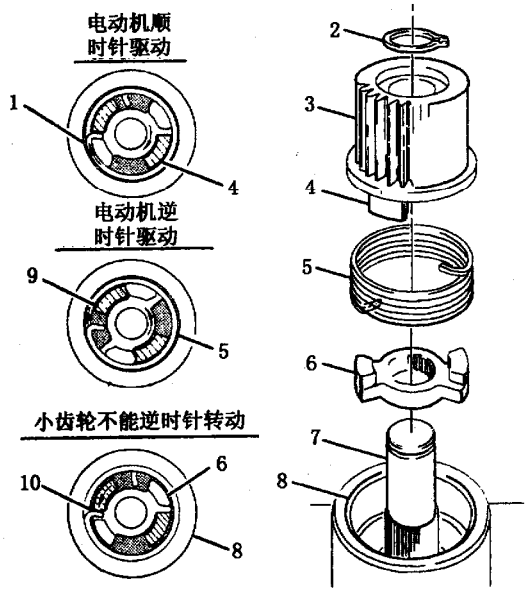


图 5－5　膨胀弹簧制动器

1－电动机驱动爪放松弹簧制动器并驱动小齿轮　2－卡环　3－电动机小齿轮　4－小齿轮驱动爪　5－膨胀弹簧制动器　6－电动机驱动爪　7－电动机轴　8－钢套　9－电动机驱动爪放松弹簧制动器（弹簧脚钩在小齿轮爪下）并驱动小齿轮　10－小齿轮爪使弹簧膨胀并将弹簧挤住在小齿轮爪与钢套之间

2．防抱死制动模式

ABS VI 的设计目的是提高紧急制动（一个或几个车轮抱死）期间的汽车操纵性和稳定性。只有在制动期间 EBCM 内的微处理器检测到一个或几个车轮即将失去附着力时，才能进行防抱死制动。如果需要的话，EBCM 将允许液压调节器对制动压力进行快速（每秒几次）调节，以便为驾驶员提供最佳操纵性。

如果任何一个或几个车轮将近抱死，ABS EBCM 便对 3 个电动机、2 个 EMB 和 2 个电磁阀进行适当控制，从而控制这个（些）车轮的制动压力。在前轮 ABS 工作期间，电磁阀通电，切断了到车轮的制动压力通路，见图 5－6。EMB 也通电，从而使电动机回动。然后，EBCM 给电动机提供可控的电流，来调节回动速度和回动量。随着电动机的回动，活塞也跟随螺母下移，使止回阀落座。现在，车轮的制动压力就会随活塞室（调节室）容积而变化。为了降低制动压力，电动机要将螺母和活塞进一步下移；为了增加制动压力，电动机使螺母和活塞上移。如 ABS 在低制动压力（如冰雪路面）期间开始投入工作，然后又遇到干路面，那么，活塞就会从最低位置移至顶部。这就导致了止回阀的开启和重返基本制动方式，直至压力升高到重新使车轮将近抱死为止。防抱死制动期间的总制动压力被限制在 ABS 刚投入工作时的制动压力上。只要车轮制动压力超过了主缸的制动压力（制动踏板力降低所致），止回阀便被推开，使部分制动液返回主缸。由此可见，ABS VI 型防抱死制动系不可能提供比驾驶员加给主缸的压力还高的压力，也不可能自动进行制动。

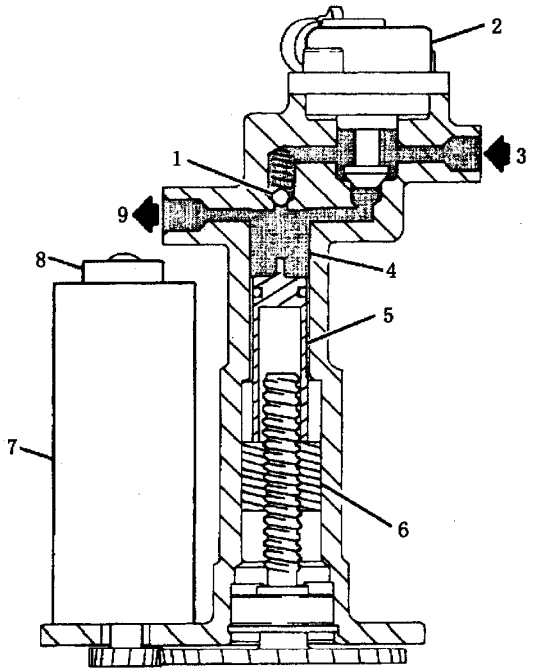


图 5－6　前 ABS 制动模式

1－止回阀（关闭）　2－电磁阀（关闭）　3－进油口（来自主缸）　4－调节室　5－活塞（在调节位置）　6－螺母（在调节位置）　7－前调节电动机　8－电磁制动器（EMB）　9－出油口（至前制动器，输出经调节的 ABS 油压）

当不需要 ABS 制动时，前通道电磁阀开启，从而构成了基本制动的另一条通路（见图 5－3）。

后通道除无电磁阀和利用电动机扭力使 ESB 放松（见图 5－7）外，工作原理与前通道相似。由于后轮防抱死制动器采用低选原则（如果一个后

轮开始抱死，两个后轮的制动压力都要降低，以获取最佳稳定性），两个后制动器的压力一起控制，即由同一台电动机控制，压力值几乎维持相等。

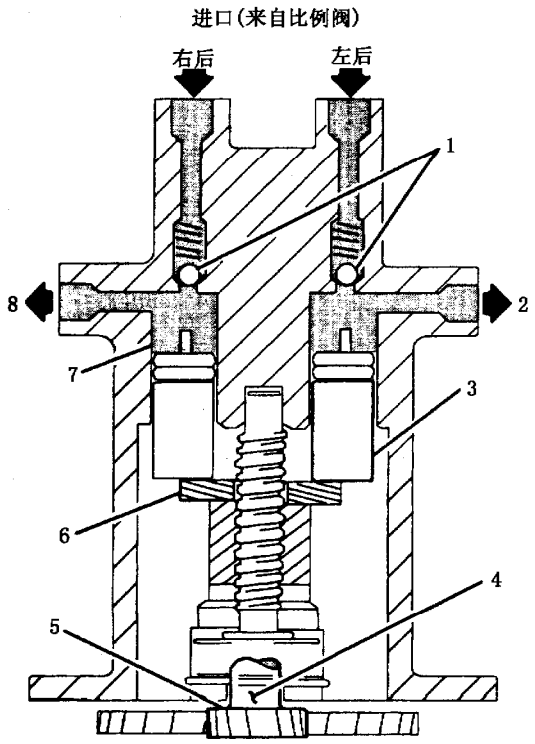


图 5－7　后 ABS 制动模式

1－止回阀（关闭）　2－出油口（至左后制动器）　3－活塞（处于降低油压的位置）　4－ESB 的位置　5－电动机小齿轮　6－托板　7－调节室　8－出油口（至右后制动器）

ABS Ⅵ系统自检：在点火钥匙转至“运行”（RUN）位时，ABS 指示灯将点亮约 3s。在发动机起动期间，ABS 指示灯将点亮并在发动机起动后再点亮约 3s。在系统启动期间，可听见轻微的机械响声，这是正常的。整个启动过程需持续到发动机起动之后约 2～3s。如果起动发动机时，驾驶员的脚放在制动踏板上，系统将不会启动。当脚移开或车速达到 5km/h 时再启动。

3．警告灯和指示灯工作情况

普通的制动系统仅在仪表板上采用一个红色“制动”（BRAKE）警告灯。防抱死制动系统则采用一个红色的“制动”（BRAKE）警告灯和一个黄色的 ABS 指示灯。在正常情况下，它们的工作情况如下：

点火开关转至“运行”（RUN）位时，在起动发动机之前，黄色的 ABS 指示灯应点亮达 3s。“制动”（BRAKE）警告灯也将快速闪烁。

发动机起动时，红色“制动”警告灯和黄色 ABS 指示灯均应点亮。在发动机起动后 3～4s，这两个灯均应熄灭。

5.2　电气系统故障诊断

5.2.1　诊断程序

维修 ABS 系统时，应按顺序进行下列步骤的操作，否则可能会丢失重要的故障信息，从而使故障诊断陷入困境和浪费时间。

（1）使用 Tech 1 扫描工具读出所有的当前故障码和历史故障码。一定要记下哪些故障码是当前故障码。

（2）使用 Tech 1 扫描工具读出故障码历史（DTC HISTORY）信息。记下存贮的故障码和它们的故障频率。特别要记下发生的最后故障和该故障发生时的状况。这个“最后故障”就是使用户决定进行维修的故障，应将其作为诊断与修理作业的起始点。

（3）对车辆进行初步检查。内容包括：

①检查主缸贮油室的制动液位是否正常。

②检查液压调节器有无泄漏和导线损环的现象。

③检查所有车轮的制动部件，看有无阻卡，制动时工作是否正常。

④检查车轮的轮毂轴承是否严重磨损或损坏，有无车轮“摇头”的现象。

⑤检查轮速传感器及其线束。检查气隙是否在正常范围，传感器安装是否牢靠，齿圈轮齿有无损坏，导线（特别是在各固定点处）有无损坏。

⑥观察外等速万向节是否对正，工作是否正常。

⑦检查轮胎花纹深度是否满足法规要求。

（4）如果没有故障码出现，也没找到机械故障，应使用 Tech 1 或 T－100 诊断仪进行调节器自诊断自动检测，以便弄清故障原因。如果故障是间歇性的并不可能再发生，应对汽车进行试验驾驶，同时使用 Tech 1 的自动快照功能。试验驾驶时，要完成正常的加速、制动和转向操作。如果这样仍不能使故障再现，应进行 ABS 制动，即在低附着

系数的路面（如碎石路面）上以大约 48～80km/h 的车速时进行制动，在这同时触发关于任何一个 ABS 故障码的快照模式。如果故障仍然不能再现，应利用在故障码历史模式所发现的加强诊断信息来确定这个故障是否能进一步得到诊断。

(5) 在所有系统的故障均排除之后，应清除 ABS 故障码。

5.2.2 自诊断

EBCM 内含有复杂的车载诊断系统，当接入 Tech 1 扫描工具时，该系统即可识别出发生故障的部位，并能判断该故障是否是断续性的。为了帮助分析故障，设有 57 个故障码。当将 Tech 1 用于 ABS Ⅵ时，还专门识别出最后一个故障码，在发生这个故障时的一些特定的 ABS 数据也被贮存起来。除最后一个故障码外，还有关于最初五个故障码的信息。使用 Tech 1，可对所有的输入和输出进行检测，从而使故障确认和修后检验成为可能。使用 Tech 1 还可进行部件的手动控制和功能自动检验。

5.2.3 显示故障码

通过采用 Tech 1 扫描工具，可以读取故障码。读取前，先安装 Tech 1，然后输入车辆年型等参数，再按下 F2 键，选择故障码输出和清除工作模式。总共有 57 个故障码。

5.2.4 清除故障码

清除 EBCM 存储器内的故障码有两种方法：一种是 Tech 1 扫描仪清除法，另一种是点火循环清除法。在清除故障码之后，一定要验证系统工作是否已经正常，并无故障码显示。在所有的故障码显示完之后，EBCM 才允许清除故障码。拔下 EBCM 插接器、脱开蓄电池搭铁线或关闭点火开关（除点火循环法外）都不能将故障码清除。

1．Tech 1 扫描仪清除法

选择 F2 键获得故障码。在故障码全部显示完之后，Tech 1 将问："CLEAR DTC s?"（要清除故障码吗?），这时按下"YES"（是）键，然后，Tech 1 又显示："HISTORY DATA WILL BE LOST. CLEAR DTCs?"（历史资料将会丢失。还清除故障码吗?）。再按一下"YES"键，故障码就会被清除。

2．点火循环清除法

如果 100 个驾驶循环（点火开关接通且行驶速度高于 16km/h 即为一个驾驶循环）内无故障码出现，EBCM 存储器内的故障码将被清除掉。

5.2.5 Tech 1 诊断法

Tech 1（和 T－100）扫描仪在插入数据通讯插接器（也叫诊断座，英文缩写为 DLC）之后就变成了汽车电子控制系统的组成部分。Tech 1 具有下列功能：

(1) 显示 ABS 数据。

(2) 显示和清除 ABS 故障码。

(3) 控制 ABS 部件。

(4) 进行广泛的 ABS 故障诊断。

(5) 对断续性的 ABS 故障提供诊断检测。

每个检测模式均有特定的诊断项目。"YES"、"NO"、"EXIT"、"↑"和"↓"这五个键用于控制程序排列。"YES"和"NO"用于回答 Tech 1 扫描仪所提出的问题；"EXIT"（退出键）用于返回前一步；"↑"和"↓"键用于控制数据显示和输出参数。"F0"～"F9"为功能键，用于选择工作模式，执行工作模式内的各项功能。数字键（0～9）用于输入故障码或年型。"ENTER"键在使用数字键之后使用，以便通知 Tech 1 要求的操作已完成。"F8"键用于在数据流（DATA LIST）或快照（SNAPSHOT）模式下进行资料打印（需配打印机和 RS232C 界面大容量盒式存储器）。

简单地说，Tech 1 有五个用于诊断防抱死制动系的检测模式。这五个检测模式如下：

(1) 模式 F0——数据流（DATA LIST）：在此检测模式中，Tech 1 连续不停地检测车速、车轮转速数据、制动开关状态和其他的输入和输出信号等。

(2) 模式 F1～故障码历史（DTC HISTORY）：在这个模式，显示故障码历史资料，其中包括从故障码产生后经过多少点火循环以及其他的 ABS 信息。在 ABS 历史资料中还包括最初的五个和最后的一个故障码。

(3) 模式 F2——故障码（DIAGNOSTIC TROUBLE CODES）：在此检测模式中，将显示或清除 EBCM 贮存的故障码。

(4) 模式 F3——ABS 快照（ABS SNAPSHOT）：在此检测模式，Tech 1 记录下故障发生前后的 ABS 数据，或者记录下强制的手动快照触发的 ABS 数据。

(5) 模式 F4——ABS 检测（ABS TESTS）：在此检测模式中，Tech 1 进行液压调节器功能测试，

以便在故障排除期间查出故障。在此模式中，还可实现对电动机的手动控制，这一点在制动系放气之前要用到。

5.2.6 加强诊断

设有加强诊断信息（在 Tech 1 扫描诊断仪的故障码历史功能中可找到）的目的是为维修技工提供故障出现时的特殊信息。对所贮存的最初五个和最后一个故障码，数据均被贮存以便鉴别特定的故障码、发生的次数和从第一个和最后一个故障发生之后的驾驶循环数（当点火开关接通且车速超过16km/h时即为一个驾驶循环）。当然，如果出现一种故障，由于点火开关接通（ON）和关闭(OFF)，驾驶循环计数器将加 1。最初五个故障码也将按发生的次序被贮存起来。最初五个故障码出现的次序对于确定以前的某一故障是否与最近的故障有联系是有用的。例如，断续性的轮速传感器故障最后将成为断路故障。

在故障诊断陷入困境时，这种信息就可用来判断故障发生的趋势。现在故障的出现是否比车主最后一次来厂检修时更加频繁？在许多个驾驶循环期间，故障是否只出现一次（表明发生故障时遇到偶然事件)？在许多个驾驶循环期间，故障是否频繁出现（表明需要专门的诊断技术来识别出故障原因)？例如，一种故障在 20 个驾驶循环上只出现一次，那么这种故障即为断续性故障。此故障很难或不可能再现，它可能是由车辆严重碰撞（道路上的大坑、高速碰撞等）所引起。这种严重的碰撞可能会使一个导线插接器瞬间脱开，或致使悬架产生不正常的位移。如果 15 个驾驶循环中有 3 个驾驶循环出现这种故障，那么，找到故障原因的可能性仍然不大，但是知道了发生的频繁程度，就能确定该故障的出现是否变得更加频繁。如果 20 个驾驶循环中有 10 个驾驶循环出现了这种故障，找到故障原因的可能性就非常大。

通过使用附加的故障信息，还可弄清一种故障是否是无规律的断续性故障，是否因气候变化或经过修理，使该故障长时间没有再出现。譬如说，一个故障码在 20 个驾驶循环的前 10 个驾驶循环中出现，后 10 个驾驶循环没再出现，这表明在后 10 个驾驶循环之前出现过重要的环境变化或进行过修理。如果车主证实最近经过一次修理，那么就没有必要再进行修理。如果没进行过修理，修理工可以把精力集中在查找不易再现故障的诊断技术上。

5.2.7 诊断电路检查

由于诊断电路检查将指导维修工进入故障诊断的下一个步骤，因此应将其作为 ABS 故障诊断的起点。诊断电路的检查方法见框图一。

5.2.8 ABS 电路和 EBCM 插接器

1. ABS 电路

ABS 电路见图 5－8。阅读 ABS 电路有助于加深防抱死制动系原理的理解，在后面的诊断中也应参考该电路。

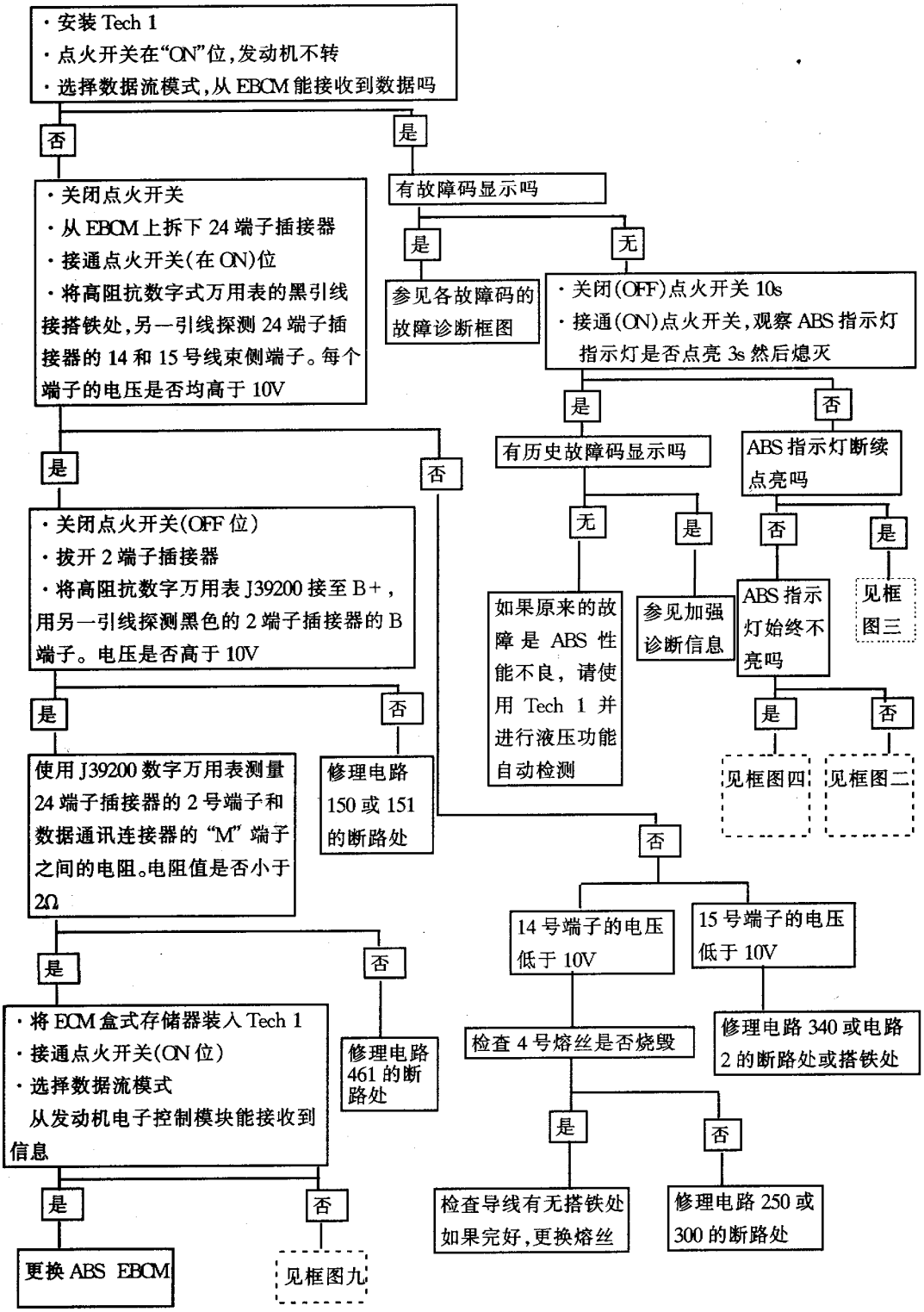
2. EBCM 插接器

EBCM 有三个插接器。这些插接器的各端子位置见图 5－9 至图 5－11。与各插接器端子相连的电路的编号、电路名称和导线颜色见表 5－1 至表 5－3。

表 5－1 EBCM 24 端子插接器各端子的连接电路

端子	电路编号	电路名称	导线颜色
1	（空着）	（未用）	
2	461	串行数据线	橙
3	（空着）	（未用）	
4	1289	右前 ABS 电磁阀	浅蓝/黑
5	830	左前轮速信号高	浅蓝
6	873	左前轮速信号低	黄
7	882	右后轮速信号高	棕
8	883	右后轮速信号低	白
9	872	右前轮速信号高	深绿
10	833	右前轮速信号低	棕黄
11	885	左后轮速信号低	红
12	884	左后轮速信号高	黑
13	20	制动开关输入	浅蓝
14	250	开关信号	棕
15	340	B+反馈	橙
16	（空着）	（未用）	
17	（空着）	（未用）	
18	（通风管）	（通风管）	黑
19	1286	左前电磁制动器(EMB)	浅绿
20	1287	右前电磁制动器	灰
21	33	制动警告灯控制	棕黄/白
22	879	作用继电器控制	紫/白
23	1290	ABS 指示灯控制	深蓝
24	1288	左前 ABS 电磁阀	深绿/黄

框图一　诊断电路检查


·安装 Tech 1
·点火开关在"ON"位,发动机不转
·选择数据流模式,从 EBCM 能接收到数据吗
否
是
·关闭点火开关
·从 EBCM 上拆下 24 端子插接器
·接通点火开关(在 ON)位
·将高阻抗数字式万用表的黑引线接搭铁处,另一引线探测 24 端子插接器的 14 和 15 号线束侧端子。每个端子的电压是否均高于 10V
有故障码显示吗
是
无
参见各故障码的故障诊断框图
·关闭(OFF)点火开关 10s
·接通(ON)点火开关,观察 ABS 指示灯
指示灯是否点亮 3s 然后熄灭
是
否
有历史故障码显示吗
ABS 指示灯断续点亮吗
无
是
否
是
如果原来的故障是 ABS 性能不良,请使用 Tech 1 并进行液压功能自动检测
参见加强诊断信息
ABS 指示灯始终不亮吗
见框图三
是
否
见框图四
见框图二
是
否
·关闭点火开关(OFF 位)
·拔开 2 端子插接器
·将高阻抗数字万用表 J39200 接至 B+,用另一引线探测黑色的 2 端子插接器的 B 端子。电压是否高于 10V
是
否
使用 J39200 数字万用表测量 24 端子插接器的 2 号端子和数据通讯连接器的"M"端子之间的电阻。电阻值是否小于 2Ω
修理电路 150 或 151 的断路处
否
14 号端子的电压低于 10V
15 号端子的电压低于 10V
是
否
·将 ECM 盒式存储器装入 Tech 1
·接通点火开关(ON 位)
·选择数据流模式
从发动机电子控制模块能接收到信息
修理电路 461 的断路处
检查 4 号熔丝是否烧毁
修理电路 340 或电路 2 的断路处或搭铁处
是
否
是
否
检查导线有无搭铁处如果完好,更换熔丝
修理电路 250 或 300 的断路处
更换 ABS EBCM
见框图九

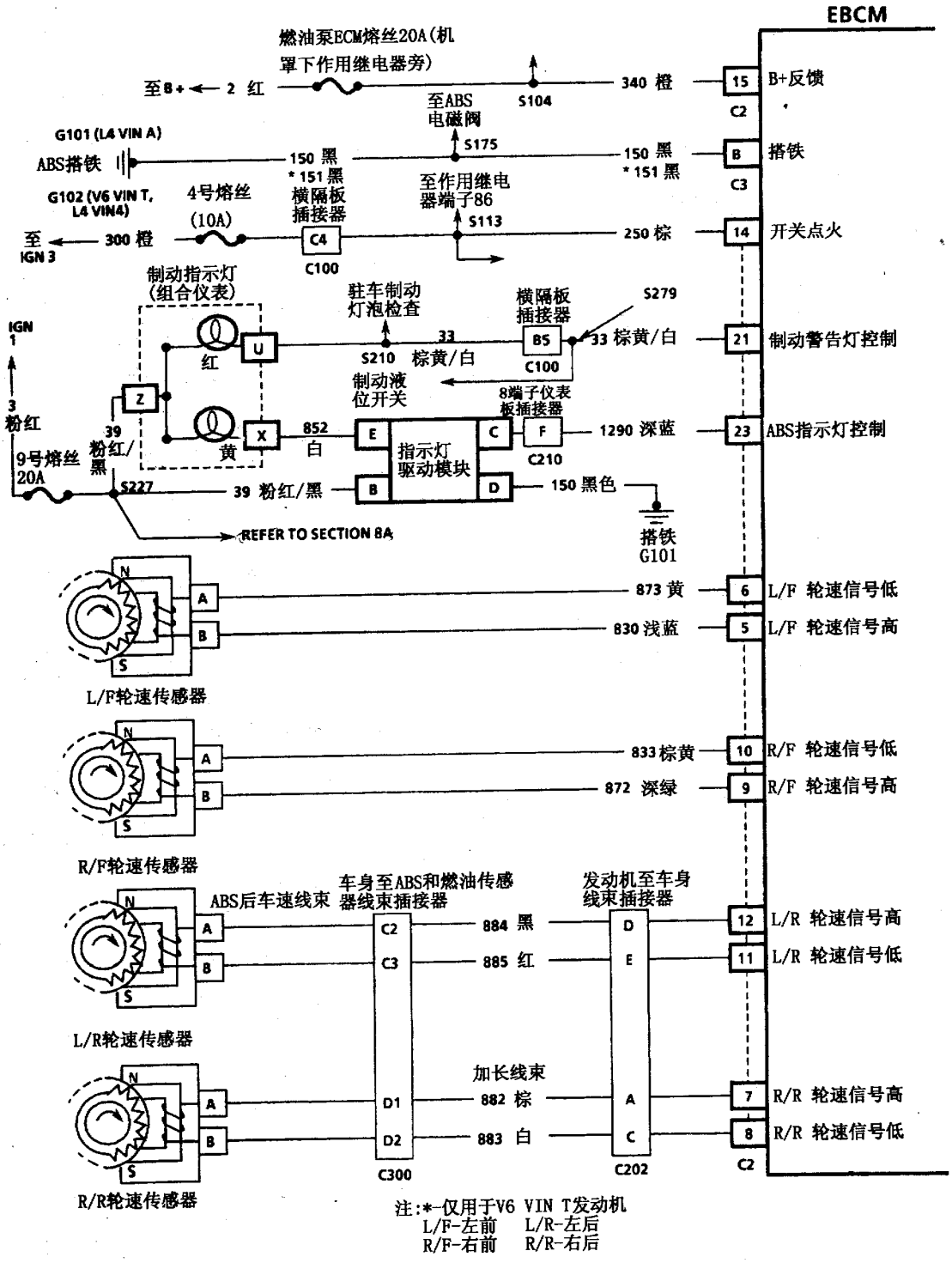
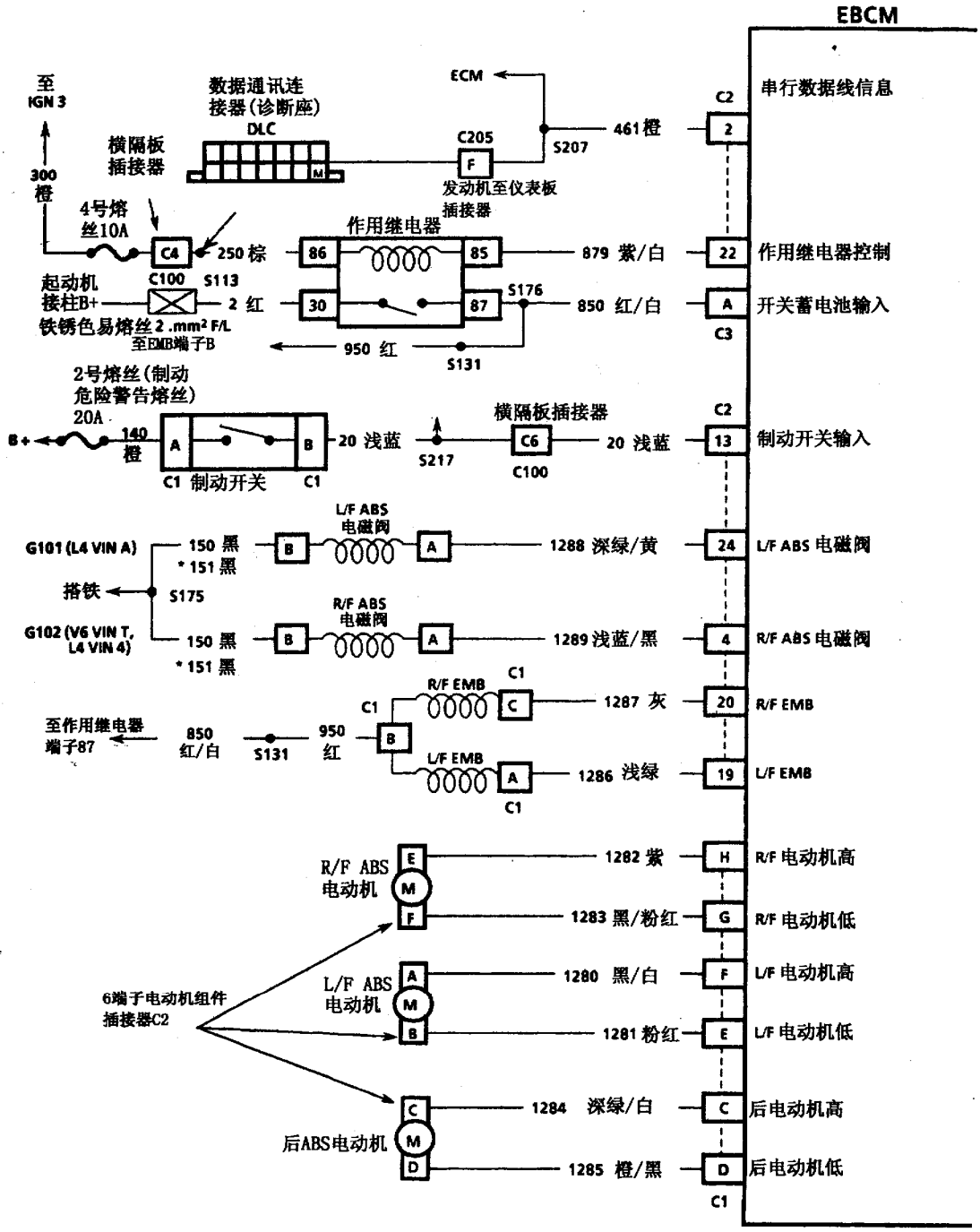

EBCM
燃油泵ECM熔丝20A(机罩下作用继电器旁)
至B+ 2 红
340 橙
15 B+反馈
C2
至ABS电磁阀
S104
G101 (L4 VIN A)
ABS搭铁
150 黑
*151 黑
S175
150 黑
*151 黑
B 搭铁
C3
G102 (V6 VIN T, L4 VIN4)
4号熔丝 (10A)
横隔板插接器
至作用继电器端子86
至IGN 3
300 橙
C4
C100
S113
250 棕
14 开关点火
制动指示灯(组合仪表)
驻车制动灯泡检查
横隔板插接器
S279
IGN 1
3 粉红
红
U
S210
33 棕黄/白
B5
C100
33 棕黄/白
21 制动警告灯控制
制动液位开关
8端子仪表板插接器
Z
39 粉红/黑
黄
X
852 白
E
C
F
C210
1290 深蓝
23 ABS指示灯控制
指示灯驱动模块
9号熔丝 20A
S227
39 粉红/黑
B
D
150 黑色
搭铁 G101
REFER TO SECTION 8A
N
A
B
S
873 黄
6 L/F 轮速信号低
830 浅蓝
5 L/F 轮速信号高
L/F轮速传感器
833 棕黄
10 R/F 轮速信号低
872 深绿
9 R/F 轮速信号高
R/F轮速传感器
ABS后车速线束
车身至ABS和燃油传感器线束插接器
发动机至车身线束插接器
C2
C3
884 黑
885 红
D
E
12 L/R 轮速信号高
11 L/R 轮速信号低
L/R轮速传感器
加长线束
D1
D2
882 棕
883 白
A
C
7 R/R 轮速信号高
8 R/R 轮速信号低
C300
C202
C2
R/R轮速传感器
注:*-仅用于V6 VIN T发动机
L/F-左前 L/R-左后
R/F-右前 R/R-右后

图 5－8 (1)　ABS 电路图



注:*-仅用于V6 VIN T 发动机
L/F-左前 L/R-左后
R/F-右前 R/R-右后

图 5－8（2） ABS 电路图

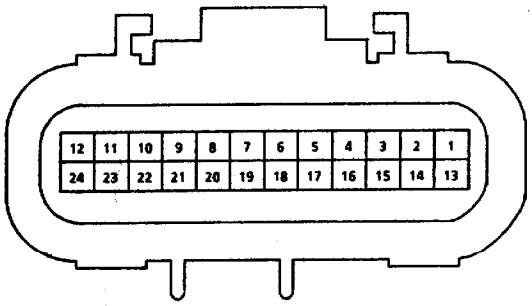


图 5－9　制动电子控制模块（EBCM）24 端子插接器

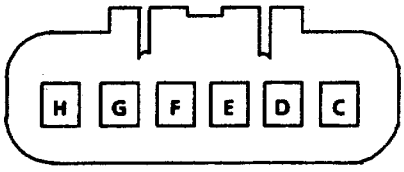


图 5－10　6 端子 EBCM 插接器

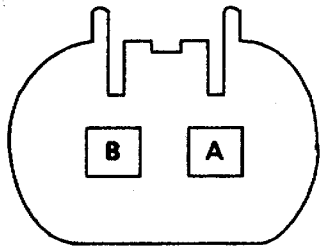


图 5－11　2 端子 EBCM 插接器

表 5－2　6 端子 EBCM 插接器的连接电路

端子	电路编号	电路名称	导线颜色
C	1284	后电动机高	深绿/白
D	1285	后电动机低	橙/黑
E	1281	左前电动机低	粉红
F	1280	左前电动机高	黑/白
G	1283	右前电动机低	黑/粉红
H	1282	右前电动机高	紫

表 5－3　2 端子 EBCM 插接器的连接电路

端子	电路编号	电路名称	导线颜色
A	850	开关蓄电池输入	红/白
B	150、151*	搭铁	黑

注：* 指仅适用 V6 VIN T 发动机。

5.2.9　故障码及故障原因

使用 Tech 1 扫描工具获得的故障码见表 5－4。

表 5－4　防抱死制动系统故障码

故障码	故障原因
A011	ABS 指示灯电路断路或搭铁
A013	ABS 指示灯电路搭至电源线
A014	作用继电器触点或熔丝烧断
A015	作用继电器触点搭至电源线
A016	作用继电器线圈电路断路
A017	作用继电器线圈电路搭铁
A018	作用继电器线圈电路搭至电源线或线圈匝间短路
A021	左前轮速等于零
A022	右前轮速等于零
A023	左后轮速等于零（非管式车轴）
A023	左后轮速等于零（管式车轴）
A024	右后轮速等于零（非管式车轴）
A024	右后轮速等于零（管式车轴）
A025	左前轮速变动过大
A026	右前轮速变动过大
A027	左后轮速变动过大（非管式车轴）
A027	左后轮速变动过大（管式车轴）
A028	右后轮速变动过大（非管式车轴）
A028	右后轮速变动过大（管式车轴）
A036	系统电压过低
A037	系统电压过高
A038	左前 EMB 不阻滞电动机
A041	右前 EMB 不阻滞电动机
A042	后轴 ESB 不阻滞电动机
A044	左前通道不工作
A045	右前通道不工作
A046	后轴通道不工作
A047	左前电动机自由旋转
A048	右前电动机自由旋转
A051	后轴电动机自由旋转
A052	左前通道在放松状态时间过长
A053	右前通道在放松状态时间过长
A054	后轴通道在放松状态时间过长
A055	电动机驱动电路探测故障

续表

故障码	故障原因
A056	左前电动机电路断路
A057	左前电动机电路搭铁
A058	左前电动机电路搭至电源线或电动机短路
A061	右前电动机电路断路
A062	右前电动机电路搭铁
A063	右前电动机电路搭至电源线或电动机短路
A064	后轴电动机电路断路
A065	后轴电动机电路搭铁
A066	后轴电动机电路搭至电源线或电动机短路
A067	左前 EMB 电路断路或搭铁
A068	左前 EMB 电路搭至电源线或驱动电路断路
A071	右前 EMB 电路断路或搭铁
A072	右前 EMB 电路搭至电源线或驱动电路断路
A076	左前电磁阀电路断路或搭至电源线
A077	左前电磁阀电路搭铁或驱动电路断路
A078	右前电磁阀电路断路或搭至电源线
A081	右前电磁阀电路搭至电源线或驱动电路断路
A082	校准存储器故障
A086	红色制动警告灯由 ABS 点亮
A087	红色制动警告灯电路断路
A088	红色制动警告灯电路搭至电源线
A091	减速期间制动开关触点断开
A092	需要 ABS 时制动开关触点断开
A093	故障码 A091 和 A092 在当前或前面的点火循环建立
A094	制动开关触点始终闭合
A095	制动开关电路断路
A096	制动灯电路断路

5.2.10 故障诊断方法

说明：要弄清各种故障的诊断流程图中所涉及的电路编号、插接器端子编号和位置请查阅图 5－8 至图 5－11 和表 5－1 至表 5－3。在理解各个电路原理时请参阅图 5－8 ABS 电路。

诊断 ABS 指示灯（黄色）点亮不熄灭但并无故障码贮存、ABS 指示灯（黄色）断续点亮但并无故障码贮存、ABS 指示灯（黄色）始终不亮但并无故障码贮存、Tech 1 显示未规定的故障码、故障码 A011——ABS 指示灯电路断路或搭铁等故障分别见框图二至框图六。

（1）电路说明：这个检查项目是为了弄清 ABS 指示灯的状态，是指示灯不能向驾驶员发出系统有故障的警告信号，还是指示灯始终点亮。除非 EBCM 提供搭铁通路使 ABS 指示灯熄灭，否则指示灯驱动模块（LDM）将使 ABS 指示灯点亮。由于 LDM 内的电路所决定，只能探测外部故障。因此，ABS 指示灯自身是不可诊断的，只能诊断 EBCM 的控制线。在电路 1290 断路的情况下，由于 LDM 输入处缺少搭铁，ABS 指示灯将始终点亮。如果控制线搭铁，由于 LDM 输入搭铁，ABS 指示灯将保持熄灭状态。

故障码 A011 只能在 3s 期间或 ABS 指示灯接收控制信息而点亮时才能建立。如 EBCM 不能控制 ABS 指示灯达 2s 以上，表明存在一种故障。发生这种故障时，ABS 的功能并未解除。

（2）检查说明：步骤①是为了弄清 ABS 指示灯功能是否正常。如果工作正常说明故障不存在。步骤②是为了确保从 EBCM 至指示灯驱动模块的电路完好。步骤③是为了确保至指示灯驱动模块的点火电路功能正常。仪表熔丝烧断、电路 3 和 39 断路都将导致指示灯不工作。步骤④是为了通过拔下 24 端子插接器来排除使 ABS 保持熄灭的起因。此时，电路 1290 应断路并引起 ABS 指示灯点亮。

（3）诊断帮助：

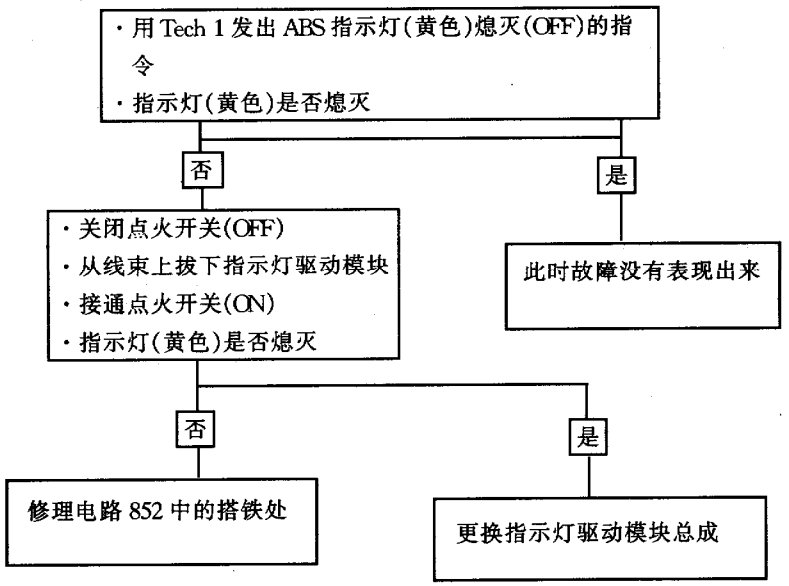
①断续性故障可能由连接不良、导线绝缘皮磨坏或导线的线芯断开所引起。

②在查找指示灯电路的断续性故障时，可以利用 Tech 1 的指示灯检测功能来控制指示灯使其点亮（ON）。

③故障发生的次数可以利用 Tech 1 的加强诊断功能进行检测。

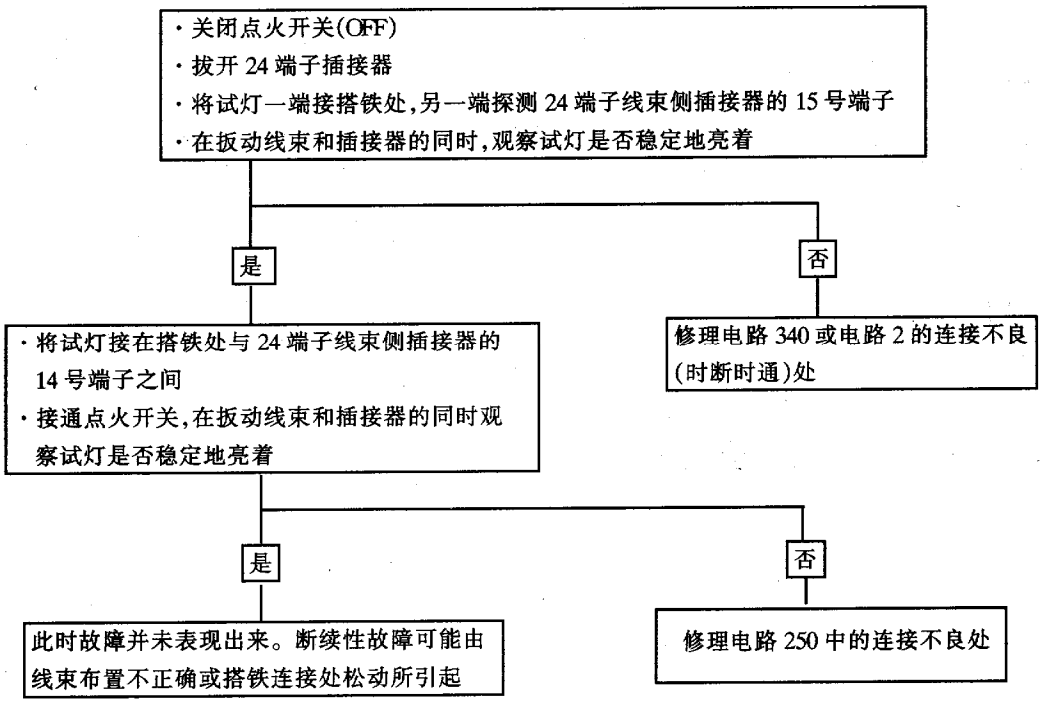
④如果怀疑某一电路可能引起断续性故障，应对其进行彻底检查，看有无端子脱出、安装不正确、锁舌断裂、端子损坏、导线与端子连接不良和线束损坏等。

框图二　ABS 指示灯（黄色）点亮不熄灭但并无故障码贮存



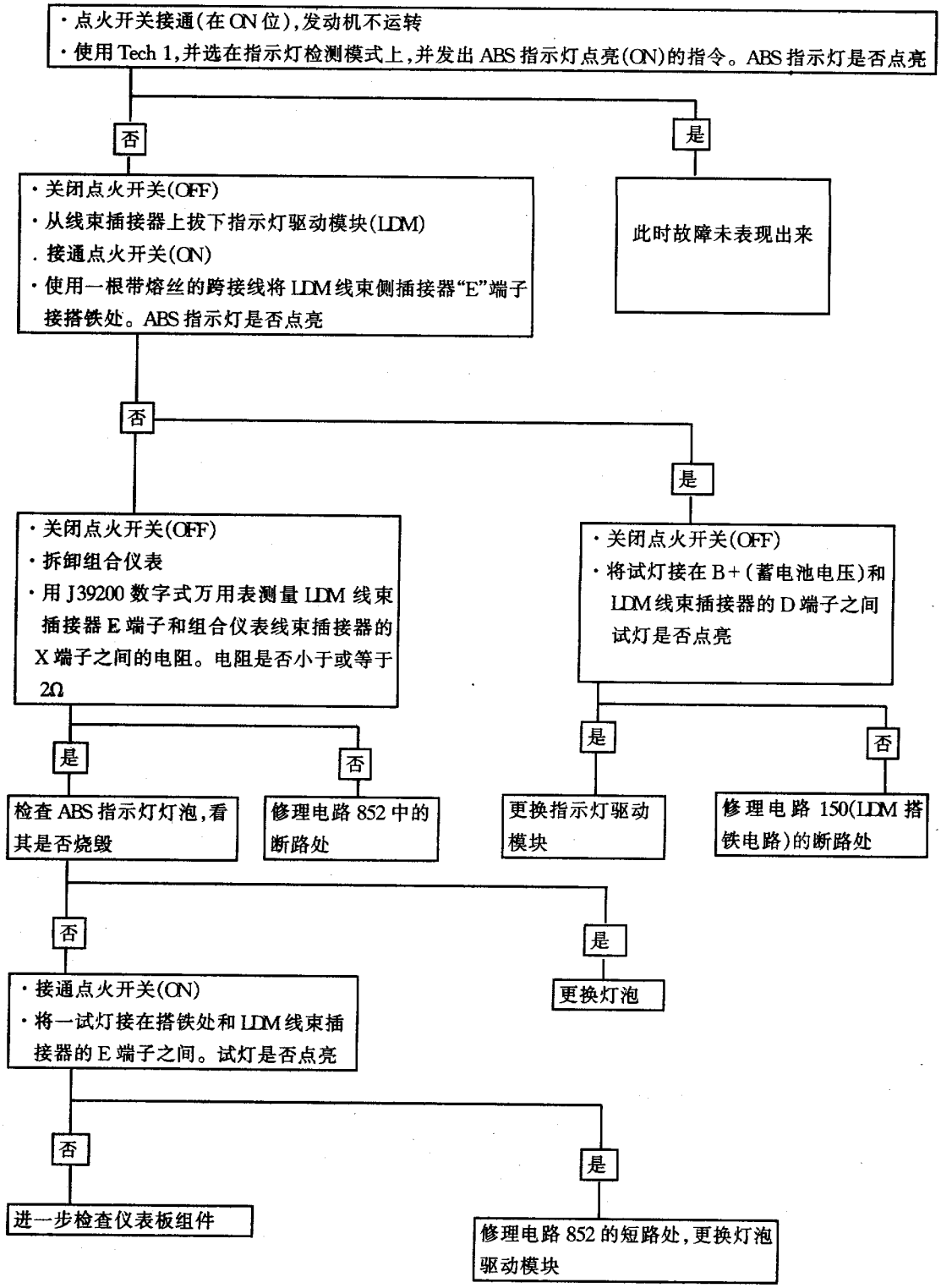
注：使用该框图前必须先进行诊断电路检查。

框图三　ABS 指示灯（黄色）断续点亮但并无故障码贮存



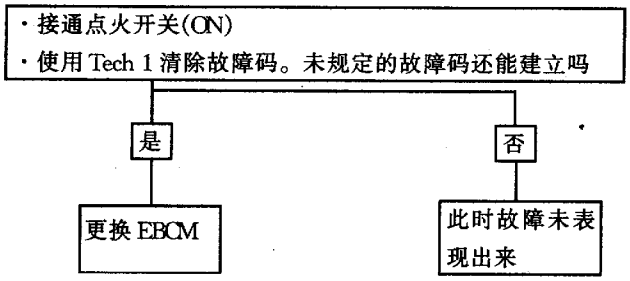
注：使用该框图前必须先进行诊断电路检查。

框图四　ABS指示灯（黄色）始终不亮但并无故障码贮存



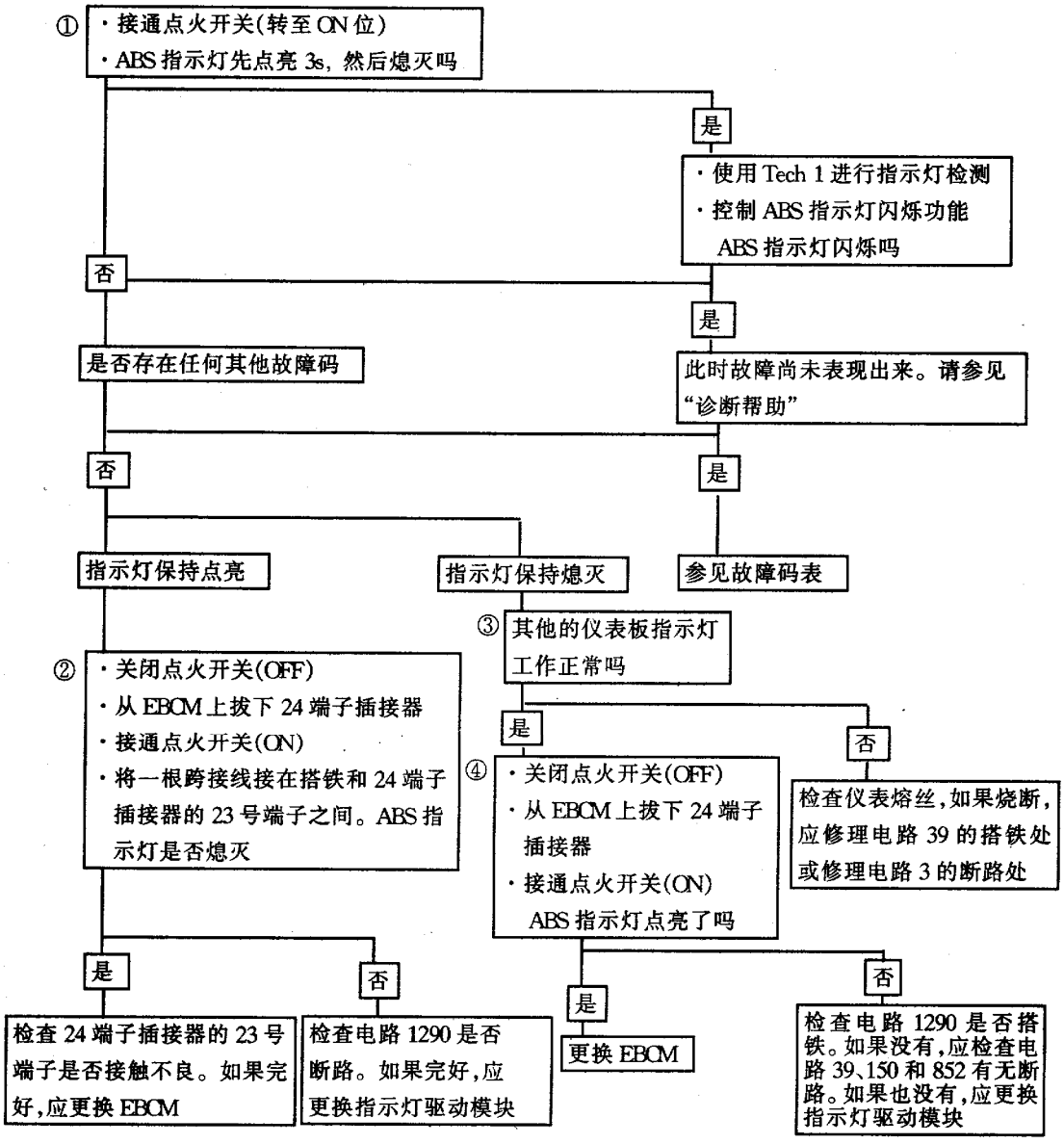
注：使用此框图前必须先进行诊断电路检查。

框图五　Tech 1 显示未规定的故障码



注：建立了下列任何一个未规定的故障码，请使用该框图：A012、A031、A032、A033、A034、A035、A043、A073、A074、A075、A083、A084、A085、A097、A098。

框图六　故障码 A011——ABS 指示灯电路断路或搭铁



1. 故障码 A013——ABS 指示灯电路搭至电源线（见框图七）

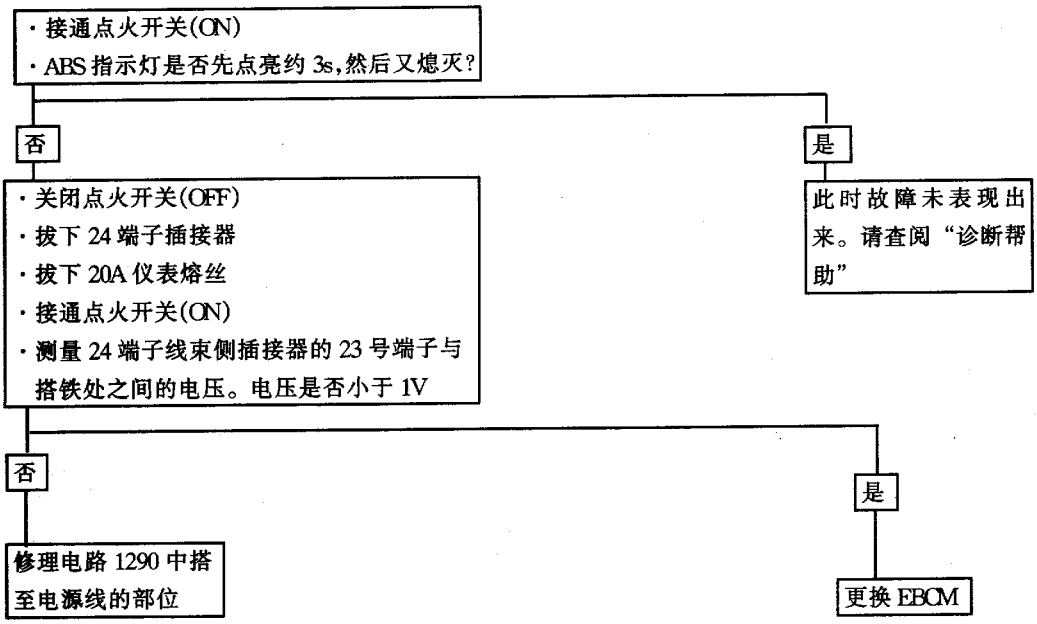
(1) 电路说明：如果 ABS 指示灯控制线搭至蓄电池，或者 EBCM 控制电路断路，EBCM 就不能再关闭 ABS 指示灯。

只要 EBCM 控制 ABS 指示灯使其关闭，就可以建立故障码。如果 EBCM 不能控制 ABS 指示灯达 2s，就表明存在故障。当发生这种故障时，EBCM 贮存一个故障码，但 ABS 的功能并未解除。

(2)检查说明：步骤①的目的是检查 ABS 指示灯的功能是否正常。ABS 指示灯工作正常表明此故障不存在。步骤②中，当拔下20A 仪表熔丝后，电路1290上的电压应消失。如果电压仍存在，表明指示灯驱动模块和 EBCM 之间存在电路1290搭至火线的现象。

(3) 诊断帮助：参见 A011 ABS 指示灯电路断路或搭铁的“诊断帮助”部分 a、c 和 d。

框图七　故障码 A013——ABS 指示灯电路搭至电源线



2. 故障码 A014——作用继电器触点或熔丝烧断（见框图八）

(1) 电路说明：点火开关电压通过 ABS 作用继电器的端子“86”来供给。然后，EBCM 通过端子 22 接通电磁线圈的搭铁回路。所产生的磁场使作用继电器触点闭合，从而使蓄电池电压和电流供给到各个电磁制动器（EMB）和制动电子控制模块（EBCM）。EBCM 再将电压加给电动机和电磁阀。

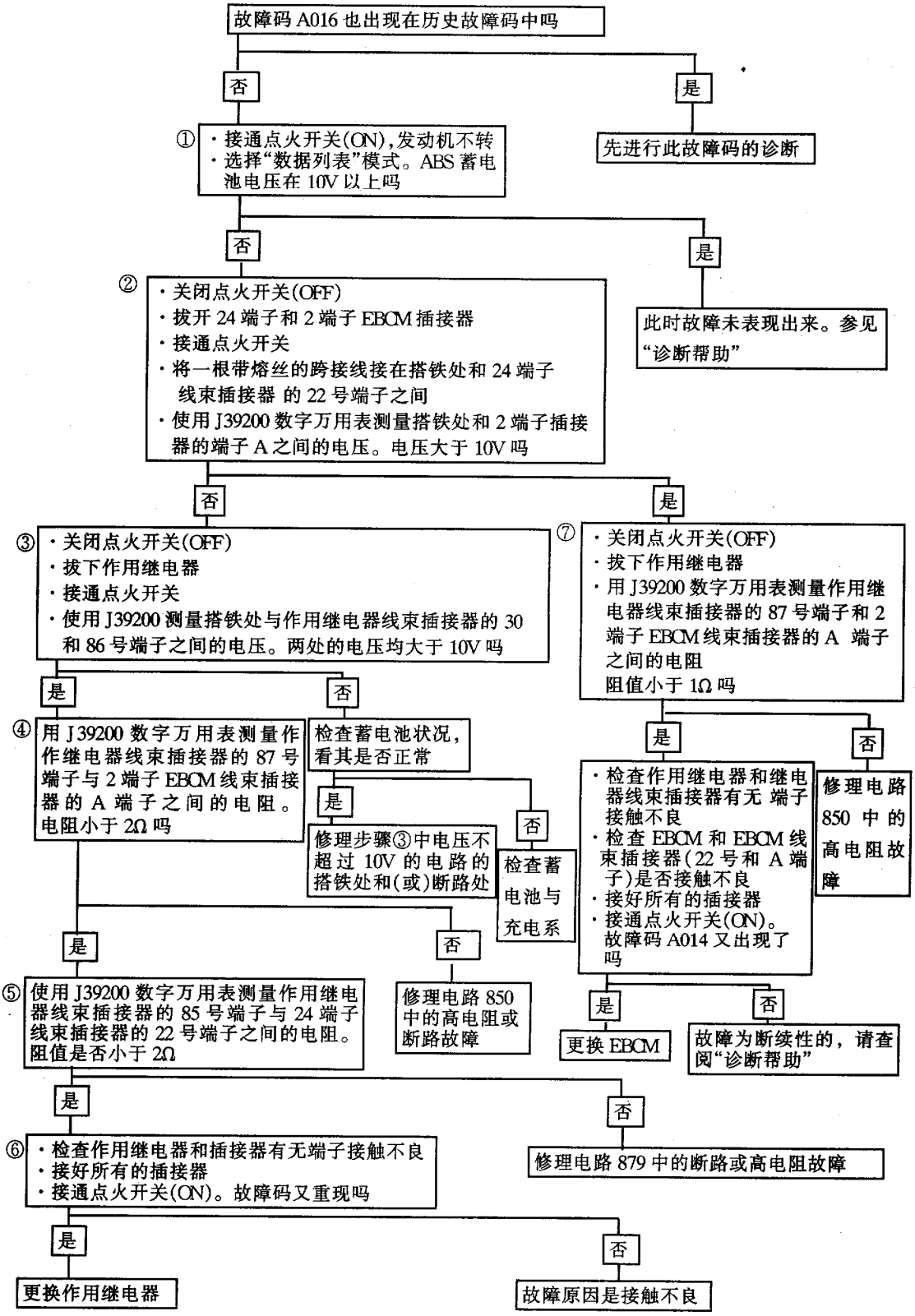
只有在 EBCM 控制作用继电器使其闭合(ON)之后，方可建立故障码 A014。这项检查是要查清电动机、电磁阀和各个 EMB 是否能获得电压。此故障表明电动机、电磁阀和各 EMB 不能获得电压。因此发生此故障时，ABS 系统不能工作，ABS 指示灯点亮。

(2) 检查说明：步骤①是为了查明 EBCM 是否探测到蓄电池电压正在通过继电器触点加到 EBCM 的端子 A 上。步骤②是为了查明端子 A 是否有电压。步骤③是为了保证继电器的 30 号端子和 86 号端子得到蓄电池电压。步骤④是为了检查作用继电器和 EBCM 之间的电路 850 有无断路。步骤⑤是为了检查作用继电器和 EBCM 之间的电路 879 有无断路。步骤⑥是为了弄清故障是否是由线束连接不良所引起。步骤⑦是为了检查开关蓄电池输入电路的电阻是否过大。步骤⑧是为了检查是否是断续性故障。

(3) 诊断帮助：参见故障码 A011——ABS 指示灯电路断路或搭铁的“诊断帮助”部分 a、c 和 d。

应使用 Tech 1 的继电器检测功能检查振动对继电器工作的影响。在继电器受命而接通时，轻轻地敲击继电器的顶部和侧面，同时观察继电器的电压。如果电压变化较大，应更换继电器。

框图八　故障码 A014——作用继电器触点或熔丝烧断



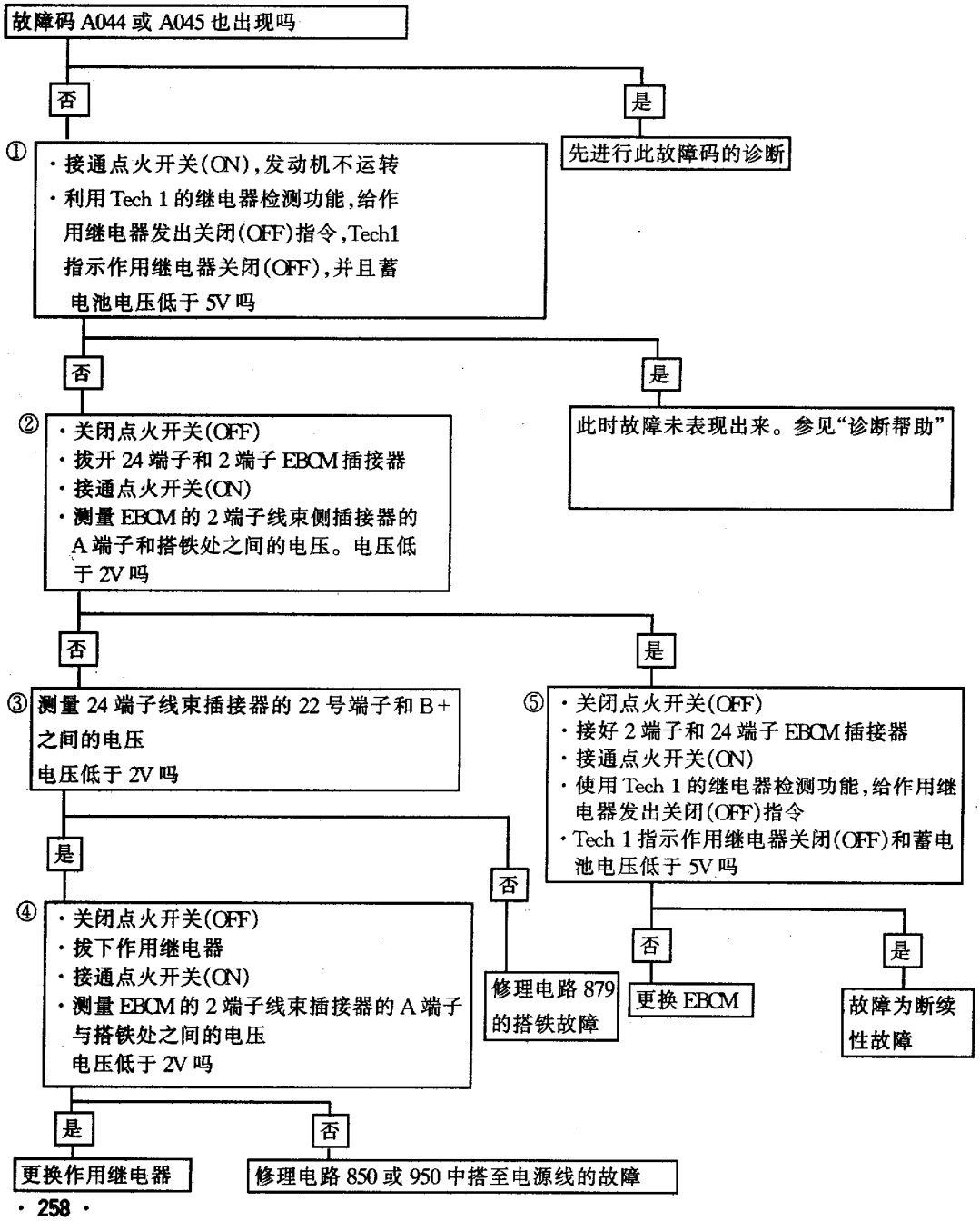
3．故障码 A015——作用继电器触点搭至电源线（见框图九）

（1）电路说明：此故障不允许作用继电器将电压加给 ABS 系统。因此发生此故障时，ABS 功能将被解除，ABS 指示灯将闪烁起来，表明存在故障。

（2）检查说明：步骤①将检查 EBCM 能否控制作用继电器。步骤②的目的是检查 2 端子 EBCM 线束插接器的 A 端有无电压。如果有电压，故障就发生在作用继电器及其电路。步骤③是为了检测作用继电器控制电路是否搭铁。步骤④是为了检查电路 850 或 950 中有无搭至火线故障。步骤⑤是为了判别 EBCM 是否发生故障。

（3）诊断帮助：参见故障码 A011——ABS 指示灯电路断路或搭铁的“诊断帮助”部分 a、c 和 d。

框图九　故障 A015——作用继电器触点搭至电源线



4．故障码 A016——作用继电器线圈断路（见框图十）

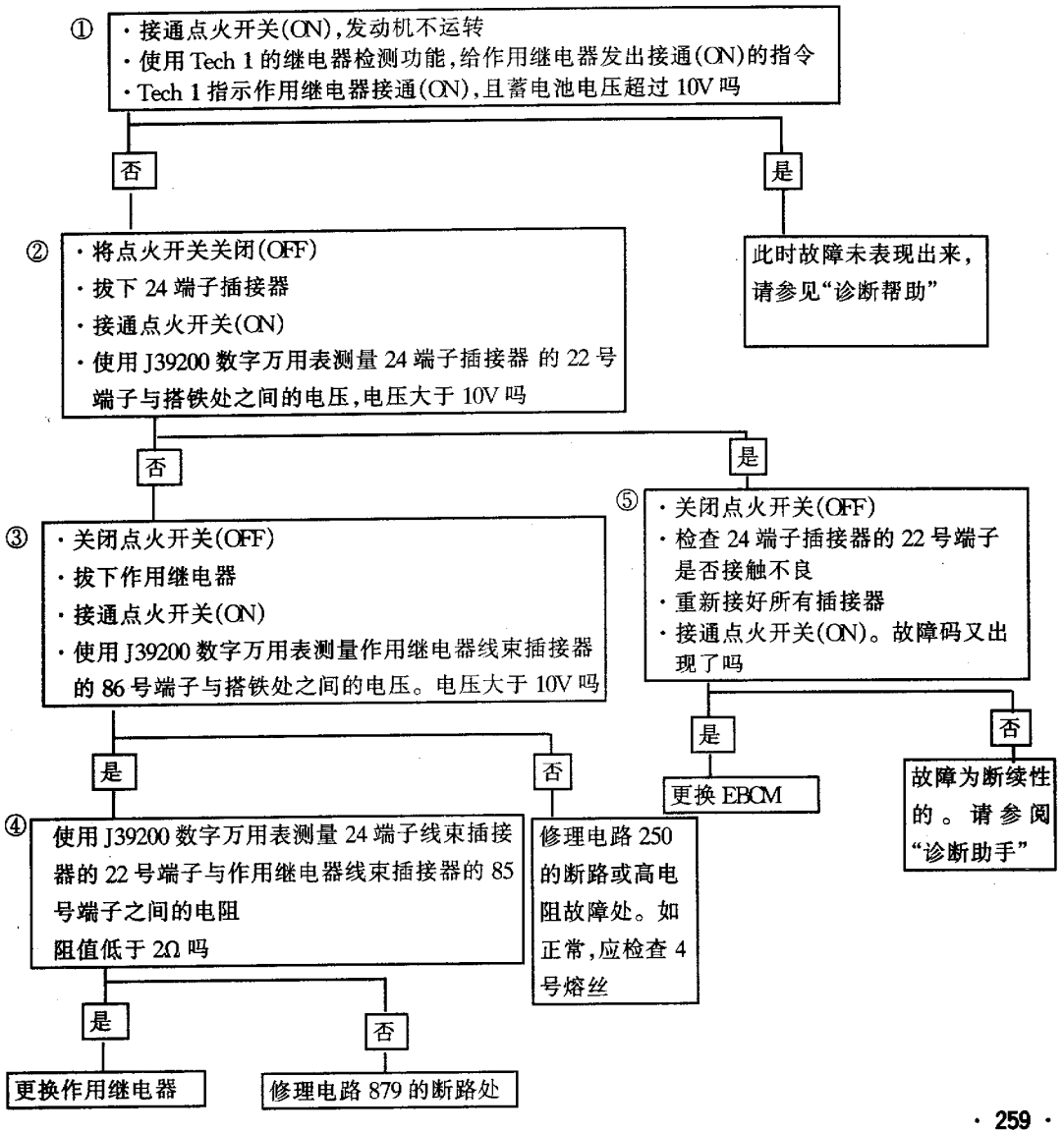
（1）电路说明：作用继电器线圈断路，使该继电器触点不能闭合，从而不能将蓄电池电压加给电磁制动器（EMB）和 EBCM。结果，电动机和电磁阀和 EMB 均不能工作。因此发生此故障后，ABS 功能被解除，ABS 指示灯点亮。

故障码 A016 只有在 A014 建立之后方可建立。如果在车速达到 5km/h 之前，这种故障就出现并且点火开关关闭（OFF），这样就只建立故障码 A014。

（2）检查说明：步骤①是为了检查 EBCM 能否控制作用继电器。步骤②是为了检查作用继电器的线圈是否连通。步骤③是为了检查作用继电器线圈能否获得电压。步骤④的目的是检查电路 879 是否连通。步骤⑤的目的是弄清故障码是否是由接触不良所引起。

（3）诊断帮助：引起断续性故障的原因有连接不良、导线绝缘皮磨坏或导线的线芯断开等。这种故障发生的次数可利用 Tech 1 的加强诊断功能来检测。如果频繁出现，但目前不是断续性的，应测量作用继电器的 85 和 86 号端子之间的电阻。如果阻值大于 100Ω，应更换继电器。如果怀疑某一电路可能引起断续性故障，应对其进行彻底检查，看有无端子脱出、配合不良、锁舌断裂、端子损坏、导线与端子连接不良和线束损坏等。

框图十　故障码 A016——作用继电器线圈断路



5．故障码 A017——作用继电器线圈电路搭铁（见框图十一）

（1）电路说明：和作用继电器线圈电路断路一样，发生继电器线圈电路搭铁故障后，ABS 的功能被解除，ABS 指示灯闪烁，以表明发生故障。

（2）检查说明：步骤①是为了检查 EBCM 能否按指令来控制作用继电器。步骤②是为了弄清是作用继电器还是控制电路 879 中有搭铁。步骤③是为了弄清故障码是否是由连接不良所引起。

（3）诊断帮助：参见故障码 A011——ABS 指示灯电路断路或搭铁的“诊断帮助”部分的 a、c 和 d。

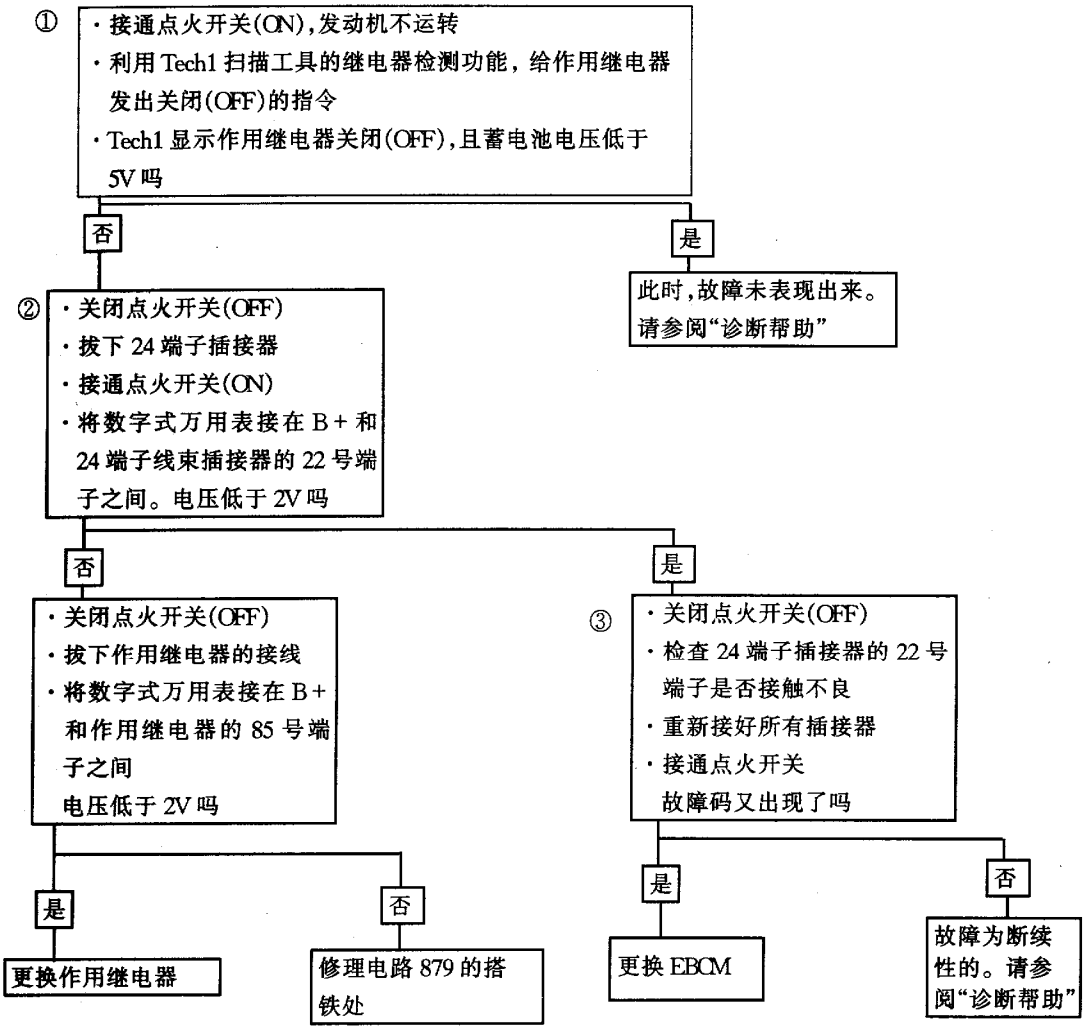
6．故障码 A018——作用继电器线圈电路搭至火线或线圈匝间短路（见框图十二）

（1）电路说明：出现这种故障时，EMB 和 EBCM 均不能获得蓄电池电压，电动机和电磁阀亦不能工作。ABS 功能被解除，ABS 指示灯点亮。

（2）检查说明：步骤①是为了检查 EBCM 能否控制作用继电器。步骤②中，在拆下作用继电器的情况下，端子 85 不应有电压。该点如有电压（无论大小），表明电路 879 搭至火线（电压源）上。步骤③是为了检查线圈匝间是否短路。步骤④是为了弄清故障是否是由连接不良所引起。

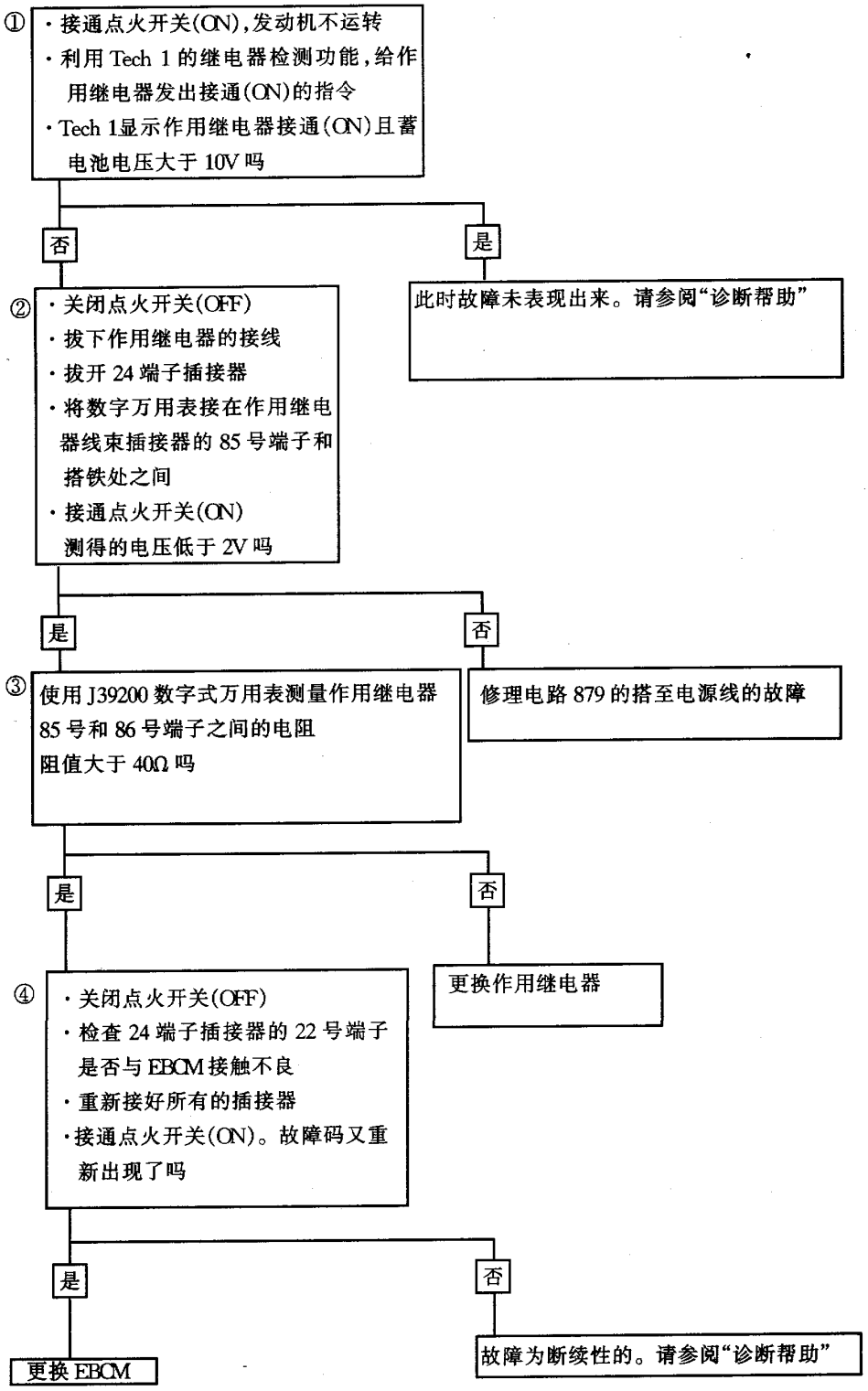
（3）诊断帮助：参见故障码 A011－ABS 指示灯电路断路或搭铁的“诊断帮助”部分的 a、c 和 d。

框图十一　故障码 A017——作用继电器线圈电路搭铁



注：B＋指蓄电池正极。

框图十二　故障码 A018——作用继电器线圈电路搭至电源线或线圈匝间短路



7．故障码 A021——左前轮速为零和故障码 A022——右前轮速为零（见框图十三）

（1）电路说明：齿圈从传感器旁经过时，磁场的变化使轮速传感器内产生一个交流电压信号。该信号的频率与车轮转速成正比，信号电压的强弱取决于车轮转速和传感器的气隙。

故障码 A021 和 A022 只有在汽车未处于 ABS 制动时方可建立。如果左（右）前轮速低于汽车参考车速的一半且参考车速大于 8km/h，就表明存在一种故障。此时，ABS 功能被解除。ABS 指示灯点亮。

（2）检查说明：步骤①是为了验证该故障目前是否表现出来。步骤②是为了检查轮速传感器和电路有无明显损坏。步骤③是为了检查轮速传感器的阻值是否正确。步骤④是为了检查轮速传感器和传感器齿圈是否能产生足够的电压。步骤⑤是为了检查轮速传感器是否搭铁。步骤⑥检查轮速传感器线束插接器的电压是否正常。步骤⑦是为了检查轮速传感器及其电路有无内部短路。步骤⑧检查轮速信号（高）电路有无断路。步骤⑨检查轮速信号（低）电路有无断路。步骤⑩检查高、低轮速信号电路有无搭铁。步骤⑪是为了检查该故障码（A021 或 A022）的建立是否是由 24 端子插接器与 EBCM 之间的接触不良所引起。

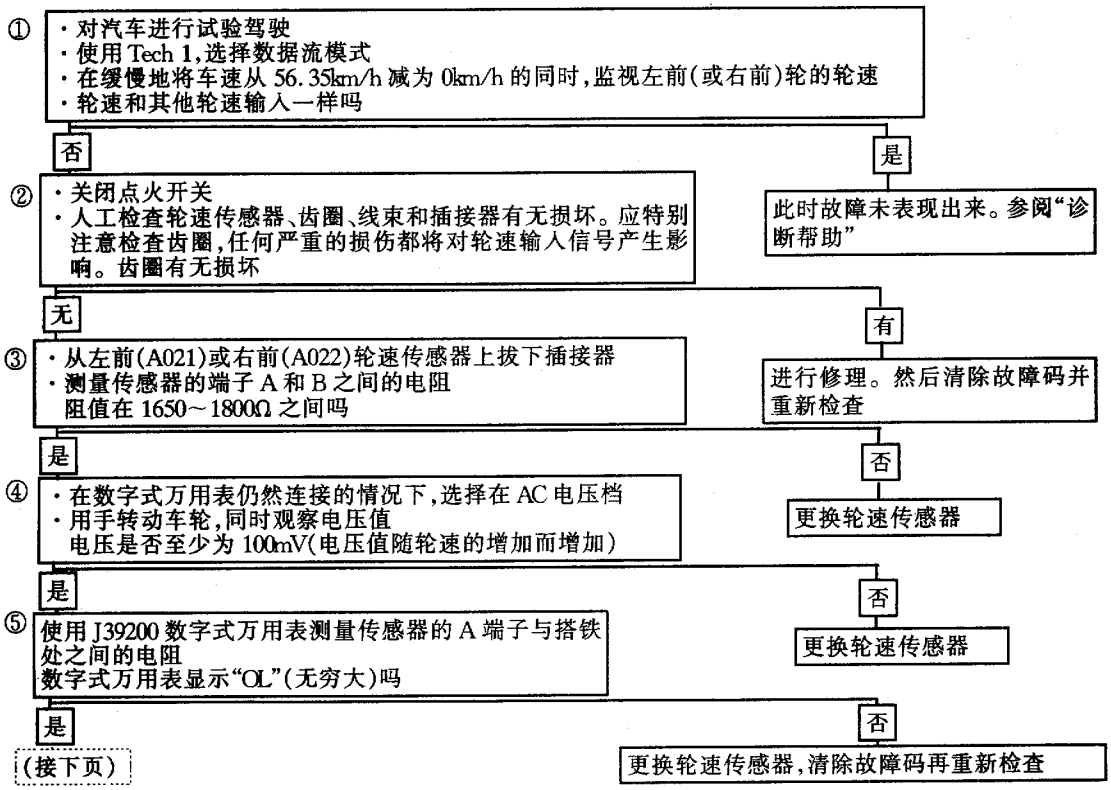
（3）诊断帮助：断续性故障的起因有：接触不良、导线绝缘皮擦伤、导线的金属芯折断等。此故障发生的次数可利用 Tech 1 诊断仪的加强诊断功能进行检测。

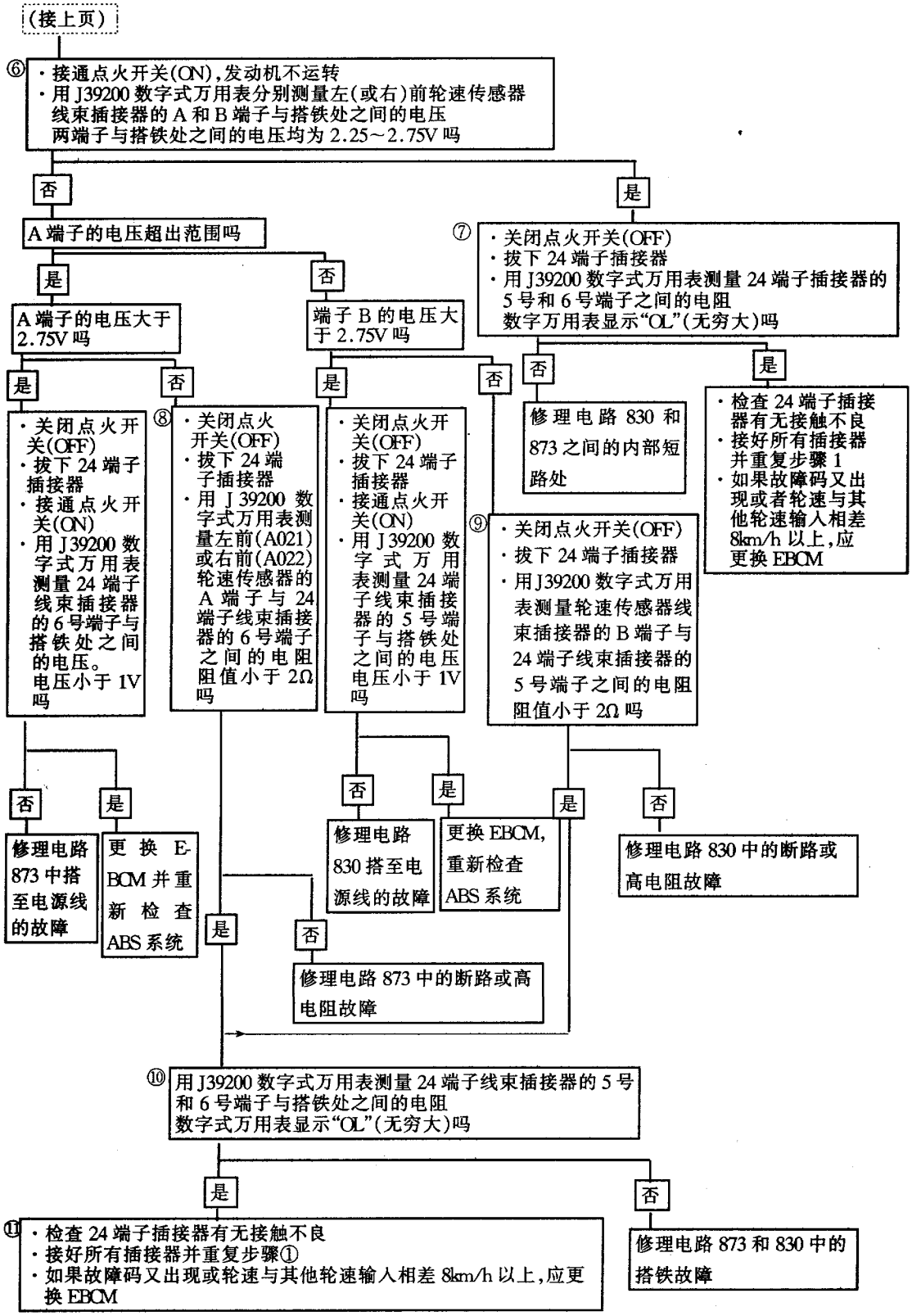
如果顾客反映黄色 ABS 指示灯只要在环境变潮湿（雨雪天气或洗车）时就点亮，那么就应对轮速传感器的全部线路进行彻底检查，看有无进水的痕迹。检查的方法如下：先将 5% 的盐水溶液喷在怀疑有故障的区域。然后起动汽车并使其运行 10s。如果故障码立即出现，就应对该区域进行修理或更换。

如果怀疑某一线路有断续性故障，就应对其进行彻底检查，看有无端子脱出、配合不当、锁止结构断裂、端子损坏、导线与端连接不良或线束损坏等。

轮速传感器电阻与温度有关。应确保在室温下完成该电阻的测量。更换轮速传感器时，应检查传感器的端子和线束插接器有无腐蚀和进水现象。如有腐蚀和进水的痕迹，应更换轮速传感器线束（参见“车上维修”部分）。

框图十三　故障码 A021——左前轮速为零和故障码 A022——右前轮速为零



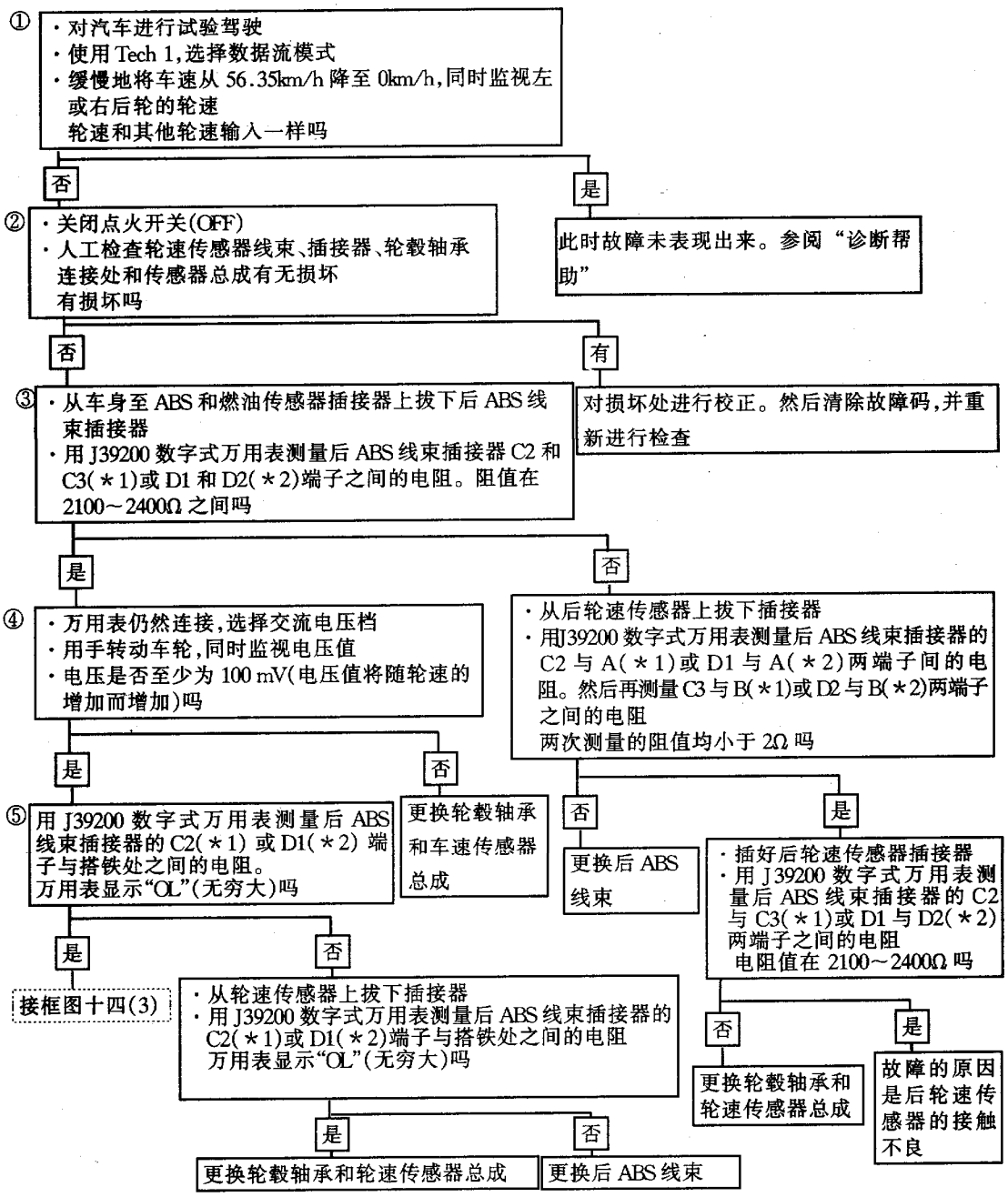


注：轮速传感器的断续性故障可能不易查找。因此在按下面框图进行诊断时应小心，不要碰触任何一个尚未要求碰触的导线插接器。这样才能在找到故障起因之前，不会因碰触而无意地将断续连接故障纠正过来。

8．故障码 A023——左后轮速等于零和故障码 A024——右后轮速等于零（见框图十四）

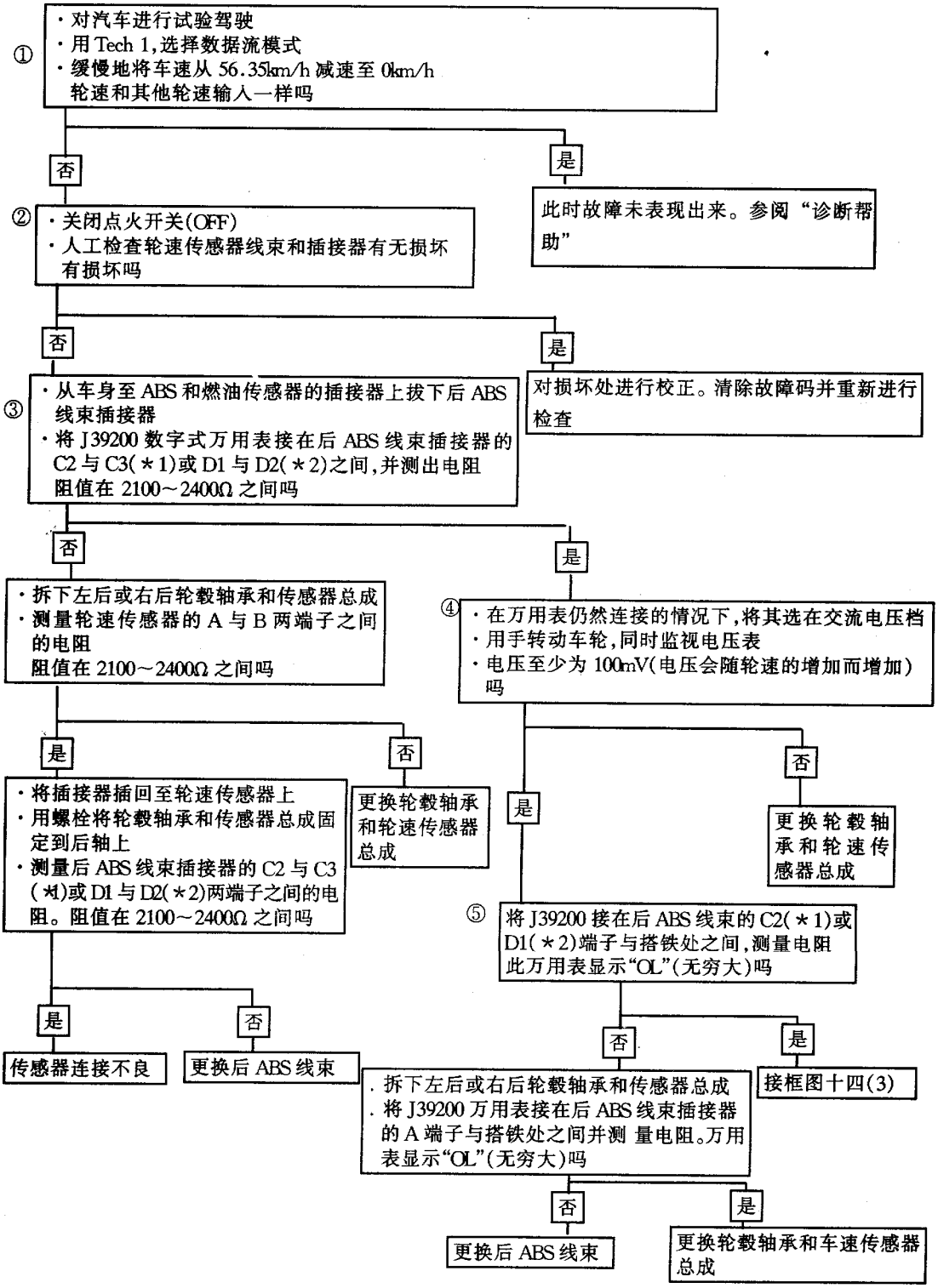
除故障码不同，轮速传感器电路（见图 5－8）略有不同外，左后轮速等于零（A023）和右后轮速等于零（A024）的“电路说明”、“检查说明”和“诊断帮助”均与左前轮速等于零（A021）和右前轮速等于零（A022）故障相同。

框图十四（1）　故障码 A023——左后轮速等于零（＊1）和故障码 A024——右后轮速等于零（＊2）（非管式车轴）



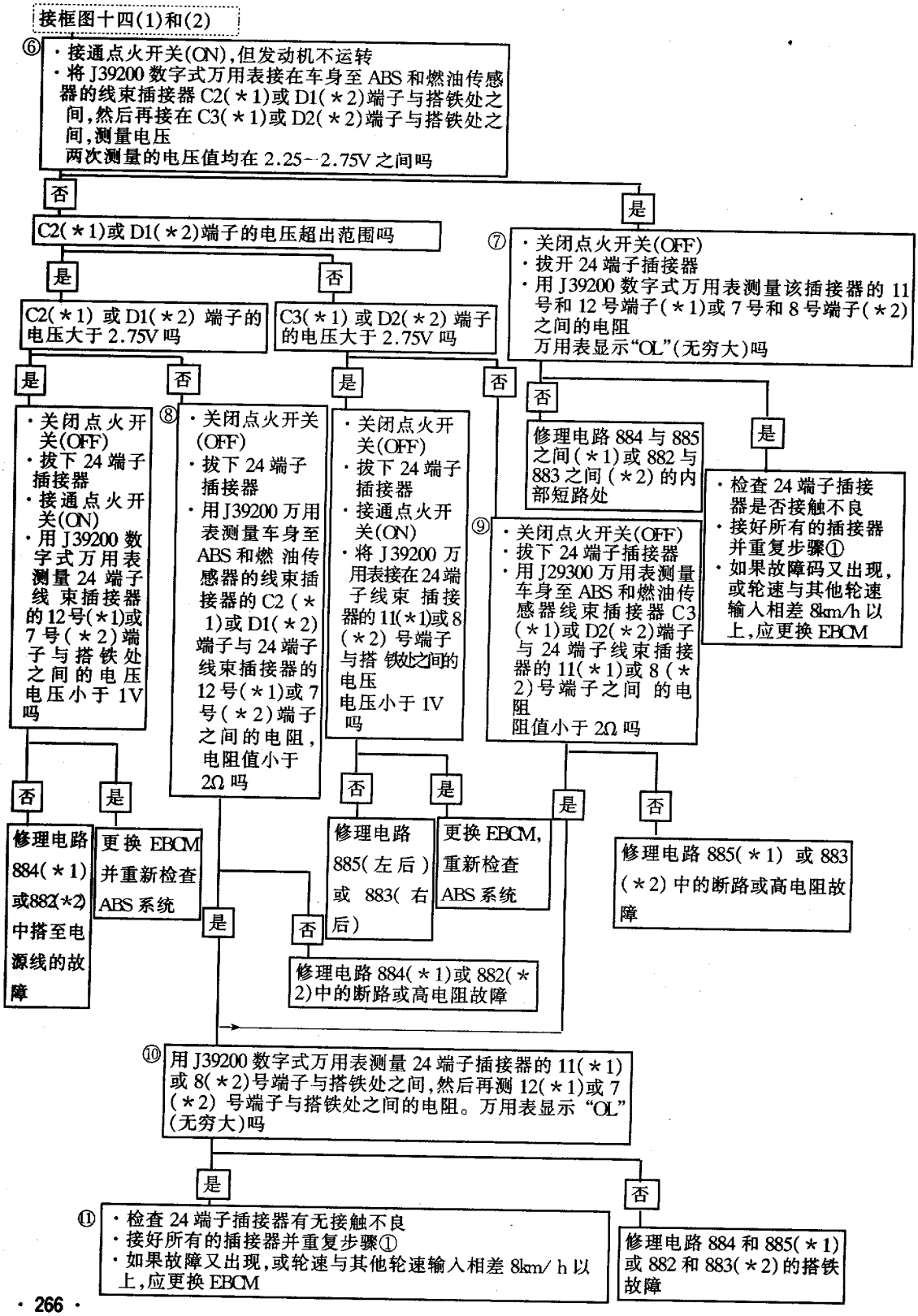
注：轮速传感器的断续性故障很难查找。因此在按下面框图进行诊断时应小心，不要碰触任何一个尚未要求碰触的导线插接器。这样才能在找到故障原因之前，不会因碰触而无意地将断续连接故障纠正过来。

框图十四（2）　故障码 A023——左后轮速等于零（＊1）和故障码 A024——右后轮速等于零（＊2）（管式车轴）



注：同框图十四（1）。

框图十四（3）　故障码 A023——左后轮速等于零（＊1）和故障码 A024——右后轮速等于零（＊2）

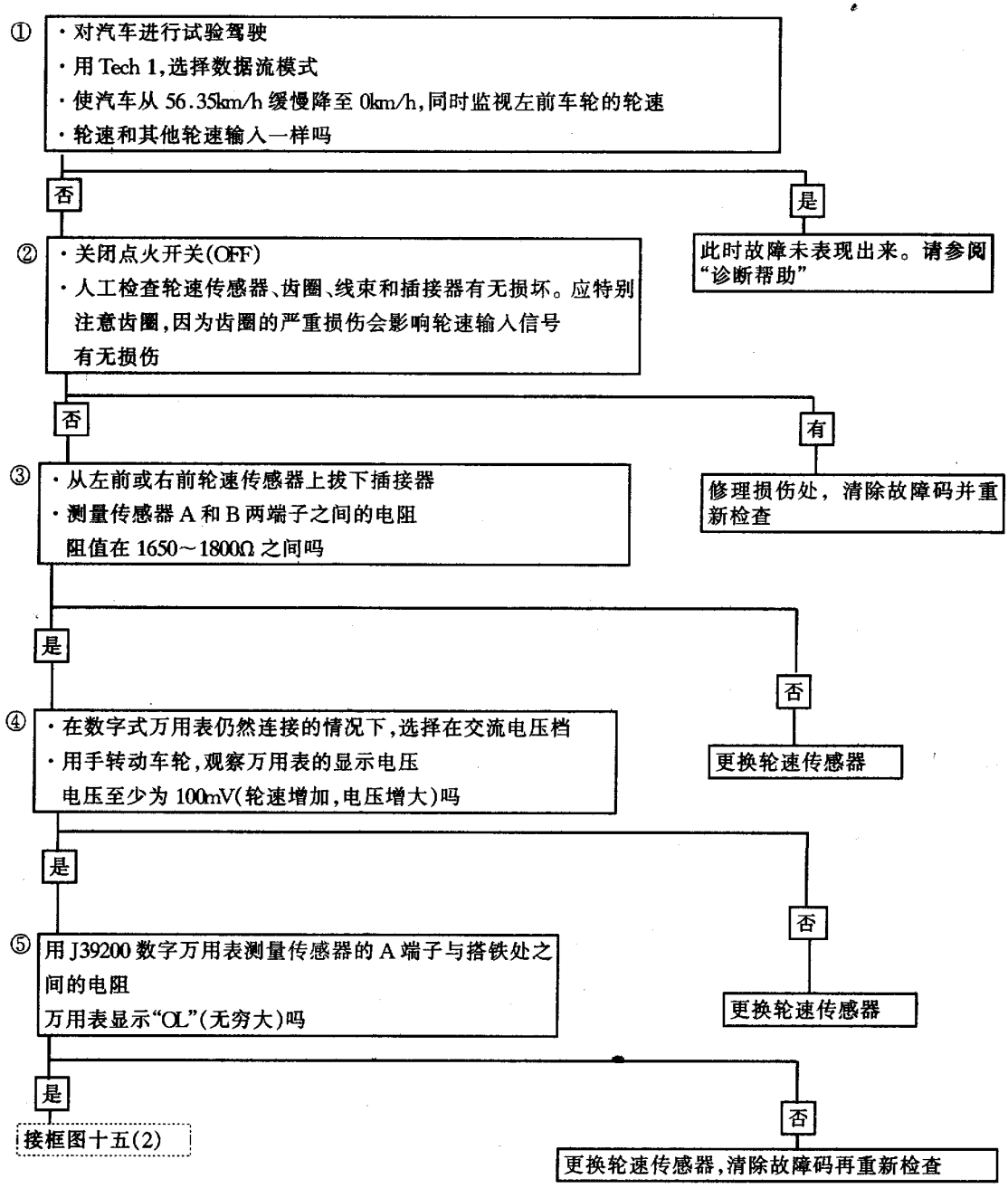


9．故障码 A025——左前轮速变动过大和故障码 A026——右前轮速变动过大（见框图十五）

框图十五各检查步骤的“检查说明”以及“诊断帮助”与故障码 A021——左前轮速等于零故障的“检查说明”以及“诊断帮助”相同。

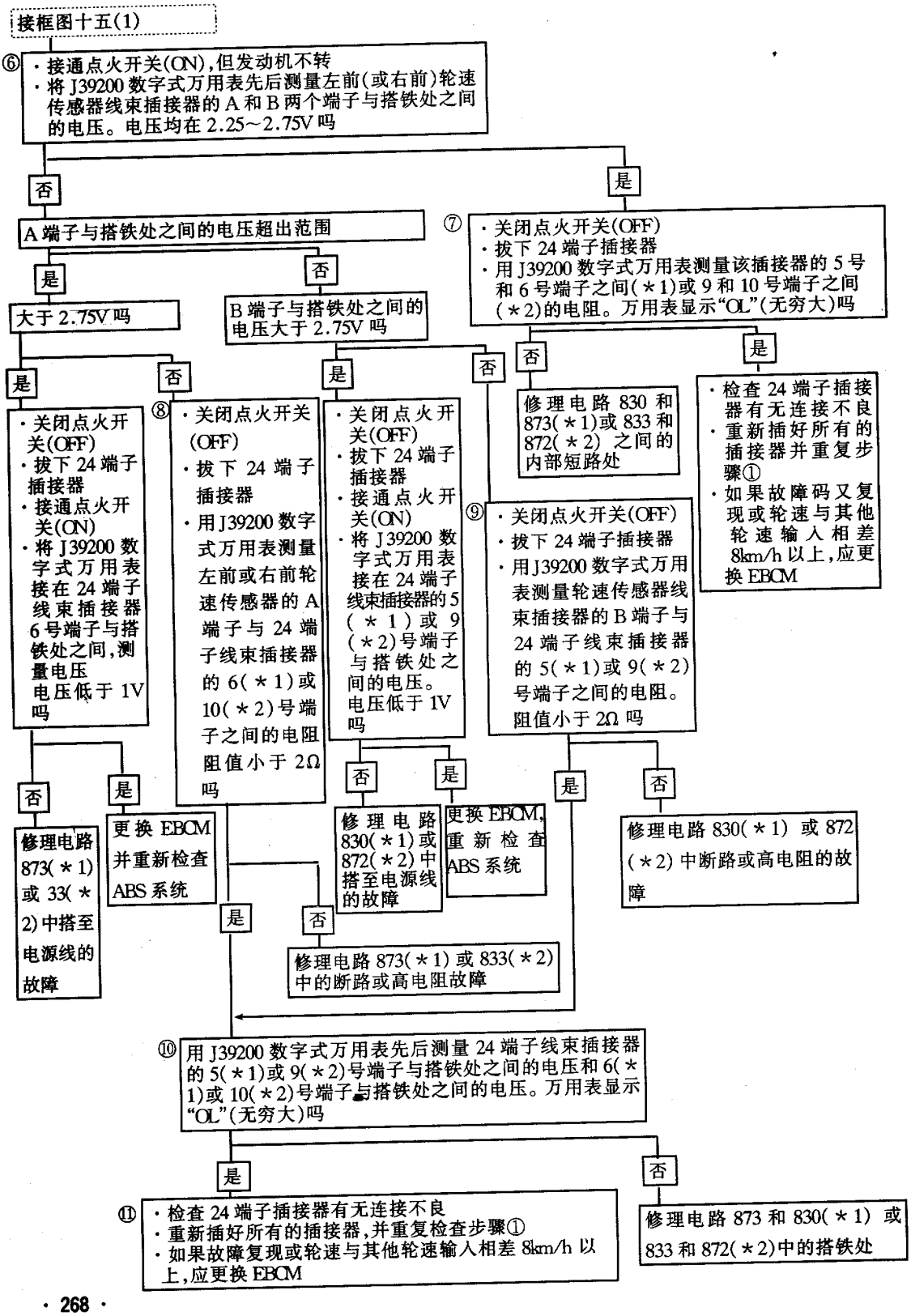
另外，出现此故障时，还应注意观察齿圈、万向节、轴承和轮速传感器，看它们有无损坏。如果故障码的建立每次都在同一个车速，并且超过这个车速后，在 Tech 1 诊断仪上就记录下轮速的变动，那么，轮速传感器的齿圈很可能损坏。

框图十五（1） 故障码 A025——左前轮速变动过大和故障码 A026——右前轮速变动过大



注：轮速传感器的断续性故障很难查找，因此，在按下面的框图进行诊断时应特别小心，不要碰触任何一个尚未要求触及的导线插接器。这样，才能在找到故障原因之前，不会因碰触而无意地将故障纠正过来。

框图十五（2）　故障码 A025——左前轮速变动过大（＊1）和故障码 A026——右前轮速变动过大（＊2）

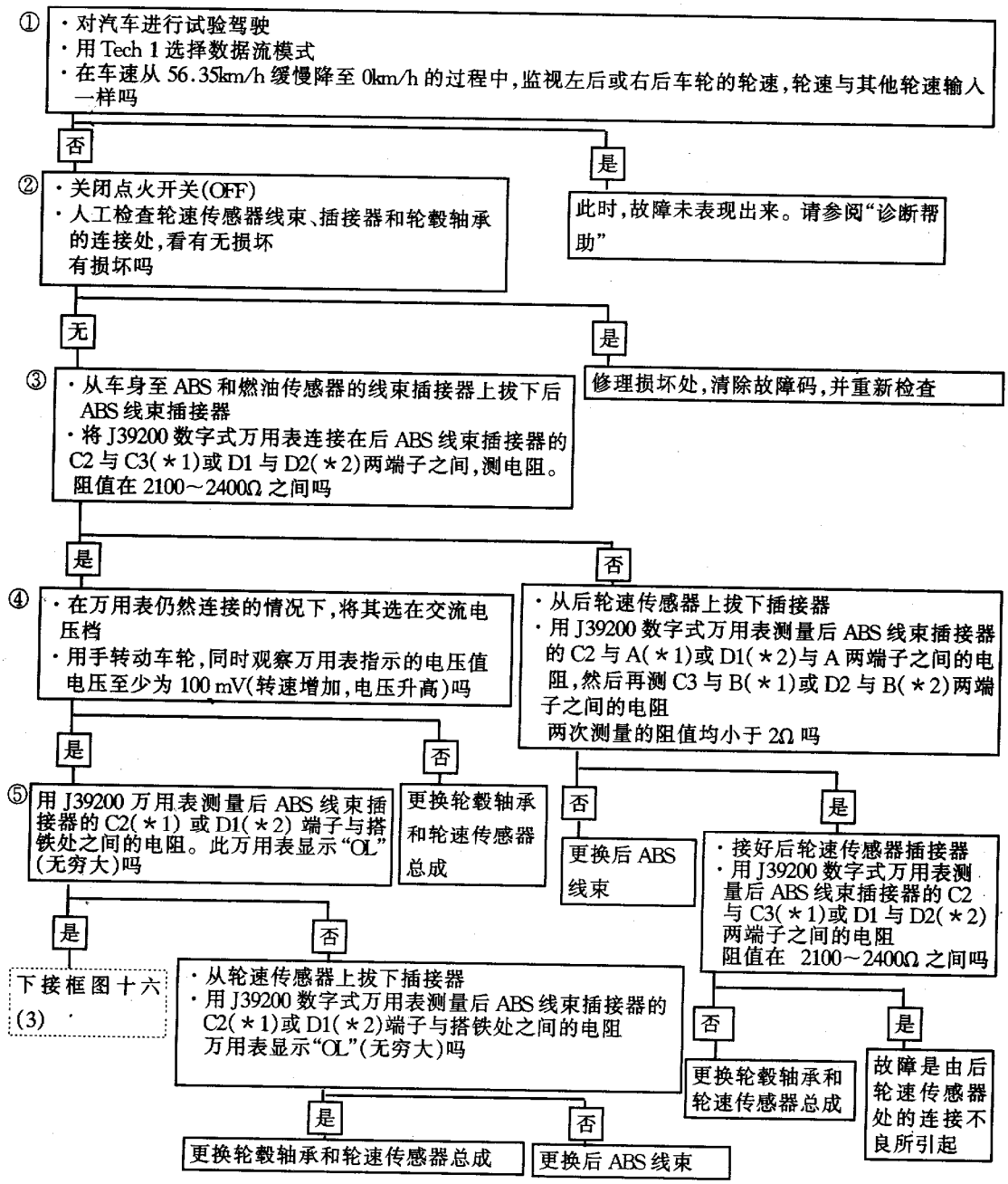


10. 故障码 A027——左后轮速变动过大和故障码 A028——右后轮速变动过大（见框图十六）

框图十六各检查步骤的“检查说明”和“诊断帮助”与故障码 A021——左前轮速等于零故障的“检查说明”和“诊断帮助”相同。

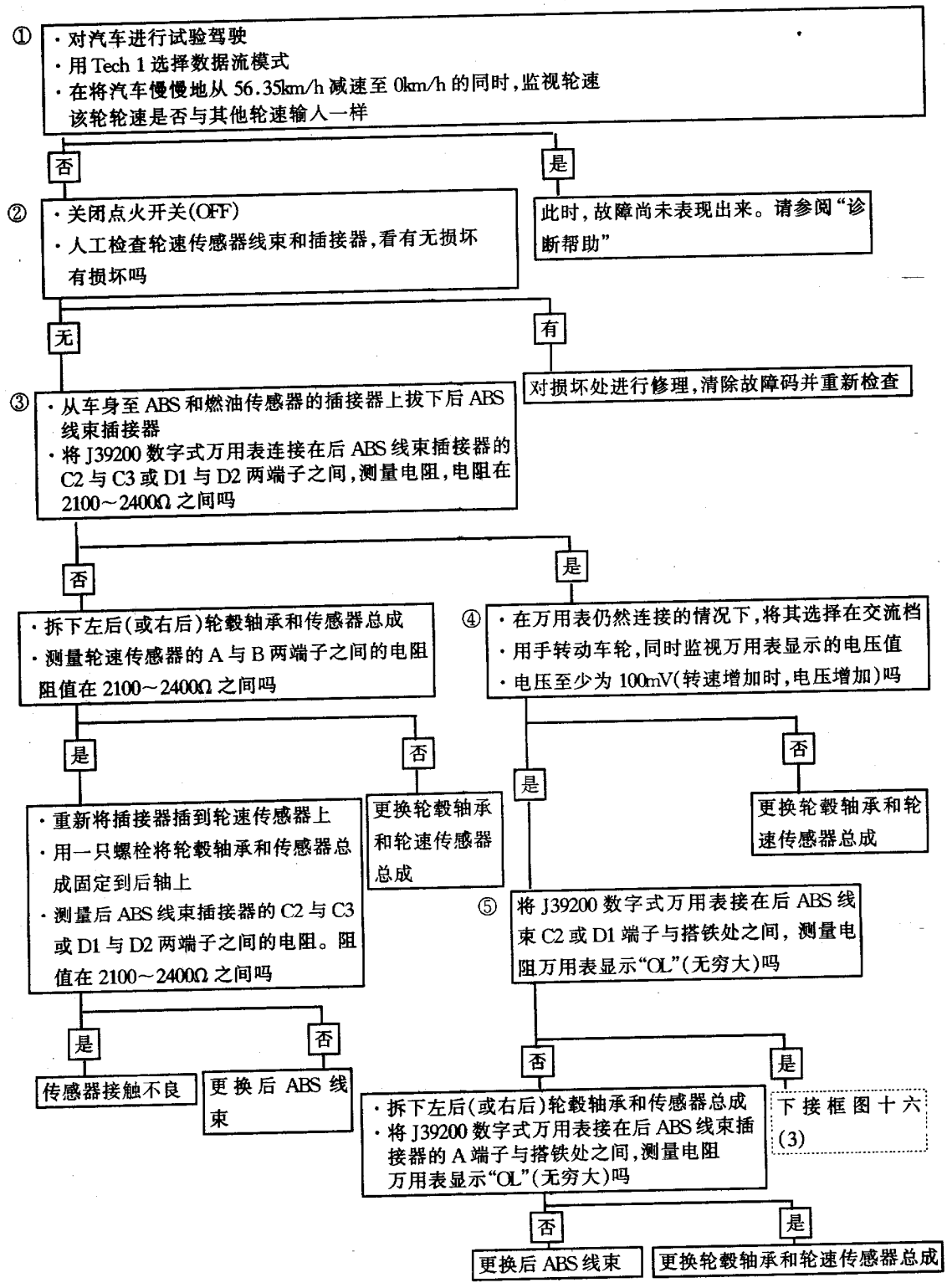
另外，轴承轴向间隙过大也会导致故障码的建立。因此，应检查整体轴承有无过大的轴向间隙。

框图十六（1） 故障码 A027——左后轮速变动过大（*1）和故障码 A028——右后轮速变动过大（*2）（非管式车轴）

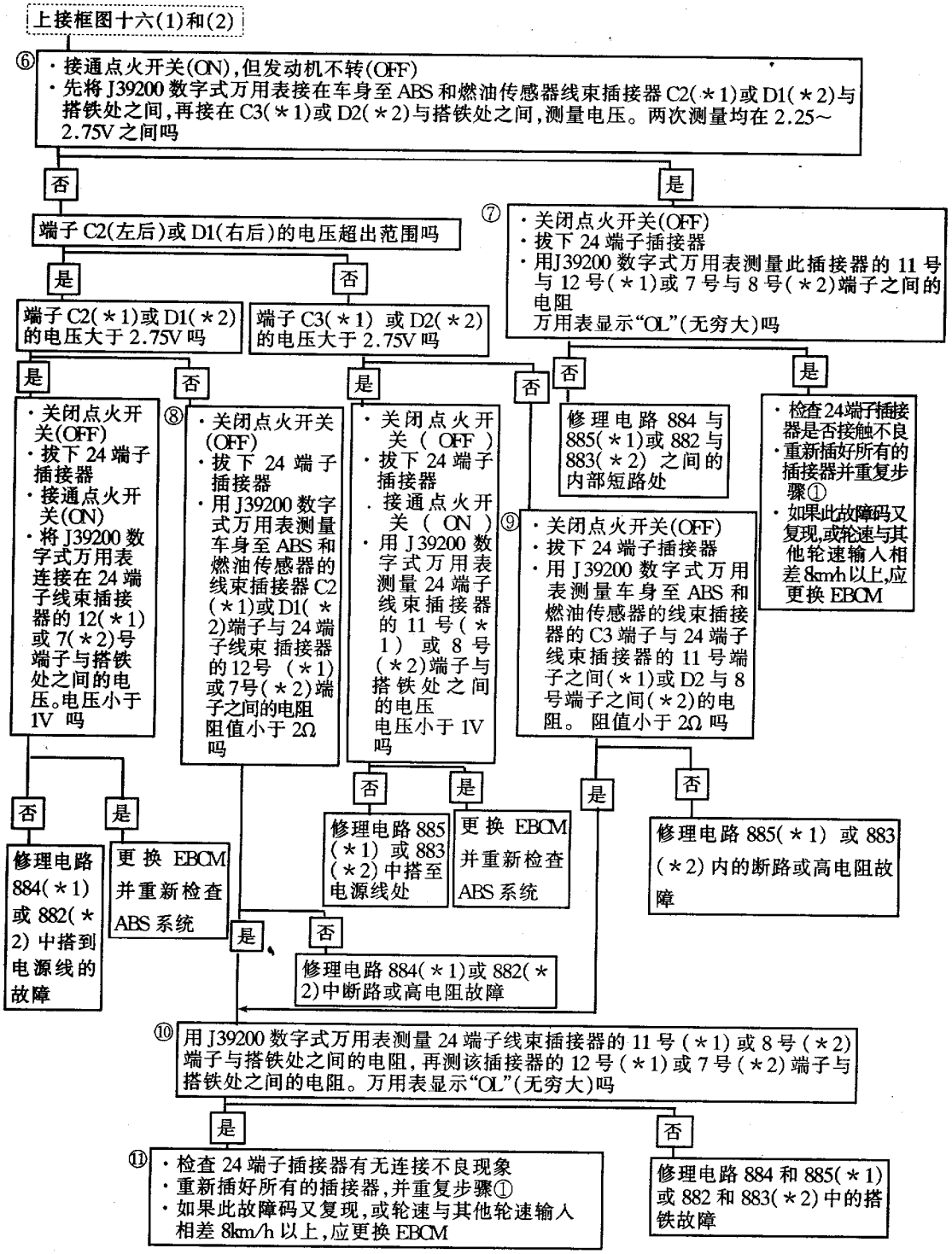


注：轮速传感器的断续性故障很难查找。因此，在下面的框图进行诊断时应特别小心，不要碰触任何一个尚未要求碰触的导线插接器。这样，才能在找到故障原因之前，不会因碰触而无意地将故障纠正过来。

框图十六（2）　故障码 A027——左后轮速变动过大（*1）和故障码 A028——右后轮速变动过大（*2）（管式车轴）



框图十六（3）　故障码 A027——左后轮速变动过大（＊1）和故障码 A028——右后轮速变动过大（＊2）



11．故障码 A036——系统电压过低（见框图十七）

（1）电路说明：该故障码用于监视 ABS EBCM 的电源电压。如果电压降至 11V 以下，ABS 系统的性能就不能得到保证。在 ABS 工作期间，电流的需求使蓄电池电压降低。因此，在 ABS 制动之

前和 ABS 制动期间都要对电压进行监视。

只有在车速大于 5km/h 时，故障码 A036 才能建立。如果开关蓄电池电压低于 11.2V（非 ABS）或 9.6V（ABS），表明存在一种故障。

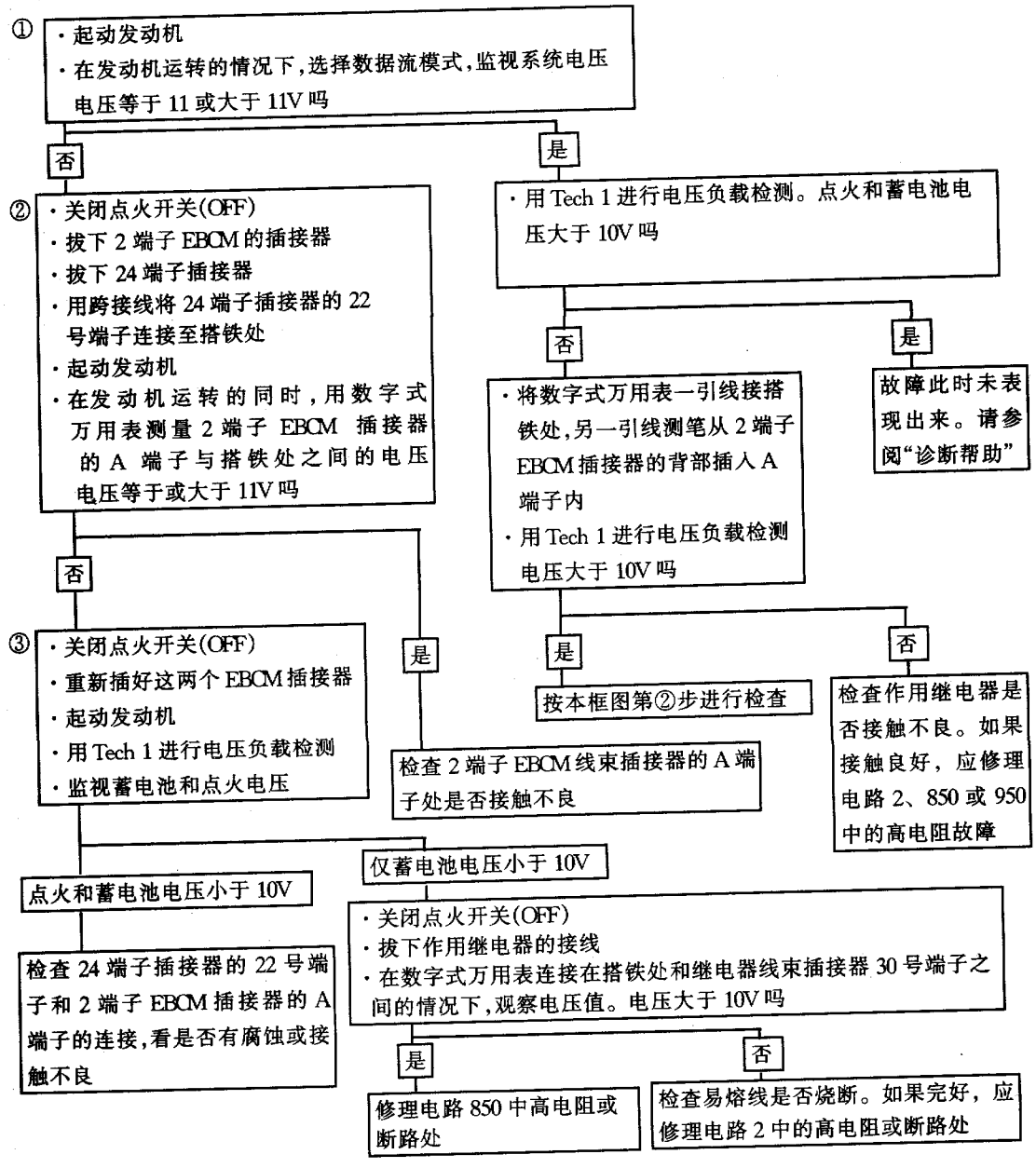
发生此故障时，ABS 被解除，ABS 指示灯被点亮。

（2）检查说明：框图十七中步骤①是弄清 EBCM 的 A 端子是否能获得电压。步骤②隔除 EBCM，以便检查电路和充电系。步骤③是为了弄清电压过低是由电路电阻过大还是由充电系工作不良所引起。

（3）诊断帮助：断续性故障可能由连接不良、导线绝缘皮磨坏或导线的线芯断开所引起。这类故障发生的次数可用 Tech 1 的加强诊断功能予以检查。如果怀疑某一电路可能引起间断性故障，应对其进行彻底检查，看有无端子脱出，安装不正确、锁舌断裂、端子损坏、导线与端子连接不良等。

在进行电压负载检测时，如果只有点火电压降低于允许电压值，就应检查电路 250 是否电阻过大或者存在断路。

框图十七　故障码 A036——系统电压过低



12. 故障码 A037——系统电压过高（见框图十八）

（1）电路说明：如果系统电压过高，电动机磁铁会消磁，从而影响或消除 ABS 的功能。该故障码的设立是为了探测任何一次电动机动作（起动或防抱死制动时）之前存在高电压。只有在车速高于 5km/h 时方可能建立。如果开关蓄电池电压大于 17V，就表明存在一种故障。出现此故障时，ABS 功能被解除，ABS 指示灯点亮。

（2）检查说明：框图中的步骤①是为了检查 EBCM 接受的电压值高低。如果存在过高电压，表明充电系统有故障。

（3）诊断帮助：与故障码 A036（系统电压过低）的“诊断帮助”部分的第一段相同。

13. 故障码 A038——左前 EMB 不阻滞电动机和故障码 A041——右前 EMB 不阻滞电动机（见框图十九）

（1）电路说明：如图 5－12 所示，EBCM 通过 3 端子电动机组件插接器的 B 端子为两个电磁制动器（EMB）供电。当需要放松 EMB 时，EBCM 就使其输入电路搭铁，因此 EMB 通电而使电动机放松。

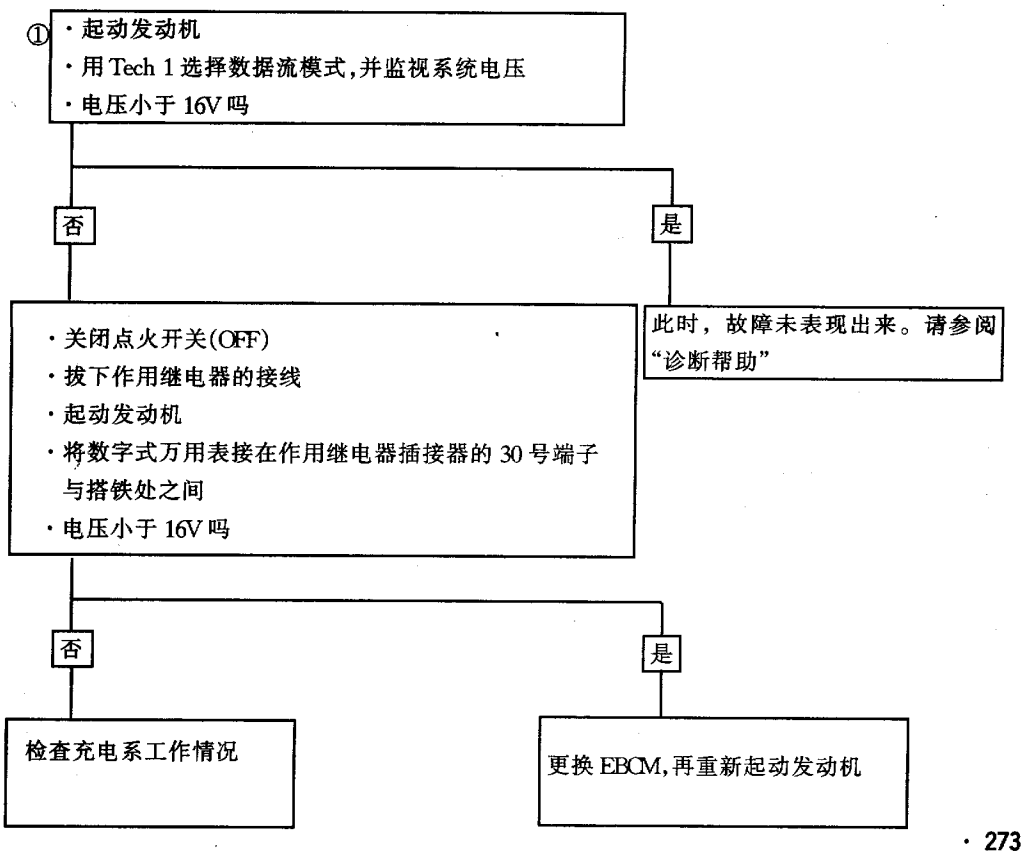
故障码 A038（或 A041）是为探测初始起动期间 EMB 打滑而设立的。所以这个故障码只能在初始起动期间才能建立。故障码 A086 始终与故障码 A038（或 A041）一起出现。

如果 EMB 不能使电动机保持在跛行回家位置（参见图 5－3），踏下制动踏板时，电动机将会回动，从而引起制动踏板降低。发生这种故障时，ABS 功能被解除，ABS 指示灯点亮。

（2）检查说明：框图十九中步骤①是为了确保电动机电路导线与插接器孔隙的对应关系正确无误。步骤②是为了检查 EMB 阻滞电动机的能力。在该检查步骤中，如果制动踏板发生移动，就表明 EMB 打滑。步骤③用于放松电动机组件的压力，以便拆卸。

（3）诊断帮助：导致出现故障码 A038 和 A041 的间断性故障也可能是系统的机械故障，如阻卡、粘附、打滑等。故障的次数可用 Tech 1 诊断仪的加强诊断功能进行检查。Tech 1 的静态调节器检测也可用于查找与 EMB 有关间断性故障。

框图十八　故障码 A037——系统电压过高



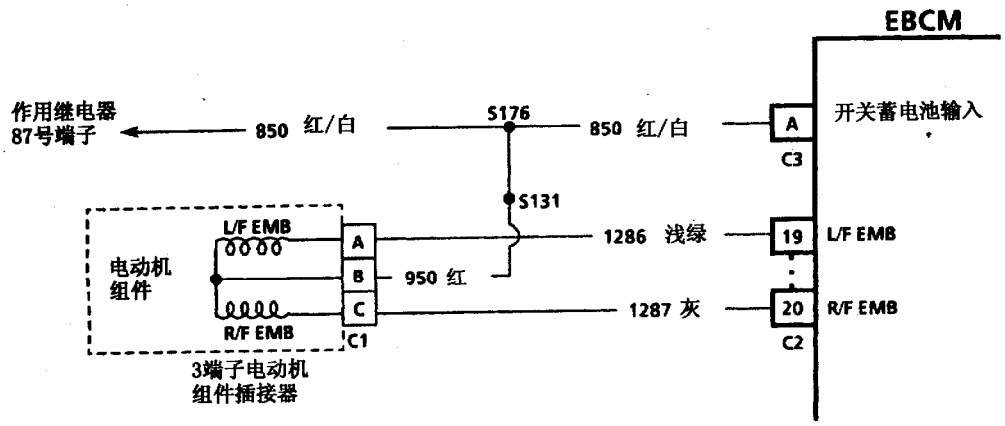
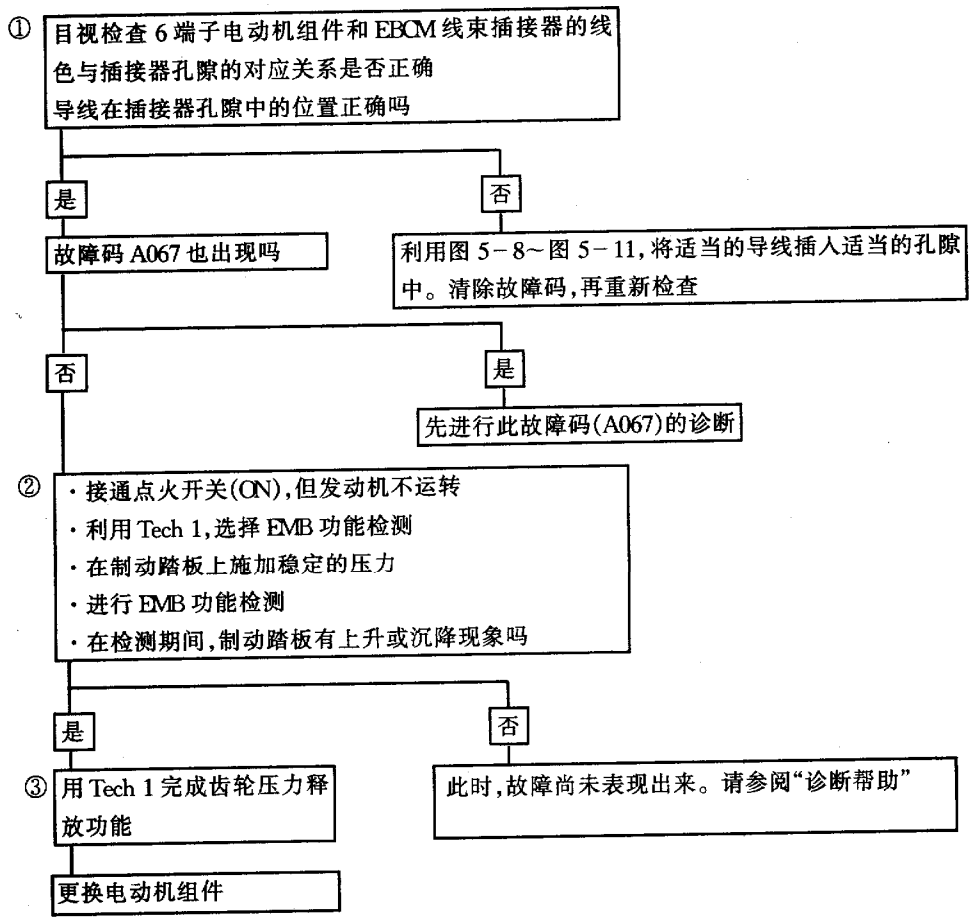


图 5－12　电磁制动器控制电路

框图十九　故障码 A038——左前 EMB 不阻滞电动机和故障码 A041——右前 EMB 不阻滞电动机



诊断完成之后，应清除故障码，并对汽车进行试验驾驶达 3 个驾驶循环，以便弄清故障码是否没再建立。

注意：用跨接线接至电源线或搭铁处来检查电磁制动器（EMB）会造成 EMB 的损坏。

14. 故障码 A042——后轴 ESB 不阻滞电动机（见框图二十）

和故障码 A041 一样，故障码 A042 也只能在起动期间才能建立，并且故障码 A086 始终与故障码 A042 同时建立。如果 ESB 不能使电动机保持跛行回家的位置，踏下制动踏板时，电动机将会回动，从而导致制动踏板下沉。发生此故障时，ABS 功能被解除，ABS 指示灯点亮。

（1）检查说明：框图二十中步骤①是为了确保电动机电路的导线与插接器孔隙有正确的对应关系。步骤②是要检查后轴 ESB 是否有故障。ESB 的故障会使后活塞在液压力的作用下而产生回动，并且能转动车轮。步骤③用于拆卸前释放电动机组件的压力。

（2）诊断帮助：与故障码 A041 的诊断帮助相同。

15. 故障码 A044——左前通道不工作和故障码 A045——右前通道不工作（见框图二十一）

（1）电路说明：左前或右前电动机和电磁制动器（EMB）的电路参见图 5－8。电流通过三端子电动机组件插接器的 B 端子供给到 EMB。当放松 EMB 时，EBCM 使 EMB 输入电路搭铁，从而使 EMB 通电，使电动机放松。故障码 A044 和 A045 就是为探测 EMB 不动作、电动机和液压调节器卡住而设立的。在起动过程中，EMB 接到放松指令时，应放松电动机。这样，检测电流将小于控制电流（电动机自由转动）。如果电动机不转，检测电流将等于制动电流。

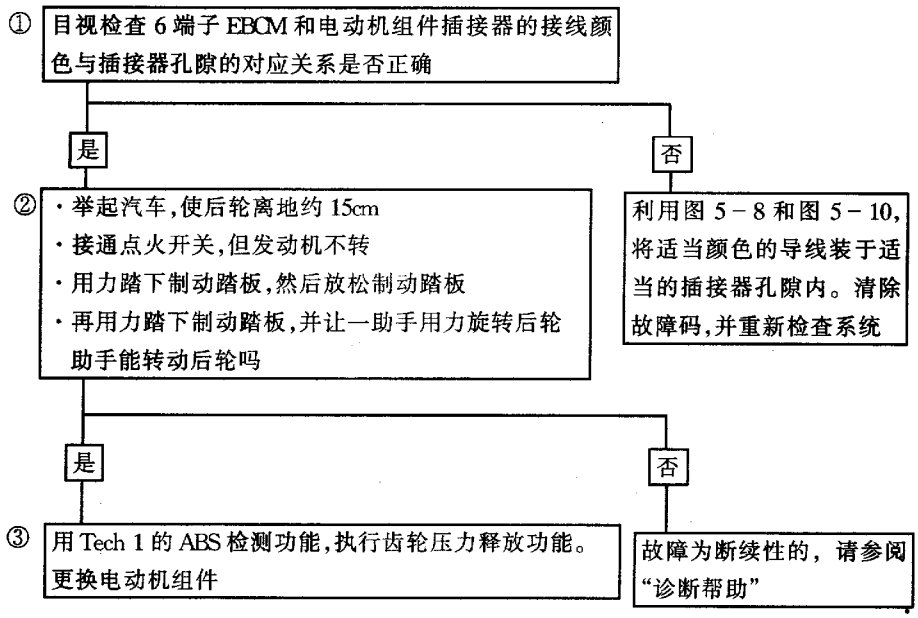
故障码 A044 和 A045 可在 5km/h 时建立。如果 EBCM 探测到电动机在其中一个方向上不能转动，就认为发生了故障。发生这种故障后，ABS 的功能被解除，ABS 指示灯点亮。

（2）检查说明：框图二十一中步骤①是为了弄清电动机电路导线与插接器孔隙的对应关系是否正确。步骤②是为了检查放松期间电动机是否转动。步骤③是将应用期间的反馈电流与控制电流进行比较。步骤④检查液压调节器功能是否正常。步骤⑤检查电动机在有负荷时能否正常应用。步骤⑥用于判断是 EBCM 的故障还是电路 1280 与 1281 之间（A044）或 1282 与 1283 之间（A045）存在短路故障。

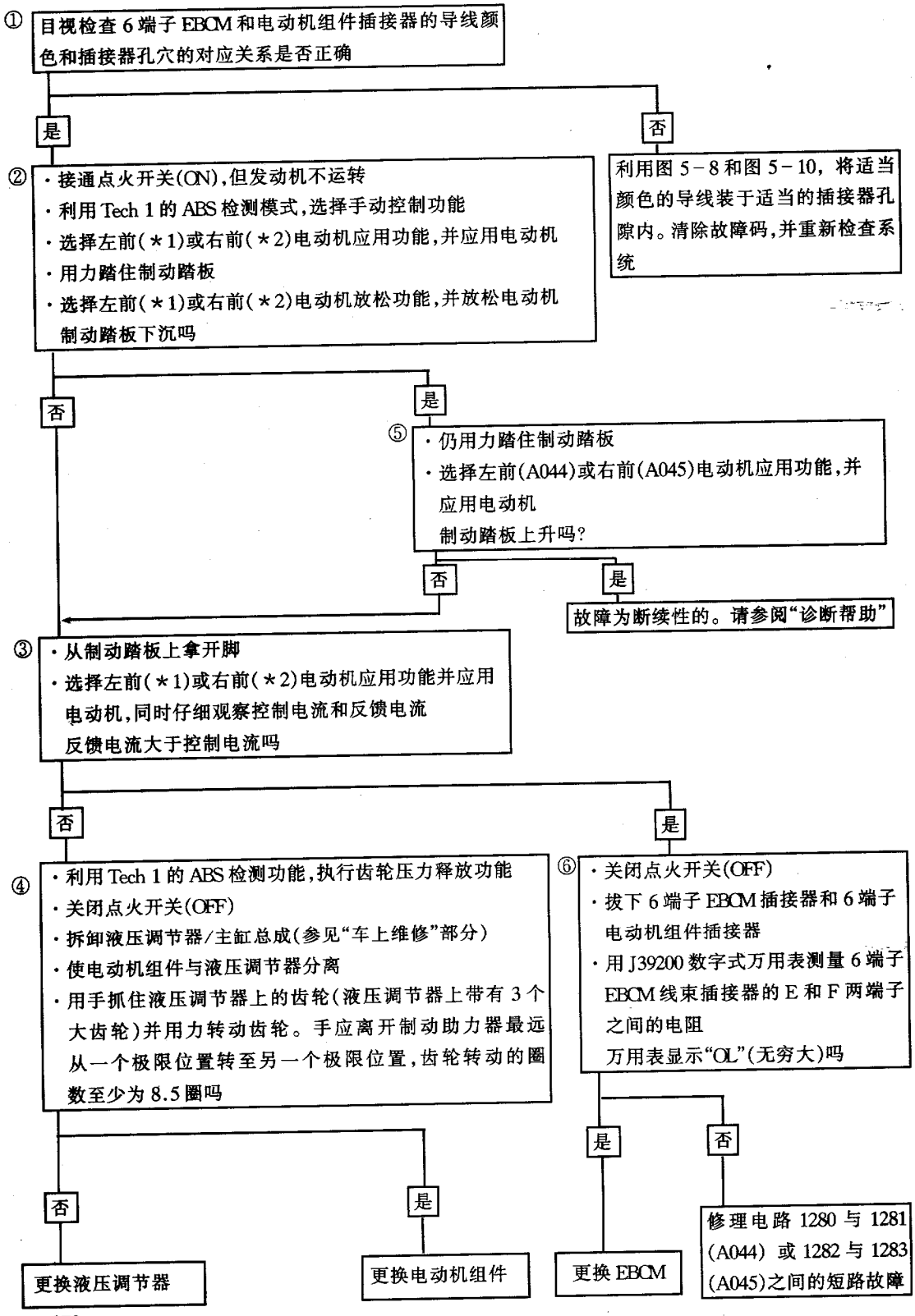
（3）诊断帮助：导致出现故障 A044 或 A045 的间断性故障也可能是机械故障，如机件阻卡、粘附或打滑等。这种故障出现的次数可用 Tech 1 诊断仪的加强诊断功能进行检查。在液压调节器解体之后，如果将调节器活塞装在了缸筒的最低位置，也会建立故障码 A044（左前通道）或 A045（右前通道）。

任何电路只要怀疑它可能会引起间断性故障，就应对其进行彻底检查，看有无端子脱出和安装配合不当、锁舌断裂、端子损坏、端子与导线连接不良和线束绝缘损坏等。

框图二十　故障码 A042——后轴膨胀弹簧制动器不阻滞电动机



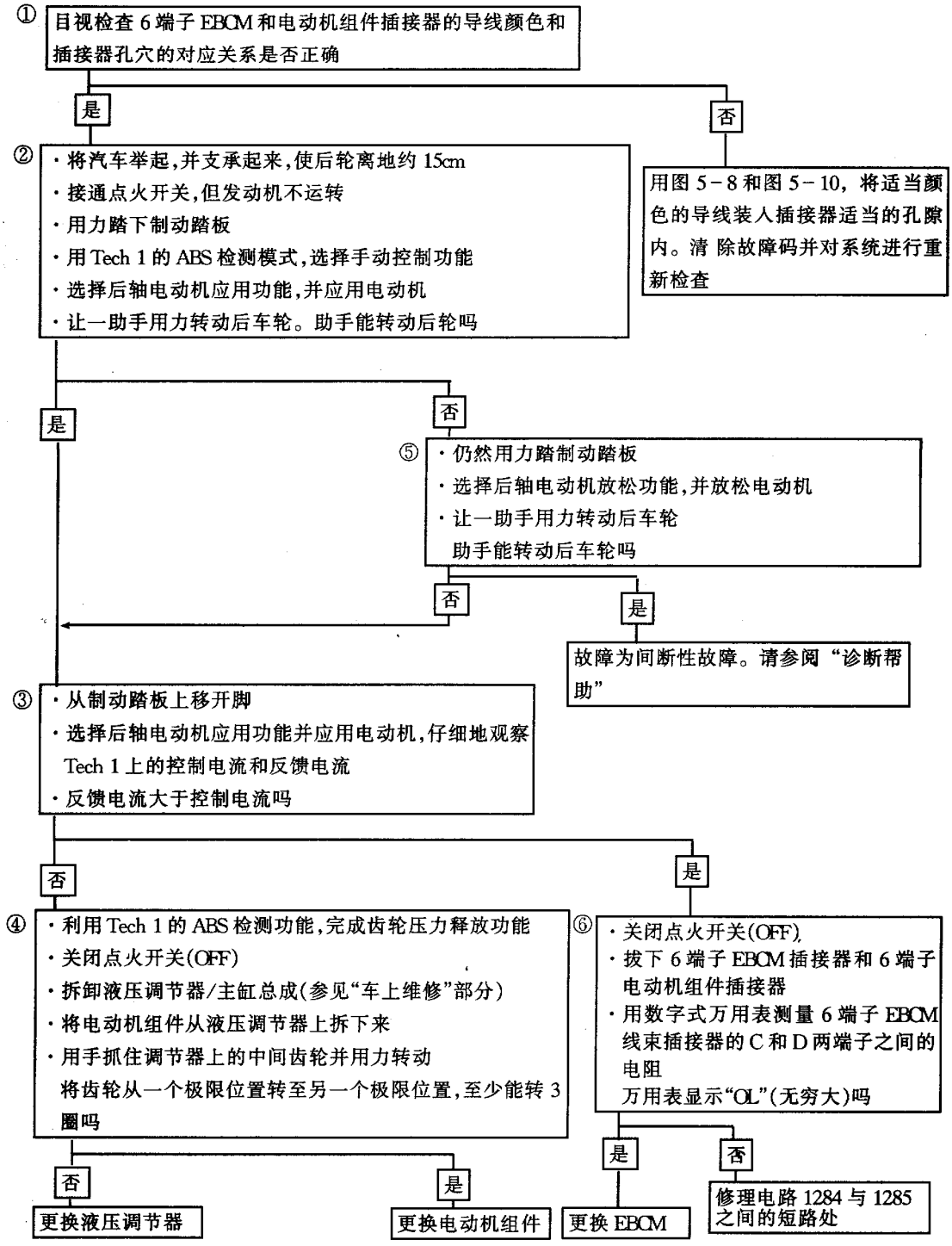
框图二十一　故障码 A044——左前通道不工作（*1）和故障码 A045——右前通道不工作（*2）



16. 故障码 A046——后轴通道不工作（见框图二十二）

（1）电路说明：该故障码是为探测膨胀弹簧制动器（ESB）粘附、电动机卡住或液压调节器卡滞而设立的。在起动期间，发出放松指令时，ESB 应放松电动机，因而使检测电流小于控制电流（电动机自转动）。如果电动机不转动，检测电流就会等于制动电流。故障码 A046 可在 5km/h 时建立。

框图二十二　故障码 A046——后轴通道不工作



如果EBCM探测到电动机在其中一个方向上不能转动，就表明存在一种故障。发生此故障时，ABS功能被解除，ABS指示灯点亮。

(2)检查说明:框图二十二中步骤①是为了弄清电动机线路的各根导线与插接器孔隙位置的对应关系是否正确。步骤②检查电动机转动来增加轮缸的油液压力的能力。活塞或齿轮冻结会造成后制动器无动作,车轮会自由转动。步骤③将对应用电动机的过程的反馈电流与控制电流进行比较。步骤④检查液压调节器的功能是否正常。步骤⑤检查在负载作用下电动机能否正常加压。步骤⑥用于弄清故障是电路1284和1285之间发生短路还是EBCM发生故障。

(3) 诊断帮助：参见故障码A044和A045故障诊断的“诊断帮助”部分。

17. 故障码A047——左前电动机自由旋转、故障码A048——右前电动机自由旋转和故障码A051——后轴电动机自由旋转（见框图二十三）

(1) 故障分析：这三个故障码是为探测系统起动期间螺母或齿轮组件有无断齿现象。在“跛行回家”状态，活塞应到达缸筒的顶部，从而导致电动机不能转动。如果不是这样，即电动机转动阻力极小或根本没有阻力，就说明螺母/螺杆或齿轮失效。

这三个故障码只能在起动期建立。如果反馈电流小于控制电流达一定时间，就判定为发生故障。这样ABS功能被解除，ABS指示灯点亮。

(2) 检查说明：在框图二十三中，步骤①是将应用电动机期间的反馈电流与控制电流进行比较。如果其中之一为0A，说明EBCM功能失常。步骤②是将放松电动机期间的反馈电流与控制电流进行比较。如果其中之一为0A，说明EBCM功能失常。步骤③是将活塞位置移至缸筒顶部。步骤④是为了检查电动机组件的齿轮是否断齿。步骤⑤是为了检查液压调节器齿轮是否断齿。步骤⑥是为了检查受控制时电动机的工作能力。

(3) 诊断帮助：导致出现故障码A047、A048或A051的间断性故障的可能原因还包括机械故障，如阻卡、粘附和打滑等。这种故障出现的次数可利用Tech 1诊断仪的加强诊断功能来检查。对故障码A047左前电动机自由旋转故障，如果此故障仅出现一次，并且故障码A056所代表的故障也出现，就应参考故障码A056的诊断框图进行检查。对故障码A048右前电动机自由旋转故障，如果此故障仅出现一次，并且故障码A061所代表的故障也出现，请参见故障码A061的诊断框图进行检查。对故障码A051后轴电动机自由旋转故障，如果此故障码所代表的故障只出现一次，且故障码A064所代表的故障也出现，那么就应参见故障码A064的诊断框图进行诊断。如果间断性故障诊断和加强诊断都证明故障码A047、A048或A051所代表的故障出现在防抱死制动期间，就应参见故障码A056（A047左前电动机自由旋转）、A061（A048右前电动机自由旋转）或A064（后轴电动机自由旋转）的诊断框图进行检查。

根据出现故障的次数，对怀疑有故障的机械部件进行检查是必要的。

18. 故障码A052——左前通道释放时间过长和故障码A053——右前通道释放时间过长（见框图二十四）

(1) 故障分析：此故障码是为了诊断是否电动机的通电时间比要求的时间长。如果轮速传感器发生故障，电动机不转，左前（A052）或右前（A053）电磁阀出故障时自动打开，制动器发咬或电动机线跨接在一起。

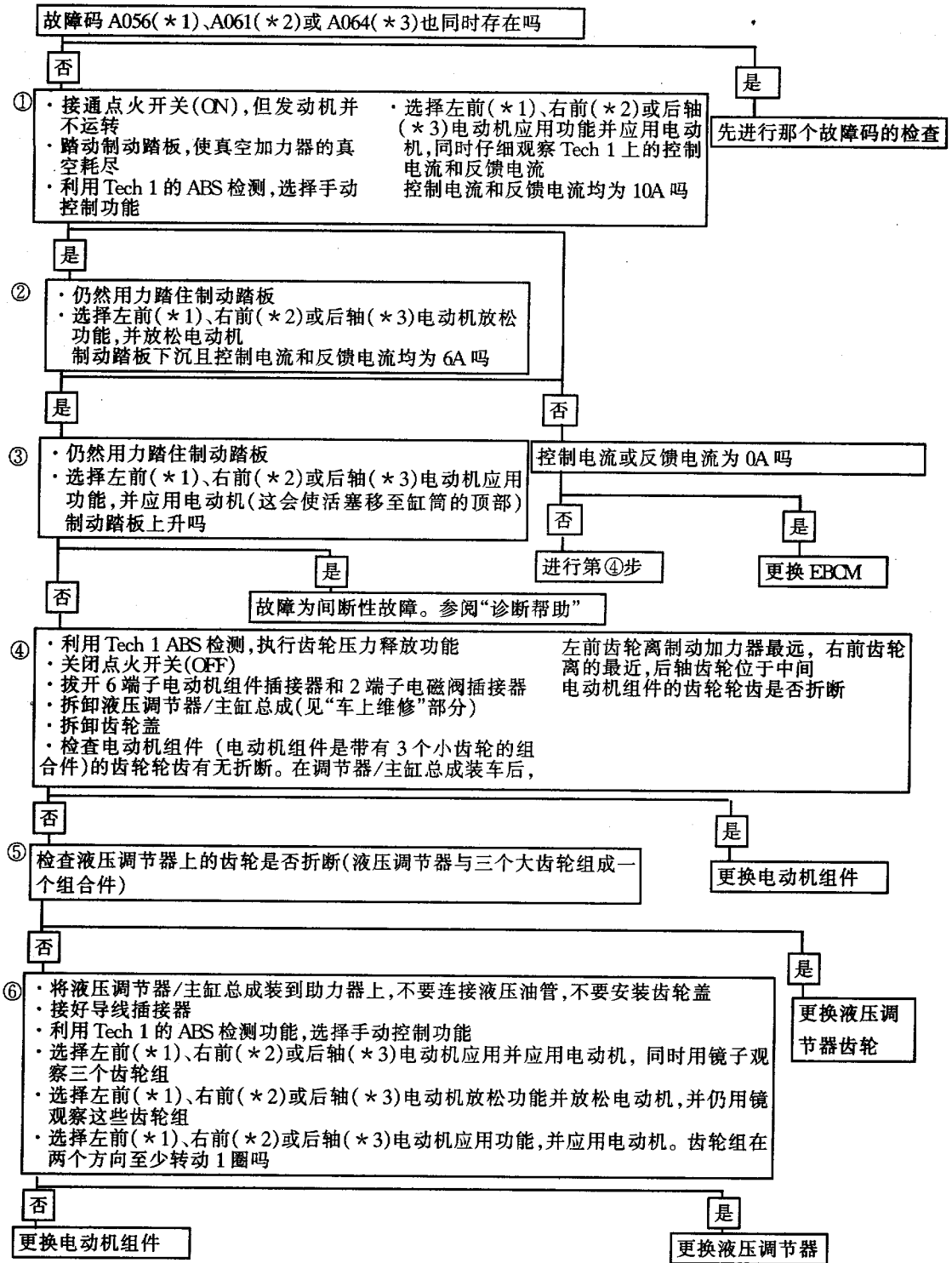
故障码A052或A053只能在防抱死制动期间建立。如果EBCM将左前通道控制在放松状态达3s，就认为存在一种故障。发生这种故障时，ABS功能被解除，ABS指示灯点亮。

(2) 检查说明：在框图二十四中，步骤①是为了弄清轮速传感器中是否存在引起系统放松时间过长的故障。步骤②是为了判断是电动机本身的故障还是线路有故障，步骤③是为了检查电磁阀是否出现机械故障而自动打开。步骤④用于查清液压系统故障，是电磁阀还是ABS液压调节器的故障。步骤⑤用释放电动机组件的压力，以便拆卸。步骤⑥用于检查液压调节器的工作是否正常。

(3) 诊断帮助：间断性故障可能由系统的机械部分阻卡或粘附所引起。这种故障出现的次数可用Tech 1诊断仪的加强诊断功能来检查。如果在制动期间，汽车行驶在冰上或将转向盘转到底，那么，故障码A052（或A053）的出现并不说明有故障。此时，应利用Tech 1进行液压检测，以确保整个制动系功能正常。

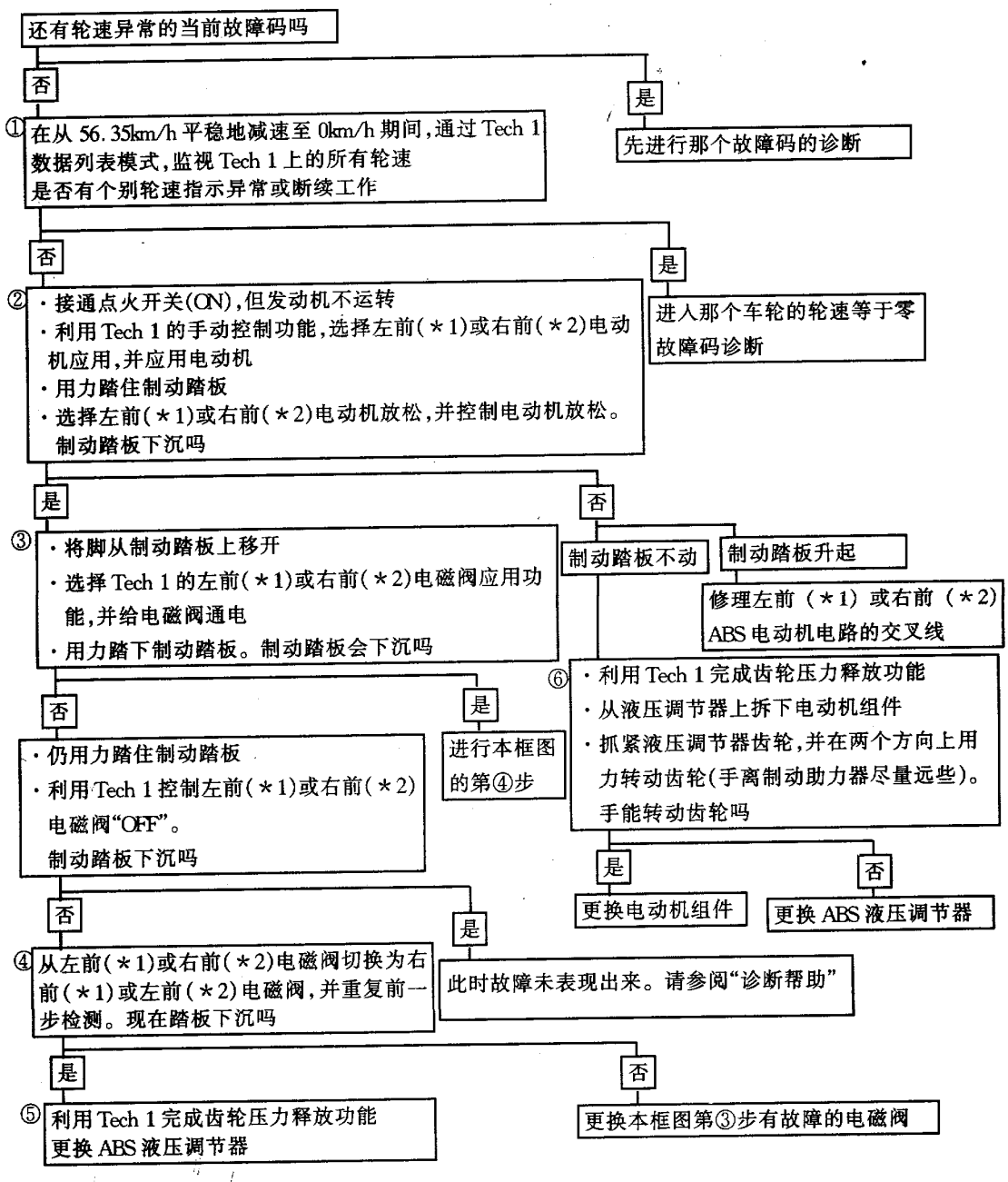
如果怀疑某一电路可能会引起间断性故障，应对其进行彻底检查，看有无端子脱出，安装不正确、锁舌断裂、端子损坏、导线与端子连接不良和线束损坏等。

框图二十三　故障码 A047——左前电动机自由旋转（＊1）、故障码 A048——右前电动机自由旋转（＊2）和故障码 A051——后轴电动机自由旋转（＊3）



注：＊1 指故障码 A047 所代表的故障；＊2 指故障码 A048 所代表的故障；＊3 指故障码 A051 所代表的故障。

框图二十四　故障码 A052——左前通道放松时间过长（＊1）和故障码 A053——右前通道放松时间过长（＊2）



说明：所有的诊断都完成后，应清除故障码，并且对车辆试验驾驶三个驾驶循环，以便检查故障码是否又出现。一个驾驶循环是指这样一个过程：先起动车辆，再以 16km/h 以上的车速行驶，然后关闭点火开关。

注：在进行故障码诊断之前，必须先检查基本制动系统或悬架系统的阻力是否过大。

19．故障码 A054——后轴通道放松时间过长（见框图二十五）

（1）故障分析：该故障码是为诊断电动机是否通电时间比要求的时间长。如果轮速传感器发生故障，电动机不转，制动器发咬或电动机接线跨接在一起，就会出现该故障码。此故障码只能在 ABS 制动期间建立。如 EBCM 控制后轴通道处于放松状态达 3s，就认为发生了故障。发生了此故障后，除将故障码贮存起来外，还解除了 ABS 功能，并点亮 ABS 指示灯。

（2）检查说明：在框图二十五中，步骤①是检查轮速传感器是否存在使系统处放松状态时间过长的故障。步骤②是为了检查车轮是否因机械故障而卡住。步骤③检查电动机能否转动，并移动后轮通道的液压活塞。步骤④是为了弄清电动机接线是否跨接在一起。步骤⑤是为了“无应用”故障是发生在电动机组件还是发生在 ABS 液压调节器。

（3）诊断帮助：系统的机械部分发生阻卡或粘附也会引起间断性故障。出现故障的次数可利用 Tech 1 的加强诊断功能来检查。应利用 Tech 1 诊断仪进行液压检测，以确保整个制动系统功能正常。

任何电路如果怀疑它能引起间断性故障，都应对其进行彻底检查，看有无端子脱出、安装配合不当、锁舌断裂、端子有缺陷或损坏、端子与线束连接不良和线束损坏等。

20．故障码 A055——电动机驱动电路探测故障（见框图二十六）

故障码 A055 与 A056 至 A072 中的任何一个或几个故障码同时建立。出现此故障时，ABS 功能被解除，ABS 指示灯将点亮。

（1）检查说明：在框图二十六中，步骤①是为了弄清故障码 A055 的确不是由于电动机或电磁制动器（EMB）故障才建立的。步骤②是为了检查故障是否仍然存在。步骤③是为了弄清故障码 A055 的确不是因电动机组件插接器的端子接触不良所引起。

（2）故障帮助：间断性故障的起因可能是接触不良、导线绝缘磨破和导线绝缘层内的线芯折断等。可利用 Tech 1 诊断仪的加强诊断功能来检查发生故障的次数。

如果怀疑某一电路有间断性故障，应对其进行彻底检查，看有无端子脱出、安装错误、锁舌断裂、端子有缺陷或损坏、端子与导线连接不良、线束损坏等。

21．故障码 A056——左前电动机电路断路、故障码 A061——右前电动机电路断路和故障码 A064——后轴电动机电路断路（见框图二十七）

（1）故障分析：设置该故障码是为了判断电动机电路内是否存在断路而不能通电。发生该故障后，无法进行正常的防抱死制动操作。只有当电动机电路被切断时，此故障码才能建立。如果 EBCM 探测到电动机的两条电路中有一条的电压超出范围，就表明存在断路。发生断路，电动机不能工作，除了将故障码存贮起来，并解除 ABS 功能外，ABS 指示灯将点亮。

（2）检查说明：在框图二十七中，步骤①检查电动机电路有无断路。步骤②用于释放电动机组件的压力，以便拆卸。步骤③检查电动机“高”电路中有无断路。步骤④检查电动机“低”电路有无断路。

（3）诊断帮助：用 Tech 1 选择手动控制功能，并控制有故障的通道的电动机在两个方向上转动，同时给制动踏板轻轻加压力。如果在执行电动机的“应用”或“放松”功能的同时，探测到制动踏板发抖，表明可能会存在一种间断性故障。

间断性故障的起因可能是连接不良、导线绝缘磨坏或导线的线芯折断等。如果该故障不是当前故障，应挪动一下有故障通道的线束，看故障码是否重现。这样做对查清电动机电路或连接处是否存在间断故障有帮助。

故障发生的次数可以利用 Tech 1 的加强诊断功能检查出来。

任何电路如果怀疑它会引起间断性故障，就应对其进行彻底检查，看有无端子脱出、安装不正确、锁舌断裂、端子有缺陷或损坏、端子与导线连接不良和线束损坏等。

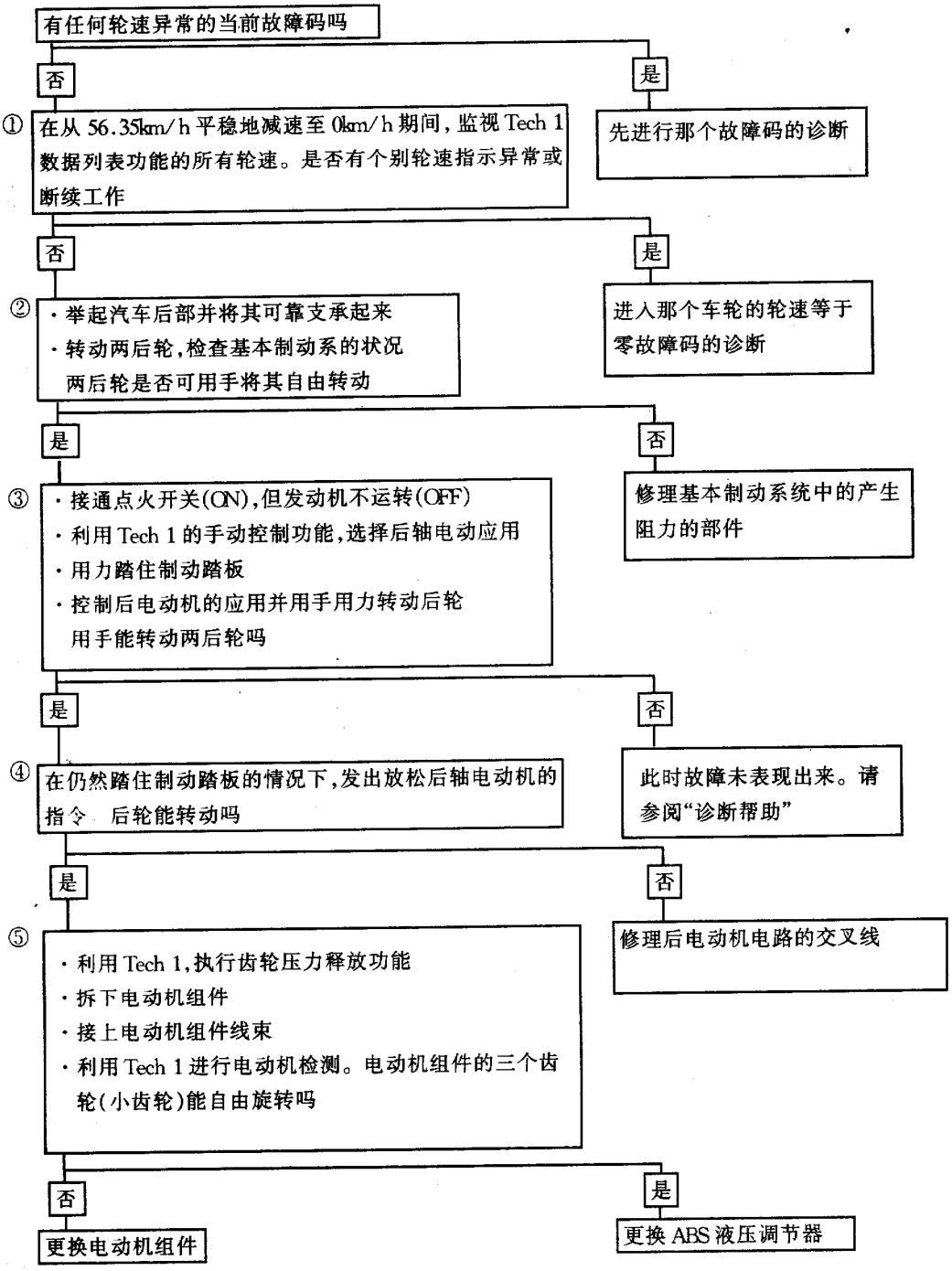
22．故障码 A057——左前电动机电路搭铁、故障码 A062——右前电动机电路搭铁和故障码 A065——后轴电动机电路搭铁（见框图二十八）

