FENGTIAN JIAMEI 2.2/3.0JIAOCHE WEIXIU SHOUCE

丰田佳美2.2/3.0轿车维修手册

邵 慧 杨 可
马桂秋 赵 波 编



辽宁科学技术出版社



（本书由北京西实谊汽车图书公司策划）

丰田佳美2.2/3.0轿车维修手册

邵慧　杨可　马桂秋　赵波 编

辽宁科学技术出版社

·沈阳·

前 言

丰田佳美（CAMRY）2.2L和3.0L两种车型是近两三年来日本向我国出口量最大的轿车。这两种不同排量的轿车除发动机和自动变速器等结构不同外，有相当多的部分是相同的，为了方便读者，我们将3.0L和2.2L两种车型合二为一，编为一本书。不同之处分别介绍，共同之处不重复，这样会减轻读者的负担。

全书共分13章，主要包括：导言，介绍维修总则及一些注意事项；发动机、自动传动桥、底盘、电气、车身、空调等结构、拆装方法、检测方法等；最后给出两种车型的全部电路图。

本书系由邵慧、杨可、马桂秋、赵波等专业人员根据原始资料编写。在本书编写过程中得到了刘禹林等十余位专家的协助，在此表示谢忱。

书中有不当之处还望读者指正。

编者

1998年12月

目 录

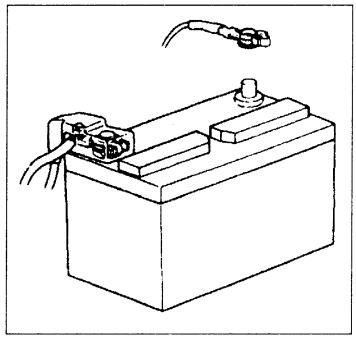
第一章 导言 ……1
第二章 佳美 3.0 发动机（3VZ - FE） ……9
第一节 机械部分 ……9
第二节 电子控制汽油喷射（EFI）系统 ……46
第三节 冷却系统 ……110
第四节 润滑系统 ……124
第五节 点火系统 ……130
第六节 起动系统 ……138
第七节 充电系统 ……143
第三章 佳美 2.2 发动机（5S - FE） ……151
第一节 机械部分 ……151
第二节 电子控制汽油喷射（EFI）系统 ……186
第三节 冷却系统 ……247
第四节 润滑系统 ……259
第五节 点火系统 ……264
第六节 起动系统 ……269
第七节 充电系统 ……270
第四章 佳美 3.0 自动传动桥（A540E） ……271
第一节 简述 ……271
第二节 故障排除分析 ……276
第三节 总成的拆卸和安装 ……306
第四节 变矩器和传动板 ……307
第五节 维修规范 ……308
第五章 佳美 2.2 自动传动桥（A140E） ……309
第一节 简述 ……309
第二节 故障排除分析 ……314
第三节 2 号车速传感器 ……345
第四节 总成的拆卸和安装 ……346
第五节 变矩器和传动板 ……347
第六节 维修规范 ……348
第六章 悬架和车桥 ……350
第一节 故障排除分析 ……350
第二节 车轮定位 ……350

第三节　前桥 ……353
第四节　前驱动轴 ……355
第五节　前悬架 ……358
第六节　后桥 ……363
第七节　后悬架 ……366
第八节　维修规范 ……370
第七章　制动系统 ……372
第一节　简述 ……372
第二节　运作 ……372
第三节　故障排除分析 ……374
第四节　检查与调整 ……374
第五节　总泵 ……377
第六节　制动助力器 ……380
第七节　前制动器 ……381
第八节　后制动器（鼓式制动器）……383
第九节　后制动器（盘式制动器）……385
第十节　后制动器（后盘式制动器的驻车制动器）……387
第十一节　比例阀（P阀）……389
第十二节　载荷感知式比例阀（LSPV）……390
第十三节　防抱死制动系统（ABS）……392
第十四节　维修规范 ……417
第八章　转向系统 ……419
第一节　概述 ……419
第二节　故障排除分析 ……419
第三节　车上检查 ……419
第四节　转向柱 ……420
第五节　动力转向 ……421
第六节　维修规范 ……438
第九章　乘员保护辅助系统 ……441
第一节　总述 ……441
第二节　简述 ……443
第三节　运作 ……444
第四节　检测项目与部件更换的要求 ……449
第五节　零部件的拆卸与安装 ……453
第六节　更换气囊前传感器修理导线 ……458
第七节　故障排除分析 ……461
第八节　弃置转向盘衬垫（带气囊）……505
第九节　维修规范 ……511
第十章　车身电气系统 ……512

第一节　基本资料 ……512
第二节　电源 ……517
第三节　点火开关 ……521
第四节　钥匙未锁警告灯系统 ……523
第五节　开锁警告系统 ……525
第六节　大灯及尾灯系统 ……526
第七节　转向信号灯及危险警告灯系统 ……539
第八节　车厢内部灯光系统 ……542
第九节　倒车灯系统 ……546
第十节　停车灯系统 ……547
第十一节　后雾灯系统 ……549
第十二节　大灯光束水平控制系统 ……551
第十三节　大灯清洁器系统 ……554
第十四节　刮水器及喷洗器系统 ……558
第十五节　组合仪表 ……562
第十六节　除雾器系统 ……577
第十七节　电动窗控制系统 ……583
第十八节　电动门锁控制系统 ……589
第十九节　活动车顶系统 ……594
第二十节　电动后视镜控制系统 ……599
第二十一节　电动座椅控制机构 ……602
第二十二节　座椅暖气系统 ……608
第二十三节　巡航控制系统 ……612
第二十四节　音响系统 ……637
第二十五节　时钟 ……669
第十一章　车身 ……671
第一节　前保险杠 ……671
第二节　后保险杠 ……672
第三节　发动机罩 ……673
第四节　前门 ……674
第五节　后门 ……676
第六节　行李箱 ……679
第七节　刮水器及喷洗器 ……681
第八节　挡风玻璃嵌条 ……681
第九节　车身外嵌条 ……682
第十节　后窗嵌条 ……683
第十一节　挡风玻璃 ……684
第十二节　后窗玻璃 ……685
第十三节　滑动式车顶 ……686

第十四节　仪表板 ……690
第十五节　座椅 ……693
第十六节　座椅安全带 ……694
第十七节　燃油箱和燃油管 ……697
第十八节　维修规范 ……699
第十二章　空调系统 ……700
第一节　简述 ……700
第二节　故障排除分析 ……711
第三节　制冷剂剂量 ……714
第四节　传动皮带张力 ……715
第五节　提高怠速 ……715
第六节　制冷剂管道 ……716
第七节　压缩机 ……717
第八节　膨胀阀 ……721
第九节　空气开关阀（ASV） ……722
第十节　鼓风机电动机 ……723
第十一节　冷凝器风扇电动机 ……723
第十二节　进气伺服电动机 ……724
第十三节　出气伺服电动机 ……725
第十四节　鼓风机电阻器 ……726
第十五节　压力传感开关 ……727
第十六节　蒸发器温度传感器 ……727
第十七节　转速检测传感器 ……728
第十八节　继电器 ……728
第十九节　空调器放大器 ……730
第二十节　空调控制器总成 ……730
第二十一节　维修规范 ……734
第十三章　电路图 ……735

第一章　导　　言



一、修理总则

（1）用翼子板、座椅垫和地板垫，保持车身干净，防止损坏。

（2）拆卸时，按适当次序放置零件，以便重新组装。

（3）要遵循下列规则：

①做电气工作前，要从蓄电池接线柱取下负极电缆。

②检查或修理时，如需要脱开蓄电池，一定要将电缆从与车身接地的负极（－）端子脱开。

③为防止损坏蓄电池接线柱，松开接线柱螺母，将电缆直接向上提起取下，不要扭曲或撬动。

④用车间抹布将蓄电池接线柱擦拭干净，不要用锉刀或其他打磨工具刮磨。

⑤松开螺母，将电缆端子装在蓄电池接线柱上，然后拧紧螺母，不要用锤子将电缆端子敲打至接线柱上。

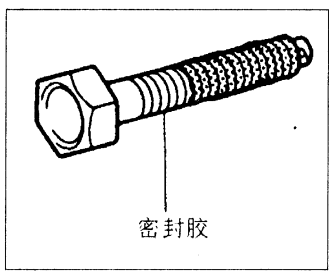
⑥务必将正极（＋）接线柱帽盖好。

（4）检查软管和配线连接器，确保其牢固正确。

（5）不可重复使用的零件：

①开口销、垫片、O形环和油封等，一定要用新的更换。

②不可重复使用零件，在图中均用“◆”记号标出。



（6）预涂部件

预涂部件为在工厂已涂密封胶的螺栓和螺母等。

①预涂件如重新紧固、松开或以任何方式移动过，均要重新涂上规定的密封胶。

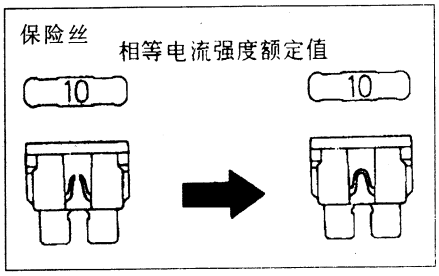
②重复使用预涂件时，要清除原来的密封胶，并用压缩空气将其吹干。然后再将规定的密封胶涂在螺栓、螺母或螺纹上。

③预涂件在组件图中用“★”记号标出。

（7）必要时，在衬垫上也要涂密封胶以防泄漏。

（8）要认真遵守有关螺栓紧固扭矩的所有规范。一定要用扭力扳手。

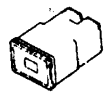
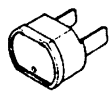
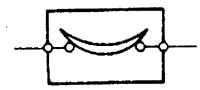
（9）根据修理性质，可能需要维修专用工具和维修专用材料。一定要使用维修专用工具和维修专用材料，并且要按照正确的工作程序进行。本手册中每章节前面的准备部分有维修专用工具和维修专用材料表。

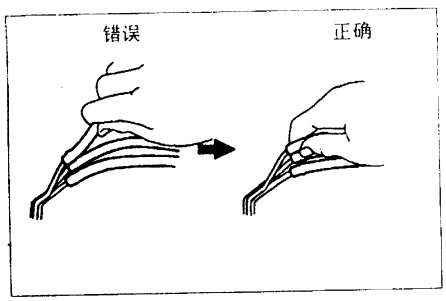


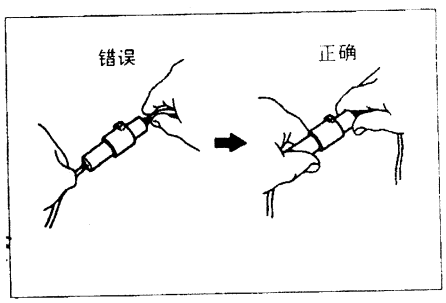
（10）在更换保险丝时，要确保新保险丝电流强度额定值是正确的。千万不要超过额定值，也不要用低于额定值的保险丝。

（11）在用千斤顶顶起和支撑汽车时，要特别小心。一定要在合适的位置举升和支撑住汽车。

①如果只在前后端用千斤顶顶起汽车，一定要挡住另一端的轮子，以保证安全。

图示	符号	零件名	缩写
		保险丝	FUSE
		中等电流保险丝	M－FUSE
		强电流保险丝	H－FUSE
		熔断器	FL
		断路器	CB





②汽车被顶起后，一定要支撑在支架上。只用千斤顶顶起汽车，做任何工作都是极其危险的，即便是一件能迅速完成的细小工作。

（12）做好以下预防措施，以避免对零件的损坏。

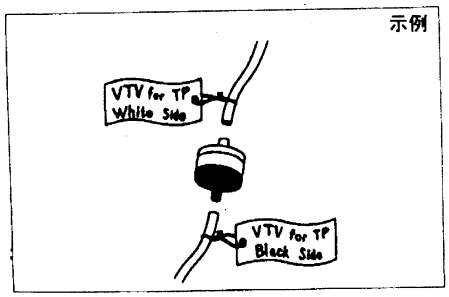
①没有十分必要，不要打开电子控制元件（ECU）盖或外壳。（如触摸集成电路（IC）端点，IC可能被静电毁坏。）

②拆下真空软管时，要拉软管头，不要拉中间。

③拉开电气连接器时，要拉连接器本身，不要拉电线。

④小心不要将电气元件（如传感器或继电器）跌落。如跌落至坚硬地面，即应更换，不能再用。

⑤用蒸汽清洗发动机时，要保护好分电器、空气滤清器及真空控制阀（VCV），防止沾水。



⑥绝不能用冲击式扳手拆卸或安装温控开关或温度传感器。

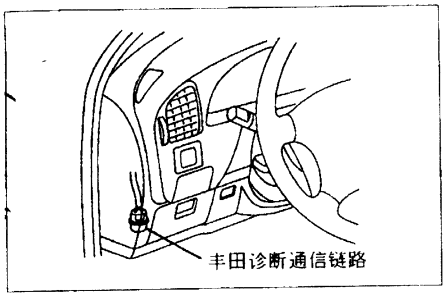
⑦在导线连接器处检查导通时，要小心插入测试器探针，以防端子弯曲。

⑧在使用真空计时，切勿将软管插在过大的连接器上。要用阶梯式适配器。软管一经拉伸，就可能漏泄。

（13）软管在脱开前加标签：

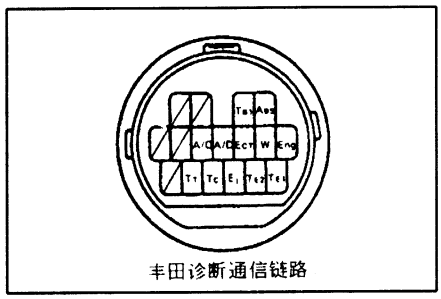
①在脱开真空软管时，加上标签以便重新连接识别。

②修理工作做完后，再次检查真空软管是否连接正确。发动机室盖下标签说明正确接法。


丰田诊断通信链路

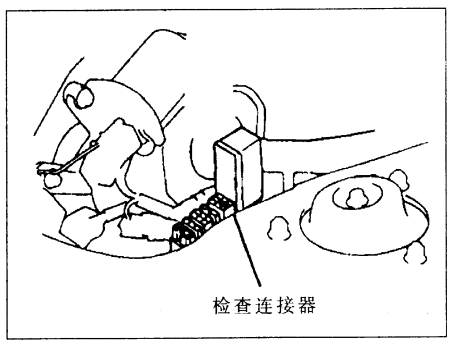
二、有丰田诊断通信链路（TDCL）的汽车

TDCL 安装在驾驶室内(仪表盘左侧下方)，专门检测来自发动机、ECT(电子控制传动桥)、ABS(防抱死制动系统)、A/C(空调)和巡行控制装置的信号，以改善维修性能。发动机室内的检查连接器用于发动机调整。


丰田诊断通信链路

将丰田诊断通信链路的下列端子与端子柱 E1 连接，以选择如图所示的诊断方式。

注意：切勿将端子连接位置接错，否则会引起故障。


检查连接器

端子	系统
TE1	发动机和 ECT （正常方式）
TE2 和 TE1	发动机和 ECT （检测方式）
TC	ABS、A／C 及巡行控制系统
TT	ECT

检测方法参阅有关系统章节。

提示：将 TDCL 与专门用于 TDCL 的监测器连接，即可容易地得到每个系统的诊断结果。

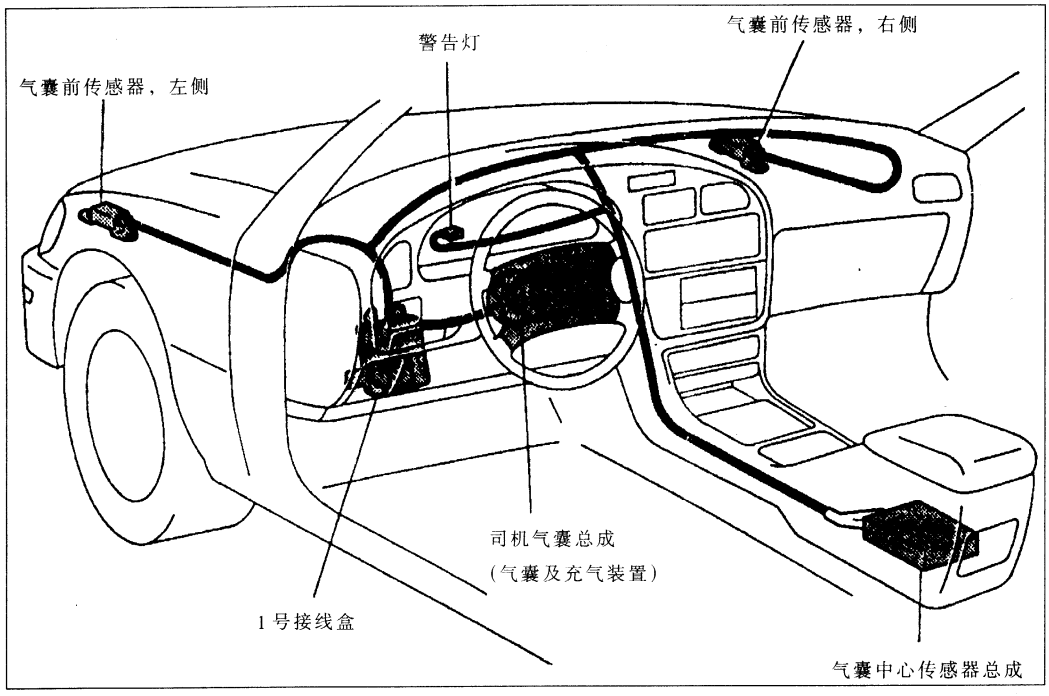
三、预防措施

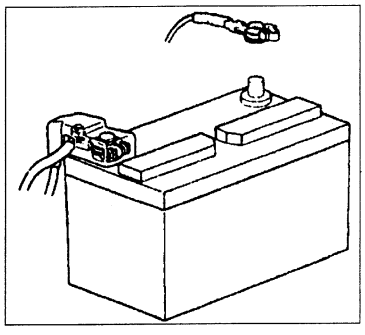
1. 装备有 SRS 气囊的车辆的预防措施

丰田佳美规范中包含 SRS （乘员保护辅助系统）气囊。如果不按正确工序操作，可能使气囊在维修中意外张开，导致严重事故。

此外，如维修中出错，可能使气囊在需要时不能张开。维修前（包括拆装零件、检查或更换），务必仔细阅读下文，然后遵照手册中正确工序进行作业。

2. 气囊组件位置图





（1）乘员保护辅助设备故障病状难于确定，所以诊断码就成为故障排除分析中最重要的信号来源。进行乘员保护辅助设备故障排除分析时，一定要先检查诊断码，然后才脱开蓄电池。

（2）点火开关拧至LOCK（锁住）位置和负极（－）电缆从蓄电池脱开90s后，方可开始维修工作。（乘员保护辅助设备有备用电源，所以如果在负极（－）电缆从蓄电池脱开后90s内开始工作时，气囊可能张开。）负极电缆从蓄电池脱开时，时钟和音响装置的存储内容都会被消除。所以在开始工作前，要将每个存储器中所存储内容作个记录。然后，当工作结束，即可将时钟和音响按原来重新设定。切勿使用车辆以外的备用电源，以免抹去各个存储器中的存储资料。

（3）即使发生SRS（乘员保护辅助设备）未展开的轻微碰撞，也要检查前气囊传感器和转向盘衬垫。

（4）切勿使用其他车辆上的SRS零件。如需更换，务必使用新零件。

（5）如在修理中有可能使气囊传感器受到震动，就必须在修理前将传感器取下。

（6）气囊中心传感器总成中有汞。更换后不要毁掉旧的。车辆报废或更换中心气囊传感器总成时，要拆下中心气囊传感器总成，并按有毒废料处理。

（7）切勿为了重复使用而拆开或修理气囊前传感器，气囊中心传感器总成或转向盘衬垫。

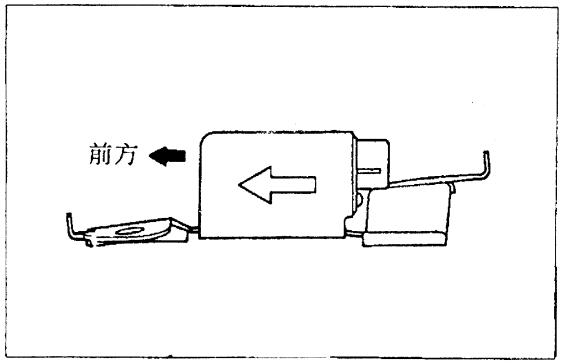
（8）如气囊前传感器，气囊中心传感器总成或转向盘衬垫跌落，或者外壳、托架、连接器有裂纹、凹陷或其他缺陷，应即用新的更换。

(9) 不可使前气囊传感器、气囊中心传感器总成或转向盘震衬垫直接接触热气或明火。

(10) 使用高阻抗（最低 10kΩ／V）伏特／欧姆表作电路故障分析。

(11) 资料标牌系于气囊组件边缘上。按照其注意事项操作。

(12) 在气囊修理工作结束后，检查 SRS 警告灯。



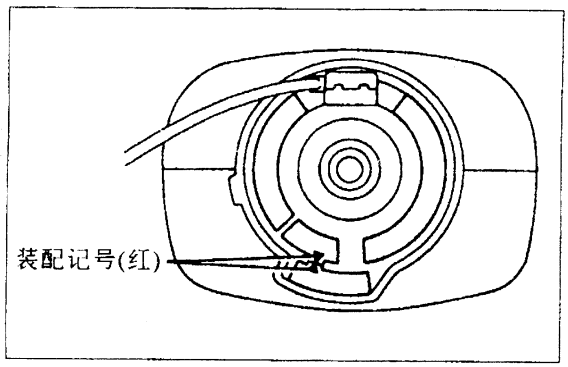
3. 气囊前传感器

(1) 如果气囊在碰撞中已经张开，那么其前传感器决不可再用。（要同时更换左、右传感器。）

(2) 安装气囊前传感器，要将传感器箭头指向车辆前方。

(3) 气囊前传感器固定螺栓已做防锈处理。拆卸传感器时，一定要用新的固定螺栓更换旧的。

(4) 气囊前传感器配备有电气连接检测机构。连接连接器时，务必牢固锁紧这一机构。否则，诊断装置会检测到故障码。



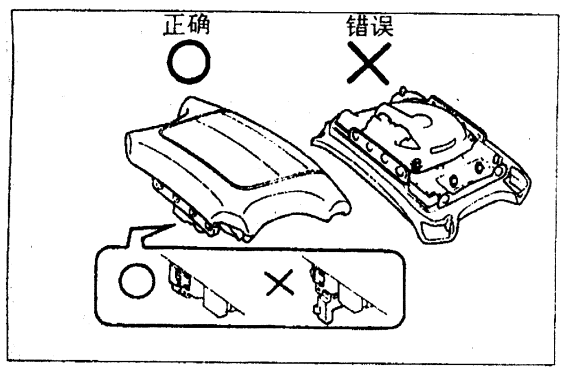
4. 螺旋电缆（组合开关中）

转向盘必须正确安装至转向柱上，螺旋电缆置于空档位置。否则，会导致电缆脱开及其他故障。

5. 转向盘衬垫（有气囊）

(1) 拆卸转向盘衬垫或安装新转向盘衬垫，应将衬垫上部表面朝上。

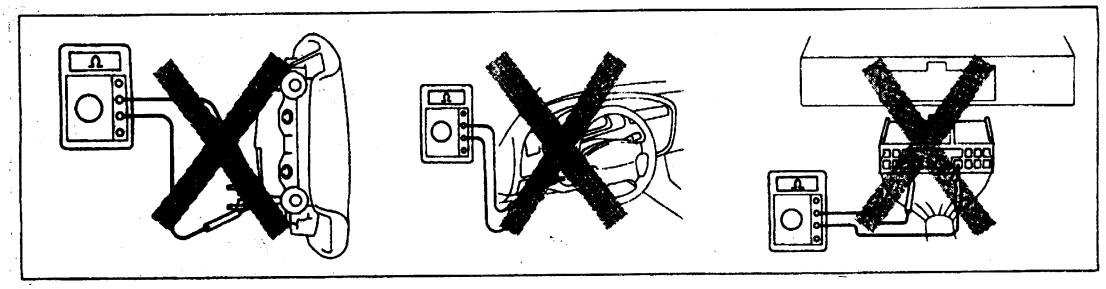
这样，双保险型连接器锁止杆就应该在锁住状态。要小心放置连接器，避免损坏。不要将转向盘衬垫堆放在另一个上面。（将衬垫金属表面朝上存放，如气囊因某种原因充气，就可能导致严重事故。）



(2) 切勿测量气囊引爆装置电阻。（这可能使气囊张开，这是非常危险的。）

(3) 切勿在转向盘子衬垫上涂抹黄油，衬垫不能使用任何洗涤剂清洗。

(4) 存放转向盘衬垫的环境温度要保持在 93℃以下，湿度要低，勿接近电噪声。



（5）使用电焊时，要在开始工作之前，首先脱开气囊连接器（黄色且有两个插脚），气囊连接器位于转向柱下组合开关连接器旁。

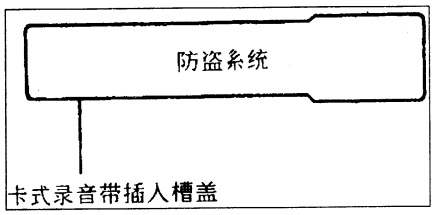
（6）当弃置汽车或转向盘衬垫时，要先用维修专用工具将气囊张开。要在远离电噪声处处理。

6. 气囊中心传感器总成

气囊中心传感器总成的连接器连接或脱开时，传感器必须固定在地板上。若气囊中心传感器总成未固定在地板上，则连接或脱开连接器可能造成气囊装置意外引发。

7. 配线与连接器

本系统的配线与车颈配线总成汇集在一起。乘员保护辅助装置（SRS）的配线装在一条黄色的波纹管内。SRS 的所有接头也都是标准的黄色。如因为事故或其他原因，造成 SRS 内的配线脱开或连接器破裂等等，应进行维修或更换。

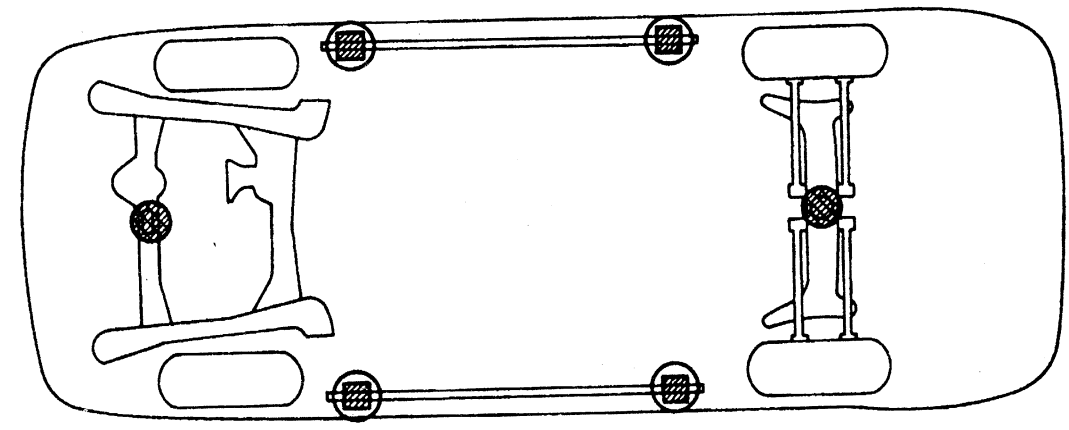


8. 有音响防盗系统的车辆的预防措施

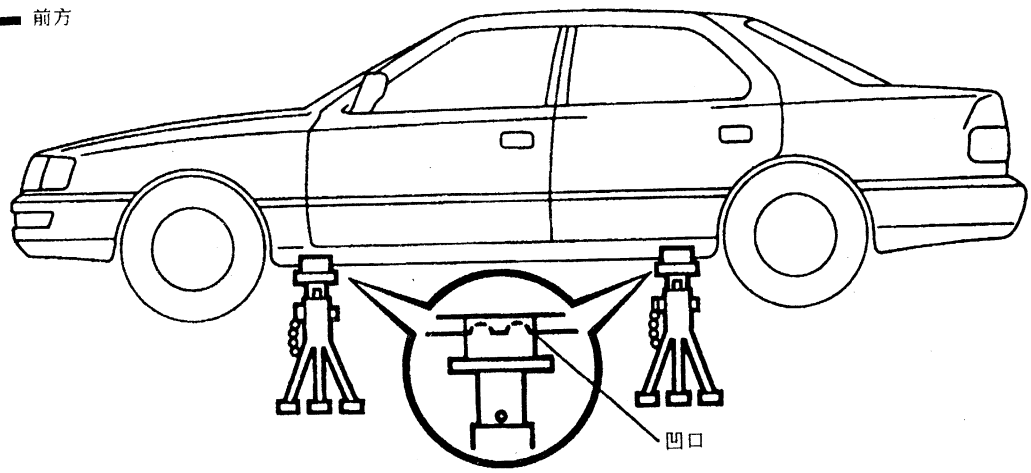
如左图所示，标有“ANTI－THEFT SYSTEM”字样的音响装置中，装有内置式防盗机构。一旦音响被盗，就使音响装置不能发出声音。

即使音响装置电源只切断一次，然后重新接通电源，防盗机构也会发挥作用。除非重新输入由用户选定的识别号码，否则音响装置不会发出声响。所以在维修装有这类防盗机构的车辆时，应先向客户查明识别号码，再脱开蓄电池的各端子或拆出音响系统。这样，维修技术人员就可以在维修完毕后输入识别号码，或请客户本人亲自输入识别号码。

四、车辆举升及支撑位置图



前方



千斤顶位置

前 ..... 前横梁

后 ..... 后桥工字梁

小心：在顶起车辆的前部及后部时，要确信车上未装额外重物。

菱形架式千斤顶支撑位置

支撑位置

安全支座和摇臂型举升器 .....

LED	发光二极管

五、本手册所使用英文缩写

ABS	防抱死制动系统
A/C	空调器
ALR	（安全带）自动锁紧收缩装置
Approx.	大约
ASV	吸气阀
A／T、ATM	自动传动桥
ATF	自动变速箱油
BTDC	上止点前
BVSV	双金属片式温控真空阀
CB	断路器
CRS	儿童保护装置
D／F	差速器
DP	减速缓冲器
ECT	电子控制变速器
ECU	电子控制元件
EFI	电子控制汽油喷射
EGR	废气再循环
ELR	（安全带）紧急锁紧收缩装置
ESA	电子点火提前
EVAP	燃油蒸汽排出控制装置
EX	排气（歧管、阀门）
Ex.	除……之外
FIPG	就地成型密封垫
FL	熔断器
Fr	前方
IG	点火
IN	进气（歧管、阀门）
ISC	怠速控制
J/B	接线盒
LH	左侧
LHD	左侧驾驶
LSPV	载荷感知比例阀
Max.	最大
Min.	最小
MP	多功能，多用途
M/T MTM	手动传动桥
O/D,OD	超速驾驶
O／S	超过标准尺寸
PCV	曲轴箱强制通风
PKB	驻车制动器
PS	动力转向
RH	右侧
RHD	右侧驾驶
Rr	后边[部]
SRS	乘员保护辅助装置
SSM	维修专用材料
SST	维修专用工具
STD	标准
SW	开关
TCCS	丰田电脑控制系统
TDC	上止点
TDCL	丰田诊断通信链路
Temp	温度
TWC	三元催化净化器
U/S	小于标准尺寸
VSV	电气式真空通道控制阀
VTV	真空延迟阀
W/	有

第二章　佳美 3.0 发动机（3VZ－FE）

第一节　机械部分

一、简述

①3VZ－FE 型发动机是一种 V－6、3.0L、顶置双凸轮轴(DOHC)型 24 气门发动机。

②3VZ－FE 型发动机有六个气缸，以 60°倾斜角呈 V 字形排列。右边前往后依次排列的气缸为 1－3－5 号，左边由排前往后依次排列的气缸为 2－4－6 号。曲轴由曲轴箱内的四个轴承支承。这些轴承由铜铅合金制成。

③曲轴与配重结合为一体，起平衡作用。注油孔在曲轴中间，给连杆、活塞及其他组件供应机油。这种发动机的点火顺序为 1－2－3－4－5－6。气缸盖由铝合金制成，具有横流式吸气、排气布置和单斜顶式燃烧室。火花塞则位于燃烧室中心。

④在进气歧管进气口的前、后有水道，将左、右侧气缸盖连接起来。

⑤排气、进气阀装有不规则节距弹簧，这种弹簧由特种弹簧碳钢制成，不管发动机的速度如何，它都能工作。

⑥左、右进气凸轮轴由单独一条正时皮带驱动；进气凸轮轴上的一只齿轮与排气凸轮上的一只齿轮啮合在一起驱动皮带。凸轮轴轴颈支承在每个气缸气门挺杆间的 4 （排气）或 5 （进气）个地方及气缸盖前端上。凸轮轴颈及齿轮的润滑经凸轮轴中心注油孔输入的机油来完成。

⑦气门间隙调整则由一外垫片式装置完成。其中气门调节垫片位于气门挺杆上方。这样，更换垫片时就不必卸下凸轮轴。

⑧正时皮带罩由 1、2 号两半树脂罩组成。分别位于发动机右侧安装托架上、下方。

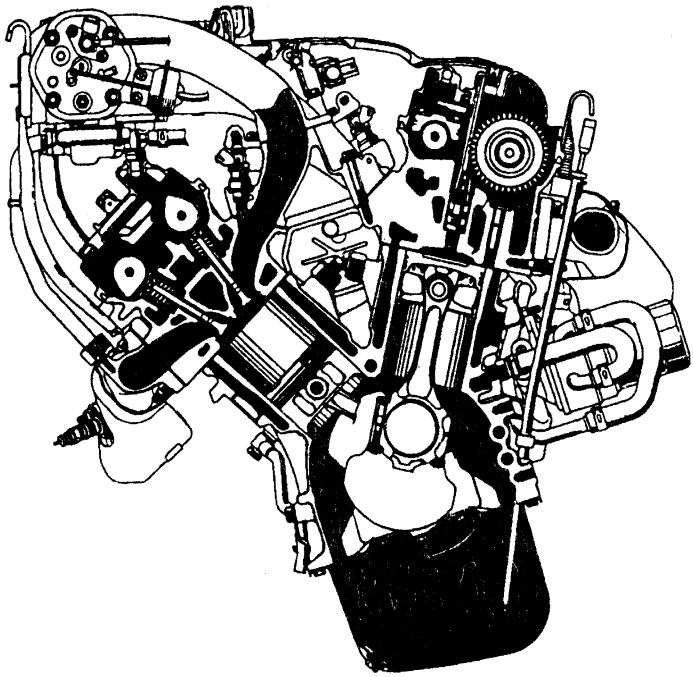
⑨活塞由抗高温铝合金制成，活塞顶部有个凹坑，防止与气门相互妨碍。

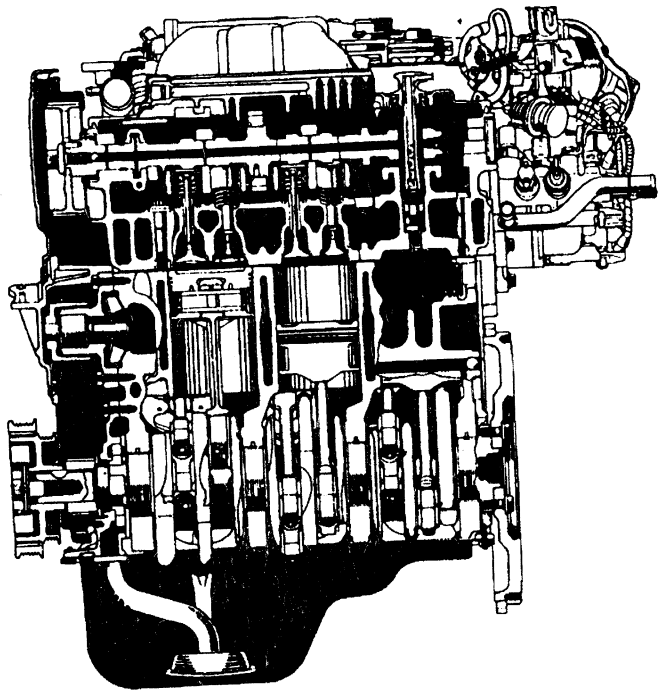
⑩所有活塞销均为全浮式，销与活塞顶部凸台连杆都不固定。而是用弹性挡圈卡住活塞销两端。以防其掉出。

⑪1 号气环为钢质，2 号气环为铸铁。油环由钢和不锈钢两种材质制成。每只活塞环外径略大于活塞直径，活塞环的挠性使其安装在活塞上时能紧贴气缸壁。1 号、2 号气环防止气体从气缸漏出。油环则将机油从气缸壁上刮去，以防止机油进入燃烧室。

⑫缸体由铸铁制成，有 60°倾斜角。3VZ－EF 型发动机有 6 个气缸，其长度大约是活塞冲程的 2 倍，气缸顶部由气缸盖封闭住，气缸下端则成为曲轴箱，曲轴即安装在里面。此外，缸体还包括冷却水套，水泵将冷却液泵入冷却水套以冷却气缸。

⑬油底壳用螺栓固定于缸体底部。油底壳为一只油槽，由钢板冲压制成，油底壳内装有一块隔板，即使汽车倾斜时，油底壳底部还能保留足够机油。这块隔板还能在汽车突然停止时防止机油形成波浪，从油泵吸管口卷开。





二、故障排除分析

当故障码在诊断码检查中没有得到确认，而且故障在基本检查中仍然不能进一步确定，那么就进行本步骤，并且按照下表中所列的顺序号码进行故障排除分析。

症状 \ 参见章节 / 故障可能出现区		点火系统	点火系统	EFI系统	EFI系统	EFI系统	EFI系统	——	——	——	——	EFI系统	EFI系统	EFI系统	EFI系统	EFI系统	——	冷却系统	EFI系统	——
		转速信号电路	点火电路	氧气传感器电路	水温传感器电路	空气流量表电路	节气门位置传感器电路	起动机开关信号电路	爆震传感器电路	N&W信号电路	空调信号电路	燃油泵	燃油压力调节器	燃油管道	喷油器	冷起动系统	制动器咬死	冷却风扇装置	减速缓冲器	离合器
不起动	发动机不起动																			
	起动相运转而发动机不起动																			
	无初始燃烧	12	2			5						6				13				
	完全不燃烧				4	1							3		9	10				
起动困难	发动机起动缓慢										2									
	按顺序起动困难	12	13		4							7	6	8	16	17				
	冷起动困难				1			2				8	7	9	10	5				
	热起动困难				1							8	7	9	10	6				
怠速运转差	初怠速不正确				3														2	
	发动机怠速速度高				3		6			8	7				9	10			2	
	发动机怠速速度低				1	4									5					
	不稳定怠速		18		2	12						7	6	8	16	17				
	缺火		4		6	8									9	10				
驱动性差	开始加速时出现减速、加速不好			12	10	9	8					14	13	15	18	19	2			1
	回火			6	3	5	4					9	8	10	11					
	消声器放炮(排气管放炮)			8	3	5	6						4		9	10				
	速度波动												1		4					
	爆震								1									8		
发动机失速	起动后发动机很快失速				8	7						3	2	4	9	10				
	踩下加速踏板					1	3						5	6	7					
	松开加速踏板					3														
	空调机工作期间										1									
	N至D档换档时									1										
其他	节油性能差			21	16	18	17			19	20				14	15	6		4	5
	发动机过热								10									2		
	发动机过冷																	1		
	机油消耗过大																			
	机油压力低																			
	机油压力高																			
	起动器不熄火																			
	蓄电池耗电快																			

续表

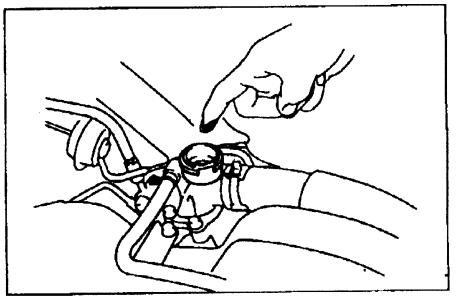
症状 \ 故障可能出现区 / 参见章节		机械部分	机械部分	机械部分	机械部分	冷却系统	机械部分	润滑系统	机械部分	机械部分	机械部分	机械部分	——	冷却系统	冷却系统	冷却系统	充电系统	——	——	充电导电	机械部分
		压缩压力	气门间隙	配气正时	正时皮带	水泵	气门杆、导管、衬套	机油泵	连杆轴承	曲轴轴承	气缸盖	活塞环	飞轮或传动板	散热器及散热器盖	冷却水出口盖	恒温器	传动皮带	水温传感器	油压开关	交流发电机	缸体
不起动	发动机不起动																				
	起动相运转而发动机不起动												2								
	无初始燃烧	9		10	11																
	完全不燃烧	5		7	8							6									
起动困难	发动机起动缓慢								3	4											
	按顺序起动困难	9		11								10									
	冷起动困难																				
	热起动困难																				
怠速运转差	初怠速不正确																				
	发动机怠速速度高																				
	发动机怠速速度低																				
	不稳定怠速	10	13	14	15						20	11									
	缺火	7																			
驱动性差	开始加速时出现减速、加速不好	7	16	17																	
	回火			2																	
	消声器放炮(排气管放炮)			2																	
	速度波动																				
	爆震			5		10								6	7	9					
发动机失速	起动后发动机很快失速																				
	踩下加速踏板																				
	松开加速踏板																				
	空调机工作期间																				
	N至D档换档时																				
其他	节油性能差	11		13								12									
	发动机过热			8	6	7		11			12			3	4	5		14			13
	发动机过冷															2		3			
	机油消耗过大	3					2				5	4									6
	机油压力低							2	3	4									5		
	机油压力高							1											2		
	起动器不熄火																				
	蓄电池耗电快																1			2	

续表

症状 \ 参见章节		EFI系统	EFI系统	EFI系统	EFI系统	EFI系统	EFI系统	—	—	—	—		起动系统	起动系统	点火系统	点火系统	—	—
	故障可能出现区	怠速控制阀	电子控制汽油喷射主继电器	开路继电器	燃油切断机构	燃油压力控制装置	发动机(及电子控制传动桥)电子控制元件	燃油质量	燃油漏泄	冷却液漏泄	机油漏泄	起动机继电器	空档起动开关或离合器起动开关	起动机	火花塞	分电器	废气再循环系统	加速踏板连杆
不起动	发动机不起动											1	3	2				
	起动机运转而发动机不起动													1				
	无初始燃烧	8	3	4			14	7								1		
	无完全燃烧	2					11											
起动困难	发动机起动缓慢													1				
	按顺序起动困难	3					18	1							2	15	5	
	冷起动困难	4					11	3										
	热起动困难	3				4	11	2										
怠速运转差	初怠速不正确	4					5											1
	发动机怠速速度高	4					11											1
	发动机怠速速度低	2					6										3	
	不稳定怠速	9					19	1							4	5	3	
	缺火						11	1							3	5	2	
驱动性差	开始加速时出现减速、加速不好						20	3							5	6	4	
	回火						12										1	
	消声器放炮(排气管放炮)				1		11											
	速度波动						5								2	3		
	爆震						11	2							3		4	
发动机失速	起动后发动机很快失速	6					11	1									5	
	踩下加速踏板						8								4		2	
	松开加速踏板	1					4										2	
	空调器工作期间	2					3											
	N至D档换档时	2					3											
其他	节油性能差				8		24	2	1						9	10	7	3
	发动机过热									1					9			
	发动机过冷																	
	机油消耗过大										1							
	机油压力低										1							
	机油压力高																	
	起动器不熄火											1		2				
	蓄电池耗电快																	

提示:在检查线束或电路时,应参考修理手册后面的电气配线图,还应检查有关系统电路。

三、发动机调试



1. 检查发动机冷却液

（1）检查水箱内发动机冷却液液位

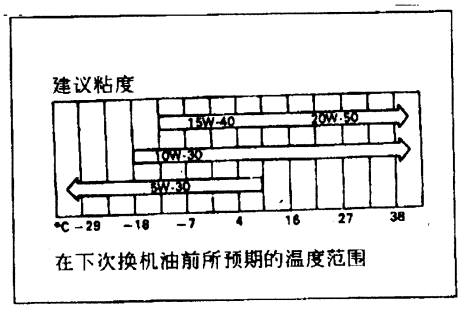
在低温时，冷却液液位应在“LOW”（低）和“FULL”（满）两条线之间。

如液位低，要检查是否有漏泄，并将冷却水加至“FULL”线。

（2）检查发动机冷却液质量

在散热器盖或散热器加水孔周围应没有过多的铁锈沉淀物或水垢，冷却液不应有油。

如果冷却液太脏，即应更换。



2. 机油检查

（1）检查机油质量

检查机油是否变质、进水、变色、变稀。

如果质量不好，要更换机油。

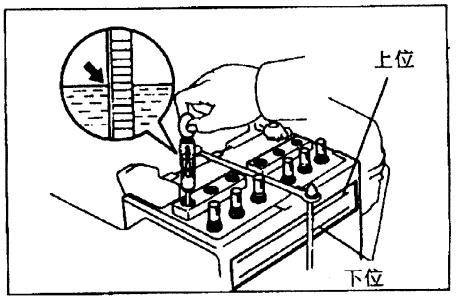
机油等级：美国石油学会（API）SG级稠化的、燃油经济性高效的机油。

建议粘度如图所示。

（2）检查机油油位

油位应在油尺的“L”和“F”记号之间。

如油位低，检查是否有漏泄，将油加至“F”记号处。



3. 蓄电池检查

检查蓄电池比重及电解液液位

a. 检查每只单电池的电解液量。如不够，加蒸馏（或净化）水。

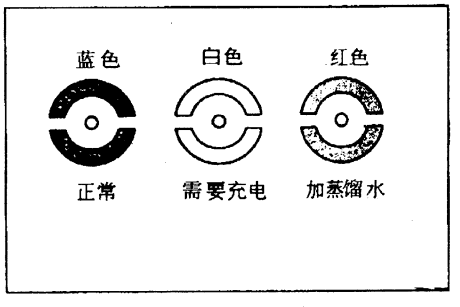
b. 检查每只单电池比重。

20℃时的标准比重：

1.25～1.27 （55D23L 蓄电池）

1.27～1.29 （80D26L 蓄电池）

如不符合上述规格，蓄电池须充电。

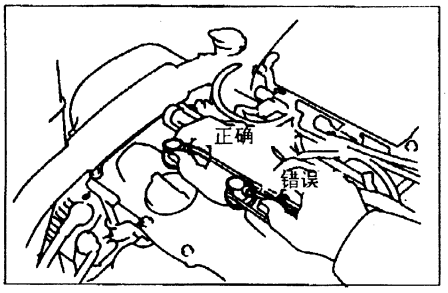


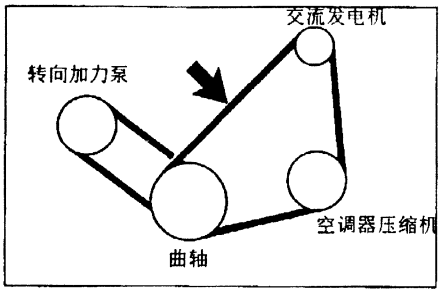
提示：检查如图所示的标志。

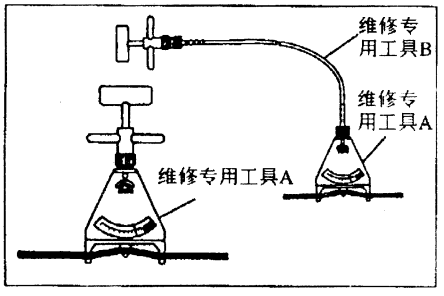
4. 高压线检查

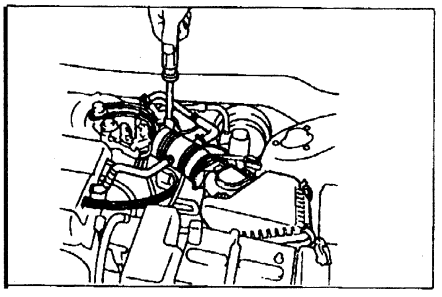
（见“点火系统”一节）

最大电阻：每条线 25kΩ。









5. 交流发电机传动皮带检查

（见“充电系统”一节）

传动皮带挠度

新皮带：9～10.5mm。

用过的皮带：11～13.5mm。

传动皮带张力

新皮带：686～784N。

用过的皮带：294～441N。

6. 气门间隙检查和调整

提示：在发动机冷态，检查和调整气门间隙。

（1）将电缆从蓄电池负极接线柱处断开

（2）排掉发动机冷却液

（3）将加速踏板拉索从节气门连杆脱开

（4）自动变速箱（A／T）将节气门拉索从节气门连杆脱开

（5）拆下空气滤清器盖、空气流量表及空气滤清器软管

a. 取下空气流量表接头。

b. 脱开空气软管。

c. 松开空气滤清器软管夹螺栓。

d. 取下空气滤清器盖夹。

e. 拆下空气滤清器盖及空气流量表连同空气滤清器软管。

（6）拆下V形缸体盖

用5mm六角扳手，拧下两只螺母及V形缸体盖。

（7）拆下排气控制阀组

a. 取下燃油压力控制电气式真空通道控制阀（VSV）的两条真空软管。

b. 取下IACV（进气控制阀）VSV的两条真空软管。

c. 脱开VSV的两个接头。

d. 拆下两只螺栓及排气控制阀组。

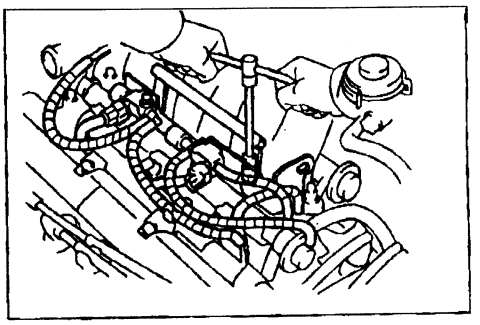
（8）取下软管

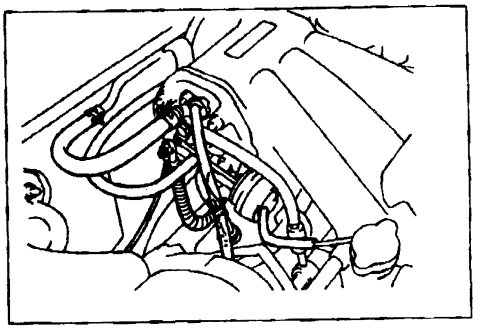
a. 制动加力器真空软管

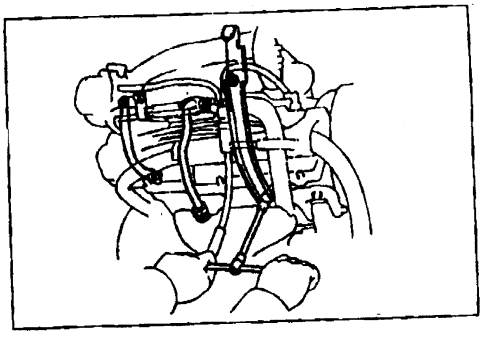
b. 动力转向（PS）真空软管

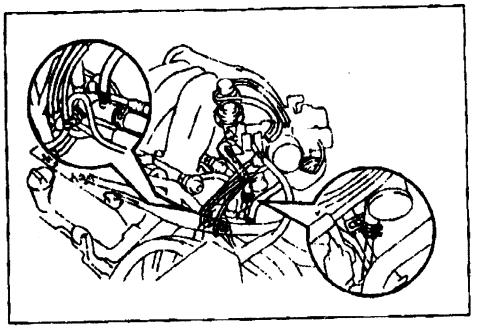
c. 曲轴箱强制通风软管

d. IACV真空软管









（9）脱开接地导线

拆下螺母，脱开两根接地导线。

（10）脱开冷起动喷油器连接器

（11）脱开冷起动喷油器管（2号燃油管）

a. 在喷油器管下面放置合适的容器或车间用布。

b. 拆下联管节螺栓及两个垫片，脱开喷油管。

（12）拆下发动机1号吊架及进气室支承

a. 拆下两个螺栓及发动机1号吊架。

b. 拆下两个螺栓及进气室支承。

（13）拆下废气再循环（EGR）管

a. 松开联管节螺母。

b. 拆下两个螺栓及EGR管。

（14）脱开液压电动机压力管

拆下螺栓并从进气室脱开液压管。

（15）拆下进气室

a. 脱开三条排气控制真空软管。

b. 脱开两条冷却水旁通软管。

c. 脱开节气门位置传感器连接器。

d. 脱开怠速控制（ISC）阀连接器。

e. 脱开ISC阀空气软管。

f. 脱开动力转向空气软管。

g. 用8mm六角扳手，拆下两个螺栓、螺母、进气室及衬垫。

（16）脱开发动机左侧电气配线

a. 脱开下列连接器：

①三个喷油器连接器

②机油油位传感器连接器

③机油压力开关连接器

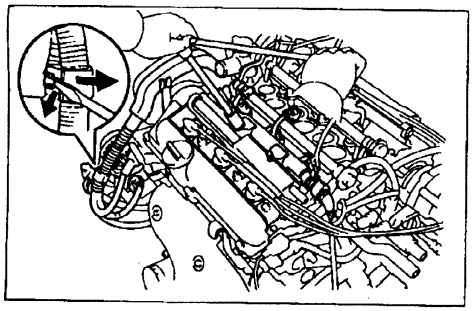
④（有空调器）空调器压缩机连接器

⑤交流发电机连接器及导线

⑥水温传感器连接器（用于液压冷却风扇）

b. 脱开5只线夹子及发动机左侧电

气配线。



（17）脱开发动机右侧电气配线

a. 脱开下列连接器：

①三个喷油器连接器

②水温传感器连接器

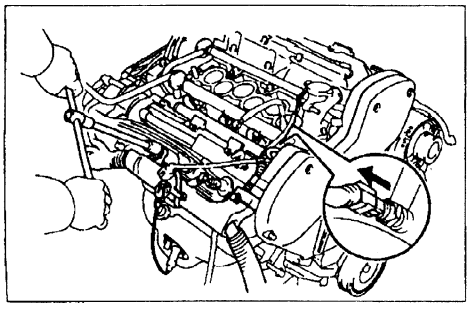
③氧气传感器连接器

④转向加力泵连接器

b. 拆下两个螺栓，脱开两只线夹及发动机右侧电气配线。

（18）从火花塞取下高压电线

（19）拆下气缸盖罩



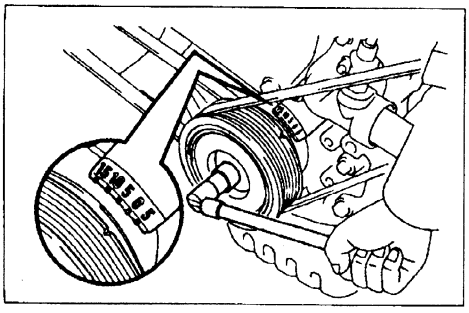
拆下六只螺母、密封垫圈、气缸盖罩及衬垫、拆下两个气缸盖罩。

（20）将 1 号气缸设置至上止点／压缩

a. 转动曲轴皮带轮，将皮带轮上的凹槽与 1 号正时皮带罩上的正时标记“O”对准。

b. 检查 1 号气缸（进气）上的气门挺杆应是松开的。1 号气缸（排气）上的气门挺杆应是紧贴的。

如果不是，将曲轴转一周（360°），再按上述对正记号。

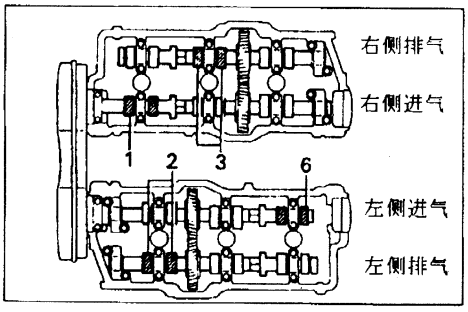


（21）调节气门间隙

a. 只检查图中所示的那些气门。

●用测隙规，测定气门挺杆和曲轴间的间隙。

●记录不合规范的气门间隙测定值。这些数据以后可用于确定需要更换的调节薄垫片。



气门间隙（冷态）

进气：0.13～0.23mm。

排气：0.27～0.37mm。

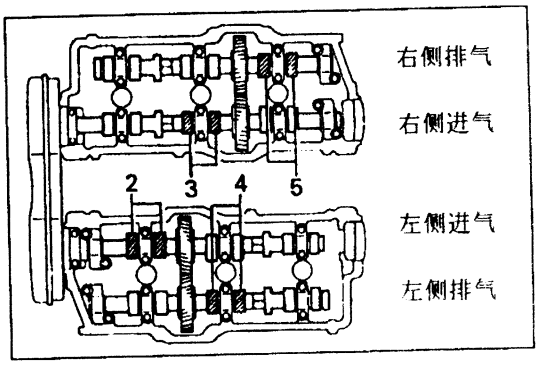
b. 将曲轴转动 2／3 周（240°），只检查图中所示的气门。测定气门间隙。

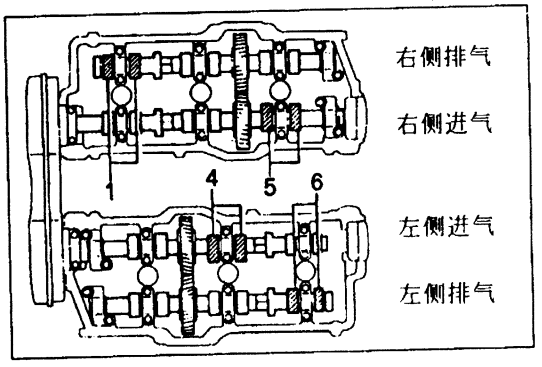
（见本工序中的步骤 a）

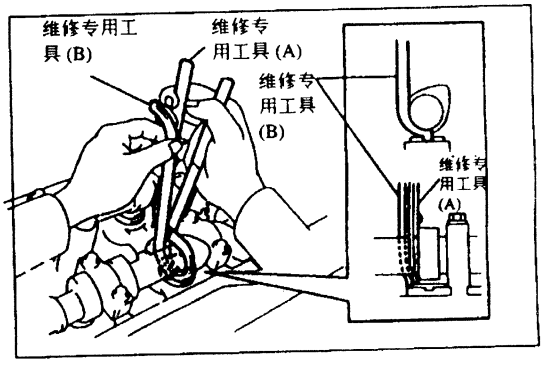
c. 将曲轴转动 2／3 周（240°），只检查图中所示的气门。测定气门间隙。

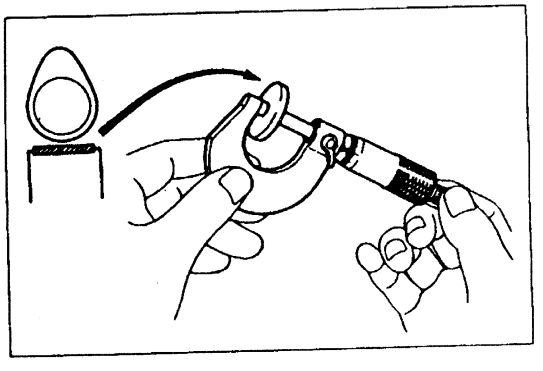
（见本工序中的步骤 a）

d. 拆下调节垫片









●转动曲轴，使调整阀上凸轮桃尖朝上。

●用维修专用工具（A）压下气门挺杆，并将维修专用工具（B）装在凸轮轴和气门挺杆之间。拆下维修专用工具（A）。

维修专用工具：成套气门间隙调节工具

提示：压下气门挺杆前，将缺口对着火花塞。

●用小改锥和磁条拆下调节垫片。

e. 用下列公式或图表确定更换调节垫片的尺寸：

●用一只测微计，测量所拆下垫片的厚度。

●计算新垫片的厚度，使气门间隙在规定值内。

T——用过的垫片厚度

A——测定的气门间隙

N——新垫片的厚度

进气：N = T + (A - 0.18mm)

排气：N = T + (A - 0.32mm)

●选择一厚度尽可能接近计算值的新垫片。

提示：可提供 17 种不同尺寸的垫片，从 2.50mm 至 3.30mm，每种相差 0.05mm。

f. 安装新的调节垫片：

●将新的调节垫片装在气门挺杆上。

●用维修专用工具（A）压下气门挺杆，拆下维修专用工具（B）。

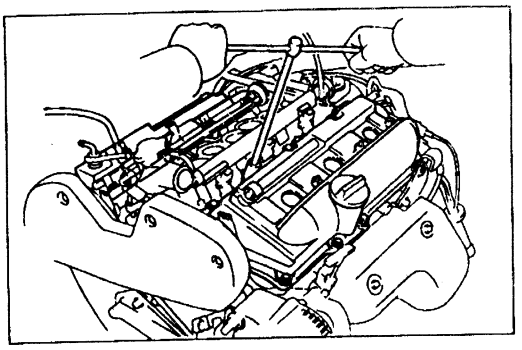
g. 再检查气门间隙。

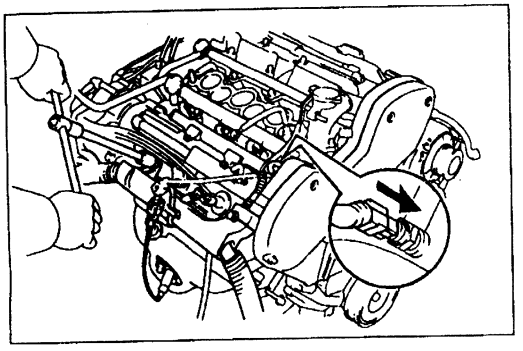
（22）重新安装气缸盖罩

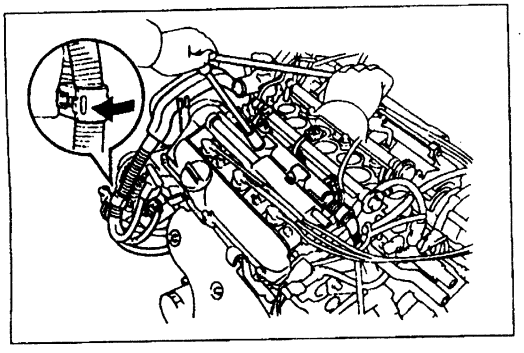
a. 将密封填料抹至气缸盖上。

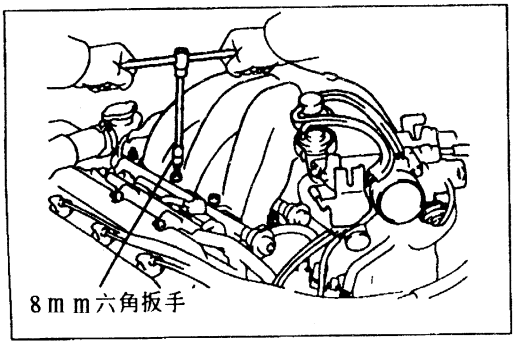
b. 把衬垫装在气缸盖罩上。

c. 用六只密封垫圈和螺母安装气缸盖罩。分几次均匀紧固螺母。安









装两只气缸盖罩。

扭矩：5.9N·m

（23）再把高压电线接在火花塞上

（24）再连接发动机右侧电气配线

a. 用两只螺栓连接发动机右侧电气配线两只线夹。

b. 连接下列接头：

①三个喷油器连接器

②水温传感器连接器

③氧气传感器连接器

④转向加力泵连接器

（25）重新连接发动机左侧电气配线

a. 连接发动机电气配线5只线夹。

b. 连接下列连接器：

①三个喷油器连接器

②机油油位传感器连接器

③机油压力开关连接器

④（有空调器）空调器压缩机连接器

⑤交流发电机连接器及配线

⑥水温传感器连接器（用于液压冷却风扇）

（26）重新安装进气室

a. 使用8mm六角扳手装上新的衬垫，并用两个螺栓和螺母安装进气室。

扭矩：43N·m

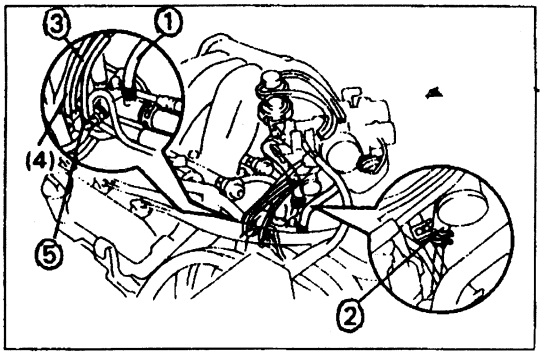
b. 连接节气门位置传感器连接器。

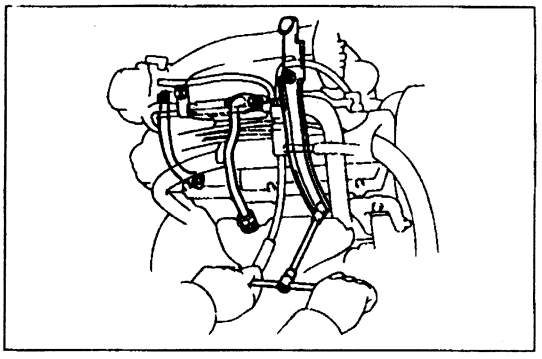
c. 连接怠速控制（ISC）阀连接器。

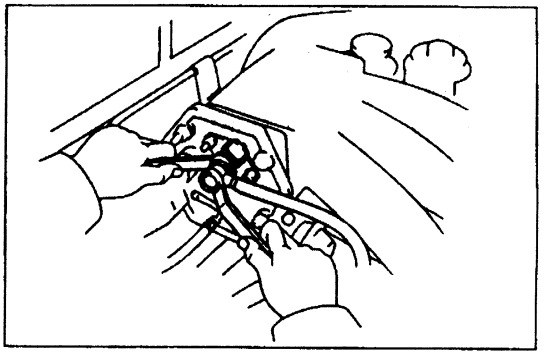
d. 连接ISC阀空气软管。

e. 连接动力转向（PS）空气软管。

f. 连接下列软管：







①至节气门段的冷却液旁通软管

②废气再循环（EGR）冷却器的冷却液旁通软管

③将真空软管（来自 EGR 阀）接至 EGR 的 BVSV （双金属片式温控真空阀）

④将真空软管（来自 EGR 真空调节器）接至 EGR 的 BVSV

⑤将真空软管（来自节气门本）接至 EVAP （燃油蒸汽排出控制装置）的 BVSV

（27）重新连接液压电动机压力管

用螺栓将液压压力管与进气室连接。

（28）重新安装 EGR 管

用两个螺栓及联管节螺母安装新衬垫、新套管球及 EGR 管。

螺栓

扭矩：18N·m

联管节螺母

扭矩：78N·m

（29）重新安装发动机 1 号吊架及进气室支承

a. 用 2 个螺栓安装进气室支承。

扭矩：37N·m

b. 用 2 个螺栓安装发动机 1 号吊架。

扭矩：37N·m

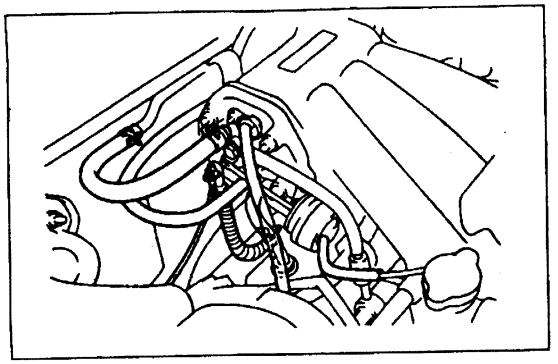
（30）重新连接冷起动喷油器管（2 号燃油管）

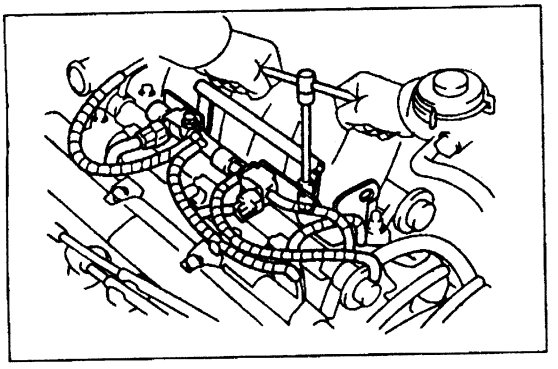
用两个新衬垫和联管节螺栓连接喷油器管。

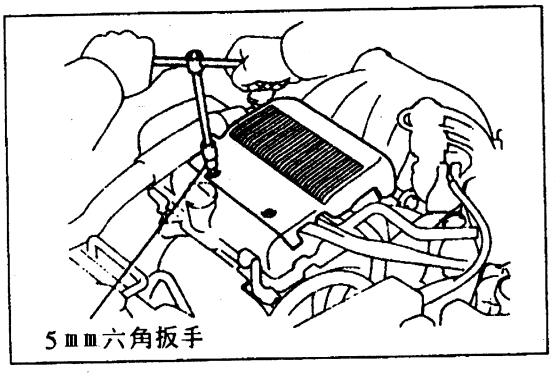
扭矩：15N·m

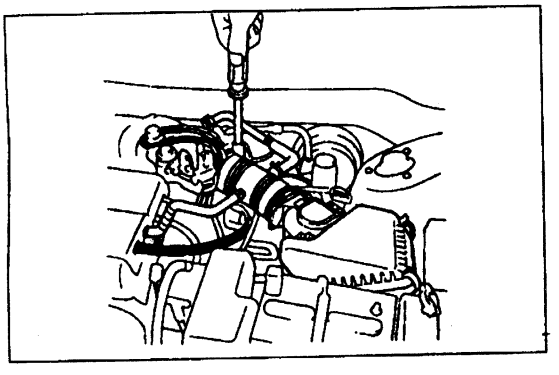
（31）重新连接冷起动喷油器连接器

（32）重新连接地导线









用螺母连接两接地导线。

（33）重新连接软管

a. 制动加力器真空软管。

b. 动力转向空气软管。

c. 曲轴箱强制通风(PCV)软管。

d. 进气控制阀（IACV）真空软管。

（34）重新安装排气控制阀组

a. 用两个螺栓安装排气控制阀组。

b. 连接两个电气式真空通道控制阀（VSV）连接器。

c. 连接 IACV 和 VSV 的两条真空软管。

d. 连接燃油压力控制 VSV 的两条真空软管。

（35）重新安装 V－形缸体盖

用 5mm 六角扳手及两个螺母安装 V 形缸体。

（36）安装空气滤清器盖、空气流量表及空气滤清器软管

a. 连接空气滤清器软管，用四个夹钳安装空气滤清器盖及空气流量表。

b. 拧紧空气滤清器软管夹螺栓。

c. 连接空气软管。

d. 连接空气流量表连接器。

（37）（有空调器）连接加速器拉索并加以调节

（38）连接加速踏板拉索并加以调节

（39）加发动机冷却液

（40）将电缆接至蓄电池负极接线柱

7. 点火正时检查及调节

（见“点火系统”一节）

点火正时：

怠速时（端子 TE1 和 E1 连接）上止点前（BTDC）10 度。

调节垫片选择表 (进气)

所测定间隙 (m m) \ 所安装的垫片厚度 (m m)	2.50	2.52	2.54	2.56	2.58	2.60	2.62	2.64	2.66	2.66	2.67	2.68	2.69	2.70	2.71	2.72	2.73	2.74	2.75	2.76	2.77	2.78	2.79	2.80	2.81	2.82	2.83	2.84	2.85	2.86	2.87	2.88	2.89	2.90	2.91	2.92	2.93	2.94	2.95	2.96	2.97	2.98	2.99	3.00	3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.08	3.10	3.12	3.14	3.15	3.16	3.18	3.20	3.22	3.24	3.25	3.26	3.28	3.30
0.000 - 0.020								1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13	14
0.021 - 0.040							1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	14	14
0.041 - 0.060						1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12	13	13	14	14	14	15
0.061 - 0.080					1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	11	11	12	12	12	13	13	14	14	14	15	15	
0.081 - 0.100				1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	11	11	12	12	12	13	13	14	14	14	15	15	15	16	
0.101 - 0.120			1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	11	11	12	12	12	13	13	14	14	14	15	15	15	16	16	
0.121 - 0.129		1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	11	11	12	12	13	13	13	14	14	15	15	15	16	16	16	
0.130 - 0.230							

调节垫片选择表 (排气)

| 所测定间隙 (m m) \ 所安装的垫片厚度 (m m) | 2.50 | 2.52 | 2.54 | 2.56 | 2.58 | 2.60 | 2.62 | 2.64 | 2.65 | 2.66 | 2.67 | 2.68 | 2.69 | 2.70 | 2.71 | 2.72 | 2.73 | 2.74 | 2.75 | 2.76 | 2.77 | 2.78 | 2.79 | 2.80 | 2.81 | 2.82 | 2.83 | 2.84 | 2.85 | 2.86 | 2.87 | 2.88 | 2.89 | 2.90 | 2.91 | 2.92 | 2.93 | 2.94 | 2.95 | 2.96 | 2.97 | 2.98 | 2.99 | 3.00 | 3.01 | 3.02 | 3.03 | 3.04 | 3.05 | 3.06 | 3.08 | 3.10 | 3.12 | 3.14 | 3.15 | 3.16 | 3.18 | 3.20 | 3.22 | 3.24 | 3.25 | 3.26 | 3.28 | 3.30 |
|---|---|---

8. 怠速检查

怠速：700 ± 50r / min

四、怠速 CO / HC 检查

提示：这种检查只用于确定怠速 CO / HC （一氧化碳 / 碳氢化合物）是否符合法规。

（1）初始条件

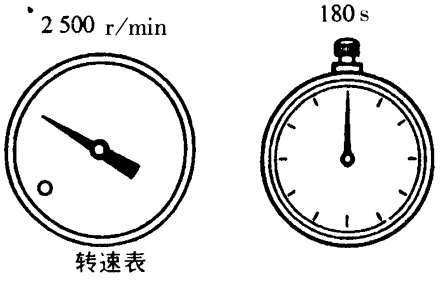
a. 发动机在正常工作温度。

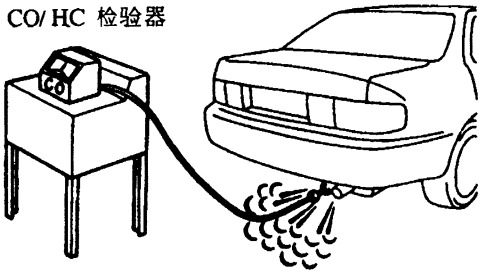
b. 安装了空气滤清器。

c. 进气系统所有管道和软管都已连接好。

d. 所有运转中的附带设备都已关掉。

e. 所有真空管都已连接好。





提示：废气再循环（EGR）等装置的所有真空软管应连接好。

f. 电子控制汽油喷射（EFI）系统配线上止点前（BTDC）10 度都完全插入。

g. 变速箱位于空档。

h. 转速表及 CO / HC 检验器已校准并在手边。

（2）起动发动机

（3）以 2500r / min 高速空转发动机约 180s

（4）将 CO / HC 检验器的检测探针插入排气尾管至少 40cm

（5）立即检查怠速时的 CO / HC 浓度

怠速 CO 浓度：0 ~ 0.5%

怠速 HC 浓度：符合当地法规

（6）故障排除分析

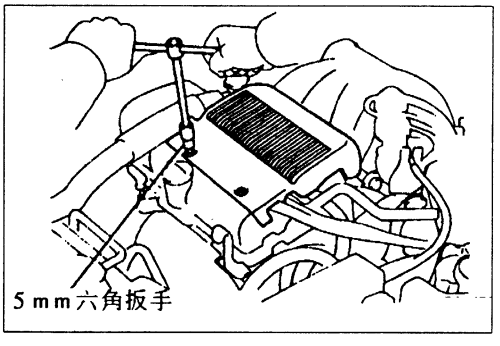
如果 CO / HC 浓度不符合法规，按下列顺序进行故障排除分析。

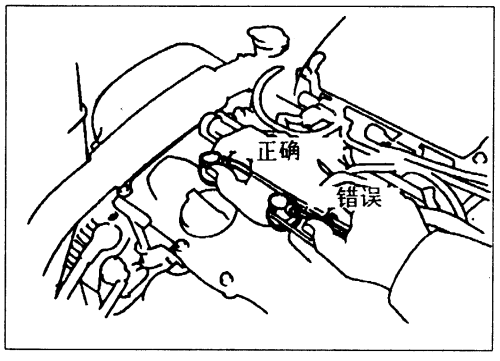
a. 检查氧传感器运作。

（见“EFI 系统”一节“氧传感器”）

b. 查下表，找出故障可能原因，然后如有必要，可按原因进行检查校正。

HC	CO	故　障	原　　因
高	正常	不稳定怠速	1. 点火错误 ●不正确正时 ●火花塞积炭、短路或间隙不正确 ●高压电线开路或交叉 ●分电器盖破裂 2. 气门间隙不正确 3. EGR 阀漏泄 4. 进气、排气阀漏泄 5. 气缸漏泄
高	低	不稳定怠速 (HC 读数波动)	1. 真空漏泄 ●曲轴箱强制通风(PCV)软管 ●废气再循环(EGR)阀 ●进气歧管 ●进气室 ●节气门段 ●怠速控制(ISC)阀 ●制动加力器管 2. 稀混合气造成缺火
高	高	不稳定怠速 (废气中有黑烟)	1. 空气滤清器堵塞 2. 电子控制汽油喷射系统故障 ●压力调节器故障 ●燃油回流管堵塞 ●水温传感器故障 ●空气温度传感器故障 ●电子控制元件故障 ●喷油器故障 ●冷起动喷油器故障 ●节气门位置传感器故障 ●空气流量表





五、压力检查

提示：如果动力不够、机油耗量过大或燃油消耗大，则测定压缩压力。

(1) 发动机预热，然后停机

让发动机预热至正常的工作温度。

(2) 取下分电器连接器

(3) 卸去 V 形缸体盖

用 5mm 六角扳手，拆下两只螺母和 V 形缸体盖。

(4) 从火花塞脱开高压电线

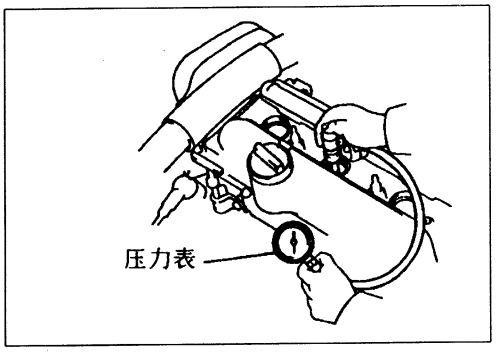
从橡胶套管处取下高压电线，不要拉电线。

注：拉或弯曲高压电线会损坏里面的导体。

(5) 拆下火花塞

(6) 检查气缸压缩压力

a. 将压力表插入火花塞孔内。



b. 完全打开节气门。

c. 在起动发动机的同时，测定压缩压力。

提示：一定要用充足电的蓄电池，使发动机速度达到 250r / min 以上。

d. 每只气缸都重复(a)至(c)步骤。

注意：这项测量必须在尽可能短的时间内完成。

压缩压力：1226kPa 或以上

最小压力：981kPa

每个气缸间压力差：98kPa 或以下

（e）如一个或一个以上气缸的压缩压力较低，将少量机油通过火花塞孔注入气缸。对于压缩压力低的气缸，重复步骤（a）至（c）。

●如加机油即能改进压缩压力，说明活塞环和 / 或缸径磨损或损坏。

●如压力不提高，则气门可能堵塞或贴合不好，或者可能衬垫有漏泄。

（7）火花塞重新安装扭矩：18N · m

（8）将高压电线重新与火花塞连接

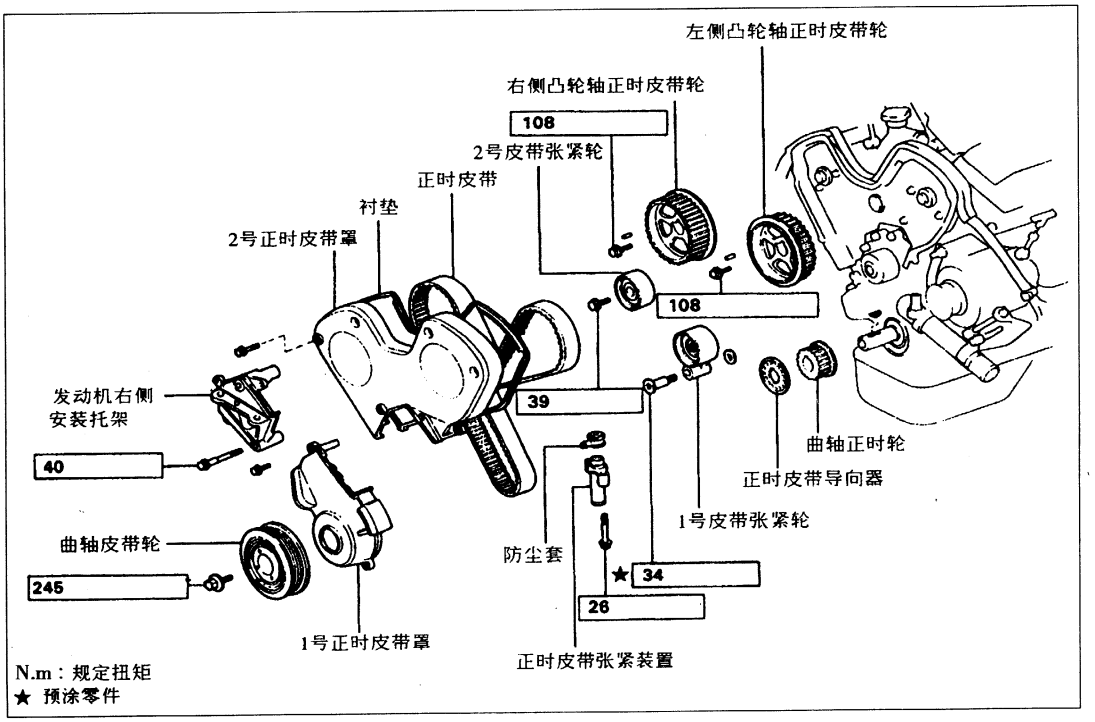
（9）重新安装 V 形缸体盖

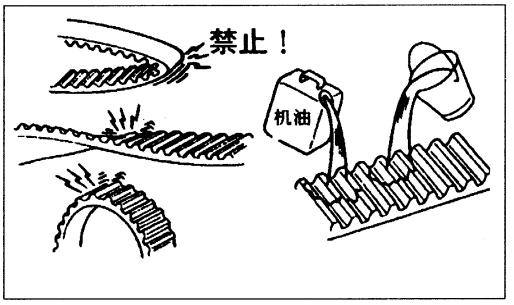
用 5mm 六角扳手，两个螺母安装 V 形缸体盖。

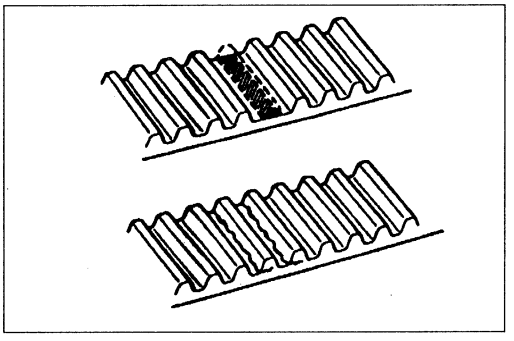
（10）重新安装分电器连接器

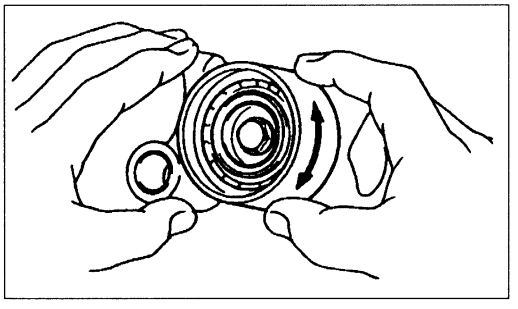
六、正时皮带

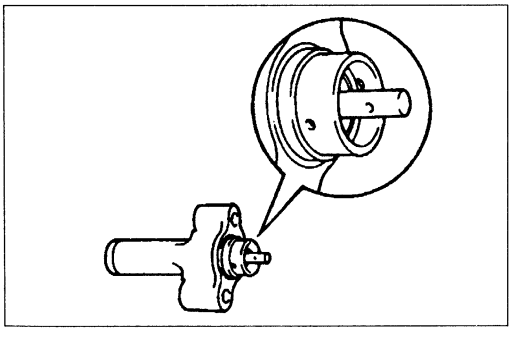
1. 组件

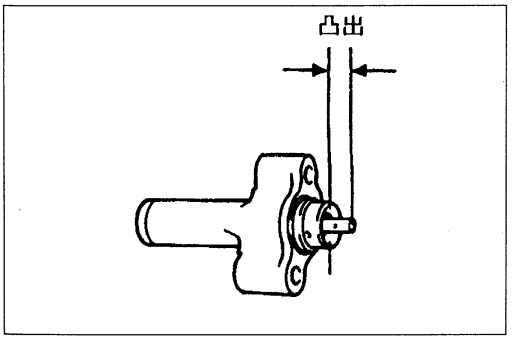












2. 正时皮带组件检查

（1）检查正时皮带

注意：

●不要弯曲、扭曲或外翻正时皮带。

●不要让正时皮带接触机油、水或蒸汽。

●在安装或拆下凸轮轴正时带轮的装配螺栓时，不要利用正时皮带张力。

如有如图所示的缺陷，应检查下列各点。

a. 过早断开。

●检查安装是否正确。

●检查正时罩衬垫是否损坏，安装是否正确。

b. 如果皮带齿有裂纹或损坏，检查是否有凸轮轴卡住了。

c. 如果皮带面上有明显磨损或裂纹，检查皮带张紧轮锁销及水泵一侧是否有裂缝。

d. 如果皮带上只有一边有磨损或损坏，检查皮带导向器及每个皮带轮的校正。

e. 如皮带齿有明显磨损，检查正时皮带罩是否有损坏，检查并校正衬垫安装，检查皮带轮齿上是否有异物。必要时，更换正时皮带。

（2）检查皮带张紧轮

检查皮带张紧轮运转是否顺畅。必要时，更换皮带张紧轮。

（3）检查正时皮带张紧装置

a. 外观检查张紧装置是否漏油。

提示：如果在推杆一侧密封件仅有很少油迹，则皮带张紧装置是完好的。

一旦发现漏泄，更换皮带张紧装置。

b. 用双手拿住皮带张紧装置，朝地板或墙壁猛推推杆，推杆不应移动。

如果推杆移动，即应更换皮带张紧装置。

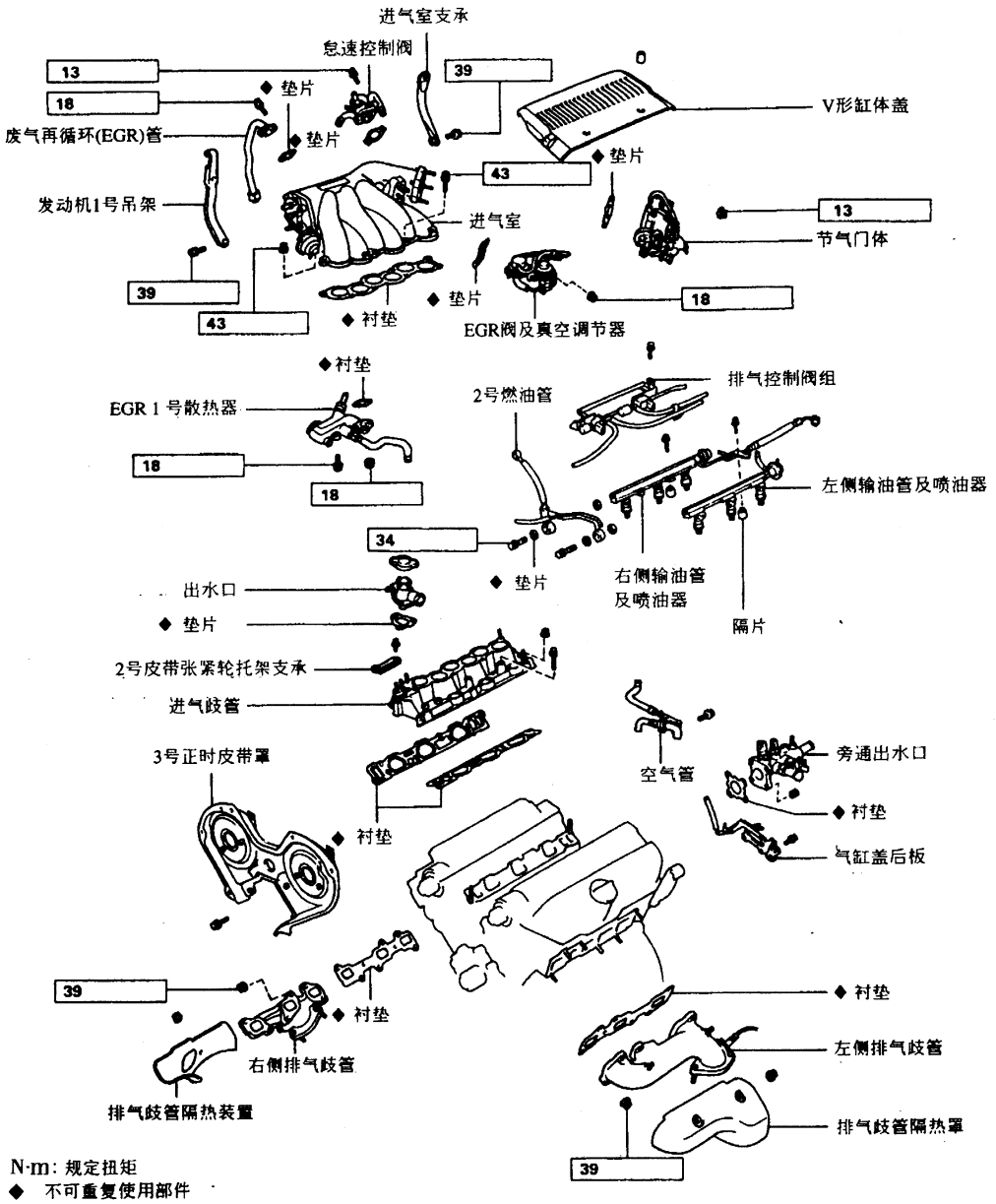
c. 从壳体端部测量推杆凸出长度。

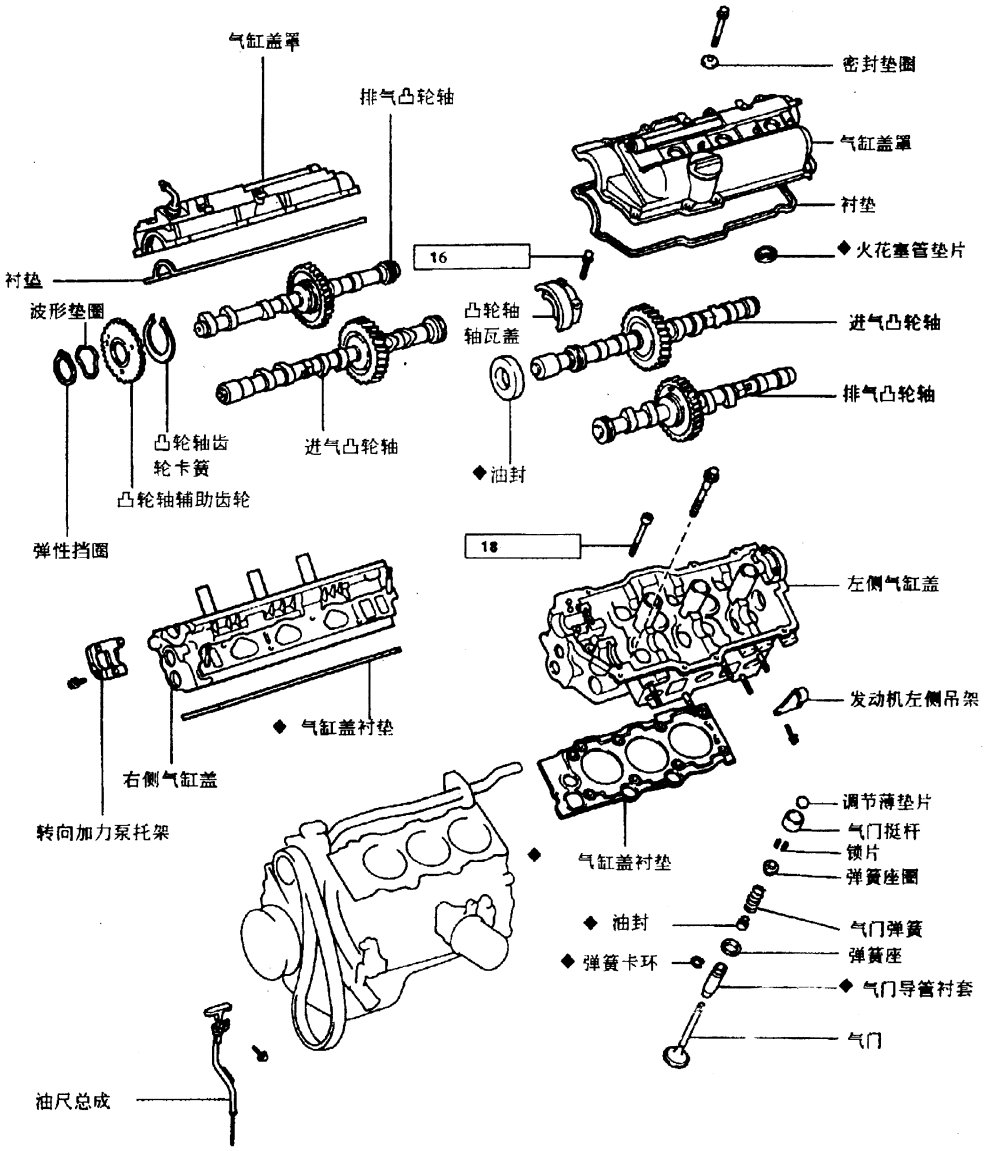
凸出长度：10.0～10.5mm

如果凸出长度不符合规定，则应更换皮带张紧装置。

七、气缸盖

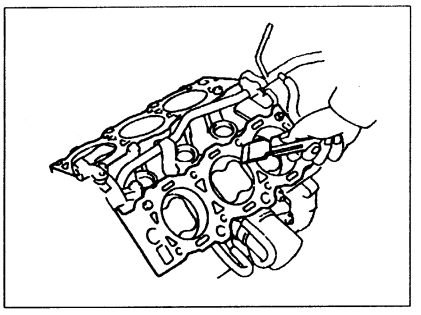
1. 组件

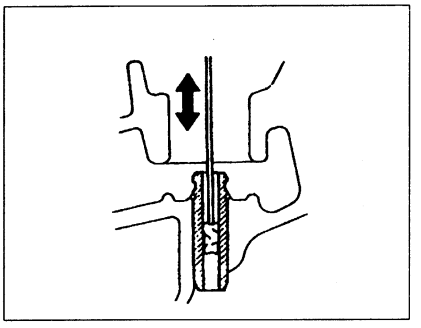

进气室支承
怠速控制阀
13
18
◆ 垫片
◆ 垫片
废气再循环(EGR)管
发动机1号吊架
39
43
43
进气室
◆ 衬垫
◆ 垫片
39
V形缸体盖
◆ 垫片
13
节气门体
18
EGR阀及真空调节器
◆衬垫
EGR 1 号散热器
18
18
2号燃油管
排气控制阀组
左侧输油管及喷油器
34
◆ 垫片
右侧输油管
及喷油器
隔片
出水口
◆ 垫片
2号皮带张紧轮托架支承
进气歧管
3号正时皮带罩
◆ 衬垫
空气管
旁通出水口
◆ 衬垫
气缸盖后板
39
◆ 衬垫
右侧排气歧管
排气歧管隔热装置
◆ 衬垫
左侧排气歧管
排气歧管隔热罩
39
N·m: 规定扭矩
◆ 不可重复使用部件

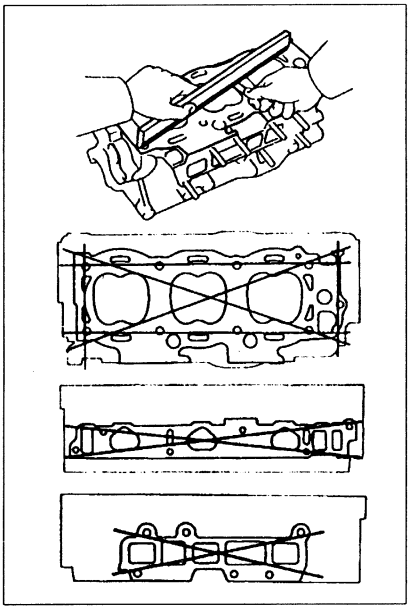


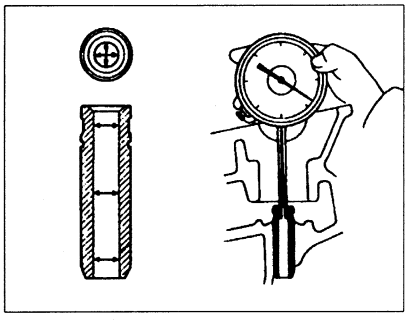
N·m：规定扭矩

◆不可重复使用部件









2. 气缸盖组件的检查、清洗及修理

(1) 清洗活塞顶部和缸体顶部

a. 转动曲轴，使每个活塞升至上止点(TDC)。使用衬垫刮刀将活塞顶部表面的积炭全部刮掉。

b. 使用衬垫刮刀将缸体顶部表面的所有衬垫材料全刮去。

c. 用压缩空气将积炭和机油从螺栓孔吹掉。

小心：在使用高压压缩空气时，要注意保护眼睛。

(2) 清除衬垫材料

使用衬垫刮刀将缸体接触表面上所有衬垫材料清除掉。

注意：务必小心，不要刮伤表面。

(3) 清洁燃烧室

用钢丝刷清除掉燃烧室内的所有积炭。

注意：务必小心，不要刮伤缸体的接触表面。

(4) 清洗气门导管衬套

用气门导管衬套刷及溶剂清洗所有导管衬套。

(5) 清洗气缸盖

用软刷和溶剂彻底清洗气缸盖。

(6) 检查气缸盖的平直度

用精密直尺及测隙规测量缸体与歧管的接触表面，检查是否有翘曲。

最大翘曲：0.10mm

如翘曲超过最大值，则须更换气缸盖。

(7) 检查气缸是否有裂缝

使用染色渗透液，检查燃烧室、进气口、排气口及缸体表面是否有裂缝。

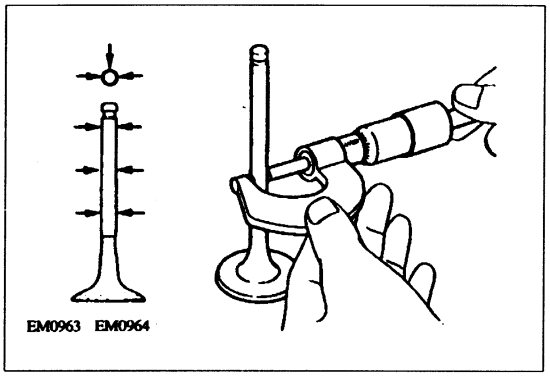
如有裂缝，更换气缸盖。

(8) 清洁气门

a. 用衬垫刮刀，将气门头积炭全部刮掉。

b. 用钢丝刷彻底清洁气门。

(9) 检查气门杆及导管衬套



a. 使用测径规测量导管衬套的内径。

衬套内径：6.010～6.030mm

b. 使用测微计测量气门杆的直径。

气门杆直径：

进气：5.970～5.985mm

排气：5.965～5.980mm

c. 将气门杆直径尺寸从导管衬套内径尺寸中减去。

标准油膜间隙：

进气：0.025～0.060mm

排气：0.030～0.065mm

最大油膜间隙：

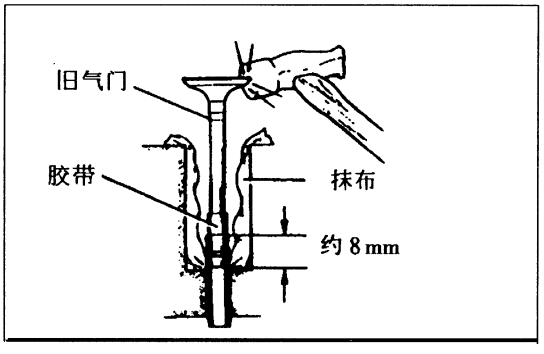
进气：0.08mm

排气：0.10mm

如果油膜间隙大于最大值，则须更换气门和导管衬套。

（10）必要时，更换气门导管衬套

a. 把裹有胶带的旧气门插入气门导管衬套内，用锤子砸开气门导管衬套，取下弹性挡圈。

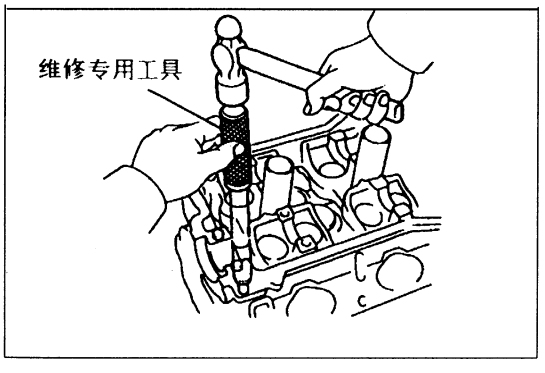


提示：用胶带从气门杆端部起包裹约 8mm

注意：务必小心，不要损坏气门挺杆销孔。

b. 将气缸盖慢慢加热至 80～100℃。

c. 用维修专用工具及锤子敲出导管衬套。



维修专用工具：气门导管衬套拆装器。

d. 使用测径规测量气缸盖衬套内径。

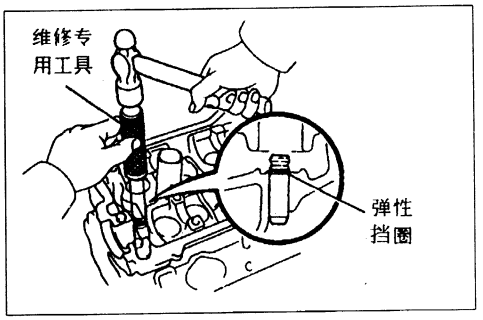
e. 选择新的导管衬套（标准尺寸或 O／S 0.05）如果气缸盖的衬套内径大于 11.027mm，把衬套内径加工成以下尺寸：11.050～11.077mm