（1）故障分析：这种故障发生后，将使电动机不能按控制电流的大小进行控制，或造成驱动电路的电流直接搭铁。故障码 A057（或 A062、A065）在任何时候都能建立，如果 EBCM 探测左前电动机电路（A057）或右前电动机电路（A062）或后轴电动机电路（A065）的电压超出了电压范围

(表明搭铁)，它就确认发生一种故障。接着就将故障码贮存起来，解除 ABS 的功能，并点亮 ABS 指示灯。

(2)检查说明：在框图二十八中，步骤①检

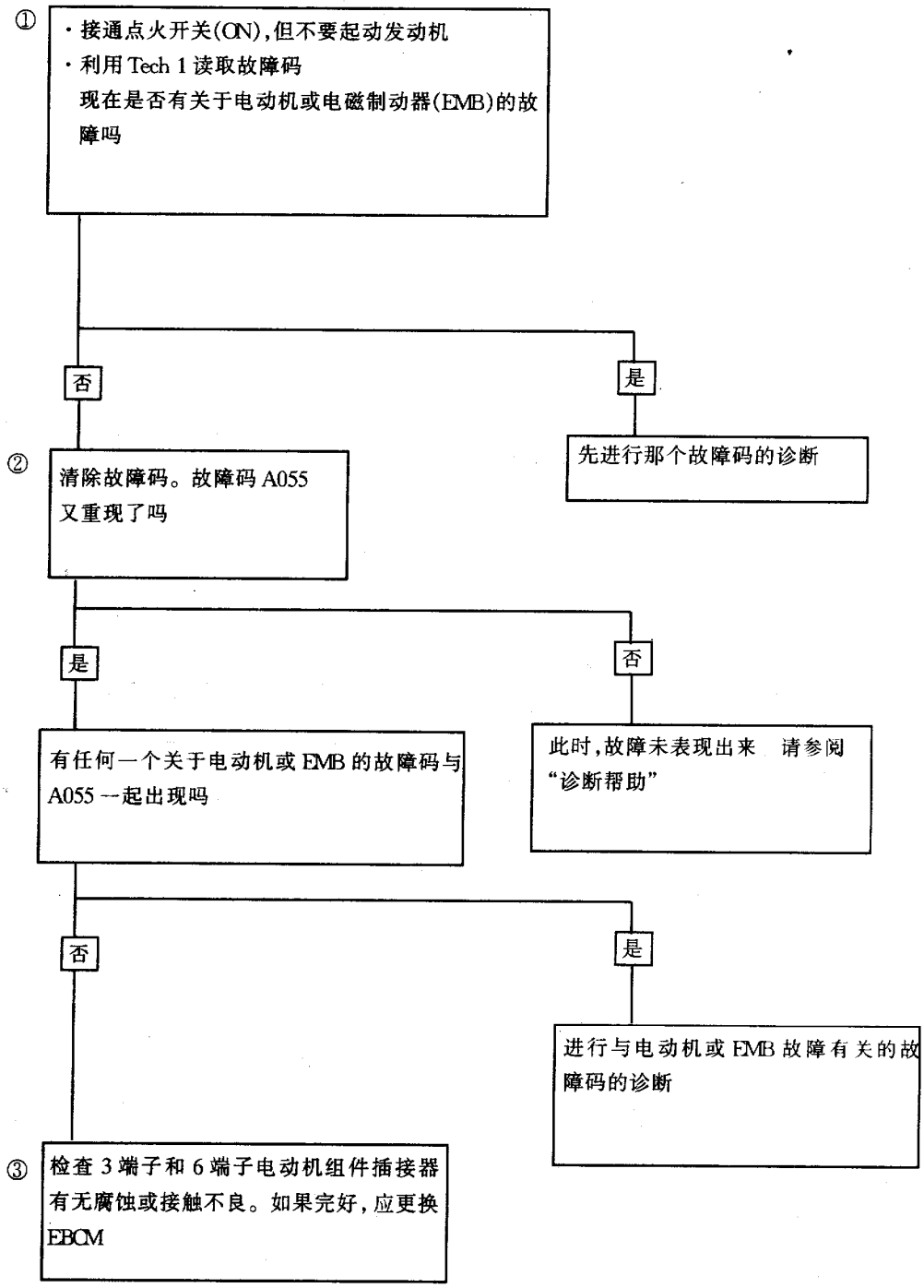
框图二十五　故障码 A054——后轴通道放松时间过长



说明：所有的诊断项目都完成后，应清除故障码，并对车辆试验驾驶三个驾驶循环，以便检查故障码是否又出现。一个驾驶循环是指这样一个过程：先起动车辆，再以 16km/h 以上的车速行驶，然后关闭点火开关。

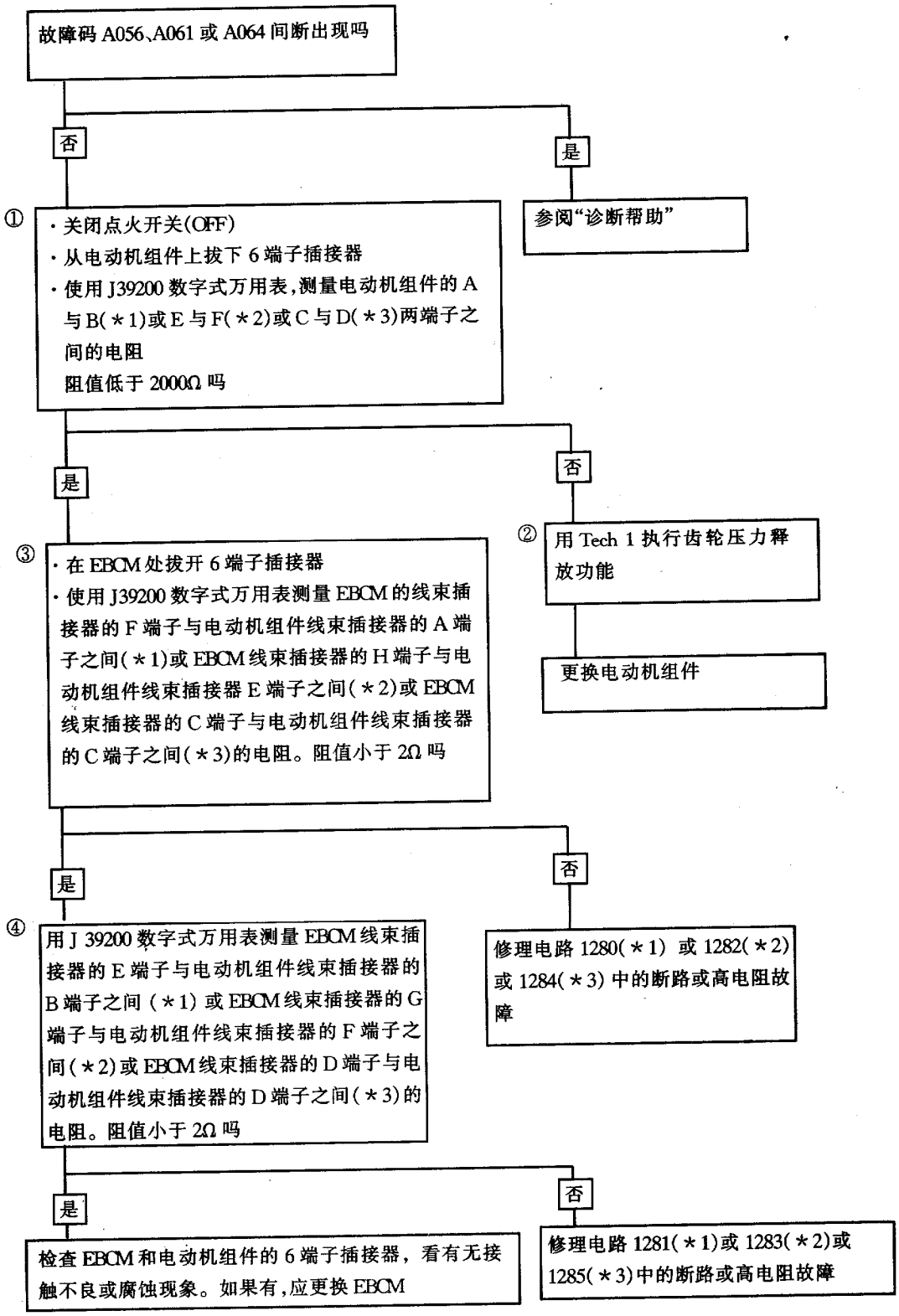
注：在进行故障诊断之前，必须先检查基本制动系统或悬架系统的阻力是否过大。

框图二十六　故障码 A055——电动机驱动电路探测故障



说明：所有的诊断项目都完成后，应清除故障码，并对车辆试验驾驶三个驾驶循环，以便证实故障码未再出现。一个驾驶循环是指这样一个过程：先起动车辆，再以 16km/h 以上的车速行驶，然后关闭点火开关。

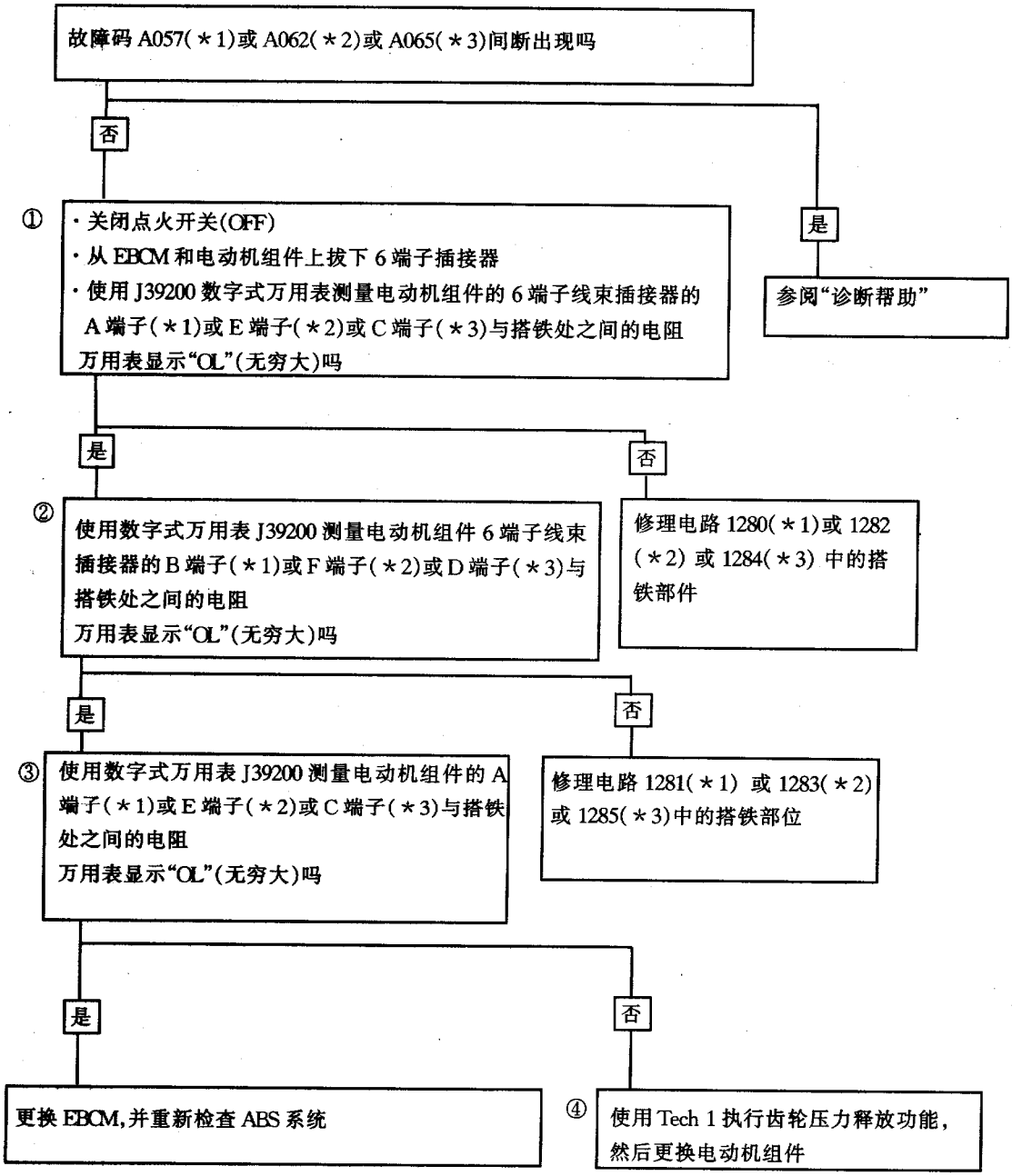
框图二十七　故障码 A056——左前电动机电路断路（＊1）、故障码 A061——右前电动机电路断路（＊2）和故障码 A064——后轴电动机电路断路（＊3）



查电动机“高”电路中有无搭铁。步骤②检查电动机“低”电路是否搭铁。步骤③检查电动机是否存在内部搭铁。步骤④用于放松电动机组件的压力，以便拆卸。

(3) 诊断帮助：与故障码 A056 的“诊断帮助”相同。

框图二十八　故障码 A057——左前电动机电路搭铁（*1）、故障码 A062——右前电动机电路搭铁（*2）和故障码 A065——后轴电动机电路搭铁（*3）



23. 故障码 A058——左前电动机电路搭至电源线或电动机短路、故障码 A063——右前电动机电路搭至电源线或电动机短路和故障码 A066——后轴电动机电路搭至电源线或电动机搭铁（见框图二十九）

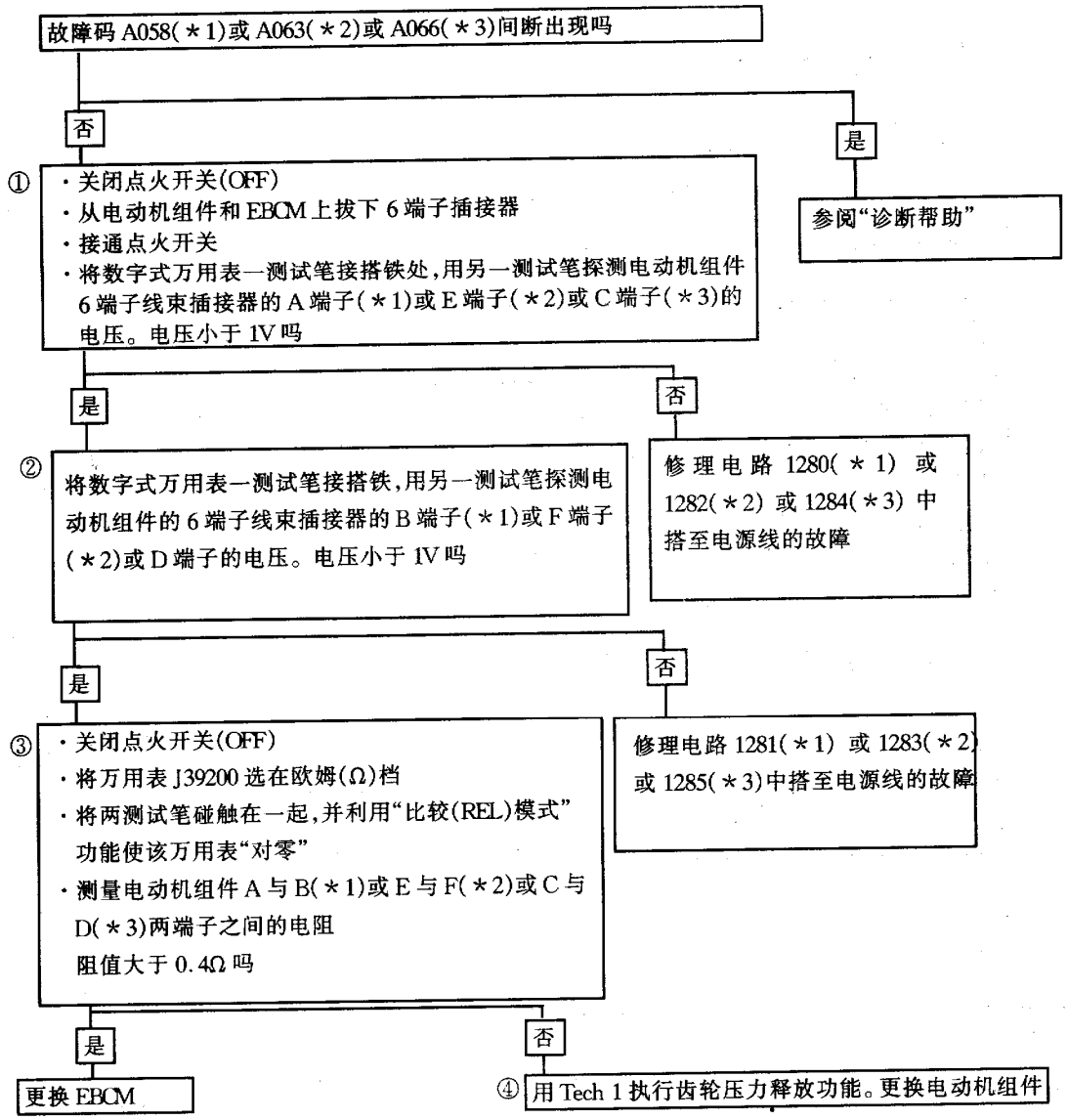
(1) 故障分析：通过这些故障码可以判断电动机是否搭至电源线，电动机电阻是否很低或根本没有电阻。这种故障可使电动机不受控制电流的控制，或者引起电动机反向转动或根本不转。

这三个故障码可在任何时候建立。如果 EBCM 探测到左前电动机电路（A058）、右前电动机电路（A063）或后轴电动机电路（A066）的电压超出范围（表明电路搭至电源线或电动机短路），就认为发生故障。这时，一方面将故障码贮存起来，并解除 ABS 的功能，点亮 ABS 指示灯。

(2) 检查说明：与故障码 A058 相同。

(3) 诊断帮助：与故障码 A058 相同。

框图二十九　故障码 A058——左前电动机电路搭至电源线或电动机短路（＊1）故障码 A063——右前电动机电路搭至电源线或电动机短路（＊2）和故障码 A066——后轴电动机电路搭至电源线或电动机短路（＊3）



24. 故障码 A067——左前 EMB 电路断路或搭铁和故障码 A071——右前 EMB 电路断路或搭铁（见框图三十）

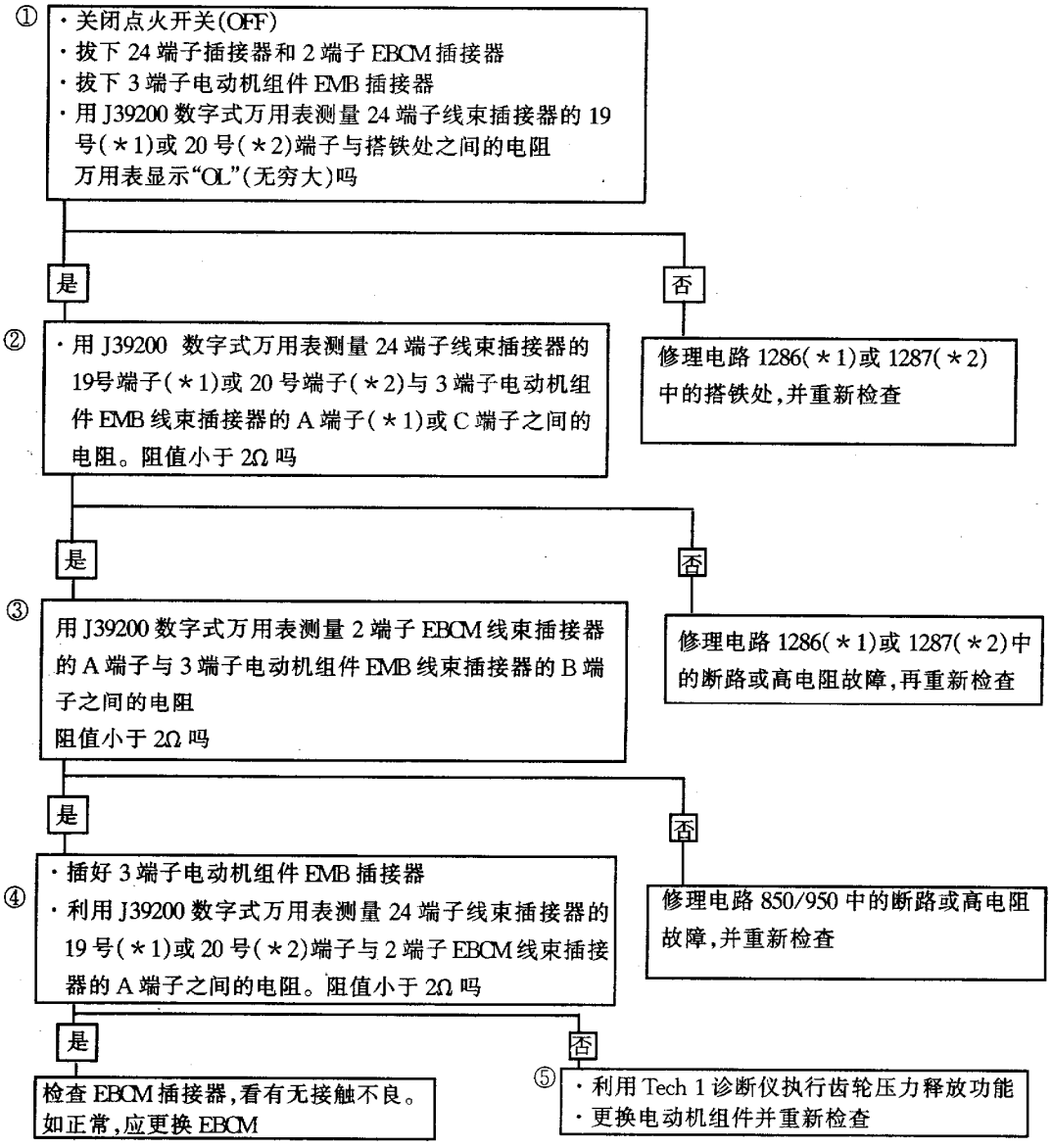
（1）故障分析：故障码 A067 和 A071 是为了探测电磁制动器（EMB）放松电路中出现搭铁和断路而设置的。在 EMB 与 ABS EBCM 之间的电路出现搭铁会使 EMB 始终通电，从而引起 EMB 损坏。

故障 A067（或 A071）只有在左前（或右前）EMB 被控制在关闭（“OFF”）状态（不放松）时才能建立。如果 EBCM 探测到左前（或右前）EMB 控制电路始终搭铁时，就确认发生了一种故障。这时，除了存贮故障码外，还解除了 ABS 功能并点亮 ABS 指示灯。

（2）检查说明：在框图三十中，步骤①检查 EMB 控制电路是否搭铁。步骤②是为了查找 EMB 控制电路中是否有断路。步骤③检查电路 850 和 950 EMB 插接器之间是否连通。步骤④是为了查清 EMB 是否存在内部断路。步骤⑤用于放松电动机组件的压力，以便拆卸。

（3）诊断帮助：与故障码 A055 的“诊断帮助”相同。

框图三十　故障码 A067——左前 EMB 电路断路或搭铁（＊1）和故障码 A071——右前 EMB 电路断路或搭铁（＊2）



25. 故障码 A068——左前 EMB 电路搭至电源线或驱动电路断路和故障码 A072——右前 EMB 电路搭至电源线或驱动电路断路（见框图三十一）

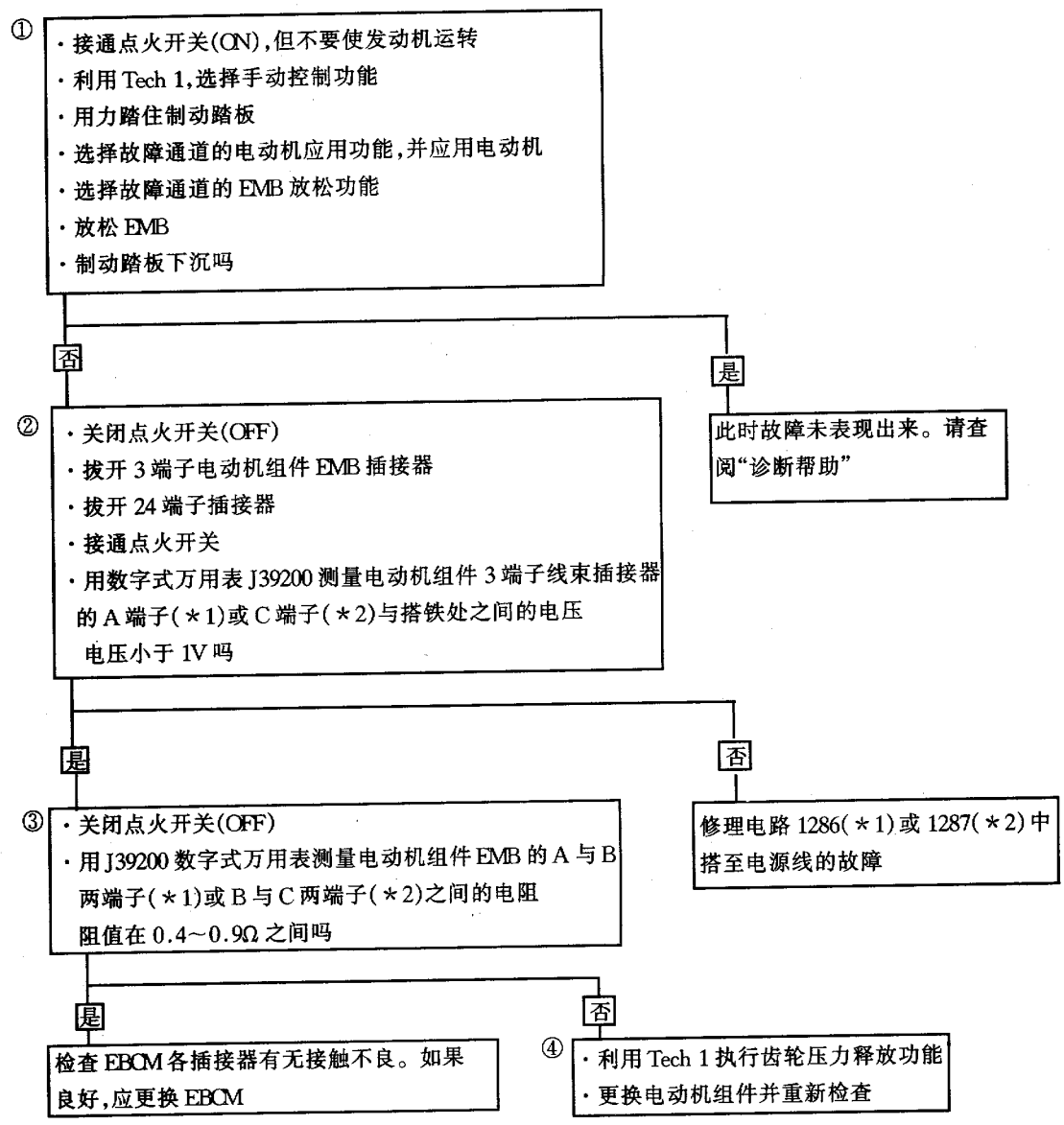
(1) 故障分析：设置故障码 A068 和 A072 是为了探测电磁制动器（EMB）放松电路中是否存在搭至电源线、短路或 EMB 驱动电路断路的现象。发生了这些故障，在需要时，EMB 却不能通电（放松）。

故障码 A068 和 A072 只能在 EMB 应该接通 (ON) 而放松时才能建立。如电动机驱动电路电压降过大，就认为发生了故障。这时除将故障码贮存起来外，还解除 ABS 功能和点亮 ABS 警告灯。

(2) 检查说明：在框图三十一中，步骤①是要检查出此故障目前是否存在。步骤②可判断 EMB 控制电路中是否有搭至电源线的故障。步骤③检查 EMB 的电阻是否低于正常值。步骤④用于释放电动机组件的压力，以便拆卸。

(3)诊断帮助:与故障码 A055的"诊断帮助"相同。

框图三十一　故障码 A068——左前 EMB 电路搭至电源线或驱动电路断路（＊1）和故障码 A072——右前 EMB 电路搭至电源线或驱动电路断路（＊2）



26. 故障码 A076——左前电磁阀电路断路或搭至电源线和故障码 A078——右前电磁阀电路断路或搭至电源线（见框图三十二）

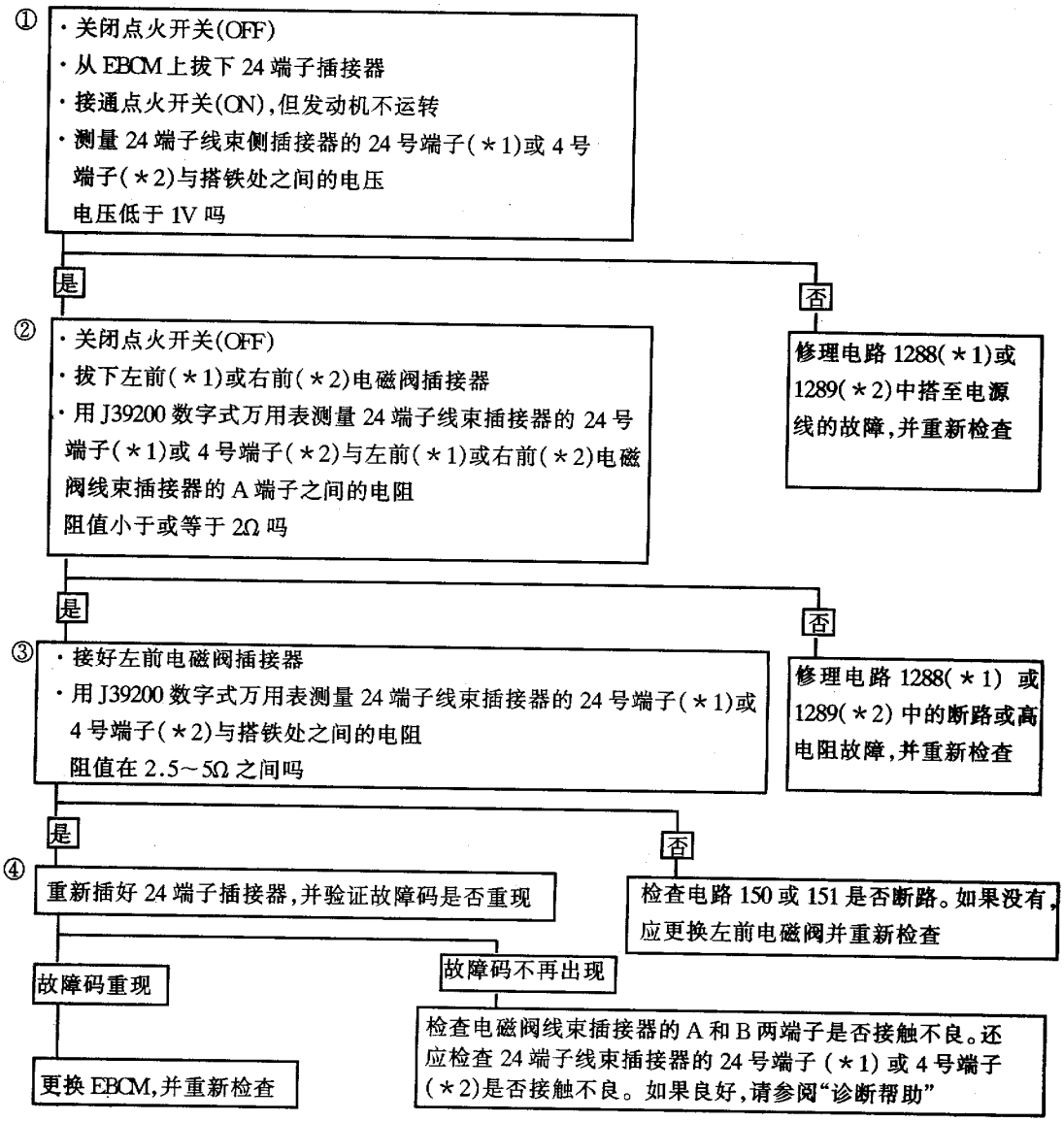
（1）故障分析：设置这两个故障码是为了判断左前（A076）或右前（A078）电磁阀是否因电磁阀电路发生断路而不能通电，或者因为驱动电路与电磁阀之间电路中出现搭至电源线而使电磁阀始终不能通电。断路会使 ABS 工作失常，而搭至电源线故障会使电磁阀的通电失去控制，从而造成电磁阀的损坏。

故障码 A076 和 A078 只能在电磁阀接到指令而断电（"OFF"）时才能建立。如果 EBCM 探测到左前电磁阀控制电路中有过高的电压时，就认为发生了故障。这时，EBCM 将故障码贮存起来并解除 ABS 功能和点亮 ABS 指示灯。

（2）检查说明：在框图三十二中，步骤①检查电磁阀的控制电路中有无搭至电源线的现象。步骤②检查电磁阀的控制电路是否断路。步骤③判断是电磁阀断路还是电路搭铁。步骤④检查是否存在因端子接触不良造成电磁阀电路的间断性故障。

（3）诊断帮助：与故障码 A055 的"诊断帮助"相同。

框图三十二　故障码 A076——左前电磁阀电路断路或搭至电源线（*1）和故障码 A078——右前电磁阀电路断路或搭至电源线（*2）



27. 故障码 A077——左前电磁阀电路搭铁或驱动电路断路和 A081——右前电磁阀电路搭铁或驱动电路断路（见框图三十三）

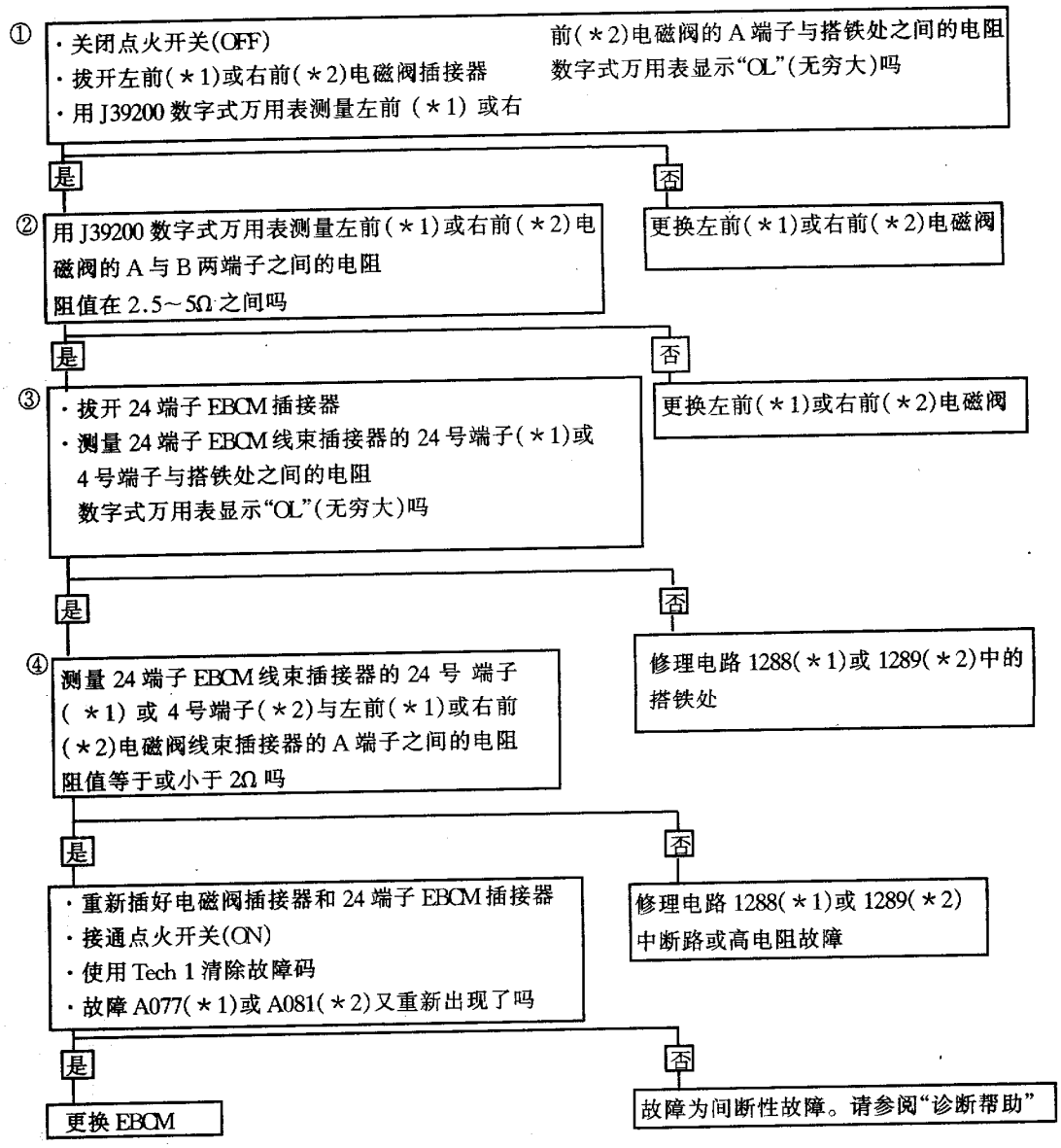
(1) 故障分析：设置故障码 A077（或 A081）是为了判定电磁阀是否因驱动电路断路或驱动电路与电磁阀之间有搭铁而不能通电。由于从主缸到轮缸的制动液流不能被切断，因此这些故障会影响 ABS 系统工作，从而使有故障的那个通道不能进行 ABS 操作。

故障 A077 和 A081 只有在电磁阀接到指令而通电（"ON"）时才能建立。如果 EBCM 探测到左前（A077）或右前（A081）电磁阀控制电路电压不符合规定时，就认为存在一种故障。此时，EBCM 将故障码贮存起来，解除 ABS 功能并点亮 ABS 指示灯。

(2) 检查说明：在框图三十三中，步骤①是为了检查电磁阀是否存在内部搭铁。步骤②检查电磁阀的阻值是否在正常范围内。步骤③检查电磁阀控制电路内是否存在搭铁。步骤④检查电磁阀到 EBCM 的控制电路有无断路。

(3) 诊断帮助：与故障码 A055 的"诊断帮助"相同。

框图三十三　故障码 A077——左前电磁阀电路搭铁或驱动电路断路（＊1）和故障码 A081——右前电磁阀电路搭铁或驱动电路断路（＊2）



28. 故障 A082——校准存储器故障（见框图三十四）

（1）故障分析：故障码 A082 可使 EBCM 通过将校准值与 EEPROM（由可擦可编程只读存储器）进行比较的方法，检查是否存在校准错误。出现此故障时，ABS 功能被解除，ABS 指示灯点亮。EBCM 总成如图 5－13 所示。

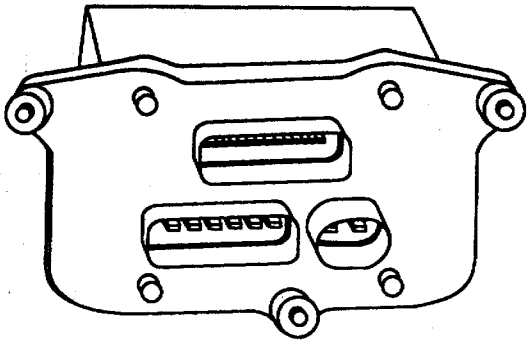


图 5－13　典型的电子制动控制模块（EBCM）

（2）检查说明：在框图三十四中，步骤①是为了检查诊断期间故障是否表现出来。如果表现出来，说明 EBCM 功能不正常，必须予以更换。

（3）诊断帮助：EEPROM对温度变化非常敏感。EEPROM内的一个小单元损坏就会引起间断性的故障。如果不止一次出现故障码 A082 所代表的故障，且为间断性故障，应更换 EBCM。

故障出现的次数可通过 Tech 1 的加强诊断功能来检查。

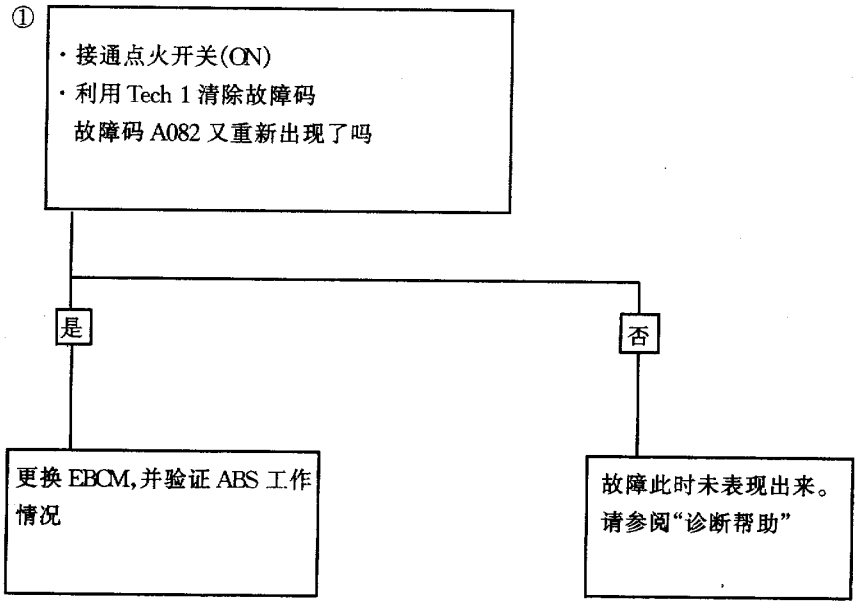
29. 故障码 A086——红色制动警告灯由 ABS 点亮（见框图三十五）

（1）故障分析：此故障码能反映由 ABS EBCM 发出的点亮红色制动警告灯的信号的状况。如果另一个故障码的存在使红色制动警告灯点亮的话，在点火循环的终了时，故障码 A086 将作为历史故障码贮存在 EEPROM 中。制动警告灯电路如图 5－14 所示。

（2）检查说明：在框图三十五中，步骤①用于判断是否因另外的一个故障码使红色制动警告灯点亮。

（3）诊断帮助：任何一种能使红色制动警告灯点亮的ABS机械故障的故障码都将引起故障码 A086 在关机期间被存入 EEPROM。这样的故障码有：A038、A041、A042、A045、A046～A048 和 A051。如果电动机未处在跛行回家位置，某些电气故障码也将使红色制动警告灯点亮。这些故障码有：A014、A018、A055～A058、A061～A068、A071 和 A072。

框图三十四　故障码 A082－校准存储器故障



如果这些故障码中有任何一个与 A086 同时显示出来，必须先进行该故障码的诊断和修理，然后再诊断和排除故障码 A086 故障。

30. 故障码 A087——红色制动警告灯电路断路（见框图三十六）

(1) 故障分析：该故障码用于弄清在 EBCM 应该点亮制动警告灯时，EBCM 是否与制动警告灯连通。因为 ABS 并非是控制制动警告灯的惟一的装置（驻车制动器和制动液位传感器也能使制动警告灯点亮），因此，该电路的搭铁就不必检测了。制动液位传感器（液位开关）或驻车制动电路中电阻过大就会建立此故障码。

在 ABS 系统起动之后，才能建立故障码 A087。如果红色的制动警告灯电路电压偏离规定值，说明断路，EBCM 就认为发生了一种故障。此时，故障码被贮存起来，ABS 指示灯将闪烁，以示存在一种故障，但 ABS 功能未被解除。

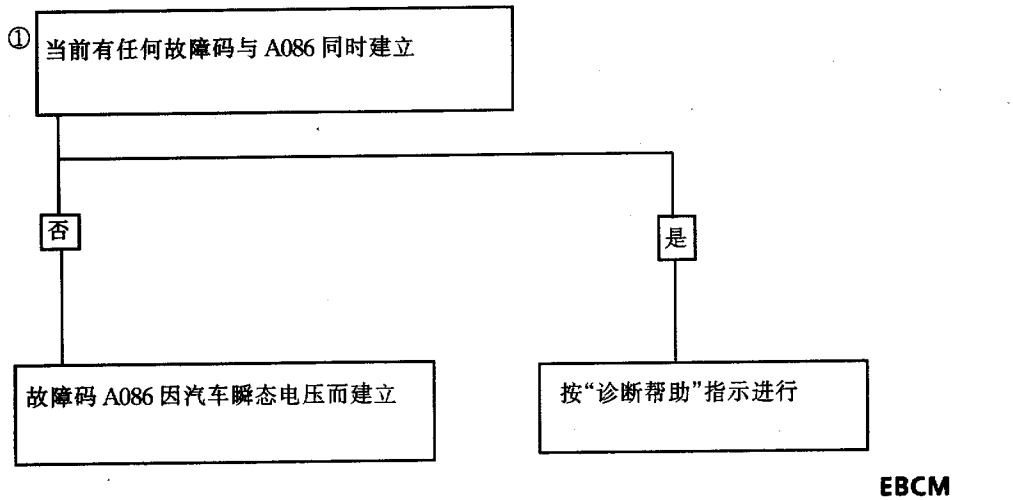
制动警告灯电路参见图 5－14。

(2) 检查说明：在框图三十六中，步骤①用于判断故障目前是否存在。步骤②用于判断 EBCM 和电路能否使制动警告灯搭铁和使其点亮。制动警告灯的电流是通过 20A 仪表熔丝供给的，因此，通过步骤③能检查出到组合仪表的点火电路是否连通。步骤④是要判断断路是由 EBCM 引起，还是到制动警告灯的电路有断路。步骤⑤是为了检查驻车制动电路中是否存在高电阻故障。步骤⑥检查制动液位开关电路中是否存在高电阻故障。

(3) 诊断帮助：与故障码 A055 的“诊断帮助”相同。

另外，如果没有 Tech 1 诊断仪，可拉起驻车制动杆，验证红色制动警告灯工作是否正常，和电路 3 和 39 是否连通。

框图三十五　故障码 A086——红色 ABS 警告灯由 ABS 点亮



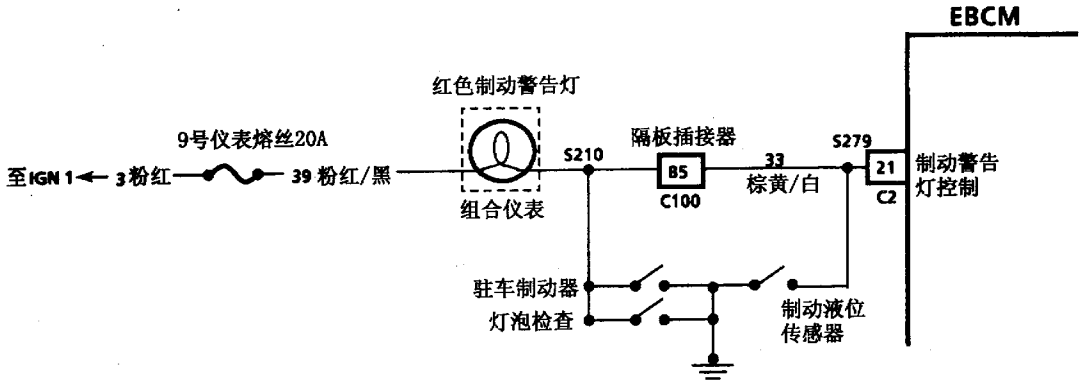
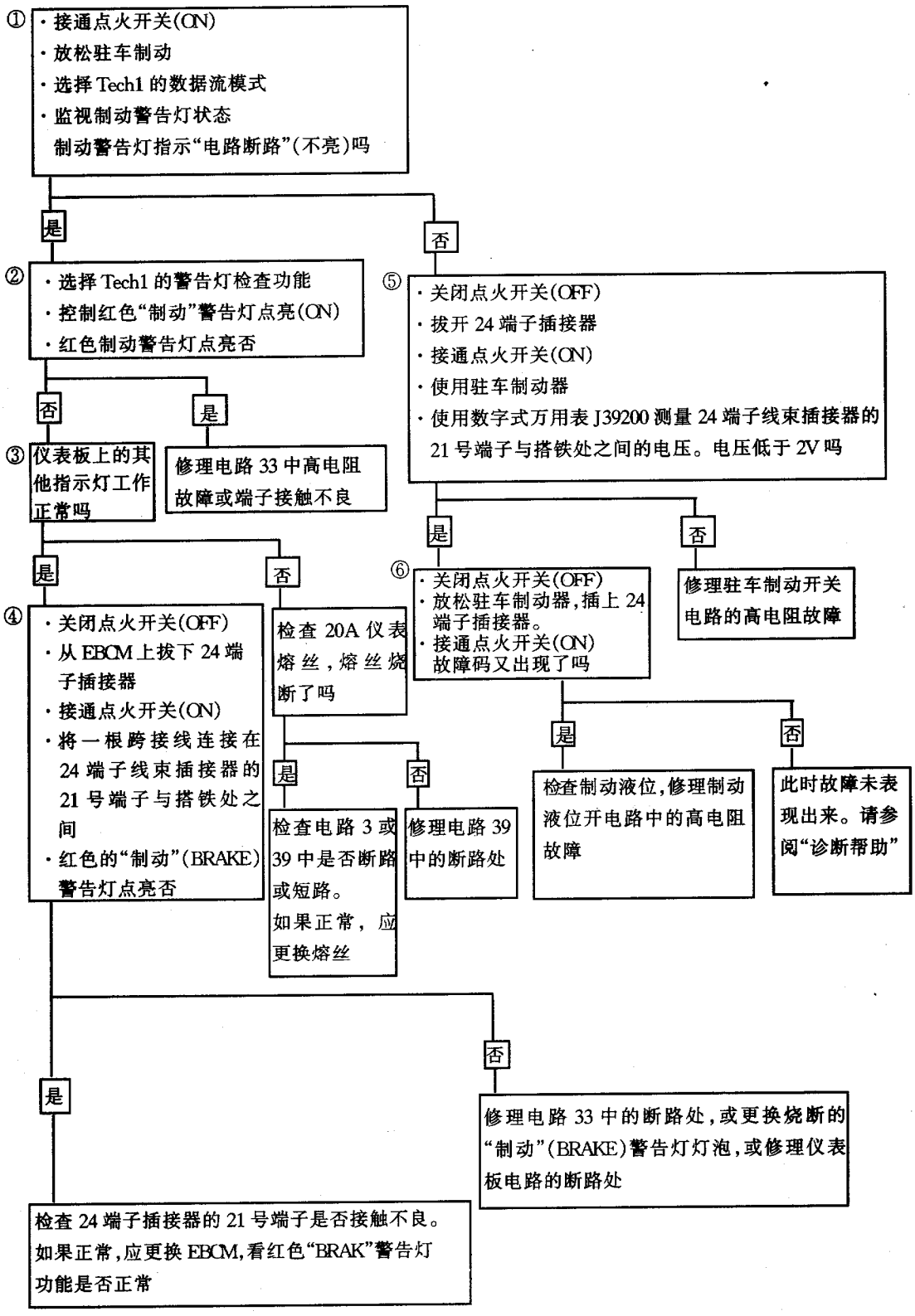


图 5－14　制动警告灯电路

框图三十六　故障码 A087——红色制动警告灯电路断路



31．故障码 A088——红色制动警告灯电路搭至电源线（见框图三十七）

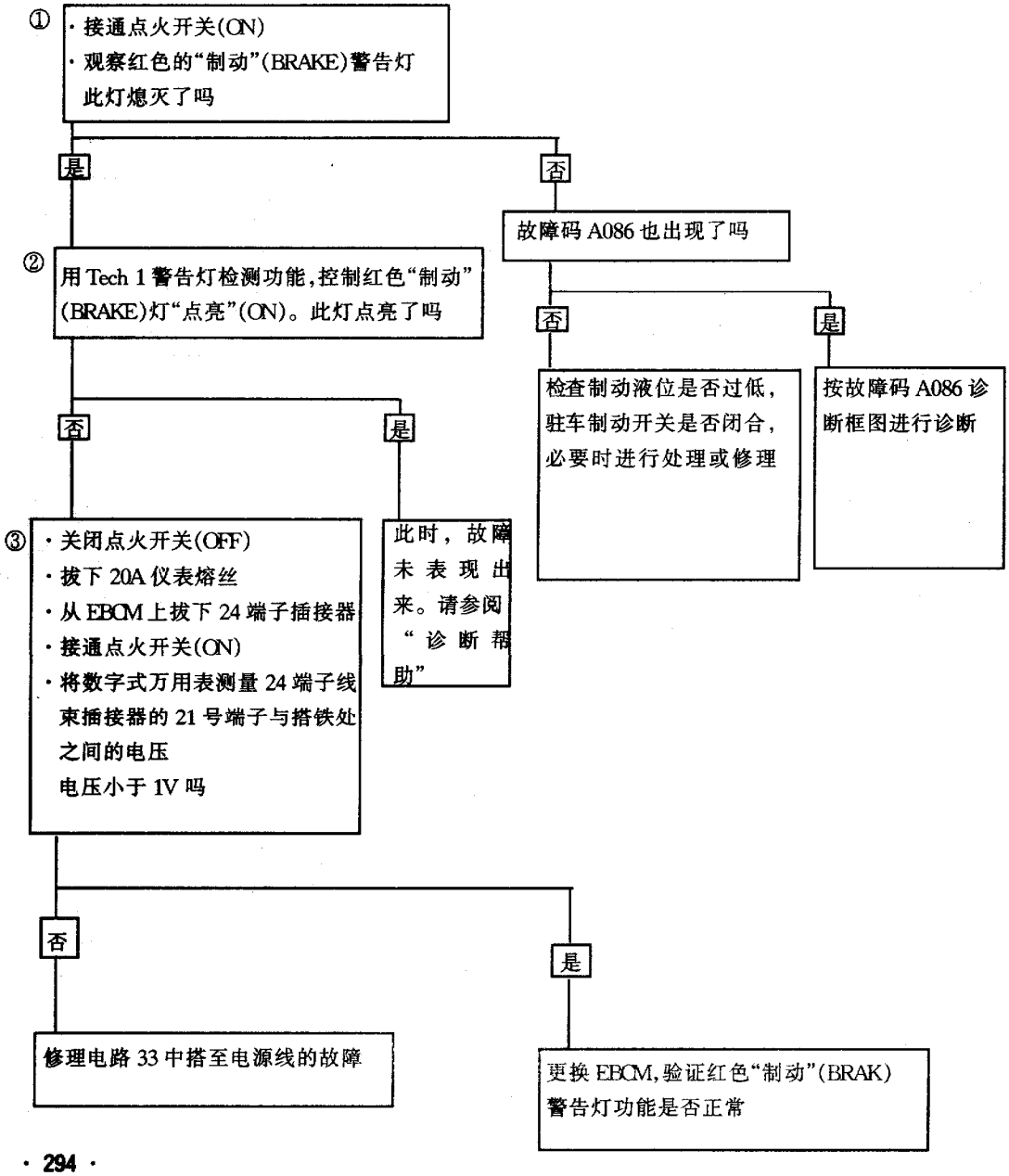
（1）故障分析：设置此故障码是为了识别出 EBCM 与红色制动警告灯之间存在搭至电源线的故障。否则，就是存在驱动电路断路故障，从而使红色制动警告灯不能受 EBCM 的控制而点亮。制动警告灯电路如图 5－14 所示。

故障码 A088 只有在 3s 灯泡检查的开始时才能建立。如果 EBCM 检测到红色制动警告灯电路具有蓄电池电压，就确认发生了搭至电源线的故障。EBCM 将故障码贮存起来，并使 ABS 指示灯闪烁以示存在故障，但并不解除 ABS 功能。

（2）检查说明：在框图三十七中，步骤①用于判断红色制动警告灯的搭铁回路是否由 EBCM 以外的部位所构成。步骤②判断此故障目前是否存在。步骤③通过拔下 20A 仪表熔丝，使电压源撤除的方法，来检查是否从仪表熔丝以外的其他电源线获得了电压。

（3）诊断帮助：与故障码 A055 的“诊断帮助”相同。

框图三十七　故障码 A088——红色制动警告灯电路搭至电源线



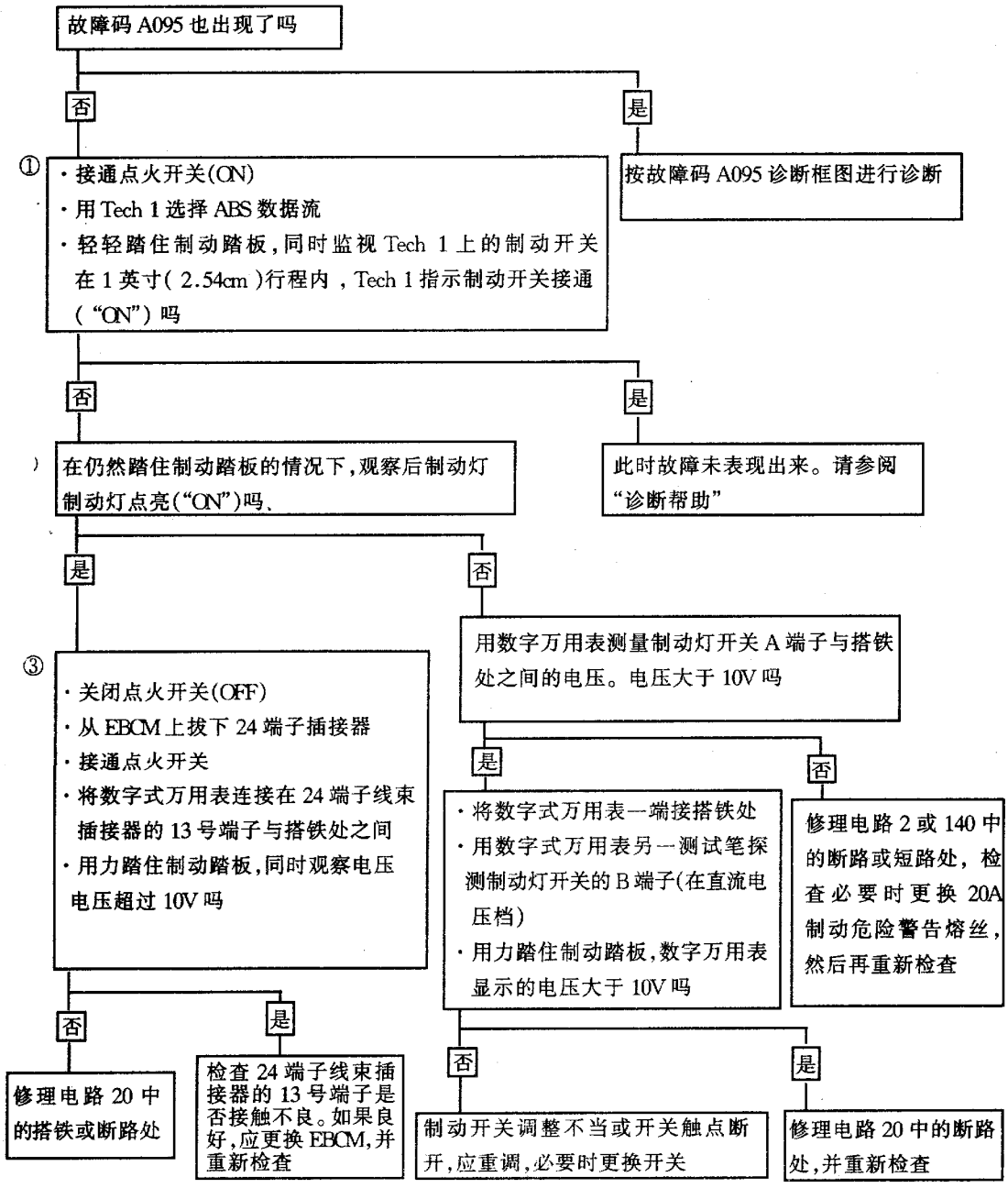
32. 故障码 A091——减速期间制动开关触点断开（见框图三十八）

（1）故障分析：此故障码用于检测在非 ABS 模式时制动开关断开的故障。如果出现3个制动开关断开的减速循环，就能建立故障码 A091。此时，故障码被贮存起来，ABS 功能被解除，ABS 指示灯点亮。

（2）检查说明：在框图三十八中，步骤①检查 EBCM 是否接收到制动开关信号。步骤②检查制动开关或制动灯电路中是否存在断路。步骤③判断是制动开关输入电路断路，还是 EBCM 断路。

（3）诊断帮助：与故障码 A055 的“诊断帮助”相同。

框图三十八　故障码 A091——减速期间制动开关触点断开和故障码 A092——需要 ABS 操作时制动开关触点断开



33. A092——当需要 ABS 操作时制动开关触点断开（见框图三十九）

(1) 故障分析：设置该故障码是为了确定制动开关工作是否正常。这一点非常重要，因为只有在制动开关接通时，ABS 才能启动。如果制动开关不接通。ABS 是不会投入工作的。因为此故障在正常制动条件很难检测，因此只能在需要 ABS 操作时才能检测到。

如果车速大于 8km/h，故障码 A092 方可建立。如果制动开关不接通，而两个通道要求放松达 0.7s，就确认发生故障。此时，EBCM 将故障码贮存起来，解除 ABS 功能并使 ABS 指示灯点亮。

(2) 检查说明：与故障码 A091 的“检查说明”相同。

(3) 诊断帮助：与故障码 A055 的“诊断帮助”相同。

34. 故障码 A093——故障码 A091 或 A092 在当前或以前点火循环建立（见框图三十九）

(1) 故障分析：故障码 A093 是 A091 或 A092 的第二部分。如果在上一个点火循环出现了 A091 或 A092，在下一个点火循环期间，A093 就成为一个当前故障码，从而在制动开关接通之前使 ABS 的功能被解除。

(2) 检查说明：在框图三十九中，步骤①是为了弄清是哪个故障码（是 A091 还是 A092）导致 A093 的建立。步骤②通过修理故障码 A091 或 A092 所代表的故障使故障码 A093 能被清除。

(3) 诊断帮助：

①与故障码 A055 的“诊断帮助”相同。

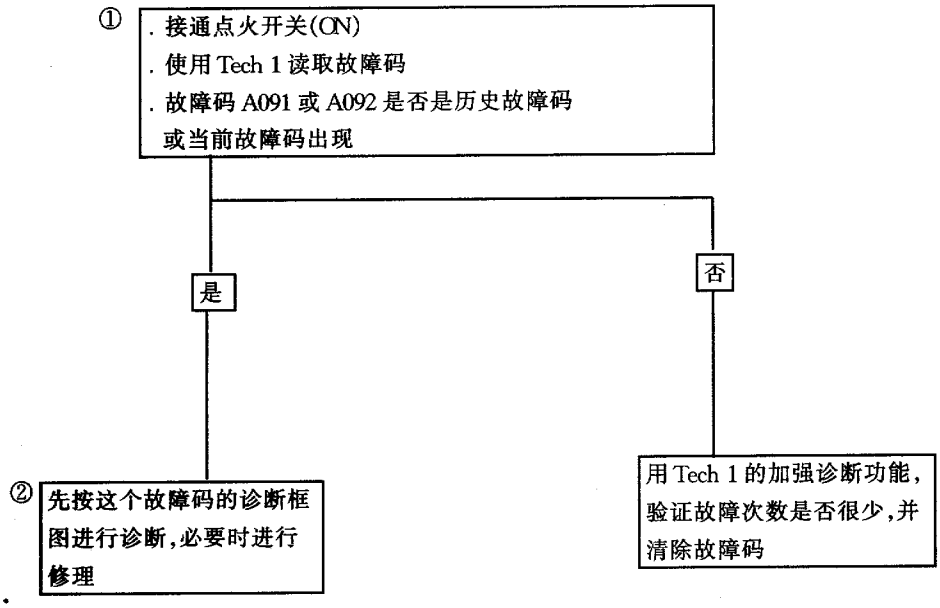
②可使用 Tech 1 的数据流模式检查制动开关工作是否正常。使用制动器时，在制动踏板行程不到 2.54cm 时 Tech 1 的数据流显示应为制动开关“ON”（接通）。

35. 故障码 A094——制动开关触点总是闭合（见框图四十）

(1) 故障分析：设置该故障码是为了弄清制动开关工作是否正常。制动开关工作是否正常是很重要的，因为在制动开关接通（ON）时，ABS 才能投入工作；制动开关断开时，ABS 就关闭。如果制动开关总是接通，就始终需要 ABS 操作，因而在不平的道路上可能导致调节器动作。另外，如果驾驶员不知道发生了这种故障，也很可能使蓄电池亏电（因为制动灯一直点亮）。车速达到 40km/h 以上，故障码 A094 才能建立。如果在两个连续的驾驶循环期间，制动开关都不断开，E-BCM 就认为发生了故障，并将故障码贮存起来，同时解除 ABS 的功能，ABS 指示灯闪烁以示存在一种故障。

(2) 检查说明：在框图四十中，步骤①检查制动灯是否点亮。步骤②是为了弄清故障的原因，是制动开关有故障或调整不当，还是制动开关电

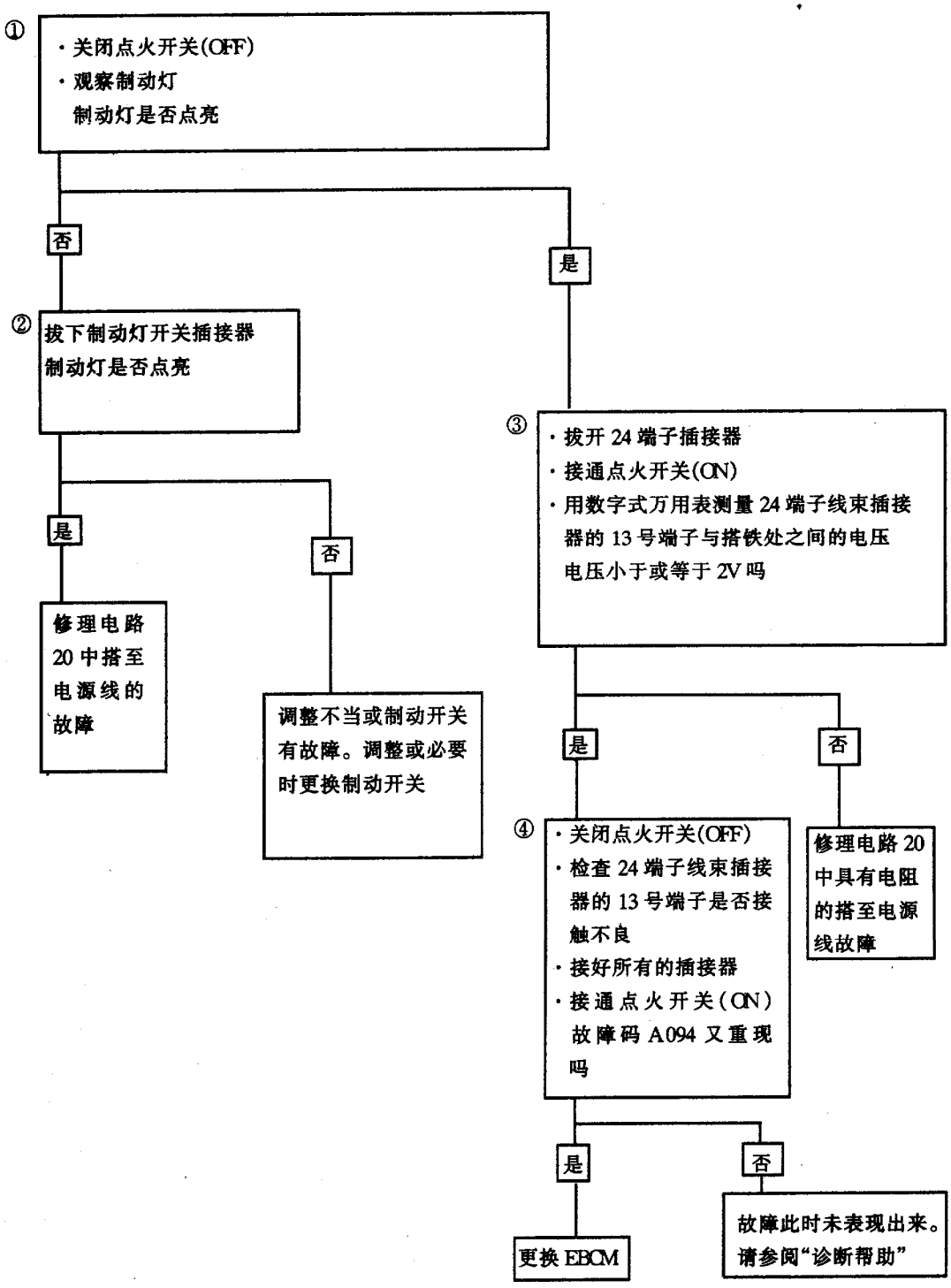
框图三十九　故障码 A093——故障码 A091 或 A092 在当前或以前点火循环建立



路搭至电源线。步骤③检查制动开关电路中是否存在有电阻的搭至电源线故障。步骤④检查 E-BCM 功能是否正常。

(3) 诊断帮助：与故障码 A055 的“诊断帮助”相同。

框图四十　故障码 A094——制动开关触点总是闭合



36. 故障码 A095——制动开关电路断路（见框图四十一）

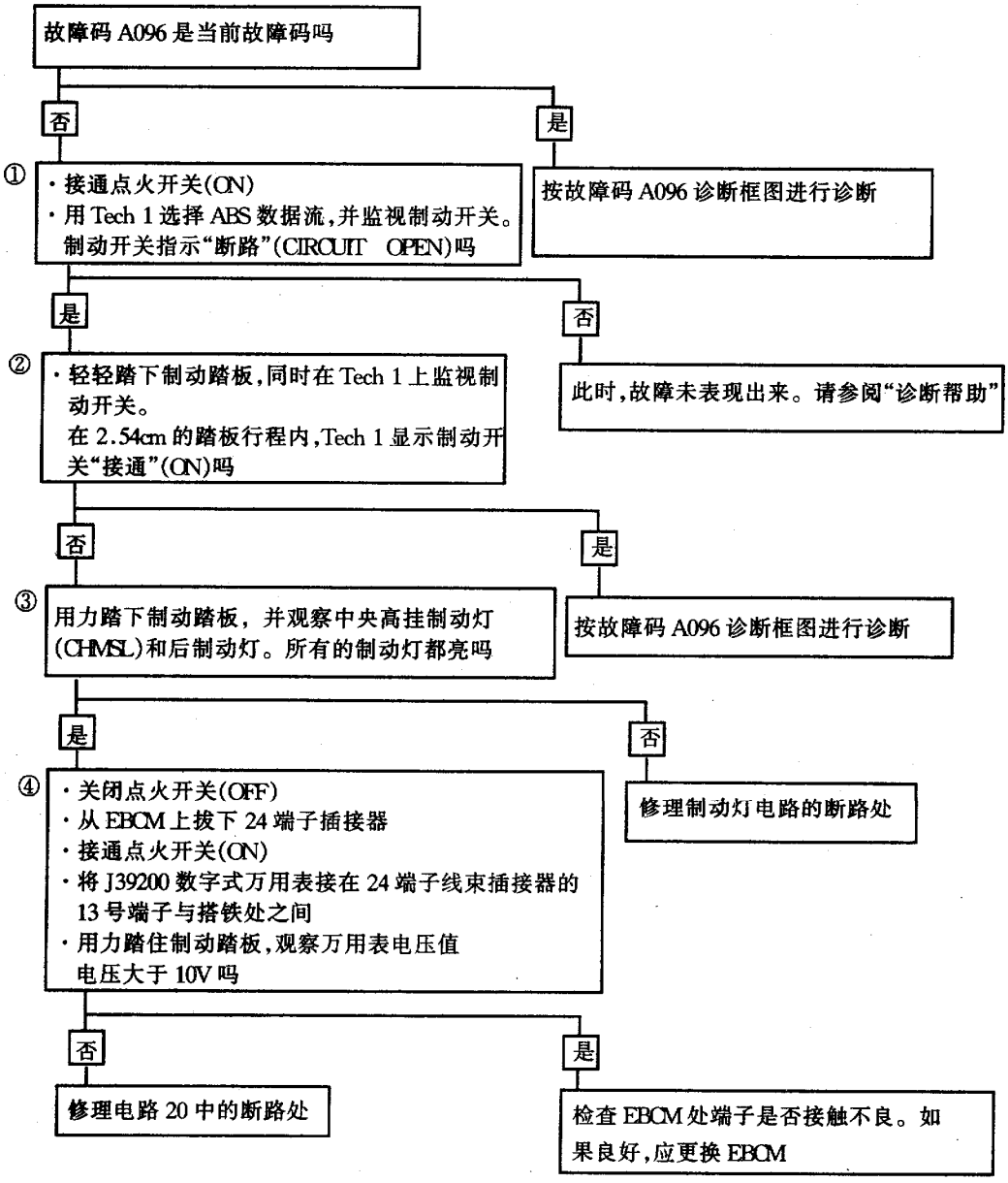
（1）故障分析：此故障码用于识别制动开关电路断路。制动开关电路断路会使送给 EBCM 的制动开关输入信号在使用制动器时不发生变化。此故障码与 A091 和 A092 一起来确定制动开关电路断路的原因。

故障码 A095 只能在系统启动后才能建立。如果制动开关输入电压偏离规定达 1s，EBCM 就确认发生故障。此时，将故障码贮存起来，解除 ABS 的功能，并点亮 ABS 指示灯。

（2）检查说明：在框图四十一中，步骤①用于证实制动开关电路中目前是否存在断路。步骤②检查 EBCM 是否正在接收到制动开关信号。步骤③是为了检查出制动开关或制动灯电路中是否存在断路。步骤④是为了判断断路是发生在制动开关输入电路还是 EBCM。

（3）诊断帮助：与故障码 A055 的“诊断帮助”相同。

框图四十一　故障码 A095——制动开关电路断路



37. 故障码 A096——制动开关电路断路（见框图四十二）

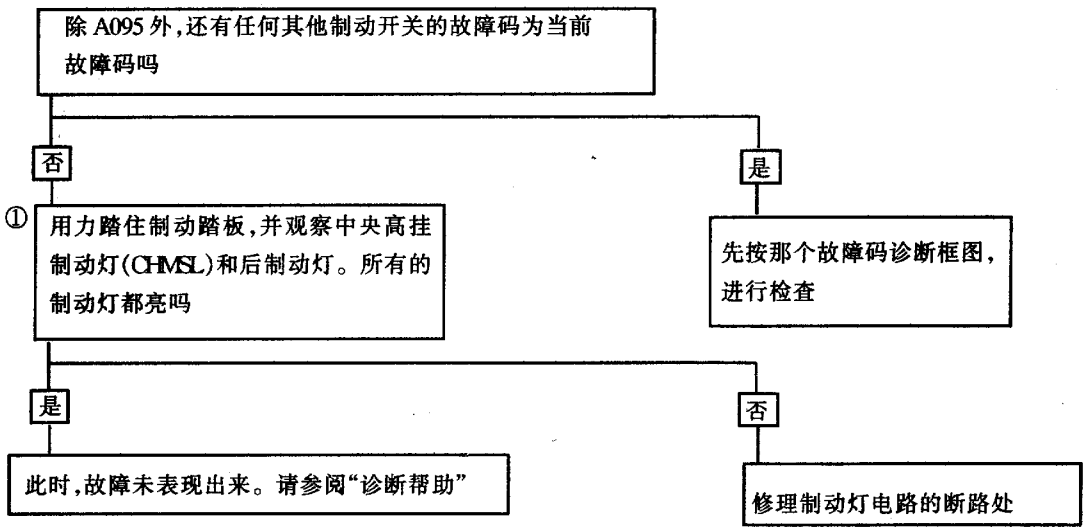
（1）故障分析：设置此故障码是为了排除故障码 A095 代表的故障的故障原因，并向驾驶员说明 ABS 仍然有效。如果故障码 A095 与 A096 同时出现，说明制动灯电路断路、制动灯电路搭铁，或在使用 4 路闪光灯期间中央高挂制动灯（CHMSL）电路断路。故障码 A096 只能在故障码 A095 建立之后才能建立。如果 EBCM 探测到制动开关输入电路上存在蓄电池电压达 1s，就表明存在制动灯电路断路故障。

发生此故障后，故障码被贮存起来，ABS 指示灯闪烁，表明存在故障，但 ABS 功能并不解除。

（2）检查说明：步骤①是为了弄清制动电路中目前是否存在故障。

(3)诊断帮助:与故障码 A055的"诊断帮助"相同。

框图四十二　故障码 A096——制动灯电路断路



5.3　液压系统故障诊断

5.3.1　调节器自诊断检测

如果怀疑调节器有机械故障，ABS 性能不良，或已对调节器进行过维修，必须进行该项检测，以便验证故障已被排除，和调节器活塞已返回最上位置。Tech 1 将提示你对制动踏板的变化做出应答。制动踏板的这些变化是调节器部件按能使故障被确定的特定的顺序进行控制的结果。特别是当检测后通道时，对 Tech 1 的提问所做的应答必须是经过仔细考虑的。在后通道检测期间，将感觉到制动踏板的抖动，这种抖动与前通道的抖动有很大不同。

5.3.2　电动机组件诊断检测

利用 Tech 1 进行电动机组件诊断检测，以便弄清电动机组件中可能存在的故障。如果故障存在，电动机组件检测的结果将会显示在 Tech 1 上。如果显示电动机有故障，电动机组件不可维修，必须更换整个电动机组件，更换步骤见本章"总成修理"中"电动机组件"部分。

5.3.3　齿轮不转动

用于转动液压调节器的每个齿轮，前齿轮（非中间齿轮）转动的总圈数约为 8.75 圈，后齿轮应转约 3.75 圈。如果前齿轮不能自由转动或转动圈数不足 8.5 圈，或者后齿轮不能自由转动或转动圈数不足 3.5 圈，均应更换液压调节器。液压调节器的更换见"车上维修"的"液压调节器/主缸总成"部分。

5.3.4　液压功能控制

该检测项目用于检验基本制动的应用和 ABS 放松、保持和应用功能。检测期间，如果遇到一种故障，Tech 1 将提供有关信息。

（1）关闭点火开关（OFF）。

（2）举起汽车，使所有的被检车轮离开地面。

（3）给 Tech 1 装上制动存储器。

(4) 接通点火开关。

(5) 选择一个要检测的通道，是左前、右前，还是后通道。当检测后制动器时，两侧后轮应能旋转，但在检测中并不完全一起旋转。

(6) 用力踏下制动踏板，踏板应高且坚硬。

(7) 让助手用力转动被测车轮，如果车轮不转，说明基本制动工作正常。

(8) 在制动踏板仍然踏下的情况下，压下 Tech 1 上的“↑”键，开始检测。制动踏板应高且坚硬。如果制动踏板下沉，应检查电磁阀插接器是否连接到相应的插接器上。

(9) 在继续踏住制动踏板的情况下，让助手用力转动车轮。在该项检测的 18s 时间内，车轮应自由旋转（阻力很小或根本没有阻力）。

(10) 18s 后将加制动压力，制动踏板上将有轻微的抖动感。这是正常现象。这时，助手就不应该能转动车轮了。

5.3.5 EMB 功能检测

当产生制动压力时，电磁制动器（EMB）将阻滞电动机倒转。这个检测项目在踏下制动踏板的情况下，设法通过 EMB 关闭（“OFF”）（即阻滞）来放松和接着再应用电动机。如果进行该试验时，制动踏板上升或下降，那么，EMB 就不能适当阻滞电动机。

注意：在这项检测中，每秒钟给 EMB 发去一个极为短暂的电流脉冲信号。因为 EMB 是电磁装置，在电流脉冲终止时，所产生的磁场迅速消失。此时，在某些汽车上，如果发动机不运转且发动机罩已掀起，就可能听到“啾啾”的响声。这属正常现象。

5.3.6 电动机检测

每个电动机均可手动接通（“ON”）5s，接通时，前进电流为 10A，倒退电流为 6A。下面介绍前电动机检测的操作方法。除了检测期间踏板将会有轻微的升降外，后电动机的检测方法与前电动机相同。

前电动机检测操作方法：

(1) 关闭点火开关。

(2) 给 Tech 1 装上制动器盒式存储器。

(3) 接通点火开关（ON），但发动机不转。

(4) 踏动制动踏板，使制动助力器真空排空。

(5) 踏下制动踏板并使其保持不动。

(6) 利用 Tech 1，“放松”（RELEASE）一个电动机。制动踏板应平稳地移向地板。随着制动踏板的下沉，反馈电流应在瞬间减为只有几安培（表明电动机运动），然后又变为等于控制电流（6A）。这说明电动机不再转动，活塞已经探底。

如果踏板运动不平稳（发抖），说明电动机或 EMB 内存在断续连接现象。

(7) 在制动踏板仍然处于踏下的状态下，“应用”（APPLY）同一台电动机。此时，制动踏板应平稳升起到它的最高位置。反馈电流也应在一瞬间降为几安培，然后又快速地增加到控制电流（10A）。这表明电动机不再运动，而活塞已到达行程的最高点。

如果制动踏板不上、下移动，又无故障码建立，在重新进行检测期间，应密切注视反馈电流。如果反馈电流仅为几安培，说明电动机自由滑转。此时，应参阅“总成修理”的“电动机组件”部分，将电动机组件从液压调节器上拆下来，以便弄清是 EMB、ESB、电动机、齿轮，还是螺杆有故障。

5.3.7 电动机组件功能检测

在电动机组件从液压调节器上拆下之后，这个检测项目将有助于确定电动机组件工作是否正常。利用 Tech 1 先让电动机沿一个方向转动，然后再沿另一个方向转动。

如果任何一个电动机在两个方向都不转动，则电动机组件有故障，必须予以更换。更换方法见后面“总成修理”的“电动机组件”部分。

如果 3 个电动机均能转动，应试转液压调节器上的每个齿轮，方法见前面的“齿轮不转动”部分。

5.3.8 电磁制动器（EMB）的检测

(1) 关闭点火开关（OFF）。

(2) 给 Tech 1 安装制动器盒式存储器卡。

(3) 接通点火开关（ON），但不要使发动机运转。

(4) 选择手动控制。

(5) 选择左前或右前。

(6) 接通（“ON”）（放松）EMB。

(7) 慢慢踏下制动踏板，逐渐增加踏板力。制动踏板应开始移向地板，这表明电动机已被放松而自由旋转。

如果踏板不下沉，应进行下述操作：

(1) “应用”（APPLY）电动机，确保活塞处于活塞行程的最高点。

(2) 接通（“RELEASE”即“放松”）EMB。

如果踏板仍不下沉，表明EMB或电动机运动受限制。

如果制动踏板能下沉至接近地板，但运动不平稳，表明EMB的电路有时断时通的现象。此时，应有故障码建立。

如果在检测或行驶中没有故障码建立，必须将电动机组件从液压调节器上拆下来，以便进一步诊断。

5.3.9 电磁阀检测

(1) 关闭点火开关（OFF）。

(2) 给Tech 1装上制动盒式存储器卡。

(3) 接通点火开关（ON），但不要让发动机转动。

(4) 选择左前或右前。

(5) “放松”（RELEASE）被检测通道的电动机。

(6) 选择与被检测通道相同的电磁阀。

(7) 在不加制动踏板力的情况下，接通（ON）电磁阀。

(8) 踏下制动踏板。制动踏板应很高而且坚硬。如果踏板接近地板，表明电磁阀泄漏或不关闭，或者止回阀泄漏。

(9) 在仍然踏住制动踏板的情况下，关闭电磁阀（OFF）。制动踏板应立即下沉。如果制动踏板不下沉，且电动机转动，电磁阀就卡在接通或关闭的位置。

为了进一步查出原因，应在仍然踏住制动踏板的情况下，“应用”（APPLY）被检测通道的电动机。如果制动踏板升起，说明电磁阀就卡滞在断电（阀打开）的位置，或者止回阀泄漏；如果制动踏板突然下沉，说明电磁阀卡滞在通电（阀关闭）的位置。

如果踏制动踏板时，制动踏板慢慢地下沉至靠近地板，或者在“应用”（APPLY）电动机期间踏板上升，应进行下述检查：

(1) 手工交换两个电磁阀。

(2) 重新对那个通道进行检测。

如果踏板继续下沉，应检查止回阀是否泄漏。如果泄漏，应更换液压调节器（参见“总成修理”中的“液压调节器”）部分。

如果现在工作正常，应检查另一个通道。如果踏板下沉或上升，应更换这个通道的电磁阀（见本章后面的“车上维修”中的“液压调节器电磁阀”部分）。

5.3.10 作用继电器检测

该检测项目可检测接通（“ON”）作用继电器和关闭（“OFF”）作用继电器的同时EBCM处的电压。当继电器接到信号而接通（“ON”）时，此电压应等于蓄电池电压。当继电器关闭（“OFF”）时，电压应降至5V以下。

注意：由于EBCM内有电容器，因此在继电器触点张开时，电压不会降到零。如果电压降至5V以下，继电器工作正常。

5.3.11 电压负载检测

ABS VI系统在工作时将消耗很大的电流。该检测项目接通（“ON”）许多系统部件，从而对汽车的电气系统进行负载试验。

如果出现了低电压故障或EBCM断续工作现象，该检测将允许监视ABS的两个单独的电源电路：点火电路和蓄电池电路。在检测期间如果这两个输入中只有一个降至10V以下，表明那个供电电路中存在高电阻。

5.3.12 齿轮压力释放程序

在液压调节器活塞处于最高位置时，每个电动机均产生制动力矩，以确保每个活塞稳定地处于行程的最高点上。这个力矩形成了作用每个齿轮上的“齿轮压力”，因而使电动机组件很难拆开。为了避免损坏齿轮，应按“齿轮压力释放程序”使每个电动机略微倒转，从而消除制动力矩。

每当需要将液压调节器/主缸总成从车上拆下时，均应先执行“齿轮压力释放程序”。在电动机组件拆卸之后，每个液压调节器齿轮（大齿轮）均应能先在一方向转动，然后再在相反的方向转动。如果任何一个齿轮不转动，均应更换液压调节器。

5.3.13 ABS指示灯和“制动”（BRAKE）警告灯控制

这项试验通过使指示灯闪烁或始终点亮的方式，对ABS指示灯电路和指示灯驱动模块进行功能检测。利用该试验还能使“BRAKE”警告灯反

复地点亮和熄灭。

5.4 车上维修

5.4.1 维修注意事项

(1) 制动液对眼睛和皮肤有刺激作用。如果制动液溅入眼睛，应用清水进行彻底冲洗；如果弄到皮肤上，应立即用清水和肥皂进行清洗；如果吸入体内，应立即去医院检查。

(2) 为了避免由于制动性能差而造成人员伤害，不许为操作拖车制动系而对汽车制动系进行改动。

(3) 其他维修注意事项见本章开头。

5.4.2 制动液的加注与放气

1. 制动液的加注

(1) 彻底清除掉主缸贮油室盖上的污物，以免掉进主缸贮油室内。

(2) 拆下贮油室盖和胶垫。

(3) 将规定型号的制动液加入贮油室，使液位加至离加注口顶面 20～26cm。只能加德科（Delco）的 Supreme Ⅱ（GM 1052542）或性能相近的 DOT 3 制动液。

2. 制动系统放气

注意：在放气前，必须先完成下列操作，以便确保液压调节器的前、后通道活塞回至最高位置：起动发动机并使其运转至少 10s（脚离开制动踏板）。这将使 ABS 系统自行启动。应保证 ABS 指示灯在点亮 3s 后熄灭。如果此指示灯不熄灭，就必须使用 Tech 1 对指示灯进行诊断。如果灯熄灭或灯根本没亮，应重新起动发动机。使用 Tech 1 或 T－100 进入“手动控制”功能，并“应用”（APPLY）前、后电动机。现在就可以按照下面介绍的“压力放气法”或“手动放气法”给整个制动系统进行放气。

注意：只能使用干净的尚未开封的容器内的 DOT 3 制动液。不得使用已开封容器内的制动液，因为这样的制动液可能会被水污染。不要使用 DOT 5 制动液。

(1) 压力放气法：放气时，应使用压力放气接头 J35589（见图 5－15）。压力放气工具必须为膜片式，即在压缩空气与制动液之间必须有一个橡胶膜片，以防空气、水分和其他污物进入液压系统。

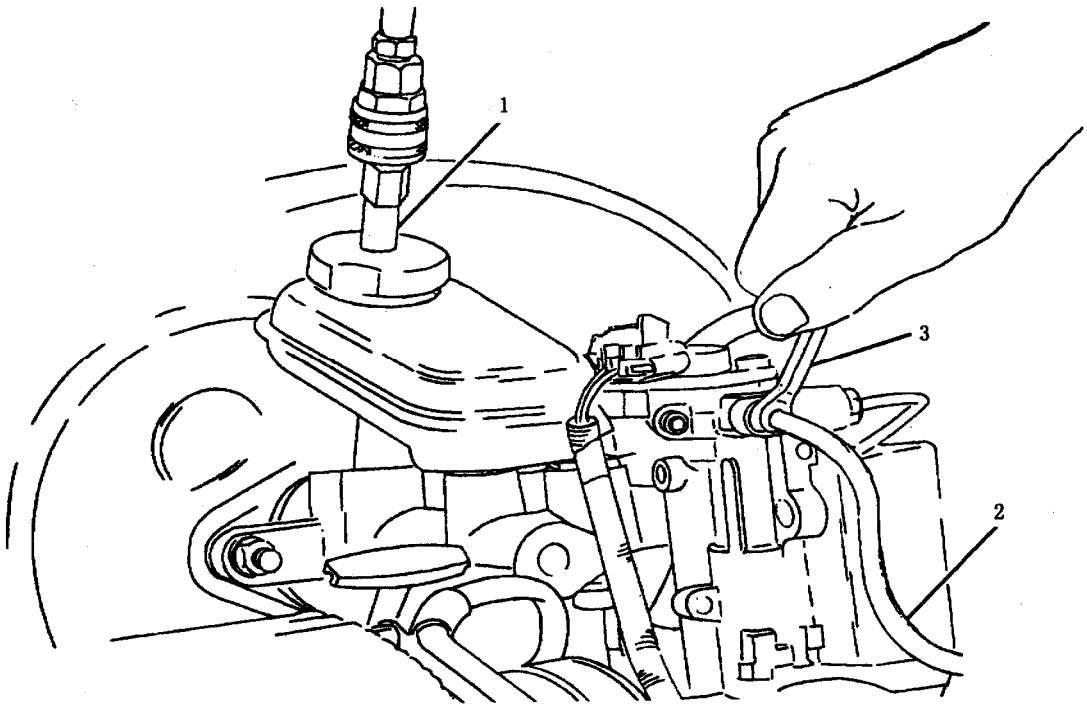


图 5－15 ABS 压力放气

1－压力放气接头 J35589 2－塑料放气管 3－放气扳手

①放气前的准备：

1）清洁贮油室盖和周围区域。

2）拆下贮油室盖。

3）检查制动液位是否正确，按需添加干净的制动液。

②安装放气专用设备：

1）将放气接头 J35589 装到制动液贮油室上（见图 5－15）。

2）将放气接头与压力放气设备连接起来。

3）将干净的塑料放气管接到后放气阀上。

4）将塑料放气软管的另一端插入盛有部分制动液的干净容器中。

5）将压力放气设备调至 35～70kPa，并等待约 30s，确保无泄漏现象。

6）再将压力放气设备调至 205～240kPa。

③液压调节器/主缸组合件的放气：在压力放气设备连接好并加压力的情况下，按下述方法进行放气。

1）在塑料放气软管连接到液压调节器的后放气阀（参见图 5－15）上的前提下，慢慢打开放气阀，使制动液流出，直至制动液中无空气为止。

2）在制动液中无任何气泡时，关闭放气阀。

3）重复前述两步操作，直至流出的制动液中无气泡为止。

4）将放气阀拧紧至 9N·m。

5）将塑料放气软管装到液压调节器的前放气阀上，重复前述步骤 1～3，最后拧紧放气阀。

④制动油管接头的放气：在压力放气设备接好并加压力的情况下，方可按下述方法放气。放气时，为了防止制动液随意滴落，应在管接头下面放一块擦布（见图 5－16）。操作应小心，以免制动液向下流到电动机组件的底部或流到插接器上。

1）轻轻旋松液压调节器上的制动油管螺母（见图 5－16）。检查流出的制动液中是否有空气。

2）当没有空气流出时，立即拧紧管螺母。

3）将管螺母拧紧至 24N·m。

4）对其余的 3 个制动管接头，应分别重复上述 1、2 两步进气放气。顺序是先放前管接头，再放后管接头。

⑤车轮制动器的放气：放气顺序为右后、左后、右前、左前。

1）将汽车举起并适当支承起来。

2）将放气软管接到右后制动器的放气阀上，并将另一端插入盛有制动液的干净的容器中。

3）慢慢打开放气阀，使制动液向外流出。

4）当流出的制动液中无任何气泡时，将放气阀关闭。为使积存的气泡能冒出来，应用一橡胶锤轻轻敲击。

5）重复上述 1～4 步，放出左后轮制动器的空气。

6）重复上述 1～4 步，放出右前轮制动器的空气。

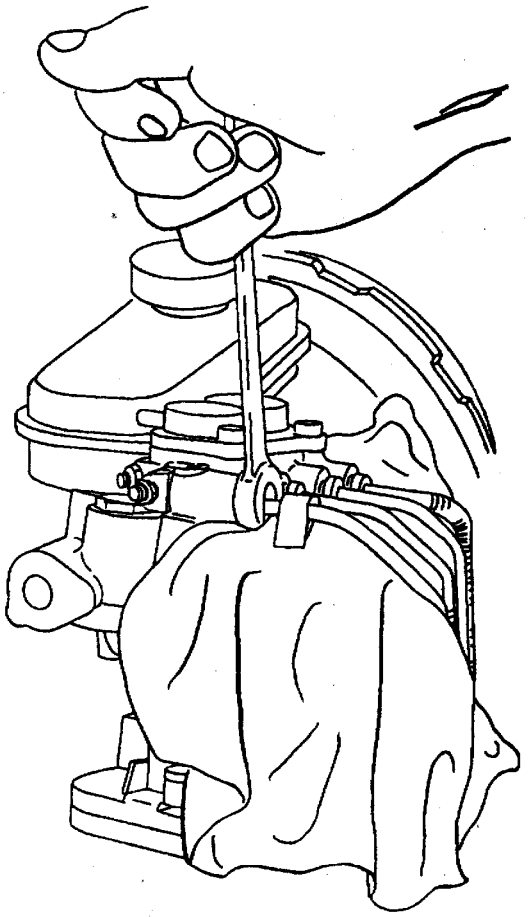


图 5－16　制动油管接头的压力放气

7）重复上述 1～4 步，放出左前轮制动器的空气。

8）放下汽车。

⑥放气后的检查：

1）所有各处均放完气后，应拆下放气接头 J35589。检查贮油室中的制动液位，必要时予以添加。安装贮油室盖和膜片。

2）在点火开关接通（ON）的情况下，用中等大小的力踏下制动踏板并踏住不动。注意踏板行程和感觉。

3）如果踏板很硬且稳定，并且踏板行程不是过大，应起动发动机。在发动机运转的情况下，重新检查踏板行程。如果踏板状况与起动发动机之前相同，应进行制动油管放气，步骤见前面。

4）如果最初就或起动发动机后制动踏板疲软，且踏板行程过大，应使用 Tech 1 诊断仪，使电动机先放松（RELEASE）然后再应用（APPLY）共2～3次，并使电磁阀通断 5～10 次。应务必应用（APPLY）前、后电动机，使活塞处于最上位置。现在再重新开始放气操作。

5）对汽车进行道路试验。从汽车中速开始进行几次正常（非 ABS）制动，确保制动系统功能正常。

(2) 手动放气法：在下面的放气操作步骤中，应使用合适的容器和擦布来收集制动液，从而防止任何制动液接触到喷漆表面。

①放气前的准备：

1）擦净贮油室盖和周围区域。

2）拆下贮油室盖。

3）检查贮油室内的液位，必要时添加至正确的液位。

4）装上贮油室盖。

②液压调节器/主缸组件的放气：

1）为液压调节器/主缸组件注油。方法是：

a. 将放气软管接到后放气阀上，将管的另一端插入盛有部分制动液的干净容器中。

b. 慢慢旋松朝后放气阀$\frac{1}{2}$～$\frac{3}{4}$圈。

c. 踏下制动踏板并保持不动，到制动液开始流出时，关闭放气阀并放松制动踏板。

d. 重复步骤（b）和（c），直至流出的制动液中无气泡为止。

e. 重复上述 a～d，给前放气阀放气。

注意：只要从液压调节器的两个放气阀流出制动液，说明液压调节器/主缸组件已充满。当然，可能这时并没完全将空气排出。这时，应到车制动器去放气。这样，可确保系统的最低点一点空气也没有。然后，再排除液压调节器/主缸组件内的任何残余空气。

2）拆下贮油室盖。

3）举起汽车，并将其可靠地支承起来。

4）将放气软管接到右后轮制动器的放气阀上，并将管的另一端浸入盛有部分制动液的洁净容器中。

5）打开放气阀。

6）慢慢踏下制动踏板。

7）关闭放气阀，并慢慢放松制动踏板。

8）等待 5s。

9）重复 4）～8）步，直到制动踏板在半行程时就发硬且放气软管中看不见气泡为止。

10）将放气软管接到左后制动器放气阀上，重复 4）～9）步，放出左后制动器中的空气。

11）将放气软管接到右前轮制动器放气阀上，重复 4）～9）步，放出右前轮制动器中的空气。

12）将放气软管接到左前轮制动器的放气阀上，重复 4）～9）步，放出左前轮制动器中的空气。

注意：4 个车轮制动器的放气顺序为右后、左后、右前、左前。为了帮助空气逸出，应使用一把橡胶锤轻轻敲击制动钳铸件。

13）放下汽车。拆下贮油室盖。

14）检查贮油室内的液位，必要时加注至正确液位。

15）装上贮油室盖。

16）给 ABS 液压调节器/主缸组件放气：

a. 将放气软管接到后放气阀上，将放气软管的另一端插入干净容器（盛有部分制动液的制动液中）。

b. 用中等的力将制动踏板踏下。

c. 慢慢地将后放气阀旋松$\frac{1}{2}$～$\frac{3}{4}$圈，让制动液流出。

d. 关闭放气阀，放松制动踏板。

e. 等待 5s。

f. 重复上述 b～e 各步骤，直至排净全部空气为止。

g. 将放气软管接到前放气阀上，并重复上述 a～f 各步骤，直至排净系统内全部空气为止。

17）拆下贮油室盖。检查贮油室内的液位，必要时添加至正确的液位。

18）检查系统内的空气是否放净。方法是：

a. 在接通（ON）点火开关的情况下，用中等的力踏下制动踏板并保持不动。注意踏板行程和感觉。

b. 如果感觉踏板硬而稳定，且踏板行程也不过大，应起动发动机。在发动机运转的情况下，重新检查踏板行程。如果踏板仍然坚硬、稳定，并且行程也不过大，说明系统内已无空气，应进行汽车

道路试验（见第s步）。

c. 如果最初或发动机起动后踏板松软或踏板行程过大，说明系统内仍有空气。应使用 Tech 1 使电动机“放松”（RELEASE）或“应用”（APPLY）2～3次，并使电磁阀通断5～10次。一定要“应用”前、后电动机，确保活塞处于最高位置。然后，从“液压调节器/主缸组件的放气”（手动放气）的第①步开始，重新进行放气操作。

19）对汽车进行道路试验。以中等车速开始进行正常（非ABS）制动若干次，确保制动系统功能正常。

5.4.3 液压调节器放气阀

(1) 拆下损坏的放气阀。

(2) 安装新放气阀，并将其拧紧至9N·m。

5.4.4 液压调节器电磁阀

1. 拆卸

(1) 拔下电磁阀线束插接器（见图5－17）。

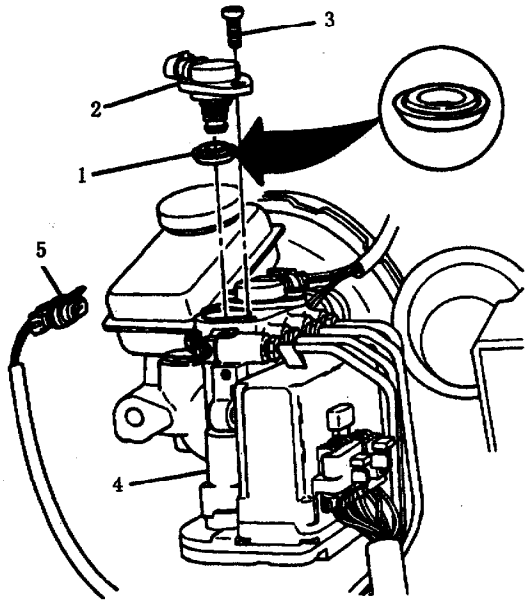


图5－17 液压调节器电磁阀的拆卸

1－电磁阀油封 2－电磁阀 3－Torx头螺栓 4－液压调节器 5－电磁阀插接器

(2) 拆卸Torx头螺栓（见图5－17）。

(3) 拆卸电磁阀（见图5－17）。

注意：拆下电磁阀时，一定让油封与电磁阀在一起。如果不是这样，应检查调节器内的电磁阀孔。电磁阀不可维修，只能作为一个小总成更换。对新电磁阀上的油封要用干净的制动液加以润滑。

2. 安装

(1) 在电磁阀装入液压调节器之前，应检查电磁阀油封安装是否正确。

(2) 安装电磁阀时，应使插接器的朝向与拆卸前相同。

(3) 用手下压电磁阀，使其凸缘座落在ABS液压调节器上。

(4) 安装Torx头螺栓，并将其扭紧至5N·m。

(5) 将电磁阀插接器插到电磁阀上。应确保电磁阀插接器插到相应的电磁阀上。

(6) 必须对液压调节器/主缸组件进行放气。

5.4.5 液压调节器/主缸组合件

注意：液压调节器内保留有一定负荷。为了避免造成人员伤害，在拆卸液压调节器/主缸组件之前，必须执行Tech 1的齿轮压力释放功能。

1. 拆卸

(1) 使用Tech 1进行“齿轮压力释放程序”（见前面“液压系统故障诊断”部分）。

(2) 拔开两个电磁阀插接器（见图5－18）。

(3) 拔开液位传感器插接器（见图5－18）。

(4) 拔下6端子和3端子的两个电动机组件插接器（见图5－18）。

(5) 将空气滤清器盖和（或）进气输气管组件移至一边。

(6) 从液压调节器上拆卸4根油管。拆卸前，应在管口下方放上擦布，以便吸收漏出的制动液。一定不要让制动液进入电动机组件的底部或流出插接器。拆开油管后，应堵住管口，以防制动液向外流出或进入污物。

(7) 拆卸将液压调节器/主缸组合件固定到真空助力器上的两个螺母。必须先从真空助力器上拆下真空止回阀，才能获得拆卸靠近止回阀的螺母的空间。

(8) 从车上拆下液压调节器/主缸组合件。

2. 安装

(1) 将液压调节器/主缸组合件装到真空助力器上。如果真空止回阀已装上，应将其拆下，以便安装靠近它的螺母。

(2) 装上两个固定螺母并拧紧至27N·m。

(3) 将4根制动油管装到液压调节器/主缸组件上。将管螺母拧紧至24N·m。

(4) 插上电动机组件的6端子和3端子两个插接器、液位传感器插接器和两个电磁阀的插接器。

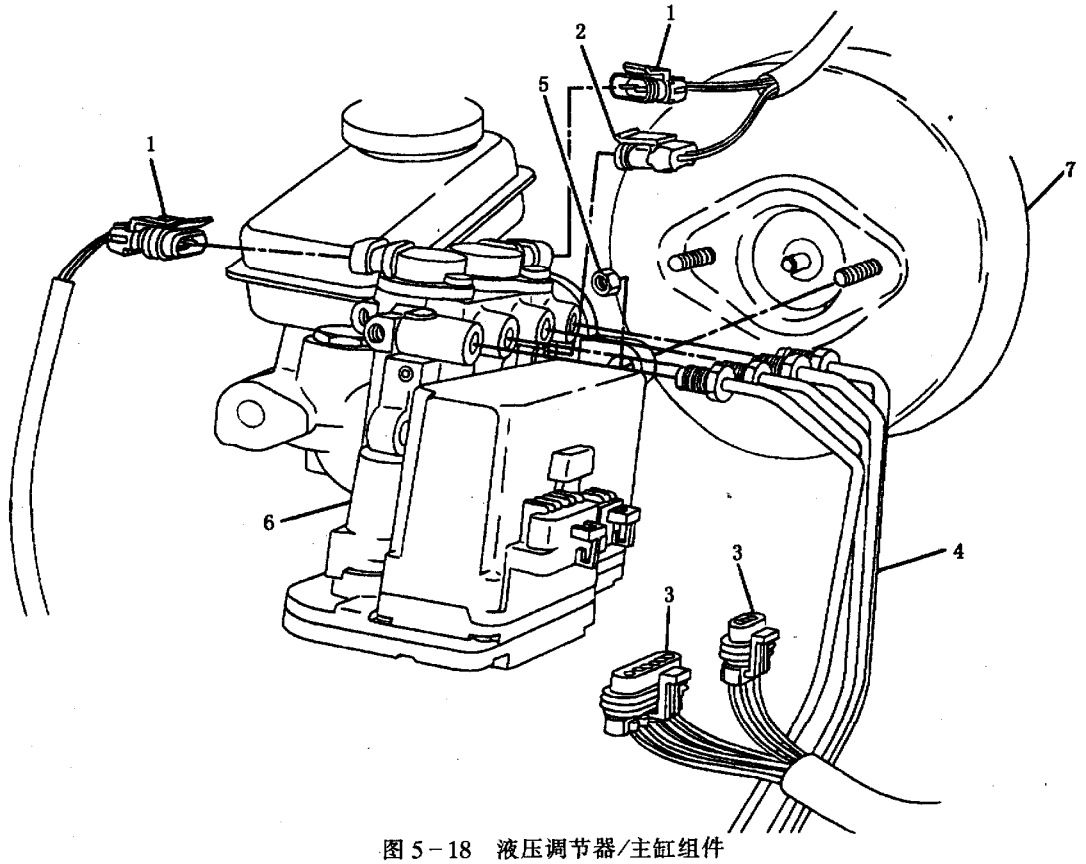


图 5－18　液压调节器/主缸组件

1－电磁阀插接器　2－液位传感器插接器　3－电动机组件插接器　4－制动油管（4 根）　5－主缸固定螺母　6－液压调节器/主缸组件　7－直空助力器

（5）放气。方法见前面的“制动系统放气”部分。

5.4.6　制动电子控制模块（EBCM）

1．拆卸

（1）放松作用继电器支架上的固定夹，并将继电器从支架中滑出。

（2）拔开 3 个 EBCM 插接器（见图 5－19）。

（3）拆卸将 EBCM 固定到前罩板上的六方头螺钉（见图 5－19）。

（4）从前罩板上取下 EBCM。

2．检查

确保 3 个塑料垫圈安装正确。

3．安装

（1）将 EBCM 安装到前罩板上，六方头螺钉的拧紧力矩为 2N·m。

（2）将作用继电器滑入支架上，确保固定夹将继电器锁定在支架上。

（3）将 EBCM 的 3 个插接器插上。

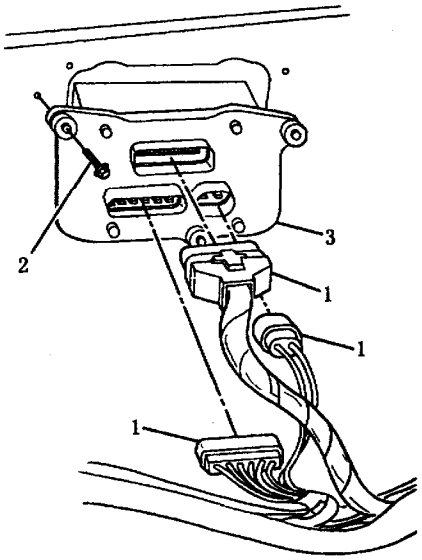


图 5－19　ABS－Ⅵ　EBCM 的拆卸

1－EBCM 插接器　2－六方头螺钉　3－EBCM

5.4.7 前轮速传感器

1. 拆卸

(1) 拆卸前,应将汽车举起并可靠地支承起来。

(2) 拔下前轮速传感器的插接器。

(3) 拆下固定螺栓（见图 5－20)。

(4) 拆下前轮速传感器。如果传感器不能从转向节上滑出，应拆下制动盘并使用圆头冲或类似的工具从转向节的后侧将传感器顶出。

注意：如果传感器定位销断在转向节里，应先拆下制动盘，再用圆头冲顶出断销。然后，用缠有砂纸的螺钉旋具（螺丝刀）或类似的工具清理销孔。千万不能扩孔。

2. 安装

(1) 将前轮速传感器装到支架上。应注意前轮速传感器的正确定位，使平面对着转向节上的凸台上。

(2) 安装固定螺栓，并拧紧至 12N·m。

(3) 插上前轮速传感器的插接器。

(4) 将汽车放下。

5.4.8 后轮毂轴承/轮速传感器组合件

1. 拆卸

(1) 拆卸前，将汽车举起并可靠地支承起来。

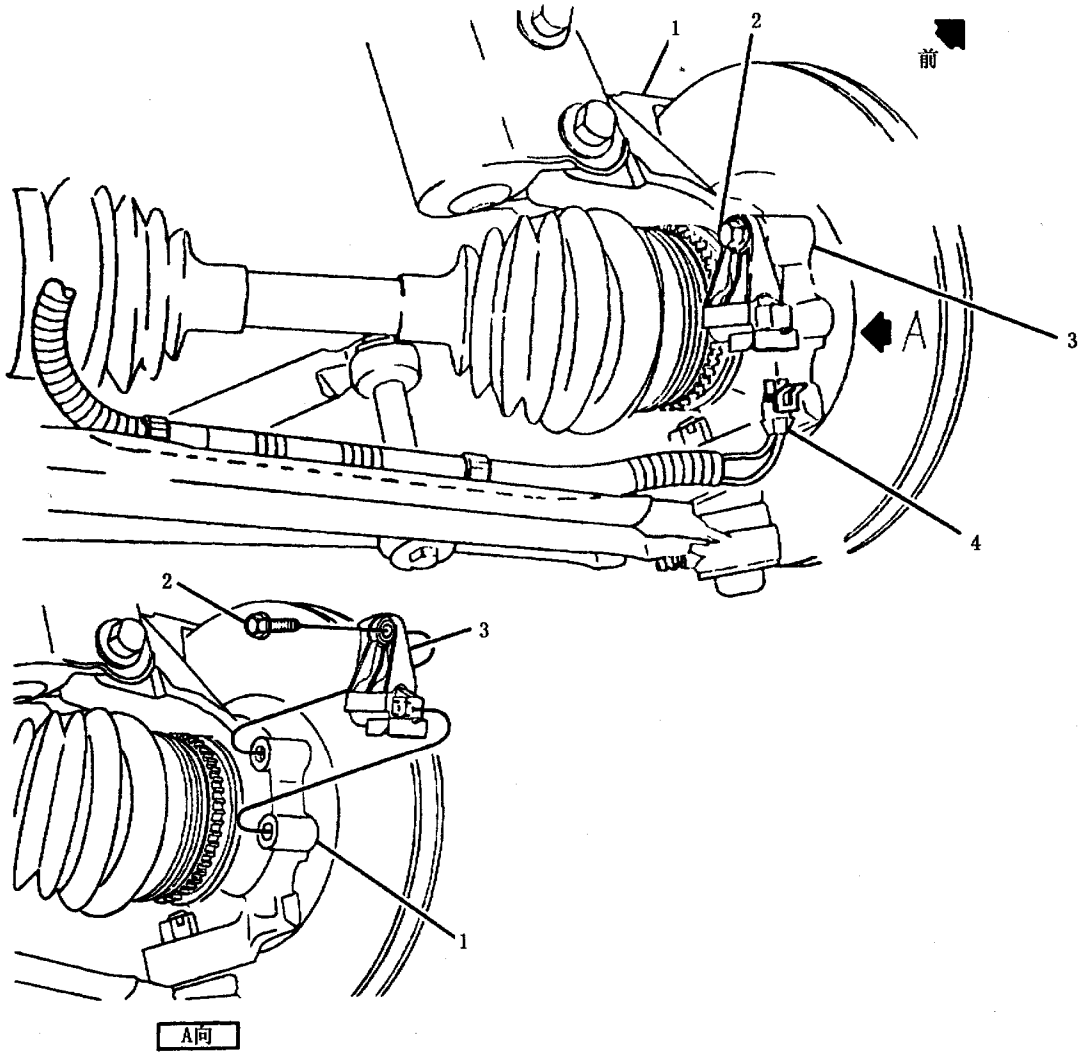


图 5－20 前轮速传感器的拆卸

1－转向节 2－前轮速传感器固定螺栓 3－前轮速传感器 4－前轮速传感器插接器

(2) 拆卸后车轮。

(3) 拆卸后制动毂。

(4) 拔开后轮速传感器插接器（非管式车轴）(见图 5－21)。

(5) 拆卸后轮毂轴承/轮速传感器组合件的固定螺栓和螺母。拆卸时，应转动后轴凸缘，使它上面的螺栓拆装孔先后与每个螺栓位置对正，在用扳手握住螺母不动的情况下将螺栓拆下。

注意：在螺栓拆下后，鼓式制动器组件仅靠制动油管接头而保持原来的位置。因此，应小心，不要碰着鼓式制动器组件，否则制动油管将弯曲。

(6) 拆下后轮毂轴承和轮速传感器组合件。

(7) 拔下后轮传感器插接器（管式车轴）。

2. 安装

(1) 安装后轮速传感器插接器（管式车轴）。

(2) 安装后轮毂轴承/轮速传感器组合件。应使轮毂轴承/轮速传感器组合件、鼓式制动器组件和后悬架支架上的螺栓孔对正。

(3) 安装将后轮毂轴承/轮速传感器组合件和鼓式制动器组件固定到悬架支架上的螺栓和螺母。安装时，应转动后轴凸缘，使螺栓拆装孔与每个螺栓位置对正。在握住螺母不动的同时，安装螺栓。

(4) 将螺栓拧紧至 50N·m。

(5) 插上后传感器插接器（非管式车轴）。

(6) 安装后制动鼓。

(7) 安装后车轮。

5.4.9 作用继电器

1. 拆卸

(1) 拔开作用继电器插接器。

(2) 放松支架上的固定夹，将继电器从支架上滑出来（图 5－22)。

2. 安装

(1) 将继电器滑到支架上，应确保将固定夹将继电器锁定在支架上。

(2) 插上继电器插接器。

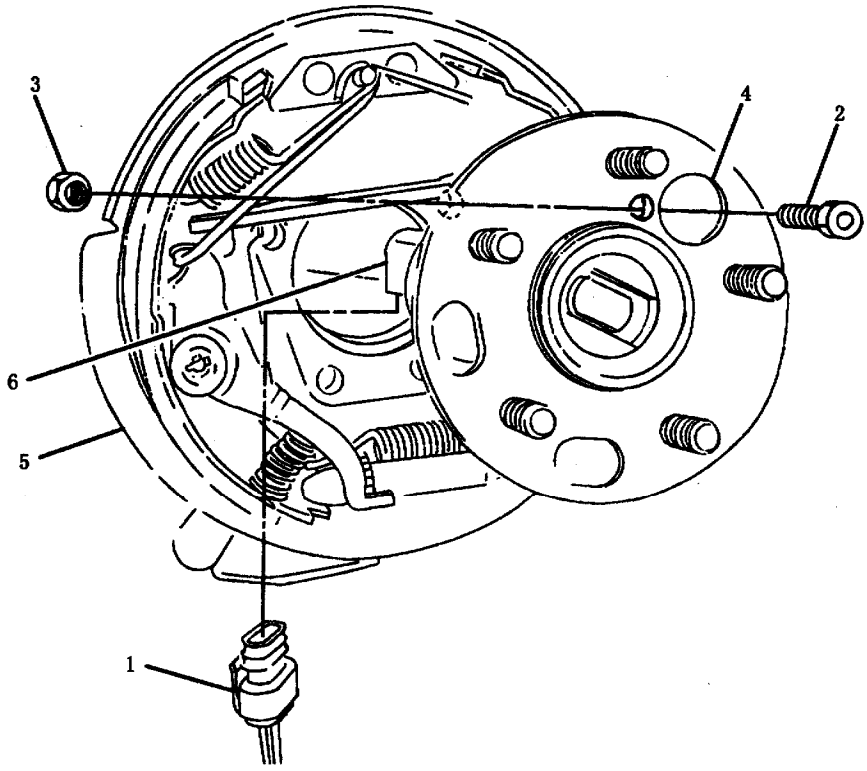


图 5－21 后轮毂轴承/轮速传感器的拆卸

1－后轮速传感器插接器 2－传感器固定螺栓（4 个） 3－传感器固定螺母 4－螺栓拆装孔 5－鼓式制动器组件 6－后轮毂轴承/传感器组合件

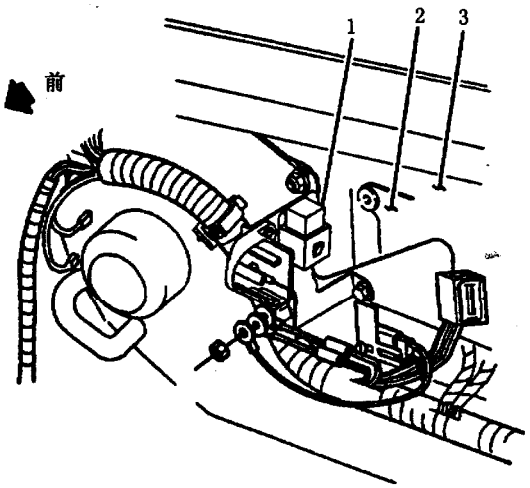


图 5－22　作用继电器位置

1－作用继电器　2－EBCM　3－仪表板

5.4.10　ABS 指示灯驱动模块

1．拆卸

(1) 拆下蓄电池负极搭铁线。

(2) 拆卸右吸声板。

(3) 将手套箱向外拉到底。

(4) ABS 指示灯驱动模块用胶带捆在仪表板线束上（见图 5－23）。插接器为浅绿色。

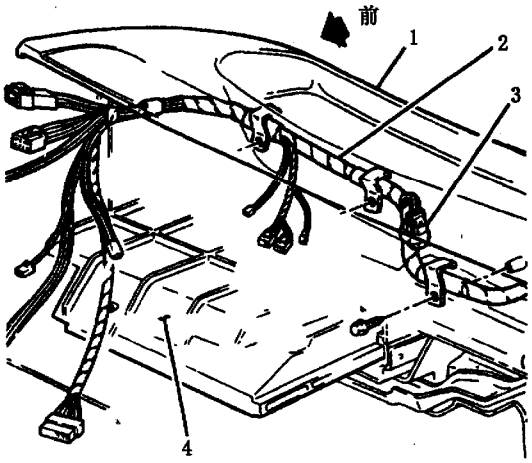


图 5－23　ABS 指示灯驱动模块

1－仪表板　2－仪表板线束　3－ABS 指示灯驱动模块　4－手套箱

(5) 打开插接器，将电路板从插接器内滑出。

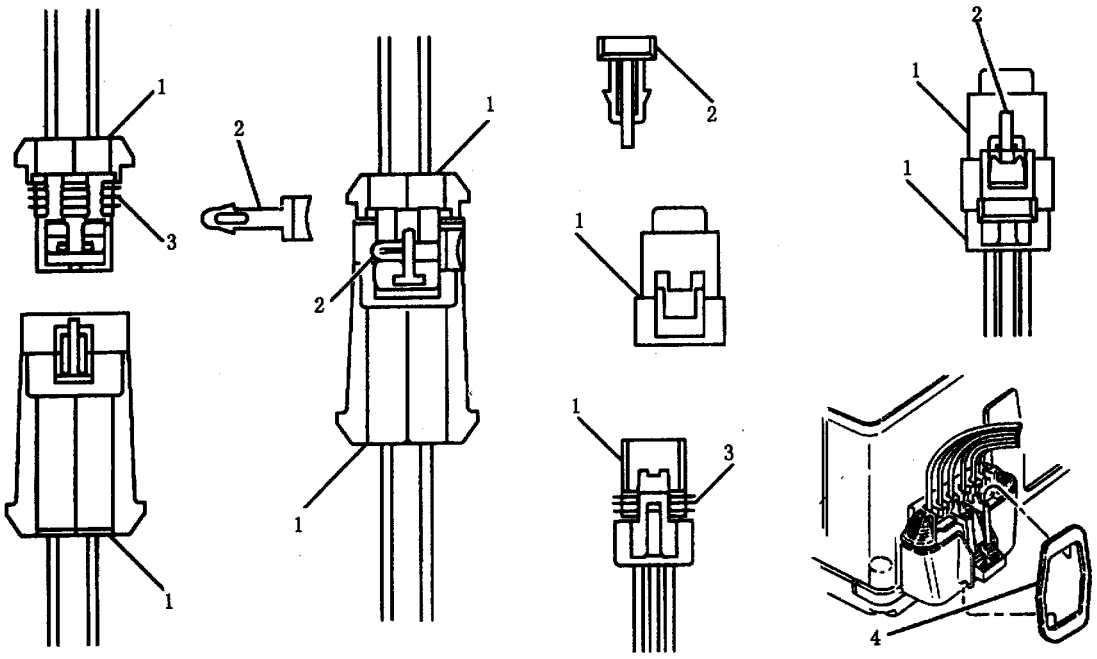


图 5－24　ABS－Ⅵ典型的插接器

1－插接器　2－锁销　3－密封件　4－CPA 锁

2. 安装

安装顺序与拆卸相反。

5.4.11 插接器

ABS-Ⅵ的某些机件装有带插接器位置保险(CPA)锁的插接器(见图5-24)。该装置能确保在插接器安装之后能具有正确的定位和可靠的连接。

在拔开插接器之前，应先拆下CPA锁。拆卸期间应当心，不要损坏了锁销。连接插接器前后，应确保插接器橡胶密封件在插接器上具有正确的位置。插接器连接后应马上安装CPA锁。

5.5 总成修理

注意:由于ABS系统液压调节器内保留有负荷。因此,为了避免人员伤害,应在拆卸ABS液压调节器/主缸组合件之前完成Tech 1齿轮压力释放功能。

只有在液压调节器/主缸组合件从车上拆下之后，才应进行下面的维修操作。在下面的维修步骤中，将总成拆散成主要部件，以便换件。

5.5.1 齿轮室盖

齿轮室盖用Torx头(内六角星头)螺钉固定(见图5-25)。安装后，此螺钉的拧紧力矩为4N·m。

5.5.2 电动机组件

1. 拆卸

(1) 拆卸齿轮室盖。

(2) 拆卸4个固定电动机组件的Torx螺钉(见图5-25)。

注意:操作电动机组件时应小心,确保电动机组件不受损坏和制动液不进入电动机组件内。制动液进入电动机组件会造成电动机组件的早期损坏;操作时,如果电动机组件掉到地上或损坏,必须予以更换。

(3) 取下电动机组件。

注意：如果液压调节器/主缸组合件的拆卸是因为ABS液压功能检测不合格，这时应进行“电动机组件自动诊断检测”，以便弄清是电动机组件还是液压调节器出故障。电动机组件不可修理，只能作为一个总成予以更换。

2. 安装

(1) 让液压调节器上面朝下，齿轮一侧朝向操作者。

(2) 逆时针转动每个液压调节器齿轮(见图5-27)，直至转不动为止。此时，活塞将接近液压调节器缸筒的顶部。

(3) 将电动机组件装到液压调节器/主缸组件上。安装时应特别小心，万一电动机组件掉到地上或损坏，必须予以更换。还应使电动机组件的3个小齿轮与液压调节器的3个大齿轮对正。

(4) 装上4个Torx螺钉，并将其拧紧至5N·m。

(5) 将齿轮室盖安装到液压调节器/主缸组合件上，将固定齿轮室盖的6个Torx螺钉拧紧到4N·m。

5.5.3 齿轮的更换

电动机组件和液压调节器是不可修理的，但可以更换调节器传动齿轮。不要对齿轮和电动机组件进行润滑。

注意：调节器传动齿轮承受着弹簧作用力，因此在拆卸期间会转动。在拆下液压调节器传动齿轮室盖之后，应特别小心，千万不可将手指放到齿轮处。否则，手指可能被旋转的齿轮挤伤。

1. 拆卸

(1) 拆卸液压调节器/主缸组合件，方法见5.4.5节“液压调节器/主缸组合件”。

(2) 拆卸固定齿轮室盖的Torx螺钉。

(3) 拆卸将电动机组件固定到液压调节器上的4个Torx螺钉。

(4) 从液压调节器上取下电动机组件。操作时，应特别小心。如果使电动机组件掉到地上或受到损伤，必须将其更换。

(5) 拆卸将调节器传动齿轮固定到调节器传动轴上的固定螺母。拆卸此螺母时，不要让齿轮转动。这是因为调节器活塞到达调节器缸筒的顶部，转动齿轮会造成活塞的损坏。应转动调节器齿轮，使活塞处于行程的中间位置，然后将一把螺钉旋具(螺丝刀)穿过齿轮孔(而不是两个齿轮之间)，插入调节器底座的孔中。这样就阻止了齿轮的转动，有利于拆卸螺母。螺母的拆卸见图5-26。

(6) 从调节器上取下齿轮。

2. 安装

(1) 将齿轮安装到液压调节器传动轴上。

(2) 安装3个固定齿轮的螺母，并拧紧至8.5N·m。拧紧前，应先转动调节器齿轮，使活塞处于行程的中点，然后使一把螺钉旋具(螺丝刀)穿过齿轮的孔中(而不是两齿轮之间)再插入调节器底座的孔中(见图5-26)。用这种方法来阻止齿轮的转动。

(3) 让液压调节器上面朝下,齿轮侧朝向操作。

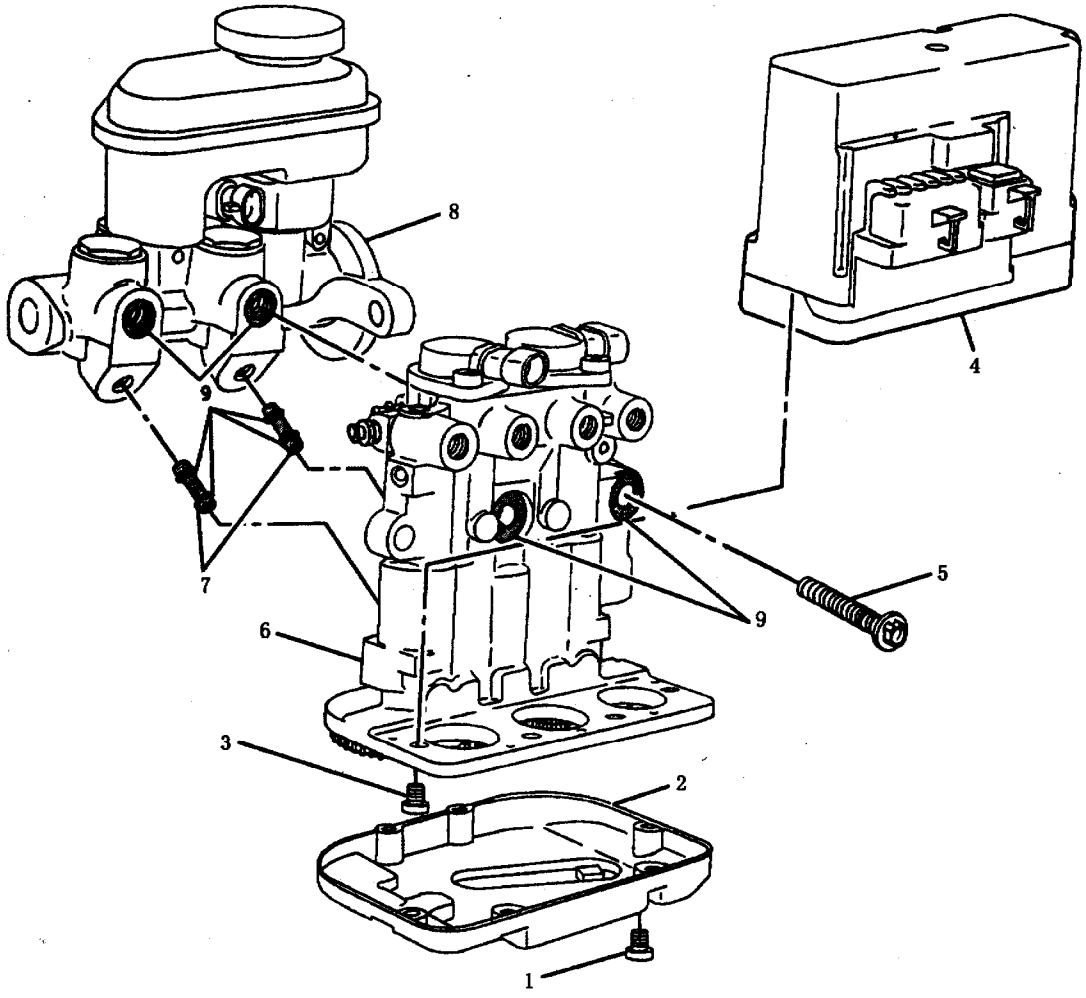


图 5－25　ABS 液压调节器/主缸组合件的组成

1－齿轮室盖固定螺钉（6 个）　2－齿轮室盖　3－电动机组件固定螺钉（4 个）　4－电动机组件　5－液压调节器固定螺栓（2 个）　6－液压调节器总成　7－输送管组件（2 个）　8－主缸　9－O 形密封圈

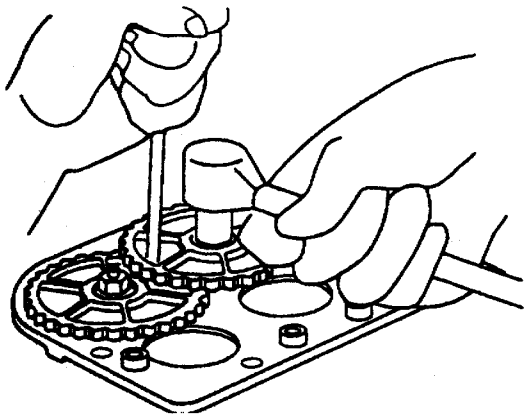


图 5－26　调节器传动齿轮的拆装

者，逆时针方向转动液压调节器齿轮（见图 5－27），直至转不动为止。这样，活塞的位置就非常接近液压调节器缸筒的顶部，从而制动放气程序得到简化。

(4) 将电动机组件安装到液压调节器上。应注意让电动机组件的 3 个齿轮与调节器齿轮对正。操作中，千万不可让电动机组件掉到地上或受到损伤，否则，必须更换。

(5) 安装将电动机组件固定到液压调节器上的 4 个 Torx 螺钉，并将它们拧紧至 5N·m。

(6) 用 Torx 螺钉将齿轮室盖固定到液压调节器上，Torx 螺钉的拧紧力矩为 4N·m。

(7) 安装液压调节器/主缸组合件，方法见

5.4.5 节“液压调节器/主缸组合件”部分。

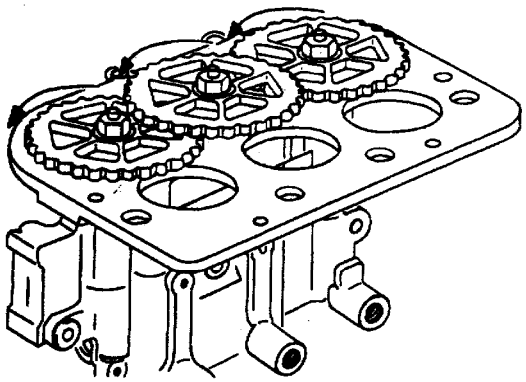


图 5－27　将调节器齿轮逆时针方向转到底

5.5.4　液压调节器

1．拆卸

(1) 拆卸齿轮室盖。方法见本节“齿轮室盖”部分。

(2) 拆卸电动机组件。方法见本节“电动机组件”部分。

(3) 拆卸将液压调节器固定到主缸上的琵琶形螺栓，将液压调节器从主缸上取下来（见图 5－25)。

(4) 从主缸或液压调节器上取下带 O 形密封圈的输送管。

(5) 从主缸和液压调节器上拆下琵琶形螺栓的 O 形密封圈。

(6) 如果需要更换液压调节器，应在替换的液压调节器的相同位置上安装上 3 个齿轮。齿轮更换的方法见本节“齿轮的更换”部分。

注意：液压调节器不可维修，应更换整个调节器总成。

2．安装

(1) 安装两个新的输油管组件。安装前，应使用干净的制动液润滑输油管组件的 O 形密封圈。安装时，要将输油管组件插入液压调节器的孔中并用手将其推到底。

注意：装配液压调节器/主缸组合件时，应使用新的输油管组件，并确保两个 O 形密封圈能正确地安装在每个输油管上。

(2) 用干净的制动液润滑新的琵琶螺栓的 O 形密封圈，然后装入主缸和液压调节器。

(3) 将液压调节器装到主缸上，方法是：先将主缸的安装凸缘夹持在台虎钳上，再握住并摆动液压调节器，使其靠到主缸上，这样可使输油管组件插入主缸孔内。

(4) 安装将调节器固定到主缸上的两个琵琶形螺栓，并将其拧紧至 24N·m。

(5) 在液压调节器上面朝下，齿轮面向操作者的情况下，逆时针转动每个液压调节器齿轮（见图 5－27)，直至转不动为止。这时，活塞所处的位置非常接近液压调节器缸筒的顶部。

(6) 将电动机组件装到液压调节器/主缸组合件上。

(7) 将齿轮室盖装到液压调节器/主缸组合件上。

5.6　专用工具

ABS－VI 系统检修用专用工具包括 Tech 1 诊断仪、大容量盒式存储器卡、制动系放气接头和数字式万用表 J39200，见图 5－28。

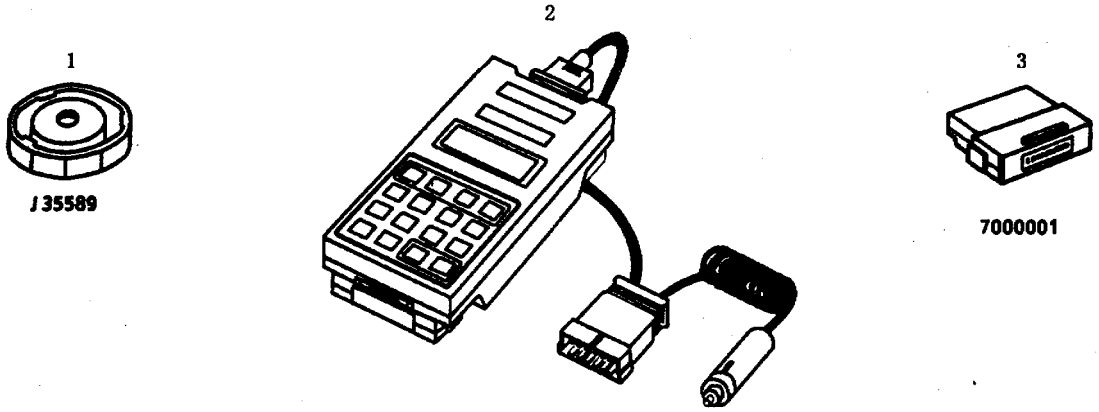


图 5－28　ABS－VI 维修专用工具

1－制动放气接头　2－大容量盒式存储器卡　3－Tech 1 诊断扫描工具

第 6 章　辅助充气约束（SIR）系统的维修

本车装有辅助充气约束（SIR）系统（即安全气囊系统），在对 SIR 系统进行维修或在 SIR 系统的部件或导线周围进行维修作业时，应参阅本章第 2 节“SIR 系统在车上的维修”中有关的注意事项以及 SIR 系统部件和线束的位置图进行操作。如果不按要求操作，就可能导致人身伤害或者 SIR 系统的不必要的修理。

6.1　概　述

6.1.1　系统简介

辅助充气约束（SIR）系统能提供除驾驶员座椅安全带以外的辅助安全保护作用。当汽车前方中心线两侧 30°的范围内（见图 6－1）受到足够大的力的撞击时，位于转向盘中心的气囊就会张开（见图 6－2），以约束驾驶员的移动，从而保护驾驶员的安全。为了进一步吸收撞击的能量，在驾驶员侧的仪表板下面设有一个膝部软垫。装有 SIR 系统的汽车仍然使用可压缩式转向柱。

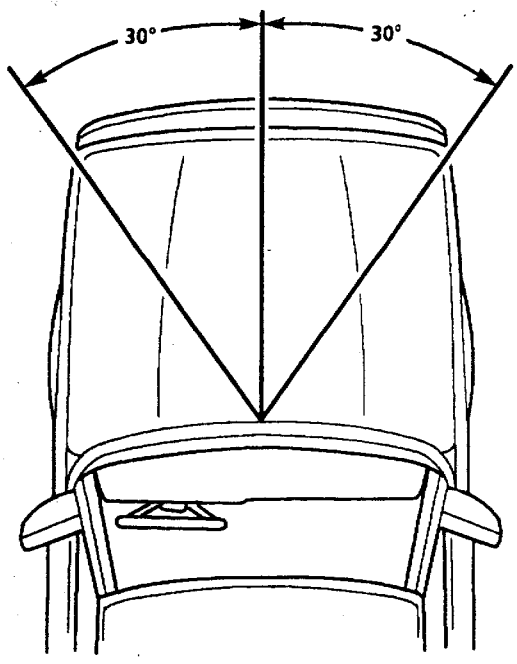


图 6－1　SIR 系统起作用的范围

辅助充气约束（SIR）系统的主要部分是张开回路和自诊断备用电源模块（DERM）。张开回路的主要功用是当汽车受到撞击时为转向盘内的充气组件提供电流使气囊张开。

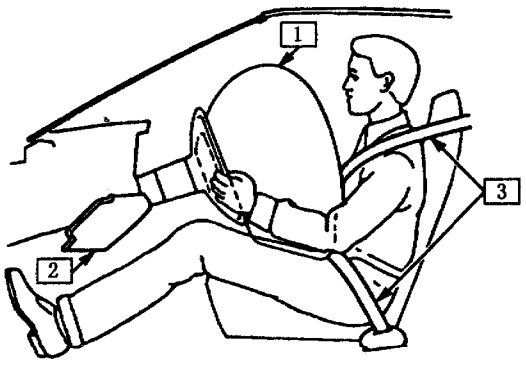


图 6－2　约束装置

1－张开的气囊　2－膝盖软垫　3－座椅安全带

张开回路由保险传感器、SIR 盘旋电缆、充气组件和判别传感器等组成（见图 6－3）。保险传感器可接通张开回路的高电位侧（电源侧）的充气装置的电源。两个判别传感器中的任何一个都能够使回路中充气组件的低电位侧搭铁。当保险传感器和两个判别传感器中的至少一个传感器同时接通时就可以使充气组件张开。

自诊断备用电源模块（DERM）的功用是为张开回路提供 36V 的回路备用电源。当汽车前方受到撞击使保险传感器失去由点火开关提供的电源时，它可以确保为张开回路提供足够的电能。

自诊断备用电源模块（DERM）的另一个功用是对 SIR 电气系统的故障诊断。DERM 与保险传感器、判别传感器以及电阻模块内的电阻连接，这些电阻能使 DERM 检测张开回路中的线路和部件的故障。DERM 监测在正常的、未张开情况下的回路内每一个部件两端的电压降。如果监测到的电压降超出了预期的范围，DERM 将建立并贮存故障码，同时点亮“INFL REST”（充气约束）警告灯。

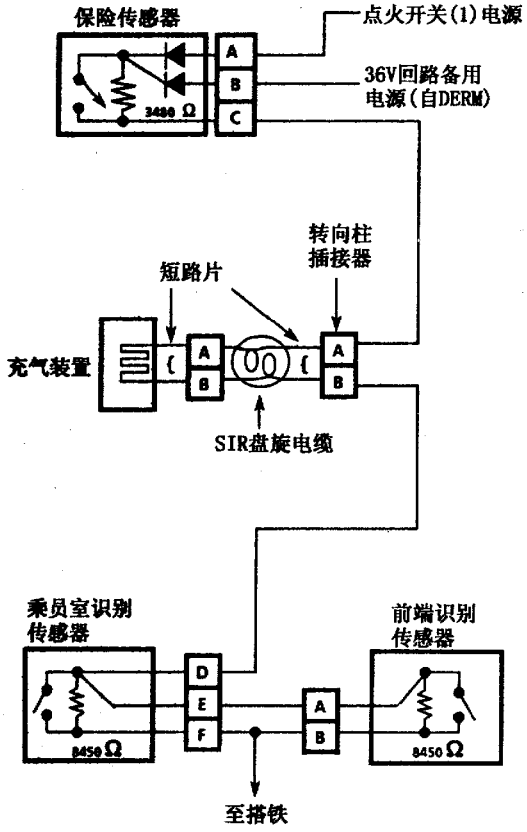


图 6－3　SIR 系统张开回路

6.1.2　部件说明

辅助充气约束（SIR）系统各部件在汽车上的位置如图 6－4 所示。

1．自诊断备用电源模块（DERM）

注意：在任何情况下都不要打开 DERM 的外壳。接触 DERM 端子或对部件进行锡焊都可能因静电放电而导致其损坏。DERM 损坏后只能更换。

自诊断备用电源模块（DERM）在 SIR 系统中有以下功用：

（1）储存电能：DERM 储存有 36V 的回路备用电源，当汽车电压过低或由于前方的撞击而使 SIR 系统失去电压时，DERM 可以为 SIR 张开回路提供电源。

（2）故障检测：DERM 能对 SIR 系统的电气部件进行监测诊断。

（3）故障记录：DERM 可以通过扫描仪或“INFL REST”（充气约束）故障灯提供 SIR 系统故障码的信息。

（4）警告驾驶员：DERM 通过“INFL REST”（充气约束）警告灯警告驾驶员 SIR 系统有故障。

（5）事故记录：DERM 可以记录汽车在发生事故时 SIR 系统的状态。

DERM 由一个 24 端子插接器与 SIR 线束相连接。这个插接器使用一个短路片跨接接触区的某些端子。当 DERM 线束插接器被拔开时，这个短路片就会将“INFL REST”（充气约束）警告灯与搭铁相连接，此时在 DERM 导线插接器被拔开的情况下，而点火开关无论在“运行”、“灯泡测试”或“起动”位置，“INFL REST”（充气约束）警告灯都会长亮。

2．“INFL REST”（充气约束）警告灯

当点火开关位于“运行”、“灯泡测试”或“起动”位置时，蓄电池的电压就会加到“INFL REST”警告灯上。DERM 由其内部和警告灯驱动电路控制警告灯的搭铁。“INFL REST”警告灯在 SIR 系统中有以下功用：

（1）当点火开关转至“接通”（ON）位置以后闪烁 7～9 次，以检验故障灯和 DERM 的工作是否正常。

（2）警告驾驶员 SIR 系统有电气故障，特别是影响 SIR 系统正常工作的故障。这些故障可能导致汽车前方受到撞击时气囊不能张开，或在受到不严重的撞击时即张开。

（3）当使用“闪烁输出故障码”诊断法时，通过灯光的闪烁输出故障码。

“INFL REST”警告灯的工作正常与否是驾驶员发现 SIR 系统故障的关键。要检查警告灯工作是否正常，请参阅本章第 4 节中“SIR 自诊断系统的检查”。

3．保险传感器

保险传感器是设在张开回路电源侧（高电位侧）的一个保护开关。保险传感器在较低的速率（车速）变化下即可接通（比判别传感器低），这样就保证了当两个判别传感器中的任何一个接通时，充气组件就会直接与 DERM 的“36V 回路备用电源”或与“点火开关 1”的电压相连。

保险传感器是由具有常开触点的感受元件、诊断电阻和两个二极管组成。当汽车速度突然急剧改变表明需要张开充气组件时，感受元件便接通。

诊断电阻与开关触点并联，并允许一个小电流在充气组件正常的未张开的情况下流过张开回路。该电流在张开回路的每一个部件处产生电压降，DERM 监测这些电压降以检查电路或部件的故障。

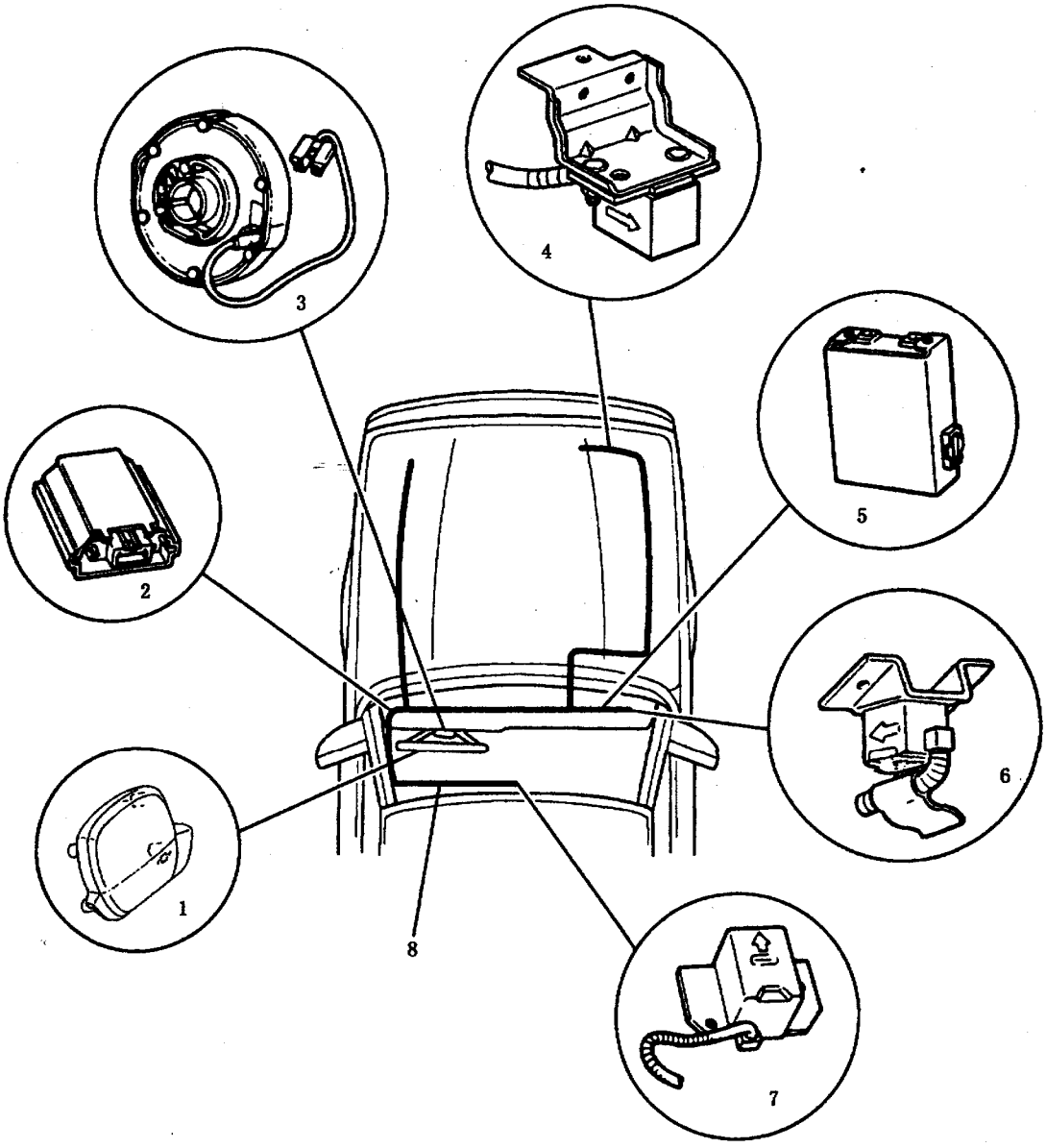


图 6－4　SIR 系统的部件和线束的位置

1－充气组件　2－电阻模块　3－SIR 盘旋电缆　4－前端判别传感器　5－自诊断备用电源模块（DERM）　6－保险传感器　7－乘员室判别传感器　8－SIR 线束

保险传感器的两个二极管将 DERM “36V 回路备用电源”输出端与“点火开关 1”之间隔离。

4．判别传感器

SIR 系统有两个判别传感器，前判别传感器位于散热器前面的散热器支架中心处，乘员室判别传感器位于控制台下面。

两个判别传感器并联在张开回路的搭铁侧（低电位侧），这些传感器只有在足够的速率变化的情况下才接通。

在每一个判别传感器内都有一个诊断电阻与常开开关触点并联。这些并联的电阻在正常的、气囊未张开的情况下接通张开回路与搭铁之间的电路。这个小电流在回路中的每一个部件上都产生电压降，DERM 监测这些电压降以检查电路或部件是否有故障。

5. SIR 盘旋电缆

SIR 盘旋电缆（见图 6－5）有两个电缆线圈，它们装于转向柱上，当转向盘转动时可以保持张开回路与充气组件的持续接通。

在转向柱底部的将 SIR 盘旋电缆与 SIR 线束相连的导线插接器上有一个短路片，当将该插接器拔开时，短路片会短接 SIR 盘旋电缆与充气组件的电路。这样短接充气组件的电路是为了防止当维修转向柱或 SIR 其他部件时气囊意外张开。

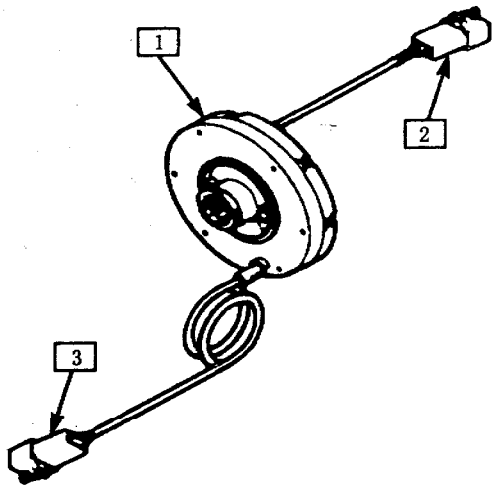


图 6－5　SIR 盘旋电缆

1－SIR 盘旋电缆　2－充气组件插接器　3－转向柱插接器

6. 充气组件

充气组件装于转向盘毂内（见图 6－6），由一个气囊和一个充气装置组成。充气装置包括一个装有气体发生材料的铁罐和一个引爆装置组成。当汽车前方受到足够大的撞击力时，保险传感器和至少一个判别传感器同时接通，电流就会流过张开回路，引爆充气组件内的气体发生材料，从反应中产生的气体就会立即充入气囊。

在转向柱上部有一个连接 SIR 盘旋电缆与充气组件的插接器，在充气组件一侧的插接器上有一个短路片，当该插接器被拔开后，短路片能够短接充气组件的电路，以防止维修充气组件或维修转向柱时气囊意外张开。

7. 电阻模块

电阻模块（见图 6－7）位于转向柱与 DERM 之间的 SIR 线束中间。电阻模块在 DERM 监测张开回路的故障时，将监测电流限制在不致使气囊张开的限度以内。

电阻模块内的电阻是用来平衡保险传感器和判别传感器的电阻，使 DERM 能够监测张开回路内的部件上的电压降，从而在正常的、气囊未张开的情况下检测张开回路的故障。

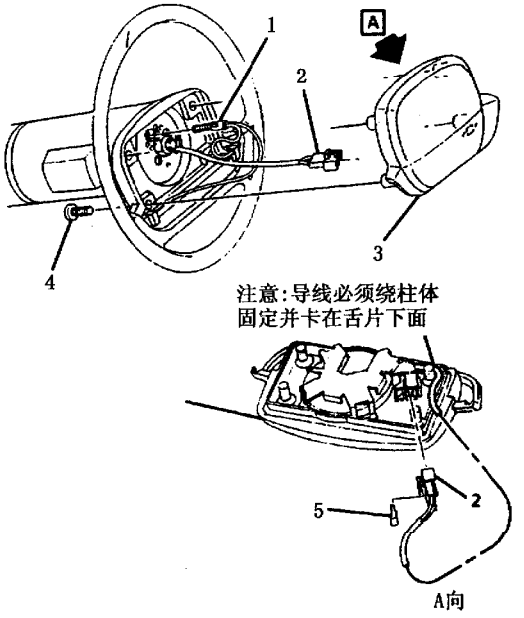


图 6－6　充气组件

1－喇叭触点　2－SIR 盘旋电缆导线插接器　3－充气组件　4－螺钉　5－插接器定位保险

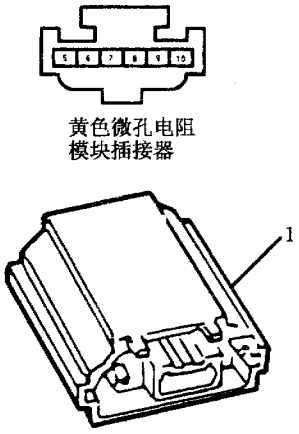


图 6－7　电阻模块

1－电阻模块

8．转向柱

转向柱是吸能式的，在汽车前方受到撞击时可以压缩，以减少驾驶员受伤的机会。转向柱还有加固装置作为附加的支撑。

9．膝盖软垫

膝盖软垫用来吸收能量，当汽车前方受到撞击时可以限制驾驶员腿的移动来控制驾驶员向前方的运动。

6.2 辅助充气约束（SIR）系统在车上的维修

6.2.1 维修注意事项

警告：当对 SIR 部件或导线以及对 SIR 系统周围的部件进行维修时，应首先按下面的程序解除 SIR 系统的作用。不按要求的程序操作就可能使气囊意外张开，从而导致人身伤害或不必要的 SIR 系统的修理。

在点火开关关闭或蓄电池电缆被拆下后，DERM 能保持足够的使气囊张开的电压达 10min 以上。许多维修作业需要以张开回路拔下 3 号熔丝并断开转向柱电路，以避免气囊意外张开。

1．解除 SIR 系统的作用

(1) 转动转向盘，使汽车两个前轮位于直线行驶的位置。

(2) 将点火开关转至“锁止”位置。

(3) 拔下熔断器盒内的 3 号熔丝。

(4) 拆下左隔音板。

(5) 拆下插接器定位保险，拔开转向柱底部的黄色 2 端子插接器（见图 6－8）。

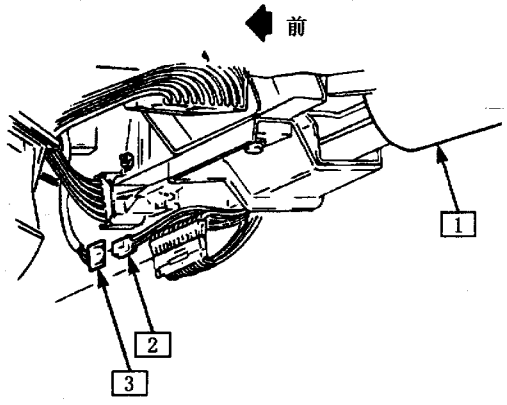


图 6－8 DERM 与 SIR 盘旋电缆之间的插接器
1－转向柱 2－SIR 盘旋电缆 3－SIR 线束与 SIR 盘旋电缆的插接器

注意：在 3 号熔丝拔下后如果接通点火开关，“INFL REST”警告灯将点亮，这是正常现象，并不说明 SIR 系统有故障。

2．恢复 SIR 系统的功能

(1) 将点火开关转至“锁止”位置。

(2) 连接转向柱底部的黄色 2 端子插接器，装上插接器定位保险。

(3) 安装左隔音板。

(4) 安装 3 号熔丝。

(5) 将点火开关转至“运行”位置，验证“INFL REST”警告灯是否闪烁 7～9 次，然后将点火开关关闭。如果警告灯没有闪烁 7～9 次，应进行“SIR 自诊断系统的检查”（参阅本章第 4 节）。

3．检修、安装、诊断注意事项

(1) 不要让充气组件处在 65℃以上的温度下。

(2) 如果判别传感器、充气组件和保险传感器从 91.4cm 以上的高度掉落下，就不能再继续使用。

(3) 当更换判别传感器或保险传感器时，安装后的传感器上的箭头必须指向汽车前方。判别传感器和保险传感器安装时一定要保证安装在平的表面上，且平行于汽车的轴线。传感器的安装表面一定要洁净，没有灰尘或其他杂质。

(4) 除非 SIR 系统的所有部件都已连接好或者故障诊断程序要求这样做，否则不要使 SIR 系统与电源相连接，因为这样将导致 SIR 故障码的建立。

(5) 当对 SIR 系统进行故障诊断时，应首先进行“SIR 自诊断系统的检查”。“SIR 自诊断系统的检查”将验证“INFL REST”警告灯工作是否正常，并将指导你按正确的步骤检查 SIR 系统的任何故障。

6.2.2 传感器

所有的传感器都按汽车进行过特别的标定。所有的传感器都是由定位保险与 SIR 线束固定的。

传感器的拆卸与安装请参阅本章第 3 节。为了保证传感器的安装位置正确，应按下面警告中的要求操作。

警告：在维修过程中，当处理传感器时应特别小心不要敲击或振动传感器。因为在某些情况下，这可能引起气囊张开导致人身伤害或引起 SIR 系统的不正常的工作。所有的传感器和安装支架螺栓必须可靠地拧紧。当任何一个传感器没有刚性地安

装到车上时，绝不要对SIR系统供电，因为这可能引起气囊张开。

6.2.3 充气组件

当处理和存放未张开的充气组件时应特别小心。如果气囊意外张开，在张开过程中由于气体瞬间充入气囊，会导致充气组件或充气组件前面的物体飞射出去。

警告：当携带未张开的充气组件时，应确保充气组件装饰盖朝向离开你身体的方向（见图6－9），以防气囊意外张开伤人。一定不要通过牵拉导线或插接器携带充气组件。当将充气组件放置到工作台面或其他表面时，总是应该使充气组件的装饰盖朝上，即离开工作台面放置。绝不要在转向盘内装有充气组件且充气组件朝下的情况下，将转向柱垂直向下地放到转向盘上。因为这样一旦充气组件意外张开，气囊没有张开的空间，就可能伤人。



携带充气组件时总是应该使装饰盖朝向离开身体的方向



将充气组件放置在工作台上时总是应该使装饰盖朝上，并且远离其他物体

图6－9 未张开的充气组件的正确处理方法

6.2.4 发生事故以后所需要的修理和检查

对发生事故以后的汽车的SIR系统的修理应注意以下事项：

(1) 如果SIR系统的任何部件损坏，就必须更换。如果SIR部件的安装部位损坏，必须进行修理或更换。

(2) 绝不要使用从其他车上拆下的SIR部件，但这不包括从GM授权经销商处购买的重新制造的部件，这些部件可以用于SIR系统的修理。

(3) 不要试图修理判别传感器、保险传感器、DERM、SIR盘旋电缆或充气组件，这些部件损坏后只能更换。

(4) 更换充气组件时应验证零件代号，因为有些GM充气组件看起来相同，但实际上由不同的部件组成。

警告：为了保证传感器和SIR系统的正常工作，对汽车进行任何修理时必须恢复其原来的结构。如果气囊张开，至少应更换事故损坏部位的传感器、更换充气组件、检查转向柱的尺寸。即使气囊没有张开，如果观察到DERM安装支架有任何损坏，就应更换DERM、更换事故损坏部位的传感器以及对转向柱进行尺寸检查。

1. 引起气囊张开的事故后的SIR部件的更换和检查

在汽车前方受到撞击导致气囊张开后，SIR系统的某些部件必须更换或检查其是否损坏，具体内容如下：

(1) 更换充气组件。

(2) 更换事故损坏部位的传感器。

(3) 检查SIR盘旋电缆的导线和插接器是否有烧焦、熔化或损坏的迹象，如有损坏，应予更换。

2. 未引起气囊张开的事故后的SIR部件的更换和检查

在汽车发生碰撞后，即使气囊没有张开，SIR系统的某些部件也应进行检查，具体的检查如下：

(1) 检查转向柱的尺寸。

(2) 检查事故损坏部位的传感器。

(3) 检查膝盖软垫和安装部位是否有任何变形、弯曲、破碎或其他损坏。

(4) 检查仪表板转向柱加强板是否变形、弯曲、破碎或其他损坏。

(5) 检查仪表板支架是否变形、弯曲、破碎或其他损坏。

(6) 检查座椅安全带和安装部位是否损坏。

6.3 辅助充气约束（SIR）系统主要部件的更换

6.3.1 传感器的更换原则

SIR 系统传感器的更换原则是只更换事故损坏部位的传感器。所谓“事故损坏部位”是指车辆因事故挤压、弯曲或以其他形式损坏的部位。例如汽车在行驶时前方撞到另一辆汽车、树木或护栏等，在这种情况下汽车前端的传感器就需要更换，但乘员室内的传感器，如保险传感器就不需要强制更换。当然，如果自诊断备用电源模块（DERM）有故障码输出，并且假设按故障诊断框图的程序确定不在事故损坏部位的保险传感器已损坏，那么这个传感器也应更换。

事故损坏部位的传感器即使看起来没有损坏也要更换，不要试用这样的传感器。此外，如果发生事故时充气组件没有张开，事故损坏部位的传感器也必须更换。因为传感器的支架可能轻微弯曲、导线可能损坏等等，当再次发生碰撞事故时它可能无法正常工作。