如果气缸盖的衬套内径大于 11.077mm 则更换气缸盖。

f. 将气缸盖慢慢加热至 80～100℃。

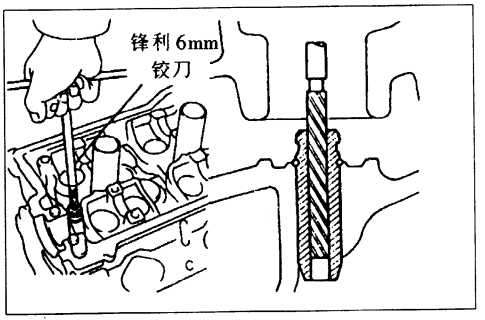
进气和排气

衬套内径 mm	衬套尺寸
11.000～11.027	采用标准尺寸
11.050～11.077	采用加大 0.05 尺寸

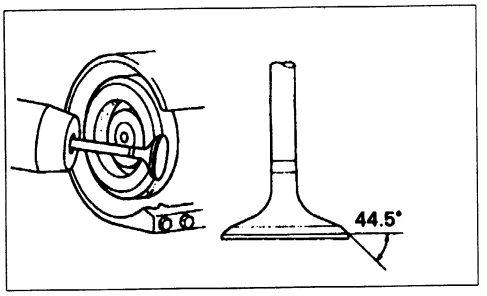


g. 使用维修专用工具和锤子，敲入新的导管衬套一直到弹性挡圈与气缸盖接触为止。

维修专用工具：气门导管衬套拆装器



h. 用锋利的 6mm 铰刀将导管衬套铰大，使导管衬套和气门杆间间隙达到规定标准。

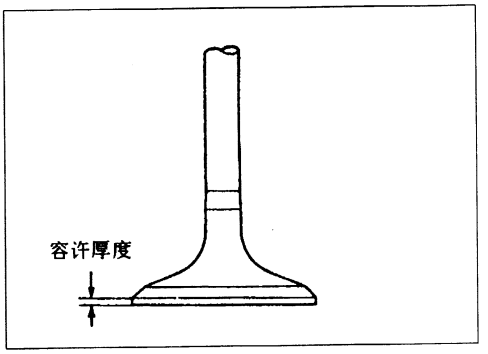


(11) 检查并研磨气门

a. 研磨气门，至清除掉砂眼和积炭为止。

b. 检查气门是否研磨至正确的气门锥面角。

气门锥面角：44.5°。

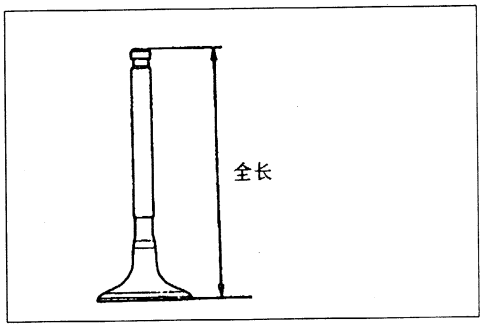


c. 检查气门头的容许厚度：

标准容许厚度：1.0mm

最小容许厚度：0.5mm

如容许厚度小于最小容许值，则要更换气门。



d. 检查气门全长。

标准全长：

进气 95.15mm。

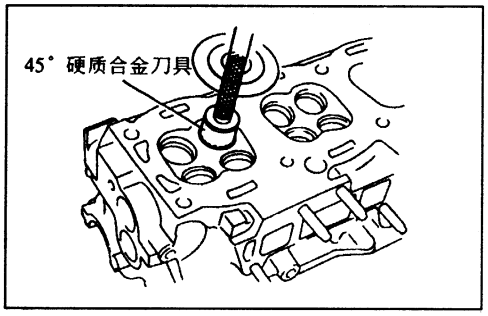
排气 94.90mm。

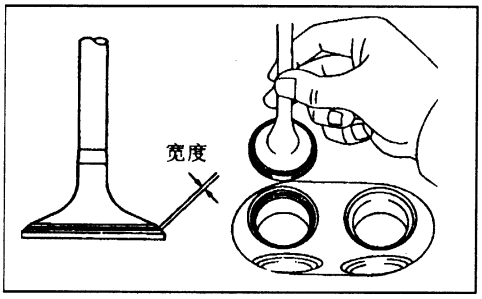
最小全长：

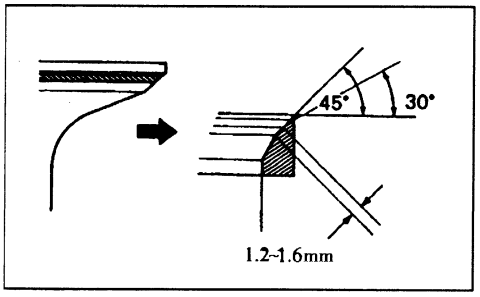
进气 94.6mm。

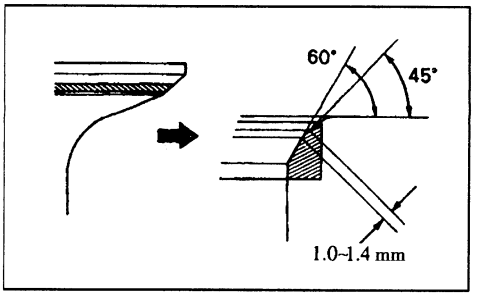
排气 94.4mm。

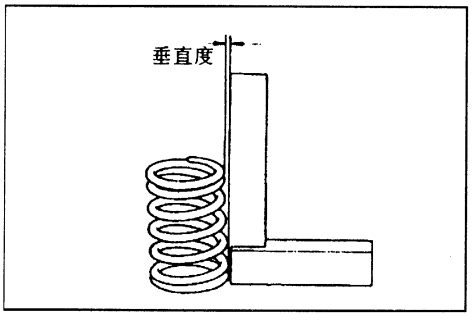
如全长小于最小值，更换气门。











（12）检查和清洁气门座

a. 使用 45°硬质合金刀具重新做气门座表面。表面金属的切削量以气门座足够干净为限。

b. 检查气门的贴合位置。

在气门面上涂一层薄薄的普鲁士蓝（或铅白）。将气门轻轻地向气门座压下，不要转动气门。

c. 检查气门面和座是否有下列情况：

●如果蓝色正好围绕气门面 360°，说明气门为同心的。不然，则要更换气门。

●如果蓝色围绕气门座 360°，则说明导管和气门面是同心的。否则，要重新做气门座的表面。

●检查气门座接触面，应在气门面的中间且宽度为：1.0～1.4mm。

如果不是，则用下列方法纠正气门座：

①如果在气门面上的贴合太高，则用 30°和 45°刀具修正气门座。

②如果在气门面上贴合太低，则采用 60°和 45°刀具修正气门座。

d. 用复合磨料手工打磨气门和气门座。

e. 用手工打磨后，再将气门和气门座清理干净。

（13）检查气门弹簧

a. 用直角钢尺测量气门弹簧垂直度。

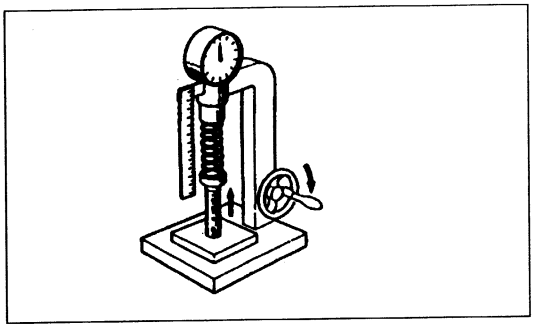
最大垂直度：2.0mm。

如果垂直度大于最大值，则要更换气门弹簧。

b. 使用游标卡尺测量气门弹簧的自由长度。

自由长度：41.4mm。

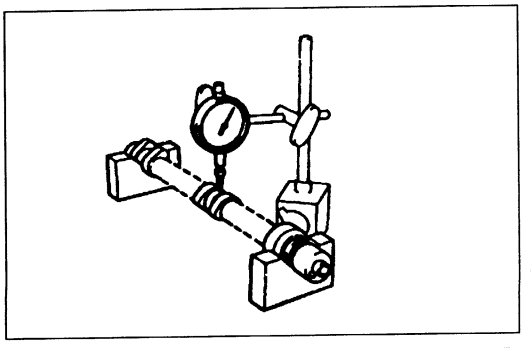
如果自由长度不符合规定，则须更换气门弹簧。



c. 使用弹簧检验器，在规定的安装长度处测量气门弹簧张力。

安装张力：在 33.3cm 处 186 ~ 206N。

如果安装张力不符合规定，更换气门弹簧。



(14) 检查凸轮轴和轴瓦

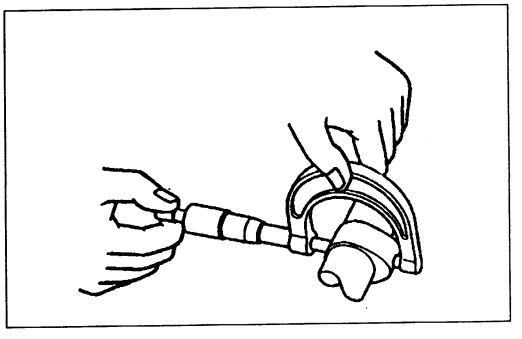
a. 检查凸轮轴的环形偏摆：

①将凸轮轴放在 V 形缺口垫块上。

②使用百分表测量中心轴颈处环形偏摆。

最大环形偏摆：0.06mm。

如果环形偏摆超过最大值，应更换凸轮轴。



b. 检查凸轮桃尖

使用测微计测量凸轮桃尖的高度。

标准凸轮桃尖高度：

进气 43.010 ~ 42.910mm

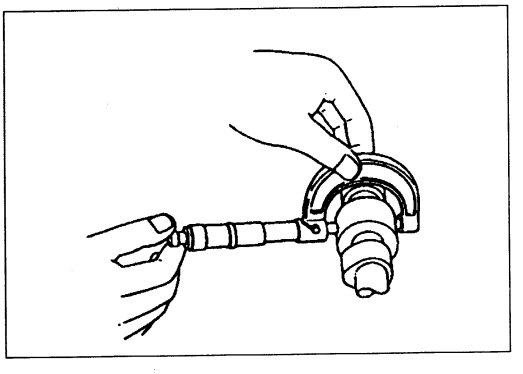
排气 41.960 ~ 42.060mm

最小凸轮桃尖高度：

进气 42.86mm

排气 41.81mm

如果凸轮桃尖高度大于最大值，更换凸轮轴。



c. 检查凸轮轴轴颈

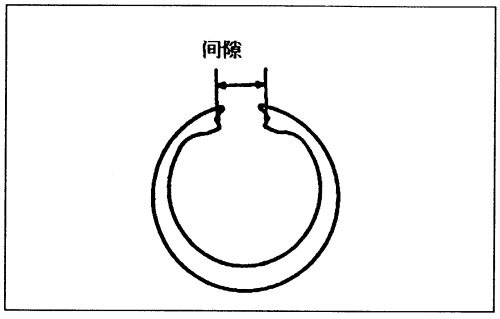
使用测微计测量轴颈直径。

轴颈直径：26.949 ~ 26.965mm，如果轴颈直径不符合规定，检查油膜间隙。

d. 检查凸轮轴轴承

检查轴承是否有剥落和伤痕。

如果轴承损坏，成套更换轴承盖及气缸盖。

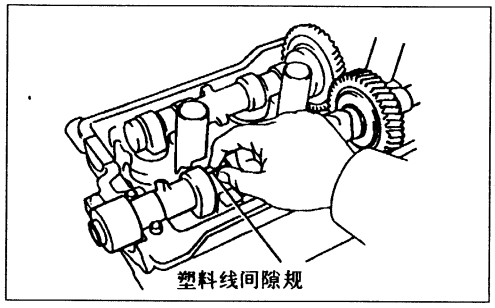


e. 检查凸轮轴齿轮卡簧

使用游标卡尺测量弹簧两头之间间隙。

间隙：18.2～18.8mm

如间隙不符合规定，更换齿轮卡簧。



f. 检查凸轮轴轴颈油膜间隙

①清洗轴承盖和凸轮轴轴颈。

②将凸轮轴装在气缸盖上。

③将一根塑料线间隙规横放在每个凸轮轴轴颈上。

④安装轴承盖。

扭矩：16N·m

注意：不要转动凸轮轴。

⑤拆下轴承盖。

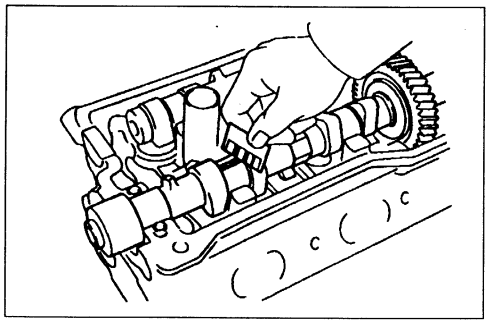
⑥在其最宽点测量塑料线间隙规。

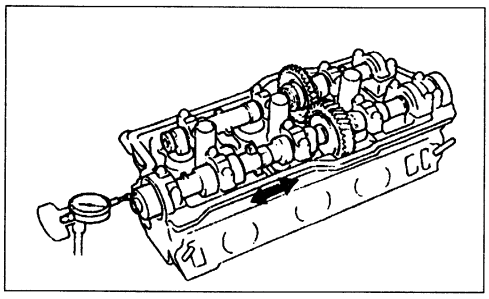
标准油膜间隙：0.035～0.072mm

最大油膜间隙：0.10mm

如果油膜间隙大于最大值，更换凸轮轴。必要时成套更换轴承盖及气缸盖。

⑦完全拆下塑料线间隙规。





g. 检查凸轮轴的轴向间隙

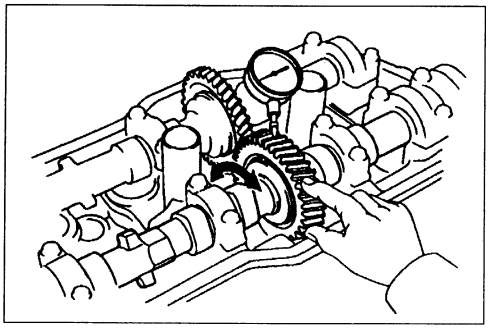
①安装凸轮轴。

②使用百分表，前后移动凸轮轴的同时测定轴向间隙。

标准轴向间隙：0.033～0.080mm

最大轴向间隙：0.12mm

如果轴向间隙大于最大值，更换凸轮轴，必要时，成套更换轴承盖和气缸盖。



h. 检查凸轮轴齿轮齿隙

①安装凸轮轴，但不安装排气凸轮轴辅助齿轮。

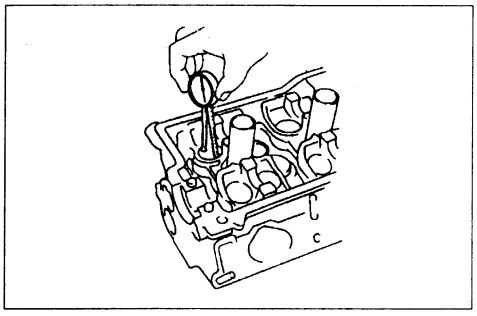
②使用百分表测量齿隙。

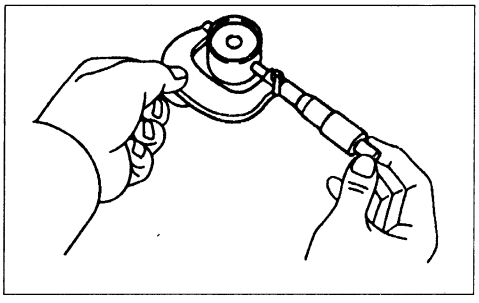
标准齿隙：0.020～0.200mm

最大齿隙：0.30mm

如果齿隙大于最大值，更换凸轮轴。

（15）检查气门挺杆及挺杆内径





a. 使用测径规测量气缸盖的挺杆内径。

挺杆内径：31.000～31.018mm

b. 使用测微计测量挺杆直径：

挺杆直径：30.966～30.976mm

c. 将挺杆直径尺寸从挺杆内径尺寸减去。

标准油膜间隙：0.024～0.052mm

最大油膜间隙：0.08mm

如果油膜间隙大于最大值，更换挺杆，必要时，更换气缸盖。

（16）检查进气歧管、排气歧管及进气室

a. 进气歧管：使用精密直尺及测隙规测量气缸盖和进气室的接触面，确定其是否翘曲。

最大翘曲：0.10mm

如果翘曲大于最大值，更换进气歧管。

b. 排气歧管：测量气缸盖的接触面，确定其是否翘曲。

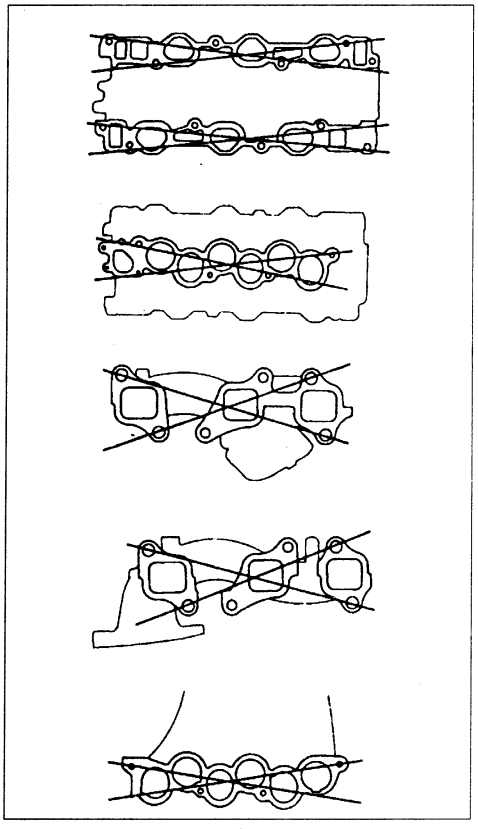
最大翘曲：1.00mm

如果最大翘曲大于最大值，更换排气歧管。

c. 进气室：测量进气歧管的接触面，确定其是否翘曲。

最大翘曲：0.10mm

如果翘曲大于最大值，更换进气室。



（17）必要时，更换火花塞管垫片

a. 弯曲通风挡板上的小舌片防止垫片滑脱。

b. 推入火花塞管垫片部分外缘，用尖嘴钳拆掉火花塞垫片。

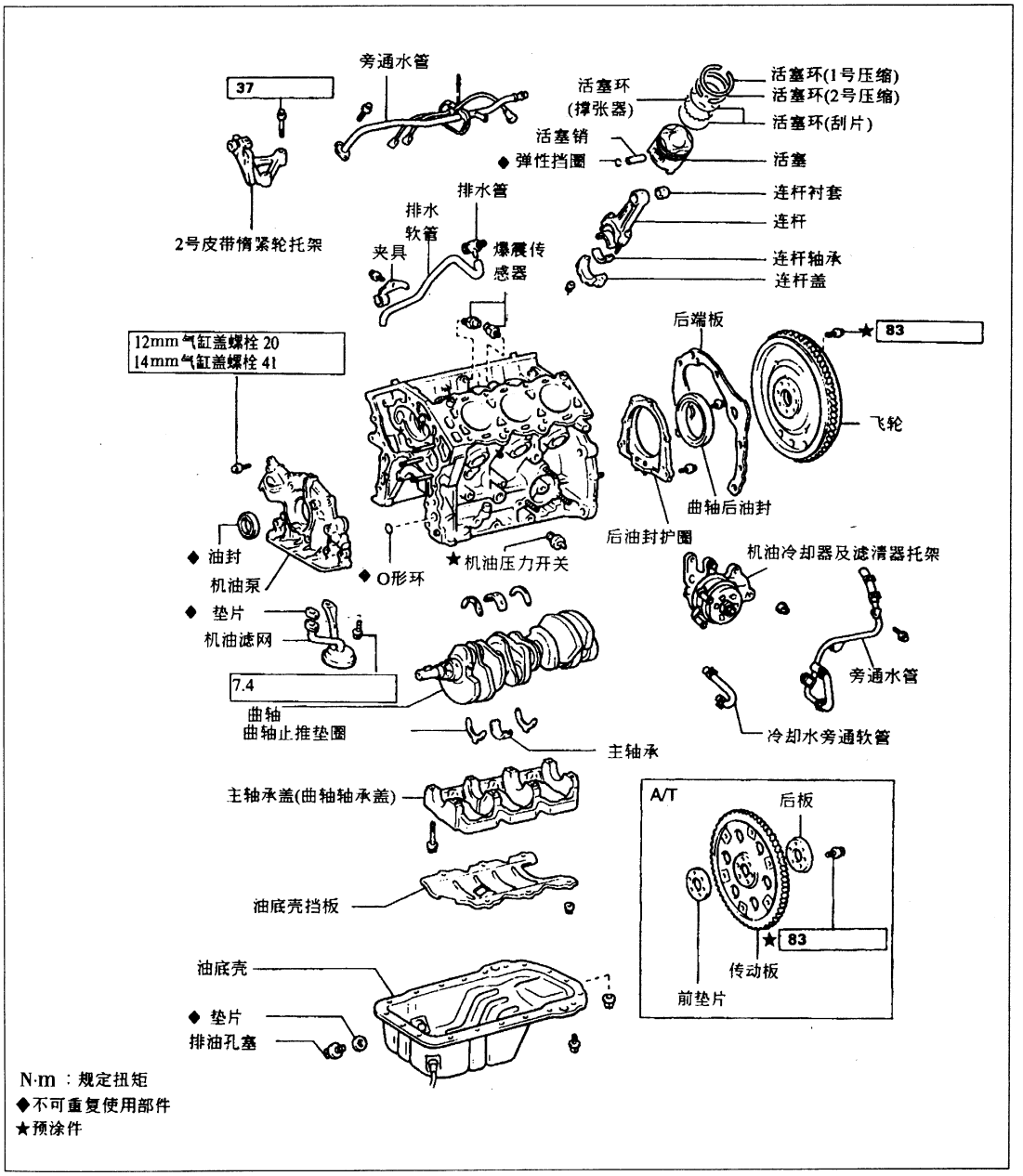
c. 使用维修专用工具轻轻敲入新垫片，直至其表面与气缸盖罩的上边缘平齐为止。

d. 在垫片前缘涂上薄薄一层多用途黄油。

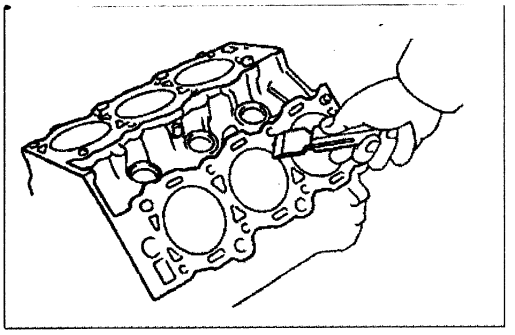
e. 通风箱销扣扳回至其原来位置。

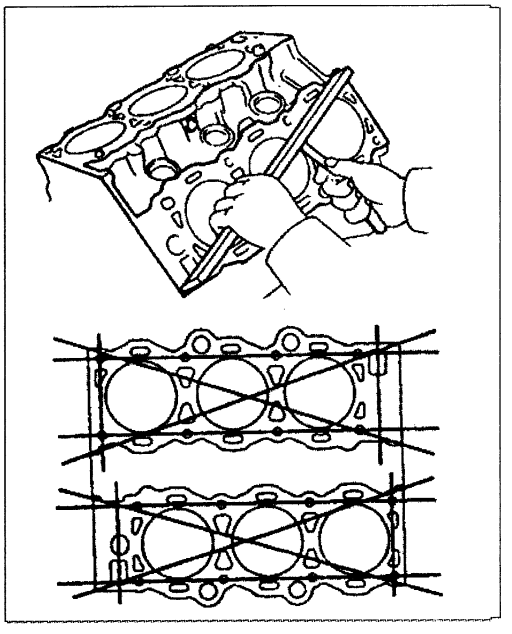
八、缸体

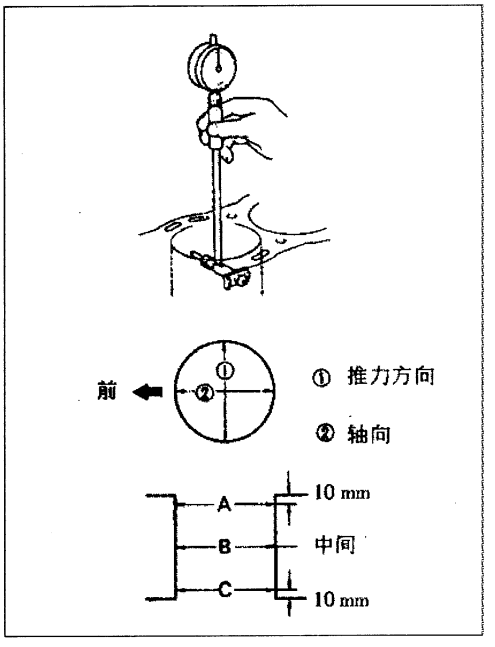
1. 组件



N·m：规定扭矩
◆不可重复使用部件
★预涂件







2. **缸体检查**

（1）清除衬垫材料

用衬垫刮刀将所有衬垫材料从缸体顶面清除掉。

（2）清洗缸体

用软刷和溶剂彻底清洗缸体。

（3）检查缸体顶部表面的平直度

使用精密直尺和测隙规测量缸顶部表面的翘曲度。

最大翘曲度：0.05mm

如果翘曲度大于最大值，更换缸体。

（4）检查气缸是否有竖向擦伤

外观检查气缸是否有竖向擦伤。

如果发现较深的擦痕，重镗所有六个气缸的内径或者更换缸体。

（5）检查气缸内径

提示：标准气缸内径共有三种尺寸，分别标有“1”、“2”、“3”。标号冲压在缸体的顶部上。

使用量缸表，在A、B、C位置的推力方向和轴向测量气缸内径。

标准直径：

标准

标号“1”：87.500～87.510mm

标号“2”：87.510～87.520mm

标号“3”：87.520～87.530mm

最大直径：

标准：87.73mm

大于标准尺寸0.50mm

如果直径大于最大值，重镗所有六只气缸的内径或更换缸体。

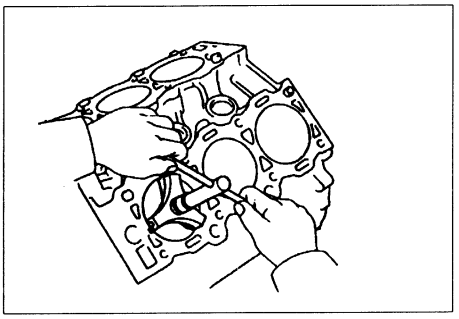
（6）拆下气缸台阶

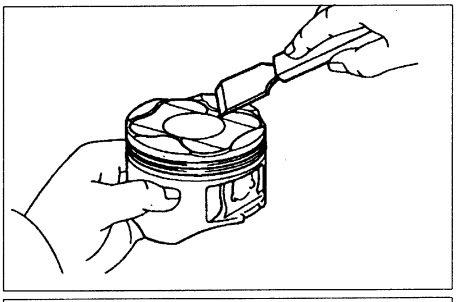
如磨损小于0.2mm，使用气缸台阶铰刀研磨气缸顶部。

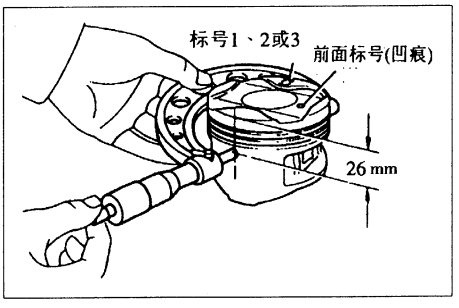
3. **活塞和连杆的检查**

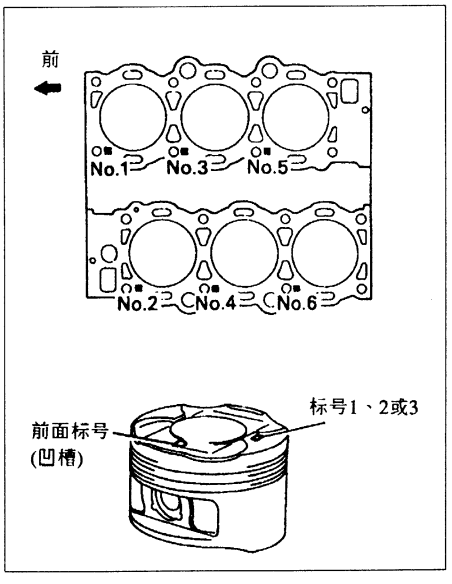
（1）清洗活塞

a. 使用衬垫刮刀，将活塞顶部积炭清理掉。









b. 用一把带槽的清理工具或断环，清理活塞环槽。

c. 用溶剂和刷子彻底清洗活塞。

注意：不要使用钢丝刷。

（2）检查活塞

a. 检查活塞油膜间隙

提示：标准直径共有三种尺寸，分别标有“1”、“2”、“3”。标号冲压在活塞顶部。

①使用测微计，在离活塞头 26mm 处与活塞销中心线成直角，测量活塞直径。

活塞直径：

标准

标号“1”：87.360～87.370mm

标号“2”：87.370～87.380mm

标号“3”：87.380～87.390mm

大于标准尺寸 0.50：87.410～87.440mm

②在推力方向测量气缸内径。

③将活塞直径尺寸从气缸内径尺寸中减去。

标准油膜间隙：0.13～0.15mm

最大油膜间隙：0.17mm

如果油膜间隙大于最大值，更换所有六只活塞。必要时，重镗所有六只气缸的内径或更换缸体。

提示（用新缸体时）：使用与缸体上标准内径相同标号的活塞。

b. 检查活塞环槽间隙

使用厚度规测量新活塞环与活塞环槽壁间的间隙。

环槽间隙：

1 号：0.010～0.080mm

2 号：0.030～0.070mm

如果间隙大于最大值，更换活塞。

c. 检查活塞环端隙

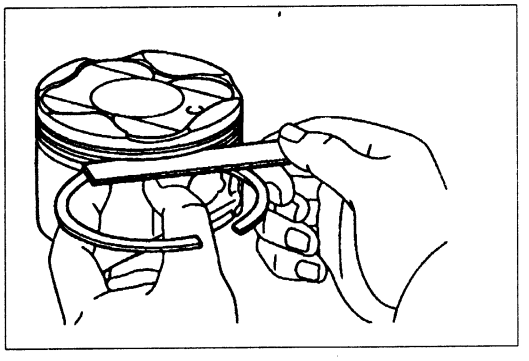
①将活塞环插入气缸内。

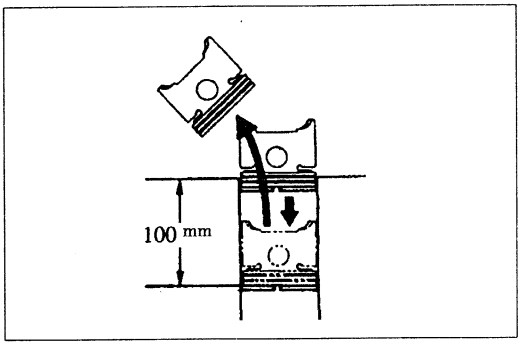
②用活塞将活塞环推至环行程底部略远处，离缸体顶部 100mm。

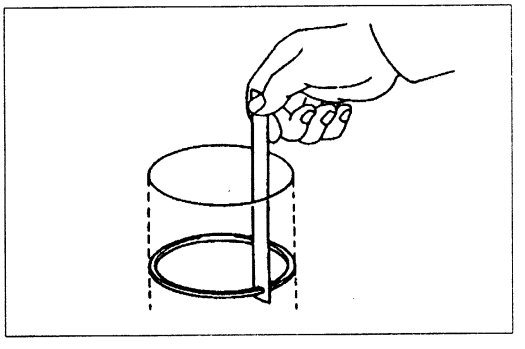
③用厚度规测量环端隙。

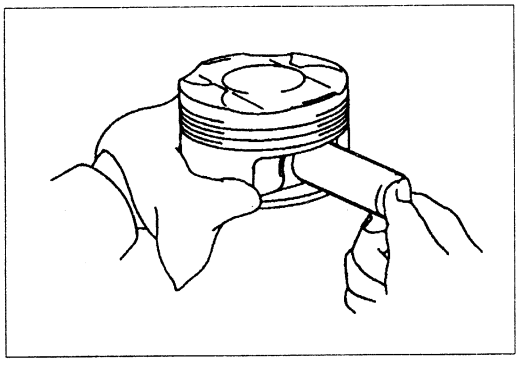
标准环端隙：

1 号：0.280～0.500mm









2号：0.380～0.600mm

油环（刮片）：0.150～0.570mm

最大环端隙：

1号：1.10mm

2号：1.20mm

油环（刮片）：1.17mm

如果端隙大于最大值，更换活塞环。如果即使用新活塞环，端隙仍大于最大值，就重镗所有六只气缸或更换缸体。

d. 检查活塞销的吻合程度

在60℃时，应该可以用大拇指将活塞销推入活塞销孔内。

（3）检查连杆

a. 检查连杆直线性

使用连杆校直器和厚度规，检查连杆直线性。

●检查弯曲度。

最大弯曲度：0.05mm／100mm

如弯曲度大于最大值，更换连杆总成。

●检查扭曲度。

最大扭曲度：0.15mm／100mm

如扭曲度大于最大值，更换连杆总成。

b. 检查活塞销油膜间隙

①用测径规测量连杆衬套内径。

衬套内径：22.005～22.014mm

②用测微计测量活塞销直径。

活塞销直径：21.997～22.006mm

③将活塞销直径尺寸从衬套内径尺寸中减去。

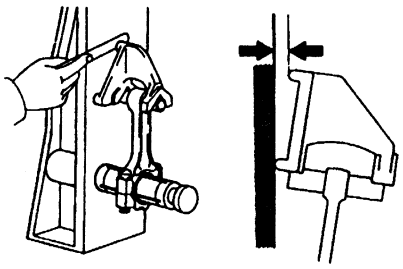
标准油膜间隙：0.005～0.011mm

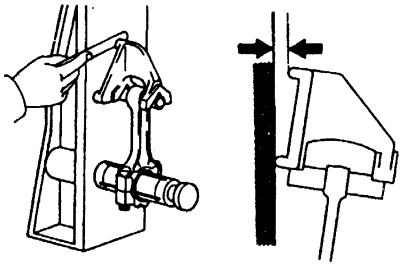
最大油膜间隙：0.05mm

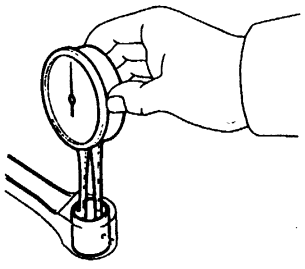
如果油膜间隙大于最大值，更换衬套。必要时，成套更换活塞和活塞销。

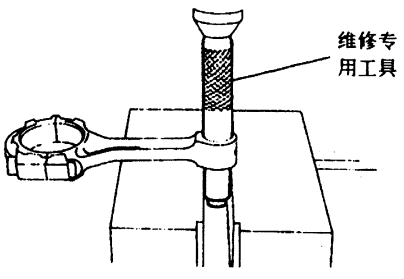
c. 必要时，更换连杆衬套

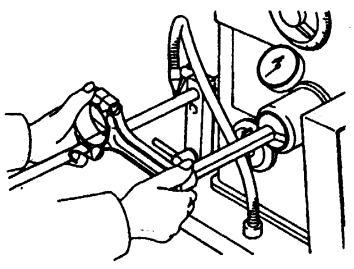
①用维修专用工具和压床，将衬套压出。











②将新衬套和连杆的注油孔对准。

③使用维修专用工具和压床，压入衬套。

④用珩磨机珩磨衬套，使衬套与活塞销间的间隙达到规定标准（见上面步骤 B）。

⑤在正常室温下检查活塞销的吻合度。在活塞销上涂一层机油，用大拇指将其推入连杆。

d. 检查连杆螺栓

①将连杆盖螺母装在连杆螺栓上。检查连杆盖螺母，应能很容易用手将其拧至螺纹头。

②如果连杆盖螺母不易拧动，则用游标卡尺测量压制螺纹外径。

标准外径：7.860 ~ 8.00mm

最小外径：7.60mm

提示：如果用目测无法判断标准外径与最小外径范围位置，则如图所示测量这个位置的外径。

如果外径小于最小值，则成套更换连杆和连杆盖螺母。

4. 气缸镗孔

提示：

●对所有的六个气缸进行镗孔，以适合外径大于标准尺寸的活塞。

●用与大于标准尺寸活塞配套的活塞环进行更换。

（1）保留大于标准尺寸的活塞

大于标准尺寸活塞的直径：

大于标准尺寸 0.50

87.945 ~ 87.975mm

（2）计算气缸的镗孔量

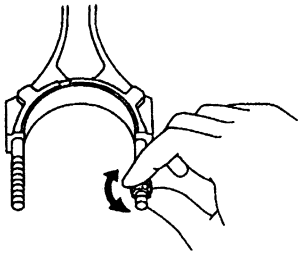
a. 使用测微计在距活塞头 26mm 处，与活塞销中心线成直角，测量活塞直径。

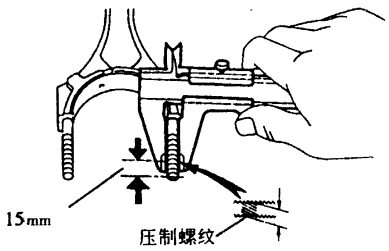
b. 用下列公式计算每只气缸的重镗量：

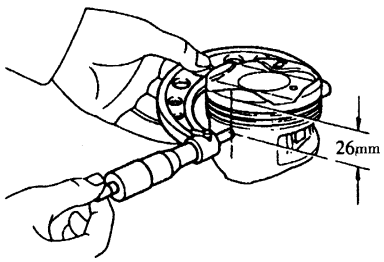
重镗的尺寸 = P + C - H

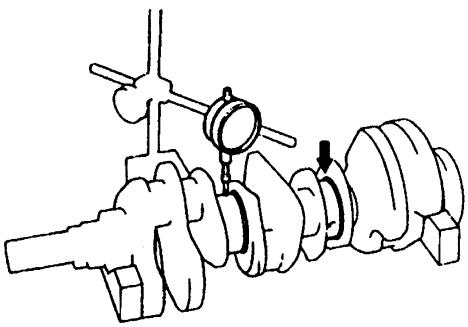
其中：P = 活塞直径

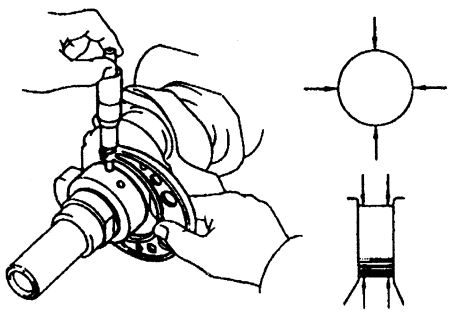
C = 活塞油膜间隙











0.13 ~ 0.15mm

H = 珩磨余量

0.02mm 或更小

（3）将气缸镗孔、珩磨至所计算出的尺寸最大珩磨量：0.02mm

注意：珩磨过量会毁坏槽加工圆度。

5. 曲轴的检查和修理

（1）检查曲轴有无偏摆

a. 将曲轴置于 V 形块上。

b. 用百分表测量中间轴颈处的环形偏摆。

最大环形偏摆：

0.06mm

如环形偏摆大于最大值，更换曲轴。

（2）检查主轴颈和曲柄销

a. 用测微计测量每个主轴颈和曲柄销直径。

主轴颈直径：

标准

63.985 ~ 64.00mm

小于标准尺寸 0.25mm

63.745 ~ 63.755mm

曲柄销直径：

标准

54.987 ~ 55.000mm

小于标准尺寸 0.25mm

54.745 ~ 54.755mm

如直径与规定不符，检查油膜间隙

b. 检查每个主轴颈和曲柄销的锥度和失圆度。

最大锥度和失圆度：

0.02mm

如锥度或失圆度大于最大值，研磨或更换曲轴。

（3）如有必要，研磨及珩磨主轴颈和／或曲柄销

研磨或珩磨主轴颈和／或曲柄销至小于标准直径（见上述步骤（2））。

安装新的主轴颈和／或曲柄销的小于标准尺寸的轴承。

九、维修规范

1. 维修数据

怠速				700 ± 50r/min
进气歧管真空	怠速速度时			58.6kPa 或以上
压缩压力	250r/min		标准	1226kPa 或以上
			极限	981kPa
	每个气缸之间压力差			98kPa 或以下
气缸盖	缸体表面翘曲		极限	0.10mm
	气门座	新研磨角		30°,45°,60°
		接触角		45°
		接触宽度		1.0 ~ 1.4mm
气门导管衬套	内径			6.010 ~ 6.030mm
	外径		标准	11.048 ~ 11.059mm
			超过标准 0.05	11.098 ~ 11.109mm
气门	气门全长	标准	进气	95.15mm
			排气	94.90mm
		极限	进气	94.6mm
			排气	94.4mm
	气门锥面角			44.5°
	气门杆直径		进气	5.970 ~ 5.985mm
			排气	5.965 ~ 5.980mm
	杆油膜间隙	标准	进气	0.025 ~ 0.060mm
			排气	0.030 ~ 0.065mm
		极限	进气	0.08mm
			排气	0.10mm
	容许厚度	标准		1.0mm
		极限		0.5mm
气门弹簧	自由长度			41.4mm
	安装张力	在 33.3mm 时		186 ~ 206N
	垂直度	极限		2.0mm
气门挺杆	挺杆直径			30.966 ~ 30.967mm
	气缸盖挺杆内径			31.000 ~ 31.018mm
	油膜间隙	标准		0.024 ~ 0.052mm
		极限		0.08mm
歧管	翘曲	极限	进气	0.10mm
			排气	1.00mm
进气室	翘曲	极限		0.10mm
凸轮轴	轴向间隙	标准		0.033 ~ 0.080mm
		极限		0.12mm
	轴颈油膜间隙	标准		0.035 ~ 0.072mm
		极限		0.10mm
	轴颈直径			26.949 ~ 26.965mm
	环形偏摆	极限		0.06mm
	凸轮桃尖高度	标准	进气	43.010 ~ 42.910mm
			排气	41.960 ~ 42.060mm
		极限	进气	42.86mm
			排气	41.81mm
	凸轮轴齿隙	标准		0.020 ~ 0.200mm
		极限		0.30mm
	凸轮轴齿轮卡簧端隙			18.2 ~ 18.8mm
正时皮带张紧轮	突出部分(从壳体端部起)			10.0 ~ 10.8mm

续表

怠速				700 ± 50r/min
缸体	气缸盖表面翘曲		极限	0.05mm
	气缸内径	标准	1号	87.500 ~ 87.510mm
			2号	87.510 ~ 87.520mm
			3号	87.520 ~ 87.530mm
		极限	标准	87.73mm
			超过标准 0.05	88.23mm
活塞及活塞环	活塞直径	标准	1号	87.360 ~ 87.370mm
			2号	87.370 ~ 87.380mm
			3号	87.380 ~ 87.390mm
		超过标准 0.50		87.410 ~ 87.440mm
	活塞油膜间隙		标准	0.13 ~ 0.15mm
			极限	0.17mm
	活塞环油槽间隙		1号	0.010 ~ 0.080mm
			2号	0.030 ~ 0.070mm
	活塞环端隙	标准	1号	0.280 ~ 0.500mm
			2号	0.380 ~ 0.600mm
			油膜	0.150 ~ 0.570mm
		极限	1号	1.10mm
			2号	1.20mm
			油膜	1.17mm
连杆	轴向间隙		标准	0.150 ~ 0.330mm
			极限	0.38mm
	连杆油膜间隙			
		标准	标准	0.028 ~ 0.065mm
			小于标准 0.25	0.027 ~ 0.080mm
		极限		0.08mm
	连杆轴承中央壁厚度		1号	1.484 ~ 1.488mm
			2号	1.488 ~ 1.492mm
			3号	1.492 ~ 1.496mm
	连杆弯曲 每100mm		极限	0.05mm
	连杆扭曲 每100mm		极限	0.15mm
	连杆衬套内径			22.005 ~ 22.014mm
	活塞销直径			21.997 ~ 22.006mm
	连杆衬套油膜间隙			
			标准	0.005 ~ 0.011mm
			极限	0.05mm
	连杆螺栓外径		标准	7.860 ~ 8.00mm
			极限	7.60mm
曲轴	轴向间隙	标准		0.020 ~ 0.220mm
		极限		0.30mm
	止推垫圈厚度			2.440 ~ 2.490mm
	主轴颈油膜间隙	标准	标准	0.029 ~ 0.56mm
			小于标准 0.25	0.028 ~ 0.080mm
		极限		0.08mm
	主轴颈直径	标准		63.985 ~ 64.000mm
			小于标准 0.25	63.745 ~ 63.755mm
	主轴承中间壁厚度		1号	1.989 ~ 1.992mm
			2号	1.992 ~ 1.995mm
			3号	1.995 ~ 1.998mm
			4号	1.998 ~ 2.001mm
			5号	2.001 ~ 2.004mm
	曲柄销直径		标准	54.987 ~ 55.000mm
			小于标准 0.25	54.745 ~ 54.755mm
	环形偏摆		极限	0.06mm
	主轴颈锥度和失圆度		极限	0.02mm
	曲柄销锥度和失圆度		极限	0.02mm

2. 扭矩规范

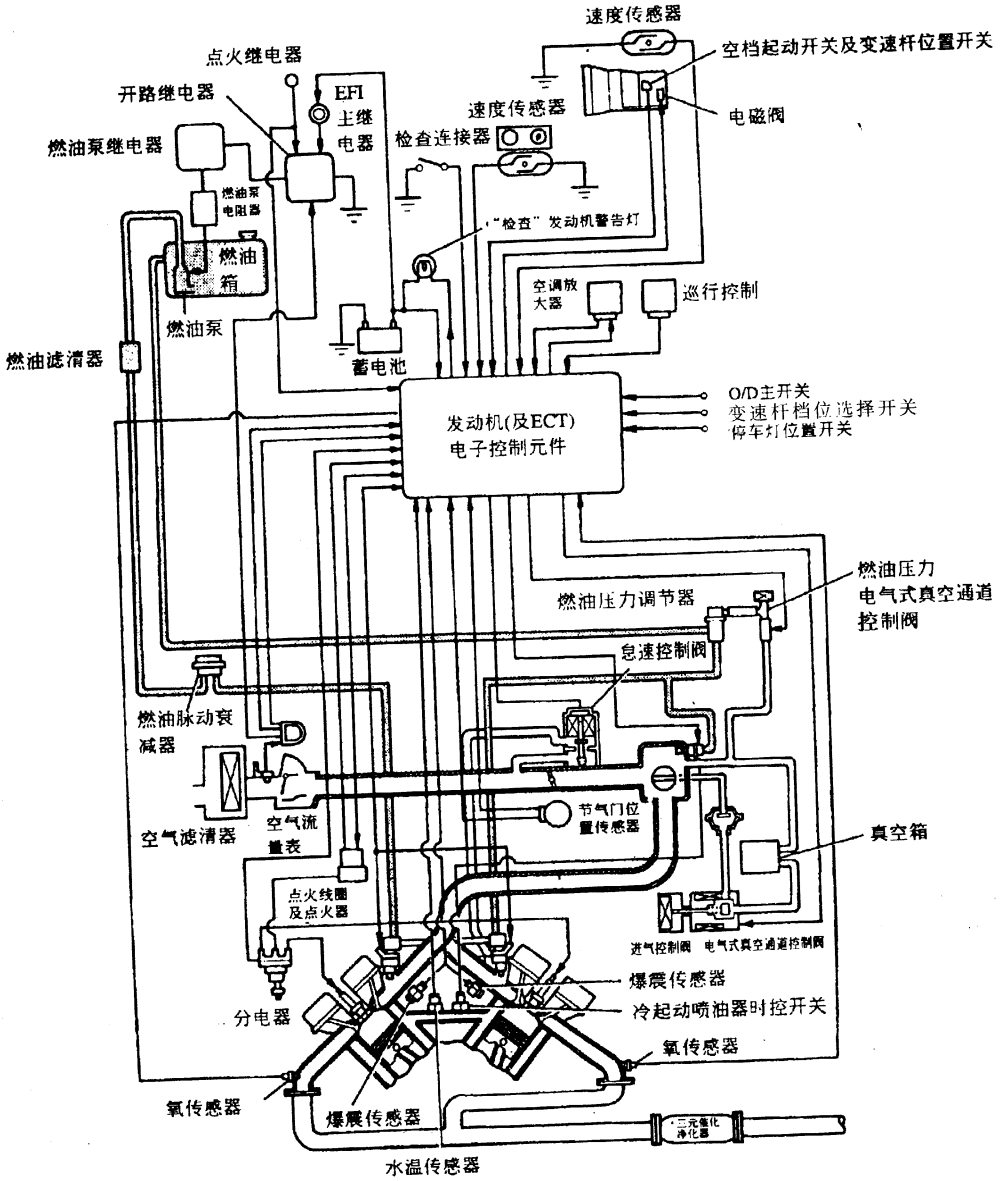
所紧固部件	N·m
气缸盖罩 × 气缸盖	5.9
进气室 × 进气歧盖	43
EGR 管 × 排气歧管	78
EGR 管 × 进气室	18
液压管 × 进气室	20
进气室支架 × 进气室	39
进气室支架 × 气缸盖	39
1 号发动机托架 × 进气室	39
1 号发动机托架 × 气缸盖	39
冷起动喷油器管(2 号燃油管) × 冷起动喷油器	15
火花塞 × 气缸盖	18
1 号张紧皮带轮 × 机油泵	34
曲轴皮带轮 × 曲轴	245
2 号皮带张紧轮 × 2 号皮带张紧轮支架	39
凸轮轴正时皮带轮 × 凸轮轴	108
凸轮轴正时皮带轮 × 凸轮轴(维修专用工具)	75
正时皮带张紧轮 × 机油泵	26
发动机右侧安装托架 × 缸体	39
发动机移动控制杆 × 发动机右侧 2 号安装托架	64
发动机右侧安装支承 × 进气歧管	31
发动机右侧安装支承 × 发动机右侧 2 号安装托架	31
发动机右侧 2 号安装支承螺栓	75
发动机右侧 2 号安装支承螺母	62
发动机右侧 3 号安装支承螺栓	62
气缸盖 × 缸体 - 12 尖头螺栓(第 1)	34
气缸盖 × 缸体 - 12 尖头螺栓(第 2)	转动 90°
气缸盖 × 缸体 - 12 尖头螺栓(第 3)	转动 90°
气缸盖 × 缸体—凹头螺栓	18
发动机左侧托架 × 左侧气缸盖	39
转向加力泵托架 × 右侧气缸盖	43
凸轮轴轴承帽 × 气缸盖	16
3 号正时皮带罩 × 气缸盖	7.4
3 号正时皮带罩 × 气缸体	7.4
排气歧管 × 气缸盖	39
进气歧管 × 气缸盖	18
气管 × 进气歧管	8.3
2 号皮带张紧轮托架支承 × 进气歧管	18
2 号皮带张紧轮托架支承 × 2 号皮带轮托架	18
旁通水管出口 × 进气歧管	8.3
输送管 × 进气歧管	13
1 号 EGR 冷却器 × 进气室	18
出水口 × 进气歧管	8.3
排气控制气门座 × 进气室	8.3
EGR 阀 × 进气室	18
节气门体 × 进气室	13
前排气管 × 排气歧管	62
前排气歧管 × 催化转换器	43
主轴承帽 × 缸体—第 1	61
主轴承帽 × 缸体—第 2	转动 90°
连杆帽 × 连杆—第 1	25
连杆帽 × 连杆—第 2	转动 90°
后油封座圈 × 缸体	7.8
2 号皮带张紧轮托架 × 缸体	37
爆震传感器 × 缸体	44
旁通水管 × 缸体	8.3
冷却液排放孔塞 × 缸体	39
排水软管夹 × 缸体	20
后端板 × 缸体	8.3
飞轮 × 曲轴(手动变速箱)	83

第二节　电子控制汽油喷射（EFI）系统

一、简述

1.EFI 系统电路

EFI 系统由三个基本子系统组成：燃油、进气、电子控制。



2. 燃油系统

电动燃油泵以恒压向 EFI 喷油器供应燃油。

喷油器根据来自 ECU(电子控制元件)的信号,将经过计量的燃油喷入进气歧管。

3. 进气系统

进气系统给发动机运作提供足够空气。

4. 电子控制系统

3VZ - EF 发动机由电子控制元件 (ECU——以前的 EFI 电脑) 使用一台微电脑集中控制 EFI、ESA(电子点火提前)、ISC(怠速控制)、诊断装置等。

(1) 电子控制汽油喷射 (EFI)

ECU 收到来自各个传感器显示发动机运行情况变化的信号, 诸如:

进气量

进气温度

冷却液温度

发动机转速

加速 / 减速

废气含氧量等

ECU 利用这些信号确定最佳空—燃比所需喷油持续时间。

(2) 电子点火提前 (ESA)

ECU 用各种运作条件下最佳点火正时的数据编制程序。利用传感器所提供监测发动机各种功能 (转速、冷却液温度等) 的数据, 微电脑 (ECU) 在精密的正确时刻触发火花。(见“点火系统”一节)

(3) 怠速控制 (ISC)

ECU 检测到传感器网络中所有故障和异常信号, 并使仪表盘上“检查”发动机警告灯发亮。同时, ECU 识别故障并记录下诊断码。在端子 TEI 和 E1 连接时, 诊断码可由“检查”发动机警告灯闪烁次数读出。有关诊断码资料参考以后各页。(参阅“诊断码”)

(4) 故障—防护功能

万一传感器失灵, 备用电路就会提供最低限度驾驶性能, 而“检查”发动机警告灯也会发亮。

二、运作

1. 燃油系统

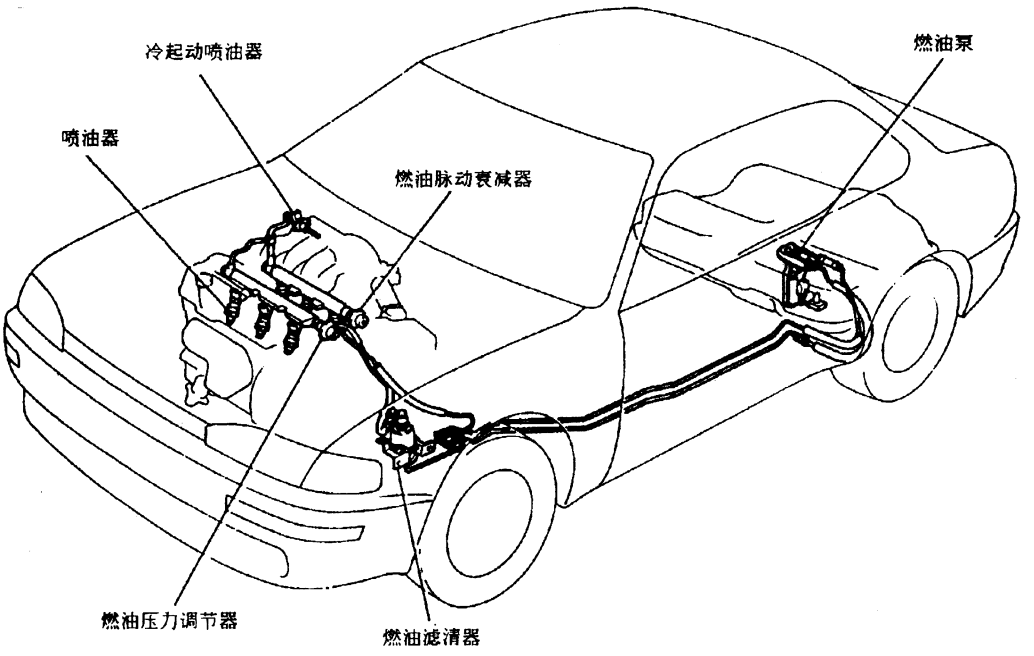
a. 燃油从燃油泵泵出, 由压力调节器维持一固定压力, 流经燃油滤清器, 分别送至每个喷油器和冷起动喷油器。

b. 燃油压力调节器调整来自燃油管 (高压一端) 的燃油压力至比进气歧管内的压力高 284kPa, 而过剩的燃油则经回流管流回燃油箱。在发动机热态时, 燃油压力增大, 以控制燃油系统内的渗滤, 改善重新起动性能和怠速稳定性。

c. 脉动衰减器抵消由燃油喷油器在喷射过程中所产生的燃油压力轻微波动。

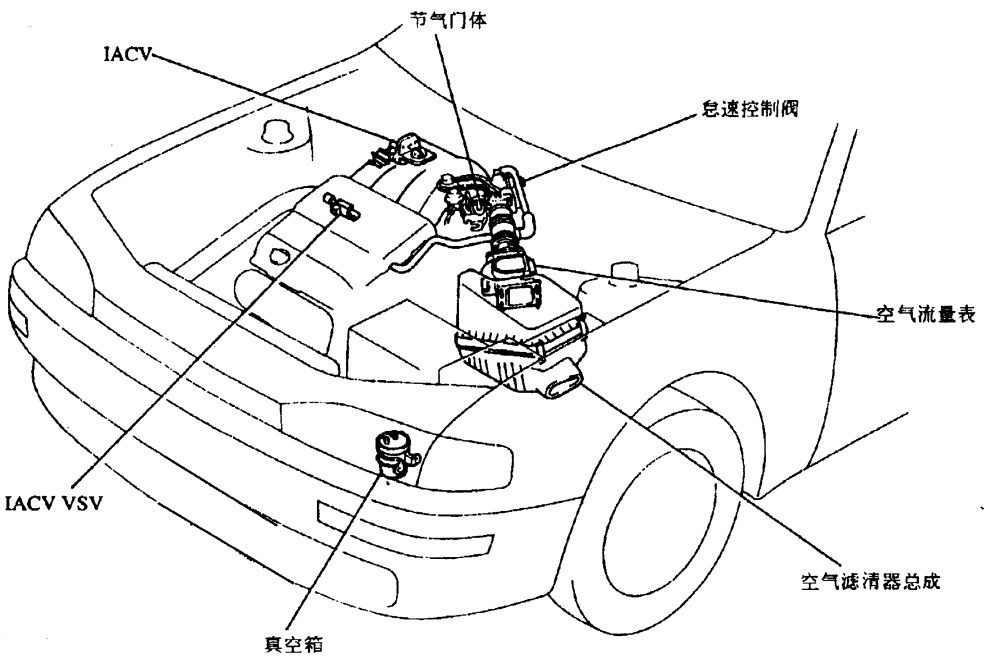
d. 喷油器根据来自 ECU 的喷射信号输入, 将燃油喷入进气歧管。

e. 在冷却液温度低或正常温度范围内起动时, 冷起动喷油器运作, 将燃油喷入进气



室，以改善起动性能。

2. 进气系统



a. 空气经空气滤清器过滤后，流过空气流量表，而流至进气室的空气量是根据节气门体中节气门的开启度和发动机转速确定的。

b. 空气流量表由计量板的开启度测量空气流量，而计量板的开启度则是由流至发动机的空气量所决定的。

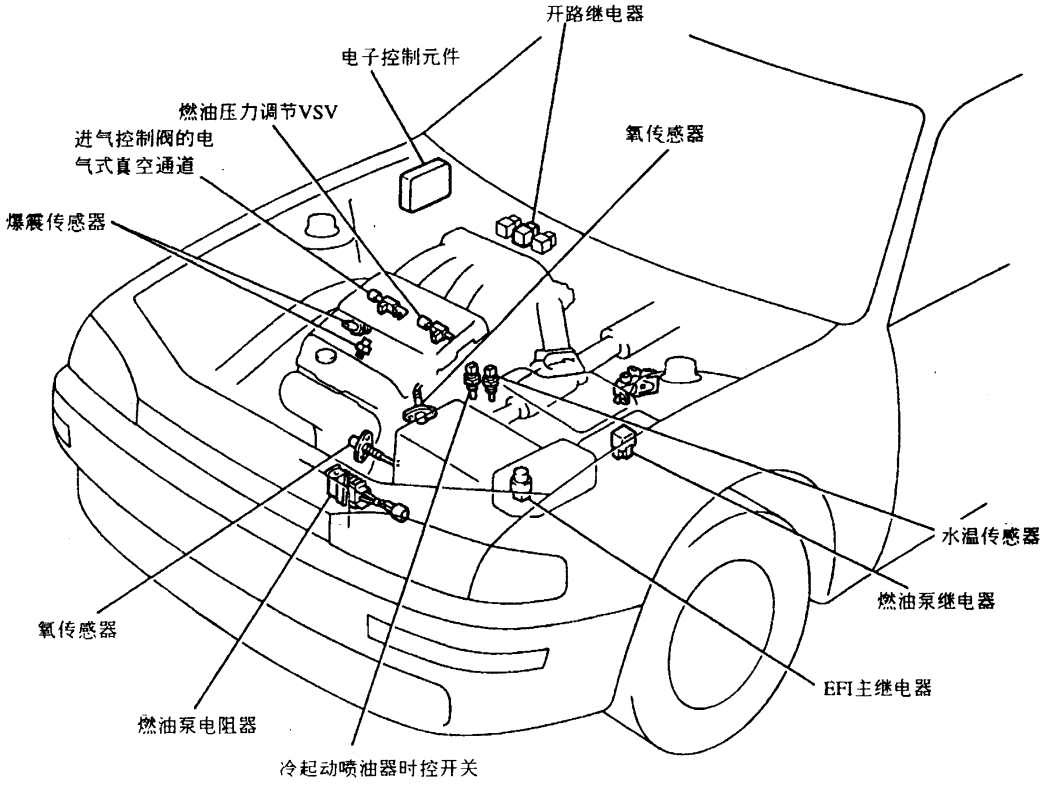
c. 节气门位于节气门体内，调节流至发动机的进气量。由节气门开启度控制的进气从进气室分配至每个气缸的歧管，并吸入燃烧室。

d. 低温时，ISC （怠速控制）阀打开，空气流经 ISC 阀和节气门体，进入进气室。在发动机预热时，即使节气门完全关闭，空气也流入进气室，因而增大怠速（初怠速运作）。

e. 进气室阻止进气脉动，减少对空气流量表的影响，增加进气量测量的准确性，也防止每个气缸内进气的扰动。

3. 电子控制系统

a. 控制系统由传感器和 ECU 组成。传感器检测发动机各种情况，ECU 则根据来自传感器的各种信号，确定喷射量（正时）。



b. 各种传感器检测进气量、发动机转速、废气中氧气密度、冷却液温度、进气温度、大气压力等，并且将这些信息转换成电信号，传输至 ECU。根据这些信号，ECU 计算出针对当前情况的最佳点火正时，从而调节喷油器运作。

c. ECU 不仅调节燃油点火正时，还执行自诊断功能，将故障的发生、点火正时调整、怠速转速调整、燃油压力调整、燃油泵调整都记录下来。

三、诊断系统

1. 简述

ECU （电子控制元件）内有一内置自诊断装置，这个装置可检测到发动机信号网络故障，组合仪表板上的“检查”发动机警告灯也同时亮了。

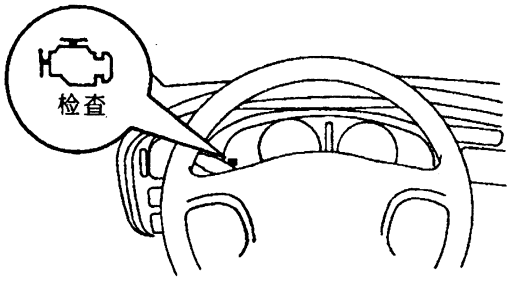
ECU 分析下表中所示各种信号，就能检测与传感器或执行器有关的各种故障。

自诊断机构有两种状态，正常状态和检测状态。

ECU 在正常状态时，如检测到故障，就会使“检查”发动机警告灯发亮，通知司机有故障发生。（有些诊断码不使灯发亮）。故障排除后，灯就自动熄灭。但是诊断码仍然存储在 ECU 存储器中（除了 16 号和 53 号诊断码）。这些故障码存储在 ECU 中，直至关掉点火开关，拆卸 EFI 保险丝，才会被清除。当 TDCL （丰田诊断通信链路）或与检查连接器上端子 TE1 和 E1 连接时，从“检查”发动机警告灯闪烁次数即可识别诊断码。当显示两个以上故障码时，号码最小的首先显示。如在检测状态时检测到故障，ECU 就使“检查”发动机警告灯发亮，告诉技术人员有故障发生（除 43 号和 51 号诊断码外）。在这种情况下，TDCL 上的端子 TE2 和 E1 应该如“诊断码”。

在检测状态时，即使故障已得到校正，甚至点火开关关掉，故障码仍然存储在 ECU 存储器中（除 43 号和 51 号故障码外）。正常状态时，也是如此。诊断状态（正常或检测状态）及“检查”发动机警告灯的输出，可由连接检查连接器或 TDCL 上的 TE1、TE2 及 E1 接线柱确定，如后所示。

为了检测诸如接触不良这类在正常状态难于检测的故障，就在正常状态中增加了检测状态的一个功能。这一功能填补自诊断机构中一个空白。技术人员可按照“诊断码”所述适当步骤检查端子连接和运作，以实现这一检测功能。



2. “检查”发动机警告灯的检查

（1）点火开关置于 ON （接通）位置，发动机未运转时，“检查”发动机警告灯就会发光。

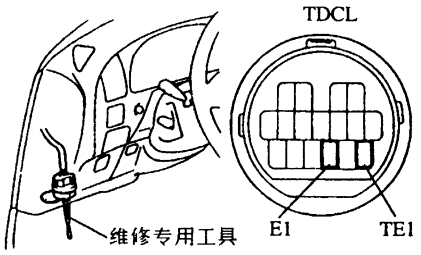
（2）当发动机起动后，“检查”发动机警告灯就应熄灭。如警告灯未熄灭，就表明诊断机构检测到故障或异常。

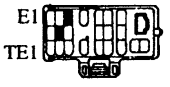
3. 诊断码输出

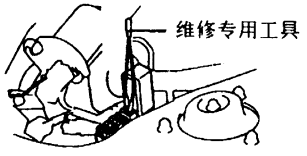
A. 正常状态

要获得诊断码输出，按下述步骤进行：

（1）初始状态：

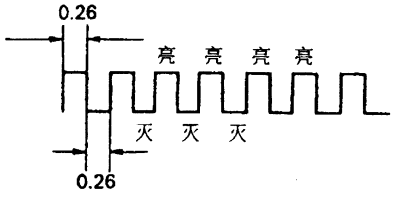


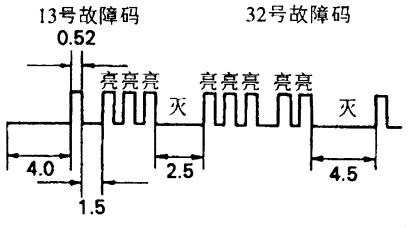






无故障





a. 蓄电池电压在 11V 或以上。

b. 节气门完全关闭（节气门位置传感器的 IDL 触点闭合）。

c. 变速箱位于空档。

d. 所有附件均断开（OFF）。

e. 发动机在正常运作温度。

（2）将点火开关拧至 ON（接通），但不起动发动机。

（3）用维修专用工具连接（TDCL）的端子 TE1 和 E1。

维修专用工具：诊断检测导线

提示：即使连接了检查连接器的端子 TE1 和 E1，诊断码也能输出。

（4）从“检查”发动机警告灯闪烁次数识别诊断码。

诊断码见后

a. 诊断装置的正常运作（无故障）。

●警告灯每 0.26s 闪烁一次。

b. 故障码显示。

●如有故障，警告灯每 0.52s 闪烁一次。第一次闪烁次数代表两位数故障码的第一个数字，暂停 1.5s 后，第二次闪烁次数代表的故障码的第二个数字。

如果有两个以上的故障码，每个故障码之间暂停时间为 2.5s。

●所有故障码均输出后，会暂停 4.5s，又重复显示。只要 TDCL 或检查连接器上的端子 TE1 和 E1 或检查接头连接，就会继续重复显示。

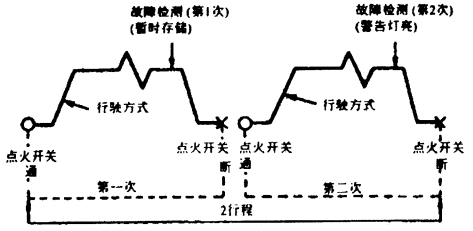
提示：如有许多故障码，显示会从较小值的开始，按大小顺序排列继续下去。

c. 2 行程检测逻辑电路

21、25 和 28 号诊断码采用“2 行程检测逻辑电路”。采用这一逻辑电路，当某一故障第一次检测到时，这一故障暂时存储于 ECU 存储器中。如在第二次道路试验中，又检测到这一故障，这第

二次检测就使“检查”发动机警告灯发亮。

2行程再重复同一检测信号第一次（但在第1次和第2次之间，点火开关必须拧至OFF）。在检测状态中，故障第1次检测到时，“检查”发动机警告灯就亮。



（5）诊断检测后，拆下维修专用工具。

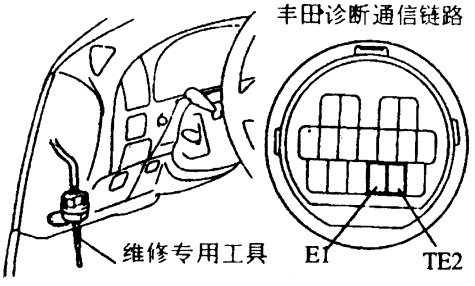
B. 检测状态

提示：

●与正常状态比较，检测状态检测故障灵敏性较高。

●这一状态还能检测起动机信号电路、空调信号及空档起动开关信号。

●此外，同一诊断项目，在正常状态检测到的，在检测状态中也能检测到。



要获得诊断码输出，按下述步骤进行：

（1）初始状态

a. 蓄电池电压在11伏或以上。

b. 节气门完全关闭（节气门位置传感器IDL触点闭合）。

c. 变速箱位于空档。

d. 所有附件均断开（OFF）。



（2）首先，用维修专用工具连接TDCL的端子TE2和E1，然后将点火开关接通，开始用检测方式的诊断。

维修专用工具：诊断检测导线

提示：为证实检测状态正在运作，在点火开关拧至ON （接通）时，进行检查，“检查”发动机警告灯应闪烁。

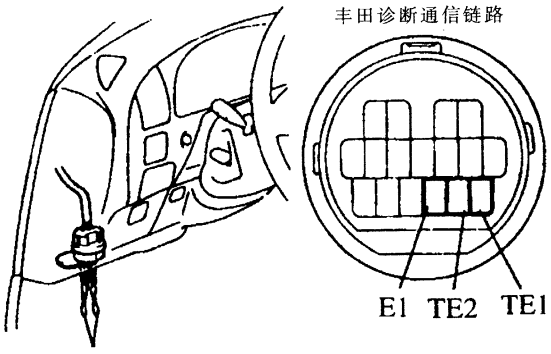
（3）起动发动机，并以10km／h或以上速度行驶。

（4）按客户所述，模拟故障情况。

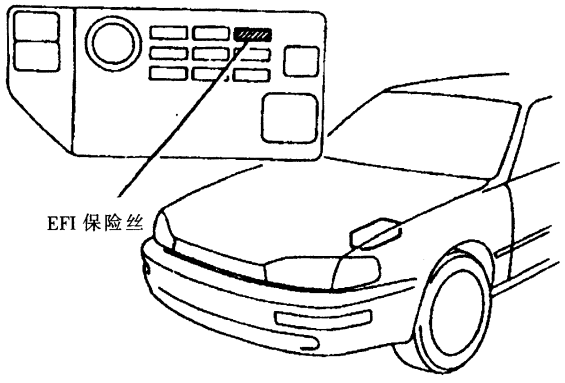
（5）用维修专用工具连接TDCL的端子TE1和E1。

（6）由“检查”发动机警告灯闪烁次数识别诊断码。

（见“诊断码”）



维修专用工具



（7）诊断检查后，拆下维修专用工具。

提示：

●点火开关接通后，如连接端子 TE2 和 E1，检测为证实检测状态正在运作，即不起动。

●如未执行上述第 3 步，ECU 就会将起动机信号和车速信号检测为故障，输出第 42 号和 43 号故障码。

●当自动变速箱变速杆位于“D（前进）”、“2”、“L（低速）”或“R（倒档）”档位，或者空调器打开，或者踩下加速踏板，就会输出 51 号故障码（开关状态信号），但这并非不正常。

4. 清除诊断码

（1）修理故障后，保存在 ECU 存储中的诊断码必须清除。将点火开关断开，EFI 保险丝（15 安）拆下 10s 以上，（视环境温度而异，温度越低，保险丝取下时间就要越长）即可清除诊断码。

提示：

●拆下蓄电池负极（－）引线，也可清除诊断码，但这样会将其他存储（时钟等）也清除掉。

●诊断码如不清除，就会存储在 ECU 中，将来再有故障时，就会同新的诊断码一起显示。

●如需要拆下蓄电池端子，检修发动机部件，必须首先检查是否有诊断码存储。

（2）清除诊断码后，进行车辆的路上测试。此时，“检查”发动机警告灯应显示正常码。

如显示原来的诊断码，就说明故障区尚未彻底排除。

5. 诊断显示

（1）如有两个以上诊断码，数字最小的最先显示。

（2）所有检测出的诊断码，除 16、43、51 和 53 号以外，均从检测之时起即存储于 ECU 中，直至被清除为止。

（3）故障一排除，组合仪表上“检查”发动机警告灯就熄灭，但是故障码仍存储于 ECU 中（除 16、43、51、53 号故障码外）。

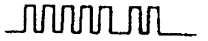
6. 诊断码

诊断码号码	“检查”发动机警告灯闪烁次数	发动机系统	“检查”*1发动机警告灯		诊断	故障区	*2存储
			正常状态	检测状态			
—		正常	—	—	未记录其他代码时输出	—	—
12		转速信号	接通	不适用	起动器开关(STA)拧至ON(接通)2s或以上后,无G或NE信号输入	·NE、G电路开路或短路 ·分电器 ·STA电路开路或短路 ·ECU	○
13		转速信号	接通	接通	发动机转速在1000r/min或以上时,NE信号未输入在0.1s或以上	·NE电路开路或短路 ·分电器 ·ECU	○
14		点火信号	接通	不适用	6次连续打火,仍无IGF信号从点火器输入至ECU	·从点火器至ECU的IGF或IGT电路开断路或短路 ·点火器 ·ECU	○
16		ECT(电子控制传动桥)控制信号	接通	不适用	无正常信号从ECU的CPU(中央处理器)输出	·ECU	×
21		主氧传感器信号(左侧)	断开	接通	正常行驶速度100km/h以下,发动机转速1500r/min以上,氧传感器信号(OX)减至0.35～0.70V之间达60s或以上。 *3(2行程检测逻辑电路)	·氧传感器电路开路或短路 ·氧传感器 ·ECU	○
22		水温传感器信号	接通	接通	水温传感器电路开路或短路500ms或以上(THA)	·水温传感器电路开路或短路 ·水温传感器 ·ECU	○
24		进气温度传感器信号	断开	接通	进气温度传感器电路开路或短路500ms或以上(THA)	·进气温度传感器电路开路或短路 ·进气温度传感器 ·ECU	○

续表

诊断码号码	“检查”发动机警告灯闪烁次数	发动机系统	“检查”*1发动机警告灯		诊断	故障区	*2存储
			正常状态	检测状态			
25		空—燃比过稀故障	断开	接通	氧传感器预热(发动机2000r/min)后,氧传感器输出低于0.45V至少90s。 *3(2行程检测逻辑电路)	·发动机接地螺栓松动 ·E1电路开路 ·喷油器电路开路 ·燃油管道压力(喷油器堵塞等) ·氧传感器电路开路或短路 ·氧传感器 ·点火系统 ·水温传感器 ·空气流量表(进气) ·ECU	○
28		主氧传感器信号(右侧)	断开	接通	正常行驶速度(100km/h,发动机转速1500r/min以上),氧传感器信号(OX)持续60s或以上减至0.35~0.70V之间。 *3(2行程检测逻辑电路)	·氧传感器电路断路或短路 ·氧传感器 ·ECU	○
31		空气流量表信号	接通	接通	怠速时,空气流量表电路断路或短路持续0.5s或以上	·空气流量表电路开路(VC)或短路(VC-E2) ·空气流量表 ·ECU	○
32		空气流量表信号	接通	接通	空气流量表电路开路或短路持续0.5s或以上	·空气流量电路开路(E2)或短路(VS-VC) ·空气流量表 ·ECU	○
41		气门位置传感器信号	断开	接通	从节气门位置传感器信号中(VTA)所检测到的开路或短路在500ms或以上 IDL(节气门开关)触点接通,VTA输出超过1.5伏	·节气门位置传感器电路开路或短路 ·节气门位置传感器 ·ECU	○
42		车速传感器信号	断开	断开	发动机转速在2500~4500r/min转/分重载行驶时,(车速)信号未输入至ECU至少8s	·车速传感器电路开路或短路 ·车速传感器 ·ECU	○

续表

诊断码号码	“检查”发动机警告灯闪烁次数	发动机系统	“检查”*1发动机警告灯		诊断	故障区	*2存储
			正常状态	检测状态			
43		起动机信号	不运用	断开	起动时发动机转速达到800r/min或以上，起动机信号(STA)才输入至ECU	·起动机信号开路或短路 ·点火开关或主继电器电路开路或短路 ·ECU	×
52		爆震传感器信号	接通	不适用	发动机转速在1600～6700r/min之间时，来自爆震传感器的信号未输入至ECU达到6转(KNK)	·爆震传感器电路断路或短路 ·爆震传感器(松动等) ·ECU	○
53		爆震控制信号	接通	不适用	发动机转速在650～5200r/min之间，检测到发动机调整电脑(爆震控制)故障	·ECU	×
55		爆震传感器信号(右侧)	接通	不适用	发动机转速在1600～6700r/min之间时，来自爆震传感器的信号未输入至ECU达到6转(KNK)	·爆震传感器电路开路或短路 ·爆震传感器(松动等) ·ECU	○
51		开关状态信号	不运用	断开	检查端子E1和TE1连接，当空调开着，IDL触点断开，或变速杆位于“R”、“D”、“2”或“1”档，此时显示	·空调器开关电路 ·节气门位置传感器IDL电路 ·空档起动开关电路 ·加速踏板拉索 ·ECU	×

附注：

*1：诊断状态一栏中的“ON”(接通)表示检测到故障时，“检查”发动机警告灯亮。“OFF”(断开)则表示故障诊断中，即使检测到故障，“检查”警告灯也不亮。“N.A”(不适用)则表示该项未包括在故障诊断内。

*2：存储栏中的“○”表示故障发生时，诊断码记录在ECU存储中。“×”则表示即使有故障发生，诊断码也未记录在ECU存储中。从而，正常状态或检测状态中诊断结果的输出由IG SW ON(点火开关接通)执行。

*3：“2行程检测逻辑电路”。

7. 诊断码检测驾驶模式

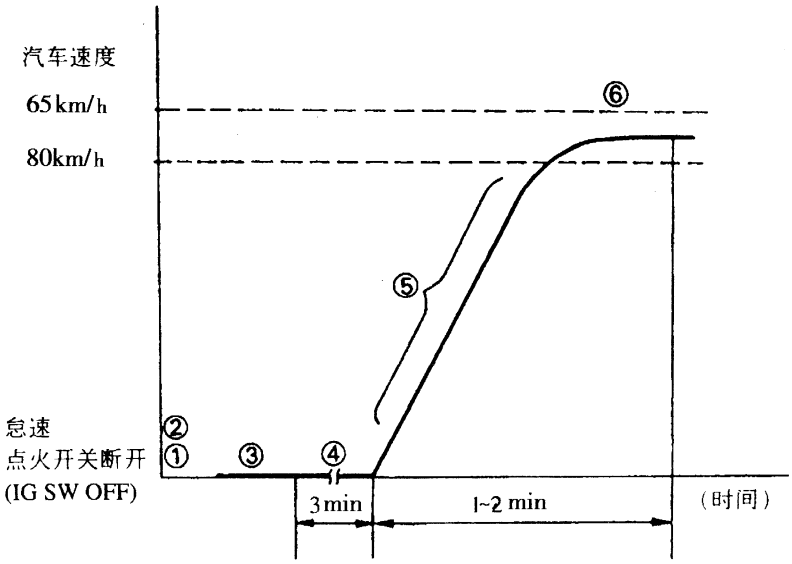
驾驶模式的用途：

①模拟诊断码在时记录的检测条件。

②检查确定修理完毕后故障已被排除（验证不再检测到诊断码）。

码号	21，28	氧主传感器电路

故障：氧传感器失灵



①关掉点火开关，脱开 EFI 保险丝（15A）10s 或以上。

②起动桥测方式（关掉点火开关，连接检查连接器的端子 TE2 和 E1）。

③断开所有附件，起动发动机，并预热发动机。

④发动机预热后，怠速运转 3min。

⑤按④所述怠速运转后，空调开关置于 ON （接通），自动变速箱置于 D 档，在 1300～1700r／min 范围内（主要在 1500r／min 左右）逐渐加速。

（注意在换档时发动机速度不要低于 1200r／min。缓慢而平稳地下踩加速踏板，不使发动机出现制动现象）。

⑥汽车速度保持在 65～80km／h 之间。

加速开始后，让汽车运行 1～2min。

提示：在步骤⑥状态下，如发现故障，“检查”发动机警告灯会发光。

注意：如果不严格遵守本测试的条件，就不可能检测到故障。

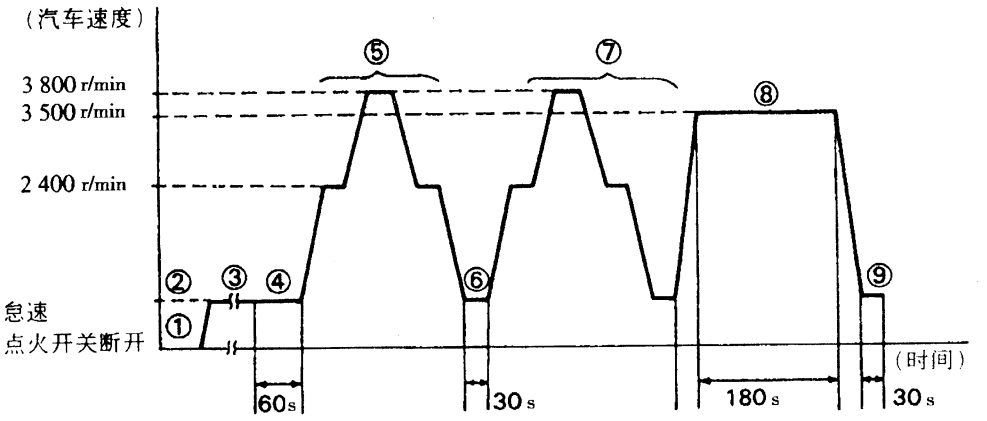
驾驶模式的用途：

①模拟诊断码在记录时的检测条件。

②检查确定修理完毕后故障已被排除（验证不再检测到诊断码）。

码号	25	稀空—燃比故障

故障：氧传感器开路或短路。喷油器开路或短路。漏泄，堵塞，发动机接地螺栓松动。



提示：测试前，检查氧传感器的反馈电压。

①关掉点火开关，脱开 EFI 保险丝（15A）10s 或以上。

②起动桥测方式（关掉点火开关，连接检查连接器的端子 TE2 和 E1）。

③将所有附件断开，起动发动机，并预热发动机。

④发动机预热后，怠速运转 60s。

⑤按步骤④所述怠速运转后，分别以 2400r / min、3800r / min，然后再以 2400r / min 的速度高速运转 30s。

⑥按步骤⑤空转后，怠速运转 30s。

⑦按步骤⑥怠速运转后，重复步骤⑤和⑥。

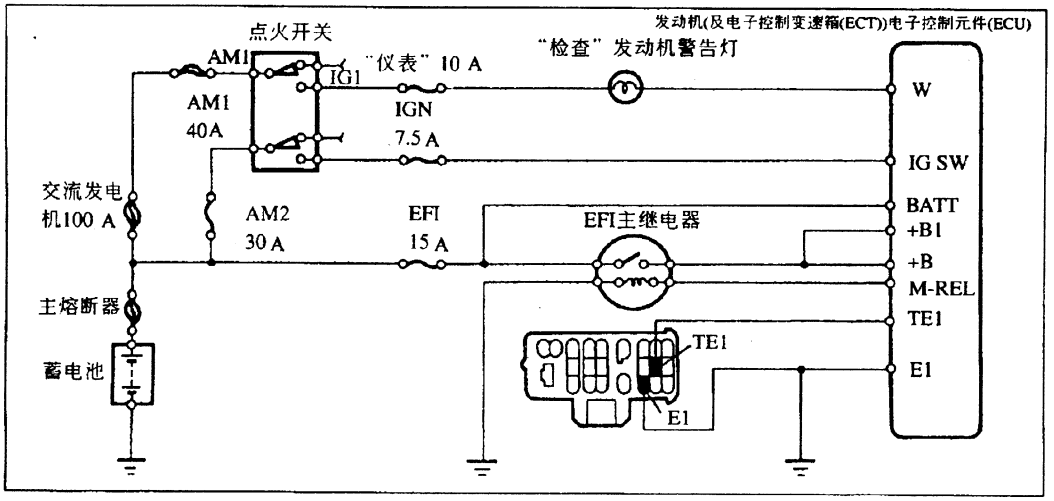
⑧按步骤⑦怠速运转后，以 3500r / min 的高速度空转 180s。

⑨按步骤⑧空转后，怠速运转 30s。

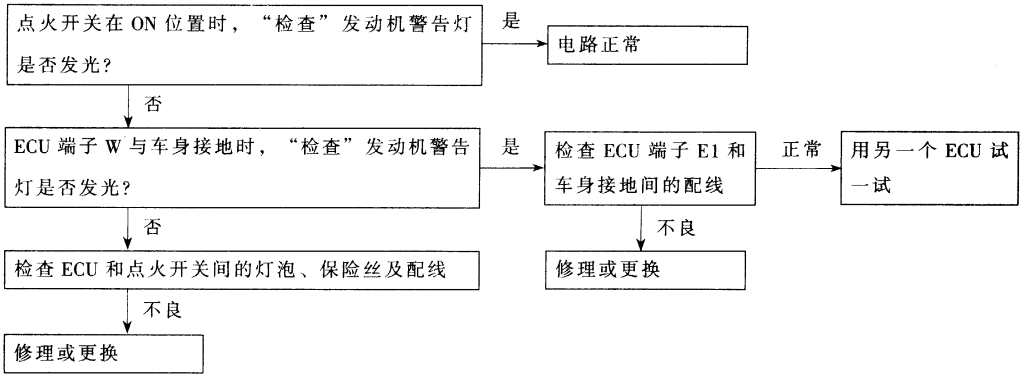
提示：在进行步骤⑨时，如检测到故障，“检查”发动机警告灯会发光。

注意：如果不严格遵守本测试的条件，就不可能检测到故障。

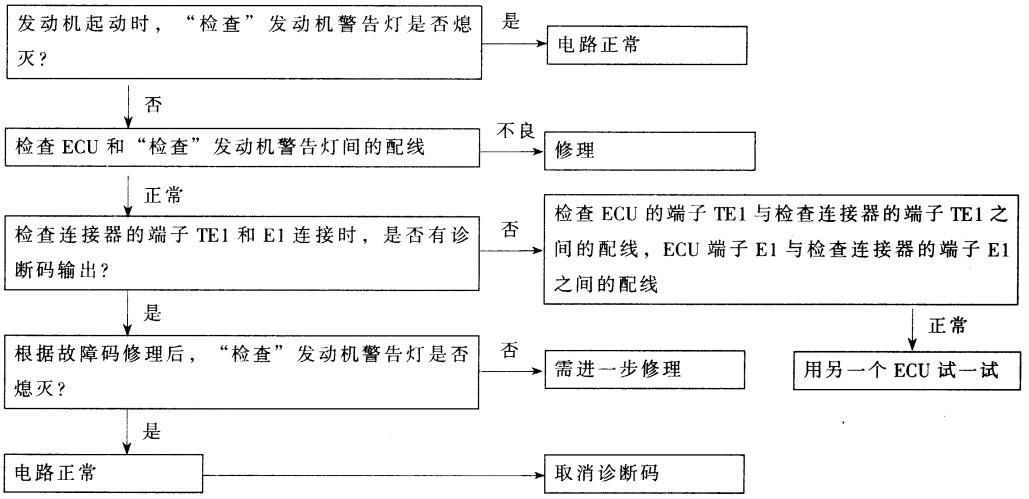
8. 诊断电路检查


发动机(及电子控制变速箱(ECT))电子控制元件(ECU)
点火开关
AM1
IG1
"仪表" 10 A
"检查" 发动机警告灯
AM1
40A
IGN
7.5 A
W
IG SW
交流发电机100 A
AM2
30 A
EFI
15 A
EFI主继电器
BATT
+B1
+B
M-REL
TE1
E1
主熔断器
蓄电池
TE1
E1

(1)


点火开关在 ON 位置时，"检查" 发动机警告灯是否发光?
是
电路正常
否
ECU 端子 W 与车身接地时，"检查" 发动机警告灯是否发光?
是
检查 ECU 端子 E1 和车身接地间的配线
正常
用另一个 ECU 试一试
否
不良
检查 ECU 和点火开关间的灯泡、保险丝及配线
修理或更换
不良
修理或更换

(2)


发动机起动时，"检查" 发动机警告灯是否熄灭?
是
电路正常
否
检查 ECU 和 "检查" 发动机警告灯间的配线
不良
修理
正常
检查连接器的端子 TE1 和 E1 连接时，是否有诊断码输出?
否
检查 ECU 的端子 TE1 与检查连接器的端子 TE1 之间的配线，ECU 端子 E1 与检查连接器的端子 E1 之间的配线
是
正常
根据故障码修理后，"检查" 发动机警告灯是否熄灭?
否
需进一步修理
用另一个 ECU 试一试
是
电路正常
取消诊断码

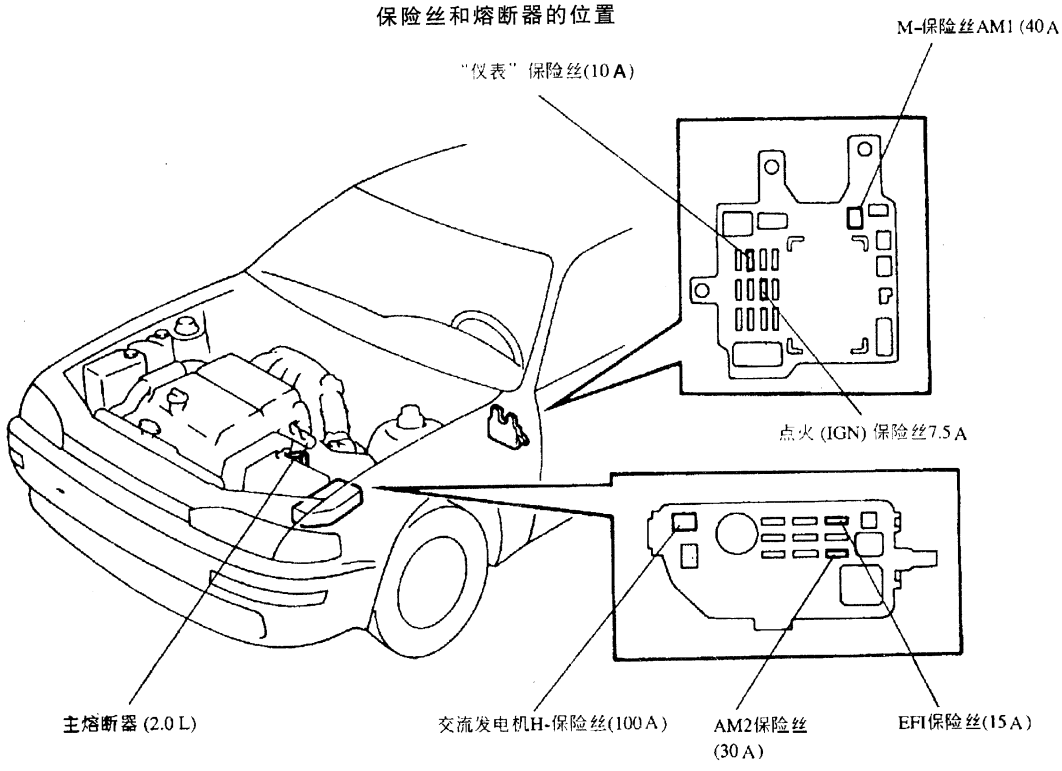
四、用伏特表和欧姆表进行故障排除分析

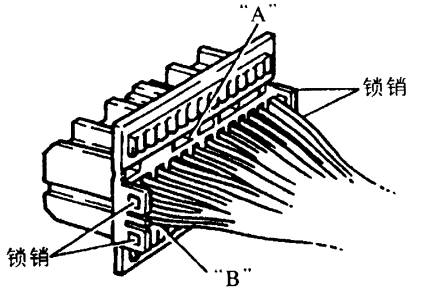
●在开始检查前，最好先简单地检查一下保险丝、熔断器及连接器状态。

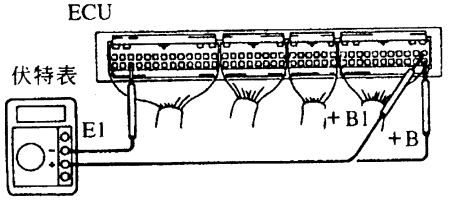
●下列故障排除分析工序是假定故障为电脑内部的短路或开路。

●即使在电脑连接器处检测到工作电压是正常的，但发动机仍出现故障，则可认定ECU有故障，应予更换。

保险丝和熔断器的位置







1.EF1 系统检查工序

准备工作：

a. 将连接器从发动机（电子控制传动桥[ECT]亦然）的电子控制元件（ECU）脱开。

b. 按图示拆下锁销使测试探针容易插入。

注意：留心图示的"A"、"B"处很容易断裂。

c. 将连接器重新连接到发动机（电子控制传动桥[ECT]亦然）的电子控制元件（ECU）。

提示：

●进行电压测量时，要将连接器接好。

●核实点火开关在"ON"位置时，蓄电池电压为11伏或以上。

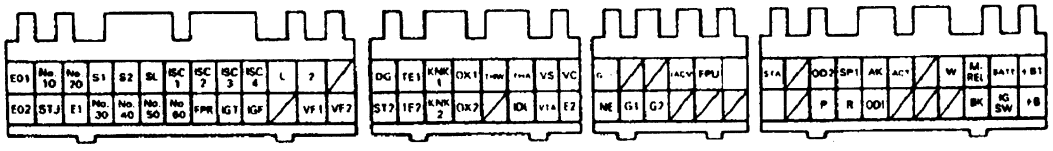
使用高阻抗（最小10kΩ／V)伏特计，在配线连接器的每个端子测量电压。

2. 发动机及电子控制变速箱（ECT）电子控制元件（ECU）的端子

符号	端子名称	符号	端子名称	符号	端子名称
E01	电源地线	DG	检查连接器		
E02	电源地线	SP2	2 号速度传感器		—
No.10	喷油器	TE1	检查连接器	STA	起动器开关
STJ	冷起动喷油器	TE2	检查连接器		
No.20	喷油器	KNK1	爆震控制传感器 1		—
E1	电脑地线	KNK2	爆震控制传感器 2		—
*S1	ECT 电磁阀	OX1	氧传感器	OD2	OD 主开关
No.30	喷油器	OX2	氧传感器	*P	驾驶模式选择开关
*S2	ECT 电磁阀	THW	水温传感器	SP1	1 号速度传感器
No.40	喷油器		—	*R	档位开关
*S2	ECT 电磁阀	THA	空气温度传感器	A/C	空调放大器
No.50	喷油器	IDL	节气门位置传感器	ODI	巡行控制电脑
ISC1	怠速控制电动机 1 号线圈	VS	空气流量表	ACT	空调放大器
No.60	喷油器	VTA	节气门位置传感器		—
ISC2	怠速控制电动机 2 号线圈	VC	空气流量表 节气门位置传感器		—
FPR	燃油泵继电器	E2	传感器地线		—
ISC3	怠速控制电动机 3 号线图	G⊖	分电器	W	警告灯
IGT	点火器	NE	分电器		—
ISC4	怠速控制电动机 4 号线圈		—	M—REL	EFI 主继电器(线圈)
IGF	点火器	G1	分电器	*BK	制动器开关
*L	档位开关		—	BATT	蓄电池
	—	G2	分电器	IGSW	点火开关
*2	档位开器	IACV	进气控制阀(IACV) 电气式真空通道控制阀(VSV)	+ B1	EFI 主断电器
VF1	检查连接器		—	+ B	EFI 主继电器
		FPU	燃油压力控制阀的 VSV		
VF2	检查接头				

* 自动变速箱(有 ECT)

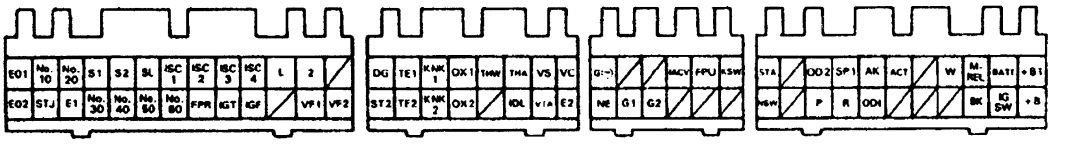
发动机(及 ECT)ECU 端子



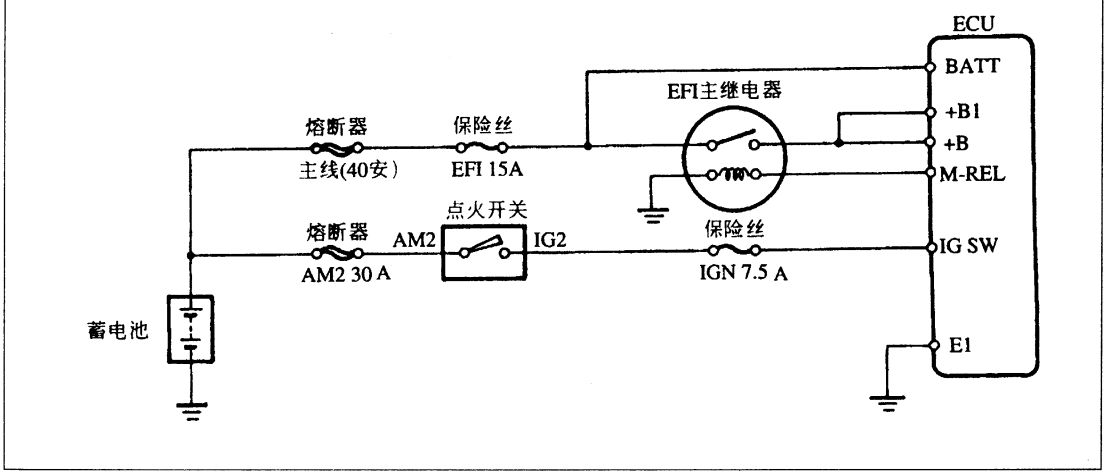
3. 发动机及电子控制变速箱（ECT）电子控制元件（ECU）配线连接器

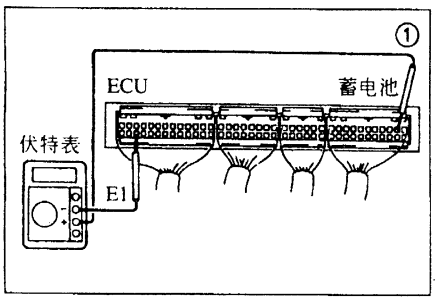
序号	端　子	条　件		标准电压(V)
1	BATT – E1	—		10 ~ 14
	GSW – E1	点火开关接通(IG SW ON)		
	M – REL – E1			
	+B +B1 – E1			
2	IDL – E2	点火开关接通	节气门打开	10 ~ 14
	VC – E2		—	4 ~ 6
	VTA – E2		节气门完全关闭	0.3 ~ 0.8
			节气门打开	2.7 ~ 5.2
3	VC – E2		—	4 ~ 6
	VS – E2		计量板完全关闭	3.7 ~ 4.3
			计量板完全打开	0.2 ~ 0.5
		怠速		1.6 ~ 1.4
		3000r/min		1.0 ~ 2.0
4	No.10 No.20 – E01 No.30 E02	点火开关接通		10 ~ 14
5	THA – E2	点火开关接通	进气温度 20℃	1 ~ 3
6	THW – E2		冷却液温度 80℃	0.1 ~ 1.0
7	STA – E1	起动		6 ~ 14
8	IGT – E1	起动或怠速		0.7 ~ 1.0
9	ISC1 ISC2 ISC3 – E1 ISC4	点火开关接通		9 ~ 14
10	W – E1	无故障("检查"发动机警告灯熄灭)发动机运转		10 ~ 14

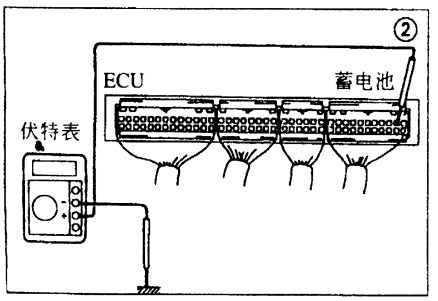
发动机(及 ECT)ECU 连接器端子柱

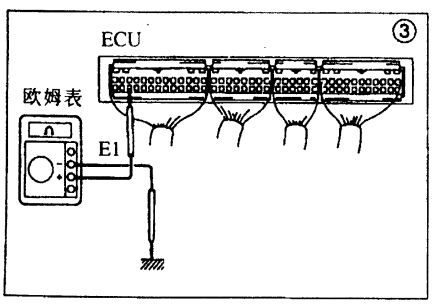


序号	端子	故障	条　　件	标准电压(V)
1	BATT—E1	无电压	点火开关接通（IG SW ON）	10～14
	IGSW—E1			
	M－REL—E1			
	+B(+B1)—E1			

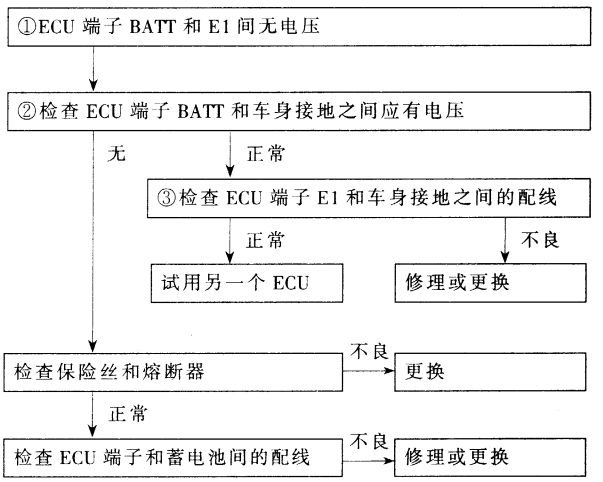


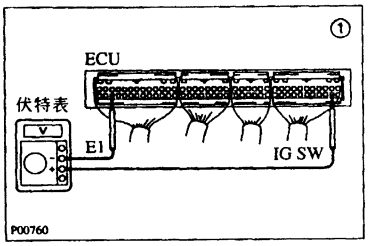


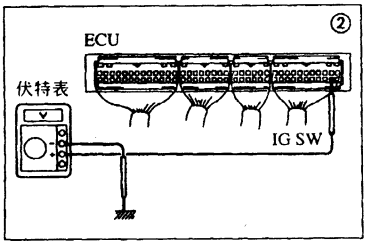


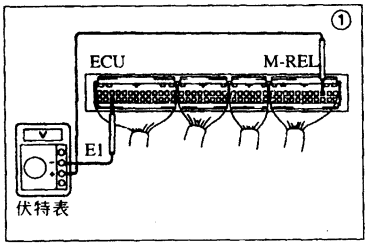


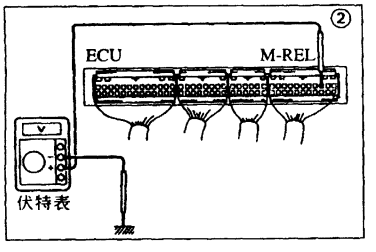
· BATT—E1 之间

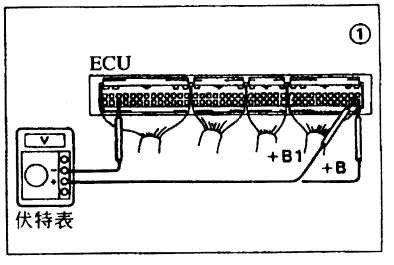


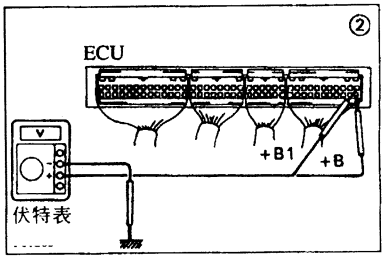












· IG SW —E1 之间

①在 ECU 端子 IG SW 和 E1 间无电压
（点火开关接通）

②检查 ECU 端子 IGSW 和车身接地之间应有电压
（点火开关接通）

无

正常

检查 ECU 端子 E1 和车身接地之间配线

正常

不良

试用另一个 ECU

修理或更换

检查保险丝、熔断线和点火开关

不良

修理或更换

· M – REL – E1 之间

①在 ECU 端子 M – REL 和 E1 间无电压
（点火开关接通）

②检查 ECU 端子 IG SW 和车身接地之间应有电压
（点火开关接通）

无

正常

检查 ECU 端子 E1 和车身接地之间配线

正常

不良

试用另一个 ECU

修理或更换

检查 EFI 主继电器和电气配线（见“电子控制汽油喷射(EFI)主继电器”）

不良

更换

正常

试用另一个 ECU

· + B(+ B1) – E1 之间

①ECU 端子 + B(+ B1)和 E1 间无电压（点火开关接通）

②检查 ECU 端子 + B(+ B1)和车身接地之间应有电压(点火开关接通)

无

正常

检查 ECU 端子 E1 和车身接地之间的配线

正常

不良

试用另一个 ECU

修理或更换

检查保险丝、熔断器和电气配线

不良

修理或更换

正常

检查 EF1 主继电器(见“电子控制汽油喷射主继电器”)

不良

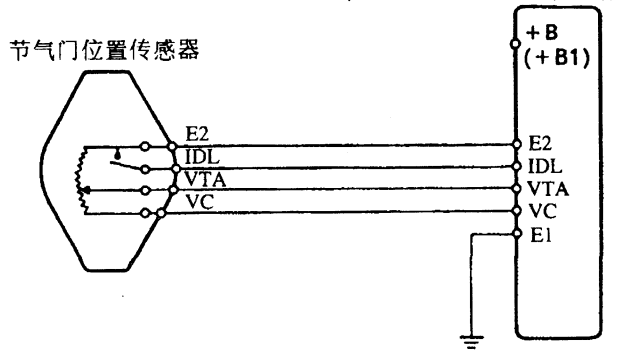
更换

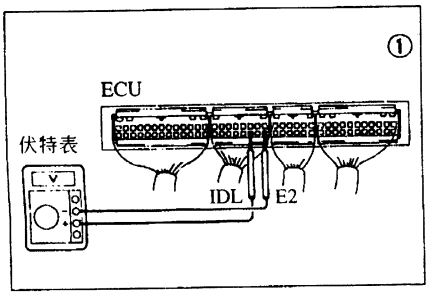
正常

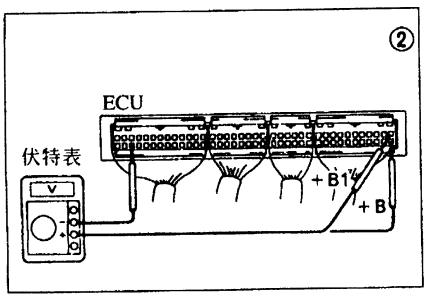
参考“M – REL – E1”故障一节

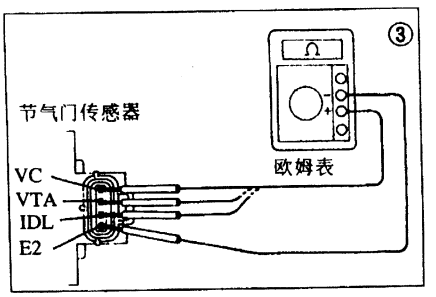
序号	端子	故障	条件		标准电压(V)
2	IDL—E2	无电压	点火开关接通	节气门打开	10～14
	VC—E2			—	4～6
	TVA—E2			节气门完全关闭（节气门强制开启装置必须先取消）	0.3～0.8
				节气门全开	2.7～5.2

发动机(及电子控制变速箱(ECT))电子控制元件(ECU)









· IDL—E2

①ECU 端子 IDL 和 E2 间无电压（点火开关接通）（节气门打开）

↓

②检查 ECU 端子 +B （+B1）和车身接地之间应有电压（点火开关接通）

无 → 参考序号 1（见“+B(+B1)-E1”）

正常 → 检查 ECU 端子 E1 和车身接地之间的配线

正常 → 试用另一个 ECU

不良 → 修理或更换

参考序号 1（见“+B(+B1)-E1”）

不良 → 修理或更换

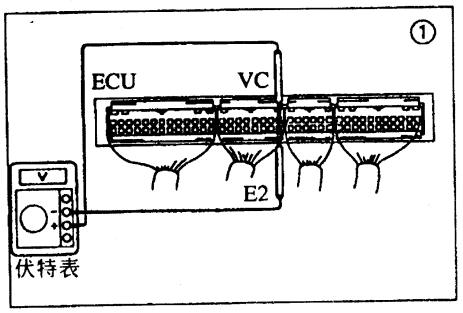
正常 → ③检查节气门位置传感器（见“节气门体”）

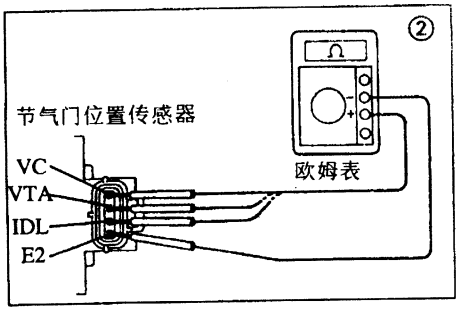
不良 → 修理或更换节气门位置传感器

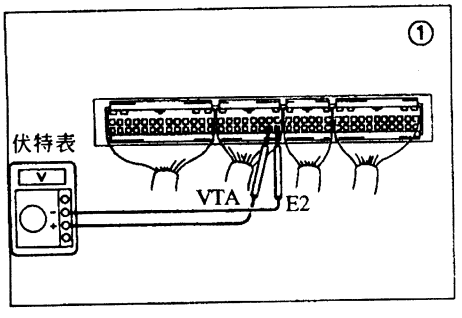
正常 → 检查 ECU 和节气门位置传感器间的配线

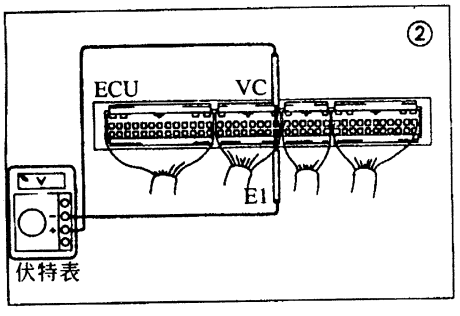
不良 → 修理或更换

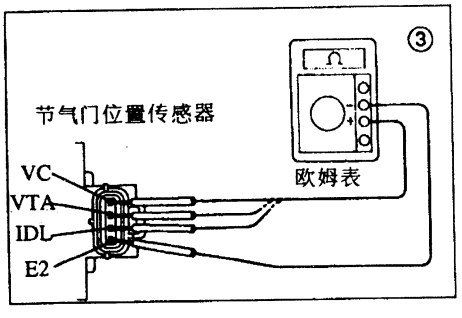
正常 → 试用另一个 ECU


①
ECU
VC
E2
伏特表

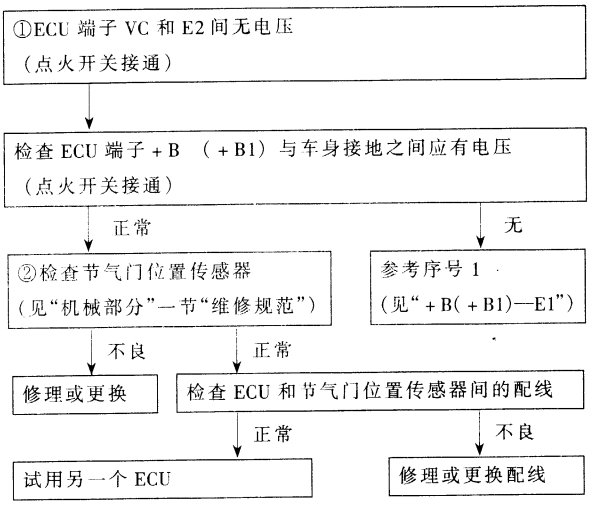

②
节气门位置传感器
VC
VTA
IDL
E2
欧姆表


①
伏特表
VTA
E2

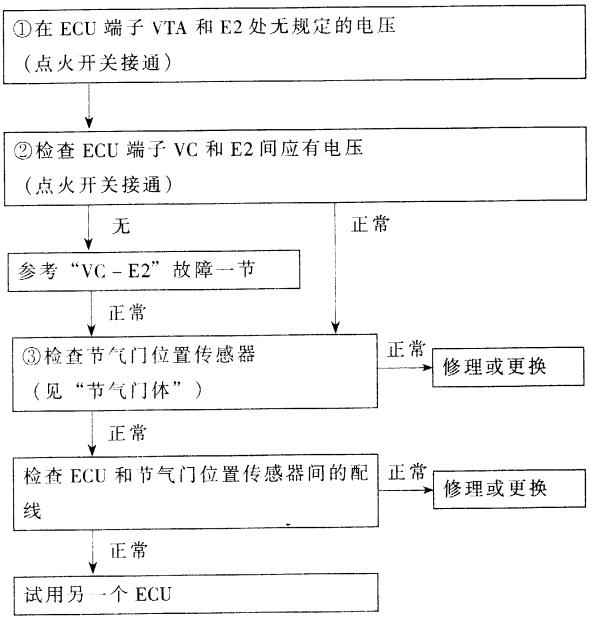

②
ECU
VC
E1
伏特表


③
节气门位置传感器
VC
VTA
IDL
E2
欧姆表

· VC—E2

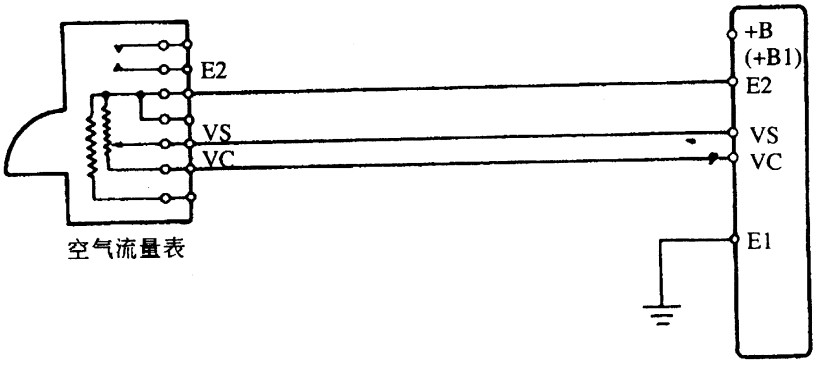

①ECU 端子 VC 和 E2 间无电压
（点火开关接通）
检查 ECU 端子 +B （+B1）与车身接地之间应有电压
（点火开关接通）
正常
无
②检查节气门位置传感器
（见“机械部分”一节“维修规范”）
参考序号 1
（见“+B(+B1)—E1”）
不良
正常
修理或更换
检查 ECU 和节气门位置传感器间的配线
正常
不良
试用另一个 ECU
修理或更换配线

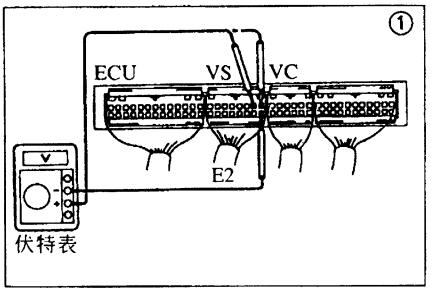
· VTA—E2

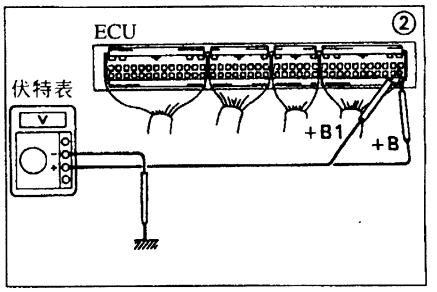

①在 ECU 端子 VTA 和 E2 处无规定的电压
（点火开关接通）
②检查 ECU 端子 VC 和 E2 间应有电压
（点火开关接通）
无
正常
参考“VC－E2”故障一节
正常
③检查节气门位置传感器
（见“节气门体”）
正常
修理或更换
正常
检查 ECU 和节气门位置传感器间的配线
正常
修理或更换
正常
试用另一个 ECU

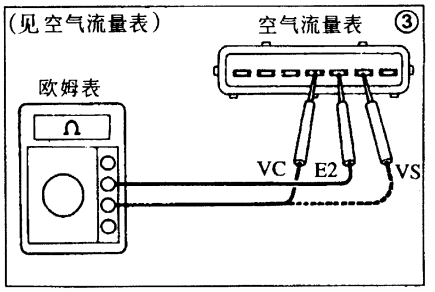
序号	端子	故障	条件		标准电压(V)
3	VC—E2	无电压	点火开关接通	—	4~6
	VS—E2			计量板完全关闭	3.7~4.3
	VS—E2			计量板完全开启	0.2~0.5
	VS—E2		怠速		1.6~4.1
	VS—E2		3000r/min		1.0~2.0

发动机(及电子控制变速箱(ECT))电子控制元件(ECU)









①ECU 端子 VC 或 VS 与 E2 间无电压
(点火开关接通)

↓

②检查 ECU 端子 +B (+B1) 与车身接地间应有电压
(点火开关接通)

正常 → 检查 ECU 端子 E1 和车身接地之间的配线

无 → 参考序号 1
(见"+B(+B1)—E1")

检查 ECU 端子 E1 和车身接地之间的配线

正常 → ③检查空气流量表
(见"空气流量表")

不良 → 修理或更换

③检查空气流量表
(见"空气流量表")

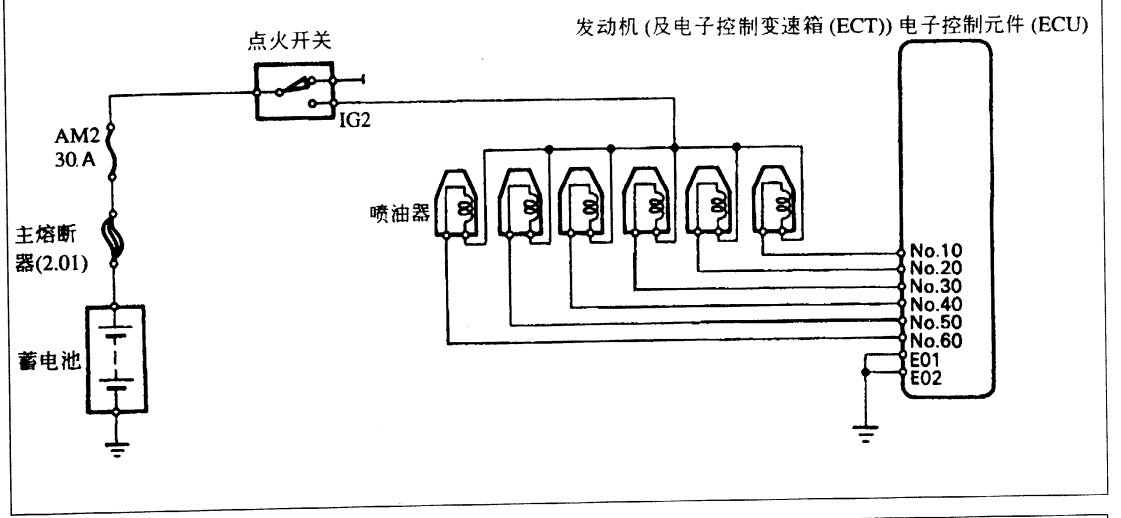
不良 → 更换空气流量表

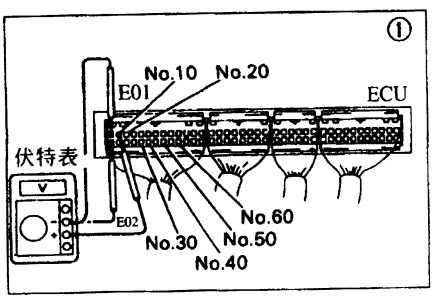
正常 → 检查 ECU 和空气流量表间的配线

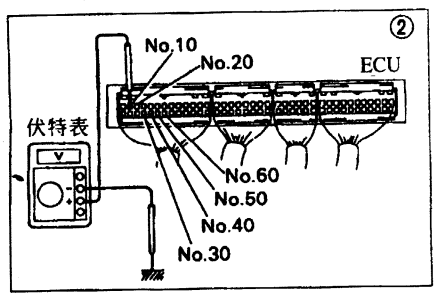
正常 → 试用另一个 ECU

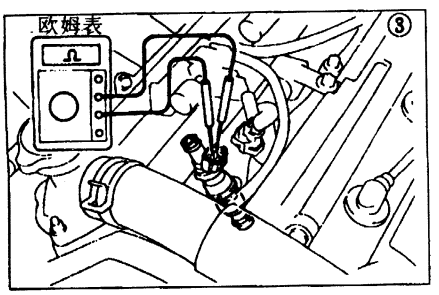
不良 → 修理或更换

序号	端子	故障	条　　件	标准电压(V)
4	No.10　E01 ↕　— No.60　E02	无电压	点火开关接通	10～14









①在 ECU 端子 No.10～No.60 和 E01 及或 E02 间无电压
（点火开关接通）

↓

②检查 ECU 端子 No.10～No.60 与车身接地之间应有电压

无 ↓ 正常

检查 ECU 端子 E01 及/或 E02 与车身接地间的配线

正常 ↓ 试用另一个 ECU

不良 → 修理或更换

检查保险丝、熔断器及点火开关 —不良→ 修理或更换

↓ 正常

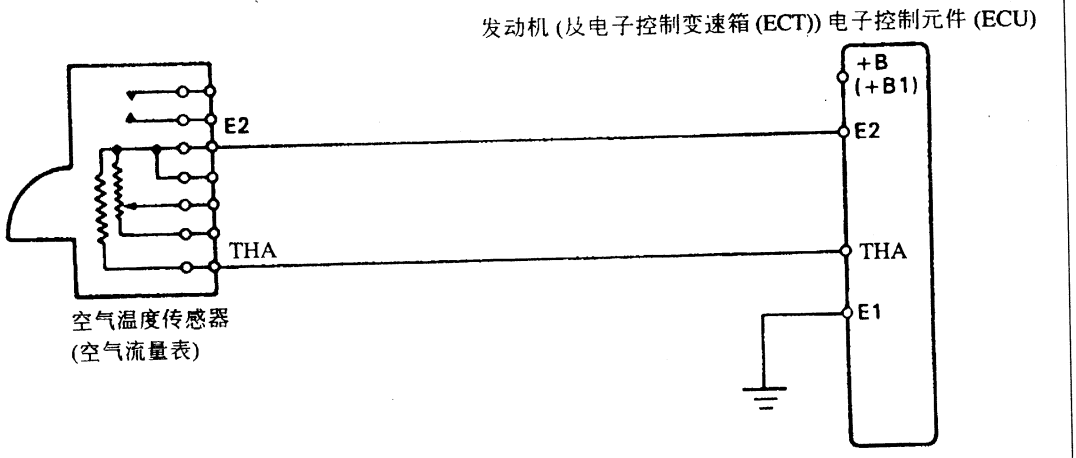
③检查每个喷油器中电磁线圈的电阻
标准电阻：约 13.8Ω

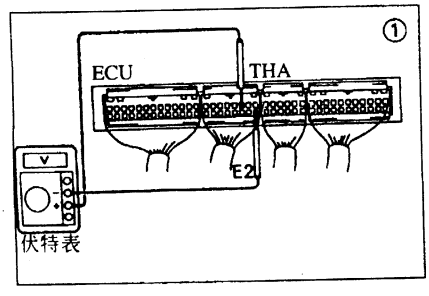
正常 ↓

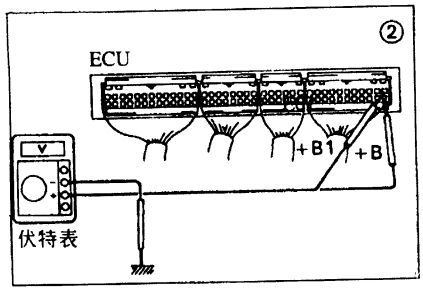
不良 → 更换喷油器

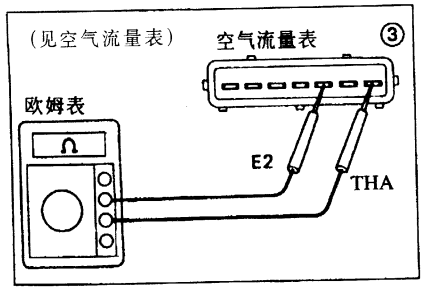
检查 ECU 端子 No.10～No.60 与蓄电池间的配线 —不良→ 修理或更换

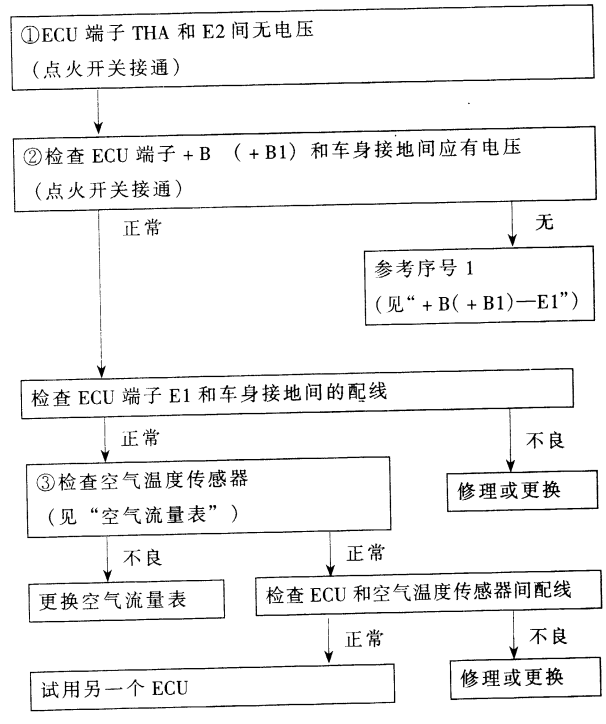
序号	端子	故障	条件		标准电压(V)
5	THA – E2	无电压	点火开关接通	进气温度 20℃	1 ~ 3



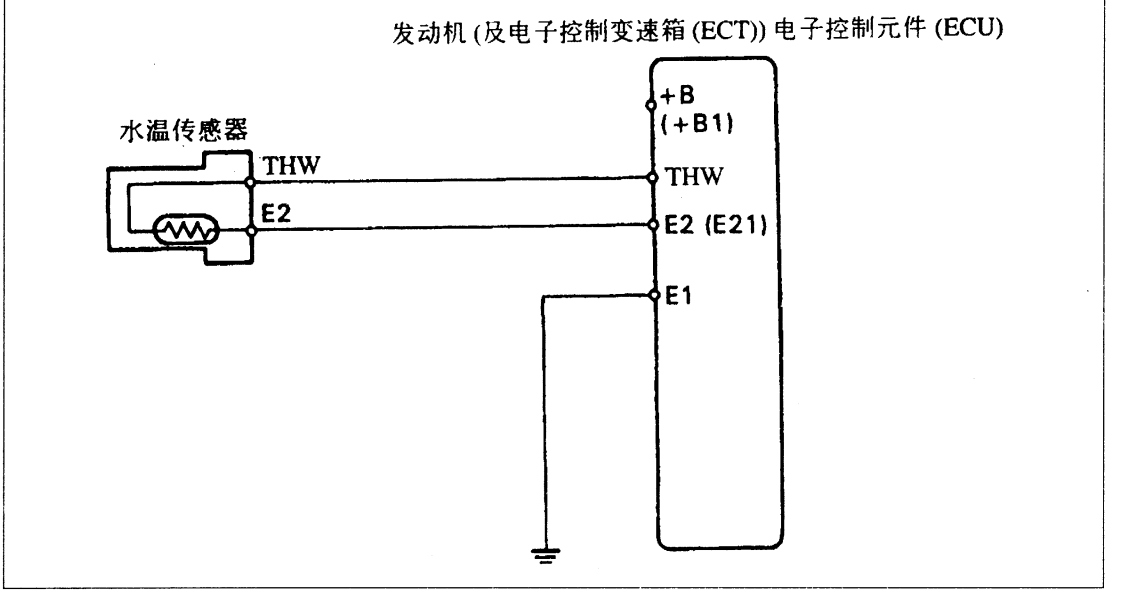


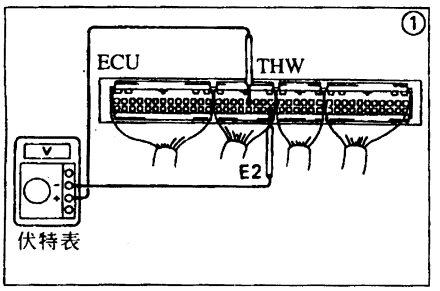


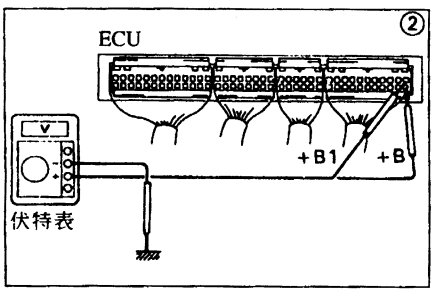


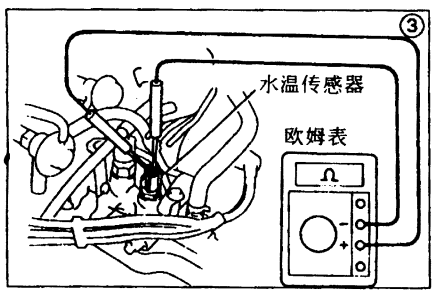


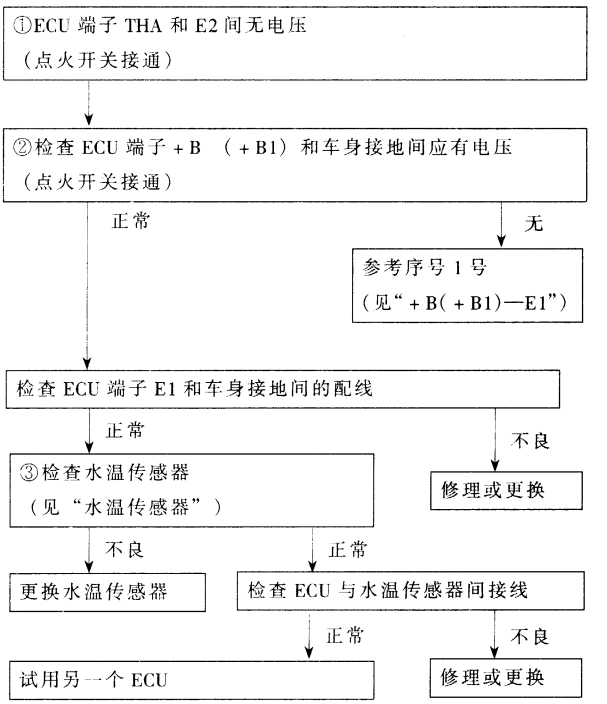
序号	端子	故障	条件		标准电压(V)
6	THW－E2	无电压	点火开关接通	冷却液温度 80℃	0.1～1.0



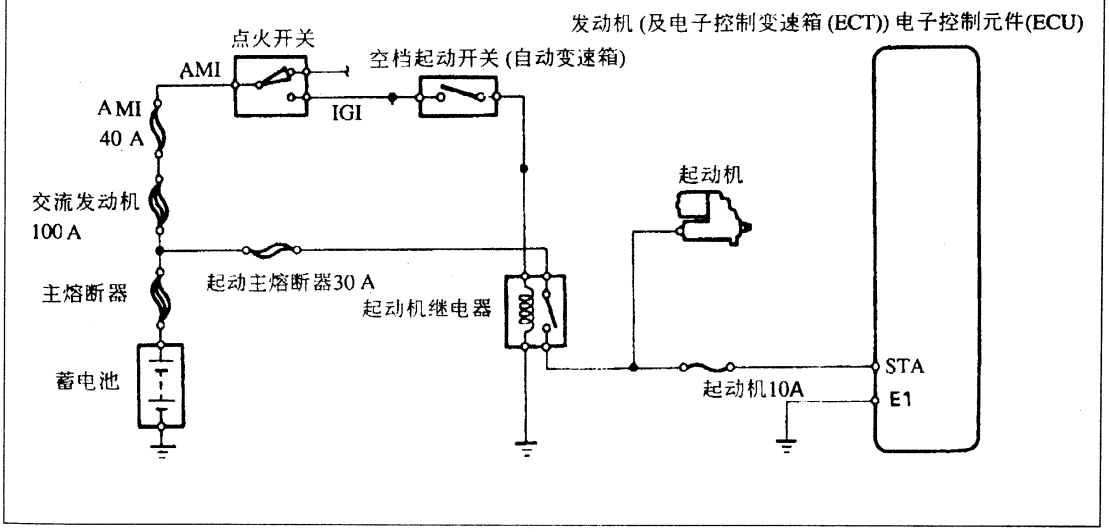


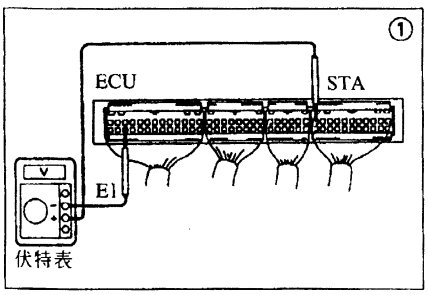


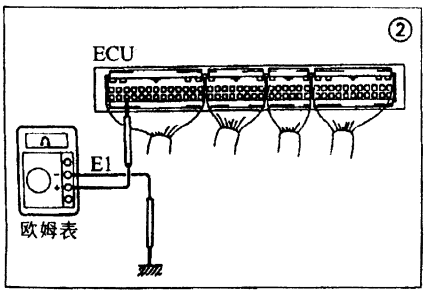


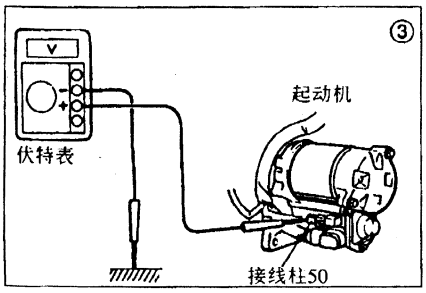


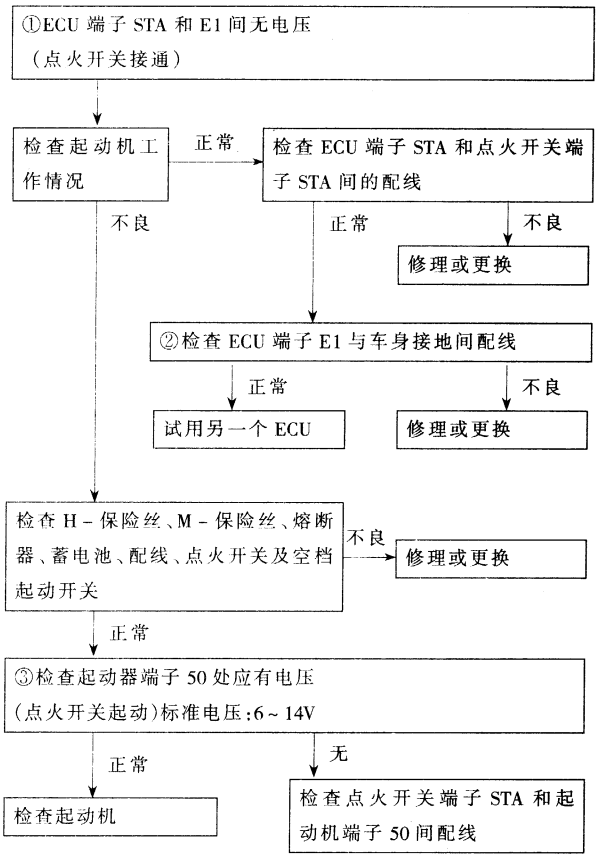
序号	端子	故障	条　　件	标准电压(V)
7	STA－E1	无电压	起　　动	6～14



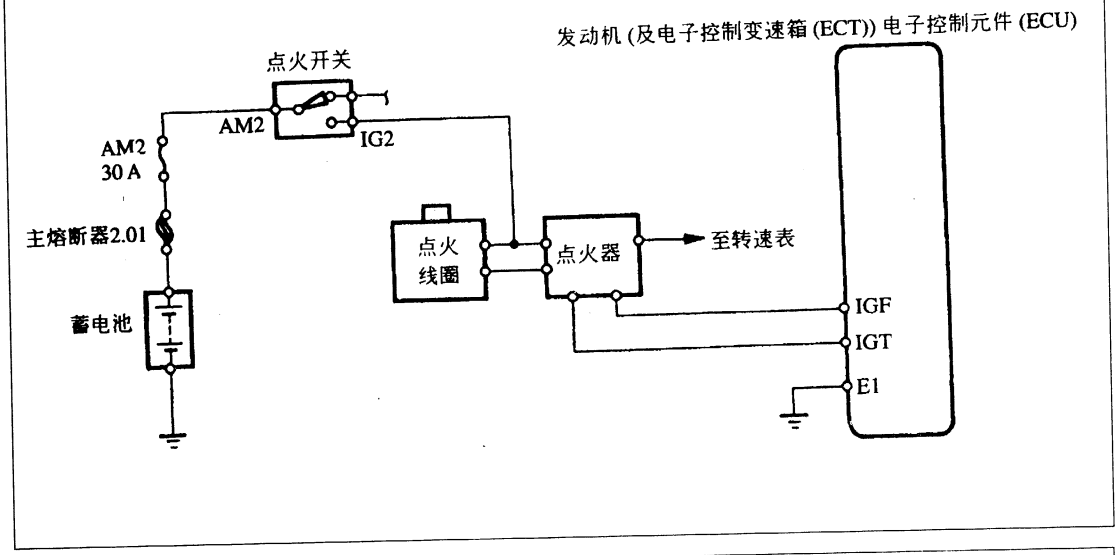


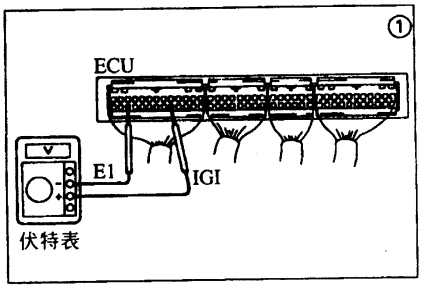


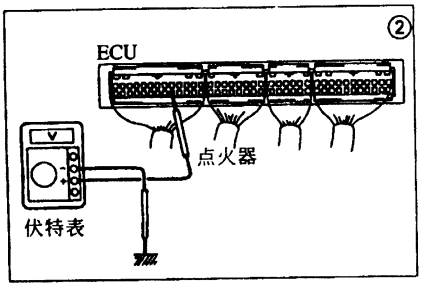


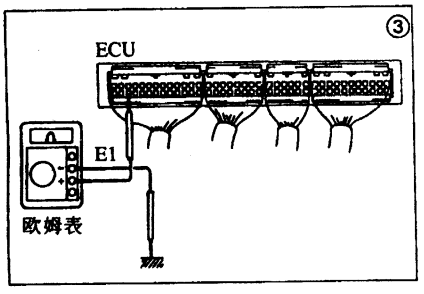


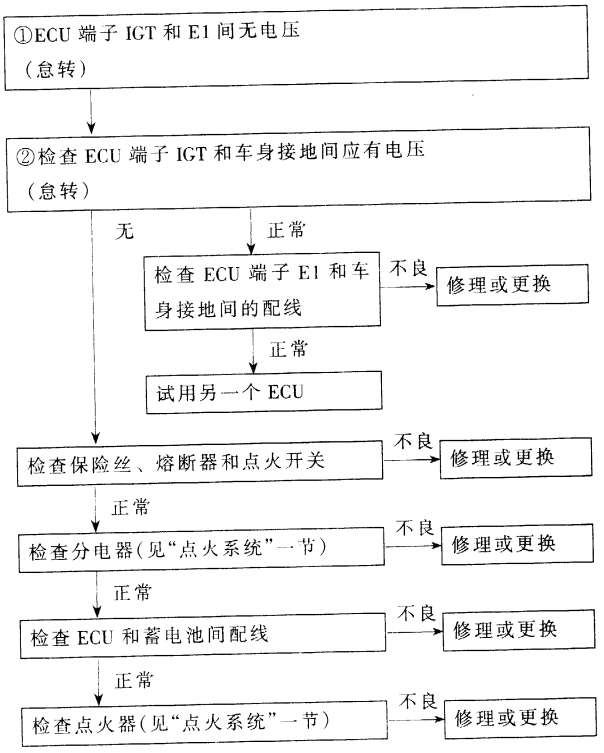
序号	端子	故障	条　　件	标准电压(V)
8	IGT－E1	无电压	怠速运转	0.7～1.0