6.3.2 SIR 系统主要部件的更换

1. 前端判别传感器和支架

前端判别传感器如图 6－10 所示。

(1) 拆卸：

①解除 SIR 系统的作用（参阅本章第 2 节）。

②拆下散热器右上空气导流板。

③拆下插接器定位保险，拔开传感器导线插接器。

④从散热器上支架上拆下导线固定卡子和导线。

⑤拆下将传感器支架固定到散热器上支架的螺栓。

⑥拆下将传感器固定到传感器支架上的螺母，取下传感器。

(2) 安装：前端判别传感器的安装必须保证传感器和传感器支架与汽车刚性连接，传感器上的箭头应指向汽车前方。

①将判别传感器装到传感器支架上，以 9N·m 的力矩上紧固定螺母。

②将传感器和传感器支架装到散热器上支架上，使传感器上的箭头指向汽车前方，以 9N·m 的力矩拧紧固定螺栓。

③用导线固定卡子将传感器导线固定到散热器上支架上。

④连接传感器导线插接器，安装插接器定位保险。

⑤安装散热器右上空气导流板。

⑥恢复 SIR 系统的功能（参阅本章第 2 节）。

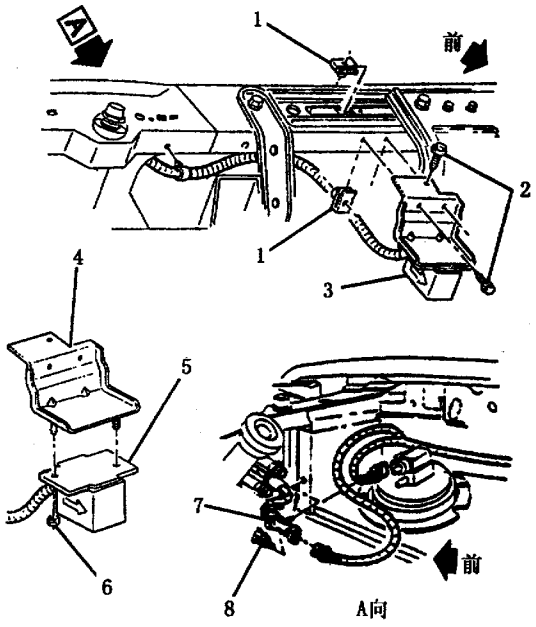


图 6－10 前端判别传感器和支架

1－螺母 2－螺栓 3－前端判别传感器和支架 4－前端判别传感器支架 5－前端判别传感器 6－螺母 7－前端判别传感器导线 8－插接器定位保险

2. 自诊断备用电源模块（DERM）

自诊断备用电源模块（DERM）如图 6－11 所示。

(1) 拆卸：

①解除 SIR 系统的作用（参阅本章第 2 节）。

②拆下右隔音板。

③打开仪表台杂物箱。

④旋松 DERM 侧面的两个螺母。

⑤从支架上拆下 DERM。

⑥拆下插接器定位保险，拔开导线插接器。

(2) 安装：

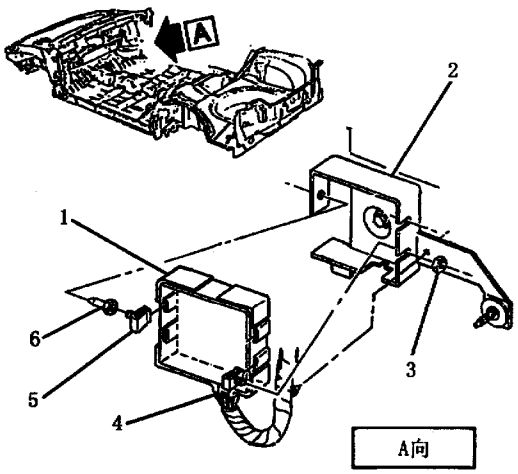


图 6－11　自诊断备用电源模块（DERM）

1－自诊断备用电源模块　2－支架　3－螺母　4－橙色插接器锁卡　5－安装螺杆　6－螺母

①将旧 DERM 上的安装螺杆和螺母换装到新的 DERM 上，以 2.5N·m 的力矩上紧螺母。

②连接导线插接器，安装插接器定位保险。

③将 DERM 安装到 DERM 支架上，以 4N·m 的力矩拧紧螺母。

④关上仪表台杂物箱。

⑤安装右隔音板。

⑥恢复 SIR 系统的功能（参阅本章第 2 节）。

3．电阻模块

电阻模块如图 6－12 所示。

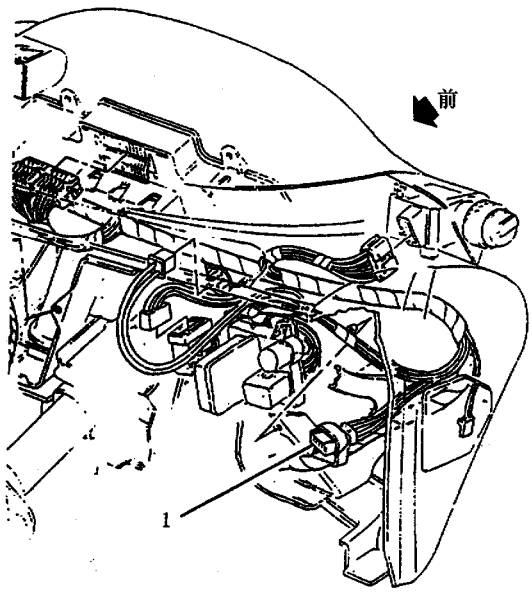


图 6－12　电阻模块

1－电阻模块

(1) 拆卸：

①解除 SIR 系统的作用（参阅本章第 2 节）。

②拆下左隔音板。

③拆下将电阻模块固定到线束上的固定带。

④拆下电阻模块导线插接器定位保险，拔开导线插接器。

⑤从车上拆下电阻模块。

(2) 安装：

①将电阻模块装到车上。

②连接电阻模块导线插接器，安装插接器定位保险。

③用固定带将电阻模块固定到线束上。

④安装左隔音板。

⑤恢复 SIR 系统的功能（参阅本章第 2 节）。

4．乘员室判别传感器

乘员室判别传感器如图 6－13 所示。

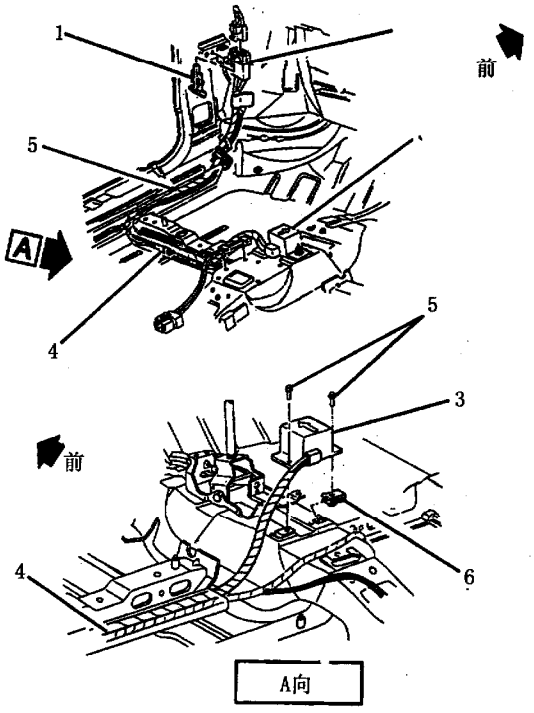


图 6－13　乘员室判别传感器

1－插接器定位保险　2－乘员室判别传感器插接器　3－乘员室判别传感器　4－塑料线束盒　5－螺栓　6－螺母

(1) 拆卸：

①解除 SIR 系统的作用（参阅本章第 2 节）。

②拆下控制台。

③拆下左前座椅和座椅导轨。

④拆下左盖板侧装饰板。

⑤拆下左侧中间支柱装饰和地毯固定夹。

⑥提起地毯以露出线束盒。

⑦拆下插接器定位保险，拔开导线插接器。

⑧拆下传感器安装螺栓。

⑨打开线束盒，拆下传感器导线和乘员室判别传感器。

(2) 安装：

①将乘员室判别传感器置于安装位置，使传感器上的箭头指向汽车前方。

②装上传感器安装螺栓，以 9N·m 的力矩拧紧螺栓。

③将传感器导线布到线束盒内，扣合线束盒。

④连接传感器导线插接器，安装插接器定位保险。

⑤将地毯放到正确位置。

⑥安装左侧中间支柱装饰和地毯固定夹。

⑦安装左盖板侧装饰板。

⑧安装左前座椅和座椅导轨。

⑨安装控制台。

⑩恢复 SIR 系统的功能（参阅本章第 2 节）。

5. 保险传感器

保险传感器如图 6－14 所示。

(1) 拆卸：

①解除 SIR 系统的作用（参阅本章第 2 节）。

②拆下仪表台杂物箱。

③拆下插接器定位保险，拔开传感器导线插接器。

④拆下保险传感器安装螺栓。

⑤取下保险传感器。

(2) 安装：保险传感器只有刚性地安装到车上，并且使传感器上的箭头指向汽车前方，才能保证传感器的正常工作。

①将保险传感器置于安装位置，使传感器上的箭头指向汽车前方。

②装上传感器安装螺栓，以 9N·m 的力矩拧紧螺栓。

③连接传感器导线插接器，安装插接器定位保险。

④安装仪表台杂物箱。

⑤恢复 SIR 系统的功能（参阅本章第 2 节）。

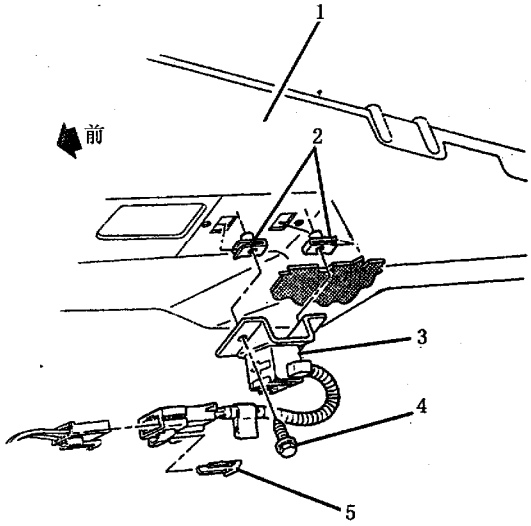


图 6－14　保险传感器

1－上盖板　2－螺母　3－保险传感器　4－螺栓　5－插接器

6. 充气组件

充气组件如图 6－15 所示。

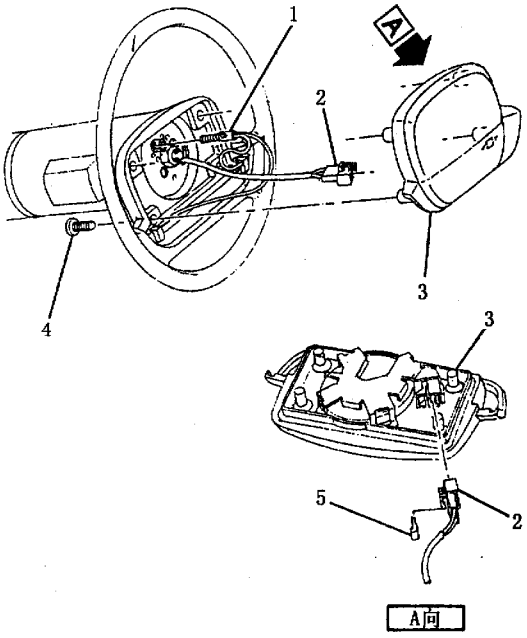


图 6－15　充气组件

1－喇叭触点　2－SIR 盘旋电缆导线　3－充气组件　4－螺钉　5－插接器定位保险

(1) 拆卸：

①解除 SIR 系统的作用（参阅本章第 2 节）。

②使用 30 号 Torx 头螺钉拆装工具从转向盘背面拆下 4 个螺钉。

③从充气组件后面拆下插接器定位保险，拔开插接器。

④取下充气组件。

(2) 安装：

①连接充气组件后面的导线插接器，安装插接器定位保险。

②将充气组件装到转向盘上，从转向盘背面安装 4 个固定螺钉，以 10N·m 的力矩拧紧螺钉。

③恢复 SIR 系统的功能（参阅本章第 2 节）。

7. SIR 盘旋电缆

SIR 盘旋电缆如图 6－16 和图 6－17 所示。

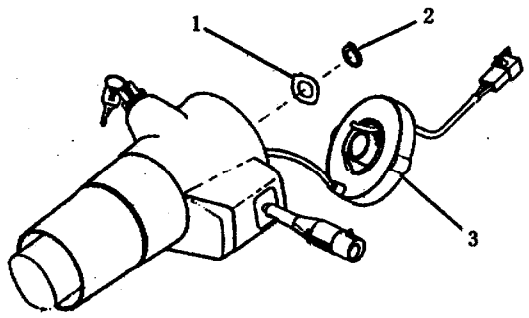


图 6－16　SIR 盘旋电缆

1－波浪弹簧垫　2－固定卡环　3－盘旋电缆总成

(1) 拆卸：

①解除 SIR 系统的作用（参阅本章第 2 节）。

②拆下转向盘总成。

③拆下蓄电池负极电缆。

④拆下 SIR 盘旋电缆固定卡环。

⑤将 SIR 盘旋电缆从转向轴端拆下，让盘旋电缆自由垂悬。

⑥拆下波浪弹簧垫。

⑦拆下转向轴锁隔垫。

⑧使用专用工具压缩转向轴锁以便拆下转向轴锁固定卡环。

⑨撬出固定卡环。

⑩拆下转向轴锁。

⑪拆下转向信号开关自动回位凸轮总成。

⑫拆下上轴承弹簧。

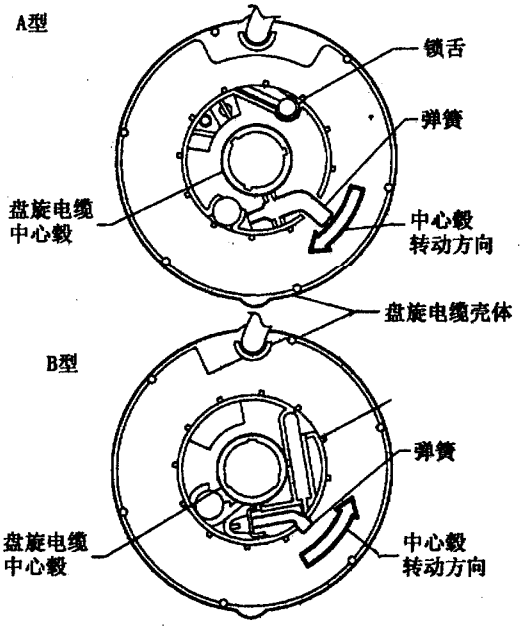


图 6－17　盘旋电缆的对中

⑬拨动转向信号开关至向右转向的位置（向上拨）。

⑭拆下多功能开关操纵杆。

⑮拆下危险警告灯操纵钮总成。

⑯拆下转向信号开关臂固定螺钉和转向信号开关臂。如果是倾斜式转向柱且装有巡航控制系统，让转向信号开关臂自由垂悬。

⑰拆下转向信号开关固定螺钉和转向信号开关，让转向信号开关自由垂悬。

⑱拆下 SIR 盘旋电缆插接器罩。

⑲拆下转向柱支架螺栓。

⑳拆下转向柱上螺栓。

㉑拆下线束护套。

㉒将一段铁丝连接到盘旋电缆插接器上，以便于重新安装。

㉓慢慢地拉动线束穿过转向柱壳体护罩、转向柱壳体和转向轴锁总成盖。

㉔将导线插接器与铁丝上端脱开。

(2) 安装：

注意：在拧紧紧固件之前应确保所有的被紧固部件已处于正确的安装位置，否则可能导致部件的损坏或影响转向柱的功能。

①将铁丝上端连接到盘旋电缆插接器上。

②慢慢地拉动铁丝下端使插接器穿过转向柱壳

体护罩、转向柱壳体和转向轴锁总成。

③拆下铁丝。

④安装线束护套。

⑤安装插接器护罩。

⑥连接盘旋电缆插接器。

⑦安装转向柱支架到转向柱上，以30N·m的力矩拧紧安装螺栓。

⑧安装转向柱上支承螺栓，以28N·m的力矩拧紧螺栓。

⑨安装转向信号开关总成，以3.4N·m的力矩拧紧固定螺钉。

⑩安装转向信号开关臂（仅指倾斜式转向柱），以2.3N·m的力矩拧紧固定螺钉。

⑪安装危险警告灯操纵钮总成。

⑫安装多功能开关操纵杆。

⑬安装转向信号开关自动回位凸轮总成，使用合成润滑脂（由修理包提供）润滑。

⑭安装转向轴锁。

⑮安装转向轴锁固定卡环（使用专用工具压缩转向轴锁），使转向轴锁固定卡环可靠地卡入转向轴上的环槽内。

⑯安装转向轴锁隔垫（仅指标准转向柱）。

⑰确保盘旋电缆正确对中。

注意：如果更换新的盘旋电缆，应先将其对中，然后装到转向柱上，拆下对中锁舌。

注意：如果出现下列情况，将破坏盘旋电缆的对中。

1）转向柱与转向器分离并且已发生转动。

2）将盘旋电缆从转向柱上拆下后，压下对中弹簧锁，让盘旋电缆毂转动，如果出现这种情况，应参阅“盘旋电缆的对中”。

⑱安装盘旋电缆，使用喇叭形工具作用于转向开关回位凸轮内圈和外圈的凸起上使其对正。

⑲安装盘旋电缆固定卡环，必须使卡环可靠地卡入轴上的环槽内。

注意：慢慢地拉动盘旋电缆导线的下端，以消除导线在转向柱内可能的缠绕。必须绝对保证盘旋电缆导线没有缠绕和弯折。如果存在缠绕或弯折，就可能与转向轴锁机构发生干涉，当转动转向盘时就可能切断或损坏导线。

⑳安装蓄电池负极电缆。

㉑安装转向盘。

㉒恢复SIR系统的功能。

（3）盘旋电缆的对中：

①拆下盘旋电缆。

②抓住盘旋电缆使其透明的底部朝上以便能看到盘旋电缆底部。

③有两种不同类型的盘旋电缆，一种为顺时针旋转，另一种为逆时针旋转。

④抓住盘旋电缆，压下弹簧锁，按照箭头的方向（见图6－17）转动盘旋电缆中心毂直至转不动为止。

⑤盘旋电缆即被卷紧在中心毂上。

⑥向相反方向转动盘旋电缆中心毂约$2\frac{1}{2}$圈，放松靠近箭头的两个锁舌之间的弹簧锁。

6.4 辅助充气约束（SIR）系统的故障诊断

当对SIR系统进行故障诊断时，为避免气囊意外张开，不要使用以蓄电池或交流电为电源的电压表、欧姆表等的电气检测仪表；不要使用除本维修手册推荐以外的其他任何类型的电气设备；不要使用无电源型测试仪表。必须严格地按本维修手册的要求进行操作，否则可能造成不必要的人身伤害。

6.4.1 SIR系统的故障诊断程序和故障码

1．故障诊断程序

本节所述的诊断程序是用来发现和排除SIR系统故障的。按照本节故障诊断框图中的步骤操作就能迅速有效地诊断和修理SIR系统的故障。不按这些程序进行，就可能导致诊断时间的延误、不正确的诊断以及错误的零件更换。

（1）进行“SIR自诊断系统的检查”。对SIR系统进行诊断时，必须先从“SIR自诊断系统的检查”开始。“SIR自诊断系统的检查”内容是检验“INFL REST”（充气约束）警告灯的工作情况，以及使用“闪烁输出故障码”诊断法或使用扫描仪诊断法读取SIR系统的故障码。

（2）由“SIR自诊断系统的检查”框图引导进入其他的故障诊断框图。由“SIR自诊断系统的检查”框图（框图一），可以指导你到后面的正确的框图，以诊断SIR系统的任何故障。不经过这些程序，就可能导致诊断时间的延误、不正确的诊断和错误的零件更换。

（3）在完成诊断或修理以后，重新进行“SIR自诊断系统的检查”。在进行完所有的诊断程序或

修理之后，要重新进行“SIR 自诊断系统的检查”，以确定修理是否正确以及是否还存在其他故障。

2. 故障码

自诊断备用电源模块（DERM）能够存储自上一次维修时清除故障码以后检测到的所有故障码的历史记录。

（1）当前故障码：当前故障码是当前存在的被检测到的故障的代码。当前故障码被存储于随机存取存储器（RAM）内。

（2）历史故障码：历史故障码是从上一次的历史故障记忆被清除以后所检测到的所有故障的代码。历史故障码存储于电可擦可编程只读存储器（EEPROM）内。

（3）读取故障码：当前故障码可使用“闪烁输出故障码”诊断法或使用扫描仪诊断法读取。历史故障码只能由“闪烁输出故障码”诊断法确定其是否存在，要读取和清除历史故障码只能使用扫描仪。

（4）如何清除历史故障码：历史故障码只有使用扫描仪才能清除。如果没有扫描仪清除历史故障码，应通知车主并建议其在下一次到 GM 销售服务站时清除这些故障码。

（5）“闪烁输出故障码”诊断法：“闪烁输出故障码”诊断法只能用来读取当前故障码，并确定是否存在历史故障码。“闪烁输出故障码”诊断法不能用来清除故障码或读取历史故障码。“闪烁输出故障码”诊断法的操作是接通点火开关，然后将数据通讯连接器（DLC）的端子“K”搭铁。将 DLC 的端子“K”搭铁，即使自诊断备用电源模块（DERM）的端子“A5”的电位降低，从而给 DERM 一个“诊断请求”信号，使其进入“闪烁输出故障码”诊断显示模式。

DERM 通过其端子“A1”与组合仪表上的“INFL REST”（充气约束）警告灯相连接，DERM 反复地将端子“A1”搭铁即可实验“INFL REST”警告灯闪烁输出故障码。每一个故障码都由两位数字组成，首先闪烁输出的是十位数，间歇 0.5s，然后闪烁输出个位数。每一个故障码依次显示一次，当显示完所有的故障码以后，只要继续将 DLC 的端子“K”搭铁，就重复显示这些故障码。

当使用“闪烁输出故障码”诊断法时，存在两个特殊的故障码——故障码 12 和故障码 13。故障码 12 总是在“闪烁输出故障码”时首先出现。故障码 12 不代表 SIR 系统有故障，而代表“闪烁输出故障码”诊断法已开始。如果没有当前或历史故障码存在，DERM 将继续使警告灯闪烁输出故障码 12，直至搭铁线从 DLC 的端子“K”上移去。故障码 13 表示存在历史故障码，但要读取历史故障码，必须使用扫描仪。

（6）扫描仪诊断法：扫描仪可以用来读取当前和历史故障码，并在排除故障以后清除所有的故障码。故障码 51 能在当前点火开关循环清除，但在下一个点火开关接通循环将重新显示。在使用扫描仪诊断 SIR 系统之前，应更换合适的盒式存储器以建立与 SIR 系统的通讯联系。使用扫描仪时，先将其与数据通讯连接器（DLC）相连接，然后接通点火开关，扫描仪可以从自诊断备用电源模块（DERM）的“串行数据”输出端子“A8”，通过数据通讯连接器（DLC）的端子“L”读取串行数据。

6.4.2 SIR 系统的故障诊断

当对SIR系统进行故障诊断时，为避免气囊意外张开，不要使用以蓄电池或交流电为电源的电压表、欧姆表等的电气检测仪表；不要使用除本维修手册推荐以外的其他任何类型的电气设备；不要使用无电源型测试仪表。必须严格地按本维修手册的要求进行操作，否则可能造成不必要的人身伤害。

1. SIR 自诊断系统的检查（见框图一）

（1）电路说明：SIR 系统的电路图见图 6－18 所示，各部件的插接器如图 6－19 所示。

当点火开关转至接通位置时，系统电压由熔丝 3 加到 DERM 的“点火 1”输入端子“A3”和“B3”上，并由熔丝 9 将电压加至 DERM 的“SIR 指示灯高”输入端子“B9”上。当对 SIR 系统进行试验时，DERM 使“INFL REST”（充气约束）警告灯闪烁 7～9 次。

当起动发动机时，系统电压由熔丝 17 提供到 DERM 的“起动输入”端子“B10”上，DERM 使“SIR 指示灯低”端子“A1”搭铁，直至“起动输入”端子“B10”上的电压消失为止。其结果是在起动期间，“INFL REST”警告灯长亮。

起动之后 DERM 将重新使“INFL REST”警告灯闪烁 7～9 次以检查 SIR 系统。

（2）检查说明：在框图一中，步骤①的检查当点火开关由关闭转至接通时，“INFL REST”（充

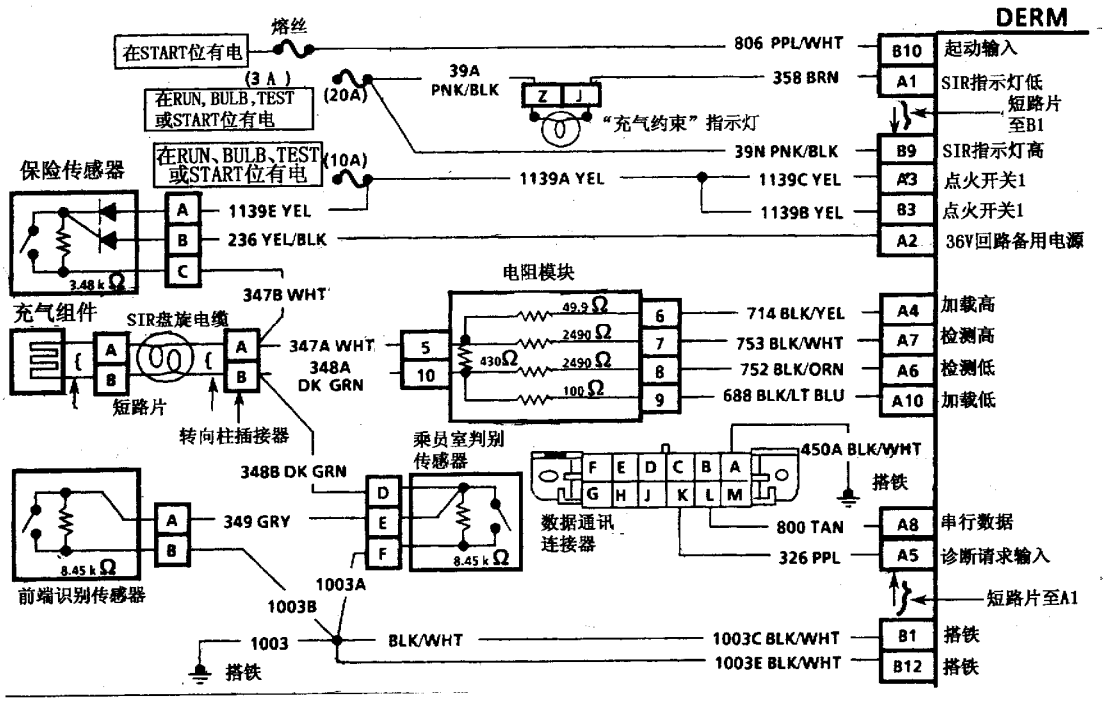


图 6－18　SIR 系统电路图

气约束）警告灯应闪烁 7～9 次。步骤②中，“INFL REST”警告灯在起动期间应一直点亮。步骤③中，在起动以后，“INFL REST”警告灯应闪烁 7～9 次然后熄灭。步骤④中，表明“INFL REST”警告灯已成功地完成了“灯泡检查”。步骤⑤是为了检查“串行数据”电路的工作是否良好，还可以确定是否存储有历史故障码，以及这些故障码是什么。步骤⑥是为了区分“INFL REST”警告灯的两种不正常工作状态——长亮和不亮。步骤⑦是为了区分当前故障码存在的条件与不需读取故障码即可诊断故障的条件。步骤⑧中“INFL REST”警告灯已完成“灯泡检查”并指示当前故障码的存在。步骤⑨可以检查“串行数据”电路是否正常，还可以指示存储的是什么故障码以及是当前故障码还是历史故障码。

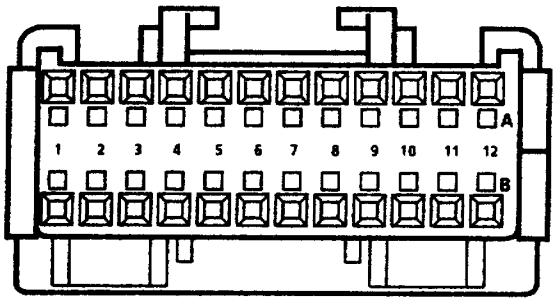
(3) 诊断帮助：故障码的诊断顺序很重要，不按规定的诊断顺序进行诊断，就可能导致诊断时间的延误、错误的诊断和不正确的零件更换。

2. 用扫描仪诊断历史故障码〔见框图二 (1)、框图二 (2) 和框图二 (3)〕

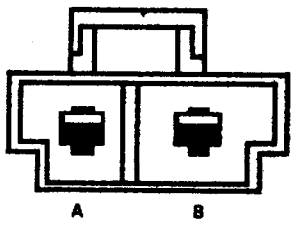
(1) 故障分析：SIR 系统的电路图参见图 6－18，各部件的插接器参见图 6－19。

当系统电压加到自诊断备用电源模块 (DERM) 上时，DERM 将进行“接通”检验，然后进行“持续监测”检验。如果没有检测到故障，DERM 将进行“转向柱电阻检测”。当检测到故障时，DERM 将存储为当前故障码并点亮“INFL REST”警告灯。当不再检测到故障或当一个点火开关循环（点火开关由接通至少 3s 以上然后关闭）结束时，除故障码 51 以外，DERM 将清除当前故障码并将其作为历史故障码存储。当前故障码 51 只能使用扫描仪清除然后作为历史故障码存储。历史故障码 51 能由当前的点火开关接通循环被清除，但在下一个点火接通循环又将显示。

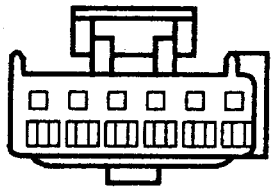
(2) 检查说明：在框图二 (1) 中，步骤①由 DERM 检测出 DERM 的“检测高”端子上的电压高出张开回路电压的一定的百分比，同时“检测低”端子上的电压低于张开回路电压一定的百分比。步骤②是为了检查转向柱电路的断续短路或搭铁故障。步骤③是为了检查“36V 回路备用电源”电路的断续短路或搭铁故障。步骤④是为了检查熔丝 9 烧毁或丢失、“INFL REST”灯泡故障，或修理电路 39 以后未清除故障码 61，以及检查电路 688 和电路 358 的间断故障。步骤⑤是为了检查在



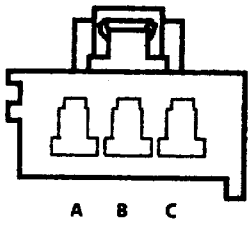
DERM



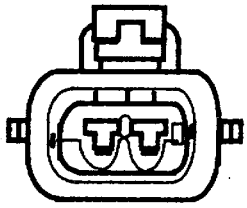
转向柱



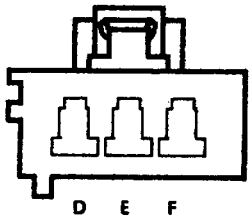
电阻模块



保险传感器



前端判别传感器



乘员室判别传感器

SIR系统所有的插接器都是黄色的

图 6－19　SIR 系统部件插接器图

转向柱底部与两个判别传感器之间的张开回路的搭铁回路间断断路的故障。步骤⑥是为了检查“36V回路备用电源”的电路236与电路347、电路348或电路349之间的间断短路故障。

在框图二（2）中，步骤⑦是为了检查“36V回路备用电源”电路236间断与系统电源短接的故障。步骤⑧是为了检查“36V回路备用电源”电路236间断搭铁故障。步骤⑨是为了检查“36V回路备用电源”电路236间断断路的故障。步骤⑩是为了检查DERM“加载高”端子的电路714间断断路的故障以及DERM“加载低”端子的电路688间断短路的故障。步骤⑪是为了检查DERM“检测低”端子的电路752间断断路或搭铁的故障。步骤⑫是为了检查张开回路电路347、电路348和电路349或诊断电路347、电路348、电路688、电路714、电路752和电路753与电源电路的短路故障。步骤⑬是为了检查电路236与电路347、电路348或电路349的短路故障。

在框图二（3）中，步骤⑭是为了检查“36V回路备用电源”电路236间断断路的故障。步骤⑮是为了检查熔丝3与保险传感器电路1139之间断路的故障。

3.“闪烁输出故障码”诊断法(见框图三)

（1）电路说明：SIR系统的电路图参见图6－18，各部件的插接器参见图6－19。

当点火开关由关闭位置转至接通位置时，系统电压由熔丝9加到DERM“SIR指示灯高”端子“B9”上，系统电压同时加到“INFL REST”警告灯上，而警告灯又与DERM的“SIR指示灯低”端子“A1”相连。系统电压由熔丝3通过DERM“点火1”端子“A3”和“B3”供入DERM。DERM在得到系统电压时以闪烁“INFL REST”警告灯7～9次作为回应。

当起动发动机时，系统电压由熔丝17经DERM的“起动输入”端子“B10”加到DERM。DERM以将“SIR指示灯低”端子“A1”搭铁作为回应，直至起动输入”端子上的电压消失为止。其结果是在起动期间“INFL REST”警告灯长亮。

起动后DERM将使“INFL REST”警告灯再闪烁7～9次。

（2）检查说明：在框图三中，步骤①是为了确定“闪烁输出故障码”诊断法是否能进行。步骤②是为了检查数据通讯连接器搭铁是否良好。步骤③是为了检查“诊断请求”电路是否有断路故障。步骤④是为了检查“诊断请求”电路与B_+短路的故障。步骤⑤是为了确定是否需要进一步的诊断。步骤⑥是为了确定是仅有历史故障码还是历史故障码与当前故障码都存在。

4.“INFL REST”警告灯长亮(见框图四)

（1）电路说明：SIR系统的电路图参见图6－18，各部件的插接器参见图6－19。

当点火开关由关闭转至接通位置时，系统电压由熔丝9加到DERM“SIR指示灯高”端子“B9”上，系统电压同时加到“INFL REST”警告灯上，而警告灯又与DERM的“SIR指示灯低”端子“A1”相连。系统电压由熔丝3通过DERM“点火1”端子“A3”和“B3”供入DERM。DERM在得到系统电压时以闪烁“INFL REST”警告灯7～9次作为回应。

当起动发动机时，系统电压由熔丝17经DERM的“起动输入”端子“B10”加到DERM。DERM以将“SIR指示灯低”端子“A1”搭铁作为回应，直至“起动输入”端子上的电压消失为止。其结果是在起动期间“INFL REST”警告灯长亮。

起动后DERM将使“INFL REST”警告灯再闪烁7～9次。

（2）检查说明：在框图四中，步骤①是为了检查熔丝3是否断路。如果熔丝3断路，DERM的“点火1”端子将得不到电源电压，则无论点火开关是否接通DERM都会将“SIR指示灯低”端子搭铁。步骤②是为了检查DERM线束插接器是否连接可靠。如果该插接器没有连接，由于线束插接器端子“A1”与“B1”经短路片短接而导致警告灯长亮。步骤③是为了检查DERM“SIR指示灯低”电路358的搭铁故障。步骤④是为了检查“点火1”电路与DERM的断路故障。步骤⑤是为了检查“起动输入”电路与B_+之间的短路故障。步骤⑥是为了检查由搭铁引起熔丝3烧断故障。步骤⑦是为了确定短路或搭铁是否是由于保险传感器失效或其导线搭铁引起。

5.“INFL REST”警告灯不亮(见框图五)

（1）电路说明：SIR系统的电路图参见图6－18，各部件的插接器参见图6－19。

当点火开关由关闭转至接通位置时，系统电压由熔丝9加到DERM“SIR指示灯高”端子“B9”上，系统电压同时加到“INFL REST”警告灯上，而警告灯又与DERM的“SIR指示灯低”端子

“A1”相连。系统电压由熔丝3通过DERM“点火1”端子“A3”和“B3”供入DERM。DERM在得到系统电压时以闪烁“INFL REST”警告灯7～9次作为回应。

当起动发动机时，系统电压由熔丝17经DERM的“起动输入”端子“B10”加到DERM。DERM以将“SIR指示灯低”端子“A1”搭铁作为回应，直到“起动输入”端子上的电压消失为止。其结果是在起动期间“INFL REST”警告灯长亮。

起动后DERM将使“INFL REST”警告灯再闪烁7～9次。

（2）检查说明：在框图五中，步骤①是为了检查故障是否因为熔丝损坏引起。步骤②是为了检查故障是否在组合仪表或导线。步骤③是为了检查组合仪表上的“INFL REST”警告灯及电路是否有故障。步骤④是为了检查“SIR指示灯低”电路是否断路。

6．在起动期间“INFL REST”警告灯不长亮（见框图六）

（1）电路说明：SIR系统的电路图参见图6－18，各部件的插接器参见图6－19。

当点火开关由关闭转至接通位置时，系统电压由熔丝9加到DERM“SIR指示灯高”端子“B9”上，系统电压同时加到“INFL REST”警告灯上，而警告灯又与DERM的“SIR指示灯低”端子“A1”相连。系统电压由熔丝3通过DERM“点火1”端子“A3”和“B3”供入DERM。DERM在得到系统电压时以闪烁“INFL REST”警告灯7～9次作为回应。

当起动发动机时，系统电压由熔丝17经DERM的“起动输入”端子“B10”加到DERM。DERM以将“SIR指示灯低”端子“A1”搭铁作为回应，直至“起动输入”端子上的电压消失为止。其结果是在起动期间“INFL REST”警告灯长亮。

起动后DERM将使“INFL REST”警告灯再闪烁7～9次。

（2）检查说明：在框图六中，步骤①是为确定故障是否由熔丝17断路引起。步骤②是为了检查在起动期间是否有正常的信号送入“起动输入”端子。步骤③是为了确定是否由于“起动输入”电路断路或电源没有供到熔丝17上而导致没有起动信号。步骤④是为确定是否是“起动输入”电路搭铁导致熔丝17断路。步骤⑤是为了确定线束或DERM是否搭铁。

7．“INFL REST”警告灯闪烁7～9次然后闪烁故障码12（见框图七）

（1）电路说明：SIR系统的电路图参见图6－18，各部件的插接器参见图6－19。

当点火开关由关闭转至接通位置时，系统电压由熔丝9加到DERM“SIR指示灯高”端子“B9”上，系统电压同时加到“INFL REST”警告灯上，而警告灯又与DERM的“SIR指示灯低”端子“A1”相连。系统电压由熔丝3通过DERM“点火1”端子“A3”和“B3”供入DERM。DERM在得到系统电压时以闪烁“INFL REST”警告灯7～9次作为回应。

当起动发动机时，系统电压由熔丝17经DERM的“起动输入”端子“B10”加到DERM。DERM以将“SIR指示灯低”端子“A1”搭铁作为回应，直至“起动输入”端子上的电压消失为止。其结果是在起动期间“INFL REST”警告灯长亮。

起动后DERM将使“INFL REST”警告灯再闪烁7～9次。

（2）检查说明：在框图七中，步骤①是为了检查“诊断请求”电路的搭铁故障。由于“诊断请求”电路的搭铁能够使DERM进入诊断状态，即产生故障码12，此搭铁只能由DERM或导线实现。

8．DERM不能与扫描仪进行通讯（见框图八）

（1）电路说明：SIR系统的电路图参见图6－18，各部件的插接器参见图6－19。

当点火开关由关闭转至接通位置时，系统电压由熔丝9加到DERM“SIR指示灯高”端子“B9”上，系统电压同时加到“INFL REST”警告灯上，而警告灯又与DERM的“SIR指示灯低”端子“A1”相连。系统电压由熔丝3通过DERM“点火1”端子“A3”和“B3”供入DERM。DERM在得到系统电压时，以闪烁“INFL REST”警告灯7～9次作为回应。

当起动发动机时，系统电压由熔丝17经DERM的“起动输入”端子“B10”加到DERM。DERM以将“SIR指示灯低”端子“A1”搭铁作为回应，直至“起动输入”端子上的电压消失为止。其结果是在起动期间“INFL REST”警告灯

长亮。

起动后 DERM 将使“INFL REST”警告灯再闪烁 7～9 次。

(2) 检查说明：在框图八中，步骤①是为了检查数据通讯连接器与扫描仪的连接是否良好，因为连接不良就会造成 DERM 无法建立与扫描仪的通讯。步骤②是为了检查使用的“车身系统”盒式存储器是否正确。步骤③是为了检查“串行数据”电路的搭铁故障。步骤④是为了检查“串行数据”电路的断路故障。步骤⑤是为了检查“串行数据”电路是否与 B_+ 短路的故障。

9. 故障码 21——转向柱电路电阻过大〔见框图九 (1) 和框图九 (2)〕

(1) 故障分析：SIR 系统的电路图参见图 6－18，各部件的插接器参见图 6－19。

自诊断备用电源模块 DERM 提供一个监测电流从“加载高”端子“A4”通过转向柱电路至“加载低”端子“A10”。DERM 通过监测“检测高”端子“A7”与“检测低”端子“A6”之间的电压差，DERM 可以计算出充气组件、SIR 盘旋电缆、线束电路 347 和 348 以及转向柱插接器端子的总电阻。

在下列情况下“转向柱电阻检测”在每一个点火循环进行一次：a. 在“接通”期间没有检测到故障；b. “持续监测”1s 内未检测到故障；c. 没有起动信号出现；d. “点火 1”电压存在。

如果充气组件、SIR 盘旋电缆、线束导线和转向柱插接器端子的总电阻比标准值大，故障码 21 将被建立，DERM 会点亮“INFL REST”警告灯。当点火开关关闭时，当前故障码 21 将被清除。

(2) 检查说明：在框图九 (1) 中，步骤①是为确定故障是在转向柱电路还是在诊断电路。步骤②是为了检查 430Ω 电阻和电阻模块的相关电路的故障。步骤③是为了检查 49.9Ω 电阻、100Ω 电阻和电阻模块的相关电路的故障。步骤④是为了检查两个 2490Ω 电阻和电阻模块相关电路的故障。步骤⑤是为了确定引起转向柱电路故障的是 SIR 盘旋电缆还是充气组件。

在框图九 (2) 中，步骤⑥是为了检查电路 347A、电路 348B 以及 SIR 线束与 SIR 盘旋电缆的连接是否有故障。步骤⑦是为了检查“加载高”电路与“检测高”电路的短路故障。步骤⑧是为了检查“检测高”电路与 B_+ 的搭铁故障。步骤⑨是为了确定故障在电路 347A 还是在电路 348B。

10. 故障码 22——转向柱电路电阻过小〔见框图十 (1) 和框图十 (2)〕

(1) 故障分析：SIR 系统的电路图参见图 6－18，各部件的插接器参见图 6－19。

自诊断备用电源模块 DERM 提供一个监测电流从“加载高”端子“A4”通过转向柱电路到“加载低”端子“A10”。DERM 通过监测“检测高”端子“A7”与“检测低”端子“A6”之间的电压差，DERM 可以计算出充气组件、SIR 盘旋电缆、线束电路 347 和 348 以及转向柱插接器端子的总电阻。

在下列情况下“转向柱电阻检测”在每一个点火循环进行一次：a. 在“接通”期间没有检测到故障；b. “持续监测”1s 内未检测到故障；c. 没有起动信号出现；d. “点火 1”电压存在。

如果充气组件、SIR 盘旋电缆、线束导线和转向柱插接器端子的总电阻比标准值小，故障码 22 将被建立，DERM 将点亮“INFL REST”警告灯。当点火开关关闭时，当前故障码 22 将被清除。

(2) 检查说明：在框图十 (1) 中，步骤①是为了确定故障是在转向柱电路还是在诊断电路。步骤②是为了检查 430Ω 电阻和电阻模块相关的电路的故障。步骤③是为了检查 49.9Ω 电阻、100Ω 电阻和电阻模块相关电路的故障。步骤④是为了检查两个 2490Ω 电阻以及电阻模块相关电路的故障。步骤⑤是为了确定转向柱电路的故障是由于 SIR 盘旋电缆还是充气组件引起。

在框图十 (2) 中，步骤⑥是为了检查电路 347 与电路 348 的短路故障。步骤⑦是为了检查“检测高”电路的断路故障。步骤⑧是为了检查“检测高”电路与“加载低”电路的短路故障。步骤⑨是为了检查“检测低”电路与“加载高”电路的短路故障。步骤⑩是为了检查“检测低”电路与“检测高”电路的短路故障。

11. 当前故障码 21 和 22 同时出现——转向柱电路电阻不确定（见框图十一）

(1) 故障分析：SIR 系统的电路图参见图 6－18，各部件的插接器参见图 6－19。

自诊断备用电源模块 DERM 提供一个监测电流从“加载高”端子“A4”通过转向柱电路到“加载低”端子“A10”。DERM 通过监测“检测高”端子“A7”与“检测低”端子“A6”之间的电压差，DERM 可以计算出充气组件、SIR 盘旋电

缆、线束电路 347 和 348 以及转向柱插接器端子的总电阻。

在下列情况下“转向柱电阻检测”在每一个点火循环进行一次：a. 在“接通”期间没有检测到故障；b. “持续监测”1s 内未检测到故障；c. 没有起动信号出现；d. “点火 1”电压存在。

如果“检测低”端子“A6”的电压在转向柱电阻检测期间低于一定值，这会导致转向柱电阻不能确定。故障码 21 和 22 将建立，DERM 将点亮“INFL REST”警告灯。当点火开关关闭时，当前故障码 21 和 22 将被清除。

(2) 检查说明：在框图十一中，步骤①是为了检查 49.9Ω 电阻、100Ω 电阻、430Ω 电阻以及电阻模块相关电路的故障。步骤②是为了检查 430Ω 电阻、“检测低”电阻以及电阻模块相关电路的故障。步骤③是为了检查电路 348 或电路 349 与“加载低”电路的短路故障。步骤④是为了检查“加载高”电路的断路故障。步骤⑤是为了检查“加载低”电路与“检测高”电路的短路故障。步骤⑥是为了检查“加载低”电路与“检测低”电路的短路故障。

12. 故障码 23——转向柱电路电压过高〔见框图十二 (1) 和框图十二 (2)〕

(1) 故障分析：SIR 系统的电路图参见图 6－18，各部件的插接器参见图 6－19。

在 DERM 进行“持续监测”检查期间，当“检测低”端子“A6”的电压高于“36V 回路备用电源”输出电压一定的百分比达 0.5s 时，故障码 23 即建立。在完成初次“接通”测试以后 DERM“点火 1”端子有电压的情况下，由 DERM 每 0.1s 进行一次“持续监测”。“持续监测”是为了检查自 DERM 的“36V 回路备用电源”通过保险传感器、充气组件和判别传感器至搭铁构成的张开回路的故障。故障码 23 表示保险传感器短路、与“36V 回路备用电源”短路或张开电路低电位侧断路。

当 DERM 检测出故障时将建立故障码并点亮“INFL REST”警告灯。但在建立故障码 23 以后，如果 DERM“检测低”端子“A6”的电压在“36V 回路备用电源”电压规定的范围内达 0.5s（5 个连续的“持续监测”循环），当前故障码 23 将被清除。

(2) 检查说明：在框图十二 (1) 中，步骤①是为了检查张开回路低电位侧转向柱电路与乘员室判别传感器之间的电路故障。步骤②是为了检查乘员室判别传感器端子“D”与导线之间的连接是否良好。步骤③是为了检查“36V 回路备用电源”电路与“加载高”电路的短路故障。步骤④是为了检查“36V 回路备用电源”与“检测低”电路之间的短路故障。步骤⑤是为了检查“36V 回路备用电源”电路与“加载低”电路的短路故障。

在框图十二 (2) 中，步骤⑥是为了检查“36V 回路备用电源”电路与电路 347 的短路故障。步骤⑦是为了检查“36V 回路备用电源”电路与电路 348 或电路 349 的短路故障。步骤⑧表明此故障码因保险传感器闭合、保险传感器诊断电阻部分短路或 DERM 损坏而建立。

13. 故障码 24——转向柱电路电压过低〔见框图十三 (1)、框图十三 (2) 和框图十三 (3)〕

(1) 故障分析：SIR 系统的电路图参见图 6－18，各部件的插接器参见图 6－19。

在 DERM 进行“持续监测”期间，当 DERM“检测低”端子“A6”的电压低于“36V 回路备用电源”输出电压一定的百分比达 0.5s 时，故障码 24 将建立。在 DERM 的“点火 1”端子有电源电压的情况下，在“接通”试验完成以后，DERM 每 0.1s 进行一次“持续监测”。“持续监测”检查由 DERM 的“36V 回路备用电源”通过保险传感器、充气组件和判别传感器至搭铁所构成的张开回路的故障。如果保险传感器电阻过大或断路、判别传感器电阻过小或短路、“加载高”、“检测低”或“加载低”电路搭铁或与系统电压短路，或“检测高”电路搭铁，都将导致故障码 24 的建立，DERM 同时点亮“INFL REST”警告灯。

如果 DERM“检测低”端子“A6”的电压在 36V 备用电源电压规定范围以内达 0.5s，故障码 24 将被清除。

(2) 检查说明：在框图十三 (1) 中，步骤①是为了确定故障是在转向柱电路还是在诊断电路。步骤②是为了检查“点火 1”至张开回路高电位侧的电路故障。步骤③是为了检查“检测低”电阻和电阻模块相关电路的故障。步骤④是为了检查“检测低”电路断路的故障。步骤⑤是为了确定导致转向柱电路故障的是 SIR 盘旋电缆还是充气组件。

在框图十三 (2) 中，步骤⑥是为了检查电路 347 的断路故障。步骤⑦是为了检查电路 347 的搭铁故障。步骤⑧是为了检查电路 348 或电路 349 的搭铁故障。步骤⑨是为了检查“加载低”电路的搭

铁故障。步骤⑩是为了检查“加载高”电路的搭铁故障。步骤⑪是为了检查“检测低”电路的搭铁故障。步骤⑫是为了检查“检测高”电路的搭铁故障。步骤⑬是为了检查前端判别传感器的电阻值是否正确。步骤⑭是为了检查乘员室判别传感器的电阻值是否正确。

在框图十三（3）中，步骤⑮是为了检查电路347与B_+的短路故障。步骤⑯是为了检查电路348或电路349与B_+的短路故障。步骤⑰是为了检查“加载低”电路与B_+的短路故障。步骤⑱是为了检查“加载高”电路与B_+的短路故障。步骤⑲是为了检查“检测低”电路与B_+的短路故障。步骤⑳是为了检查前端判别传感器的电阻值是否正确。步骤㉑是为了检查乘员室判别传感器的电阻值是否正确。

14. 故障码25——转向柱电路与电源短路（见框图十四）

（1）故障分析：SIR系统的电路图参见图6－18，各部件的插接器参见图6－19。

在开始进行的“转向柱电阻检测”期间，DERM将“加载低”端子“A10”搭铁，并且监测“检测低”端子“A6”的电压。如果“检测低”端子的电压在“点火1”的电压范围之内，故障码25将建立。故障码25的建立表明转向柱电路或电路347、电路348或电路349与B_+短路。另外，如果电阻模块内的100Ω电阻的阻值超过100Ω过多，故障码25也将建立。为故障码25建立时，DERM同时点亮“INFL REST”警告灯。

点火开关关闭时，故障码25将被清除。

（2）检查说明：在框图十四中，步骤①的检测从SIR系统中去除了转向柱电路，如果当前故障码25仍然存在，说明故障不在转向柱电路。步骤②是为了检查电路347与B_+短路的故障。步骤③是为了检查电路348或电路349与B_+的短路故障。步骤④是为了检查“加载低”与B_+的短路故障。步骤⑤是为了检查电阻模块中的“加载低”电阻的电阻值是否正确。步骤⑥中，由于故障码是因为转向柱电路的原因建立的，故必须更换充气组件或SIR盘旋电缆。应该注意的是，必须对引起转向柱电路损坏的部件或导线进行修理，以避免使新更换的充气组件或盘旋电缆再损坏。

15. 故障码26——转向柱电路断路（见框图十五）

（1）故障分析：SIR系统的电路图参见图6－18，各部件的插接器参见图6－19。

如果SIR盘旋电缆、充气组件或转向柱内的导线断路，DERM“检测高”端子“A7”与“检测低”端子“A6”之间的电阻值将增加。这种电阻值的增加将导致从“检测高”跨接电阻模块的430Ω电阻至“检测低”的较大的电压降。DERM在进行“持续监测”期间将监测到“检测高”与“检测低”端子之间的电位差的增加，故障码26将被建立，同时点亮“INFL REST”警告灯。

如果DERM“检测高”端子“A7”的电压与“检测低”端子“A6”上的电压差大于规定值达0.5s，故障码26将建立。如果DERM“检测高”端子“A7”的电位减去“检测低”端子“A6”的电位的差值大于零但小于一定值达0.5s，故障码26将被清除。

（2）检查说明：在框图十五中，步骤①是为了确定故障是在转向柱电路还是在诊断电路。步骤②是为了检查“36V回路备用电源”电路与“检测高”电路的短路故障。步骤③是为了确定转向柱电路故障是由于SIR盘旋电缆还是充气组件造成的。

16. 故障码31——36V回路备用电源与张开回路断路（见框图十六）

（1）故障分析：SIR系统的电路图参见图6－18，各部件的插接器参见图6－19。

当DERM“36V回路备用电源”工作正常时，DERM“检测低”端子“A6”的电压在“36V回路备用电源”输出电压的规定范围以内。“36V回路备用电源”应与保险传感器断开，而由“点火1”的电压提供给张开回路。DERM“检测低”端子“A6”的电压将由于供电电压的降低而变低，经0.7s以后（如果故障码42未建立）故障码31将建立。故障码31的建立表明DERM的“36V回路备用电源”与保险传感器之间的导线断路。

如果DERM“检测低”端子“A6”的电压在“点火1”电压特定的范围内达0.7s，故障码42未建立，则故障码31建立，DERM同时点亮“INFL REST”警告灯。

如果DERM“检测低”端子“A6”的电压在“36V回路备用电源”输出电压规定范围内达0.5s，故障码31将被清除。

（2）检查说明：在框图十六中，步骤①是为了确定DERM是否真的建立了故障码。步骤②是为了确定保险传感器是否能获得“36V回路备用电

源”。步骤③是为了确定故障是保险传感器断路还是保险传感器连接不良造成的。

17. 故障码 32——36V 回路备用电源至张开回路的电路搭铁（见框图十七）

（1）故障分析：SIR 系统的电路图参见图 6－18，各部件的插接器参见图 6－19。

当 DERM“36V 回路备用电源”被充电时，“检测低”端子“A6”的电压在“36V 回路备用电源”输出电压的规定范围内，如果“36V 回路备用电源”输出端子与保险传感器中与端子“B”相连接的二极管之间的电路搭铁时，“点火 1”的电压将供至张开回路。DERM“检测低”端子“A6”的电压将由于供电电压的降低而变低，经 0.7s 以后，故障码 32 将建立，DERM 同时点亮“INFL REST”警告灯。故障码 32 的建立表明“36V 回路备用电源”输出端子与保险传感器之间的电路搭铁。

如果 DERM“检测低”端子“A6”的电压在“36V 回路备用电源”输出电压规定范围以内达 0.5s，当前故障码 32 将清除。

（2）检查说明：在框图十七中，步骤①是为了检查“36V 回路备用电源”电路的搭铁故障。步骤②是为了确定搭铁故障是在保险传感器内部还是在线束。

18. 故障码 33——保险传感器内的二极管短路（见框图十八）

（1）故障分析：SIR 系统的电路图参见图 6－18，各部件的插接器参见图 6－19。

DERM 在“接通”检测时，在“36V 回路备用电源”充电之前，DERM 监测“36V 回路备用电源”输出端子“A2”。如果保险传感器与端子“B”相连的二极管短路，“点火 1”的电压就会因点火开关的接通而加到“36V 回路备用电源”输出端子“A2”上。如果 DERM 连续 3 个点火循环检测到这个电压，历史故障码 33 将被建立。

DERM 在每一个点火循环进行一次“接通”检测。如果“36V 回路备用电源”输出端子“A2”在点火开关接通的 0.5s 以内且连续 3 个点火循环检测到“点火 1”的电压，历史故障码 33 将建立，DERM 将存储历史故障码 33。

历史故障码 33 只能用扫描仪清除，否则将作为历史故障码一直保存。

（2）检查说明：在框图十八中，步骤①是为了检查故障码是否由于短的点火循环引起。步骤②是为了检查 DERM 是否真的存储了故障码。步骤③是为了确定故障是因为“36V 回路备用电源”电路与 B_+ 短路引起还是由于二极管短路引起。

19. 故障码 34——“点火 1”电源与张开回路断路（见框图十九）

（1）故障分析：SIR 系统的电路图参见图 6－18，各部件的插接器参见图 6－19。

在 DERM“接通”检测时，DERM 监测“检测低”端子“A6”的电压 0.5s，在“36V 回路备用电源”被充电之前，这个电压应在“点火 1”电压的特定范围之内。如果“点火 1”至保险传感器之间的电路断路，DERM“检测低”端子“A6”的电压将比“点火 1”的电压低一定的百分比，此时故障码 34 将建立。

DERM 的“接通”检测每一个点火循环进行一次。如果 DERM“检测低”端子“A6”的电压低于“点火 1”电压一定的百分比达 0.5s 并且在“接通”检测时“36V 回路备用电源”电压低于“点火 1”电压，故障码 34 将建立，同时 DERM 点亮“INFL REST”警告灯。

要清除故障码 34，点火开关必须关闭足够长的时间（约 10min），确保“36V 回路备用电源”电压完全放电。一旦“36V 回路备用电源”被放电，DERM 在点火开关接通时将重新检查故障。如果故障没有出现，当前故障码 34 将被清除。

（2）检查说明：在框图十九中，步骤①是为了检查 DERM 是否真的建立了故障码。步骤②是为了检查保险传感器是否能得到“点火 1”的电压。步骤③是为了确定故障是保险传感器断路还是保险传感器与转向柱电路之间的导线断路。

20. 故障码 35——判别传感器断路（见框图二十）

（1）故障分析：SIR 系统的电路图参见图 6－18，各部件的插接器参见图 6－19。

在 DERM 进行“持续监测”期间，当“检测低”端子“A6”的电压在“36V 回路备用电源”输出电压特定范围内达 0.5s，故障码 35 将建立。在 DERM 完成“接通”检测以后，在 DERM“点火 1”端子上有电源电压的情况下，DERM 每 0.1s 进行一次“持续监测”。如果有一个判别传感器断路，DERM“检测低”端子的电压将由于张开回路判别传感器部分电阻的增大而增加，因而故障码 35 将建立。

DERM“持续监测”每0.1s进行一次。故障码35的建立条件是：如果“检测低”端子“A6”在“36V回路备用电源”输出电压范围内达0.5s，并且“36V回路备用电源”输出电压在范围之内，故障码35将建立，同时DERM点亮“INFL REST”警告灯。

如果“检测低”端子“A6”的电压在“36V回路备用电源”输出电压规定范围内达0.5s，当前故障码将被清除。

(2) 检查说明：在框图二十中，步骤①是为了检查乘员室判别传感器的电阻值是否正确。步骤②是为了检查前端判别传感器的电阻值是否正确。步骤③是为了检查判别传感器互连电路349的断路故障。步骤④是为了检查乘员室判别传感器搭铁电路的断路故障。步骤⑤是为了检查前端判别传感器搭铁电路的断路故障。

21. 故障码41和（或）42——张开回路备用电源故障（见框图二十一）

(1) 故障分析：SIR系统的电路图参见图6－18，各部件的插接器参见图6－19。

在“点火1”电压加到DERM之后，DERM检测张开回路备用电源电压，并检查在7s之内该电压所能达到的值。如果该电压没有达到一定值，故障码41将建立。DERM监测“36V回路备用电源”并检查在“点火1”电压存在时保持比它高于一定的电压值。如果“36V回路备用电源”在初始充电以后电压低于一定值，故障码42将建立。故障码41和42的建立说明DERM内部有故障或保险传感器“B”端子所连接的二极管与“36V回路备用电源”端子“A2”之间搭铁或与B_+短路。

每一个点火开关循环“接通”检测进行一次故障码41的检查。在“持续监测”期间，每0.1s进行一次故障码42的检查。如果在“接通”之后7s以内“36V回路备用电源”没有达到一定的电压，故障码41将建立。如果在初始充电之后“36V回路备用电源”电压低于一定值，故障码42将建立，DERM将点亮“INFL REST”警告灯。

故障码41将在每次点火开关关闭时被清除。如果“36V回路备用电源”电压高于一定值0.5s，故障码42将被清除。

(2) 检查说明：在框图二十一中，步骤①是为了检查DERM是否真的建立了故障码。步骤②是为了确定故障是由于保险传感器短路还是由于“36V回路备用电源”电路与B_+短路引起。

22. 故障码51——事故检测（见框图二十二）

(1) 故障分析：SIR系统的电路图参见图6－18，各部件的插接器参见图6－19。

当DERM“检测低”端子“A7”的电压达到张开回路电压一定的百分比或高于这个百分比，DERM即判定保险传感器接通。当DERM“检测低”端子“A7”的电压达到或低于一定的百分比时，DERM即判定判别传感器接通。如果以上两种情况被同时检测到，故障码51即被建立。

当DERM正常地起作用时，故障码51的建立条件才能被监测。检测到当前故障码51后，DERM点亮“INFL REST”警告灯，直至当前故障码51被清除为止。历史故障码51不能使警告灯点亮。

当前故障码可使用扫描仪Tech 1用“清除故障码”命令清除。历史故障码51此后将保存在DERM内。

(2) 检查说明：在框图二十二中，步骤①是为了判断故障码51是否为当前故障码，因为一旦检测到故障码51，如果是当前故障码则可以擦除，如果作为历史故障码是不可擦除的。在步骤②中，即使充气组件没有张开，故障码51也可能错误地建立。在步骤③中，如果有当前故障码51而汽车前面没有碰撞的痕迹，说明故障码被错误地建立。步骤④是为了检查导致错误地建立故障码是否由于DERM的故障引起。步骤⑤是为了确定故障码是否因诊断过程中操作失误而建立的。在步骤⑥中，当发生事故后应按要求进行部件的更换和检查，确保SIR系统功能正常。

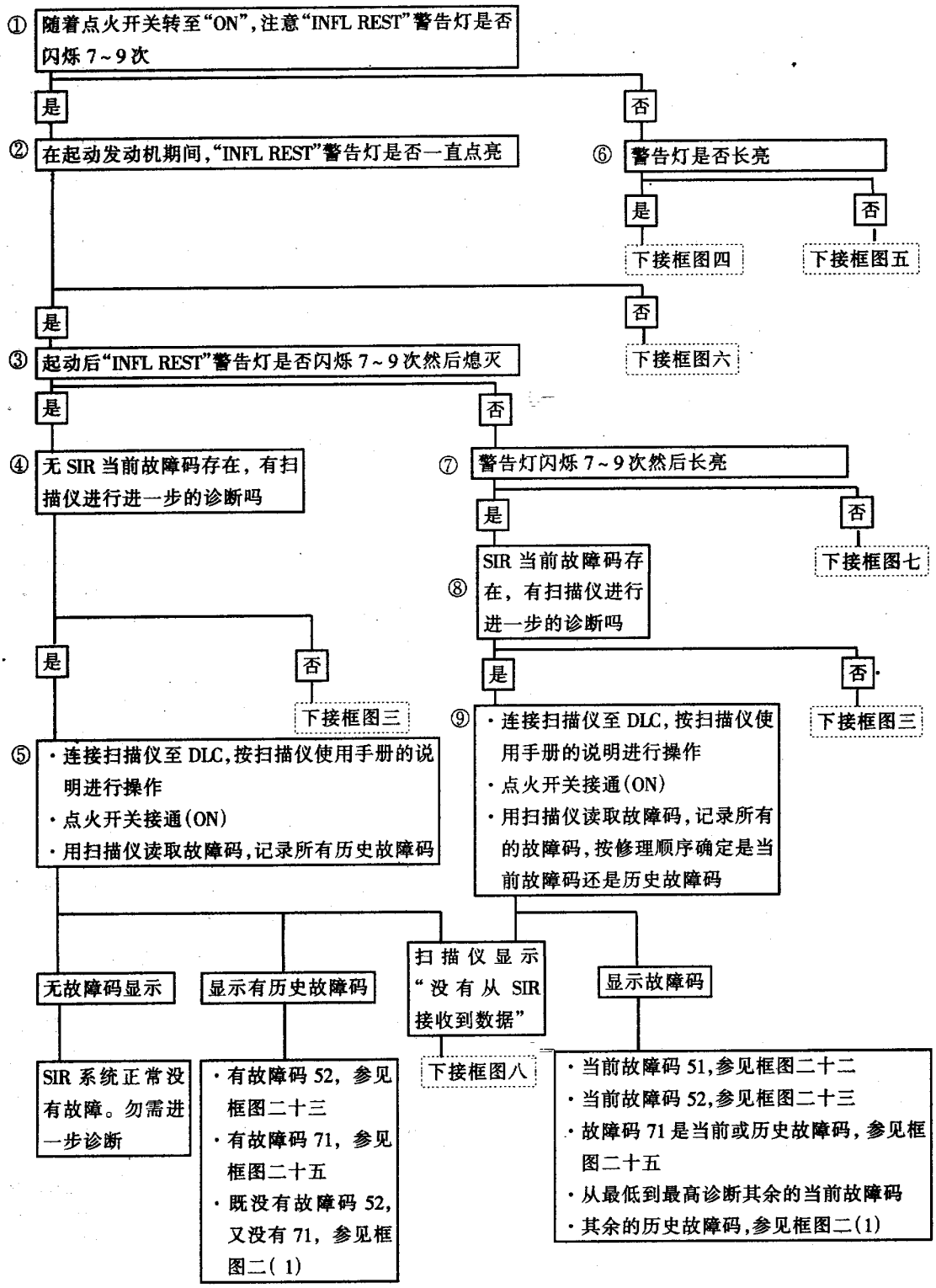
23. 故障码52——EEPROM事故数据空间已满（见框图二十三）

故障分析：SIR系统的电路图参见图6－18，各部件的插接器参见图6－19。

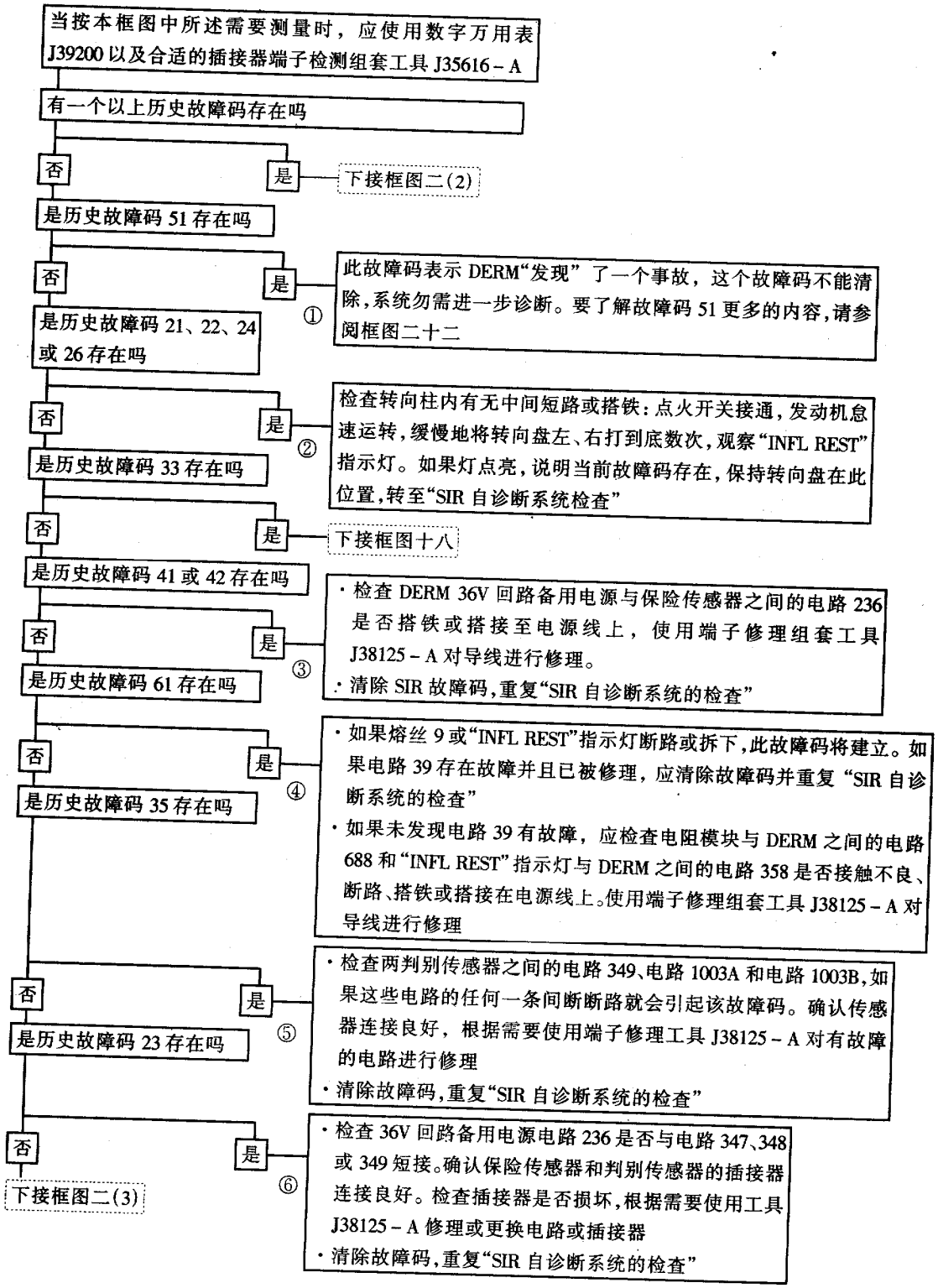
当汽车发生较严重的事故而建立故障码51时，DERM将事故资料存储在EEPROM（电可擦可编程只读存储器）内。当EEPROM已储存了4次保险传感器和判别传感器接通（故障码51建立）的资料后，故障码52即建立。

DERM在“持续监测”期间每0.1s对故障码52的建立条件进行一次检测。在“持续监测”中DERM检测到EEPROM存储空间内存储的事故数据已满时，故障码52建立，同时在以后的所有点火循环中“INFL REST”警告灯都将点亮。此故障码不能清除。

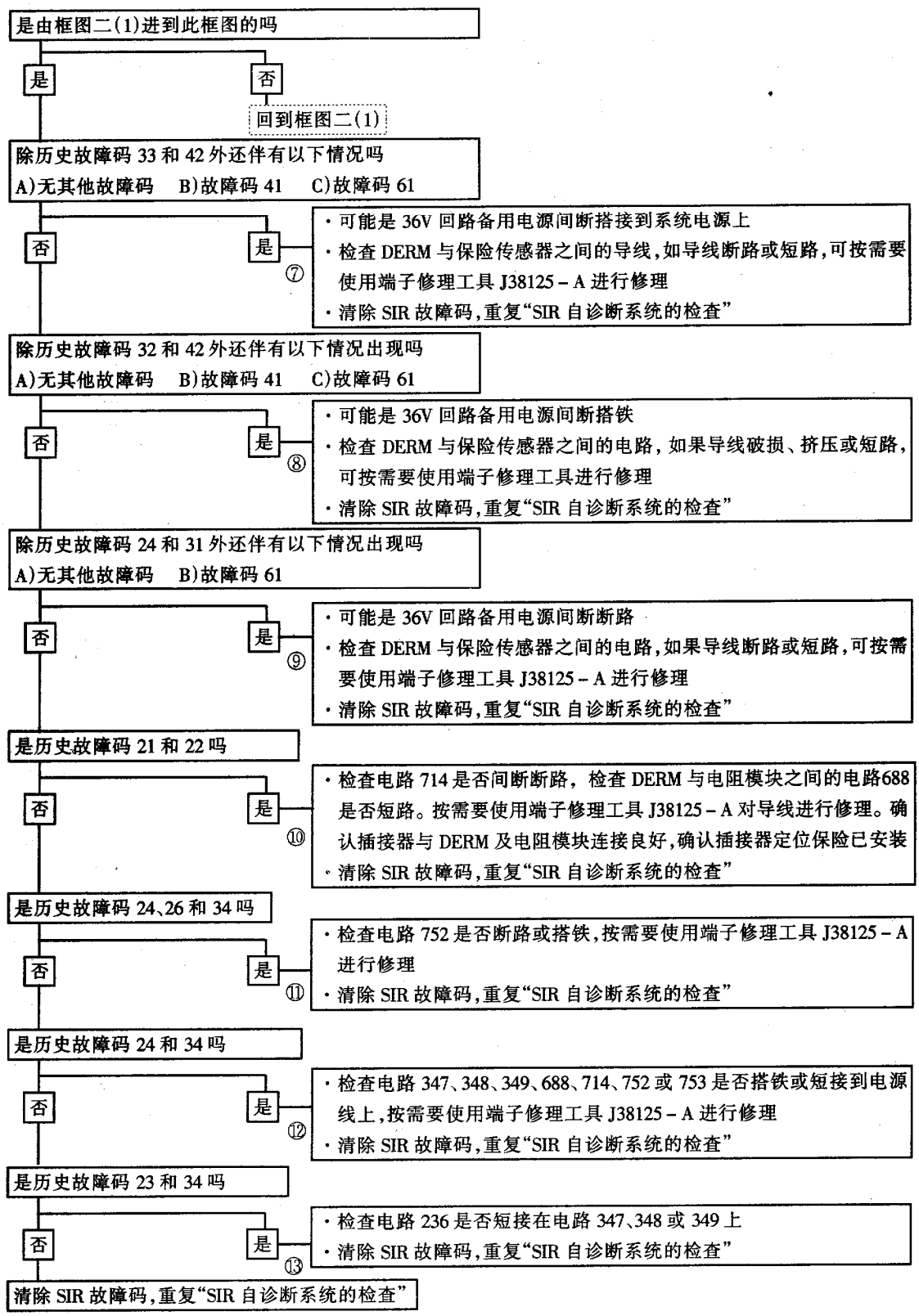
框图一　SIR 自诊断系统的检查



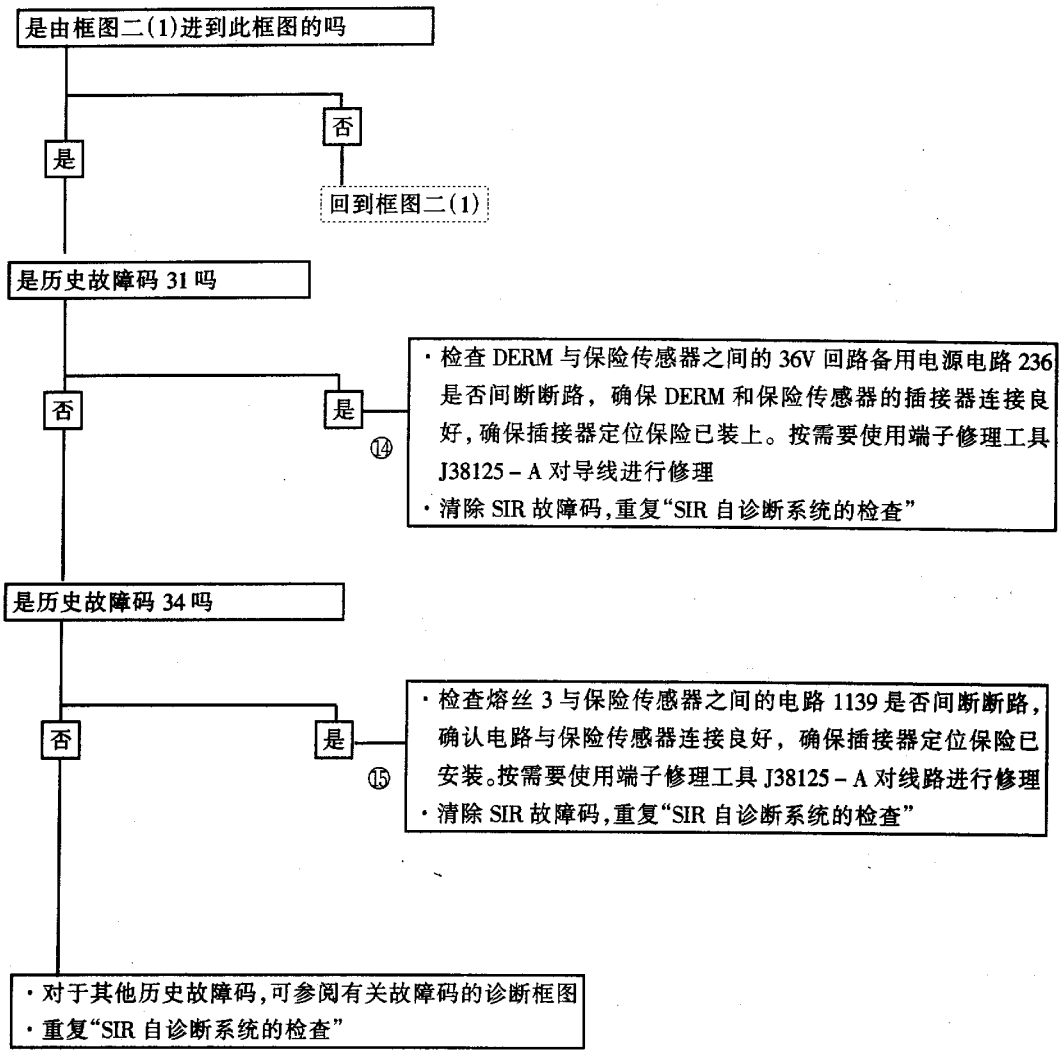
框图二(1)　用扫描仪诊断历史故障码



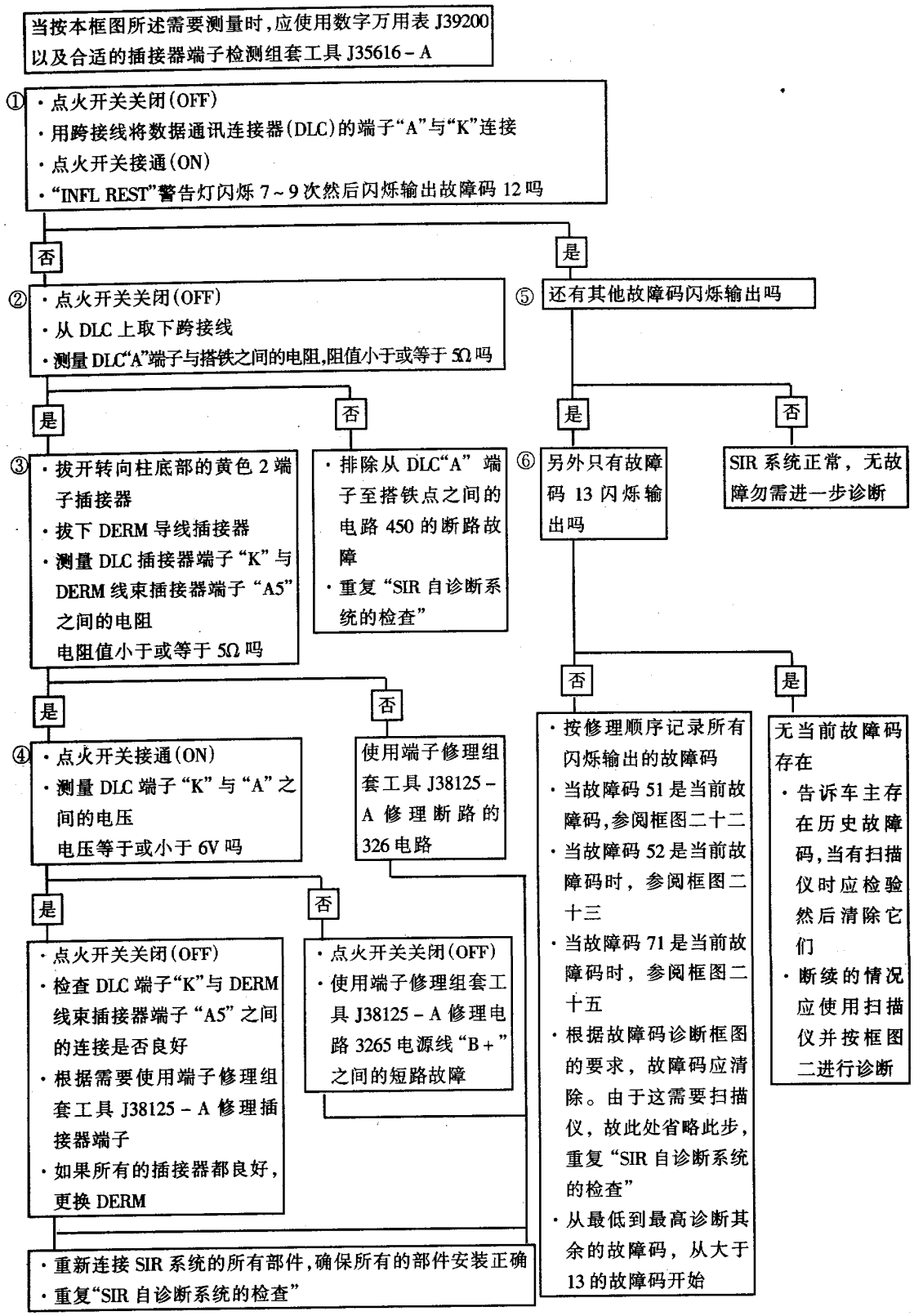
框图二(2)　用扫描仪诊断历史故障码



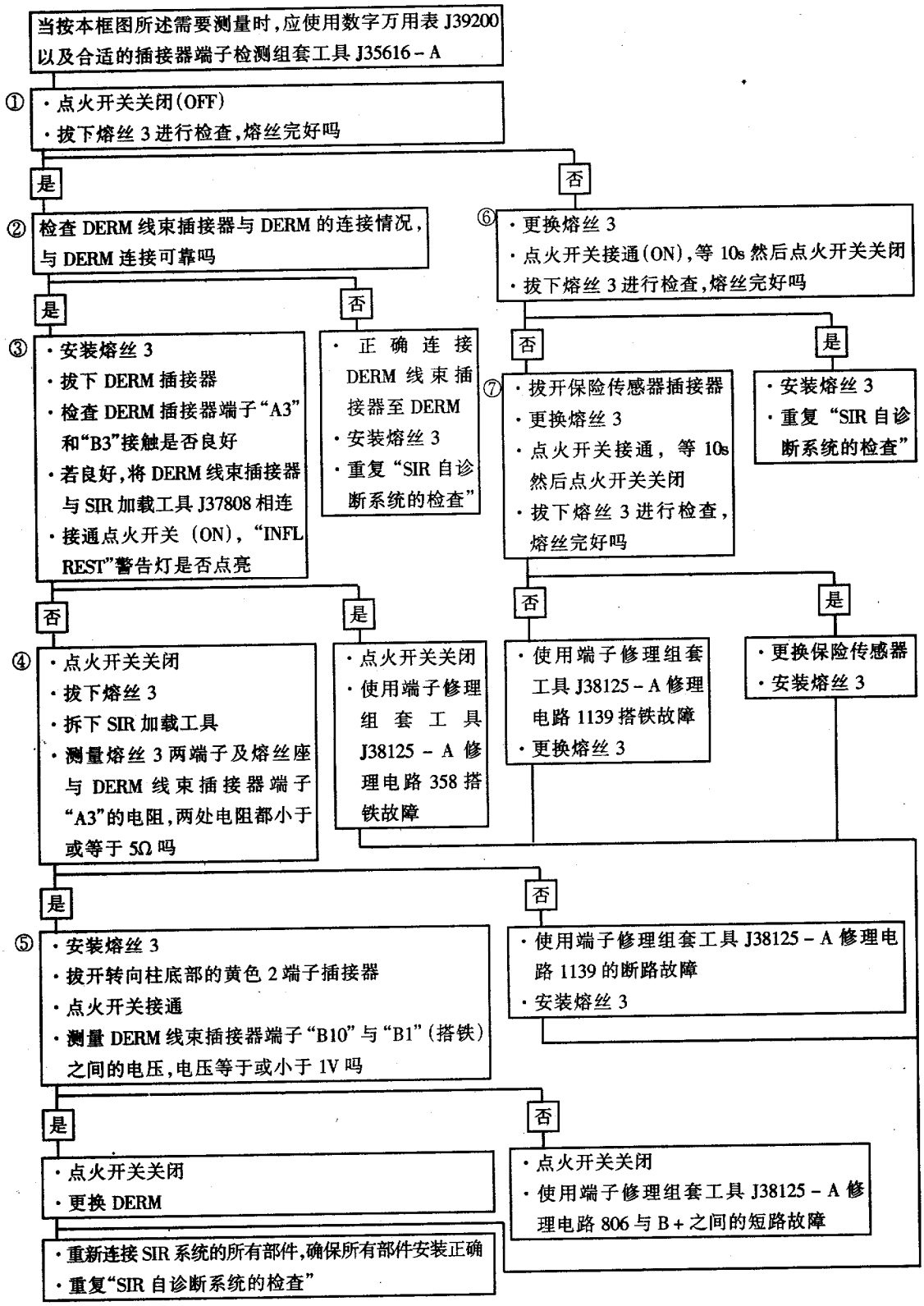
框图二(3)　用扫描仪诊断历史故障码



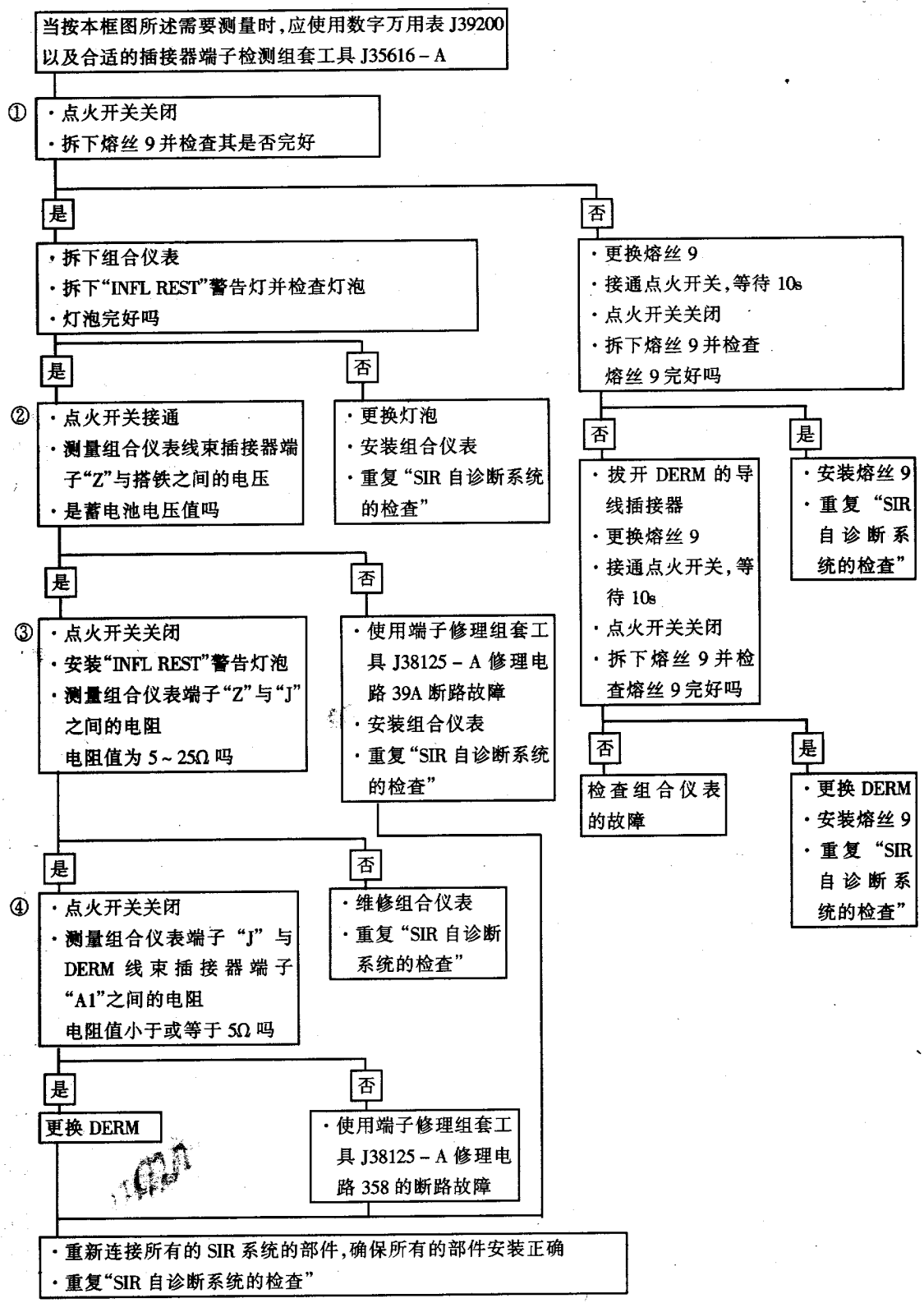
框图三 “闪烁输出故障码”法诊断



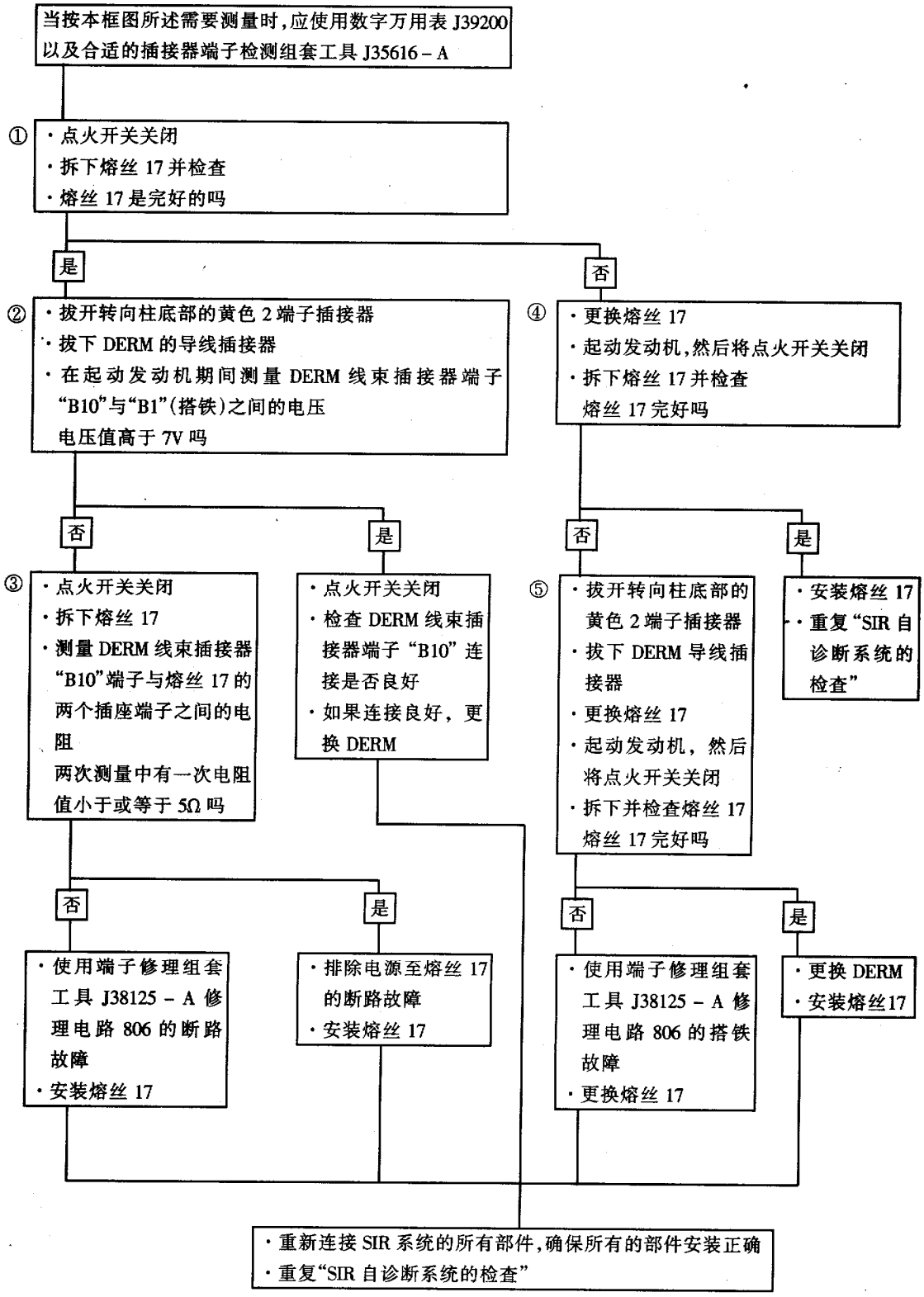
框图四 “INFL REST”警告灯长亮



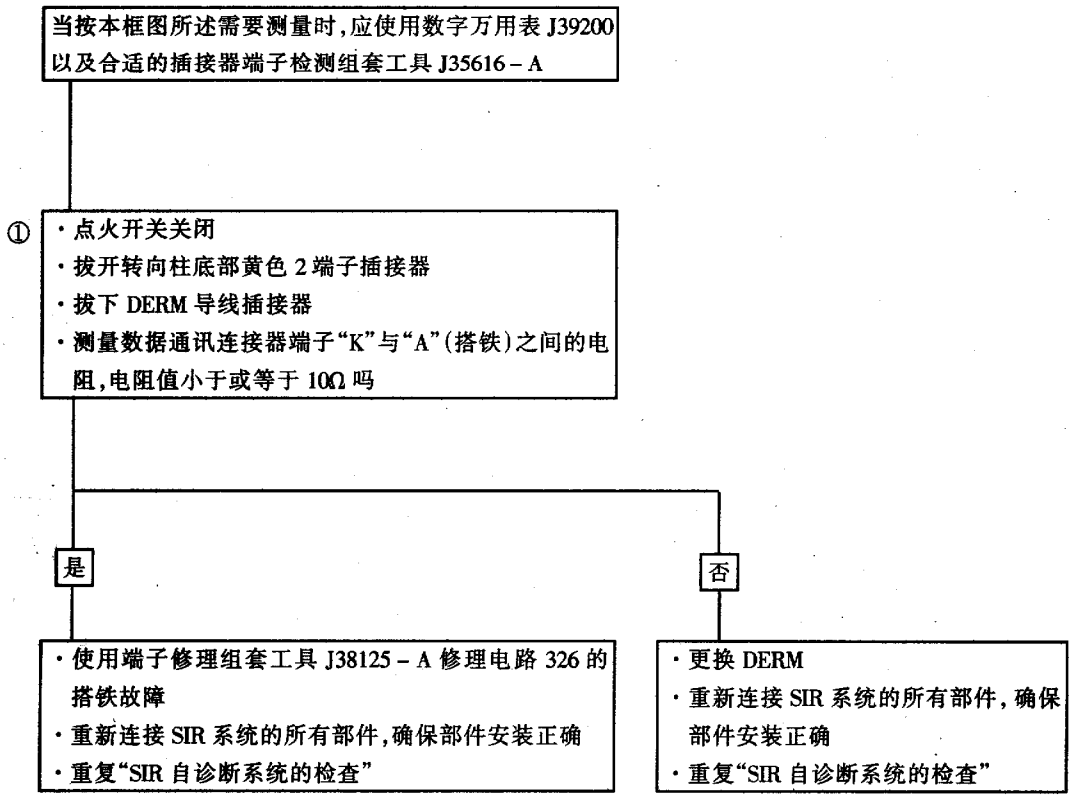
框图五 “INFL REST”警告灯不亮



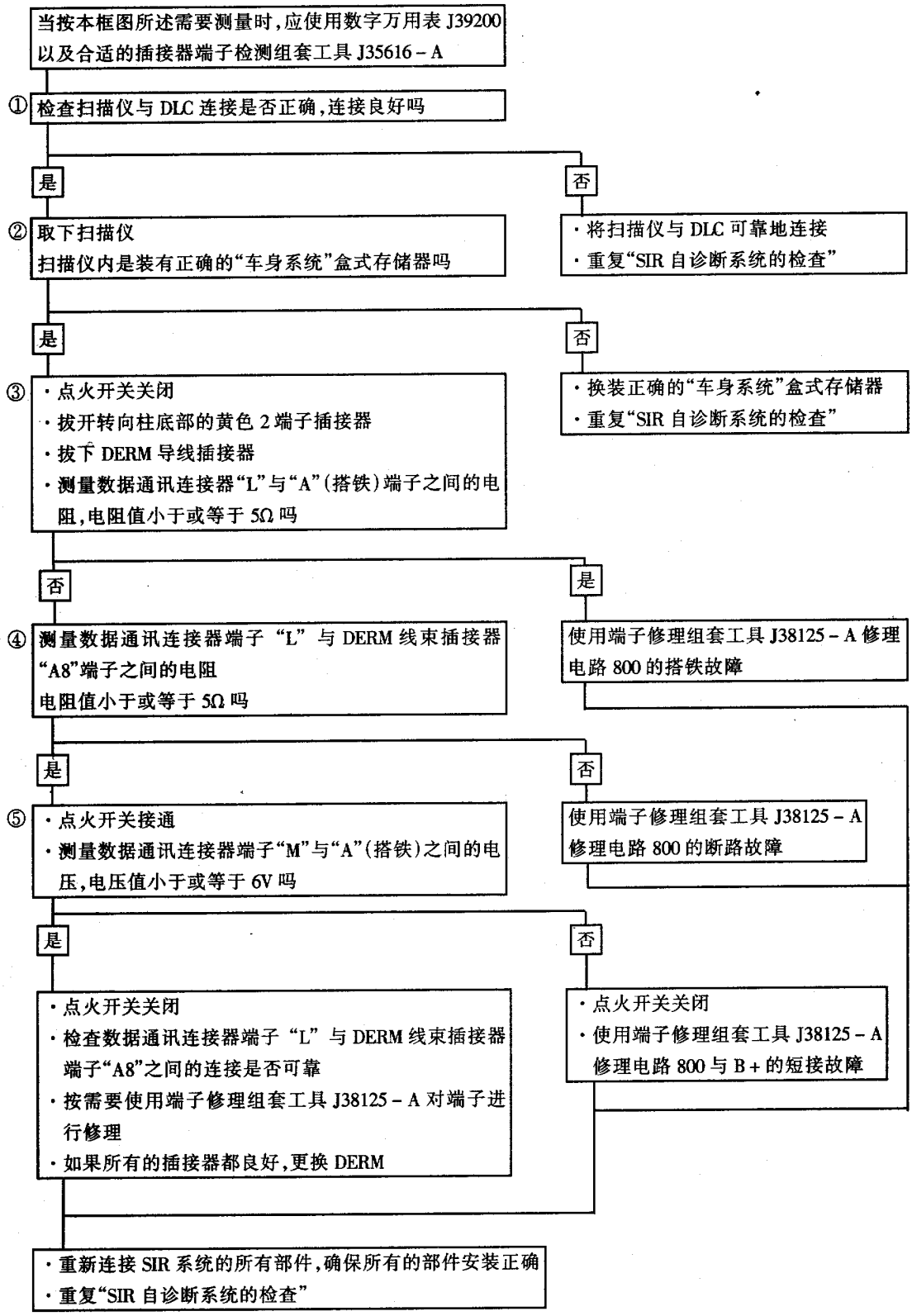
框图六 “INFL REST”警告灯在起动发动机期间不保持长亮



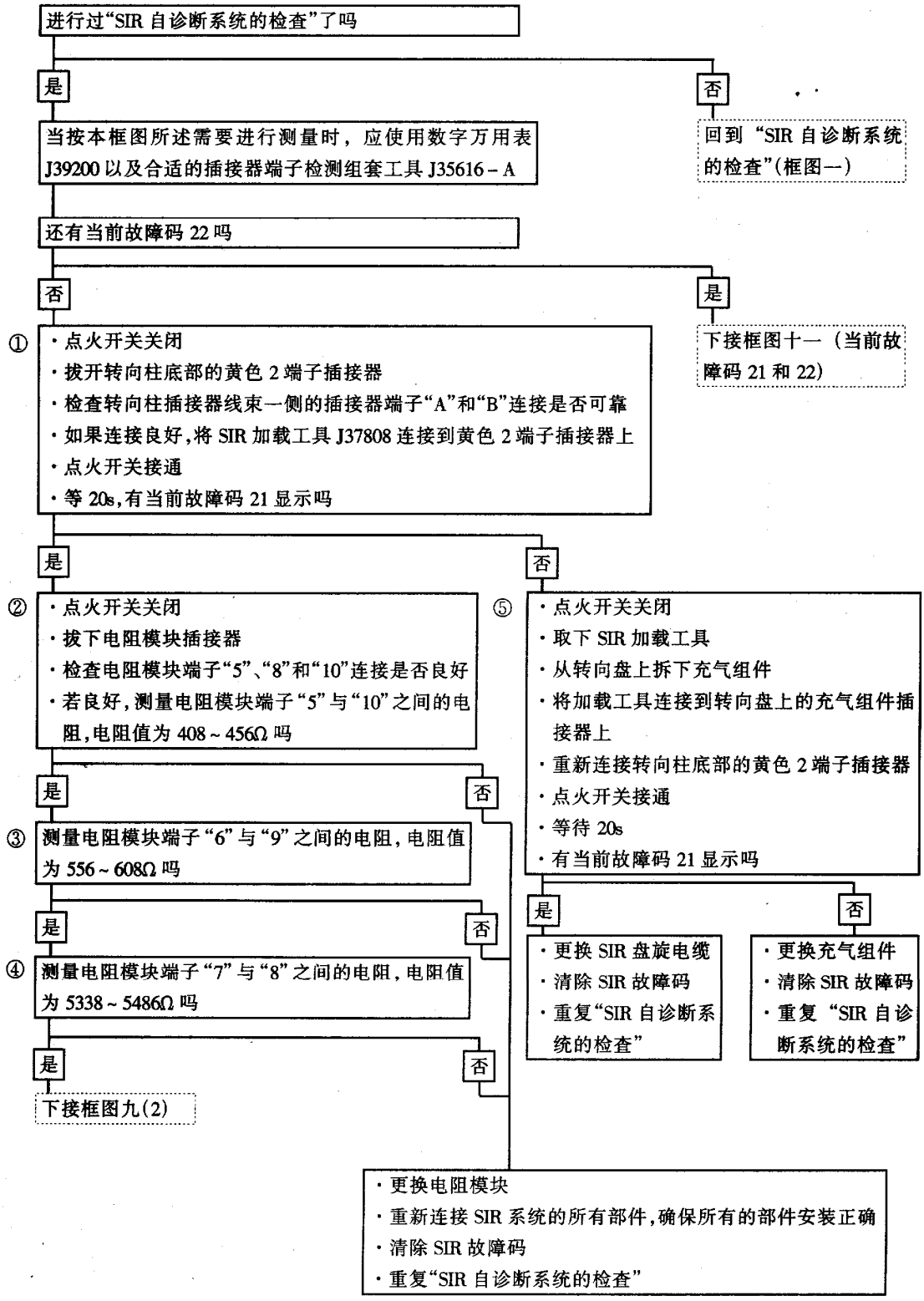
框图七 “INFL REST”警告灯闪烁 7～9 次然后闪烁输出故障码 12



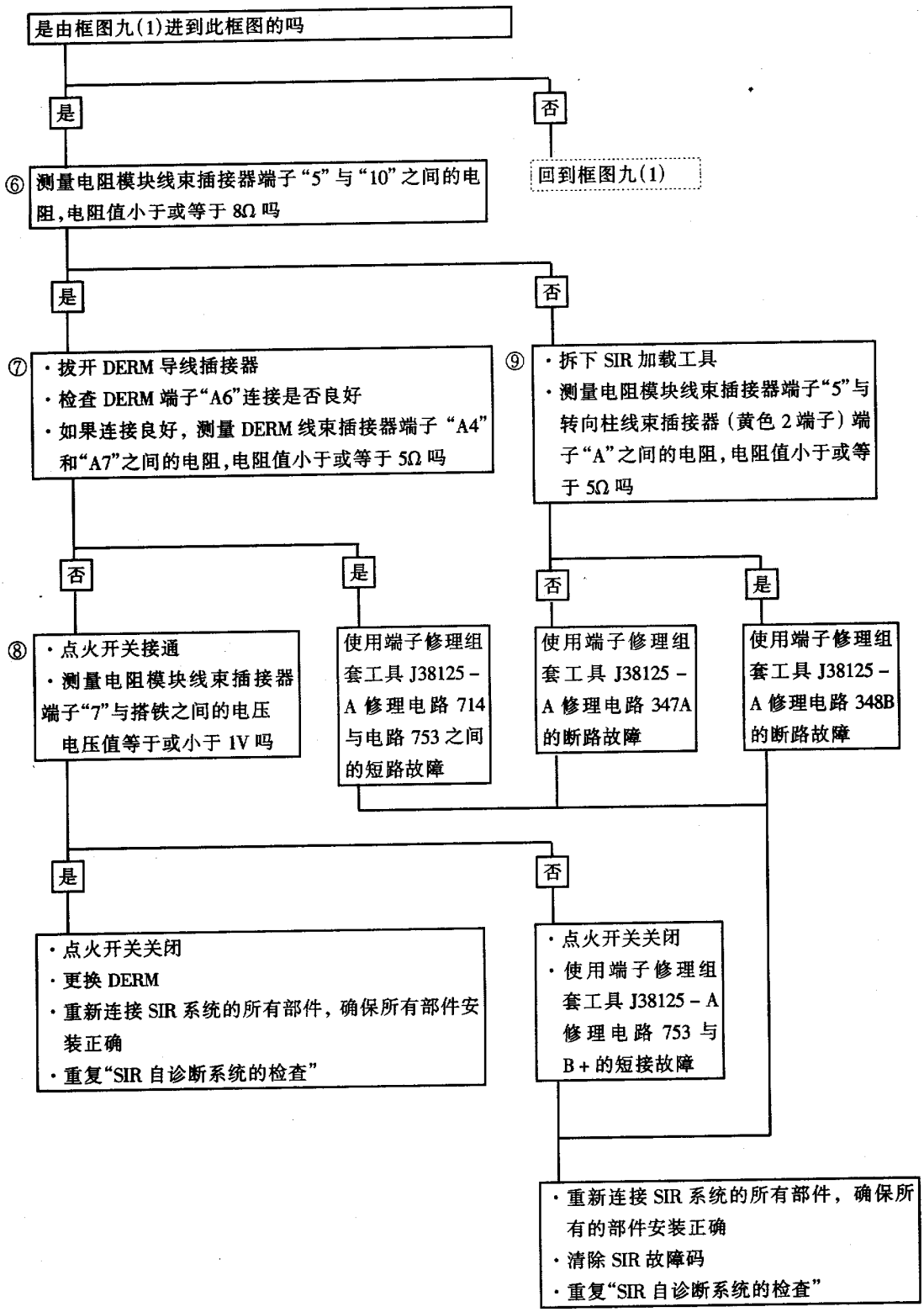
框图八　自诊断备用电源模块(DERM)不能与扫描仪通讯



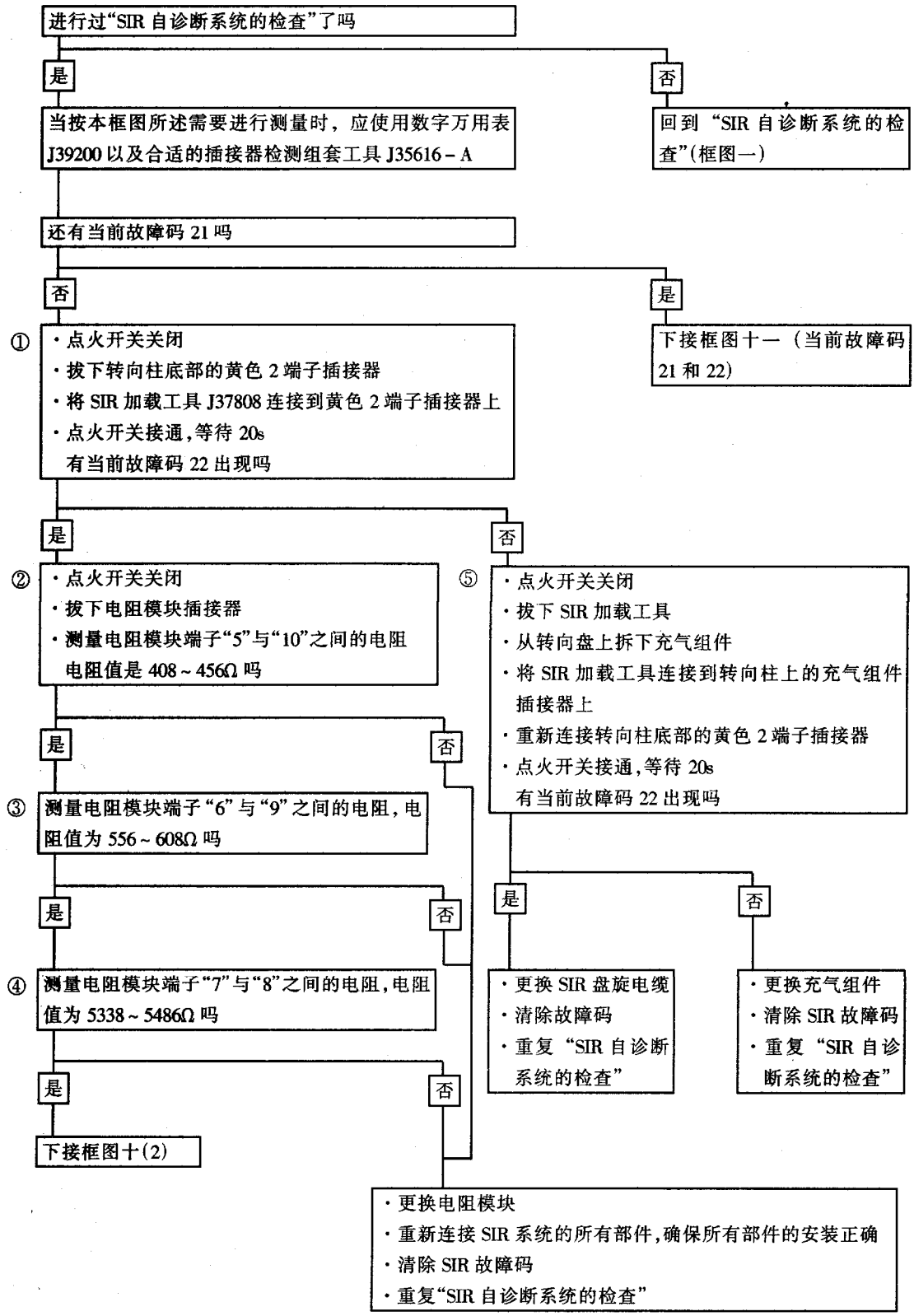
框图九(1)　故障码 21——转向柱电路电阻过大



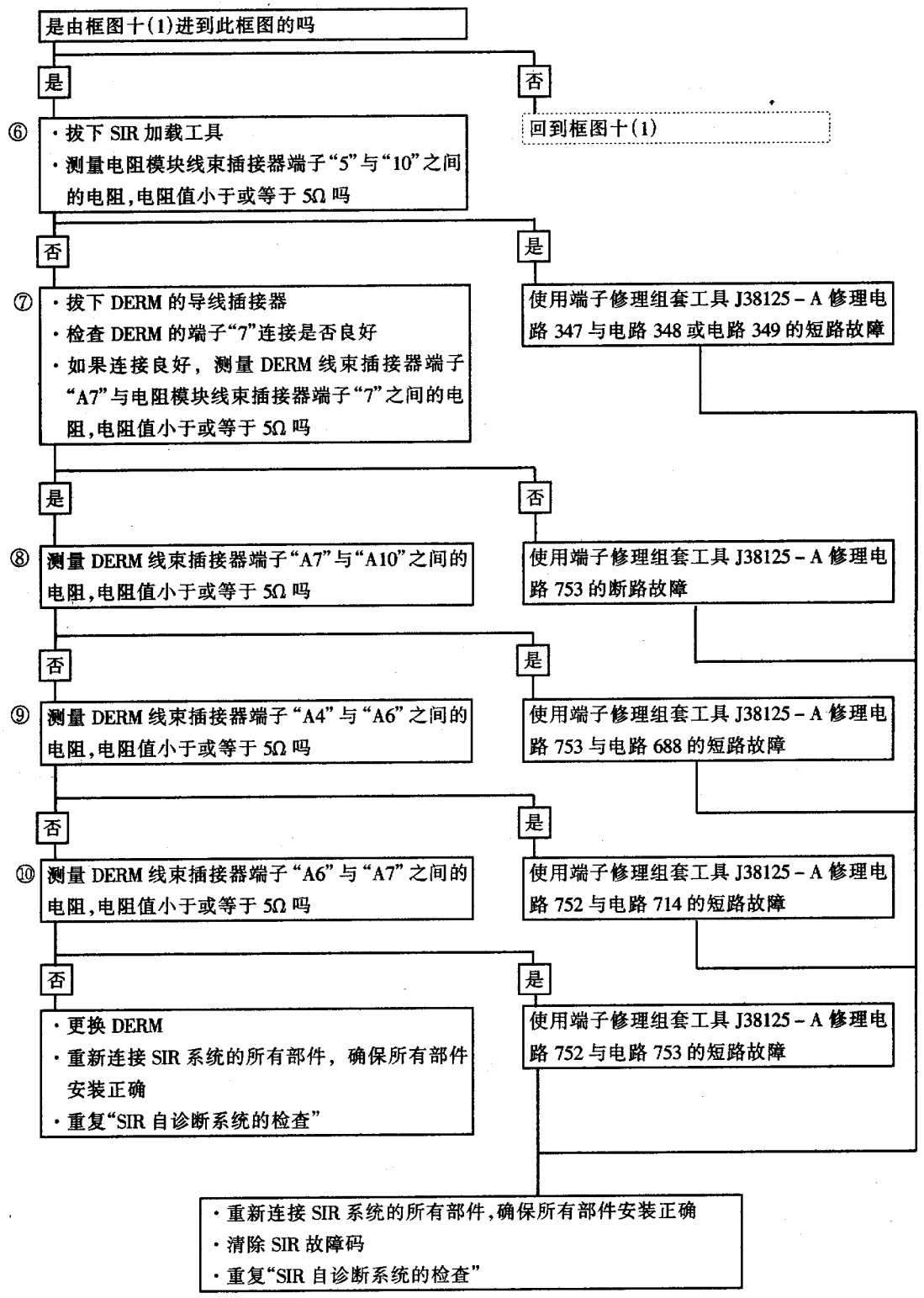
框图九(2)　故障码 21——转向柱电路电阻过大



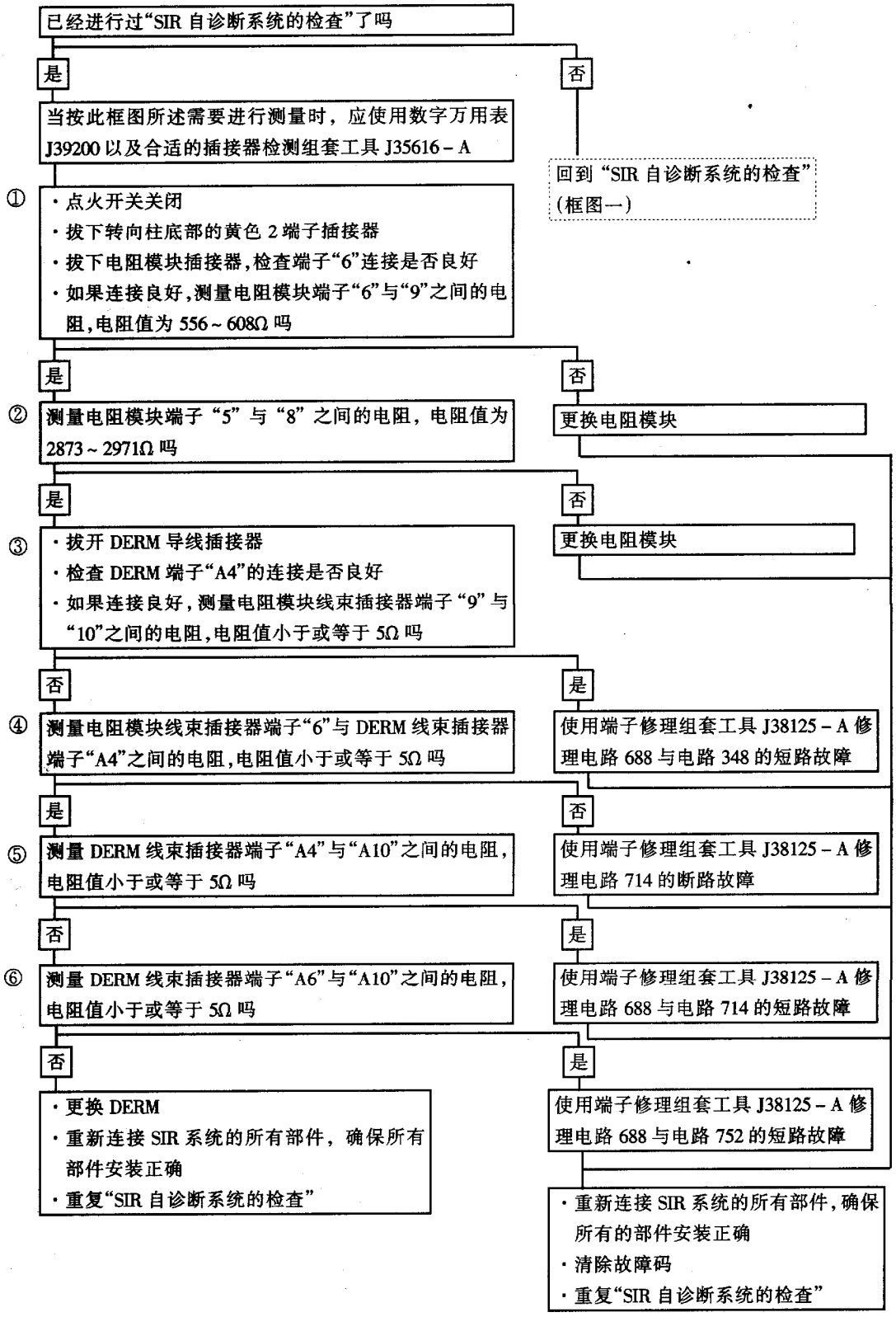
框图十(1)　故障码 22——转向柱电路电阻过小



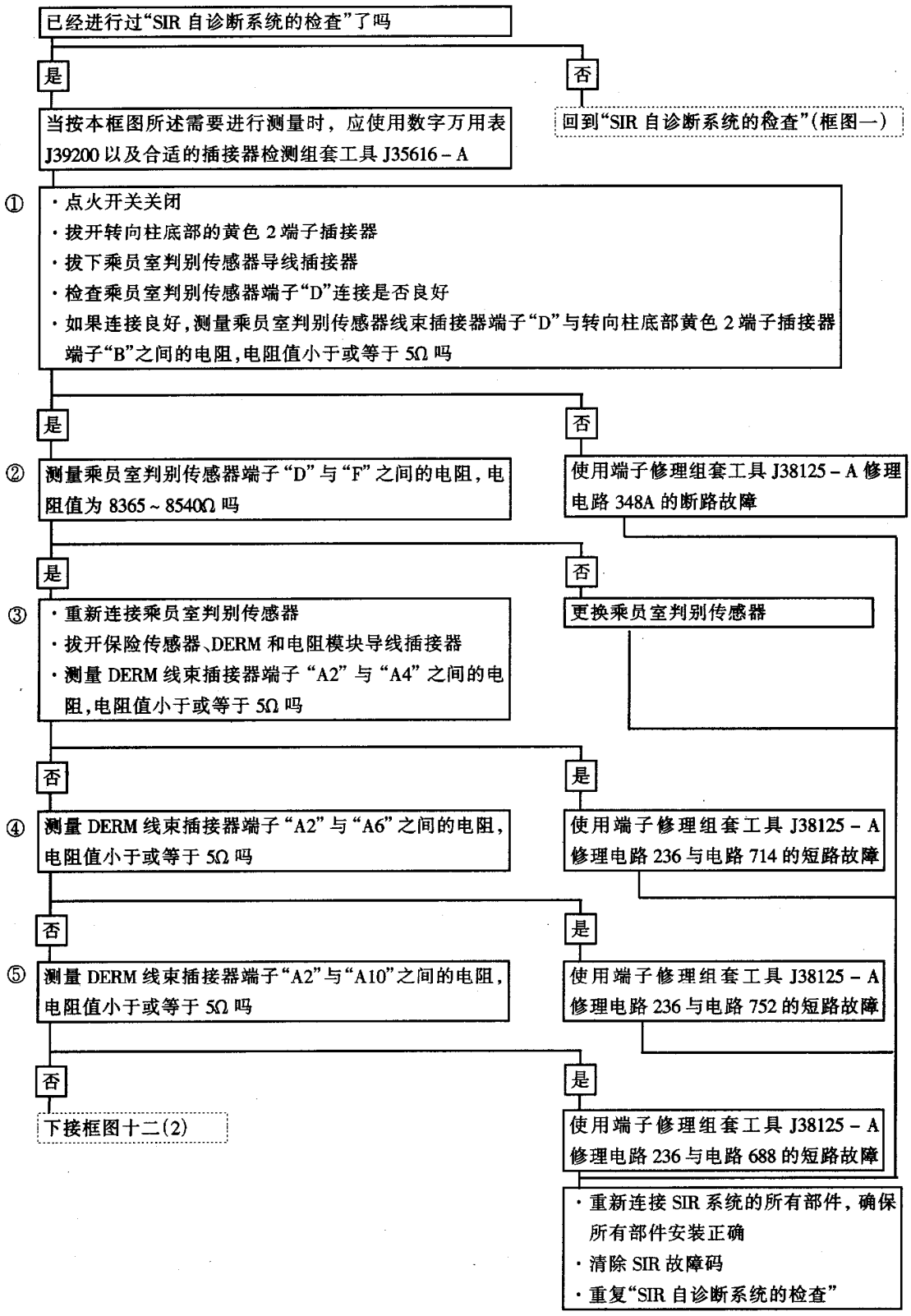
框图十(2)　故障码 22——转向柱电路电阻过小



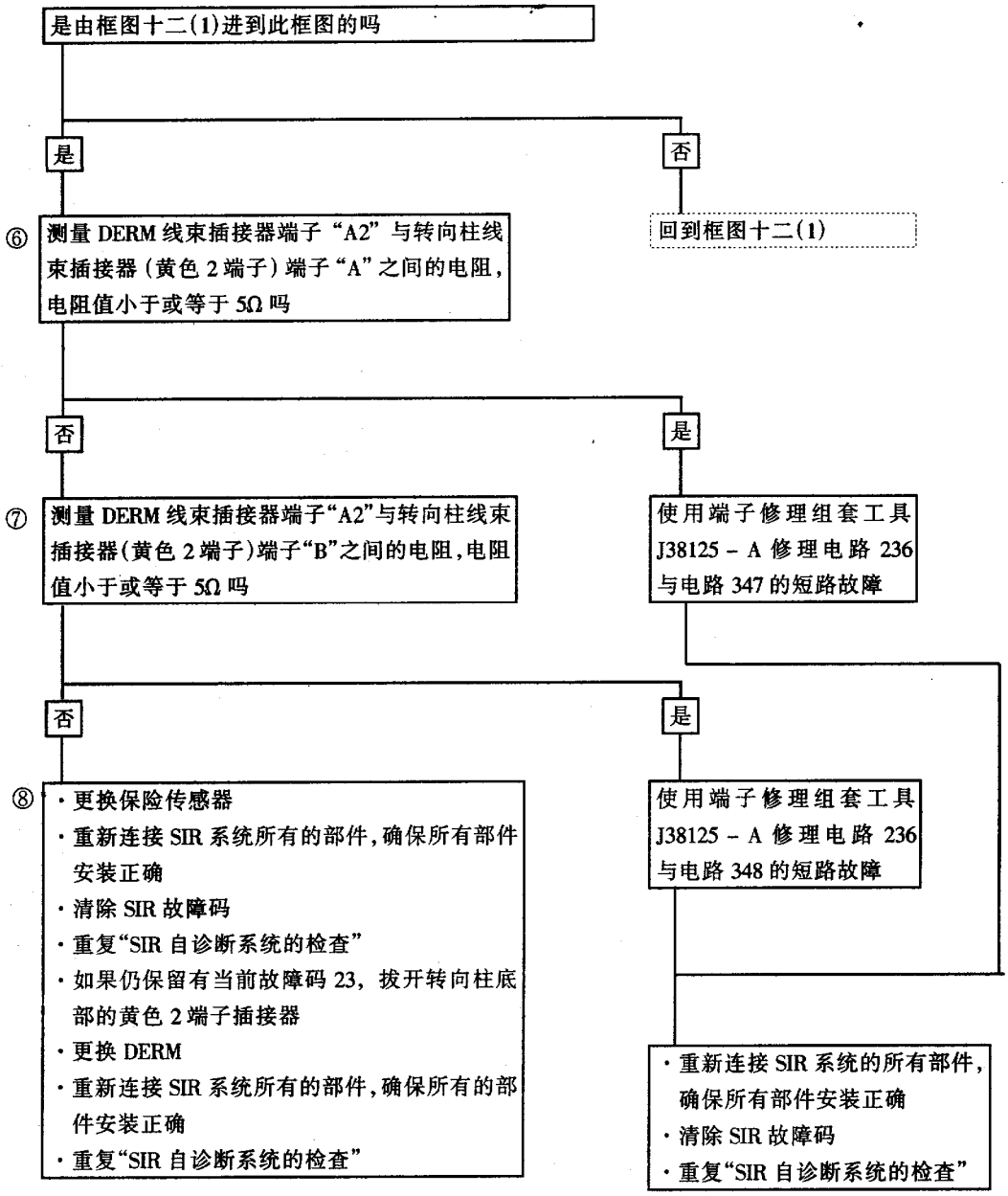
框图十一　当前故障码 21 和 22 同时出现——转向柱电路电阻不确定



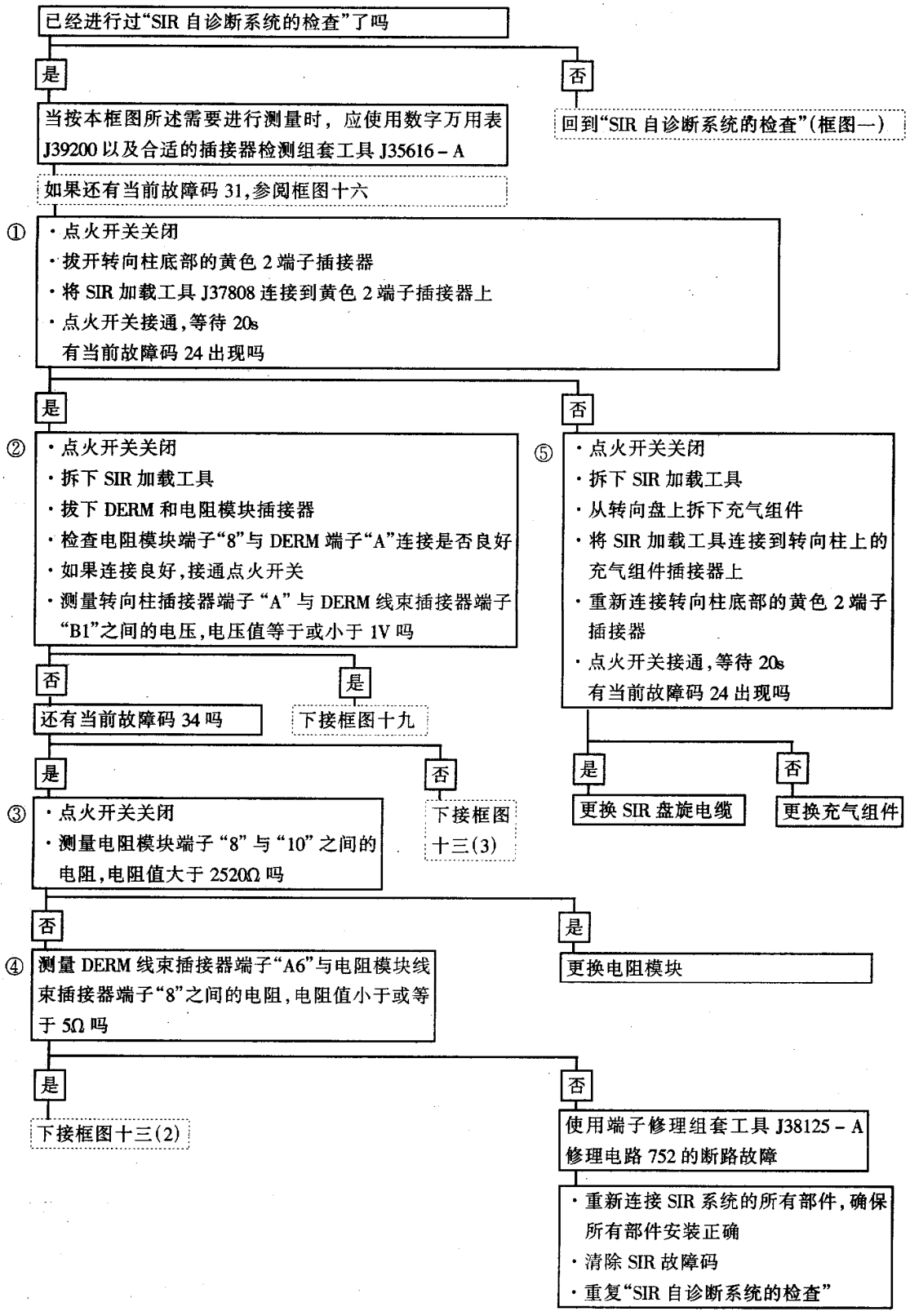
框图十二(1)　故障码 23——转向柱电路电压过高



框图十二(2)　故障码 23——转向柱电路电压过高



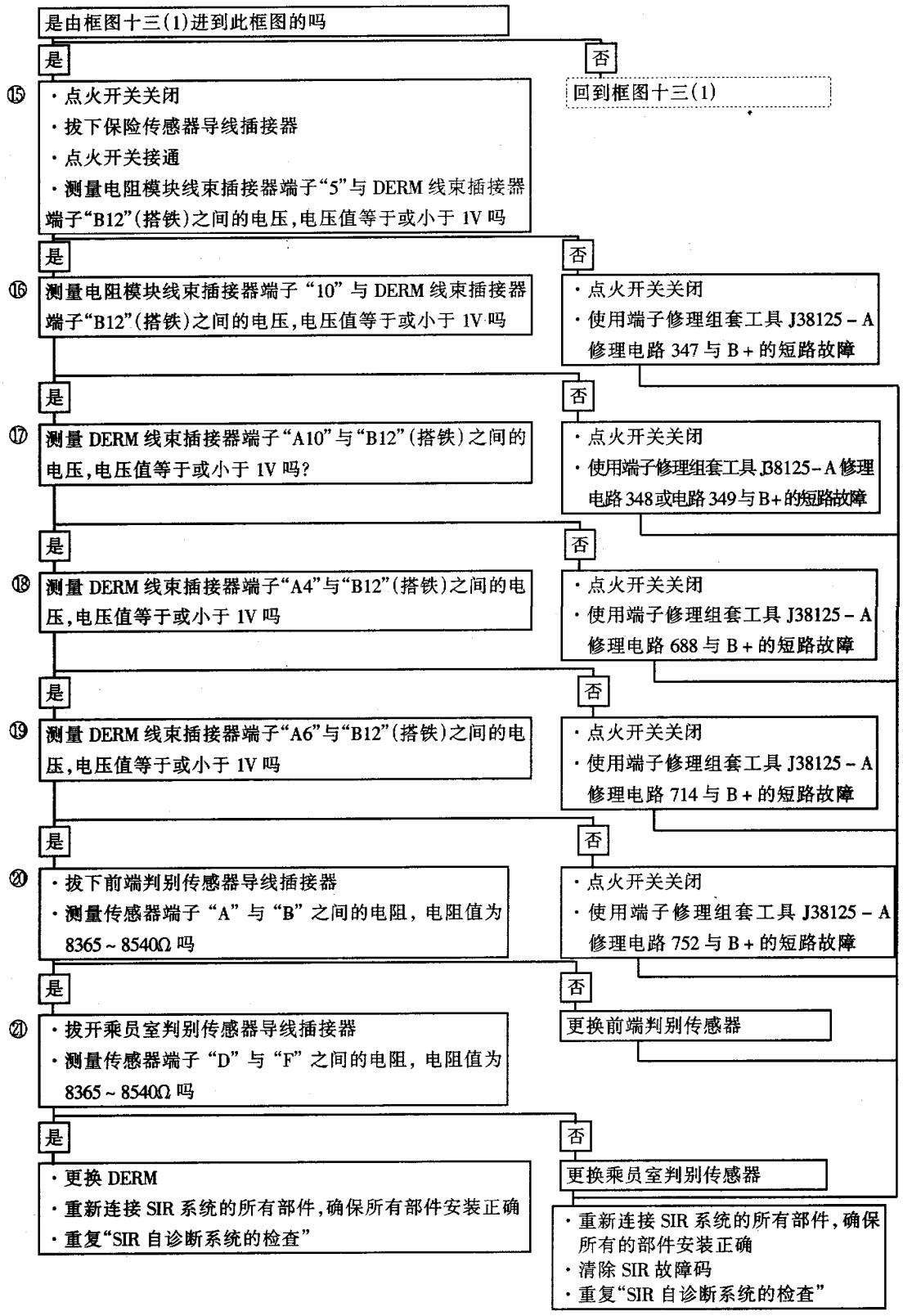
框图十三(1)　故障码 24——转向柱电路电压过低



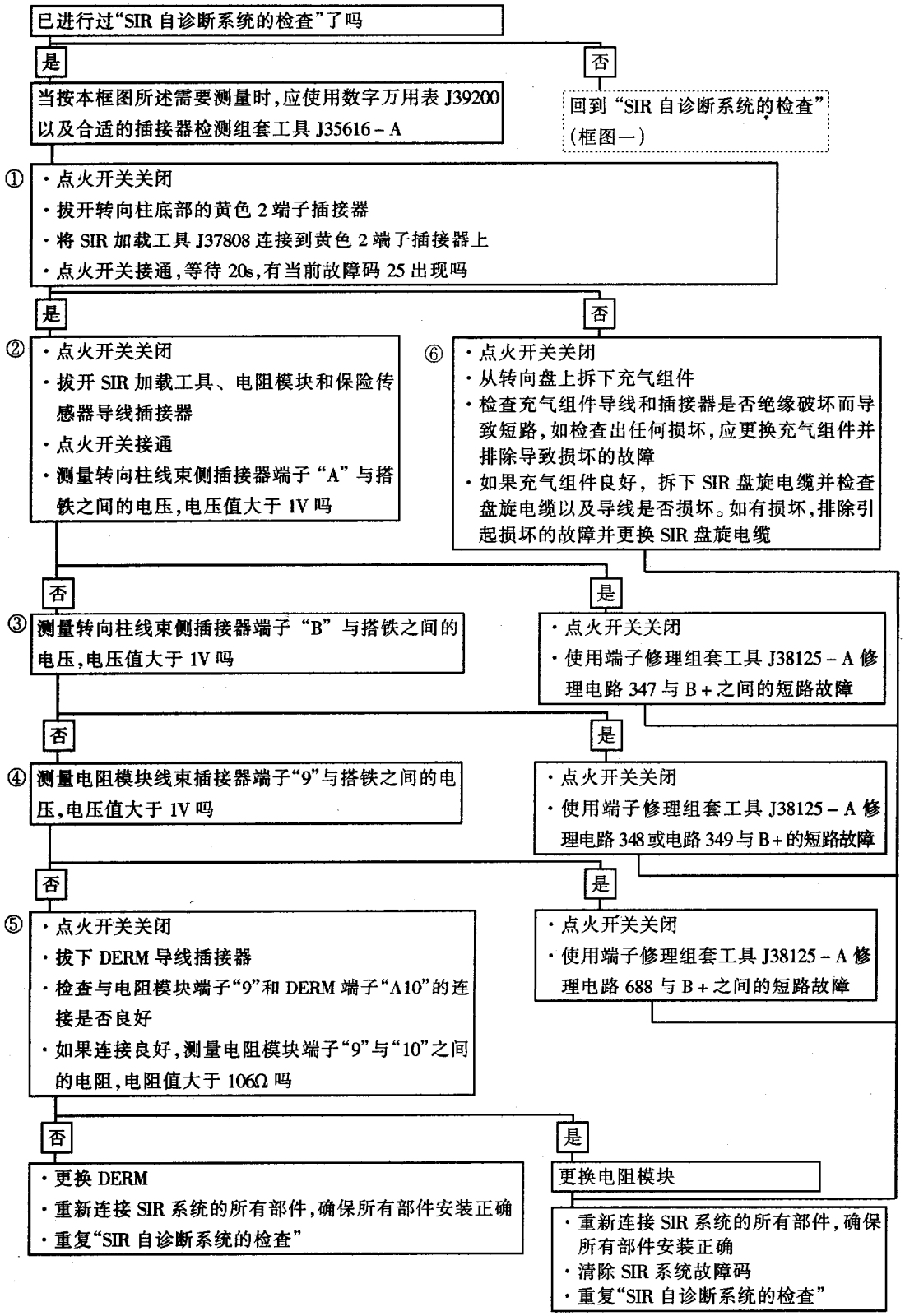
框图十三(2)　故障码 24——转向柱电路电压过低



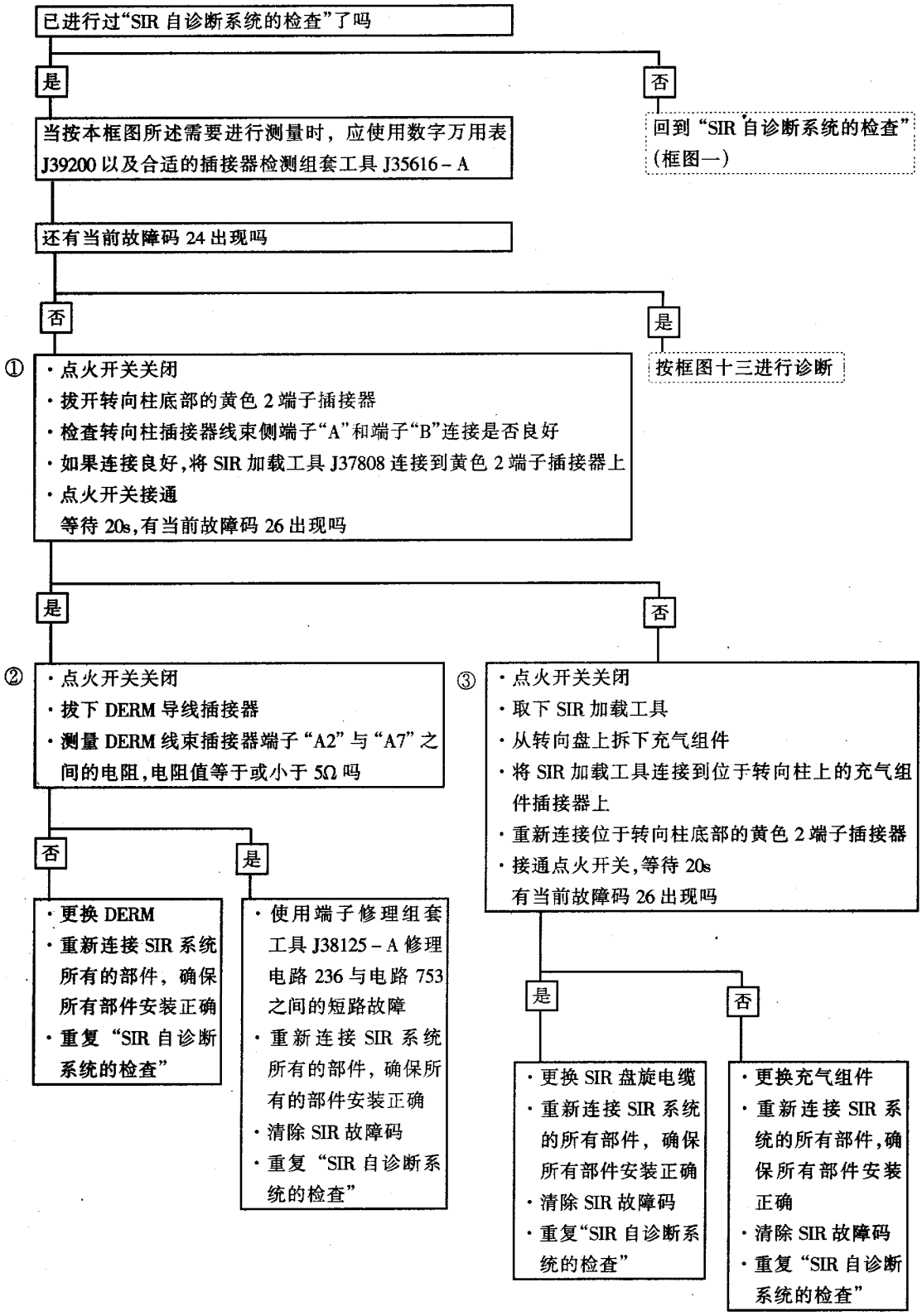
框图十三(3)　故障码 24——转向柱电路电压过低



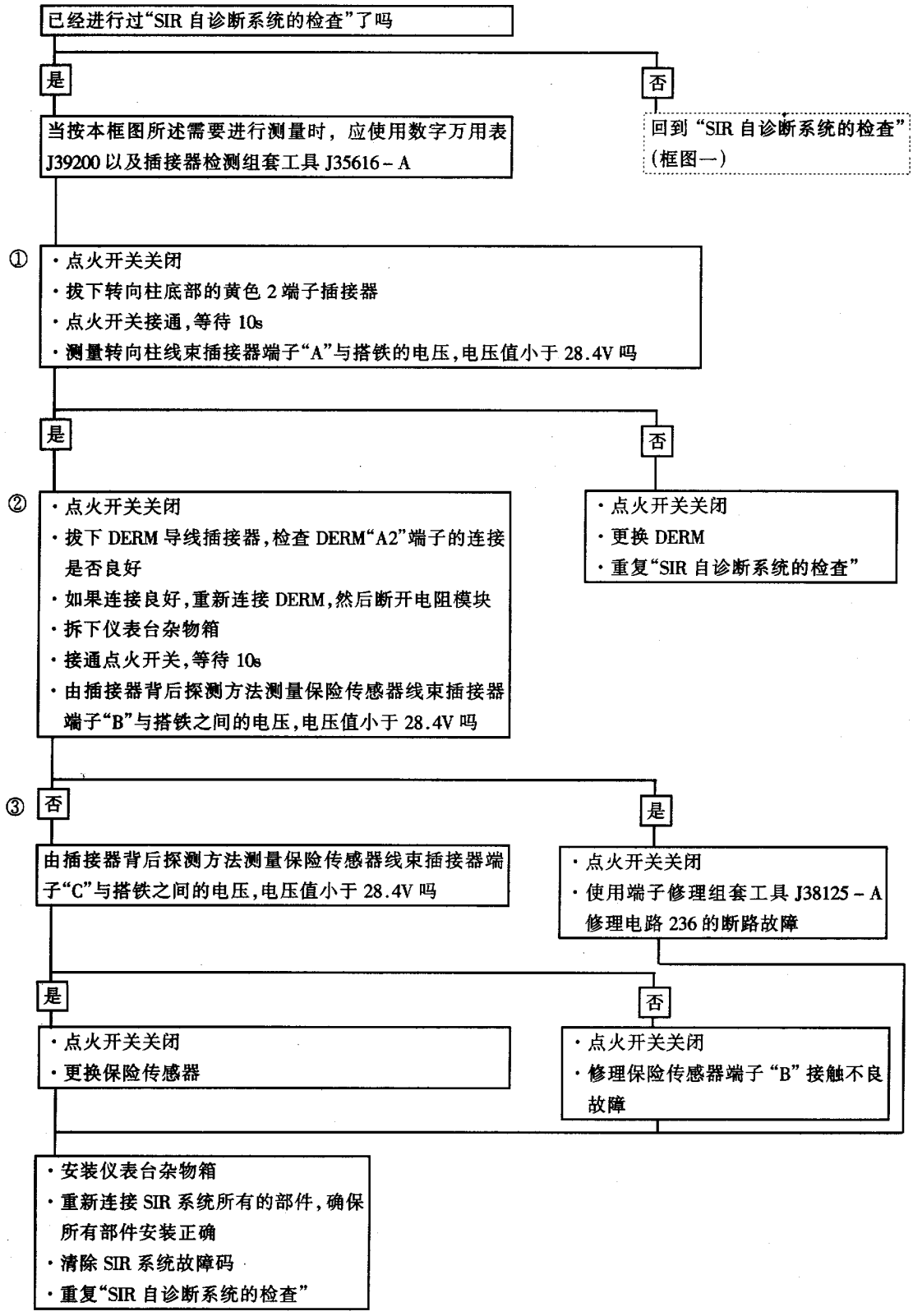
框图十四　故障码 25——转向柱电路与电源短路



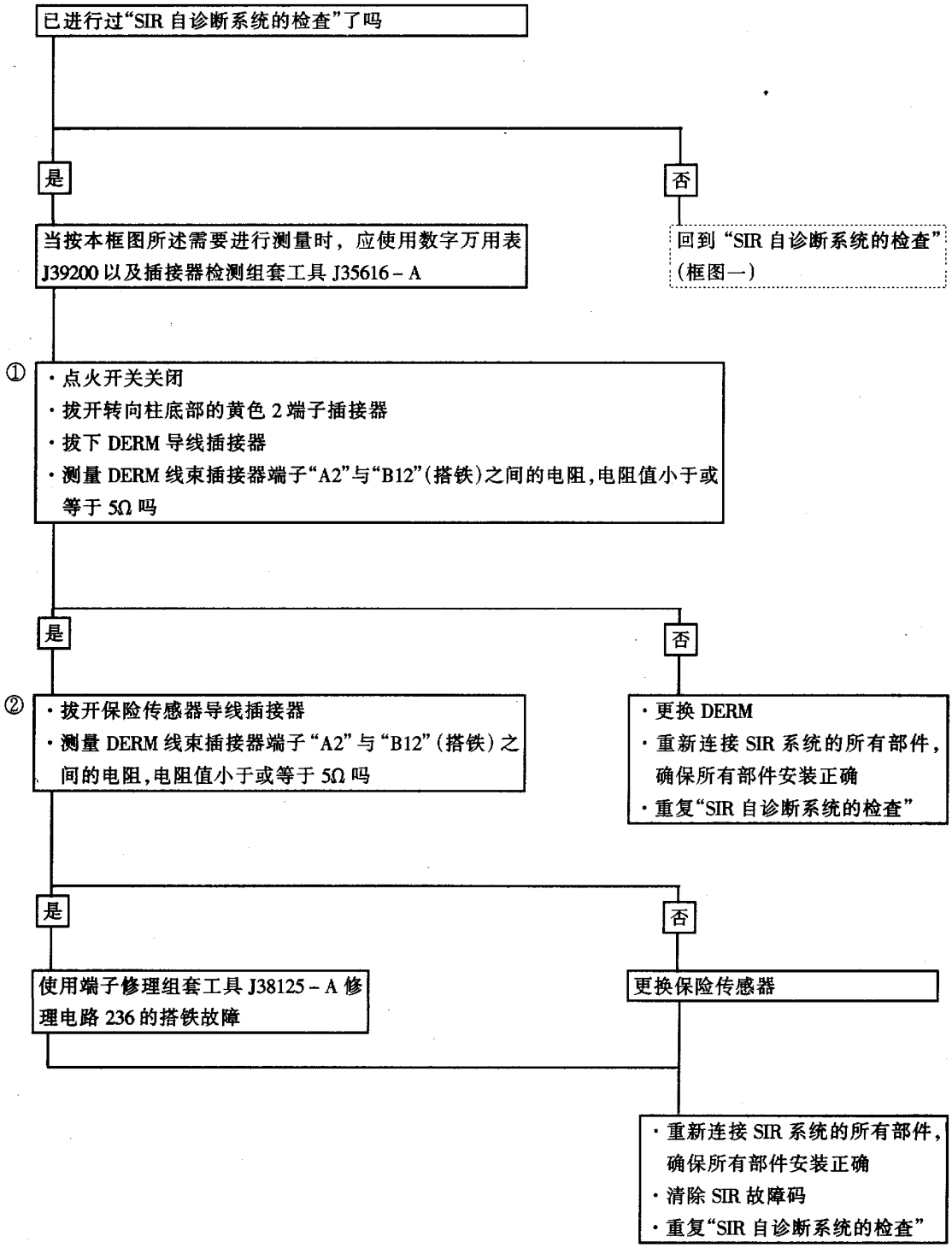
框图十五　故障码 26——转向柱电路断路



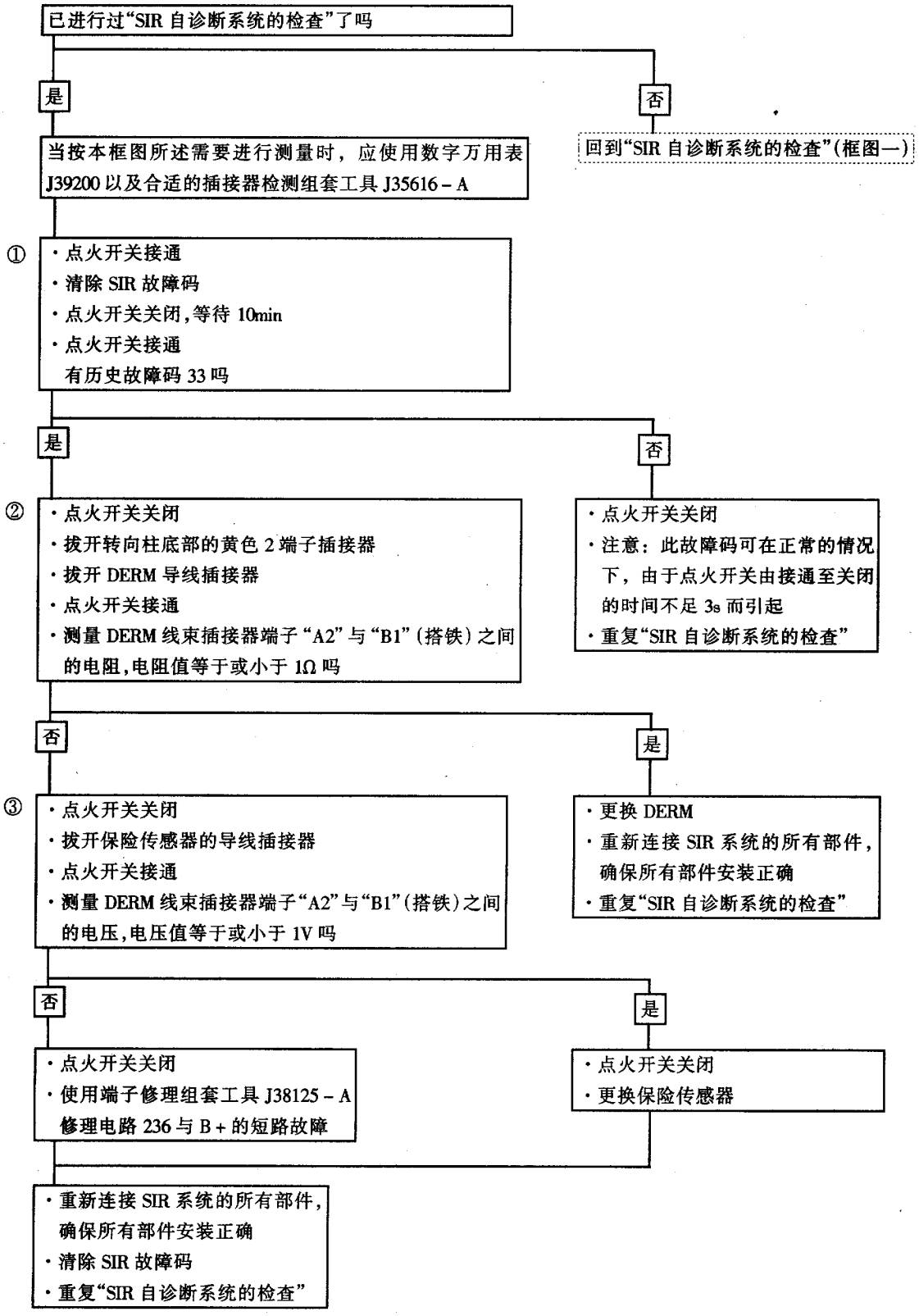
框图十六　故障码 31——36V 回路备用电源与张开回路断路



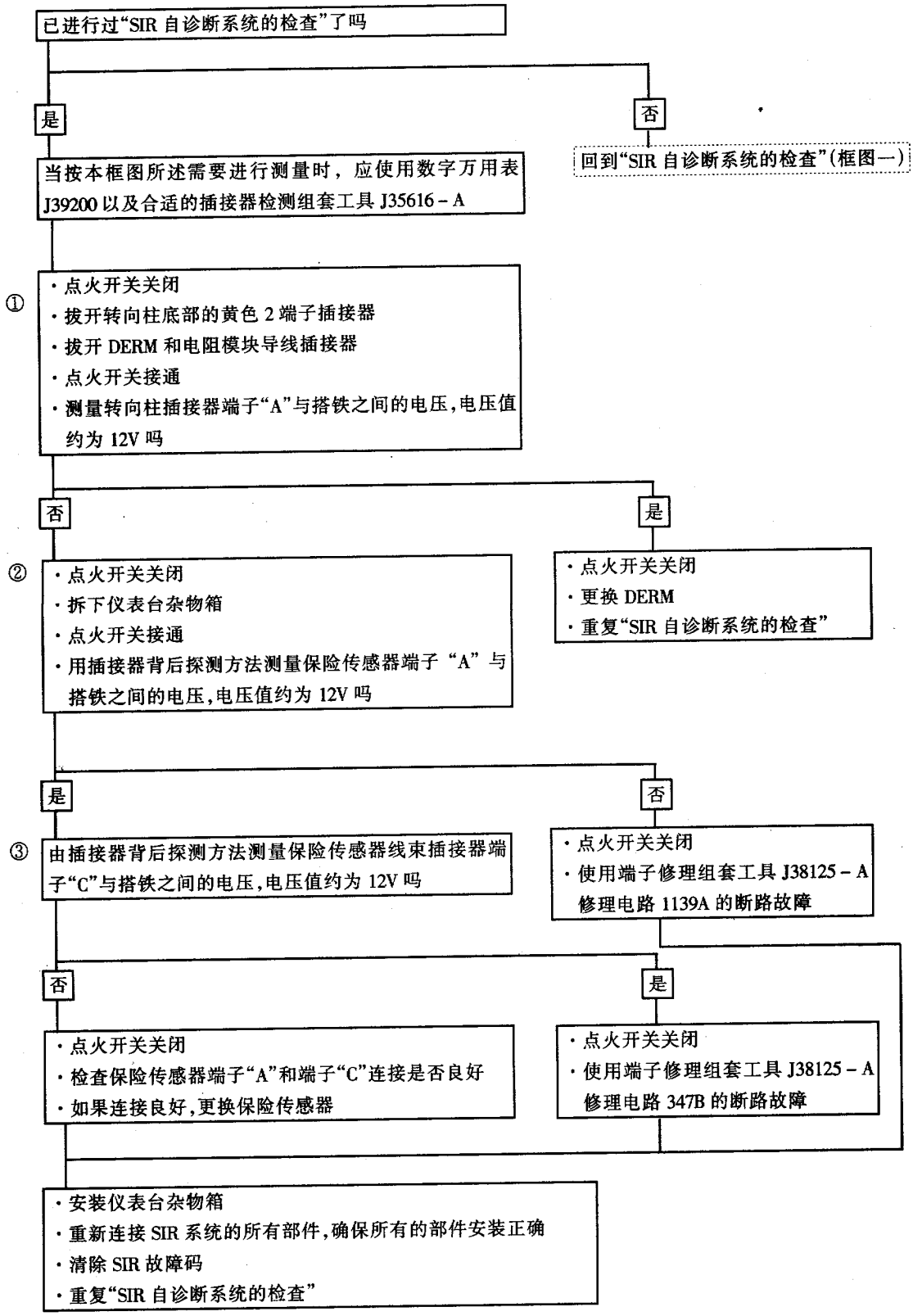
框图十七　故障码 32——36V 回路备用电源至张开回路的电路搭铁



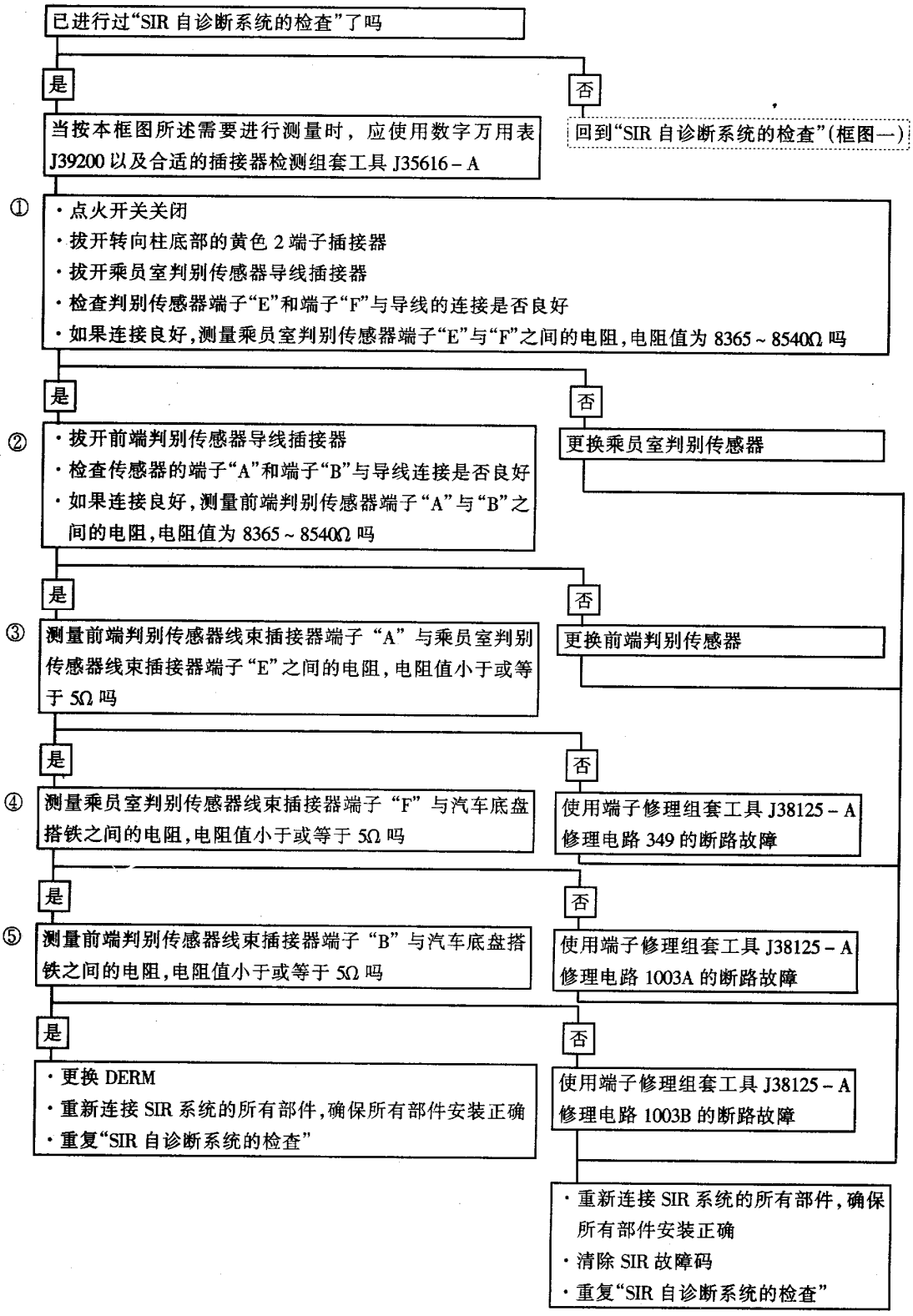
框图十八　故障码 33——保险传感器内的二极管短路



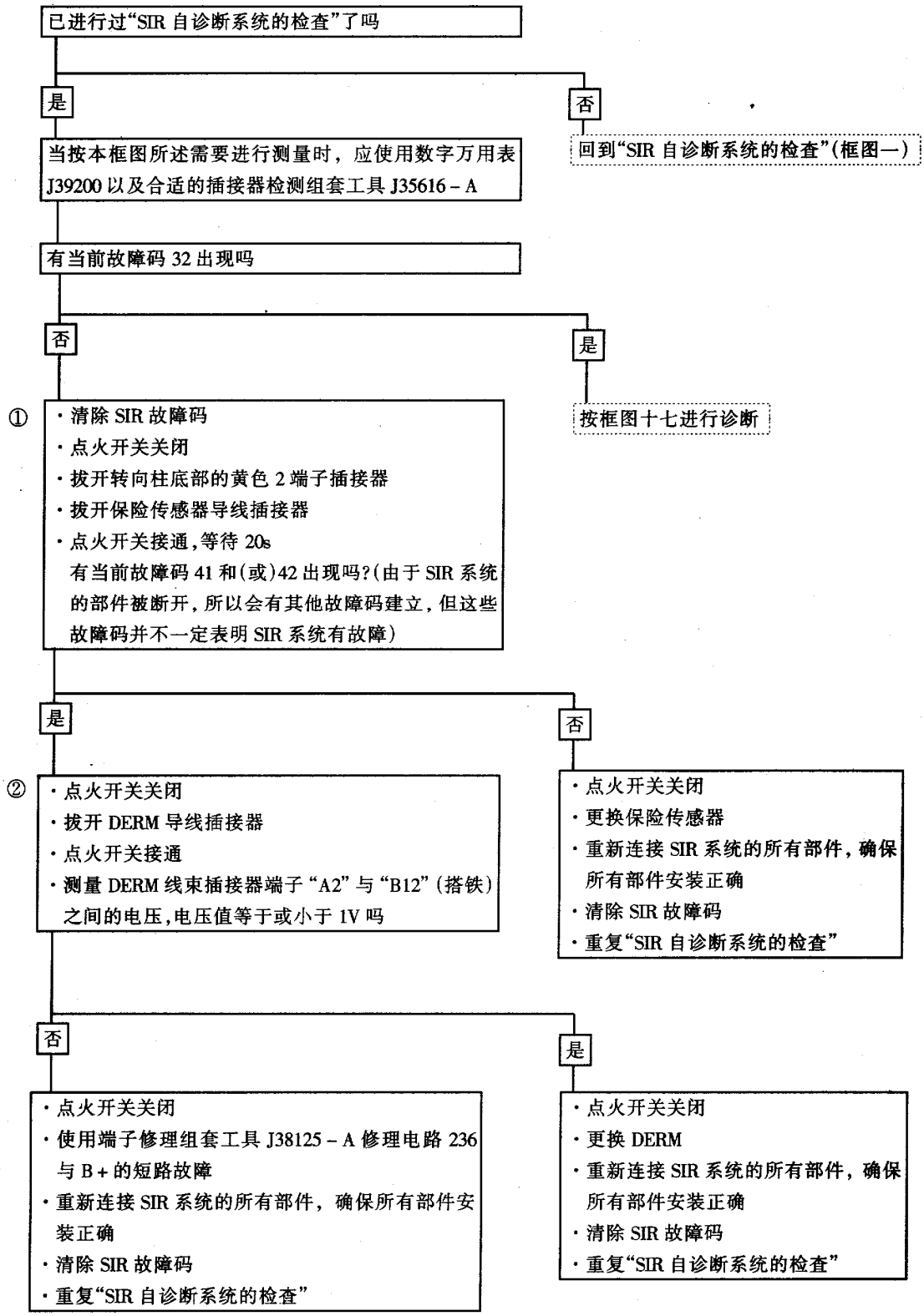
框图十九　故障码 34——“点火 1”电源与张开回路断路



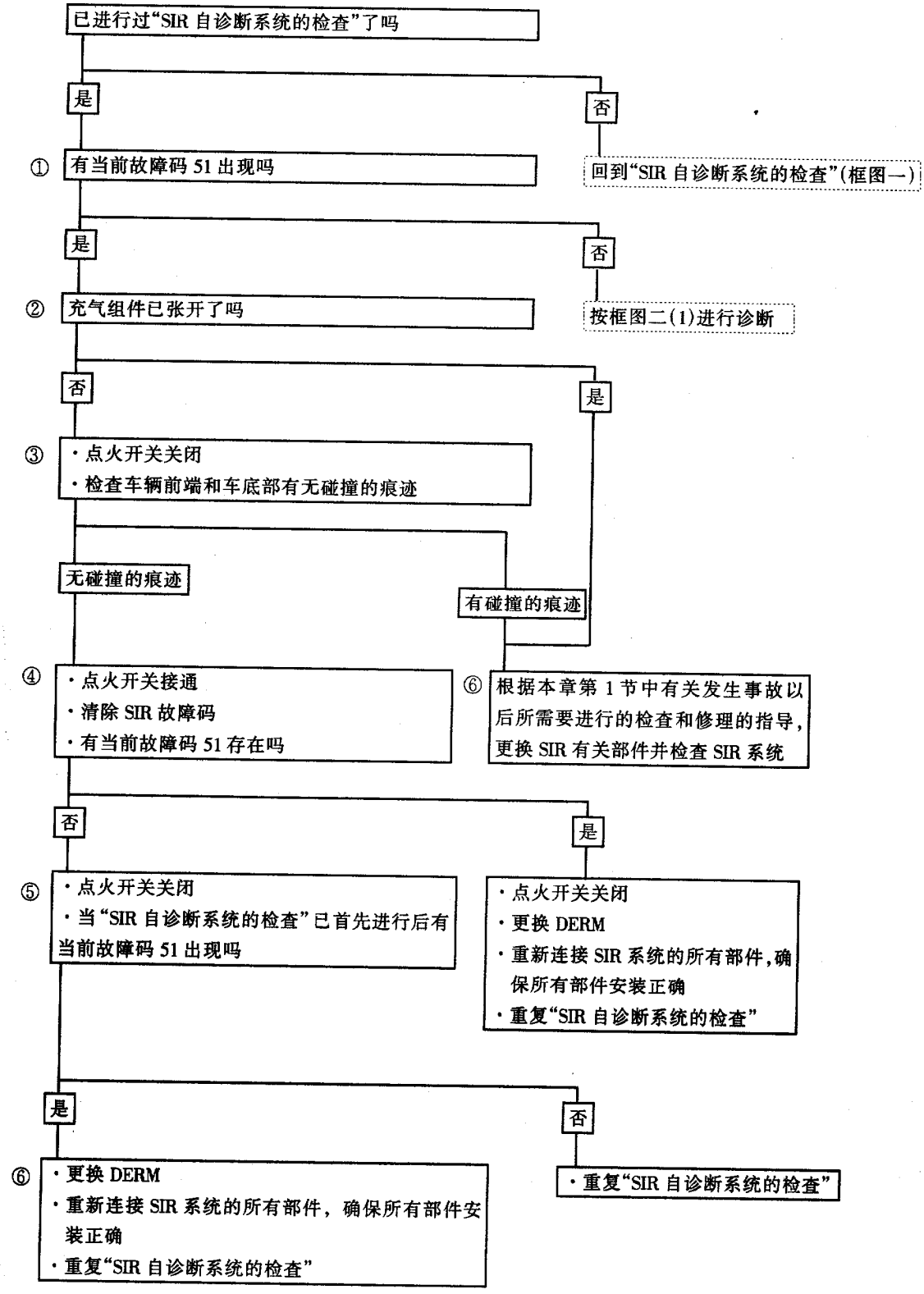
框图二十　故障码 35——判别传感器断路



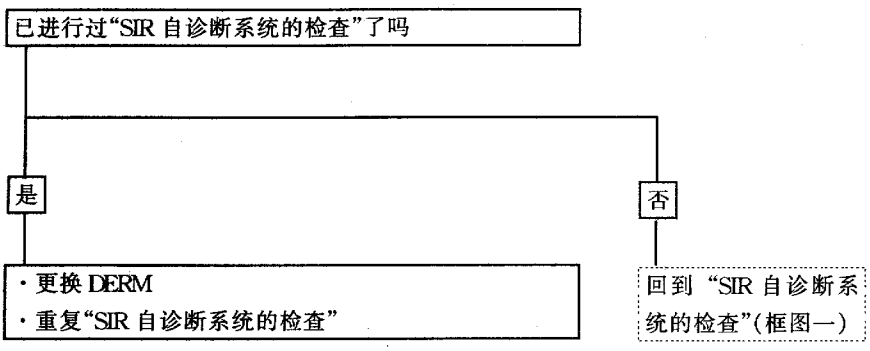
框图二十一　故障码 41 和(或)42——张开回路备用电源故障



框图二十二　故障码 51——事故检测



框图二十三　故障码 52——EEPROM 事故数据空间已满



24. 故障码 61——“检测低”或“INFL REST”警告灯电路故障（见框图二十四）

(1) 故障分析：SIR 系统的电路图参见图 6－18，各部件的插接器参见图 6－19。

DERM 通过比较输出状态与处理器发出指令状态监测搭铁驱动电路的输出。当发出指令状态不能与搭铁驱动电路端子“A1”或端子“A10”的输出状态相适应时，故障码 61 将建立。可能导致故障码 61 的原因是“检测低”电路断路。

故障码 61 的检测条件是在“持续监测”期间每 0.1s 检测一次。如果 DERM“检测低”端子的电压大于一定值，并且从搭铁驱动电路的反馈与指令状态不一致达 0.5s，故障码 61 将建立，DERM 同时点亮“INFL REST”警告灯。

点火开关关闭时，当前故障码 61 即被清除。

(2) 检查说明：在框图二十四中，步骤①是为了检查电阻模块内 100Ω 电阻的阻值。步骤②是为了检查“检测低”电路的断路故障。

25. 故障码 71——DERM 内部故障（见框图二十五）

故障分析：SIR 系统的电路图参见图 6－18，各部件的插接器参见图 6－19。

故障码 71 代表的是 DERM 内部的故障。如果检测到下列任何一种情况，故障码 71 将建立：①DERM 备用电源电压充、放电时间不正确；②DERM 备用电源电压超出范围达 0.5s；③DERM 不能从 EEPROM（电可擦可编程只读存储器）读出也不能写入 EEPROM；④“36V 回路备用电源”电压大于一定值达 0.5s。

故障码 71 的检测条件是在“接通”期间进行检测以及在“持续监测”期间每 0.1s 检测一次。当“接通”和“持续监测”期间检测到 DERM 内部故障时，DERM 将建立故障码 71 并点亮“INFL REST”警告灯。

如果没有检测到 DERM 内部故障达 0.5s，当前故障码 71 将被清除。

框图二十四　故障码 61——“检测低”或“INFL REST”警告灯电路故障

已进行过“SIR 自诊断系统的检查”了吗

否 → 回到“SIR 自诊断系统的检查”(框图一)

是 →

当按本框图所述需要进行测量时，应使用数字万用表 J39200 以及合适的插接器检测组套工具 J35616－A

“INFL REST”警告灯电路有故障就会导致故障码 61 的设立，这些故障归属 SIR 自诊断系统的检查”(框图一)，如果不正确地进行“SIR 自诊断系统的检查”，可能导致 DERM 失效的错误诊断

①
- 点火开关关闭
- 拔开转向柱底部的黄色 2 端子插接器
- 拔开电阻模块导线插接器
- 检查电阻模块端子“9”连接是否良好
- 如果连接良好，测量电阻模块端子“9”与“10”之间的电阻，电阻值是 99～106Ω 吗

否 → 更换电阻模块

是 →

②
- 拔开 DERM 导线插接器
- 检查 DERM 端子“A10”连接是否良好
- 如果连接良好，测量 DERM 线束插接器端子“A10”与电阻模块线束插接器端子“9”之间的电阻，电阻值小于或等于 5Ω 吗

否 → 使用端子修理组套工具 J38125－A 修理电路 688 的断路故障

- 重新连接 SIR 系统的所有部件，确保所有部件安装正确
- 清除 SIR 故障码
- 重复“SIR 自诊断系统的检查”

是 →

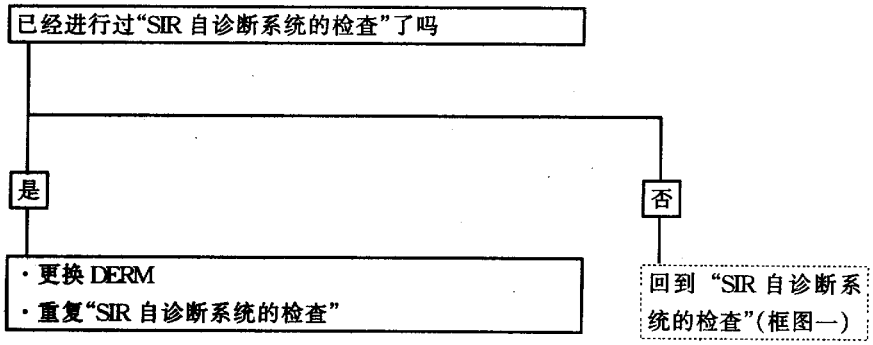
- 重新连接 SIR 系统的所有部件，确保所有部件安装正确
- 点火开关接通
- 清除 SIR 故障码
- 接通点火开关 3s 以上然后关闭，读取 SIR 故障码，有当前故障码 61 存在吗

否 → 重复“SIR 自诊断系统的检查”

是 →

- 点火开关关闭
- 拔开转向柱底部的黄色 2 端子插接器
- 更换 DERM
- 重新连接 SIR 系统的所有部件，确保所有部件安装正确
- 重复“SIR 自诊断系统的检查”

框图二十五　故障码 71——DERM 内部故障



6.5　辅助充气约束（SIR）系统电气线路图和部件的位置

SIR 系统各部件、插接器、搭铁点及导线接点的位置见表 6－1。SIR 系统的电气线路图如图 6－20 所示。

表 6－1　SIR 系统各部件的位置

部　　件	位　　置
保险传感器	仪表板右侧后面，仪表台杂物箱上面
数据通讯连接器	仪表板下面，转向柱左侧
自诊断备用电源模块（DERM）	仪表板右侧后面，仪表台杂物箱上面
前端判别传感器	散热器支架右侧中间
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
易熔线 G	发动机前端下方，起动机电磁线圈处
充气组件	转向柱顶部，气囊内
乘员室判别传感器	控制台下，靠近驻车制动杆
电阻模块	仪表板左侧后面，靠近盖板
SIR 盘旋电缆	转向柱顶部，转向盘下面
插接器 C205（8 孔腔）	仪表板右侧后面，靠近发动机控制模块（ECM）
插接器 C210（8 孔腔）	仪表板右侧后面，靠近发动机控制模块（ECM）
插接器 C251（3 孔腔）	控制台前端下面
搭铁点 G101	发动机左前下端，靠近起动机电磁线圈
接点 S215	仪表板线束，仪表板右侧后面，保险传感器上面
接点 S223	仪表板线束，仪表板右侧后面，靠近 DERM
接点 S227	仪表板线束，仪表板左侧后面

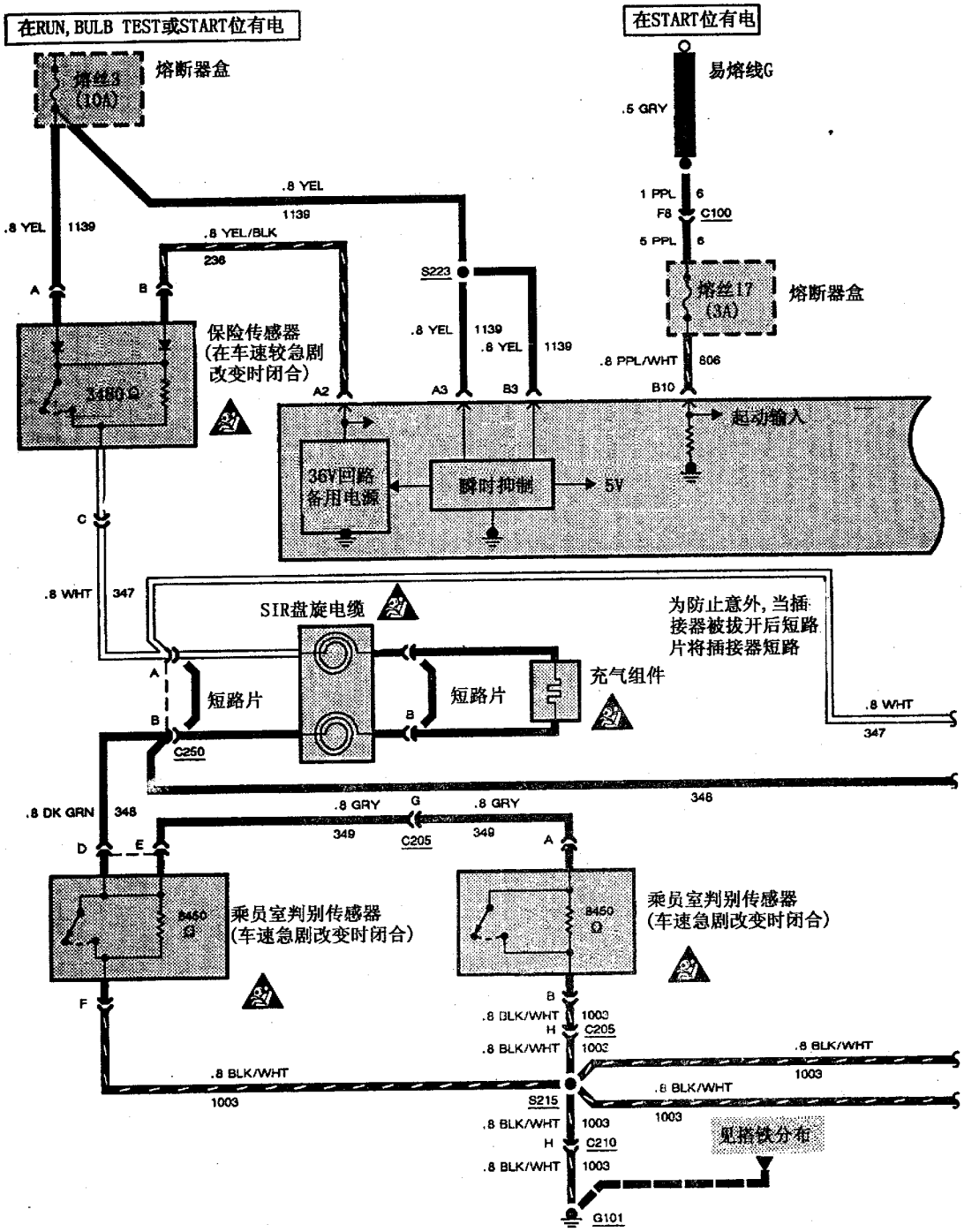


图 6－20（1）　SIR 系统电气线路图

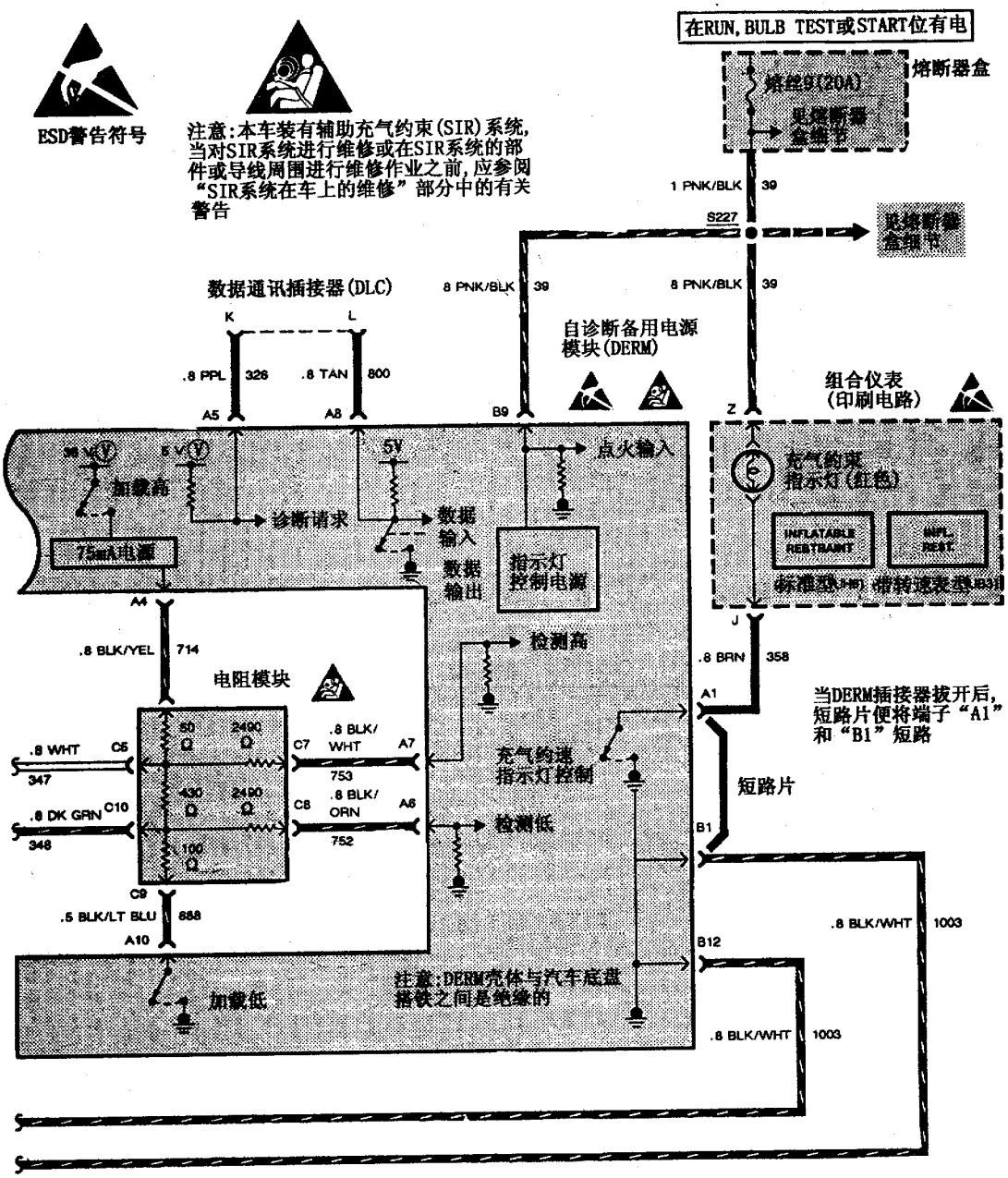


图 6－20（2）　SIR 系统电气线路图

6.6　辅助充气约束（SIR）系统维修专用工具

SIR 系统维修专用工具见图 6－21 示。

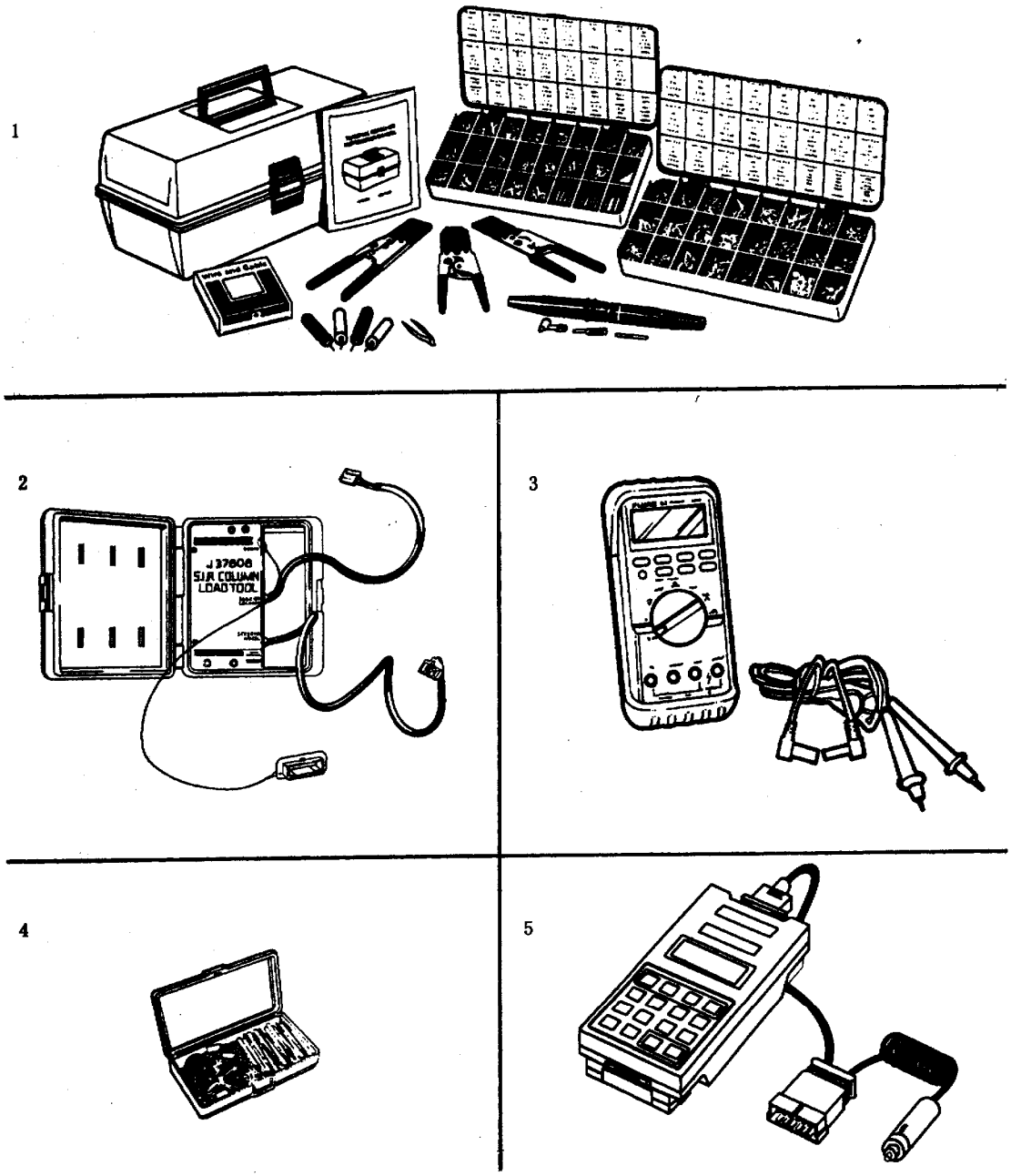


图 6－21　SIR 系统维修专用工具

1－J38125－A 端子修理组套工具　2－J37808 SIR 转向柱电路加载工具　3－J39200 数字万用表　4－J35616－A 插接器检测组套工具　5－扫描仪

第 7 章　车身电气系统的维修

7.1　概　述

车身电气系统包含以下几部分内容：电路图；部件位置表；插接器端子识别；故障诊断提示；系统检查和故障诊断步骤；电路工作原理；线束布置图。

综合运用以上各部分内容，会使车身电器故障诊断变得容易而又快捷。

7.1.1　电路图阅图须知

1. 系统电路图

系统电路图示出了电路正常工作时电流经过的途径。在诊断故障之前弄清电路工作原理是很有必要的。

电路图按各子系统单独示出，可按子系统名称查找。例如，诊断喇叭故障时，需查阅喇叭一节的电路图。图 7-1 是在喇叭一节查到的典型喇叭电路图的例子。

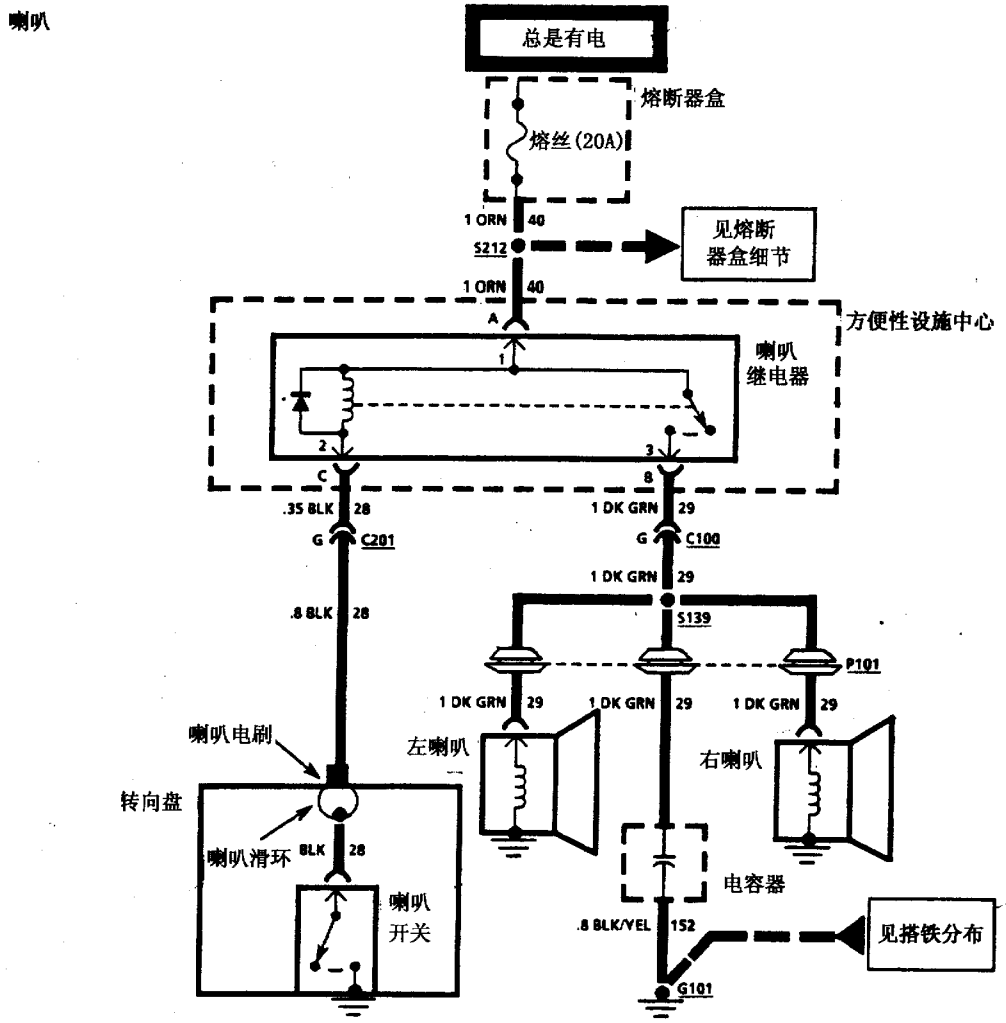


图 7-1　典型喇叭电路

由图 7－1 可以看出，喇叭继电器总是有电。当喇叭开关闭合使继电器线圈搭铁时，继电器线圈通电产生吸力使触点闭合，此时左喇叭和右喇叭均有电流通过。

2. 配电电路

配电电路图示出了从蓄电池和发电机至起动机电磁线圈、熔断器盒、点火开关和灯开关的导线连接关系。同时也示出了易熔线之后的第一个部件。有的情况下，熔断器盒熔丝之后和灯开关之后的第一个部件也被示出。

配电电路图参见熔断器盒细节或有关子系统电路图。通过这些电路图，可以查清从蓄电池和发电机至易熔线、熔丝或灯开关之后第一个部件的导线走向。这对于查找导致易熔线和熔丝烧断的导线短路位置是很有帮助的。

图 7－2 是典型的配电电路图。它表明了蓄电池电压如何从其正极分配给汽车各用电系统的。例如，图中蓄电池电压被传给了起动机电磁线圈、易熔线 D、熔断器盒中的熔丝 1 和熔丝 2 以及在左保护壳中的灯开关。在这种情况下，我们说熔丝 1 和熔丝 2 总是有电，因为蓄电池电压总是与它们相接。

3. 熔断器盒细节电路

熔断器盒细节典型电路见图 7－3。它示出了某一熔丝和与熔丝相连的部件之间所有导线的走向。熔断器盒细节电路图对查找导致熔丝烧断的短路电路位置尤其重要。

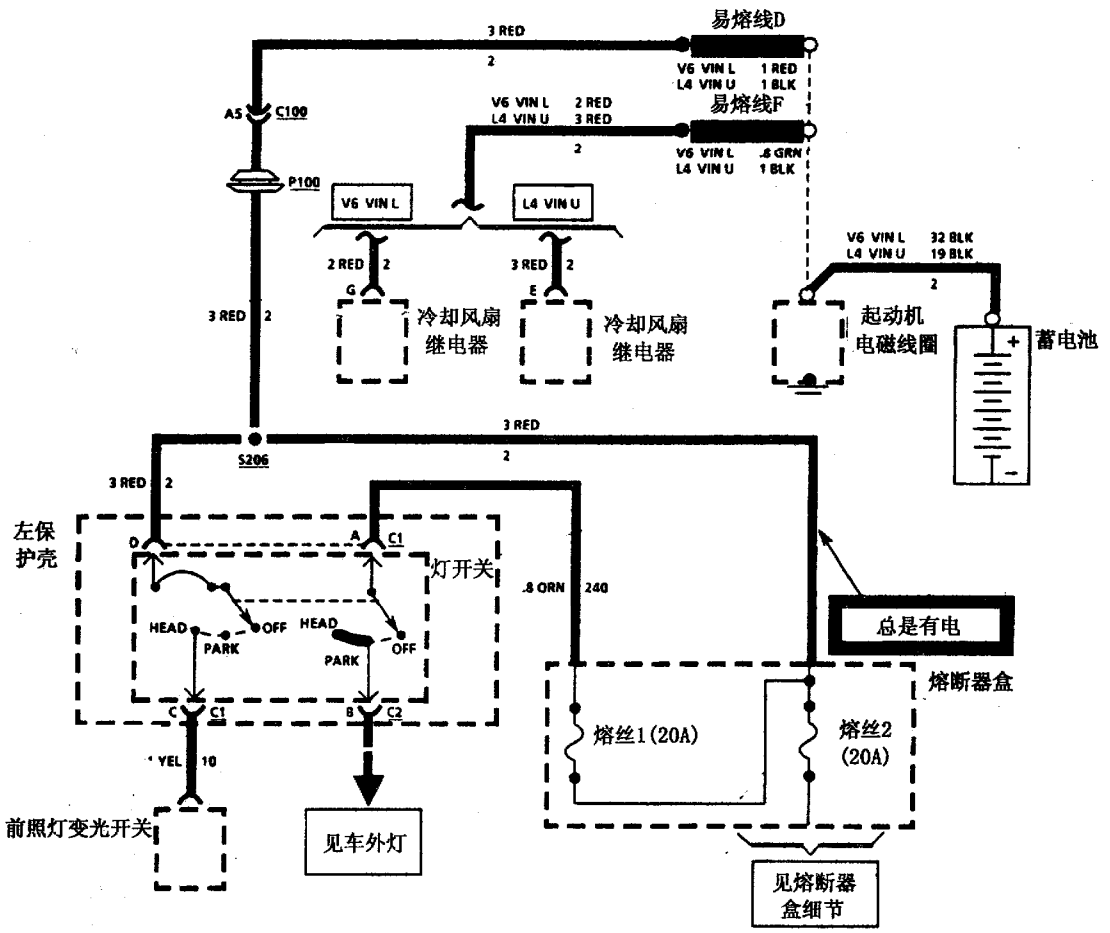


图 7－2　典型配电电路

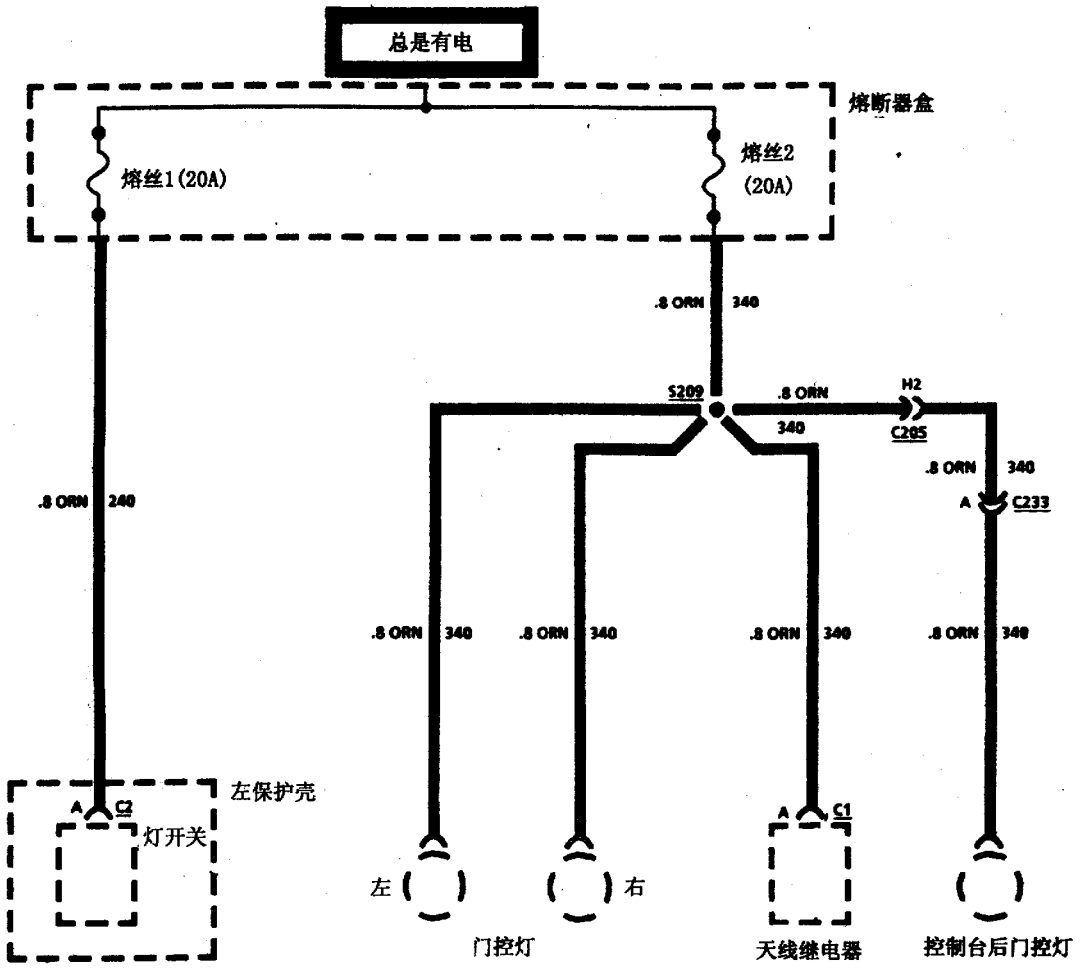


图 7－3　典型熔断器盒细节电路

4. 搭铁分布电路

图 7－4 为前照灯搭铁分布电路。它确切表明了哪几个部件共用一根搭铁线。这对诊断搭铁电路故障特别有用。

例如，如果左侧两个前照灯和驻车/转向灯均不亮，则由图 7－4 可知，这是它们的共用搭铁线或搭铁接点不良所致。如果其中有一灯点亮而其他灯不亮，说明搭铁接点及共用搭铁线良好，只要分析前照灯系统电路图而不必到车上查找灯系即可做出上述判断。

5. 电路图符号

电路图符号见图 7－5。

6. 警告符号

(1) 静电放电敏感装置警告符号 (ESD)：所有对静电放电敏感的部件均为固态电路。维修这些部件或周围电路时，必须了解以下知识：

静电放电敏感装置警告符号 ESD 如图 7－6 所示。带有 ESD 符号的电路如图 7－7 所示。图中的发动机控制模块带有 ESD 符号，说明该模块是对静电放电敏感的部件。维修这些部件时，必须遵守维修和测量操作要求，以防止静电在维修人员身体中累积和不小心向静电敏感部件放电。如果不知道被维修的部件是否对静电放电敏感，宁可假设它敏感，以防被静电放电损坏。

维修操作要求：

①在维修静电放电敏感部件之前，一定要用手触摸已知接触良好的搭铁处。维修这种部件的过程中应当重复这一触摸动作。在横向跨过座椅、从站立状态或行走一段距离坐下后更要经常重复上述触摸动作。

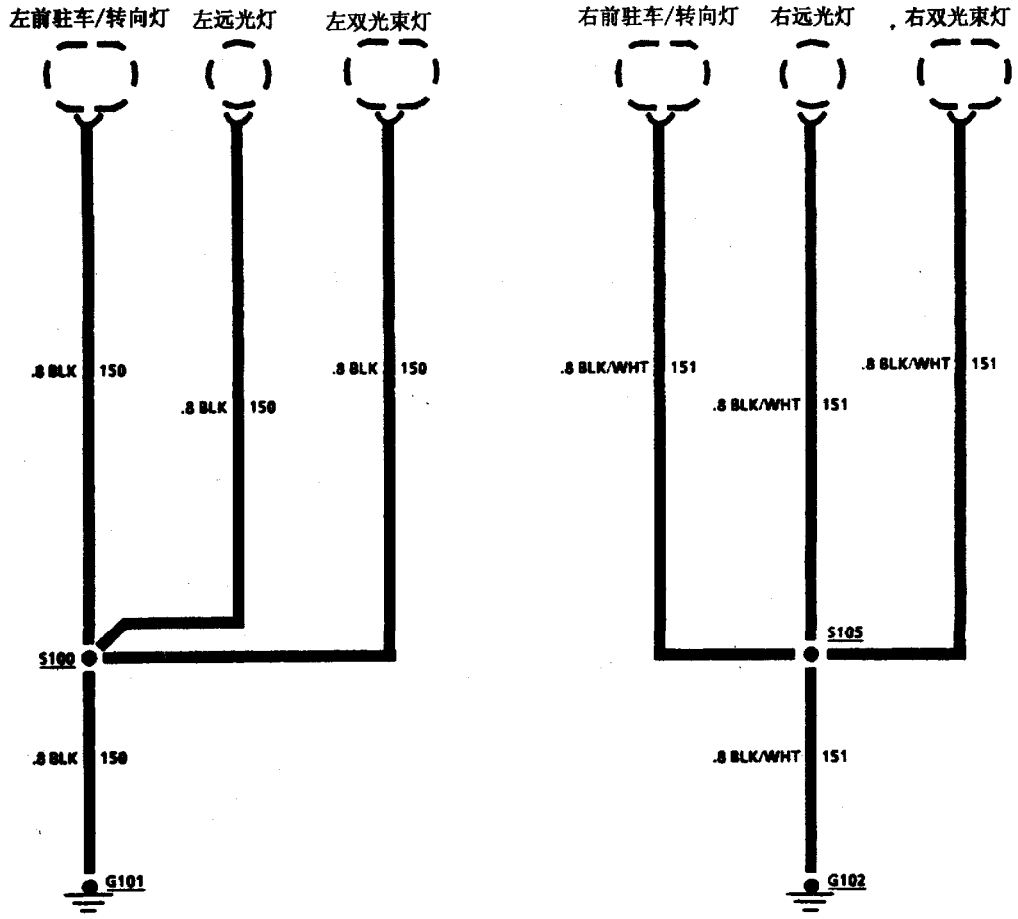


图 7－4　典型搭铁分布电路

②除非维修步骤中有明确说明，否则应避免接触电子部件的导线端子。

③使用电压表时，一定要先接好搭铁导线。

④在向汽车上安装电子部件之前，不要事先将其保护用包装壳拆掉。

⑤将电子部件从其保护壳中取出之前，应先将保护壳与汽车上良好的搭铁点相连。

测量要求：方框中的电路图被简化了许多。因此，除非诊断步骤中有明确说明，否则不要通过在电子部件任一导线端子上测量电阻的方法进行故障诊断，以防止电阻测量的路线出错或导致静电放电。

（2）辅助充气保护系统警告符号（SIR）：电路图中若有 SIR 符号，则必须记住下列警告：该车装有辅助充气乘员保护系统（SIR），即安全气囊系统。对 SIR 系统或其周围部件和导线维修之前，应先查阅第 6 章“车上维修”部分的“警告”和第 6 章“SIR 部件和线束位置图”。不按警告要求操作有可能会导致安全气囊张开，造成人身伤害或不必要的 SIR 系统损坏。

7.1.2　部件位置表使用说明

为确定电路图各部件在汽车上的位置，可查阅各节相关的部件位置表。典型部件位置表见表 7－1。

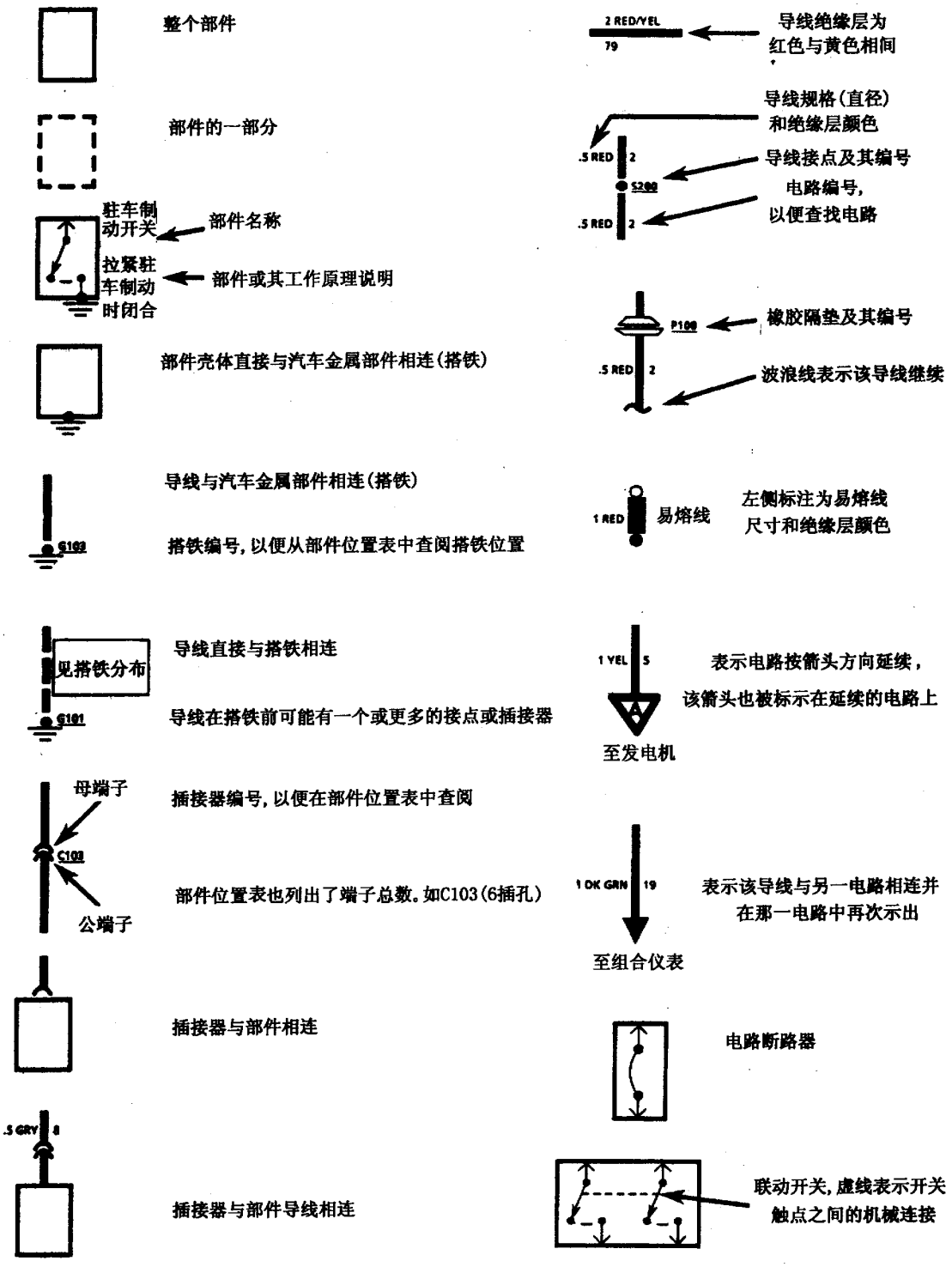

整个部件
部件的一部分
驻车制动开关
部件名称
拉紧驻车制动时闭合
部件或其工作原理说明
部件壳体直接与汽车金属部件相连(搭铁)
导线与汽车金属部件相连(搭铁)
G102
搭铁编号,以便从部件位置表中查阅搭铁位置
见搭铁分布
G101
导线直接与搭铁相连
导线在搭铁前可能有一个或更多的接点或插接器
母端子
C103
公端子
插接器编号,以便在部件位置表中查阅
部件位置表也列出了端子总数。如C103(6插孔)
插接器与部件相连
.5 GRY 8
插接器与部件导线相连
2 RED/YEL
79
导线绝缘层为红色与黄色相间
导线规格(直径)和绝缘层颜色
.5 RED 2
S200
.5 RED 2
导线接点及其编号
电路编号,以便查找电路
P100
.5 RED 2
橡胶隔垫及其编号
波浪线表示该导线继续
1 RED
易熔线
左侧标注为易熔线尺寸和绝缘层颜色
1 YEL 5
至发电机
表示电路按箭头方向延续,该箭头也被标示在延续的电路上
1 DK GRN 19
至组合仪表
表示该导线与另一电路相连并在那一电路中再次示出
电路断路器
联动开关,虚线表示开关触点之间的机械连接

图 7－5(1)　电路图符号

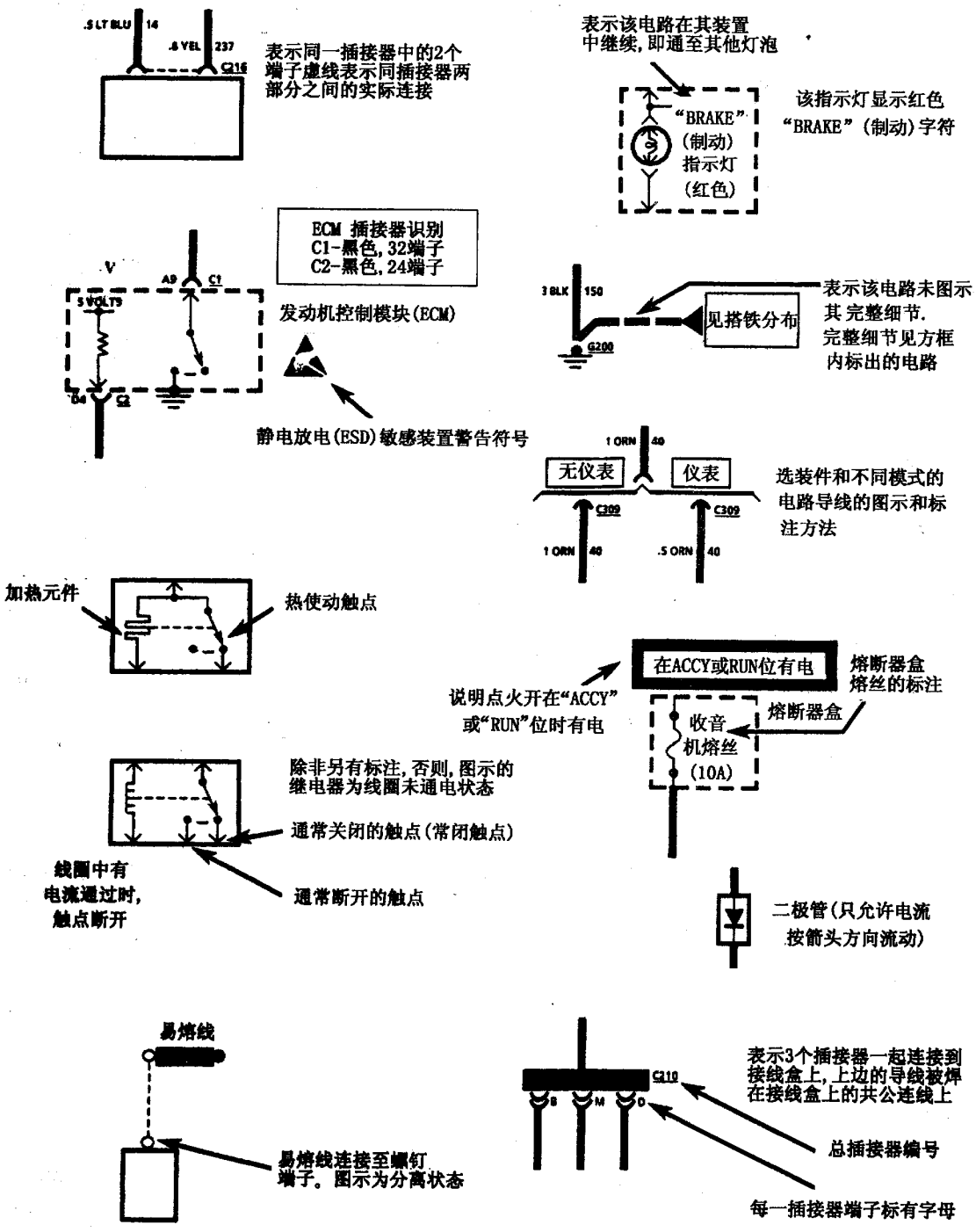
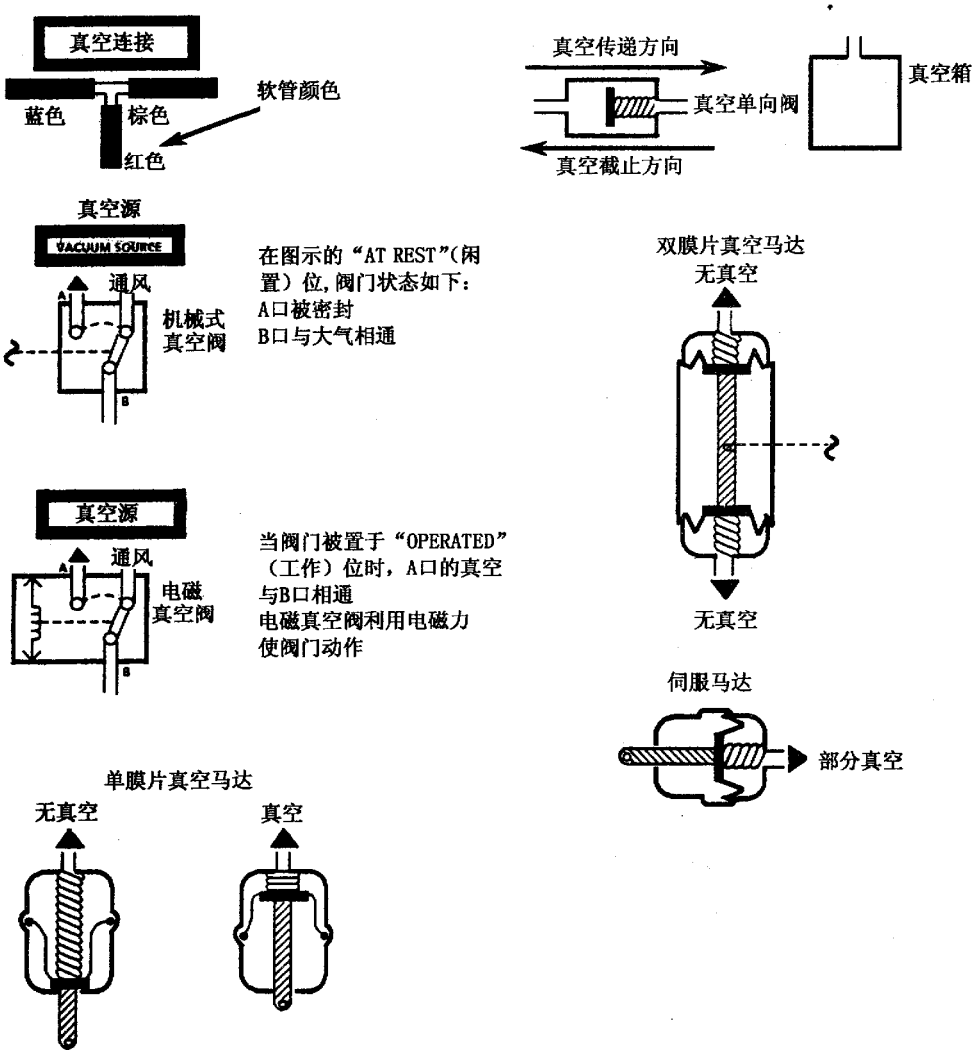

.5 LT BLU 14
.8 YEL 237
C216
表示同一插接器中的2个端子虚线表示同插接器两部分之间的实际连接
表示该电路在其装置中继续,即通至其他灯泡
"BRAKE"(制动)指示灯(红色)
该指示灯显示红色"BRAKE"(制动)字符
ECM 插接器识别
C1-黑色,32端子
C2-黑色,24端子
发动机控制模块(ECM)
静电放电(ESD)敏感装置警告符号
3 BLK 150
G200
见搭铁分布
表示该电路未图示其完整细节.完整细节见方框内标出的电路
1 ORN 40
无仪表
仪表
C309
C309
1 ORN 40
.5 ORN 40
选装件和不同模式的电路导线的图示和标注方法
加热元件
热使动触点
在ACCY或RUN位有电
熔断器盒熔丝的标注
说明点火开在"ACCY"或"RUN"位时有电
熔断器盒
收音机熔丝(10A)
除非另有标注,否则,图示的继电器为线圈未通电状态
通常关闭的触点(常闭触点)
线圈中有电流通过时,触点断开
通常断开的触点
二极管(只允许电流按箭头方向流动)
易熔线
易熔线连接至螺钉端子。图示为分离状态
C210
B
M
D
表示3个插接器一起连接到接线盒上,上边的导线被焊在接线盒上的共公连线上
总插接器编号
每一插接器端子标有字母

图 7-5(2)　电路图符号



真空马达工作原理与电磁阀类似，膜片与连动杆固定在一起。当施加真空时，连动杆被拉入。无真空时，连动杆被弹簧全部推出。

双膜片真空马达可在真空作用下双向动作。无真空时，真空马达处在中间“闲置”位置。

某些真空马达（如巡航控制中的伺服马达）可以使连动杆停止在完全伸出和完全缩进之间的任何位置。伺服马达的动作是通过控制阀调节马达的真空度进行控制的。真空度越大，马达的连动杆越向里缩进。伺服马达工作原理与两位（单膜片）真空马达相同，惟一的差别是施加真空的方式不同。伺服马达体积较大，控制精确度高。

图 7－5(3)　电路图符号

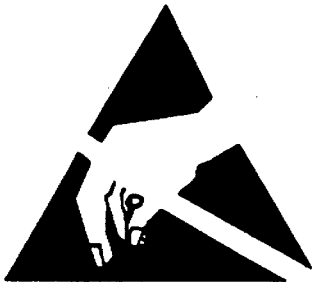


图 7－6　ESD 警告符号

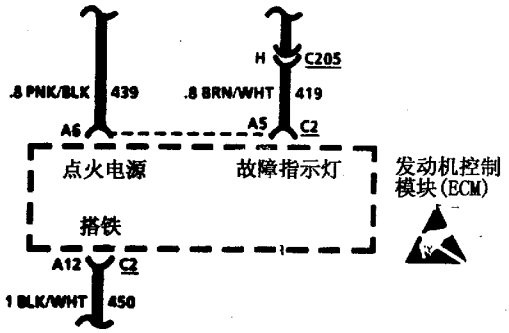


图 7－7　带 ESD 符号的电路



图 7－8　SIR 警告符号

表 7－1　典型部件位置表

部件名称	部件位置
方便性设施中心	仪表板右侧下面
熔断器盒	仪表台杂物箱后面
插接器	
C100（34 插孔）	发动机罩左铰接处
C210（15 插孔）	方便性设施中心上方、仪表台杂物箱后面
搭铁	
G101	左组合前照灯后面
接点	
S139	前灯线束、右组合前照灯后面
S212	仪表板线束、转向柱上方仪表板后面

表的左栏为电路图中示出的部件名称、插接器代号以及搭铁和接点的代号。表的右栏为车上位置，如“在仪表板左侧下面”。左和右是以坐在驾驶员座椅上作为参照确定的。

表左栏插接器代号右边括号给出了插接器插孔个数。这表示插接器插孔的总数，而不是实际使用的插孔数。这有助于在汽车上识别插接器。少于 4 个插孔的插接器在“插接器端子”一节没被图示。

根据电路图中插接器的代号或搭铁和导线接点的代号，均可从部件位置表中查出它们在车上的具体位置。

7.1.3　插接器端子识别

插接器通常按照与其相连的部件名称或插接器编号进行区分，见图 7－9。插接器的颜色与系列名称一起示出。

如果需要用探针从与部件相连的插接器背面探测导通情况，则应用心反向记住端子顺序。也可借助导线颜色记忆端子。如果同一颜色的导线有多根，则需根据端子编号确定一个测试点。这里介绍一个技巧，即设想从你正在看的那一书页上插接器图的背面探测，然后用心记下与键槽或其他参考记号相关的端子。

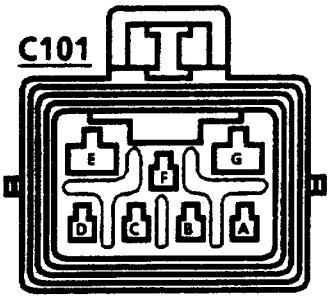
7.2　故障诊断方法

7.2.1　故障诊断基本步骤

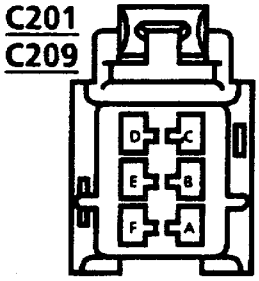
如果缺乏电学基本知识，则很难进行正确的故障诊断。也就是说，进行故障诊断之前，必须具有一定的电学理论基础，能理解电压、电流和电阻的含义。能弄清楚电路中导线断路或短路时产生的现象。应能阅读和理解电路图。在具备上述知识要求的前提下，可按下列步骤进行故障诊断：

步骤 1：检查系统故障症状。在接手有故障的汽车或听完车主的陈述之后，不要急于查找故障部位，也不要急于动手拆卸或进行测试，而应先对系统工作情况进行检查，弄清系统故障征兆。这是非常重要的。

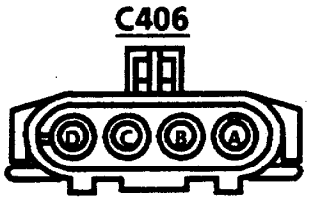
步骤 2：阅读电路图。弄清故障症状后，则找出系统电路图，阅读电路工作原理文字说明，查找电路图中与有故障电路共用的导线（共用电路图示在配电、搭铁分布、熔断器盒细节和灯开关细节部分）。然后试着让共用电路工作。如果共用电路工作正常，则说明共用电路良好，故障的原因必定在



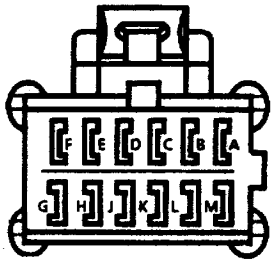
7端子F METRI-PACK 混合系列
黑色



6端子F METRI-PACK 280 系列
黑色



4端子 WEATHER PACK
黑色



12端子 PC EDGEBOARD
黑色
巡航控制模块

图 7－9　典型线束插接器端子识别

有故障症状的电路所使用的线路中。如果几个电路同时有故障症状，则可能是电源（熔丝）或搭铁电路有问题。

步骤 3：找出故障位置并进行如下修理：

(1) 通过分析进一步缩小故障原因的范围。

(2) 按故障诊断提示查找故障部位。

(3) 按诊断方法要求进行必要的测量或检查。

(4) 更换部件之前，应先检查部件线束插接器的电源、信号和搭铁线。如果经检查这些线及其连接良好，则说明最可能的原因是部件本身有故障。

步骤 4：维修后试验。对系统维修完后，应对系统工作情况进行检查，确保原故障得到正确修复，而且在维修过程中没造成其他新故障。

7.2.2　故障诊断举例

车主陈述说他的汽车远光前照灯不工作。

步骤 1：对前照灯电路进行系统工作情况检查。结果是 2 个近光灯工作正常，但接通远光灯时，发现远光指示灯点亮，而 2 个远光灯均不亮。

步骤 2：阅读远光灯电路图（见图 7－10），做好这一步可以节省好多时间和麻烦。请注意，应先弄明白电路工作原理，然后再试图找出它不工作的原因。

弄懂电路工作原理后，应再次阅读电路图。这次要结合检查系统电路工作情况时掌握的现象进行阅读。

由于 2 个近光灯均工作正常，说明灯开关、YEL（黄色）导线、前照灯变光开关的 LO（近光）触点、C100 的端子“1E”、TAN（棕黄色）导线及搭铁 G105 和 G109 均良好。

另外，由于前照灯变光开关转换至“HI”（远光）位置时远光指示灯点亮，这说明前照灯变光开

关的触点和前照灯变光开关与 C100 之间的 LT GRN（浅绿色）导线良好。

此时，可将前照灯变光开关置于“HI”（远光）位置后测试右前照灯的电压。一般说来，2 个前照灯远光灯丝同时烧断或 2 个前照灯的连接导线均不良几乎是不可能的。因此，2 个前照灯远光均不点亮的原因必定是 C100 的连接不良或 C100 与右前照灯之间的 LT GRN（浅绿色）导线断路。

通过以上方法，能够迅速将故障原因缩小到某一具体区域，而不需要在汽车上进行诊断。

步骤 3：找出故障部位并予以修理。利用部件位置表和相应的部件位置图，能迅速找出 C100 和 LT GRN（浅绿色）导线在汽车上的位置，从而确定确切的故障位置并进行修理。

步骤 4：维修后检查。维修完毕应对前照灯电路工作情况进行检查，确保 2 个远光灯、2 个近光灯和远光指示灯均工作正常。

如果故障症状与上述不同，其近光灯工作正常，但 2 个远光灯和远光指示灯均不点亮。查阅电路图，可以断定 2 个远光灯丝和远光指示灯同时烧断是不可能的。因此这种故障的原因很可能是前照灯变光开关或其插接器不良引起的。

7.2.3 故障诊断专用工具

故障诊断专用工具见图 7－10。

1. 试灯和电压表

试灯可用来检查测试点之间是否有电压。试灯（J34142－B）由一个 12V 灯泡和两根连接导线组成。一根导线搭铁后，另一根导线分别与电路中各测试点相接触。当灯泡点亮时，说明被测试点有电压。

电压表可用来代替试灯。试灯只能测出是否有电压存在，而电压表能指示出电压的数值。

现在越来越多的电路包含有固态（晶体管电子）控制模块，例如发动机控制模块（ECM）等。这些电路的电压只能用 10MΩ 或高阻抗数字电压表或万用表（J39200）测量。除非故障诊断步骤中有特别说明，否则不要用试灯测试含有固态部件（电子控制模块）的电路，以防导致固态部件损坏。

当测试电压或连接导线的导通性时，不必将插接器拔开为两部分。除 Weather Pack 插接器外，其他插接器的测试一定要从其背面插入探针。插接器的两面均应进行检测。灰尘的积聚和接触面之间的腐蚀常常是导致故障的原因。

2. 插接器检测适配器

当插接器拔开分为两部分时测试插接器可用插接器检测适配器套件（J35616－A）。这些套件包括有各种探针，以便与各种形式的插接器端子相配。不要使用曲别针或其他类似东西代替探针，以防弄坏插接器端子或使测量结果不正确。

3. 自带电源试灯

自带电源试灯（J21008－A）可以用来检查导通性。这种试灯由灯泡、电池和 2 根导线组成。如果 2 根导线被连通，则灯泡就会发亮。

自带电源试灯只被用于测试无电源电路。测试时先拆下给被测电路送电的熔丝。然后在被测电路中选择应当导通的两点。将自带电源试灯的 2 根导线分别与这两点相连。如果试灯点亮，说明被测的两点间导通。

千万不要用自带电源试灯测试带有固态（电子控制）部件，以防导致这些部件损坏。

4. 欧姆表

欧姆表可用来代替自带电源试灯。欧姆表可以测出电路两点之间的电阻值、电阻很低意味着导通性良好。

带有固态电子控制模块的电路只能用 10MΩ 或高阻抗数字万用表（J39200）测试，以防损坏电子控制模块。

用数字万用表测量电阻时，应拆开汽车蓄电池连接，以防读数不正确。因为数字万用表测量电阻时所施加的电压很小，所以，蓄电池的电压会影响测量电阻的读数。

电路中的固态部件（电子控制模块）和二极管可能会使欧姆表出现错误读数。为弄清是否有固态部件影响测量读数，可先测取一次读数，然后倒换测量导线再测取一次读数。如果两次读数不同，说明固态部件对测量结果有影响。

5. 带熔丝的跨接线

带熔丝的跨接线具有 2 个小线夹，以便与插接器配接。这种跨接线带有 20A 的熔丝，这对某些电路来说是不适用的，因为额定允许电流过大的熔丝对被测试电路起不到保护作用。

注意：带熔丝的跨接线不能保护固态部件免受损坏。

6. 短路检测仪

短路检测仪（J8681－A）用来检测电路中与搭铁相短接的位置。短路检测仪能够在电路的短路处产生脉冲磁场，并通过车身装饰板或金属板显示出



图 7－10　故障诊断专用工具

短路位置。

7. 熔丝检测仪

熔丝检测仪（J34764）可用来检测熔丝是否烧断。检测时，检测仪直接连接到熔断器盒中的熔丝上。若为扁平熔丝，则检测仪的2个探针分别插入熔丝两端的缝隙中；若为玻璃管熔丝，则探针分别与两端的金属接触。当电源接通时，如果检测仪上的红色发光二极管（LED）点亮，则说明熔丝已被烧断。检测仪的手柄可用作拆下两种形式熔丝的工具。

7.2.4 电路检测

1. 插接器检测

注意：当探测完插接器重新连接插接器或更换端子时，必须确保重新安装插接器定位保险（CPA）或端子定位保险（TPA）。

（1）正面探测：正面探测插接器时，一定要使用插接器检测适配器套件（J35616）中合适的端子适配器。只有这样才能确保端子的完全接触。

（2）背面探测：只有在诊断程序中有专门要求时，才对插接器端子进行背面探测。由于背面探测可能会导致插接器端子损坏，因此，必须特别小心不要硬性将探针过深插入插孔，也不要使用太大的探针，以防端子变形。

背面探测完插接器后，一定要检查端子是否损坏。如果怀疑端子损坏，则需检查端子接触是否可靠。

2. 电压的检查

（1）将试灯的一根导线与搭铁相连（见图7－11）。如果用电压表测量，则一定要将电压表负极导线与搭铁相连。

（2）将试灯或电压表的另一根导线与电路中拟被测试点（插接器或端子）相连。

（3）如果试灯点亮，说明被测试点有电压存在。如果使用电压表测量，应观察电压表读数。

3. 导通性检查

（1）拆下被测电路熔丝。

（2）将自带电源试灯或欧姆表的一根导线与被测电路的一端相连（见图7－12）。

（3）将另一根导线与被测电路的另一端相连。

（4）如果自带电源试灯点亮，说明被测电路导通。如果使用欧姆表测量，电阻很小或无电阻则意味着导通。

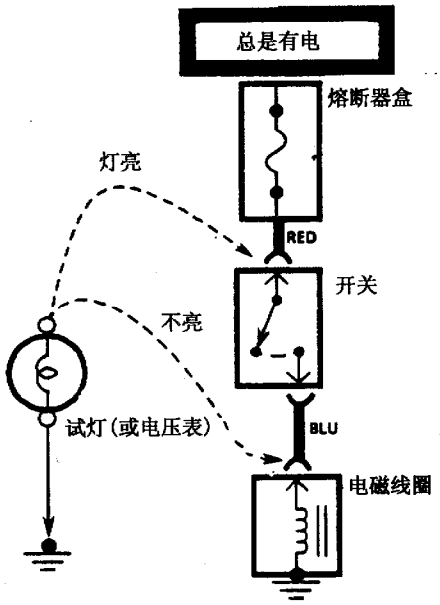


图7－11 电压检查

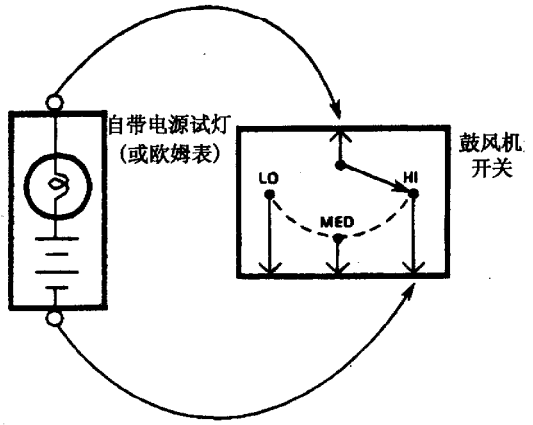


图7－12 开关导通性检查

4. 电压降的检查

当检查沿导线或经过连接点和开关的电压损失（电压降）时，按下列步骤进行：

（1）将电压表的正极与被测导线靠近蓄电池的一端（或连接点和开关的一侧）相连（见图7－13）。

（2）将电压表的负极与被测导线的另一端（或连点和开关的另一侧）相连。

（3）接通电路。

（4）电压表将测出被测两点之间的电位差（电压降）。

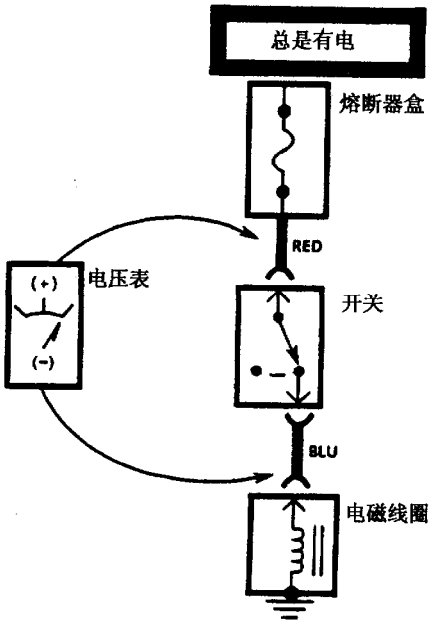


图 7－13　电压降的检查

5．短路至搭铁的检查

(1) 用试灯或电压表检查：

1) 拆下已烧断的熔丝，并拆下电路负载。

2) 在原熔丝的两个接点之间连接试灯或电压表（见图 7－14)。

3) 从熔断器盒附近开始左右摆动线束。在相距15cm的位置继续摆动线束的同时，观察试灯或电压表。

4) 如果试灯点亮或电压表有读数，说明在上述线束摆动点附近有短路至搭铁的故障。

(2) 用自带电源试灯或欧姆表检查：

1) 拆下已烧断的熔丝，并拆开蓄电池和负载的连接线（见图 7－15)。

2) 将自带电源试灯或欧姆表的一根导线与负载一侧的熔丝接点相连。

3) 将试灯或欧姆表的另一导线与搭铁相连。

4) 从熔断器盒附近开始左右摆动线束。在相距约 15cm 处继续摆动线束的同时观察自带电源试灯或欧姆表。

5) 如果自带电源试灯点亮或欧姆表有读数，表明在上述线束摆动点附近有短路至搭铁故障。

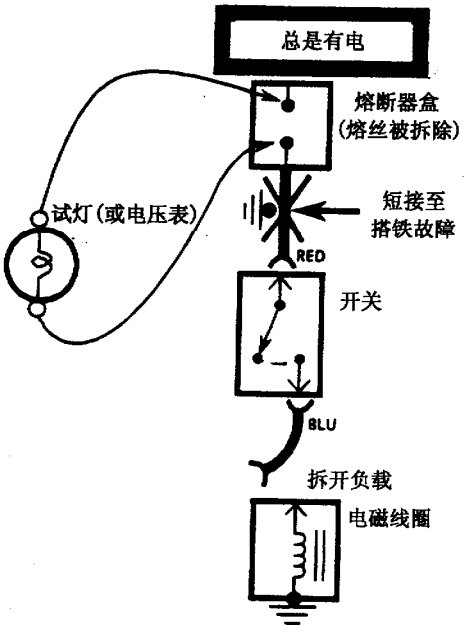


图 7－14　用试灯或电压表检查短路

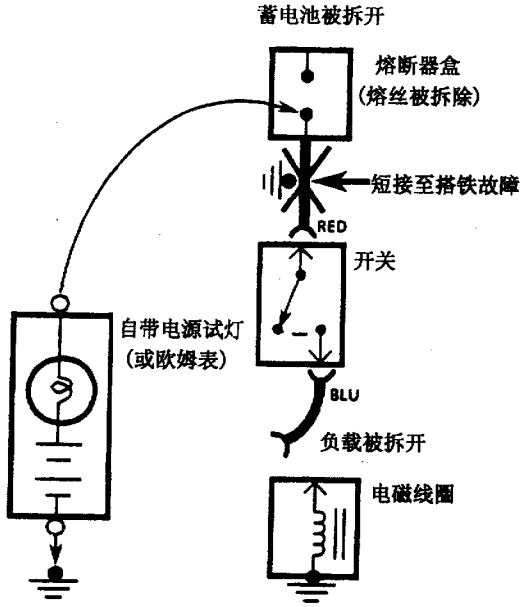


图 7－15　用自带电源试灯或欧姆表检查短路

7.3　配　电

7.3.1　电路图（见图 7－16)

7.3.2　部件位置（见表 7－2)

7.3.3　电路简介

当发动机运转时，由发电机给汽车用电设备供电。配电电路图表明了每一电路获得电能的路径。发电机与蓄电池和起动机的连接详见第3章起动和充电系。

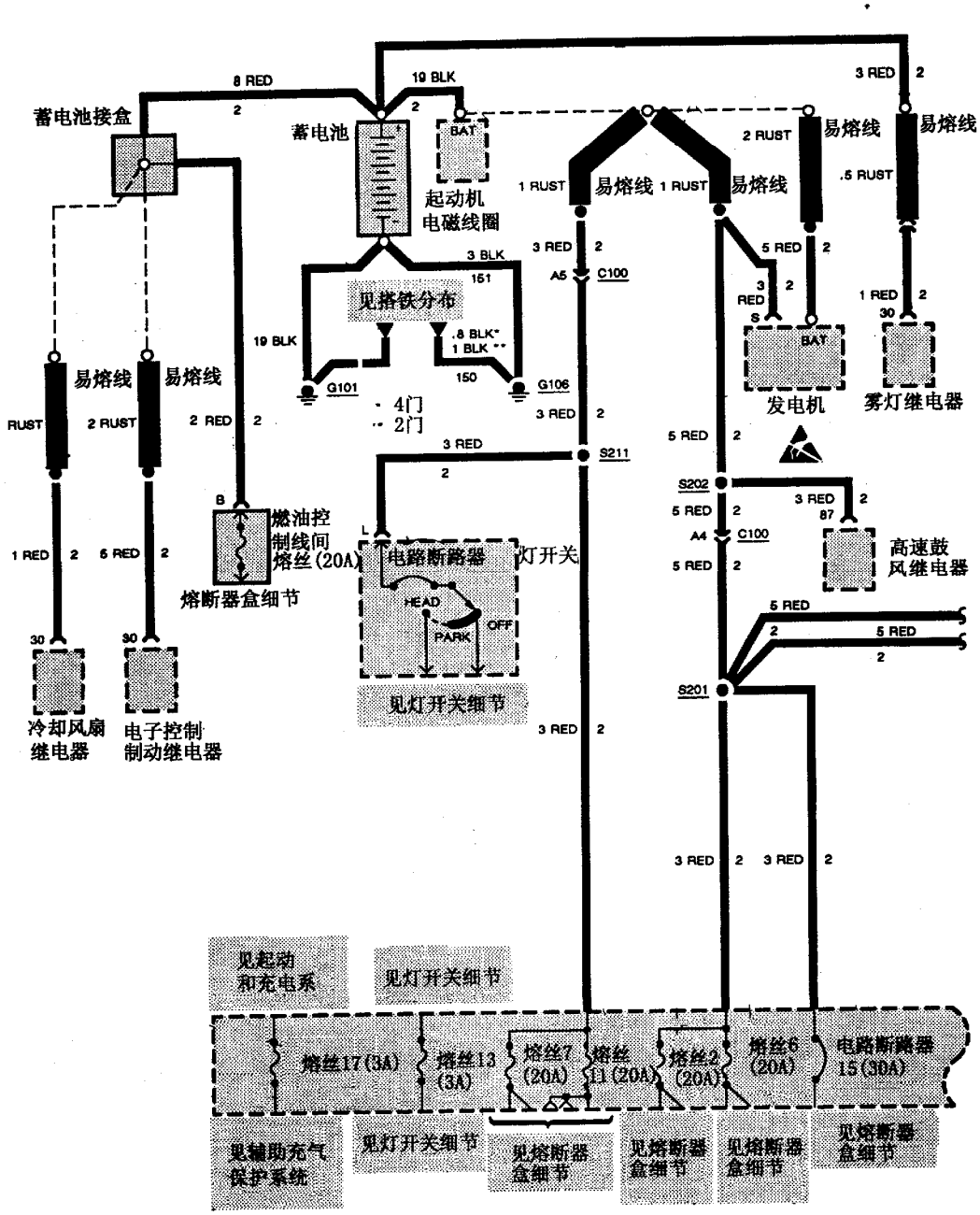

蓄电池接盒
8 RED
2
19 BLK
2
蓄电池
BAT
起动机
电磁线圈
3 BLK
151
见搭铁分布
19 BLK
.8 BLK*
1 BLK**
150
G101
G106
- 4门
-- 2门
3 RED
2
A5
C100
1 RUST
易熔线
1 RUST
易熔线
2 RUST
易熔线
.5 RUST
易熔线
3 RED
2
5 RED
2
3
RED
2
S
BAT
发电机
1 RED
2
30
雾灯继电器
易熔线
易熔线
RUST
2 RUST
2 RED
2
B
燃油控
制线间
熔丝(20A)
熔断器盒细节
L
电路断路器
灯开关
HEAD
OFF
PARK
见灯开关细节
S211
S202
5 RED
2
3 RED
2
87
A4
C100
5 RED
2
高速鼓
风继电器
5 RED
2
5 RED
2
S201
1 RED
2
5 RED
2
30
30
冷却风扇
继电器
电子控制
制动继电器
3 RED
2
3 RED
2
3 RED
2
见起动
和充电系
见灯开关细节
熔丝17(3A)
熔丝13
(3A)
熔丝7
(20A)
熔丝
11(20A)
熔丝2
(20A)
熔丝6
(20A)
电路断路器
15(30A)
见辅助充气
保护系统
见灯开关细节
见熔断器
盒细节
见熔断器
盒细节
见熔断器
盒细节
见熔断器
盒细节

图 7－16(1)　配电电路图

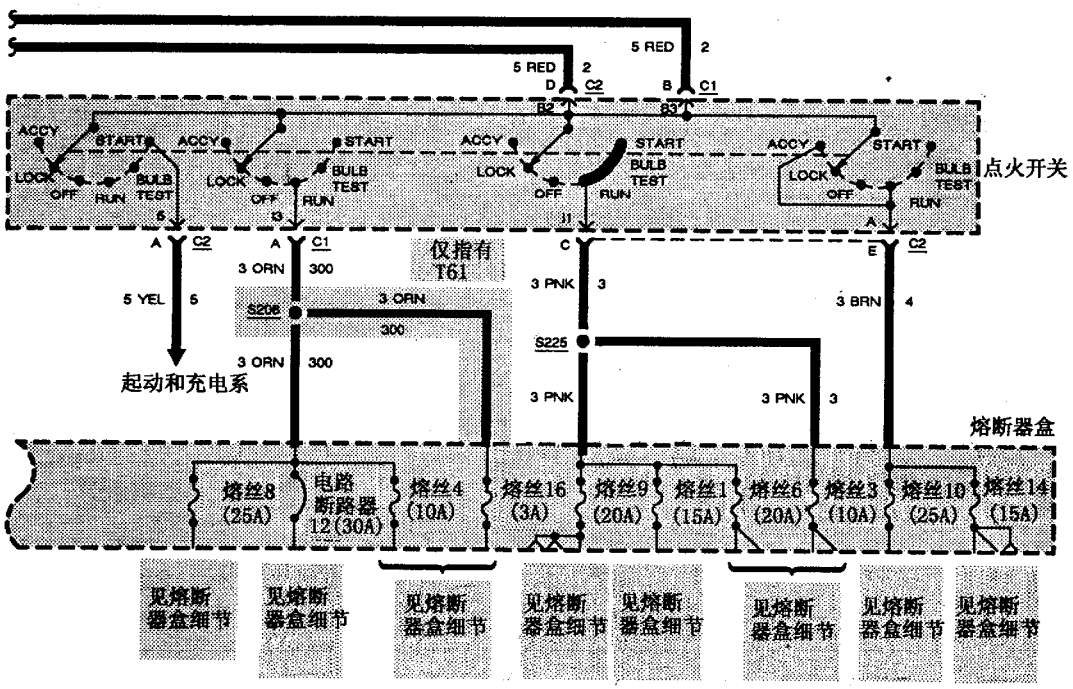


图 7－16(2)　配电电路图

表 7－2　配电电路部件位置

部件名称	部　件　位　置
蓄电池接线盒	仪表板右前鼓风电动机左侧继电器支架上
冷却风扇继电器	发动机室右后继电器支架上
电子控制制动继电器	仪表板右前鼓风电动机左侧继电器支架上
雾灯继电器	发动机室左前散热器支架上
燃油控制线间熔丝	仪表板右前侧
熔断器盒	仪表板左侧车门板后面
易熔线 A	发动机室后部蓄电池接线盒上
易熔线 B	发动机前下部起动机电磁线圈上
易熔线 C	发动机前下部起动机电磁线圈上
易熔线 D	发动机前下部起动机电磁线圈上
易熔线 E	发动机室后部蓄电池接线盒上
易熔线 F	发动机室左侧蓄电池附近
发电机（VIN 4）	发动机右前上部
发电机（VIN A）	发动机右前上部
发电机（VIN T）	发动机右侧上部
高速鼓风机继电器	发动机室右后继电器架上
点火开关	仪表板后面转向柱右侧

续表

部件名称	部　件　位　置
起动机电磁线圈	发动机前下部
C100（42 插孔）	发动机室左后刮水电动机附近
G101	发动机左前下部起动机电磁线圈附近
G106	左前翼子板内蓄电池附近滑柱塔座前面
S201	仪表板左侧后面 C100 附近仪表板线束上
S202	发动机室左侧发动机线束上
S208	仪表板左侧后面 C100 附近仪表板线束上
S211	仪表板左侧后面灯开关附近仪表板线束上
S225	仪表板左侧后面 C100 附近仪表板线束上

汽车配电系统由易熔线、熔丝、断路器、灯开关和点火开关等组成。易熔线是一小段直径比电路导线细的金属线，外包耐高温绝缘层。当有大电流

通过时，易熔线即熔化断开。易熔线用来保护无断路器或熔丝的电路免遭短路损坏。易熔线长度通常为150～225mm，长于225mm的易熔线起不到过载保护作用。通向每一电路第一个部件的完整线路详见熔断器盒细节和灯开关细节。

灯开关有6个档位，其中4个档位具有锁止装置。“BULB TEST”（灯泡试验）档位位于“RUN”（运行）位之后和“START”（起动）位之前。“BULB TEST”无锁止装置。

7.4 熔断器盒

7.4.1 熔断器盒正面视图（见图7－17）

7.4.2 熔丝编号及其保护的电路(见表7－3)

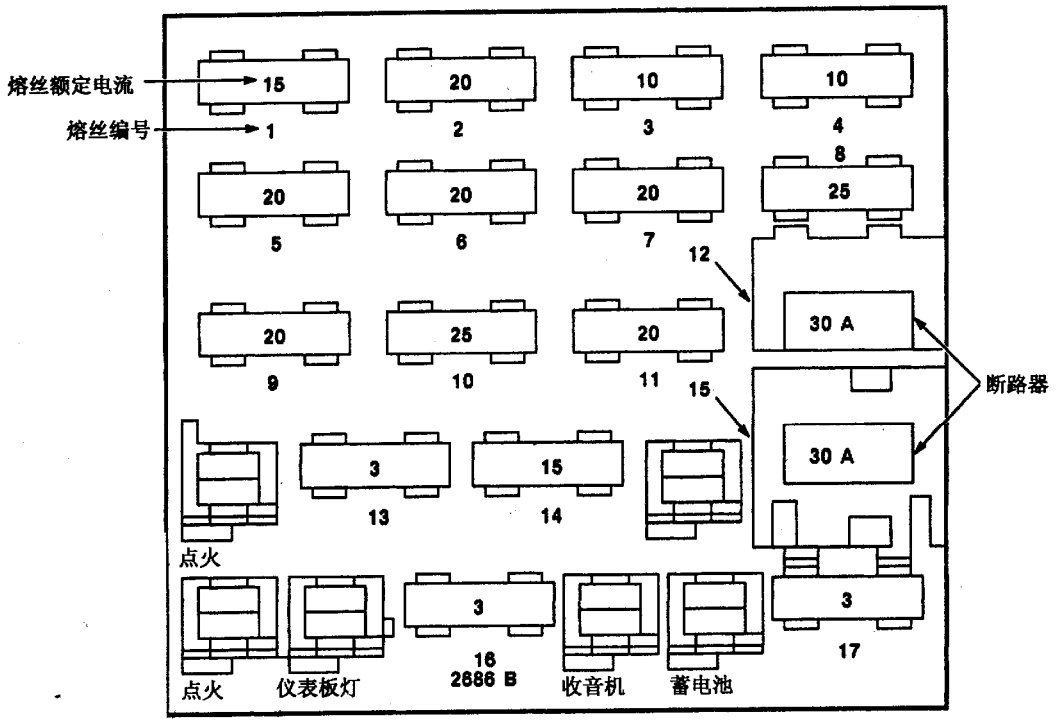


图7－17 熔断器盒正面视图

表7－3 熔丝编号及其保护的电路

熔丝编号	颜色（额定电流/A）	保护的电路
1	浅蓝色（15）	多点燃油喷射
2	黄色（20）	车外灯：转向/危险警告/制动
3	红色（10）	辅助充气保护系统（SIR）
4	红色（10）	防抱死制动系、曲轴箱通风加热器、起动和充电系
5	黄色（20）	倒车灯、车外灯
6	黄色（20）	内灯、行李箱盖释放装置
7	黄色（20）	车外灯、白昼行车灯（T61）
8	白色（25）	HVAC
9	黄色（20）	防抱死制动、音响警告、冷却风扇、白昼行车灯(T61)、HVAC、仪表板、多点燃油喷射、后雾灯、辅助充气保护系统(SIR)
10	白色（25）	刮水器/洗涤器
11	黄色（20）	音响警告、喇叭、仪表板、内灯、电动门锁、收音机/音响系统
12（断路器）	（30）	电动车窗
13	紫色（3）	仪表板、内灯变暗、收音机/音响、刮水器/洗涤器
14	浅蓝色（15）	巡航控制、收音机/音响系统
15（断路器）	（30）	电动门锁、后雾灯
16	紫色（3）	白昼行车灯（T61）
17	紫色（3）	辅助充气保护系统（SIR）

7.4.3　电路图〔见图7－18(1)至图1－18(8)〕

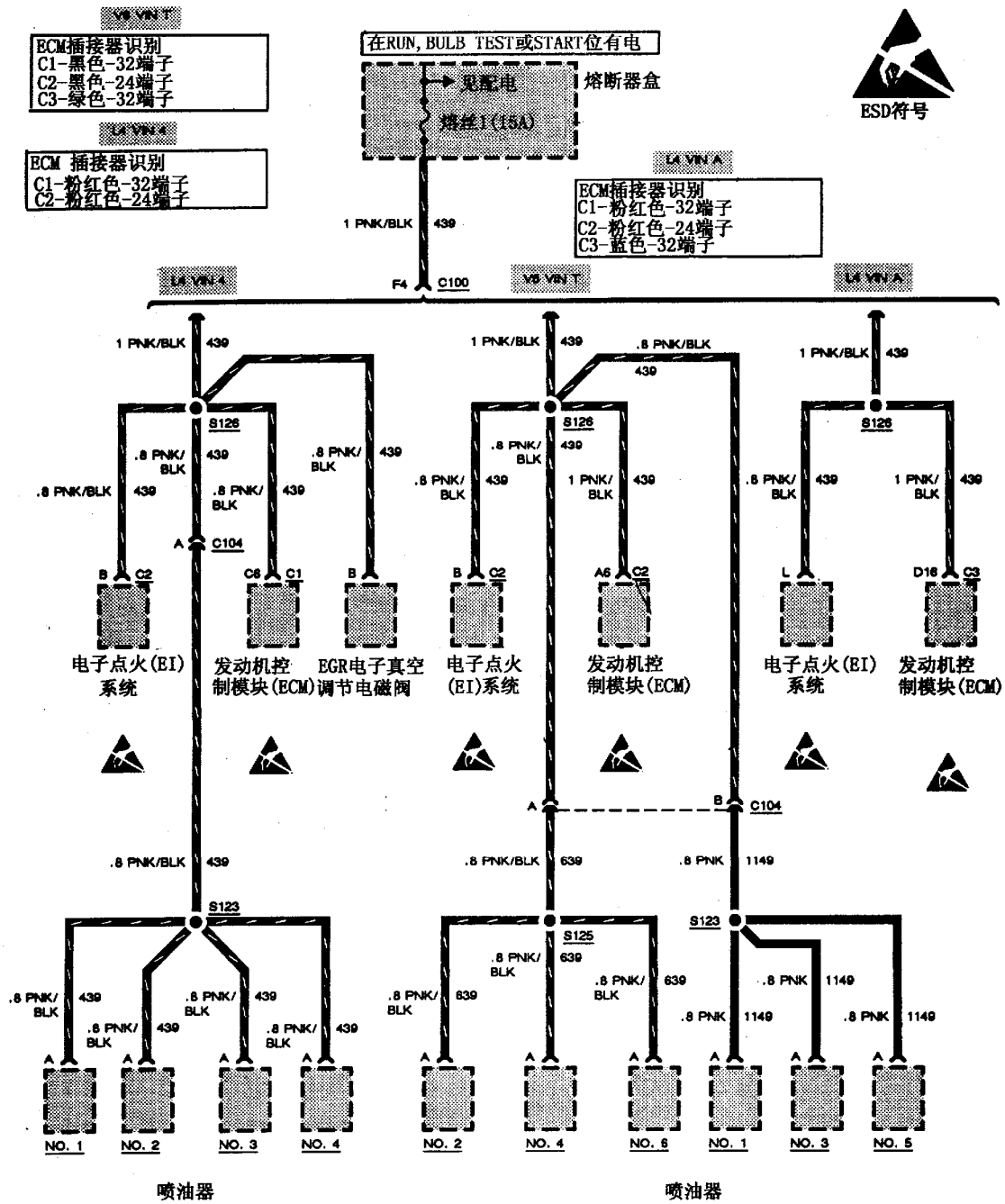


图 7－18(1)　熔断器盒—熔丝 1

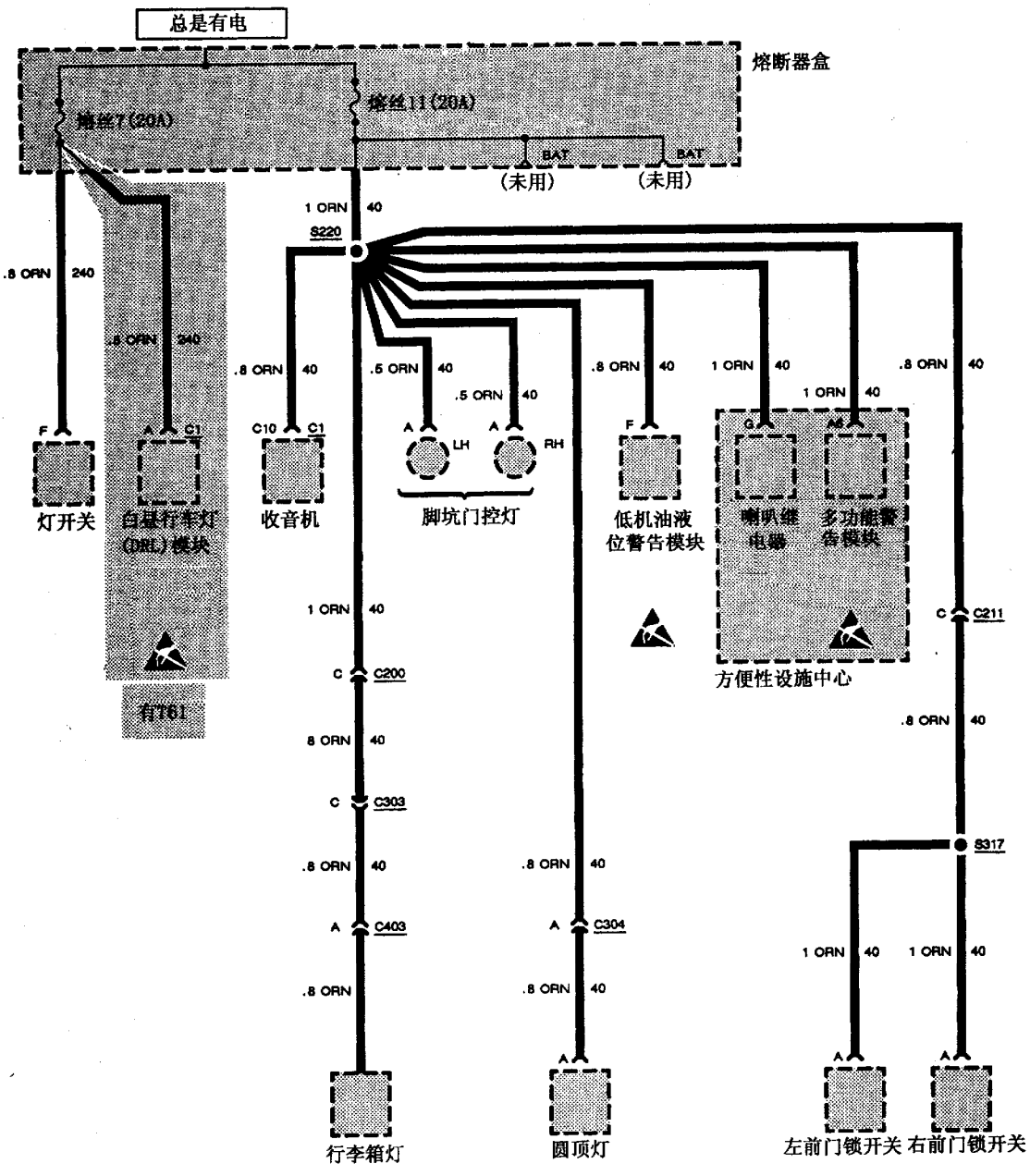


图 7－18(2)　熔断器盒—熔丝 7 和 11

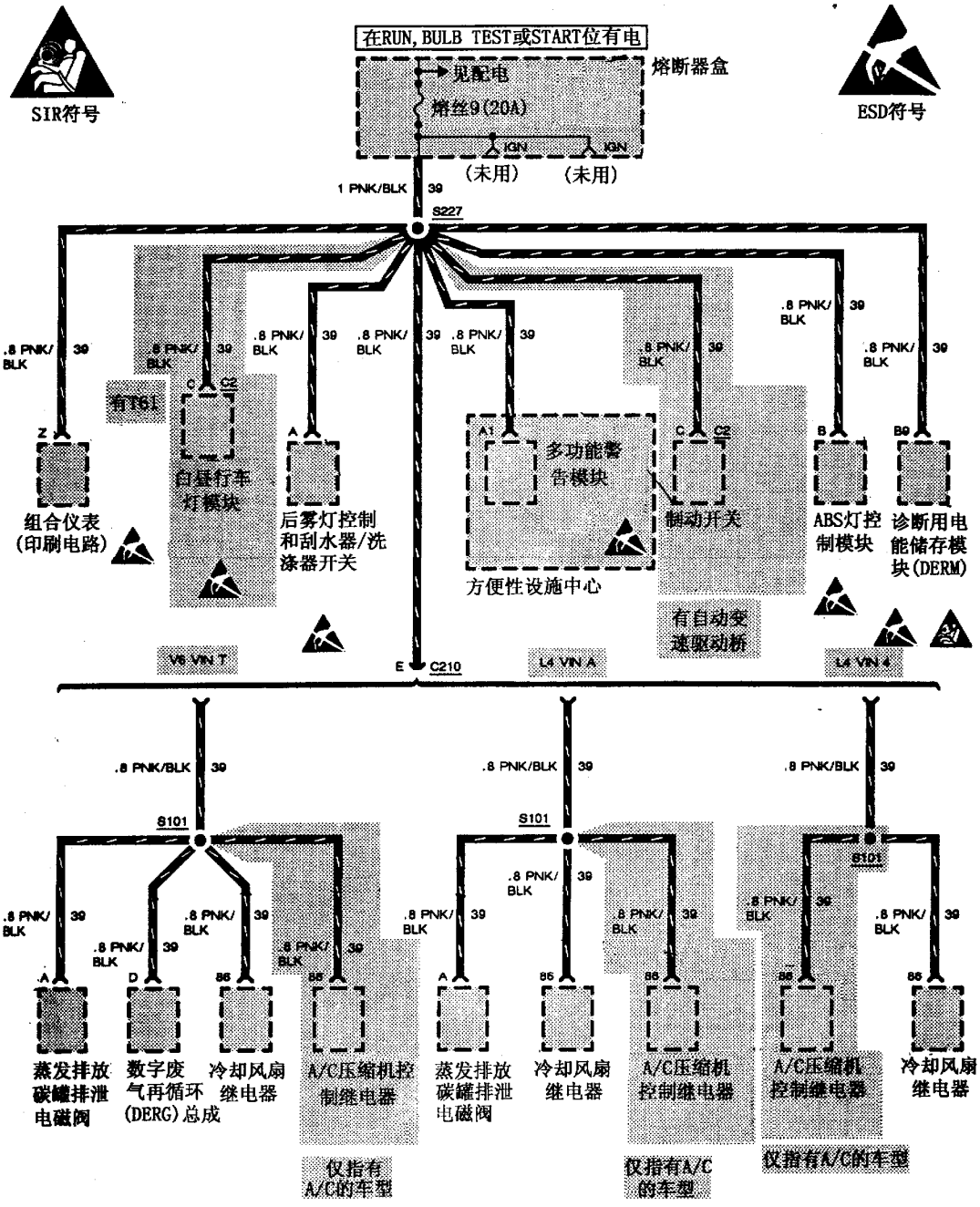


图 7－18(3)　熔断器盒—熔丝 9

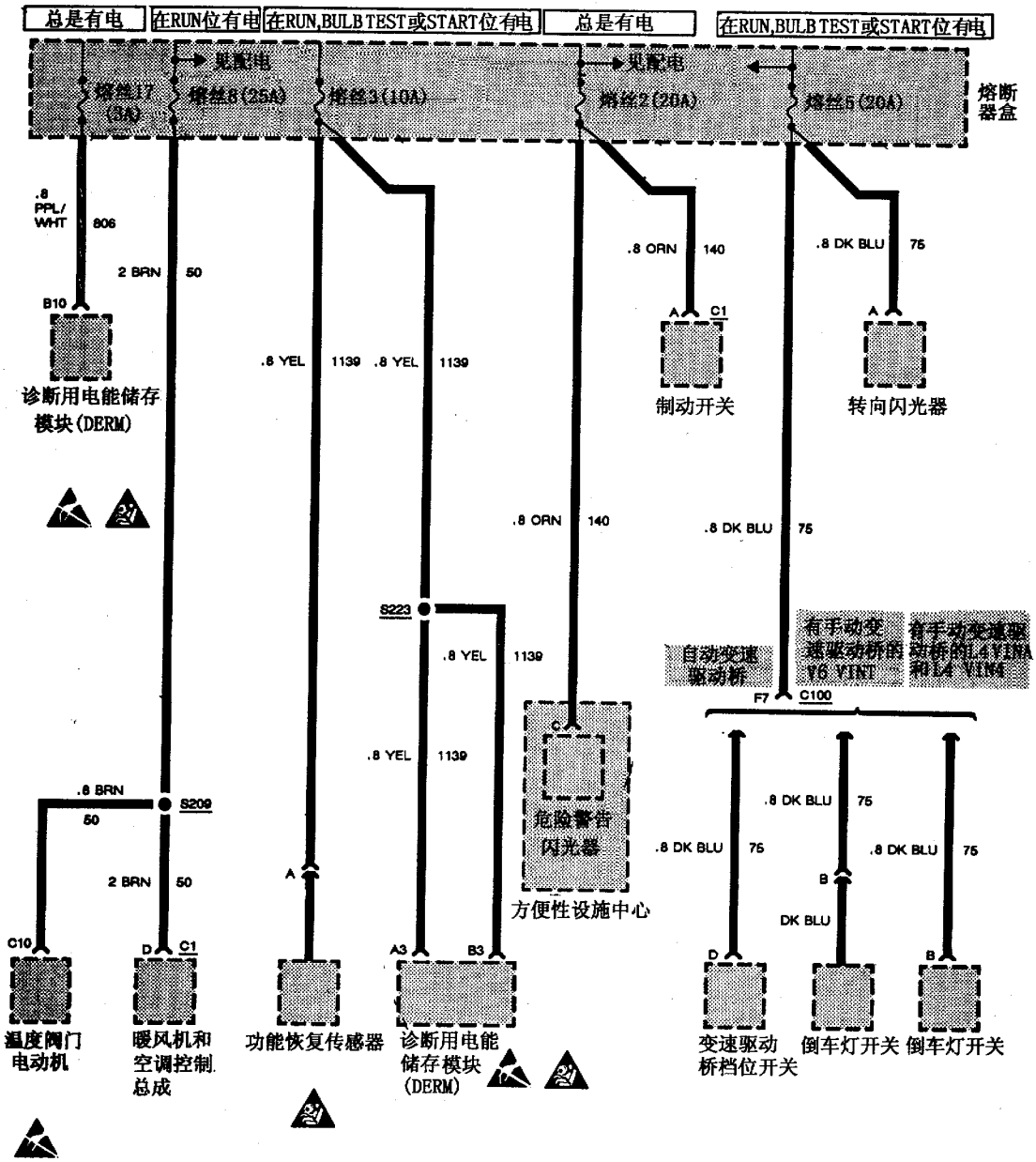


图 7－18(4)　熔断器盒—熔丝 2、3、5、8 和 17

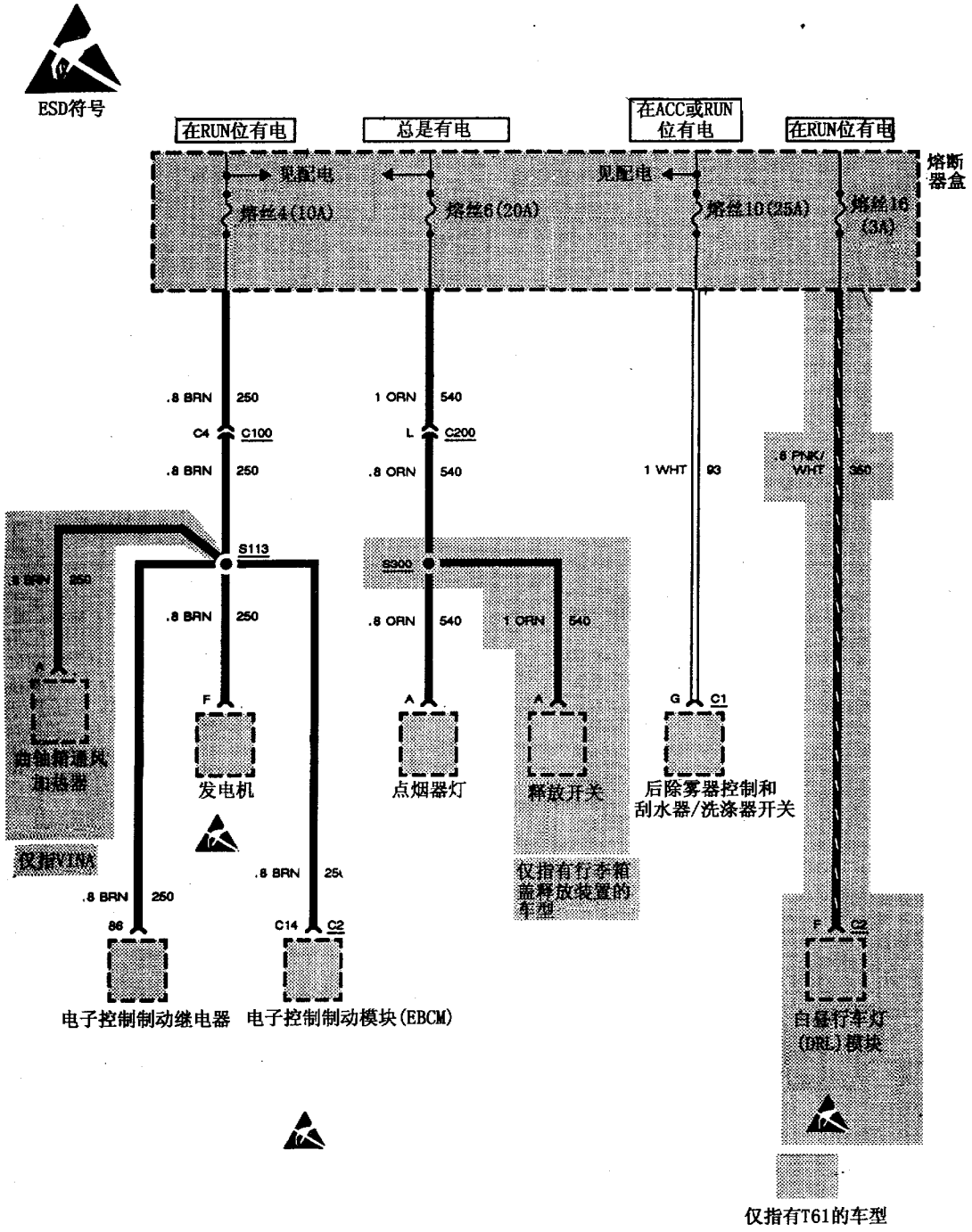


图 7－18(5)　熔断器盒—熔丝 4、6、10 和 16

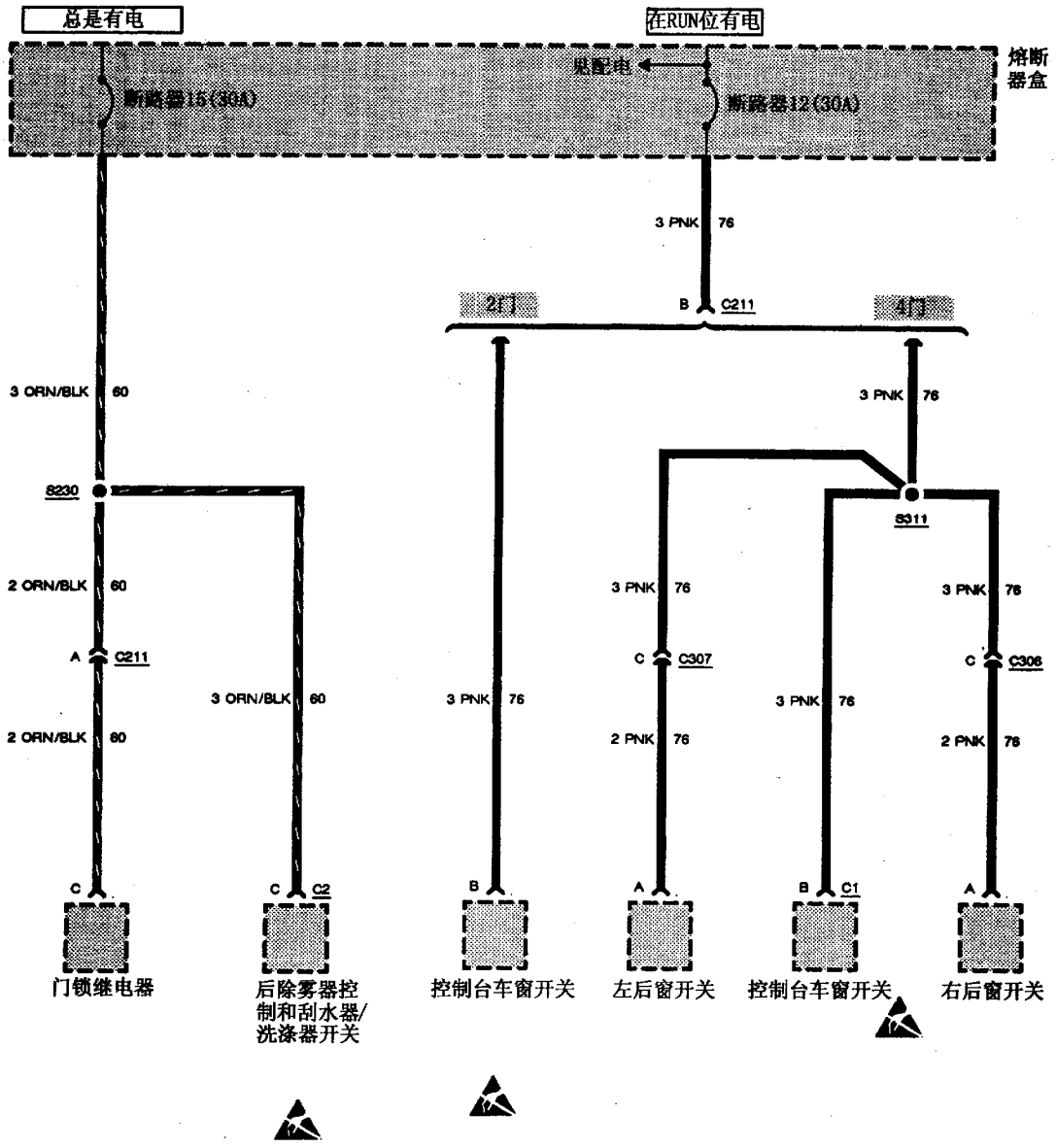


图 7－18(6)　熔断器盒—熔丝 12 和 15

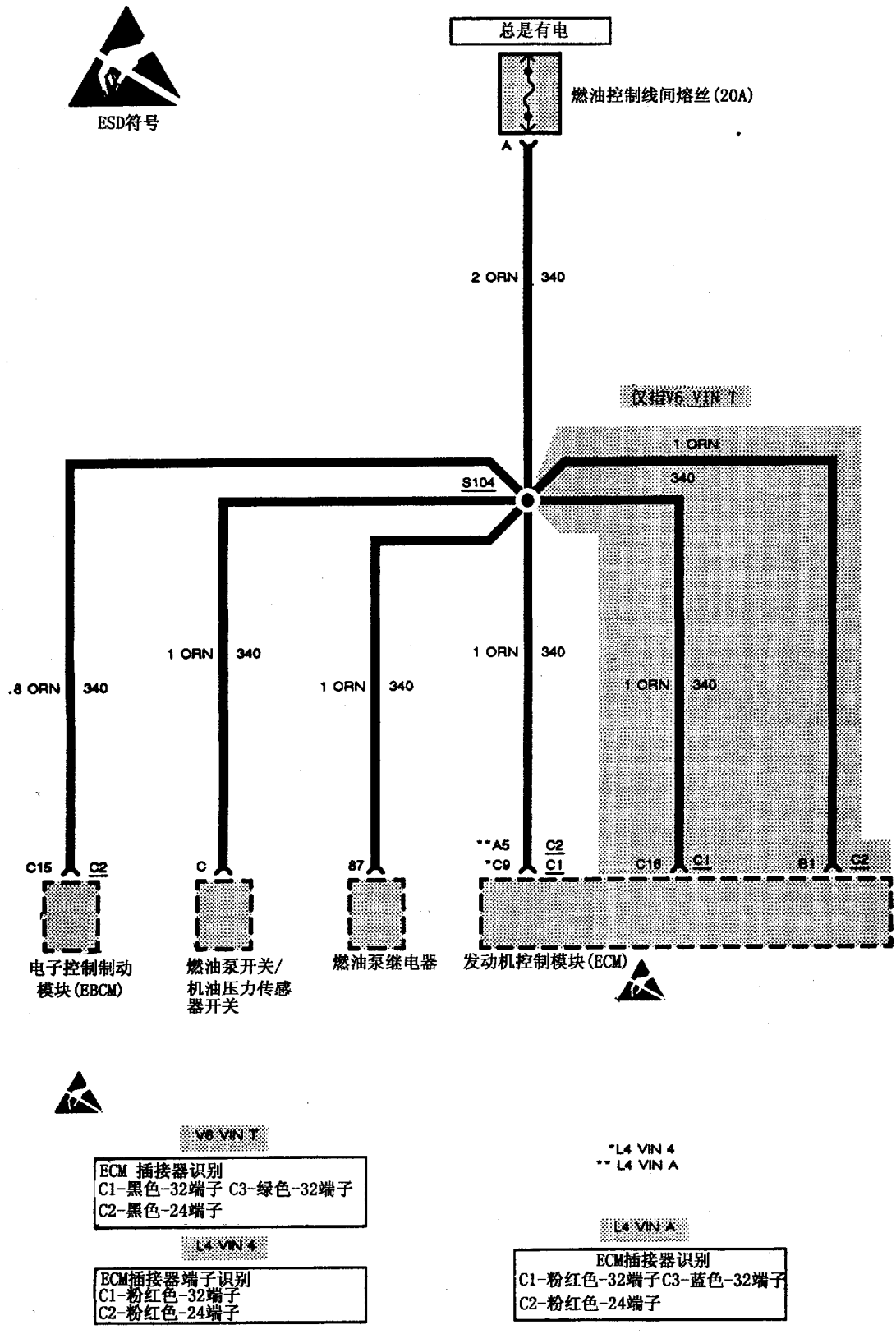


图 7－18(7)　熔断器盒—燃油控制线间熔丝

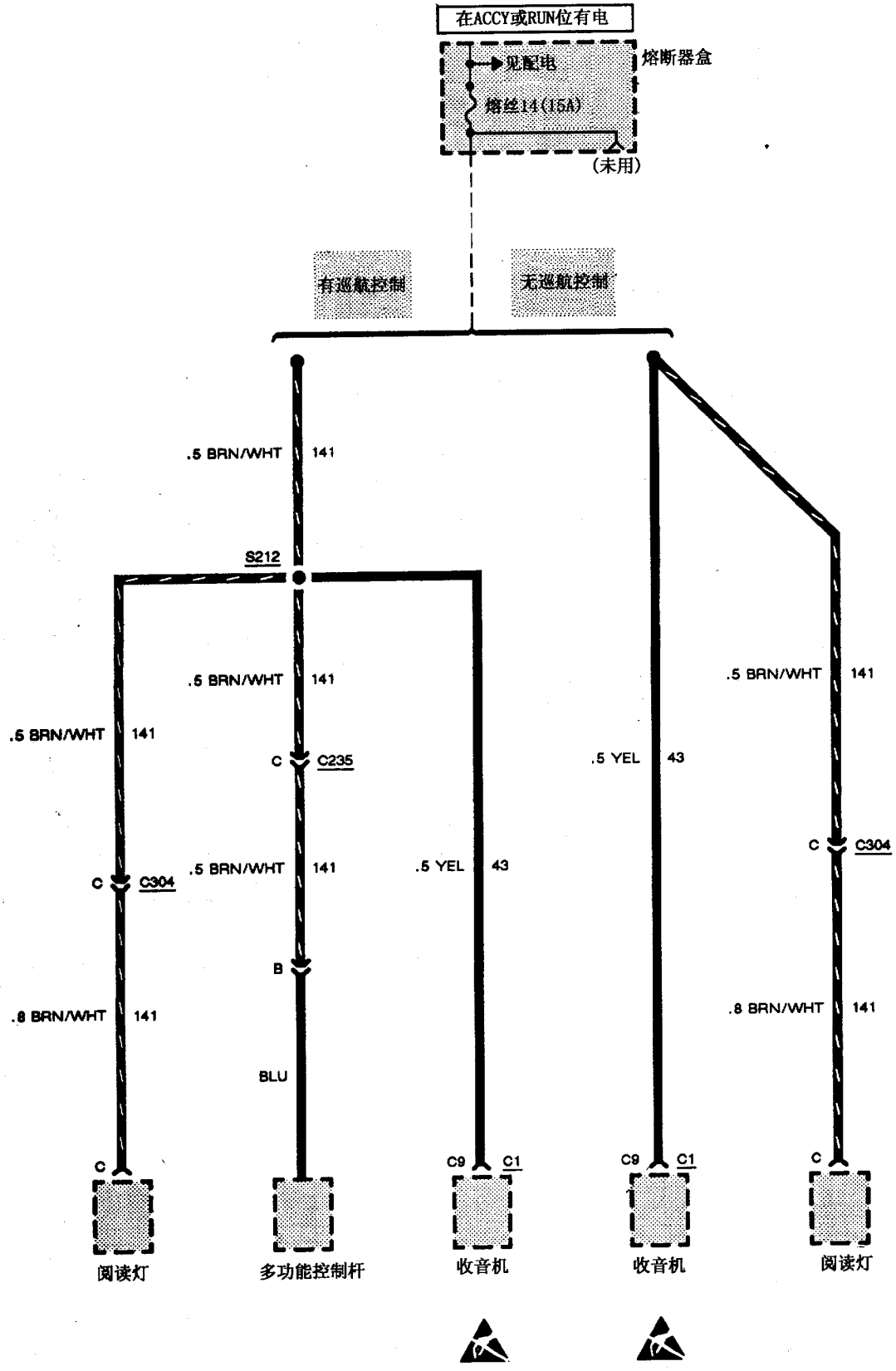


图 7－18(8)　熔断器盒—熔丝 14

7.5 灯开关

电路图见图 7－19（1）至图 7－19（5）。

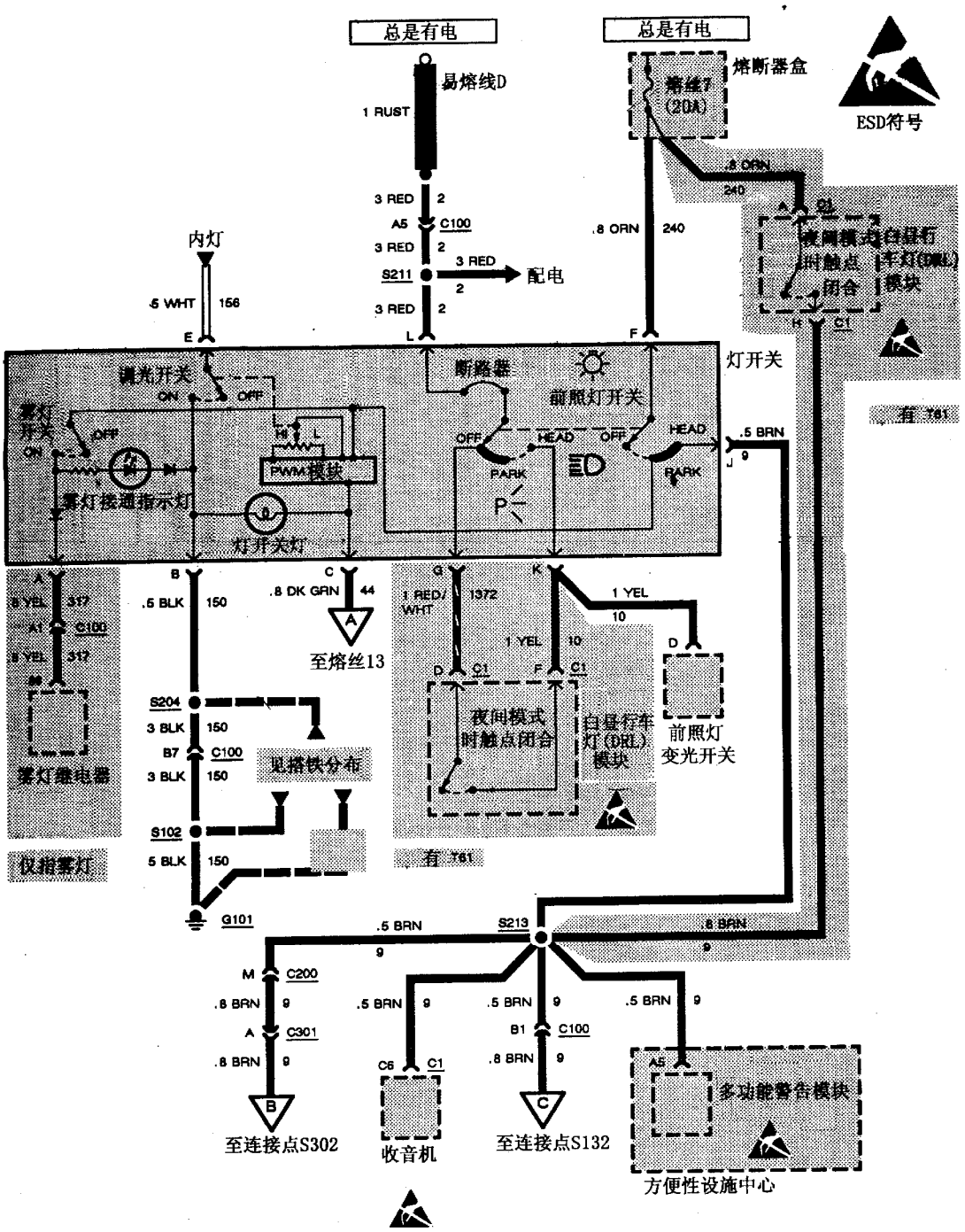


图 7－19(1)　灯开关

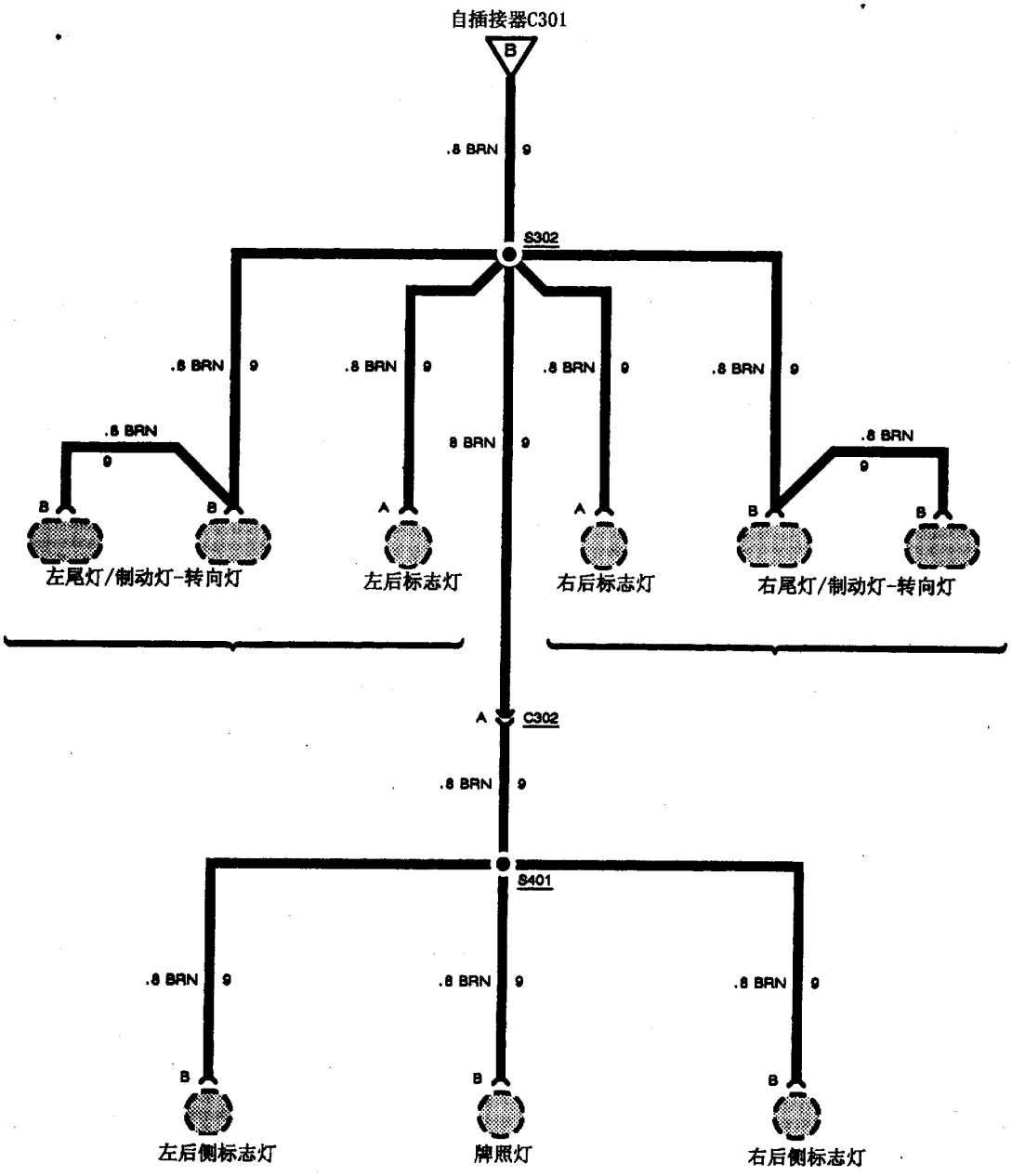


图 7－19(2)　灯开关—2 门轿车

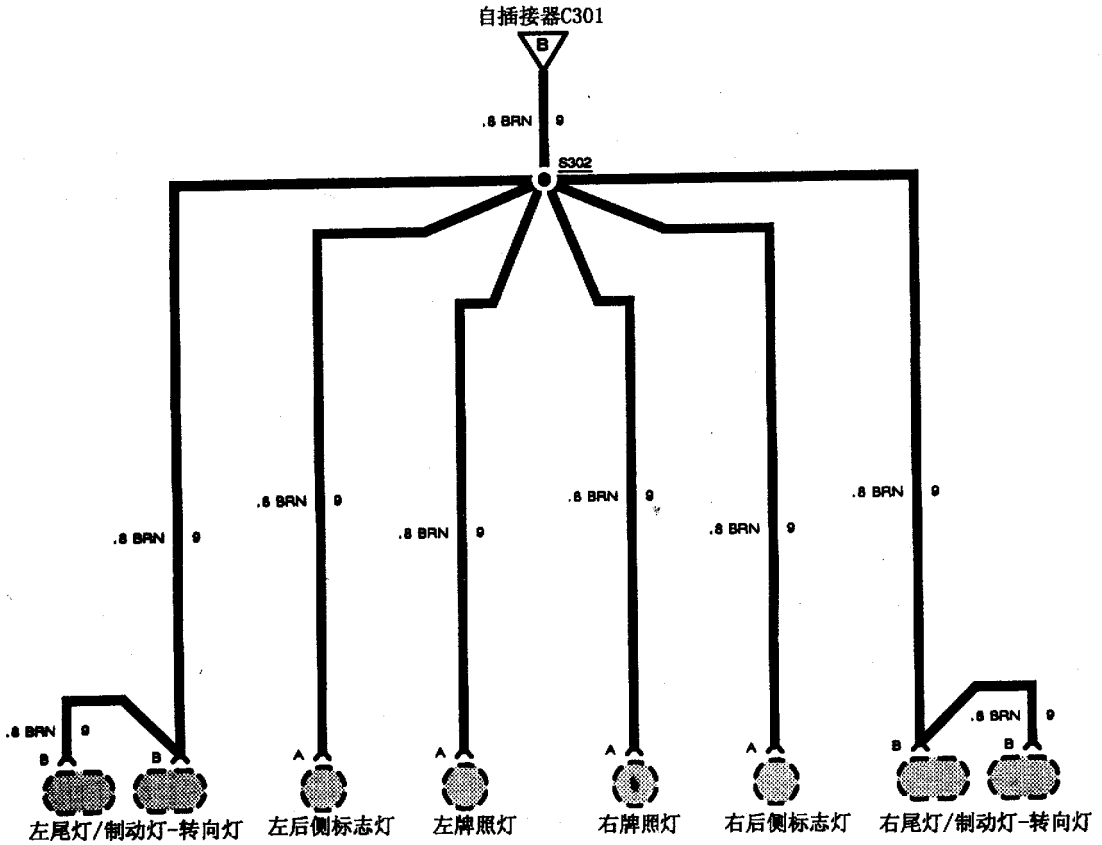


图 7－19(3)　灯开关—4 门轿车

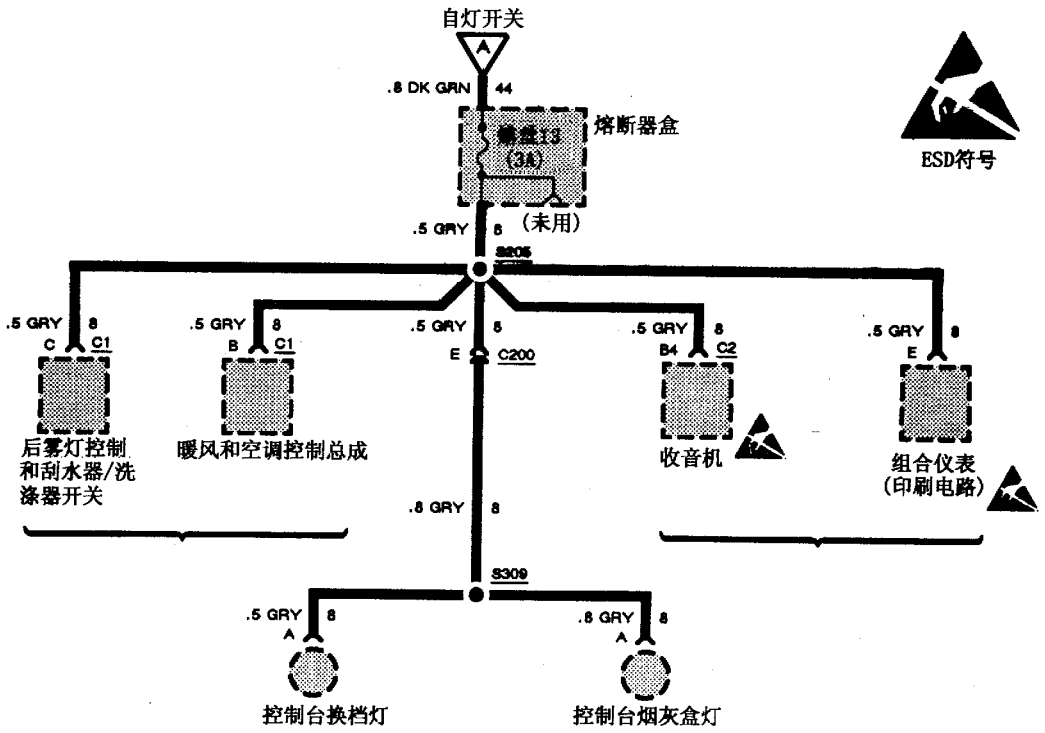


图 7－19(4)　灯开关

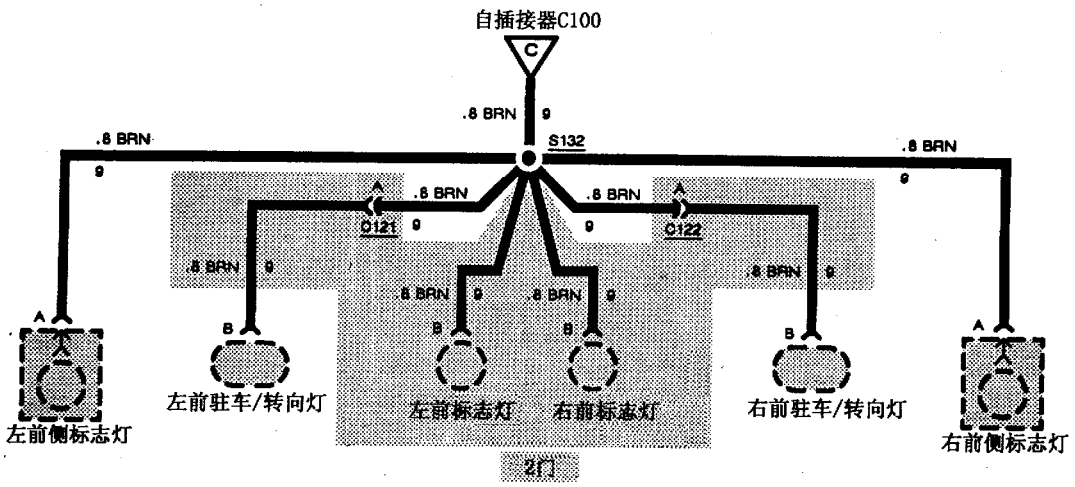


图 7－19(5)　灯开关

7.6 搭铁分布

电路图见图 7－20（1）至图 7－20（8）。

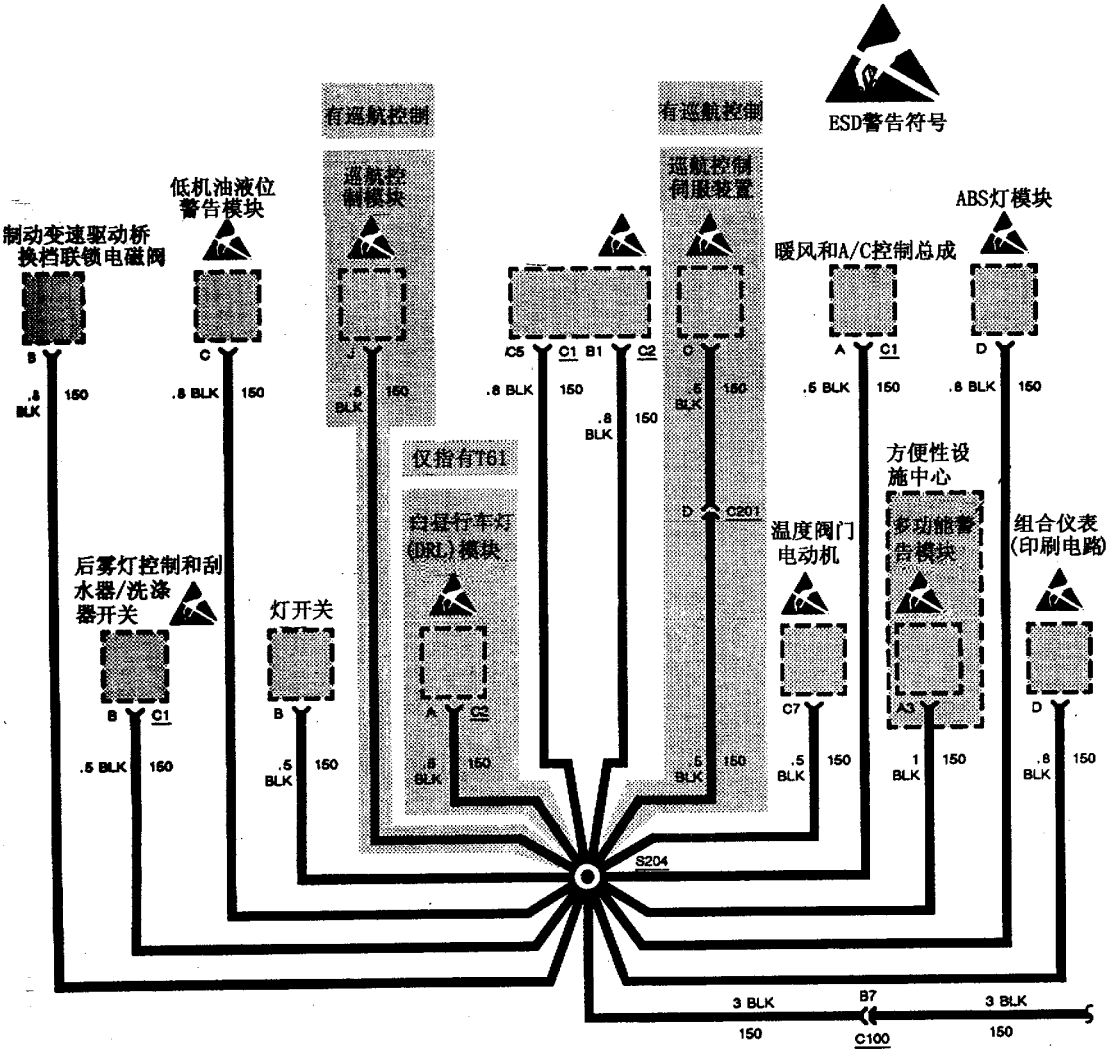


图 7－20(1)　搭铁分布—G101 和 G115

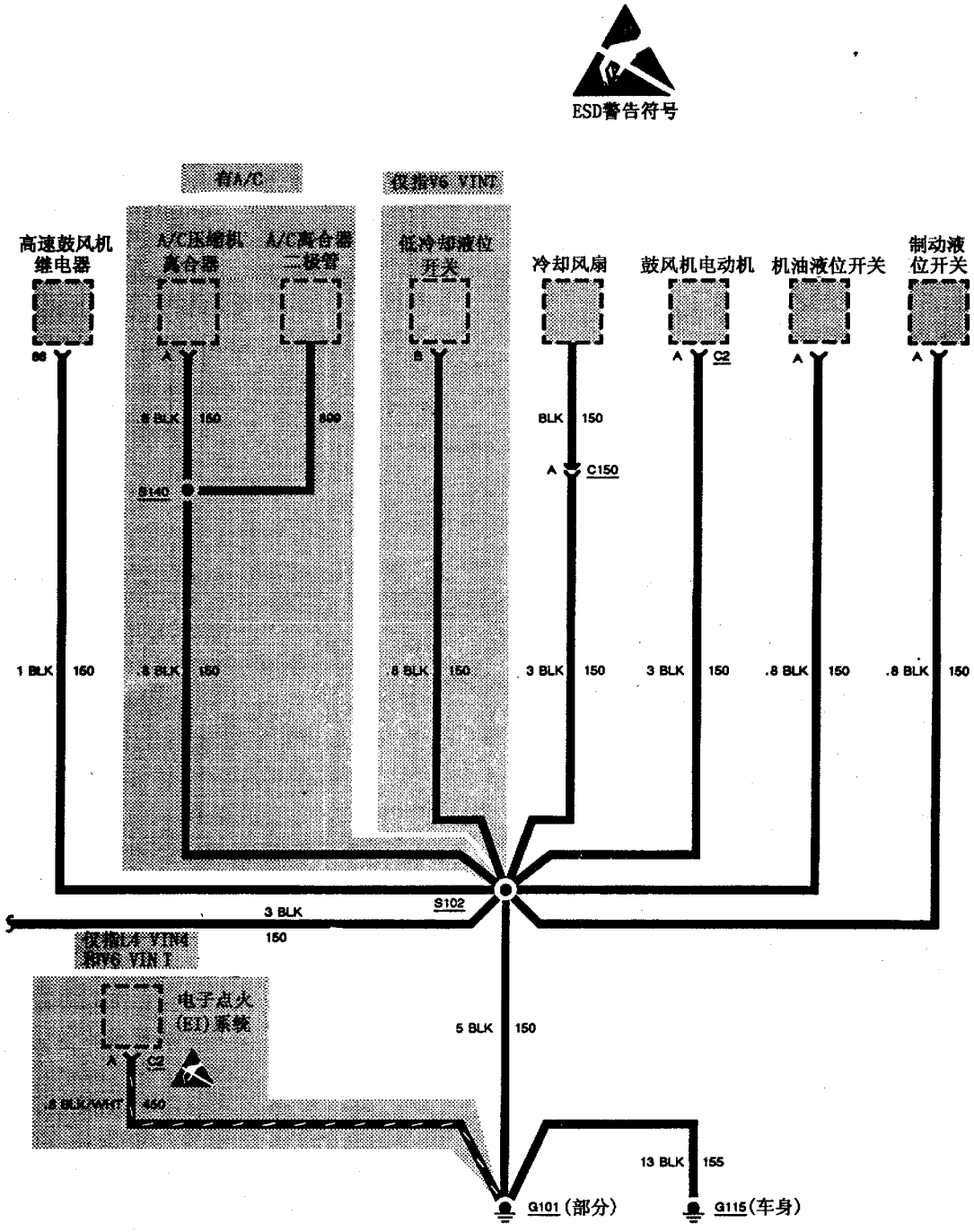


图 7－20(2)　搭铁分布—G101 和 G115

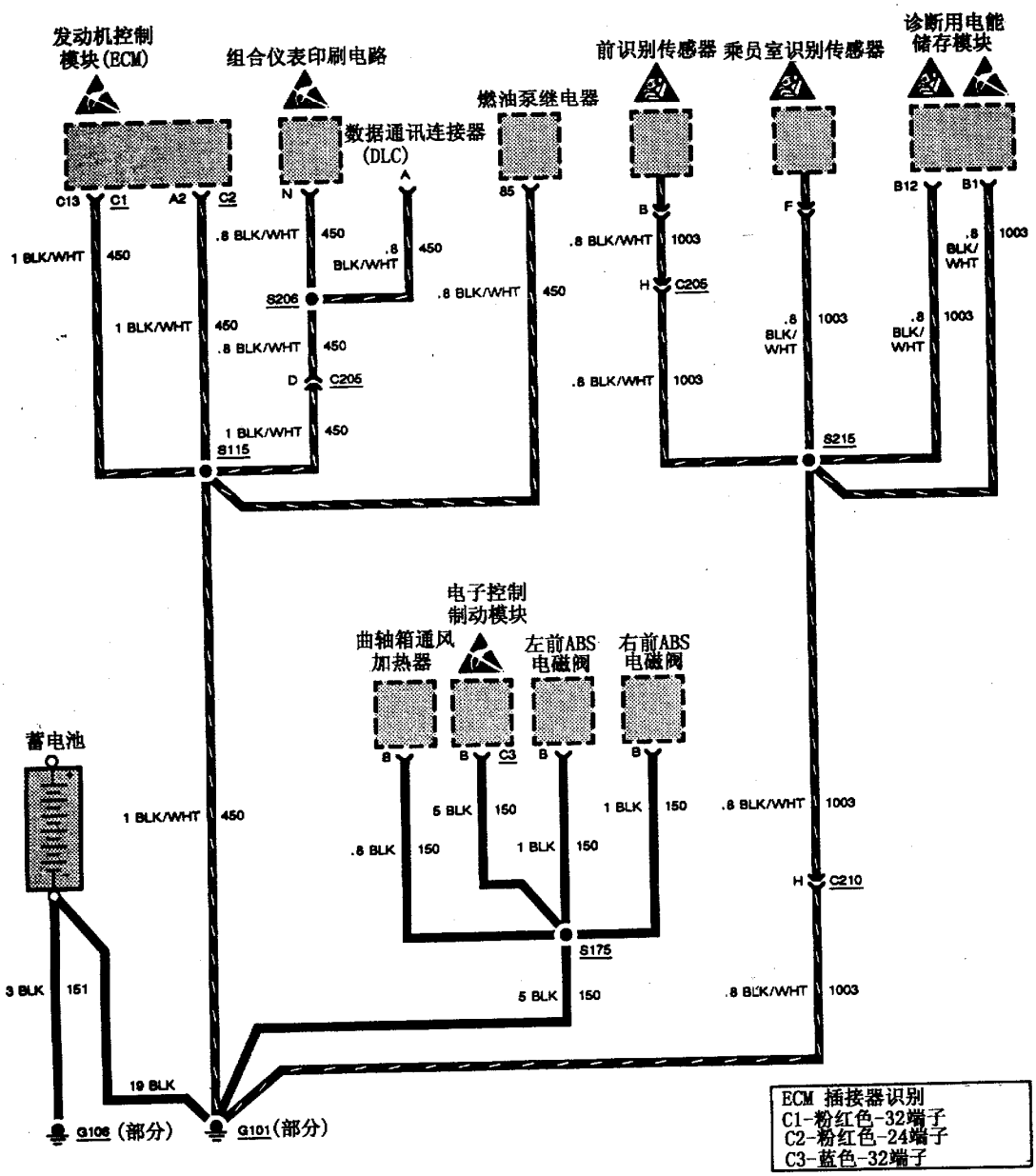


图 7－20(3)　搭铁分布—G101 和 G106（L4 VIN A）

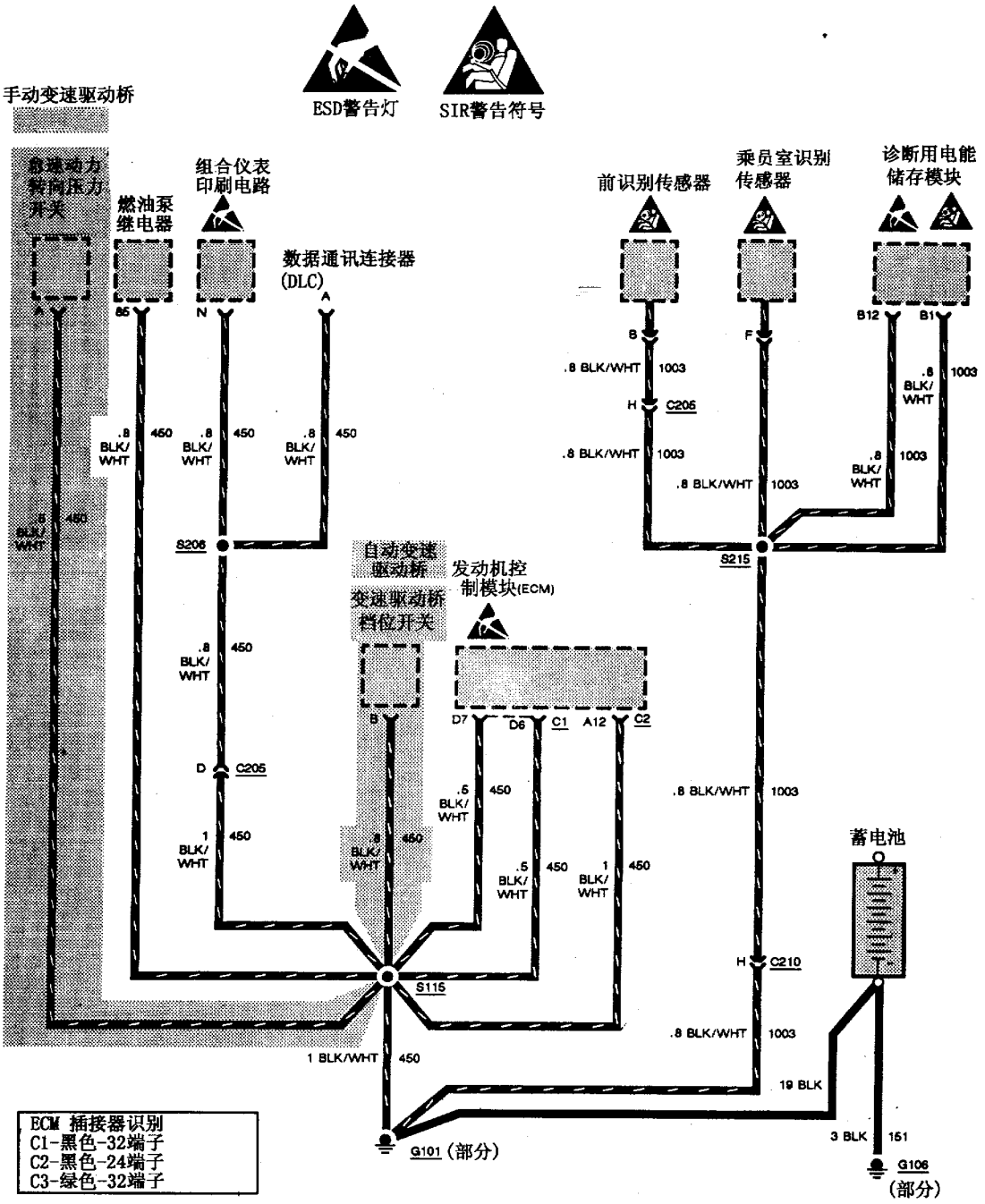


图 7－20(4)　搭铁分布—G101 和 G106（V6 VIN T）

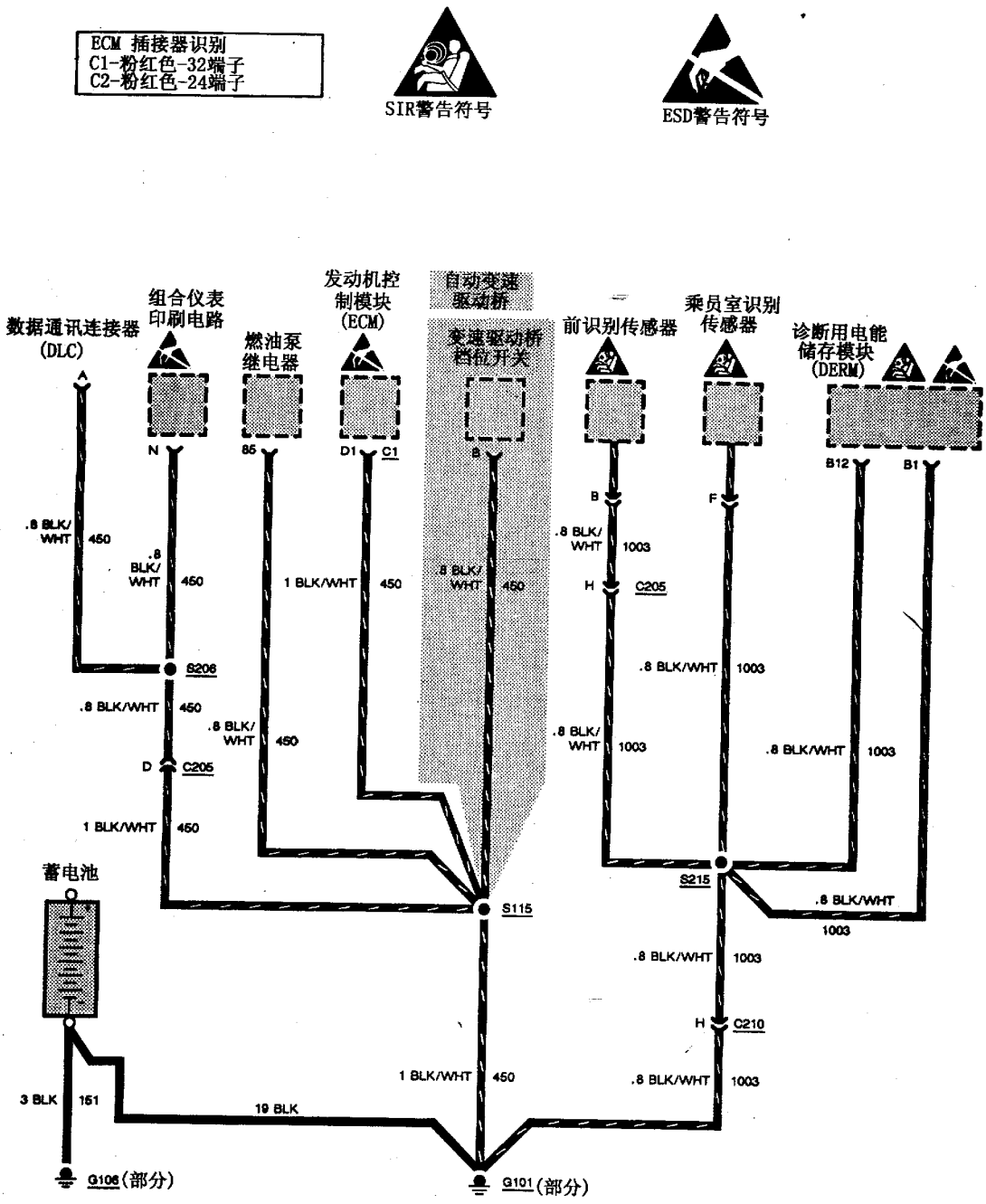


图 7－20(5)　搭铁分布—G101 和 G106（L4 VIN 4）

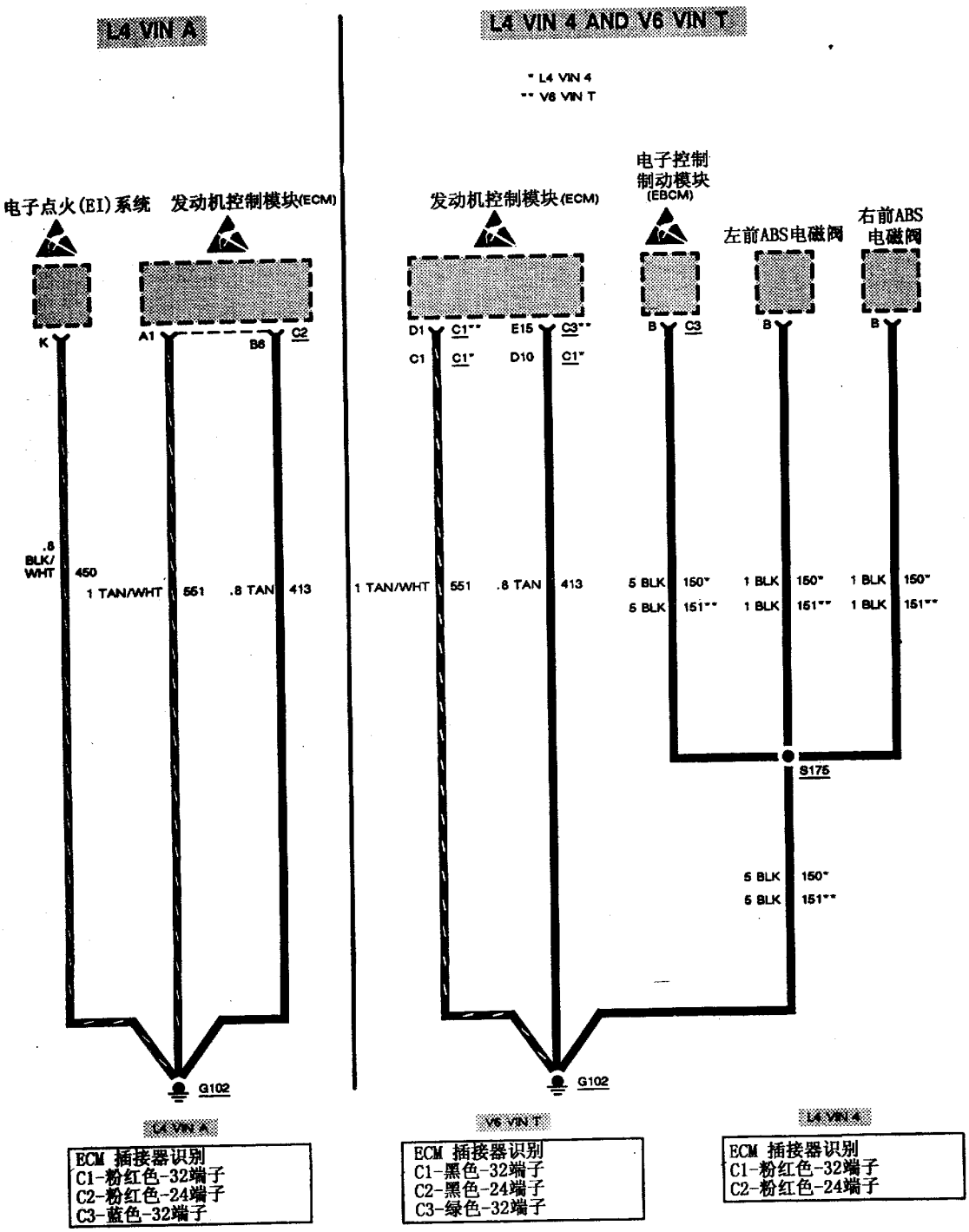


图 7－20(6)　搭铁分布—G102（L4 VIN A、L4 VIN4 和 V6 VIN T）

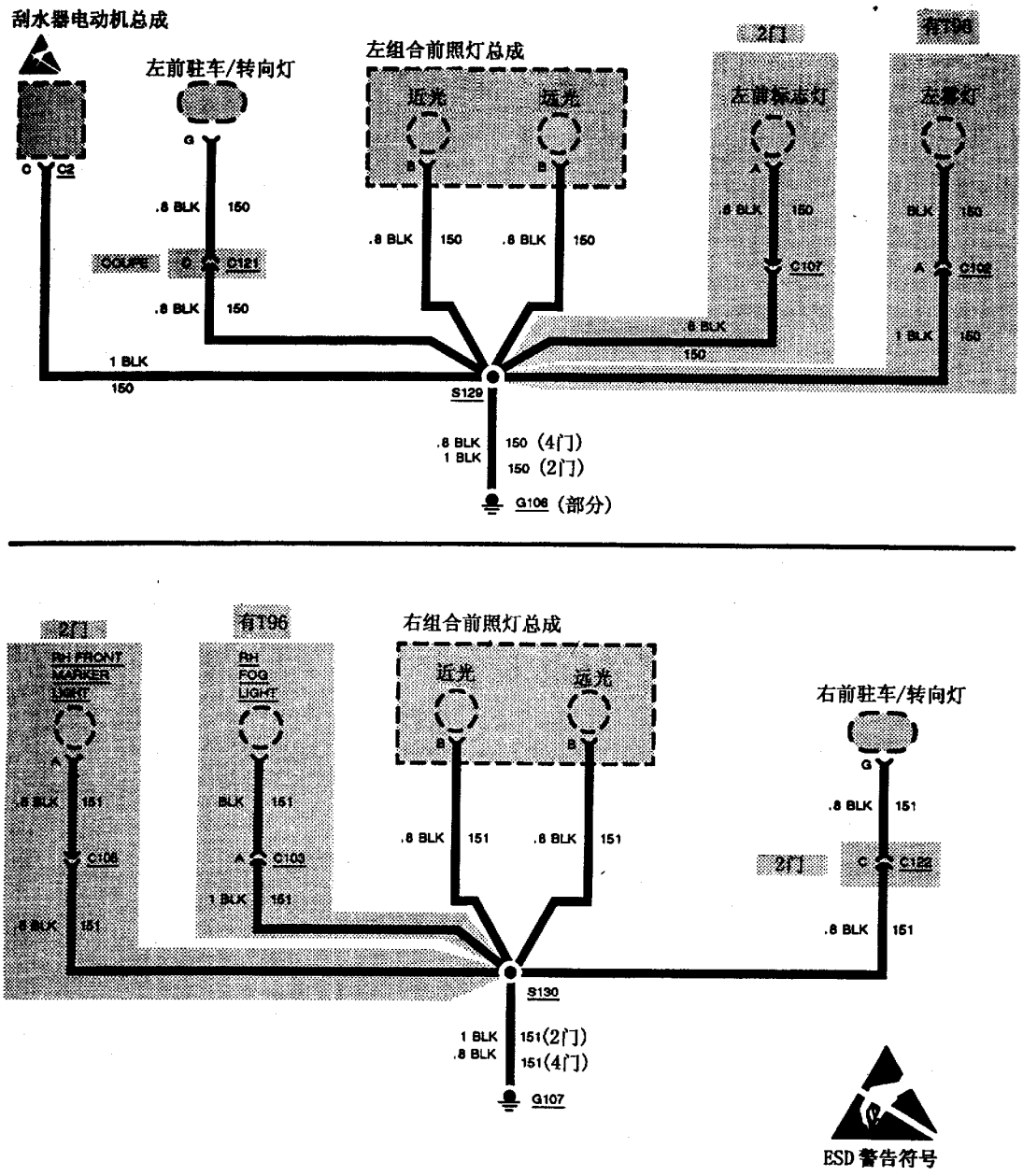


图 7－20(7)　搭铁分布—G106 和 G107

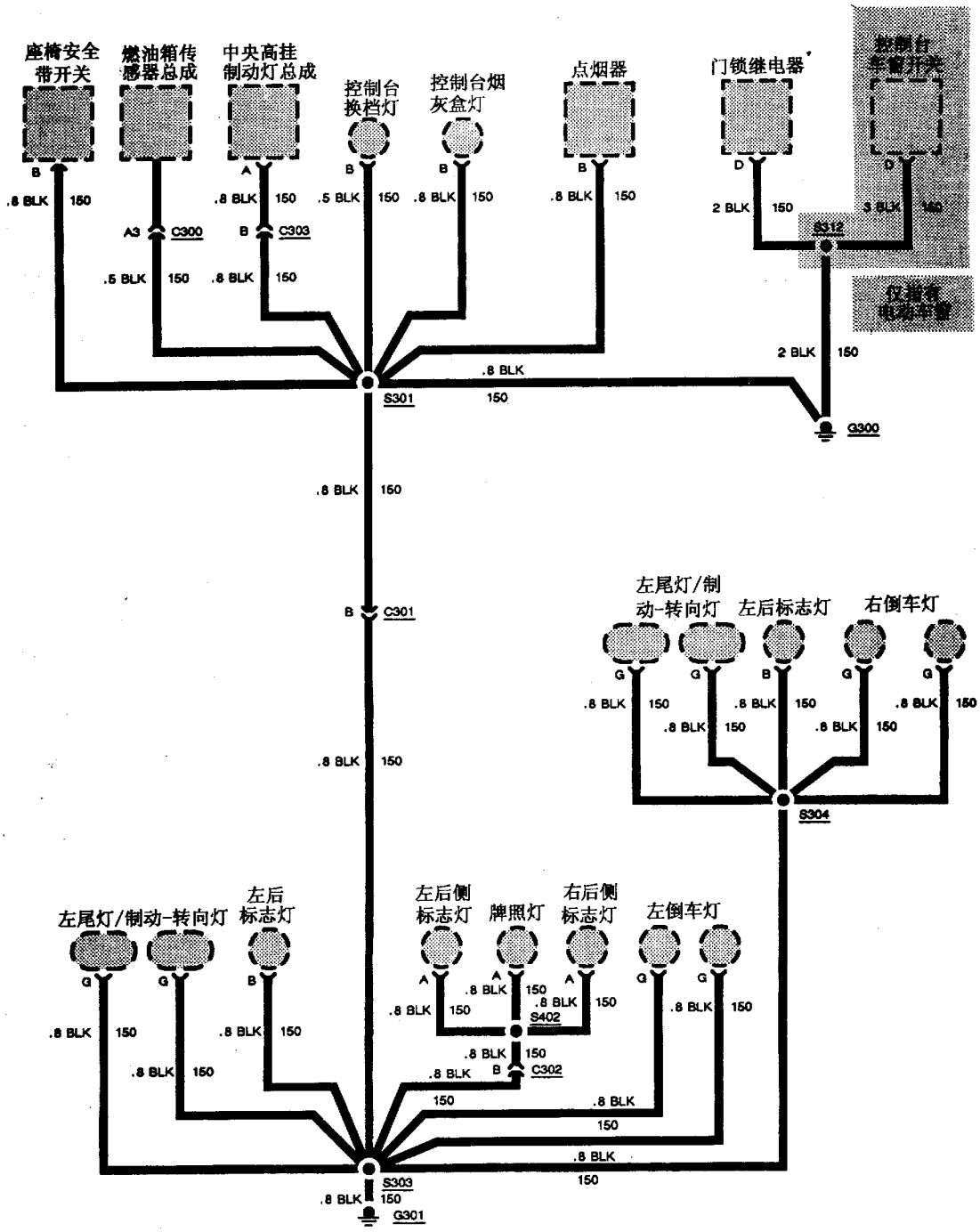


图 7－20(8)　搭铁分布—G300 和 G301（2 门轿车）

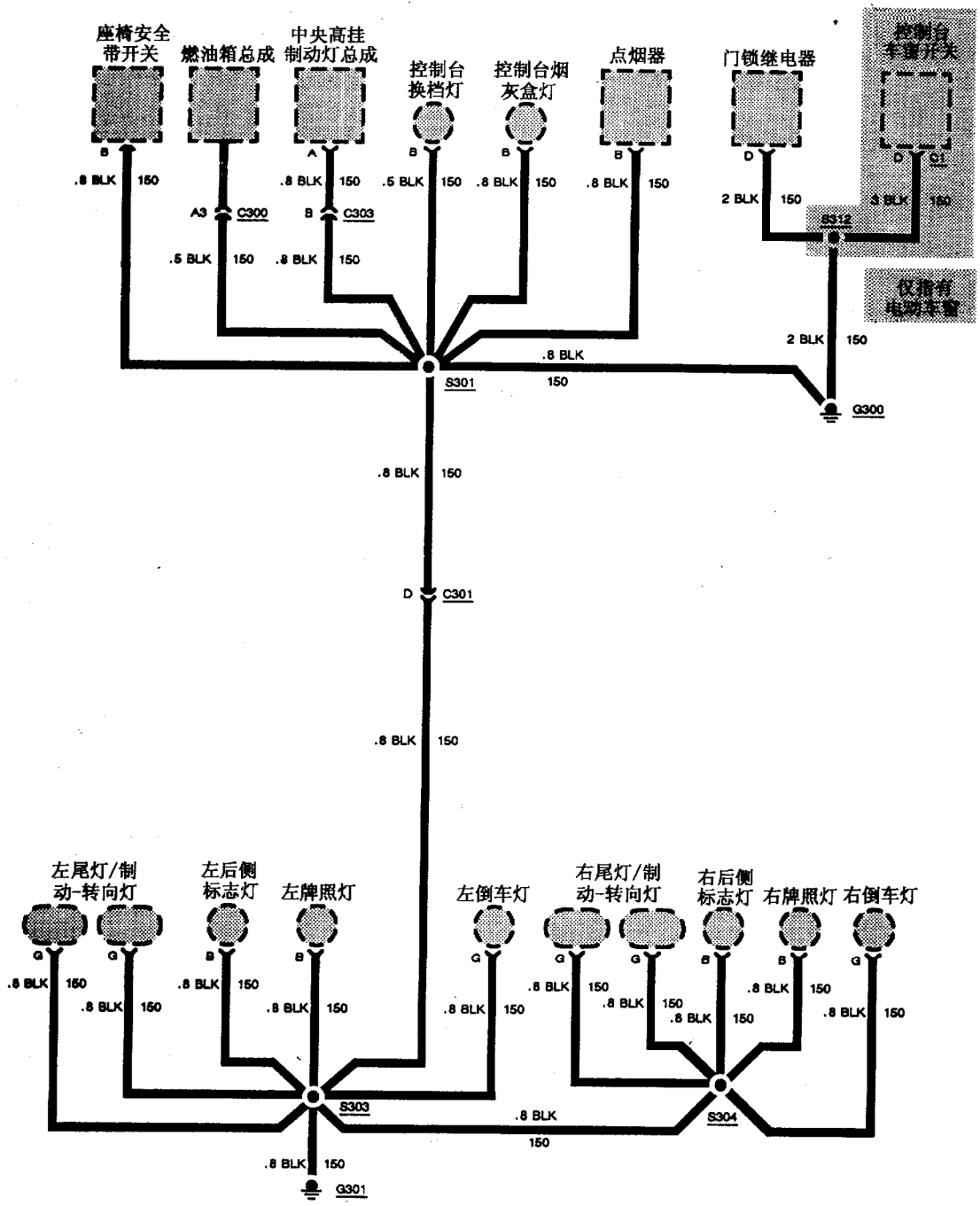


图 7－20(9)　搭铁分布—G300 和 G301（4 门轿车）

7.7 车速传感器

7.7.1 电路图（见图 7－21）

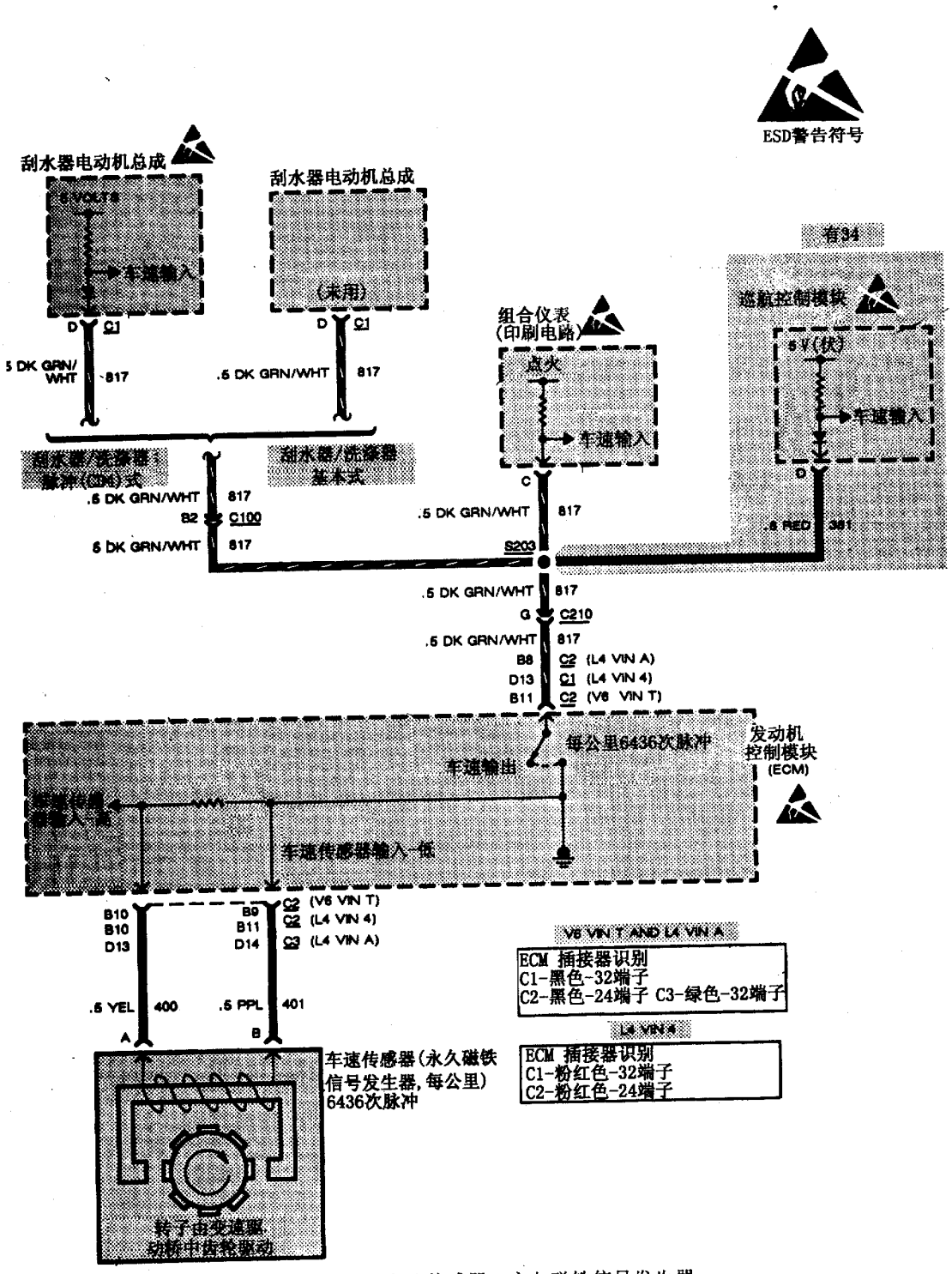


图 7－21　车速传感器—永久磁铁信号发生器

7.7.2 部件位置（见表 7－4）

表 7－4 车速传感器电路部件位置

部 件 名 称	部 件 位 置
巡航控制模块	仪表板右侧后面，仪表台杂物箱上方
发动机控制模块（ECM）	仪表板右侧后面护罩板附近
车速传感器（VIN 4）（自动变速驱动桥）	变速驱动桥右后顶部
车速传感器（VIN 4）（手动变速驱动桥）	变速驱动桥左后顶部
车速传感器（VIN A）	发动机左后下部
车速传感器（VIN T）（自动变速驱动桥）	变速驱动桥右后顶部
车速传感器（VIN T）（手动变速驱动桥）	变速驱动桥左后顶部
刮水器电动机总成	发动机室左后部
C100（42 插孔）	发动机室左后部刮水器电动机总成附近
C210（8 插孔）	仪表板右侧后面，发动机控制模块（ECM）附近
S230	组合仪表右侧后面，仪表板线束

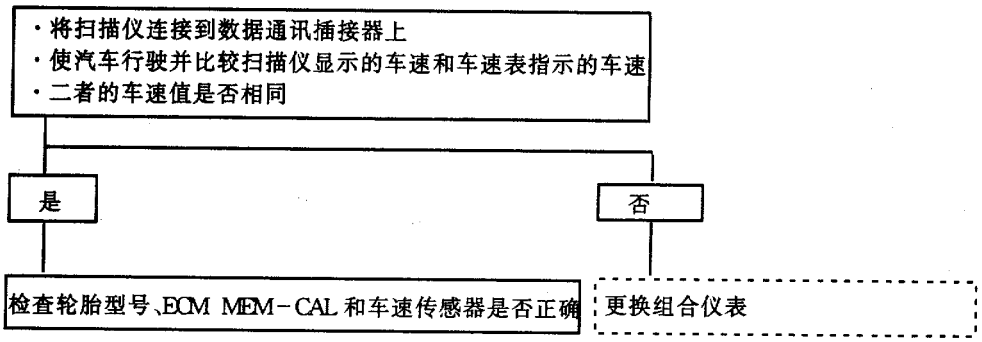
7.7.3 故障诊断

故障诊断程序参见表 7－5。

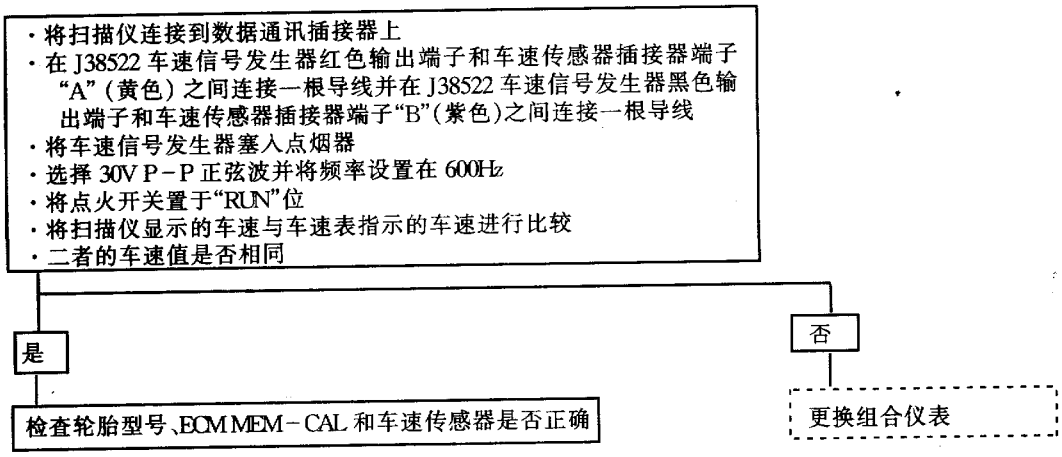
表 7－5 故障征兆

故 障 征 兆	诊 断 步 骤
车速表不准确（无 J38522 时）	见框图一
车速表不准确（有 J38522 时）	见框图二
一个或几个与车速相关的装置工作不正常	见框图三

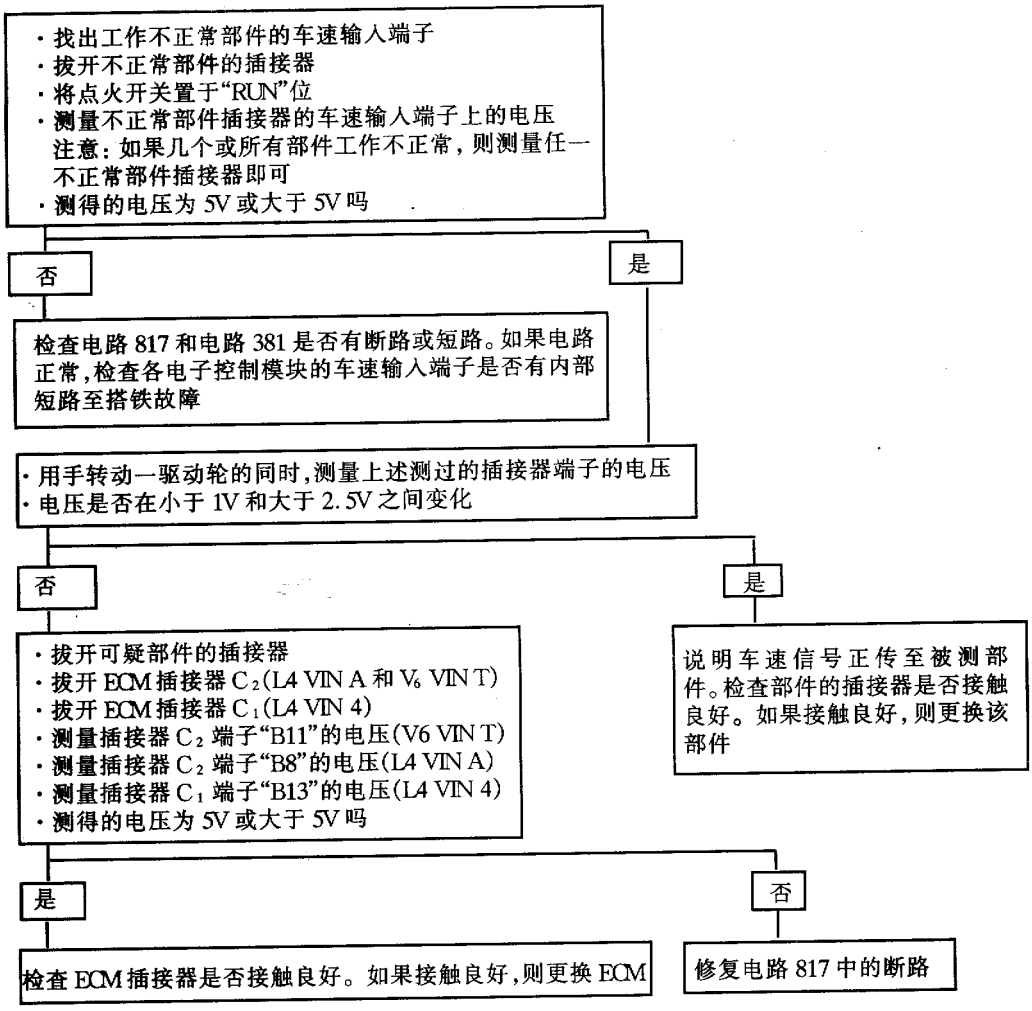
框图一 车速表不准确(无 J38522 时)



框图二　车速表不准确(有 J38522 时)



框图三　一个或几个与车速有关的部件不能正常工作



7.7.4 电路简介

车速传感器是由齿轮驱动的永久磁铁信号发生器，它装在汽车变速驱动桥上。汽车运行时，车速传感器产生正弦波输出信号，其频率与车速成正比。ECM将这一信号转换为频率为每千米6436次脉冲的车速输出信号并在深绿色/白色（817电路）导线输出端用开关与搭铁相连。该输出信号的电压被那些用这一信号作为输入信号的部件提高到5V或5V以上。

7.8 巡航控制系统

7.8.1 概述

巡航控制系统是一种在正常行驶条件下能使汽车维持所希望的车速的车速控制装置。该系统的主要组成包括：模式控制开关、控制器（模块）、伺服装置、车速传感器、真空供给装置、电解除开关、真空解除开关和线束。