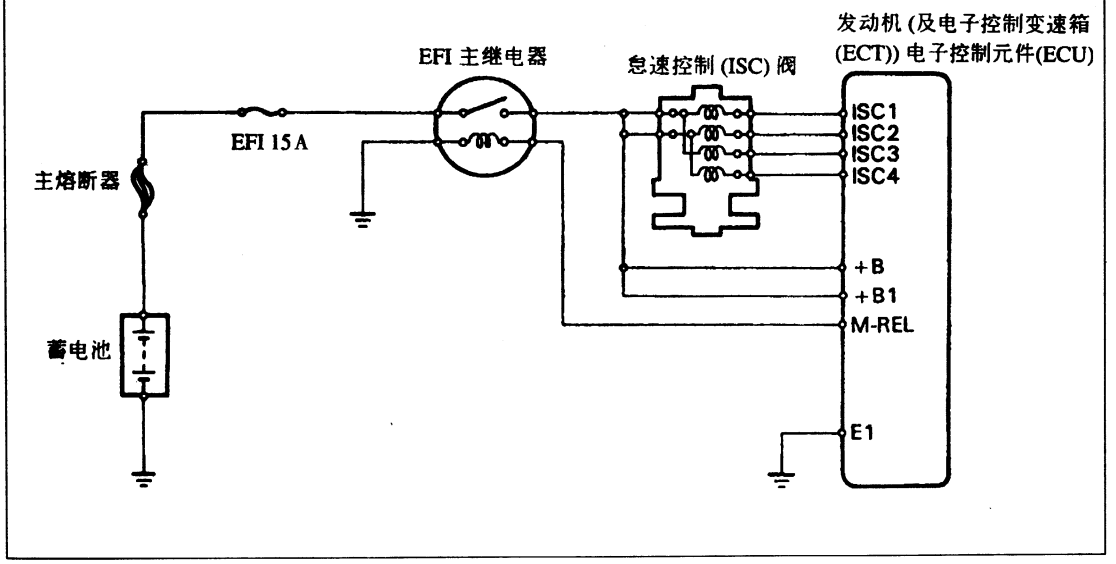


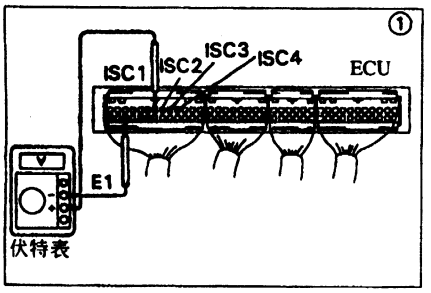


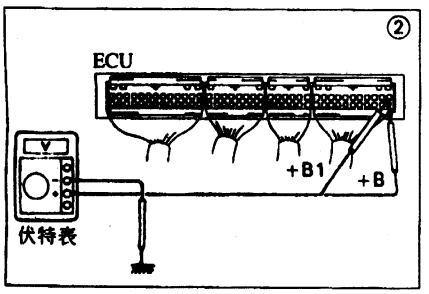


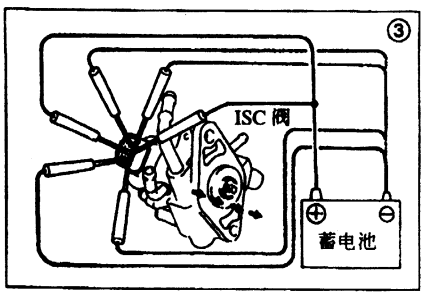


序号	端子	故障	条　　件	标准电压(V)
9	SIC1 ~ ISC4 - E1	无电压	点火开关接通	9 ~ 14









①ECU 端子 ISC1 ~ ISC4 和 E1 间无电压
（点火开关接通）

↓

②检查 ECU 端子和 +B （+B1）和车身接地间应有电压
（点火开关接通）

正常 → 检查 ECU 端子 E1 和车身接地间的配线

无 → 参考序号 1
（见“+B(+B1)—E1”）

检查 ECU 端子 E1 和车身接地间的配线

正常 → ③检查怠速控制(ISC)阀
（见“怠速控制阀(ISC)”）

不良 → 修理或更换

③检查怠速控制(ISC)阀
（见“怠速控制阀(ISC)”）

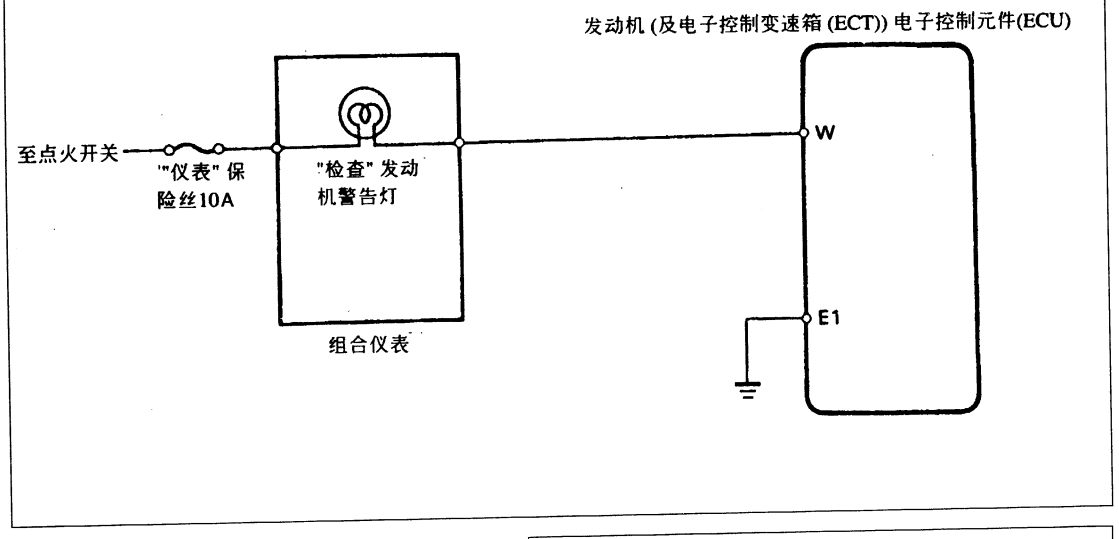
不良 → 更换 ISC 阀

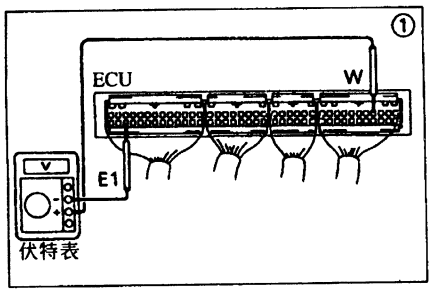
正常 → 检查 ECU 和 EFI 主继电器间配线

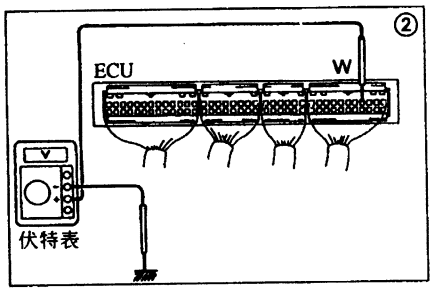
正常 → 试用另一个 ECU

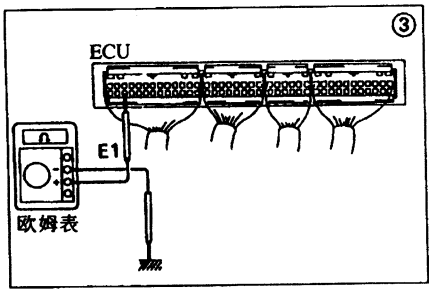
不良 → 修理或更换

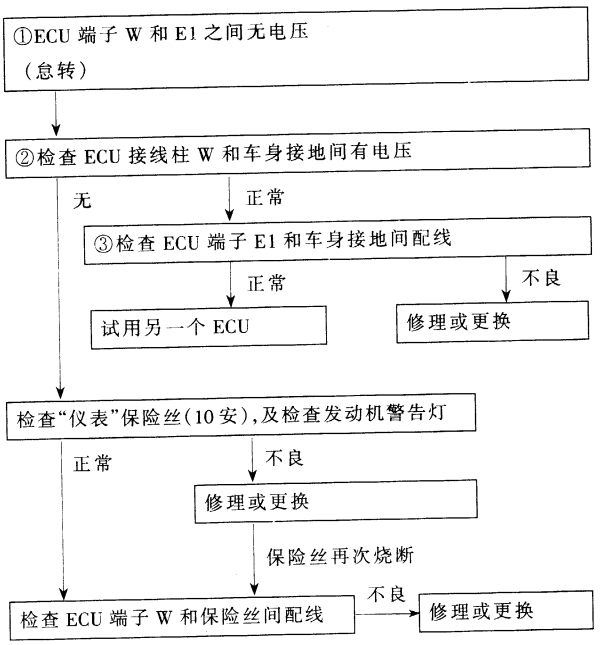
序号	端子	故障	条　　件	标准电压(V)
10	W－E1	无电压	无故障(“检查”发动机警告灯熄灭)发动机运转	10～14



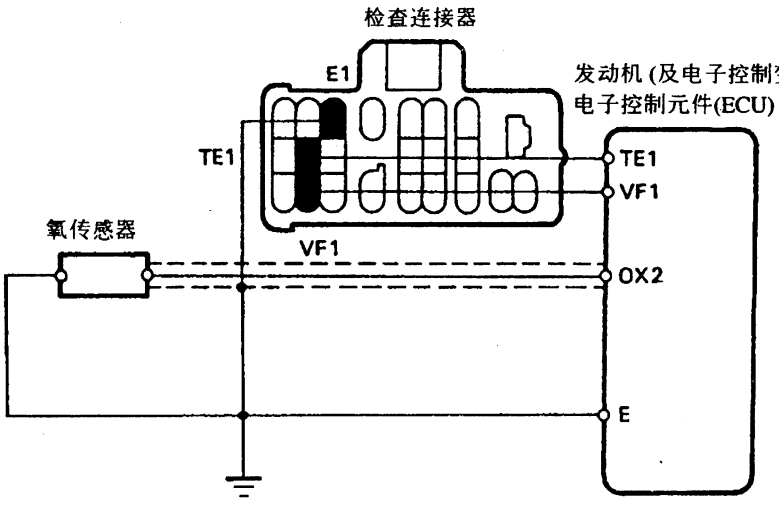


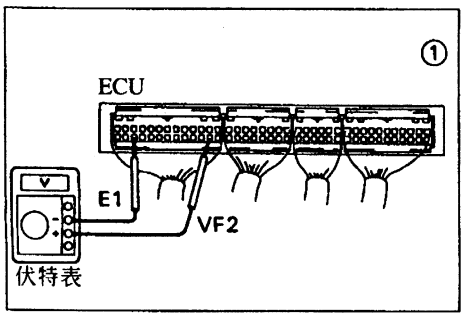


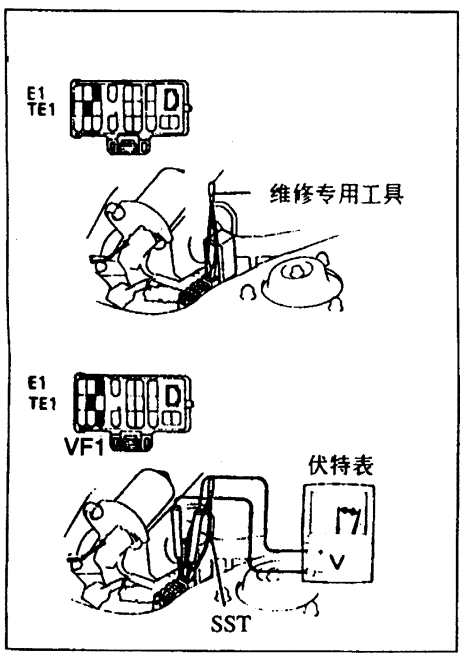




左侧气缸组







①ECU 端子 VF1 和 E1 间无电压

↓

检查 ECU 端子 VF1 和车身接地间应有规定的电压

无 ↓ 正常

检查 ECU 端子 E1 和车身接地间配线

↓ 正常 → 试用另一个 ECU

↓ 不良 → 修理或更换

检查空气是否吸入排气系统 → 不良 → 修理吸气口

↓ 正常

检查进气系统是否漏气 → 不良 → 修理漏气

↓ 正常

检查火花塞 → 不良 → 修理或更换

↓ 正常

检查分电器和点火系统 → 不良 → 修理或更换

↓ 正常

检查燃油压力 → 不良 → 修理或更换

↓ 正常

检查喷油器 → 不良 → 修理或更换

↓ 正常

检查冷起动喷油器 * → 不良 → 修理或更换

↓ 正常

检查空气流量表 → 不良 → 修理或更换

↓ 正常

②检查氧传感器运作 → 正常 → 电路正常

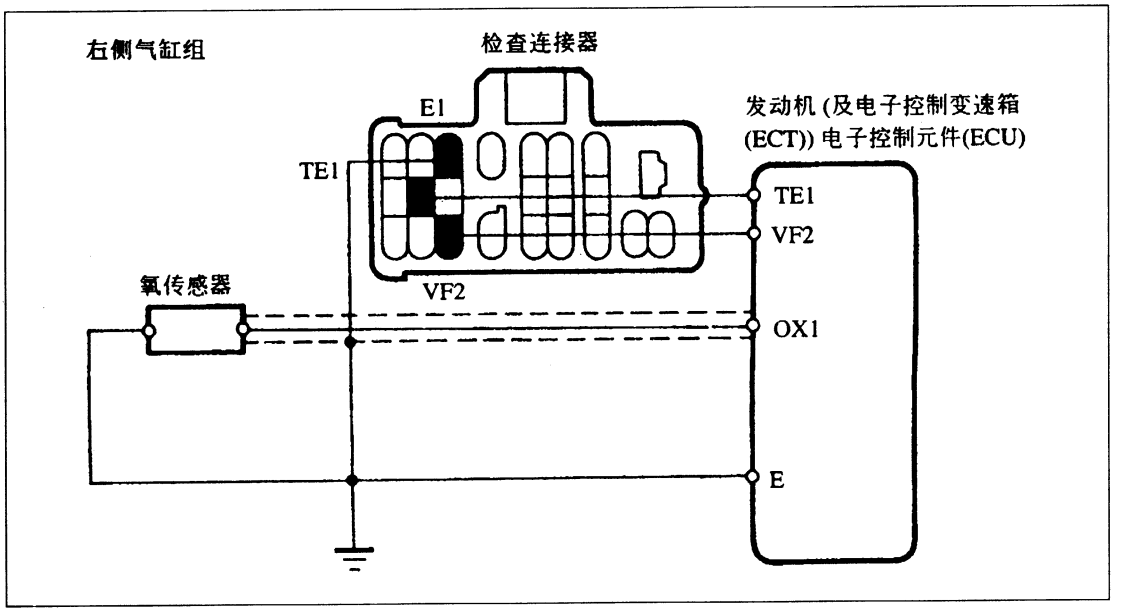
↓ 正常

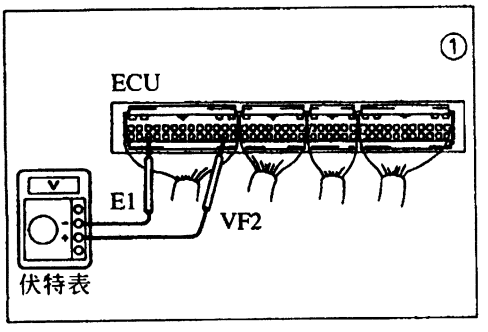
检查氧传感器与 ECU 连接器间配线 → 不良 → 修理配线

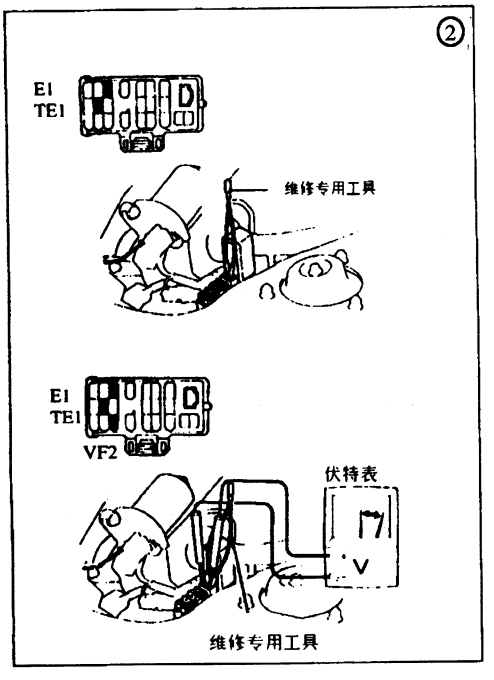
↓ 正常

更换氧传感器

* 仅限过浓故障







①ECU 端子 VF2 和 E1 间无电压

↓

检查 ECU 端子 VF2 和车身接地间应有规定的电压

无 → 正常 → 检查 ECU 端子 E1 和车身接地间配线

正常 → 试用另一个 ECU

不良 → 修理或更换

检查空气是否吸入排气系统 —不良→ 修理吸气口

↓ 正常

检查进气系统是否漏气 —不良→ 修理漏气

↓ 正常

检查火花塞 —不良→ 修理或更换

↓ 正常

检查分电器和点火系统 —不良→ 修理或更换

↓ 正常

检查燃油压力 —不良→ 修理或更换

↓ 正常

检查喷油器 —不良→ 修理或更换

↓ 正常

检查冷起动喷油器 * —不良→ 修理或更换

↓ 正常

检查空气流量表 —不良→ 修理或更换

↓ 正常

②检查氧传感器工作情况 —正常→ 电路正常

↓ 不良

检查氧传感器与 ECU 连接器间配线 —不良→ 修理配线

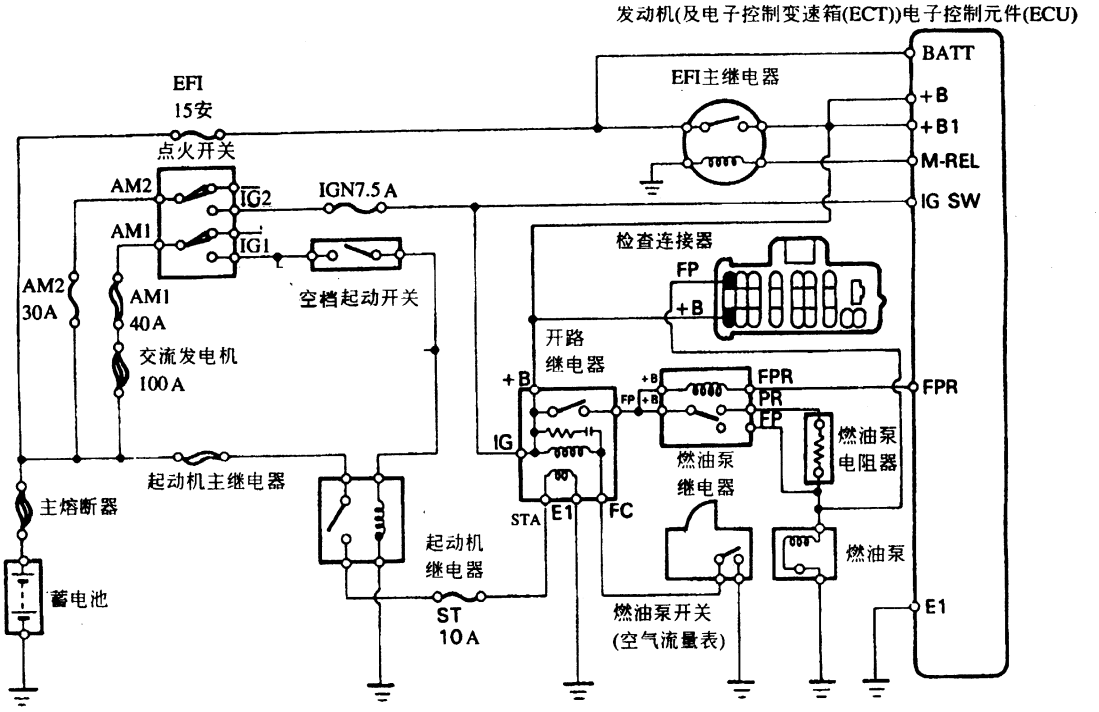
↓ 正常

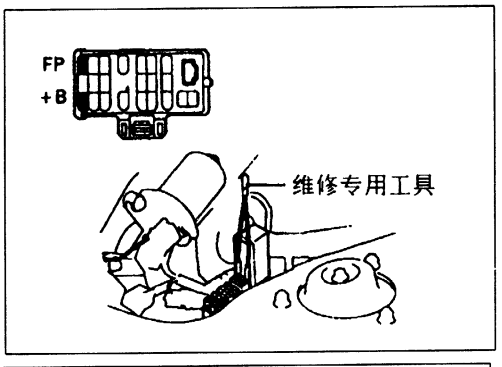
更换氧传感器

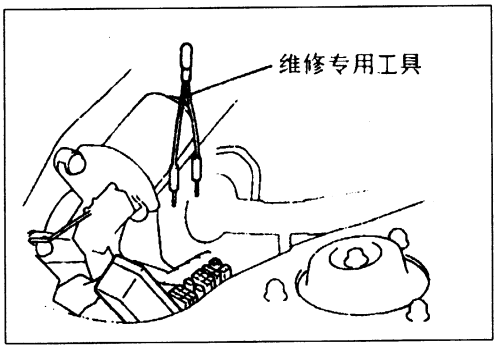
* 仅限过浓故障

五、燃油泵

1. 系统电路







2. 车上检查

(1) 检查燃油泵运作（注意：不要起动发动机）

a. 使用维修专用工具连接检查连接器的端子 + B 和 FP。

b. 将点火开关转至 ON。

c. 检查来自燃油滤清器软管内的压力。

提示：这时，能听到燃油回流声。

d. 拆下维修专用工具。

e. 将点火开关转至 OFF。

如果无压力，检查下列部件：

●熔断器

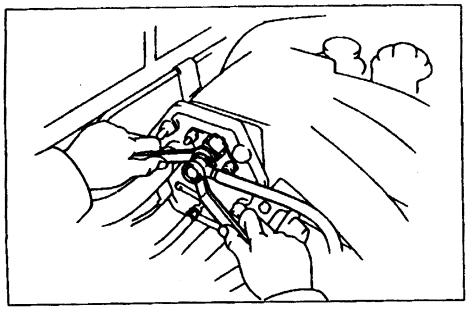
●保险丝（AM2：30A，EFI：15A，IGN：75A）

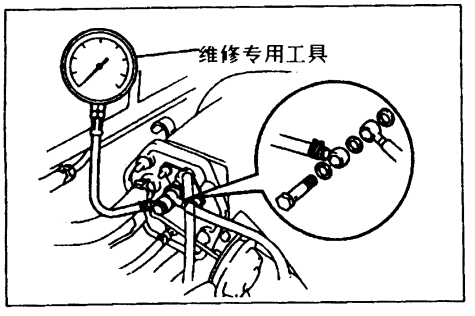
●EFI 主继电器

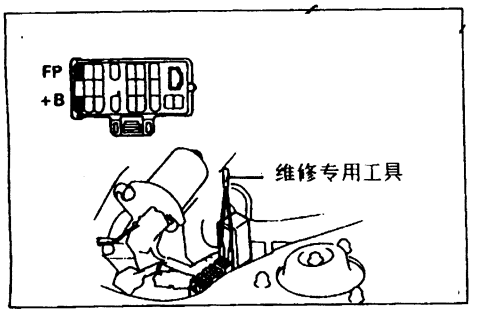
●燃油泵

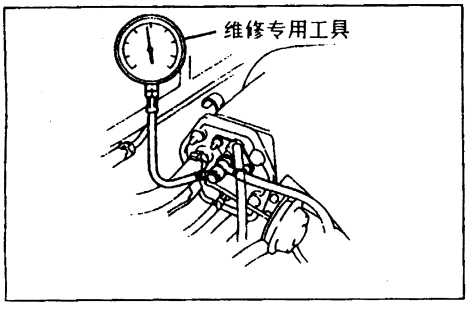
●电子控制元件（ECU）

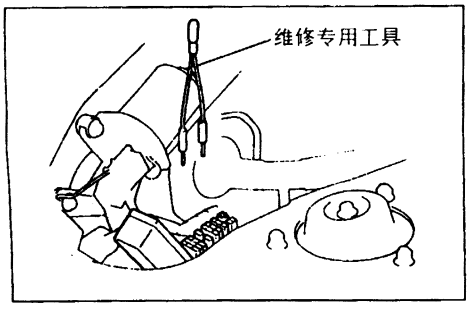
●配线接点











(2) 检查燃油压力

a. 检查蓄电池电压，应在 12V 以上。

b. 将电缆从蓄电池负极（－）接线柱处断开。

c. 脱开冷起动喷油器连接器。

d. 将合适的容器或车间用布放在冷起动喷油器管（2 号燃油管）下。

e. 拆下联管节螺栓和两个垫片，将冷起动喷油器管从冷起动喷油器处拆下。

提示：须慢慢拧松联管节螺栓。

f. 用三个新垫片和联管节螺栓将维修专用工具（压力表）装在冷起动喷油器上。

维修专用工具：EFI 燃油压力表

扭矩：15N·m

g. 擦掉溅出的汽油。

h. 使用维修专用工具连接检查连接器的端子 +B 和 FP。

i. 重新接上蓄电池负极（－）电缆。

j. 将点火开关转至 ON。

k. 测量燃油压力。

燃油压力：265 ~ 304kPa

如果压力高，更换燃油压力调节器。

如果压力低，检查下列部件：

- 燃油软管和连接处
- 燃油泵
- 燃油滤清器
- 燃油压力调节器
- 燃油泵继电器
- 燃油泵电阻器
- 喷油器

l. 拆下维修专用工具。

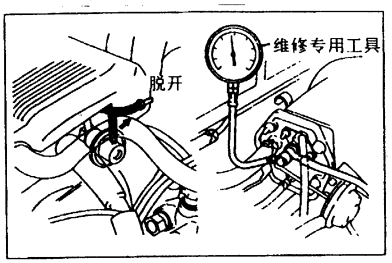
m. 起动发动机。

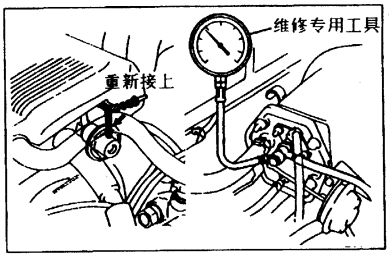
n. 将真空传感软管从燃油压力调节器处脱开并堵住软管头。

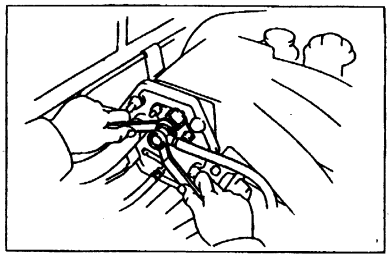
o. 在怠速运转时测量燃油压力。

燃油压力：265 ~ 304kPa

p. 将真空传感软管重新接至燃油压力调节器。







q. 在怠速运转时测量燃油压力。

燃油压力：226～265kPa

如果压力不符合上述规定，检查真空传感器软管和燃油压力调节器。

r. 关掉发动机。检查发动机关掉 5min 以后燃油压力应仍保持在 147kPa 或以上。

如压力不符合上述规定，检查燃油泵，压力调节器和／或喷油器。

s. 检查燃油压力后，脱开蓄电池负极（－）电缆，小心地拆下维修专用工具，以防止汽油外溅。

t. 用两个新垫片和联管节螺栓连接冷起动喷油器管（2 号燃油管）。

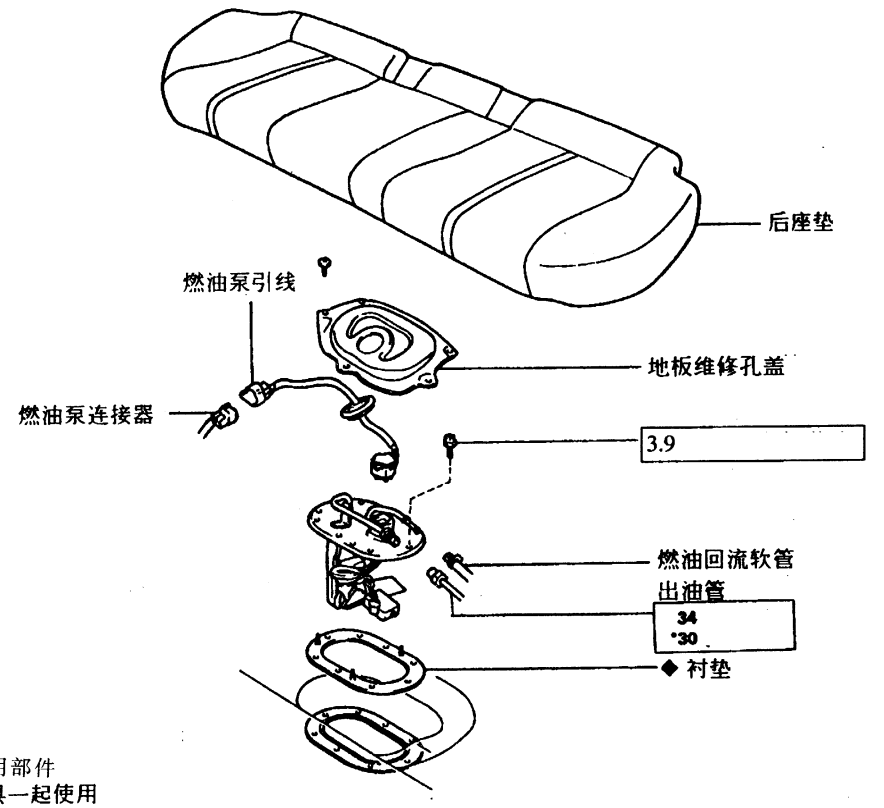
扭矩：15N · m

u. 重新接上冷起动喷油器连接器。

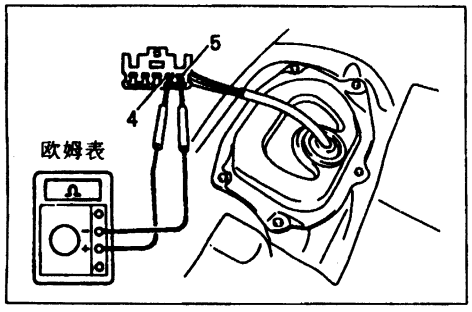
v. 把电缆重新接至蓄电池负极（－）接线柱。

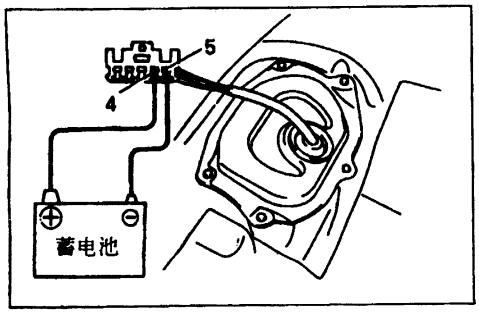
w. 检查是否有燃油漏泄。

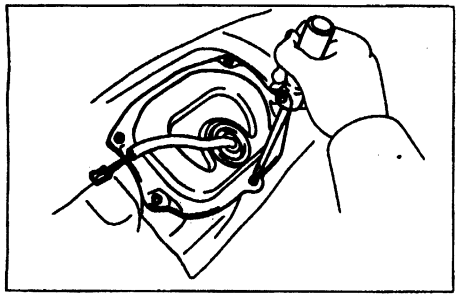
3. 燃油泵拆卸和检查

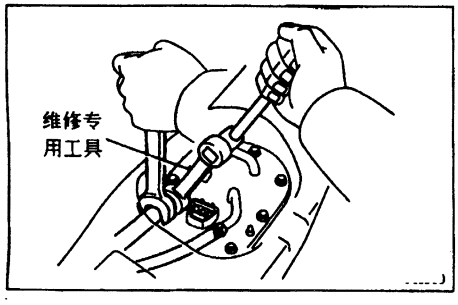


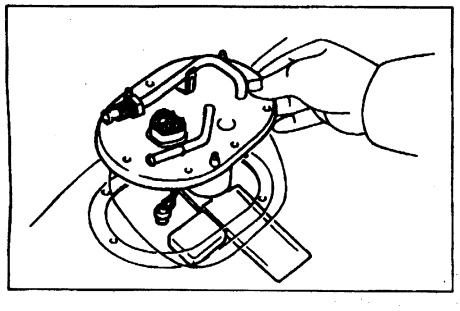
N·m：规定扭矩
◆ 不可重复使用部件
*与维修专用工具一起使用











（1）将电缆从蓄电池负极接线柱处取下

（2）拆下后座垫

（3）检查燃油泵电阻

使用安培表测量端子4和5间的电阻。

电阻（冷态）：0.2~3.0Ω

如果电阻不符合上述规定，更换油泵。

（4）检查燃油泵的运作

将蓄电池正极（+）引线接至端子4，将负极（-）引线接至端子5。检查燃油泵应在运作。

注意：

●这种测试必须快速进行（10s以内），以防线圈烧坏。

●尽可能使燃油泵远离蓄电池。

●要始终在蓄电池一侧操作开关。

如果燃油泵运作不符合规定，更换燃油泵。

（5）拆下地板维修孔盖

a. 脱开燃油泵连接器。

b. 拆下五枚螺丝及维修孔盖。

（6）拆下燃油泵引线。

（7）将燃油管和软管从燃油泵托架取下。

小心：拆下燃油滤清器盖，以防燃油流出。

a. 使用维修专用工具，将出油管从泵托架取下。

b. 将回流软管从泵托架取下。

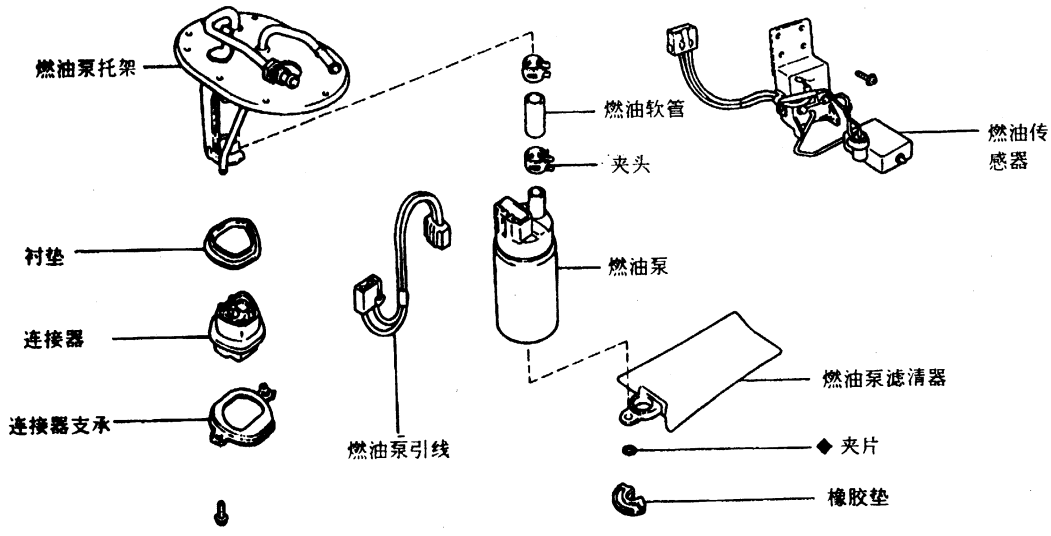
（8）将燃油泵托架总成从燃油箱拆下

a. 拆下八个螺栓。

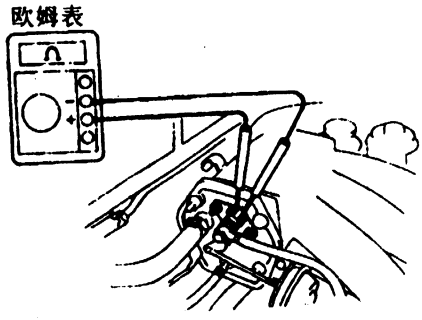
b. 拉出泵托架总成。

c. 将衬垫从泵托架拆下。

4. 燃油泵组件



◆不可重复使用部件



六、冷起动喷油器

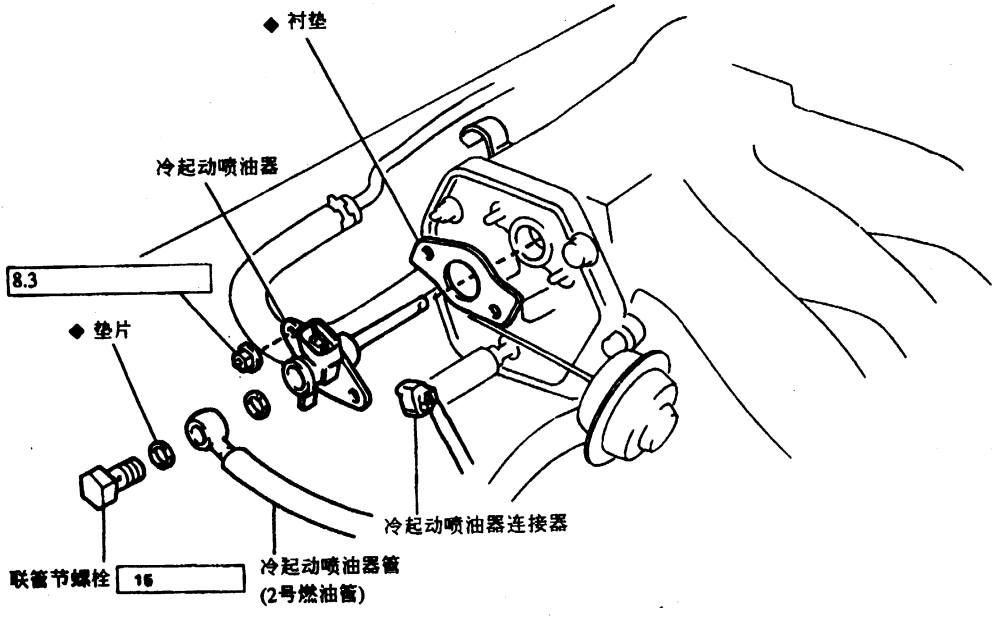
1. 车上检查

检查冷起动喷油器电阻

a. 脱开冷起动喷油器连接器。

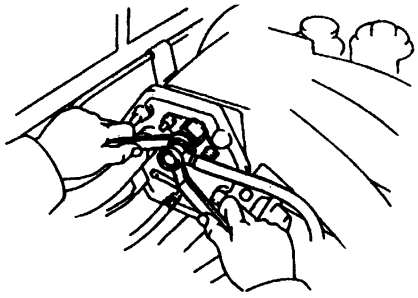
b. 使用欧姆表测量端子间的电阻。

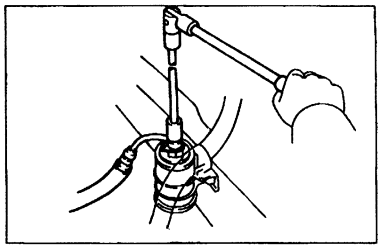
电阻：2～4Ω。

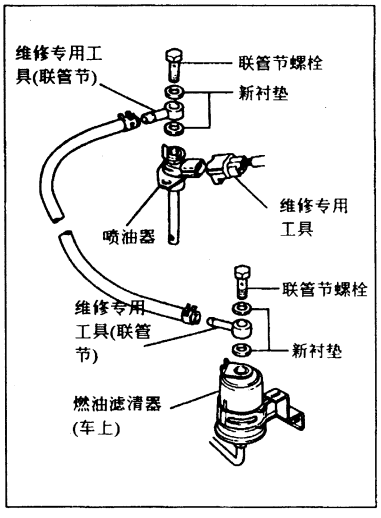


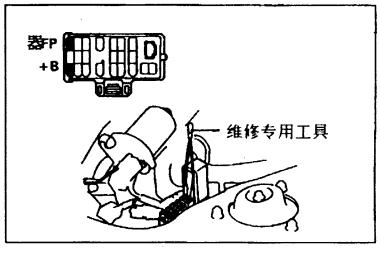
N·m：规定扭矩

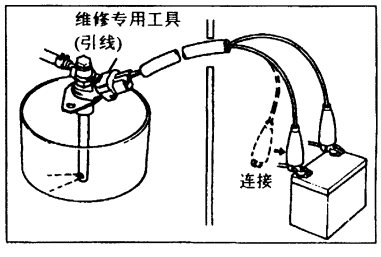
◆不可重复使用部件











如果电阻不符合上述规定，更换冷起动喷油器。

c. 重新连接冷起动喷油器连接器。

2. 冷起动喷油器的拆卸

（1）将电缆从蓄电池负极接线柱断开。

（2）脱开冷起动喷油器连接器。

（3）脱开冷起动喷油器管（2号燃油管）

a. 放一个合适的容器或一块车间用布在喷油器管下面。

b. 拆下联管节螺栓和两个衬垫片，断开喷嘴管。

提示：慢慢拧松联管螺栓。

（4）拆下冷起动喷油器

拆下两个螺母，冷起动喷油器和衬垫。

3. 冷起动喷油器检查

（1）检查冷起动喷油器喷射

小心：测试中喷油器要离开火花。

a. 放一个合适的容器或一块车间用布在燃油滤清器下面。

b. 拆下联管节螺栓及两个垫片，将燃油进口软管从燃油滤清器出口处断开。

提示：慢慢拧松联管节螺栓。

c. 用新衬垫和联管节螺栓将维修专用工具（两个联管节）安装在喷油器和燃油滤清器出口上。

d. 将维修专用工具（软管）连接到联管节。

e. 将维修专用工具（引线）连接到喷油器。

f. 放一只容器在喷油器下面。

g. 重新连接蓄电池负极（－）电缆。

h. 将点火开关转到 ON。

注意：不要起动发动机。

i. 使用维修专用工具连接检查连接器的端子 +B 和 FP。

j. 将维修专用工具（引线）的测试探针接到蓄电池，按图示检查燃油喷射。

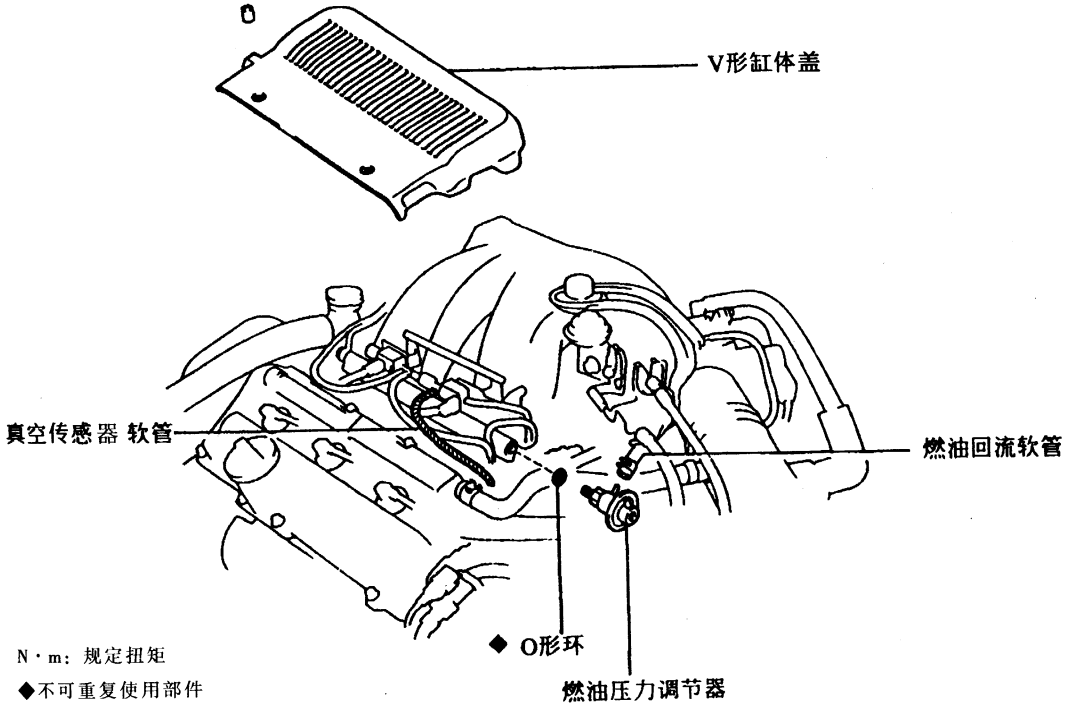
注意：须在尽可能短的时间内进行这种检查。

七、燃油压力调节器

1. 车上检查

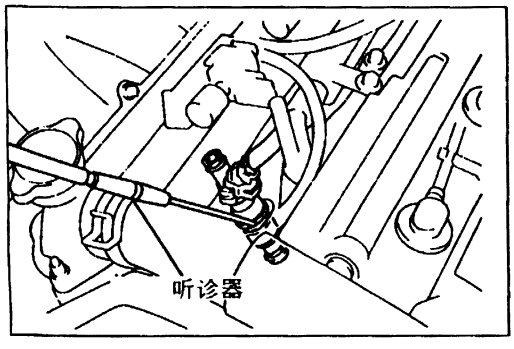
检查燃油压力（见“燃油泵”）

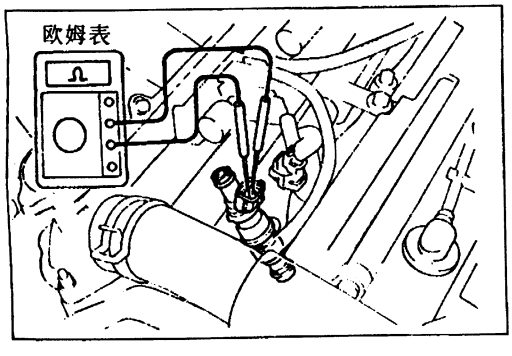
2. 燃油压力调节器拆卸



N·m：规定扭矩

◆不可重复使用部件





八、喷油器

1. 车上检查

（1）检查喷油器运作

在每个喷油器处检查运作声音。

a. 使发动机运转或起动，用听诊器检查应有与发动机转速成正比的正常运作声音。

b. 如没有听诊器，可用手指检查喷油器的传输运作。

如听不到声音或听到不正常的声音，检查配线连接器、喷油器或来自 ECU （电子控制元件）的喷射信号

（2）检查喷油器电阻

a. 断开喷油器连接器。

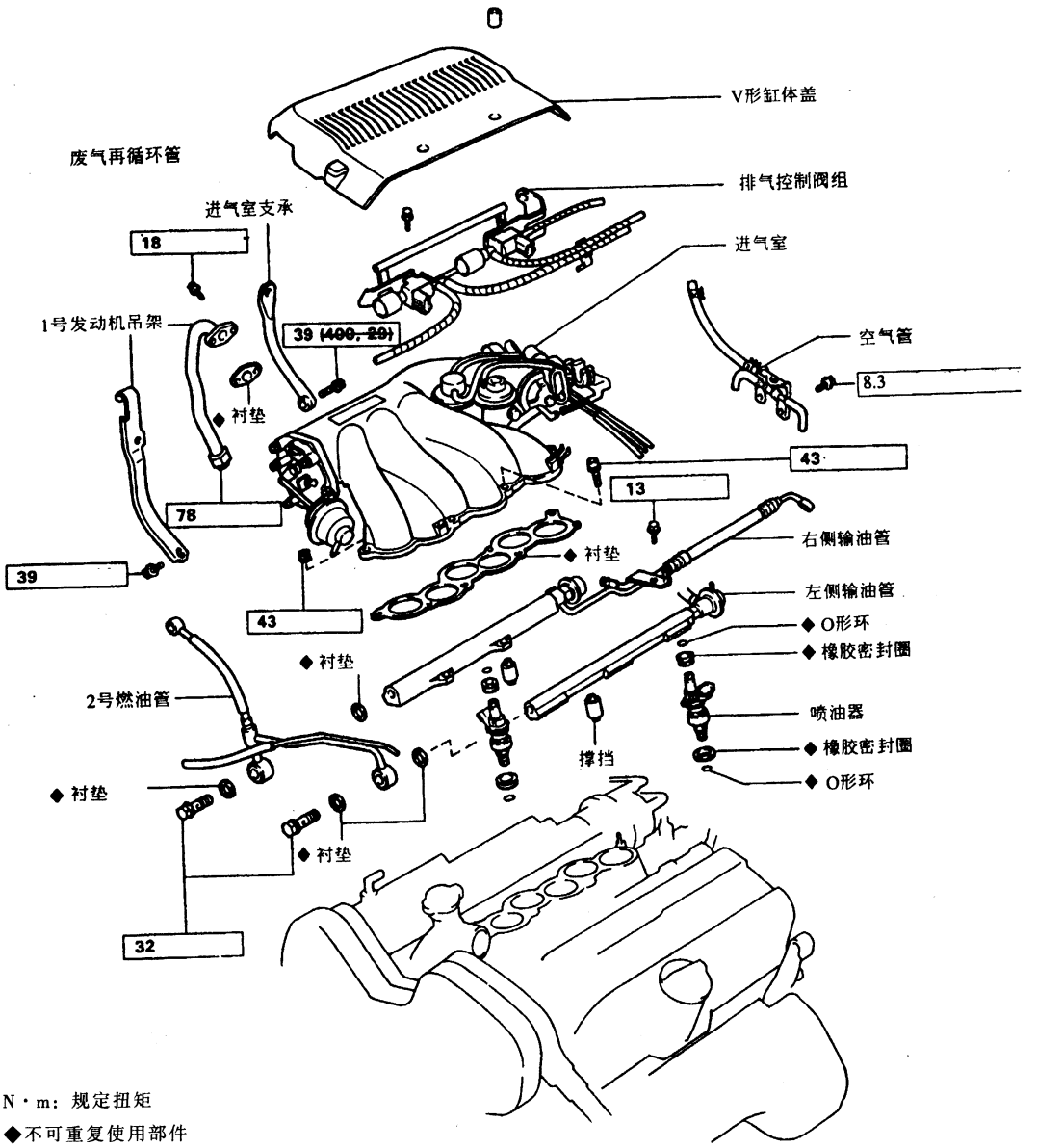
b. 用欧姆表测量端子之间的电阻。

电阻：约 13.8Ω

如电阻不符合规定，更换喷油器。

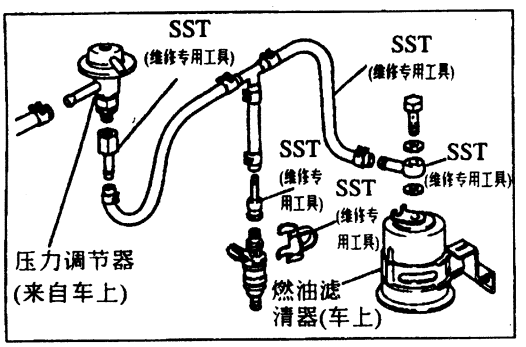
c．重新连接喷油器连接器。

2．喷油器拆卸



N·m：规定扭矩

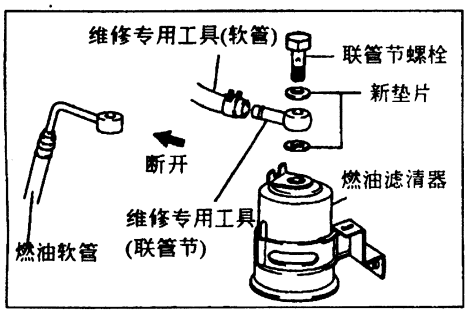
◆不可重复使用部件



3．喷油器检查

（1）检查喷油器喷油情况

小心：测试时离开火花。

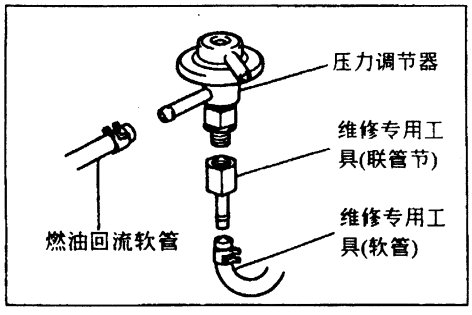


a．自燃油滤清器出口脱开燃油软管。

b．用两个新垫片和联管节螺栓，将维修专用工具（联管节和软管）与燃油滤清器出口连接。

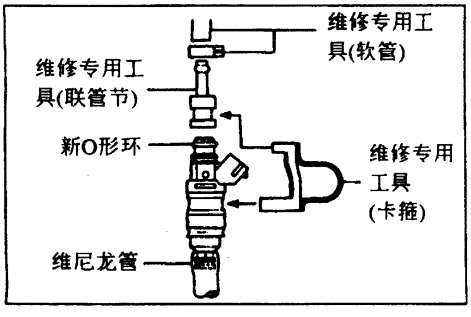
维修专用工具：成套点火测量工具

提示：使用车上的燃油滤清器。



c．取下压力调节器（见“燃油压力调节器拆卸”）

d．用维修专用工具（联管节）将燃油回流软管和维修专用工具（软管）连到压力调节器上。

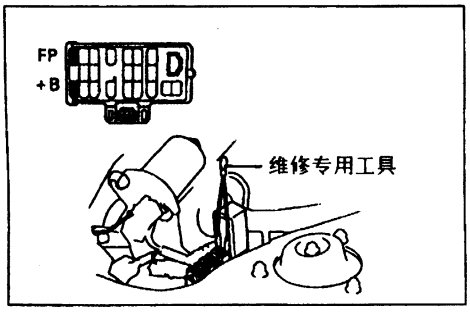


e．将新 O 形环装到喷油器上。

f．将维修专用工具（联管节和软管）连至喷油器，用维修专用工具（卡箍）夹住喷油器和联管节。

g．将喷油器放入量筒。

提示：喷油器上装一合适的维尼龙软管，以防汽油飞溅出来。



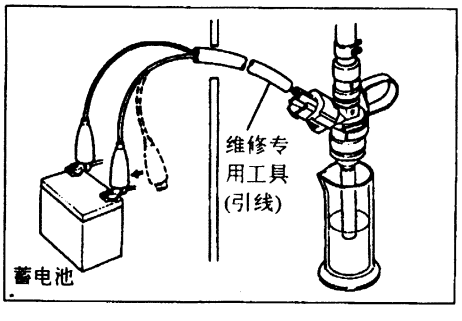
h．用维修专用工具连接检查连接器的端子 + B 和 FP。

i．重新连接蓄电池负（－）极接线柱。

j．转动点火开关至 ON(接通)。

注意：不要起动发电机。

k．将维修专用工具（引线）与喷油器及蓄电池连接 15s，用量筒测量喷射量。每只喷油器测试二三次。



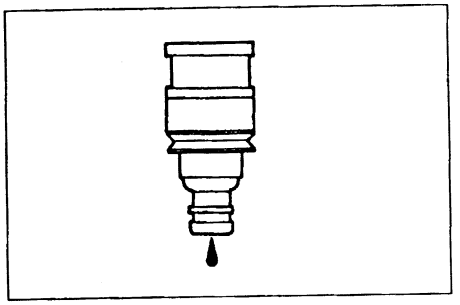
维修专用工具：EFI 检查“F”号配线

喷射量：54 ~ 64ml / 15s

各喷油器相差量：5ml 或以下

如喷射量不符合规定，则更换喷油器。

（2）检查泄漏



a．在上述条件下，从蓄电池脱开维修专用工具（引线）的测头，检验喷油器处漏油情况。

燃油漏滴：每分钟不超过一滴。

b．脱开蓄电池负极（－）电缆。

c．取下维修专用工具。

九、空气流量表

1．车上检查

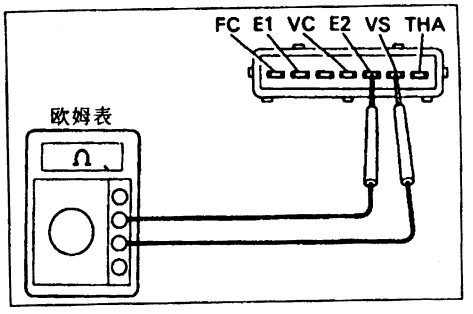
检查空气流量表的电阻

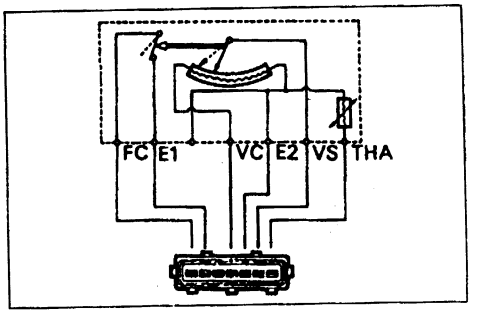
a．脱开空气流量表连接器。

b．用欧姆表，测量各端子间之电阻。

如电阻值不符合，则更换空气流量表。

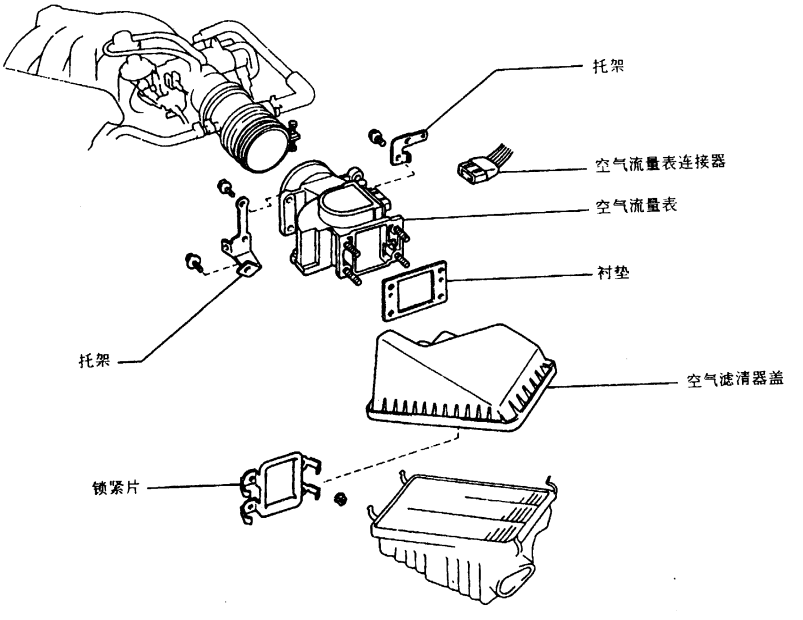
c．重新连接空气流量表连接器。

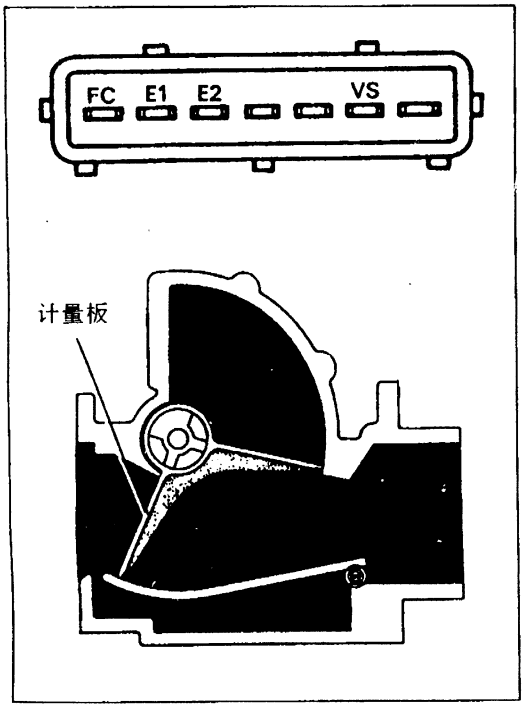




端子之间	电阻 Ω	温度℃
VS－E2	200～600	—
VC－E2	200～400	—
THA－E2	10000～20000 4000～7000	－20 0
FC－E1	无穷大	—

2．空气流量表的拆卸





3. 空气流量表的检查

检查空气流量表的电阻

运用欧姆表，移动计量板测量各端子之间的电阻。

端子之间	电阻(Ω)	计量板开度
FC - E1	∞	完全关闭
FC - E1	0	不关闭
VS - E2	200 ~ 600	完全关闭
VS - E2	20 ~ 1200	完全打开

提示：当计量板缓慢打开时，端子 E2 和 VS 之间的电阻变化呈波浪形。

如电阻值不符合规定，要更换空气流量表。

十、节气门体

1. 车上检查

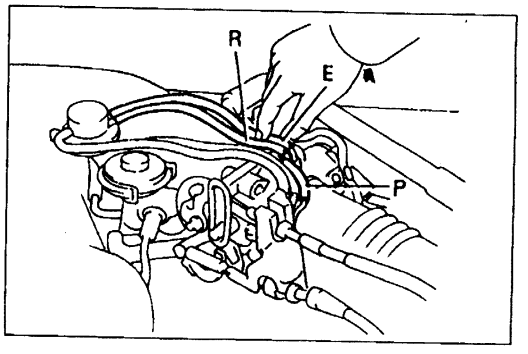
(1) 检查节气门体

a. 检查节气门操纵杆系，应能平滑移动。

b. 检查各通道口真空。

●起动发动机。

●用手指检验真空。



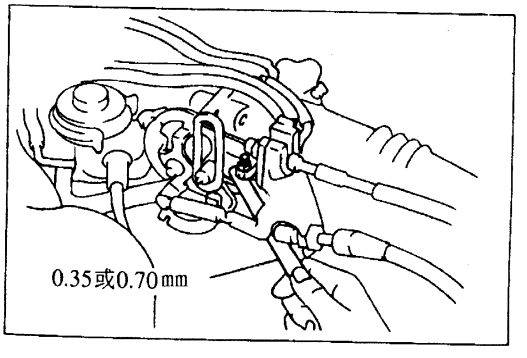
通道孔名称	怠速时	非怠速时
P	无真空	真空
E	无真空	真空
R	无真空	真空

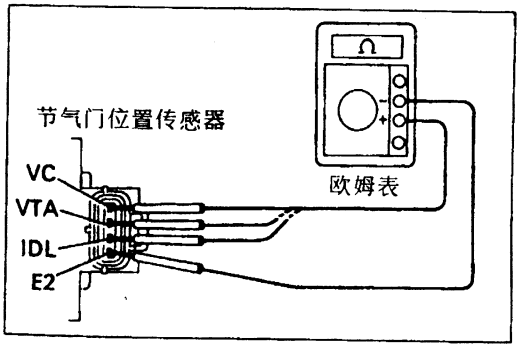
(2) 检查节气门位置传感器

a. 对节气门强制开启装置施以负压。

b. 脱开传感器连接器。

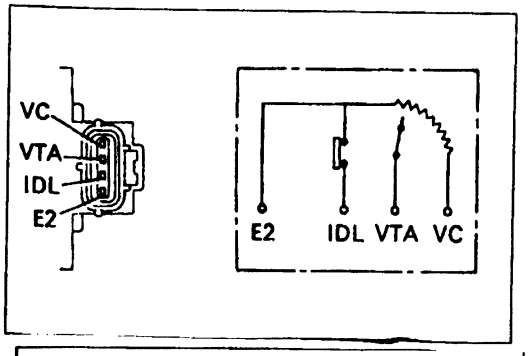
c. 在节气门的止动螺钉和挡杆之间插入厚度规。



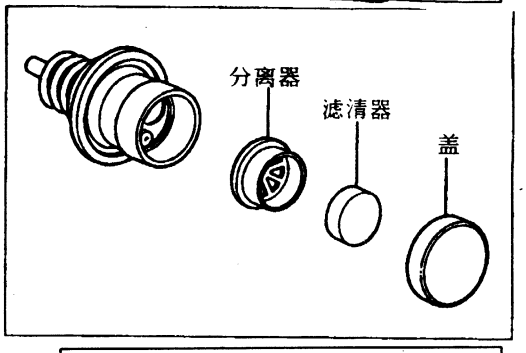


d．用欧姆表测量各端子之间的电阻。

挡杆和止动螺钉之间间隙(mm)	端子之间	电阻(kΩ)
0	VTA－E2	0.28～6.4
0.35	IDL－E2	0.5或以下
0.70	IDL－E2	8
节气门完全打开	VTA－E2	2.0～11.6
—	VC－E2	2.7～7.7



e．重新连接传感器连接器。



(3) 检查和调整减速缓冲器 (DP)

A．预热发动机

使发动机预热至正常运作温度。

B．检查怠速

怠速：700 ± 50r / min

C．自DP上拆下DP盖、滤清器和分离器

D．检查和调整DP设定速度：

(a) 保持发动机速度在3000r / min

(b) 用手指塞住VTV (真空延迟阀) 孔。

(c) 松开节气门。

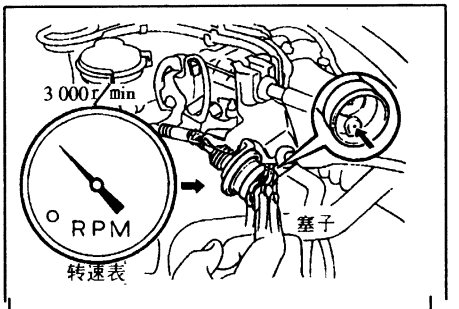
(d) 检查DP应已设定。

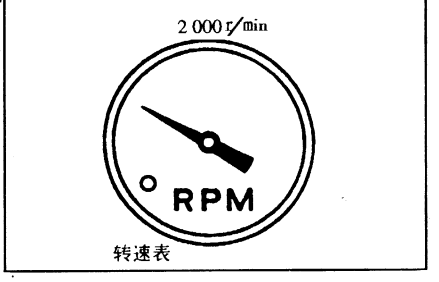
DP设定速度：2000r / min

如不符合规定，用DP调节螺钉调节。

E．重新安装DP分离器、滤清器和盖

提示：安装滤清器，使较粗糙表面向着大气压一侧 (向外)。

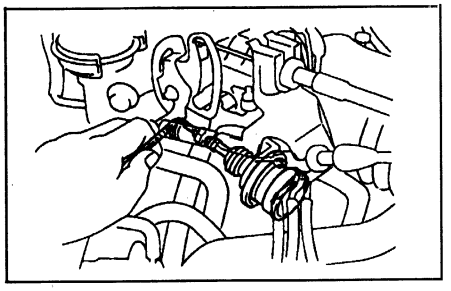


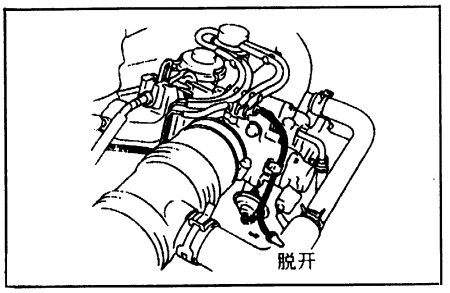


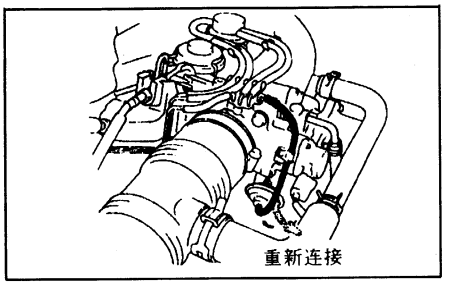
(4)检查节气门强制开启装置

A．预热发动机

使发动机预热至正常运作温度。







B．检查怠速

怠速：700 ± 50r / min

C．检查节气门强制开启装置设定速度：

（a）从节气门强制开启装置脱开真空软管，塞住软管端头。

（b）检查节气门强制开启装置设定速度。

节气门强制开启装置设定速度：

900 ~ 1950r / min

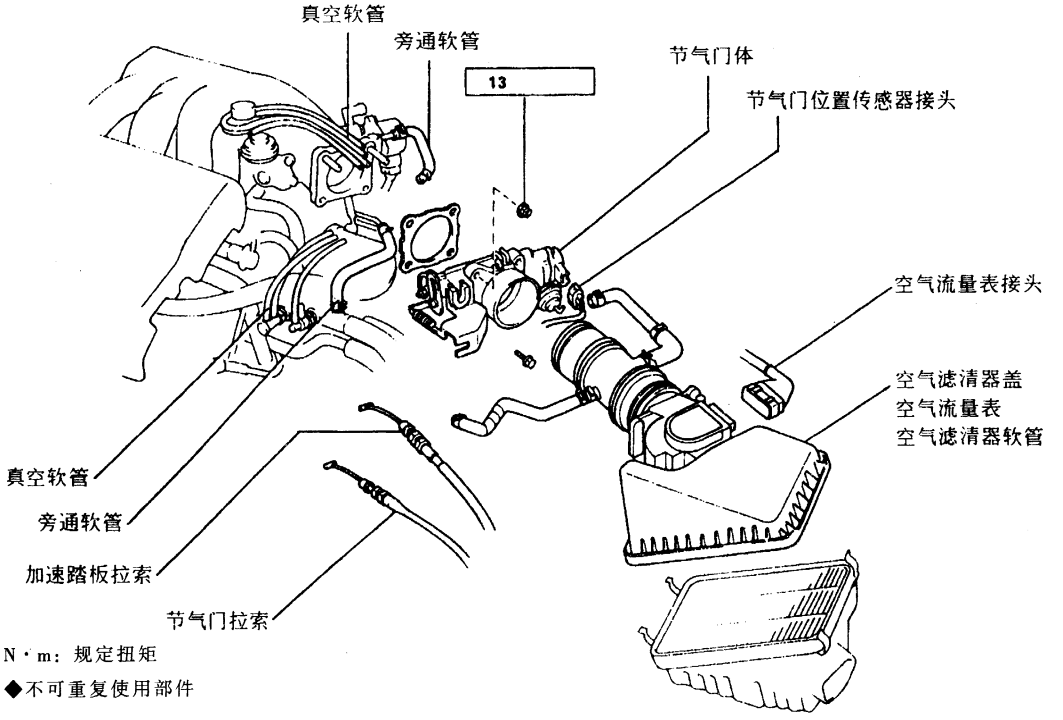
如节气门强制开启装置设定不符合规定，更换节气门体。

（c）停止发动机。

（d）重新连接真空软管至节气门强制开启装置。

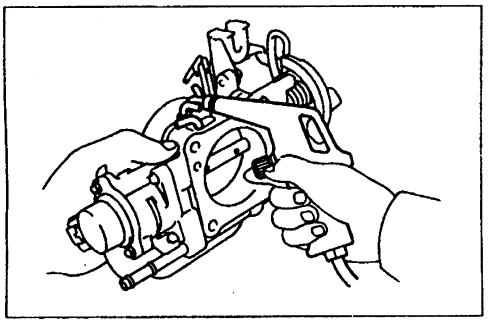
（e）起动发动机，检查怠速转速应回复正确速度。

2．节气门段的拆卸



N·m：规定扭矩

◆不可重复使用部件



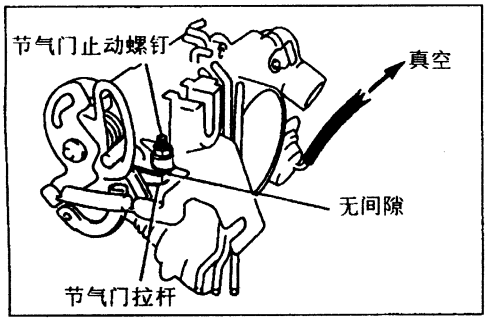
3. 节气门体的检查

（1）清洁节气门体

a. 用软刷和化油器除垢器，清洁铸件。

b. 用压缩空气清洁所有通道和开口。

注意：为防损坏，勿清洁节气门位置传感器。



（2）检查节气门阀

a. 对节气门强制开启装置施以负压。

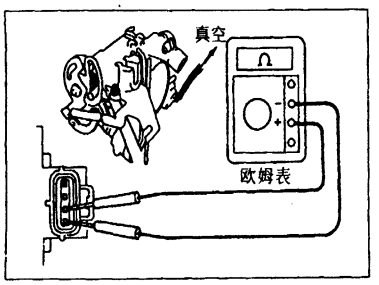
b. 当节气门阀完全关闭时，检查在节气门止动螺钉和节气门拉杆之间应无间隙。

（3）检查节气门位置传感器

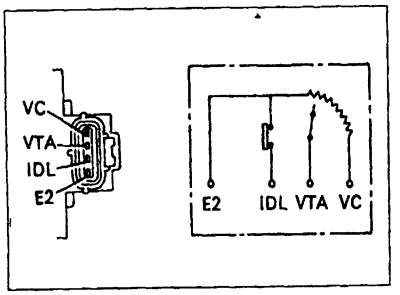
a. 对节气门强制开启装置施以负压。

b. 在节气门止动螺钉和挡杆间插入厚度规。

c. 用欧姆表测量各端子间的电阻。

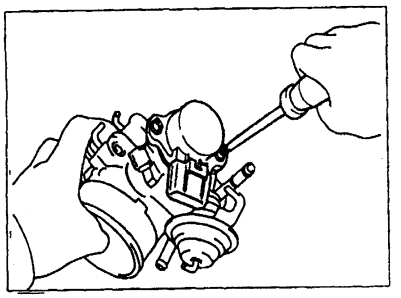


拉杆和止动螺钉间的间隙(mm)	端子之间	电阻(kΩ)
0	VTA - E2	0.28 ~ 6.4
0.35	IDL - E2	0.5 或以下
0.70	IDL - E2	∞
节气门完全打开	VTA - E2	2.0 ~ 11.6
—	VC - E2	2.7 ~ 7.7



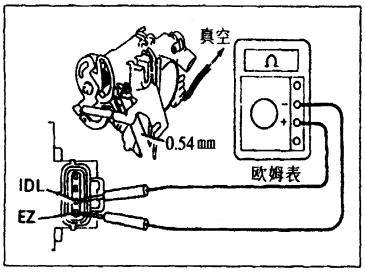
（4）必要时，调整节气门位置传感器

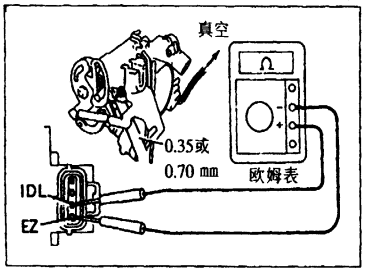
a. 松开传感器两只固定螺钉。



b. 对节气门强制开启装置施以负压。

c. 在节气门止动螺钉和挡杆之间插入0.54mm的厚度规。





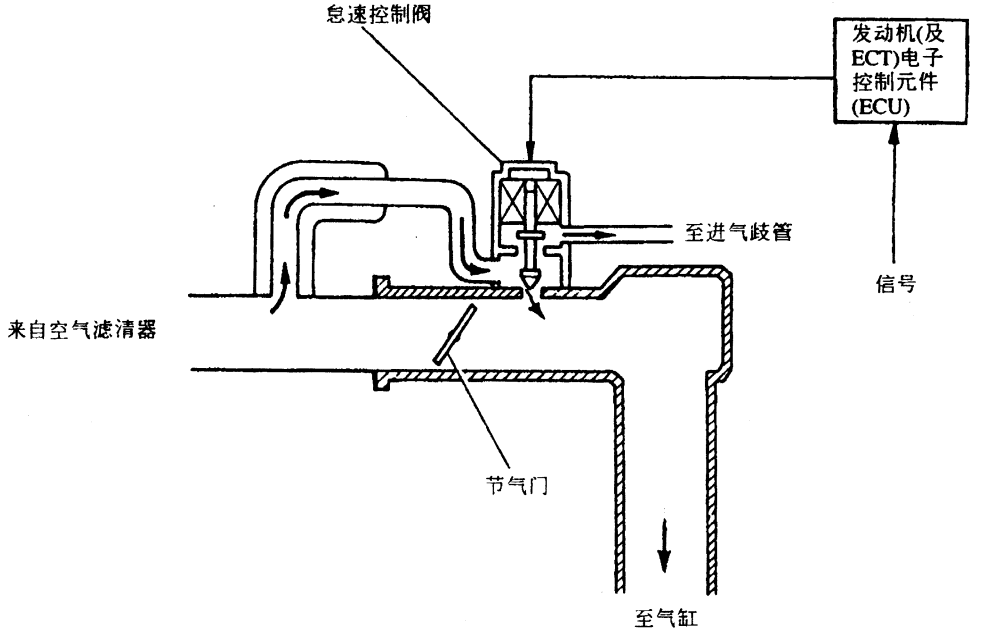
d．在传感器端子 IDL 和 E2 两端，连接欧姆表的表笔。

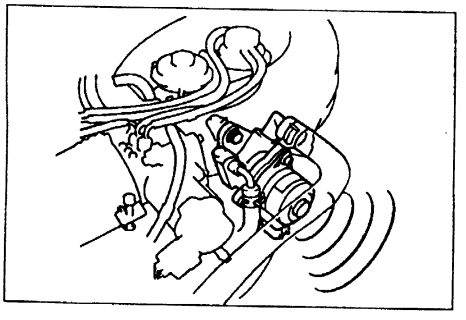
e．顺时针方向慢慢转动传感器，直至欧姆表指针偏转，用两只固定螺钉固定。

f．重新检查端子 IDL 和 E2 间是否导通。

挡杆和止动螺钉间的间隙	是否导通(IDL－E2)
0.35(mm)	导通
0.70(mm)	不导通

十一、怠速控制阀（ISC）

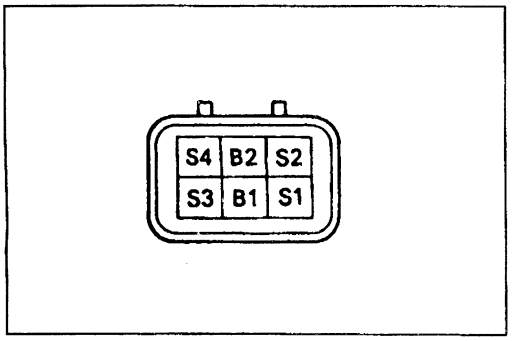




1．车上检查

（1）检查 ISC （怠速控制）阀的运作声音

发动机停机后应立刻有卡嗒声。



（2）检查 ISC 阀的电阻

a．脱开 ISC 阀连接器。

b．用欧姆表测量端子 B1－S1 或 S3 之间及 B2－S2 或 S4 之间的电阻。

电阻：B1－S1 或 S3　10～30Ω

B2－S2 或 S4　10～30Ω

如电阻不符规定，更换 ISC（怠速控制）阀。

c．重新连接 ISC 阀连接器。

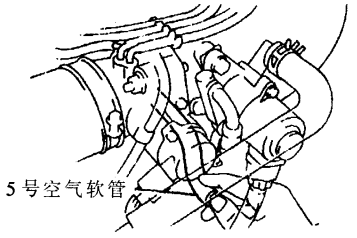
（3）检查空气助压装置

a．发动机起动和预热。

b．自 ISC 阀脱开 5 号空气软管，用手指塞住软管端头。

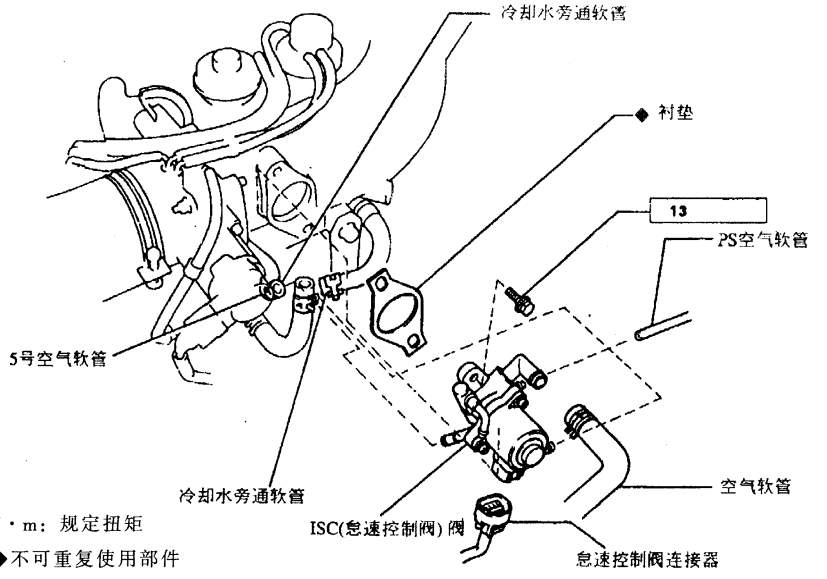
c．检查应有负压作用在手指上。

基准负压：27kPa 或以上。



如无负压，检查空气软管、管道是否堵塞。

2．ISC 阀的拆卸



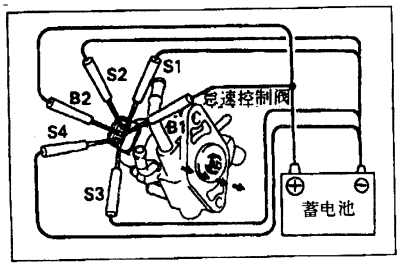
N·m：规定扭矩

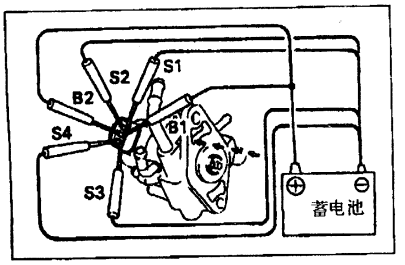
◆不可重复使用部件

3．ISC 阀的检查

检查 ISC 阀的运作

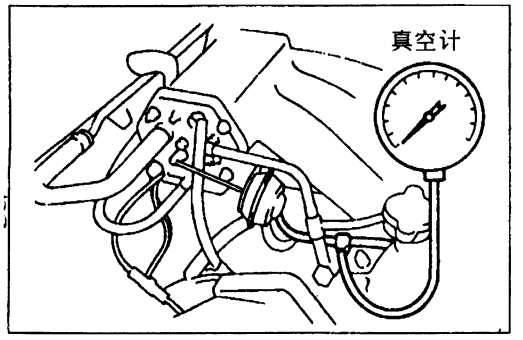
（a）在端子 B1 和 B2 上施加蓄电池电压，按顺序反复将 S1－S2－S3－S4－S1 接地，检查气门应向关闭位置移动。





（b）于在端子 B1 和 B2 上施加蓄电池电压，按顺序反复将 S4 - S3 - S2 - S1 - S4 接地，检查气门应向打开位置移动。

如运作不符规定，更换 ISC 阀。



十二、进气控制阀（IACV）

1. 车上检查

检查 IACV

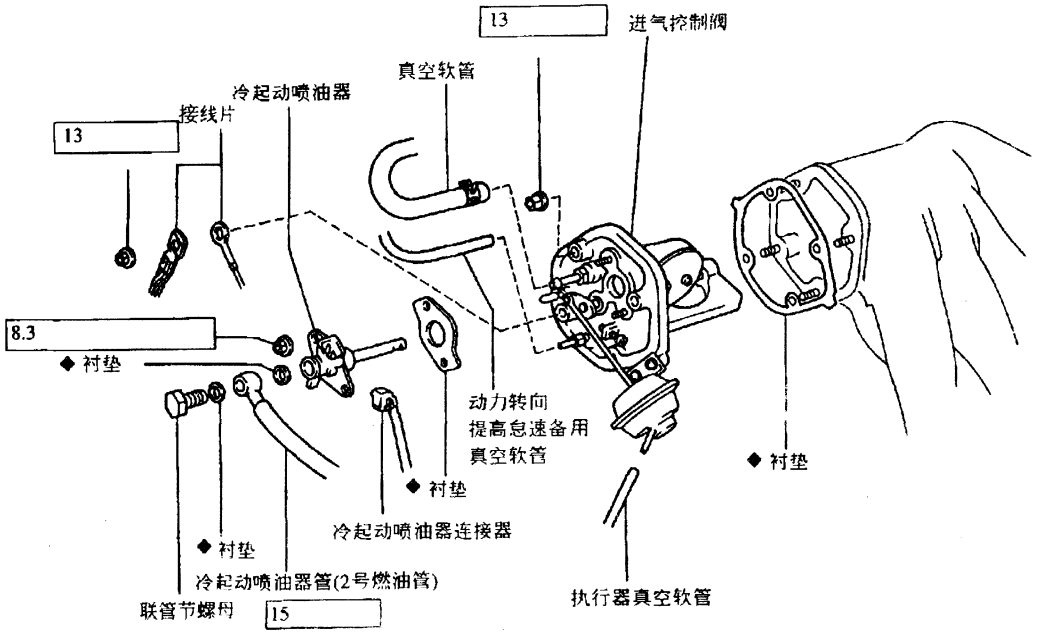
（a）用三通接头，将真空计连至执行器软管。

（b）起动发动机。

（c）发动机怠速时，检查真空计指针，应静止不动。

（d）快速踩下加速踏板至全开位置，检查真空计指针，应瞬间在约 26.7kPa 位置摆动。(执行器杆拉出)

2. IACV 的拆除



N·m：规定扭矩

◆不可重复使用部件

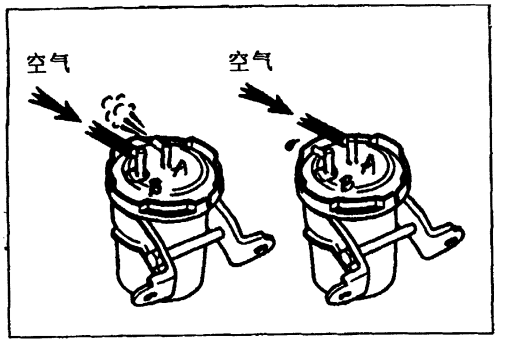


3. IACV(进气控制阀)和组件的检查

(1) 检查 IACV

a. 往执行器上施加负压 26.7kPa 检查执行器杆应移动。

b. 如 (a) 所述施加负压 1min 后，检查执行器杆应不退回。如运作不符规定，更换 IACV。

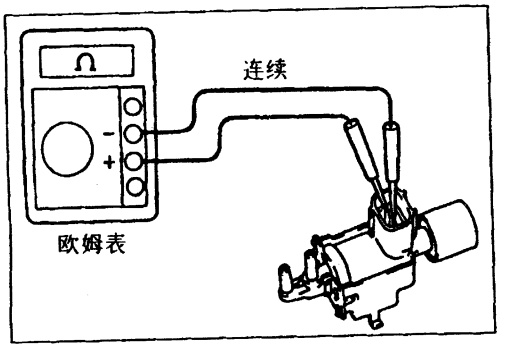


(2) 检查真空箱

a. 检查空气应自 B 孔流至 A 孔。

b. 检查空气应不从 A 孔流至 B 孔。

c. 用手指塞住 B 孔，在 A 孔施加负压 26.7kPa，检查一分钟后 A 孔的负压应不变。如运作不符规定，更换真空箱。



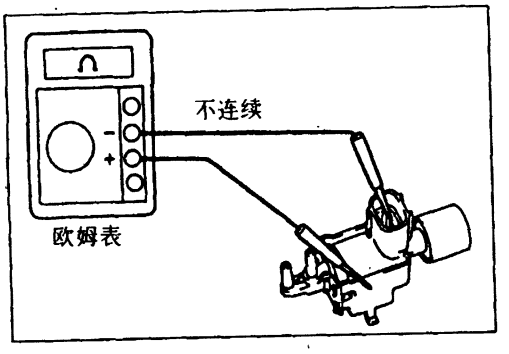
(3) 检查 IACV VSV (电气式真空通道控制阀)

a. 检查 VSV 是否

用欧姆表，检查端子之间是否导通。

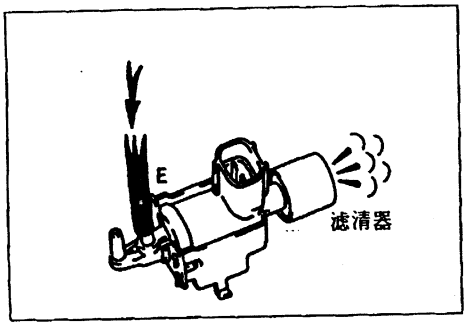
电阻 (冷态)：33～39Ω

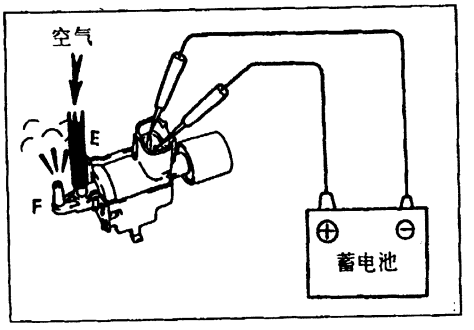
如不导通，更换 VSV。



b. 检查 VSV 是否接地

用欧姆表，检查每个端子与车身之间，不应导通。如果导通，更换 VSV。





c．检查 VSV （电气式真空通道控制阀）运作

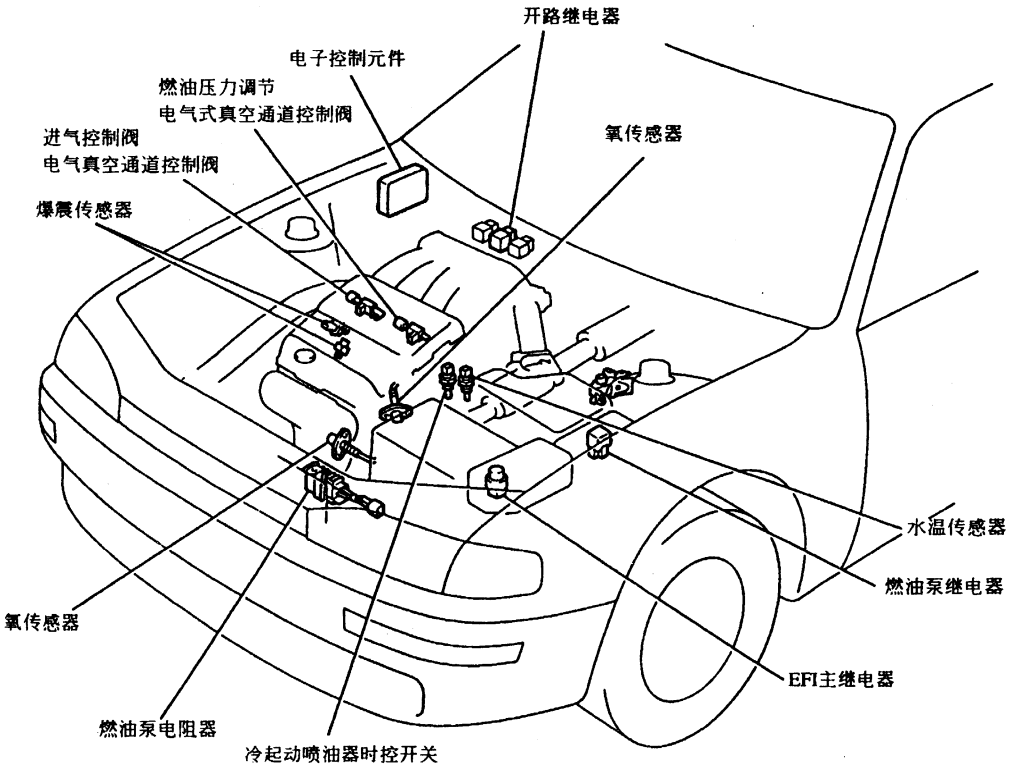
①检查空气，应从管 E 流至滤清器。

②在接线柱两端施加蓄电池电压。

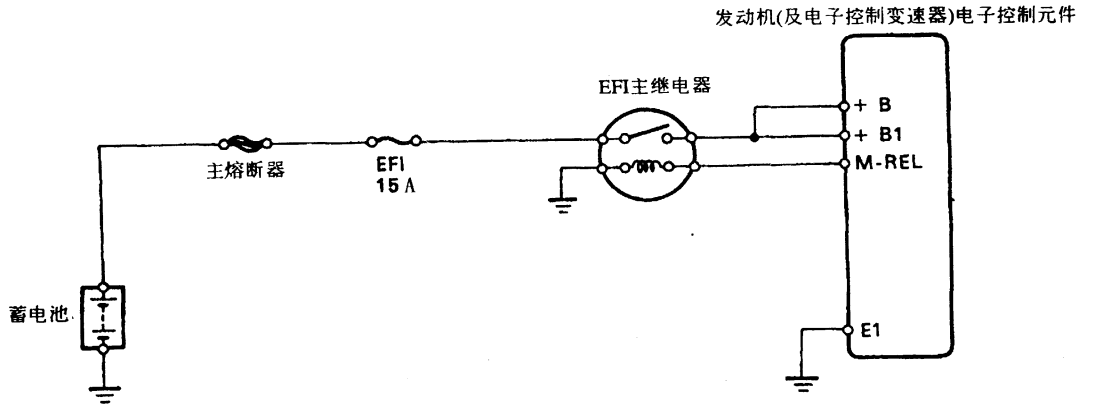
③检查空气，应自管 E 流到管 F。

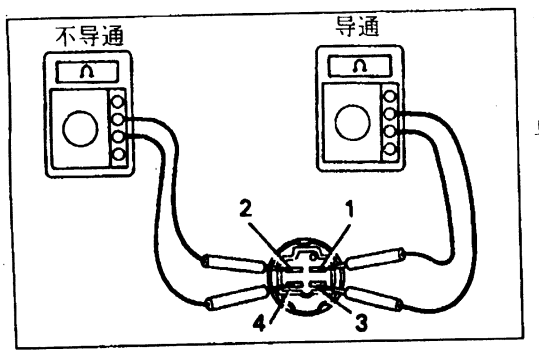
如运作不符规定，更换 VSV。

十三、电子部件位置



十四、电子控制汽油喷射（EFI）主继电器





EFI(电子控制汽油喷射)主继电器检查

1．检查继电器是否导通

(a) 用欧姆表检查端子 1 和 3 之间，应导通。

(b) 检查端子 2 和 4 之间，应不导通。

如导通不符规定，更换继电器。

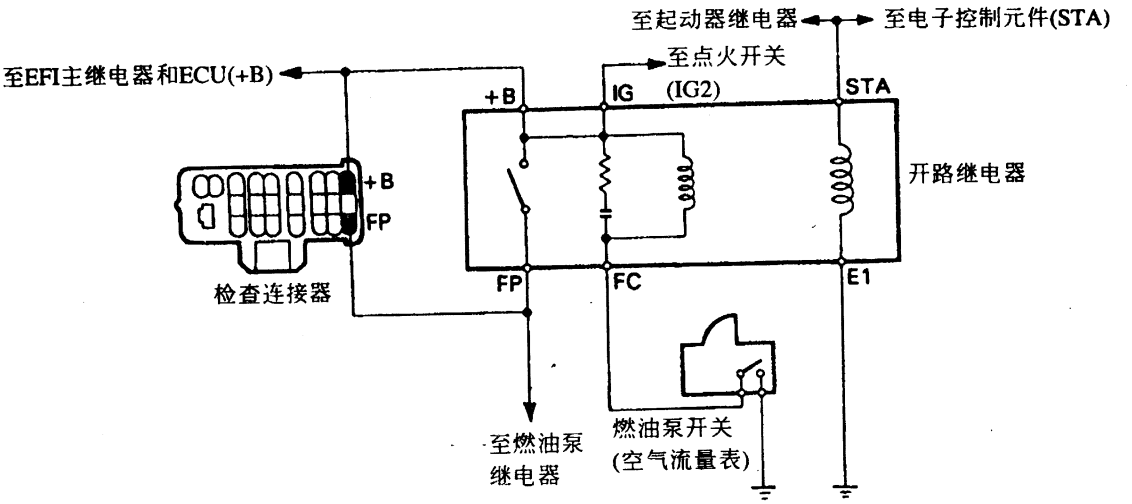
2．检查继电器的运作

(a)在接线 1 和 3 两端施加蓄电池电压。

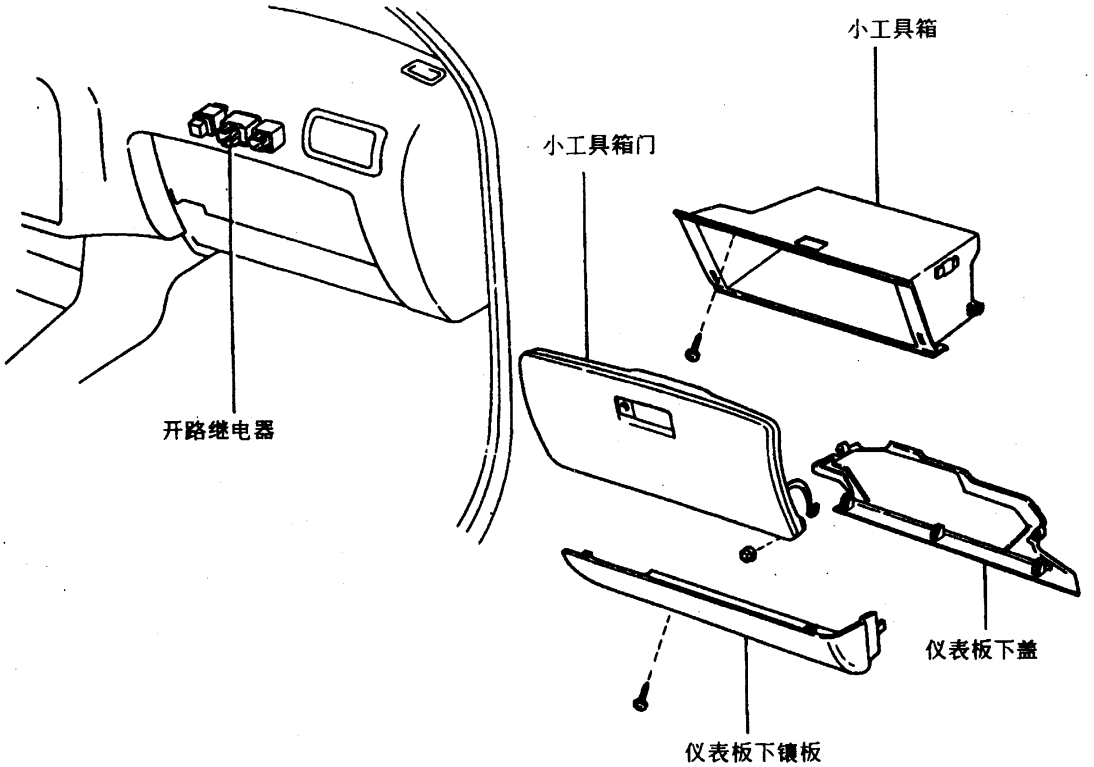
(b) 用欧姆表检查端子 2 和 4 之间，应导通。

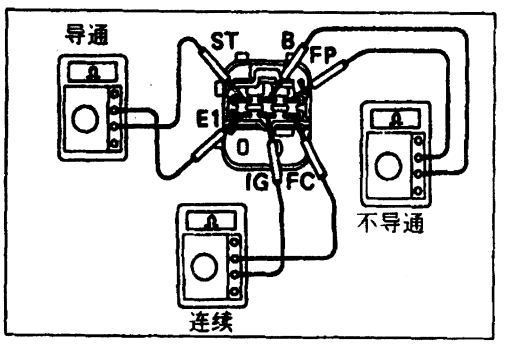
如运作不符规定，更换继电器。

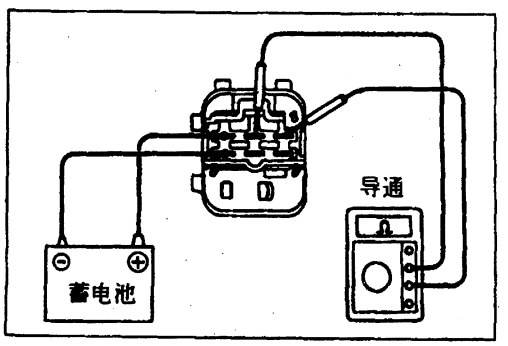
十五、开路继电器



开路继电器的拆卸及安装







2. **电路断开继电器的检查**

（1）检查继电器是否导通

a. 用欧姆表检验接线柱 ST 和 E1 之间应导通。

b. 检验接线柱 IG 和 FC 之间应连续。

c. 检验接线柱 B 和 FP 之间应不导通。

如连续性不符规定，更换继电器。

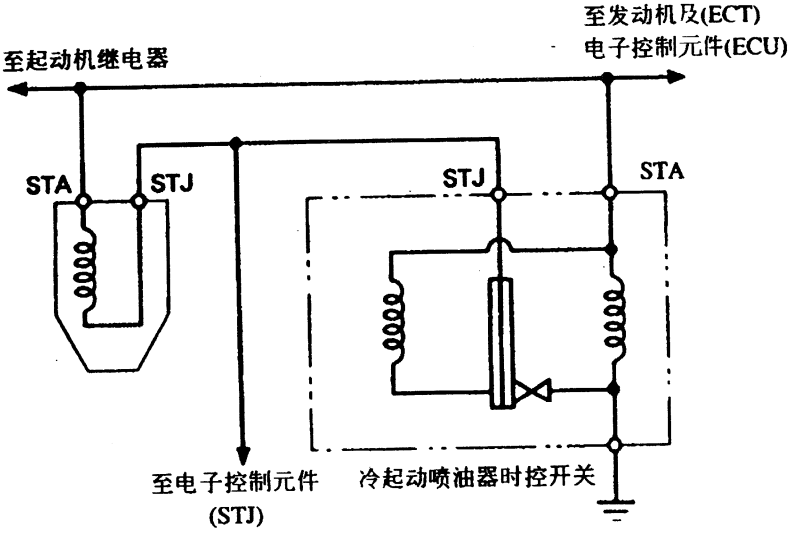
（2）检查继电器运作

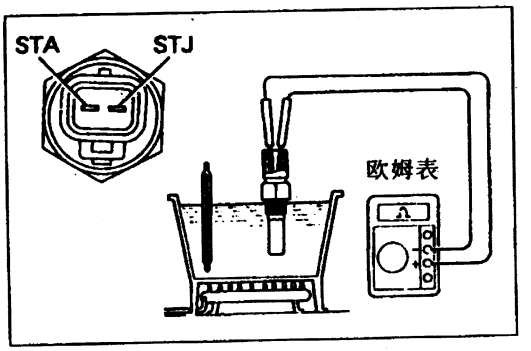
a. 在接线柱 ST 和 E1 两端施加蓄电池电压。

b. 用欧姆表，检验接线柱 B 和 FP 之间应连续。

如运作不符规定，更换继电器。

十六、冷起动喷油器时控开关





检查冷起动喷油器时对时控开关的电阻用欧姆表测量各端子间的电阻值。

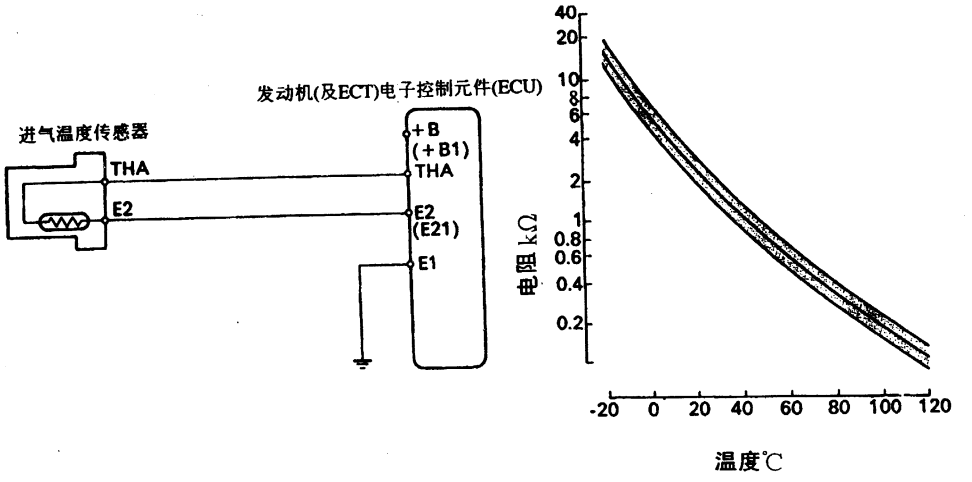
电阻值：

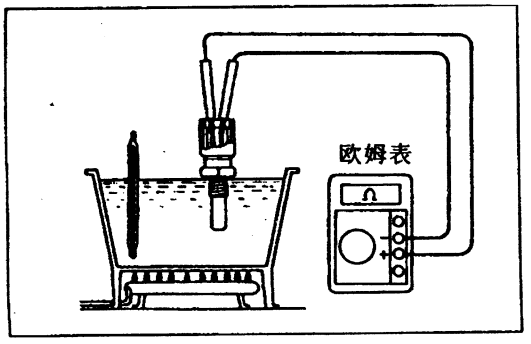
STA－STJ：在15℃以下时25～45Ω在30℃以上时65～85Ω

STA－接地：25～85Ω

如电阻值不符规定，更换时控开关。

十七、水温传感器



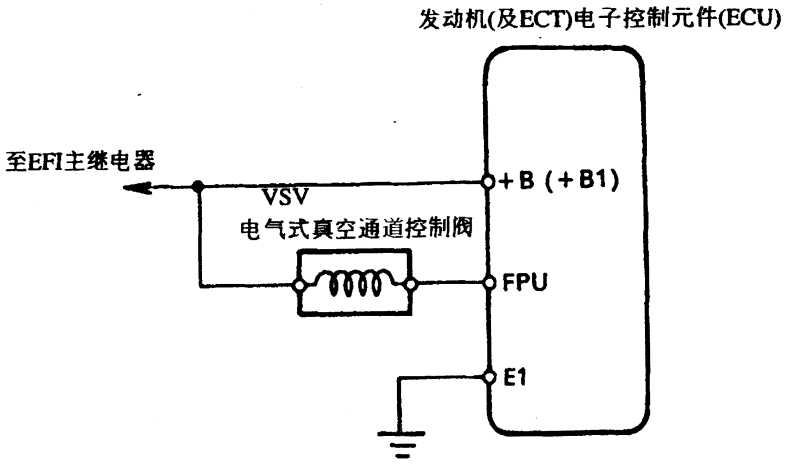


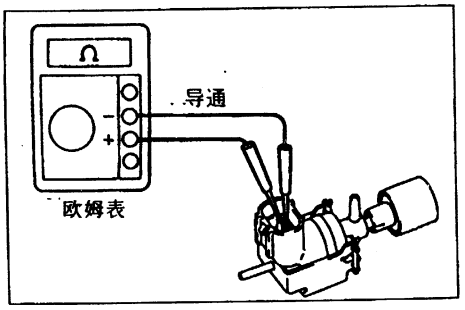
检查水温传感器电阻

用欧姆表测量各端子间的电阻值。

电阻值：参阅上面的图表。如电阻值不符规定，更换传感器。

十八、燃油压力电气真空通道控制阀（VSV）

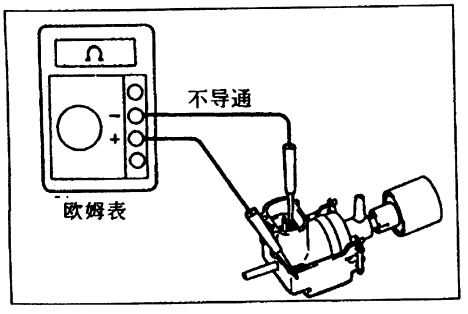




（1）检查 VSV 是否开路

用欧姆表检查端子之间，应导通。

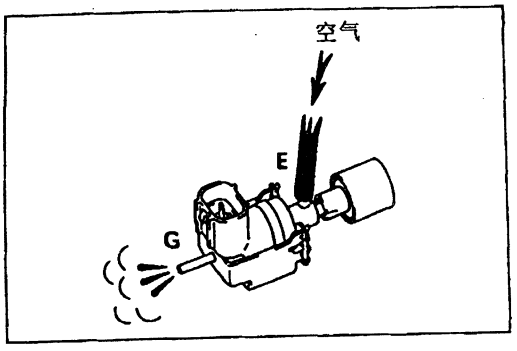
电阻值（冷态）：33 ~ 39Ω，如不导通，更换 VSV。

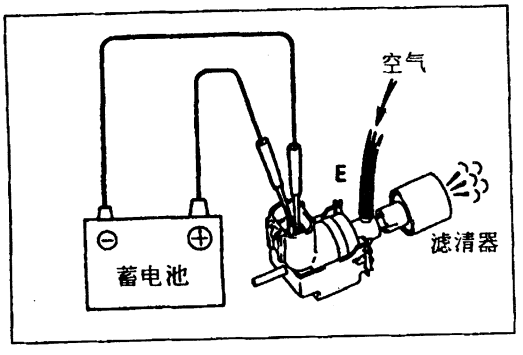


（2）检验 VSV 是否接地

用欧姆表检查每个端子与车身间，应不导通。

如导通，连接 VSV。





(3) 检查 VSV (电气式真空通道控制阀) 运作

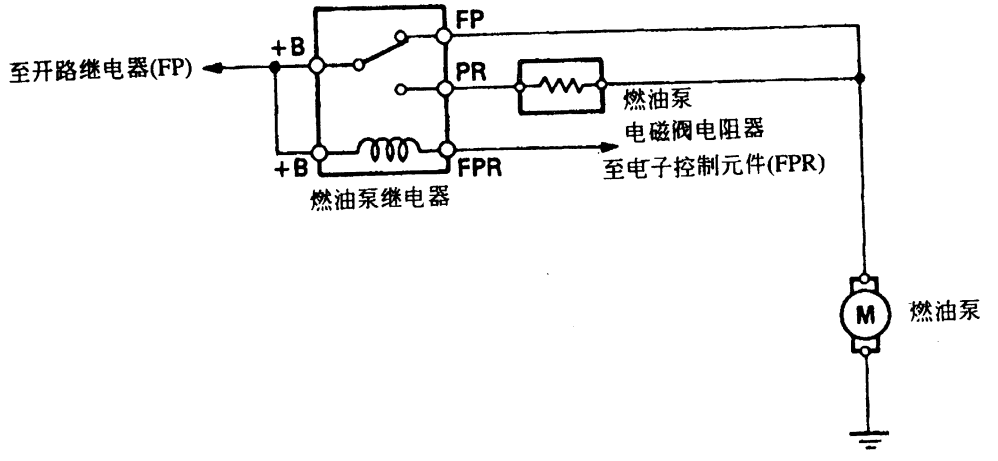
a. 检查空气，应自 E 孔流至 G 孔。

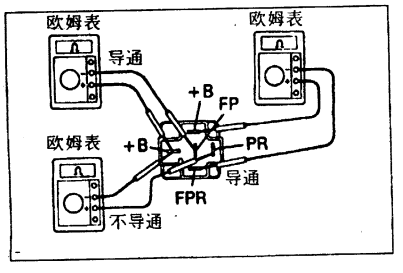
b. 接线柱之间施加蓄电池电压。

c. 检查空气，应自 E 孔流至滤清器。

如运作不符规定，更换 VSV。

十九、燃油泵继电器及电阻器





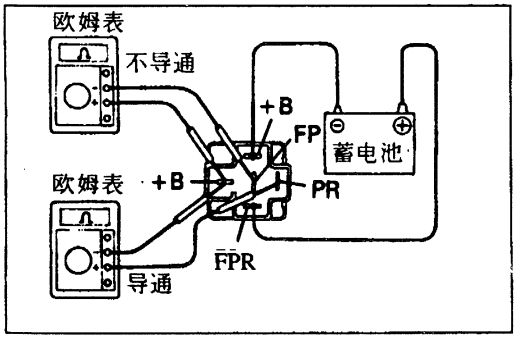
1. 燃油泵继电器的检查

(1) 检验继电器的导通

a. 用欧姆表检查端子 + B 和 FPR 之间应导通。

b. 检查端子 + B 和 FP 之间应导通。

c. 检查端子 + B 和 PR 之间应不导通。



如导通性不符规定，更换继电器。

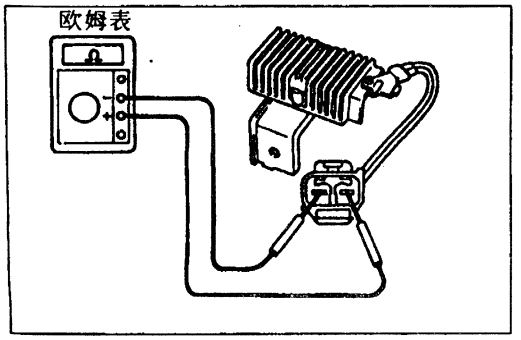
（2）检查继电器运作

a．在接线柱 + B 和 FPR 两端施加蓄电池电压。

b．用欧姆表检查端子 + B 和 FP 之间，应不导通。

c．检查端子 + B 和 PR 之间应导通。

如运作不符规定，更换继电器。



2．燃油泵电阻器检查

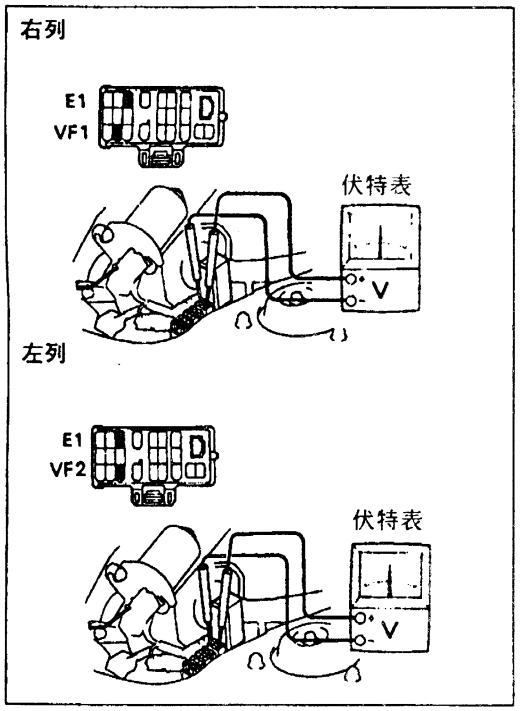
检验燃油泵电阻器的电阻

用欧姆表测量端子之间的电阻值。

电阻值：在 20℃时 0.71 ~ 0.75Ω

如电阻值不符规定，更换电阻器。

二十、氧传感器

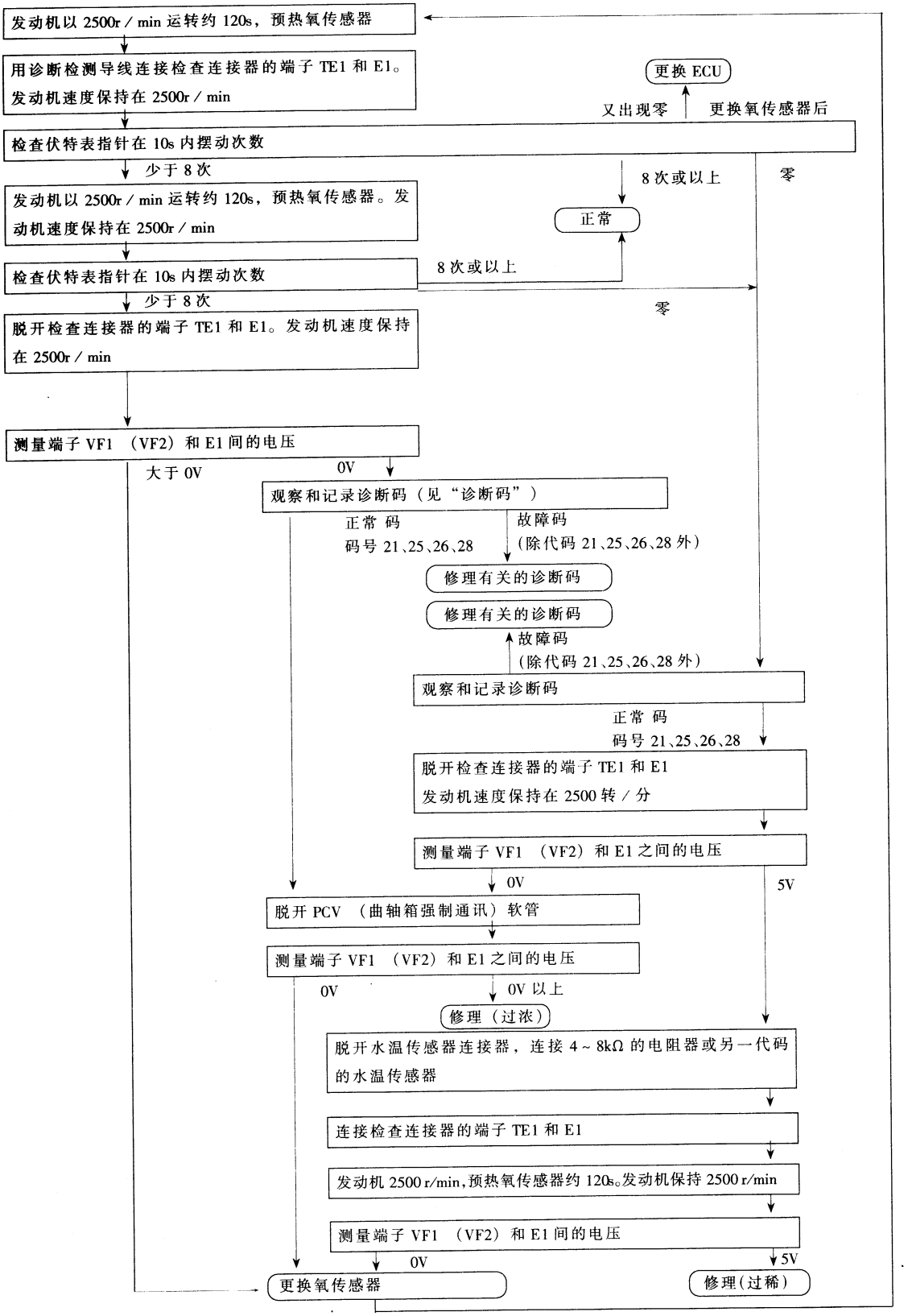


（1）预热发动机

使发动机预热至正常的运作温度。

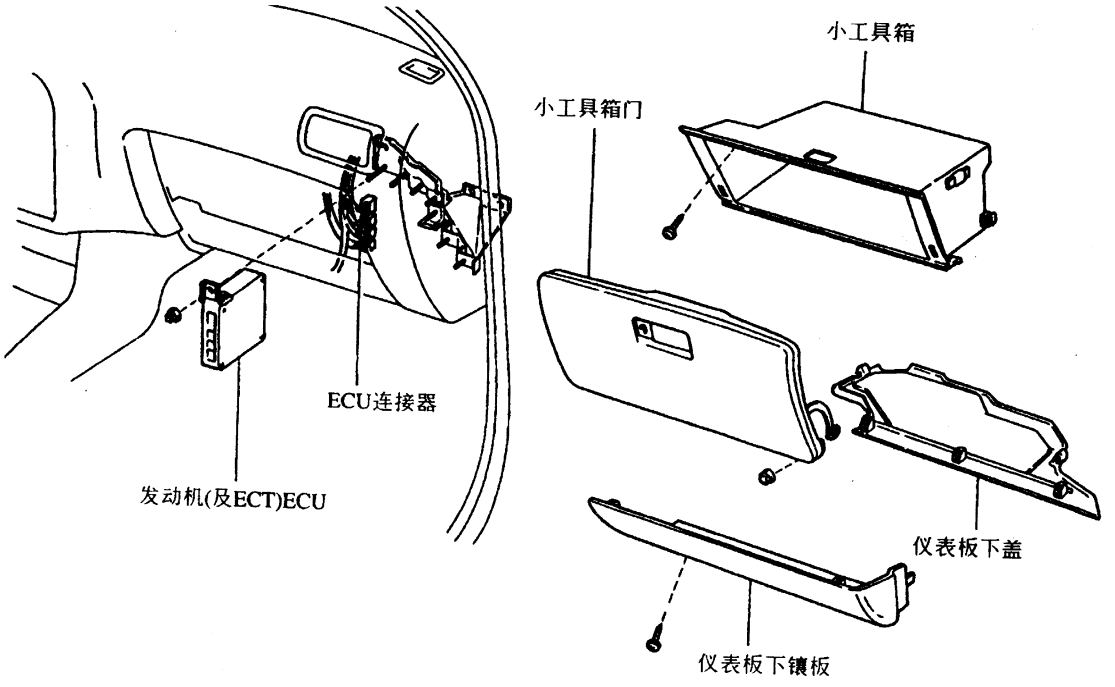
（2）检查反馈电压

将伏特表的正极（+）表笔连至检查连接头的端子 VF1（适用于左列）或 VF2（适用于右列），负极表笔（-）连至端子 E1。进行如下测试：

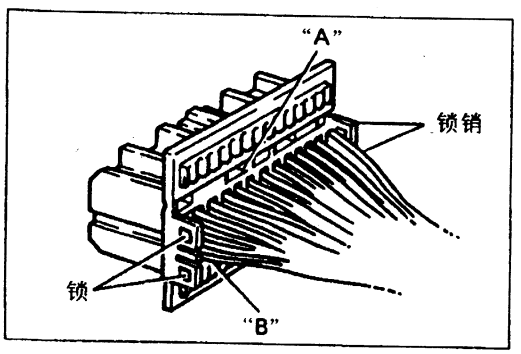

发动机以 2500r / min 运转约 120s，预热氧传感器
用诊断检测导线连接检查连接器的端子 TE1 和 E1。发动机速度保持在 2500r / min
更换 ECU
又出现零
更换氧传感器后
检查伏特表指针在 10s 内摆动次数
少于 8 次
8 次或以上
零
发动机以 2500r / min 运转约 120s，预热氧传感器。发动机速度保持在 2500r / min
正常
检查伏特表指针在 10s 内摆动次数
8 次或以上
少于 8 次
零
脱开检查连接器的端子 TE1 和 E1。发动机速度保持在 2500r / min
测量端子 VF1 （VF2）和 E1 间的电压
大于 0V
0V
观察和记录诊断码（见“诊断码”）
正常 码
码号 21、25、26、28
故障码
（除代码 21、25、26、28 外）
修理有关的诊断码
修理有关的诊断码
故障码
（除代码 21、25、26、28 外）
观察和记录诊断码
正常 码
码号 21、25、26、28
脱开检查连接器的端子 TE1 和 E1
发动机速度保持在 2500 转 / 分
测量端子 VF1 （VF2）和 E1 之间的电压
0V
5V
脱开 PCV （曲轴箱强制通讯）软管
测量端子 VF1 （VF2）和 E1 之间的电压
0V
0V 以上
修理（过浓）
脱开水温传感器连接器，连接 4 ~ 8kΩ 的电阻器或另一代码的水温传感器
连接检查连接器的端子 TE1 和 E1
发动机 2500 r/min，预热氧传感器约 120s。发动机保持 2500 r/min
测量端子 VF1 （VF2）和 E1 间的电压
0V
5V
更换氧传感器
修理（过稀）

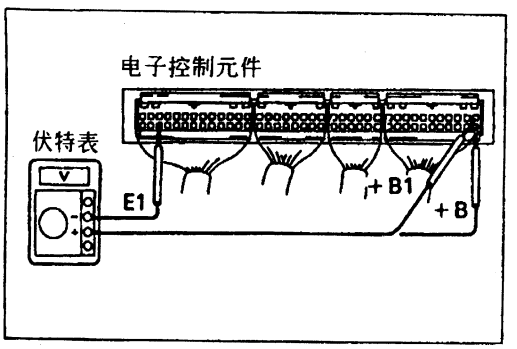
二十一、发动机（及 ECT）电子控制元件

1. 发动机（及 ECT）ECU 的拆卸和安装



2. 发动机（及 ECT）的 ECU （电子控制元件）的检查





提示：EFI 电路可由测量发动机（及 ECT）ECU 的配线连接器的电阻和电压来检查。

（1）准备

a.从发动机(及 ECT)ECU 脱开连接器。

b. 如图所示取下锁销，使测试器测头易于伸入。

注意：注意图内“A”和“B”部分很容易破裂。

（2）检查发动机（及 ECT）ECU （电子控制元件）的电压

检查配线连接器各端子之间的电压。

●转动点火开关至 ON 位置。

●测量各端子的端电压。

提示：

●将连接器连接，测量所有电压。

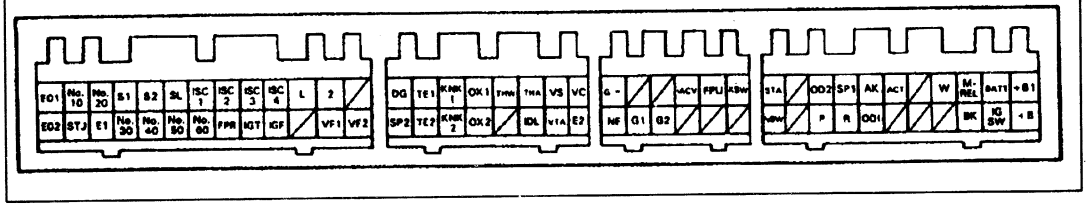
●当点火开关拧至 ON 时，检查蓄电池电压应在 11 伏或以上。

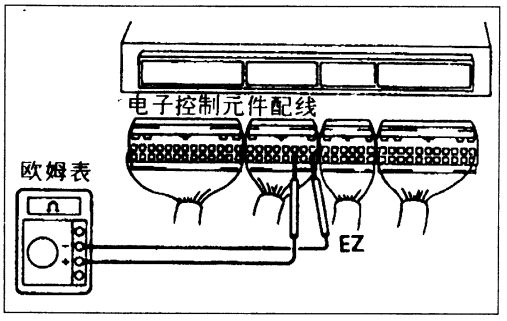
端子	条　件		标准电压(V)
BATT – E1	—		10 ~ 14
IG SW – E1	点火开关接通		
M – REL – E1			
+B +B1 – E1			
IDL – E2	点火开关接通	节气门开	10 ~ 14
VTA – E2		节气门全闭	0.3 ~ 0.8
		节气门开	2.7 ~ 5.2
VC – E2		–	4 ~ 6
VS – E2		计量板全闭	3.7 ~ 4.3
		计量板全开	0.2 ~ 0.5
	怠速运转		1.6 ~ 4.1
	3000 转/分		1.0 ~ 2.0
No.10 – EO1 No.60 – EO2	点火开关接通		10 ~ 14
THA – E2	点火开关接通	进气温度 20℃	1 ~ 3
THW – E2		冷却水温度 80℃	0.1 ~ 1.0
STA – E1	起动		6 ~ 14
IGT – E1	起动或怠速运转		0.7 ~ 1.0
ISC1 ISC4 – E1	点火开关接通		9 ~ 14
W – E1	无故障("检查"发动机警告灯熄灭),发动机运转		10 ~ 14
*1A/C – E1	点火开关接通	空调接通(ON)	8 ~ 14
*1ACT – E1		加热器鼓风机开关接通(ON)	4 ~ 6
TE1 TE2 – E1		检查连接器 TE1 – E1 不连接	4 ~ 6
		检查连接器接头 TE1 – E1 连接	0.5 或以下
*2NSW – E1		变速杆位于 P(停车)档或 N(空)档	0 ~ 2
		除变速杆位于 P 或 N(空)档以外	10 ~ 14
*2BK – E1	停车灯开关位于 ON(制动踏板踩下)		10 ~ 14