1. 巡航控制开关

巡航控制开关即关闭/接通/恢复/加速（OFF/ON/R/A）开关有三个位置。它可使巡航控制系统接通和关闭。在制动后，将此开关瞬间移向“R/A”位置（见图7-22），能使巡航控制恢复到制动前的最后设定车速上。如果此滑动开关停留“R/A”位置超过1s（秒），系统就进入加速（Accel）模式。为了让汽车加速，应将滑动开关移至“R/A”位置并保持不动，直至汽车达到所希望增高的车速为止。当将滑动开关放松时，汽车加速所达到的车速就变成新的巡航车速。为了使用加速“Accel”模式，OFF/ON/R/A开关必须处于接通(ON)位置，且车速必须高于最低关闭车速（大约为40km/h）。此滑动开关也用来“点升”车速。为了做到这一点，巡航应处于接合和工作状态。将滑动开关快速推向“R/A”位置并且立即放松即可完成“点升”过程。不要将滑动开关停留在“R/A”位不动，否则，系统将回复到加速模式。“点升”是巡航控制系统的功能之一，它可使巡航车速按1.61km/h的增长量递增，即每完成一次“点升”过程，巡航车速就增加1.61km/h，可连续“点升”10次。“点升”达到10次后，必须重设一个新的车速，方可继续进行“点升”操作。

2. 设定/滑行开关

巡航控制系统的设定/滑行（SET/COAST）开关位于转向信号控制杆的端部。此开关是一个按钮开关，有“通常”和“压下”两个位置。

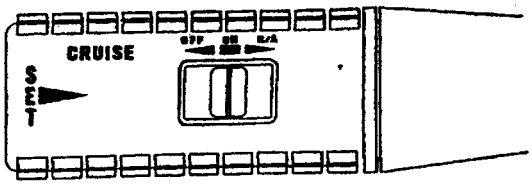


图7-22 巡航控制开关

(1) 设定位置：在汽车超过最低巡航关闭速度，且滑动开关（OFF/ON/R/A开关）处于“接通”（ON）位置的情况下，只要将按钮开关（即SET/COAST开关）压下然后放松，巡航车速就被设定在按钮开关放松时汽车所具有的速度上。汽车的巡航车速与巡航系统接合时的实际车速最多相差1.61km/h。当将OFF/ON/R/A滑动开关移向关闭(OFF)位置或点火开关关闭或将SET/COAST按钮开关彻底压下并保持不动时，巡航系统将关闭。踏下制动踏板或离合器踏板会使巡航系统脱开，但仍具有恢复能力。

(2) 滑行位置：在按钮开关全部压下时，驾驶员可提高或降低控制车速。要想增加控制车速，驾驶员应通过加速踏板使汽车加速到一个所希望的新的车速，并将按钮开关压下（控制器解除以前的设定车速），再将其放松。按钮一旦放松，新的车速就被设定。如前面所述，利用OFF/ON/R/A滑动开关能更容易地设定增加的车速。为了降低巡航车速，按钮开关应保持在使巡航系统脱开的压下位置，并使节气门回到怠速位置。当汽车减速至所要求的较低的巡航车速时，将开关放松便可使巡航控制系统在这个较低的车速时接合。

(3)“点降”位置：“点降”是巡航控制系统的一种功能。此功能可使巡航车速按1.61km/h的幅度递降，即每“点降”一次巡航车速就降低1.61km/h)。为了进行“点降”，巡航控制应接通并进行工作。只要将SET/COAST按钮开关快速压下然后迅速放松，即“点”一下按钮，“点降”操作就完成一次，不要使按钮保持压下状态不动，否则系统将回到“滑行”（COAST）模式。“点降”操作可使巡航车速最低降至系统关闭速度（40km/h)。

任何时候踏下加速踏板均可对巡航控制系统进行超越控制。在加速踏板放松后，汽车将恢复先前

设定的巡航车速。

注意：为了防止汽车失控和可能出现的车辆损坏，在滑路上不要使用巡航控制。在弯曲的道路或交通量大的情况也不要使用巡航控制。

3. 真空供给装置

操纵巡航控制系统的真空供给装置与伺服装置相连。真空管从进气歧管经真空贮存罐到伺服装置。

4. 伺服装置

伺服装置由真空操纵的膜片、使膜片室与大气相通的常开电磁阀、将膜片室与真空源连通的常闭电磁阀和伺服装置位置传感器所组成。在某些巡航控制系统中，巡航控制模块装在发动机控制模块(ECM)内，并用节气门位置传感器代替伺服装置位置传感器。伺服装置根据电子控制器发来的信号对节气门进行控制。

(1) 稳定的巡航状态：在巡航控制系统已经接合并正在工作的情况下，真空阀和通风阀均关闭。伺服装置膜片室内的真空度不变。

(2) 车速低于巡航车速时：控制器给真空阀电磁线圈通电，从而打开通往真空源的真空阀，使伺服装置内的真空度提高，结果使节气门开度增加。通风阀仍处于关闭状态。

(3) 车速超过巡航设定车速时（下坡)：控制器切断通风阀电磁线圈的电流，从而使通大气的通风阀开启。这就降低了伺服装置内的真空度，并使节气门在节气门回位弹簧的作用下而关小开度。此时，真空阀保持关闭。如果车速超过巡航设定车速，伺服装置就使节气门返回到怠速位置。然而，如果汽车处于较陡的下坡坡道上，由于重力等原因，汽车也许会继续加速。

当巡航系统接合并正处于工作状态时，如果驾驶员没有通过模式控制开关给控制器提供输入信号，那么在汽车速度高于设定车速约 0.5km/h 以上时才会进行车速校正。

当控制器探测到超过或低于巡航车速的情况时，它将给通风阀或真空阀发送脉冲信号，使它们开启。一个脉冲的时间一般为 10ms。根据需要，控制器可重复发出脉冲信号，直到车速校正的结果使汽车回到设定车速上为止。在通常的道路条件下，当车速降至低于设定车速 8km/h 时，真空阀将保持在全开位置不动。同样，当车速比设定车高出 4.8km/h（例如下坡时）时，通风阀将处于恒定开启的位置。

对巡航控制模块装在 ECM 外面的巡航系统，巡航伺服装置上装有一个线圈和一个在此线圈内运动的铁心（位置传感器)。铁心在线圈内的不同位置所形成的不同的电感为控制器提供了一个连续的伺服装置位置传感器信号（电压信号)。而在巡航控制模块装在 ECM 内部的车型上，送给 ECM 的节气门位置传感器（TPS）输入信号就提供了节气门位置的信息。连续不停地将这种电压信号与车速信号进行比较，即可确定发出的脉冲信号是否已对车速偏差进行了校正，是否需要额外增加脉冲。在一般的脉冲不足以纠正车速偏差（如下陡坡）时，这种比较的结果还用来加长一般脉冲。

在下列情况下，伺服装置的通风阀将处于开启位置：

①踏下制动（或离合器）踏板时。

②伺服装置内的可变电感或位置传感器的线圈断路，或 TPS 电路断路。

③巡航系统断电。

④点火开关关闭。

⑤转向信号控制杆上的模式开关关闭。

5. 电解除开关和真空解除开关

这些开关用于将巡航控制系统脱开。电解除开关装于制动踏板支架上。当踏下制动踏板时，此开关切断给控制器的电流，从而从电的方面来解除巡航系统的功能。

真空解除阀也装在制动踏板支架上。当踏下制动踏板时，此阀使伺服装置内的封闭的真空室与大气连通。这样，伺服装置使节气门立即返回怠速位置。从伺服装置到此常闭真空阀单独设有一根真空软管。这两种开关与制动灯开关和变矩器离合器(TCC）开关装在一起。

对装有手动变速驱动桥的汽车，离合器开关(电开关）也能将巡航控制解除（前面已提过)。

7.8.2 电路图

巡航控制系统电路见图 7－23。

7.8.3 故障诊断

1. 目视检查

巡航控制系统工作不正常应从电路、真空管路和机械部件三个方面进行检查。在进行故障诊断之前，应对下列项目进行目视检查和修理：

(1) 检查导线是否损坏，连接处是否松脱。

(2) 检查真空软管是否压扁、破裂、堵塞、松动或脱开。

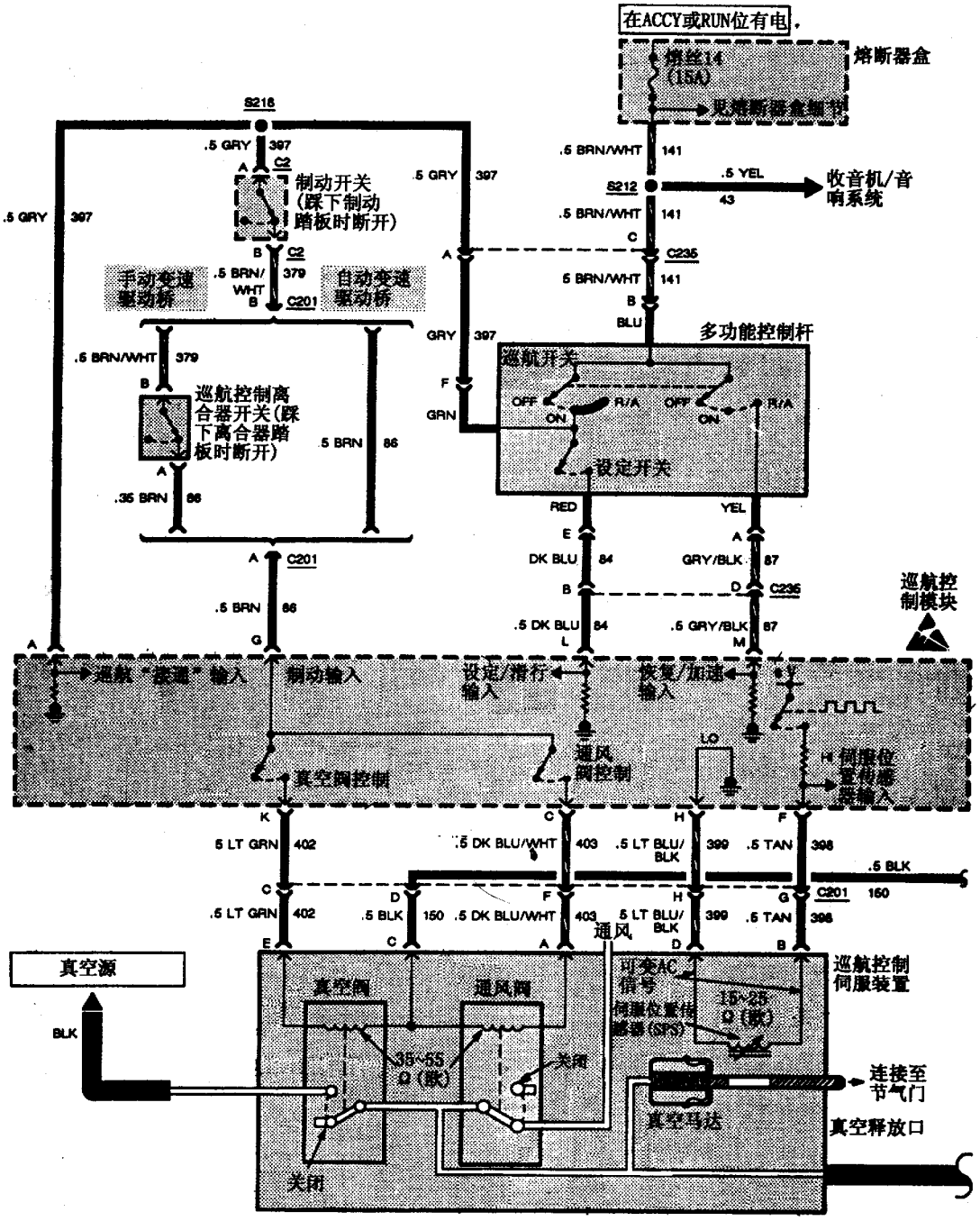


图 7－23(1)　巡航控制—K34

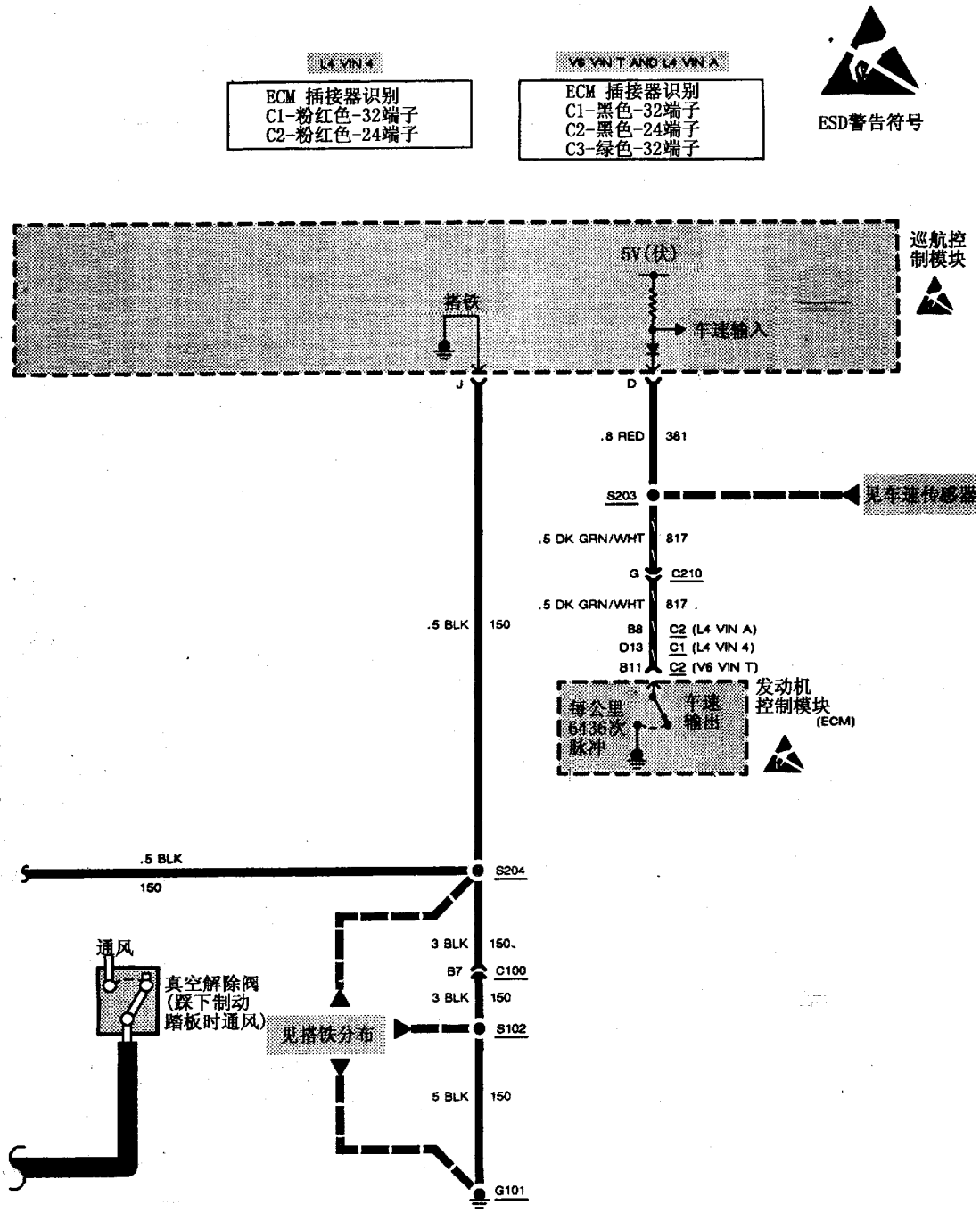


图 7－23(2)　巡航控制—K34

(3) 检查伺服装置至节气门的拉索是否卡滞或调整不当。

(4) 检查踏板解除开关是否阻卡或失调。

(5) 如果“点升”和“点降”功能工作不正常，则更换巡航控制模块。

(6) 通过打开收音机检查熔丝 14。

2. 系统检查

按表 7－6 对系统工作情况进行检查。

3. 故障诊断

故障诊断方法和步骤见表 7－7。

表 7－6 系统检查

序号	检 查 步 骤	系 统 正 常 时 的 表 现
1	·使汽车高于 40km/h 行驶 ·接通（ON）巡航开关 ·按下多功能控制杆端部的 SET（设定）按钮	汽车保持运行速度不变
2	将脚离开加速踏板，保持 SET 按钮按下不动	汽车以较低速度滑行
3	松开 SET 按钮	如果新的车速在 40km/h 以上，则巡航控制接合并保持较低速度行驶
4	将巡航开关置于“R/A”位并保持不动	汽车加速
5	松开巡航开关回至“ON”位	汽车保持新的较高速度行驶
6	轻踏制动踏板和离合器踏板	汽车以较低速度滑行（巡航解除）
7	瞬时将巡航开关置于“R/A”位	汽车加速至先前设定的速度
8	巡航的同时加速，然后将脚移开加速踏板	汽车滑行回至设定的速度
9	巡航的同时，进行点升操作，即将巡航开关滑至“R/A”（恢复/加速）位并立即放松	每操作一次巡航开关，车速增加 1.6km/h，直至点动 10 次，然后巡航系统必须被重新设置新的速度
10	巡航的同时，进行点降操作（按下 SET 按钮并立即放松）	每操作一次 SET 按钮，车速减小 1.6km/h，直至降到 40km/h。此时，巡航控制将不工作
11	将巡航开关置于“OFF”位	巡航控制关闭

表 7－7 故障诊断

步骤	操作项目	使用快速检测仪的正确反应	使用数字万用表检测			若有不正确反应，则按以下框图号诊断
			万用表量程	插接器端子	万用表的正确反应	
1	将巡航开关置于“OFF”位	－	200Ω	J 和搭铁	0Ω	检查电路 405 有无断路
		所有灯不亮	20 VDC	A 和 J	0 V	框图四
			20 VDC	M 和 J	0 V	
2	将巡航开关置于“ON”位	ON/OFF 灯亮	20 VDC	A 和 J	蓄电池电压	框图五
		BRK 灯亮	20 VDC	G 和 J	蓄电池电压	框图六
		VENT 灯亮	200Ω	C 和 J	30～55Ω	框图七
		VAC 灯亮	200Ω	K 和 J	30～55Ω	框图八
		SPS 灯亮	200Ω	F 和 H	15～25Ω	框图九
		R/A 灯不亮	20 VDC	M 和 J	0V	框图四
		SC 灯不亮	20 VDC	L 和 J	0V	
3	巡航开关置于“ON”位，并按下 SET 开关	SC 灯亮	20 VDC	L 和 J	蓄电池电压	框图十
		VAC 和 SHORT 灯不亮	－	－	－	框图十一
4	巡航开关置于“R/A”位	ON/OFF 灯点亮	－	－	－	框图五
		R/A 灯点亮	20 VDC	M 和 J	蓄电池电压	框图十二
		VENT 和 SHORT 灯不亮	－	－	－	框图十三

续表

步骤	操作项目	使用快速检测仪的正确反应	使用数字万用表检测			若有不正确反应，则按以下框图号诊断
			万用表量程	插接器端子	万用表的正确反应	
5	巡航开关置于"ON"位，并用手转动驱动车轮	VSS 灯闪烁点亮和熄灭	20 VDC	A 和 D	约在蓄电池电压和小于 7V 之间脉动	框图十四
6	没连接快速检测仪	–	200Ω	F 和 J	电路中有断路（电阻无限大）	框图十五
7	没连接快速检测仪	–	200Ω	F 和 C	电路中有断路（电阻无限大）	框图十六
8	没连接快速检测仪	–	200Ω	F 和 K	电路中有断路（电阻无限大）	
9	没连接快速检测仪	–	200Ω	H 和 C	电路中有断路（电阻无限大）	
10	没连接快速检测仪	–	200Ω	H 和 K	电路中有断路（电阻无限大）	

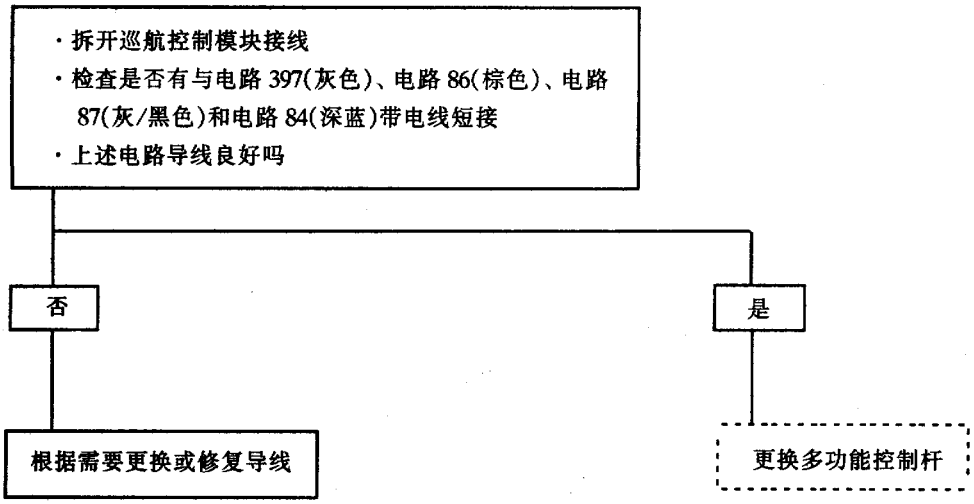
注：(1) 将快速检测仪（J34185 和适接器 J34185－89）或数字万用表连接到已拔开的巡航控制模块插接器上。

(2) 将点火开关置于 "RUN" 位，但测量电阻时应将点火开关置于 "OFF" 位，否则会导致测量结果错误或误诊断。

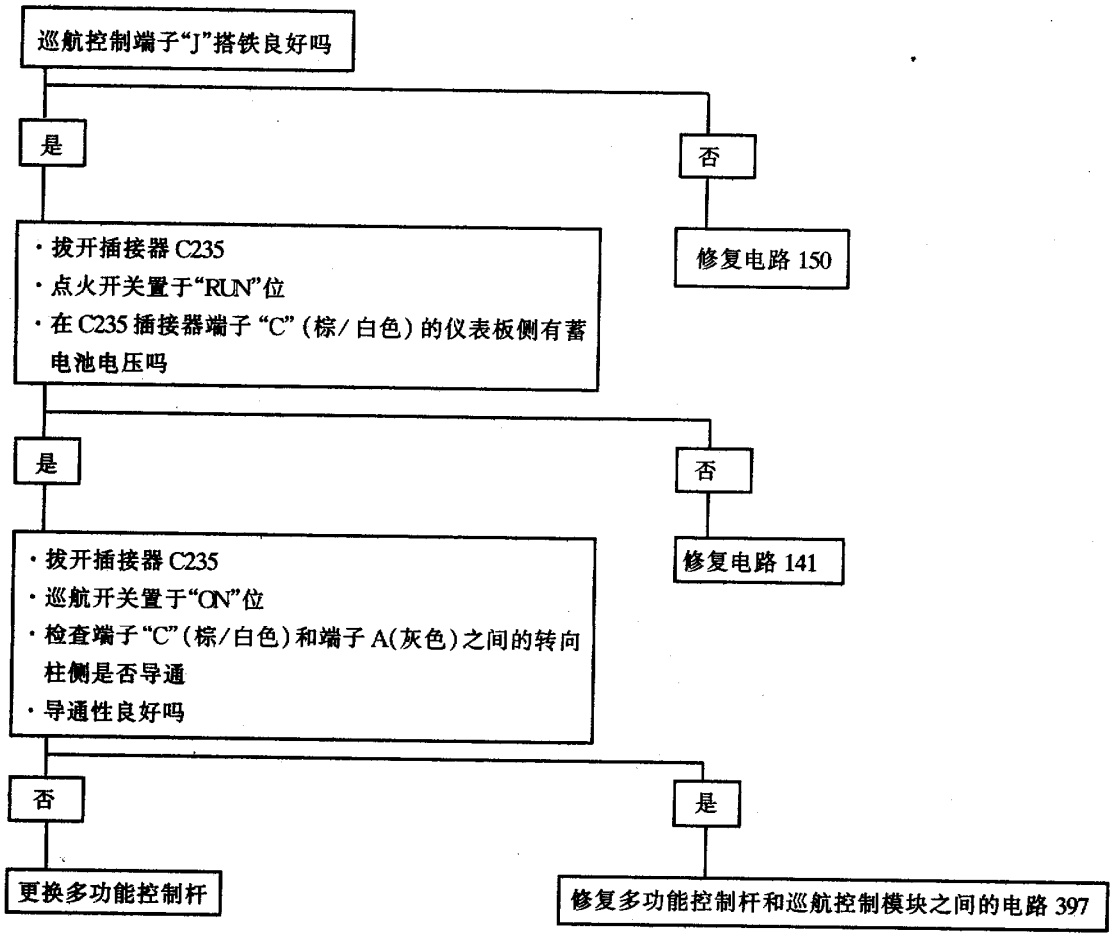
(3) 勿需理会快速检测仪栏目中未提到的灯的状态。

(4) 如果以上所有测量均正常，则按框图十七进行伺服装置使动功能检查。

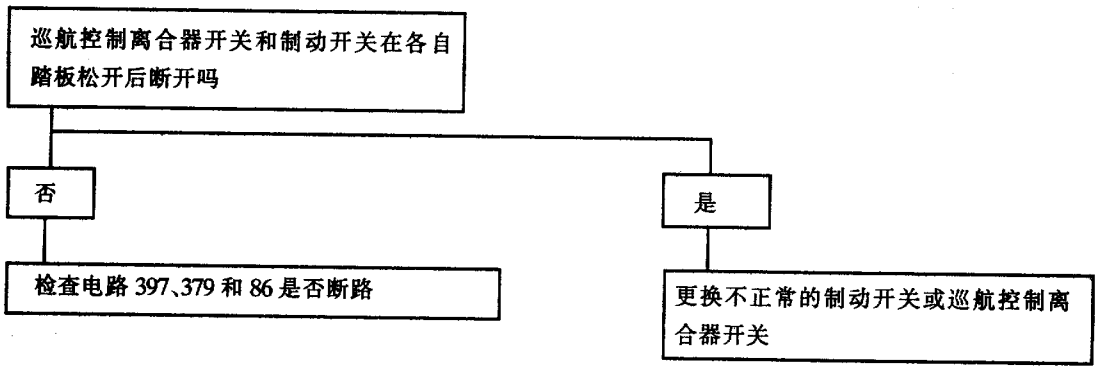
框图四　巡航开关短路检查



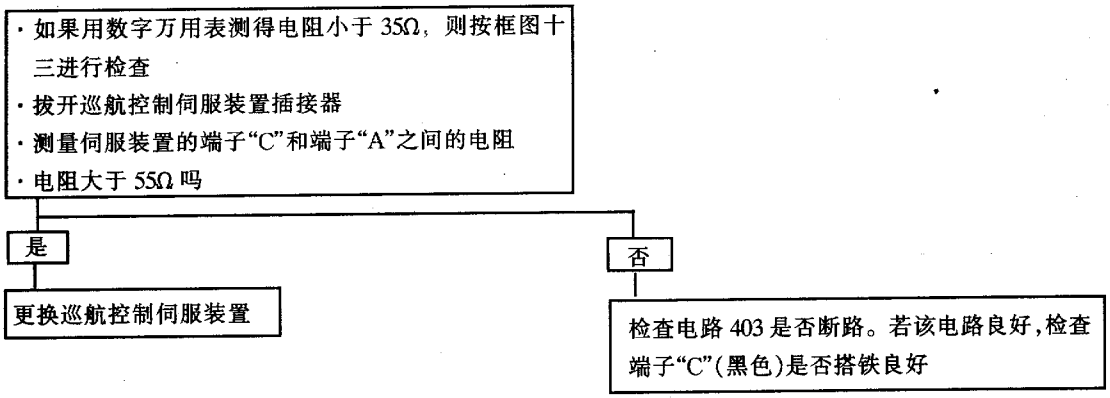
框图五　电源电路断路检查



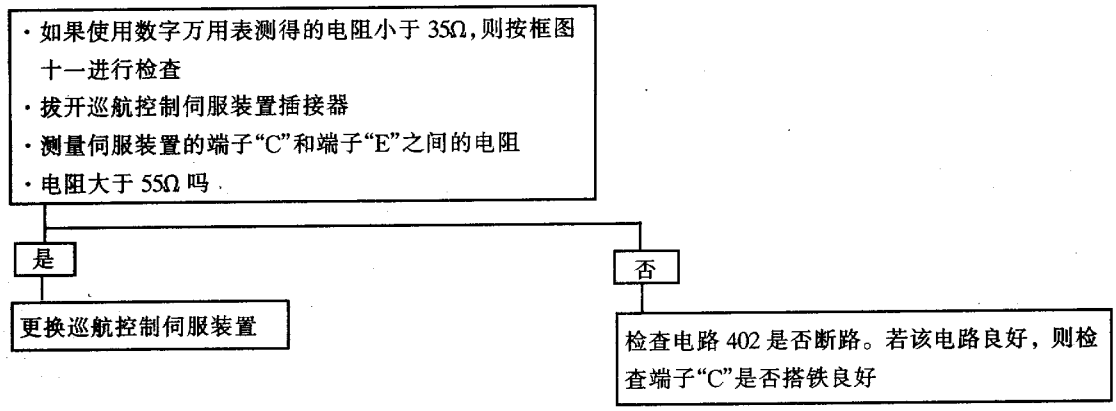
框图六　制动电路断路检查



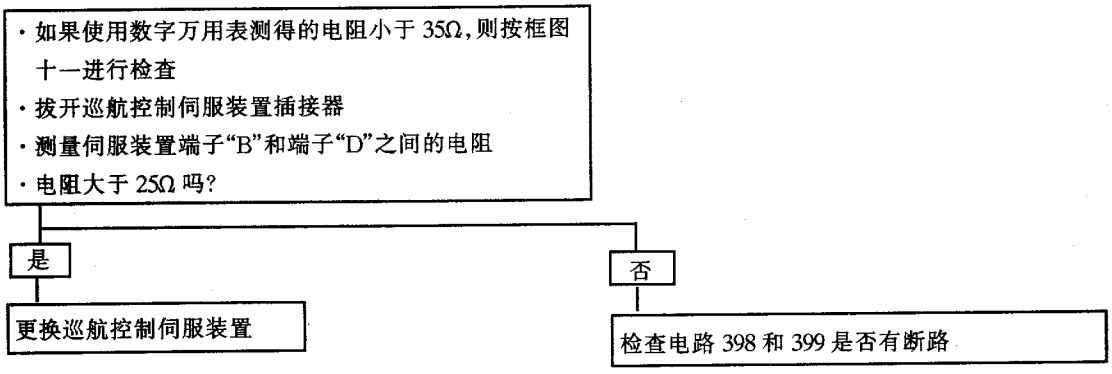
框图七　通气电路断路检查



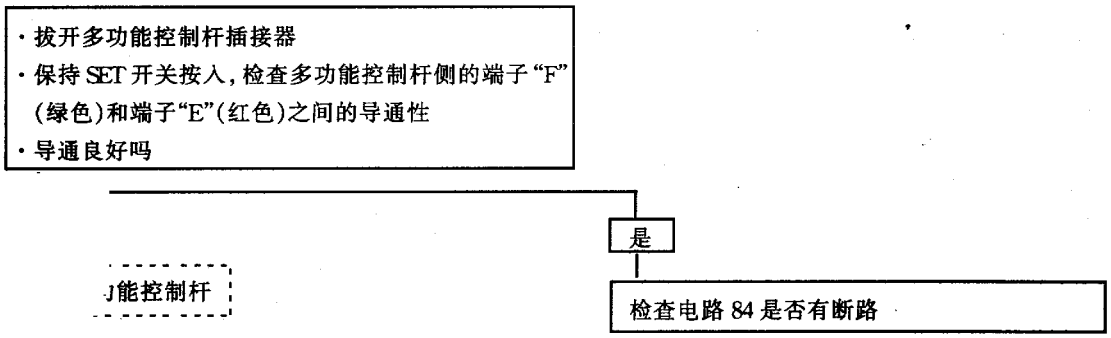
框图八　真空电路断路检查



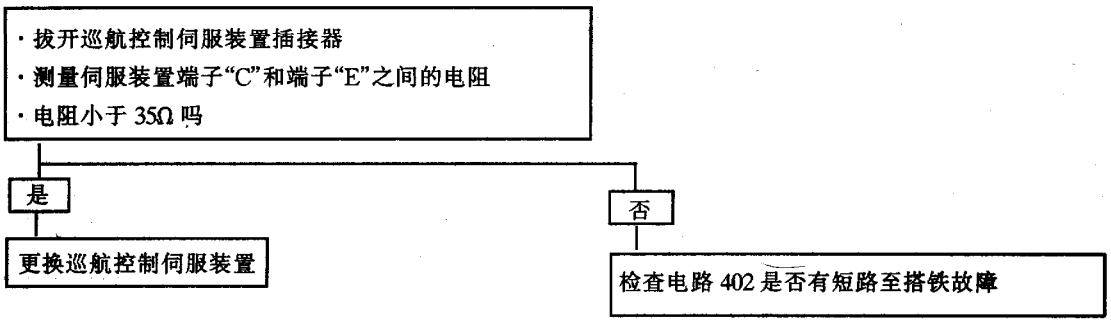
框图九　伺服位置传感器电路断路检查



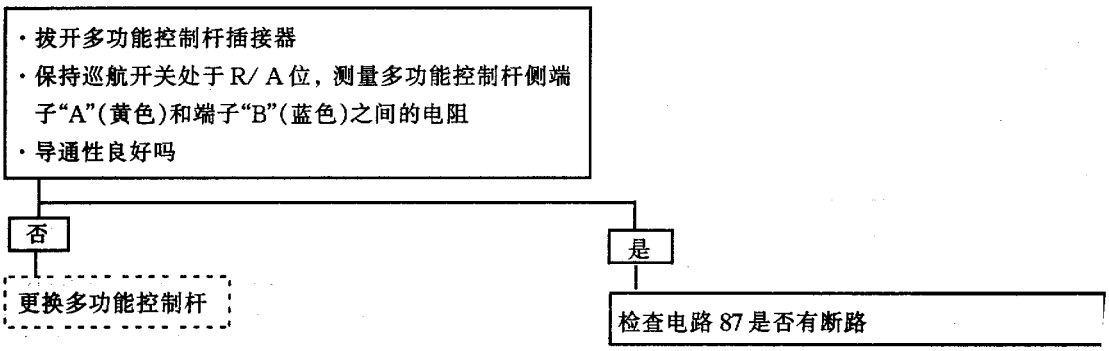
框图十　设定/滑行电路断路检查



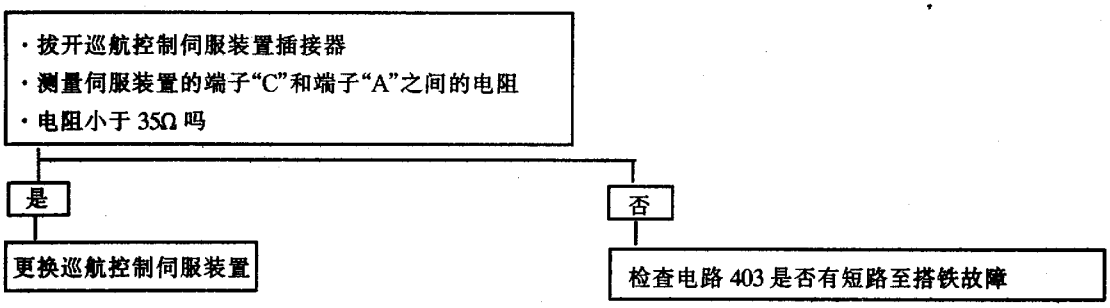
框图十一　真空电路短路检查



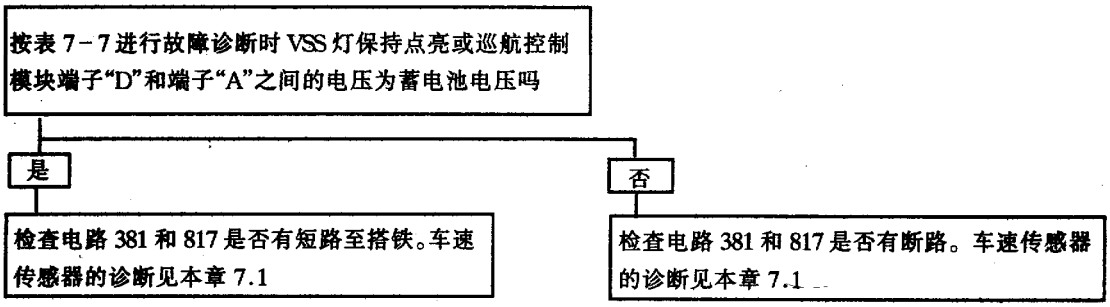
框图十二　R/A(恢复/加速)电路断路检查



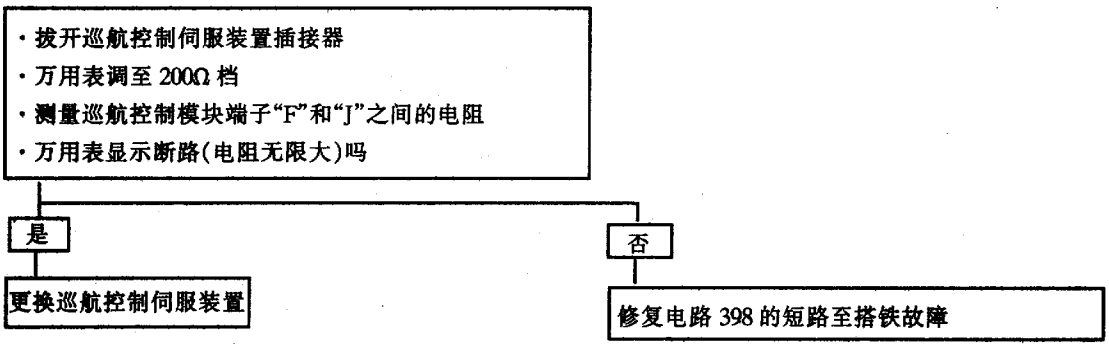
框图十三　通气电路短路检查



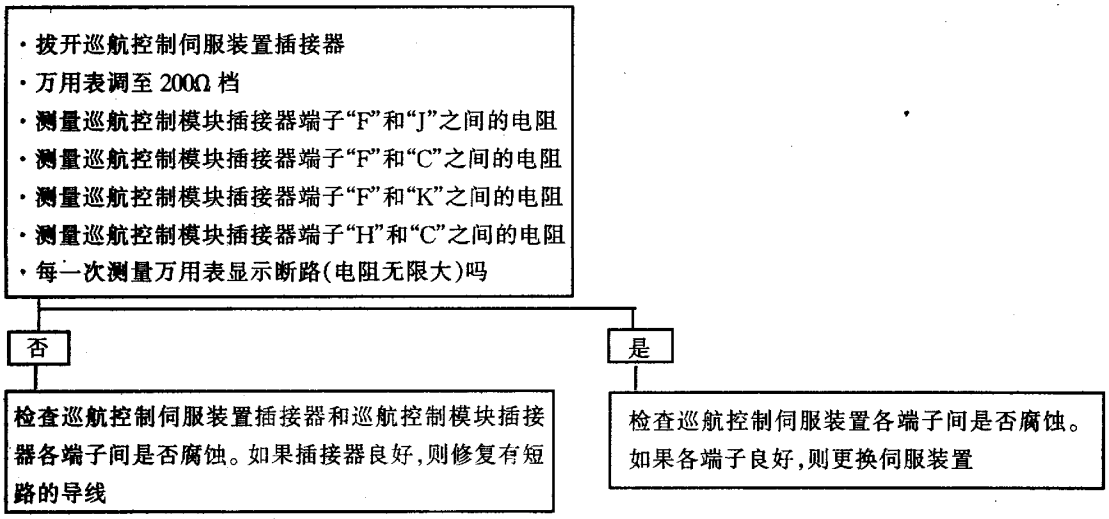
框图十四　车速传感器(VSS)电路断路/短路检查



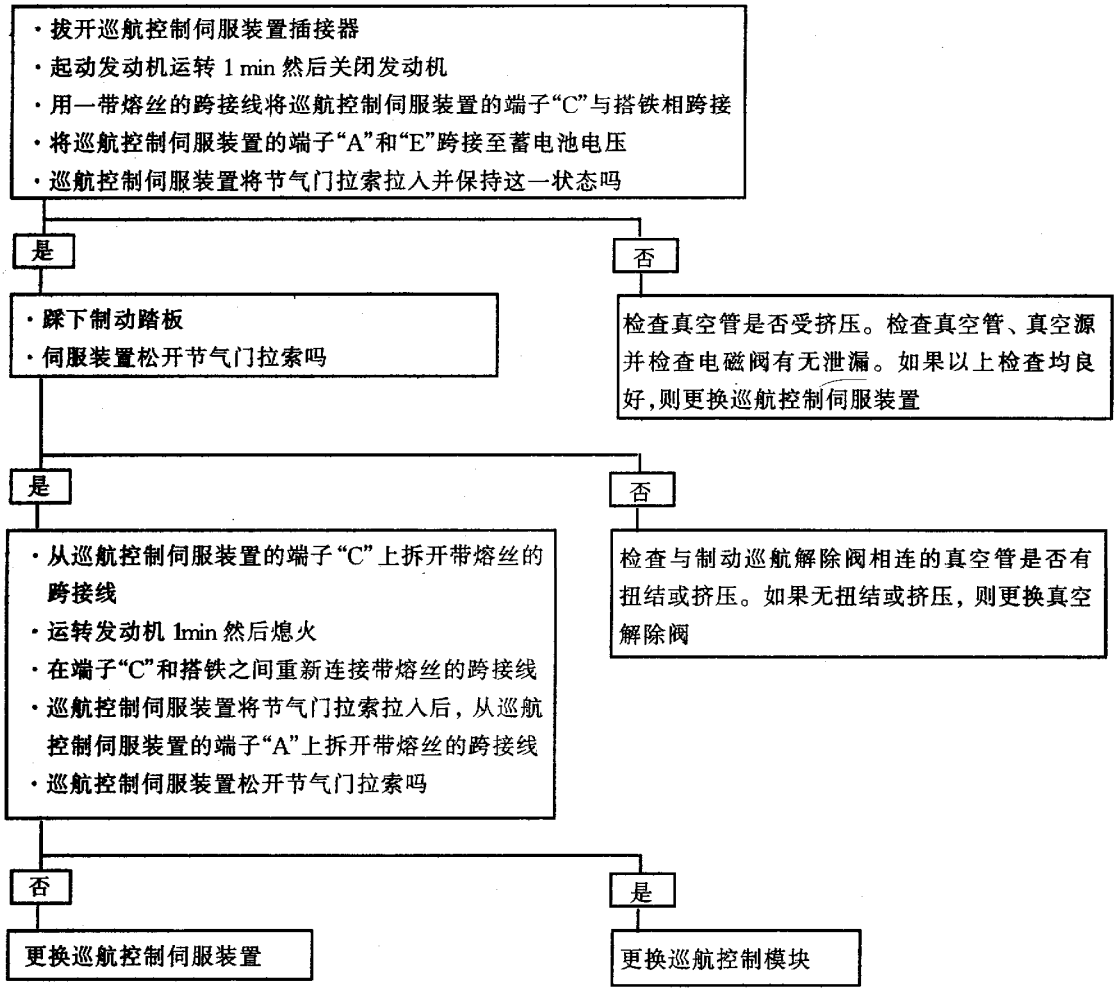
框图十五　伺服位置传感器电路短路检查



框图十六　伺服装置的检查



框图十七　伺服装置使动功能检查



7.8.4 车上维修

1. 伺服装置拉索调整程序

(1) 在拉索装入拉索支架和伺服装置支架的情况下，用锁片将拉索装到节气门摇臂销轴上。

(2) 将拉索的伺服装置一端朝伺服装置方向抽拉，但不要使节气门摇臂转动。

(3) 如果伺服装置舌片上的6个孔中有一个与拉索销对正，应将拉索销插入此孔中，并装上锁片(见图7－24)。

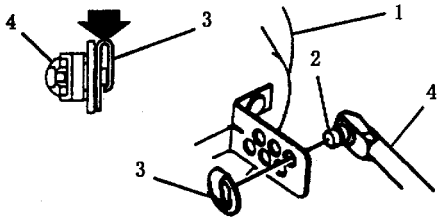


图7－24 巡航控制拉索调整
1－巡航控制伺服装置 2－拉索销（拉索组件的一部分） 3－锁片 4－巡航控制拉索组件

(4) 如果伺服装置舌片的六个孔眼没有一个能与拉索销对正，应将拉索移离伺服装置直到拉索销与最近的一个孔眼对正为止。用锁片将拉索销连接至伺服装置锁片上。

注意：不要通过拉紧拉索的方法使拉索销与舌片上的某个孔眼对正。否则，发动机节气门不能回到怠速位置。

2. 拉索

巡航控制拉索的布置如图7－25至图7－28所示。拉索安装时必须遵守“伺服装置拉索调整程序”。

3. 伺服装置

(1) 拆卸（见图7－29和图7－30)：

①拔开导线插接器和真空软管。

②从伺服装置上拆下节气门拉索。

③拆卸将伺服装置和伺服装置电磁阀组件固定到安装支架上的3个螺钉，取下伺服装置。

(2) 安装：

①将制动解除真空软管（较大直径软管）接到伺服装置上，将来自真空控制阀的真空软管连接到伺服装置的电磁阀上。

②将拉索装到伺服装置上。

③将伺服装置安装到安装支架上，并用螺钉固定。

④连接导线插接器。

(3) 调整。调整方法见前面的“伺服装置拉索调整程序”。

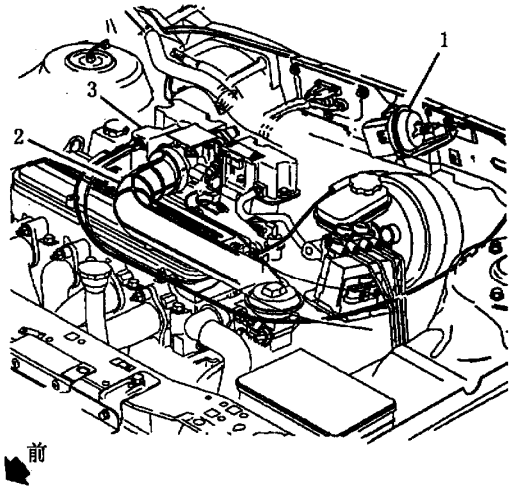


图7－25 巡航控制拉索布置—2.2L（VIN 4）
1－巡航伺服装置总成 2－输气管 3－节气门摇臂组件

4. 制动和（或）离合器踏板开关

(1) 拆卸（见图7－31和图7－32)：

①拆卸左侧隔声板。

②拔开线束插接器或真空软管。

③将开关向后拉，以便将其从支架上的锁夹中拆下。

(2) 安装（见图7－31和图7－32)：

①在踏下制动踏板或离合器踏板的情况下，将开关插入锁夹中，直至开关与锁夹贴靠为止。在开关的带沟槽部分穿过锁夹时，可听到“咔哒、咔哒”的响声。

②调整开关位置，其方法是：

1) 将制动踏板或离合器踏板对着踏板限位块向后拉，直到听不到“咔哒、咔哒”响声为止。在此过程中，开关将在锁夹中移动。

2) 放松制动踏板或离合器踏板，并重复步骤a，确保开关得到正确的调整。

③插上线束插接器或真空软管。

④装上隔声板。

5. 巡航控制接合开关

此开关是转向信号控制杆组件的一部分。如果损坏，必须将转向信号控制杆和巡航控制开关作为一个组合件一起更换。

(1) 拆卸：

①拆下蓄电池负极搭铁线。

②拆下左隔声板，见图7－33。

③拆下巡航控制开关线束插接器，将一段长

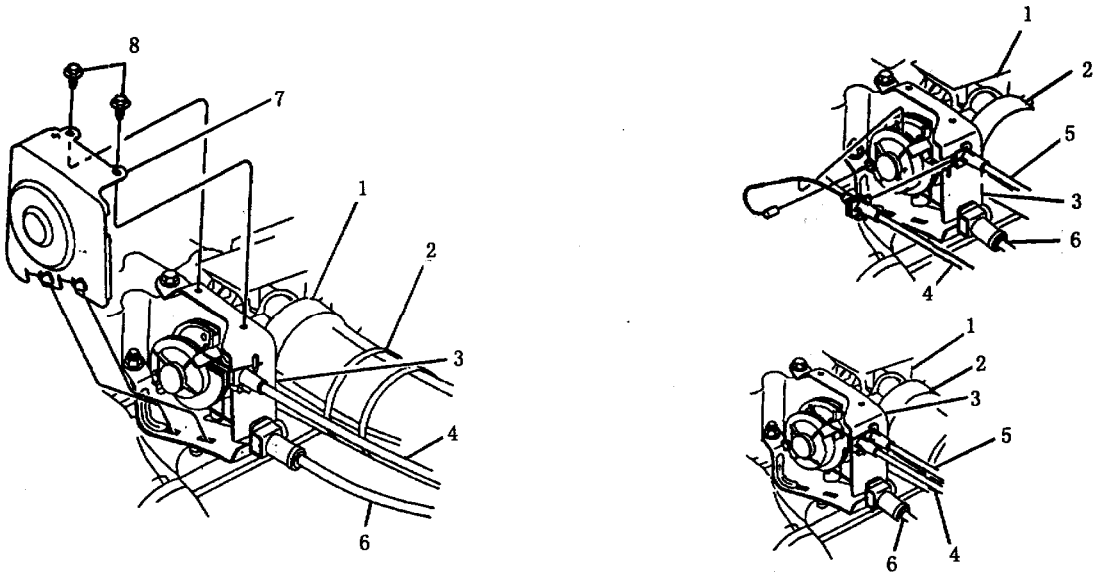


图 7－26　巡航控制拉索和节气门摇臂—2.2L（VIN 4）

1－节气门体　2－输气管　3－加速控制支架　4－巡航控制拉索　5－加速控制拉索　6－节气门阀拉索　7－加速控制护板　8－螺钉

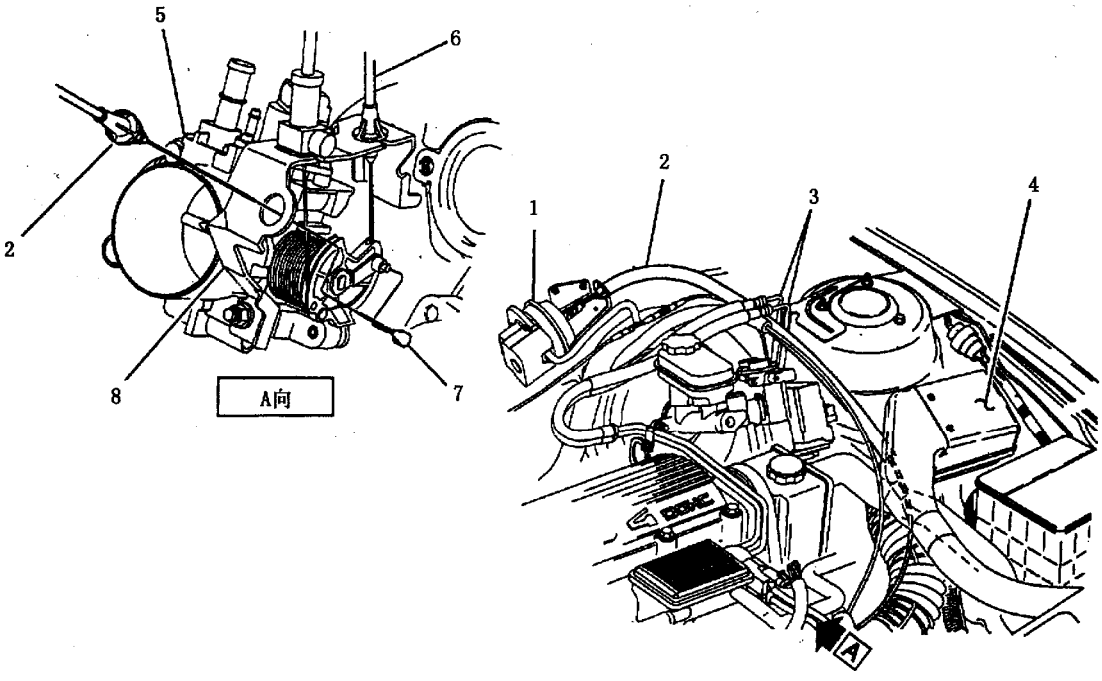


图 7－27　巡航控制拉索布置—2.3L（VIN A）

1－巡航控制伺服装置　2－巡航控制拉索　3－燃油管　4－空气滤清器　5－节气门体　6－加速控制拉索　7－搭铁接头　8－节气门体控制支架

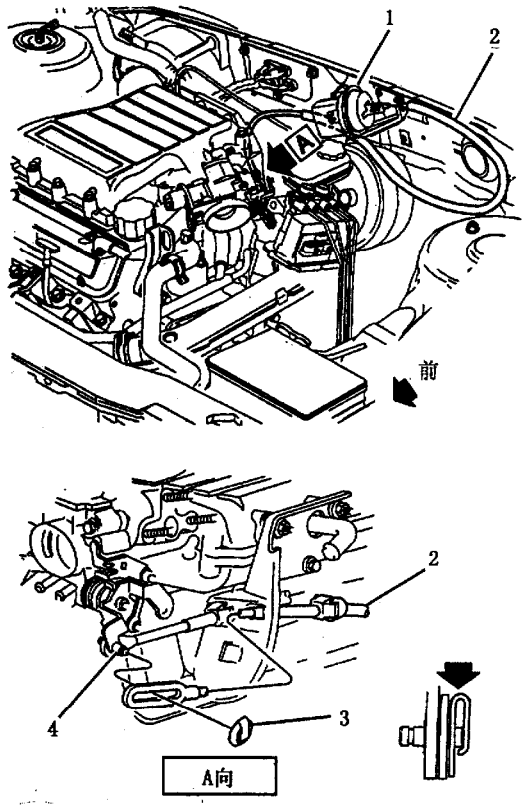
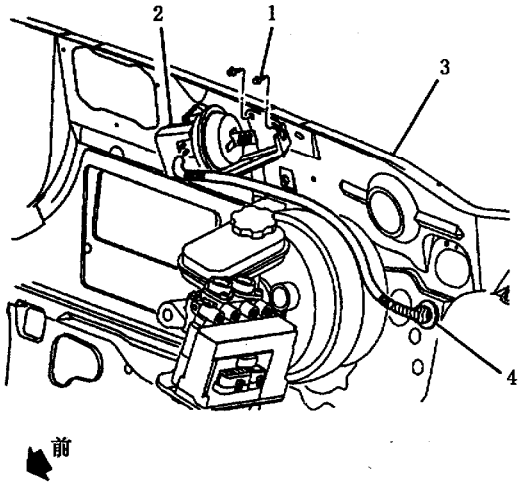


图 7－28　巡航控制拉索布置—3.1L（VIN T）
1－巡航控制伺服装置　2－巡航控制拉索　3－锁片
4－节气门摇臂销轴



7－29　伺服装置的拆卸
1－螺钉（拧紧至 10N·m）　2－巡航控制伺服装置
3－仪表板前面横隔板　4－真空释放软管

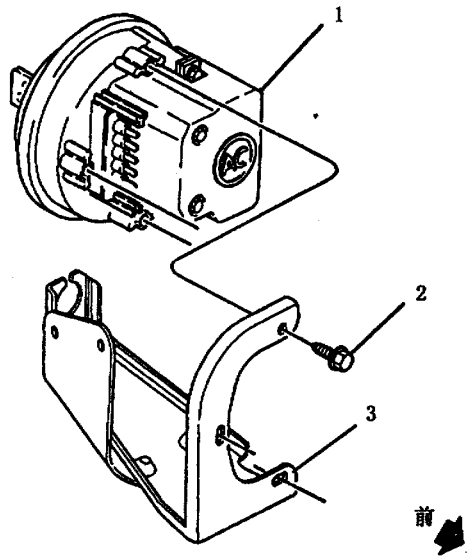


图 7－30　伺服装置和支架
1－巡航控制伺服装置　2－螺钉　3－巡航控制装置支架

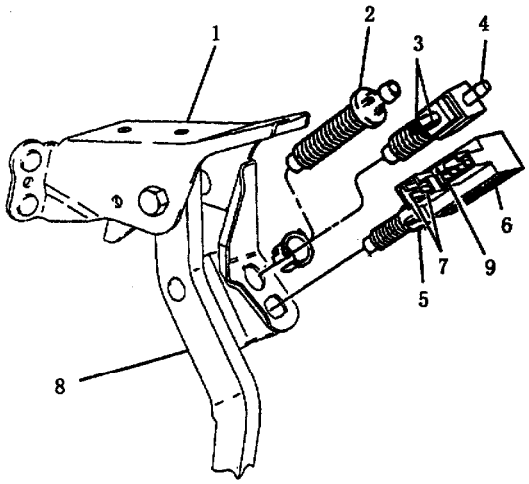


图 7－31　制动踏板开关
1－制动踏板安装支架　2－巡航控制解除阀（真空阀）（仅用于手动变速驱动桥）　3－变矩器离合器（TCC）端子　4－TCC 和巡航控制解除开关（阀）（仅用于自动变速器桥）　5－制动灯开关　6－巡航控制解除开关端子　7－制动灯开关端子　8－制动踏板　9－TCC 制动开关插接器

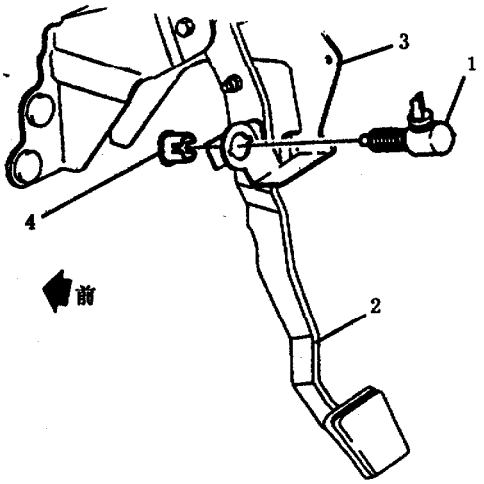


图 7－32　离合器踏板开关

1－巡航控制离合器开关　2－离合器踏板　3－离合器踏板支架　4－锁夹

铁丝接到巡航控制杆的线束插接器的端部。

④将转向信号控制杆从转向柱内的锁夹上拉出，从而将转向信号控制杆拆下。注意：将线束轻轻地向上拉出，这样就可使用长铁丝来安装新开关。从转向柱上拆下巡航控制线束塑料护板对接合开关的拆装是有利的。

(2) 安装：

①将铁丝的上端连接到巡航控制开关线束插接器上，并从转向柱的下端轻轻地拉动铁丝，从而将线束送到转向柱的适当位置。

②将转向信号控制杆装入转向信号开关并卡入锁夹中。

③从开关线束上拆下铁丝，将塑料护板装到线束和转向柱上。

④装上左隔声板。

⑤接上蓄电池负极搭铁线。

6. 巡航控制模块

(1) 拆卸：

①拆下右隔声板，见图 7－33。

②打开仪表板杂物箱。

③拆下将模块固定到空气管上的螺钉，见图 8－44。

④拔下导线插接器。

(2) 安装：

①将导线插接器插到模块上。

②将模块螺钉装到空气管上。

③关闭仪表板杂物箱。

④装上右隔声板。

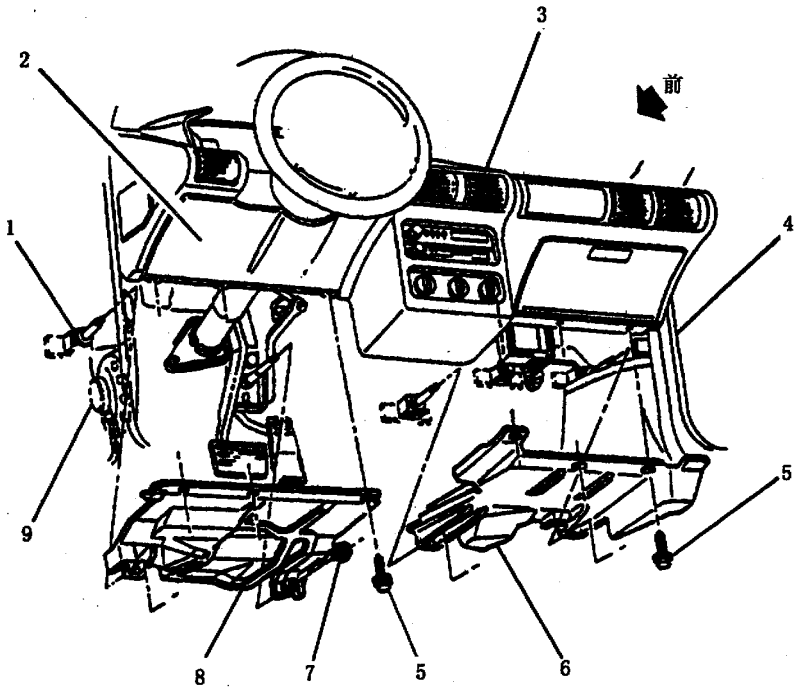


图 7－33　隔声板

1－仪表板螺栓　2－护膝板　3－仪表板　4－铰链支柱　5－螺栓　6－右隔声板　7－仪表板螺栓的螺母　8－左隔声板　9－前扬声器

7. 真空罐、真空管和真空管路图

真空罐的安装见图 7－34。真空管的布置见图 7－35 和图 7－36。真空管路图如图 7－37 和图7－38 所示。

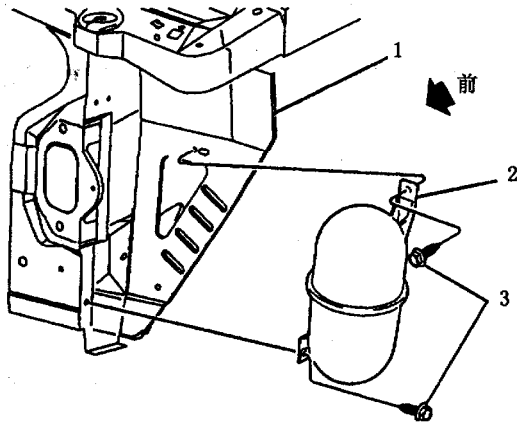


图 7－34　真空罐

1－左翼子板支架　2－真空罐　3－螺钉（拧紧至 4N·m）

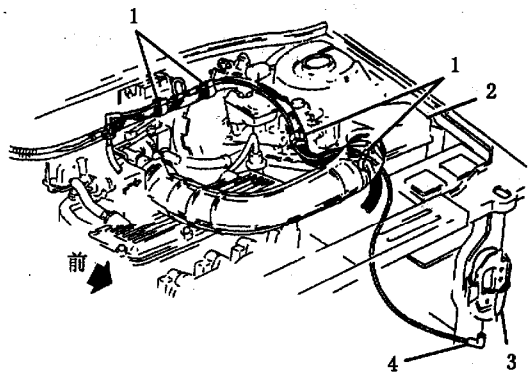


图 7－35　真空管布置—2.2L（VIN 4）

1－线束固定夹　2－空气滤清器　3－真空罐　4－真空罐插接器

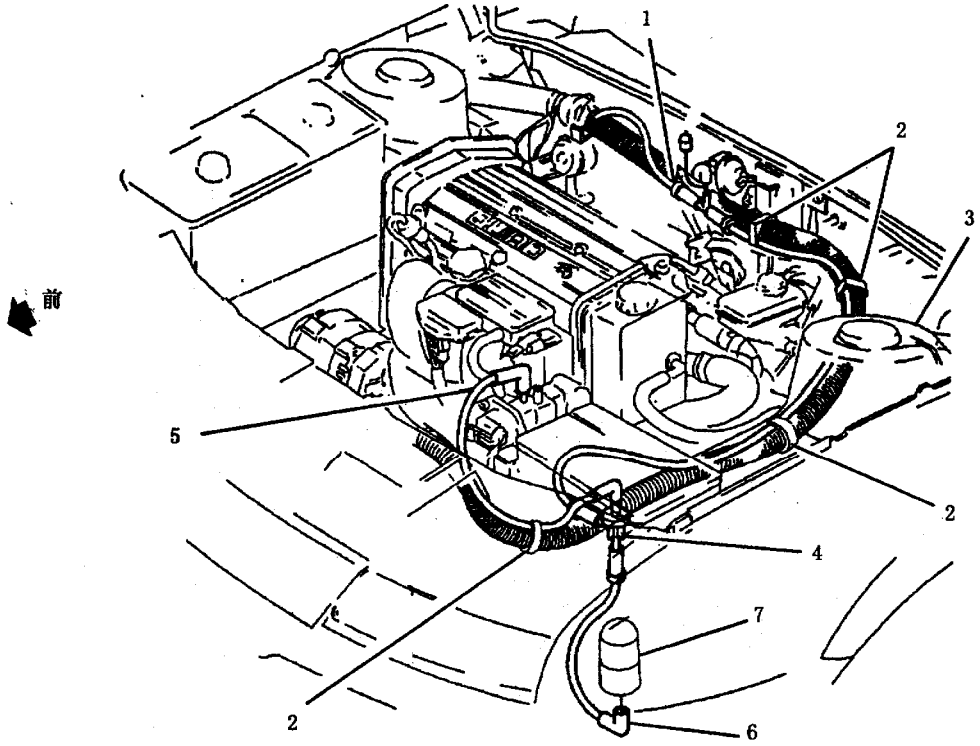


图 7－36　真空管布置—2.3L（VIN A）

1－至 HVAC 的真空源　2－线束固定夹　3－滑柱塔　4－真空管接头　5－发动机进气歧管真空源　6－真空罐接头　7－真空罐

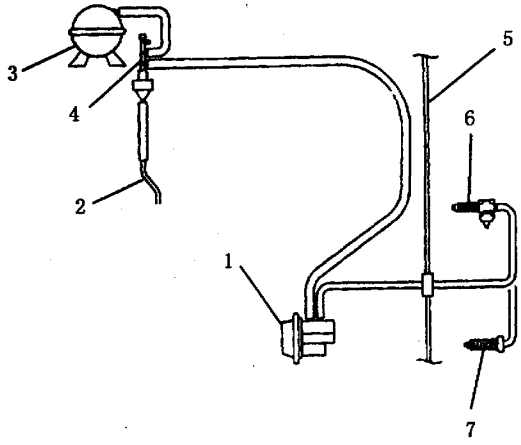


图 7－37　真空管路图（手动变速驱动桥车型）
1－伺服装置　2－真空管线束组件　3－真空罐　4－真空管歧管　5－前罩板　6－真空解除阀（制动踏板）　7－真空解除阀（手动变速器）

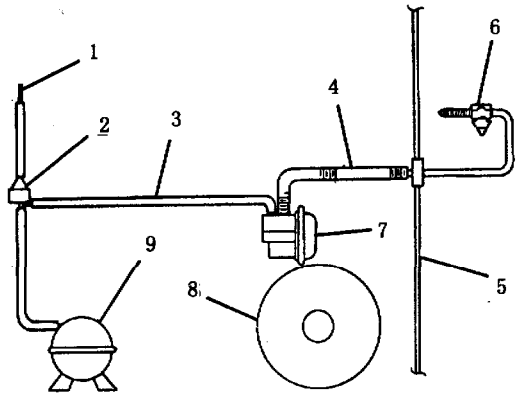


图 7－38　真空管路图（自动变速驱动桥车型）
1－真空供给软管（至发动机真空源）　2－真空止回阀　3－巡航控制伺服装置真空供给软管　4－真空通风软管　5－仪表板前壁　6－巡航控制伺服装置真空解除阀（位于制动踏板支架上）　7－巡航控制伺服装置　8－左滑柱塔　9－真空罐

8. 巡航控制开关和离合器开关线束（见图 7－39 和图 7－40）

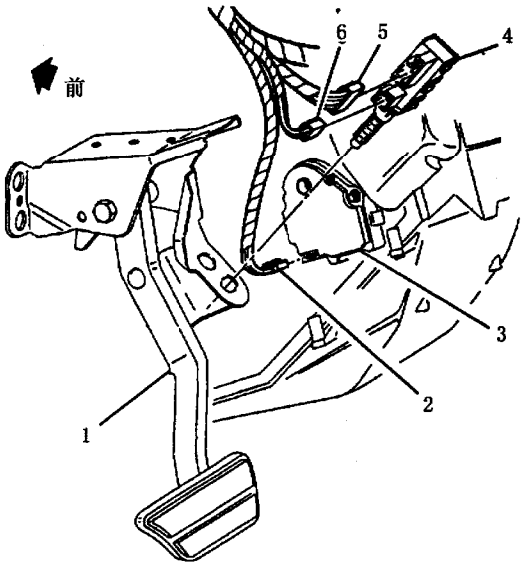


图 7－39　制动灯开关线束
1－制动踏板　2－通风电动机插接器　3－通风电动机　4－制动灯开关　5－巡航控制插接器　6－制动灯插接器

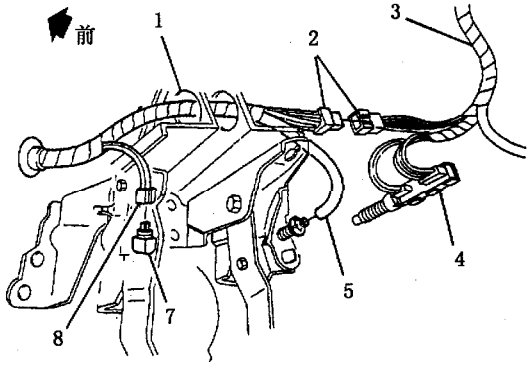


图 7－40　制动灯和 TCC 开关线束
1－转向柱支架　2－巡航控制线束插接器　3－仪表板线束　4－制动灯和 TCC 开关　5－伺服装置真空释放软管　6－制动真空解除开关　7－离合器解除开关　8－离合器解除开关插接器

7.9 喇 叭

7.9.1 电路图（见图 7－41）

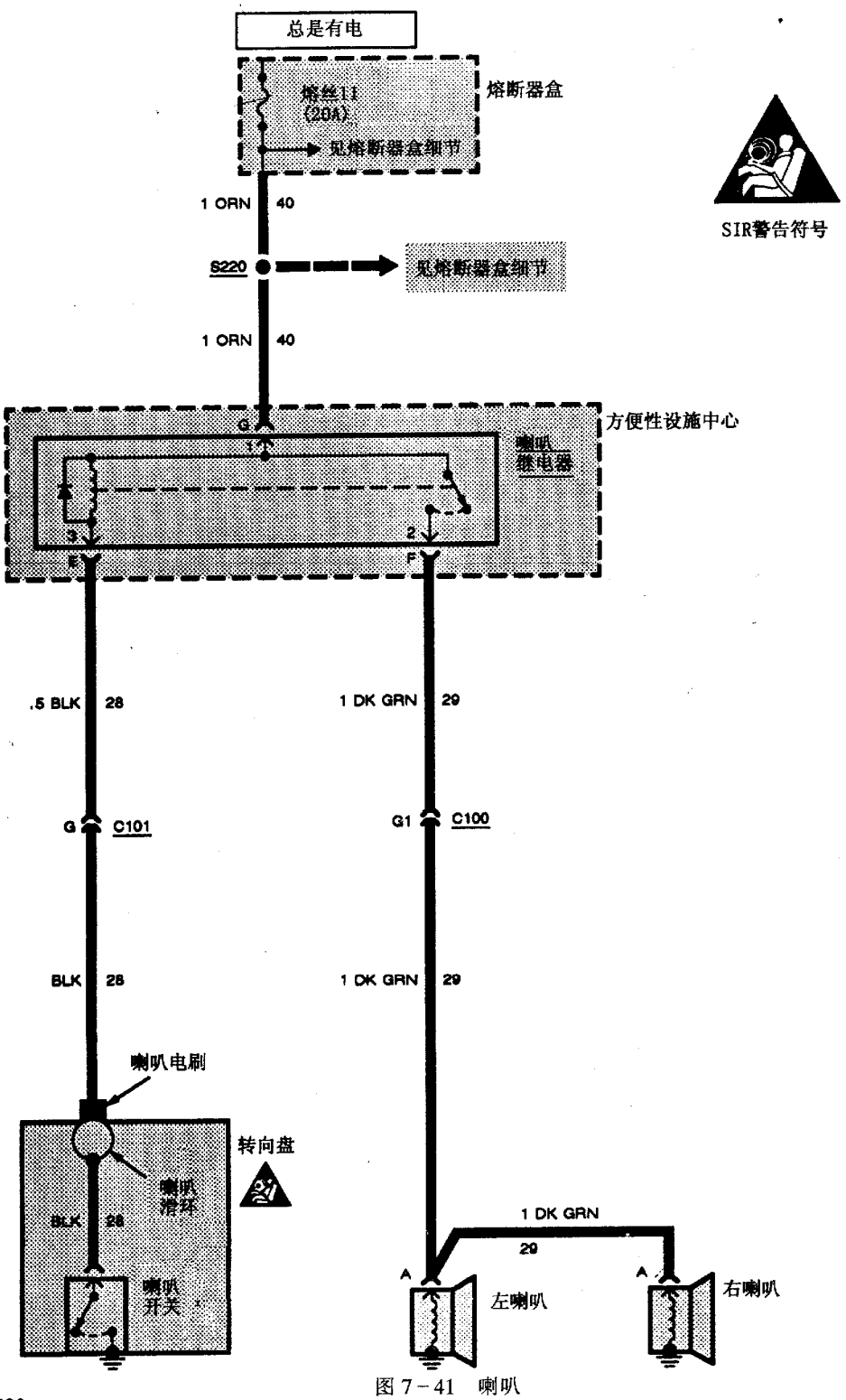


图 7－41 喇叭

7.9.2 部件位置（见表7－8）

表7－8 部件位置

部件名称	部 件 位 置
方便性设施中心	转向柱左侧，仪表板后面
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
喇叭电刷	转向盘下面，转向柱顶部
左喇叭	前保险杠左侧后面
右喇叭	前保险杠右侧后面
C100（42插孔）	发动机室左后刮水器电动机总成附近
C101（11插孔）	转向柱左侧下面
S200	仪表板线束，仪表板左侧后面灯开关附近

7.9.3 故障诊断提示（在系统检查前完成）

（1）观察熔丝11的状况。

（2）如果只有一个喇叭发声，则检查电路29和可疑的喇叭（参见图7－41）。

（3）如果喇叭熔丝更换后被烧断，则检查电路40、电路29和所有喇叭是否有短路至搭铁故障。

（4）参考系统检查。

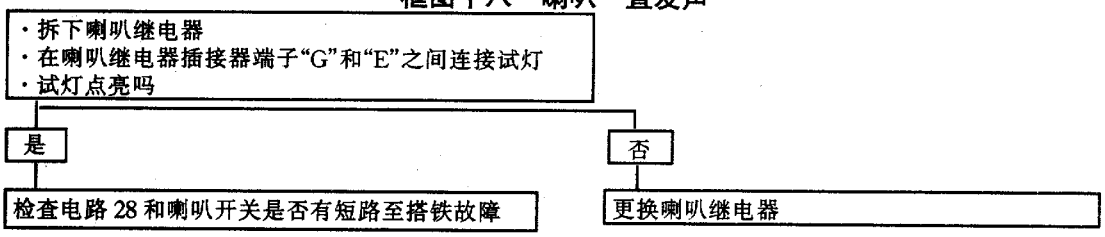
7.9.4 系统检查

参见表7－9检查，以便按正确步骤进行检查。

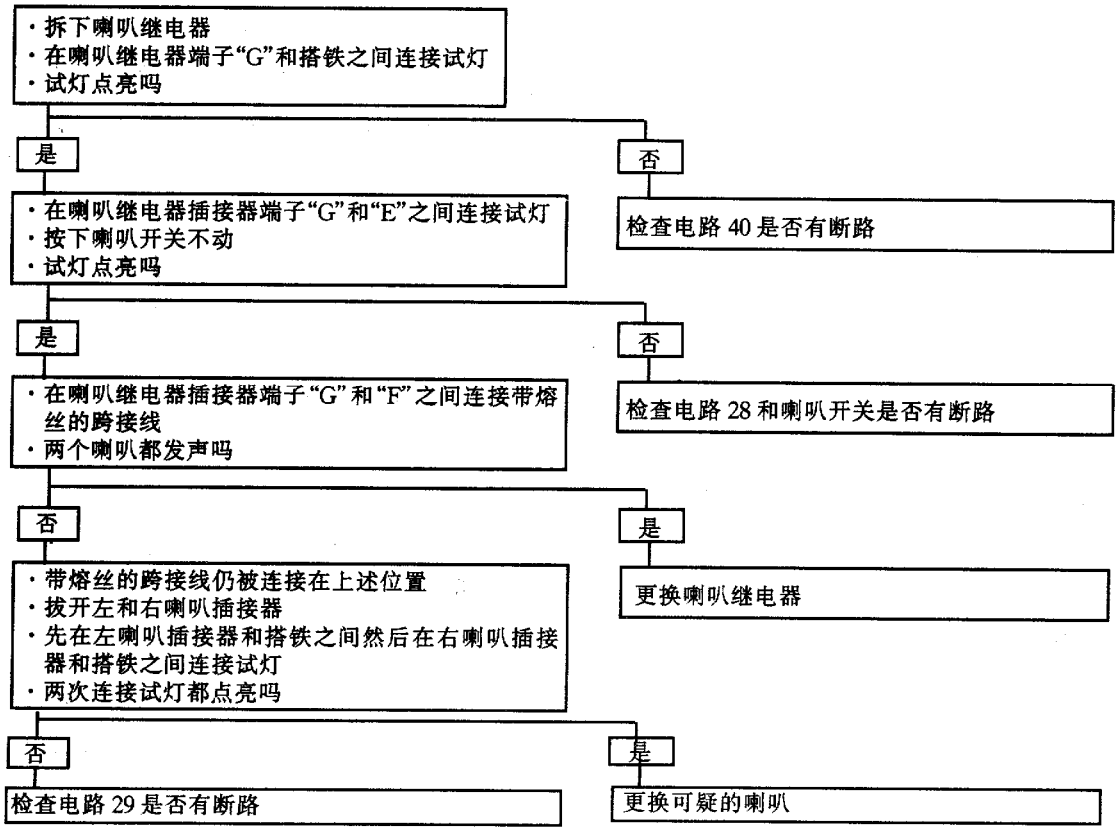
表7－9 喇叭故障征兆

故障征兆	检查步骤
喇叭一直发声	见框图十八
所有喇叭都不发声	见框图十九

框图十八 喇叭一直发声



框图十九 所有喇叭都不发声



7.9.5 电路简介

当按下喇叭开关时，喇叭继电器电磁线圈的一端被搭铁，线圈通电产生吸力使继电器触点闭合，从而使蓄电池电压送给左右喇叭。

7.10 制动警告灯

7.10.1 电路图（见图 7－42）

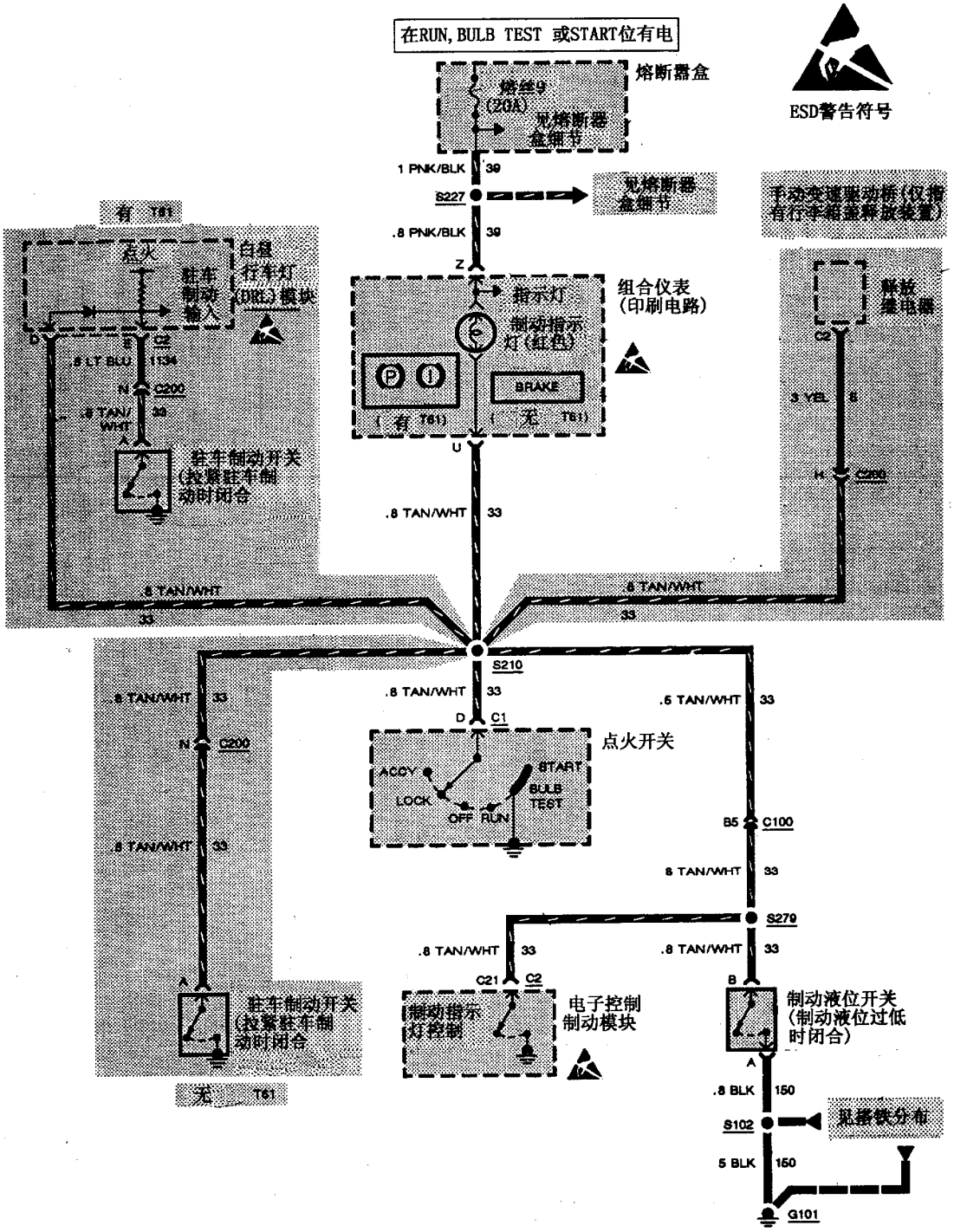


图 7－42 制动警告灯

7.10.2 部件位置（见表 7－10）

表 7－10 制动警告灯部件位置

部件名称	部件位置
制动液位开关	发动机室左后部
白昼行车灯（DRL）模块	仪表板右侧后面，仪表台杂物箱上方
电子控制制动模块（EBCM）	仪表板右前，鼓风电动机左侧
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
点火开关	仪表板后面，转向柱右侧
驻车制动开关	控制台中，驻车制动支架上
释放继电器	仪表板左侧后面的护罩板上
C100（42 插孔）	发动机室左后刮水电动机总成附近
C200（15 插孔）	仪表板左侧后面护罩板附近
G101	发动机左前下部，起动机电磁线圈附近
S102	发动机室右后部，发动机线束
S210	组合仪表后面，仪表板线圈
S227	仪表板左侧后面，仪表板线束
S279	发动机室后部中间，发动机线束

7.10.3 故障诊断提示（在系统检查之前进行）

（1）使点火开关处于“RUN”位并使发动机关闭，通过观察故障指示灯检查熔丝 9。

（2）通过接通鼓风电动机检查搭铁 G101。

（3）对有 T61 的车型，如果拉紧驻车制动不能使 BRAKE（制动）指示灯点亮，则检查电路 33、1134 和驻车制动开关。若以上检查正常，则更换白昼行车灯（DRL）模块。

（4）如果 BRAKE（制动）指示灯因别的原因不能点亮，则检查可疑的开关、电路 33 和 150，并根据需要更换或修复。

（5）参考系统检查。

7.10.4 系统检查

按表 7－11 进行系统检查，再参见表 7－12 进行对症诊断。

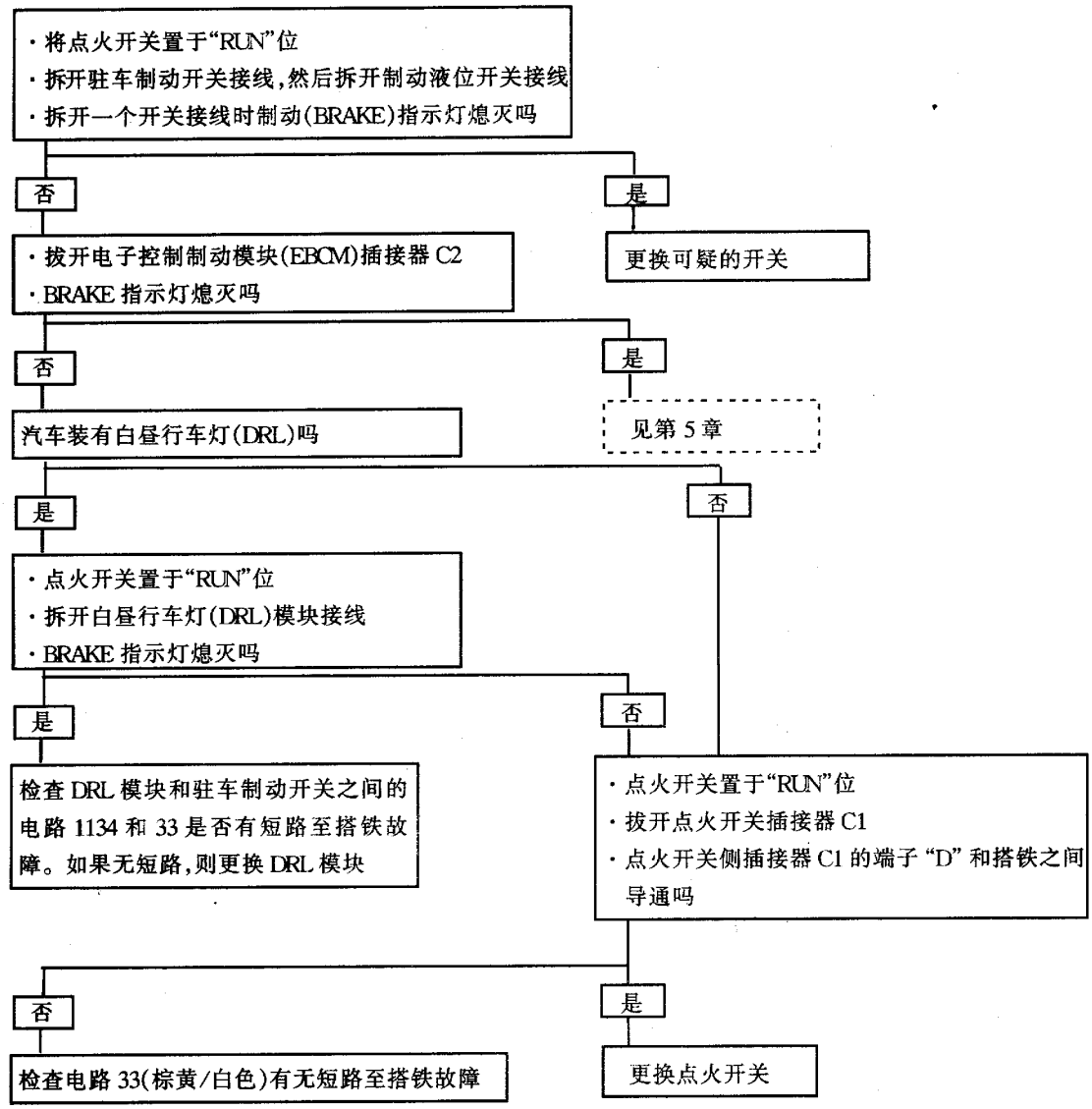
表 7－11 系统检查

检查步骤	正常结果
·松开驻车制动 ·缓慢转动点火开关超过“RUN”位	BRAKE（制动）指示灯点亮
松开点火开关回至“RUN”位	BRAKE指示灯不亮
·点火开关置于“RUN”位 ·拉紧驻车制动	BRAKE 指示灯点亮
松开驻车制动	BRAKE指示灯不亮

表 7－12 制动灯故障征兆

故障征兆	诊断步骤
点火开关在“RUN”位并松开驻车制动时 BRAKE（制动）指示灯仍然点亮	见框图二十
BRAKE 指示灯总是不亮	检查灯泡和电路 33（棕黄/白色）是否断路

框图二十　点火开关置于"RUN"位并松开驻车制动时 BRAKE(制动)指示灯仍然点亮



7.10.5　电路简介

当点火开关置于"RUN"、"BULB TEST"或"START"位时，蓄电池电压应接至 BRAKE（制动）指示灯。有 3 个开关与 BRAKE 指示灯相连。当其中任何一个开关闭合时，则接通搭铁，从而使指示灯点亮。点火开关在"BULB TEST"和"START"位时与搭铁接通。

如果汽车装有白昼行车灯，则驻车制动开关经过 DRL（白昼行车灯）模块内的二极管与搭铁接通。

制动液位开关在两个液压制动系的任一个液位过低时闭合，从而使 BRAKE 指示灯点亮。任一制动管泄漏会引起 BRAKE 指示灯点亮。重新加满制动液能使制动液位开关重新恢复断开状态。不过这必须在系统的故障被修复后才能实现。

电子控制制动模块（EBCM）只有在防抱死制动系降为基本（非防抱死）制动系时才能使 BRAKE 指示灯点亮。

7.11　防抱死制动系统

1. 电路图（见图 7－43）。

2. 部件位置（见表 7－13）。

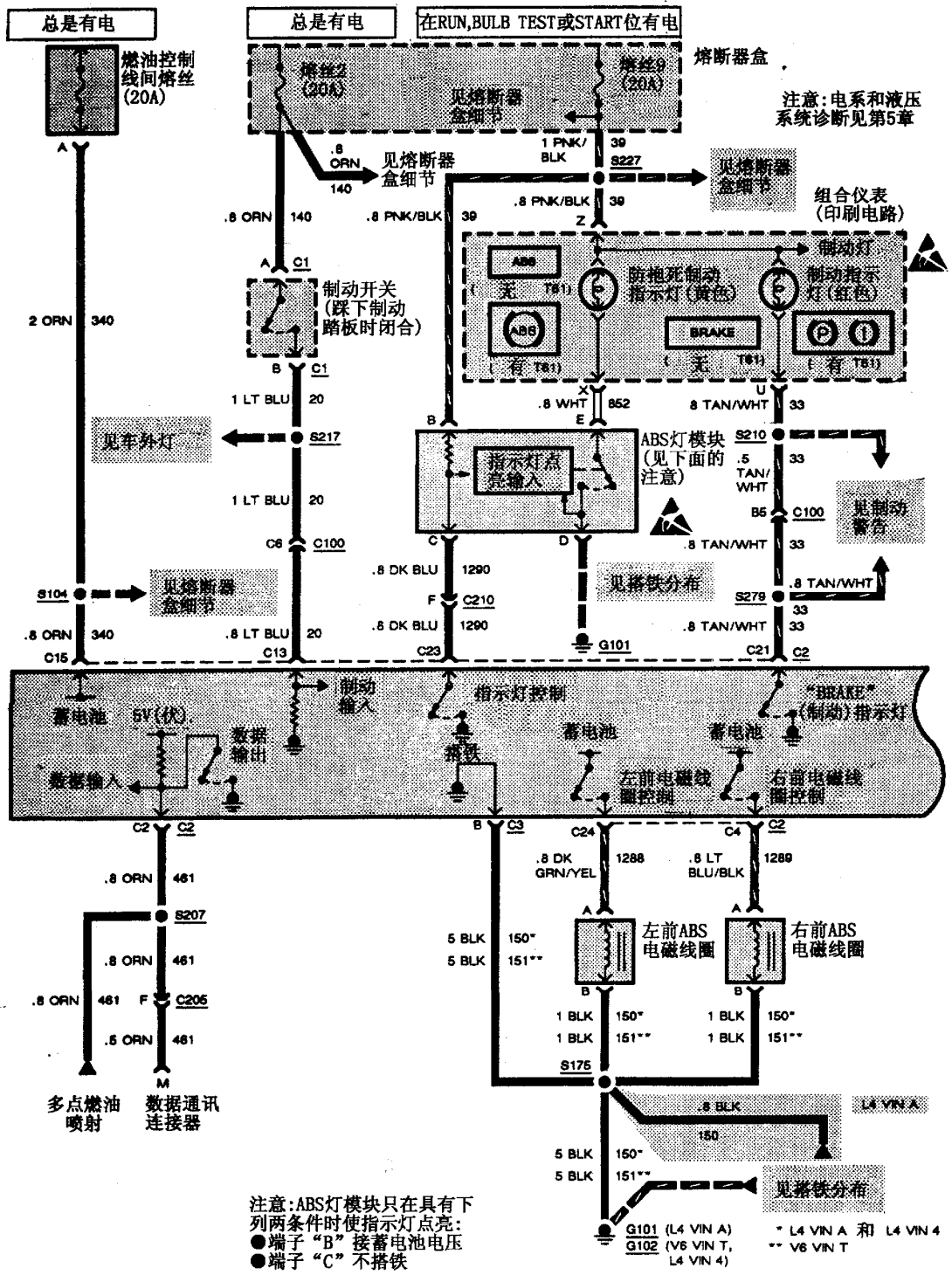


图 7－43(1)　防抱死制动系

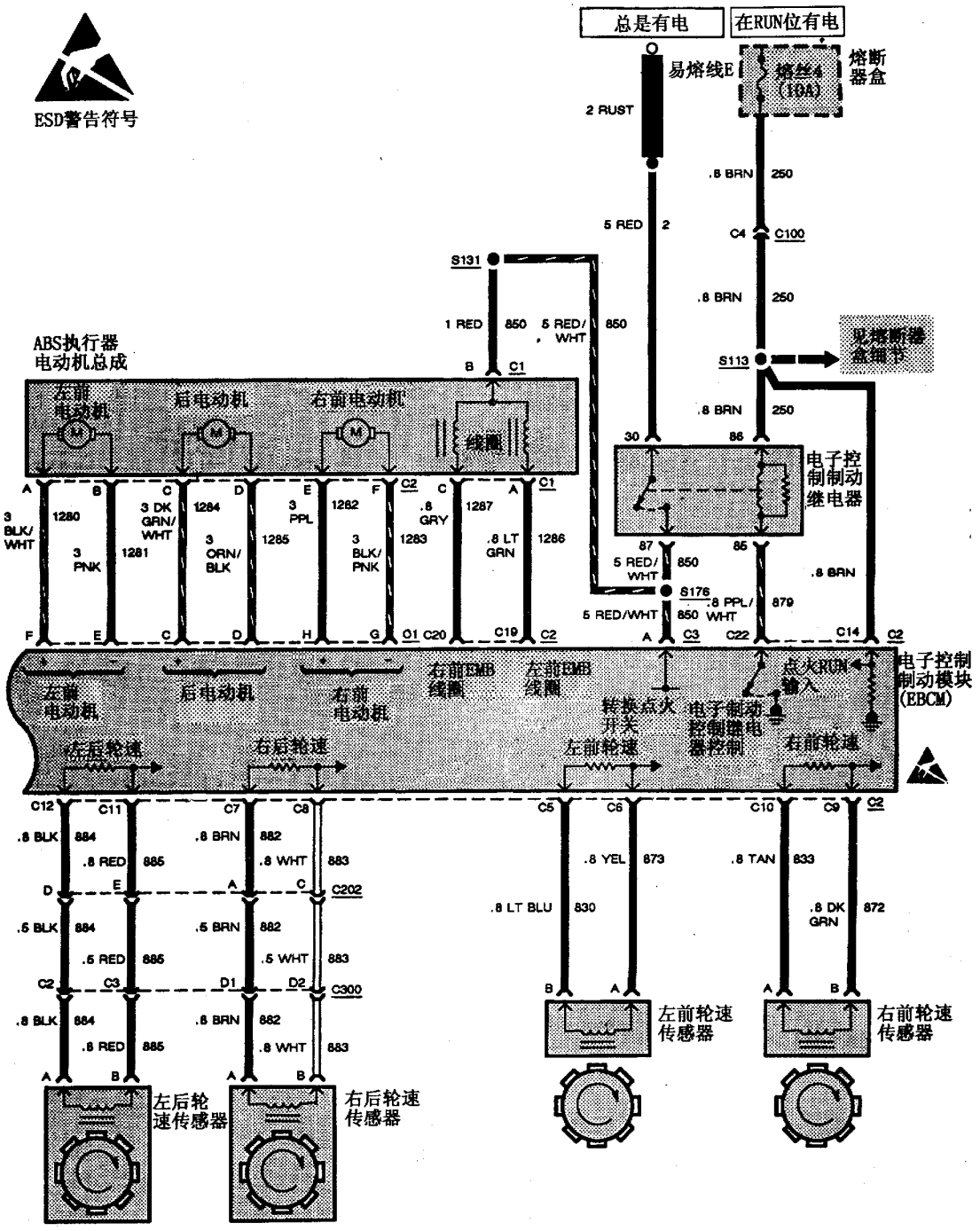


图 7－43(2)　防抱死制动系

表 7－13　防抱死制动系部件位置

部件名称	部件位置
ABS 执行器电动机总成	发动机室左后部
ABS 灯模块	仪表台杂物箱上方，捆在仪表板线束上
制动开关	制动踏板支架上方
数据通讯连接器（DLC）	仪表板下面，转向柱左侧
电子控制制动模块（EBCM）	仪表板右前，鼓风电动机左侧
电子控制制动继电器	仪表板右前，鼓风电动机左侧继电器支架上
前轮速传感器	在各自的前轮后面
燃油控制线间熔丝	仪表板右前
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
易熔线 E	发动机室后部，蓄电池接线盒上
左前 ABS 电磁阀	发动机室左后，制动助力器附近
后轮速传感器	在各自的后轮后面
右前 ABS 电磁阀	发动机室左后，制动助力器附近
C100（42 插孔）	发动机室左后，刮水器电动机总成附近
C202（5 插孔）	仪表板右侧后面，发动机控制模块（ECM）附近
C205（8 插孔）	仪表板右侧后面，发动机控制模块（ECM）附近
C210（8 插孔）	仪表板右侧后面，发动机控制模块（ECM）附近
C300（10 插孔）	行李箱前中部地板中
G101	发动机左前下部，起动机电磁阀附近
G102（VIN 4）	发动机左后，变速驱动桥上方
G102（VIN A）	发动机前下部，起动机电磁阀附近
G102（VIN T）	发动机左后部，变速驱动桥上方
S104	发动机室右后部，发动机线束
S113	发动机室左后部，刮水器电动机总成附近，发动机线束
S131	发动机室中部，ABS 执行器电动机总成附近，发动机线束
S175	发动机室左侧，发动机线束
S176	发动机室后部中间，发动机线束
S207	仪表板右侧后面，发动机线束
S210	组合仪表后面，仪表板线束
S217	仪表板左侧后面，电阻器模块附近，仪表板线束
S227	仪表板左侧后面，仪表板线束
S279	发动机室后部中间，发动机线束

7.12　暖风系统

1．电路图（见图 7－44）

2．部件位置（见表 7－14）

3．故障诊断提示（在系统检查前进行）

（1）如果鼓风电动机不工作，则目视检查熔丝 8。

（2）如果鼓风电动机不工作，则检查搭铁 G101 是否清洁和接触良好。

（3）如果点火开关置于“OFF”位鼓风电动机总是运转，则更换高速鼓风机继电器。

（4）如果点火开关置于“RUN”位并且模式选择开关置于“OFF”位鼓风电动机运转，则更换模式选择开关。

（5）如果点火开关置于“RUN”位而模式选择开关置于下列一个而不是所有模式：“VENT”、“B/L”、“HTR”、“BLEND”和“DEF”时，鼓风电动机运转，则更换高速鼓风机继电器。

（6）参见系统检查。

4．系统检查

按表 7－15 进行系统检查后参考表 7－16 进行对症诊断。

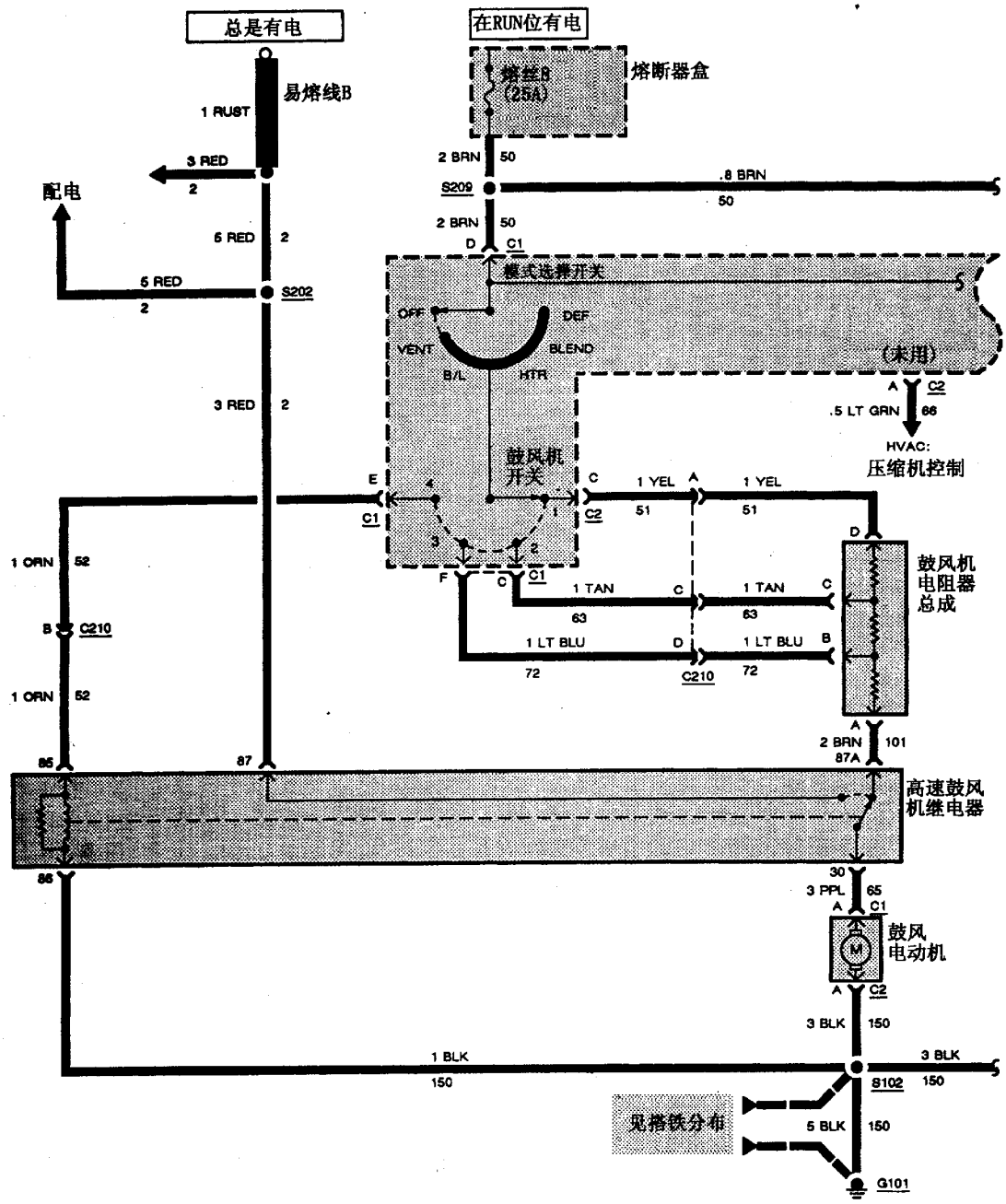

总是有电
在RUN位有电
易熔线B
熔丝8
(25A)
熔断器盒
1 RUST
3 RED
2
配电
2 BRN
50
S209
.8 BRN
50
2 BRN
50
D
C1
5 RED
2
5 RED
2
S202
模式选择开关
OFF
DEF
VENT
BLEND
B/L
HTR
(未用)
A
C2
.5 LT GRN
66
HVAC:
压缩机控制
3 RED
2
鼓风机
开关
E
4
C
1 YEL
A
1 YEL
C1
C2
51
51
1
3
2
D
鼓风机
电阻器
总成
1 ORN
52
F
C
C1
1 TAN
C
1 TAN
C
63
63
B
C210
1 LT BLU
D
1 LT BLU
B
1 ORN
52
72
C210
72
A
2 BRN
87A
101
85
87
高速鼓风
机继电器
86
30
3 PPL
65
A
C1
鼓风
电动机
M
A
C2
3 BLK
150
1 BLK
150
3 BLK
150
S102
见搭铁分布
5 BLK
150
G101

图 7－44(1)　暖风系统

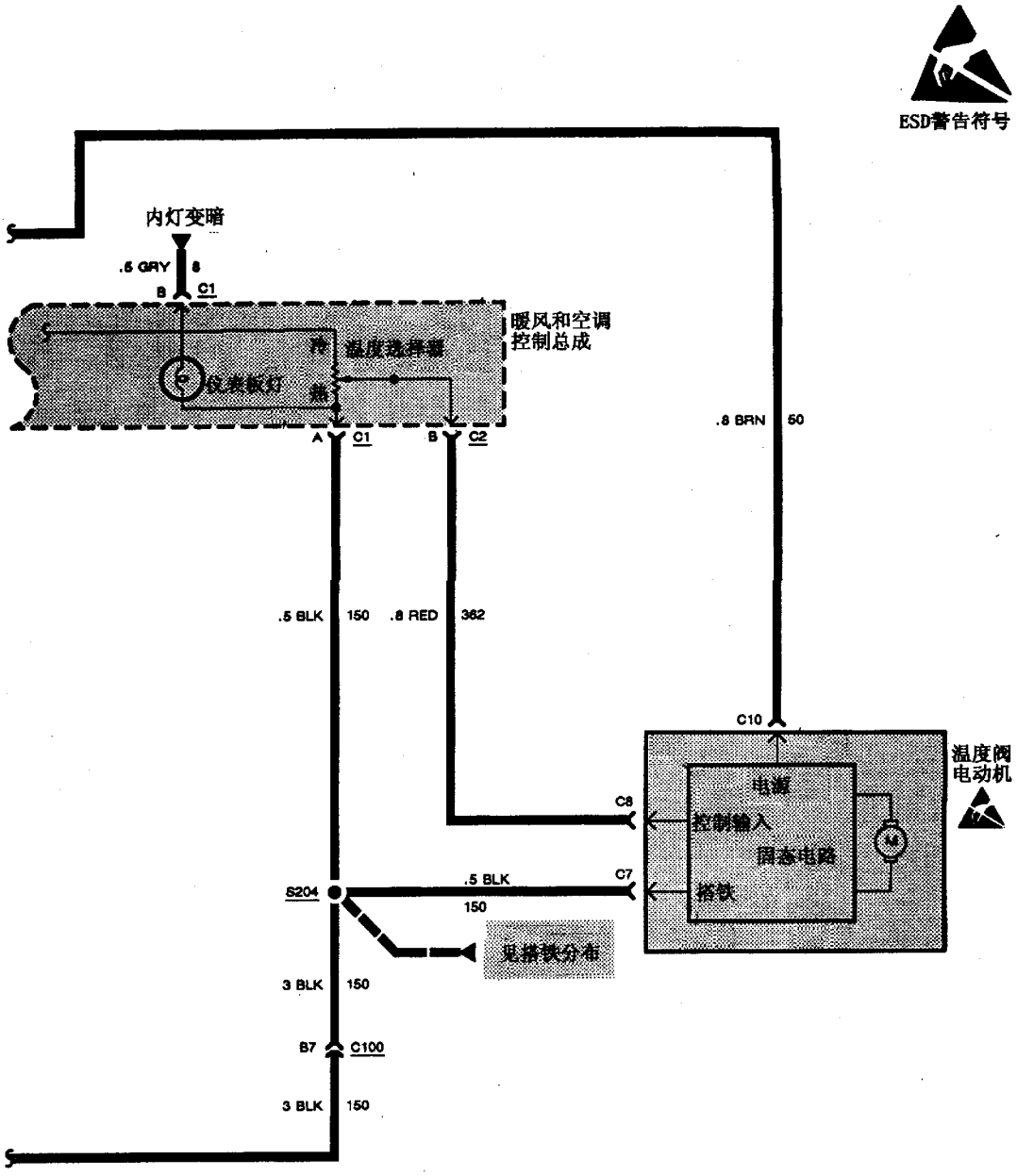

ESD警告符号
内灯变暗
.5 GRY
8
B
C1
暖风和空调
控制总成
冷
温度选择器
仪表板灯
热
A
C1
B
C2
.8 BRN
50
.5 BLK
150
.8 RED
362
C10
温度阀
电动机
电源
C8
控制输入
固态电路
M
.5 BLK
C7
S204
150
搭铁
见搭铁分布
3 BLK
150
B7
C100
3 BLK
150

图 7－44(2)　暖风系统

表 7－14　暖风系统部件位置

部件名称	部件位置
鼓风电动机	仪表板右前
鼓风机电阻器总成	仪表板右前，鼓风电动机左侧
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
易熔线 B	发动机前下部，起动机电磁线圈上
高速电动机继电器	发动机室右后部，继电器支架上
温度阀门电动机	仪表板中间后面，充气室左侧
C100（42 插孔）	发动机室左后，刮水器电动机总成附近
C210（8 插孔）	仪表板右侧后面，发动机控制模块（ECM）附近
G101	发动机左前下部，起动机电磁阀附近
G102	发动机室右后，发动机线束
G202	发动机室左侧，发动机线束
S204	组合仪表右侧后面，仪表板线束
S209	仪表板中间后面，收音机左侧，仪表板线束

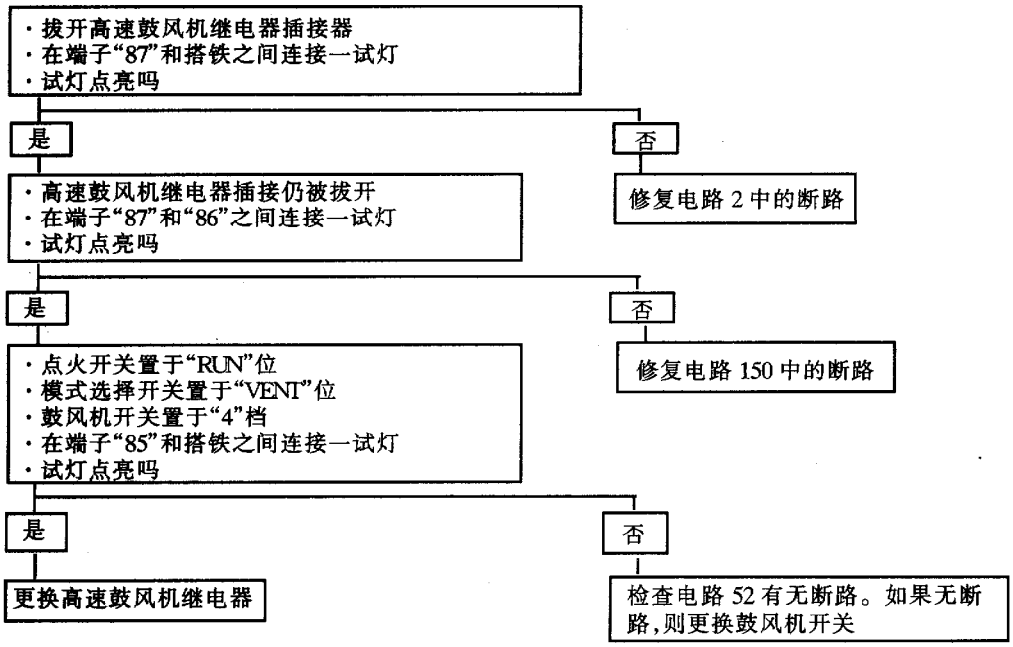
表 7－15　系统检查

检查步骤	正常结果
·点火开关置于“RUN”位 ·鼓风机开关置于“1”档 ·模式选择开关置于“VENT”位	鼓风电动机以低速运转
分别将鼓风机开关置于“2”、“3”、“4”档	鼓风电动机转速逐步增加
将模式选择开关置于“VENT”、“B/L”、“HTR”、“BLEND”和“DEF”位	鼓风电动机继续以高速运转
将模式选择开关置于“OFF”位	鼓风电动机停转
·使发动机热起并运转 ·鼓风机开关置于“1”档 ·模式选择开关置于“VENT”位 ·使温度选择开关在“C”和“H”位之间变换	温度选择开关在“C”位，仪表板出气口的空气以大气温度吹出；温度选择开关在“H”位时，仪表板出气口以较高温度吹出空气

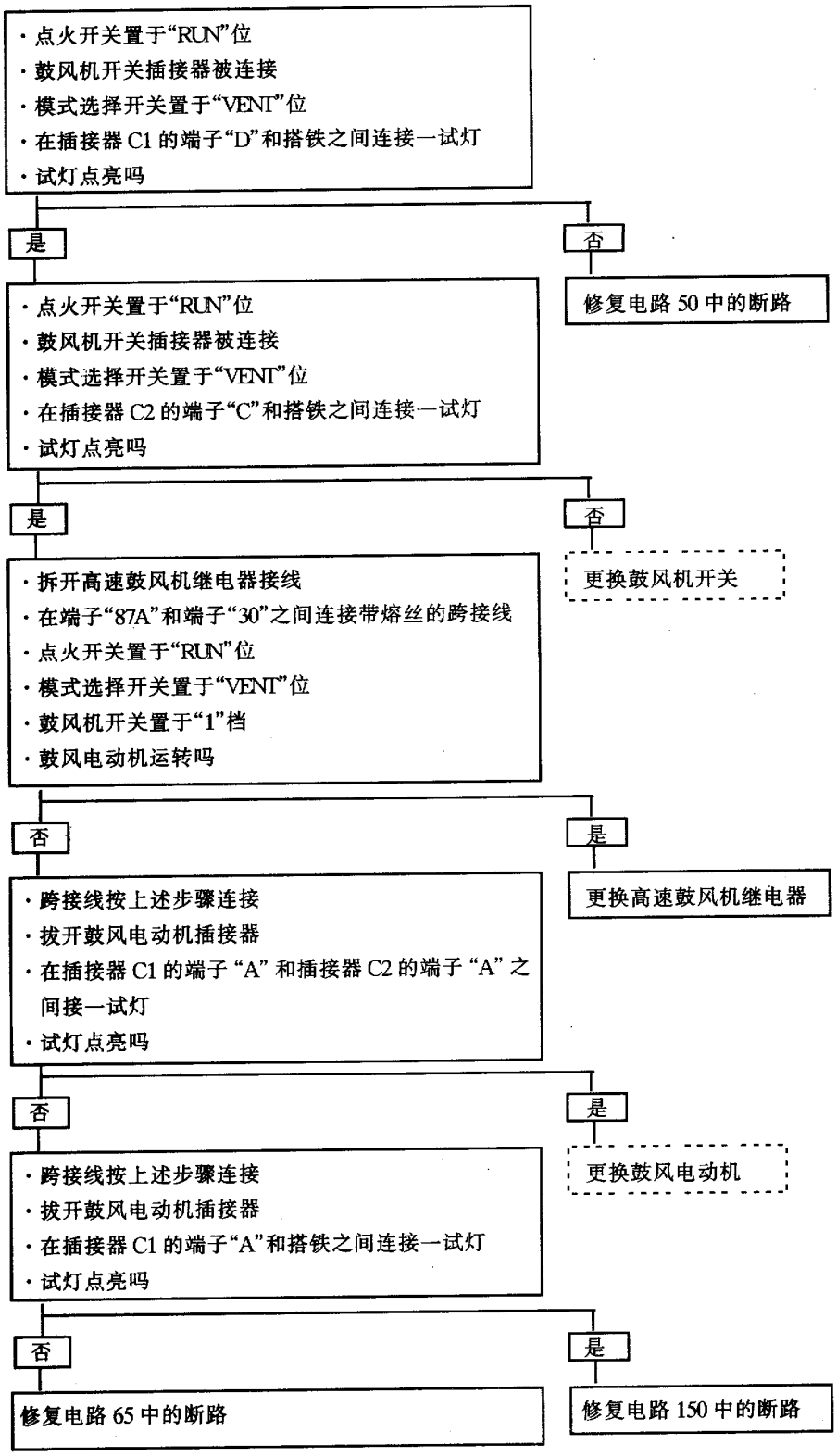
表 7－16　故障征兆

故障征兆	诊断步骤
鼓风电动机在“4”档时不工作，但在“1”、“2”、“3”档时工作正常	见框图二十一
鼓风电动机总是不工作	见框图二十二
鼓风电动机在“1”、“2”、“3”档时不工作，但在“4”档时工作正常	见框图二十三
温度选择开关变换位置但仪表板出气口空气温度不变化	见框图二十四

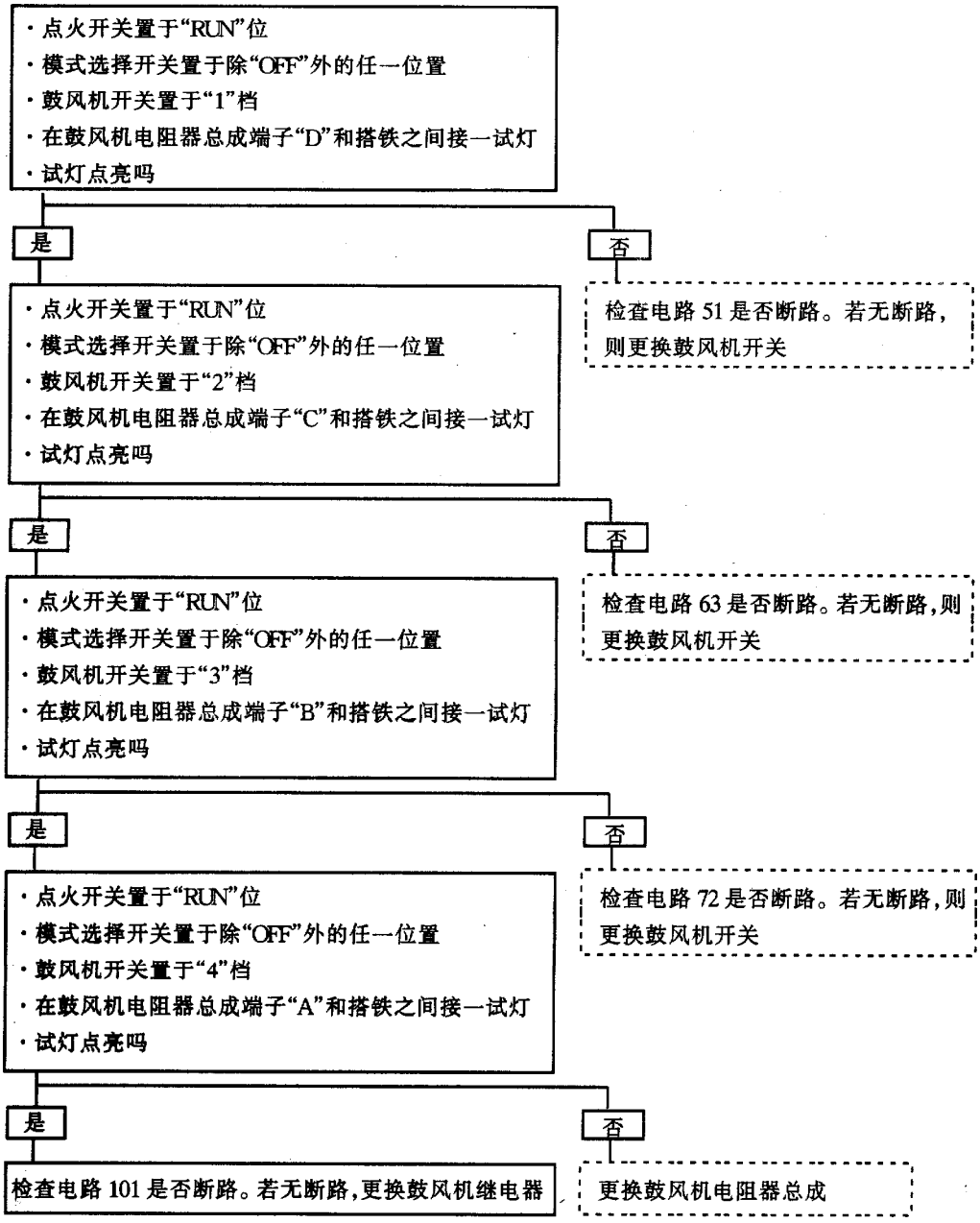
框图二十一　鼓风电动机在“4”档不工作但在“1”、“2”、“3”档工作



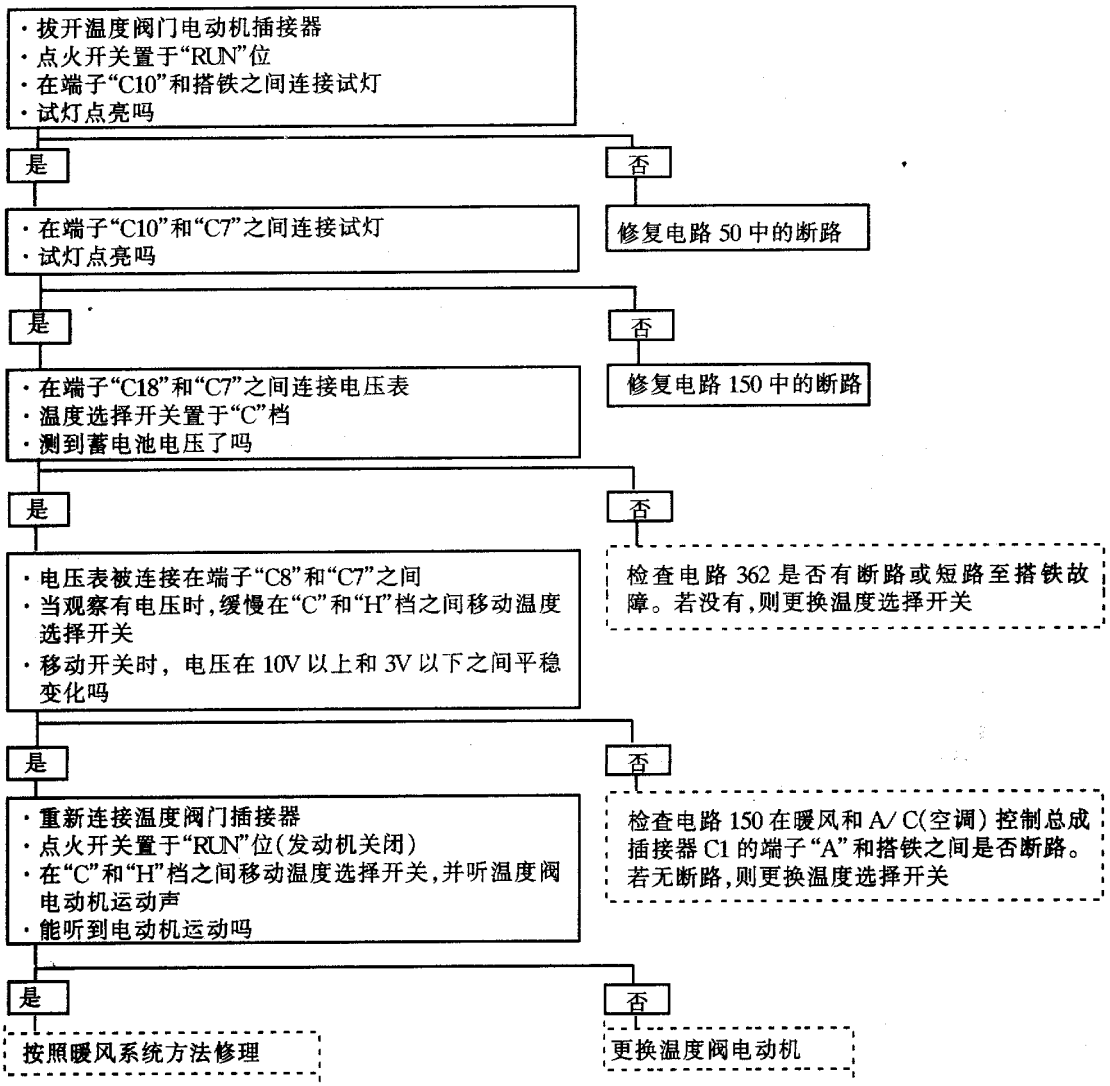
框图二十二　鼓风电动机总是不工作



框图二十三　鼓风电动机在“1”、“2”或“3”档不运转但在“4”档时运转



框图二十四　温度选择开关变换时气流温度无变化



5. 电路简介

(1) 鼓风机控制电路：鼓风机电动机电路由鼓风机电动机、鼓风机电阻器总成、鼓风机开关、高速鼓风机继电器和模式选择开关部件组成。

当点火开关置于"RUN"位时，蓄电池电压被接至模式选择开关。模式选择开关在除"OFF"位外的所有模式位置总是向鼓风机开关输送电压。当鼓风机开关设在"1"档时，蓄电池电压通过鼓风机电阻器和高速鼓风机继电器的常闭触点接至鼓风机电动机，使鼓风电动机以低速运转。当鼓风机开关被置于"2"或"3"档时，鼓风电动机的工作原理和"1"档时类似，但是通过鼓风机电阻器总成的电阻减小，因而使鼓风机电动机在"2"档时运转的较快，在"3"档时甚至更快。当选择"4"档鼓风机速度时，鼓风机开关将电压接至高速鼓风机继电器线圈。此时，高速鼓风机继电器高速触点闭合，将电压从电路 2 通过继电器直接送至鼓风机电动机。从而使鼓风电动机以高速运转。

(2) 温度控制电路：当点火开关置于"RUN"位时，蓄电池电压被接至温度阀门电动机。该电动机总是与搭铁相连。温度选择开关是一个具有滑动臂的电位计，滑动臂经电路 362 与温度阀门电动机控制输入电压相连。当温度选择开关在"C"(冷)和"H"(热)档位之间变换时，电动机的控制输入电压则在蓄电池电压和 0V 电压之间变化。温度阀门电动机固态电路检测到控制输入电压，并根据控制输入电压使电动机运动。温度阀门的移动使空气通过或围绕暖风机芯吹出，从而获得理想的车内温度。

7.13 后除雾器

1. 电路图（见图 7－45）

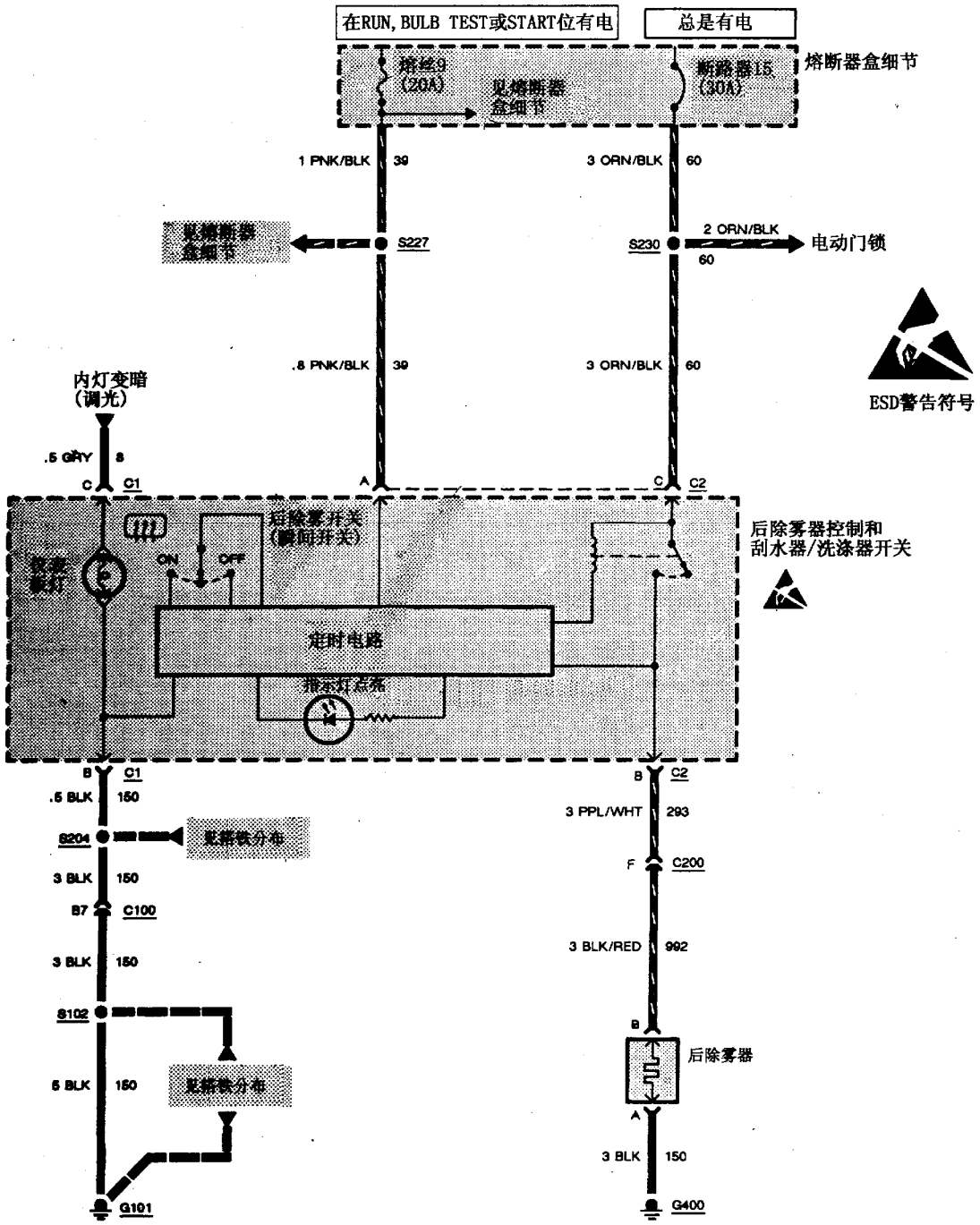


图 7－45　后除雾器

2. 部件位置（见表 7－17）

3. 故障诊断提示（在系统检查前进行）

（1）操纵电动门锁（如果装备的话）以便检查断路器 15。

（2）当点火开关置于“RUN”位并且使发动机关闭时通过观察故障指示灯来检查熔丝 9。

（3）如果有一根或一根以上的格栅管不加热，则参考固定车窗的格栅管修复步骤。

（4）如果前照灯开关置于“PARK”“HEAD”位时，仪表板灯不正常工作，则检查灯泡和与灯泡相连的导线（参见图 7－45）。

（5）参见系统检查。

4. 系统检查

按表 7－18 进行系统检查后参考表 7－19 进行对症诊断。

表 7－17 部件位置

部件名称	部件位置
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
C100（42 插孔）	发动机室左后部，刮水器电动机总成附近
C200（15 插孔）	仪表板左侧后面，护罩板附近
G101	发动机左前下部，起动机电磁线圈附近
G400	右后车窗支柱上
S102	发动机线束，发动机室右后部
S204	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S227	仪表板线束，仪表板左侧后面
S230	仪表板线束，组合仪表后面

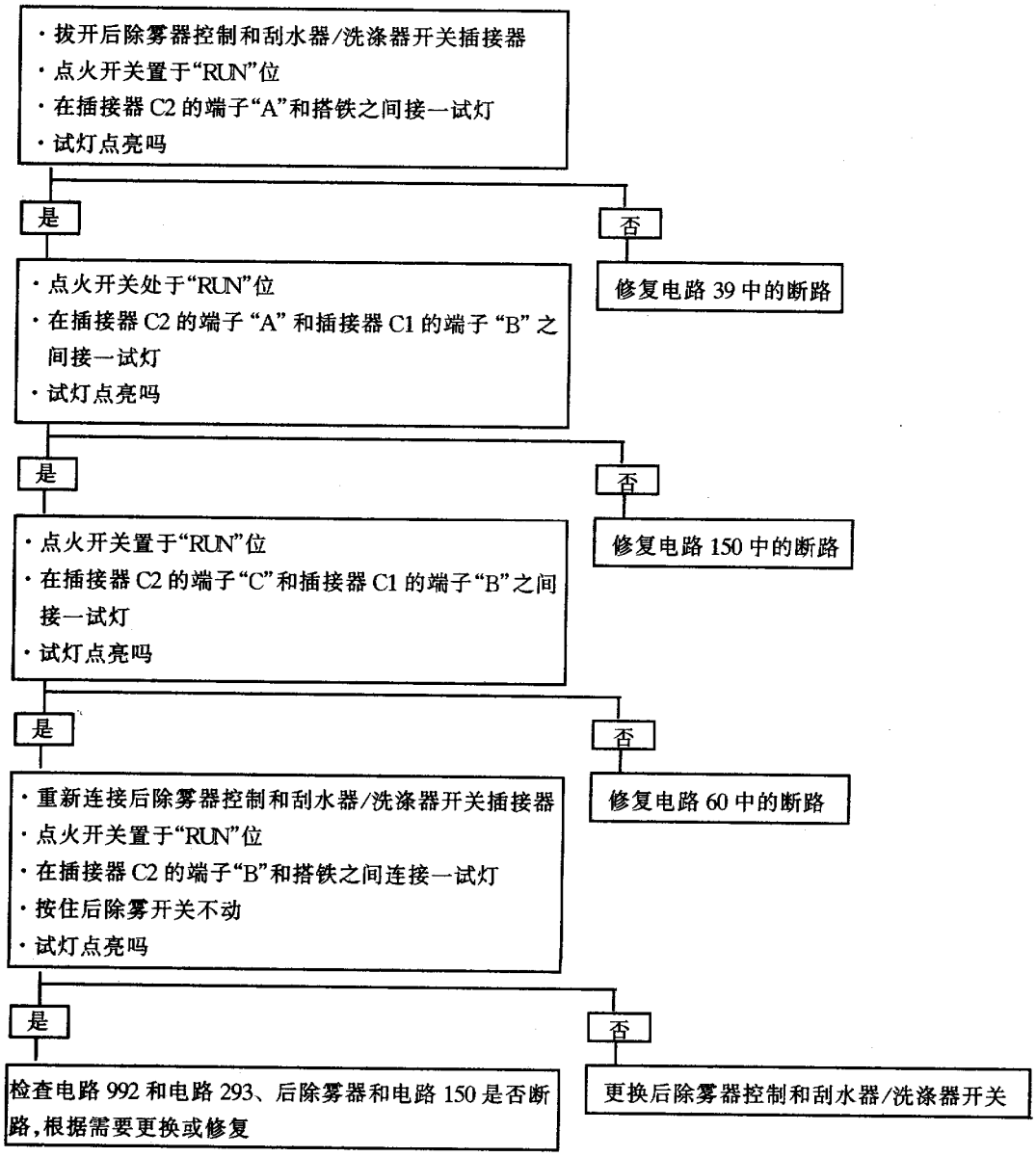
表 7－18 系统检查

序号	检查步骤	正常结果
1	·将点火开关置于“RUN”位 ·按下后除雾器控制开关至“ON”位	开关按钮返回到闲置状态而且“接通”指示灯点亮 后除雾格栅除掉后窗凝结物约 10min 后，“接通”指示灯和后除雾器关闭
2	再次压下后除雾器控制开关至“ON”位	约 5min 后“接通”指示灯和后除雾器关闭
3	按下后除雾器控制开关至“ON”位并马上再按下后除雾器控制开关至“OFF”位	“接通”指示灯和后除雾器接通，然后关闭

表 7－19 故障征兆

故障征兆	诊断步骤
后除雾器不工作	见框图二十五
后除雾器不工作但后除雾器接通指示灯点亮	更换后除雾器控制和刮水器/洗涤器开关
后除雾器不能保持接通 10min/5min	更换后除雾器控制和刮水器/洗涤器开关
后除雾器不能关闭	更换后除雾器控制和刮水器/洗涤器开关

框图二十五　后除雾器不工作



5. 电路简介

点火开关置于“RUN”位时，电压被接至后除雾器控制开关。当后除雾器开关被压至“ON”位时，电压被接至固态定时电路，从而给“接通”指示灯和后除雾器供电，使后窗变暖，以便除掉后窗表面的冷凝物。

定时电路中的触点保持闭合，直到后除雾器开关被按至“OFF”位，或点火开关被转至“OFF”位。

第一次按下后除雾器开关时，定时电路使后除雾器工作约 10min。此后每当按下后除雾器开关时，定时电路均使后除雾器工作约 5min。当点火开关被转至“OFF”位时，定时电路重新恢复到 10min 的工作循环。

7.14 HVAC 系统

HVAC 系统的检查方法如下：

(1) 按表 7－20 进行系统检查。通过系统检查了解 HVAC 系统是否能正常工作。检查时不需任何工具或拆卸任何部件。

(2) 即使某一项或几项检查的结果不正常，也要完成所有检查项目，以便找出所有隐藏的征兆。

(3) 在车外温度高于 16℃ 和发动机运转的情况下完成 HVAC 系统所有检查。

7.14.1 鼓风机控制

1. 电路图（见图 7－46）

2. 部件位置（见表 7－21）

表 7－20 HVA 系统检查

序号	检 查 步 骤	正 常 结 果
1	·模式选择开关置于“OFF”位 ·鼓风机开关置于“1”档	风扇不转动
2	·将温度选择开关先置于“FULLHOT”位，然后置于“FULL COLD”位 ·鼓风机开关置于“1”档	能听到“FULL HOT”和“FULL COLD”位之间温度阀门移动的声响
3	·模式选择开关置于“VENT”位 ·温度选择开关置于“COLD”位	空气以车外温度从 HVAC 出气口吹出
4	·将风扇开关从“2”档移至“3”和“4”档	HVAC 出口空气流量增加 风扇高速运转时（“4”档）空气流量最大
5	·模式选择开关置于“HTR”位 ·温度选择开关置于“HOT”位	暖风出口吹出热空气 除雾出口吹出微风
6	·模式选择开关置于“DEF”位	除雾出口吹出空气 压缩机接通 发动机冷却液风扇接通
7	·模式选择开关置于“B/L”位 ·温度选择开关置于“COLD”位	从 HVAC 和暖风出口吹出空气 压缩机继续运转 气流变冷
8	·模式选择开关置于“NORM”位	HVAC 出口吹出空气 压缩机继续运转
9	·将转向盘快速转至止点	发动机保持正常怠速
10	·模式选择开关置于“MAX”位	车外空气阀关闭，鼓风机噪声增加
11	·模式选择开关置于“OFF”位	鼓风机和压缩机关闭

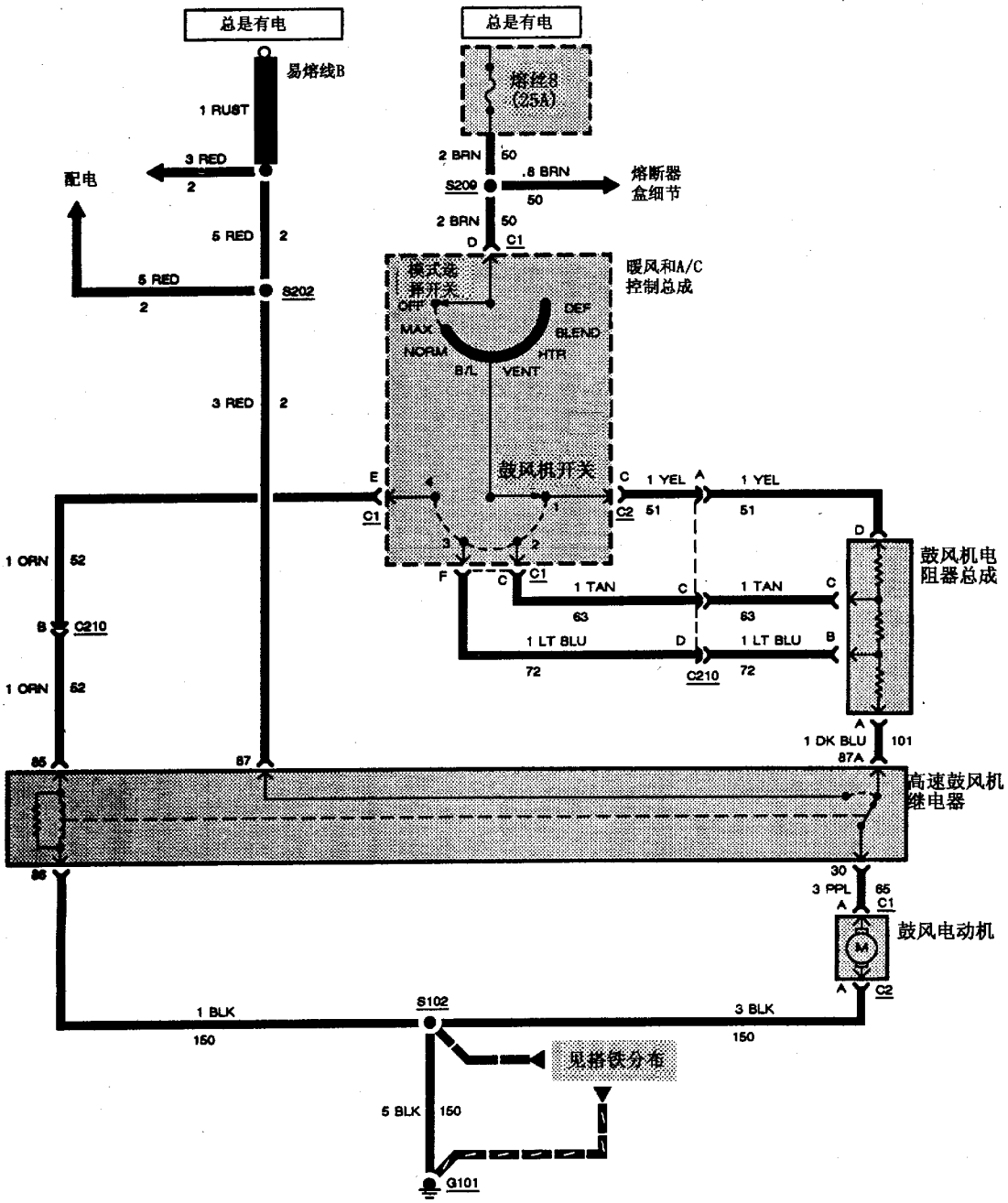

总是有电
总是有电
易熔线B
熔丝8
(25A)
1 RUST
3 RED
2
配电
2 BRN
50
.8 BRN
S209
熔断器
盒细节
50
2 BRN
50
D
C1
5 RED
2
5 RED
2
S202
模式选
择开关
OFF
DEF
MAX
BLEND
NORM
HTR
B/L
VENT
暖风和A/C
控制总成
3 RED
2
鼓风机开关
E
C1
4
1
3
2
C
1 YEL
A
1 YEL
C2
51
51
D
鼓风机电
阻器总成
F
C
C1
1 TAN
C
1 TAN
C
63
63
1 LT BLU
D
1 LT BLU
B
72
C210
72
1 ORN
52
B
C210
1 ORN
52
A
1 DK BLU
101
85
87
87A
高速鼓风机
继电器
86
30
3 PPL
65
A
C1
鼓风电动机
M
A
C2
1 BLK
150
S102
3 BLK
150
见搭铁分布
5 BLK
150
G101

图 7－46　鼓风机控制

表 7－21　部件位置

部件名称	部件位置
鼓风电动机	仪表板右前
鼓风机电阻器总成	仪表板右前，鼓风电动机左侧
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
易熔线 B	发动机前下部，起动机电磁阀上
高速鼓风机继电器	发动机室右后部，继电器支架上
C210（8 插孔）	仪表板右侧后面，发动机控制模块（ECM）附近
G101	发动机左前下部，起动机电磁阀附近
S102	发动机线束，发动机室右后部
S202	发动机线束，发动机室左侧
S209	仪表板线束，仪表板中间后面，收音机左侧

3．故障诊断提示（在系统检查前完成）

（1）如果鼓风电动机不工作，观察熔丝 8 是否良好。

（2）如果鼓风电动机不工作，检查搭铁 G101 是否清洁和接触良好。

（3）如果点火开关置于“OFF”位时，鼓风电动机总是运转，则更换高速鼓风机继电器。

（4）如果点火开关置于“RUN”位、模式选择开关置于“OFF”位时鼓风电动机运转，则更换模式选择开关。

（5）如果点火开关置于“RUN”位、模式选择开关置于下列一种而不是所有模式：“MAX”、“NORM”、“B/L”、“VENT”、“BLEND”、“HTR”和“DEF”时，鼓风电动机运转，则更换模式选择开关。

（6）参考系统检查部分。

4．系统检查

按表 7－22 进行系统检查后参考表 7－23 进行对症诊断。

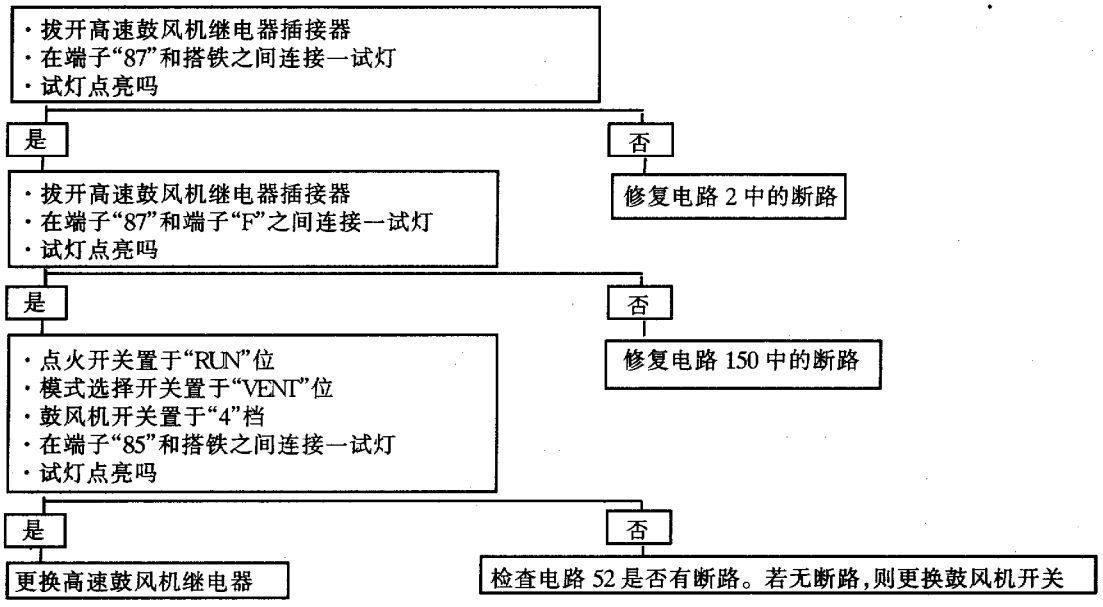
表 7－22　系　统　检　查

序号	检查步骤	正常结果
1	·点火开关置于“RUN”位 ·鼓风机开关置于“1”档 ·模式选择开关置于“VENT”位	鼓风电动机以“1”档（低）速运转
2	·鼓风机开关分别置于“2”、“3”、“4”档	鼓风电动机转速逐步增加
3	·模式选择开关分别置于“MAX”、“NORM”、“B/L”、“VENT”、“HTR”、“BLEND”和“DEF”位	鼓风机继续以高速运转
4	模式选择开关置于“OFF”位	鼓风电动机停止运转

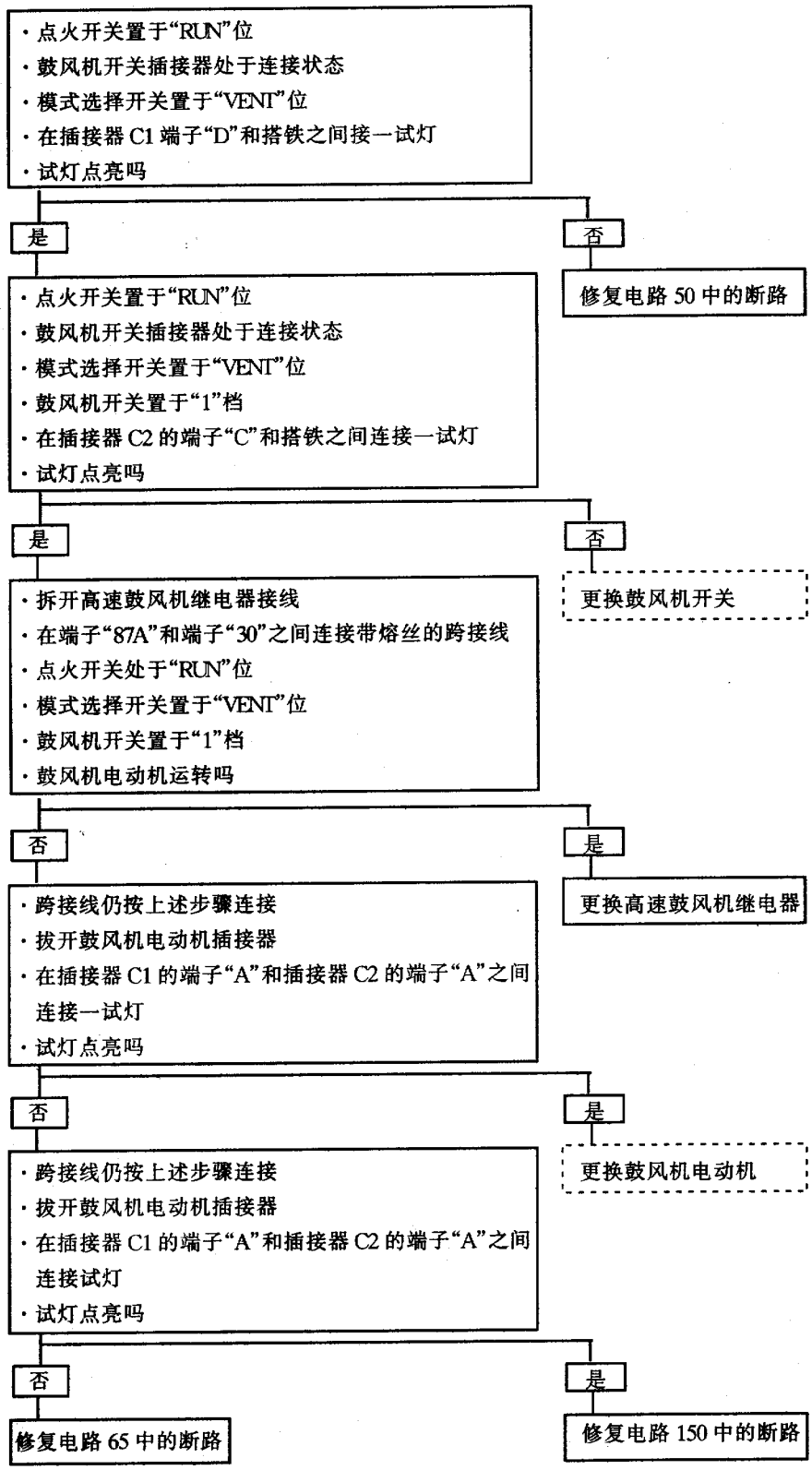
表 7－23　故　障　征　兆

故障征兆	诊断步骤
鼓风电动机在“4”档时不工作，但在“1”、“2”“3”档时工作	见框图二十六
鼓风电动机总是不工作	见框图二十七
鼓风电动机在“1”、“2”“3”档不运转，但在“4”档运转	见框图二十八

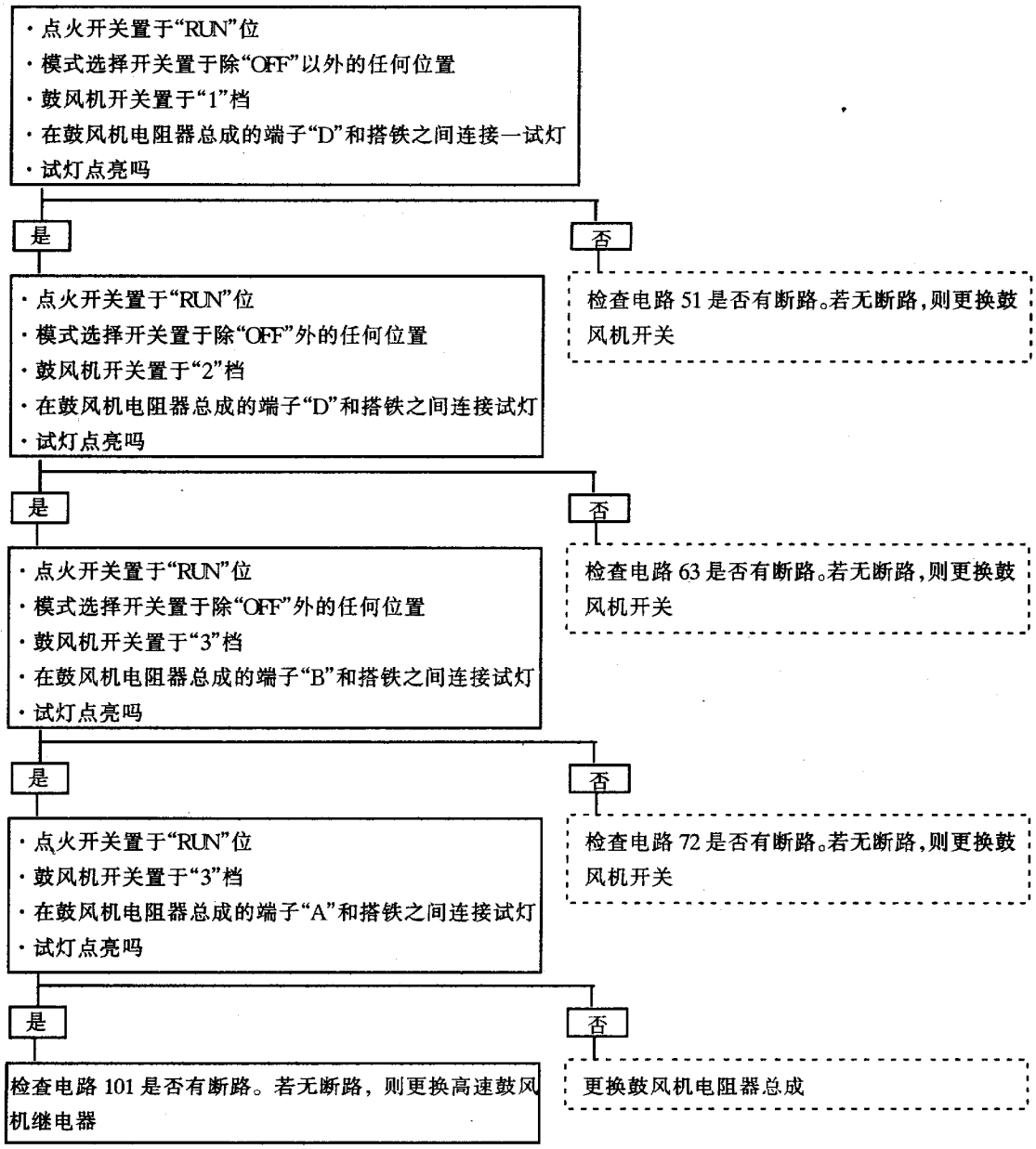
框图二十六　鼓风电动机在“4”档不工作但在“1”、“2”、“3”档时工作



框图二十七　鼓风电动机总是不工作



框图二十八　鼓风电动机在“1”、“2”、“3”档不工作，但在“4”档工作正常



5. 电路简介

鼓风机电动机电路由鼓风机电动机、鼓风机电阻器总成、鼓风机开关、高速鼓风机继电器和模式选择开关部件组成。

当点火开关置于“RUN”位时，蓄电池电压被接至模式选择开关。模式选择开关在除“OFF”外的所有模式位置均向鼓风机开关送电。当鼓风机开关置于“1”档时，蓄电池电压通过鼓风机电阻器总成和高速鼓风机继电器常闭触点接至鼓风机电动机。此时，鼓风机电动机以低速运转。当鼓风机开关置于“2”档或“3”档时，其工作原理与“1”档时工作原理类似，但通过鼓风机电阻器总成的电阻减小，从而使鼓风电动机在“2”档时转速较快，在“3”档时更快。当选择“4”档鼓风速度时，鼓风机开关将电压接至高速鼓风机继电器线圈，使高速鼓风机高速触点闭合，将电压从电路2通过继电器直接加给鼓风机电动机。于是，鼓风电动机以高速运转。

7.14.2 压缩机控制

1. 电路图（见图 7－47 至图 7－49）

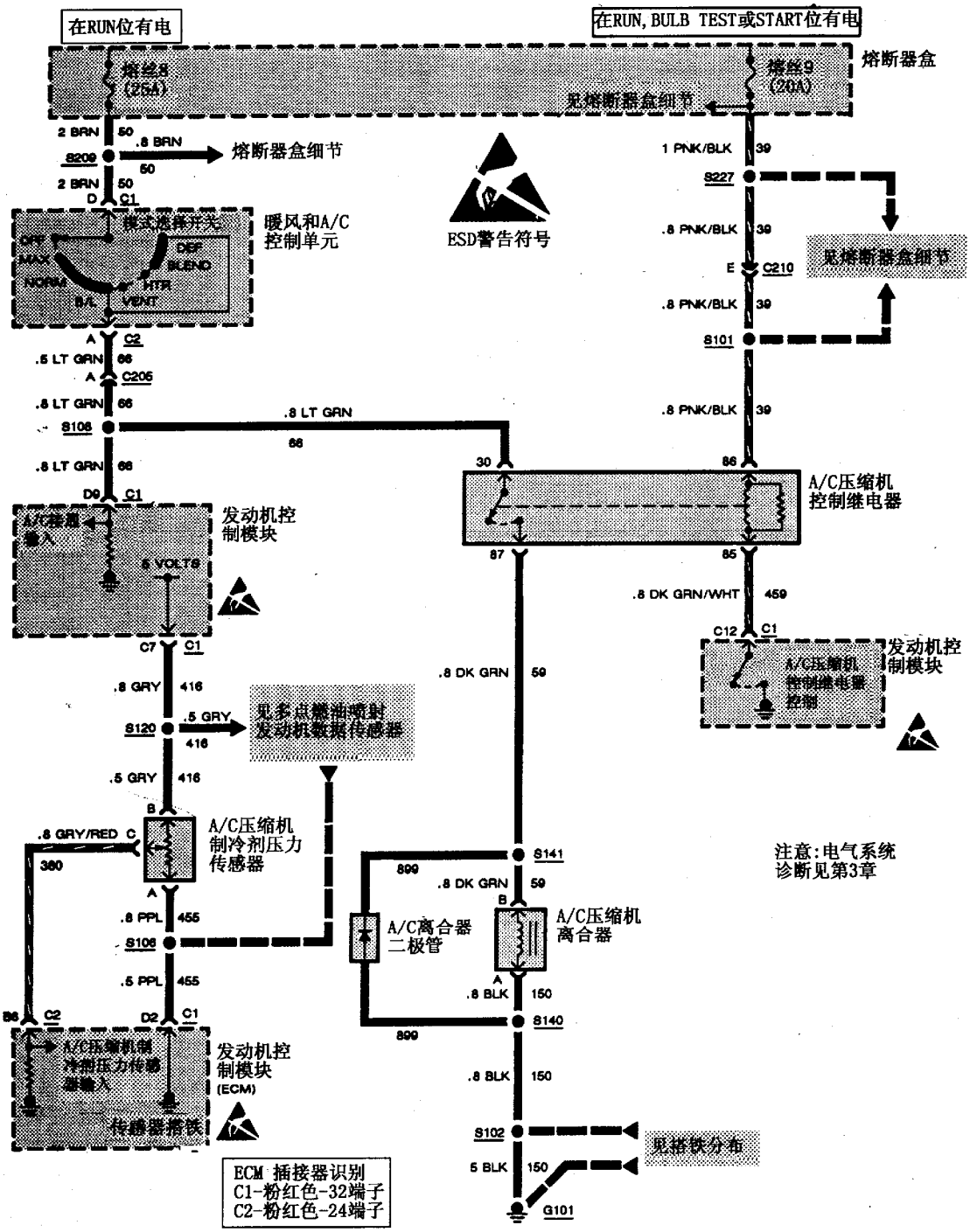


图 7－47　压缩机控制—C60，手动，L4 VIN 4

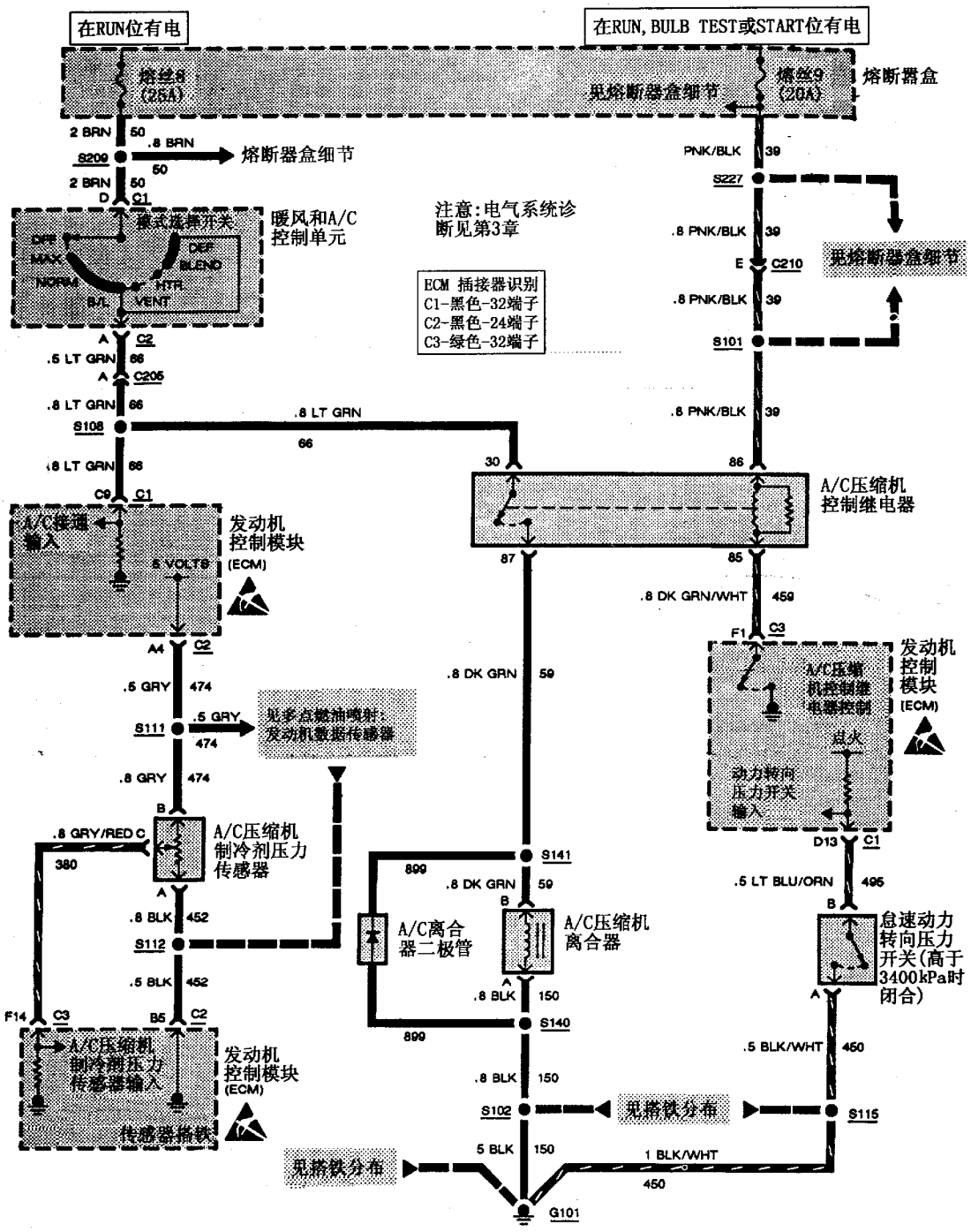


图 7－48　压缩机控制—C60，手动，V6 VIN T

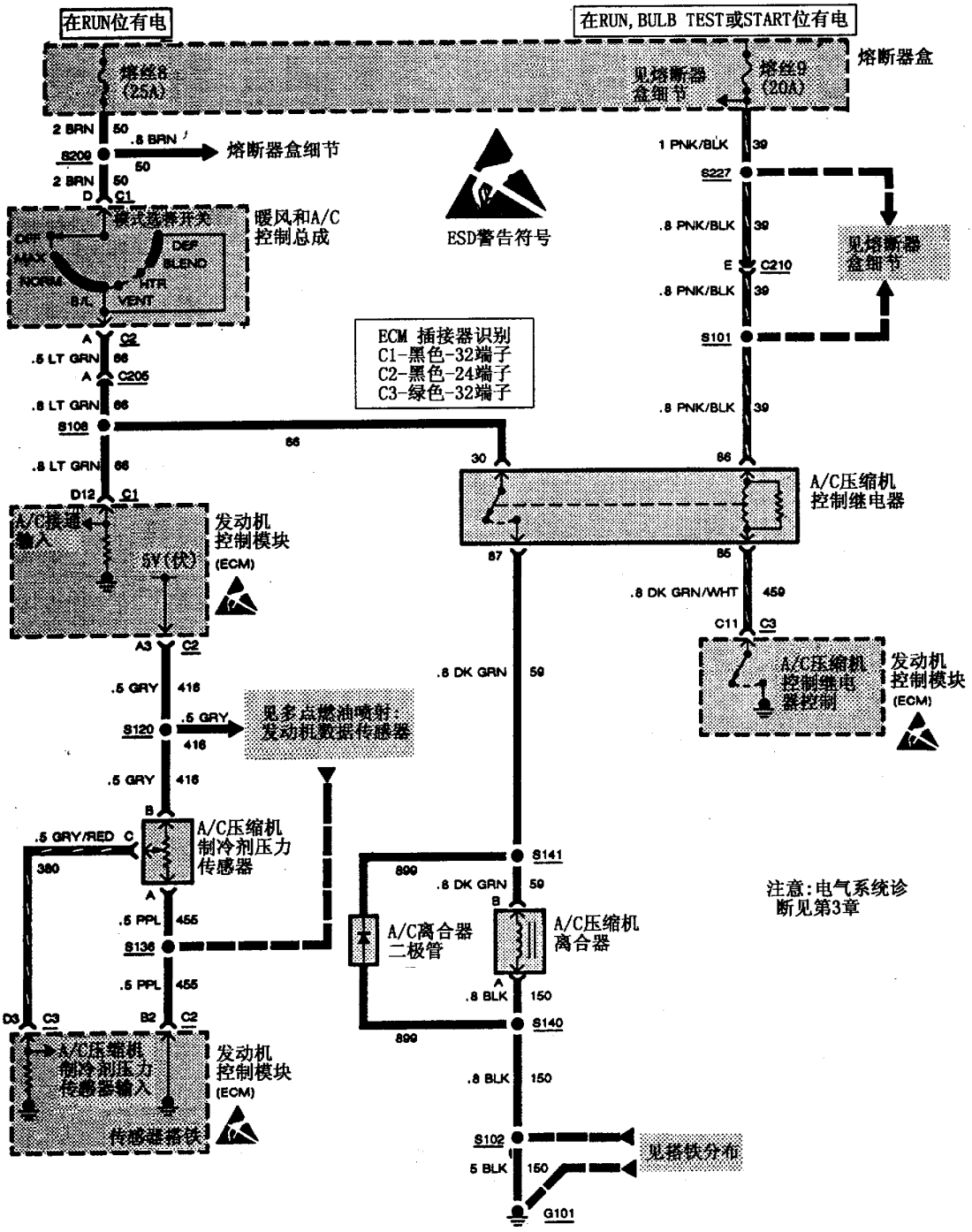


图 7－49　压缩机控制—C60，手动，L4 VIN A

2. 部件位置（见表 7－24）

表 7－24 部件位置

部件名称	部件位置
A/C 离合器二极管（VIN 4）	发动机右前，A/C 压缩机附近，发动机线束中
A/C 离合器二极管（VIN A）	发动机右前下部，发动机线束中，G102 附近
A/C 离合器二极管（VIN T）	发动机前部，发动机线束，起动机电磁线圈上方
A/C 压缩机离合器（VIN 4）	发动机右前下部，A/C 压缩机上
A/C 压缩机离合器（VIN A）	发动机右前下部，A/C 压缩机附近
A/C 压缩机离合器（VIN T）	发动机右前下部，A/C 压缩机上
A/C 压缩机控制继电器	发动机室右后，继电器支架上
A/C 压缩机制冷剂压力传感器（VIN 4）	发动机右前，A/C 管上
A/C 压缩机制冷剂压力传感器（VIN A）	发动机右前，A/C 管上
A/C 压缩机制冷剂压力传感器（VIN T）	发动机右前，A/C 管上
发动机控制模块（ECM）	仪表板右侧后面，护罩板附近
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
怠速动力转向压力开关	发动机室后部，动力转向管上
C205（8 插孔）	仪表板右侧后面，发动机控制模块（ECM）附近
C210（8 插孔）	仪表板右侧后面，发动机控制模块（ECM）附近
G101	发动机左前下部，起动机电磁线圈附近
S101	发动机线束，仪表板右前部，鼓风电动机附近
S102	发动机线束，发动机室右后部
S106	发动机线束，发动机室右后部，鼓风电动机附近
S108	发动机线束，仪表板右侧后面，C205 和 C210 上
S111	发动机线束，发动机室左后，刮水器电动机附近
S112（VIN 4）	发动机线束，发动机室左侧
S112（VIN T）	发动机线束，发动机线束左后，刮水器电动机总成附近
S115	发动机线束，发动机室右后部
S120（VIN 4）	发动机线束，发动机室左侧
S120（VIN A）	发动机线束，发动机右前下部，G102 附近
S136	发动机线束，发动机室右后部，鼓风电动机附近
S140（VIN A）	发动机线束，发动机右前下部，G102 附近
S140（VIN T）	发动机线束，发动机前部，起动机电磁线圈上方
S141（VIN 4）	发动机线束，发动机右前，A/C 压缩机附近
S141（VIN A）	发动机线束，发动机右前下部，G102 附近
S141（VIN T）	发动机线束，发动机前部，起动机电磁线圈上方
S209	仪表板线束，仪表板中间后面，收音机左侧
S227	仪表板线束，仪表板左侧后面