发动机(及 ECT)ECU(电子控制元件)的端子

*1有空调(A/C)

*2有 ECT(电子控制传动桥)





（3）检查发动机（及 ECT）ECU（电子控制元件）的电阻

注意：

●勿触摸发动机（及 ECT）ECU 各端子。

●欧姆表表笔从配线一侧插入配线连接器。

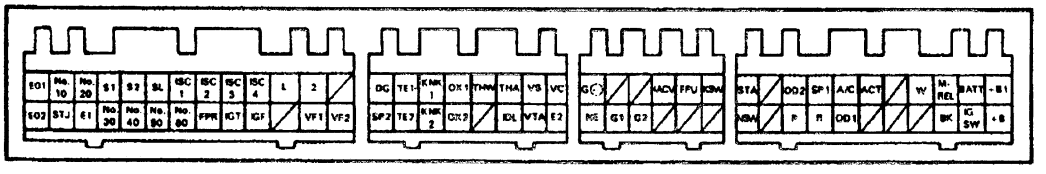
检查配线连接器各端子间的电阻。

●自发动机（及 ECT）ECU 脱开各连接器。

●测量每个端子的电阻。

端子	条件	标准电阻(Ω)
IDL – E2	节气门开	无穷大
	节气门全闭	2300 或以下
VTA – E2	节气门全开	3500 ~ 10300
	节气门全闭	300 ~ 6300
VC – E2	—	200 ~ 400
VS – E2	计量板全闭	200 ~ 600
	计量板全开	20 ~ 1200
THA – E2	进气温度 20℃	2000 ~ 3000
THW – E2	冷却液温度 80℃	200 ~ 400
G1, G2 – G⊖	冷态	125 ~ 190
NE – G⊖	冷态	255 ~ 240
ISC1, ISC2, ISC3, ISC4 – +B, +B1	—	10 ~ 30

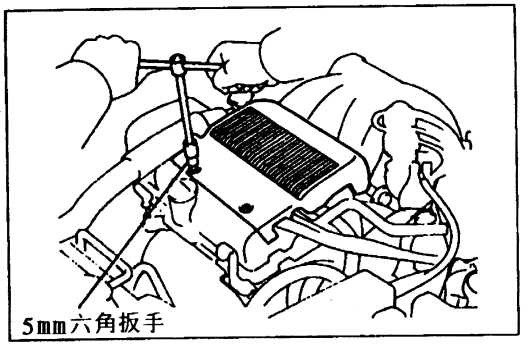
发动机(及 ECT)ECU 端子



二十二、燃油切断时转速

检查燃油切断时转速

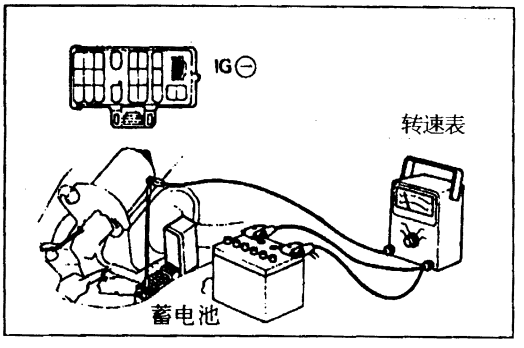
（1）拆下 V 形缸体盖



用 5mm 六角扳手拆下两个螺母和 V 形缸体盖。

（2）预热发动机

使发动机预热至正常的运作温度。



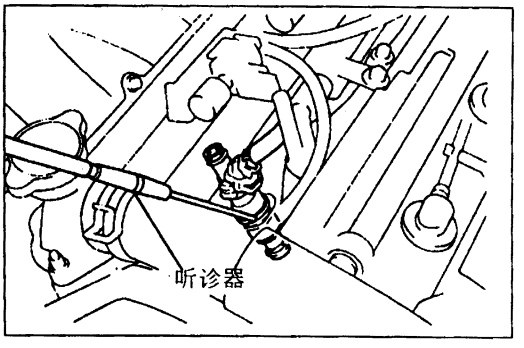
（3）将转速表连至发动机

将转速表测头连接至检查连接器的端子 IG(-)。

注意：

●切勿使转速表端子接地，因可能损坏点火器和 / 或点火线圈。

●由于有些转速表与点火装置不适应，使用前要确认其适应性。



（4）检查燃油切断时转速

a．将发动机速度增加到至少 2500r / min。

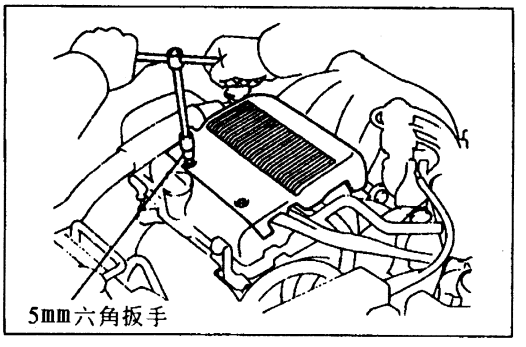
b．用听诊器检查喷油器运作噪音。

c．检查节气门拉杆松开时，喷油器运作噪音应暂时停止，然后再继续。

提示：空调器断开后测量。

燃油切断转速：2500r / min

燃油恢复转速：1400r / min



（5）脱开转速表

（6）重新安装 V 形缸体盖

用 5mm 六角扳手、两个螺母安装 V 形缸体盖。

二十三、维修规范

1. 维修数据

燃油压力调节器	燃油压力　无真空时		26 ~ 304KPa
燃油泵	电阻		0.2 ~ 3.0Ω
冷起动喷嘴	电阻 漏油		2 ~ 4Ω 每分钟不超过 1 滴
喷油器	电阻 喷油量 各喷油器喷油量之差 漏油		约 13.8Ω 54 ~ 64ml/15s 5ml 或以下 每分钟不超过 1 滴
空气流量表	电阻　VS - E2 VC - E2 FC - E1 THA - E2	在 - 20℃ 在 0℃ 在 20℃ 在 40℃ 在 60℃	200 ~ 600Ω(计量板全闭) 20 ~ 1200Ω(计量板全开) 200 ~ 400Ω 无穷大(计量板全闭) 零(其他情况) 10 ~ 20kΩ 4 ~ 7kΩ 2 ~ 3kΩ 0.9 ~ 1.5kΩ 0.4 ~ 0.7kΩ
节气门位置传感器	止动螺钉和挡杆之间间隙	端子之间	电阻
	0mm	VTA - E2	0.3 ~ 6.3kΩ
	0.35mm	IDL - E2	2.3kΩ 或以下
	0.70mm	IDL - E2	∞
	节气门全开	VTA - E2	3.5 ~ 10.3kΩ
	—	VC - E2	4.25 ~ 8.25kΩ
减速缓冲器(DP)	设定速度		2000r/min
节气门强制开启装置	设定速度		900 ~ 1950r/min
ISC(怠速控制)阀	电阻	B1 - S1 或 S3 B2 - S2 或 S4	10 ~ 30Ω 10 ~ 30Ω
冷起动喷油器时控开关	电阻　STA - STJ STA - 接地	15℃以下 30℃以上	25 ~ 45Ω 65 ~ 85Ω 25 ~ 85Ω
水温传感器	电阻	在 - 20℃ 在 0℃ 在 20℃ 在 40℃ 在 60℃ 在 80℃	10 ~ 20kΩ 4 ~ 7kΩ 2 ~ 3kΩ 0.9 ~ 1.3kΩ 0.4 ~ 0.7kΩ 0.2 ~ 0.4kΩ
燃油压力 VSV	电阻		33 ~ 39Ω
燃油泵电阻器	电阻	在 20℃	0.71 ~ 0.75kΩ

续表

ECU（电子控制元件）	提示： ·连接 ECU，测量所有电压和电阻 ·点火开关接通，核实蓄电池电压应在 11 伏或以上			
	电压			
	端子	条件		标准电压(V)
	BATT – E1	—		10 ~ 14
	IG SW – E1	点火开关接通		
	M – REL – E1			
	+B +B1 – E1			
	IDL – E2	点火开关接通	节气门开	10 ~ 14
	VATA – E2		节气门全关（节气门强制开启装置必须先取消）	0.3 ~ 0.8
			节气门开	2.7 ~ 5.2
	VC – E2		—	4 ~ 6
	VS – E2		计量板全闭	3.7 ~ 4.3
			计量板全开	0.2 ~ 0.5
		怠速运转		1.6 ~ 4.1
		3000 转/分		1.0 ~ 2.0
	No.10 – E01 No.60 – E02	点火开关接通		10 ~ 14
	THA – E2	点火开关接通	进气温度 20℃	1 ~ 3
	THW – E2		冷却水温度 80℃	0.1 ~ 1.0
	STA – E1	起动		6 ~ 14
	IGT – E1	起动或怠速		1.0 ~ 3.0(波动)
	ISC1 ISC4 – E1	点火开关接通		9 ~ 14
	W – E1	无故障（“检查”发动机警告灯熄灭）且发动机运转		10 ~ 14
	*1A/C – E1	点火开关接通(ON)	空调开	10 ~ 14
	*1ACT – E1		加热器鼓风机开关接通(ON)	4 ~ 6
	TE1 TE2 – E1		检查连接器 TE1 – E1 不连接	4 ~ 6
			检查连接器 TE1 – E1 连接	0.5 或以下
	*2NSW – E1		变速杆位于 P 档或 N 档	0 ~ 2
			除变速杆位于 P 或 N 档外	10 ~ 14
	*2BK – E1	停车灯开关接通(制动踏板踩下)		10 ~ 14

*1 有空调(A/C) *2有 ECT

续表

	电　阻		
	端子	条件	标准电阻(Ω)
ECU (电子控制元件)	IDL - E2	节气门开	∞
		节气门全关(节气门强制开启装置须先取消)	2300 或以下
	VTA - E2	节气门全开	3500 ~ 10300
		节气门全关(节气门强制开启装置须先取消)	300 ~ 6300
	VC - E2	—	200 ~ 400
	VS - E2	计量板全关	200 ~ 600
		计量板全开	20 ~ 1200
	THA - E2	进气温度 20℃	2000 ~ 3000
	THW - E2	冷却液温度 80℃	200 ~ 400
	G1 G2 - G⊖	冷态	125 ~ 190
	NE - G⊖	冷态	155 ~ 240
	ISC1 ISC2 + B ISC3 + B1 ISC4	—	10 ~ 30
燃油切断转速	车辆速度 0 公里/小时,冷却液温度 80℃ 燃油切断转速 燃油恢复转速		2500r/min 2000r/min 1400r/min

2. 扭矩规范

紧　固　的　部　件	N·m
燃油管道(联管节螺栓式)	29
燃油泵 × 燃油箱	3.9
燃油压力调节器 × 输油管	5.4
燃油回流管 × 燃油压力调节器	19
输油管 × 气缸盖	13
燃油脉动衰减器 × 输油管	34
进气歧管 × 气缸盖	19
进气歧管支承 × 进气歧管	22
进气歧管支承 × 气缸体	42
1 号进气室支承 × 进气歧管	42
1 号进气室支承 × 气缸盖	42
ECR(废气再循环装置)管联管节螺母	59
EGR 管 × 进气歧管	13
节气门段 × 进气歧管	42

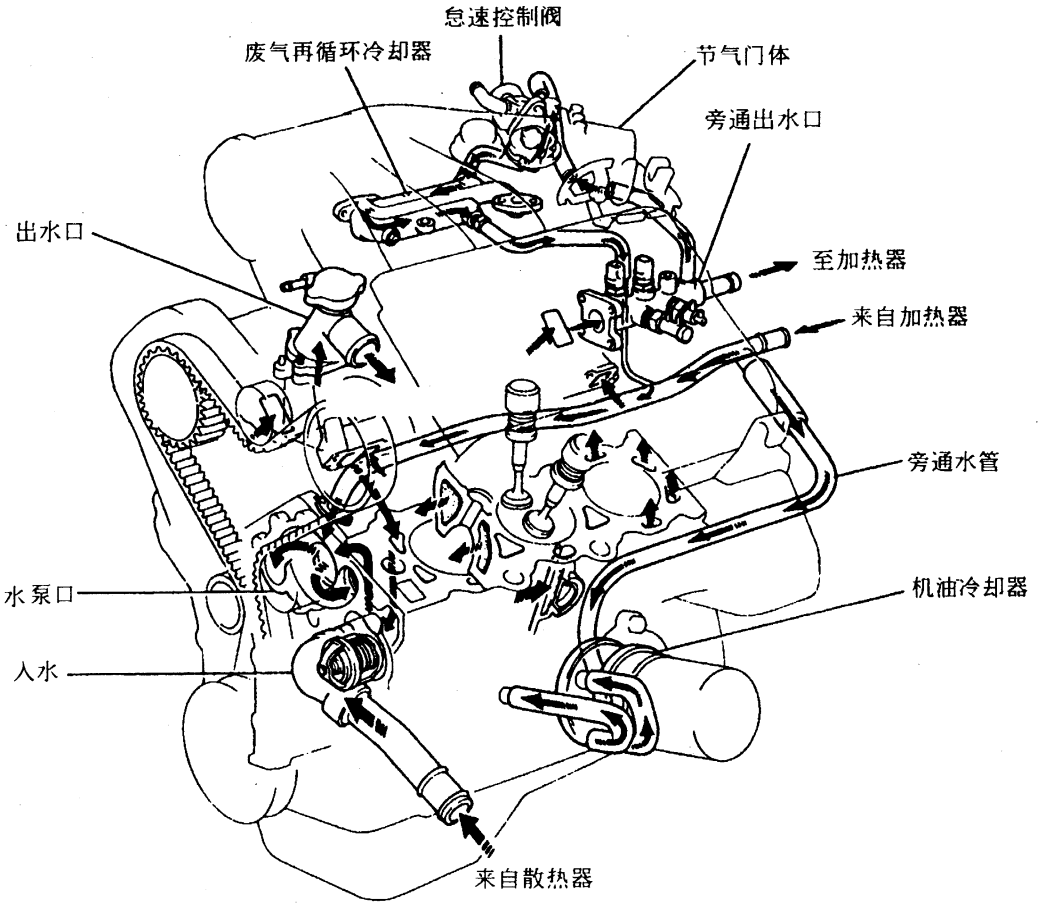
第三节　冷却系统

一、简述

这种发动机运用压力强制循环冷却系统，该冷却系统包括一个装有旁通阀的恒温器（旁通阀位于入水口一侧）。这种冷却系统是由冷却水套（位于缸体和气缸盖内）、散热器、水泵、恒温器、冷却风扇、软管及其他部件组成。在冷却水套里变热的冷却液被抽送至散热器，冷却风扇吹动空气，使流经散热器的冷却液散热。已被冷却的冷却液由水泵送回发动机，使发动机冷却。冷却水套是位于缸体和气缸盖壳体内的一个管道网，冷却液从中流过。其设计是使发动机运作时变热的气缸和燃烧室充分冷却。

1．散热器

这种散热器位于汽车前部，用于冷却流经冷却水套后变热的冷却液。散热器由上水箱和下水箱及连接两个水箱的散热器芯组成。上水箱包含冷却水套的冷却液入口及注水入口。它还有一条辅助软管，使多余的冷却液和水蒸气可以通过。下水箱有出口及冷却液放阀。散热器芯包含许多管道，冷却液通过这些管道由上水箱流至下水箱；散热器还有许多散热器片，散发管道里冷却液的热量。冷却风扇的风，及汽车行驶产生的风都经过散热器



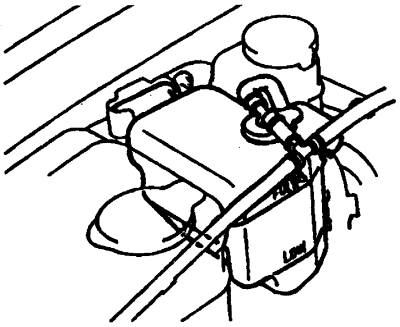
使冷却液冷却。装有自动变速箱的汽车有位于散热器下水箱内的自动变速箱油冷却器。风扇配有冷却风扇电动机安装在散热器后面，以帮助空气流经散热器。当冷却液温度升高，风扇就开始运作，以防止散热器温度过高。

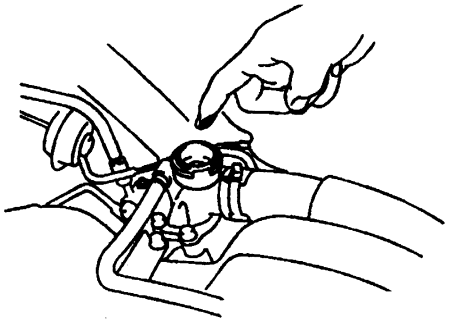
2．散热器盖

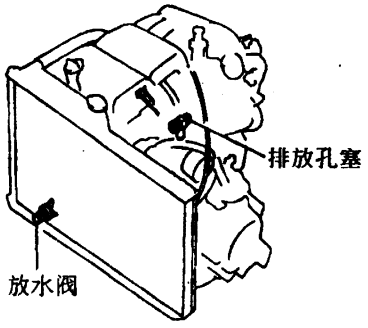
这种散热器盖是将散热器及出水口密封的一种压力型盖。冷却液膨胀时，就导致散热器增压。甚至当冷却液温度超过100℃时，这种压力还能阻止冷却液沸腾。出水口盖内装一个安全阀（增压阀）和一个真空阀（负压阀）。当冷却系统内产生的压力超过极限（冷却液温度：110～120℃，压力：69～113kPa），安全阀开启，水蒸气便从溢流管逸出。而真空阀开启，发动机停机，冷却液温度降低后，冷却系统出现的真空得以减弱。真空阀的开启使水箱里的冷却液流回到冷却系统。

3．水箱

这种水箱是用于截留因受热膨胀而溢出冷却系统的冷却液。当冷却液温度下降，水箱里的冷却液便流回到散热器，从而使散热器始终充满冷却液，并能避免不必要的冷却液流失。检查水箱里的冷却液液位，即知是否还需要补充冷却液。







4．水泵

水泵装在缸体前部，由正时皮带带动，用于冷却液在冷却系统内强制循环。

5．恒温器

恒温器安装在入水口壳体内，有一个热敏蜡型旁通阀。恒温器有一由冷却液温度变化控制的自动阀。当冷却液温度降低，自动阀关闭，阻止冷却液流经发动机循环，从而使发动机迅速预热。当冷却液温度升高，自动阀开启，使冷却液循环。恒温器内的热敏蜡受热膨胀，冷却收缩。热敏蜡受热而产生的压力克服了使自动阀关闭的弹簧压力，把阀门打开。当热敏蜡冷却，收缩就使弹簧压力再次发生作用，关闭阀门。在82℃时，这种发动机的恒温器开始运作。

6．电子控制液力冷却风扇装置（见“电子控制液力冷却风扇系统”）

二、冷却液的检查和更换

1．检查水箱冷却液液位

冷却液液位应在“LOW”（低）线与“FULL”（满）线之间。

若低于LOW线，需检查是否泄漏，然后注入冷却液至“FULL”线。

2．检查发动机冷却液的质量

散热器盖或散热器注入孔四周不应有过多铁锈或污垢沉积，冷却液不应含有机油。若冷却液太脏，即需更换。

3．更换发动机冷却液

（a）拆下用于出水口的散热器盖。

小心：当发动机和散热器还发热时，不要拆下散热器盖，以免烫伤，因液体和水蒸气会受压喷出。

（b）从散热器放水阀及发动机排放孔塞排放冷却液（发动机排放孔塞位于缸体右侧）。

（c）关上放水阀。

扭矩（发动机排放孔塞）：29N·m

（d）慢慢加注冷却液。

·用优质乙二醇基冷却液，按照厂家说明混合。

·推荐使用含乙二醇50%以上的冷却液（但不能超过70%）。

注意：

·不能用含酒精的冷却液。

·冷却液应与软化水或蒸馏水混合。

容量（有加热器）：自动变速箱 8.4L

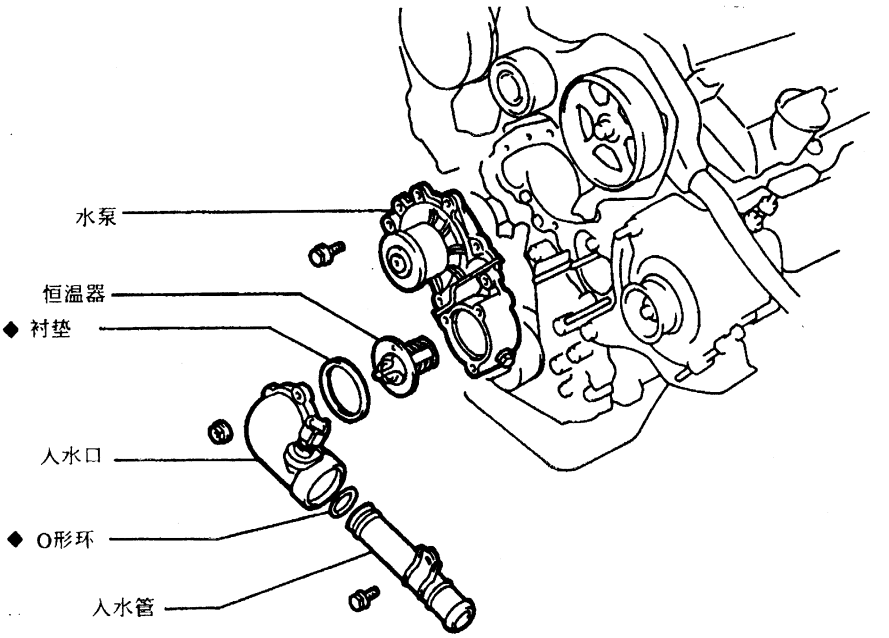
（e）重新装上用于出水口的散热器盖。

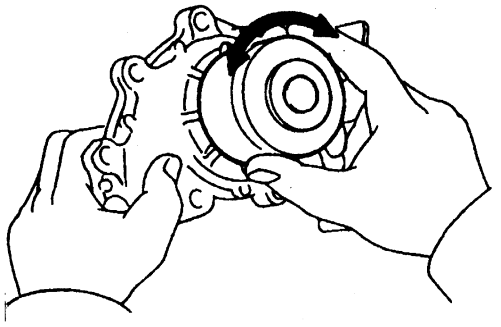
（f）预热发动机并检查是否有泄漏。

（g）再一次检查冷却液位，若有必要，再次注入冷却液。

三、水泵

1．组件





2．水泵的检查

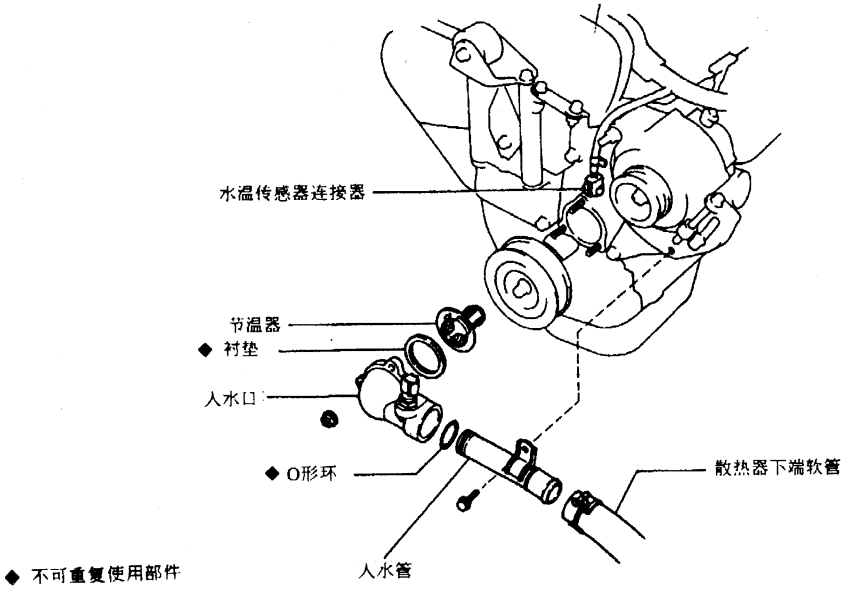
检查水泵

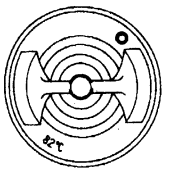
转动皮带轮，检查水泵轴承，应能平滑无声转动。

四、恒温器

1．节温器的拆卸

提示：拆下恒温器会有不利影响，即降低





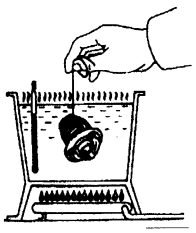
冷却效率。

使发动机易于过热，也不要拆卸恒温器。

2．恒温器的检测

检测恒温器

提示：恒温器上标有气门开启温度。



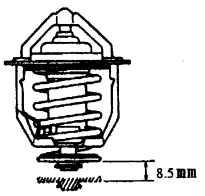
（a）将恒温器浸入水中，并慢慢将水加热。

（b）检查气门开启温度。

气门开启温度：80～84℃

如气门开启温度与规定不符，应更换恒温器。

（c）检查气门升程。



气门升程：在95℃时，8.5mm或以上。

如气门升程与规定不符，应更换恒温器。

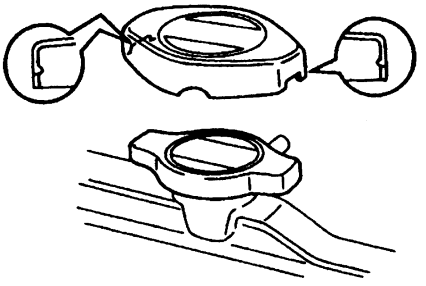
（d）恒温器完全关闭时，进行检查，气门弹簧应该绷紧。如果不关闭，则更换恒温器。

五、散热器

1. 清洁散热器

用水或蒸汽清洁器，除去散热器芯的泥沙及污垢。

注意：如使用高压型清洁器，务必小心不要使散热片变形。假如清洁器喷嘴压力为2942～3432kPa，散热器芯与清洁器喷嘴间应相距至少40～50cm。



2. 散热器的检测

（1）检测散热器盖

注意：

●如图所示，散热器盖罩由小凸出部定位，故不可强力拆卸。

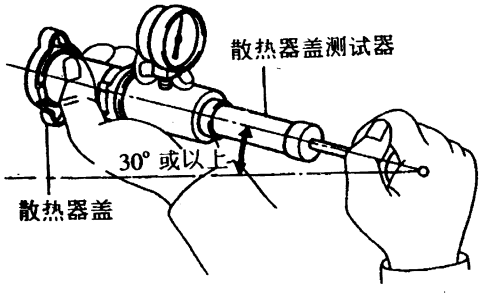
●在执行下述步骤（a）和（b）时，需将散热盖测试器保持在与水平线成30°以上角度的位置。

a. 慢慢操作散热器盖测试器，进行检查，应有空气来自安全阀。

泵速：每3s推1次或以上。

注意：应以不变速度操作测试器。

如没有空气来自安全阀，则需更换散热器盖。



b. 操作测试器数次，测量安全阀开启压力。

泵速：

第1次，每1min推一次或以下

第2次或以后，任何速度

气门标准开启压力：

散热器端：93～123kPa

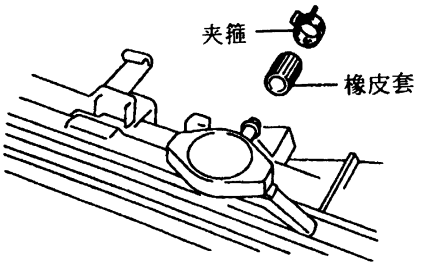
出水口端：83～113kPa

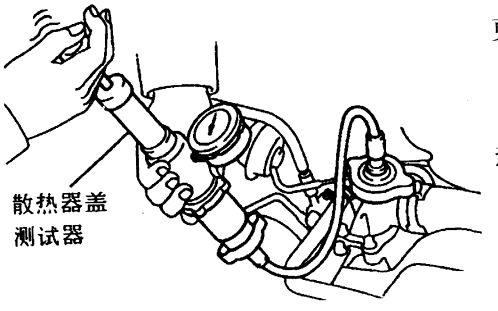
气门最小开启压力：

散热器端：78kPa

出水口端：69kPa

如果气门开启压力小于最小开启压力，则更换散热器盖。





（2）检查冷却系统有无泄漏

a. 加注冷却液至发动机和散热器内，将散热器盖测试器接到出水口上。

b. 预热发动机。

c. 从散热器溢流管端脱水箱软管。

d. 安装橡皮套至散热器溢流管上，用夹箍

将橡皮套固定。

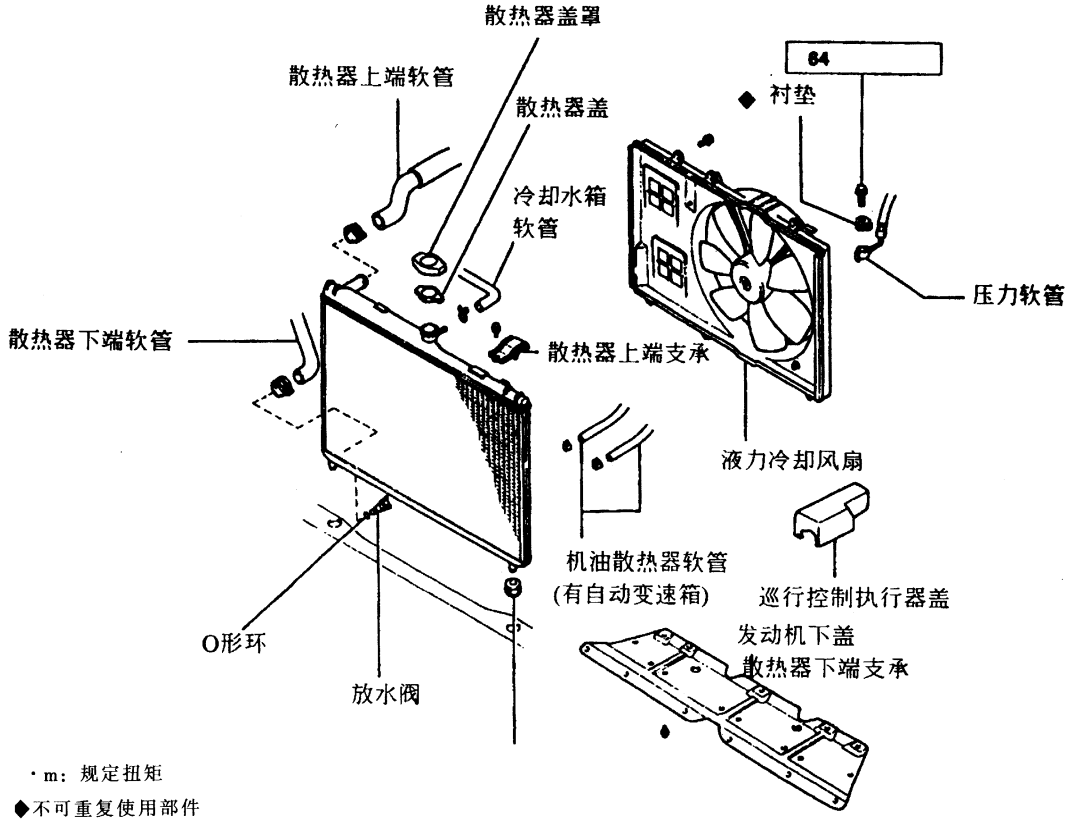
e. 操作散热器盖测试器，在其压力达到 127kPa，并进行检查，压力不应下降。如压力下降，则检查软管、散热器或水泵有无泄漏。若无外部泄漏现象，则检查加热器芯、缸体及气缸盖。

f. 拆下散热器盖测试器，将散热器盖安装至出水口上。

g. 从散热器溢流管上拆下夹箍和橡皮套。

h. 将水箱软管与散热器溢流管连接。

3. 散热器拆卸



·m：规定扭矩

◆不可重复使用部件

六、电子控制液力冷却风扇系统

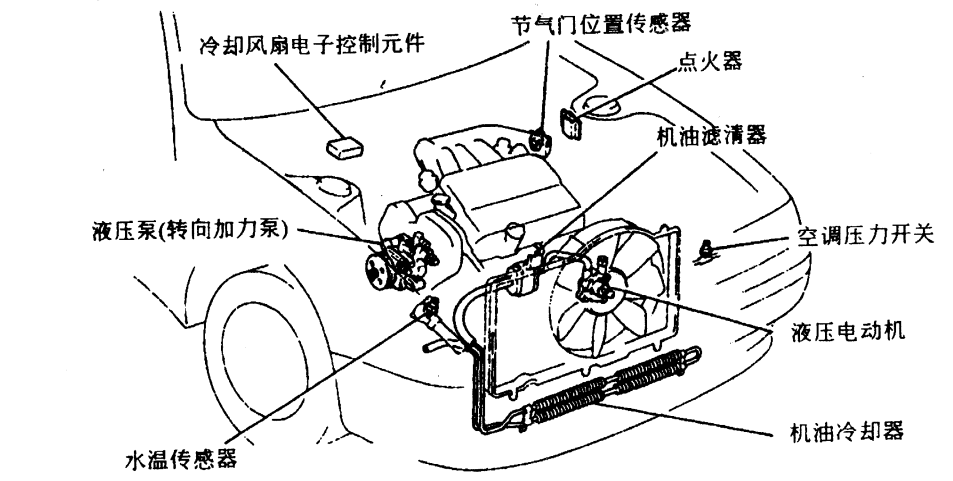
1. 简述

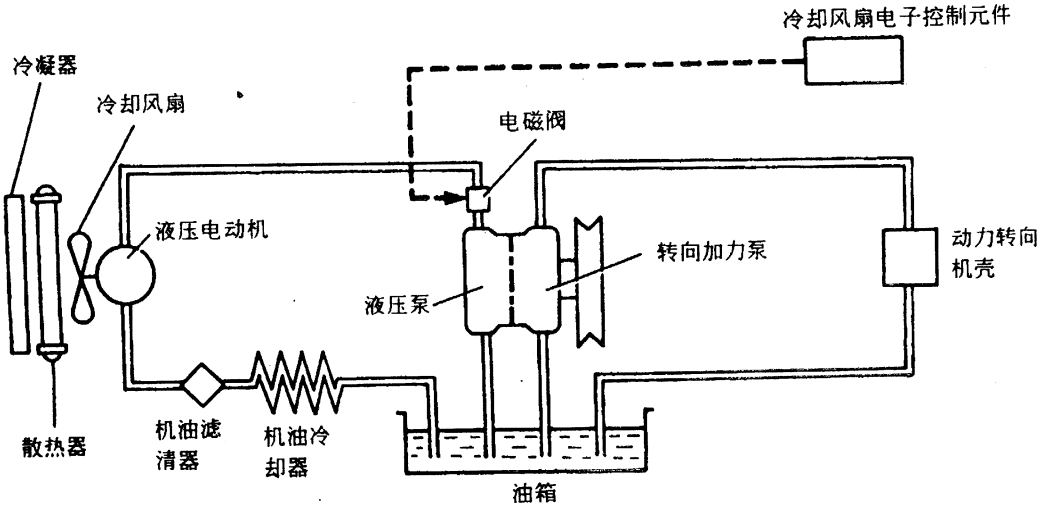
在此系统内，冷却风扇电子控制元件（ECU）控制作用于液压电动机的液压，从而能根据发动机及空调器运作状况，对冷却风扇转速进行无级调节。

2. 运作

液压泵与转向加力泵结合为一整体，由转向加力泵的传动皮带驱动。电磁阀调节从液压泵输送至液力电动机的油量，而液力电动机直接驱动风扇，这样就能调节风扇转速。

流过液压电动机的液压油，在流回转向加力泵油箱前，由机油冷却器冷却。



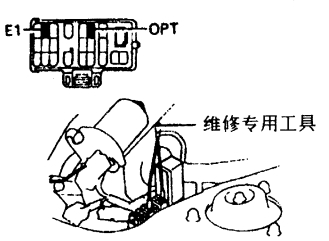


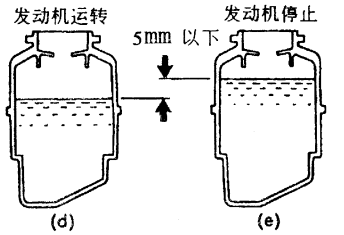
电磁阀由电脑根据发动机转速、水温及空调器的信号控制。

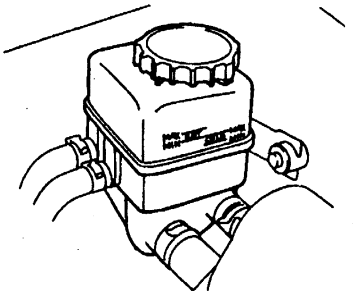
七、车上检查

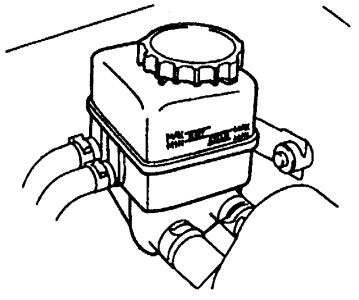
1. 液位的检查

(1) 使汽车保持水平

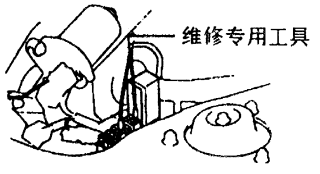


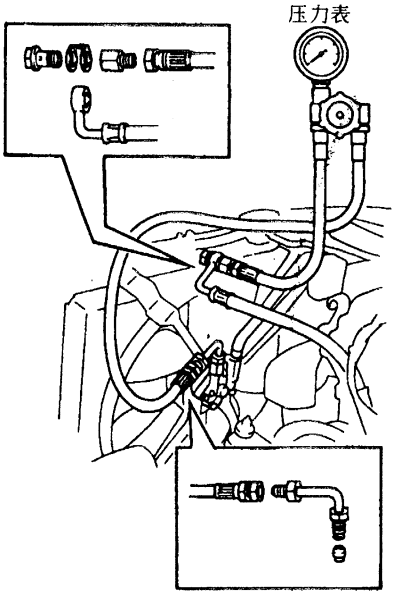












（2）检测 ATF(自动变速箱液)液位

a．用维修专用工具将检查连接器的端子 OPT 及 E1 连接。

b．保持发动机转速在 2000r／min，直到 ATF 温度达到所规定的温度。

ATF 温度：

70～90℃

c．检查并确定油箱内的液体无泡沫及乳化现象。

d．发动机运转时，测量液位。

e．发动机停止时，测量液位。

f．从 e 中减去 d。

最大液位差：5mm。

g．检查液位。

如液位太低，需加注 ATF。

液体：

自动变速箱液（ATF）DEXROW™Ⅱ

提示：检查油箱的液位应在“HOT”（热）液位以内。如果液体冷却时，则应在油箱上“COLD”（冷）液位以内。

h．从检查连接器上，拆下维修专用工具。

2．排出液压冷却风扇装置的空气

（1）检查油箱的液位

如果太低，则加注液体。

液体：自动变速箱液（AFT）DEXRON®Ⅱ。

提示：检查油箱液位，应在“HOT”（热）液位以内。如液体冷却时，检查油箱液位，则应在“COLD”（冷）液位以内。

（2）冷却装置放气

a. 用维修专用工具将检查连接器的端子 OPT 与 E1连接。

b. 起动发动机，不要踩加速踏板。

c. 让发动机运转几秒钟。

d. 检查油箱内液体，应无泡沫及乳化现象。

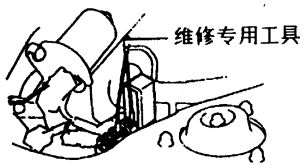
3. 机油压力的检测

（1）连接机油压力表

a. 拆下联管节螺栓及衬垫，从液压电动机上拆下压力软管。

b. 将压力表表盘一端与压力软管连接，气门一





端与液压电动机连接。

(2) 检测液压油压力

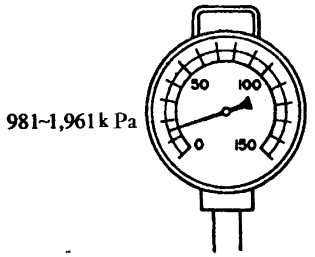
a. 用维修专用工具将检查连接器的端子 OPT 与 E1 连接。

b. 排出液压冷却装置的空气。

c. 将发动机转速保持在 2000r/min，直至液温达到所规定的温度。

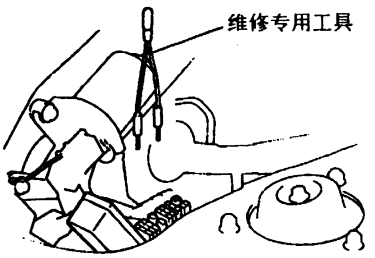
液温：70～90℃

d. 检查液位，应在正确位置。



e. 测量发动机怠速运转时的排油压力。

油压：981～1961kPa

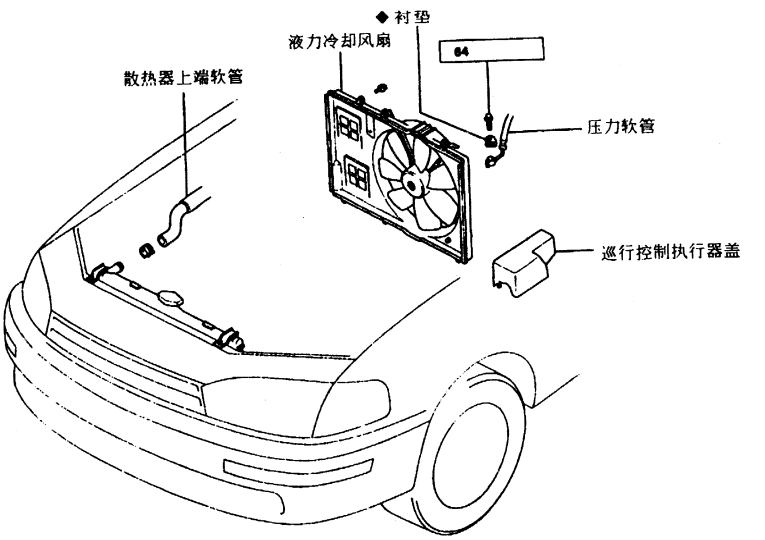


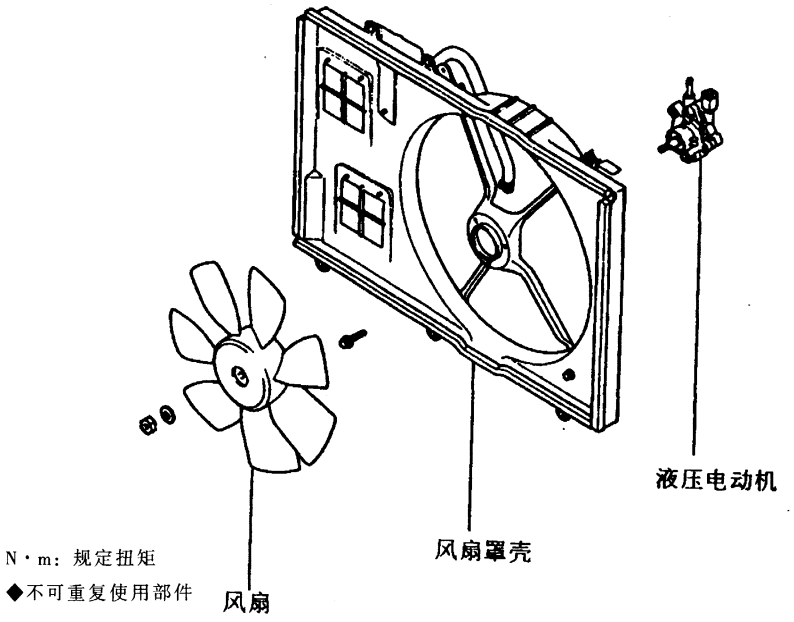
f. 从检查连接器上拆下维修专用工具。

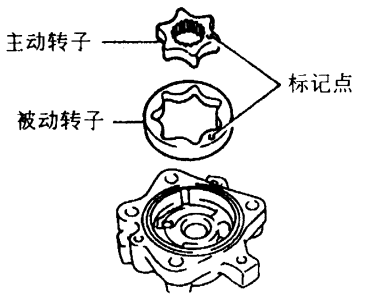
g. 进行检查，油压应该下降。

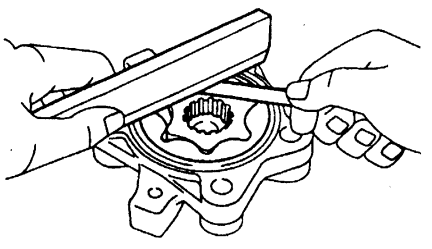
八、液压电动机

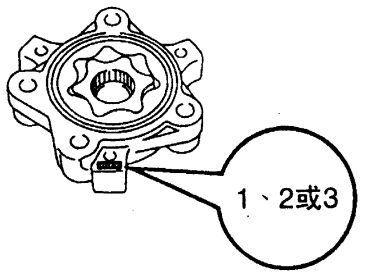
1. 液压电动机的拆卸











2. **液压电动机的检测**

（1）检测主动及被动转子

a. 将主动和被动转子安装至电动机壳体上，标记点朝上。

b. 用厚度规和精密直尺测量转子与精密直尺之间的侧隙。

标准侧隙：0.01～0.04mm

最大侧隙：0.05mm

如间隙大于最大值，需成套更换转子。如有必要，则更换电动机总成。

提示：更换转子时，需根据电动机壳体上的印刷记号，选择新的成套转子。

（2）检测驱动轴的油膜间隙

a. 用测径规测量电动机壳体及电动机盖内驱动轴孔内径。

轴孔内径：14.000～14.001mm

b. 用测微计测量驱动轴直径。

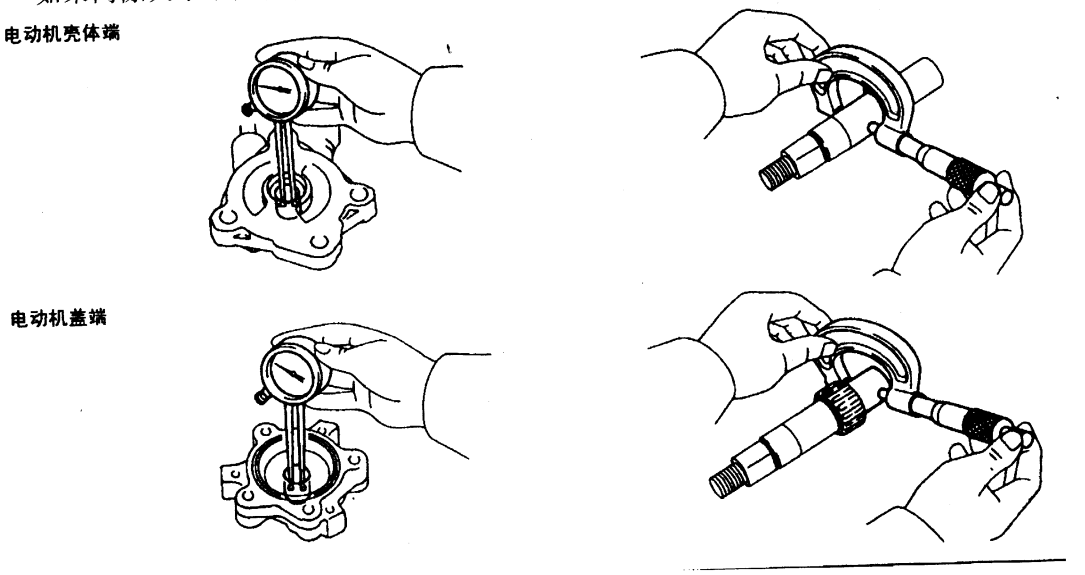
驱动轴直径：13.973～13.984mm

c. 从轴孔内径减去驱动轴直径。

标准间隙：0.16～0.038mm

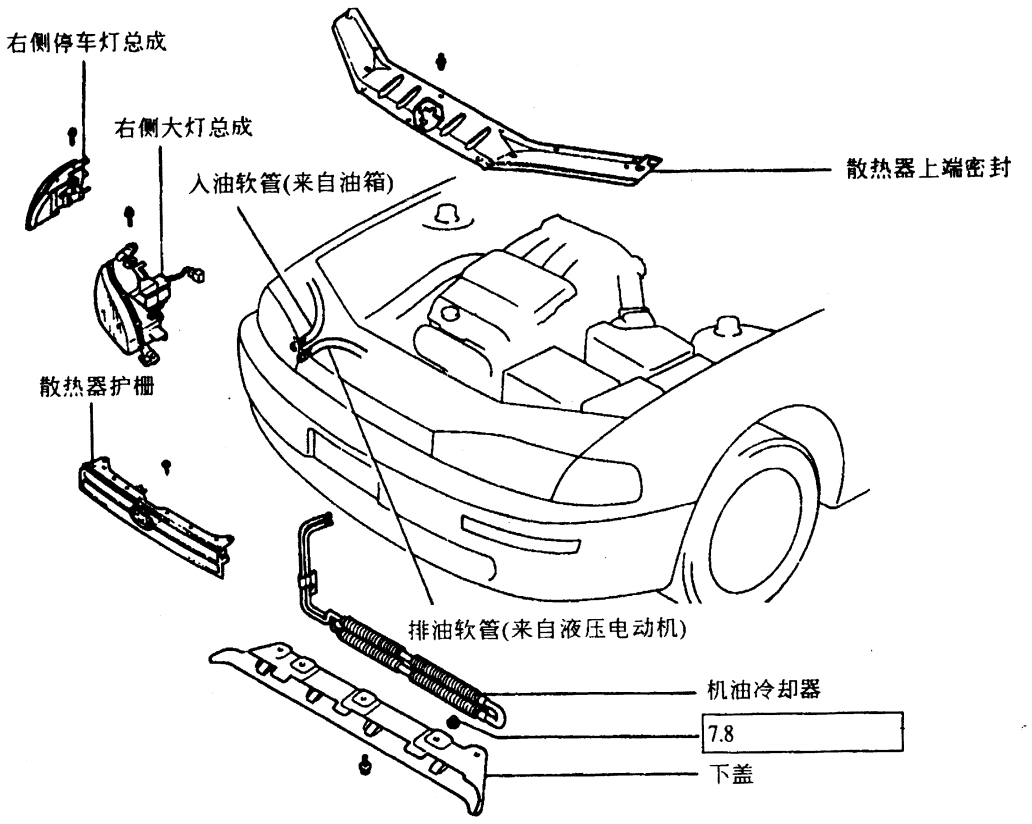
最大间隙：0.04mm

如果间隙大于最大值，需更换驱动轴。如有必要，则更换电机总成。

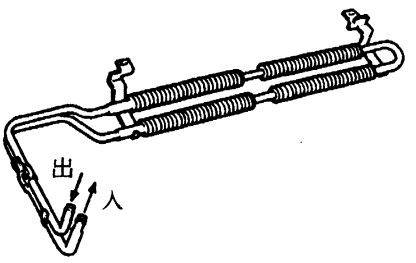


九、机油冷却器

1. 机油冷却器的拆卸



N·m：规定扭矩



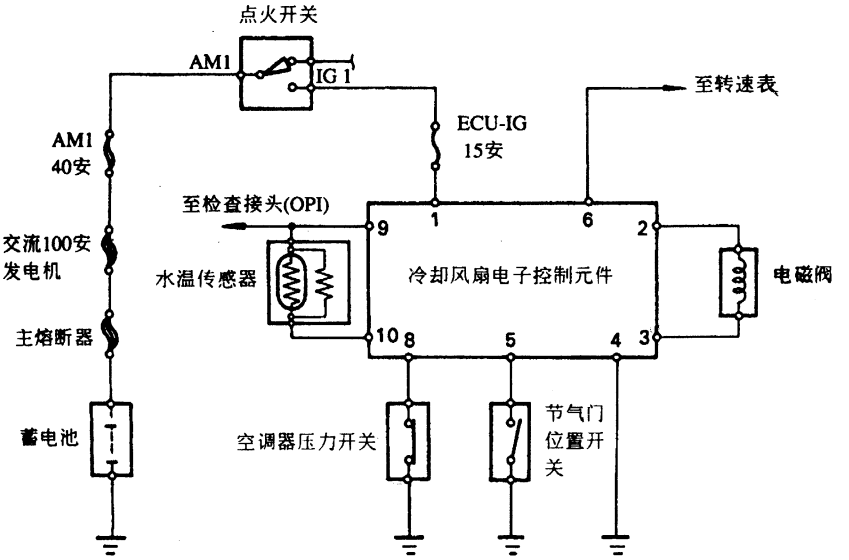
2. 检查机油冷却器

检查机油冷却器有无损坏或阻塞。

若有必要，则更换机油冷却器。

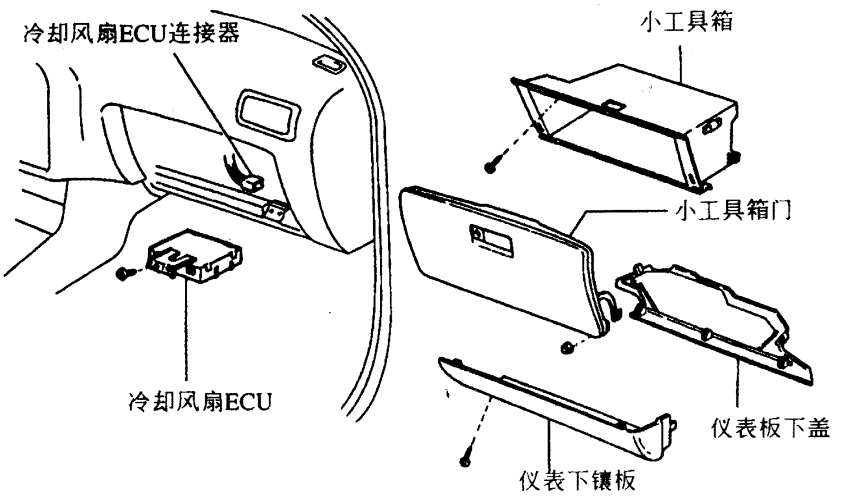
十、电子控制部件

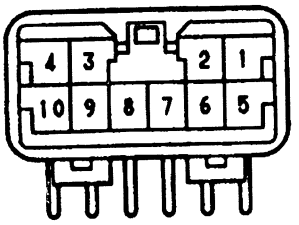
冷却系统电路



十一、冷却风扇电子控制元件（ECU）

1. 冷却风扇 ECU 的拆卸与安装





2. **冷却风扇 ECU 的检查**

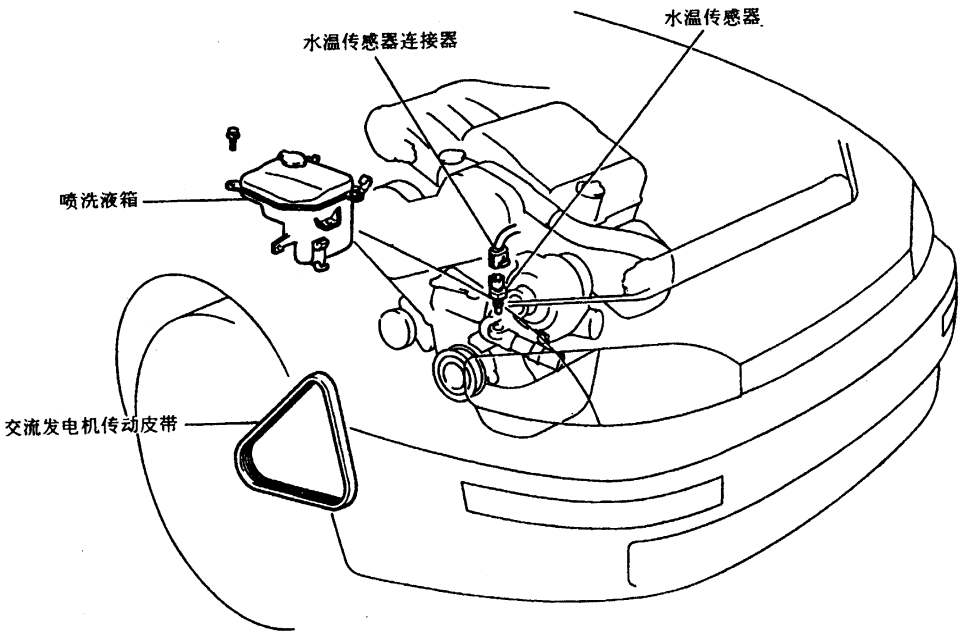
检查冷却风扇 ECU

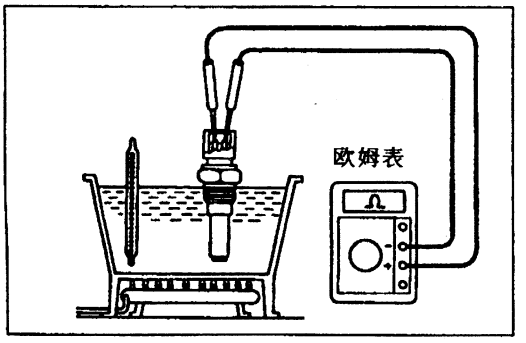
按表中所示，检查配线束一侧的连接器。

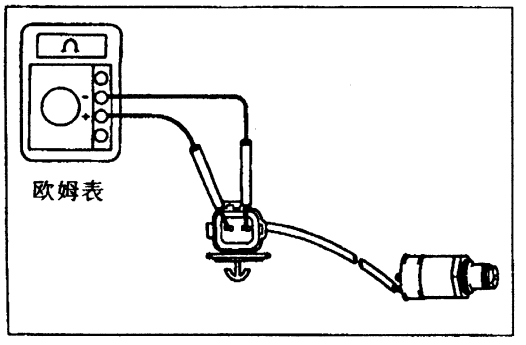
检查项目	测试器连接	条　　件	规定值
电压	1 - 地线	点火开关位于“ON （接通）”	蓄电池电压
电阻	2 - 3	电磁阀在冷态（25℃）	7.6 ~ 8.0Ω
是否导通	4 - 地线	—	导通
是否导通	5 - 地线	节气门开启	不导通
		节气门关闭	导通
是否导通	8 - 地线	空调器压力开关连接器脱开	不导通
		空调器压力开关连接器连接	导通
电阻	9 - 10	冷却液温度在 80℃	1.48 ~ 1.58kΩ

十二、水温传感器

1. 水温传感器的拆卸与安装







2．水温传感器的检测

检测水温传感器

用欧姆表测量端子之间的电阻。

电阻：在80℃时 1.48～1.58kΩ

如果电阻与规定值不符，则更换水温传感器。

十三、电磁阀

电磁阀的检测

检测电磁阀

用欧姆表测量端子之间的电阻。

电阻：25℃时，7.6～8.0Ω

如果电阻与规定值不符，则更换电磁阀。

十四、维修规范

1．维修数据

恒温器	气门开启压力 气门升程(在95℃时)	80～84℃ 8.5mm
散热器盖	安全阀开启压力 散热器端(标准) 散热器端(极限) 出水口端(标准) 出水口端(极限)	93～123kPa 78kPa 83～113kPa 69kPa
散热器	锁止板高度	7.75～8.25mm
液压驱动冷却电动机的车上检查	油压	981～1961kPa
液压电动机	转子一侧的间隙(标准) 转子一侧的间隙(极限) 驱动轴孔内径 驱动轴直径 驱动轴油膜间隙(标准) 驱动轴油膜间隙(极限) 驱动轴预紧力(旋转力矩)	0.01～0.04mm 0.05mm 14.000～14.011mm 13.973～13.984mm 0.016～0.038mm 0.04mm 0.03N·m
水温传感器	电阻 在80℃时	1.48～1.58kΩ

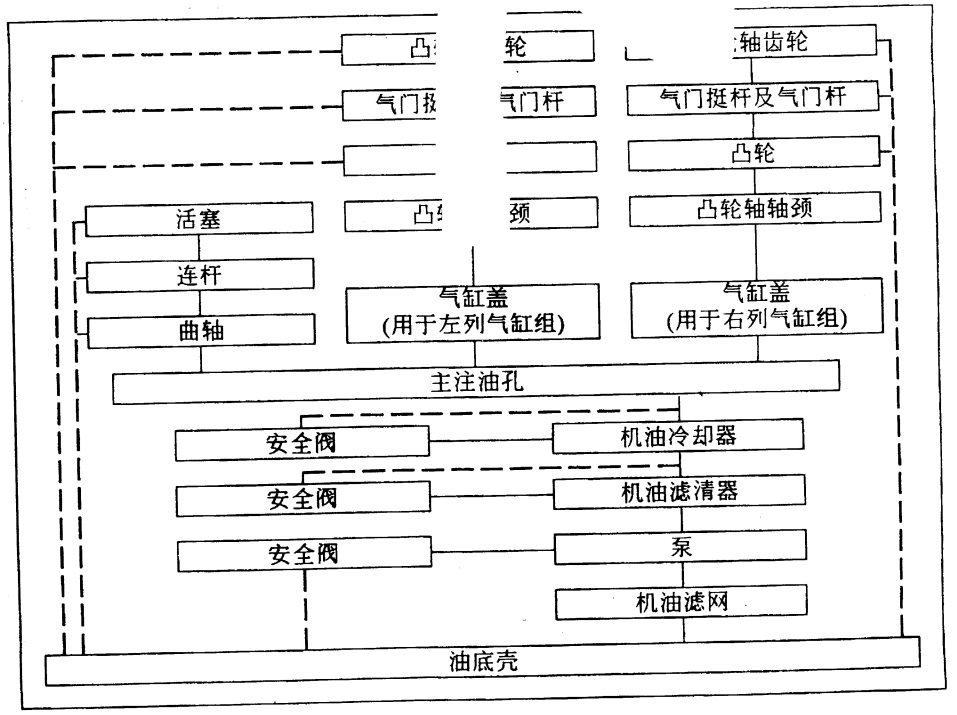
2. 扭矩规范

	所紧固的部件	N·m
体×放泄		39
泵×缸体		20
水口×水		20
水管×交	皮带调整杆	20
热器机油冷	水箱	22
力软管×液压		64
热器支承×散热		13
液压电动机壳体×电		28
液压电动机×风扇罩壳		4.9
冷却风扇×液压电动机		15
液力冷却风扇×散热器		4.9
机油冷却器(甲	×孔 承	7.8