7.14.3 空气输送

1. 电路图（见图 7－50）

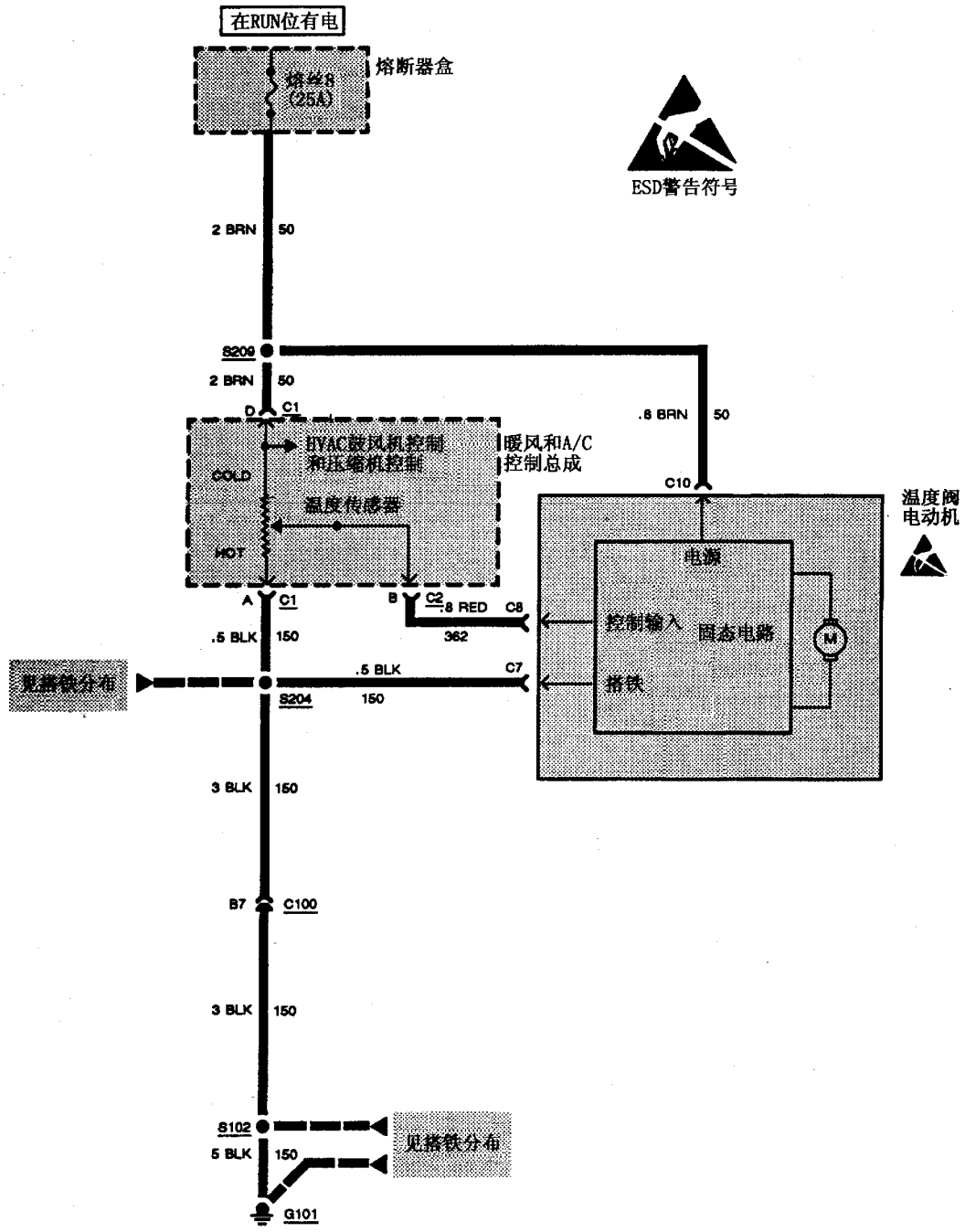


图 7－50（1） 空气输送

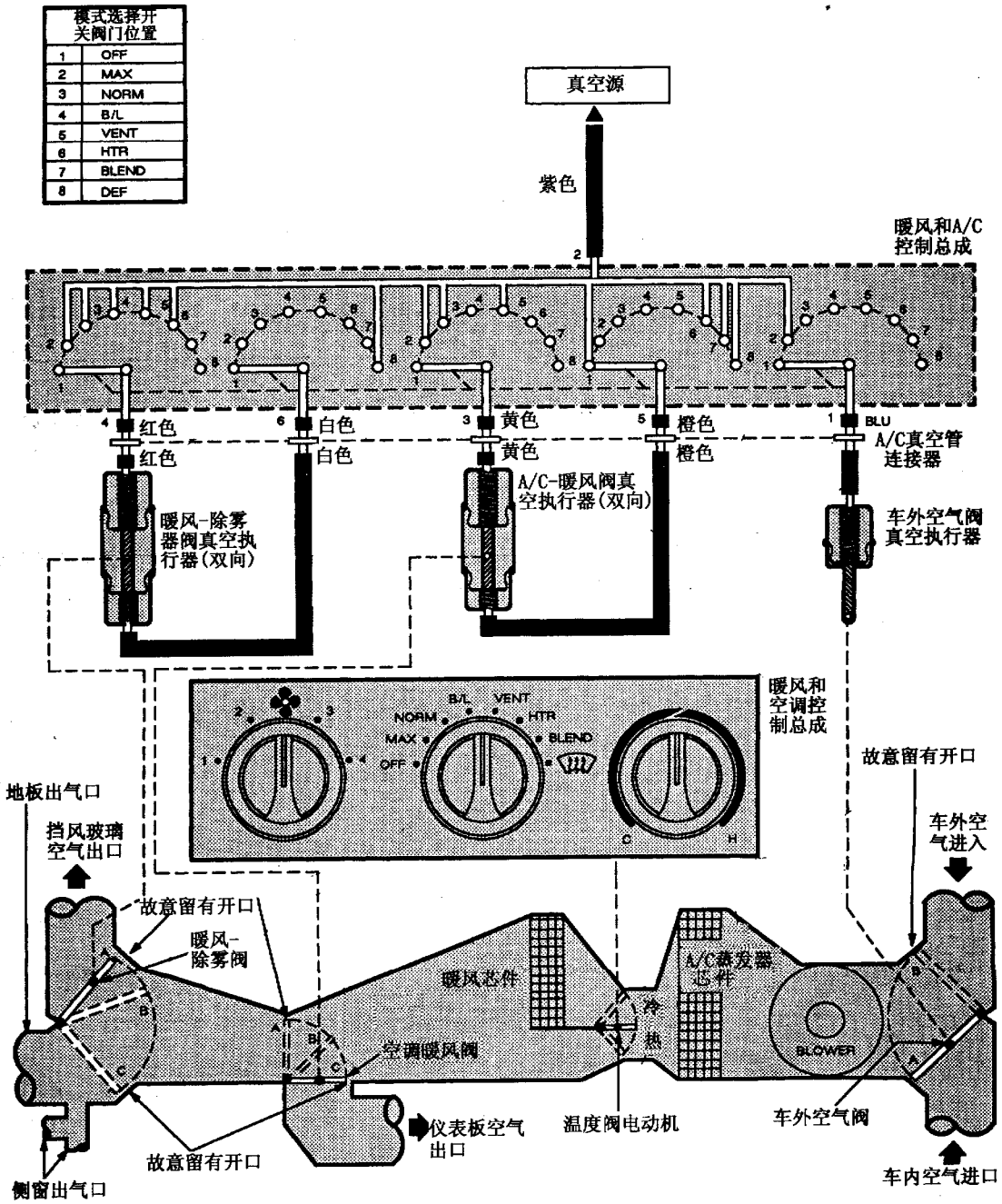

模式选择开关阀门位置
1 OFF
2 MAX
3 NORM
4 B/L
5 VENT
6 HTR
7 BLEND
8 DEF
真空源
紫色
暖风和A/C控制总成
红色
白色
黄色
橙色
BLU
A/C真空管连接器
暖风-除雾器阀真空执行器(双向)
A/C-暖风阀真空执行器(双向)
车外空气阀真空执行器
暖风和空调控制总成
故意留有开口
地板出气口
挡风玻璃空气出口
车外空气进入
暖风-除雾阀
暖风芯件
A/C蒸发器芯件
空调暖风阀
冷
热
BLOWER
仪表板空气出口
温度阀电动机
车外空气阀
侧窗出气口
车内空气进口

图 7－50（2）　空气输送

2. 部件位置（见表 7－25）

表 7－25　部件位置

部件名称	部件位置
A/C 真空管连接器	仪表板右侧后面，暖风和空调控制总成附近
A/C－暖风阀真空执行器	仪表板右侧后面，A/C 充气室右侧中
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
暖风－除霜阀真空执行器	仪表板右侧后面，A/C 充气室右侧中
车外空气阀真空执行器	仪表板右侧后面，A/C 充气室右侧中
温度阀电动机	仪表板中间后面，充气室左侧上
C100（42 插孔）	发动机室左后，刮水器电动机总成附近
G101	发动机左前下部，起动机电磁阀附近
S102	发动机线束，发动机室右后
S204	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S209	仪表板线束，仪表板中间后面，收音机左侧

3. 故障诊断提示（在系统检查前进行）

（1）检查来自发动机的 BLACK（黑色）软管上和通向暖风机和空调控制总成的 VIDLET（紫色）软管上真空罐的歧气管真空度。

（2）检查温度阀工作情况。其方法是：先将温度选择开关置于“COLD”（冷）位，然后置于“HOT”（热）位，最后再返回“COLD”位。在上述过程中，温度阀应动作平顺。如果温度阀动作不平顺或不正常，则检查该阀是否在某一点卡滞。

（3）参见系统检查部分。

4. 系统检查

如果有一种或几种工作模式气流不能从正确出口吹出，则按表 7－26 检查阀门工作情况。

表 7－26　空气阀位置

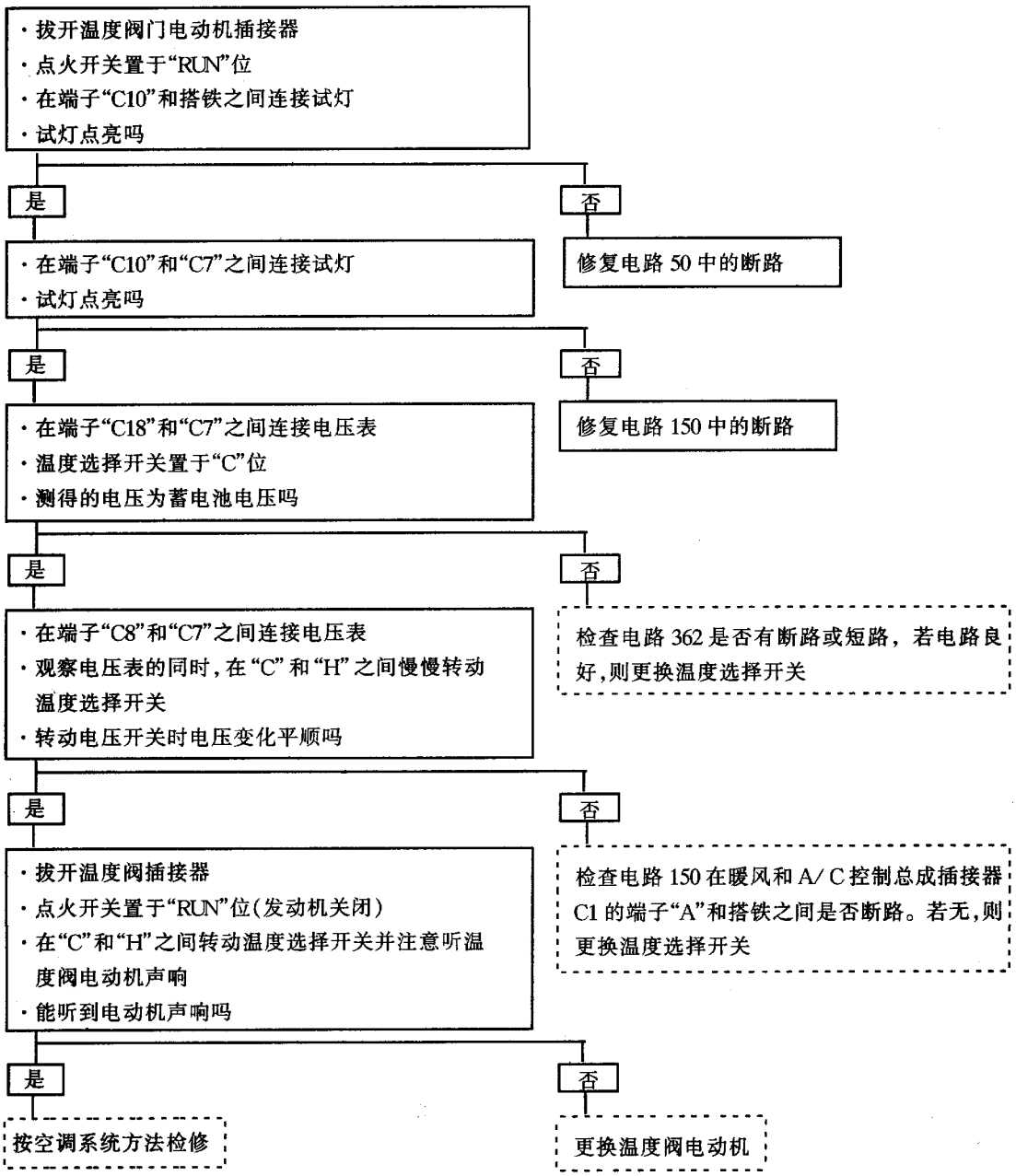
模式选择开关	暖风－除霜阀	A/C－暖风阀	车外空气阀
OFF	B	C	A
MAX	A	A	B
NORM	A	A	A
B/L	A	B	A
VENT	A	A	A
HTR	A	C	A
BLEND	B	C	A
DEF	C	C	A

注：（1）点火开关应置于“RUN”位（发动机运转）。

（2）鼓风机开关置于“H1”位。

如果暖风温度不能随温度选择开关的变化而变化，则按框图二十九进行检查。

框图二十九　暖风温度不能随温度选择开关的变化而变化



7.15 警告谐音器

1. 电路图（见图 7－51）

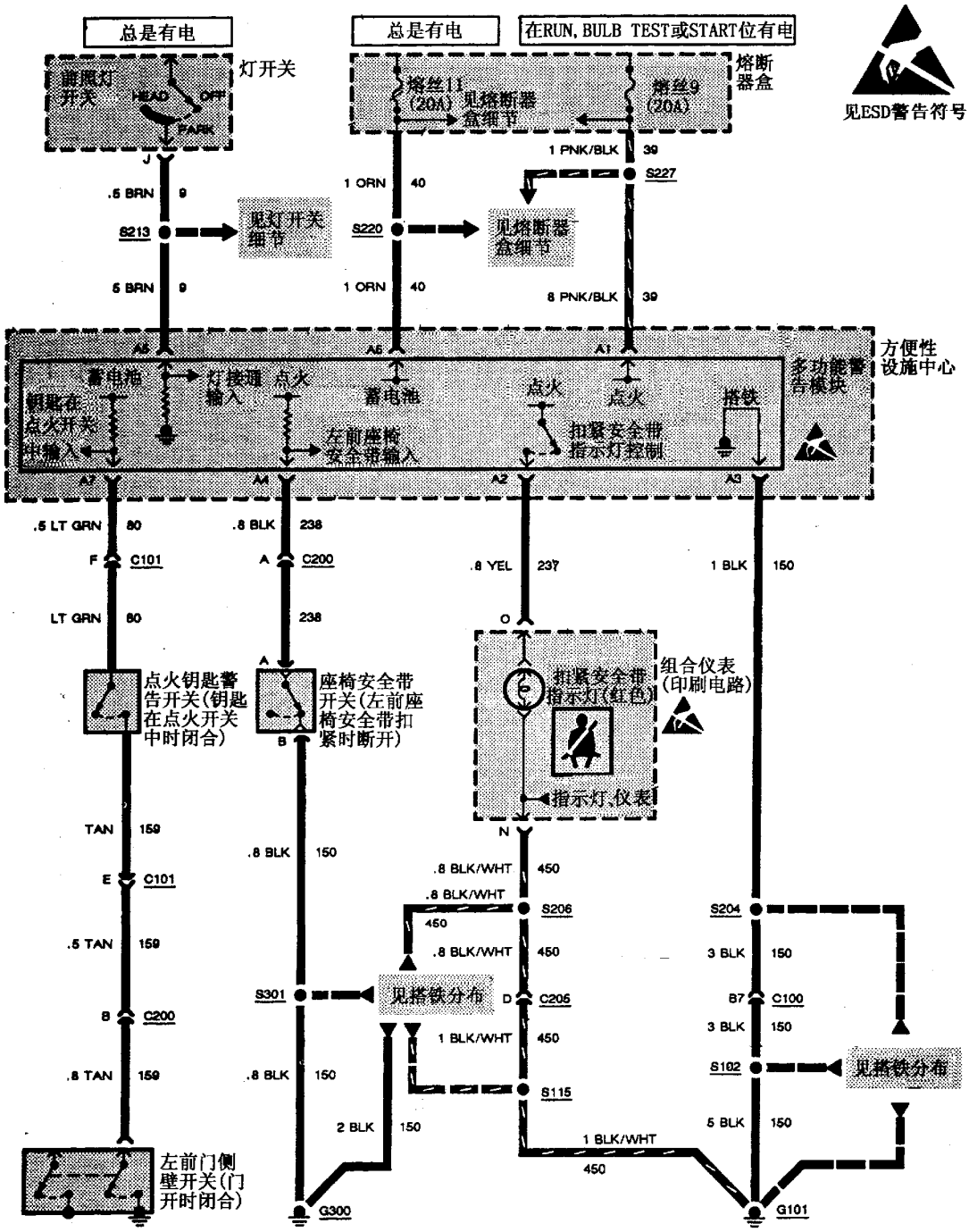


图 7－51　警告谐音器

2. 部件位置（见表 7－27）

3. 故障诊断提示（在系统检查前进行）

(1) 检查熔丝 11 是否烧断。

(2) 检查熔丝 9 是否烧断。

(3) 通过接通驻车制动灯检查灯开关。

(4) 检查搭铁 G101 是否清洁和接触良好。

(5) 检查多功能警告模块是否安装到位（贴紧）。

(6) 参见系统检查。

4. 系统检查

根据表 7－28 进行系统检查后参考表 7－29 进行对症诊断。

表 7－27 部 件 位 置

部件名称	部件位置
方便性设施中心	仪表板后面，转向柱左侧
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
点火钥匙警告开关	转向柱上部，转向/危险警告开关下面
左前车门侧壁开关	左前门前面，护罩板上
座椅安全带开关	驾驶员座椅安全带总成的部件
C100（42 插孔）	发动机室左后，刮水器电动机总成附近
C101（11 插孔）	转向柱左侧下部
C200（15 插孔）	仪表板左侧后面，护罩板附近
C205（8 插孔）	仪表板右侧后面，发动机控制模块（ECM）附近
G101	发动机左前下部，起动机电磁线圈附近
G300	左前座椅下面，车门底梁附近
S102	发动机线束，发动机室右后部
S115	发动机线束，发动机室右后部，鼓风电动机附近
S204	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S206	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S213	仪表板线束，组合仪表后面
S220	仪表板线束，仪表板左侧后面，灯开关附近
S227	仪表板线束，仪表板左侧后面
S301	

表 7－28 系 统 检 查

序号	检查项目	正常结果
1	·坐到驾驶员座上并关好车门 ·点火开关置于“RUN”位 ·不扣座椅安全带	座椅安全带警告谐音器响 4～8s，组合仪表板上的安全带指示灯点亮
2	·点火开关置于“RUN”位 ·扣紧座椅安全带	无谐音器声响，安全带指示灯点亮 4～8s
3	点火开关置于“OFF”位 ·点火钥匙不拔出 ·打开车门	钥匙未拔谐音器发响
4	·从钥匙芯中拔出点火钥匙	谐音器停止发响
5	·灯开关置于“PARK”位置	灯亮谐音器发响
6	·灯开关置于“OFF”位	谐音器无声响

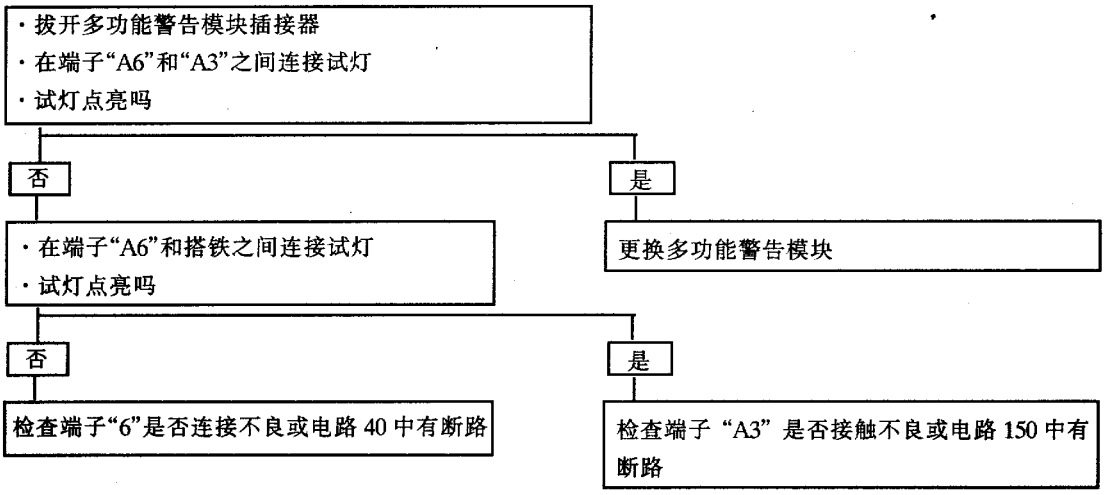
表 7－29 故 障 征 兆

故障征兆	诊断步骤
一个以上的谐音器不工作	见框图三十
点火钥匙未拔谐音器不发响	见框图三十一
扣紧安全带时安全带指示灯持续点亮而且安全带谐音器发响	见框图三十二

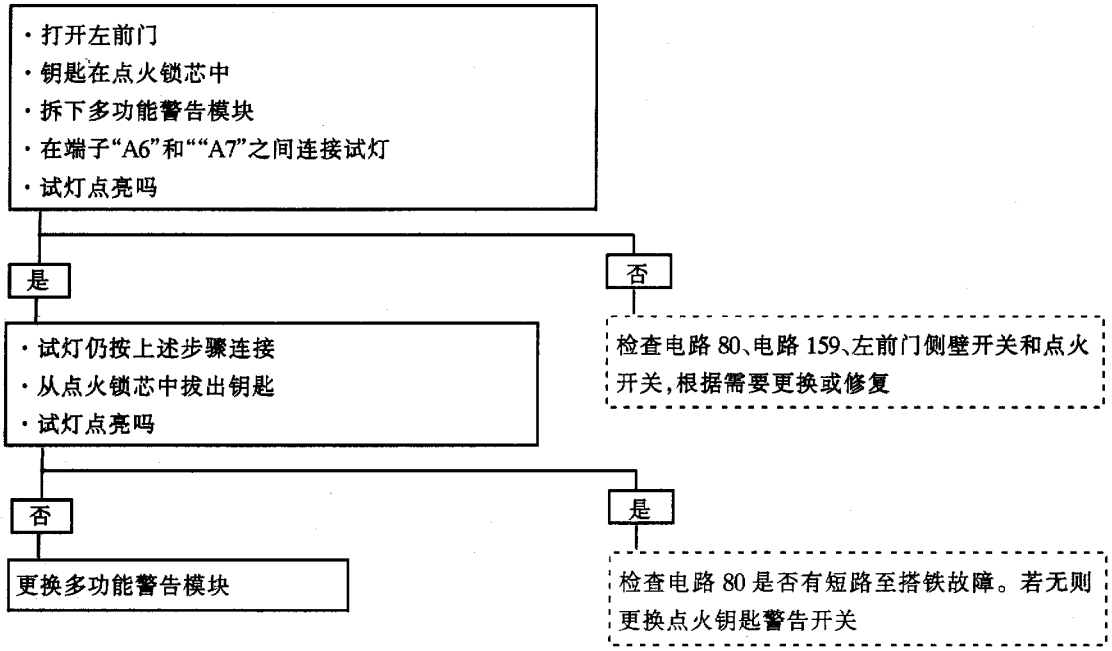
续表

故障征兆	诊断步骤
安全带指示灯一直点亮但安全带谐音器工作正常	更换多功能警告模块
未扣安全带时安全带指示灯不点亮，但谐音器工作正常	见框图三十三
安全带指示灯不点亮而且其谐音器不发响	见框图三十四
灯亮谐音器不工作	检查方便性设施中心的端子“A5”是否接触不良或电路 9 中有断路。若良好，则更换多功能警告模块
点火钥匙在“RUN”位时，灯亮谐音器一直发响	检查方便性设施中心的端子“A1”是否连接不良或电路 39 中有断路。如果良好，则更换多功能警告模块
当左前门打开并且已拔出点火钥匙时，点火钥匙谐音器发响	检查电路 80 中是否有短路至搭铁故障或短路的点火钥匙警告开关。若无，则更换多功能警告模块
当左前门关闭并且点火钥匙在点火锁芯中时，钥匙未拔谐音器一直发响	检查电路 159 和左前门侧壁开关是否有短路至搭铁故障
安全带警告谐音器连续发响	更换多功能警告灯

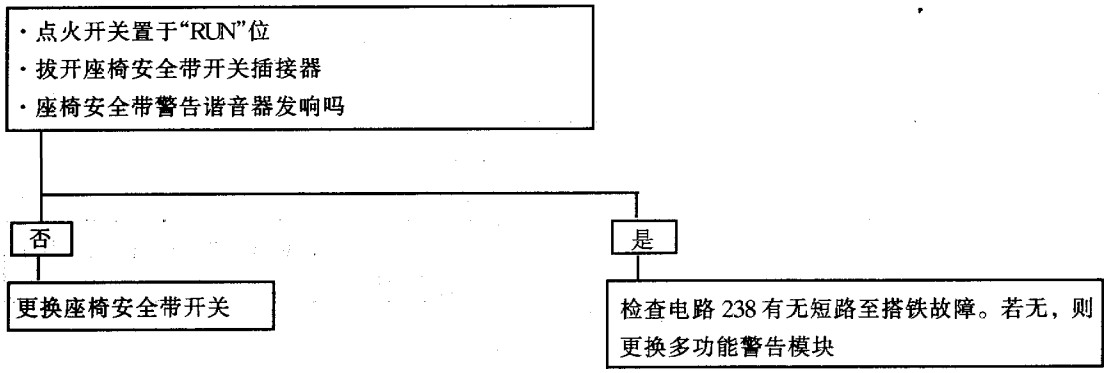
框图三十　一个以上的警告谐音器不工作



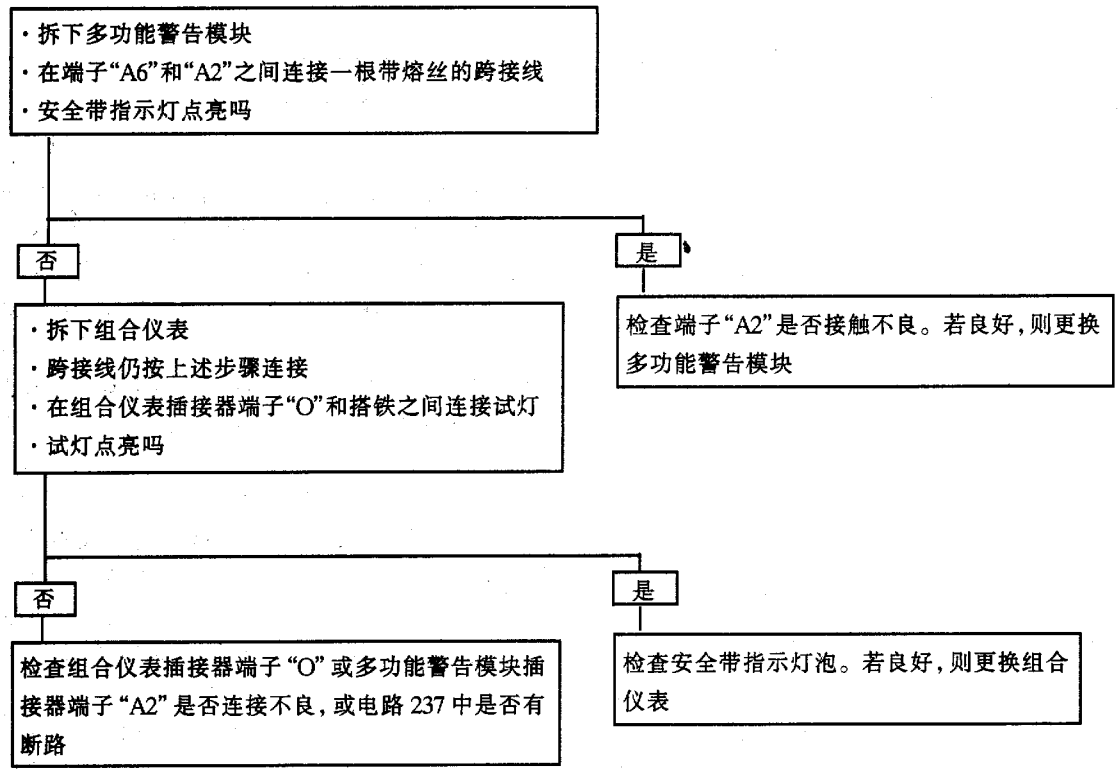
框图三十一　点火钥匙未拔警告谐音器不发响



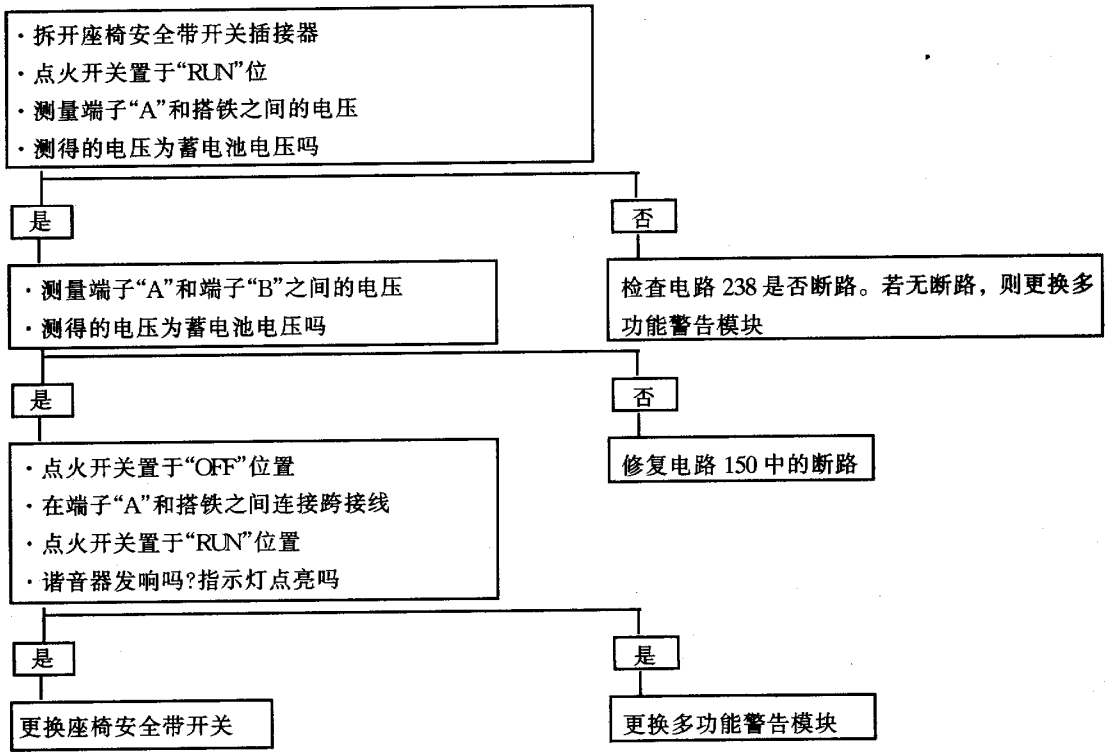
框图三十二　驾驶员扣紧安全带时，安全带指示灯继续点亮而且安全带警报器继续发响



框图三十三　未扣安全带时，安全带指示灯不点亮但安全带警告谐音器正常发响



框图三十四　安全带指示灯不点亮，而且安全带警告谐音器不发响



5．电路简介

(1) 声响警告：当驾驶员忘记或疏忽了某一种或几种情形时，声响警告系统就会发出谐音来提醒驾驶员注意。这些情形是：

1) 点火开关处在"LOCK"、"OFF"或"ACCY"位置时，灯光未关闭。

2) 驾驶员门打开后忘记拔下点火钥匙。

3) 当点火开关处于"RUN"、"BULB TEST"或"START"位时，座椅安全带未扣紧。

声响警告系统通过熔丝11将电压始终接至端子"A6"，从而给固态多功能警告控制模块供电。

(2) 警告谐音器种类：

1) 钥匙未拔警告谐音器：当驾驶员门已被打开、点火开关处在"LOCK"、"OFF"或"ACCY"位置时，如果没拔下点火钥匙，则多功能警告控制模块的端子"A7"会与搭铁相接，从而使钥匙未拔警告谐音器发响。

2) 座椅安全带警告谐音器：当点火开关处于"RUN"、"BULB TEST"或"START"位置时，警告系统的电压通过熔丝9接至多功能警告控制模块。如果驾驶员座椅安全带未扣紧，警告控制模块的端子"A4"则会通过座椅安全带开关搭铁。当点火开关置于"RUN"、BULB TEST"或"START"位时，安全带指示灯总要点亮约5s。但安全带警告谐音器只有在未扣紧安全带而且点火开关处于"RUN"、"BULB TEST"或"START"位才发出声响。

3) 灯亮警告谐音器：当灯开关处于"HEAD"或"PARK"位时，警告系统的电压被接至多功能警告模块的端子"A5"。当点火开关处在"RUN"、"BULB TEST"或"START"位时，电压通过熔丝9接至警告控制模块。控制模块检测到上述2个电压并且使灯亮警告谐音器不发出声响。

当点火开关转至"LOCK"、"OFF"或"ACCY"时，熔丝9失去电压而且警告控制模块检测到这一变化。如果从灯开关仍可得到电压，则来自熔丝11的电压被接通，使警告谐音器发响。将灯开关转至"OFF"位置可以关闭警告谐音器。

7.16 标准型组合仪表

1. 电路图（见图 7－52）

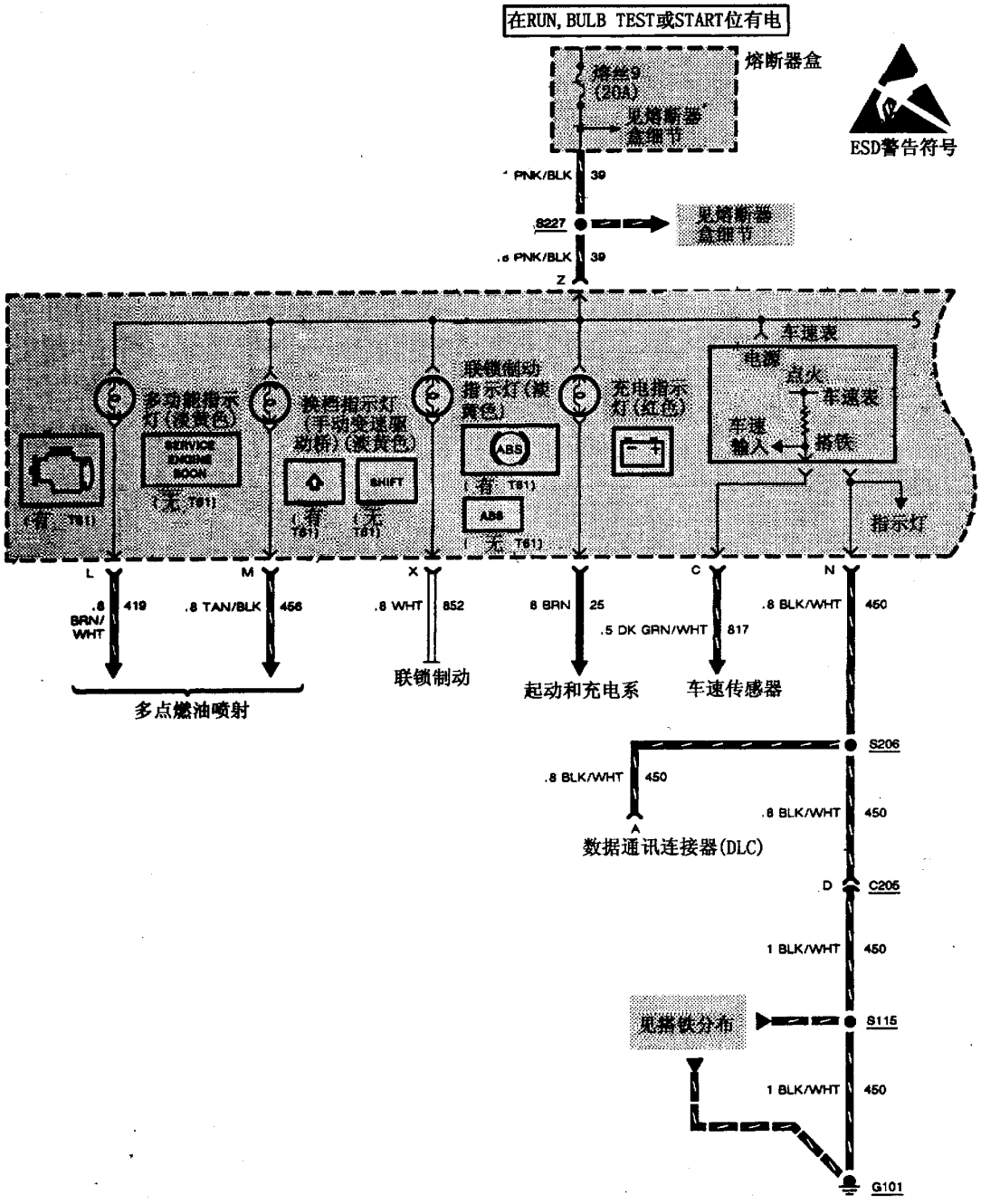


图 7－52(1)　标准型组合仪表—UH6

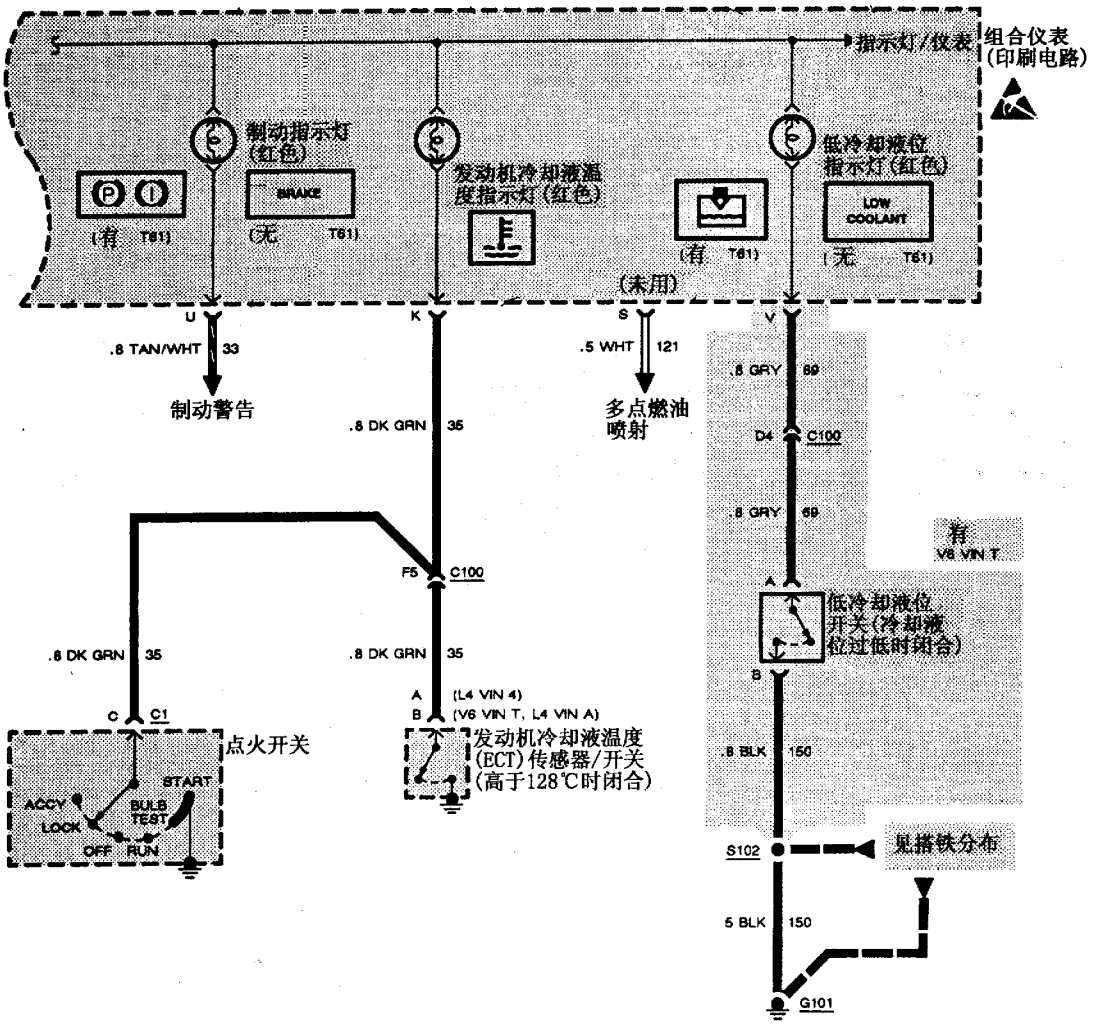


图 7－52(2)　标准型组合仪表—UH6

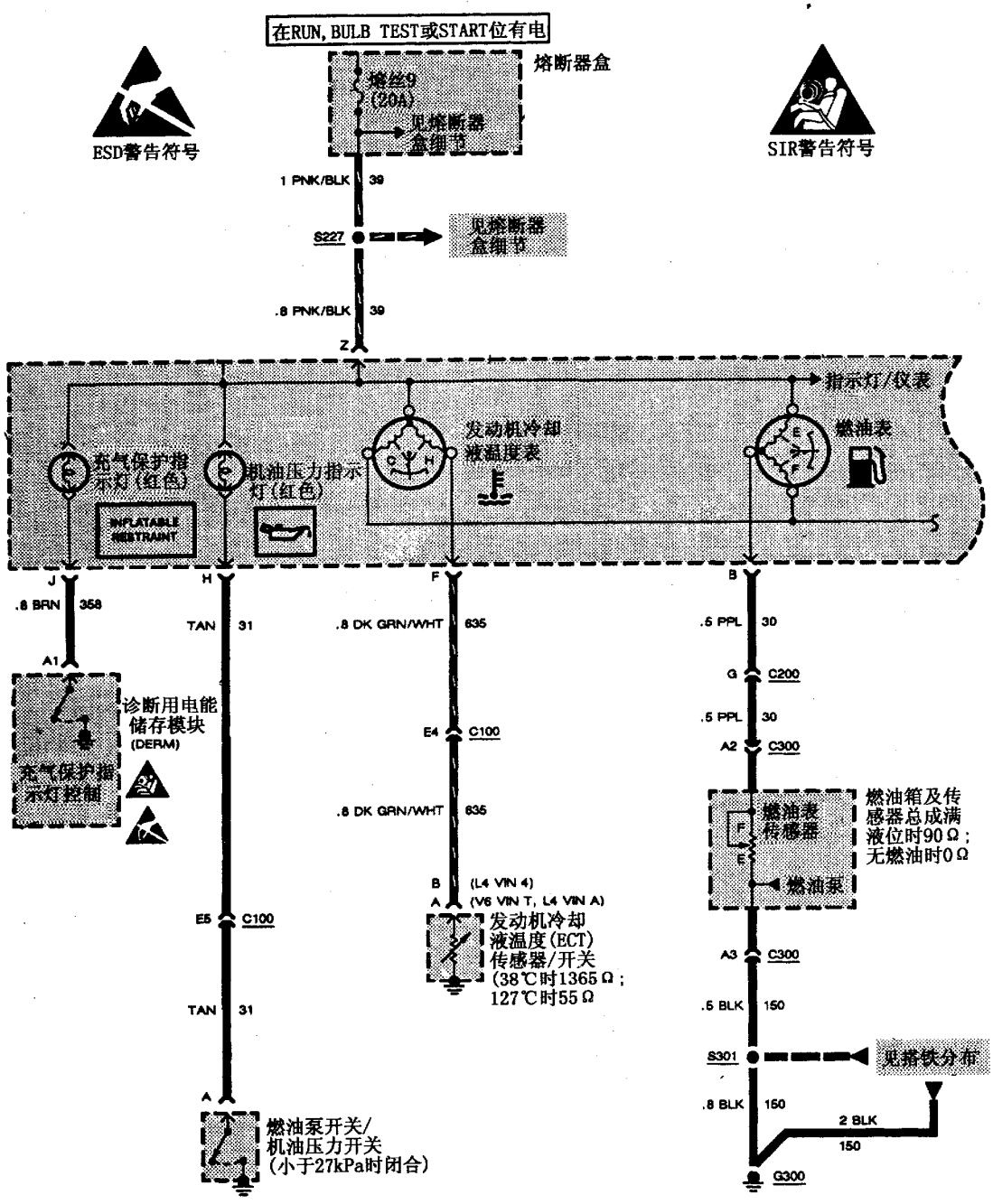


图 7－52(3)　标准型组合仪表—UH6

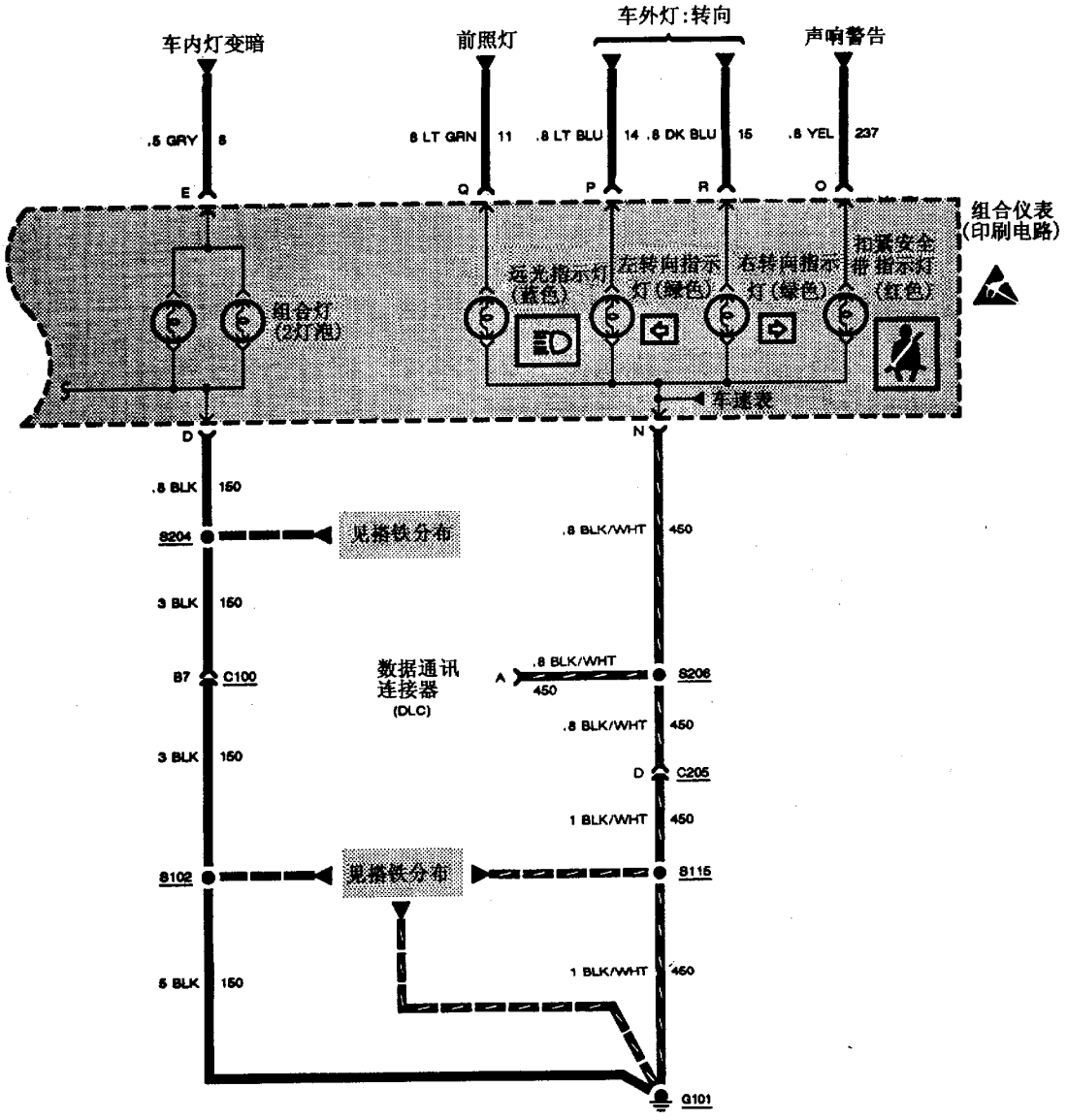


图 7－52(4)　标准型组合仪表—UH6

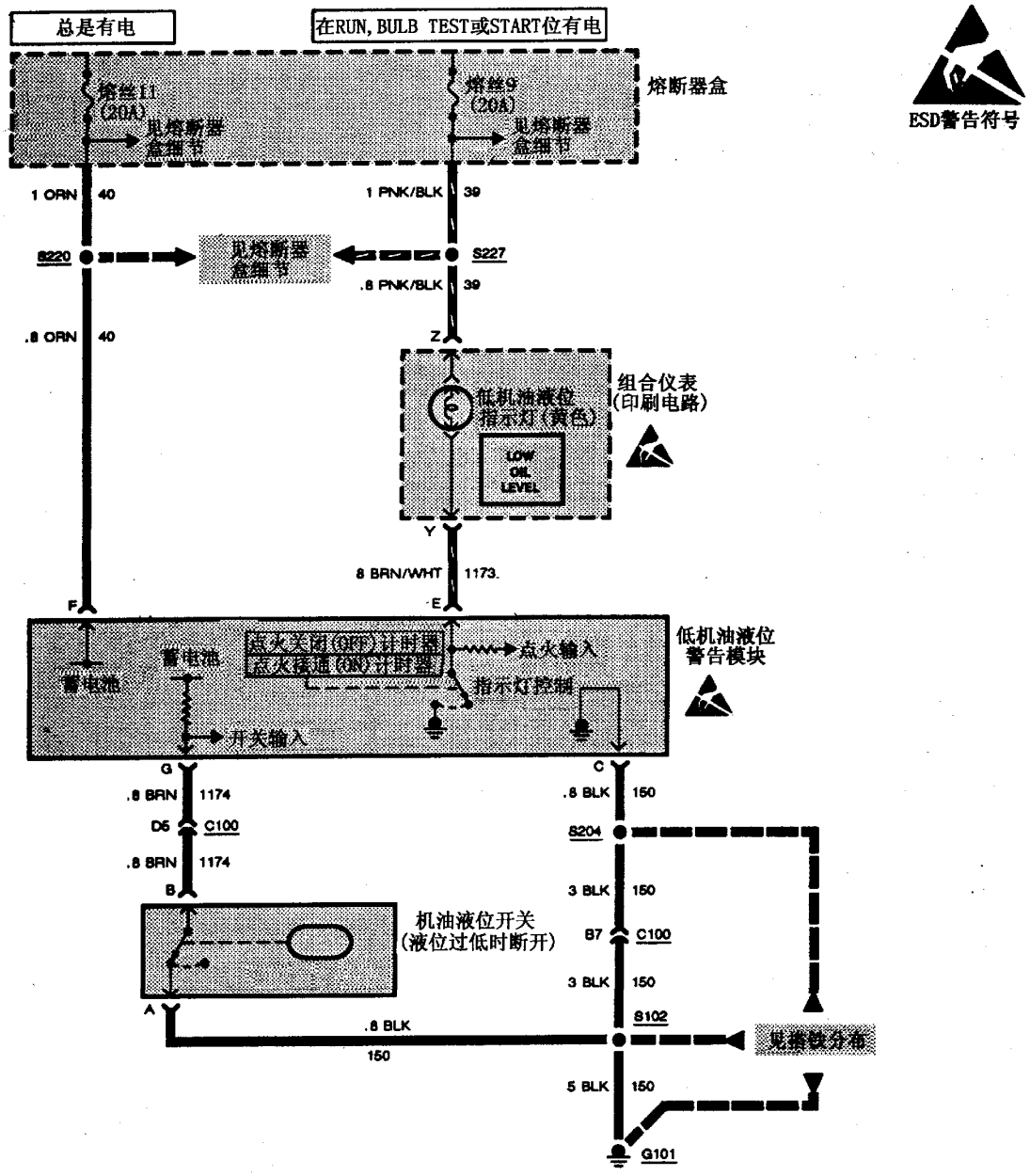


图 7－52(5)　标准型组合仪表—UH6

2. 部件位置（见表 7－30）

3. 组合仪表插接器

（1）插接器端子位置见图 7－53。

（2）插接器端子信息见表 7－31。

表 7－30 部件位置

部件名称	部件位置
数据通讯连接器（DLC）	仪表板下面，转向柱左侧
诊断用电能储存模块（DERM）	仪表板右侧下面，仪表台杂物箱上方
发动机冷却液温度传感器/开关	发动机左侧，冷却液出口上
发动机冷却液温度传感器/开关（VIN T）	发动机左侧，排气歧管上方
燃油泵开关/机油压力传感器/开关（VIN 4）	发动机后部中间，电子点火（EI）系统附近
燃油泵开关/机油压力传感器/开关（VIN A）	发动机左侧，电子点火（EI）系统附近
燃油泵开关/机油压力传感器/开关（VIN T）	发动机右前，机油滤清器附近
燃油传感器总成	燃油箱顶部中间
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
点火开关	仪表板后面，转向柱右侧
冷却液位过低开关	发动机室右侧，溢流贮液罐底部
机油液位过低警告模块	仪表板后面，转向柱左侧，数据通讯插接器（DLC）上方
机油液位开关	发动机后部中间，油底壳底部
C100（42 插孔）	发动机室左后部，刮水器电动机总成附近
C200（15 插孔）	仪表板左侧后面，护罩板附近
C205（8 插孔）	仪表板右侧后面，发动机控制模块（ECM）附近
C300（10 插孔）	行李箱前中部地板中
G101	发动机左前下部，起动机电磁线圈附近
G300	左前座椅下面，车门底梁附近
S102	发动机线束，发动机室右后
S115	发动机线束，发动机室右后，鼓风电动机附近
S204	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S206	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S220	仪表板线束，仪表板左侧后面，灯开关附近
S227	仪表板线束，仪表板左侧后面
S301	车身前和控制台线束，左前车门底梁上

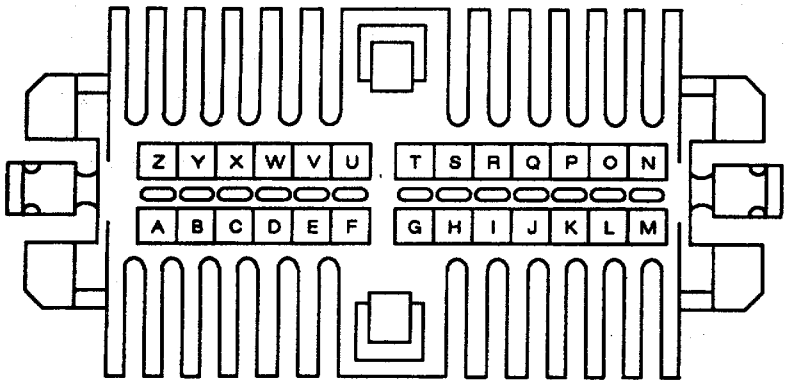


图 7－53 组合仪表插接器端子位置

表 7－31　组合仪表插接器端子信息

端子（插孔）	导线颜色	电路编号	端 子 功 用
A	—	—	未用
B	PPL	30	燃油表输入
C	DK GRN/WHT	817	车速输入
D	BLK	150	搭铁
E	GRY	8	照明输入
F	DK GRN/WHT	635	发动机冷却液温度表输入
G	—	—	未用
H	TAN	31	机油压力指示灯输入
I	BRN	25	充电指示灯输入
J	BRN	358	充气式辅助保护指示灯输入
K	DK GRN	35	发动机冷却液指示灯输入
L	BRN/WHT	419	故障指示灯输入
M	TAN/BLK	456	换档指示灯输入
N	BLK/WHT	450	搭铁
O	YEL	237	安全带指示灯输入
P	LT BLU	14	左转向指示灯输入
Q	LT GRN	11	远光指示灯输入
R	DK BLU	15	右转向指示灯输入
S	WHT	121	未用
T	—	—	未用
U	TAN/WHT	33	BRAKE（制动）指示灯输入
V	GRY	69	冷却液位过低指示灯输入
W	—	—	未用
X	WHT	852	防抱死制动指示灯输入
Y	BRN/WHT	1173	机油液位过低指示灯输入
Z	PNK/BLK	39	点火电压

4. 故障诊断提示（在系统检查前进行）

（1）通过使后除雾器工作和观察指示灯检查熔丝 9。

（2）检查各指示灯泡。

（3）如果多个指示灯不亮，检查蓄电池电压和搭铁输入公共端至所有相关的指示灯和仪表输入电路。

（4）参见系统检查。

5. 系统检查

按表 7－32 进行系统检查后参考表 7－33 进行对症诊断。

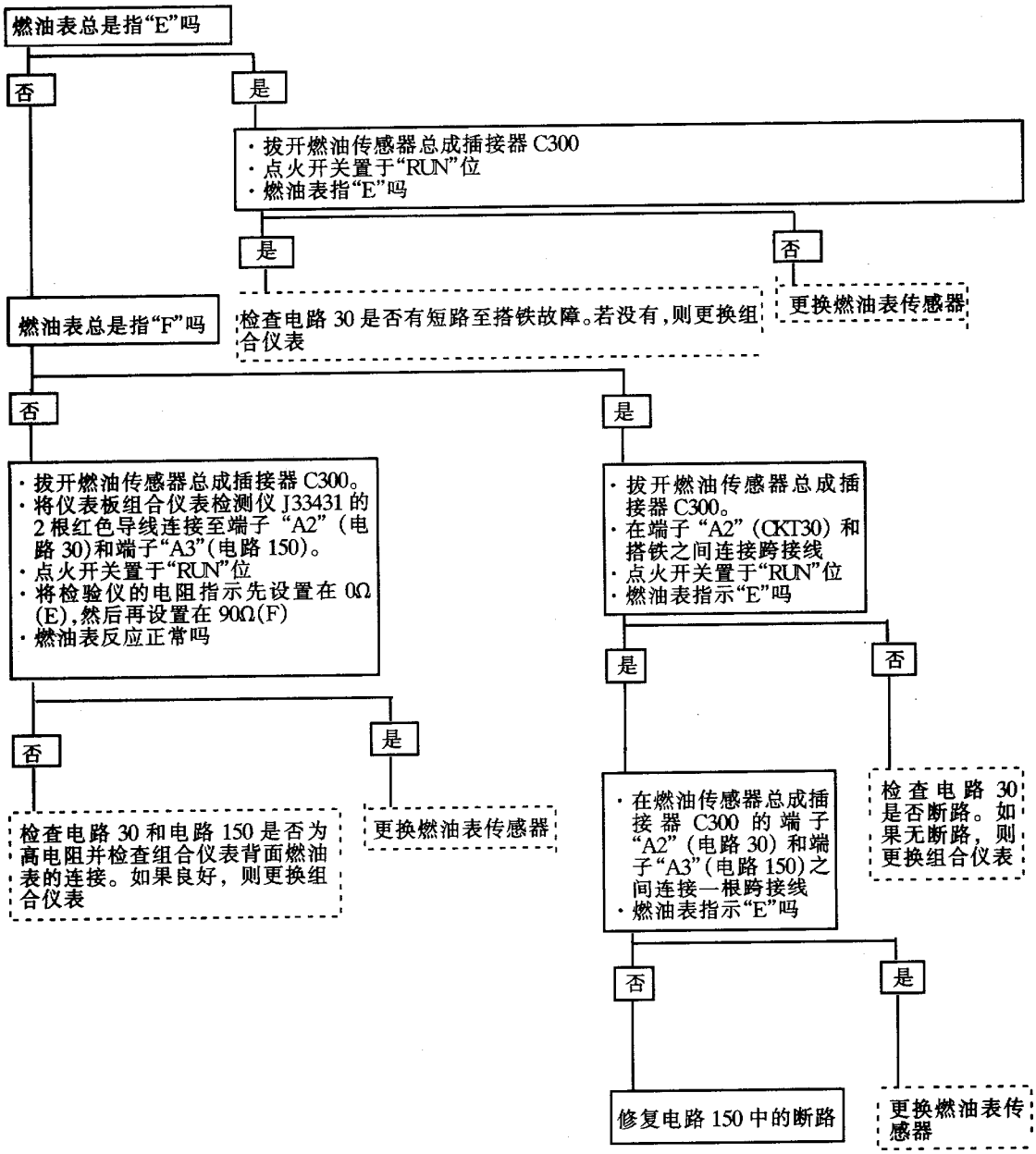
表 7－32 系 统 检 查

序号	检 查 步 骤	正 确 结 果
1	将点火开关置于“RUN”位	故障指示灯点亮。安全带指示灯点亮约 6～8s。燃油表指示正确燃油液位。机油压力指示灯点亮。发动机冷却液温度表指示正确温度。充气式辅助保护（INFLATABLE RESTRANT）指示灯闪烁 7～9 次。充电指示灯点亮。防抱死制动指示灯点亮 3～5s。机油液位过低（LOW OIL LEVEL）指示灯短暂点亮
2	分别接通左右转向信号	左右转向指示灯闪烁
3	拉紧驻车制动	BRAKE（制动）指示灯点亮
4	将前照灯开关置于“HEAD”位	组合仪表照明灯点亮
5	调整仪表板变暗控制	组合仪表照明亮度变化
6	接通危险警告灯	左右转向指示灯闪烁
7	接通前照灯远光	远光指示灯点亮
8	起动发动机	起动发动机时，发动机冷却液温度指示灯点亮，其余所有指示灯熄灭

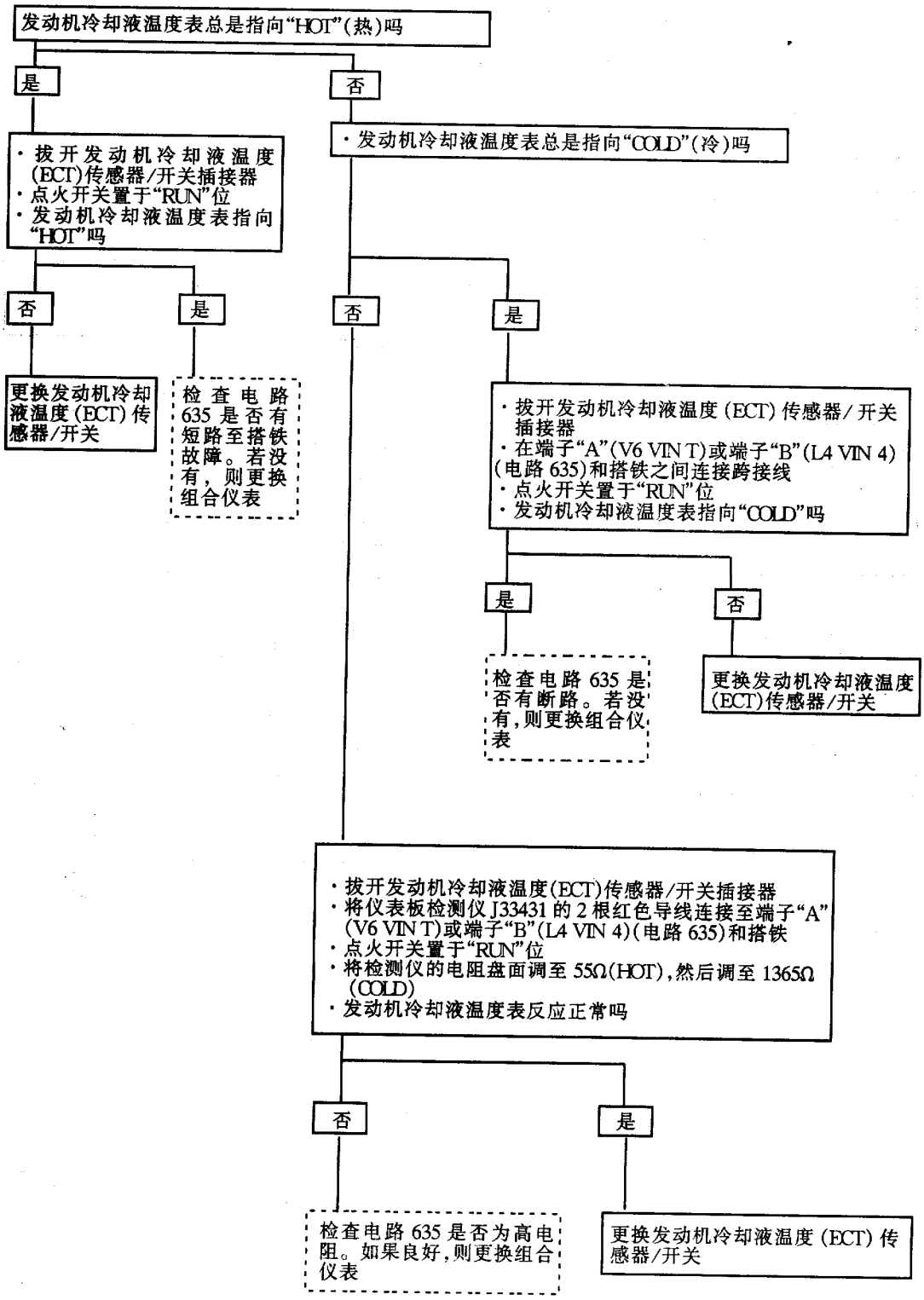
表 7－33 故 障 征 兆

故 障 征 兆	诊 断 步 骤
燃油表不能正常工作	见框图三十五
发动机冷却液温度表不能正常工作	见框图三十六
LOW COOLANT（冷却液位过低）指示灯不正常	见框图三十七
LOW OIL LEVEL（机油液位过低）指示灯不能正常工作	见框图三十九
发动机冷却液温度指示灯不能正常工作	见框图三十八
SHIFT（换档）指示灯不能正常工作	见第 3 章
里程表或车速表不能正常工作	更换组合仪表
里程表和车速表均不能正常工作	见车速传感器
远光指示灯不能正常工作	见前照灯
安全带指示灯和声响警告器不能正常工作	见警告谐音器部分
BRAKE（制动）指示灯不能正常工作	见制动系
充电指示灯不能正常工作	见起动和充电系
转向指示灯不能正常工作	见车外灯部分
组合仪表照明灯不能正常工作	见内灯调光部分
故障指示灯不能正常工作	见第 3 章
防抱死制动指示灯不能正常工作	见第 5 章
机油压力指示灯不能正常工作	检查电路 31 是否断路。检查燃油泵/机油压力开关的端子“A”是否在关闭发动机时搭铁。如果良好，则更换组合仪表
机油压力正常时机油压力指示灯点亮	拆开燃油泵开关/机油压力开关接线并观察点火开关置于“RUN”位时机油压力指示灯是否关闭。如果此时关闭，则更换燃油泵开关/机油压力开关。如果不关闭，则检查电路 31 和组合仪表是否有短路至搭铁故障，并根据需要修复或更换

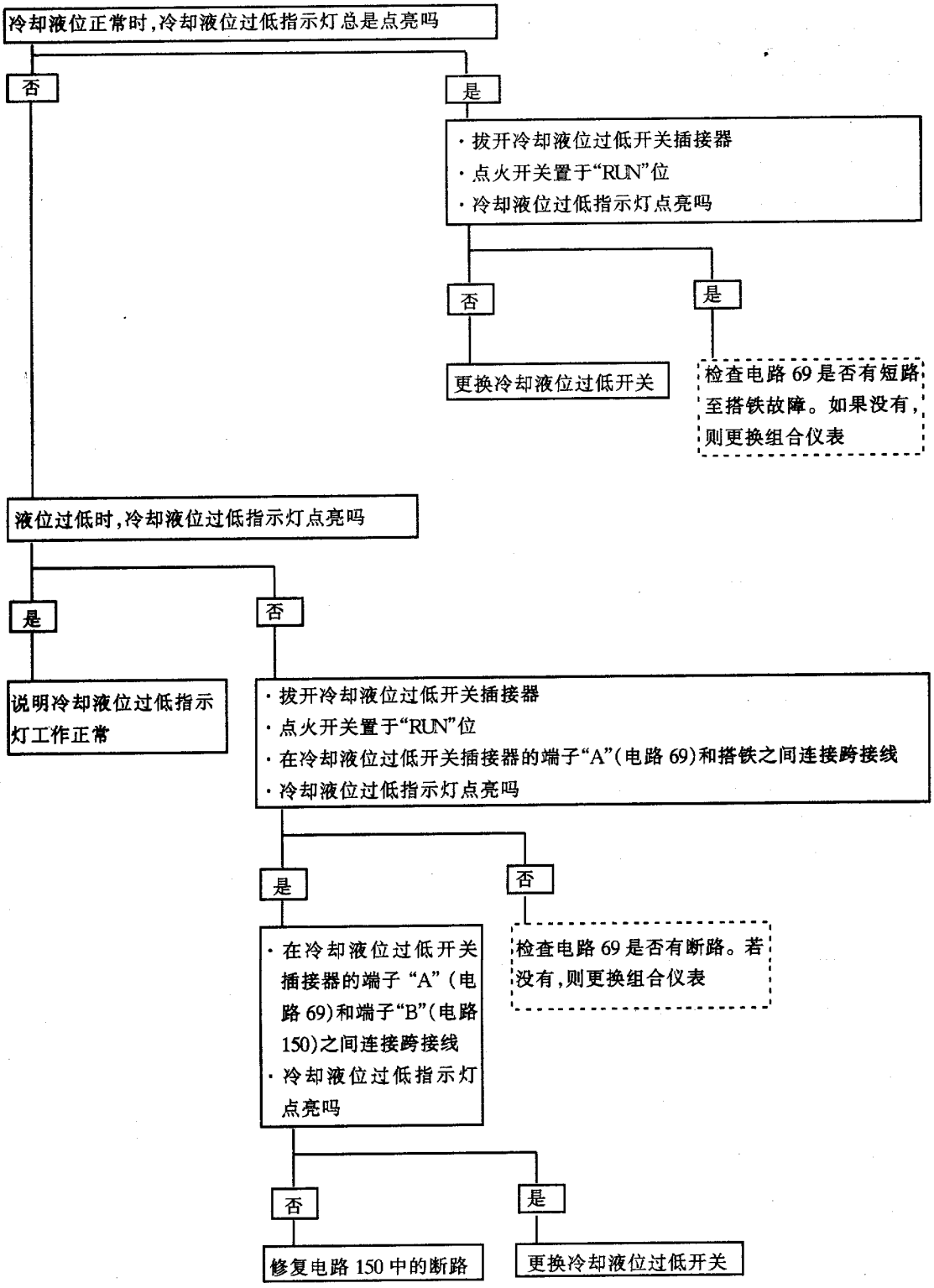
框图三十五　燃油表工作不正常



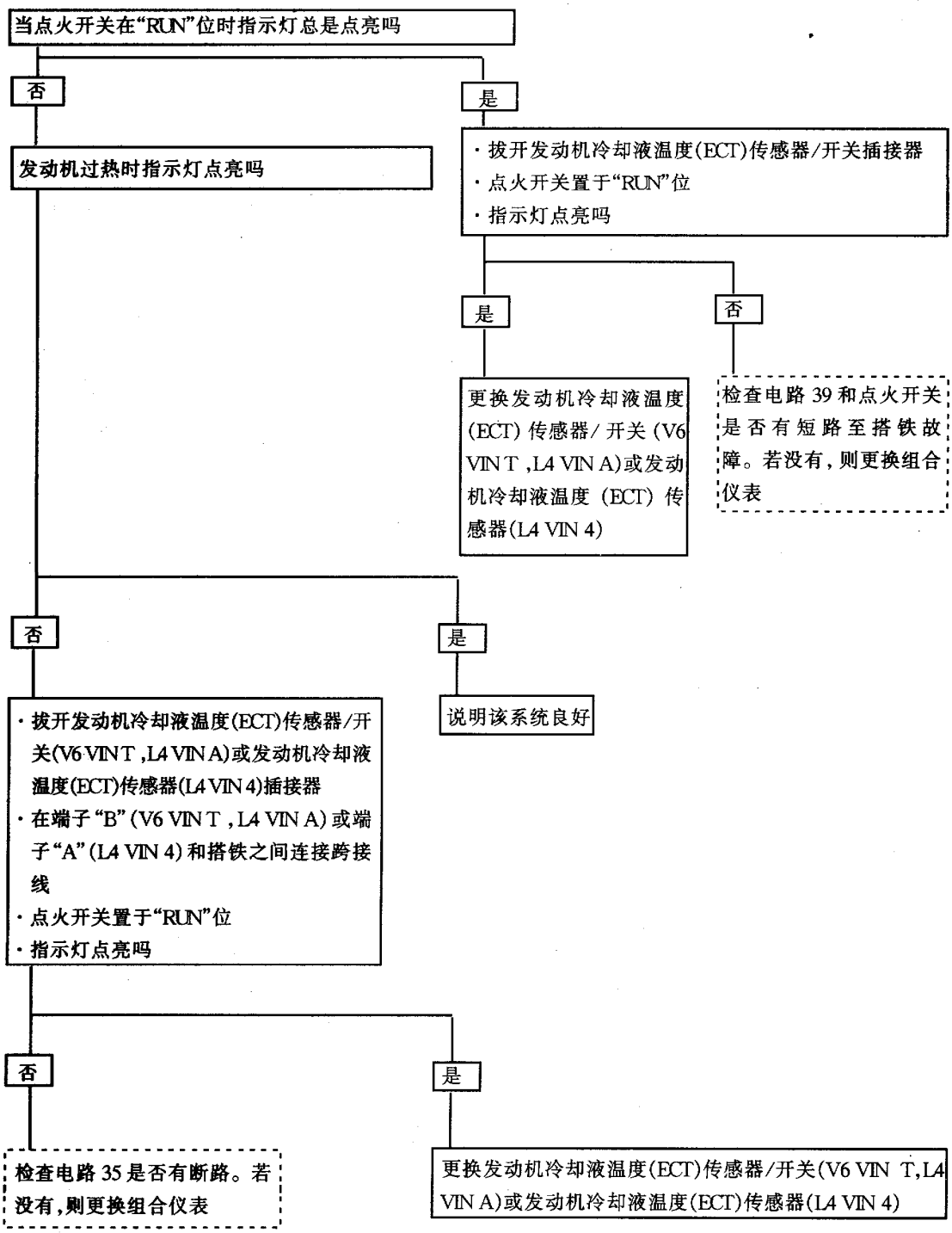
框图三十六　发动机冷却液温度表不能正常工作



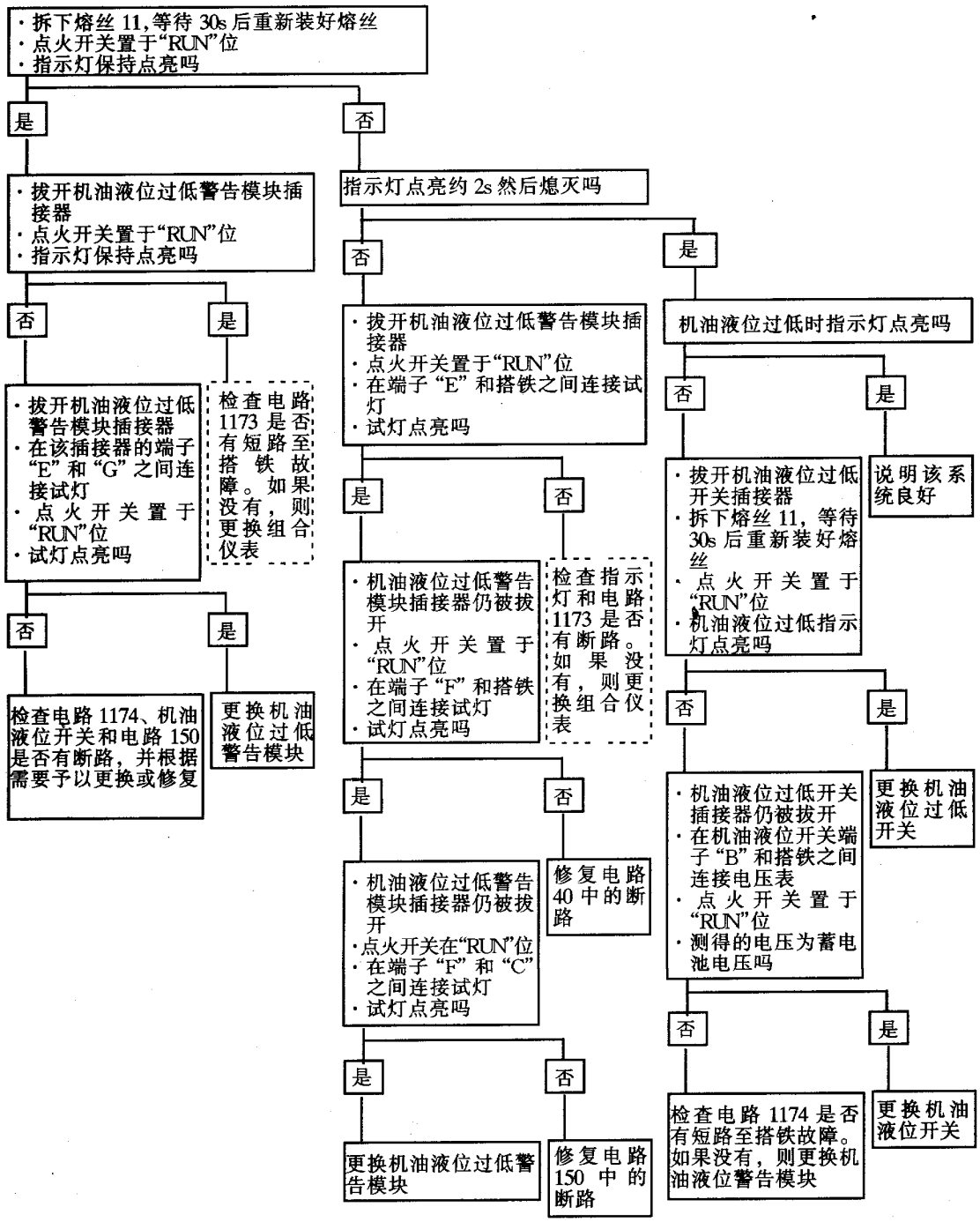
框图三十七　冷却液位过低指示灯不能正常工作



框图三十八　发动机冷却液温度指示灯不能正常工作



框图三十九　机油液位过低指示灯不能正常工作



6. 电路简介

以下只介绍那些在别的电路中没提到的指示灯和仪表。详细情况请参见各自的完整电路。

(1) 燃油表：燃油表指针由两个线圈形成的磁场来吸动。这两个磁场线圈互相垂直。蓄电池电压被接至E线圈的一端。E线圈的另一端分为两路。一路通过F线圈接至搭铁。另一路通过燃油传感器的可变电阻器搭铁。

当燃油箱液位低时，燃油传感器的电阻低(0Ω)。因此E线圈和燃油传感器电阻器中有大电流通过。从而使燃油表指针朝向"E"摆动。当燃油箱满液位时，传感器电阻值变大(90Ω)。因此流经F线圈的电流增加，从而使燃油表指针朝向"F"摆动。

由于指针摆动是两个线圈共同作用的结果，因此它不会受系统电压变化的影响。

(2) 发动机冷却液温度表：发动机冷却液温度表也由两个线圈控制。每个线圈的一端均与蓄电池电压相接。其中一个线圈的另一端直接搭铁，而另一个线圈通过发动机冷却液温度(ECT)传感器/开关搭铁。传感器在127℃时(冷却液过热)的电阻值为55Ω，温度降低时其阻值会增加。在38℃时电阻值约为1365Ω。因此，随冷却液温度的升高，使传感器和一个线圈中的电流增大，从而使温度表指针摆动。

(3) 换档指示灯：装有手动变速驱动桥的汽车，在应该换入下一高档以获得更好的燃油经济性时，换档指示灯会点亮。指示灯的一端与蓄电池电压相接。另一端由发动机控制模块（ECM）控制接通或断开搭铁。ECM采用发动机数据，例如转速、进气真空度或车速来确定最佳换档时刻。

(4) 车速表：车速表指针由两个线圈形成的磁场来驱动。这两个线圈由固态模块控制。

位于变速驱动桥中的车速传感器发出AC电压信号，该信号被传送给发动机控制模块（ECM）。ECM将这一电压信号整理成矩形波，并以每公里6436次脉冲传给车速表。

(5) 里程表：里程表由一台固态电路板控制的步进电动机驱动。步进电动机按照从ECM接收的脉冲数转动。

(6) 冷却液位过低指示灯：当冷却液位过低时，LOW COOLANT（冷却液位过低）指示灯点亮。在点火开关处于"RUN"、"BULB TEST"或"START"位置时，电压则被接至LOW COOLANT指示灯。如果冷却液位过低，则LOW COOLANT开关闭合，使LOW COOLANT指示灯搭铁，从而接通指示灯电路。

(7) 机油压力指示灯：当机油压力降至27kPa以下时，燃油泵开关/机油压力开关则闭合，从而使机油压力指示灯点亮。起动发动机时，由于机油压力低于27kPa，因而机油压力指示灯暂时点亮。只要机油压力高于27kPa，则燃油泵开关/机油压力开关断开，从而使机油压力指示灯熄灭。

(8) 发动机冷却液温度(ECT)指示灯：当点火开关处于"BULB TEST"或"START"位时，该指示灯经点火开关搭铁，从而检验指示灯。当点火开关处于"RUN"位发动机冷却液温度高于126℃时，ECT传感器/开关接通从而使指示灯点亮。

(9) 机油液位过低指示灯：当点火开关第一次转至"RUN"位时，机油液位警告模块则接通LOW OIL LEVEL(机油液位过低)指示灯约2s作为对指示灯泡的检验。如果机油液量约为1.42L或更少时，LOW OIL LEVEL指示灯保持点亮。

机油液位监测系统由机油液位过低警告模块、LOW OIL LEVEL指示灯和机油液位开关部件组成。

机油液位过低警告模块有两个内装计时器，一个计时器用来记录点火处于关闭的时间量，另一个记录点火关闭前接通的时间量。警告模块用这些时间信息来确定发动机处于关闭的时间是否足以使发动机中的机油返回到油底壳。

如果满足下列一个条件，警告模块将会检查机油液位开关以确定机油液位：

①点火处于关闭状态超过32min。

②在点火被接通至少12min后再关闭3min以上。

若机油液位过低（机油液位开关断开），则警告模块会使机油液位过低指示灯搭铁，使指示灯在点火循环周期的剩余时间保持点亮。警告模块只在点火开关第一次转至"RUN"位时检查机油液位，它不连续监测机油液位。

机油液位开关是一个由簧片开关和磁铁浮子组成的总成。当机油液位正常时，浮子位于簧片开关附近，从而使开关闭合。当机油液位过低时，浮子远离簧片开关，从而使开关断开。

注意：如果从警告模块的端子"F"（BAT输入）切断蓄电池电压，然后再连接上，则模块内部的计时器将重新设置（复零）。模块会以为点火好像关闭了32min。在这种情况下，如果发动机已运转了一段时间而不是上述两条件之一，则警告系统可能将不会正确检查机油液位。

7.17 带指针表的组合仪表

1. 电路图（见图 7－54）

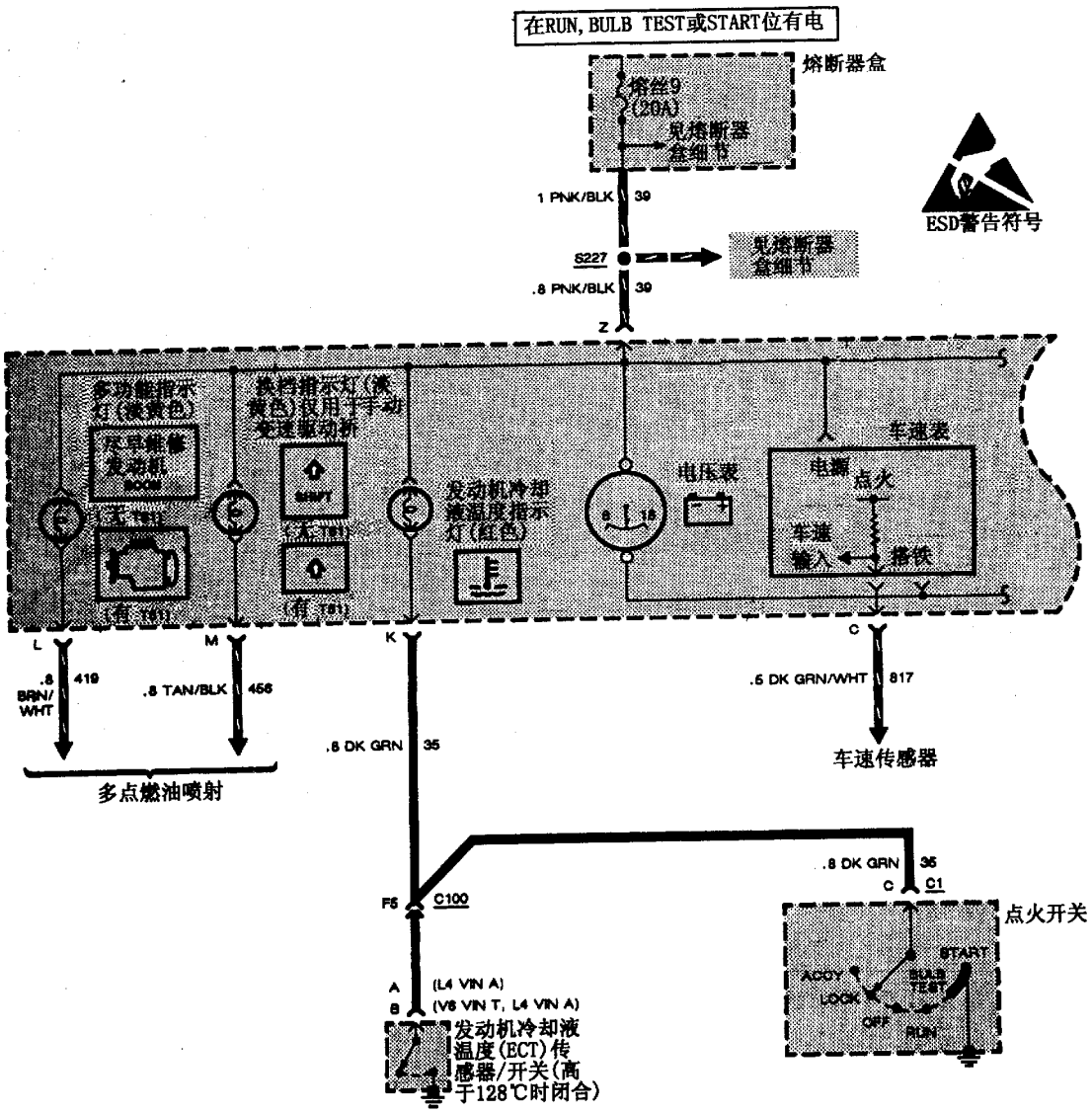


图 7－54(1)　带指针表的组合仪表—UB3

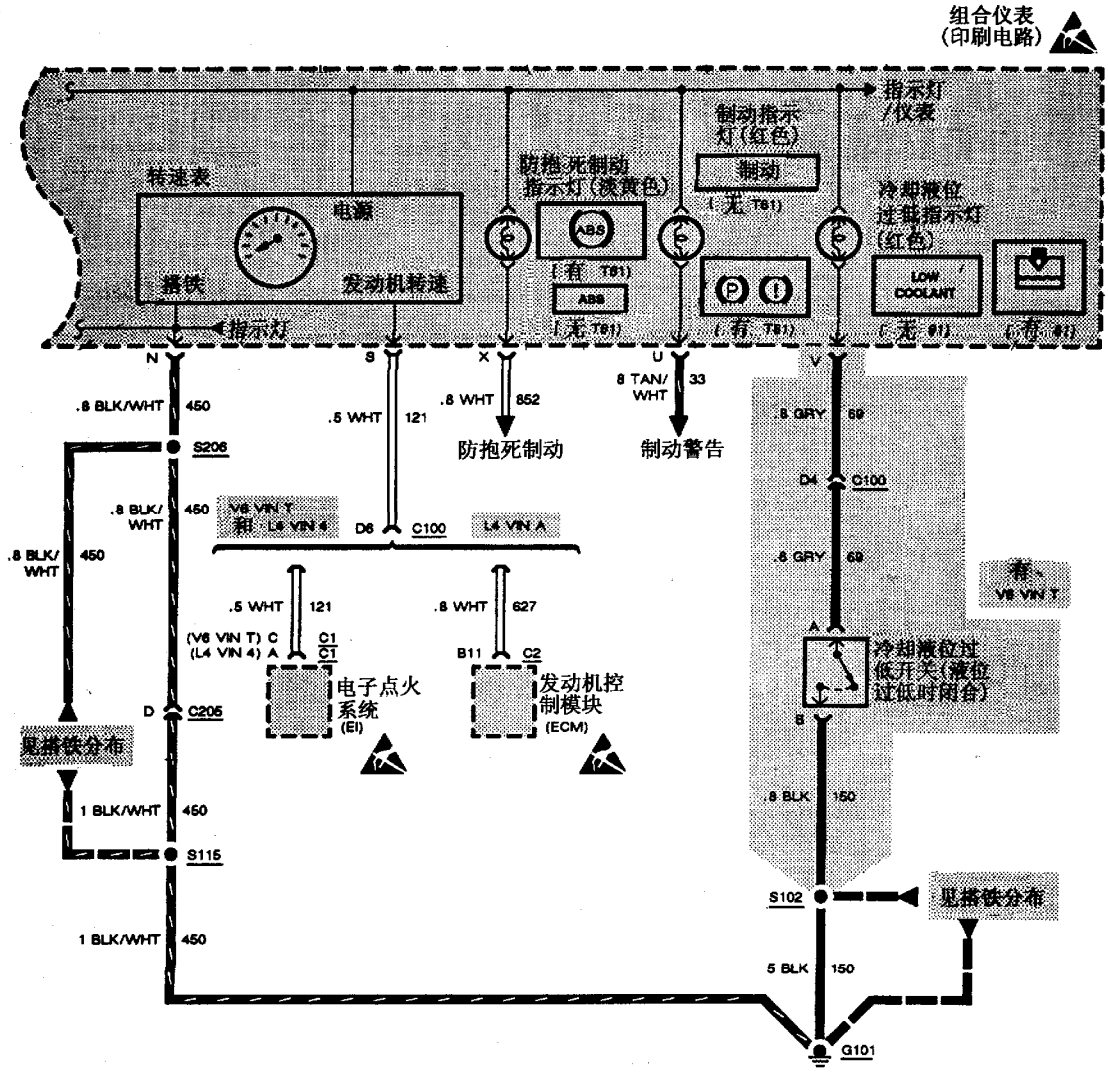


图 7－54(2)　带指针表的组合仪表—UB3

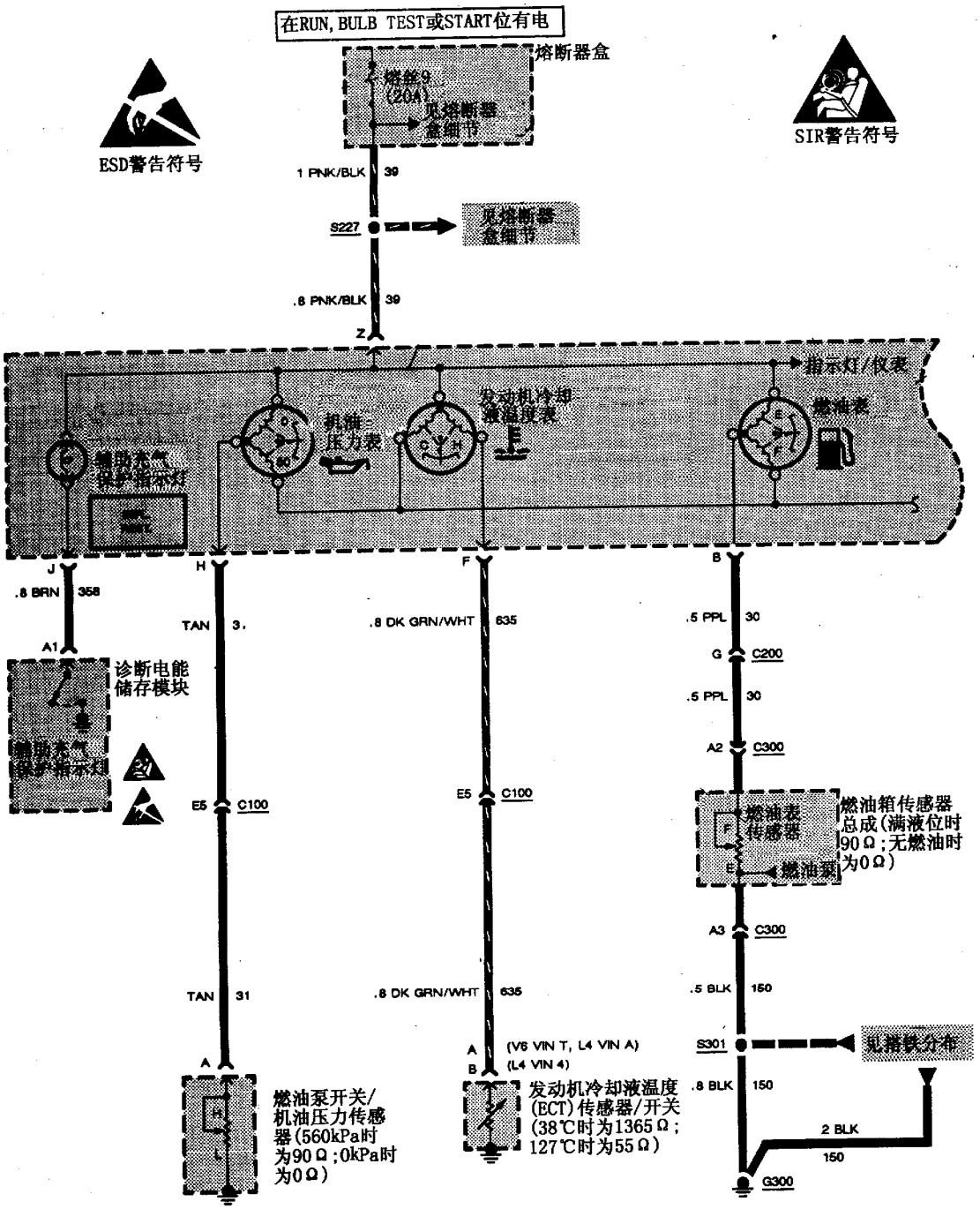


图 7－54(3)　带指针表的组合仪表—UB3

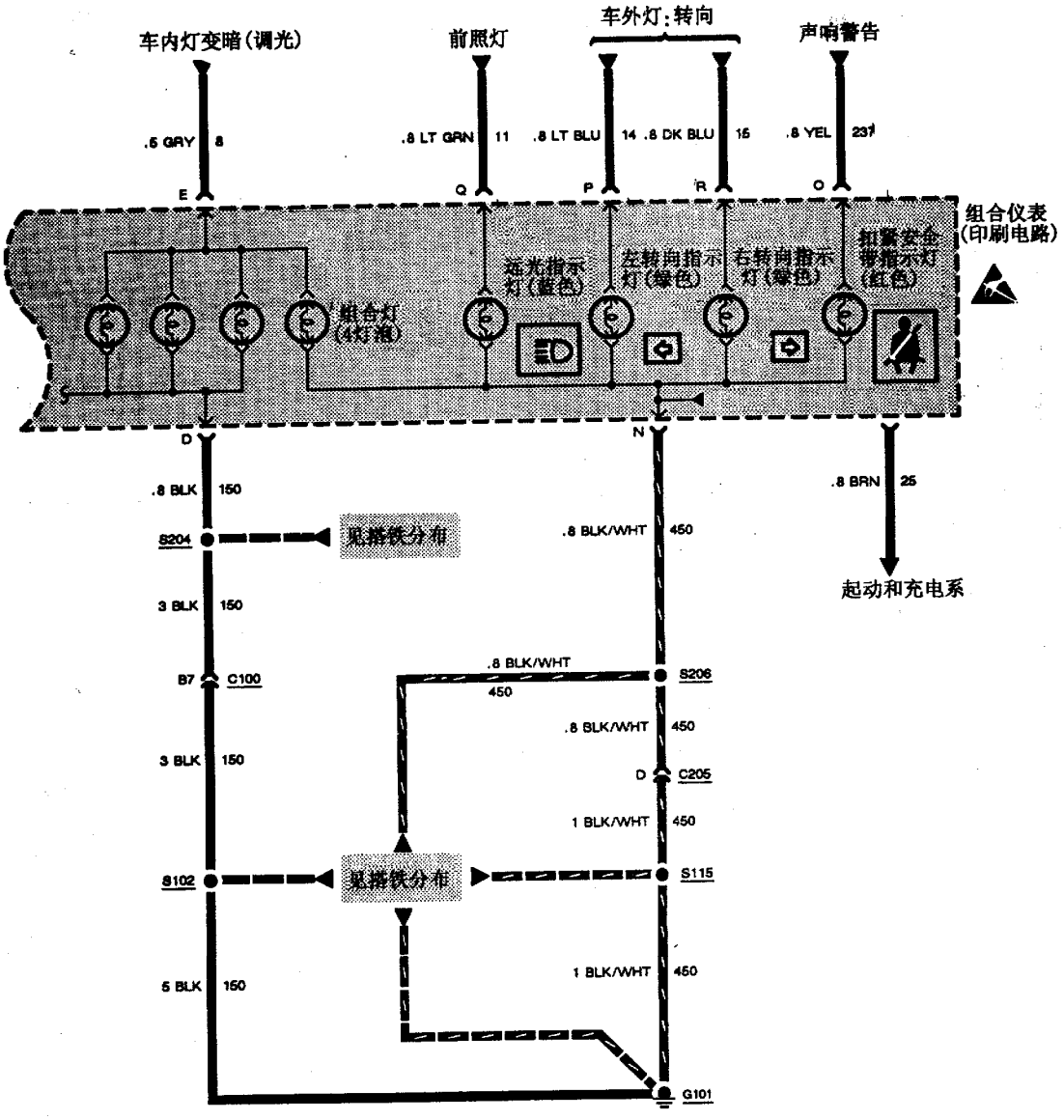


图 7－54(4)　带指针表的组合仪表—UB3

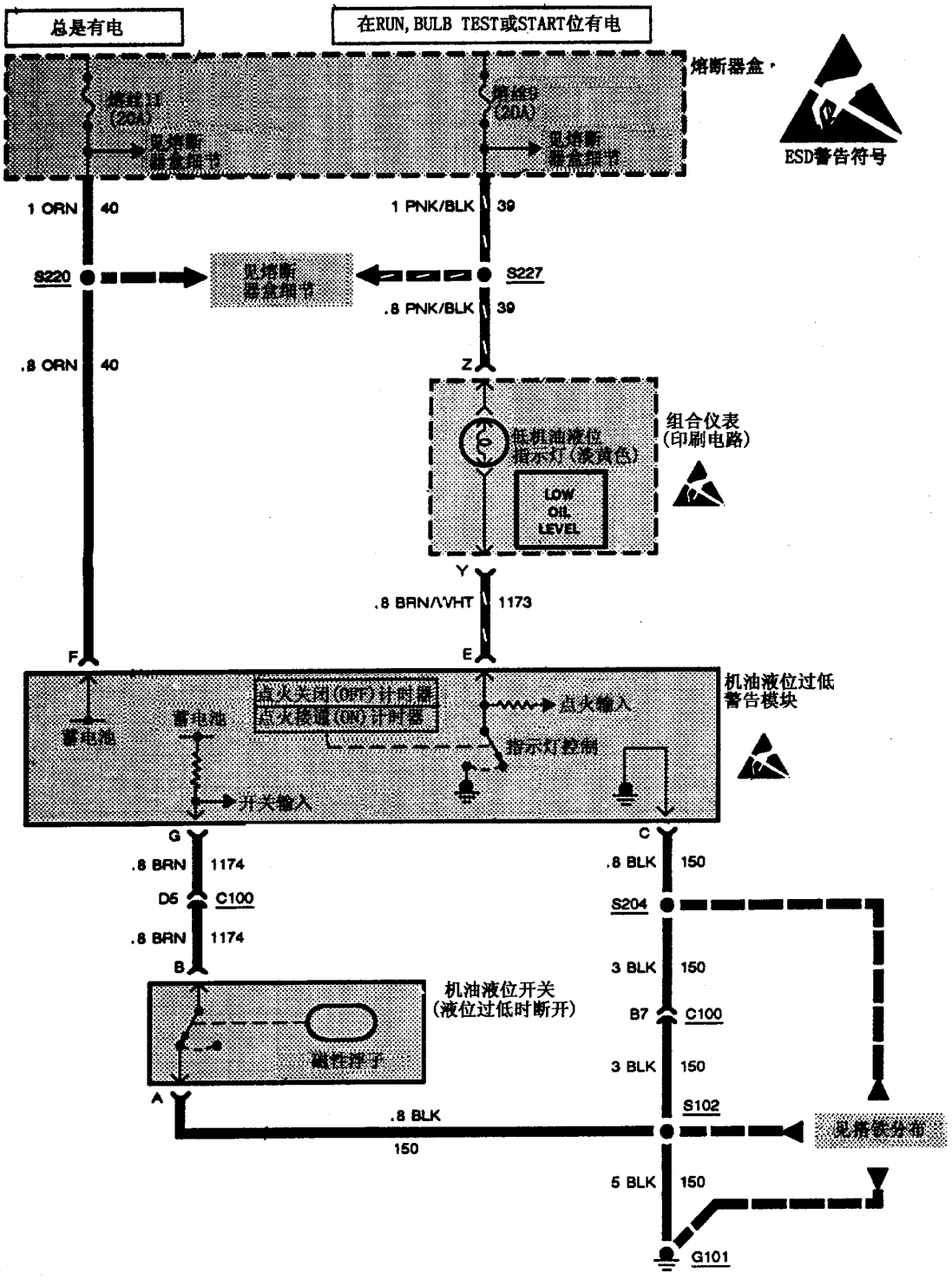


图 7－54(5)　带指针表的组合仪表—UB3

2. 部件位置（见表 7－34）。

3. 组合仪表插接器

（1）插接器端子信息见表 7－35。

（2）插接器端子位置见图 7－55。

表 7－34 部 件 位 置

部 件 名 称	部 件 位 置
诊断用电能储存模块（DERM）	仪表板右侧后面，仪表台杂物箱上方
电子点火（EI）系统（VIN A）	发动机左侧顶部
电子点火（EI）系统（VIN T）	发动机前部，进气歧管下面
发动机控制模块（ECM）	仪表板右侧后面，护罩板附近
发动机冷却液温度（ECT）传感器/开关	发动机左侧，冷却液出口
发动机冷却液温度（ECT）传感器/开关（VIN A）	发动机后部
发动机冷却液温度传感器/开关（VIN T）	发动机后部，排气歧管上方
燃油泵开关/机油压力传感器/开关（VIN 4）	发动机后部中间，电子点火（EI）系统附近
燃油泵开关/机油压力传感器/开关（VIN A）	发动机左侧，电子点火（EI）系统附近
燃油泵开关/机油压力传感器/开关（VIN T）	发动机右前，机油滤清器附近
燃油传感器总成	燃油箱顶部中间
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
点火开关	仪表板后面，转向柱右侧
冷却液位过低开关	发动机室右侧，溢流贮液罐底部
机油液位过低警告模块	仪表板后面，转向柱左侧，数据通讯插接器（DLC）上方
机油液位开关	发动机后部中间，油底壳底部
C100（42 插孔）	发动机后部左侧，刮水器电动机总成附近
C200（15 插孔）	仪表板左侧后面，护罩板附近
C205（8 插孔）	仪表板右侧后面，发动机控制模块附近
C300（10 插孔）	行李箱前部中间，地板中
G101	发动机左前下部，起动机电磁线圈附近
G300	左前座椅下面，车门底梁附近
S102	发动机线束，发动机右后
S115	发动机线束，发动机室右后，鼓风电动机附近
S204	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S206	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S220	仪表板线束，仪表板左侧后面
S227	仪表板线束，仪表板左侧后面
S300	车身前和控制台线束，车门底梁左前

表 7－35 组合仪表插接器端子信息

端子（插孔）	导线颜色	电路编号	端 子 功 能
A	—	—	未用
B	PPL	30	燃油表输入
C	DK GRN/WHT	817	车速输入
D	BLK	150	搭铁
E	GRY	8	照明输出
F	DK GRN/WHT	635	发动机冷却液温度表输入
G	—	—	未用

续表

端子（插孔）	导线颜色	电路编号	端 子 功 能
H	TAN	31	机油压力表输入
I	BRN	25	未用
J	BRN	358	INFL REST（充气辅助保护）指示灯输入
K	DK GRN	35	发动机冷却液温度指示灯输入
L	BRN/WHT	419	故障指示灯输入
M	TAN/BLK	456	SHIFT（换档）指示灯输入
N	BLK/WHT	450	搭铁
O	YEL	237	安全带指示灯输入
P	LT BLU	14	左转向指示灯输入
Q	LT GRN	11	远光指示灯输入
R	DK BLU	15	左转向指示灯输入
S	WHT	121	转速表输入
T	—	—	未用
U	TAN/WHT	33	BRAKE（制动）指示灯输入
V	GRY	69	LOW COOLANT（冷却液位过低）指示灯输入
W	—	—	未用
X	WHT	852	防抱死制动指示灯输入
Y	BRN/WHT	1173	LOW OIL LEVEL（机油液位过低）指示灯
Z	PNK/BLK	39	点火电压

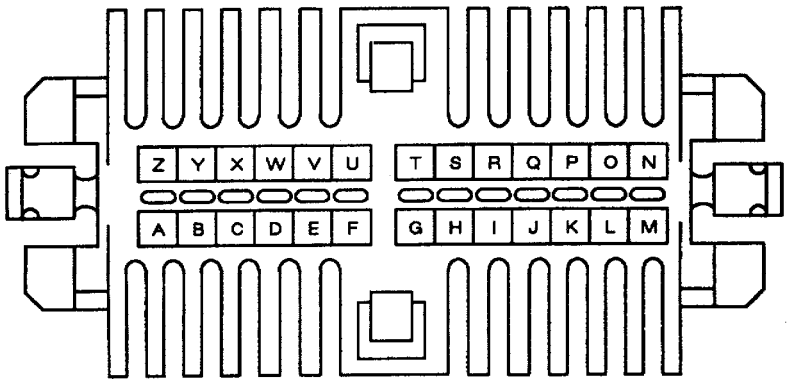


图 7－55　组合仪表插接器端子位置

4．故障诊断提示（在系统检查前进行）

（1）操纵后除雾器并观察指示灯来检查GAGES（仪表）熔丝。

（2）检查指示灯灯泡。

（3）如果一个以上的指示灯或仪表有故障，则检查蓄电池电压和搭铁输入公共端至所有相关的指示灯和仪表的输入电路。

（4）参见系统检查部分。

5．系统检查

按表 7－36 进行系统检查后再参考表 7－37 进行对症诊断。

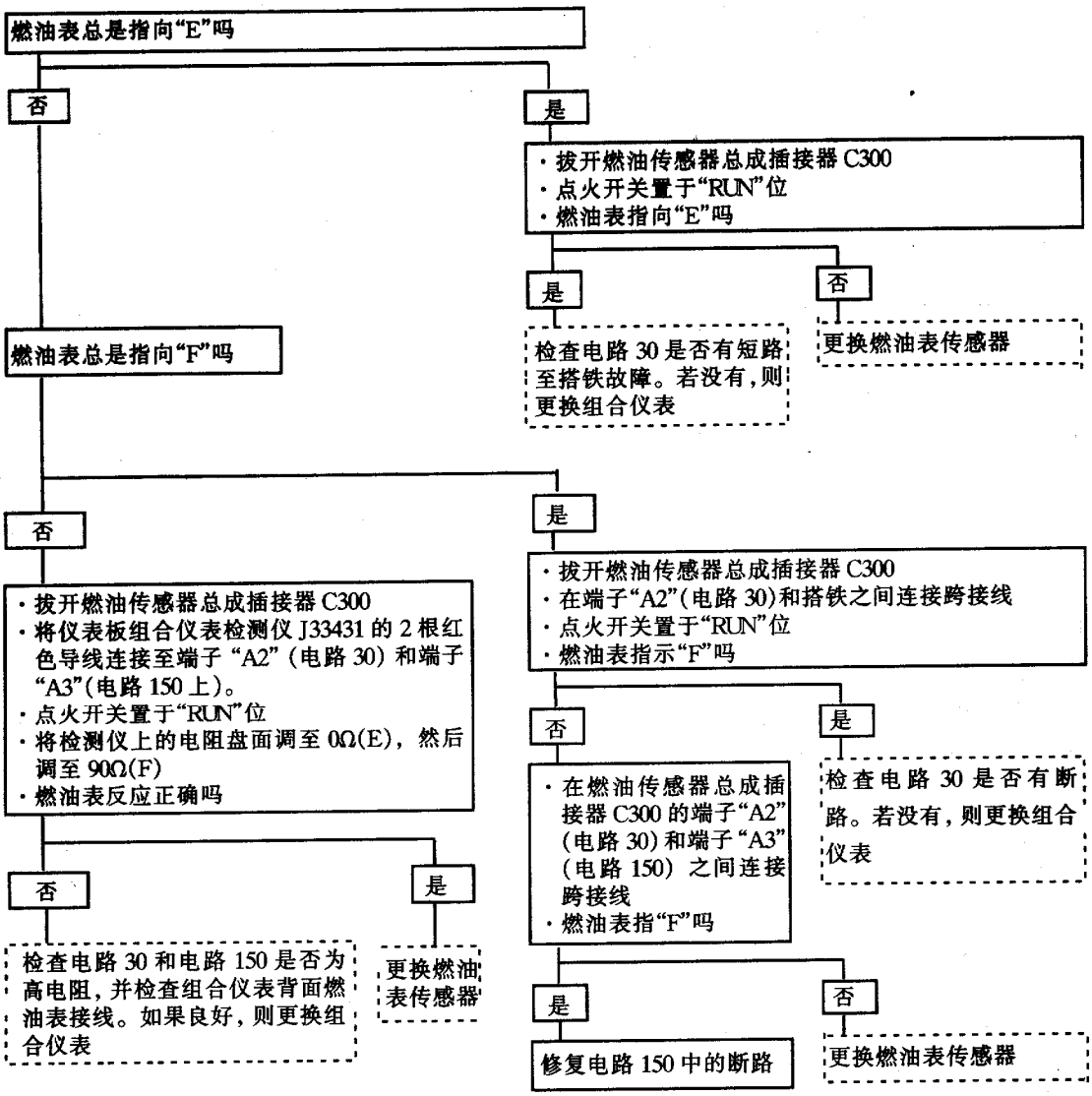
表 7-36 系 统 检 查

序号	检 查 步 骤	正 常 结 果
1	将点火开关置于“RUN”位	故障指示灯点亮 安全带指示灯点亮 6～8s 燃油表指示正确的燃油液位 电压表指示蓄电池电压 机油压力表指示 0 发动机冷却液温度表指示发动机冷却液温度 INFL REST（辅助保护）指示灯闪烁 7～9 次 LOW OIL LEVEL（机油液位过低）指示灯短暂点亮 防抱死制动指示灯短暂点亮
2	操纵转向信号	右和左转向指示灯闪烁
3	拉紧驻车制动	BRAKE（制动）指示灯点亮
4	将前照灯开关置于“HEAD”位	组合仪表照明灯点亮
5	调整仪表调光控制器	组合仪表照明亮度变化
6	接通危险警告灯	左右转向指示灯均闪烁
7	接通远光灯	远光指示灯点亮
8	起动发动机	起动发动机时，冷却液温度指示灯点亮 转速表指示发动机转速 机油压力表指示当时的机油压力 其余指示灯均熄灭

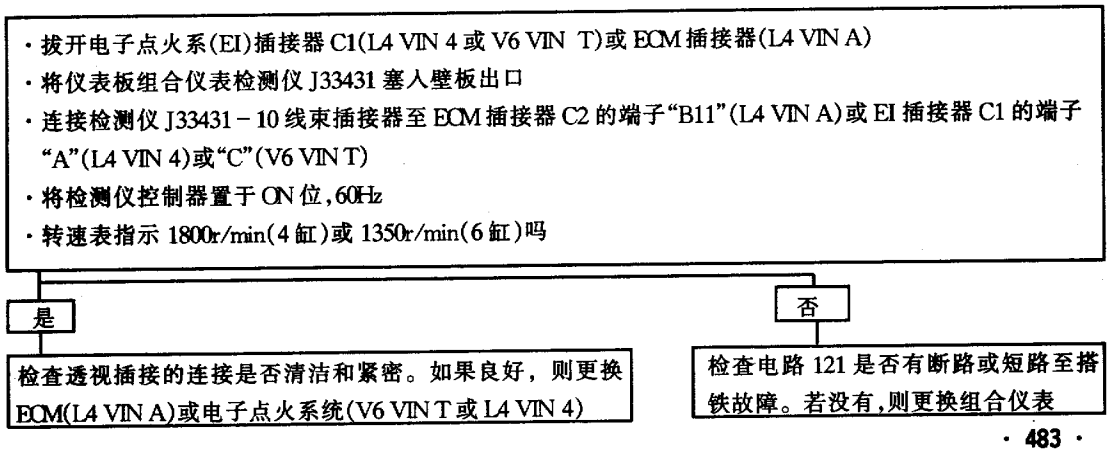
表 7-37 故 障 征 兆

故 障 征 兆	诊 断 步 骤
燃油表不能正常工作	见框图四十
发动机冷却液温度表不能正常工作	见框图四十二
机油压力表工作不正常	见框图四十六
SHIFT（换档）指示灯不能正常工作	见第 3 章
电压表不能正常工作	见框图四十三
转速表不能正常工作	见框图四十一
一个或两个里程表不能正常工作或车速表不能正常工作	更换组合仪表
车速表和两个里程表均不能正常工作	见车速传感器
远光指示灯不能正常工作	见前照灯
安全带指示灯和警告器不能正常工作	见发声警告系统
BRAKE（制动）指示灯不能正常工作	见制动系
转向指示灯不能正常工作	见车外灯
组合仪表照明灯不能正常工作	见车内灯调光部分
故障指示灯不能正常工作	见第 3 章
LOW COOLANT（冷却液位过低）指示灯不能正常工作	见框图四十四
防抱死制动指示灯不能正常工作	见第 3 章
发动机冷却液温度指示灯不能正常工作	见框图四十五
LOW OIL LEVEL（机油液位过低）指示灯不能正常工作	见框图四十七

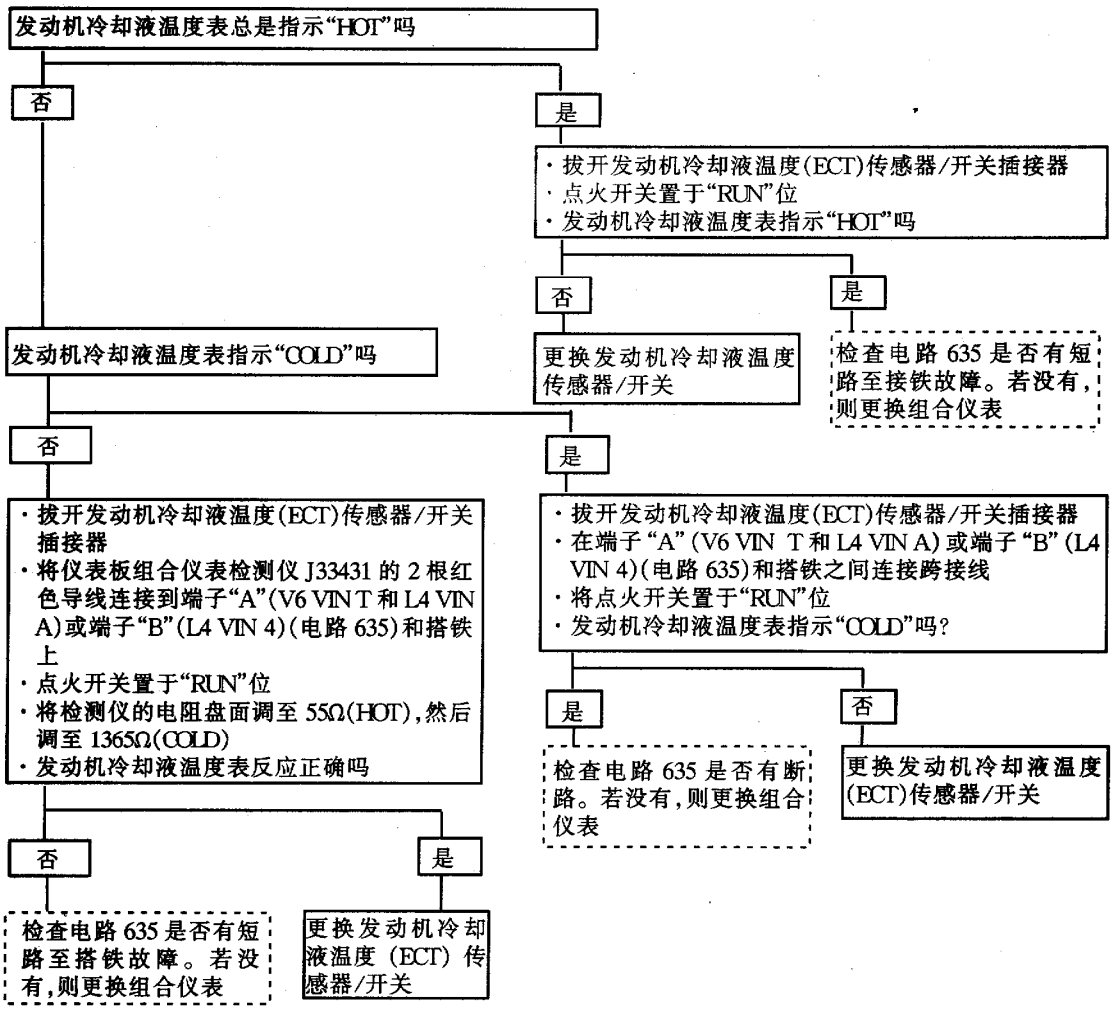
框图四十



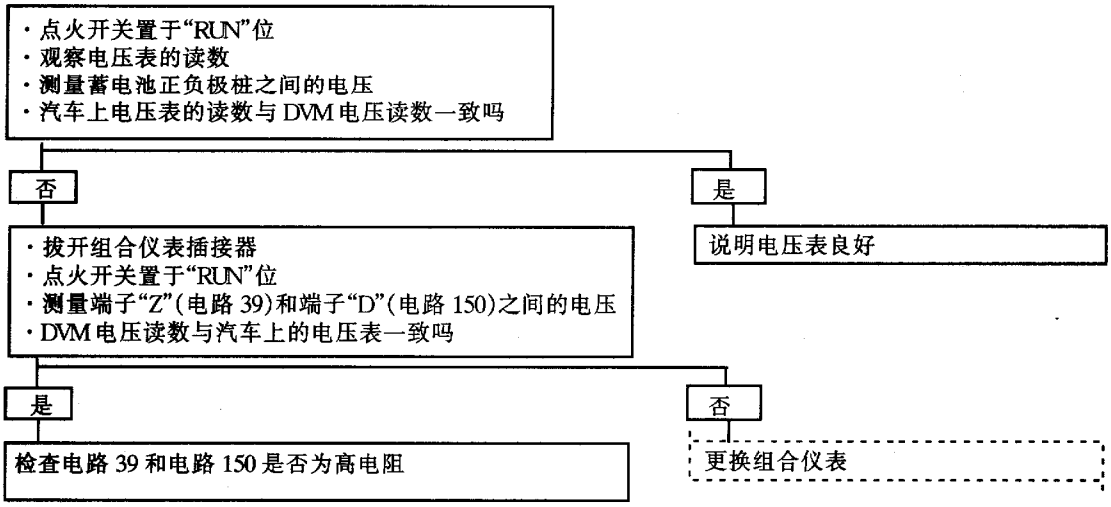
框图四十一　转速表不能正常工作



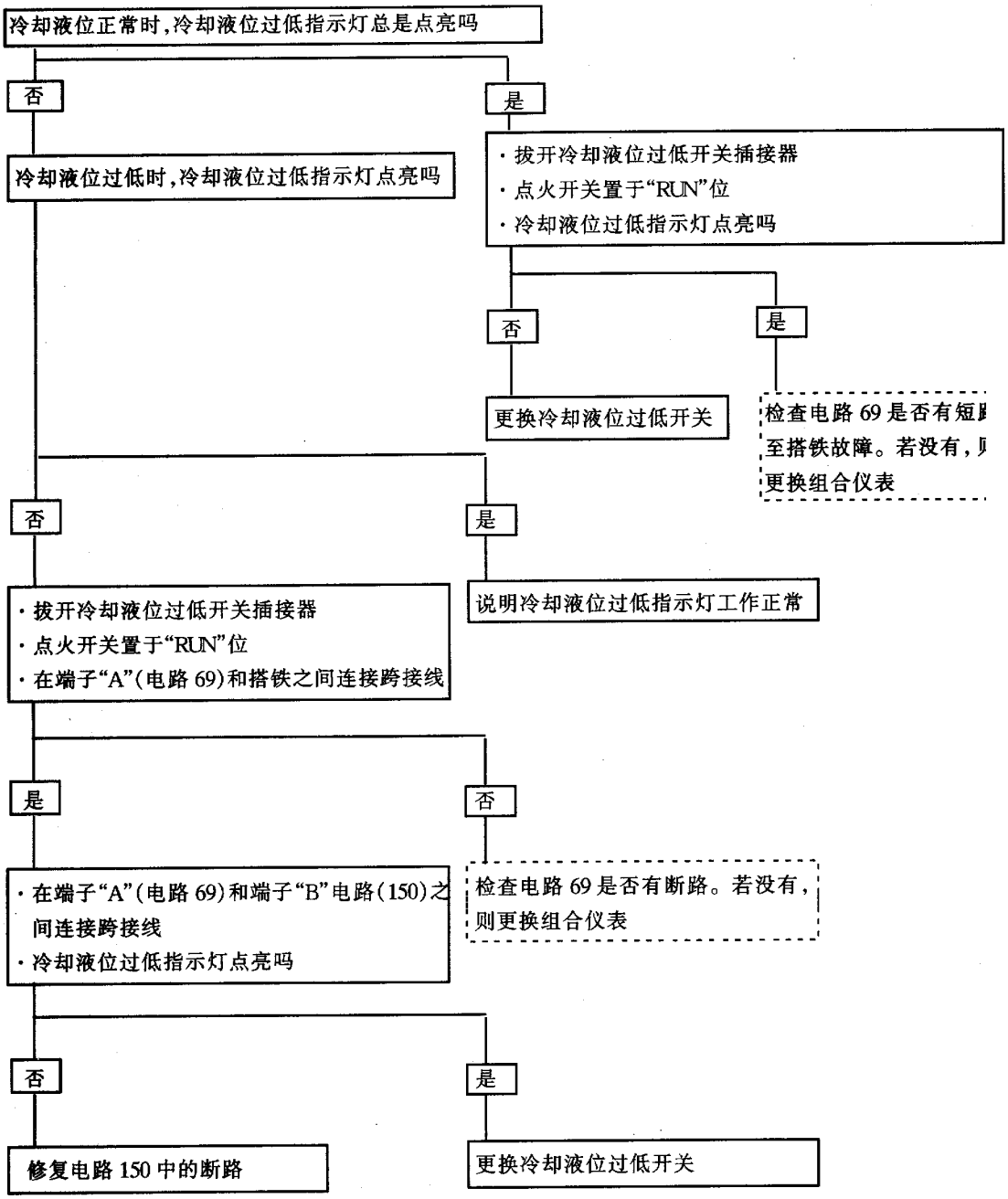
框图四十二　发动机冷却液温度表不能正常工作



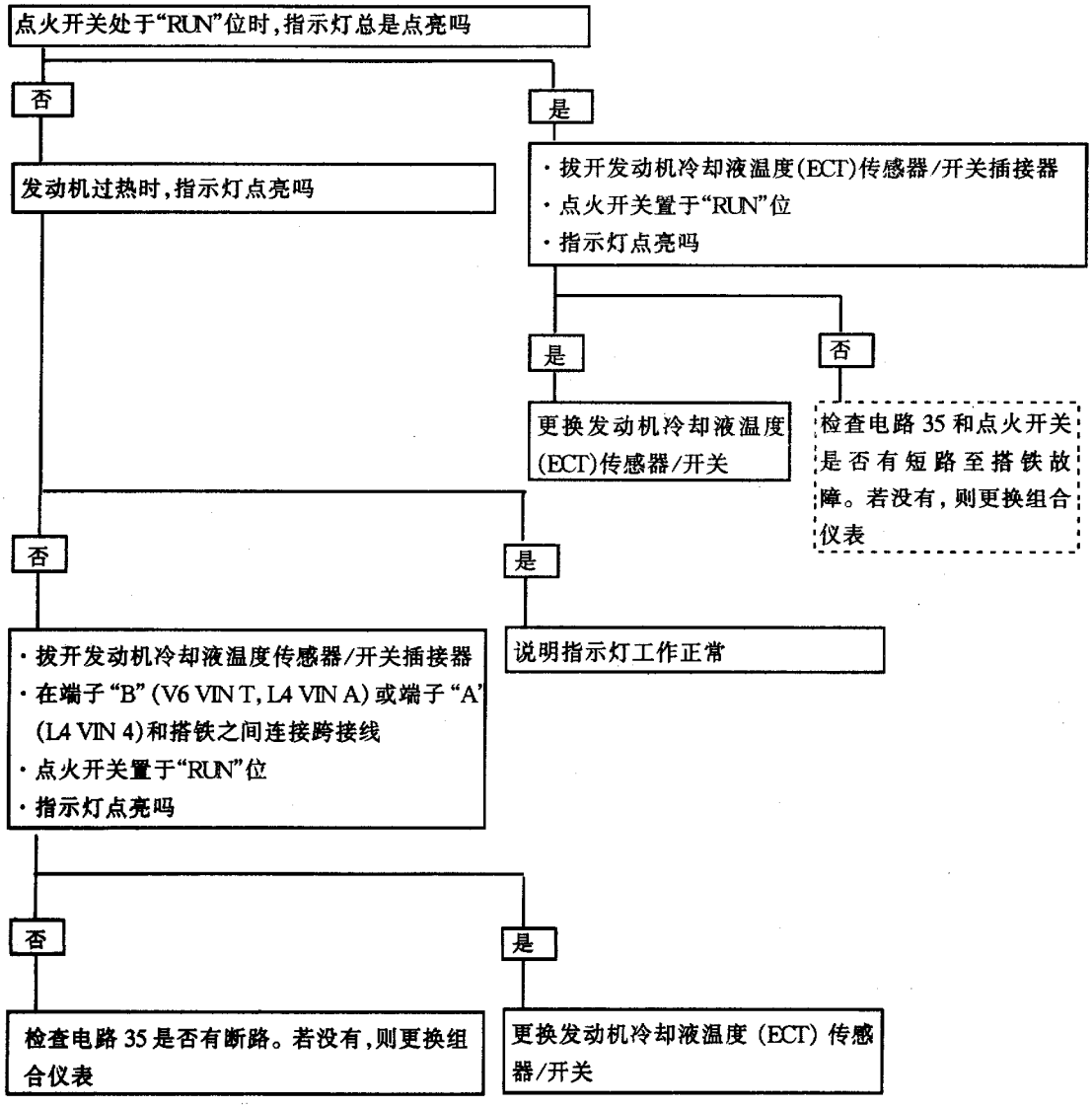
框图四十三　电压表不能正常工作



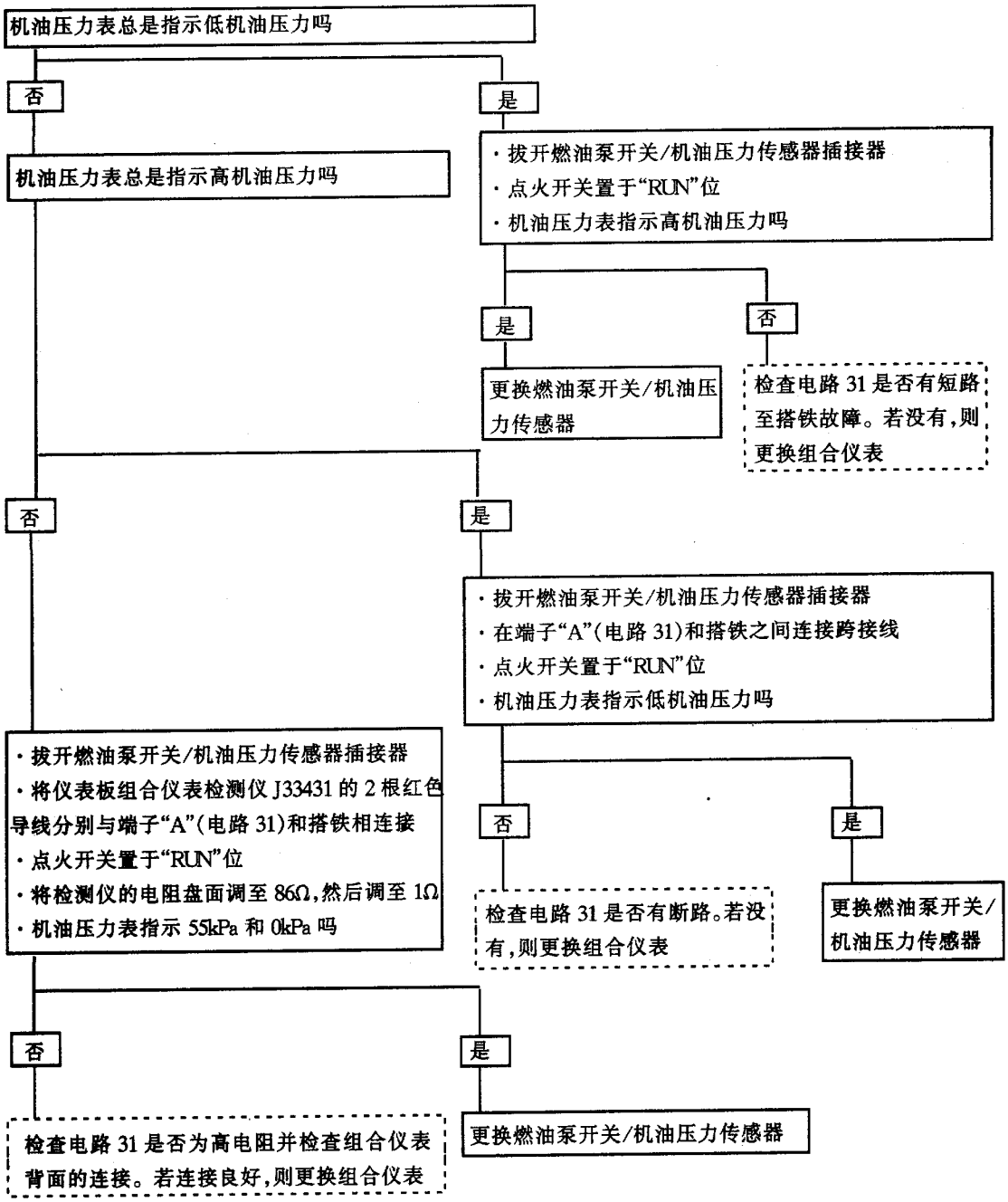
框图四十四　冷却液位过低指示灯不能正常工作



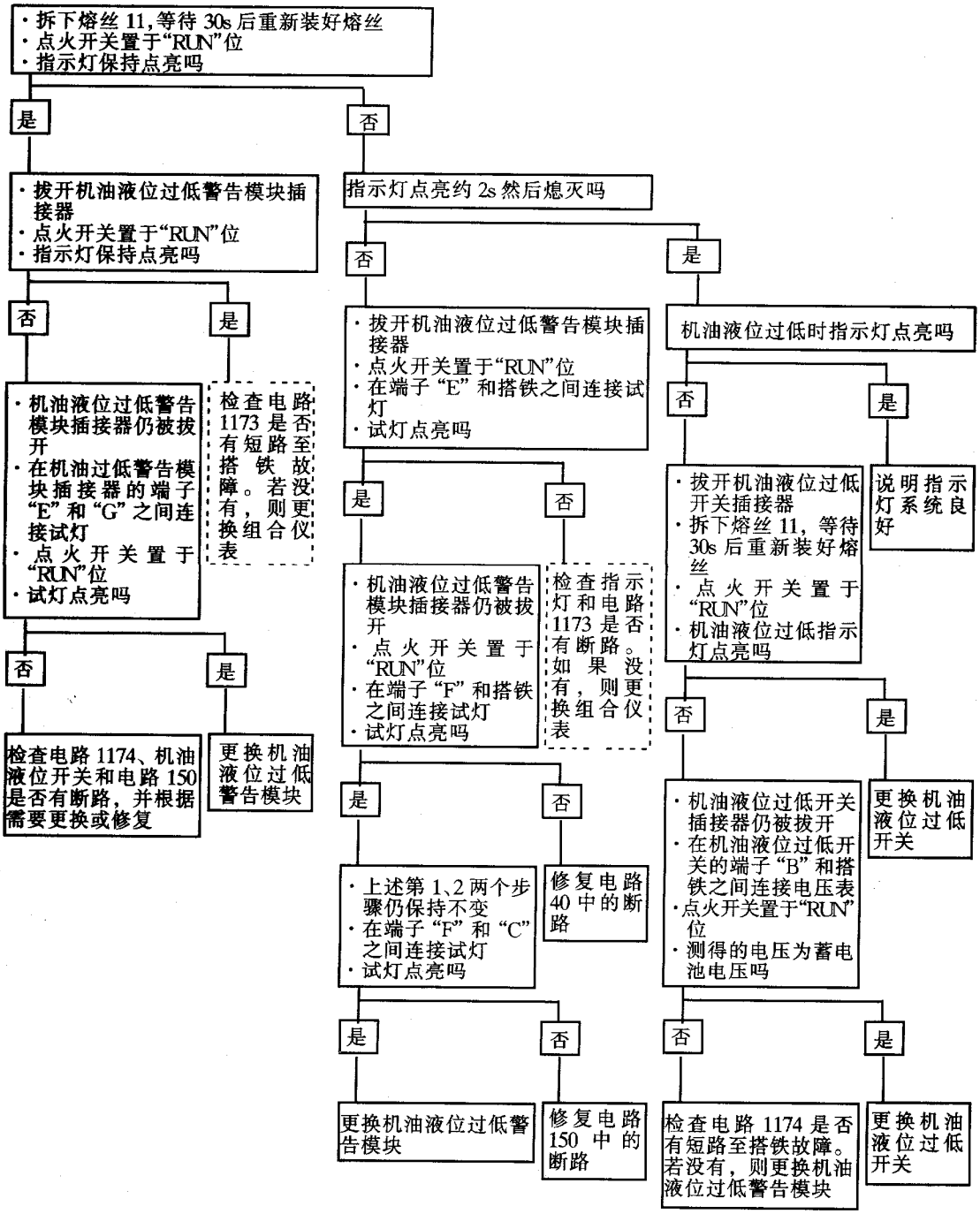
框图四十五　发动机冷却液温度指示灯不能正常工作



框图四十六　机油压力表不能正常工作



框图四十七　机油液位过低指示灯不能正常工作



7.18 风挡玻璃刮水器及洗涤器系统

注意：

(1) 当拆下紧固件的时候，总要将它们装回到原来的位置，假如需要更换紧固件，应选用相同型号的。如果没有相同型号的紧固件，则应选用相同尺寸和强度的。在重新安装紧固件的时候，应按照规定的扭矩值扭紧。如果不能遵循上述原则，就可能引起零部件及系统的损坏。

(2) 见第一章“维修注意事项”。

7.18.1 概 述

风挡玻璃刮水器和洗涤器系统由一个永磁的直流电动机总成、联动机构、刮水器摆臂和刮水片总成、一个装有洗涤剂的洗涤泵和一个刮水器及洗涤器组合开关组成，见图 7－56 和图 7－57。

根据所使用的刮水器/洗涤器组合开关的类型及刮水电动机的类型，这种系统可分为脉冲式（间歇式）和标准式（连续式）两种，见图 7－58 和图 7－59。

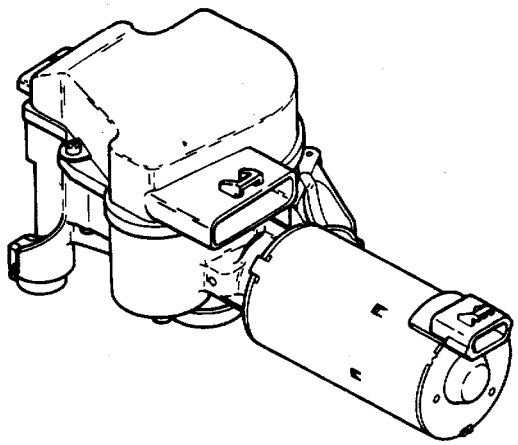


图 7－56 刮水器电动机总成

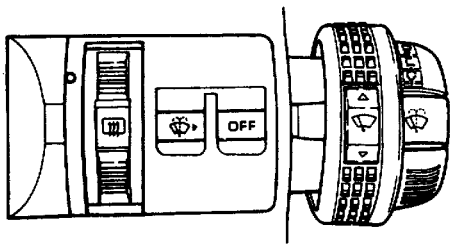


图 7－57 刮水器/洗涤器及除雾开关总成

1. 标准式系统

(1) 刮水器的工作情况：当刮水器开关在 LO 位置时，电池电压通过电路 95 和电路 91 加在回位开关上，回位开关的触点闭合，电池的电压通过电路 196 加在刮水器电动机上，刮水器电动机以较低的速度运转。

当刮水器开关位于 OFF 位置时，回位开关断开，引起机械装置推着刮水器朝最低位置移动。当刮水器降到最低位置时，回位开关切断刮水器电动机电路，刮水器停止工作。当刮水器开关在 HI 位置时，电池电压不必通过回位开关而直接加在刮水器电动机的“A”端子上。“A”端子连接在一个能使刮水器电动机高速运转的独立电刷上，当电压加在高速电刷上时，由于低速电刷也具有相同的电压，因此在 HI 位置时回位开关线圈仍有一部分电压，通过刮水器/洗涤器及除雾开关总成，电流由低速电刷流向回位开关线圈。

当刮水器开关移动到 MIST 位置时，刮水片以较低的速度返回到初始位置。电路的工作过程与刮水器低速运动时相同。

刮水器电动机由一个电路断电器保护，当刮水器运动受阻时，(例如：风挡玻璃结冰时）断电器保护电路断开。当电路断电器冷却后，它又自动恢复工作。

(2) 洗涤器的工作情况：无论何时按下洗涤器开关，洗涤器的洗涤液泵将开始工作，工作的时间与开关闭合的时间相等，电池电压通过洗涤器开关及电路 228 加在洗涤泵上。

按下洗涤器开关的同时刮水器开关也将置于 LO 位置，刮水器启动。洗涤一段时间后，刮水器开关必须用手关掉。

2. 脉冲式

脉冲式的风挡玻璃刮水及洗涤系统除了具有标准式风挡玻璃刮水及洗涤系统的基本特点（高速和低速）外，还装有一个电子间歇控制系统，其间歇的时间由装在刮水器电动机中的固体计时器控制。刮水的持续时间由刮水器/洗涤器及除雾开关总成中的可变电阻继电器确定。

刮水器电动机由电路断电器保护，如果刮水器运动受阻（例如：有雪和冰），电路断电器将断开电路。当断电器冷却后它将自动闭合电路。

(1) 刮水器的工作情况：当刮水器开关在 DELAY 位置时（脉冲型），电池电压通过电路 95 加在刮水器电动机盖插接器 C1 的“B”端子上（见图7－60），电压也同时经过刮水器/洗涤器及除雾

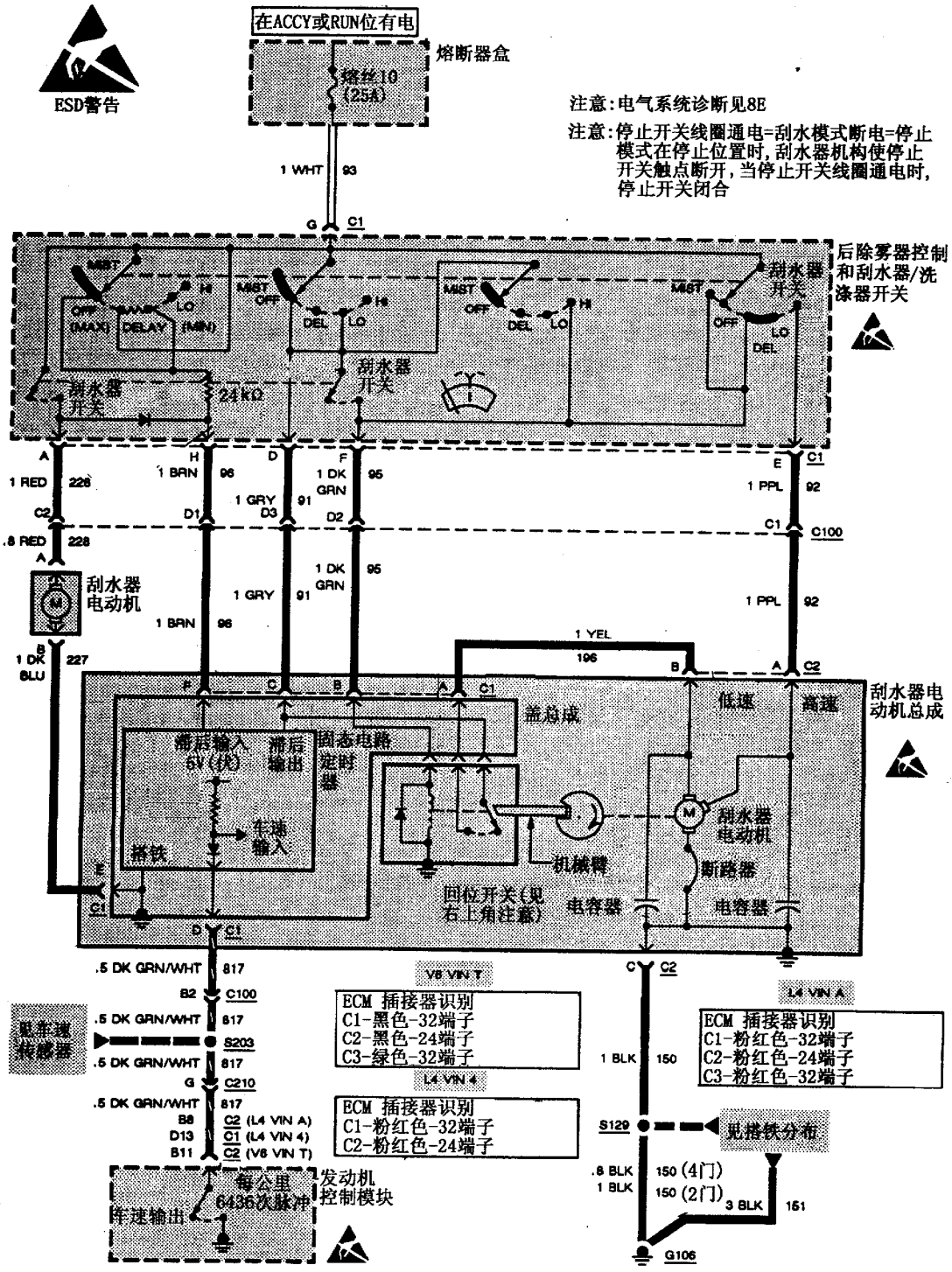


图 7－58　脉冲式的刮水器/洗涤器系统电路图

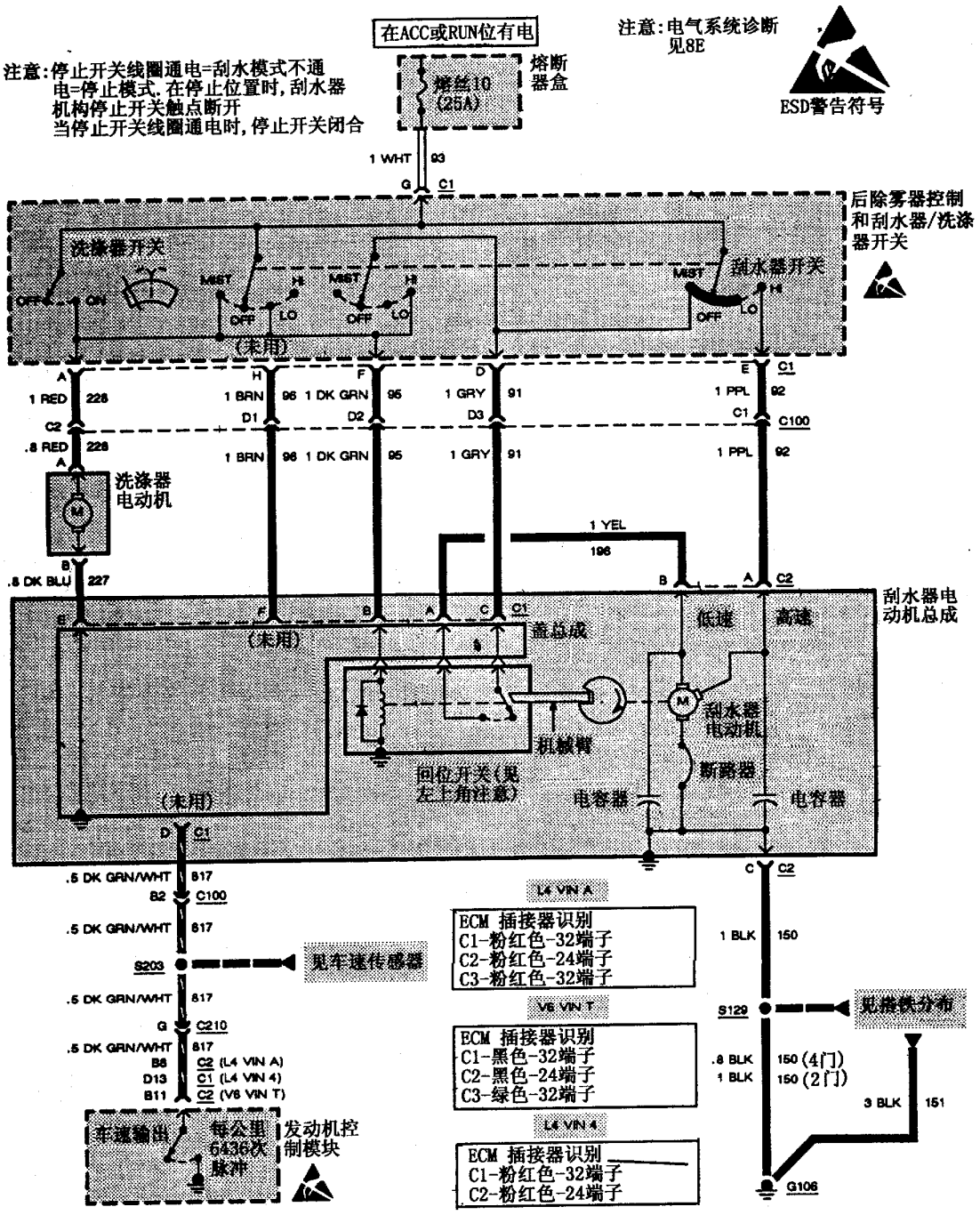


图 7－59　标准式刮水器/洗涤器系统电路图

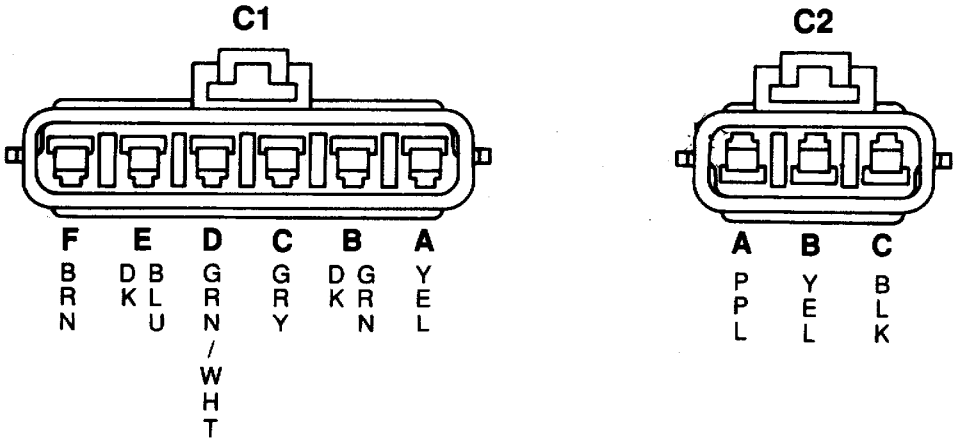


图 7－60　刮水器电动机插接器

开关总成中的脉冲可变电阻继电器和电路 96 加在“F”端子上，“B”端子上的电压使回位开关中的线圈通电、触点闭合。“F”端子的电压使固体计时器即时工作，由“C”端子经回位开关的触点及“A”端子进入刮水器电动机，刮水器电动机开始工作。

当刮水器完成一个工作过程后，在刮水器电动机盖总成中的凸轮断开“A”端子处的连接，由于回位开关线圈仍然通电，刮水器不能完全回位，但是刮水片大约在起始位置，当端子“A”又一次通电时，刮水器开始了另一次工作。

刮水器工作过程中两次刮水之间的间隔时间由脉冲延迟可变电阻控制，间隔的时间大约为 0～25s，间隔的时间随车速的增加而减小。

当刮水器开关在 LO 位置时，电压通过电路 95 和 91 加在刮水器电动机盖插接器 C1 的“B”和“C”端子上，回位开关线圈又一次通电，电压加在回位开关的触点和刮水器电动机上，刮水器电动机连续运转。

当刮水器开关处于 HI 位置时，电压不必经过回位开关而直接加在刮水器电动机插接器 C2 的“A”端子上，“A”端子连接刮水器电动机的高速电刷，电压也通过低速电刷加在回位开关触点上，并通过固体计时器及端子“A”加在回位开关的线圈上，回位开关线圈在 HI 位置通电，电流经刮水器/洗涤器及除雾开关从低速电刷流向回位开关的线圈，当刮水器开关在“HI”位置时，电路中的任一处断路都将使刮水器高速运转，而不能低速运转。

当刮水器开关置于 MIST 位置时，刮水器将以低速完成一次刮水过程并返回起始位置，电路的工作与低速时相同。

（2）洗涤器的工作情况：当洗涤器开关在 ON 位置时，电压通过电路 95 加在刮水器电动机上，电压经由洗涤器开关加在洗涤泵上，插接器 C1“B”端子上的电压使回位开关线圈通电，在洗涤器开关断开 6s 之后，插接器电路起动刮水器电动机，如果刮水器开关在 DELAY、LO 或 HI 位置，在洗涤器工作结束之后，刮水器将开始工作。

7.18.2　故障诊断

1．电路图及部件位置（见表 7－38）

2．诊断前的检查

系统诊断之前，先做以下的检查：

（1）目视检查电阻丝 10。

（2）检查系统所有连接是否正确。

（3）当刮水器开关在 HI 位置，刮水器能够正常工作，而刮水器开关在 LO、MIST、DELAY 位置时，刮水器不能工作，检查 CKT196 是否断开。

（4）如果刮水器在开关位于 LO 位置工作、而在 MIST 位置不工作，更换一个刮水器/洗涤器及除雾开关总成。

（5）如果刮水器电动机运转而刮水片不动，检查刮水器联动机构与刮水器电动机曲柄之间的连接。

（6）如果洗涤器不工作，检查洗涤罐是否充满洗涤液、输液管是否被扭结或卡住输液管连接是否正确、喷嘴是否堵塞等。

3．系统诊断

根据表 7－39 和表 7－40 对系统进行检查，然后查阅表 7－41 所列的故障目录对发生的故障进行诊断。系统诊断见框图四十八至框图五十六。

表 7－38　诊断的部件位置

部　件	位　置
熔断丝	在仪表盘的左后方，靠近盖的地方
洗涤液泵	在轮室的左前方
刮水器电动机总成	在发动机室左瓦处
C100（42 腔）	在发动机室左瓦处，靠近刮水器电动机的地方
G106	在挡泥板的左上边，靠近滑柱塔式支柱
S129	在前照灯总成的左后方

表 7－39　标准型的刮水器/洗涤器系统的检查

操　作	正 常 的 工 作 情 况
(1) 闭合点火开关 控制洗涤器开关闭合 1～2s	洗涤液喷到挡风玻璃上，直到开关松开 刮水器在洗涤器循环工作完成后以较低的速度运转
(2) 旋转刮水器开关至 OFF 位置	刮水器以较低的速度返回起始位置
(3) 旋转刮水器开关至 LO 位置	刮水器以较低的速度连续运转
(4) 旋转刮水器开关至 HI 位置	刮水器以较快的速度连续运转
(5) 旋转刮水器开关至 OFF 位置	刮水器以较低的速度返回起始位置
(6) 旋转刮水器开关至 MIST 位置然后松开	刮水器以较低的速度完成工作并返回到原位

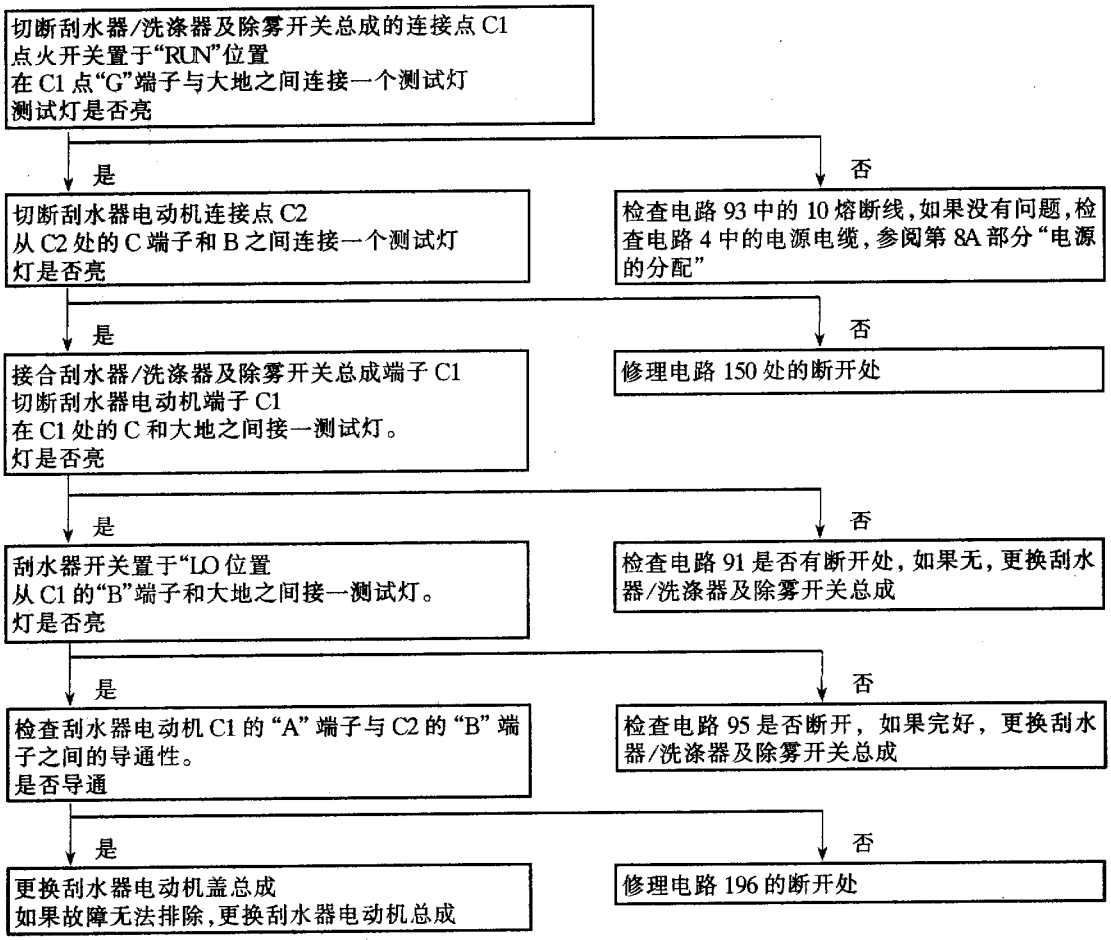
表 7－40　脉冲式风挡玻璃刮水器/洗涤器系统的检查

操　作	正 常 的 工 作 情 况
(1) 闭合点火开关使洗涤器开关闭合少于 1s	在开关断开之后，洗涤液喷射到风挡玻璃上并持续 2～0.5s 的时间。在洗涤器工作一个周期之后，刮水器以较低的速度持续运转大约 6s 的时间返回起始位置
(2) 旋转刮水器开关到 DELAY 位置（脉冲式），通过继电器由刮水器开关启动时间继电器	刮水器完成一次刮水工作，并在下一次刮水开始之前间歇 0～25s 的时间
(3) 刮水器开关仍处于 DELAY 位置，使洗涤器开关闭合 1～2s 的时间	在洗涤器开关闭合期间，洗涤液喷射到风档玻璃上，然后刮水器以较低的速度持续刮水大约 6s 的时间，刮水器返回到脉冲模式
(4) 旋转刮水器开关到 LO 位置	刮水器以较低的速度持续运转
(5) 旋转刮水器开关到 HI 位置	刮水器以较快的速度持续运转
(6) 旋转刮水器开关到 OFF 位置	刮水器以较低的速度返回到起始位置
(7) 旋转刮水器开关到 MIST 位置并松开	刮水器以较低的速度完成一个工作周期并返回起始位置

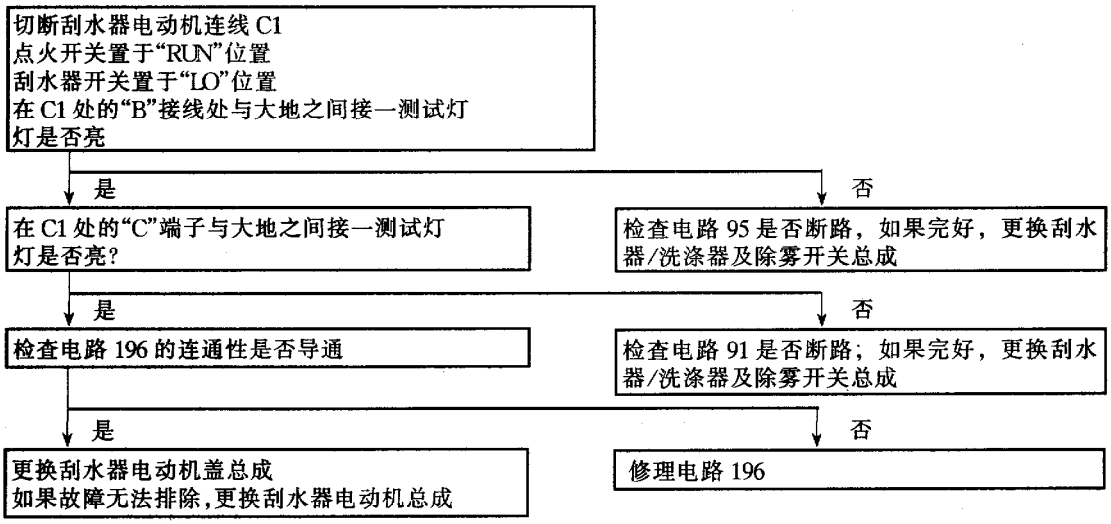
表 7－41　部　件　位　置

部　件　名　称	部　件　位　置
雾灯继电器	发动机室左前部，散热器支架上
前照灯调光开关	转向柱左侧中部
C100（42 插孔）	发动机室左后，刮水器电动机总成附近
C102（2 插孔）	汽车前部，左雾灯后面
C103（2 插孔）	汽车前部，右雾灯后面
G101	发动机左前下部，起动机电磁线圈附近
G106	左前内翼子板上，滑柱塔座后面，蓄电池附近
G107	散热器支架左侧，蓄电池前面
G102	发动机线束，发动机室右后部
S110	前灯线束，左组合前照灯总成后面
S127（贝雷塔）	前灯线束，左组合前照灯总成右侧
S127（科西佳）	前灯线束，左组合前照灯总成右侧
S128（贝雷塔）	前灯线束，左组合前照灯总成右侧
S128（科西佳）	前灯线束，左组合前照灯总成右侧
S129（贝雷塔）	前灯线束，左组合前照灯总成后面
S129（科西佳）	前灯线束，左组合前照灯总成后面
S130（贝雷塔）	前灯线束，右组合前照灯总成下面
S130（科西佳）	前灯线束，右组合前照灯总成下面
S204	仪表板线束，组合仪表右侧后面

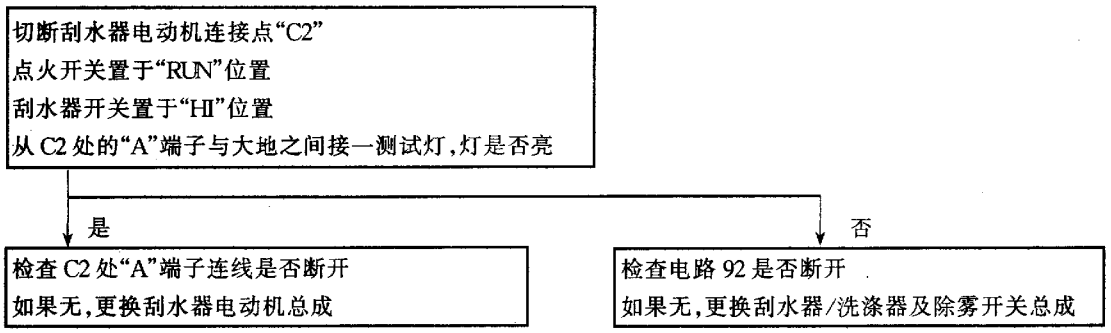
框图四十八　刮水器不能以任何方式工作



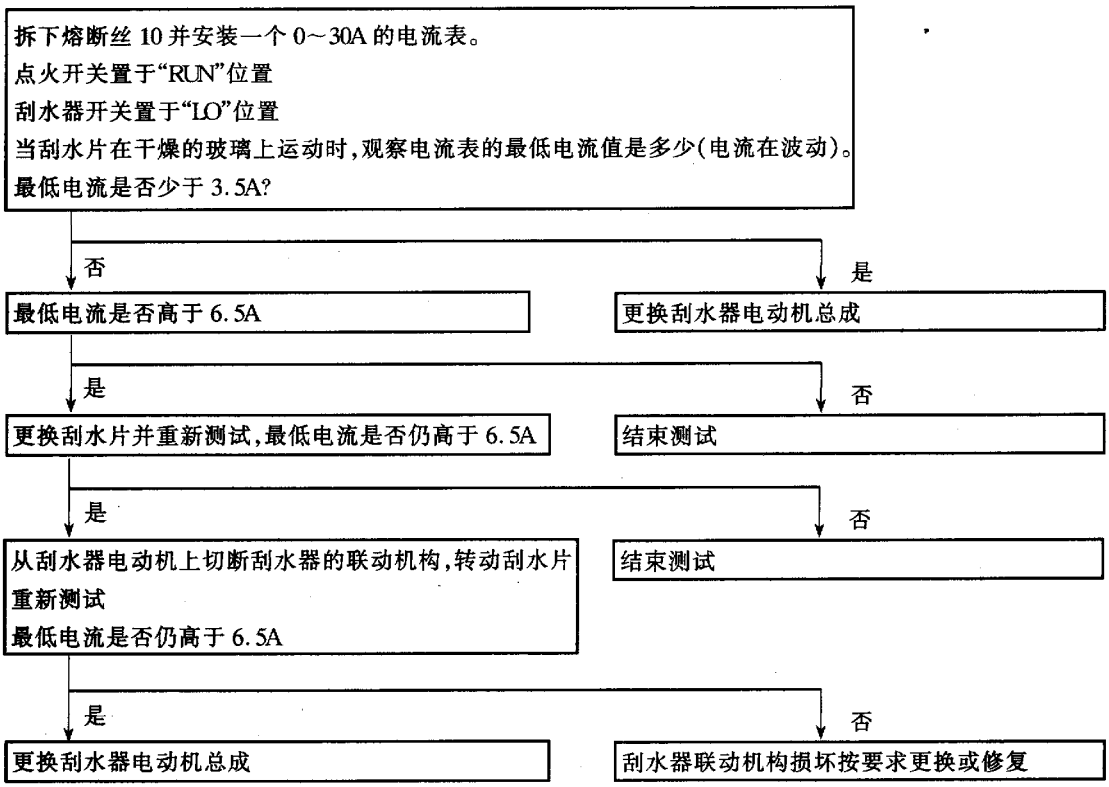
框图四十九　刮水器仅能在高速运转(低速不起作用)



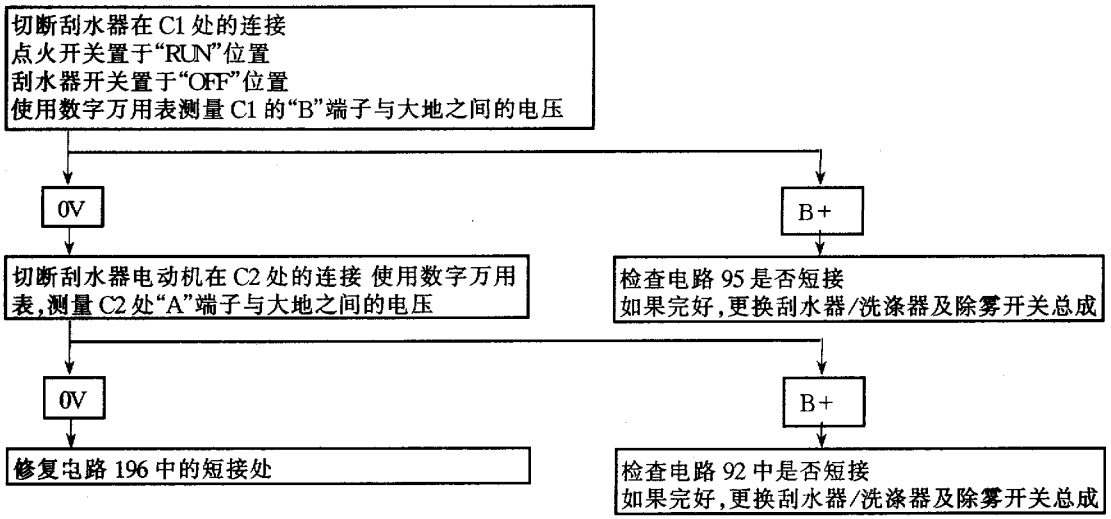
框图五十　刮水器仅在低速运转(高速不能用)



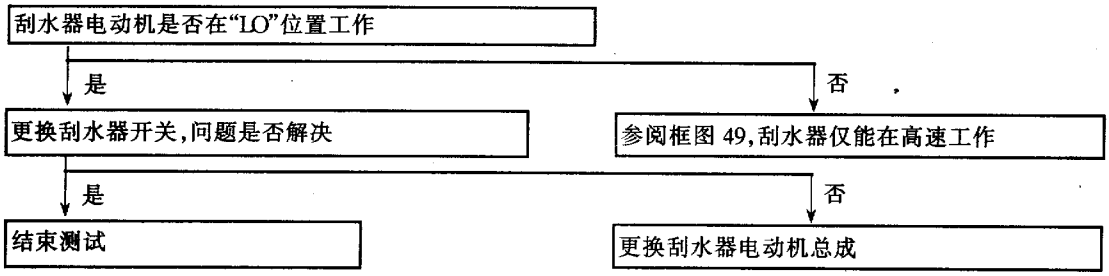
框图五十一　刮水器间歇地以高速或低速运转



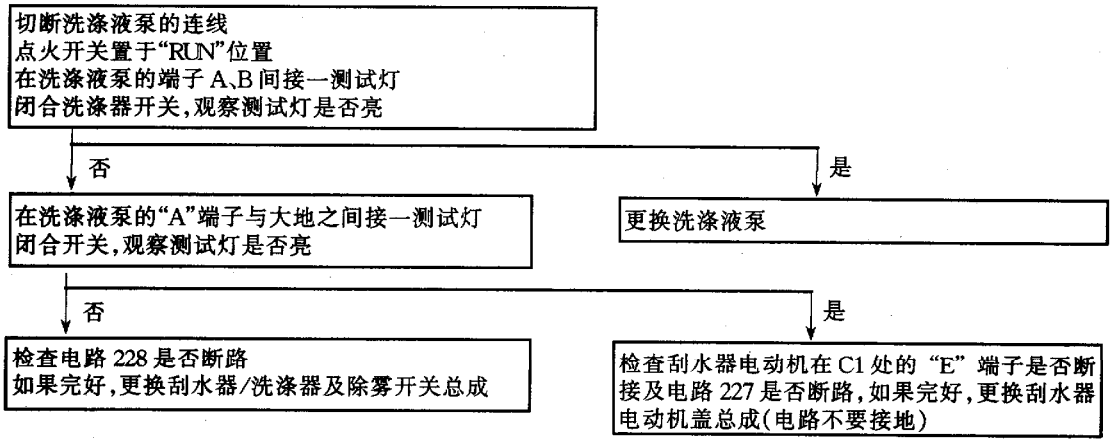
框图五十二　刮水器不能关闭



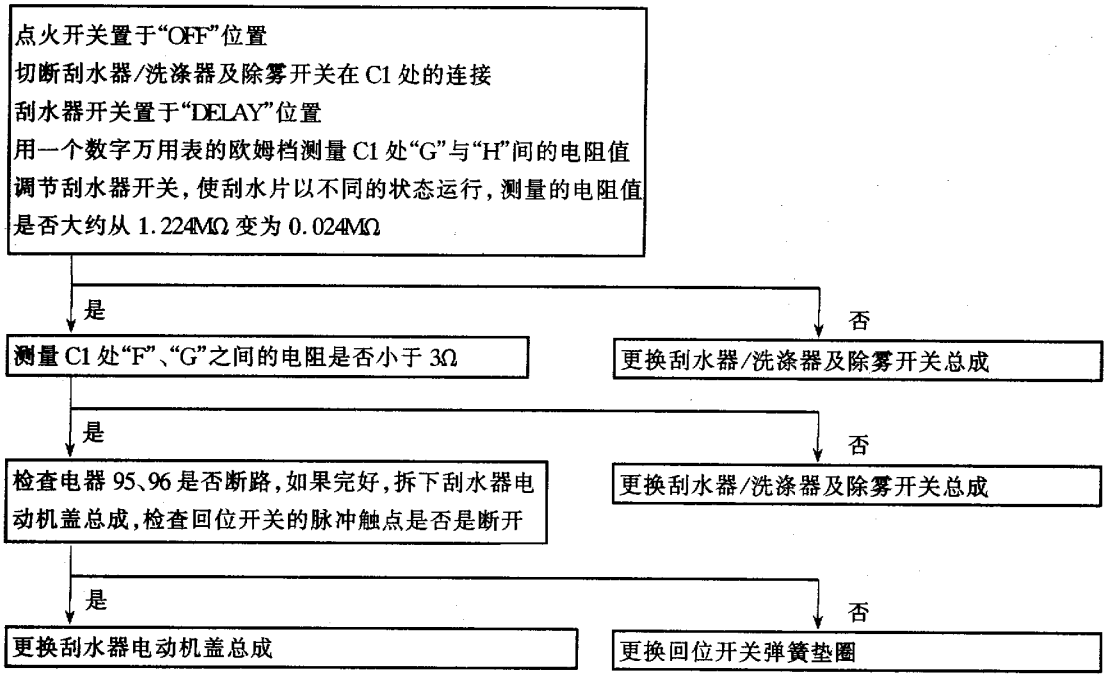
框图五十三　刮水器关闭之后，刮水器仍然循环工作



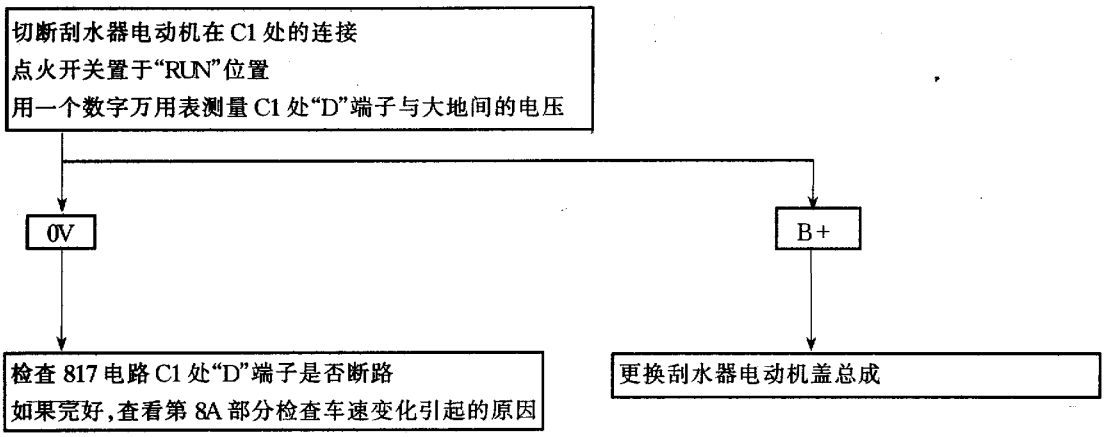
框图五十四　洗涤器不能工作



框图五十五　脉冲延迟工作不正常或不工作



框图五十六　脉冲延迟时间不能随车速的增加而减小



7.18.3　车上维修

1. 洗涤液泵的更换（见图 7－61）

(1) 拆卸：

①拆下电池负极电缆线。

②拆下装有液体的洗涤器。

③拧松螺丝、拉动内部的挡泥板以方便贮液罐的拆卸。

④从洗涤液泵上拆下电线及水管。

⑤拧松安装在贮液罐脖颈处的螺丝 1。

⑥再一次拧松安装在贮液罐支架上的螺丝 1。

⑦从挡泥板上拆下贮液罐。

⑧从贮液罐上拆下洗涤液泵。

(2) 安装：注意事项参见 7.18 节的“注意”内容。

①将洗涤液泵安装到贮液罐上。

注意：务必使洗涤液泵完全进入贮液罐中。

②将贮液罐的脖颈安装到发动机室，然后用三个螺丝固定住。紧固力矩为 5N·m。

③安装洗涤液泵的水管和导线。

④安装内部的挡泥盘和螺丝。

⑤安装洗涤器。

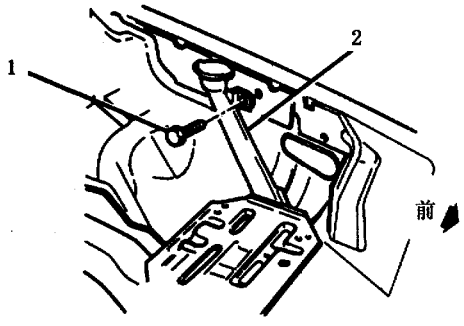
⑥安装电池负极线。

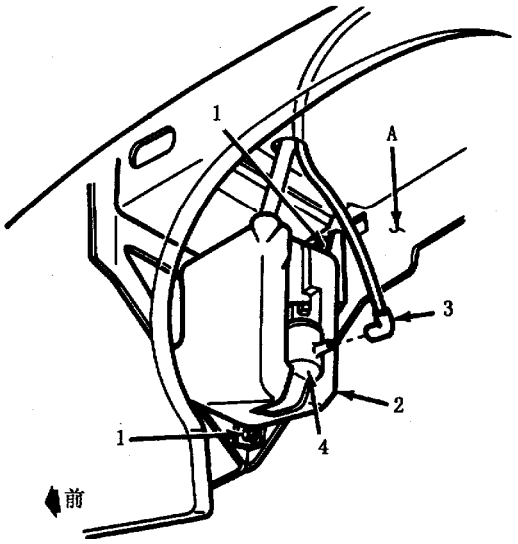
2. 刮水器电动机总成的更换（见图 7－62）

如果刮水器臂的洗涤液喷口被堵住，请用压缩空气清除，如果无法清除，则必须更换。

(1) 拆卸：

①拆下电池负极。





A 内部挡泥板
1 螺丝(3)，5N·m(44LB. IN.)
2 洗涤器贮液罐
3 洗涤器水管
4 洗涤泵

图 7－61　洗涤液泵和贮液罐

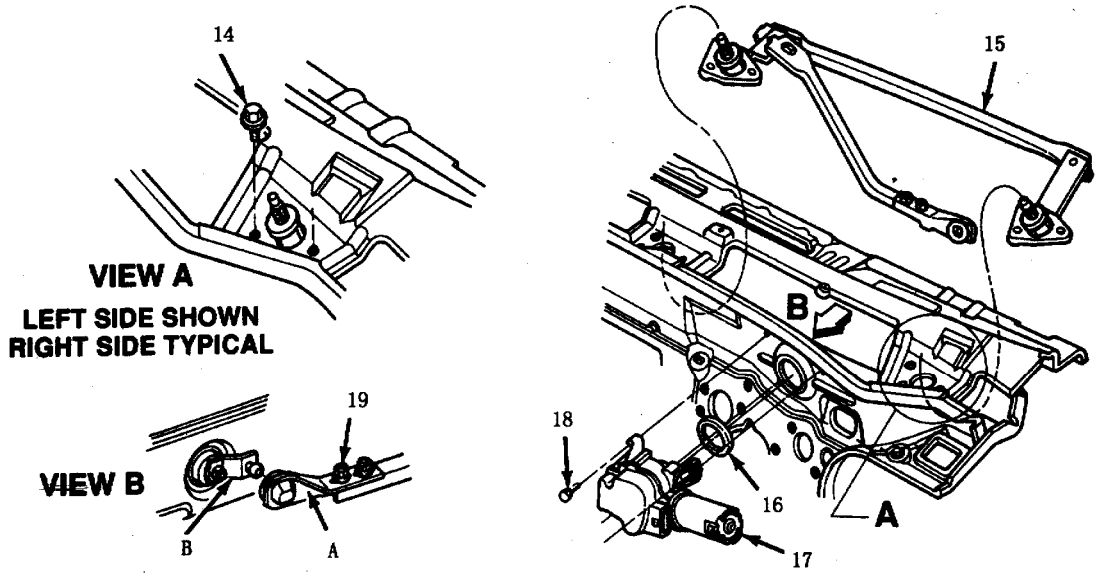


图 7－62　刮水器电动机和联动机构

A－驱动杆　B－刮水器电动机轴摆臂　14－螺丝（6），8N·m（71 LB. IN.）　15－联动件总成　16－垫圈　17－刮水器电动机总成　18－螺丝（3），9N·m（80LB. IN.）　19－螺母（2），5N·m（44LB. IN.）

②拆下刮水器臂及刀片总成。见“刮水器臂总成的更换”。

③拆下通风罩总成。

④从刮水器电动机上拆下导线。

⑤从刮水器电动机的曲柄上拆下传动连接线的插座。

⑥拆下 3 个螺丝。

⑦通过孔拆下刮水器电动机的曲柄。

⑧拆下垫圈。

（2）安装：

①将垫圈（16）装到刮水器电动机总成上。

②通过座孔安装刮水器电动机的曲柄。

③安装 3 个螺丝（18）。其拧紧力矩为 9N·m。

④安装导线。

⑤将传动连接线的座孔安装到刮水器电动机的曲柄孔中。

⑥安装通风罩。

⑦连接电池负极。

⑧安装刮水器臂及刀片总成。见“刮水器臂总成的安装”。

7.18.4　拆卸后的维修

1．刮水器电动机盖总成的更换（见图 7－63）

（1）拆卸：

①拆下刮水器电动机总成。见“刮水器电动机总成的更换”。

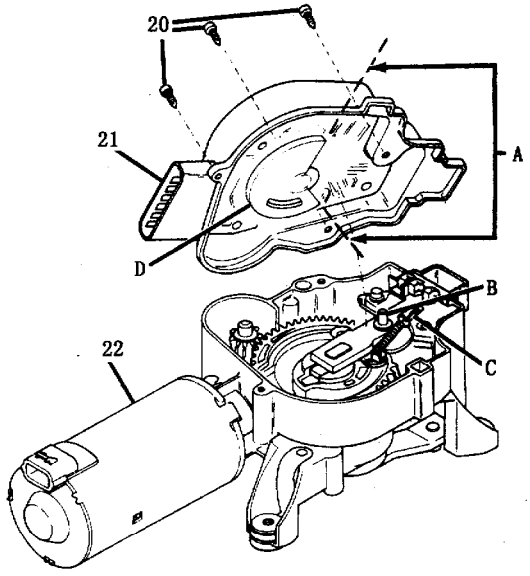


图 7－63　刮水器电动机盖总成的更换

A－驱动乐必须在指定位置　B－驱动销　C－刮水器电动机在起始位置　D－凸轮　20－螺丝 2N·m（18 LB. IN.）　21－盖总成　22－刮水器电动机总成的更换”。

②拆下 3 个螺丝（20）。

③拆下电动机盖（21）。

（2）安装：

①安装盖（21）。当刮水器电动机在起始位置

时安装电动机盖并转动销子使凸轮张开。

②安装3个螺丝（20）。其拧紧力矩为2 N·m.

③安装刮水器电动机总成。见“刮水器电动机总成的更换”。

2. 回位开关的更换（见图7－64）

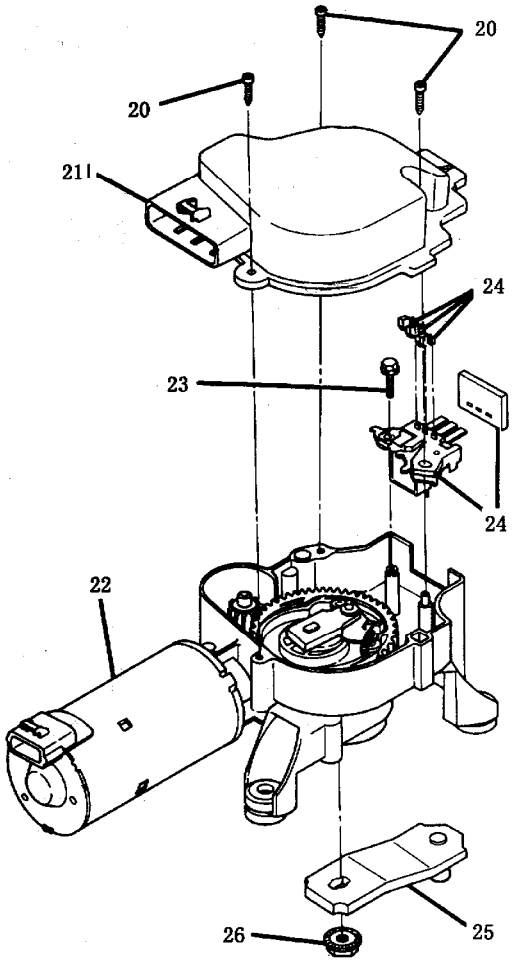


图7－64 刮水器电动机总成的组成

20－螺丝（3），2N·m（18 LB. IN） 21－盖总成
22－刮水器电动机 23－螺丝 24－回位开关总成
25－摆臂 26－螺母

①拆卸刮水器电动机总成。见“刮水器电动机总成的更换”。

②拆卸刮水器电动机盖总成（21）。见“刮水器电动机盖总成的更换”。

③拆卸螺丝（23、图7－56）和开关总成。

（2）安装：

①安装新的开关总成及螺丝。

②操纵刮水器电动机返回起始位置。

③安装刮水器盖总成（21），按照“刮水器电动机盖总成的更换”的程序仔细操作。

④安装刮水器电动机总成。见“刮水器电动机总成的更换”。

7.18.5 维修规格

联动机构总成驱动件螺母的转矩	5N·m
联动机构总成螺丝的转矩	8N·m
洗涤器贮液罐螺丝的转矩	5N·m
刮水器臂总成螺母的转矩	30.5N·m
刮水器电动机总成螺丝的转矩	9N·m
刮水器电动机盖总成螺丝的转矩	2N·m

7.19 前照灯

1. 电路图（见图7－65和图7－66）

2. 部件位置（见表7－41）

3. 故障诊断提示（在系统检查前进行）

（1）如果前照灯不能关闭，则更换灯开关。

（2）如果点火开关处于“OFF”位时，雾灯不能关闭，则更换雾灯继电器。

（3）检查搭铁G106和G107是否清洁和接触紧密。

（4）参见系统检查部分。

4. 系统检查

按表7－42进行系统检查后参考表7－43进行对症诊断。

注意：卤素灯泡充有一定压力的气体。若操作不当会导致灯泡破碎后玻璃片飞散。为防止造成人身伤害，应按下列步骤操作：

（1）关闭前照灯开关，等待灯泡冷却后再更换灯泡。更换灯泡完成之前，要始终使前照灯开关处于“OFF”（关闭）状态。

（2）更换卤素灯泡时一定要戴好眼睛保护镜。

（3）更换灯泡时应扭动其根部，不要扭动玻璃部分。

（4）防止灯泡从手中滑落或碰擦。避免灯泡与潮湿接触。

（5）将换下的旧灯泡放入新灯泡的纸板盒中并放置在儿童够不着的地方。

5. 电路简介

（1）前照灯：前照灯开关总是与电源相接。前照灯开关具有自动复位式电路断路器。当前照灯电路通过的电流太大时，断路器断开，从而使电路中断。由于电路中断后无电流通过，因此断路器冷却，使断路器自动恢复接通状态。当前照灯开关处

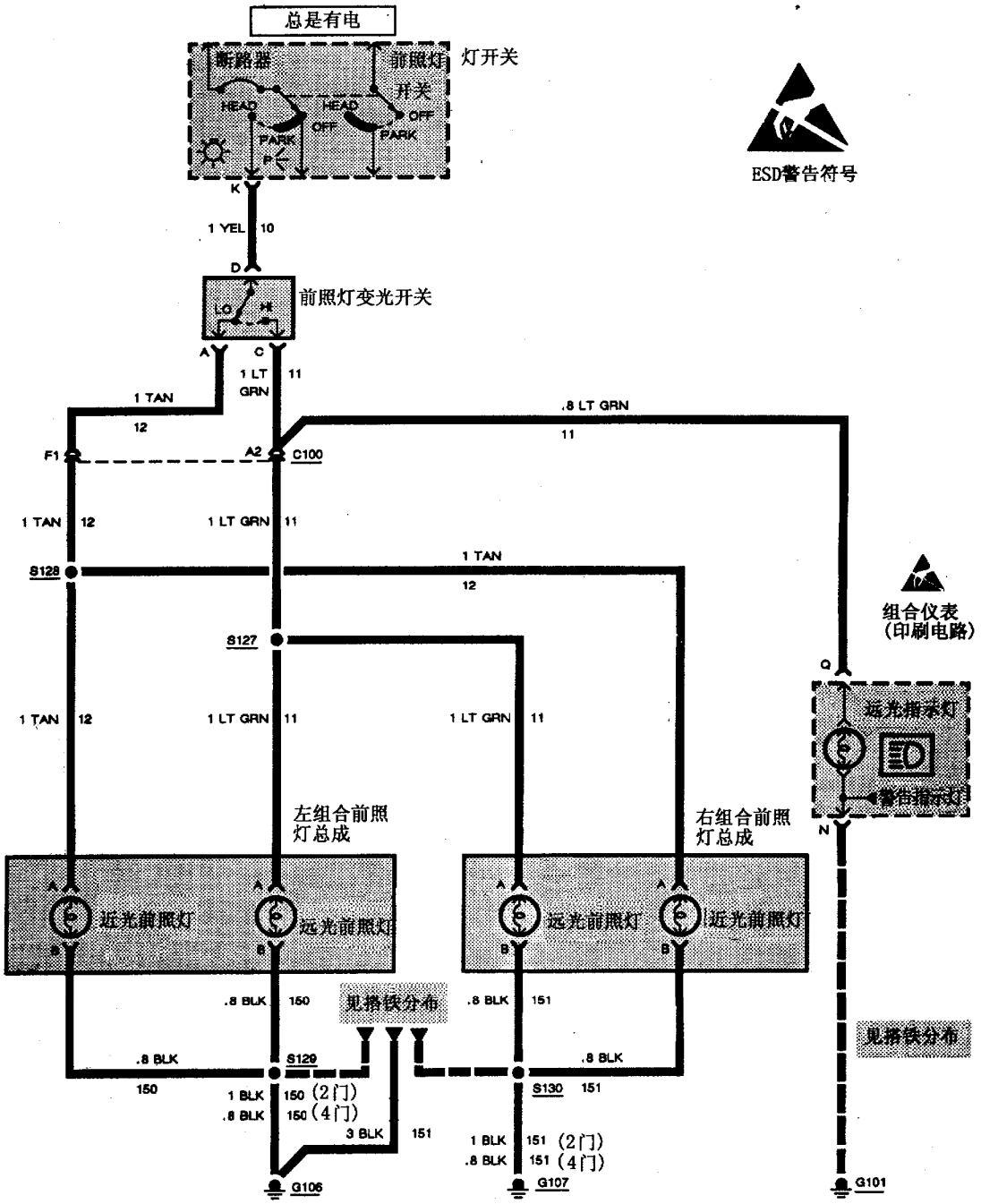

总是有电
断路器
前照灯
开关
灯开关
HEAD
OFF
PARK
ESD警告符号
K
1 YEL 10
D
前照灯变光开关
LO
HI
A
C
1 LT GRN 11
1 TAN 12
.8 LT GRN 11
F1
A2
C100
S128
S127
Q
组合仪表
(印刷电路)
远光指示灯
警告指示灯
N
左组合前照灯总成
右组合前照灯总成
近光前照灯
远光前照灯
.8 BLK 150
见搭铁分布
.8 BLK 151
S129
S130
1 BLK 150 (2门)
.8 BLK 150 (4门)
3 BLK 151
1 BLK 151 (2门)
.8 BLK 151 (4门)
G106
G107
G101

图 7－65　前照灯

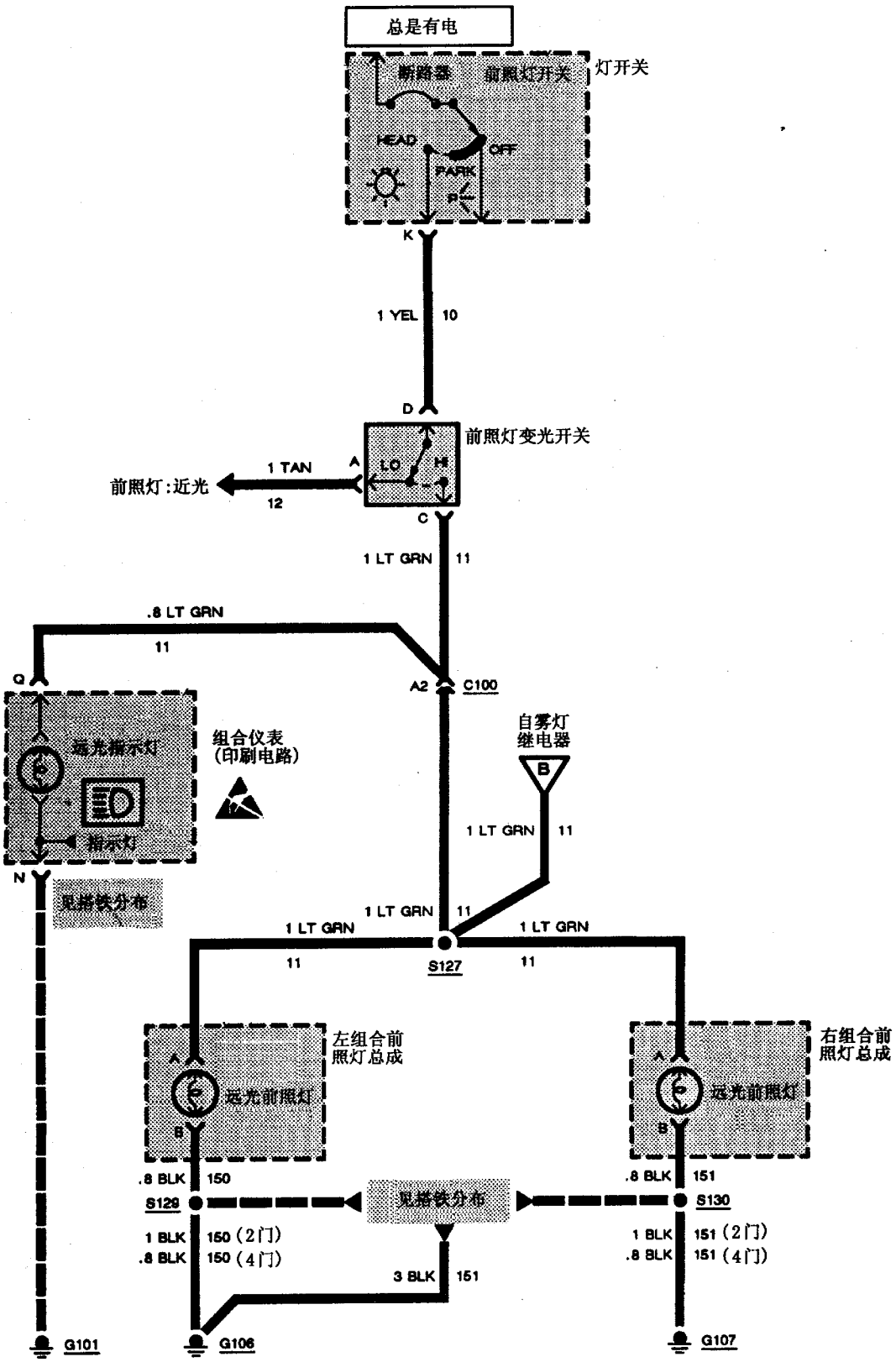


图 7－66(1)　前照灯和雾灯

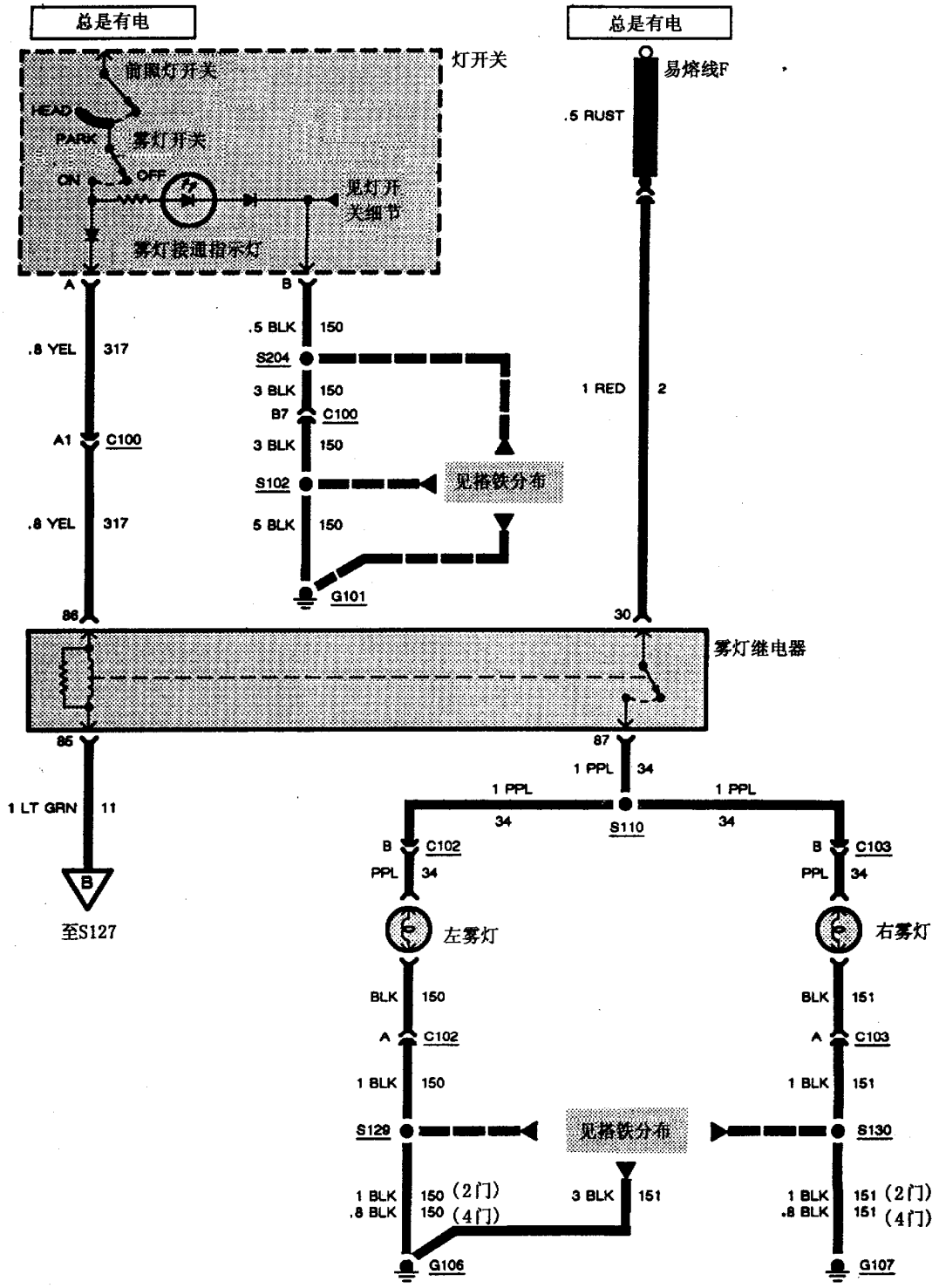


图 7－66(2)　前照灯和雾灯

于“HEAD”位时，前照灯变光开关将电压直接接至近光或远光。接通远光时，远光指示灯也同时点亮。

(2) 雾灯：雾灯由雾灯开关控制。雾灯可以与驻车灯或近光前照灯一起点亮。当远光前照灯点亮时，雾灯熄灭。

雾灯继电器控制蓄电池电压与雾灯的连接。雾灯开关将电压接至继电器线圈。继电器线圈的另一端通过远光灯丝搭铁。当远光灯接通时，雾灯继电器线圈的两端均等于蓄电池电压，因此，继电器线圈中无电流通过，触点打开，从而使雾灯熄灭。

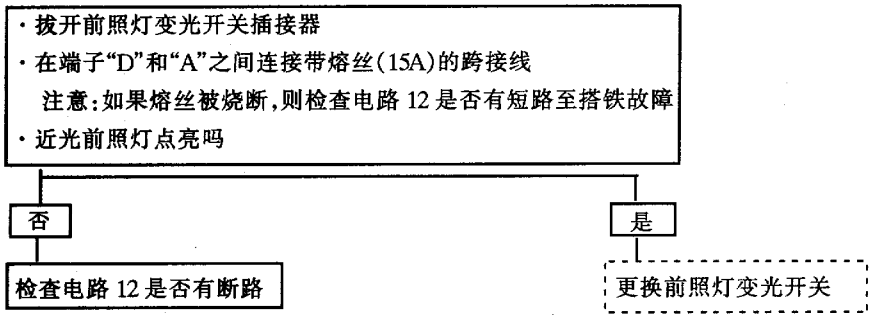
表7-42 系 统 检 查

序号	检 查 步 骤	正 常 结 果
1	·前照灯变光开关置于“LO”位 ·雾灯开关置于“OFF”位 ·前照灯开关置于“HEAD”位	近光前照灯点亮
2	·雾灯开关置于“ON”位	雾灯点亮 雾灯指示灯点亮 近光前照灯点亮
3	·前照灯变光开关置于“HI”位	雾灯指示灯点亮 雾灯关闭 远光前照灯点亮 远光指示灯点亮
4	前照灯开关置于“OFF”位	前照灯和雾灯关闭 远光和雾灯指示灯关闭

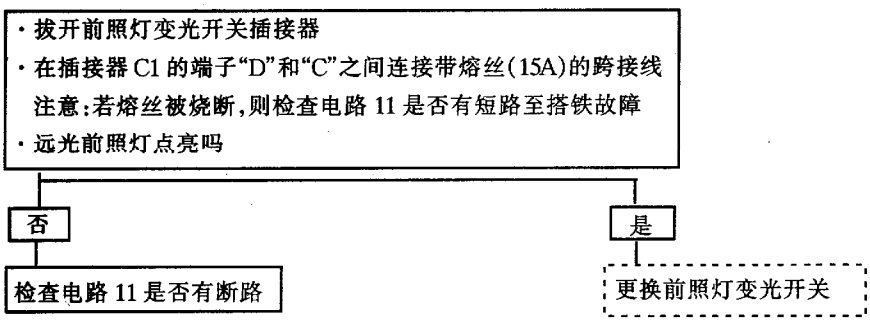
表7-43 故 障 征 兆

故 障 征 兆	诊 断 步 骤
一侧的远光或近光不能正常点亮	检查灯泡、连接或前照灯导线
一侧的前照灯亮度不够	检查那一侧的搭铁连接情况
近光灯不正常但远光灯正常	见框图五十七
远光灯不正常但近光灯正常	见框图五十八
近光和远光灯均不正常	见框图五十九
近光和远光同时以正常的亮度点亮	更换前照灯变光开关
远光指示灯不能点亮	检查导线和灯泡。若良好，则更换组合仪表
一个雾灯不能正常点亮	检查雾灯灯泡、连接和导线情况
雾灯不能点亮但驻车灯良好	见框图六十
雾灯和雾灯指示灯均不能关闭	更换灯开关
雾灯指示灯不能点亮	检查灯开关的电路150。若良好，则更换灯开关

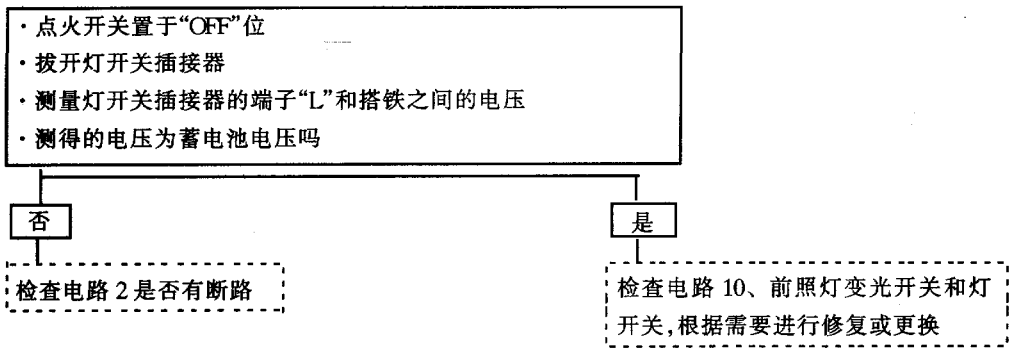
框图五十七　近光前照灯不能正常点亮



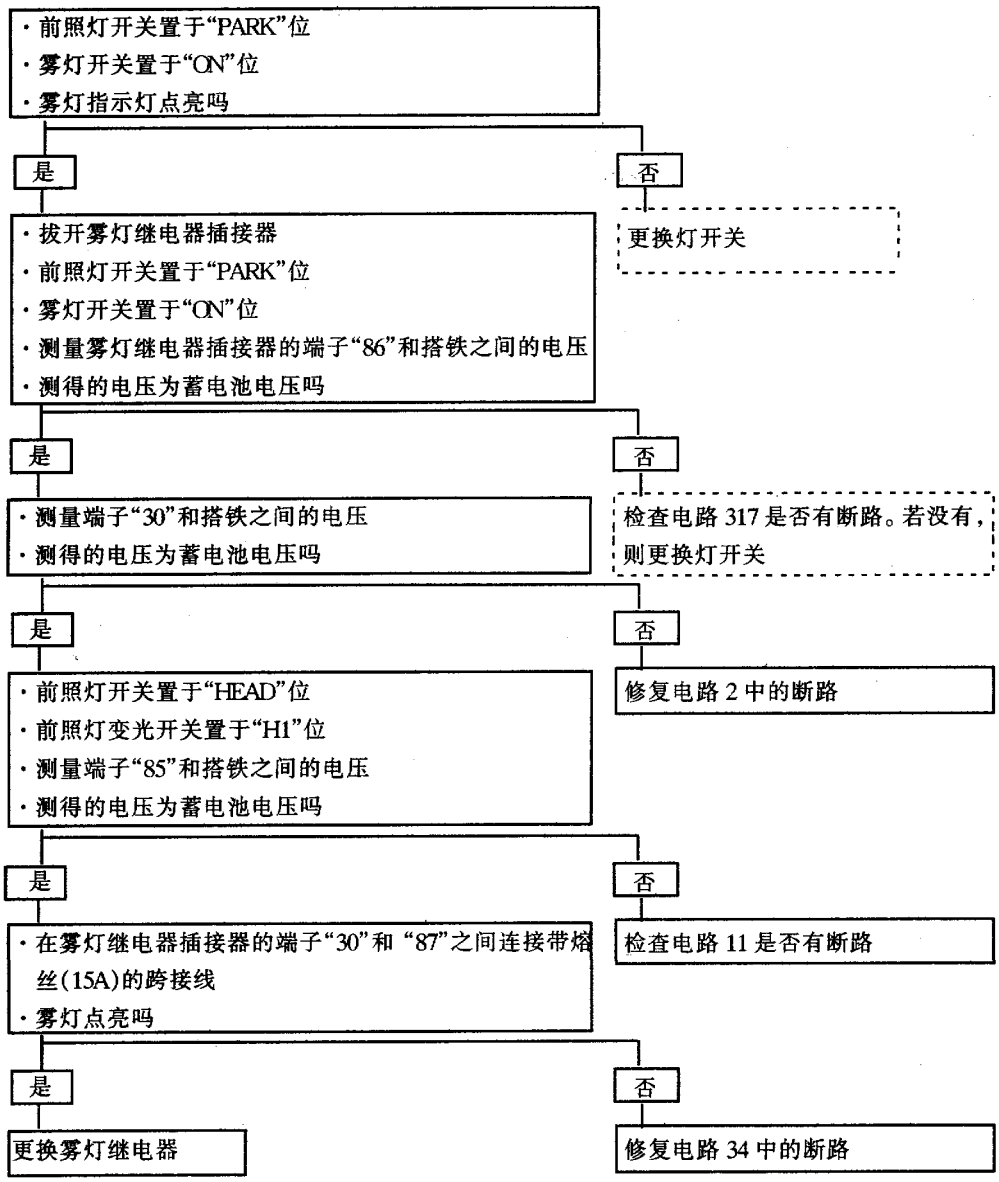
框图五十八　远光前照灯不能正常点亮



框图五十九　远光和近光前照灯均不能正常点亮



框图六十　雾灯不正常但驻车灯能正常点亮



7.20 白昼行车灯

1. 电路图（见图 7－67）
2. 部件位置（见表 7－44）

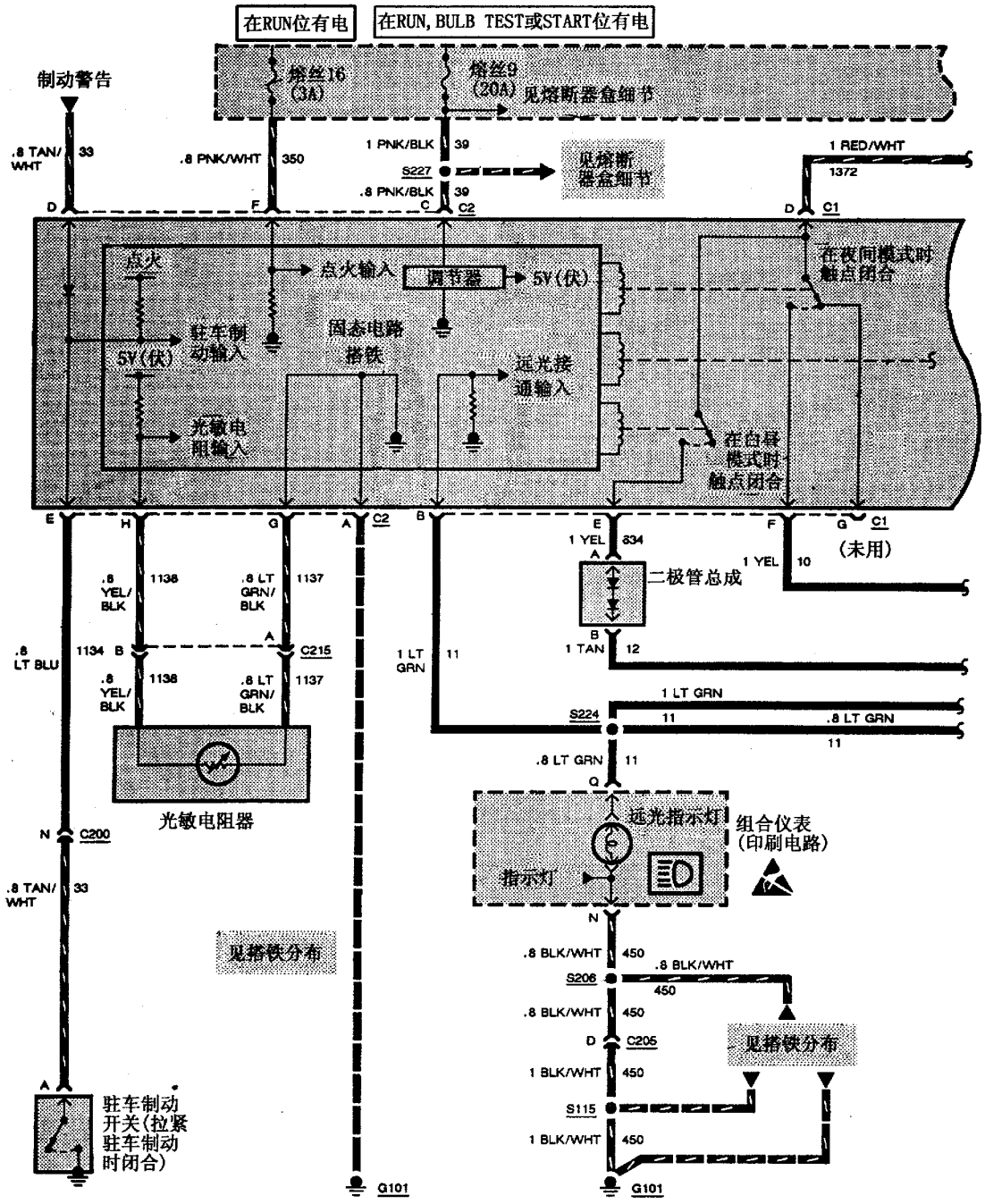


图 7－67(1)　白昼行车灯

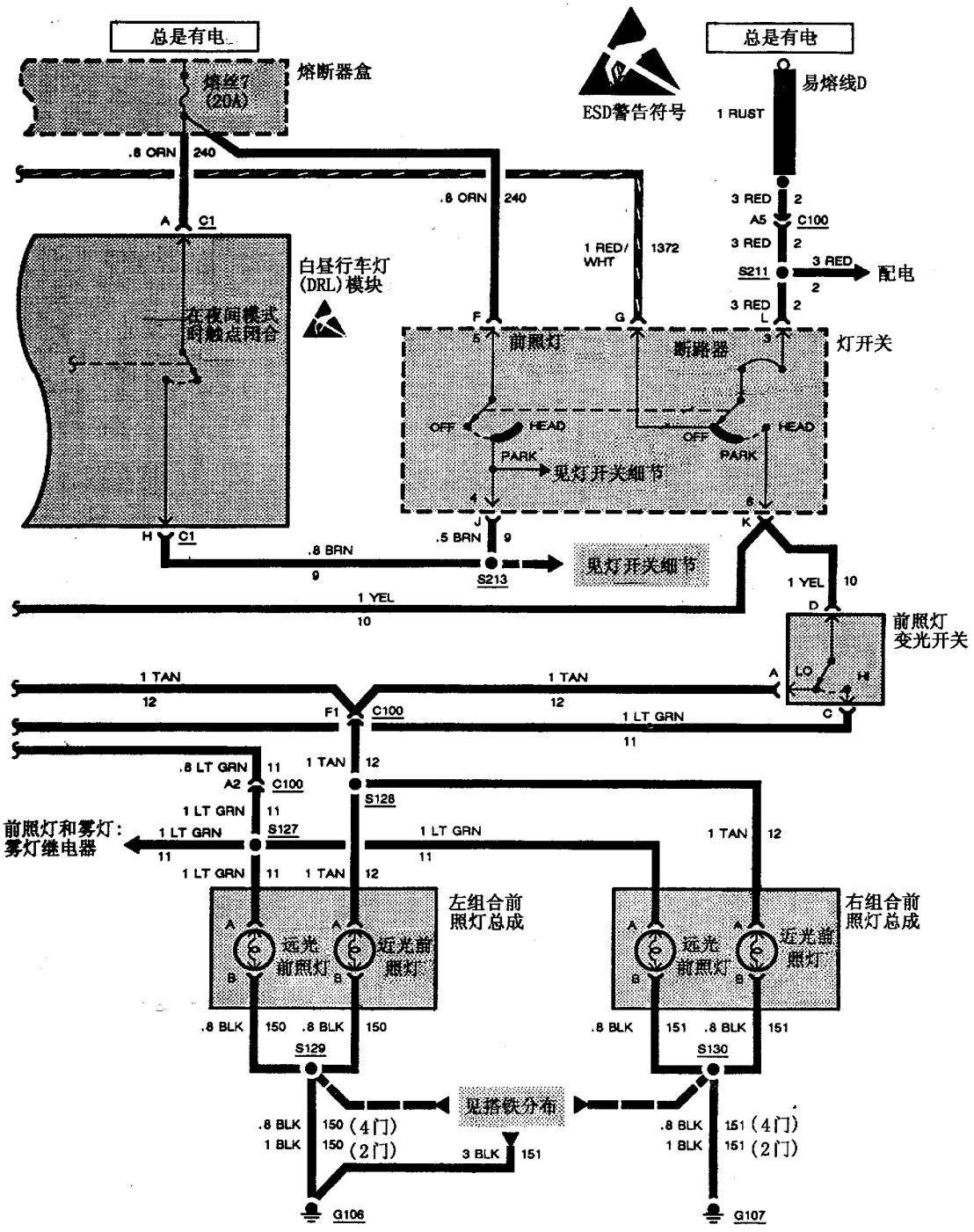

总是有电
熔断器盒
熔丝7
(20A)
.8 ORN 240
ESD警告符号
总是有电
易熔线D
1 RUST
3 RED 2
A5 C100
3 RED 2
S211
3 RED
2
配电
3 RED 2
L
灯开关
.8 ORN 240
1 RED/
WHT 1372
A C1
白昼行车灯
(DRL)模块
在夜间模式
时触点闭合
F G
前照灯
断路器
OFF HEAD
PARK
见灯开关细节
OFF HEAD
PARK
H C1
J K
.8 BRN 9
.5 BRN 9
S213
见灯开关细节
1 YEL 10
1 YEL
10
D
前照灯
变光开关
LO HI
A
C
1 TAN 12
1 TAN
12
F1 C100
1 LT GRN
11
.8 LT GRN 11
A2 C100
1 TAN 12
S128
1 LT GRN 11
前照灯和雾灯:
雾灯继电器
1 LT GRN
S127
11
1 LT GRN
11
1 TAN 12
1 LT GRN 11
1 TAN 12
左组合前
照灯总成
右组合前
照灯总成
远光
前照灯
近光前
照灯
远光
前照灯
近光前
照灯
.8 BLK 150
.8 BLK 150
S129
.8 BLK 151
.8 BLK 151
S130
见搭铁分布
.8 BLK 150 (4门)
1 BLK 150 (2门)
3 BLK 151
.8 BLK 151 (4门)
1 BLK 151 (2门)
G106
G107

图 7－67(2)　白昼行车灯

表 7－44　部件位置

部件名称	部件位置
白昼行车灯（DRL）模块	仪表板右侧后面，仪表台杂物箱上方
二极管总成	仪表板右侧后面，巡航控制模块附近
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
易熔线 D	发动机前下部，起动机电磁线圈上
前照灯变光开关	转向柱左侧中部
驻车制动开关	控制台中，驻车制动支架上
光敏电阻	仪表板右侧后面
C100（42 插孔）	发动机室左后部，刮水器电动机总成附近
C200（15 插孔）	仪表板左侧后面，护罩板附近
C205（8 插孔）	仪表板右侧后面
C215（2 插孔）	仪表板右侧后面，二极管总成附近
G101	发动机左前下部，起动机电磁线圈上
G106	左前内翼子板上，滑柱塔座前面，蓄电池附近
G107	散热器支架左侧，蓄电池前面
S115	发动机线束，发动机室右后部，鼓风电动机附近
S127（贝雷塔）	前灯线束，左组合前照灯右侧
S127（科西佳）	前灯线束，左组合前照灯右侧
S128（贝雷塔）	前灯线束，左组合前照灯右侧
S128（科西佳）	前灯线束，左前照灯右侧
S129（贝雷塔）	前灯线束，左组合前照灯后面
S129（科西佳）	前灯线束，左组合前照灯后面
S130（贝雷塔）	前灯线束，右组合前照灯下面
S130（科西佳）	前灯线束，右组合前照灯下面
S206	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S211	仪表板线束，仪表板左侧后面，灯开关附近
S213	仪表板线束，组合仪表后面
S224	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S227	仪表板线束，仪表板左侧后面

3．故障诊断提示（在系统检查前进行）

（1）如果一个前照灯不亮，则检查前照灯的灯泡、连接和导线。

（2）如果远光灯不亮但远光指示灯点亮，则检查电路 11 是否有断路。

（3）如果一侧的前照灯亮度不够，则检查那一侧的搭铁情况。

（4）通过操纵后除雾器并观察指示灯来检查熔丝 9。

（5）操纵驻车灯来检查熔丝 7。

（6）通过观察检查熔丝 16。

（7）如果点火开关处于“RUN”位而且松开驻车制动时，BRAKE（制动）指示灯点亮，则参见“制动警告”一节进行诊断。

（8）如果在光照良好的情况下，白昼行车灯（DRL）模块的夜间模式被启动，则检查光敏电阻是否被灰尘或丝绒遮盖。

4．系统检查

按表 7－45 进行系统检查后再参考表 7－46 进行对症诊断。

注意 1：下列检查是假设用灯开关使前照灯和车外灯工作的情况下进行的。

注意 2：室内灯不能足以启动白昼行车灯（DRL）控制模块的白昼模式。需要检查白昼模式工作情况时，必须用白炽灯照射光敏电阻。

白昼行车灯（DRL）模块的检查见表 7－47。

表 7－45　系　统　检　查

序号	检查步骤	正常结果
1	·点火开关置于“RUN”位 ·松开驻车制动 ·盖住光敏电阻并等待 20s	近光前照灯以正常亮度点亮。标志灯、驻车灯和尾灯点亮
2	·起动发动机	起动时前照灯熄灭，标志灯、驻车灯和尾灯继续点亮
3	·除去光敏电阻遮盖物并用白炽灯照射它约 45s	标志灯、驻车灯和尾灯熄灭，近光前照灯以较小亮度点亮。
4	·拉紧驻车制动	无变化
5	·点火开关置于“OFF”位 ·拉紧驻车制动 ·然后将点火开关置于“RUN”位	所有前照灯和车外灯熄灭
6	·松开驻车制动	近光前照灯以较小亮度点亮
7	·前照灯开关置于“HEAD”位 ·前照灯变光开关置于“H1”位	远光前照灯点亮。近光前照灯熄灭

表 7－46 故 障 征 兆

故 障 征 兆	诊断步骤
近光灯在光亮的白昼不能点亮。前照灯和车外灯在黑暗中自动点亮	见框图六十三
白昼行车灯（DRL）模块的其他故障	见框图六十一
在光亮的白昼，近光灯以全亮度点亮，而车外灯熄灭。前照灯和车外灯在黑暗中自动点亮	见框图六十二

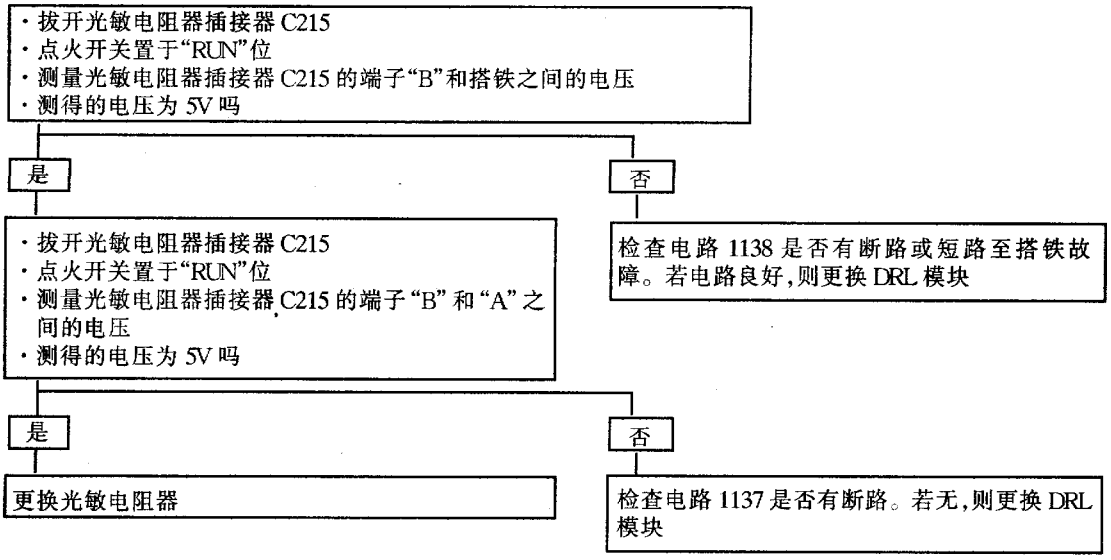
表 7－47 白昼行车灯（DRL）模块的检查

·拔开白昼行车灯（DRL）模块插接器 C1 和 C2
·点火开关置于“RUN”位
·前照灯开关置于“OFF”位
·松开驻车制动
·前照灯变光开关置于“LO”位

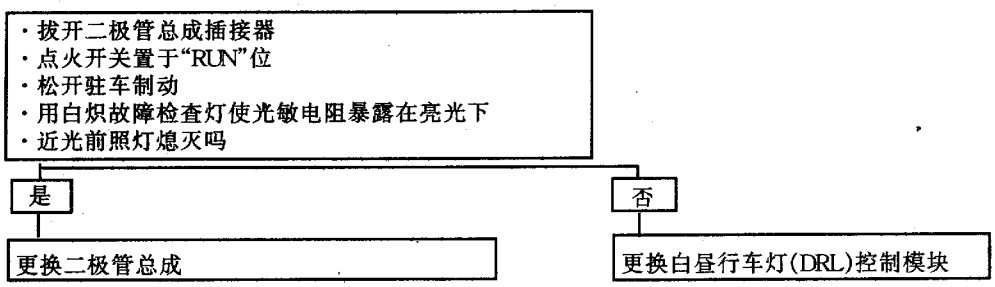
测量下列两点间电压	正确结果	诊断步骤
C2/C（粉红/黑色）和搭铁	蓄电池电压	检查电路 39 是否有断路和短路
C2/F（粉红/白色）和搭铁	蓄电池电压	检查电路 350 是否有断路和短路
C2/D（透明/白色）和搭铁	蓄电池电压	检查电路 150 是否有断路
C2/F（粉红/白色）和 C2/A（黑色）	蓄电池电压	见制动警告系
C2/F（粉红/白色）和 C2/E（浅蓝色）	0V	检查电路 240 是否有断路
C1/A（橙色）和搭铁	蓄电池电压	检查电路 1372 和前照灯开关是否有断路和短路
C1/D（橙色/白色）和搭铁	蓄电池电压	检查电路 1372 和前照灯开关是否有断路和短路
·拉紧驻车制动		
C/F（粉红/白色）和 C2/E（浅蓝）	蓄电池电压	见制动警告
·前照灯开关置于“HEAD”位		
C1/H（棕色）和搭铁	蓄电池电压	检查电路 9 在 S213 和 DRL 模块之间是否有断路
C1/B（黄色）和搭铁	蓄电池电压	检查电路 10 是否有断路
·前照灯变光开关置于“H1”位		
C1/B（浅绿）和搭铁	蓄电池电压	检查电路 11 是否有断路
·用白炽灯照射光敏电阻然后用纸板盖住时分别测量电阻		
C2/G（浅绿/黑色）和 C2/H（黄色/黑色）	电阻从 1kΩ（照射时）升至约 100kΩ（盖住时）	重新连接 DRL 模块并按框图六十一进行诊断

注：若所有测量结果均正常，则更换 DRL 模块。

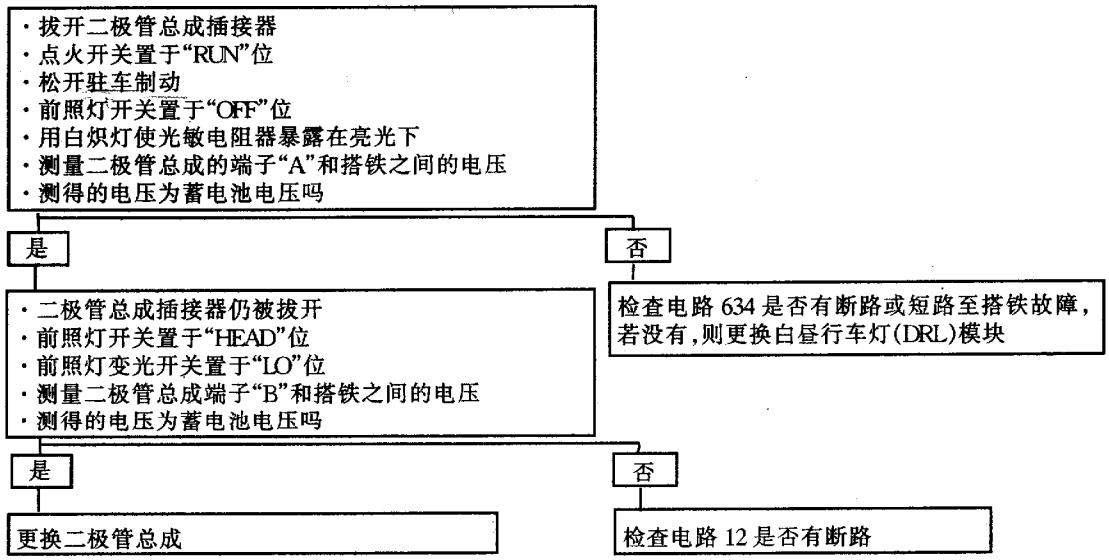
框图六十一 白昼行车灯(DRL)控制模块的检查



框图六十二　二极管短路的检查



框图六十三　二极管断路的检查



5. 电路简介

白昼行车灯（DRL）模块能根据车外光亮状况自动点亮某些灯光。DRL 模块具有两种工作模式。在白昼模式时，近光前照灯以较小的亮度点亮。在夜间模式时，近光灯以全亮度点亮，而且前标志灯、驻车灯和尾灯也点亮。

当 DRL 模块处于白昼模式时，白昼模式触点闭合，将电源电压接至二极管总成和近光前照灯。二极管总成使通向前照灯的电压减小，从而减小了前照灯的亮度。

当光敏电阻感觉到黑暗时，DRL 模块则进入夜间模式工作，夜间模式触点闭合，通过与前照灯开关处于"HEAD"位时相同的电路将电压接至前照灯和其他车外灯。

如果 DRL 模块处于夜间模式时关闭发动机，则 DRL 模块将关闭前照灯并且在重新起动发动机的过程中使标志灯、驻车灯和尾灯点亮。

(1) 光敏电阻输入：光敏电阻是光敏可变电阻器，其阻值随车外光照强度的增加而减小。DRL 模块通过测量光敏电阻两端的电压来确定它以白昼模式还是以夜间模式工作。

(2) 驻车制动输入：如果先拉紧驻车制动，然后再将点火开关转至"RUN"位，则 DRL 模块不会使前照灯或车外灯点亮。这样就可以允许在点火开关处在"RUN"位时关闭前照。这对维修人员来说尤其有用。当点火开关处于"RUN"位时松开驻车制动，则 DRL 模块将会点亮前照灯。如果点火开关转至"RUN"位后再拉紧驻车制动，驻车灯将不会熄灭。

(3) 远光灯点亮输入：如果 DRL 模块检测到在远光接通输入端具有蓄电池电压，则它将会关闭近光前照灯。这将防止近光和远光灯同时点亮。

7.21　车外灯

1. 电路图

危险警告灯、制动—转向/高挂制动灯及驻车/后尾/标志/牌照/转向灯的电路图分别如图 7－6(
至图 7－70 所示。

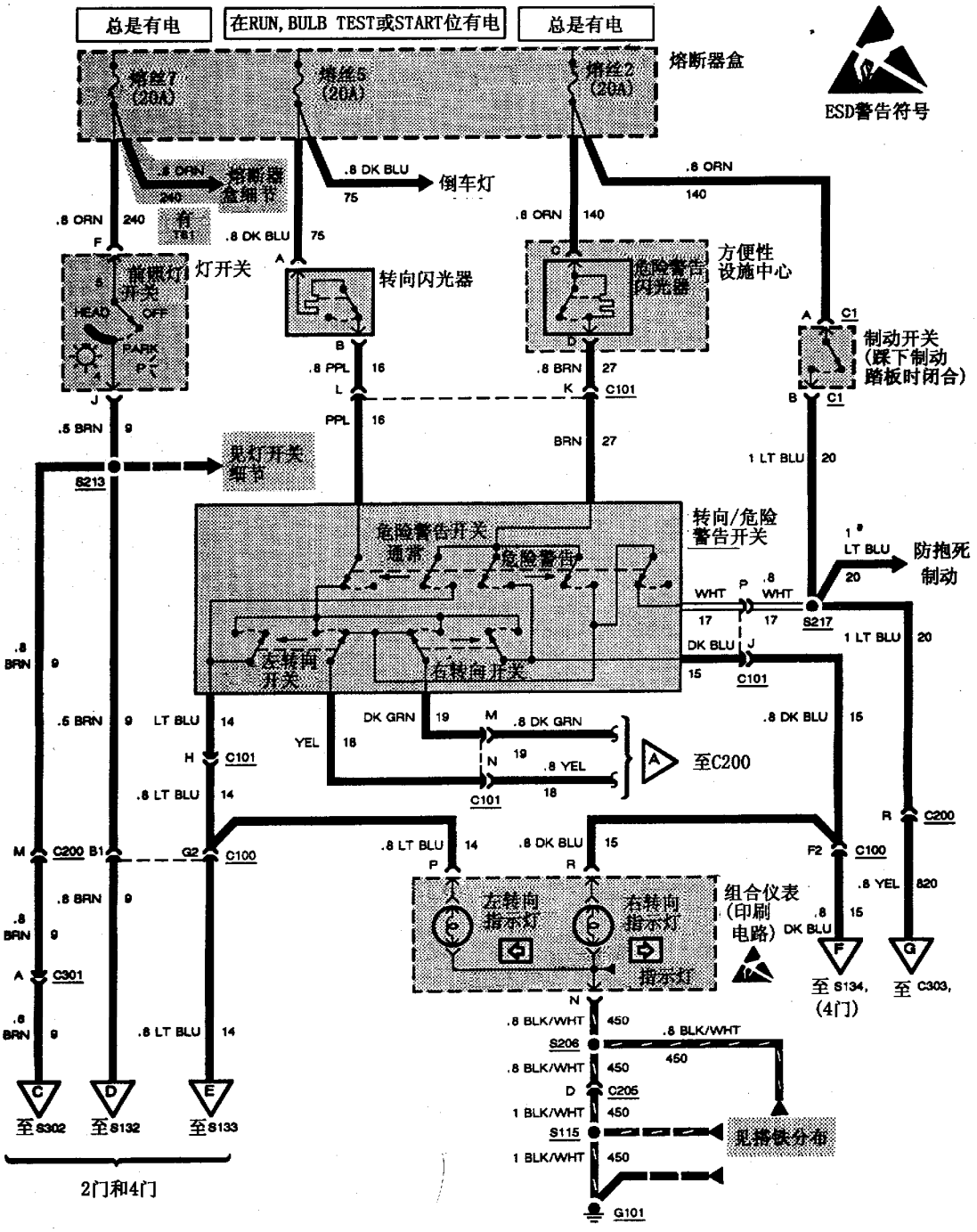

总是有电
在RUN, BULB TEST或START位有电
总是有电
熔断器盒
熔丝7 (20A)
熔丝5 (20A)
熔丝2 (20A)
ESD警告符号
.8 ORN 240
熔断器盒细节
.8 DK BLU 75
倒车灯
.8 ORN 140
.8 ORN 240
有TR1
.8 DK BLU 75
灯开关
转向闪光器
危险警告闪光器
方便性设施中心
制动开关(踩下制动踏板时闭合)
.8 PPL 16
.8 BRN 27
C101
PPL 16
BRN 27
1 LT BLU 20
.5 BRN 9
S213
见灯开关细节
转向/危险警告开关
危险警告开关通常
危险警告
左转向开关
右转向开关
1 LT BLU 20
防抱死制动
WHT
.8 WHT
S217
DK BLU 15
C101
.8 BRN 9
.5 BRN 9
LT BLU 14
DK GRN 19
.8 DK GRN
YEL 18
.8 YEL
至C200
.8 DK BLU 15
.8 LT BLU 14
C200
C100
.8 LT BLU 14
.8 DK BLU 15
组合仪表(印刷电路)
左转向指示灯
右转向指示灯
指示灯
.8 YEL 820
至S134, (4门)
至C303,
.8 BRN 9
C301
.8 BLK/WHT 450
S206
S115
D C205
1 BLK/WHT 450
见搭铁分布
G101
至S302
至S132
至S133
2门和4门

图 7－68　危险警告灯

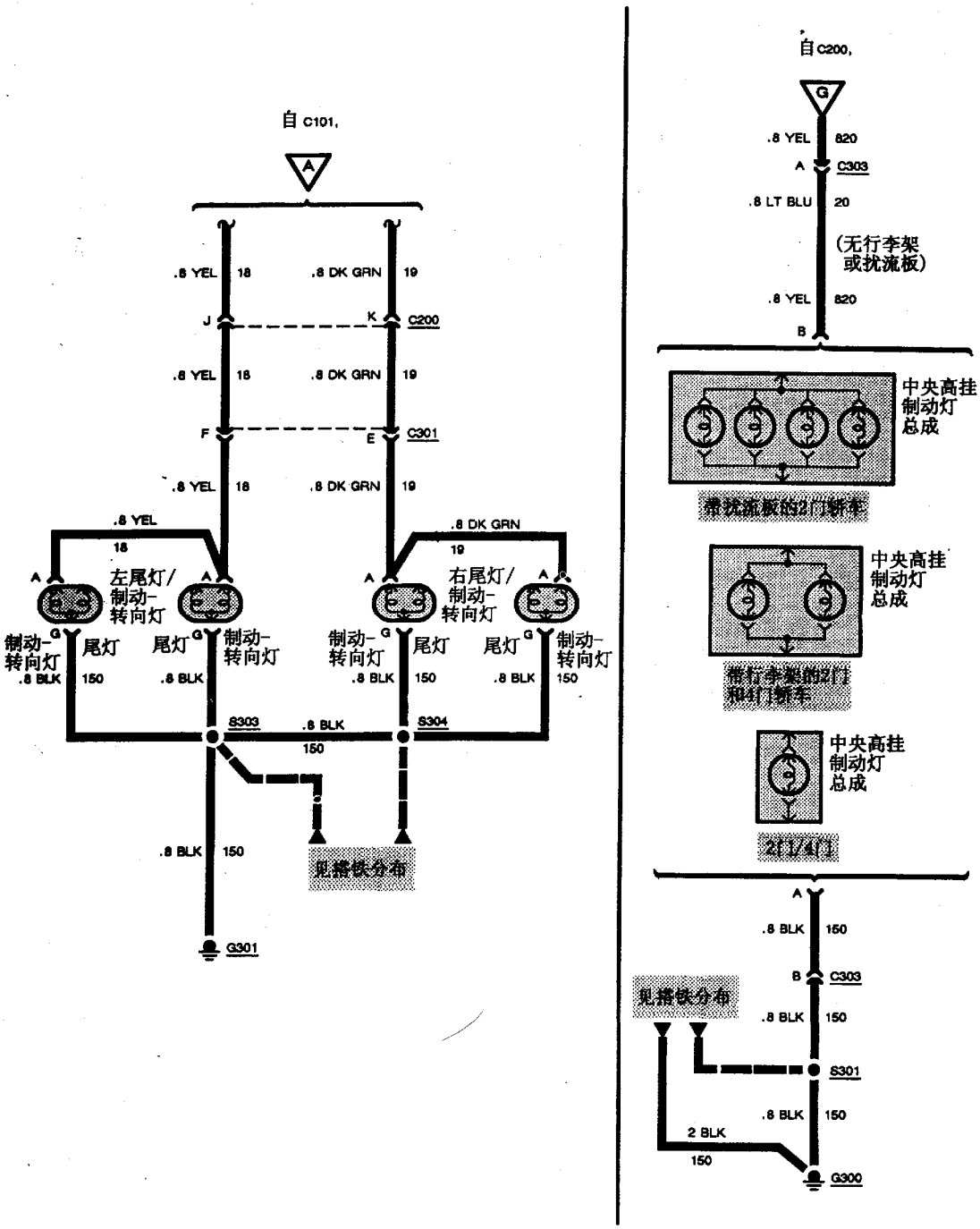


图 7－69　制动—转向/高挂制动灯

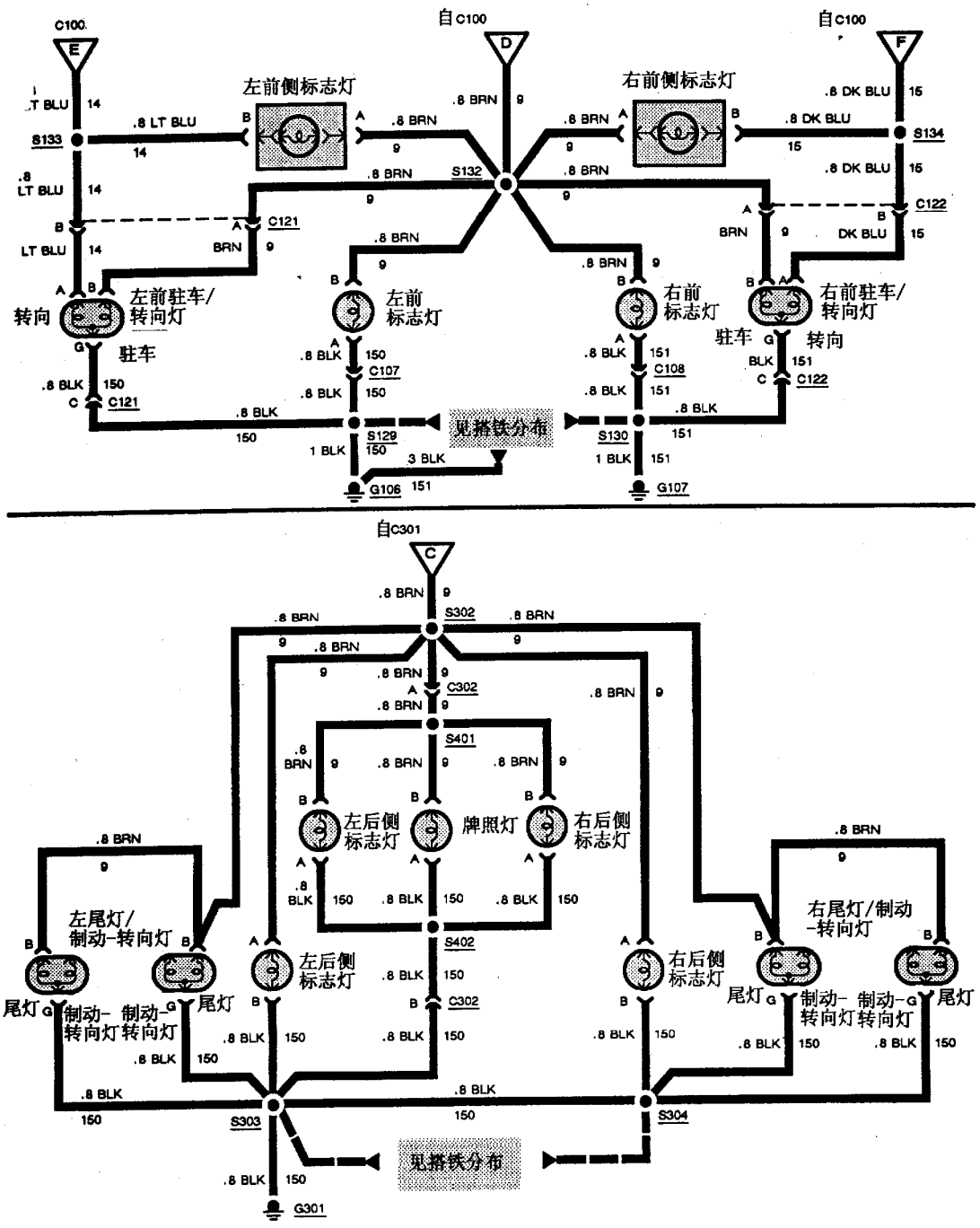


图 7－70(1)　驻车/后尾/标志/牌照/转向灯－2 门

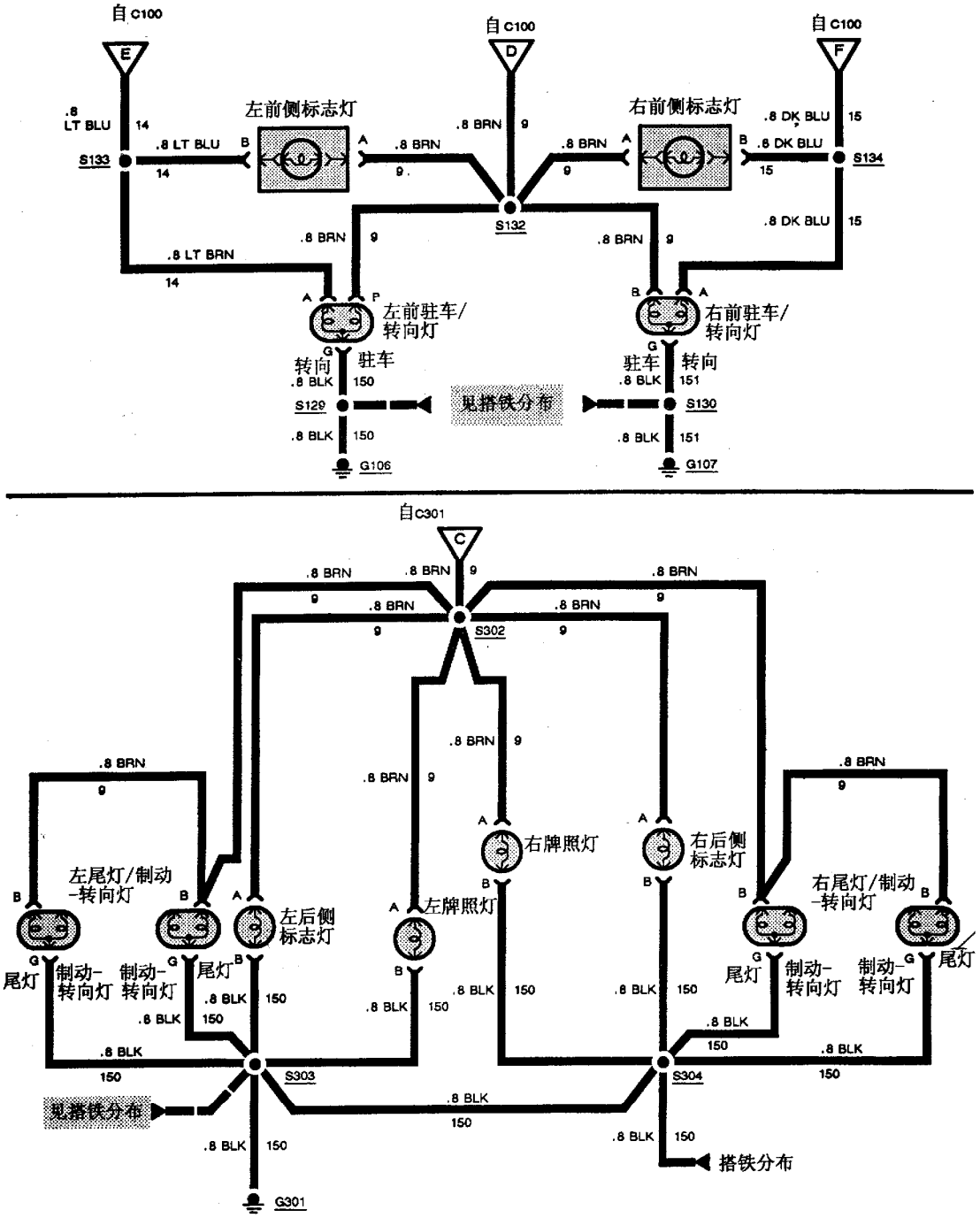


图 7－70(2)　驻车/后尾/标志/牌照/转向灯－4 门

2．部件位置（见表 7－48）

3．故障诊断提示（在系统检查前进行）

（1）检查熔丝 2、5 和 7 是否烧断。

（2）如果转向闪光器连续不断接通和闭合，则检查电路 16 是否有短路至搭铁故障。

（3）故障征兆和诊断步骤见表 7－49。

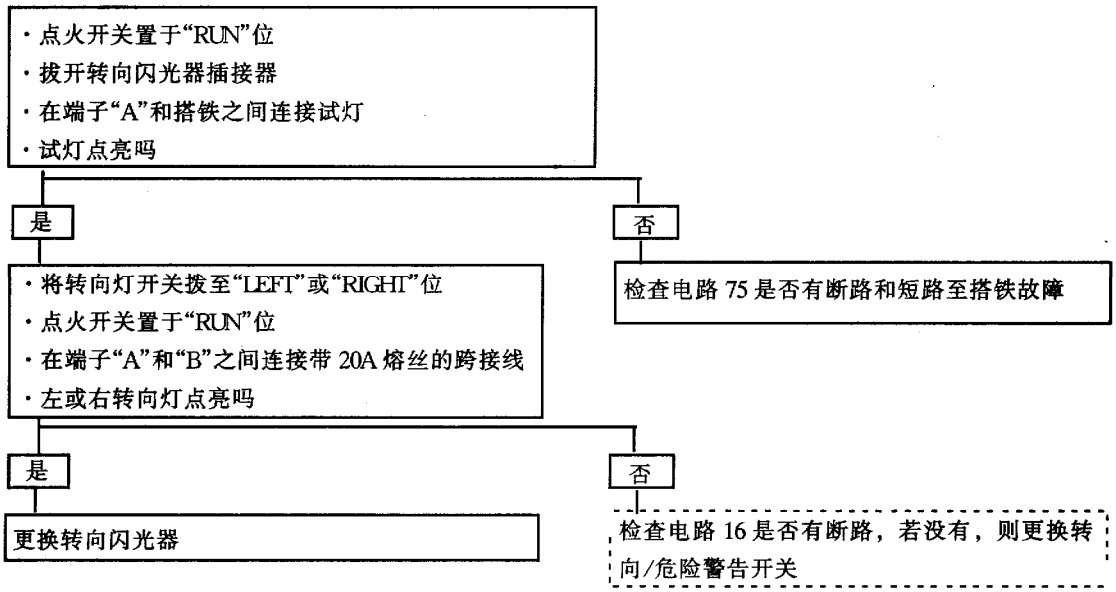
表 7－48 部 件 位 置

部件名称	部件位置
制动开关	制动踏板支架上部
方便设施中心	仪表板后面，转向柱左侧
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
转向闪光器	仪表板后面，转向柱左侧
转向/危险警告开关	转向柱上部，多功能控制杆上方
C100（42 插孔）	发动机室左后部，刮水器电动机总成附近
C101（11 插孔）	转向柱左侧下部
C107（1 插孔）	左组合前照灯总成后面，前灯线束内侧
C108（1 插孔）	发动机室前部中间，前灯线束内侧
C121（3 插孔）	汽车前部，左前驻车/转向灯后面
C122（3 插孔）	汽车前部，右前驻车/转向灯后面
C200（15 插孔）	仪表板左侧后面，护罩板附近
C205（8 插孔）	仪表板右侧后面，发动机控制模块（ECM）附近
C301（6 插孔）	行李箱左前
C302（2 插孔）	汽车后部，左后尾灯附近
C303（3 插孔）	发动机室左前部
G101	发动机左前下部，起动机电磁线圈附近
G106	左前内翼子板上，滑柱塔座前面，蓄电池附近
G107	散热器支架左侧，蓄电池前部
G300	左前座椅下面，车门底梁附近
G301	行李箱左侧
S115	发动机线束，发动机室左后部，鼓风电动机附近
S129（贝雷塔）	前灯线束，左组合前照灯总成后面
S129（科西佳）	前灯线束，左组合前照灯总成后面
S130（贝雷塔）	前灯线束，右组合前照灯总成下面
S130（科西佳）	前灯线束，右组合前照灯总成下面
S132（贝雷塔）	前灯线束，左组合前照灯总成后面
S132（科西佳）	前灯线束，左组合前照灯总成后面
S133（贝雷塔）	前灯线束，左组合前照灯总成后面
S133（科西佳）	前灯线束，发动机室左前中间
S134（贝雷塔）	前灯线束，右组合前照灯下面
S134（科西佳）	前灯线束，右组合前照灯下面
S206	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S213	仪表板线束，组合仪表后面
S217	仪表板线束，仪表板左侧后面，电阻器模块附近
S301	车身前和控制台线束，左前门底框上
S302	车身后线束，行李箱内左侧，橡胶套附近
S303（贝雷塔）	车身后线束，左尾灯附近
S303（科西佳）	车身后线束，左尾灯右侧
S304（贝雷塔）	车身后线束，右尾灯左侧
S304（科西佳）	车身后线束，右尾灯左侧
S401	后保险杠线束，牌照灯左侧
S402	后保险杠线束，牌照灯左侧

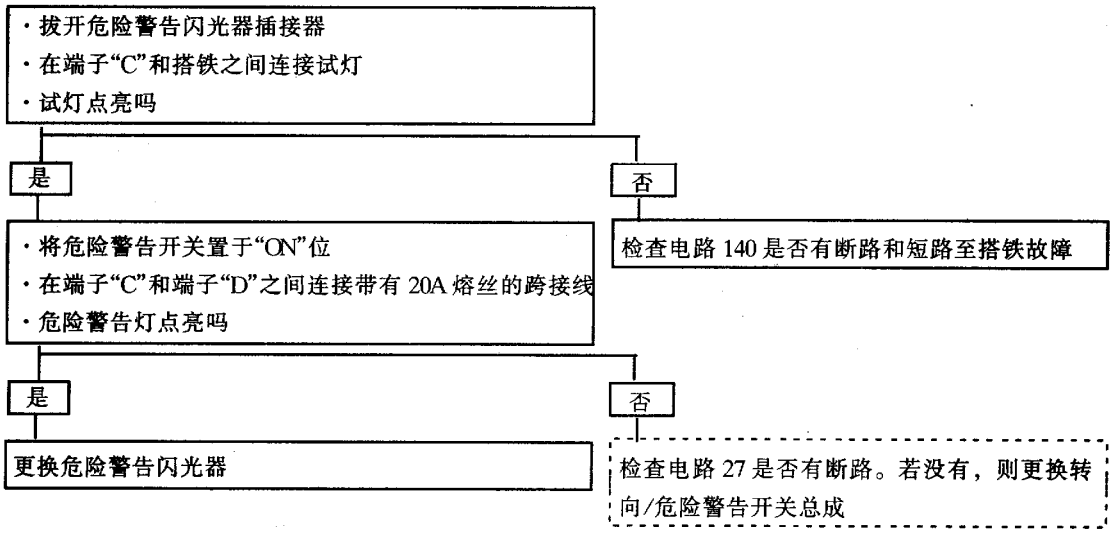
表 7－49　故　障　征　兆

故　障　征　兆	诊　断　步　骤
转向灯不亮，但危险警告灯点亮	见框图六十四
危险警告灯不亮，但转向灯能点亮	见框图六十五
一个以上，但不是所有转向灯不亮	见框图六十六
驻车、标志和尾灯不能点亮	检查电路 9、电路 240 和前照灯开关是否有断路
只有一个灯不能点亮	检查灯泡和相关的导线
危险警告开关接通（ON）时，危险警告灯总点亮（ON）不闪烁	更换危险警告闪光器
转向信号接通时，转向指示灯总是点亮（不闪烁）	检查那一侧的转向灯
所有制动灯均不能点亮	检查电路 140、电路 20 和制动开关
制动灯不能关闭	调整或更换制动开关
转向开关处于“LEFT”或“RIGHT”位时，转向灯总是点亮（不闪烁）	更换转向闪电器
有的转向灯不亮，但所有危险警告灯点亮	更换转向/危险警告开关总成
有的危险警告灯不亮，但所有转向灯点亮	更换转向/危险警告开关总成
危险警告灯不能熄灭	更换转向/危险警告总成
驻车灯不能熄灭	更换转向/危险警告总成
当驻车灯接通时，一个转向指示灯点亮	检查那一侧的前驻车转向灯泡和搭铁线是否断路
转向指示灯不能点亮	检查灯泡、导线和组合仪表插接器

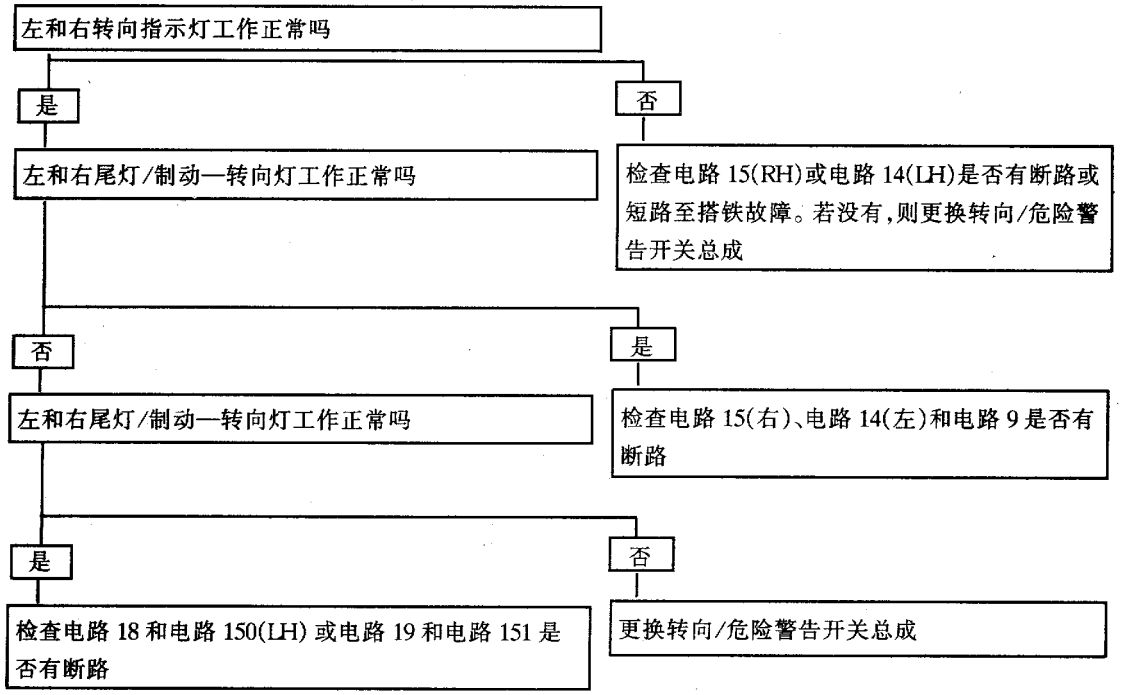
框图六十四　转向灯不工作但危险警告灯点亮



框图六十五　危险警告灯不能正常工作，但转向灯工作正常



框图六十六　一个以上(但不是所有)转向灯不能正常工作



7.22 倒车灯

1. 电路图（见图 7－71）

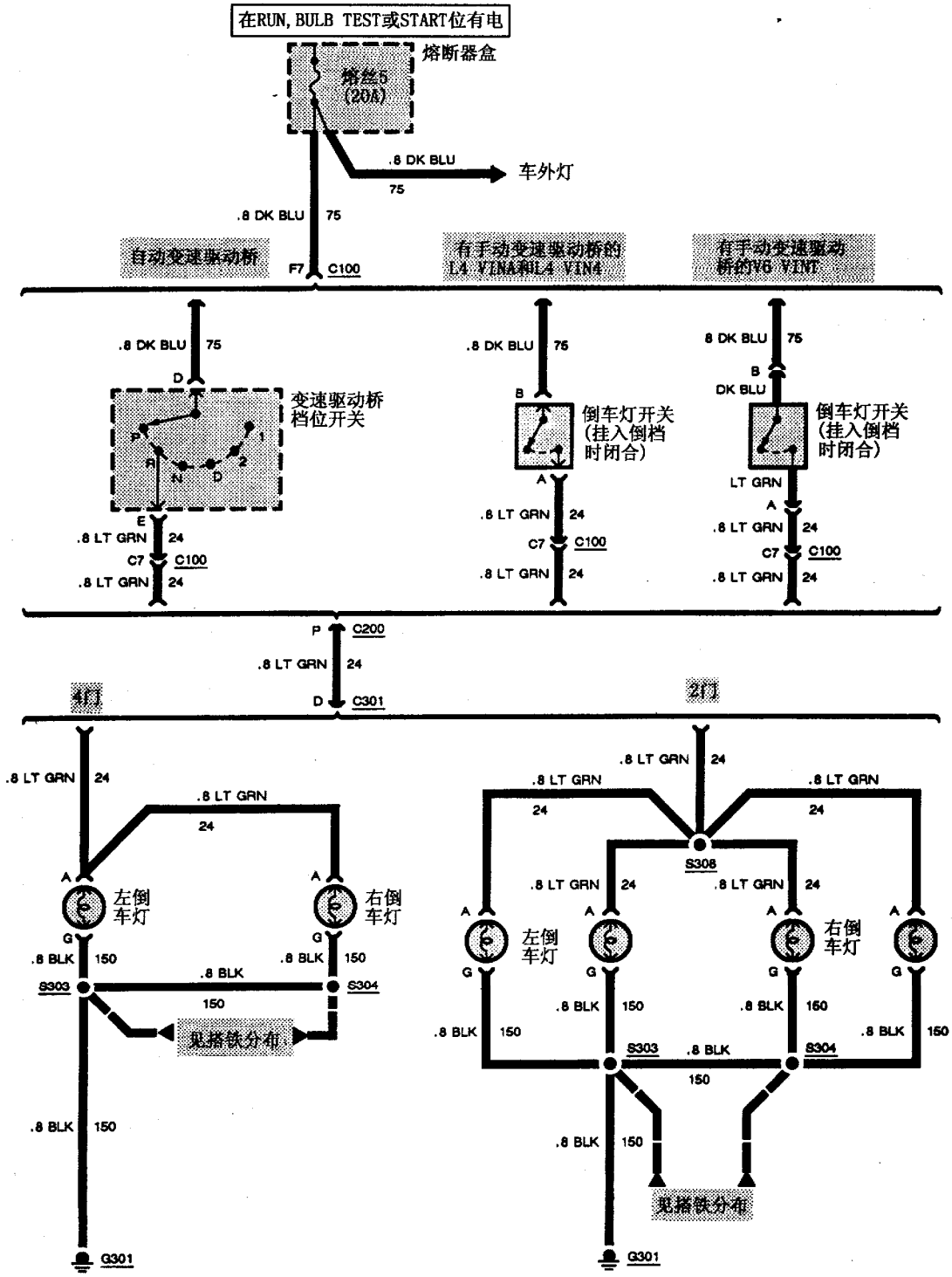


图 7－71　倒车灯

2. 部件位置（见表 7－50）

3. 故障诊断提示（在系统诊断前进行）

（1）目视检查熔丝 5。

（2）检查倒车灯灯丝是否损坏，灯泡和灯座口之间是否腐蚀。

（3）参见系统检查。

4. 系统检查

按表 7－51 进行系统检查后再参考表 7－52 进行对症诊断。

表 7－50 部 件 位 置

部 件 名 称	部 件 位 置
倒车灯开关（VIN 4）	发动机左侧，变速驱动桥顶部
倒车灯开关（VIN A）	发动机左后部，变速驱动桥上
倒车灯开关（VIN T）	发动机左侧，变速驱动桥顶部
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
变速驱动桥档位开关（VIN 4）	发动机后部，变速驱动桥左端顶部
变速驱动桥档位开关（VIN T）	发动机后部，变速驱动桥左端顶部
C100（42 插孔）	发动机室左后部，刮水器电动机总成附近
C200（15 插孔）	仪表板左侧后面，护罩板附近
C301（6 插孔）	行李箱左前部
G301	行李箱左侧
S303	车身后线束，左尾灯附近
S303	车身后线束，左尾灯附近
S304	车身后线束，右尾灯左侧
S304	车身后线束，右尾灯左侧
S308	车身后线束，行李箱内左侧，橡胶套附近

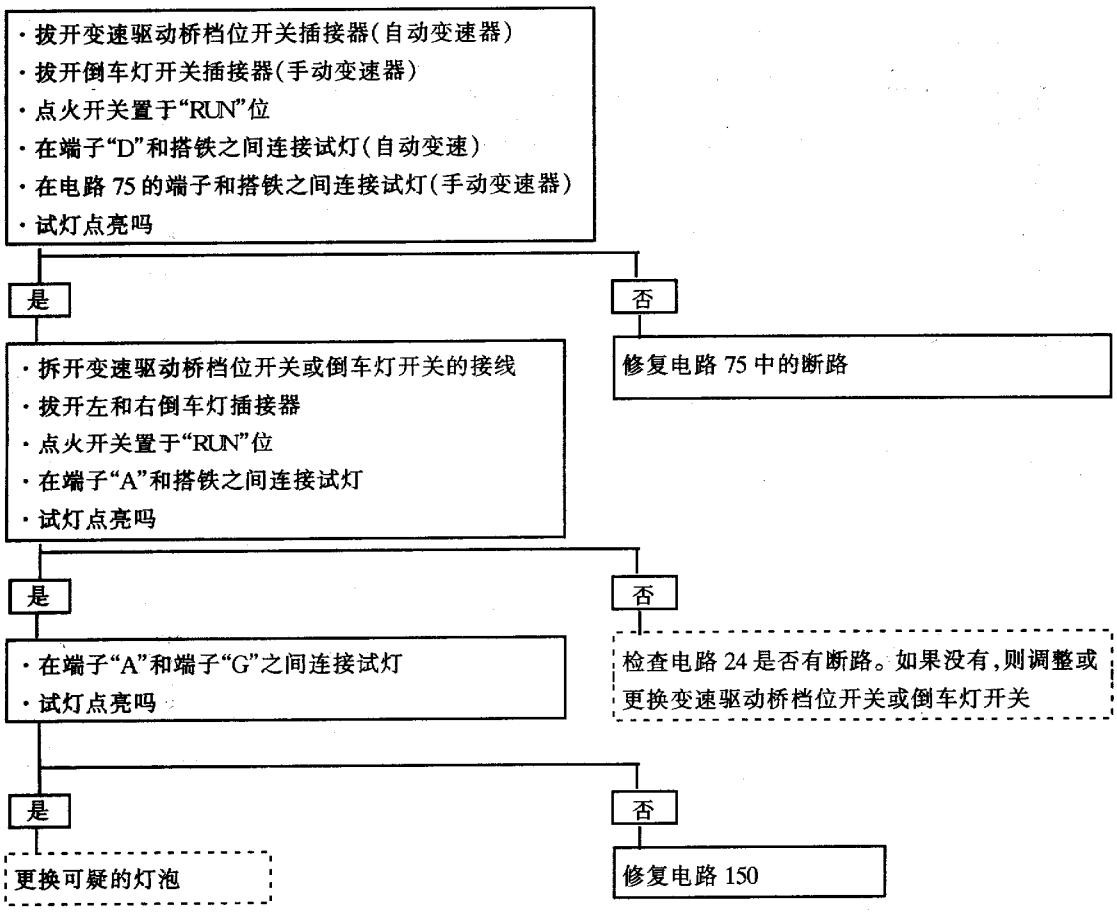
表 7－51 系 统 检 查

序号	检 查 步 骤	正 常 结 果
1	·拉紧驻车制动 ·将点火开关置于“RUN”位 ·将变速杆置于“REVERSE”位	左和右倒车灯点亮
2	·将变速杆置于“NEUTRAL”位（手动变速器） ·将变速杆置于“PARK”位（自动变速器） ·将点火开关置于“LOCK”位	左和右倒车灯熄灭

表 7－52 故 障 征 兆

故 障 征 兆	诊 断 步 骤
左和右倒车灯不能正常点亮	见框图六十七
一个倒车灯不能正常点亮	检查不亮的灯泡和导线
倒车灯总是点亮	检查变速驱动桥档位开关（自动变速器）的调整情况或倒车灯开关（手动变速器）。如果良好，则更换可疑的开关

框图六十七　左和右倒车灯不能正常工作



7.23 内　灯

1. 电路图

门控灯/顶灯/行李箱灯及阅读灯/点烟器的电路图分别如图7－72和图7－73所示。

2. 部件位置（见表7－53）

3. 故障诊断提示（在系统检查前进行）

(1) 如果顶灯或所有门控灯不能点亮，则检查熔丝11。

(2) 如要只有一个灯不能亮，则检查该灯灯泡和相关导线。

(3) 如果点烟器不起作用，则检查熔丝6、电路540和150是否有断路。如果没有断路，则更换点烟器。

(4) 如果门控灯用调光开关控制时正常，但当车门打开时不能点亮，则检查电路156和可疑的车门侧壁开关是否有断路。

(5) 参见表7－54进行系统检查。

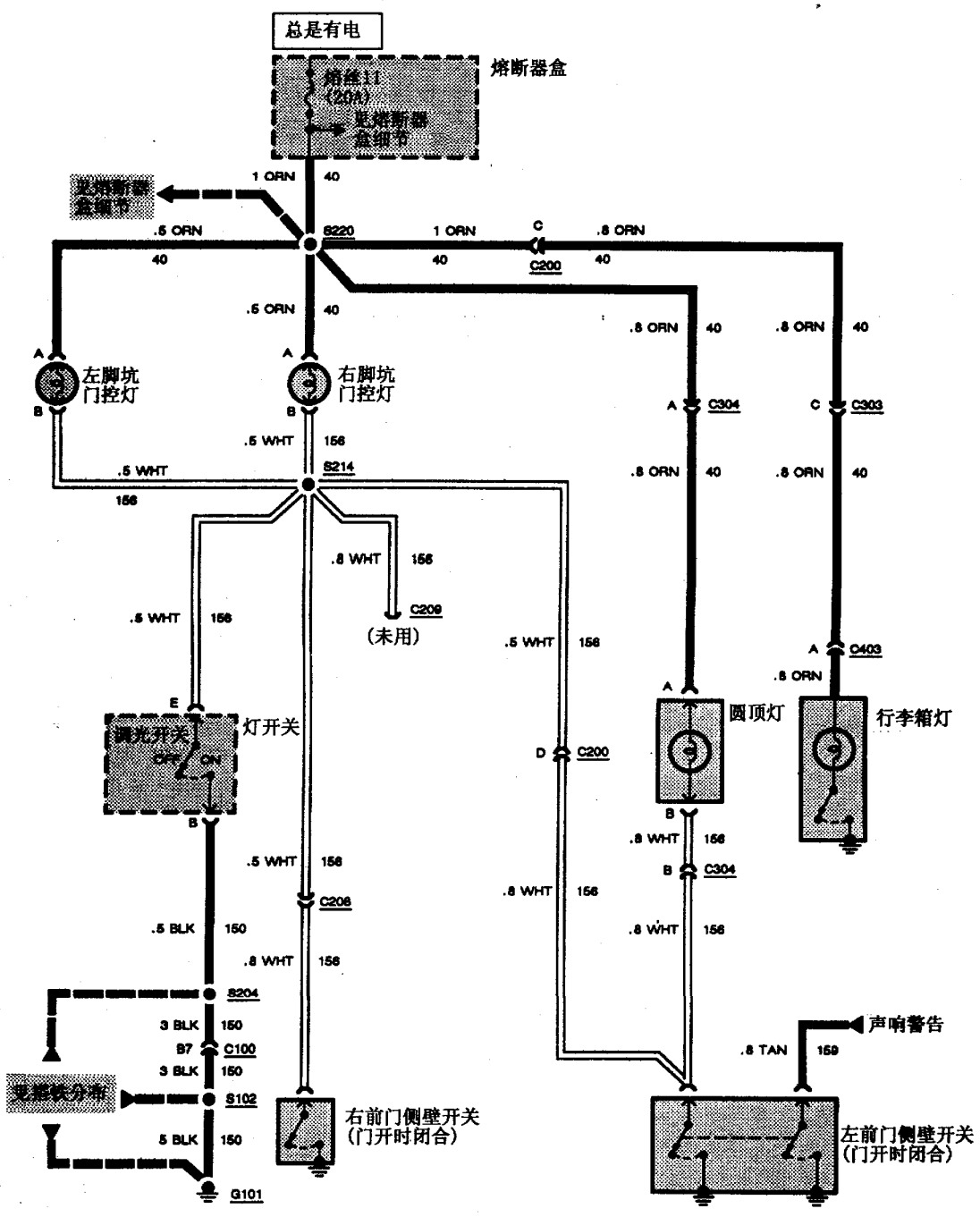


图 7－72(1)　脚坑门控灯/顶灯/行李箱灯—2 门

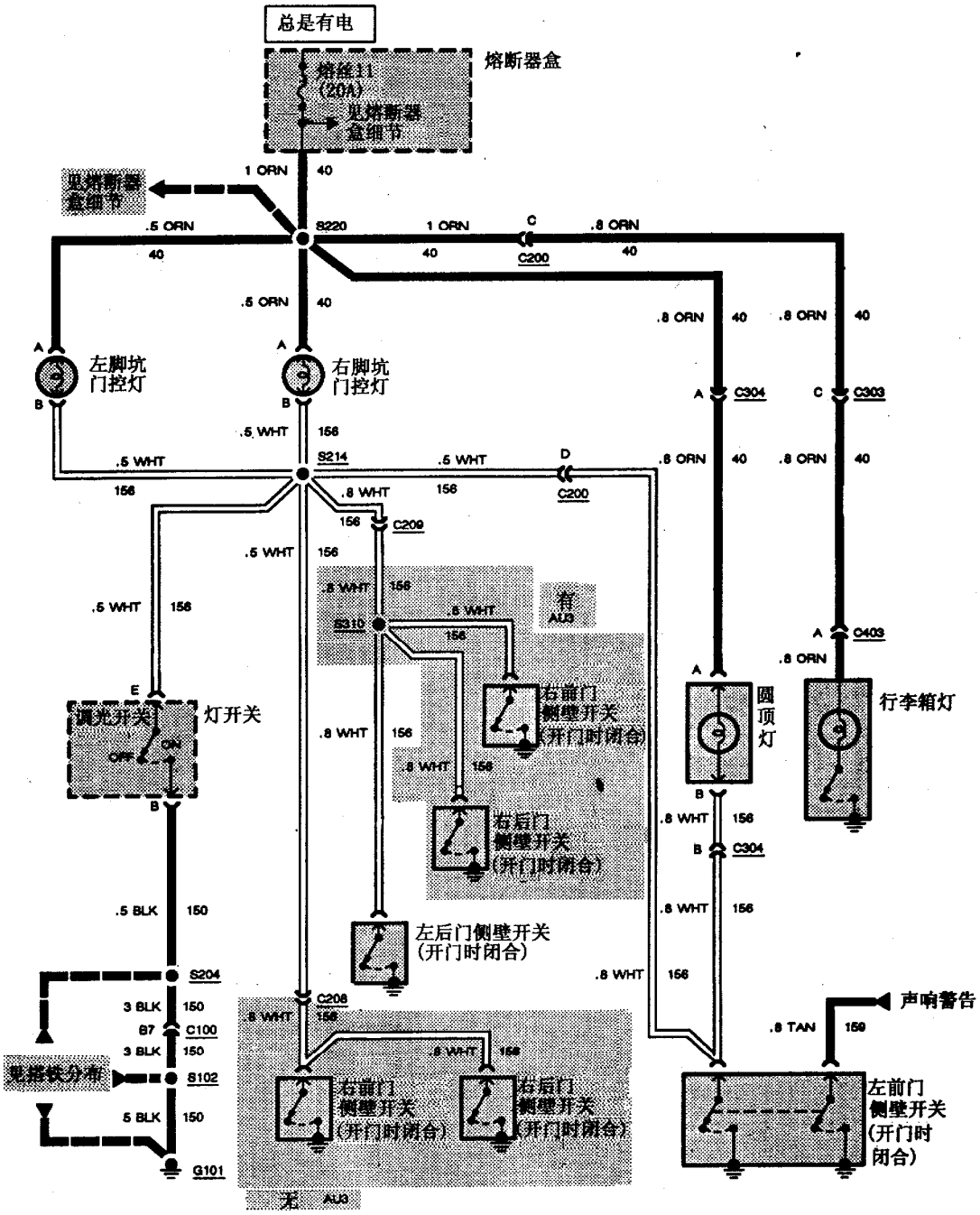


图 7－72(2)　脚坑门控灯/顶灯/行李箱灯—4 门

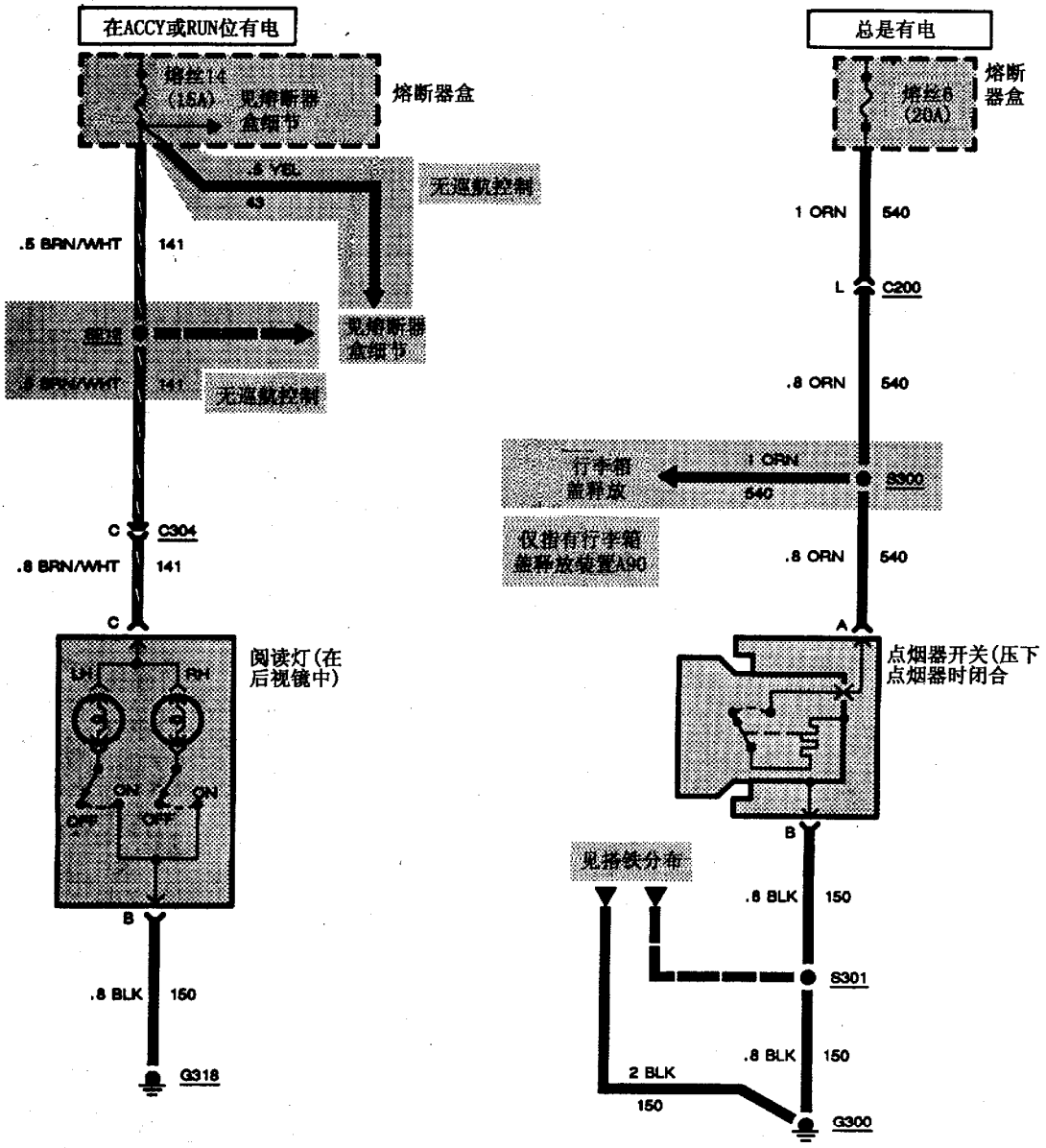

在ACCY或RUN位有电
熔丝14
(15A)
见熔断器
盒细节
熔断器盒
.8 YEL
43
无巡航控制
.5 BRN/WHT
141
见熔断器
盒细节
.8 BRN/WHT
141
无巡航控制
C
C304
.8 BRN/WHT
141
C
阅读灯(在
后视镜中)
LH
RH
ON
OFF
ON
OFF
B
.8 BLK
150
G318
总是有电
熔丝6
(20A)
熔断
器盒
1 ORN
540
L
C200
.8 ORN
540
行李箱
盖释放
1 ORN
540
S300
仅指有行李箱
盖释放装置A90
.8 ORN
540
A
点烟器开关(压下
点烟器时闭合
B
见搭铁分布
.8 BLK
150
S301
.8 BLK
150
2 BLK
150
G300

图 7－73　阅读灯/点烟器

表 7－53　部件位置

部件名称	部件位置
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
左前门侧壁开关	左前门前面，护罩板上
左后门侧壁开关	左后门前面，“B”支柱中
右前门侧壁开关	右前门前面，护罩板上
右后门侧壁开关	右后门前面，“B”支柱中
C100（42 插孔）	发动机室左后部，刮水器电动机附近
C200（15 插孔）	仪表板左侧后面，护罩板附近
C208（1 插孔）	仪表板右侧后面，护罩板附近
C209（1 插孔）	仪表板左侧后面，护罩板附近
C303（3 插孔）	行李箱左前部
C304（3 插孔）	仪表板左侧后面，护罩板上部
C403（1 插孔）	行李箱盖后部
G101	发动机左前下部，起动机电磁线圈附近
G300	左前座椅下面，车门底梁附近
G318	挡风玻璃顶框中间
S102	发动机线束，发动机室右后部
S204	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S214	仪表板线束，仪表板左侧后面，方便性设施中心附近
S220	仪表板线束，仪表板左侧后面，灯开关附近
S300	车身前和控制台线束，左前门底梁上
S301	车身前和控制台线束，左前门底梁上
S310	横向线束，左前座椅下面，车门底梁附近

表 7－54　系统检查

序号	检查步骤	正常结果
1	·关闭所有门控灯 ·点火开关置于“LOCK”位 ·关好所有车门 ·打开左前车门	门控灯和顶灯点亮
2	·关闭左前车门	门控灯和顶灯熄灭
3	·打开然后关闭右前门	门控灯点亮，然后熄灭
4	·逐一打开然后关闭每一后门	任一后门打开时，门控灯点亮。门关闭时，门控灯熄灭
5	·接通调光开关然后关闭	开关接通时门控灯点亮
6	按下右或左阅读灯开关	开关返回正常位置并且阅读灯点亮

7.24　内灯调光电路

1．电路图（见图 7－74）

2．部件位置（见表 7－55）。

3．故障诊断提示（在系统检查前进行）

（1）将前照灯开关转至“PARK”位并观察驻车灯来检查熔丝 7。

（2）如果没有一个仪表板灯点亮而且驻车灯也不能正常点亮，则检查熔丝 13。

（3）如果只有一个灯不亮，则检查该灯灯泡、连接点和相关导线是否断路。

（4）如果内灯能点亮但不能调光，则更换灯开关。

（5）参见系统检查。

4．系统检查

如果所有内灯均不能正常点亮但驻车灯能点亮，则参照框图六十八进行诊断。

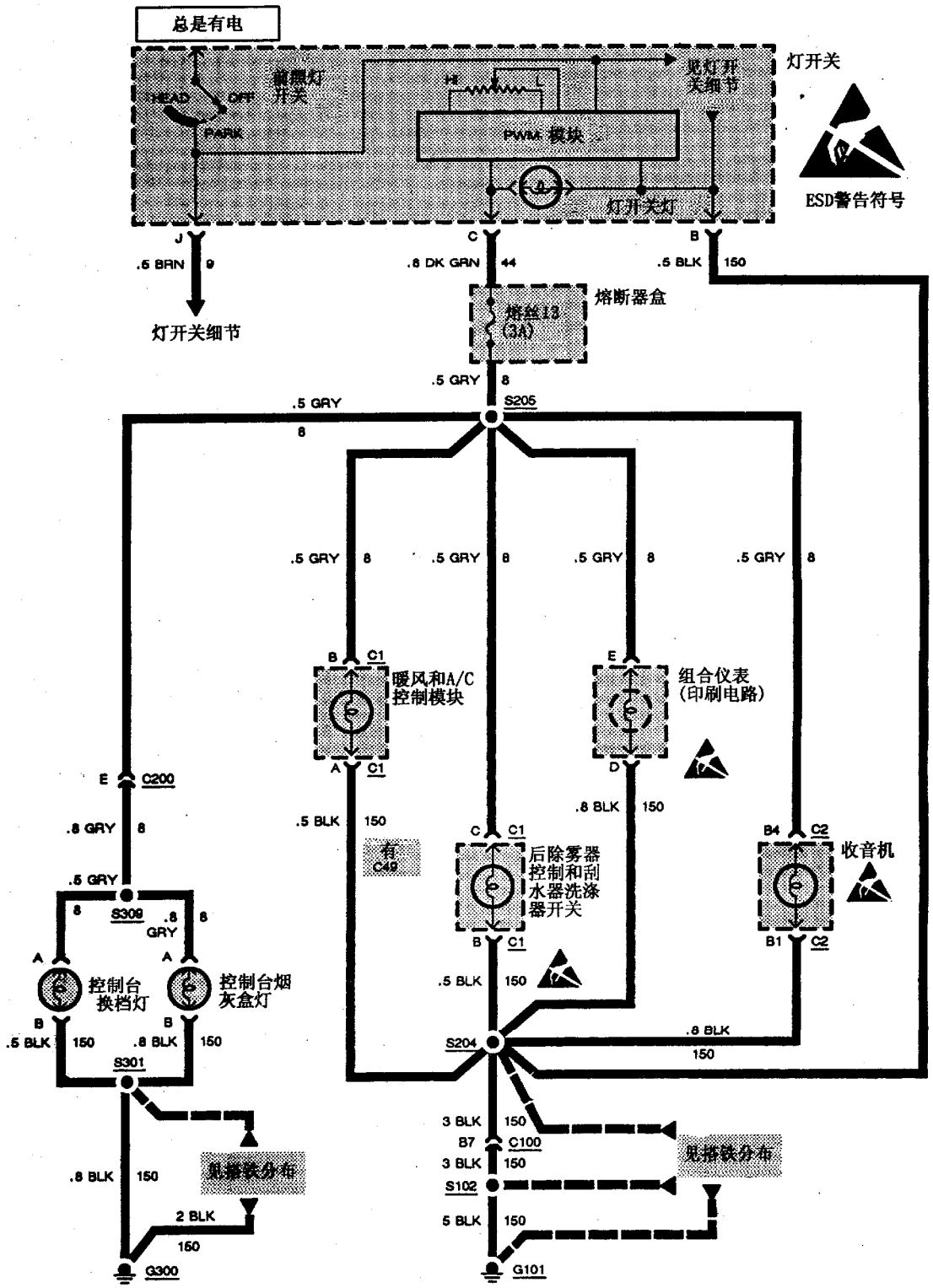
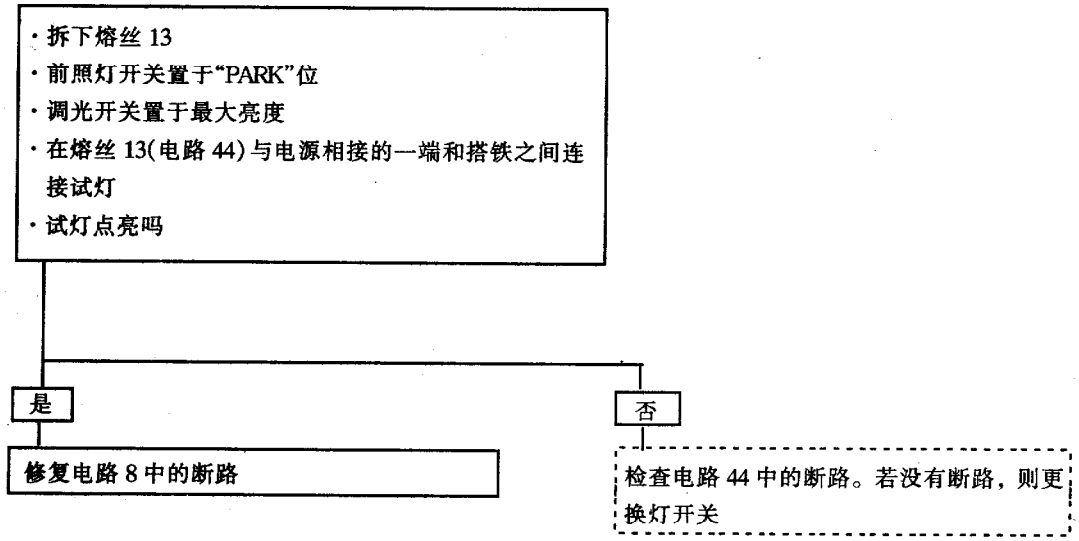

总是有电
灯开关
前照灯开关
HEAD
OFF
PARK
HI
L
见灯开关细节
PWM 模块
灯开关灯
ESD警告符号
J
.5 BRN
9
灯开关细节
C
.8 DK GRN
44
B
.5 BLK
150
熔断器盒
熔丝13 (3A)
.5 GRY
8
S205
暖风和A/C控制模块
组合仪表(印刷电路)
.8 BLK
150
有C49
后除雾器控制和刮水器洗涤器开关
收音机
E C200
.8 GRY
S309
控制台换档灯
控制台烟灰盒灯
S301
S204
见搭铁分布
3 BLK
B7 C100
S102
5 BLK
2 BLK
G300
G101

图 7－74　内灯调光电路

表 7－55　部　件　位　置

部　件　名　称	部　件　位　置
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
C100（42 插孔）	发动机室左后部，刮水器电动机总成附近
C200（15 插孔）	仪表板左侧后面，护罩板附近
G101	发动机左前下部，起动机电磁线圈附近
G300	左前座椅下面，车门底梁附近
S102	发动机线束，发动机室右后部
S204	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S205	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S301	车身前和控制台线束，车门底梁左前部
S309	车身前和控制台线束，左前座椅下面

框图六十八　内灯不能正常点亮



7.25　电动车窗

1．电路图（见图 7－75）。

2．部件位置（见表 7－56）

3．故障诊断提示（在系统检查前进行）

（1）检查电路断路器 12 是否断开。

（2）检查搭铁 G300 是否清洁和接触良好。

（3）如果电动机内置电路断路器断开，那么必须解除电动机的连接电压后才能使断路器复位。

（4）参见系统检查。

4．系统检查

按照表 7－57 进行系统检查后再参考表 7－58 进行对症诊断。

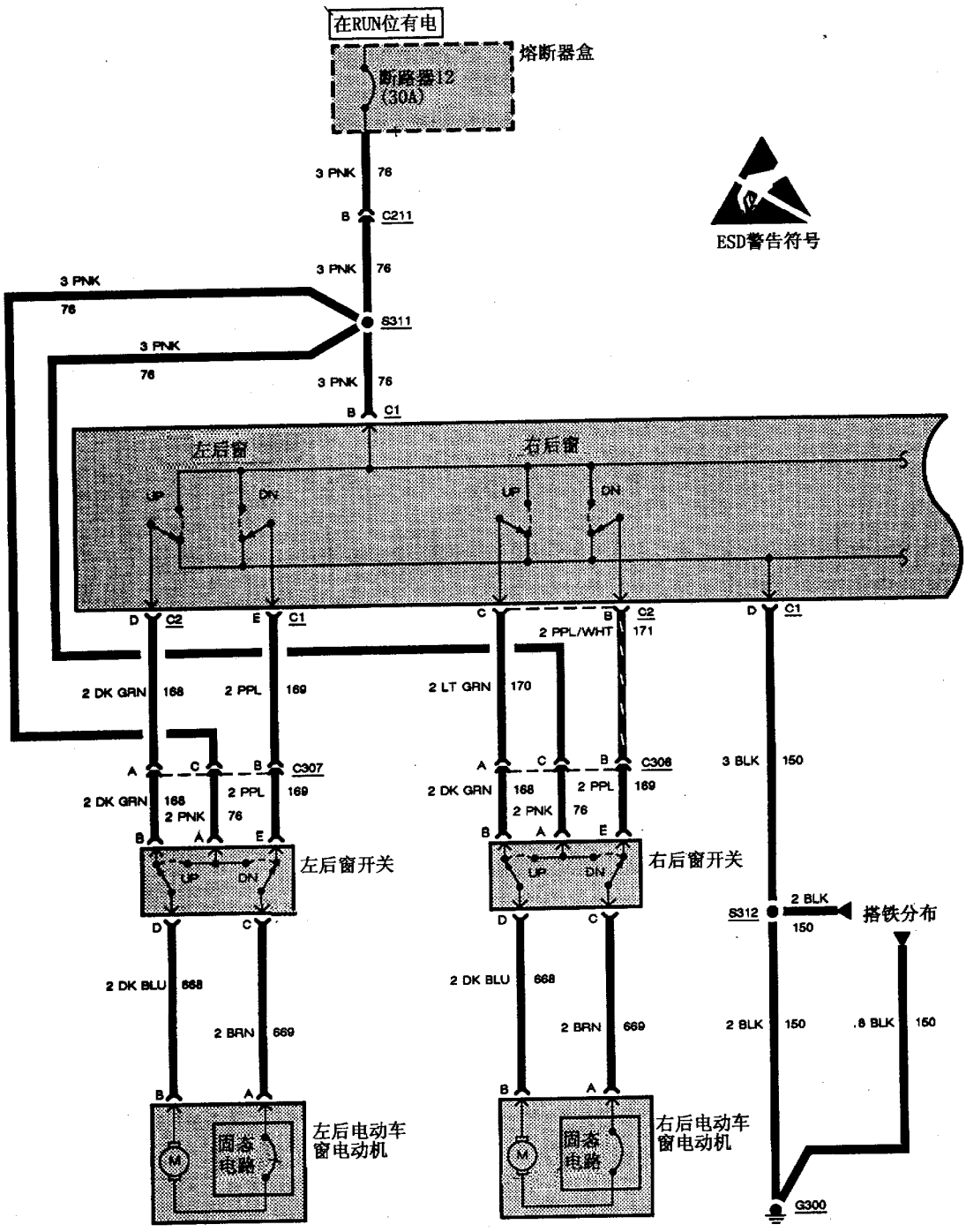


图 7－75(1)　电动车窗—2 门

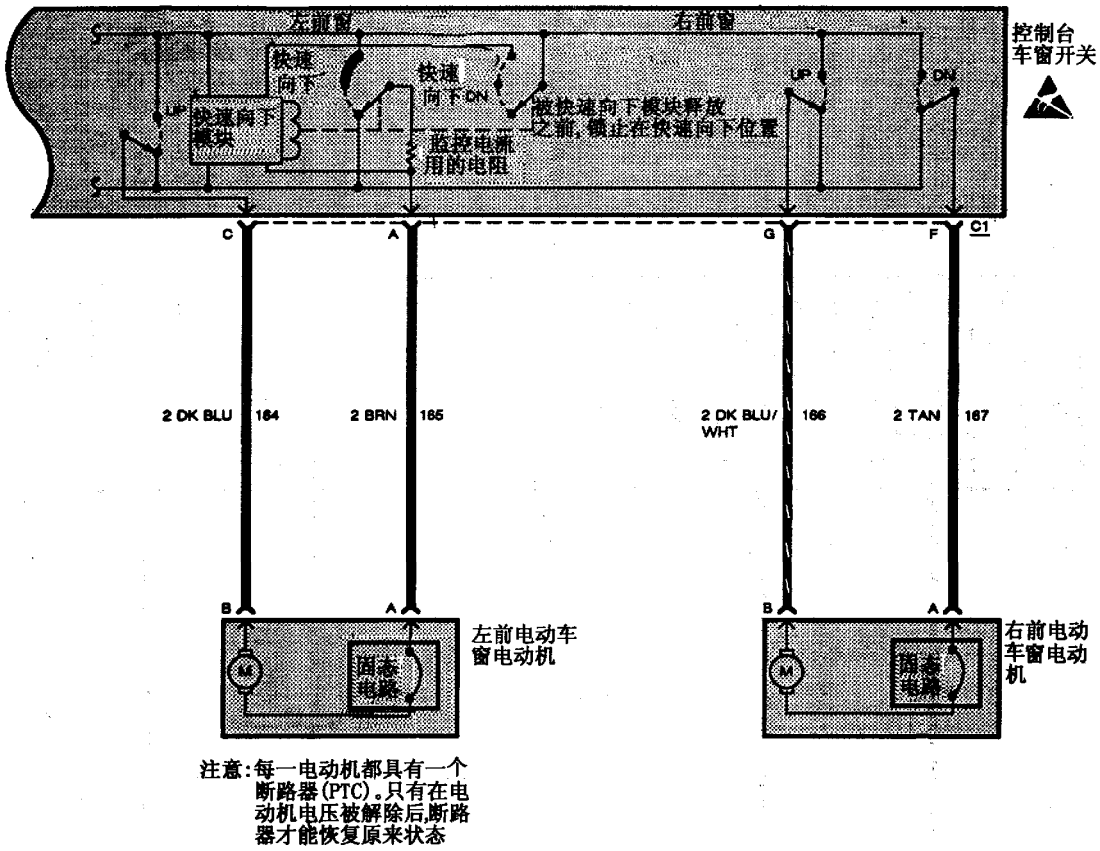


图 7－75(2)　电动车窗—2 门

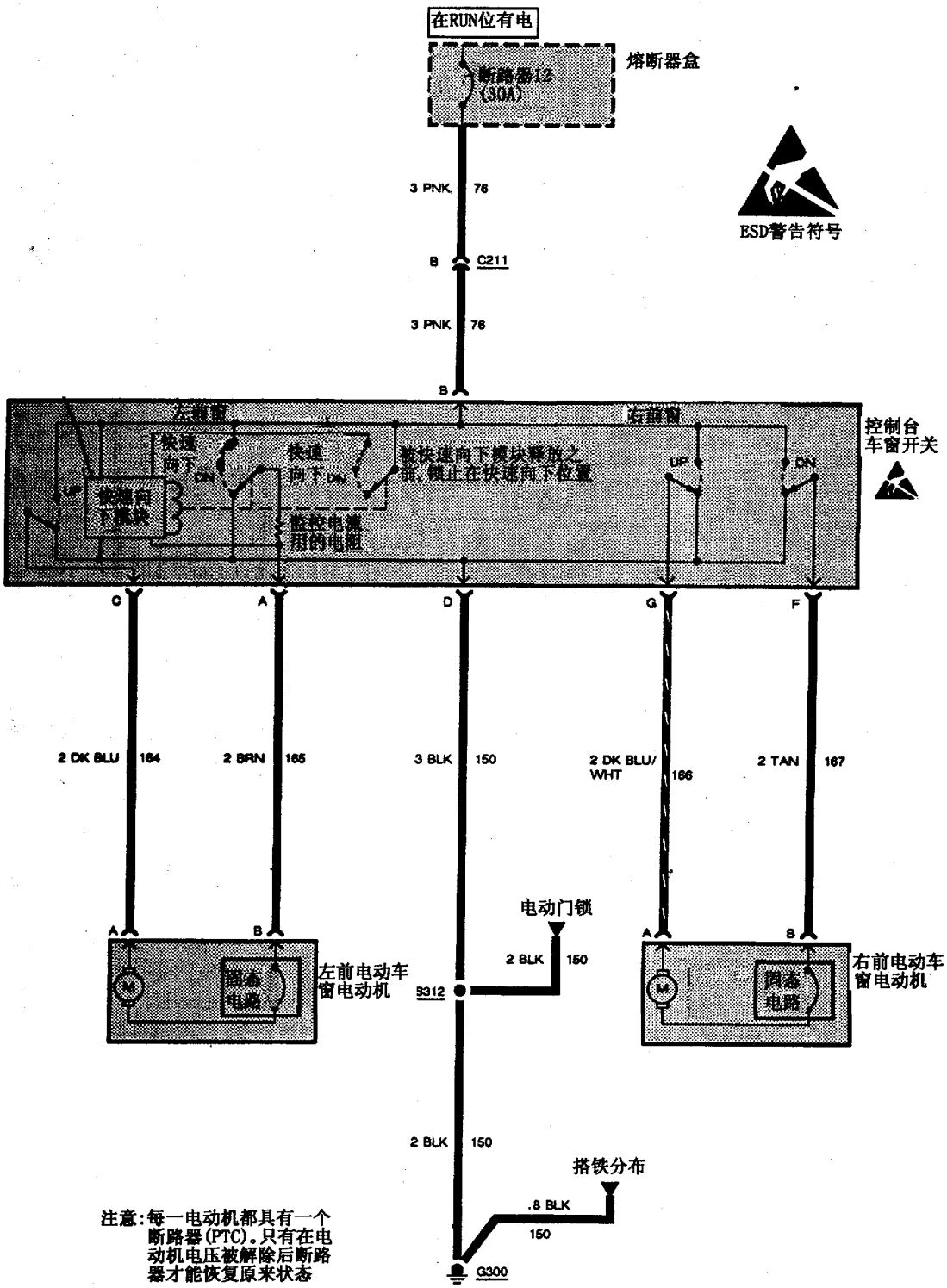


图 7－75(3)　电动车窗—4 门

表 7－56 部 件 位 置

部 件 名 称	部 件 位 置
前电动车窗电动机	各前车门中的前部
熔断器盒	仪表板左前侧，车门板后面
后电动车窗电动机	各后车门前下部的里面
C211（3 插孔）	仪表板左侧后面，护罩板附近
C306（6 插孔）	右后门前面，“B”支柱中
C307（6 插孔）	左后门前面，“B”支柱中
G300	左前座椅下面，车门底梁附近
S311	横向线束，左前座椅下面，车门底梁附近
S312	横向线束，左前座椅下面，车门底梁附近

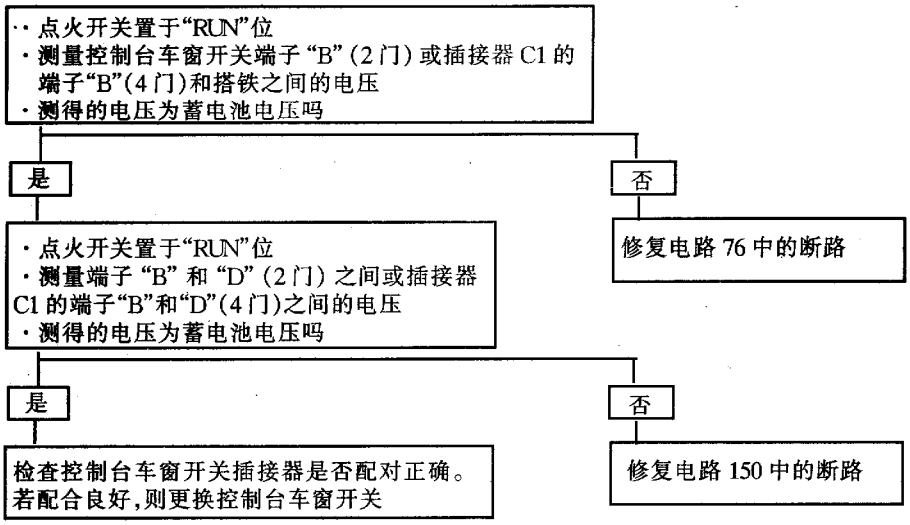
表 7－57 系 统 检 查

序号	检 查 步 骤	正 常 结 果
1	·点火开关置于“RUN”位 ·关闭所有车窗 ·瞬时按下左前车窗“向下”（DN）开关至第一锁止位置	左前车窗下移一小段距离
2	·按下左前车窗“DN”开关超过第一锁止位置后松开	左前车窗下移至全程位置（快速向下）
3	·按下左前车窗“UP”（向上）开关	只要按住开关，左前车窗则向上移动（无快速）
4	·重复步骤 2，在车窗下移时，按下左前车窗“UP”开关	左前车窗以快速模式向下移动，在按下“UP”开关时停止移动
5	·通过控制台车窗开关操纵所有的其他车窗向上和向下	每一车窗均移动无声且平顺
6	通过各车窗上的开关操纵每一车窗	每一车窗均移动无声且平顺

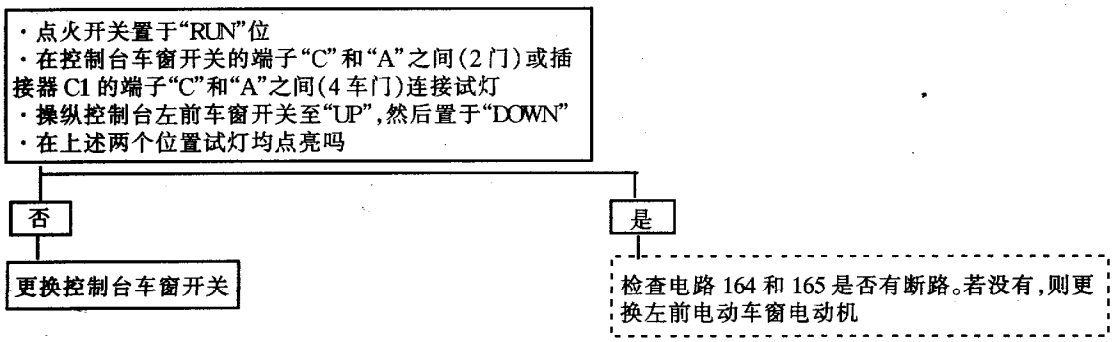
表 7－58 故 障 征 兆

故 障 征 兆	诊 断 步 骤
所有电动车窗均不能升降	见框图六十九
左前车窗不能升降	见框图七十
右前车窗不能升降	见框图七十一
通过左后车窗开关或控制台车窗开关均不能使左后车窗升降	见框图七十二
通过右后车窗开关或控制台车窗开关均不能使右后车窗升降	见框图七十三
一个或两个后车窗不能通过后车窗开关升降，但能通过控制台车窗开关升降	见框图七十四
快速向下装置不能正常工作，但左前车窗却工作正常	更换控制台车窗开关
通过各车窗开关能使各车窗工作，但通过控制台车窗开关不能使车窗工作	更换控制台车窗开关

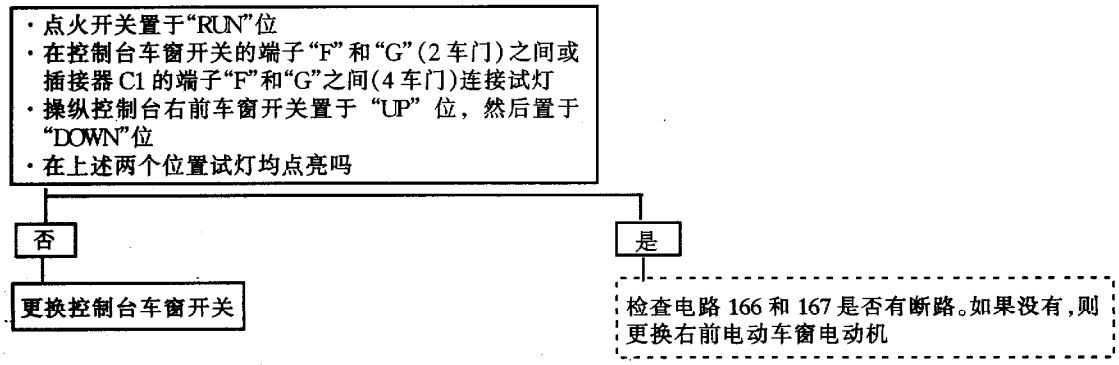
框图六十九 所有电动车窗均不能正常工作



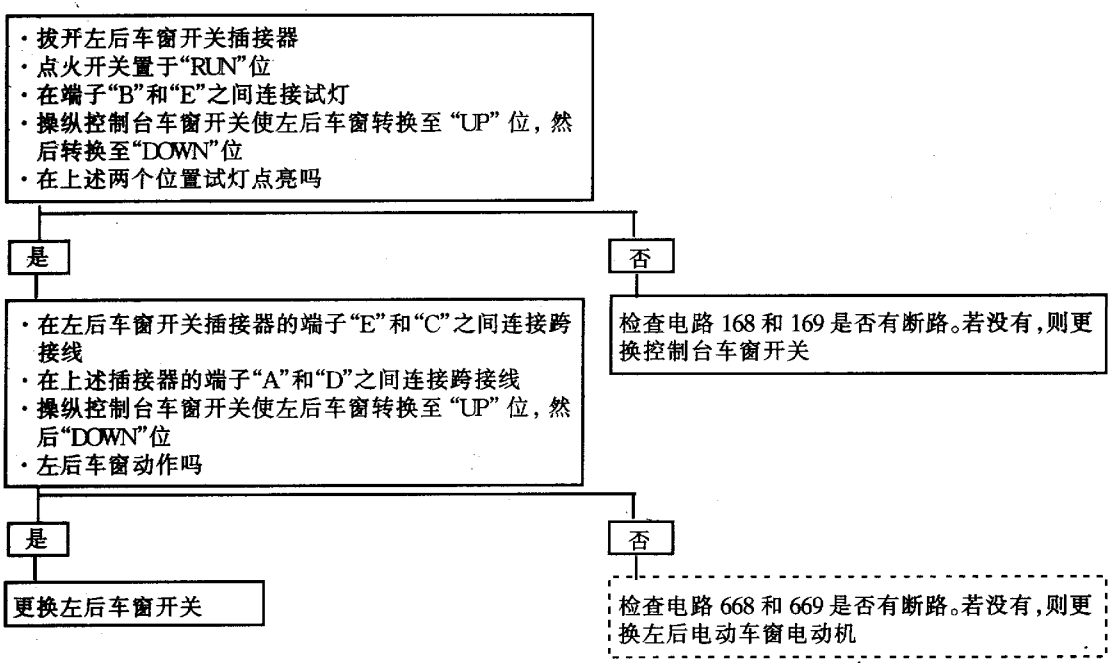
框图七十　左前电动车窗不能正常工作



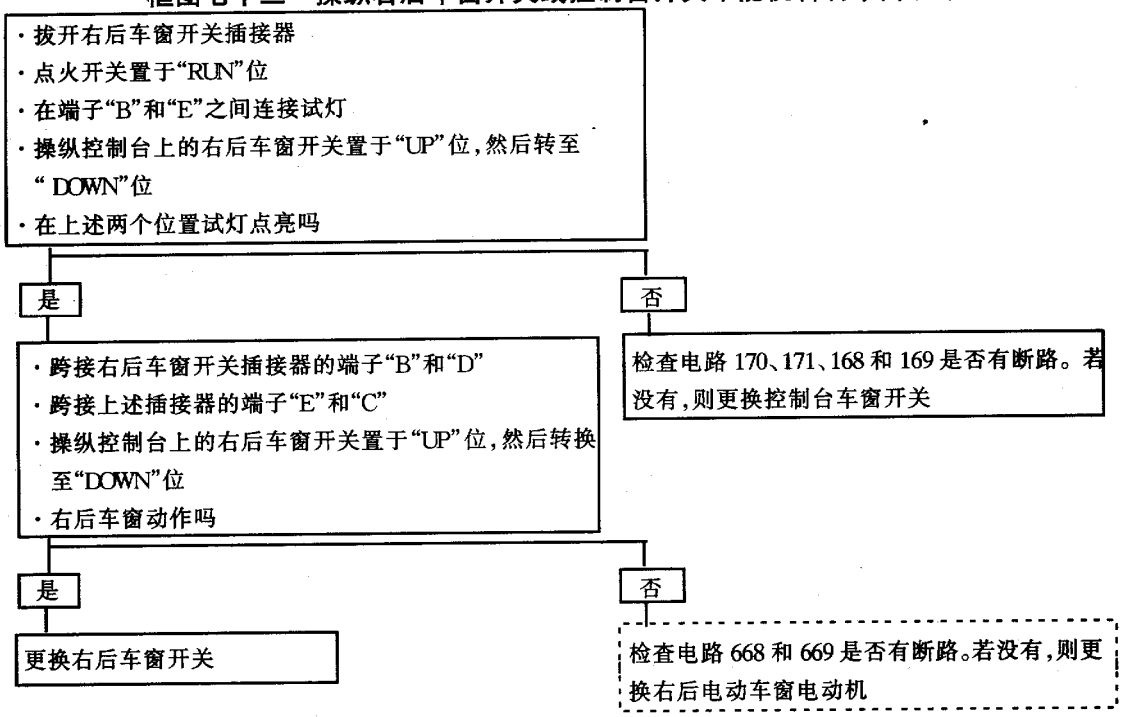
框图七十一　右前电动车窗不能正常工作



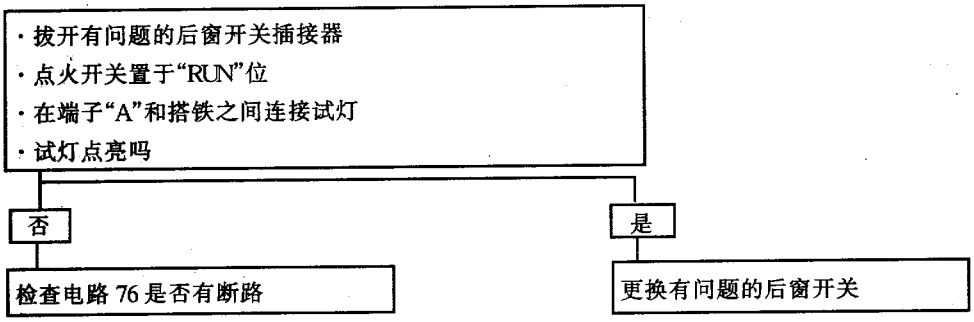
框图七十二　操纵左后车窗开关或控制台车窗开关不能使左后车窗动作



框图七十三　操纵右后车窗开关或控制台开关不能使右后车窗动作



框图七十四　一个或两个后窗不能通过后窗开关正常升降
但能通过控制台车窗开关正常升降



7.26　电动门锁

1．电路图（见图7－76）

2．部件位置（见表7－59）

3．故障诊断提示（在系统检查前进行）

（1）检查电路断路器15。

（2）通过操纵门控灯检查熔丝11。

（3）检查车门系统是否有机械卡滞。

（4）如果一个或几个车门锁电动机不能正常工作，但其他门锁电动机工作正常，则检查通向电动机的导线。若导线良好，则更换电动机。

（5）如果接通电动门锁开关时熔丝11烧断，则检查电路194和电路195是否有短路至搭铁故障。

（6）如果电动机内置断路器断开，则应解除电动机电压后才能使断路器复位。

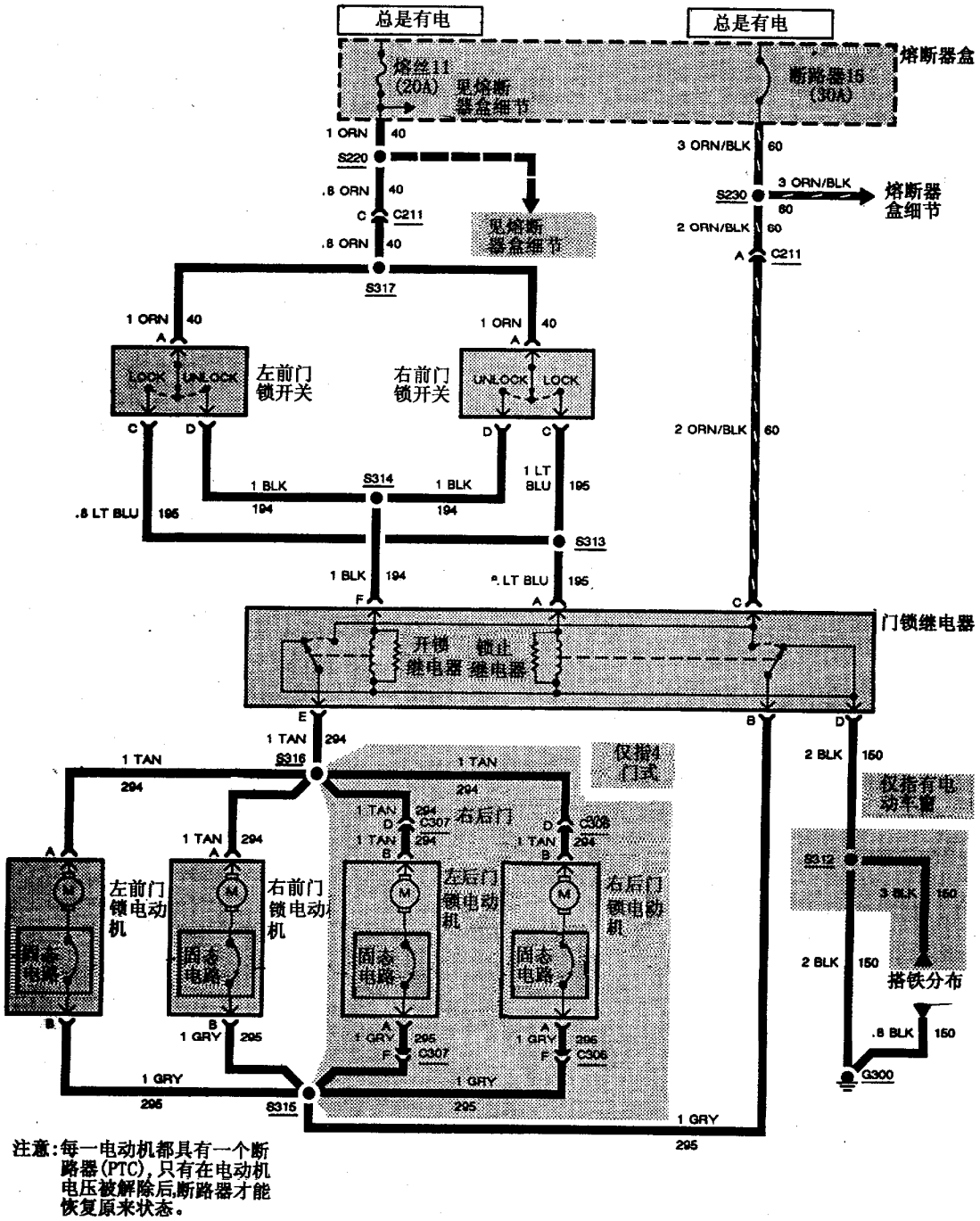
（7）如果接通电动门锁开关时断路器15断开，则检查电路295和电路294是否有短路至搭铁故障。

（8）确保搭铁G300清洁和接触良好。

（9）参见系统检查。

4．系统检查

按表7－60进行系统检查后再参考表7－61进行对症诊断。



注意：每一电动机都具有一个断路器(PTC)，只有在电动机电压被解除后，断路器才能恢复原来状态。

图 7－76　电动门锁

表7-59 部 件 位 置

部 件 名 称	部 件 位 置
门锁继电器	仪表板后面，左护罩板上
前门锁电动机	各前门后部里面
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
后门锁电动机	各后门的上后部里面
C211（3插孔）	仪表板左侧后面，护罩板附近
C306（6插孔）	右后门前面，“B”支柱中
C307（6插孔）	左后门前面，“B”支柱中
G300	左前座椅下面，车门底梁附近
S220	仪表板线束，仪表板左侧后面，灯开关附近
S230	仪表板线束，组合仪表后面
S312	横向线束，左前座椅下面，车门底梁附近
S313	横向线束，左护罩板基部附近
S314	横向线束，左护罩板基部附近
S315	横向线束，左前座椅下面，车门底梁附近
S316	横向线束，左前座椅下面，车门底梁附近
S317	横向线束，左护罩板基部附近

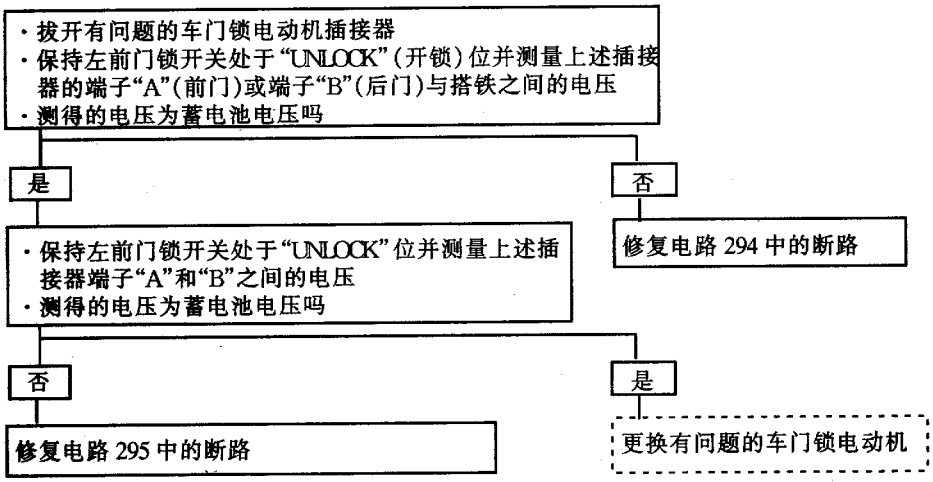
表7-60 系 统 检 查

序号	检 查 步 骤	正 常 结 果
1	·操作左前门锁开关	所有车门能锁止和打开
2	·操纵右前门锁开关	所有车门能锁止和打开
3	·用汽车钥匙打开一个车门	该门能打开但其他门保持锁止
4	·打开左前门 ·将左前门锁止开关置于“LOCK”位 ·关闭左前门 ·试着通过车外锁栓打开每一车门	所有车门均打不开

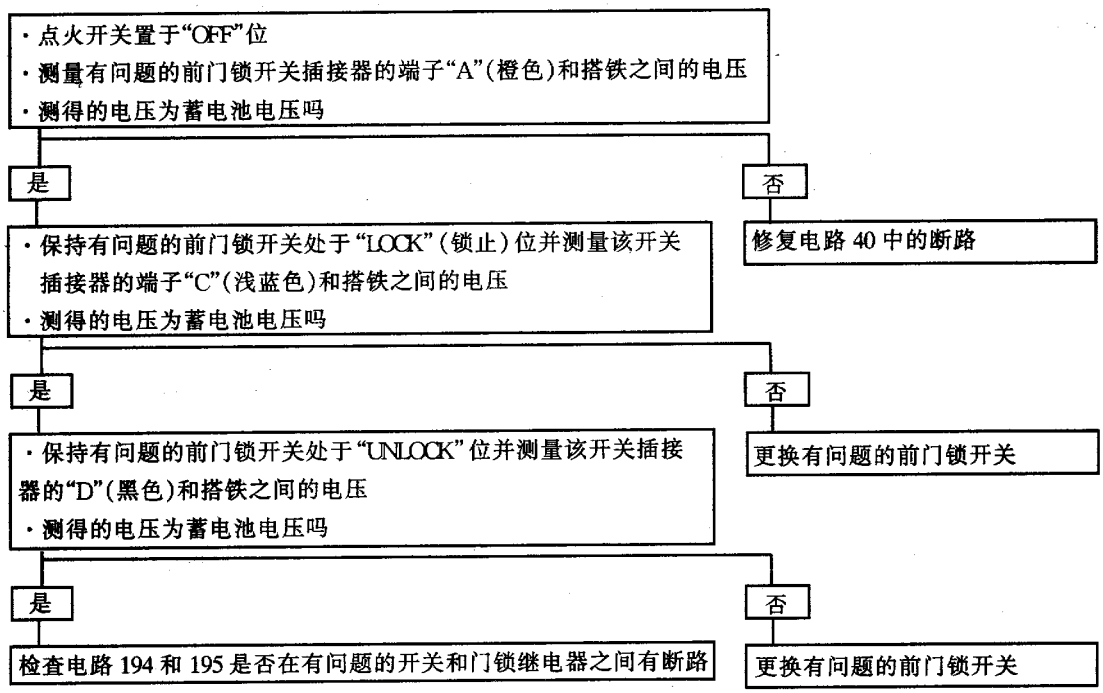
表7-61 故 障 征 兆

故 障 征 兆	诊断步骤
有的车门不能锁止和打开	见框图七十五
电动门锁只能通过一个前门锁开关起作用	见框图七十六
电动门锁通过每一前门锁开关均不起作用	见框图七十七

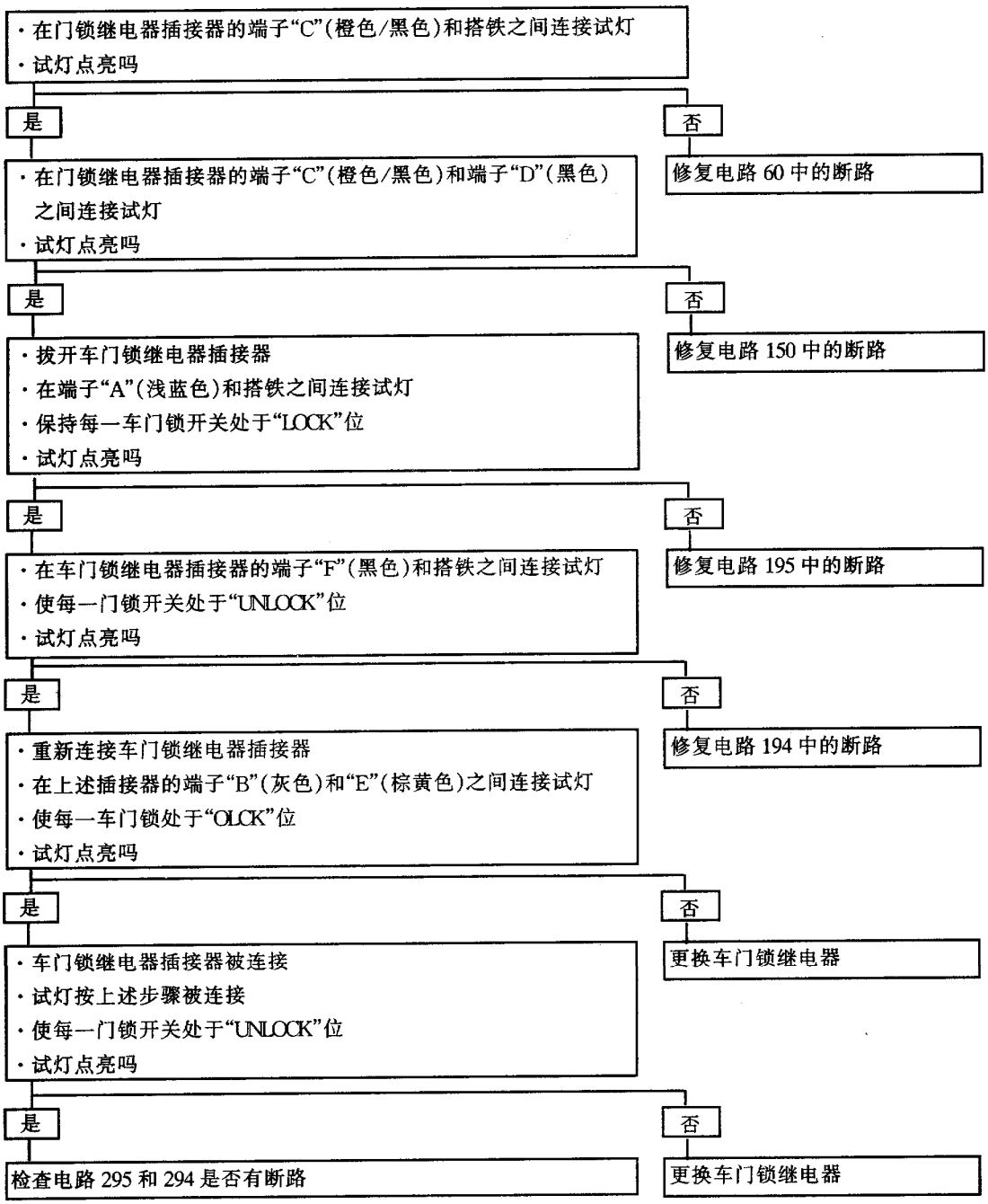
框图七十五　有的车门不能锁止和打开



框图七十六　只在操纵一个前门锁开关时电动门锁起作用



框图七十七　操纵每一个前门锁开关电动门锁均不起作用



7.27 行李箱盖释放装置

1. 电路图（见图 7－77）
2. 部件位置（见表 7－62）

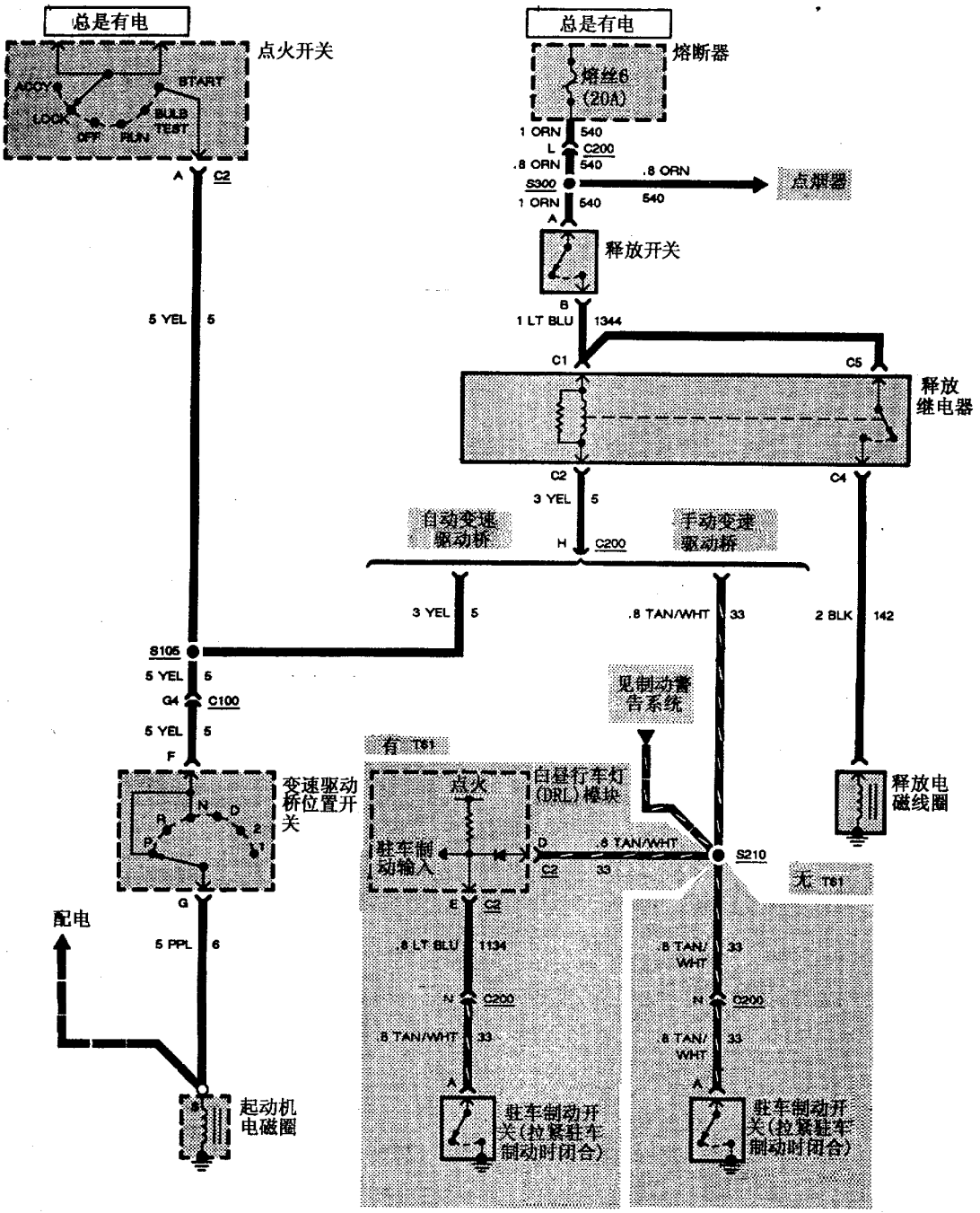


图 7－77 行李箱释放装置

表 7－62　部　件　位　置

部　件　名　称	部　件　位　置
白昼行车灯（DRL）模块	仪表板右侧后面，仪表台杂物箱上方
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
点火开关	仪表板后面，转向柱右侧
驻车制动开关	控制台中，驻车制动支架上
释放继电器	仪表板左侧后面，护罩板上
释放电磁线圈（贝雷塔）	行李箱后端板中间
释放电磁线圈（科西佳）	行李箱盖后部
起动机电磁线圈	发动机前下部
变速驱动桥档位开关（VIN 4）	发动机后部，变速驱动桥左端顶部
变速驱动桥档位开关（VIN T）	发动机后部，变速驱动桥左端顶部
C100（42 插孔）	发动机室左后部，刮水器电动机总成附近
C200（15 插孔）	仪表板左侧后面，护罩板附近
S105	仪表板线束，仪表板左侧后面，C100 附近
S210	仪表板线束，组合仪表后面
S300	车身前和控制台线束，左前门底梁上

3．故障诊断提示（在系统检查前进行）

（1）通过操纵点烟器检查熔丝 6。

（2）检查释放开关是否接触良好。

（3）如果拉紧驻车制动时，BRAKE（制动）指示灯不点亮，则参考制动警告系统。

（4）参见系统检查。

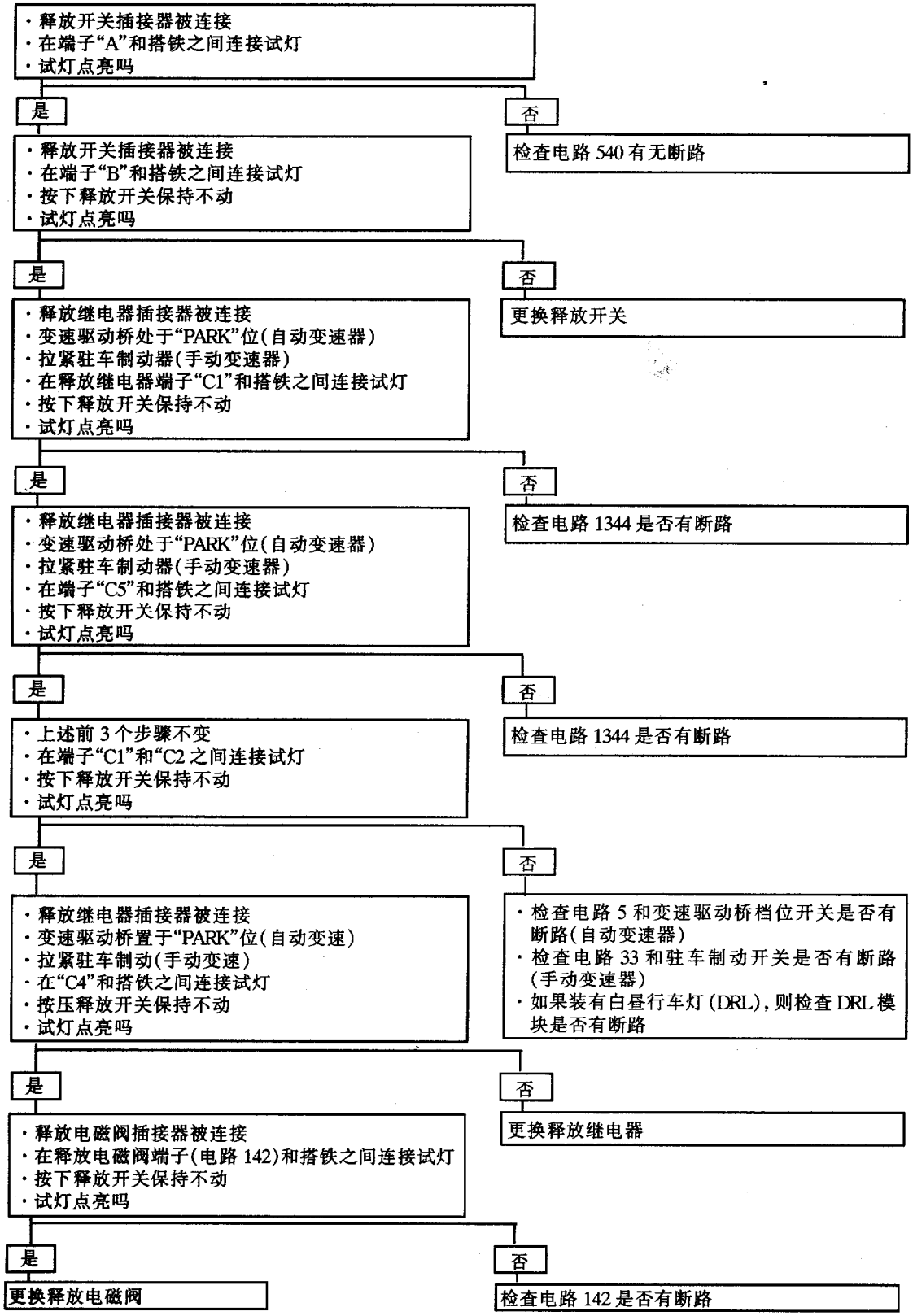
4．系统检查

按表 7－63 进行系统检查后再按框图七十八进行对症诊断。

表 7－63　系统检查

检　查　步　骤	正　常　结　果
·拉紧驻车制动（手动变速） ·将变速杆置于“PARK”或“NEU－TRAL”位（自动变速器） ·按下行李箱盖释放开关	行李箱盖开启

框图七十八　行李箱盖释放装置不起作用



7.28 变速驱动桥换档联锁装置

1. 电路图（见图 7－78）
2. 部件位置（见表 7－64）

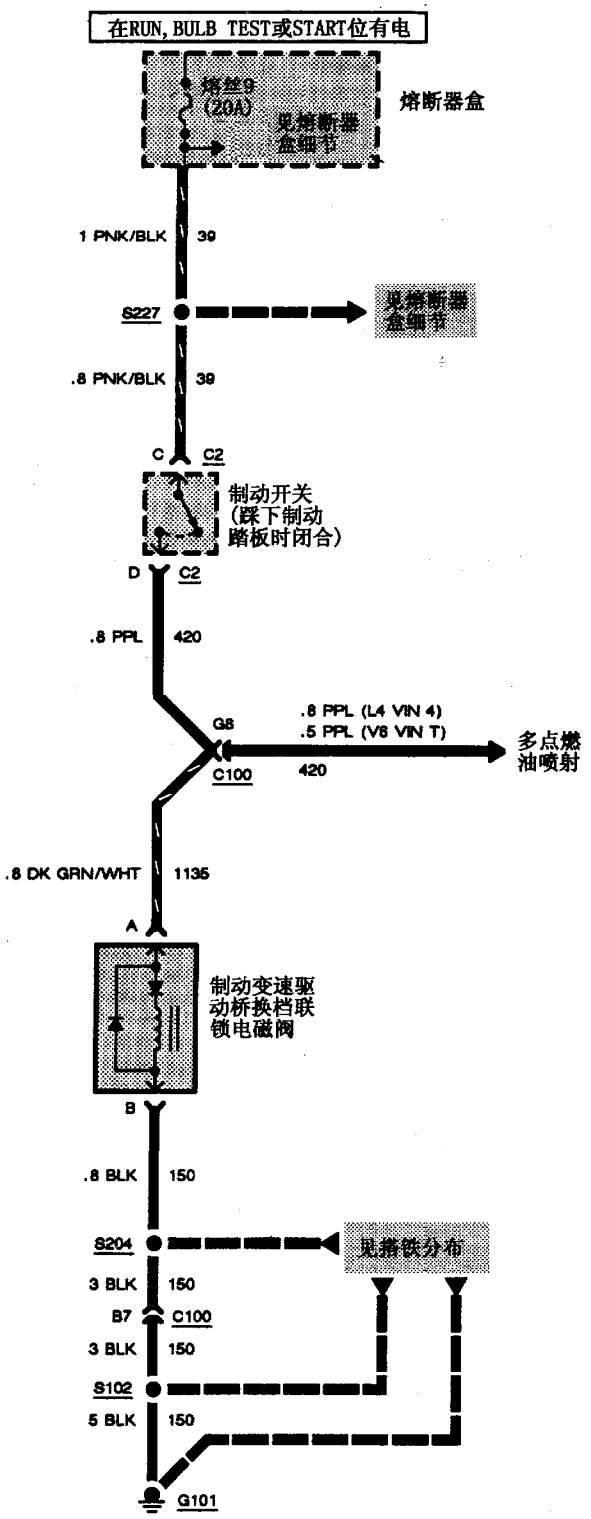


图 7－78　变速驱动桥换档联锁装置

表 7－64　部　件　位　置

部　件　名　称	部　件　位　置
制动（BRAKE）开关	制动踏板支架上部
变速驱动桥换档锁止电磁阀	仪表板左侧后面，离合器起动开关上
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
C100（42 插孔）	发动机室左后部，刮水器电动机附近
G101	发动机左前下部，起动机电磁线圈附近
S102	发动机线束，发动机室右后部
S204	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S227	仪表板线束，仪表板左侧后面

3．故障诊断提示（在系统检查前进行）

（1）目视检查熔丝 9。

（2）确保搭铁 G101 清洁和接触良好。

（3）如果变速杆不能从“PARK”位移出，则应检查变速杆传动连接的调整是否正确。

（4）参见故障征兆。

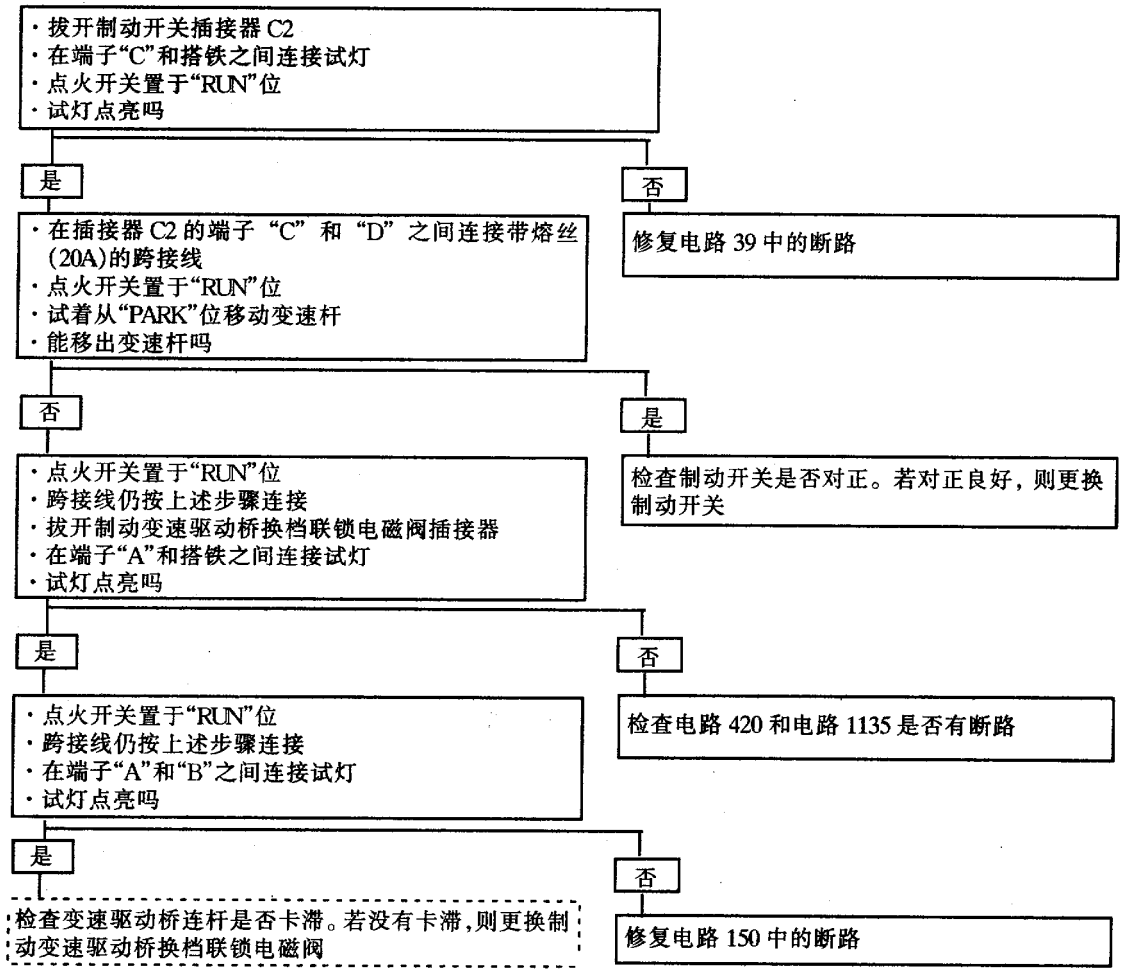
4．故障征兆

按表 7－65 进行对症诊断。

表 7－65　故　障　征　兆

故　障　征　兆	诊　断　步　骤
踩下制动踏板并且使点火开关置于“RUN”位时，变速杆不能从“PARK”位移出	见框图七十九
点火开关置于“RUN”位并抬起制动踏板时，变速杆能移出“PARK”位	更换变速驱动桥联锁电磁阀

框图七十九　踩下制动踏板并将点火开关置于“RUN”位时，变速杆不能从“PARK”位移出



7.29 收音机/音响系统

1. 电路图（见图 7－79）
2. 部件位置（见表 7－66）

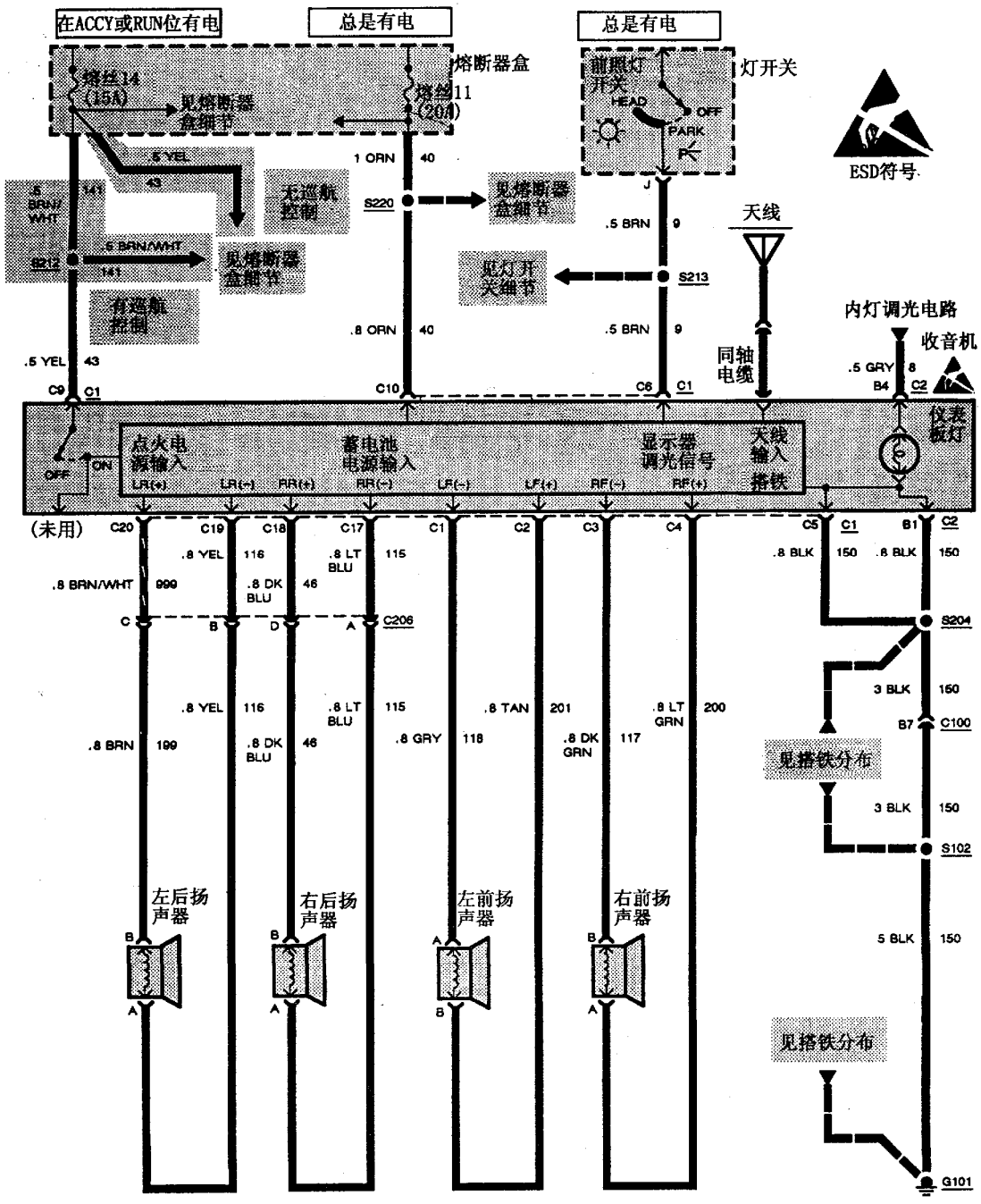


图 7－79 收音机/音响系统

表 7－66 部 件 位 置

部件名称	部 件 位 置
熔断器盒	仪表板左侧，车门板后面
C100（42 插孔）	发动机室左后部，刮水器电动机总成附近
C206（4 插孔）	仪表板右侧后面，护罩板附近
G101	发动机左前下部，起动机电磁阀附近
S102	发动机线束，发动机室右后部
S204	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S212	仪表板线束，组合仪表右侧后面
S213	仪表板线束，组合仪表后面
S220	仪表板线束，仪表板左侧后面，灯开关附近

3. 故障诊断提示（在系统检查前进行）

（1）目视检查熔丝 11 和 14。

（2）在对可疑的扬声器进行诊断前，应先检查通向该扬声器的所有连接。

（3）为准确地进行噪声诊断，应将汽车开到无线电信号比较强的露天场所。关闭发动机罩，并远离金属建筑物或无线电干扰源。

（4）在调频（FM）状态时有点火噪声表明点火系有故障。

（5）搭铁用的螺钉或螺栓若有涂层会导致搭铁接触不良。应刮掉搭铁螺钉或螺栓上的涂层和油漆。

（6）参见系统检查。

4. 系统检查

按照表 7－67 进行系统检查后再参考表 7－68 进行对症诊断。

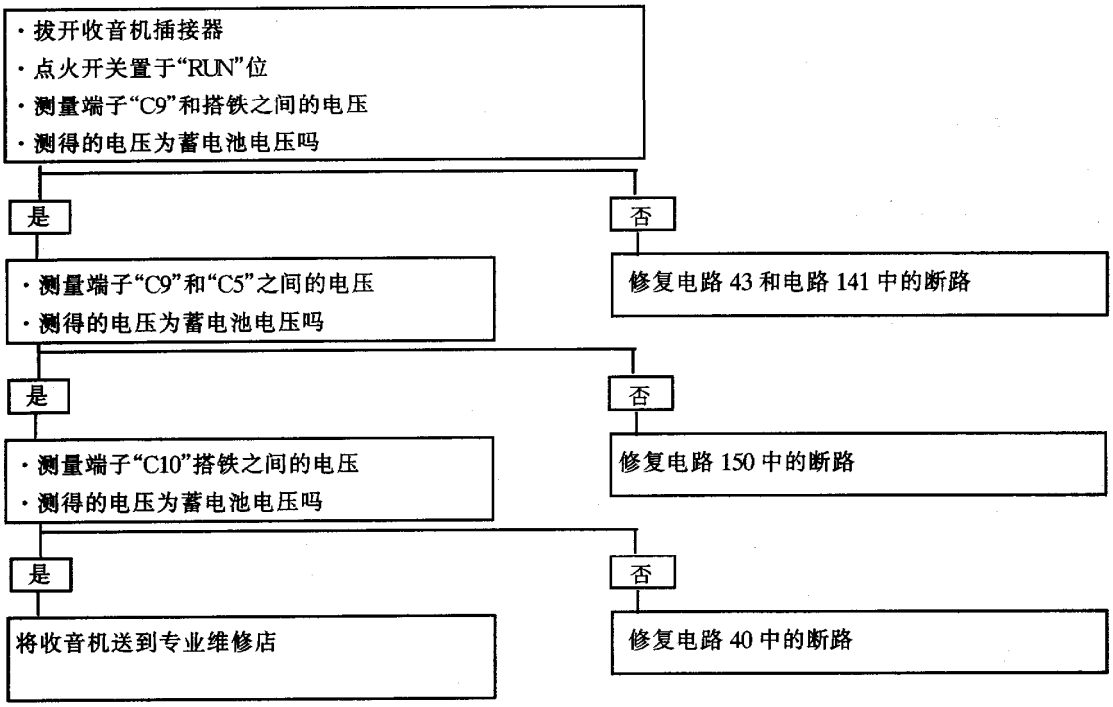
表 7－67 系 统 检 查

序号	诊 断 步 骤	正 常 结 果
1	·将点火开关置于“ACCY”或“RUN”位 ·接通收音	显示屏有信息 数字时钟工作 4 个扬声器均正常发声
2	·操纵收音机/录放机/CD 播放器控制器	收音机/录放机/CD 播放器控制正常起作用
3	·将灯开关置于“PAPK”位	收音机数字显示变暗 收音机面板和按钮变亮
4	·调整调光控制器	收音机显示屏、面板和按钮的亮度随调光控制器的调整而变化

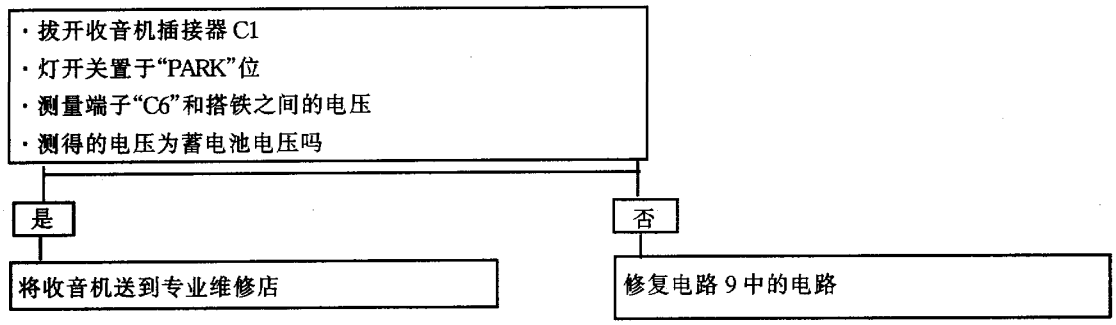
表 7－68 故 障 征 兆

故 障 征 兆	诊 断 步 骤
收音机无任何工作表现（显示灯不亮，喇叭不响）	见框图八十
显示器不能正常调光但驻车灯或前照灯点亮时收音机面板和按钮被点亮	见框图八十一
驻车灯或前照灯点亮时收音机面板和按钮不点亮	见框图八十二
扬声器不发声	见框图八十三
收音机好像是能工作（显示灯亮）但是听不到扬声器发声	见框图八十四
所有频道（AM 和 FM）均较弱、有噪声	见框图八十六
仅 AM 频道有噪声	见框图八十六
仅 FM 频道有噪声	将收音机送专业维修店
点火开关置于“RUN”位、发动机不运转时收音机有噪声	见框图八十六
收音机发出的刺耳的噪声随发动机转速的变化而变化（点火噪声）	见框图八十六
收音机发出的呜呜声（像汽笛声）随发动机转速的变化而变化（发电机噪声）	见框图八十六
仅在附件接通时收音机有噪声（附件噪声）	见框图八十六
除上述情况外收音机有噪声	见框图八十六

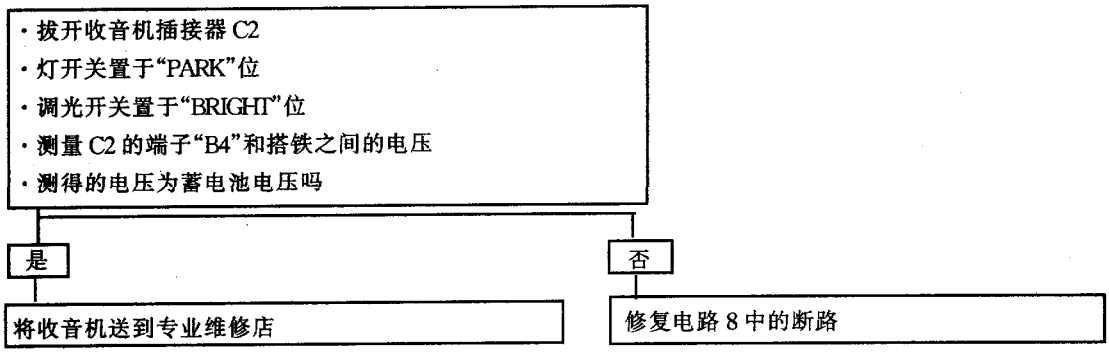
框图八十　收音机电源输入电路的检查



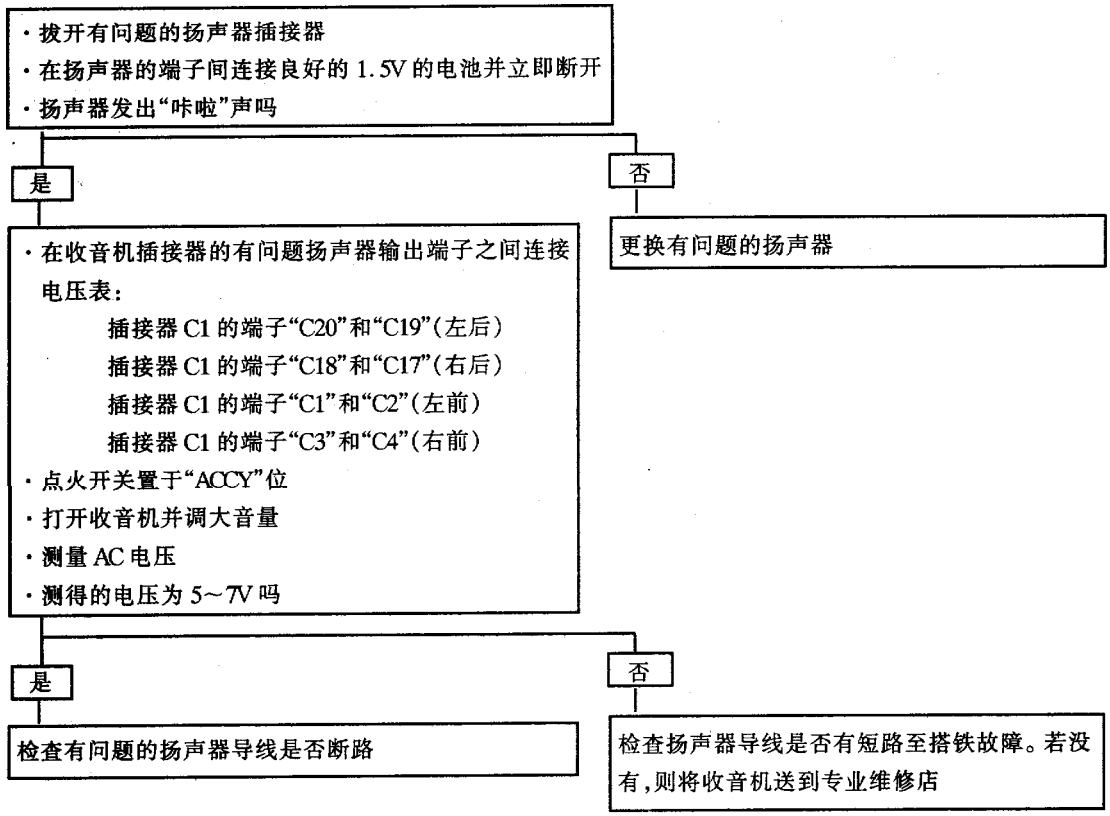
框图八十一　显示灯不能正常调光的检查



框图八十二　面板照明调光输入电路的检查

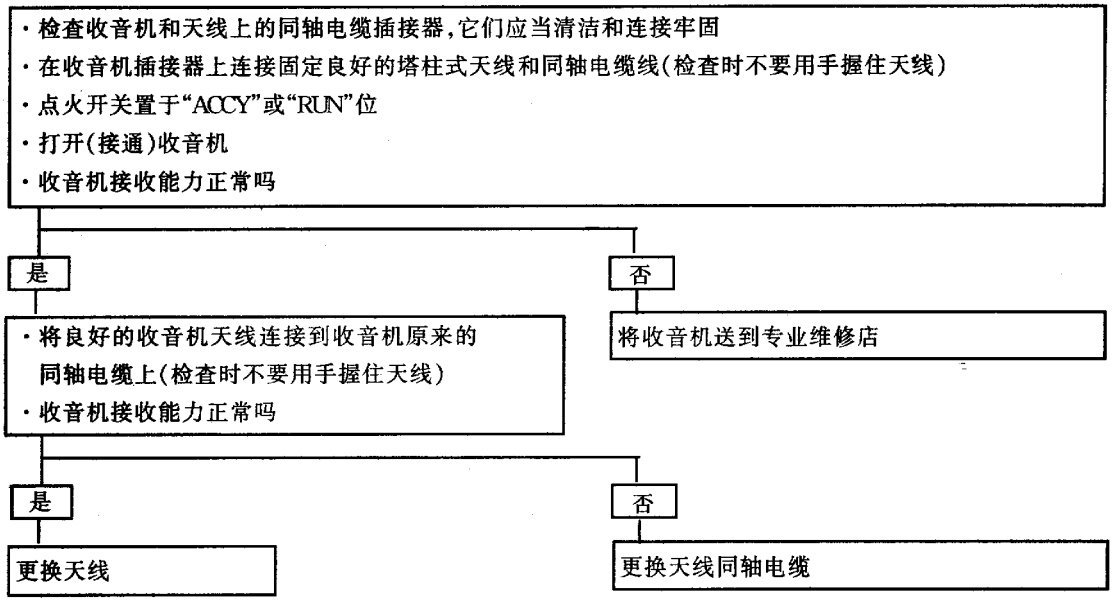


框图八十三　扬声器的检查

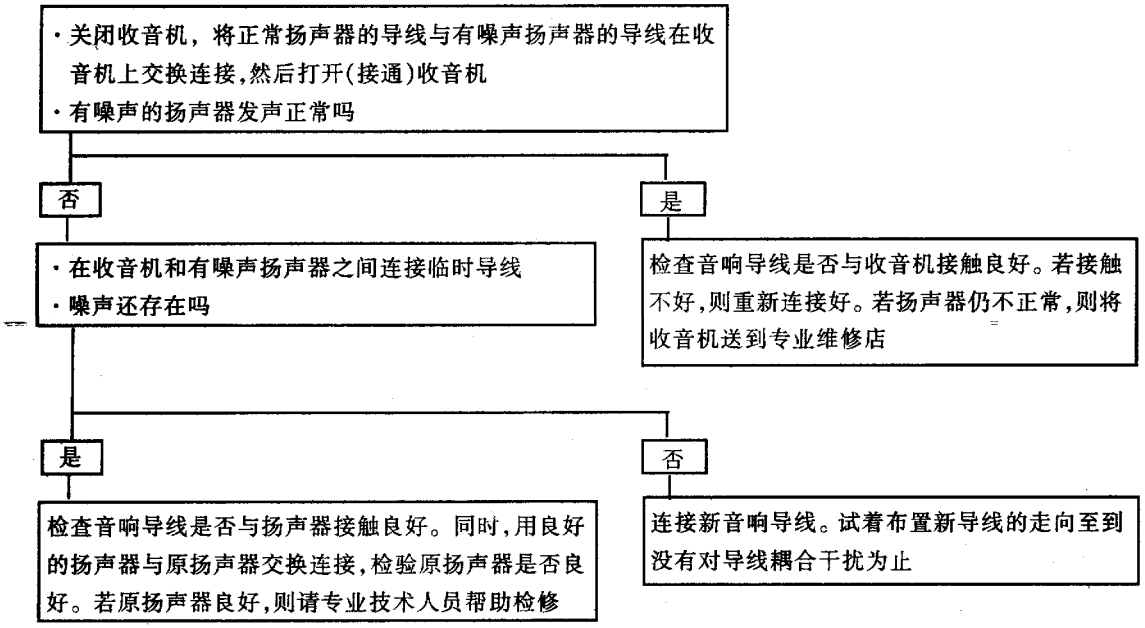


注意：在扬声器端子之间连接 1.5V 的电池不能超过 1s，否则会导致扬声器损坏。

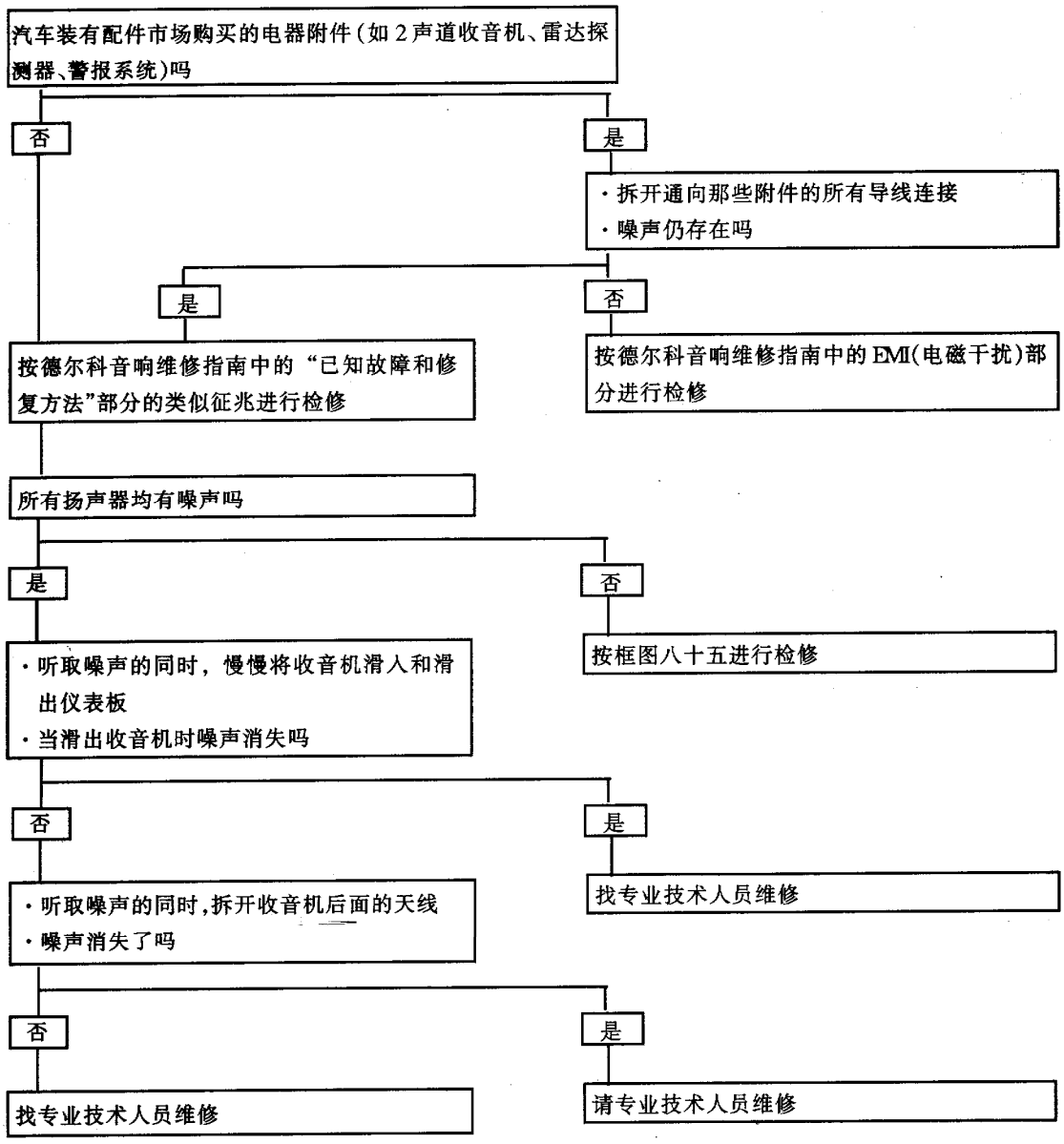
框图八十四　天线的检查



框图八十五　音响导线连接情况的检查



框图八十六　音响噪声原因的检查



第 8 章　全车线束和电气部件的位置

8.1　发动机线束和电气部件的位置

这里给出了蓄电池、点火系、起动机、发电机及相关系统的线束布置图（见图 8－1 和图 8－2）。从图中还看出插接器和部件的位置。

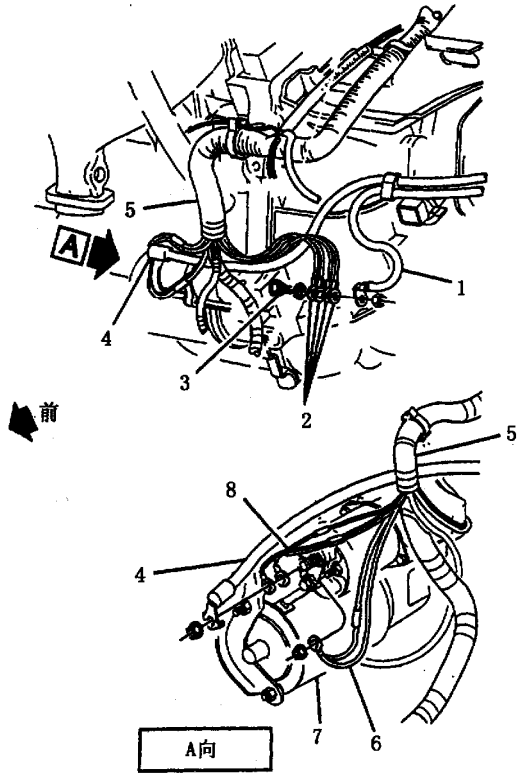


图 8－1(1)　蓄电池电缆布置—2.2L（VIN 4）

1－蓄电池负极电缆　2－发动机线束搭铁线　3－变速器安装螺栓　4－蓄电池正极电缆　5－发动机线束　6－电磁开关线　7－起动机　8－系统电压供电线（发动机线束）

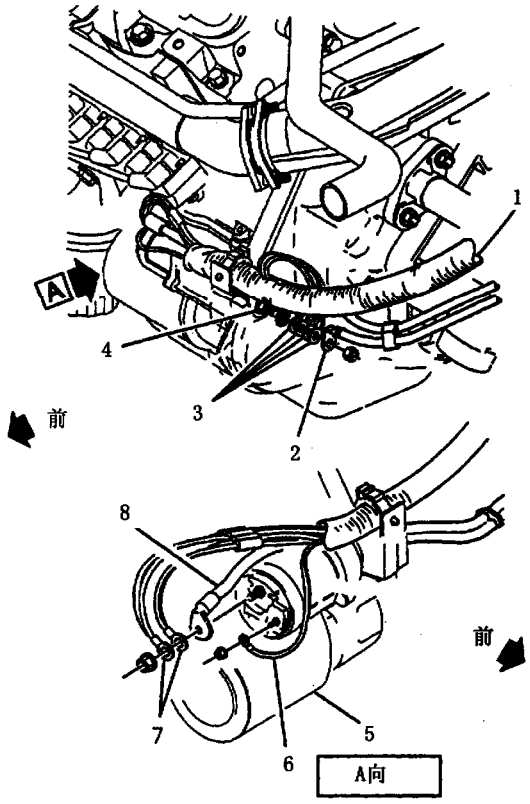


图 8－1(2)　蓄电池电缆线布置—3.1L（VIN T）

1－发动机线束　2－蓄电池负极搭铁线　3－发动机线束搭铁线　4－变速器安装螺栓　5－起动机　6－电磁开关线　7－系统电压供电线　8－蓄电池正极电缆线

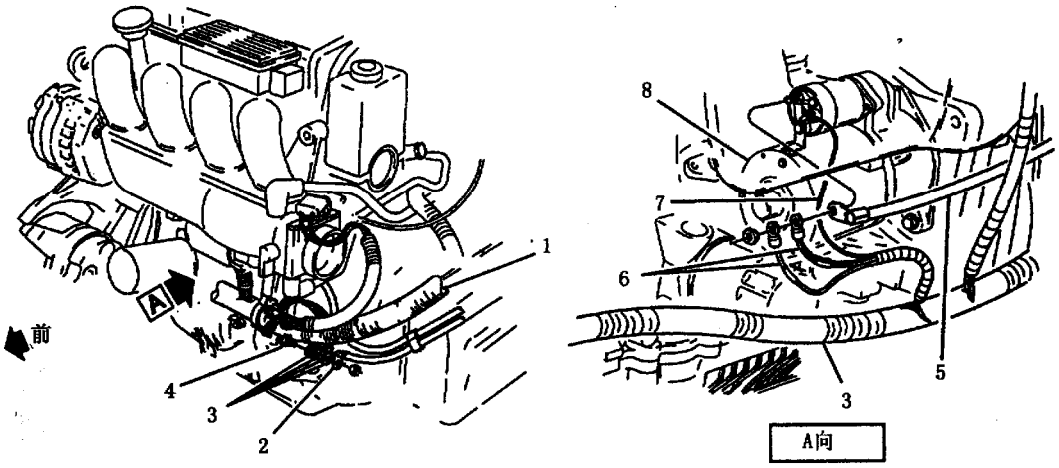


图 8－1(3)　蓄电池电缆线布置—2.3L（VIN A）

1－发动机线束　2－蓄电池负极电缆　3－发动机线束搭铁线　4－变速器安装螺栓　5－蓄电池正极电缆　6－系统电压供电线（发动机线束）　7－电磁开关线　8－起动机

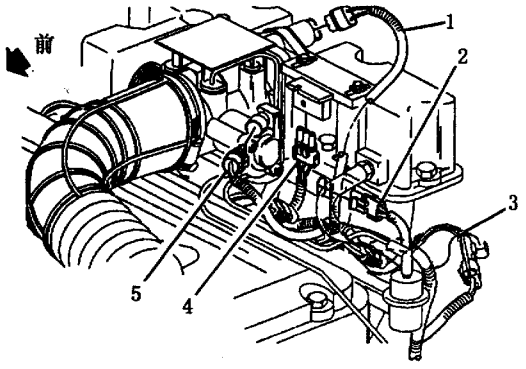


图 8－2(1)　发动机线束—2.2L（VIN 4）

1－IAC 电动机线　2－EGR 电磁阀插接器　3－喷油器线束插接器　4－MAP 传感器插接器　5－TPS 传感器插接器

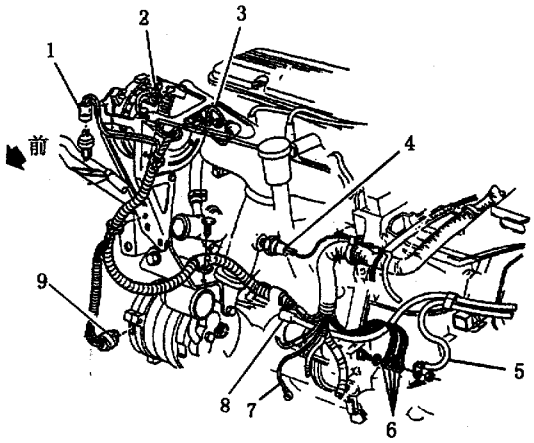


图 8－2(2)　发动机线束—2.2L（VIN 4）

1－A/C 传感器插接器　2－发电机插接器　3－发电机正极线　4－氧传感器　5－蓄电池负极电缆线　6－发动机线束搭铁线　7－发动机搭铁线　8－蓄电池正极电缆线　9－A/C 压缩机插接器

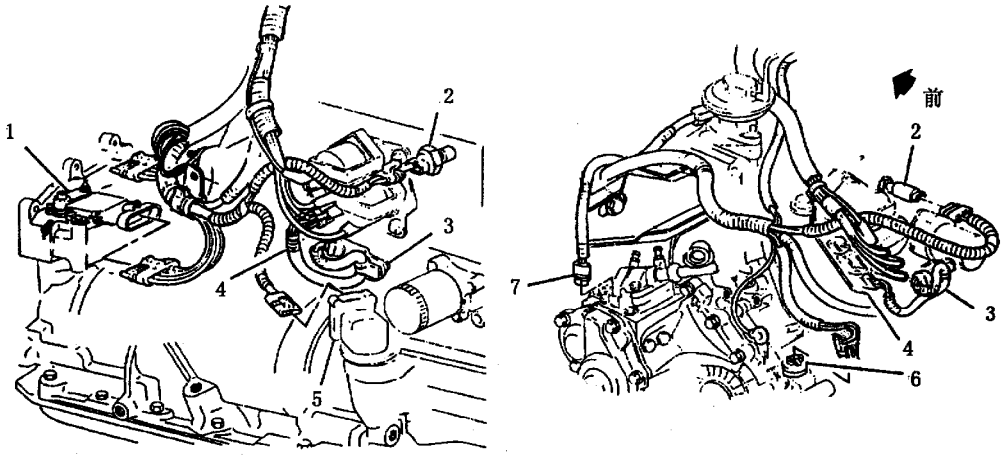


图 8－2(3)　发动机线束—2.2L(VIN 4)

1－空档安全、倒车灯开关(带自动变速)　2－机油压力开关　3－曲轴位置传感器　4－电子点火系的点火线圈与模块组件　5－车速传感器(带自动变速)　6－车速传感器(带手动变速器)　7－倒车灯开关(带手动变速)

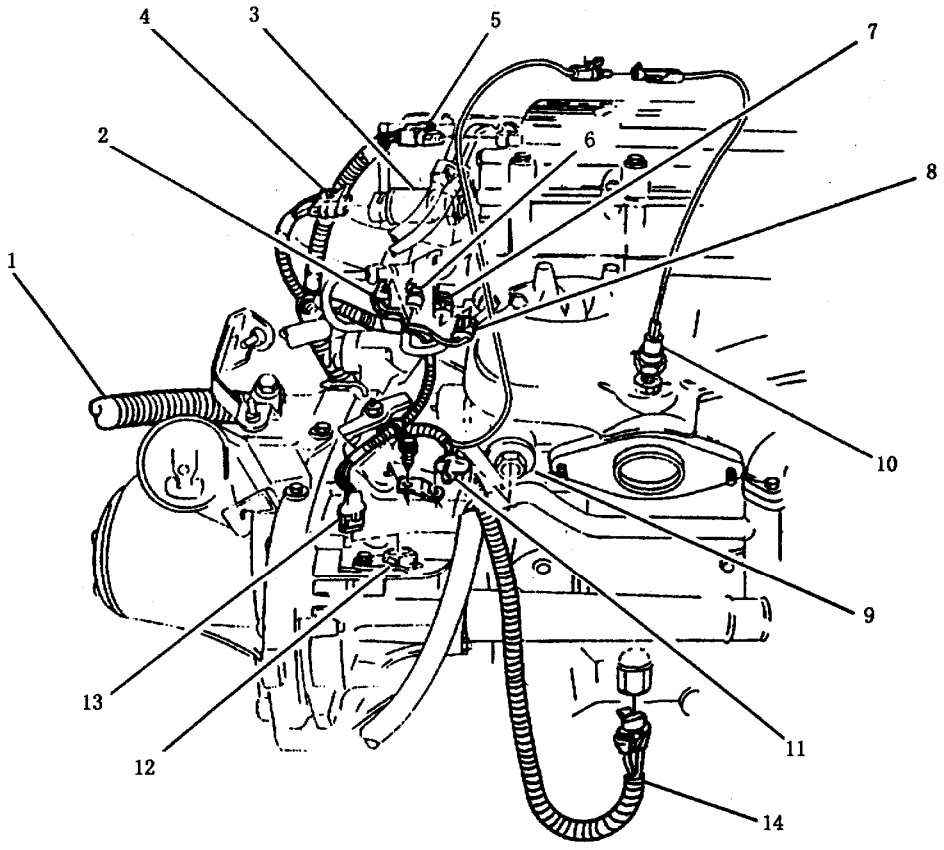


图 8－2(4)　发动机线束—2.3L（VIN A)

1－动力转向开关插接器　2－冷却水温开关插接器　3－机油压力开关　4－机油压力开关插接器　5－电子点火系插接器　6－冷却水温开关　7－冷却水温传感器　8－冷却水温传感器插接器　9－爆震传感器　10－氧传感器　11－爆震传感器插接器　12－车速传感器（手动变速）　13－车速传感器插接器（手动变速）　14－机油油位过低传感器

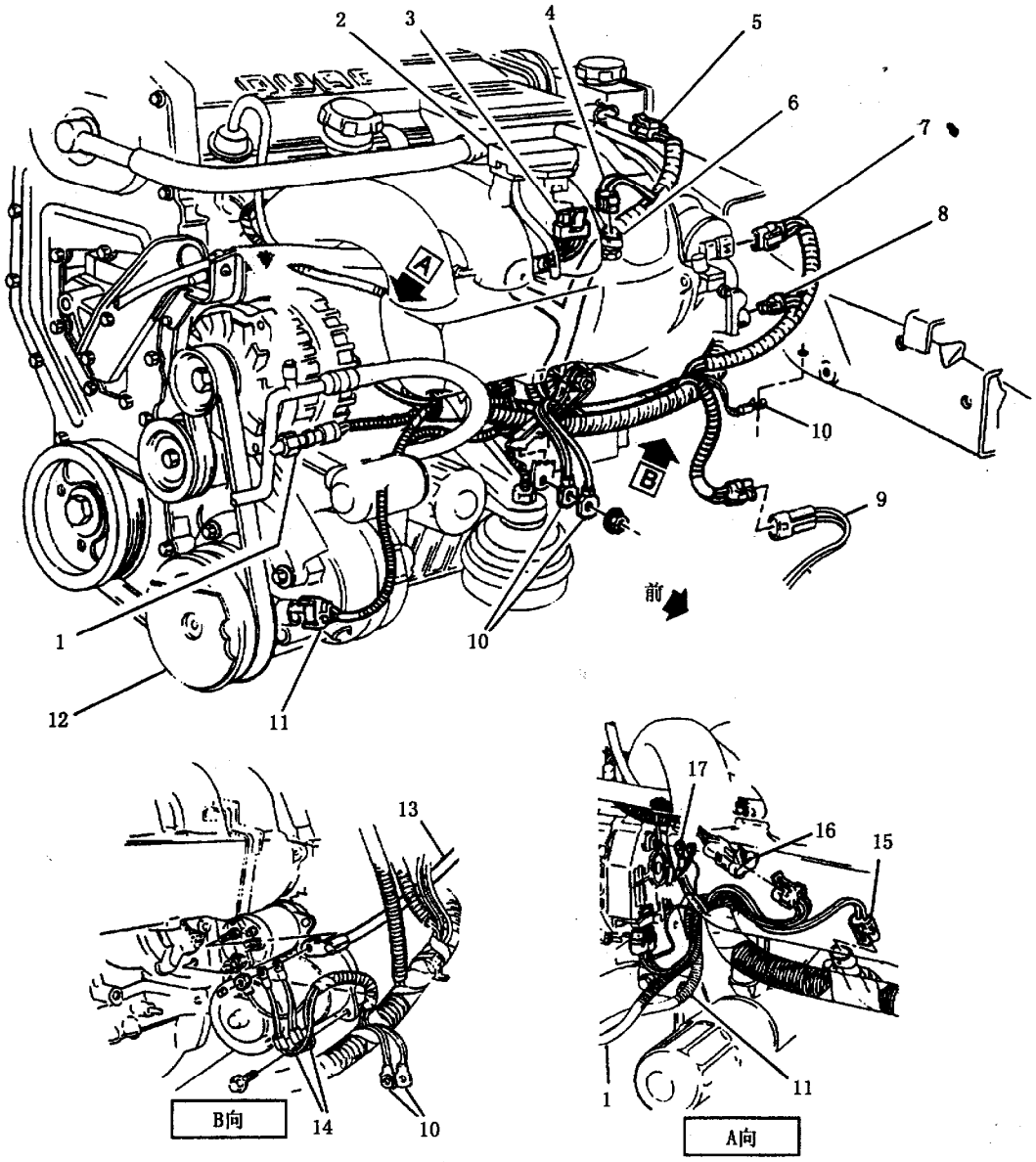


图 8－2(5)　发动机线束—2.3L（VIN A）

1－A/C 压力传感器　2－歧管绝对压力（MAP）传感器　3－MAP 传感器插接器　4－歧管空气温度（MAT）传感器插接器　5－排泄电磁阀　6－MAT 传感器插接器　7－怠速空气控制插接器　8－节气门位置传感器插接器　9－冷却风扇搭铁线　10－搭铁线　11－A/C 压缩机离合器插接器　12－压缩机离合器　13－蓄电池正极电缆　14－起动机开关线　15－曲轴传感器　16－喷油器线束　17－发电机线插接器

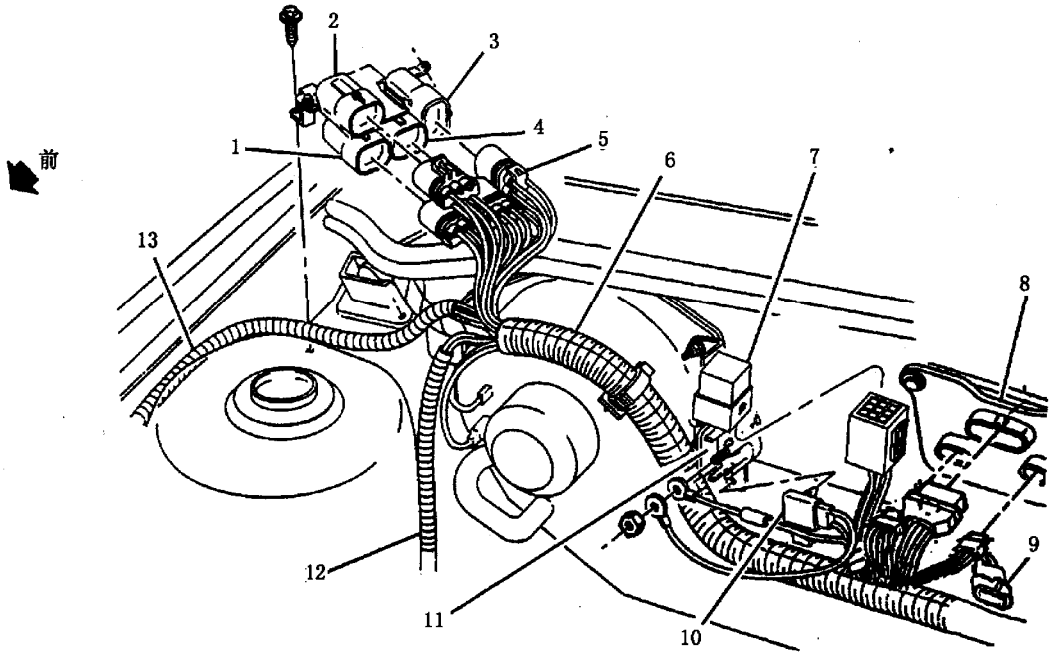


图 8－2(6)　发动机线束—2.2L（VIN 4）、2.3L（VIN A）和 3.1L（VIN T）

1－鼓风机电动机　2－A/C 压缩机继电器　3－发动机压缩机继电器　4－燃油泵继电器　5－通用继电器支架　6－发动机线束　7－制动电子控制继电器　8－ABS 控制模块（EBCM）　9－鼓风机电阻　10－燃油泵熔丝　11－接线盒　12－右前 ABS 线束　13－SIR 前线束

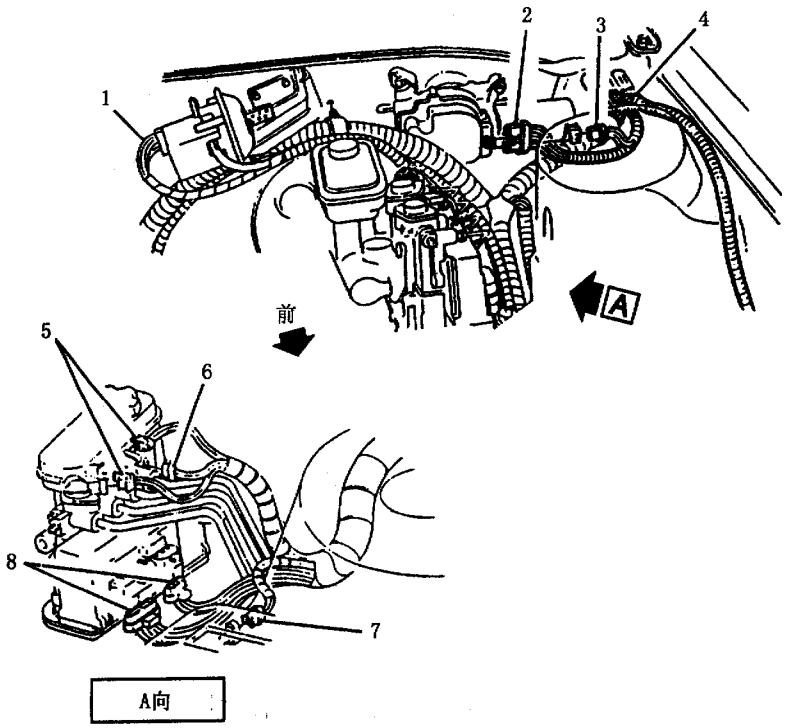


图 8－2(7)　发动机线束—2.2L(VIN 4)、2.3L（VIN A）和 3.1L（VIN T）

1－巡航控制伺服机构　2－风挡刮水器插接器　3－风挡洗涤器插接器　4－前灯线束　5－ABS 电磁阀　6－制动液位开关　7－MAT 传感器　8－ABS 电动机组件插接器

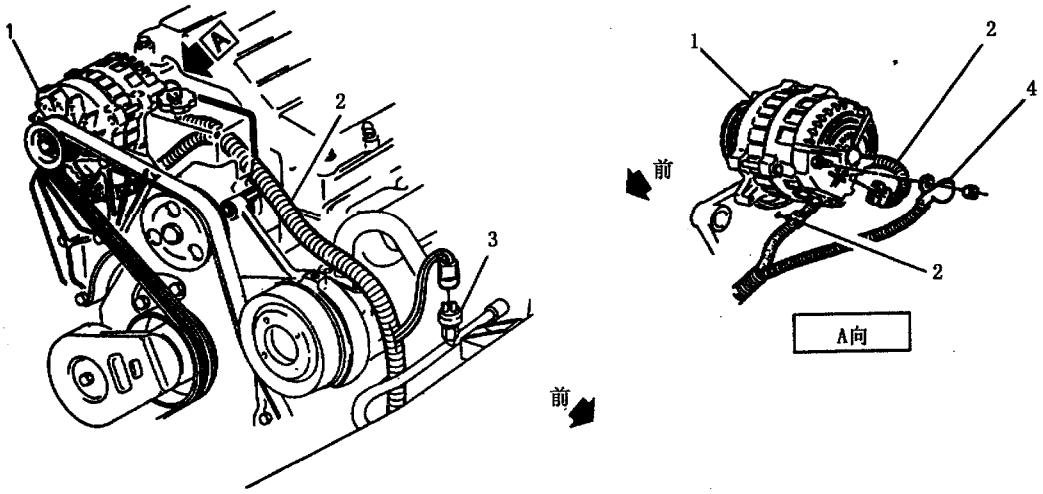


图 8－2(8)　发动机线束—3.1L（VIN T）

1－发电机　2－发动机　3－A/C 压缩机　4－发电机火线

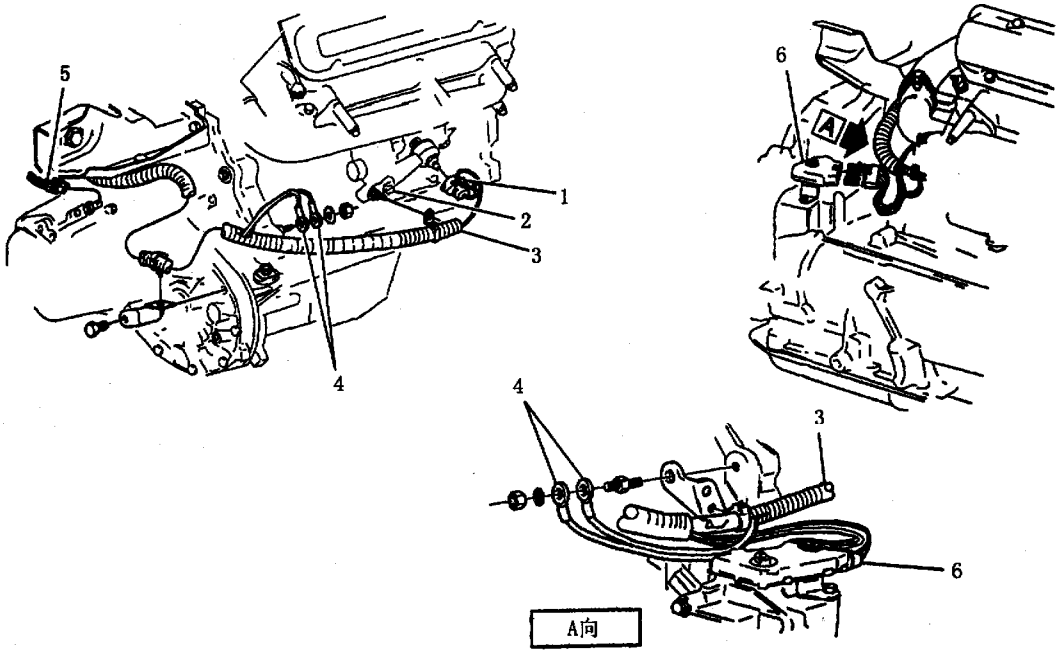


图 8－2(9)　发动机线束—3.1L（VIN T）

1－爆震传感器　2－曲轴位置传感器　3－发动机线束　4－搭铁线　5－倒车灯开关插接器（手动变速）　6－空档起动和倒车开关（自动变速）

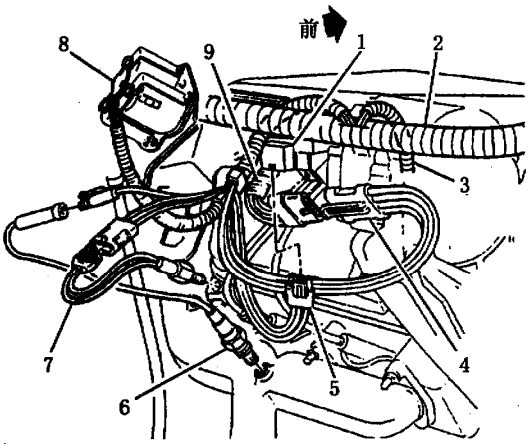


图 8－2(10)　发动机线束—3.1L（VIN T）

1－MAP 传感器　2－发动机线束　3－动力转向压力开关线　4－喷油器线束间插接器　5－MAP 传感器插接器　6－氧传感器　7－水温传感器　8－EGR 电磁阀　9－喷油器线束

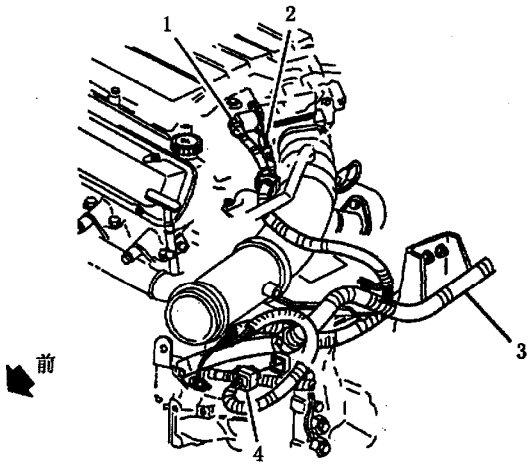


图 8－2(11)　发动机线束—3.1L（VIN T）

1－IAC 插接器　2－TPS 插接器　3－发动机线束　4－TCC 插接器（自动变速）

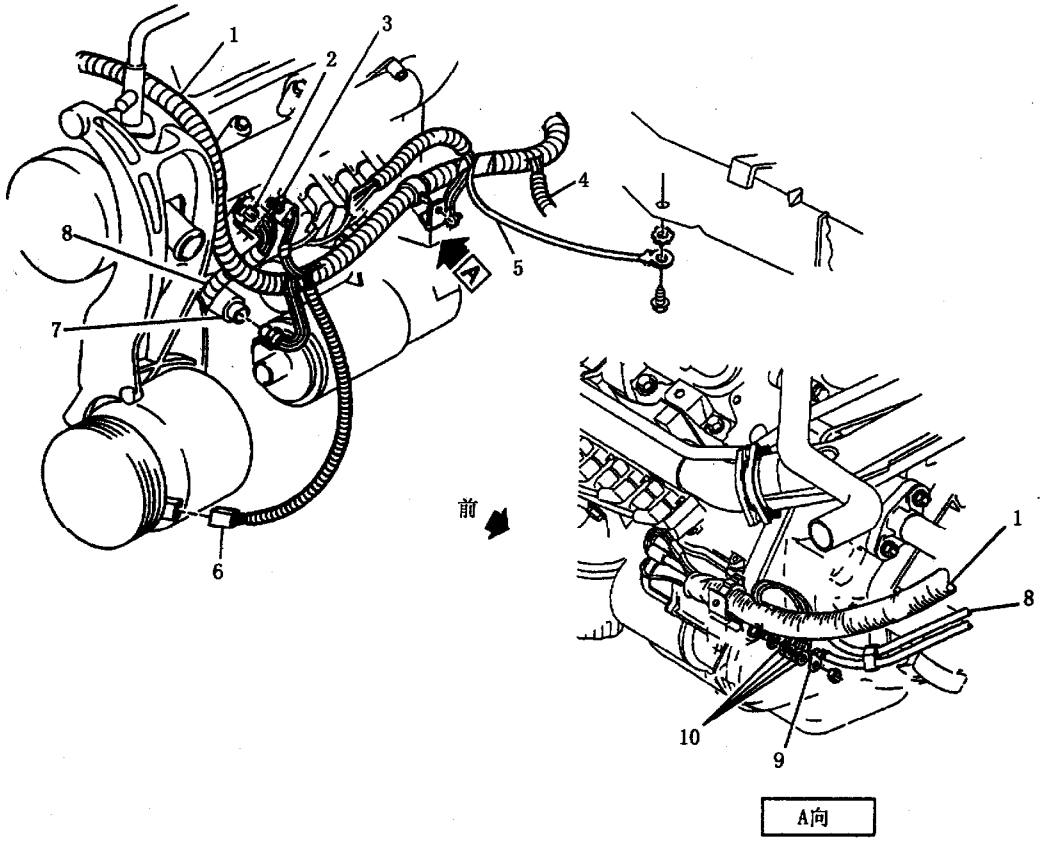


图 8－2(12)　发动机线束—3.1L（VIN T）

1－发动机线束　2－喷油器线束　3－电子点火点火线圈和模块组件　4－冷却风扇线　5－搭铁线　6－A/C 压缩机　7－机油压力传感器　8－蓄电池正极电缆线　9－蓄电池负极电缆线　10－搭铁线

8.2 车身线束和电气部件的位置

这里给出了车身线束和部件位置，内容包括：前车身线束（见图 8－3）、跨车线速（见图 8－4）、车门侧柱开关线束（见图 8－5）、车门线束（见图 8－6）、前（后）车门线束—科西佳（见图 8－7）、顶灯和阅读灯线束（见图 8－8）、燃油箱传感器/ABS 插接器线束（见图 8－9）、行李箱盖锁释放电磁线圈线束（见图 8－10）、行李箱灯和高挂制动灯线束（见图 8－11）、后窗除雾器线束（见图 8－12）、后扬声器线束（见图 8－13）、后侧板线束（见图 8－14）、后侧标志灯线束（见图 8－15）、牌照灯线束（见图 8－16）、尾灯线束—科西佳（见图 8－17）。

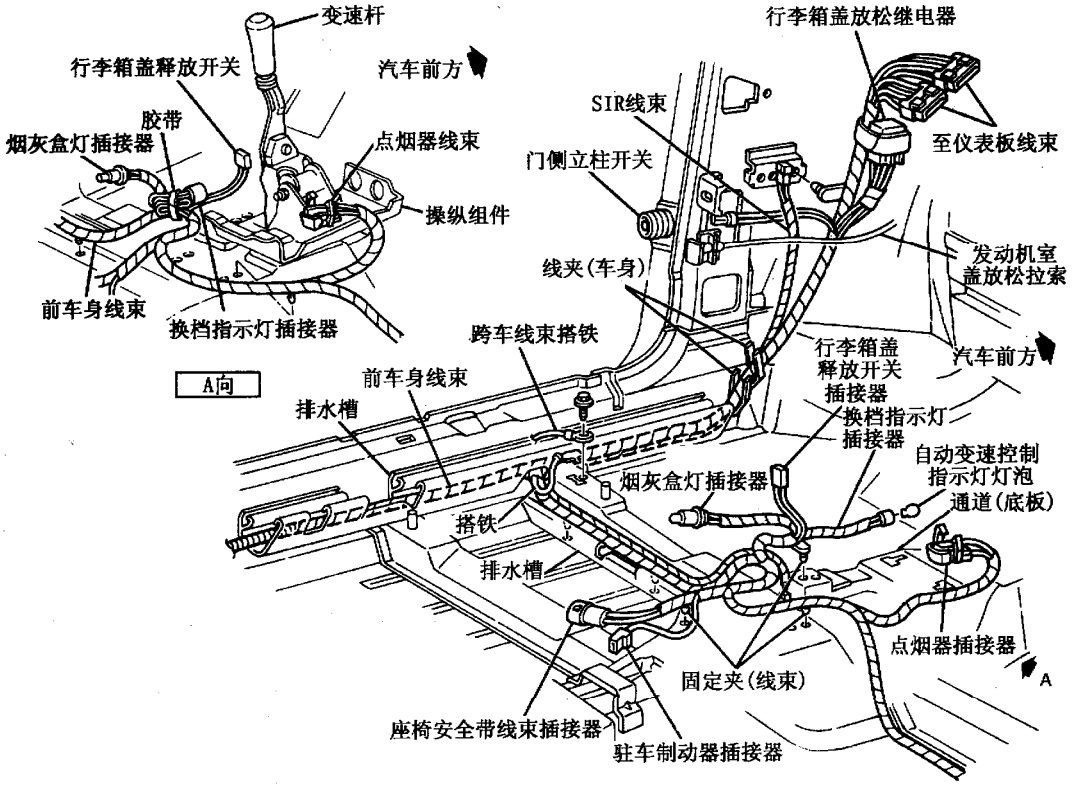


图 8－3　前车身线束

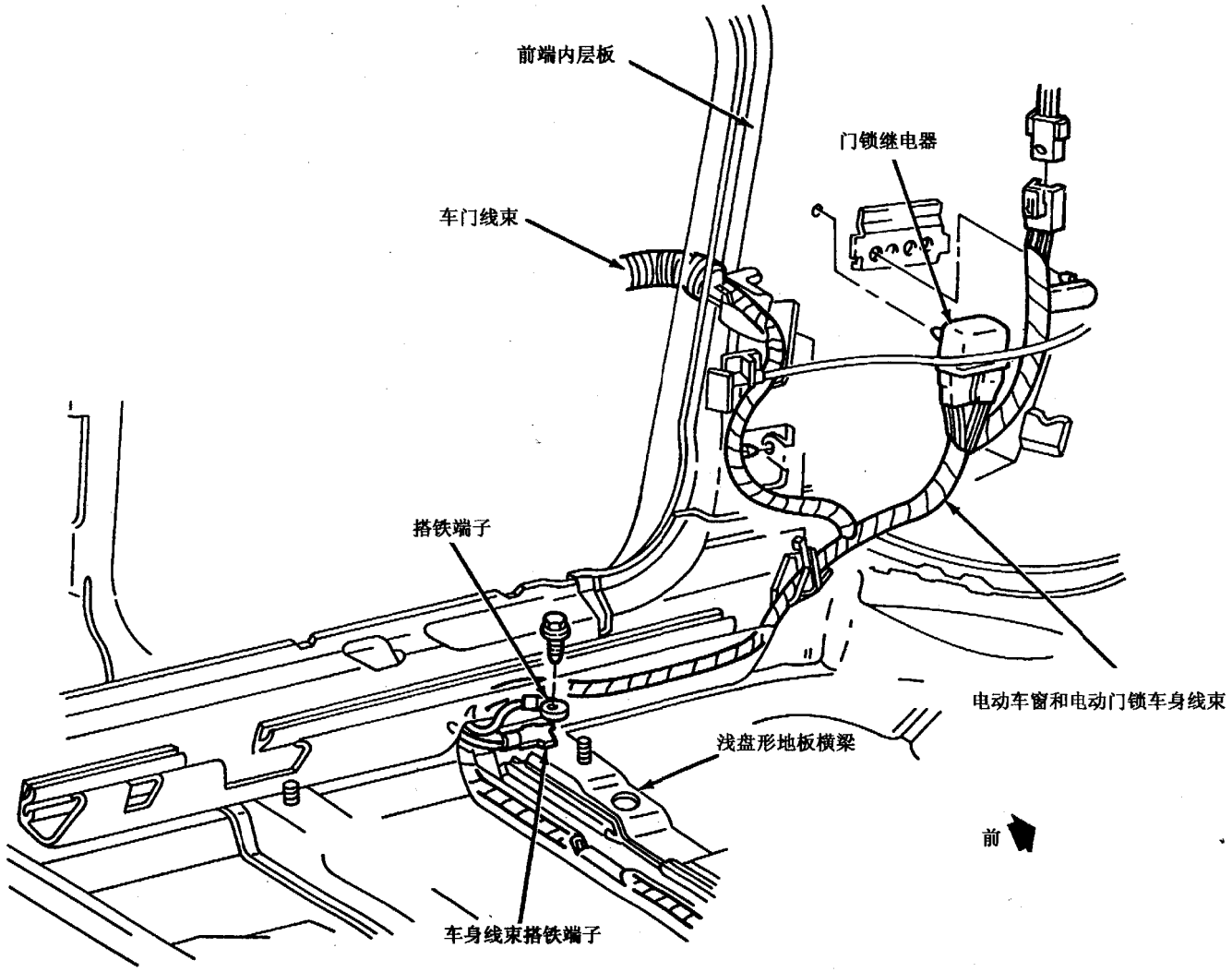


图 8－4（1） 跨车线束（左侧）—贝雷塔

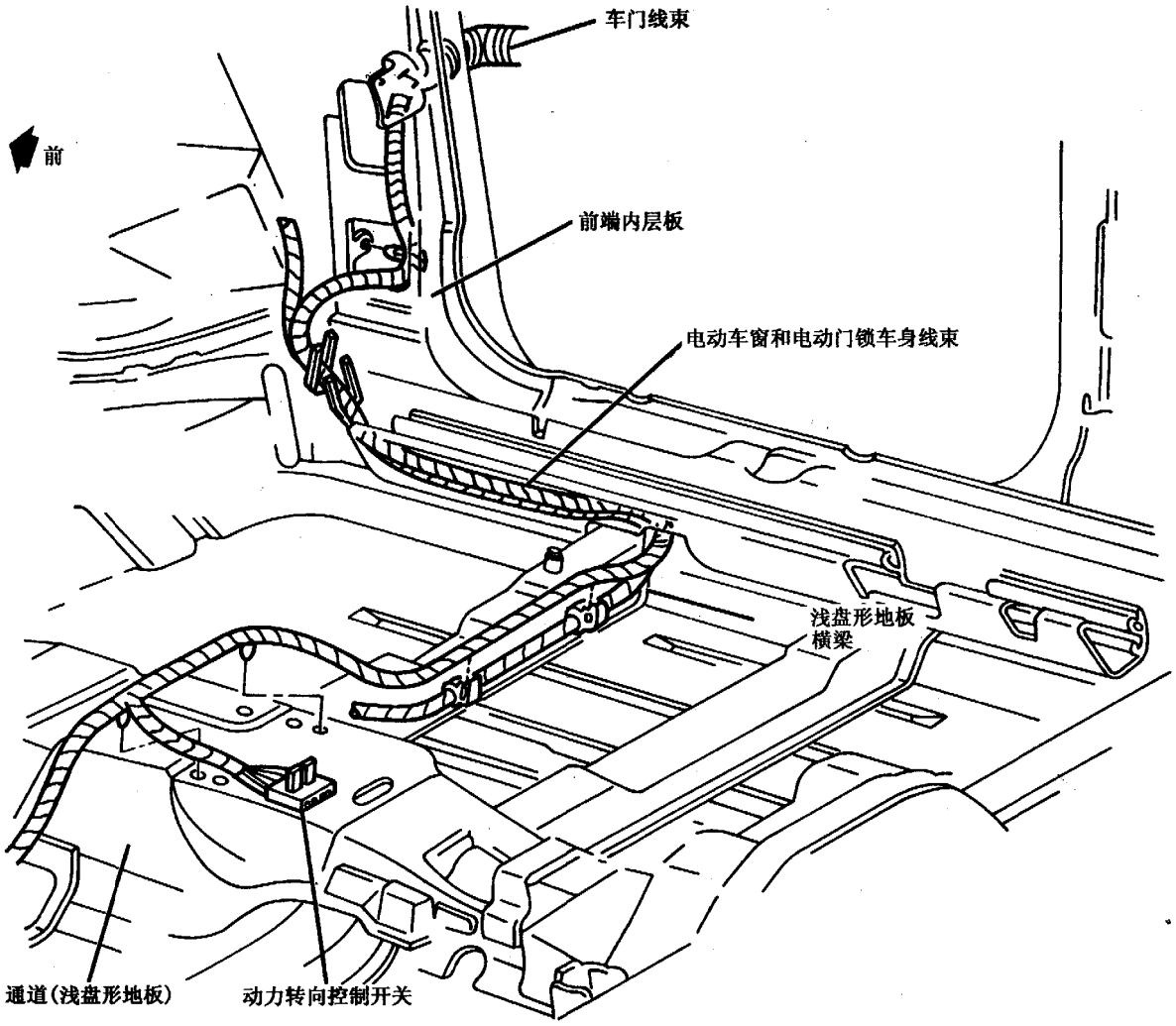


图 8 - 4（2） 跨车线束（右侧）—贝雷塔

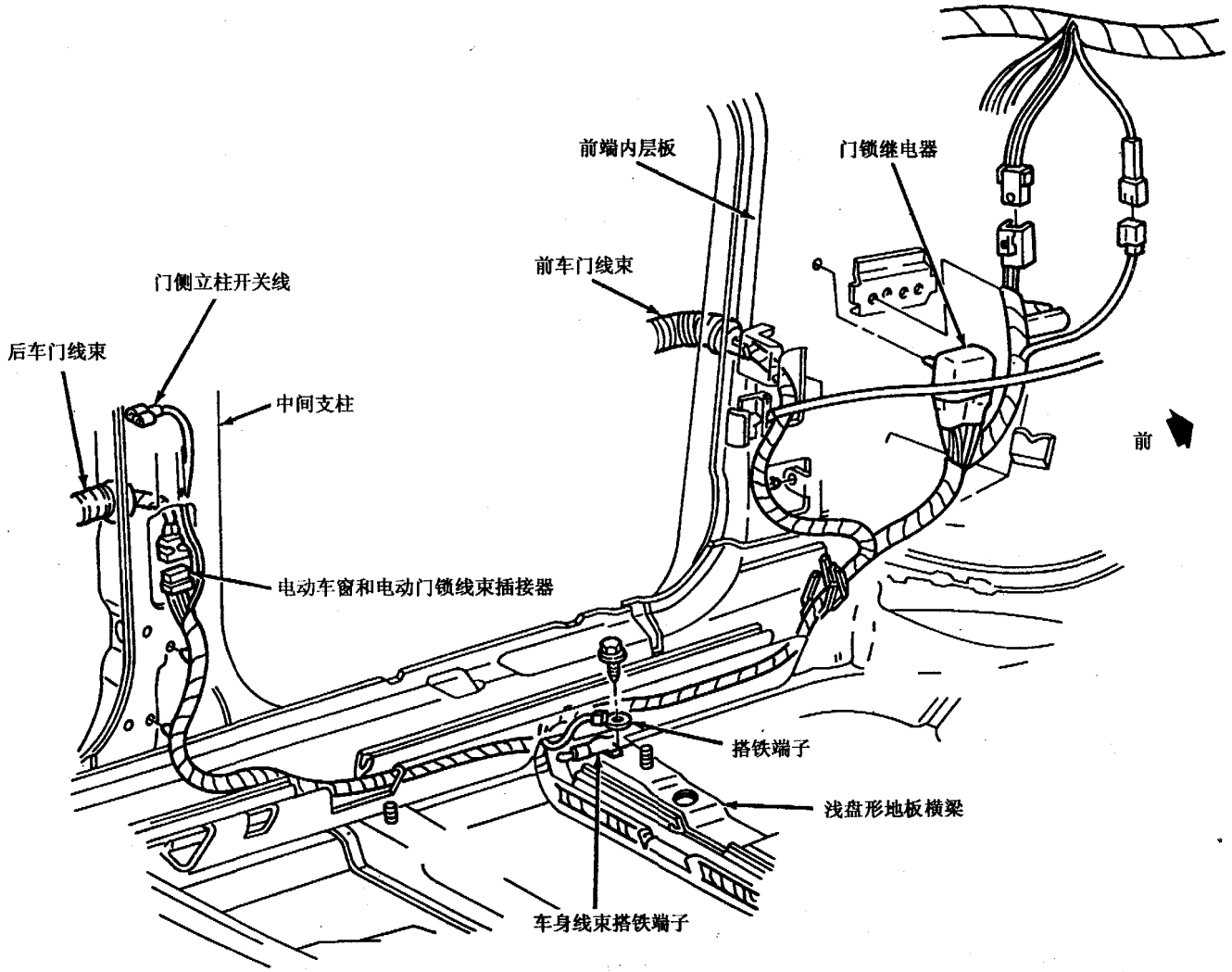


图 8 - 4（3）跑车线束（左侧）—科西佳

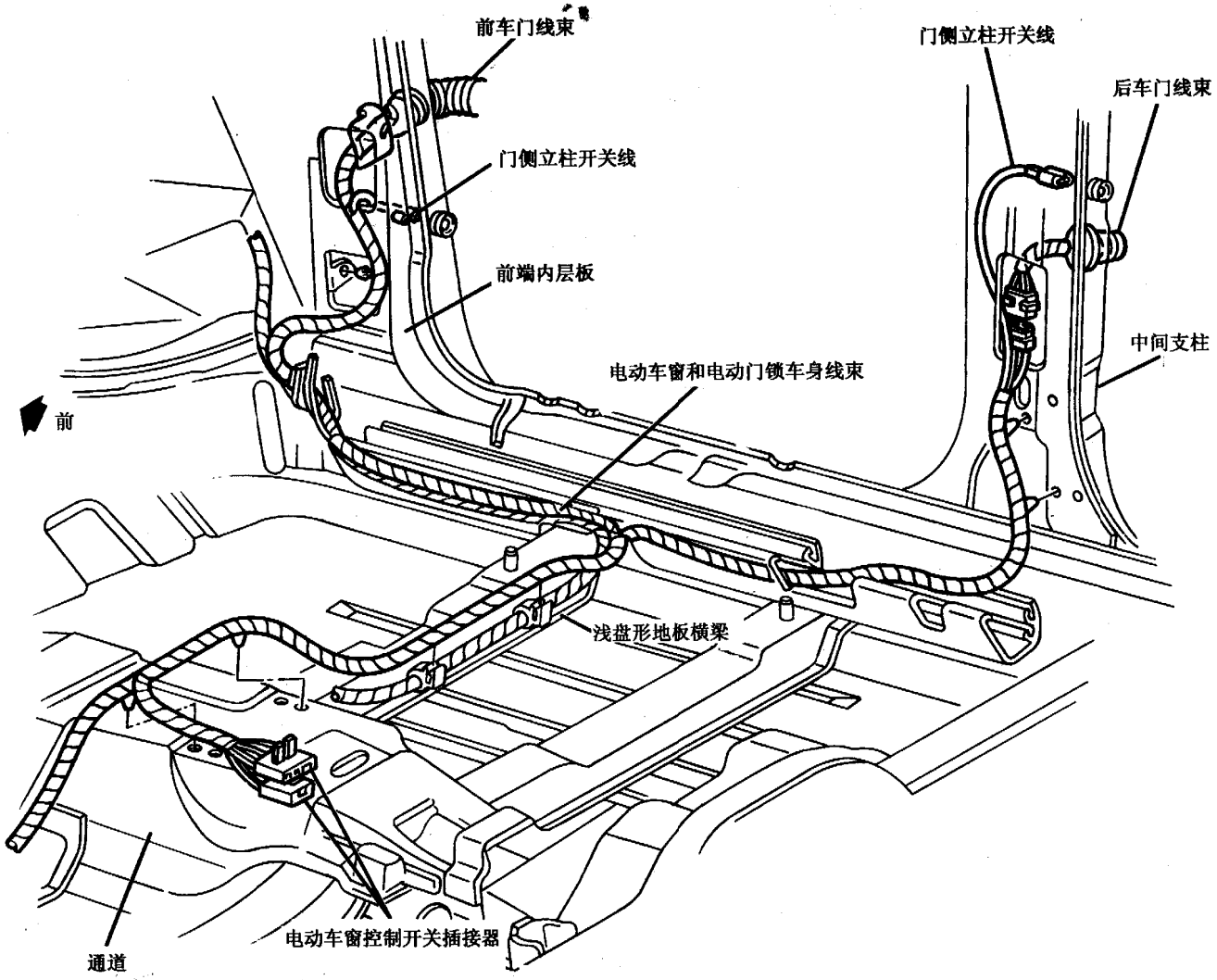


图 8 - 4（4） 跨车线束（右侧）—科西佳

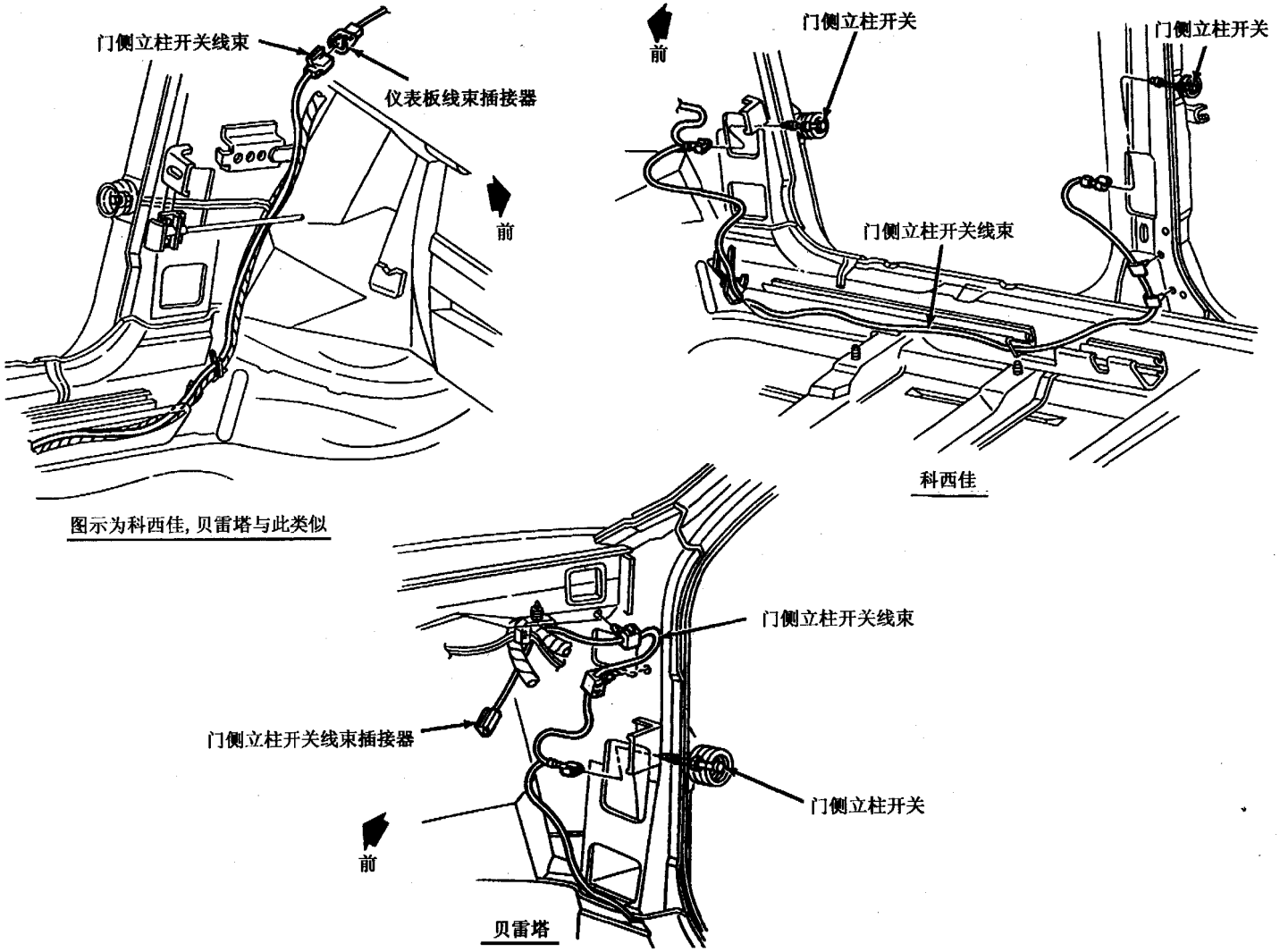
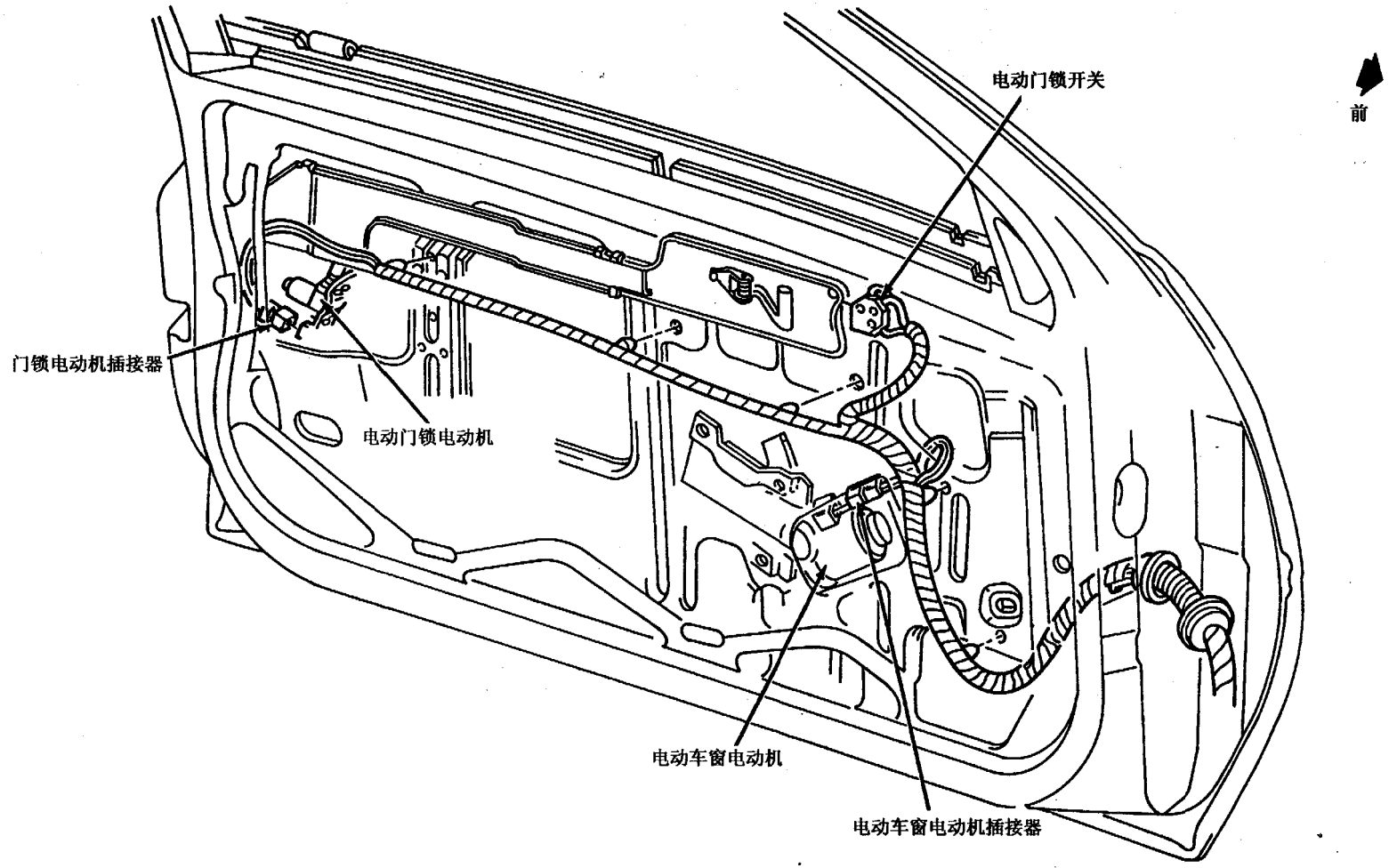
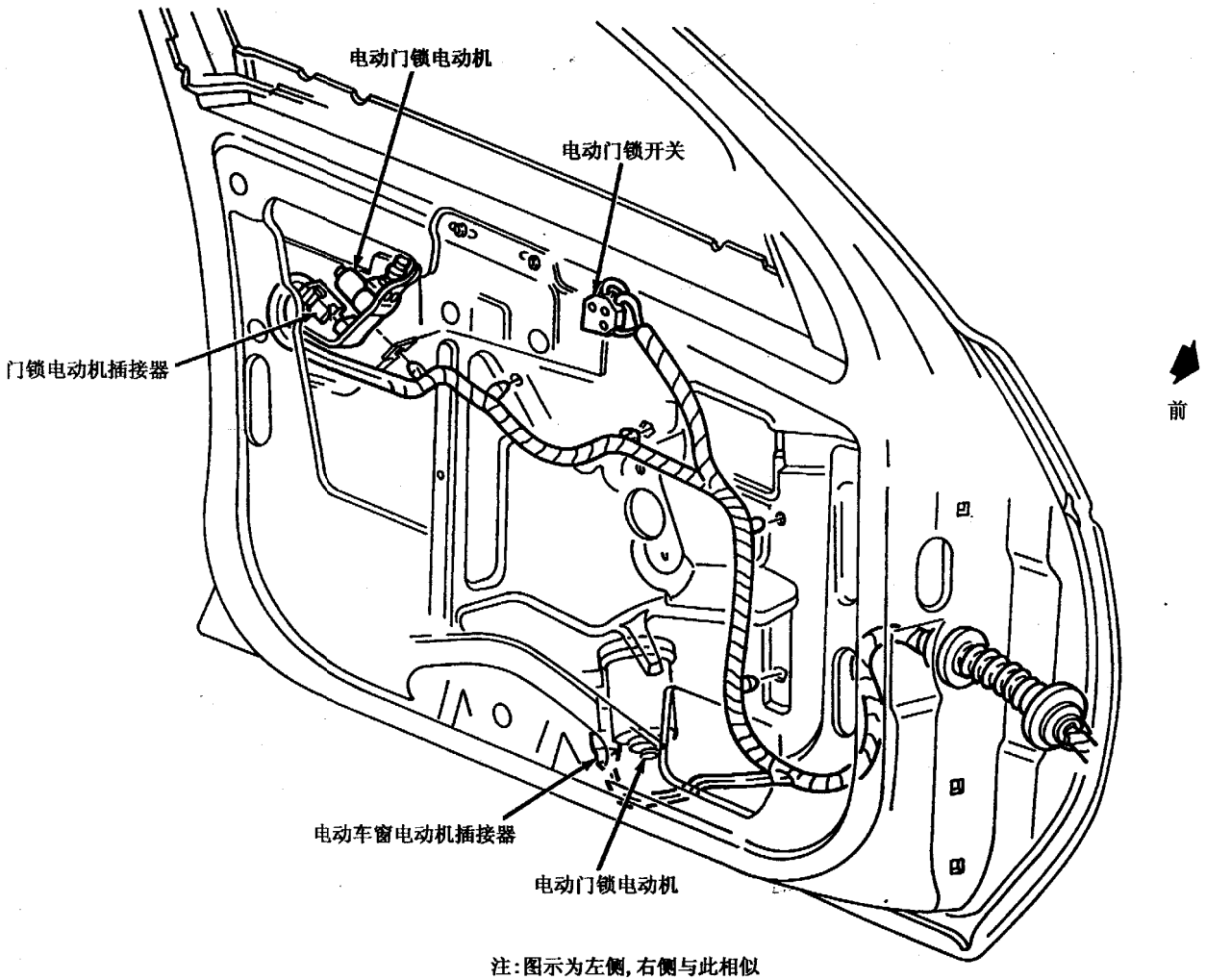


图 8 - 5　车门侧柱开关线束



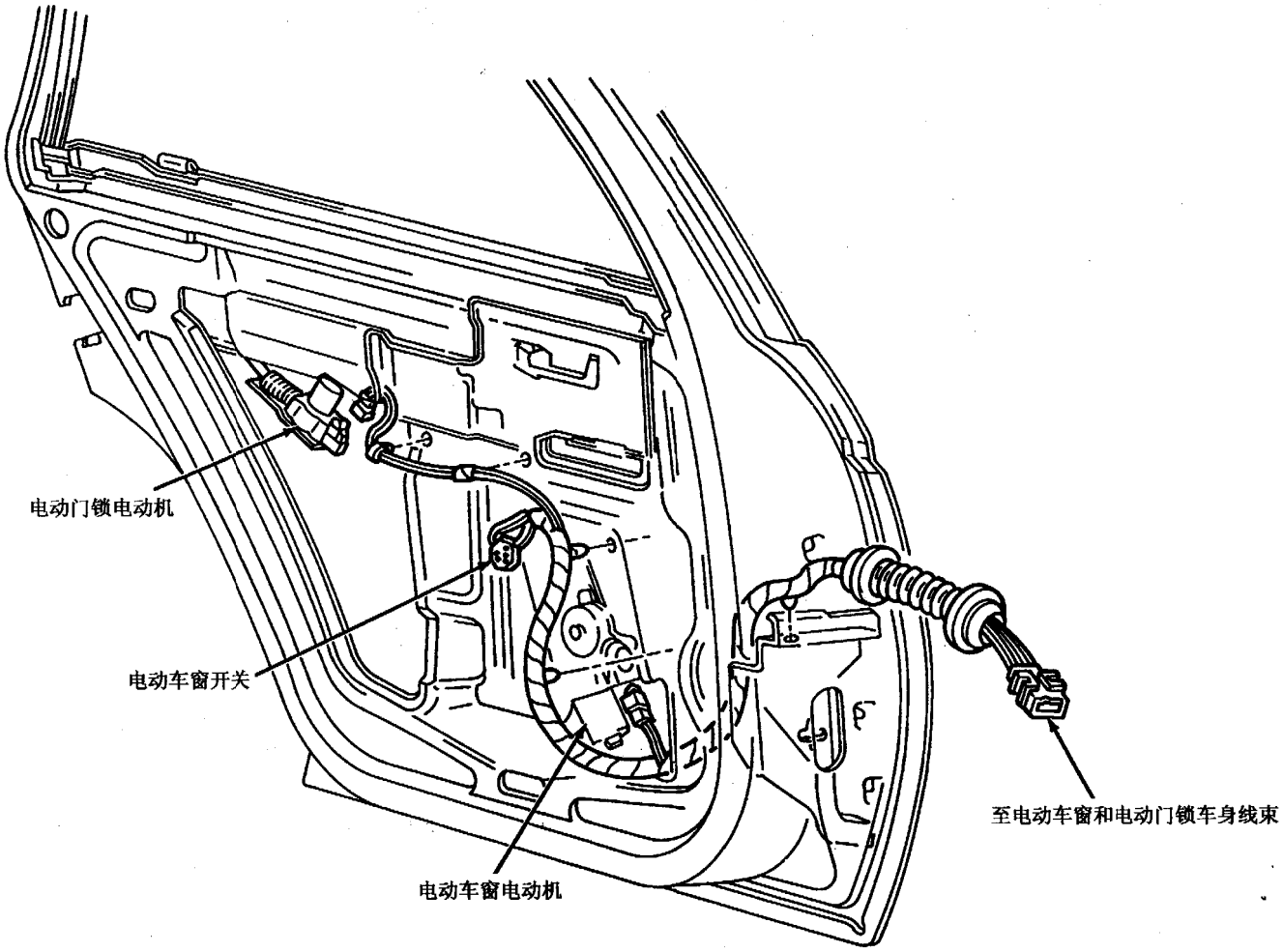
注:图示为左侧,右侧与此相似

图 8 - 6　车门线束—贝雷塔



注:图示为左侧,右侧与此相似

图 8 - 7(1)　前车门线束—科西佳



注:图示为左侧,右侧与此相似

图 8 - 7(2)　后车门线束—科西佳

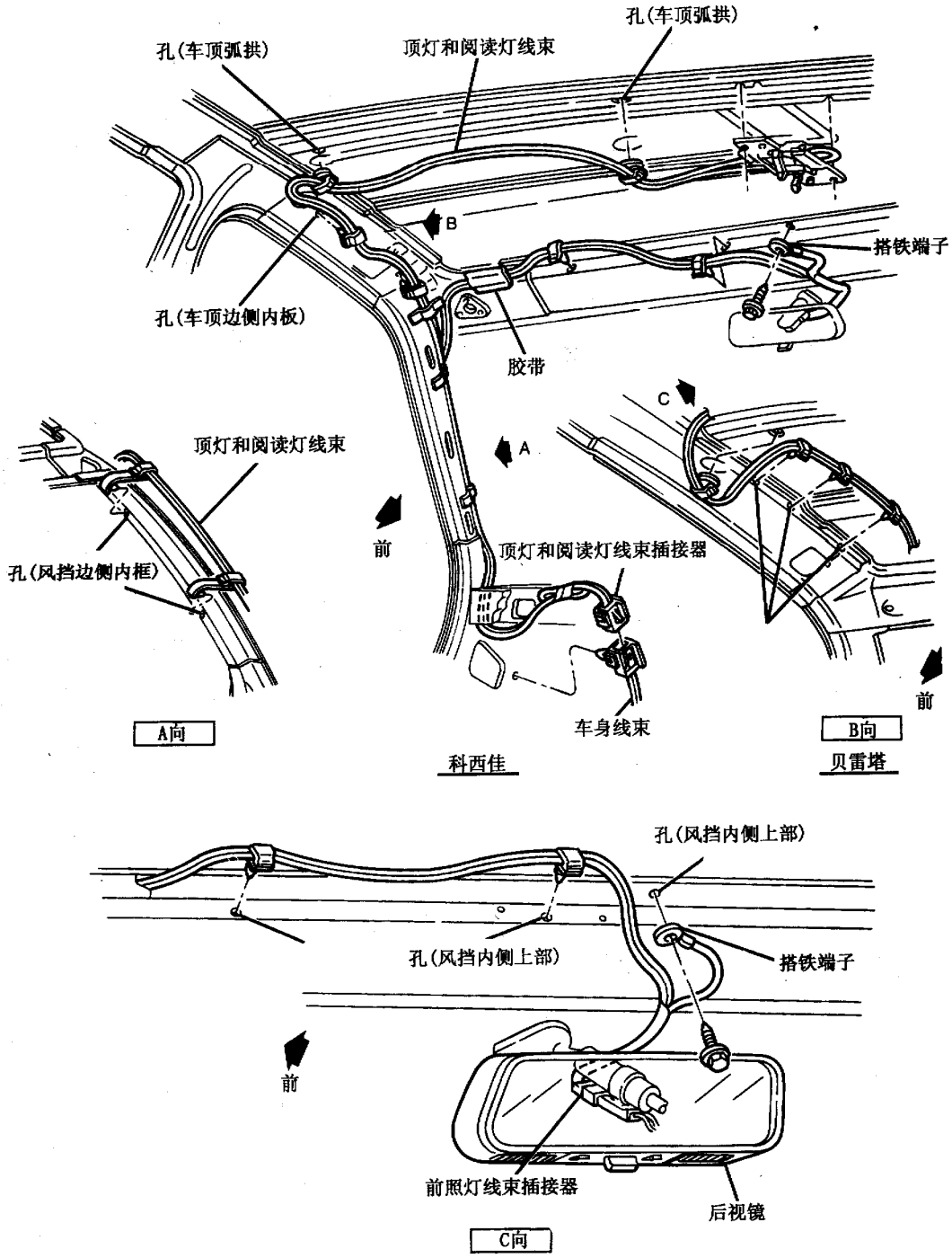


图 8－8　顶灯和阅读灯线束

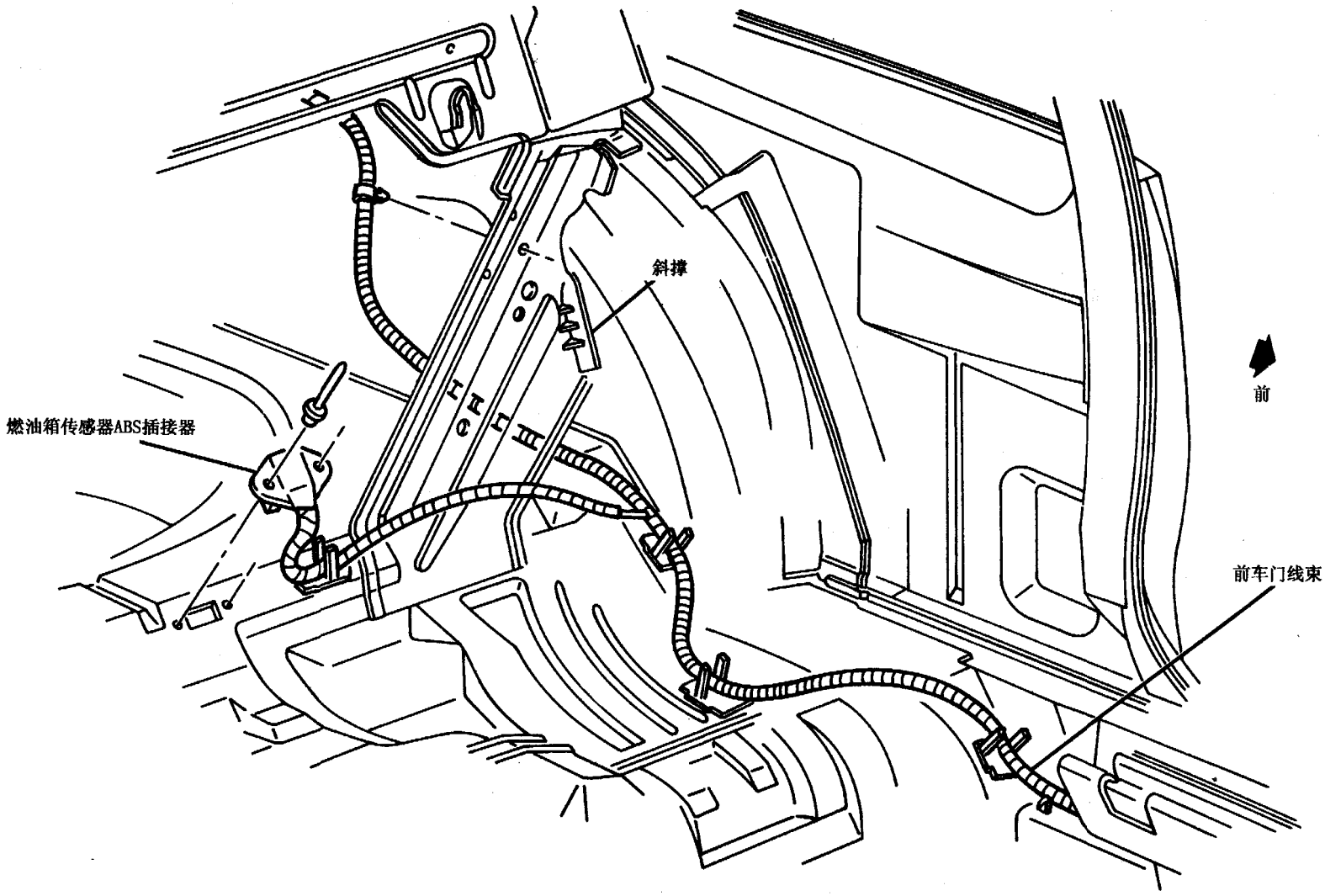


图 8 － 9　燃油箱传感器/ ＡＢＳ插接器线束

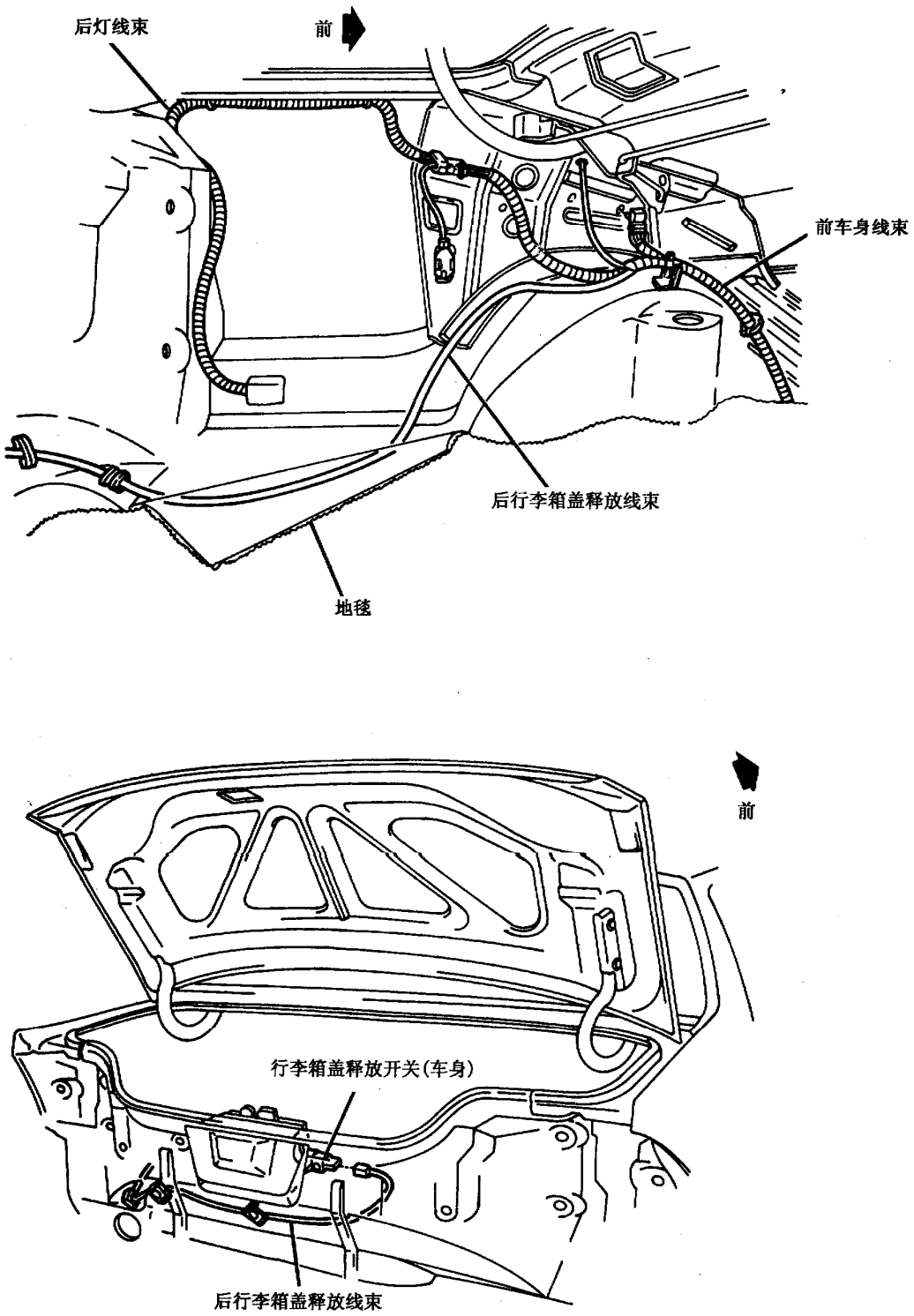


图 8－10(1)　行李箱盖释放电磁线圈线束—贝雷塔

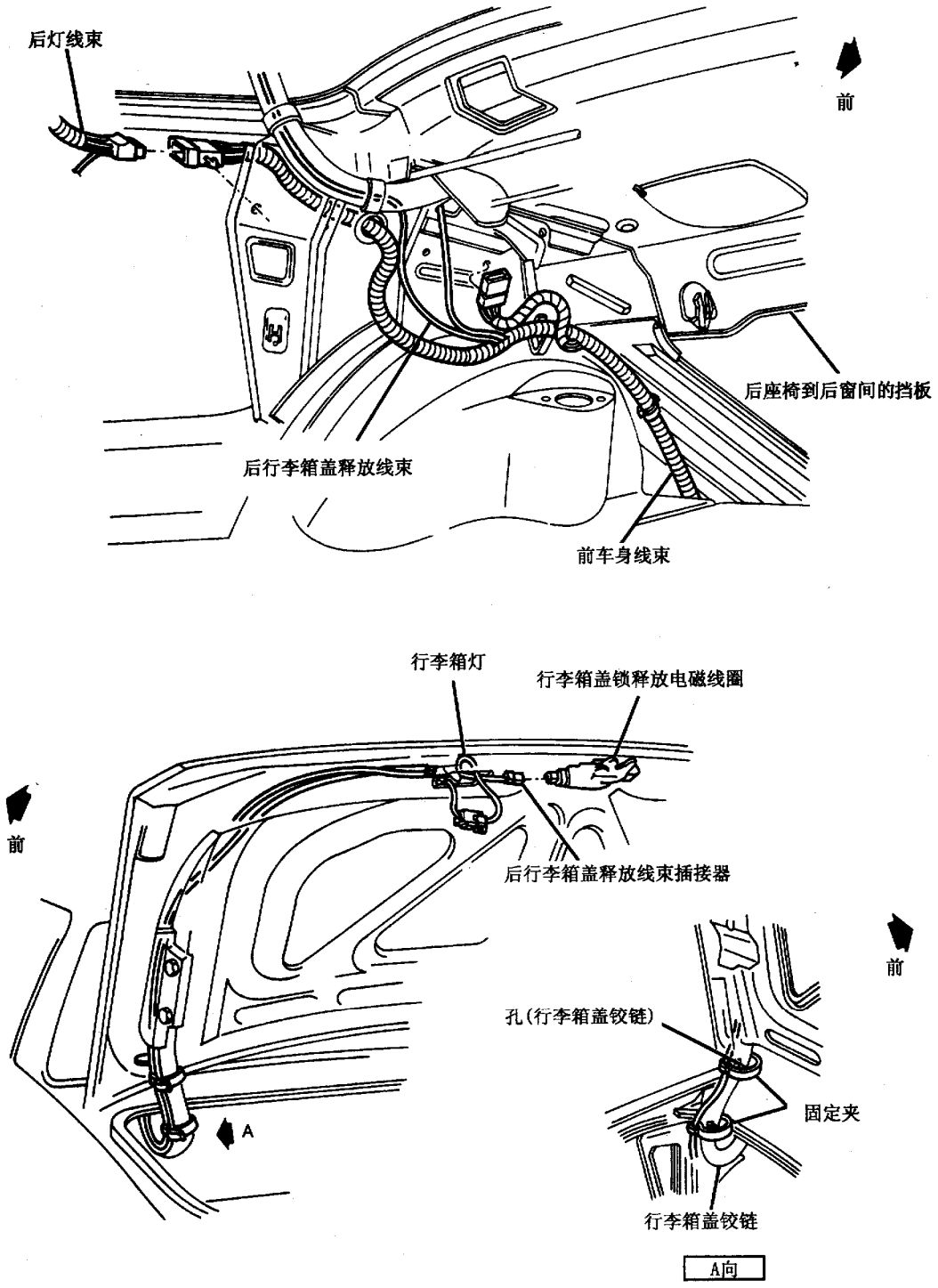


图 8－10(2)　行李箱盖锁释放电磁线圈线束—科西佳

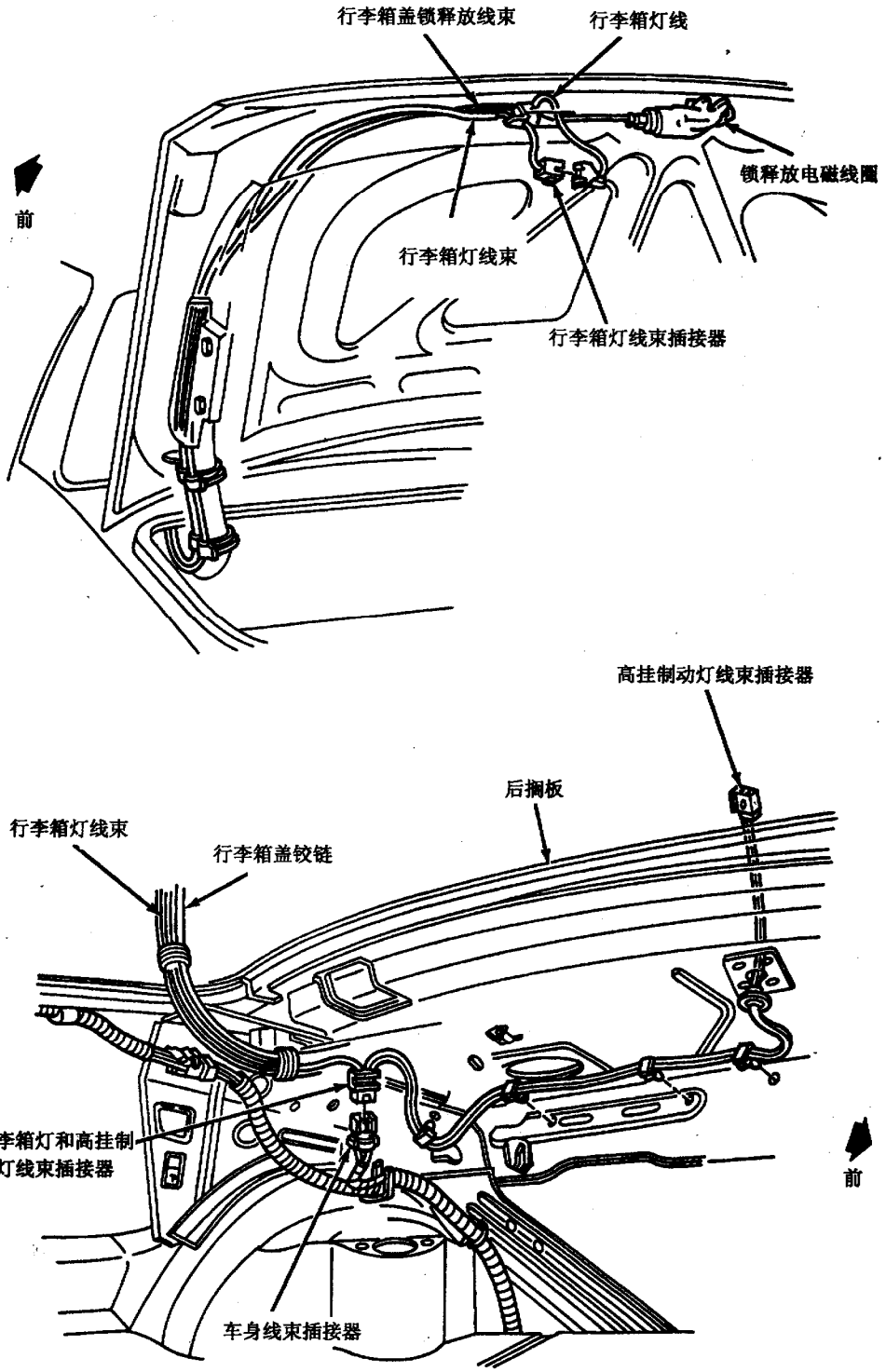


图 8－11(1)　行李箱灯和高挂制动灯线束—无行李架

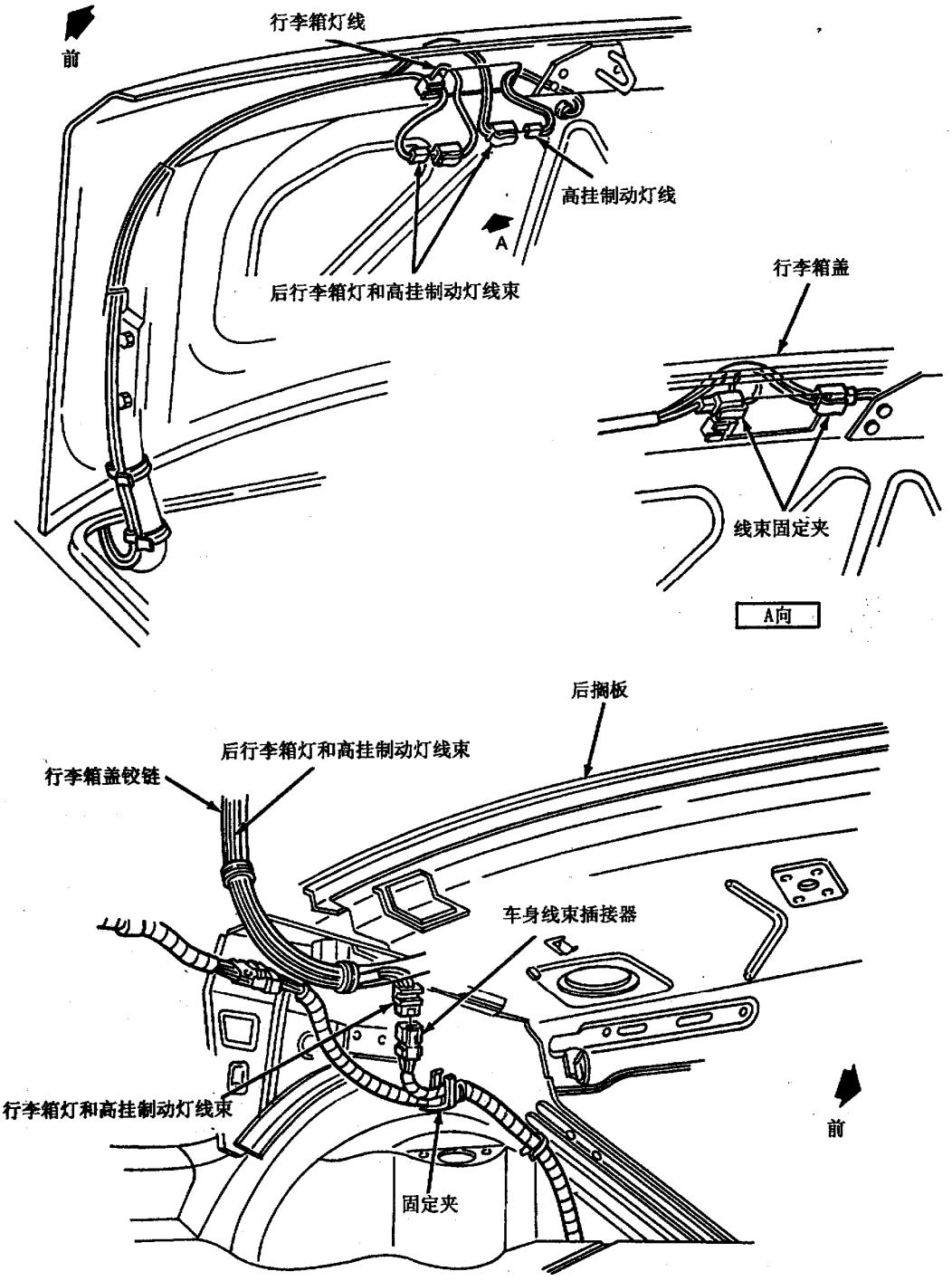
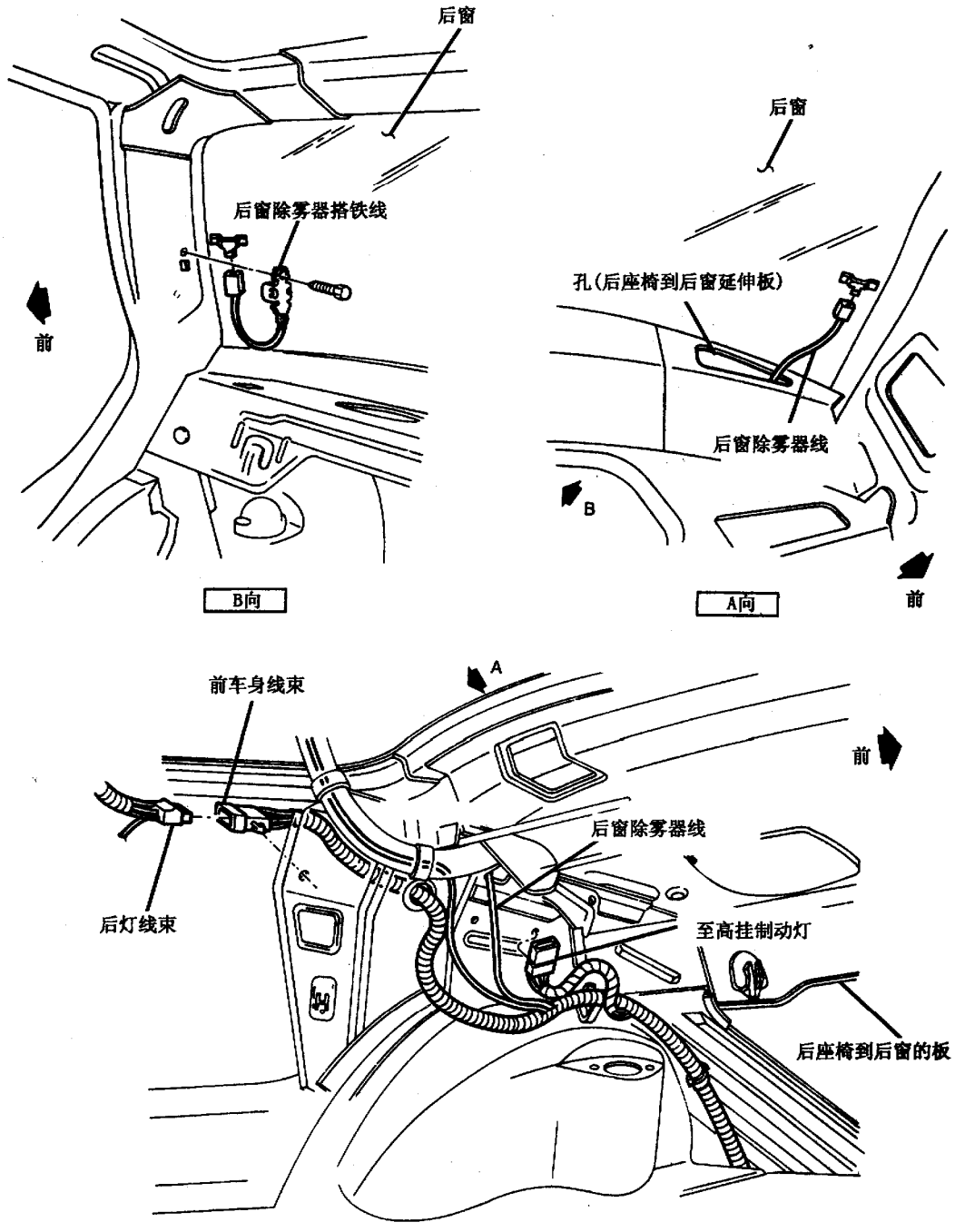


图 8－11(2)　行李箱灯和高挂制动灯线束—带行李架



注:图示为科西佳,贝雷塔与类似

图 8－12　后窗除雾器线束

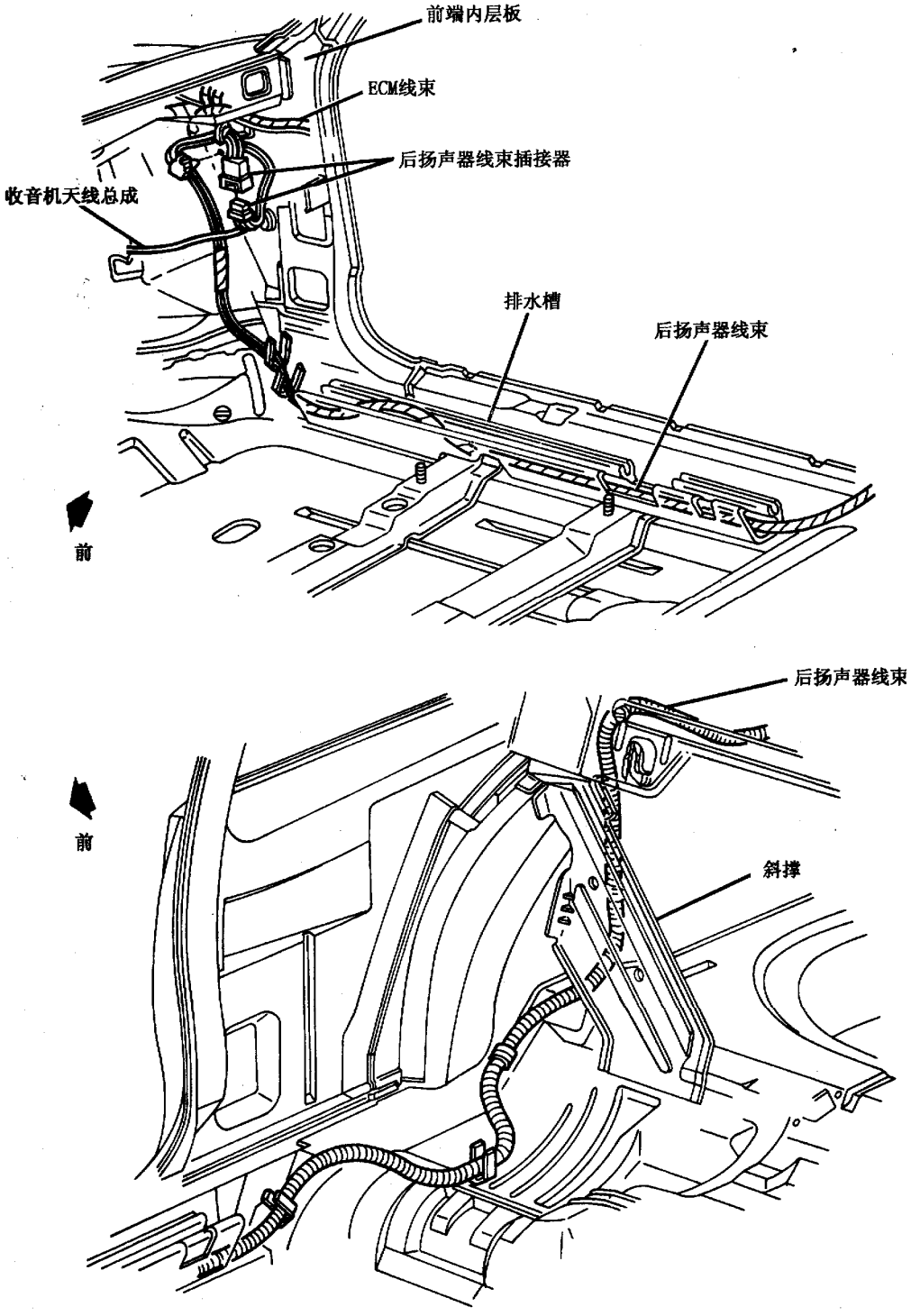


图 8－13(1)　后扬声器线束（乘员室）

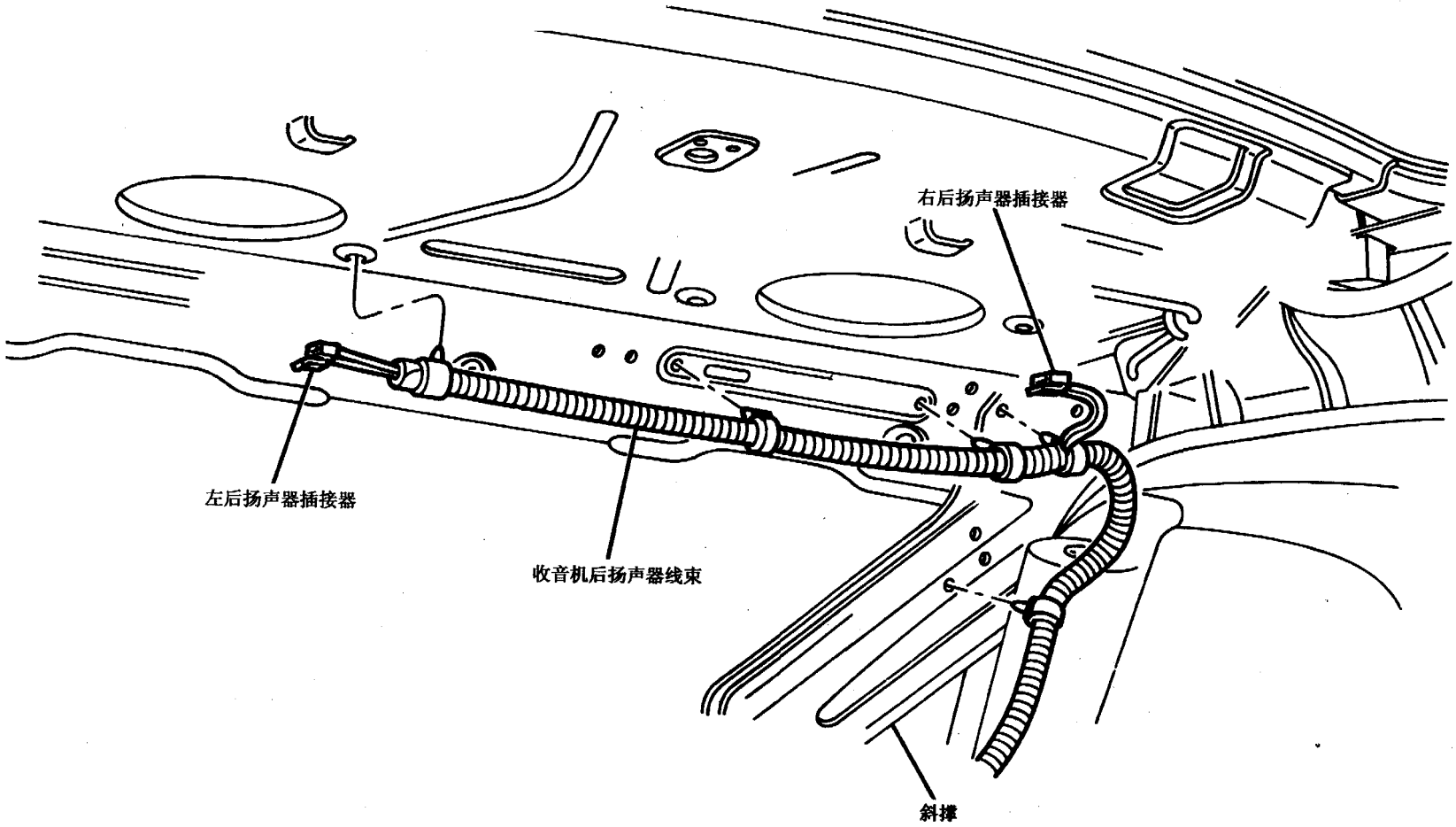


图 8 - 13(2) 后扬声器线束（行李箱）

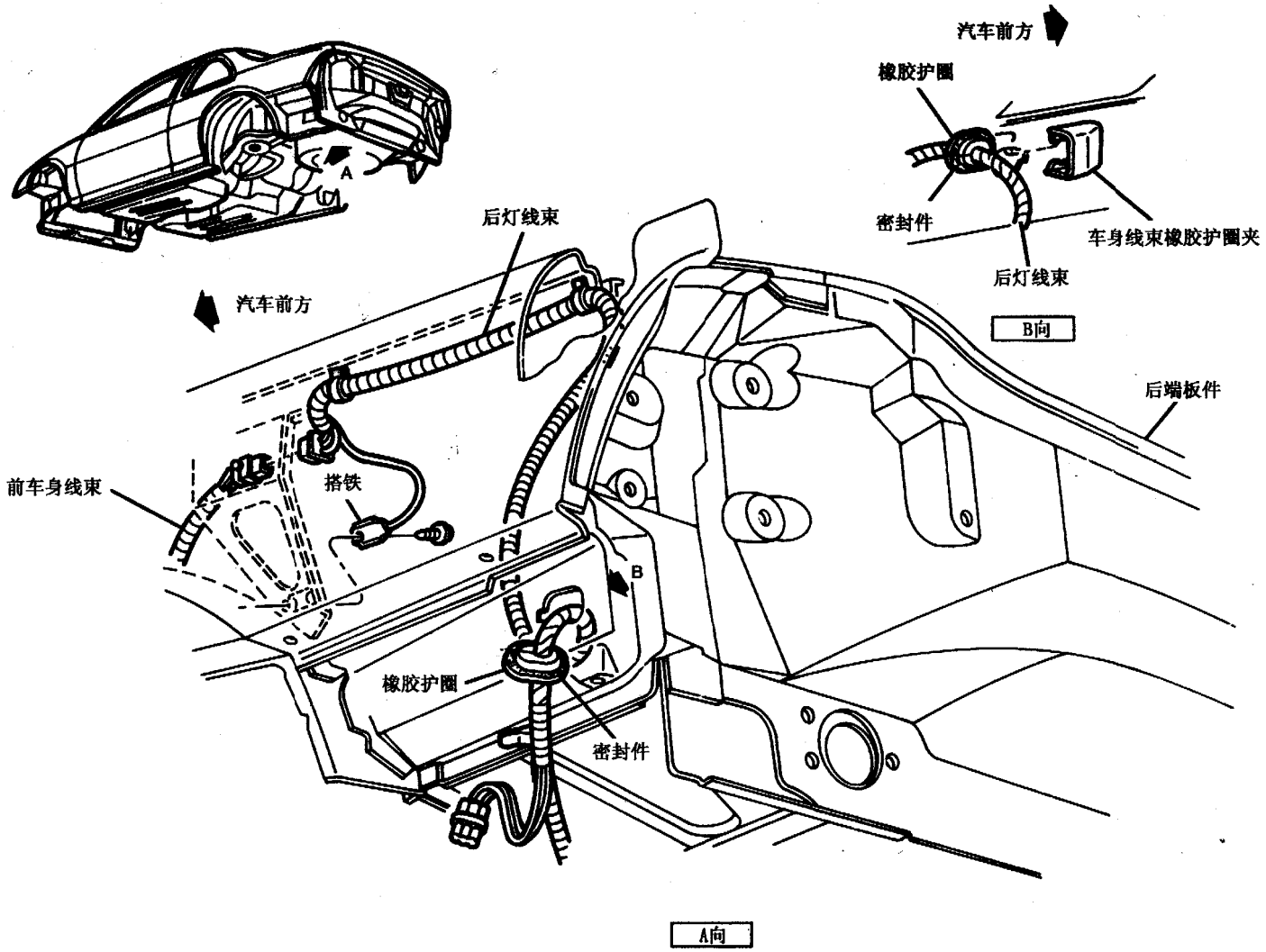


图 8 - 14(1) 后侧板线束—贝雷塔

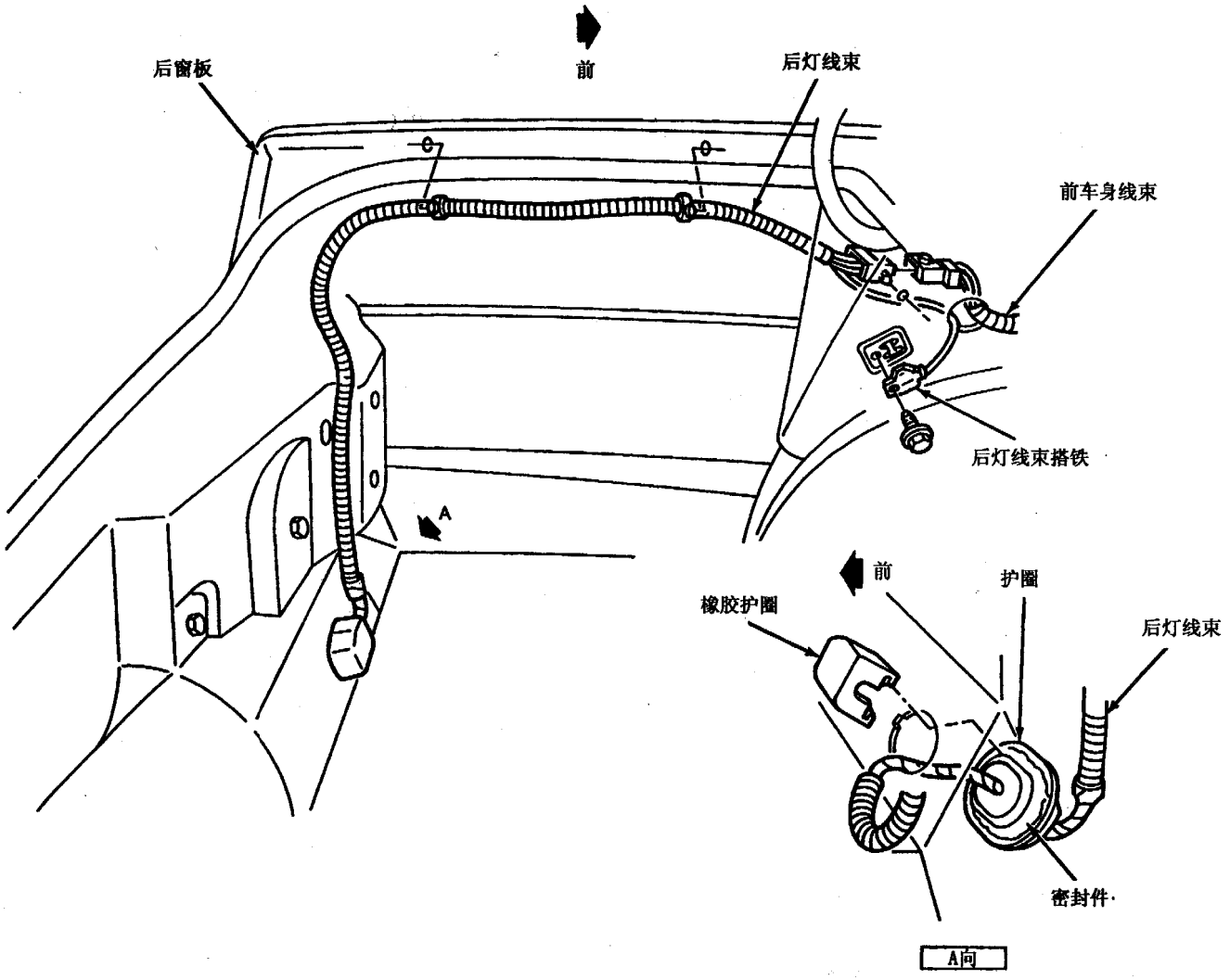


图 8 - 14(2) 后侧板线束—科西佳

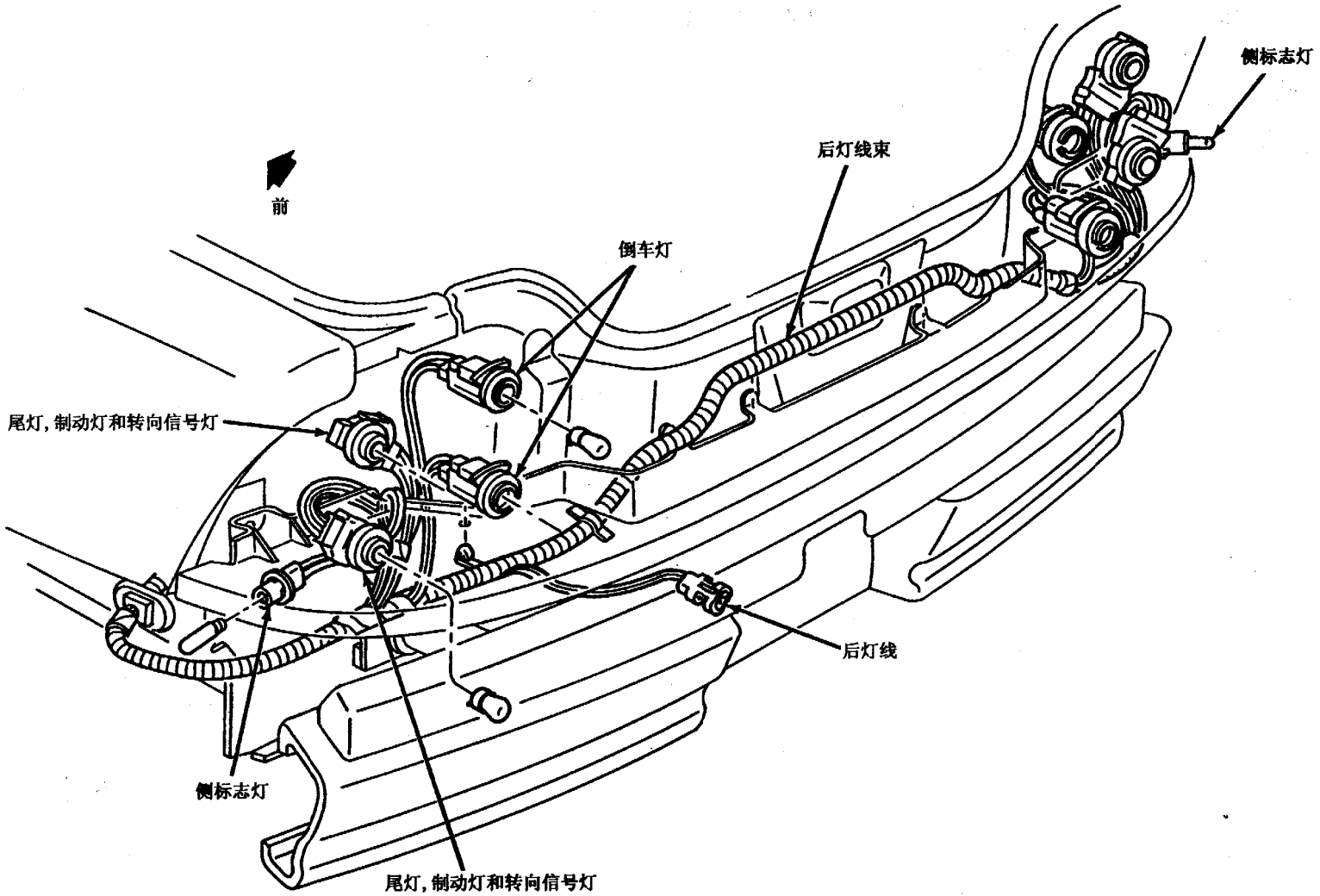
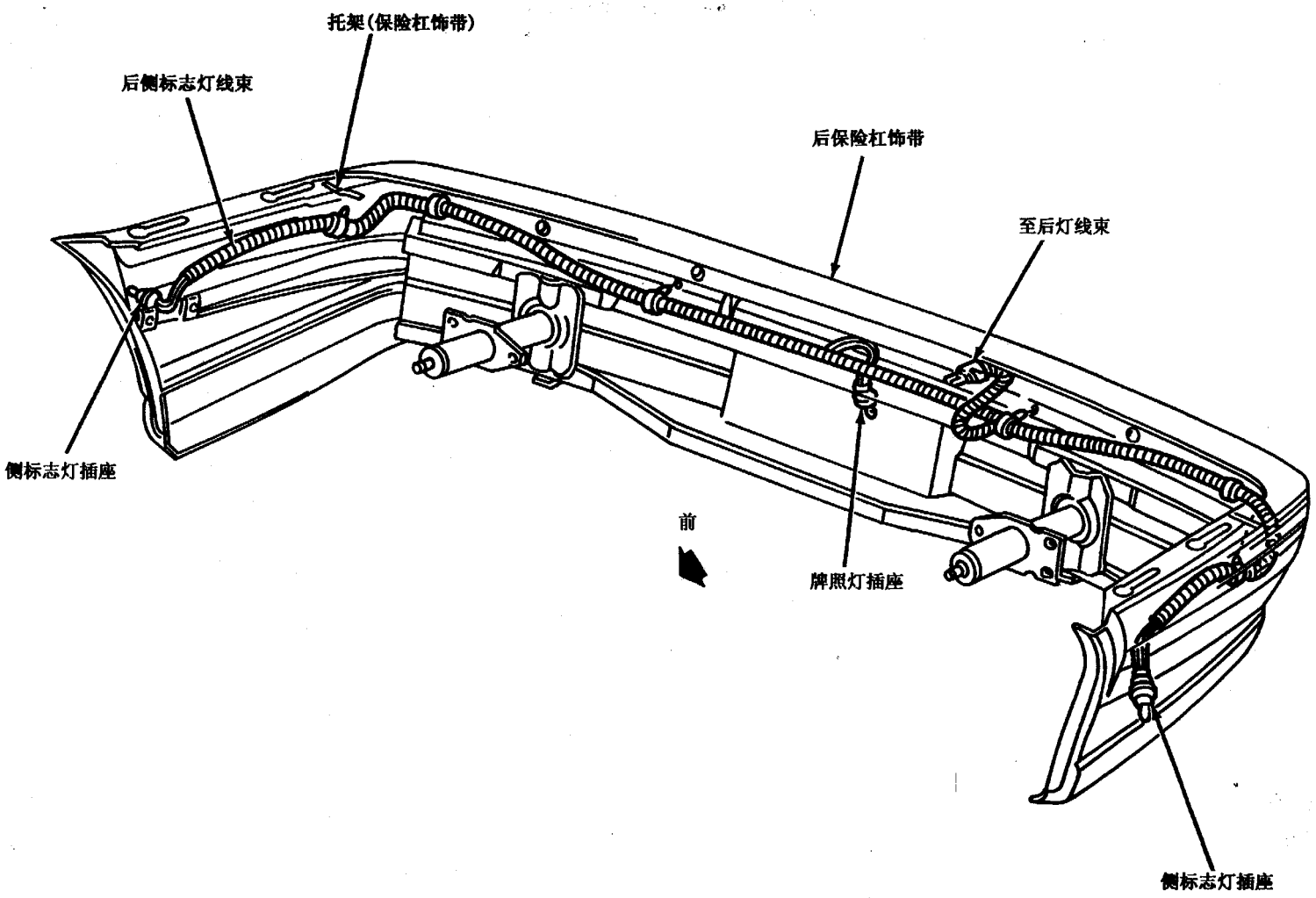


图 8 －15　后侧标志灯线束—贝雷塔


托架(保险杠饰带)
后侧标志灯线束
后保险杠饰带
至后灯线束
侧标志灯插座
前
牌照灯插座
侧标志灯插座

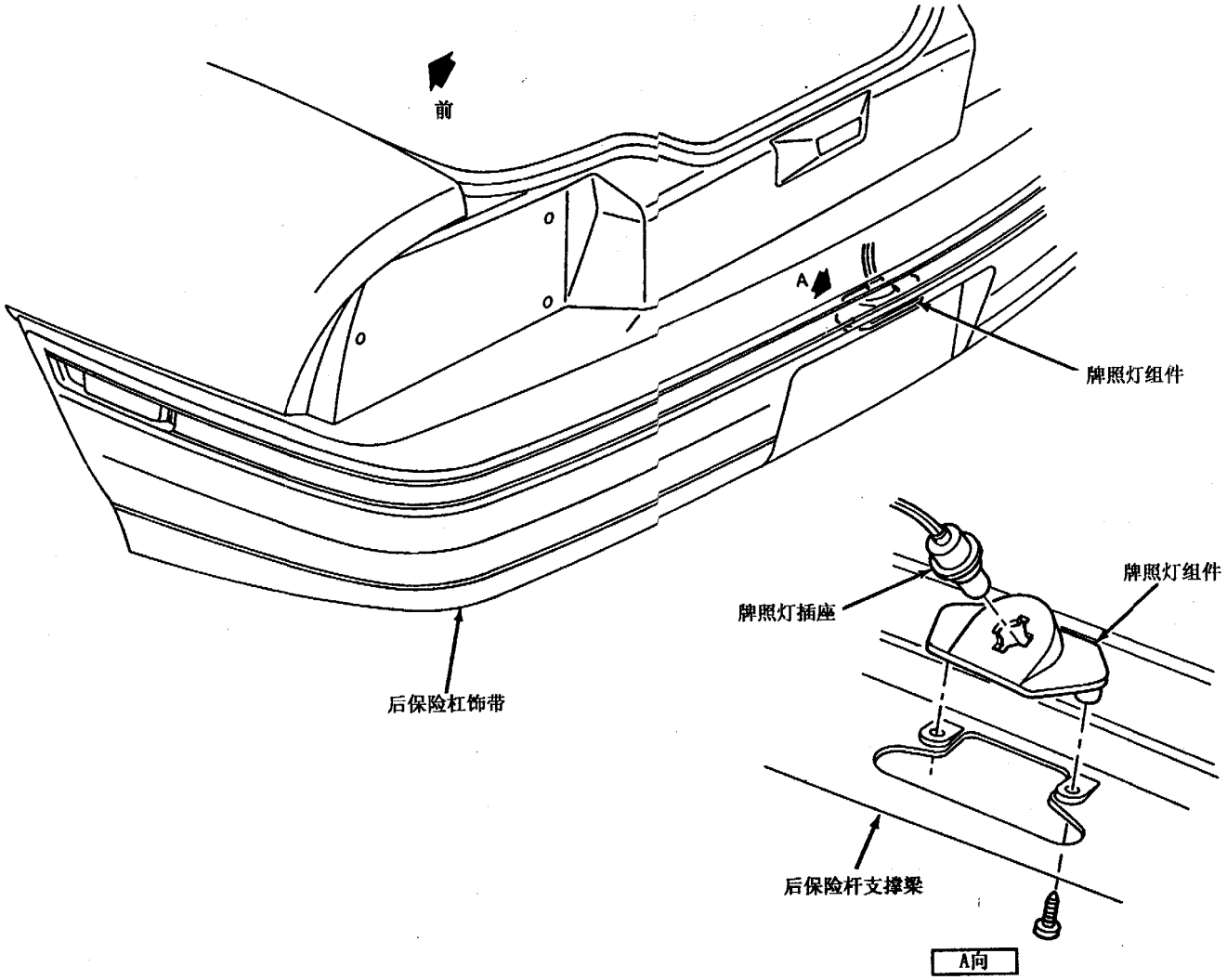


图 8 - 17(1) 尾灯线束—贝雷塔

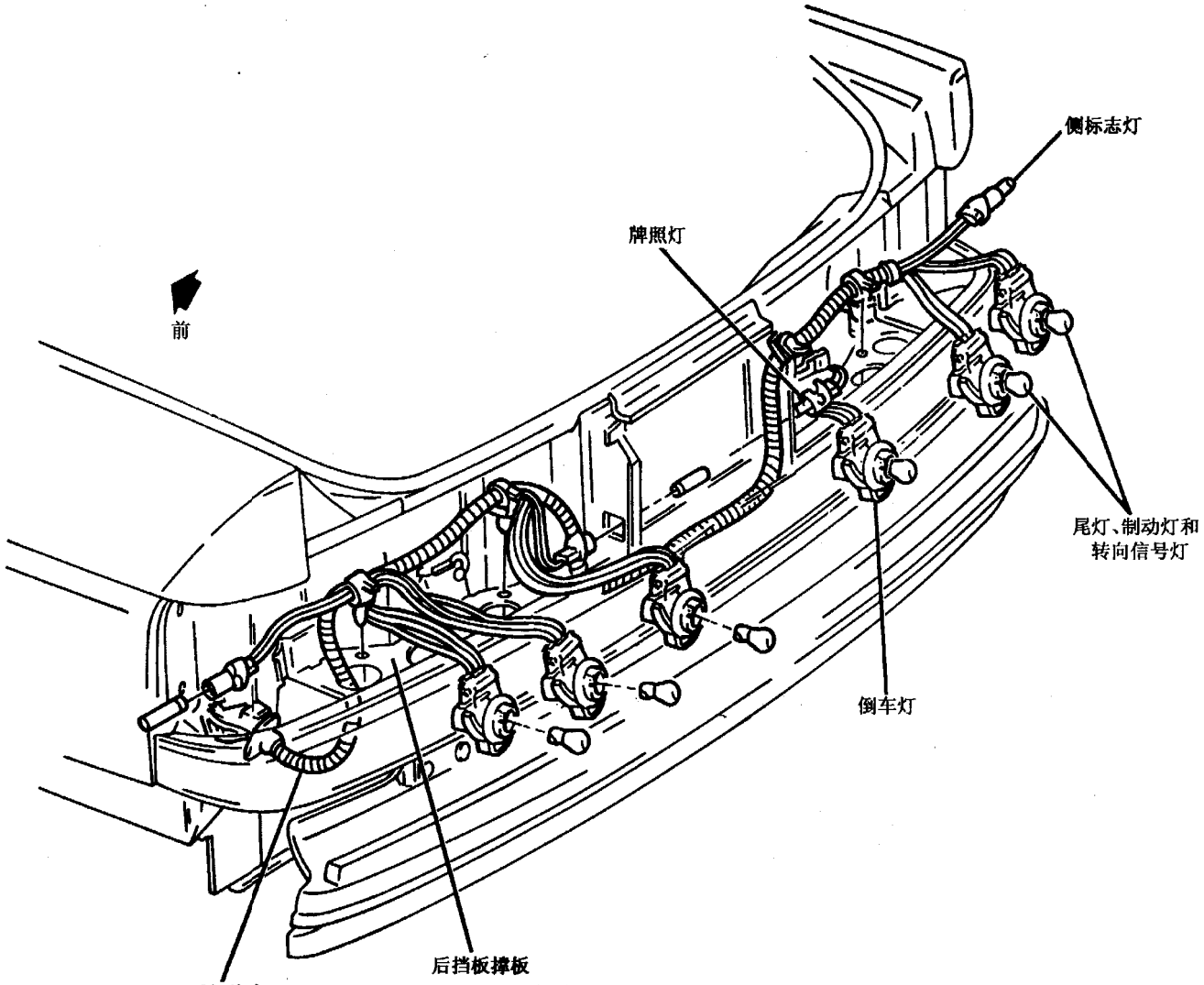


图 8 －17(2) 尾灯线束—科西佳

8.3 仪表板线束和电气部件的位置

这里给出了仪表板区域的线束和电气部件的位置，内容包括：仪表板线束（见图 8－18）、转向柱线束（见图 8－19）、方便中心（见图 8－20）、白昼行车灯控制模块和巡航控制模块（见图 8－21）。

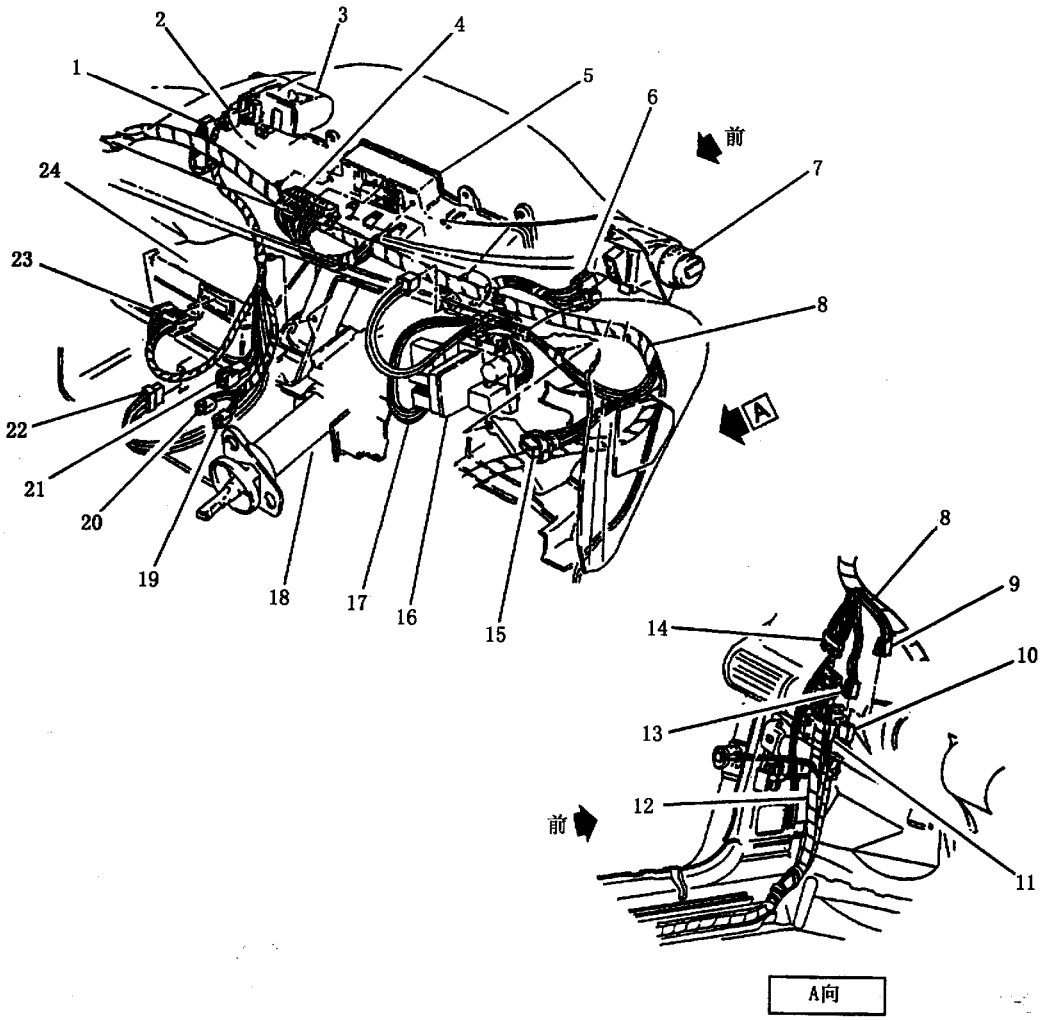


图 8－18(1)　仪表板线束（左侧）

1－刮水器插接器　2－除雾器插接器　3－刮水器开关　4－组合仪表插接器　5－组合仪表　6－前照灯开关插接器　7－前照灯开关　8－线束　9－除雾器线束　10－车身除雾器插接器　11－SIR 插接器（车身）　12－车身插接器　13－SIR 插接器　14－到车身线束的插接器　15－SIR 电阻模块　16－方便中心　17－冷却液位过低警告线束　18－转向信号闪光器　19－制动开关插接器　20－制动灯开关插接器　21－巡航控制线束　22－暖风－A/C 插接器　23－收音机扬声器插接器　24－收音机接收机

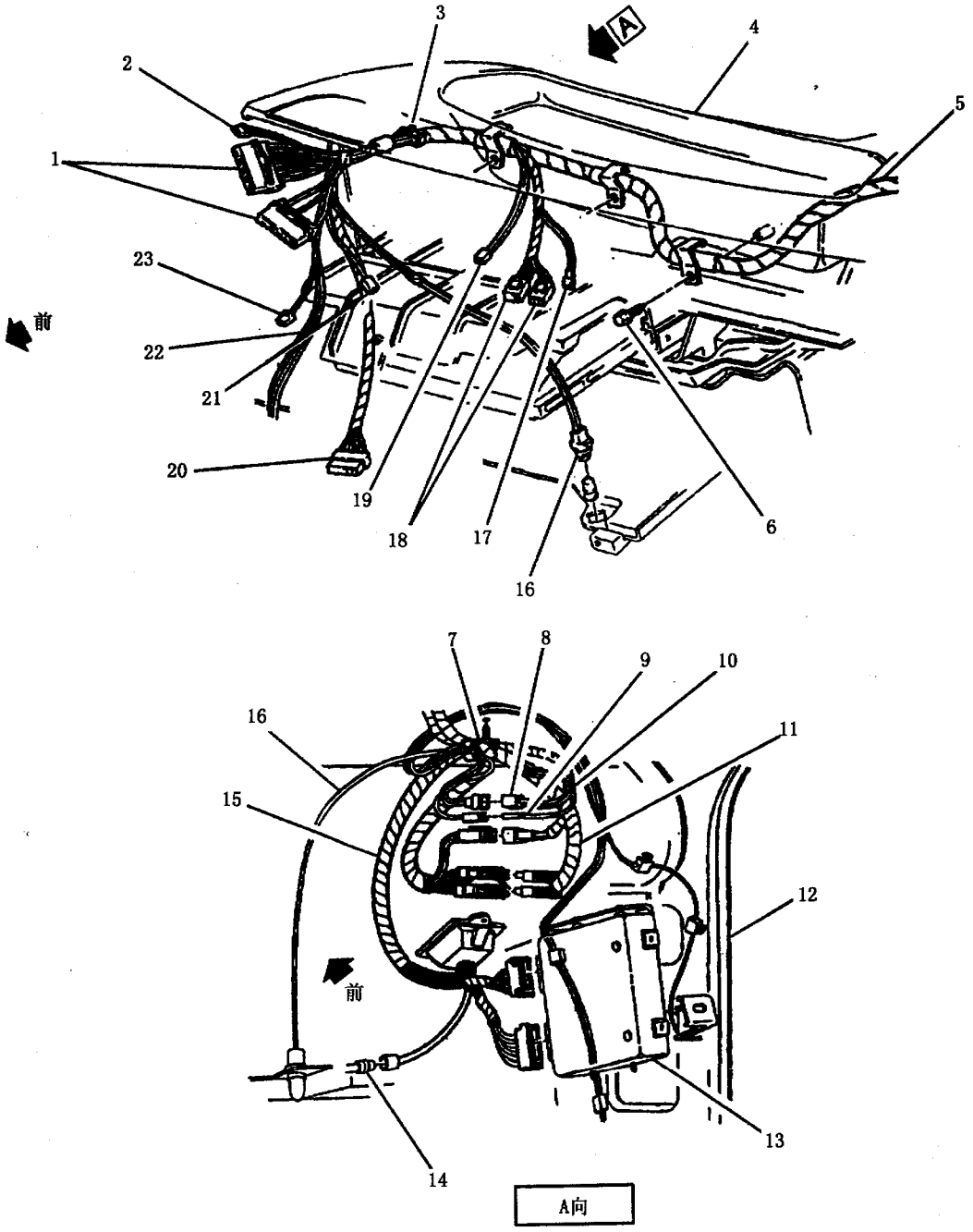


图 8－18(2)　仪表板线束（右侧）

1－发动机线束插接器　2－后扬声器插接器　3－固定夹　4－仪表板衬垫　5－线束　6－螺栓　7－线夹　8－后扬声器插接器　9－前门侧立柱插接器　10－巡航控制线束　11－仪表板线　12－车身铰链支柱　13－ECM　14－至 A/C 的真空软管　15－发动机线束　16－门控灯　17－白昼行车灯光电池　18－白昼行车灯模块　19－白昼行车灯电阻　20－SIR DERM 插接器　21－SIR 保险传感器　22－前扬声器线　23－车身门侧立柱插接器

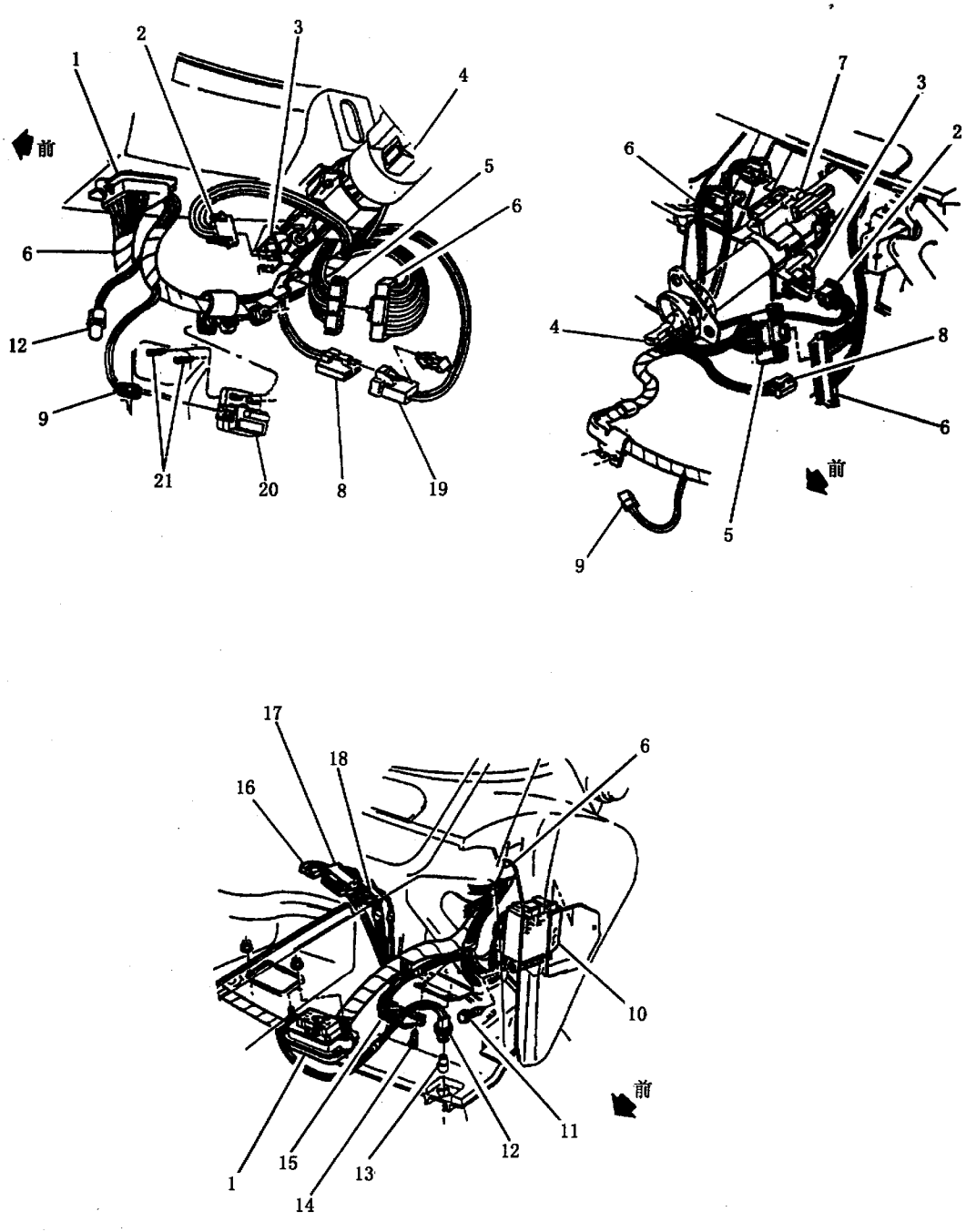


图 8－19　转向柱线束

1－横隔板（隔火墙）插接器　2－变光开关插接器　3－变光开关　4－转向柱　5－转向信号插接器　6－仪表板线束　7－点火开关　8－SIR 插接器　9－离合器起动开关插接器　10－熔断器盒　11－熔断器盒螺栓　12－门控灯　13－灯泡　14－螺栓　15－数据通讯插接器（诊断座）　16－SIR 车身插接器　17－车身线束插接器　18－后除雾器插接器　19－SIR 转向柱插接器　20－离合器起动开关　21－离合器开关和线束固定夹螺栓

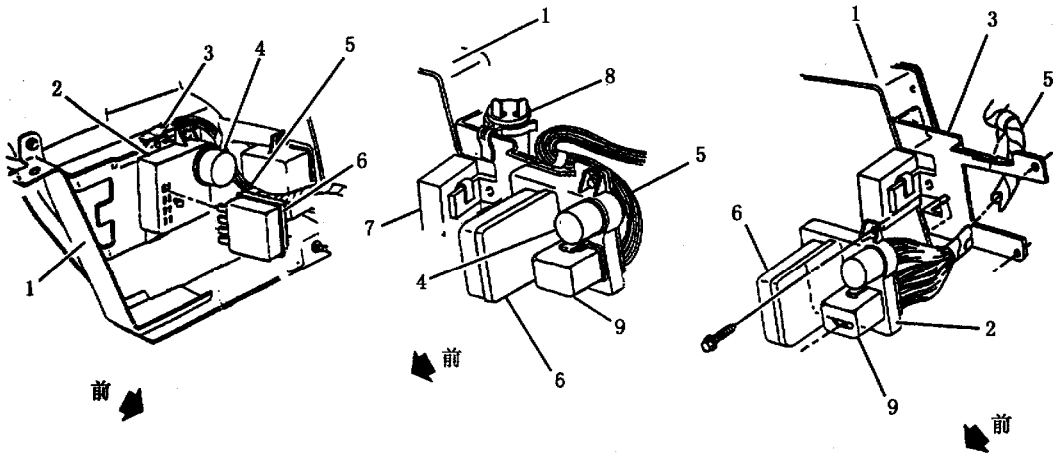


图 8－20　方便中心

1－仪表板　2－方便中心　3－支架　4－危险警告闪光器　5－线束　6－多功能报警器　7－机油油位过低控制模块　8－转向信号闪光器　9－喇叭继电器

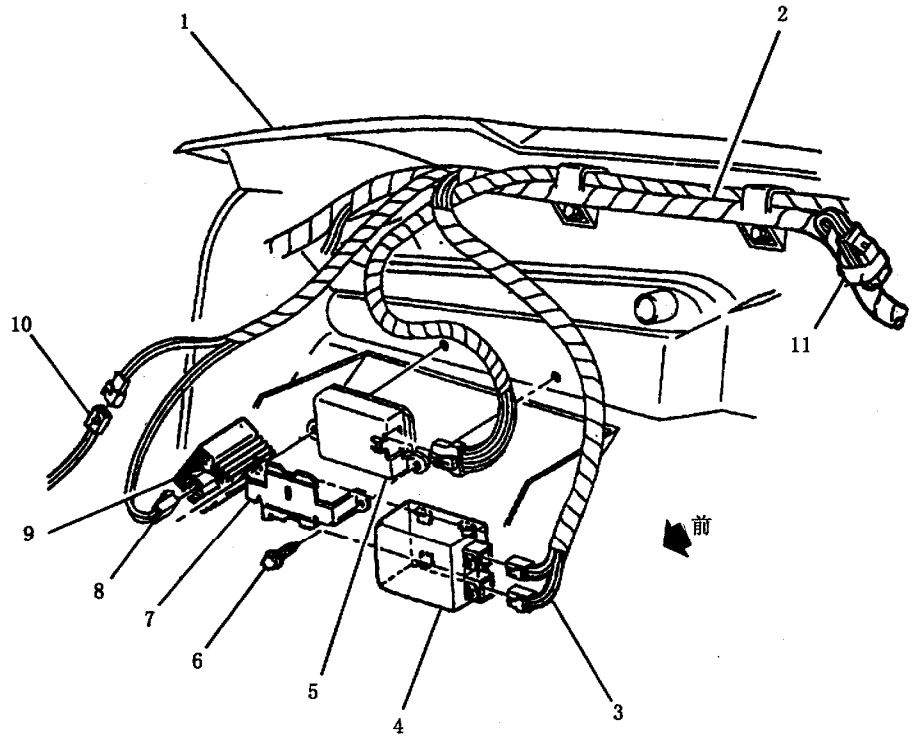


图 8－21　白昼行车灯控制模块和巡航控制模块

1－仪表板　2－线束　3－白昼行车灯模块插接器　4－白昼行车灯模块　5－巡航控制模块　6－螺栓　7－支架　8－白昼行车灯电阻插接器　9－白昼行车灯电阻　10－到白昼行车灯的插接器　11－ABS 指示灯驱动模块