润滑系统

一、简述

本发动机润滑系统为全增压、全过滤油



本发动机采用压力润滑系统，将机油供给发动机运动部件。润滑系统包括油底壳、机油泵、机油滤清器以及其他将机油送至发动机缸体中运动部件的其他外部部件。油路如上页图示，油底壳中的机油由机油泵抽上，然后经过机油滤清器过滤，进入曲轴和缸体中的各注油孔。机油流经缸体完成润滑功能后，由其自身重量返回至油底壳。油尺位于缸体左侧中间，用于检查机油油位。

1．机油泵

机油泵从油底壳中抽上机油，由压力将其送至发动机各部位。机油滤网安装在机油泵进口的前面，机油泵本身是一种旋轮线泵，里面有一个主动转子和一个被动转子，主动转子转动时，被动转子以相同方向转动。由于主动转子轴的轴线与被动转子的中心不同，两转子间的空隙随其转动而变化。间隙大时，抽入机油，间隙小时，排出机油。

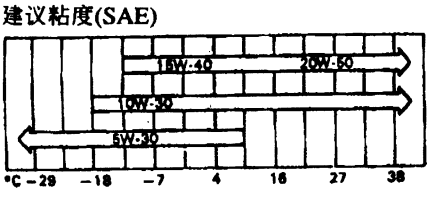
2．机油压力调节器

在发动机高速运转时，机油泵的供油量会超过发动机的需求量。因此，机油压力调节器用来防止机油供应过量，正常供油时，螺旋弹簧和安全阀将旁通管关闭；当供油过多时，压力变得很高，超过弹簧的力量从而将安全阀打开。这样，多余机油流过安全阀流回到油底壳。

3．机油滤清器

机油滤清器为一种全流式过滤器，内装纸质滤芯。在工作期间来自机件磨损的金属屑，空气中的灰尘、积炭及其他杂质会进入机油，如任其随机油在发动机内循环，会加速机件磨损乃至尺寸改变。机油滤清器安装在机油管道内，机油通过时，所含杂质即被清除掉。滤清器安装在发动机外面，以便更换滤芯。安全阀安装在滤芯前面，以便在滤芯被杂质堵住时，降低机油高压。当机油压力超过弹簧力量时，安全阀打开，机油通过安全阀，绕过机油滤清器直接流入发动机内的主油孔。

二、机油压力检查



下次换机油前预计温度范围

1．检查机油质量

检查机油是否变质、进水、变色或变稀。

如果质量不好，更换机油。

机油等级：API（美国石油学会）标准SG级，稠化的节省燃油的机油。

建议粘度如图所示。

2．检查机油油位

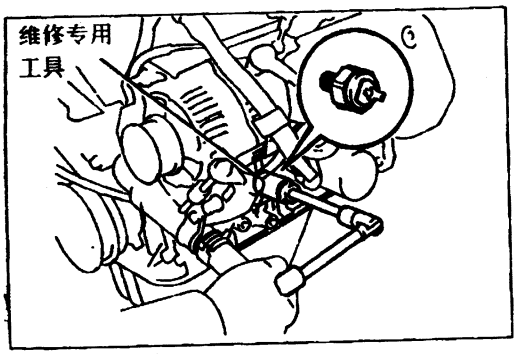
机油油位应在油尺的“L”和“F”标记之间。

如低于“L”，检查是否有漏油，并将机油加至“F”标记。

3．拆下机油压力开关，安装机油压力表

（a）使用维修专用工具拆下机油压力开关。

（b）安装机油压力表。



4．**预热发动机**

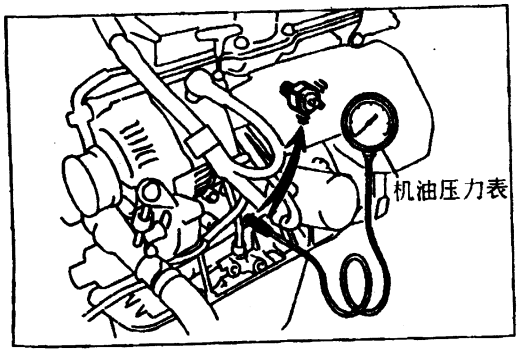
将发动机预热至正常工作温度。

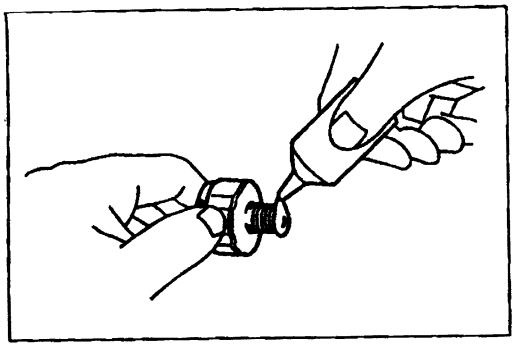
5．**检查机油压力**

机油压力：

怠速时：29kPa 或以上。

在转速 3000 r/min 时：294 ~ 539kPa





6．**拆下机油压力表，重新安装机油压力开关**

（a）拆下机油压力表。

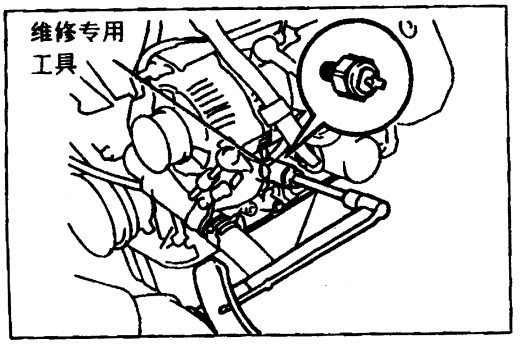
（b）将粘合剂涂在机油压力开关的 2 ~ 3 圈螺纹上。

粘合剂：零件号 08833 - 00080、THREE BOND 1344、丙烯酸类聚合物 242 或相当产品

（c）使用维修专用工具，重新安装机油压力开关。

扭矩：14N · m

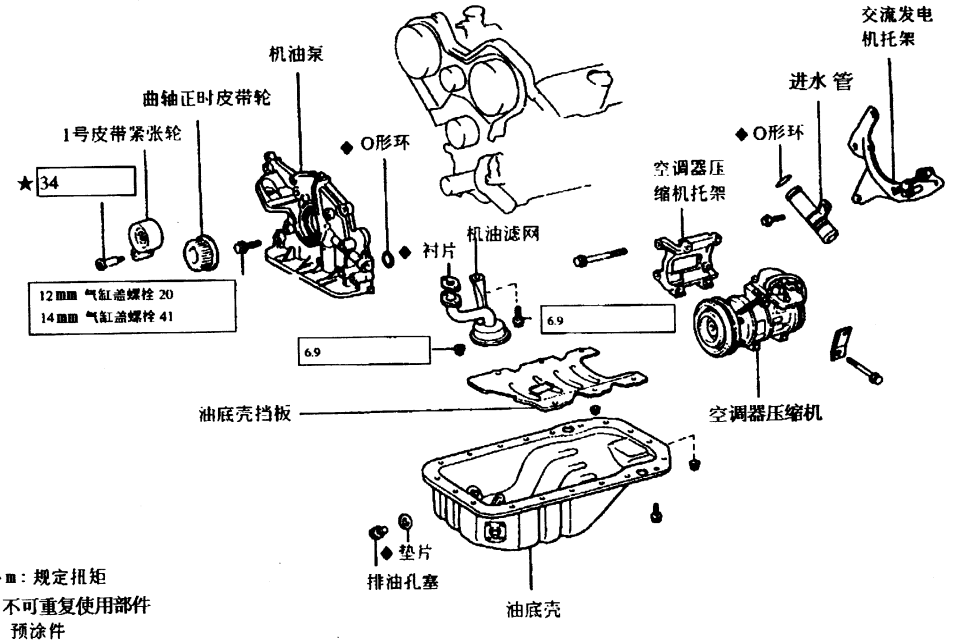
7．**起动发动机，并检查是否漏油**



三、机油泵

1. 机油泵拆卸

提示：在修理机油泵时，应拆下并清洗油底壳及滤网。

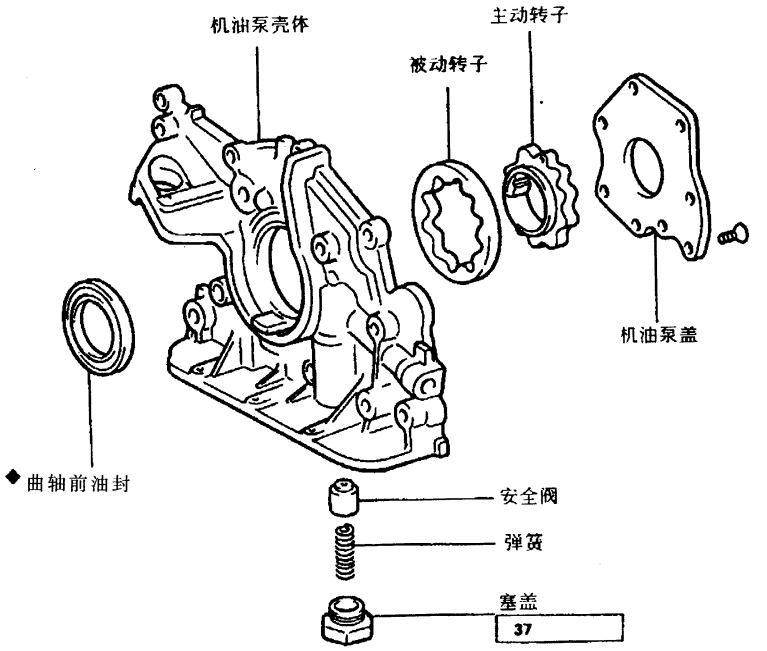


N·m：规定扭矩

◆不可重复使用部件

★ 预涂件

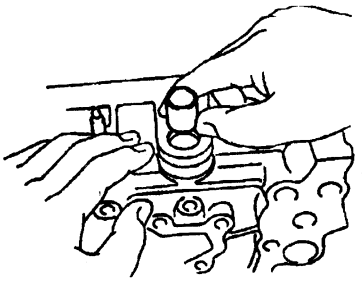
2. 组件



N·m：规定扭矩

◆ 不可重复使用部件

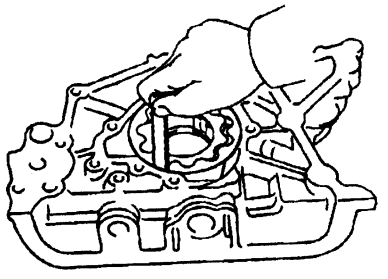
3. 机油泵检查



(1) 检查安全阀

在阀上涂一层机油，阀体应能靠其自身重量顺利落入阀孔内。

如果不行，更换安全阀。必要时，更换机油泵总成。



(2) 检查主动、被动转子

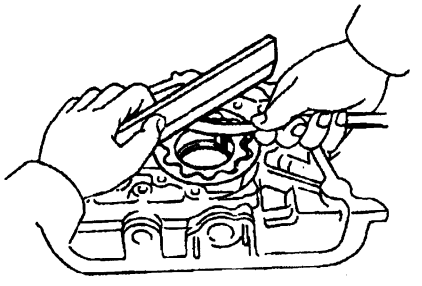
A. 检查被动转子与泵壳之间的间隙：

用测隙规测量被动转子和壳体之间的间隙。

标准间隙：0.100～0.175mm

最大间隙：0.30mm

如果壳体间隙大于最大值，成套更换转子。必要时，更换机油泵总成。



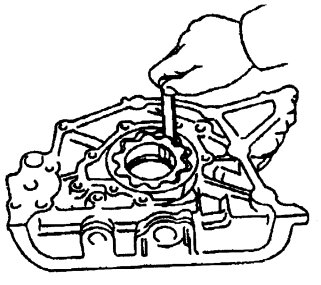
B. 检查转子侧隙：

使用测隙规及精密直尺测量转子和精密直尺间的间隙。

标准侧隙：0.030～0.090mm

最大侧隙：0.15mm

如果侧隙大于最大值，成套更换转子。必要时，更换机油泵总成。



C. 检查转子齿顶间隙：

用测隙规测量主动、被动转子之间的间隙。

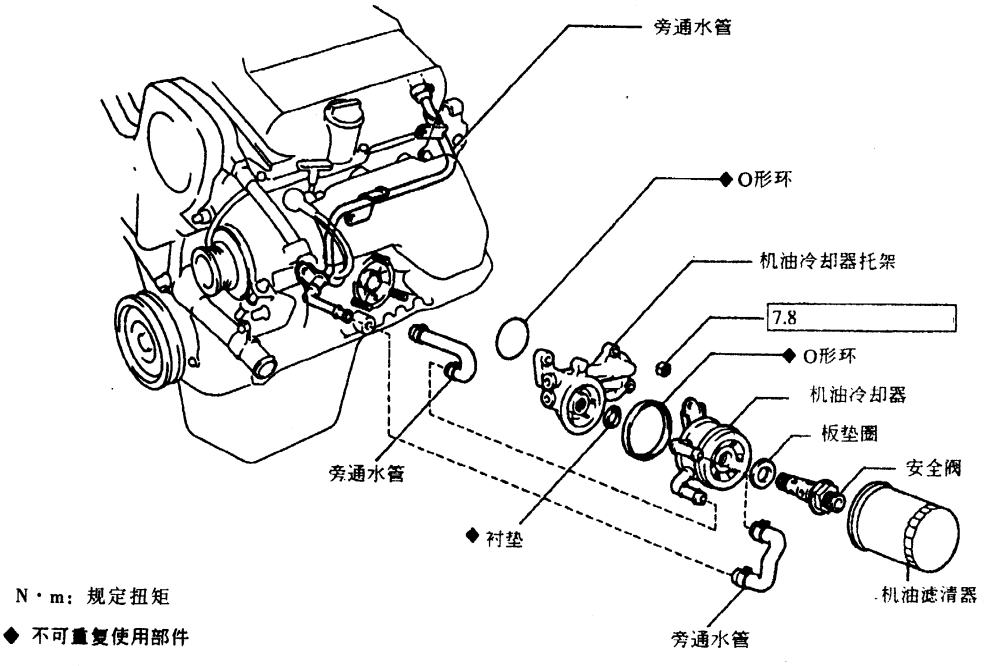
标准齿顶间隙：0.110～0.240mm

最大齿顶间隙：0.35mm

如果齿顶间隙大于最大值，成套更换转子。

四、机油冷却器

1. 组件



N·m：规定扭矩

◆ 不可重复使用部件

2. 机油冷却器检查

（1）检查安全阀

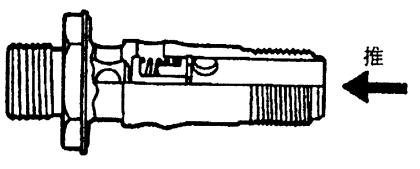
用木棍推安全阀，检查其是否被卡住。

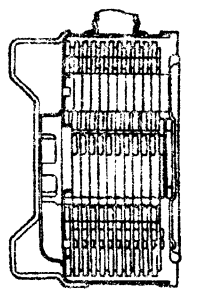
如果卡住，更换安全阀。

（2）检查机油冷却器

检查机油冷却器是否损坏或堵塞。

必要时，更换机油冷却器。





五、维修规范

1. 维修数据

机油压力(正常工作温度)	怠速 3000r/min		29kPa 294 ~ 539kPa
机油泵	壳体间隙	标准	0.100 ~ 0.175mm
		极限	0.30mm
	齿顶间隙	标准	0.110 ~ 0.240mm
		极限	0.35mm
	侧隙	标准	0.03 ~ 0.090mm
		极限	0.15mm

2. 扭矩规范

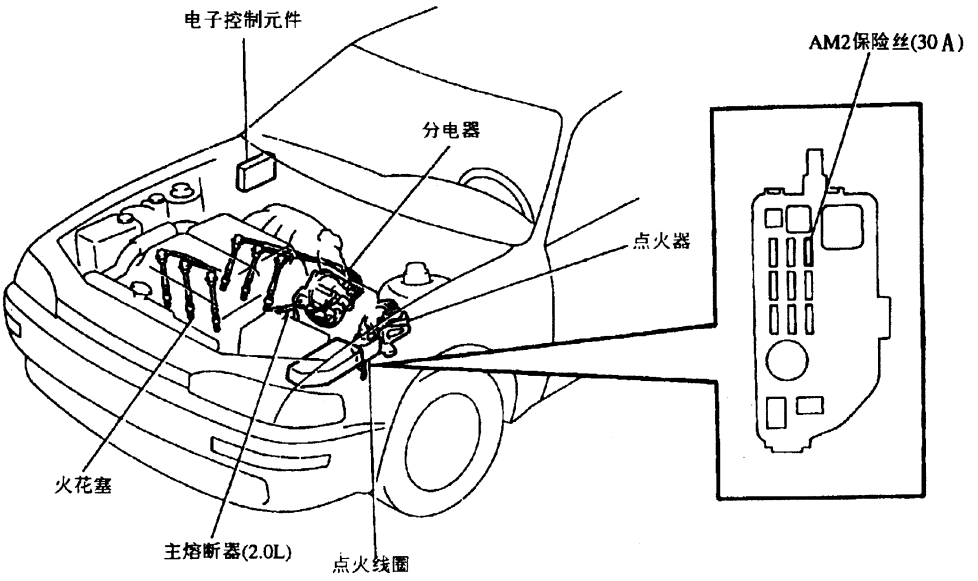
固紧部件	N·m
油底壳 × 排油孔塞	37
机油泵 × 缸体 - 12mm 缸体螺栓	20
机油泵 × 缸体 - 14mm 缸体螺栓	41
机油滤网 × 主轴承盖	5.5
机油滤网 × 机油泵	5.5
油底壳 × 缸体	5.5
油底壳 × 机油泵	5.5
油底壳 × 后油封座	5.5
加强板 × 缸体	18
加强板 × 传动桥壳	37
前排气管 × 排气歧管	62
前排气管 × 净化器	43
机油散热器 × 机油冷却器托架	7.8
机油冷却器托架 × 缸体	19

第五节　点火系统

一、简述

电子控制元件（ECU）是用在任何工作条件下均能达到最佳点火正时的数据编制程序的。微电脑（EUC）根据由监控发动机各功能（转速、进气量、发动机温度等）的传感器所提供的数据，在准确的恰当瞬间触发火花。

ECU 根据来自每只传感器的信号，监测发动机工作条件，计算点火正时，将点火信号送至点火器。由点火线圈产生的高压按适当顺序分配至每只火花塞，从而在电极间产生火



花，最后点燃气缸中的空气／燃油混合气。

1．点火器

当 ECU 发生点火信号（IGT 信号）时，点火器暂时中断初级电流，在火花塞产生火花。另外，作为一种故障防护措施，当点火发生时，就有点火确认信号（IGF 信号）传送至 ECU。

2．点火线圈

点火线圈为一只闭合铁芯线圈，铁芯外绕有初级线圈，初级线圈外绕有次级线圈。这种结构可产生足够的高电压，使火花越过火花塞间隙。

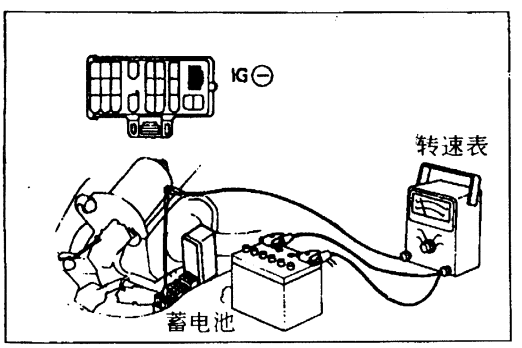
3．分电器

分电器按规定的点火顺序，将高电压分配至每只气缸的火花塞。

4．传感线圈

NE 线圈用于检测曲柄的角度，G1 和 G2 线圈用于检测凸轮的角度。

二、预防措施



1．如果发动机不起动，不要让点火开关接通时间超过 10 分钟。

2．点火系统中接一只转速表，将转速表的测试探针接在检查连接器的端子 IG⊖上。

3．由于有些转速表与本点火系统不兼容，建议在使用前先确认所用转速表是否兼容。

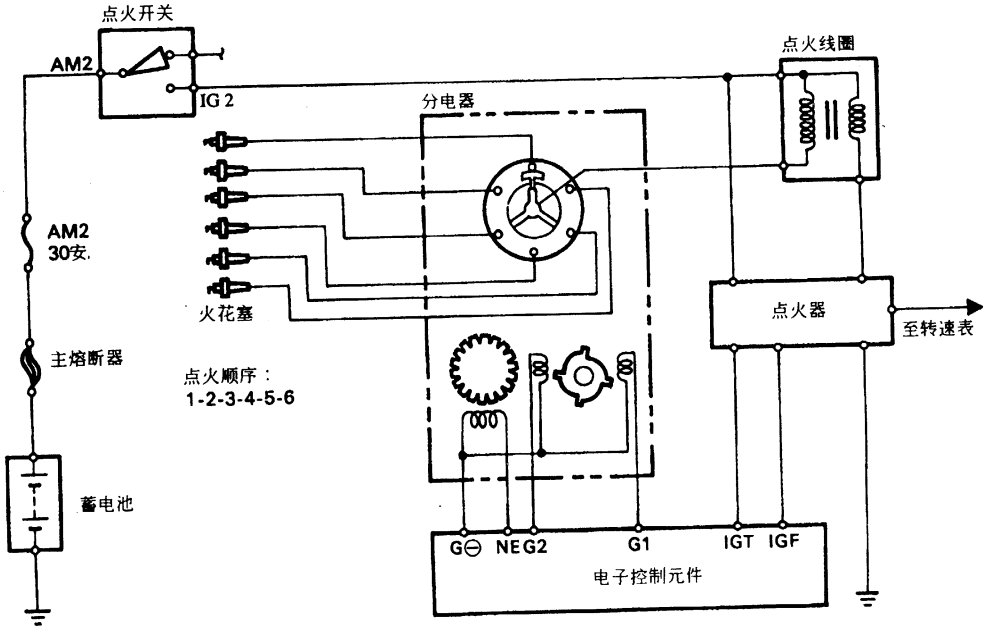
4．千万不要让转速表的端子接触地

线，否则可能损坏点火器和／或点火线圈。

5．发动机运转时，不要脱开蓄电池。

6．检查点火器，应与车身正确接地。

三、系统电路



四、运作

为了保持最佳点火正时，电子控制元件（ECU）发出控制信号，让点火器输送电流至点火线圈，使火花塞产生火花。

五、车上检查

1．火花试验

检查确认，有火花产生

（a）将高压线从电器脱开（见“高压线检查”）

（b）离车身约 12.5mm 处握住线头。

（c）观察当发动机在起动时是否发生火花。

提示：作火花试验时，为了防止汽油从喷油器喷出，起动发动机的时间不要超过 1～2s。

如果不产生火花，进行下列试验。

2．高压线检查

检查高压线电阻

使用欧姆表测量电阻，但不要脱开分电器盖。

跳火试验

↓ 无火花

检查点火线圈、点火器、分电器连接器的连接 → 不良 → 牢固地接好

↓ 正常

检查高压线电阻（见“高压线检查”）
最大电阻：每根 25kΩ → 不良 → 更换电线

↓ 正常

检查点火线圈的电源
1. 将点火开关转到 ON 的位置
2. 检查在点火线圈正极（+）端子处应有电压 → 不良 → 检查点火开关和点火线圈间的配线

↓ 正常

检查点火线圈电阻
（见“点火线圈检查”）
电阻（冷态）：
初级线圈　0.2～0.3Ω
次级线圈　6～11kΩ → 不良 → 更换点火线圈

↓ 正常

检查信号发生器（传感线圈）电阻
（见“分电器检查”第 5 条）
电阻（冷态）：
G1（G2）和 G⊖　125～190Ω
NE 和 G⊖　155～240Ω → 不良 → 更换分电器壳总成

↓ 正常

检查分电器间隙
（见“分电器检查”）
跳火间隙：0.2～0.5mm → 不良 → 更换分电器壳体总成

↓ 正常

检查来自电子控制元件的 LGT 信号
（见“发动机 EFI 系统”相关内容） → 不良 → 检查电子控制元件和点火器之间的配线，然后用另一个电子控制元件试试

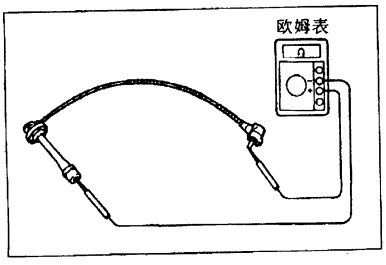
↓ 正常

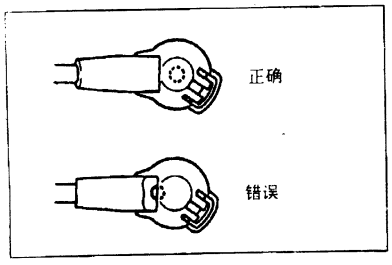
用另一个点火器试试

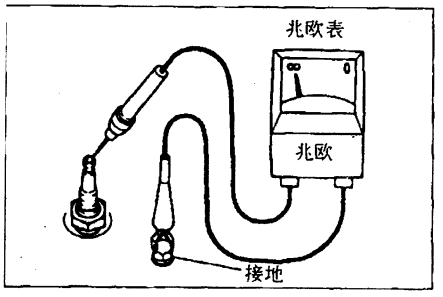
最大电阻：每根线 25kΩ

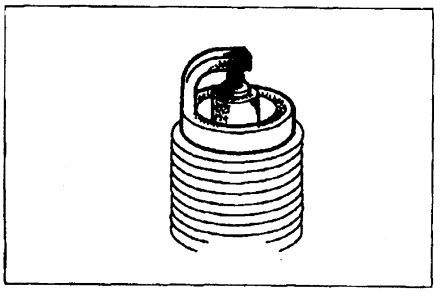
如果电阻大于最大值，检查端子。必要时，更换高压线。

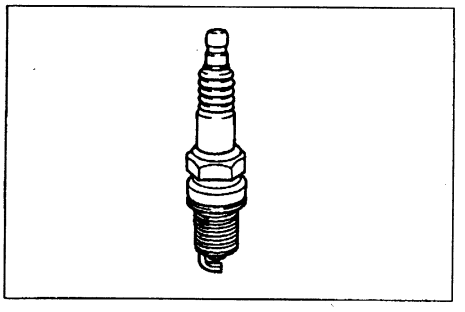
注意：检查线座是否如图所示，正确地安装在橡胶密封圈和分电器盖上。

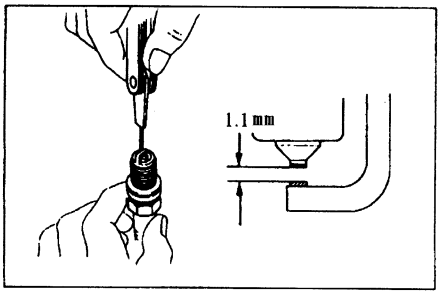


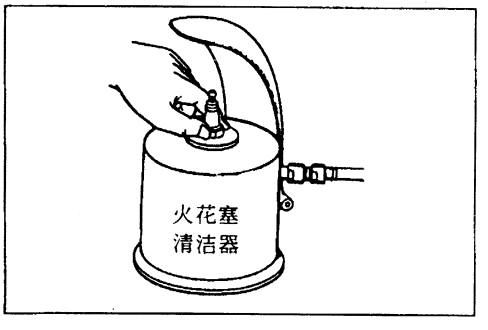












3. 火花塞检查

注意：

●切勿使用钢丝刷清扫火花塞。

●切勿在用过的火花塞上调节电极间隙。

●每行驶 100000km 即应更换一次火花塞。

（1）检查电极

使用兆欧表（绝缘电阻表）测量绝缘电阻。

标准正确绝缘电阻：10MΩ 或以上

如电阻小于规定值，进行更换。

提示：如果没有兆欧表，采用下面简易的检查方法，可得到相当精确的结果。

（简易方法）

a. 快速使发动机空转至 4000r/min5 次。

b. 拆下火花塞。

c. 目测检查火花塞。

如果电极是干的……，正常。

如果电极是湿的……，进行下一个步骤。

d. 重新装好火花塞。

（2）目测检查火花塞

检查火花塞的螺纹和绝缘体是否损坏。

如果出现异常现象，更换火花塞。

推荐火花塞：ND PQ20R、NGK BCPR6EP－11

（3）检查电极间隙

最大电极间隙：1.3mm

如果电极间隙超过最大值，更换火花塞。

新火花塞的正确电极间隙：1.1mm。

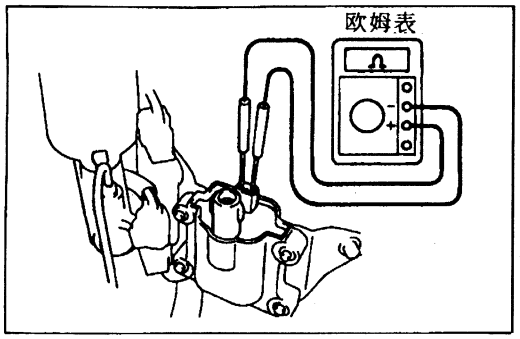
注意：在调节新火花塞的电极间隙时，只能弯曲接地电极底部。不要触摸电极顶端。切勿调节用过的火花塞的电极间隙。

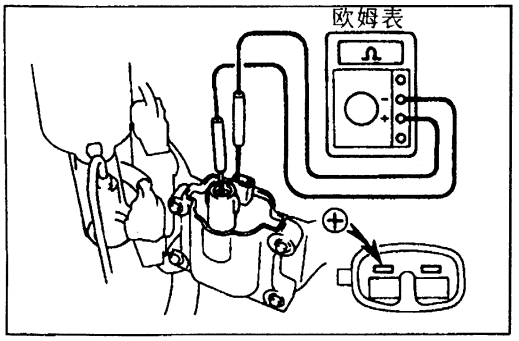
（4）清理火花塞

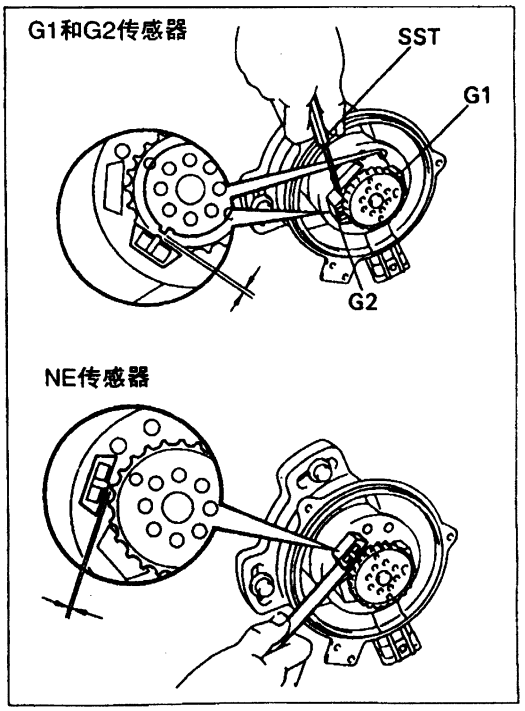
如果电极有少量湿炭痕迹，待其干燥后，用火花塞清洁器清理。

空气压力：低于 588kPa。

清理时间：20s 或更短。







提示：如果有机油痕迹，用汽油洗去后，再使用火花塞清洁器。

4. 点火线圈检查

（1）脱开点火线圈连接器

（2）脱开高压线

（3）检查初级线圈电阻

使用欧姆表测量正极（+）和负极（-）端子间的电阻。

初级线圈电阻(冷态):0.2～0.3Ω。

如果电阻不符合规定，更换点火线圈。

（4）检查次级线圈电阻

使用欧姆表测量正极（+）和高压端子间的电阻。

次级线圈电阻（冷态）：6～11kΩ。

如果电阻不符合规定，更换点火线圈。

（5）重新接上高压线

（6）重新接上点火线圈连接器

5. 分电器检查

（1）脱开分电器接头。

（2）拆下分电器盖。

（3）拆下转子。

（4）检查跳火间隙。

使用维修专用工具，（G1 和 G2 传感器）和厚度规（NE 传感器）测量信号转子和传感线圈凸出部之间的跳火间隙。

跳火间隙：0.2～0.4mm

如果跳火间隙不符规定，更换分电器壳总成。

（5）检查信号发生器（传感线圈）的电阻

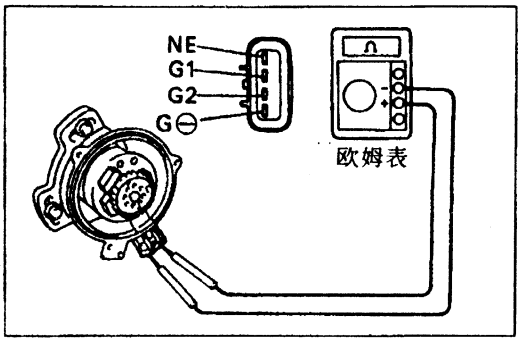
使用欧姆表测量端子间的电阻。

传感线圈电阻（冷态）：

G1 和 G⊖：在 -10～+40℃间，125～190Ω

G2 和 G⊖：在 -10～+40℃间，125～190Ω

NE 和 G⊖：在 -10～+40℃间，



155 ~ 240Ω

如果电阻不符规定，更换分电器壳总成。

（6）安装转子

（7）重新装上分电器盖

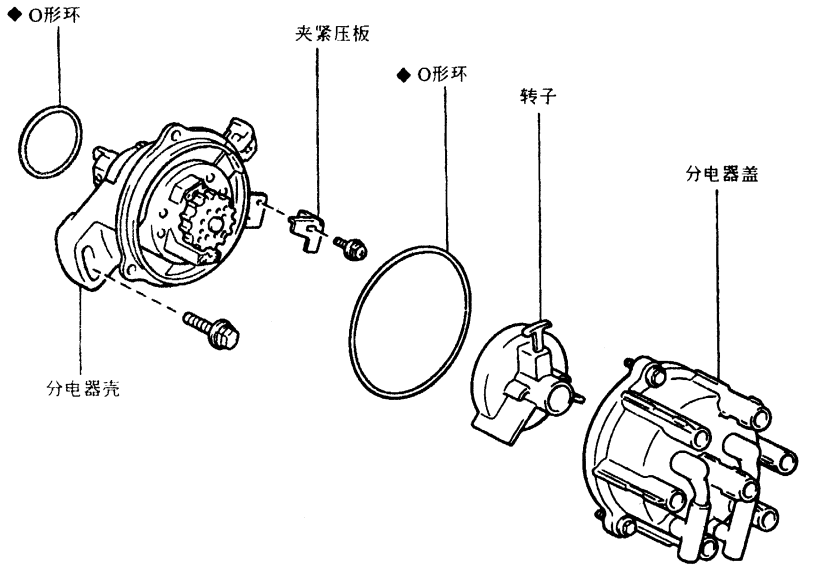
（8）重新连接分电器连接器

6．点火器检查

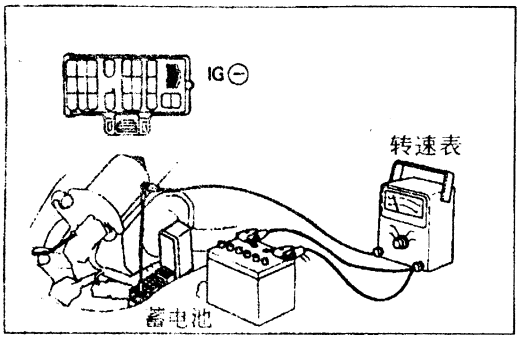
（见“火花试验”程序）

六、分电器

1．分电器拆卸



◆ 不可重复使用部件



2．调节点火正时

（1）预热发动机

（2）将转速表和正时灯接到发动机上

将转速表测试探针接在检查连接器的端子 IG （－）上。

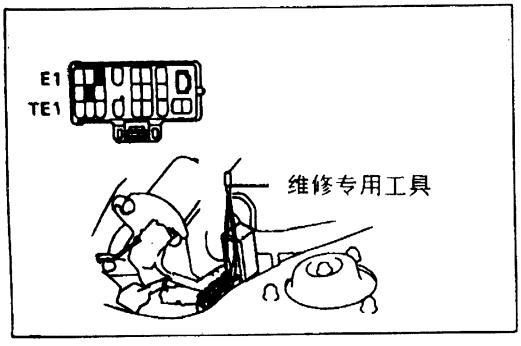
注意：

·千万不要让转速表的端子触地，否则会烧坏点火器和／或点火线圈。

·由于有些转速表与本点火系统不兼

容，建议在使用前先确认转速表是否兼容。

（3）调节点火正时



a．检查怠速。

怠速：700 ± 50 转 r / min。

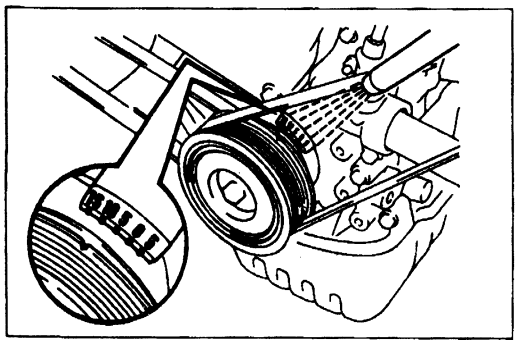
b．使用维修专用工具连接检查连接器的端子 TE1 和 E1。

c．使用正时灯，检查点火正时。

点火正时：

怠速时，上止点前 10°

（变速箱在空档）

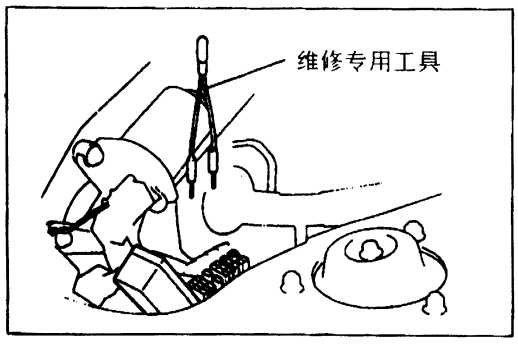


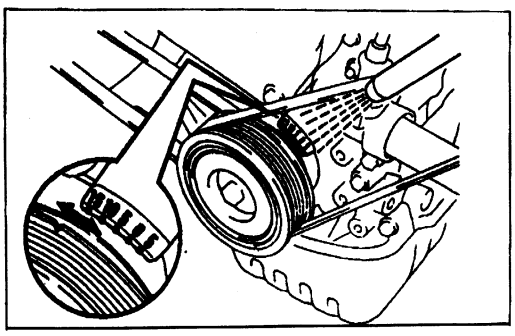
d．拧松两个固定螺栓，转动分电器进行调节。

e．拧紧固定螺栓，再检查点火正时。

扭矩：18N · m。

f．拆下维修专用工具。





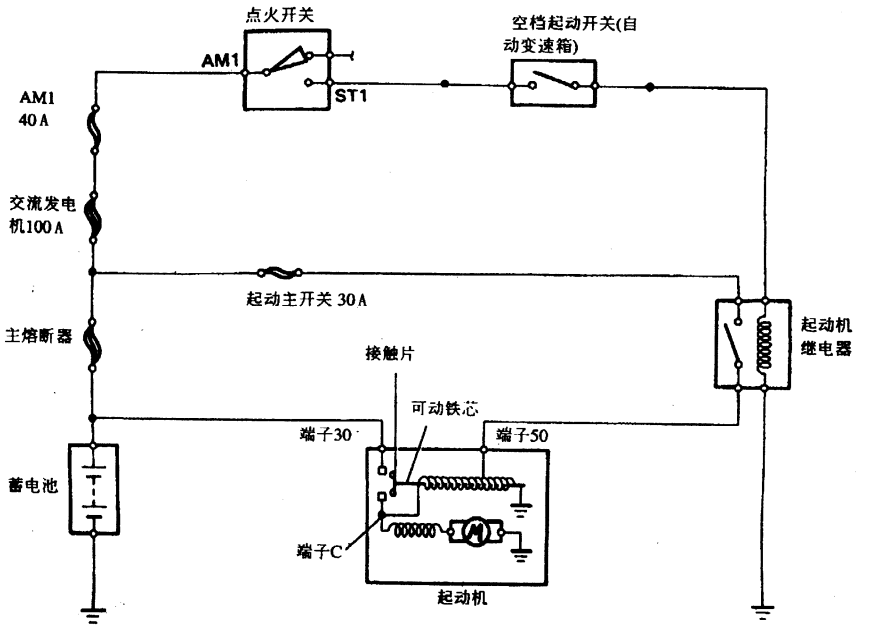
3．进一步检查点火正时

点火正时：怠速时，上止点前 13° ~ 27°（变速箱在空档）。

提示：正时记号在 13°到 27°范围内移动。

4．将转速表和正时灯从发动机上脱开

二、起动系统电路



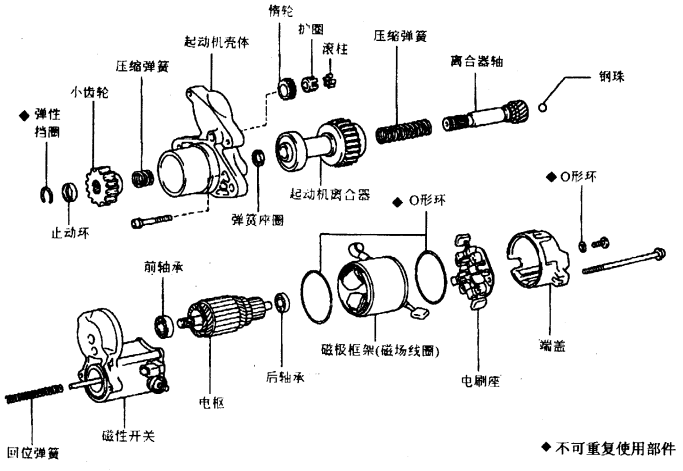
三、运作

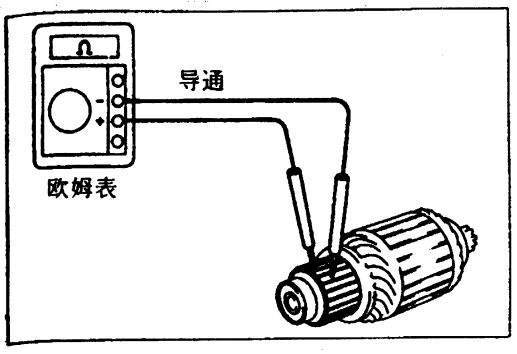
当点火开关拧到 START(起动)位置时，线圈磁力使来自端子 50 电流流至电磁线圈和可动铁芯。如上图所示，铁芯拉向左边，铁芯的接触板就使蓄电池电流直接自端子 30 流至电动机，于是起动机转动。

当发动机运转、点火开关回到 ON 位置时，线圈磁力消失，可动铁芯接触板借助回位弹簧回复至原来位置。蓄电池电压不再从端子 30 通过，于是，电动机停转。

四、起动机

1. 组件





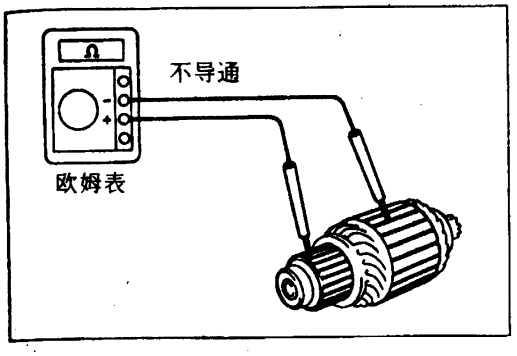
2．起动机的检查和修理

（1）电枢线圈

①检查整流器是否开路

用欧姆表检查整流器各片之间，应导通。

如各片间均不导通，则更换电枢。



②检查整流器是否接地

用欧姆表检查整流器和电枢线圈铁芯之间应不导通。

如导通，则更换电枢。

（2）整流器

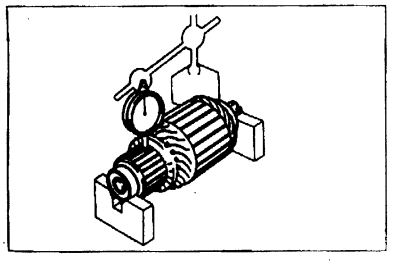
①检查整流器表面是否肮脏和烧毁

如表面肮脏或烧毁，用砂纸（400号）或在车床上加工校正。

②检查整流器环形偏摆

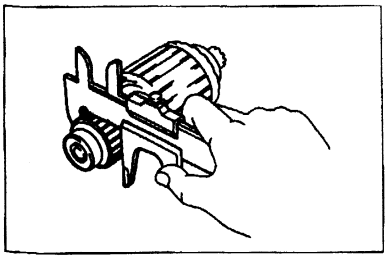
a．将整流器放在V形木块上。

b．用百分表测量环形偏摆。



最大环形偏摆：0.05mm

如环形偏摆大于最大值，在车床上加工校正。



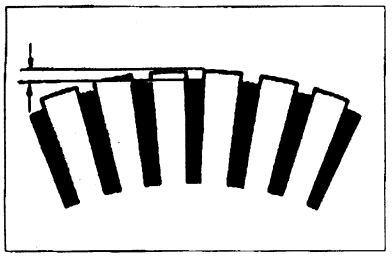
③检查整流器直径

用游标卡尺测量整流器直径。

标准直径：30mm

最小直径：29mm

如直径小于最小值，则更换电枢。



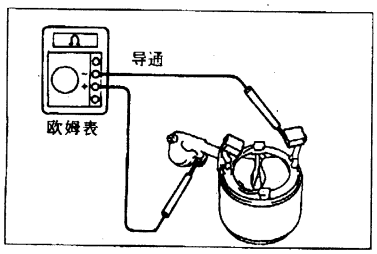
④检查底部凹槽深度

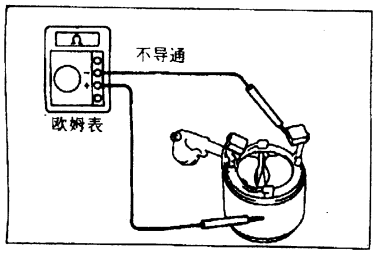
检查凹槽，应光洁，无异物。边缘平滑。

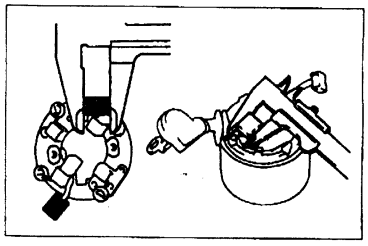
标准凹槽深度：0.6mm

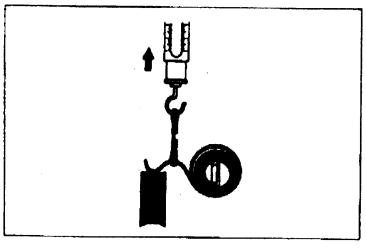
最小凹槽深度：0.1mm

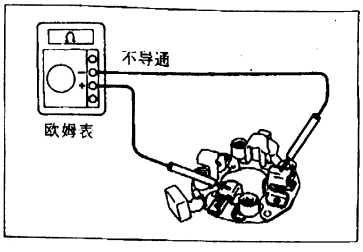
如凹槽深度小于最小值，用手锯校正。

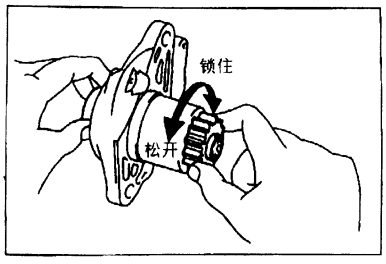












（3）磁极框架（磁场线圈）

①检查磁场线圈是否开路

用欧姆表检查引线和磁场线圈电刷引线之间，应导通。

如导通，更换磁极框架。

②检查磁场线圈是否接地

用欧姆表检查磁场线圈和磁极框架之间，应不导通。

如导通，则修理或更换框架。

（4）电刷

检查电刷长度

用游标卡尺测量电刷长度。

标准长度：15.0mm。

最小长度：10.0mm。

如长度小于最小值，更换电刷座和磁极框架。

（5）电刷弹簧

检查电刷弹簧载荷

用拉力计测量电刷弹簧从电刷分开瞬间的拉力。

弹簧安装载荷：18～24N·m

如安装载荷不在规范内，更换电刷弹簧。

（6）电刷座

检查电刷座的绝缘

用欧姆表检验电刷座正（+）、负（-）极间，应不导通。

（7）离合器和齿轮

①检查轮齿

检验小齿轮、惰轮的轮齿及离合器总成的磨损和损坏情况。

如损坏，则更换齿轮或离合器总成。

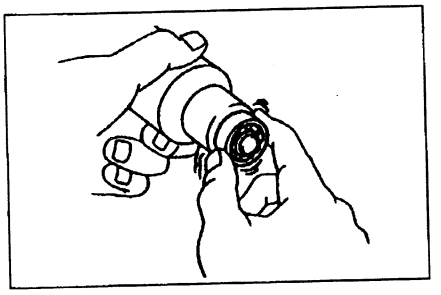
如损坏，还应检查后端盖和齿圈磨损或损坏情况。

②检查离合器小齿轮

握住起动机离合器，逆时针方向转动小齿轮，应能自由转动，顺时针方向转动小齿轮，则应锁住。

如有必要，更换离合器总成。

③如有必要，更换离合器总成

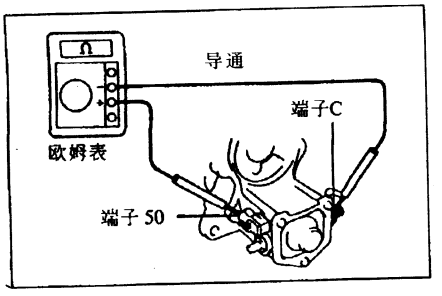


（8）轴承

①检查轴承

一面向内用力一面用手转动每个轴承。如感到有阻力或轴承卡滞，则更换轴承。

②必要时更换轴承

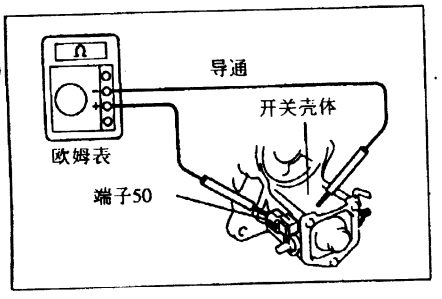


（9）磁性开关

①进行牵入（Pull－in）线圈开路测试

用欧姆表检查端子 50 和 C 之间，应导通。

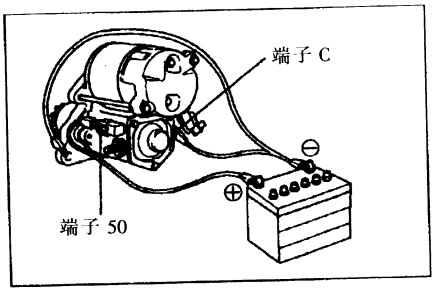
如不导通，更换磁性开关。



②进行保持（Hold－in）线圈开路测试

用欧姆表检查端子 50 和开关壳体间，应连续。

如不导通，更换磁性开关。



（10）起动机性能测试

注意：以下测试必须在 3～5s 内进行完，以免烧坏线圈。

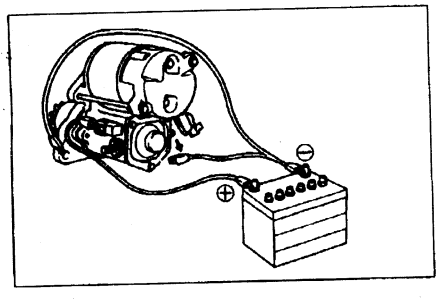
①进行牵入（Pull－in）试验

a．从端子 C 脱开磁极框架引线。

b．如图所示，连接蓄电池至磁性开关。

检查离合器小齿轮，应向外移动。

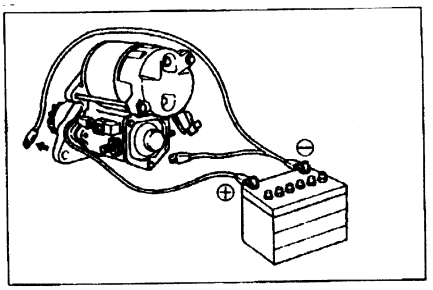
如离合器小齿轮不动，更换磁性开关总成。



②进行保持（Hold－in）试验

蓄电池连接如上述，同时离合器小齿轮在外，从端子 C 脱开引线负（－）极。

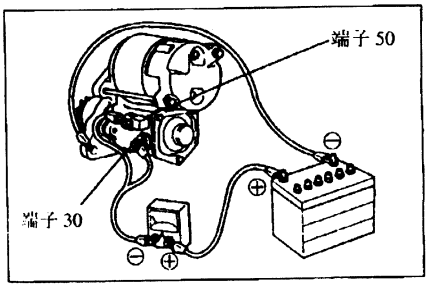
检查小齿轮，应保持在外面。如离合器小齿轮向内缩回，更换磁性开关总成。



③检查离合器小齿轮回行

自开关壳体脱开引线负（－）极。检查离合器小齿轮，应向内回行。

如离合器小齿轮不缩回，更换磁性开关总成。



④进行无负荷性能测试

a．如图所示，将蓄电池和安培表与起动机连接。

b．小齿轮向外移动时，起动机应平滑稳定地转动。检查安培表上显示，应显示规定电流值。

规定电流：11.5V 时，为 90A 或以下。

五、维修规范

1．维修数据

起动机	额定电压和输出功率	12V(1.4kW)
	无负荷特性—电流	11.5V 时,90A 或以下
	无负荷性—转速	3000r/min 或以上
	电刷长度—标准	15.0mm
	电刷长度—极限	10.0mm
	弹簧安装载荷	18～24N
	整流器	
	直径—标准	30mm
	直径—极限	29mm
	凹槽深度—标准	0.6mm
	凹槽深度—极限	0.2mm
	环形偏摆—极限	0.05mm

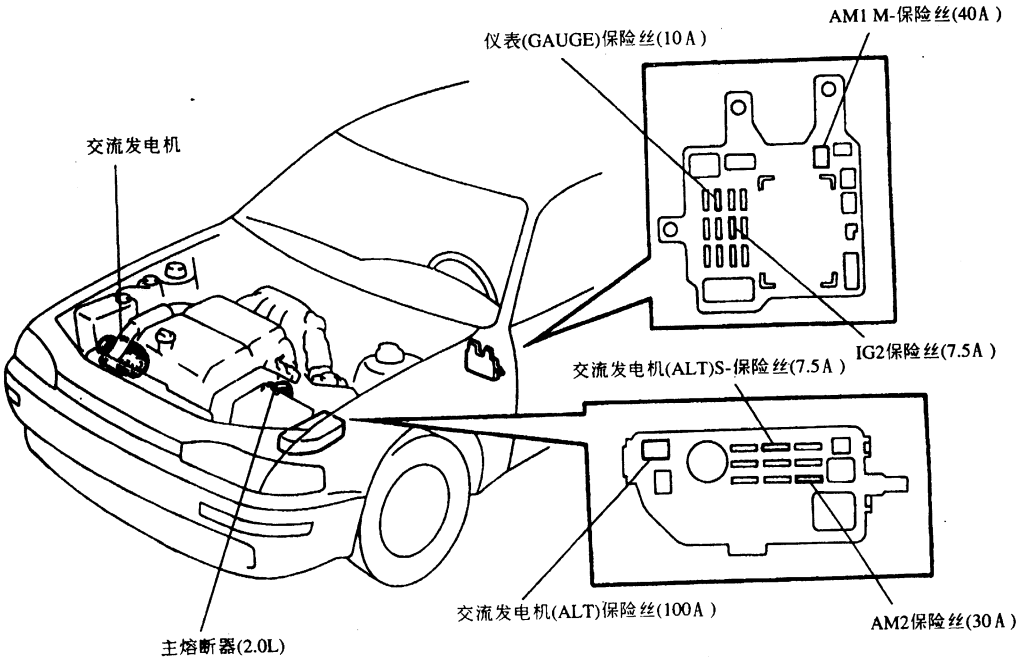
2．扭矩规范

紧固部件	N·m
超动机安装螺栓	39

第七节　充电系统

一、简述

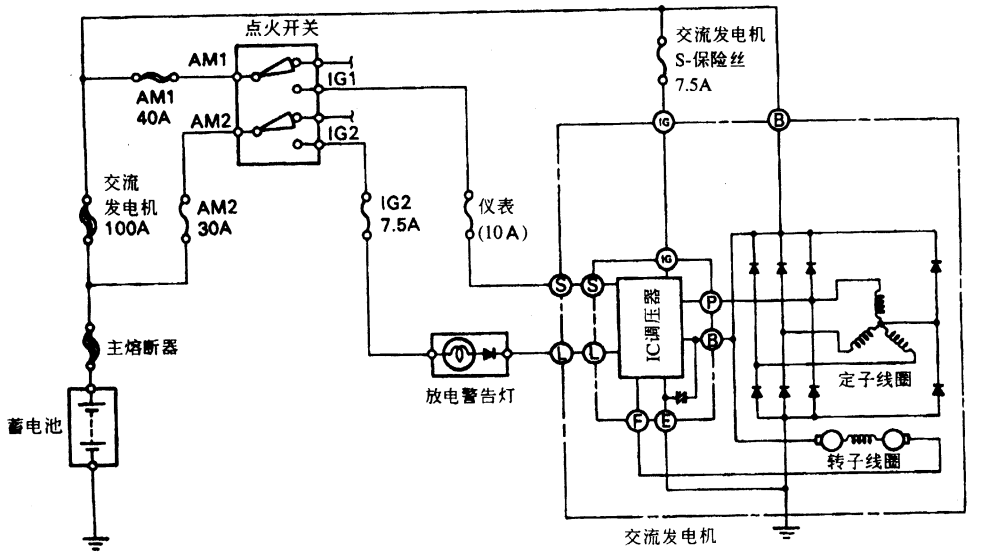
该交流发电机体积小、转速高、性能优异、配置了 IC （集成电路）稳压器。IC 稳压器采用集成电路调节交流发电机产生的电压。



二、预防措施

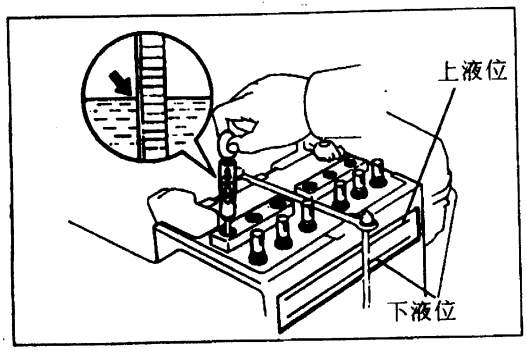
1. 检查蓄电池电缆应已连接在正确的接线柱上。
2. 蓄电池快速充电时，要脱开其电缆。
3. 不要使用高压绝缘电阻测试器测试。
4. 发动机运转时，切勿脱开蓄电池。

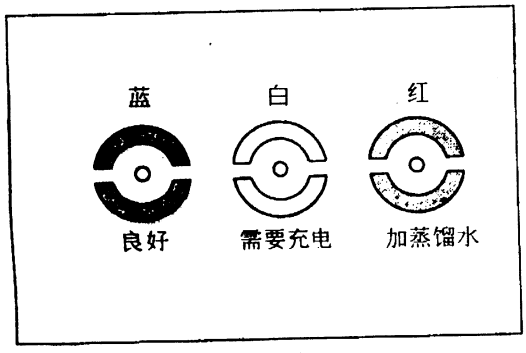
三、充电系统电路图

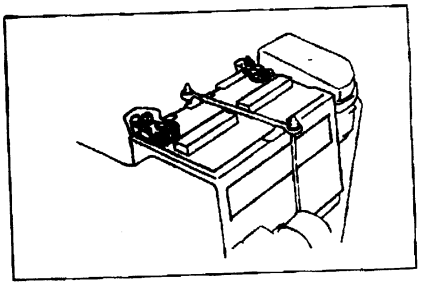


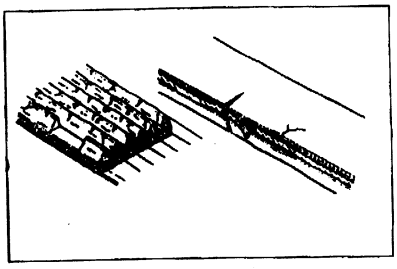
四、运作

点火开关转至“ON”（接通）时，蓄电池电流自交流发电机的端子 L 经过 IC 调压器流至端子 E 使放电警告灯发光。然后，发动机起动时，电压输出随交流发电机转速的提高而增高。当输出电压高于蓄电池电压时，充电的电流便从端子 B 输出。同时，端子 L 电压升高，蓄电池和端子 L 之间的电位差便消失，使放电警告灯熄灭。电压输出超过调压器调整电压时，IC 调压器内的晶体管调节电压，使交流发电机输出的电压保持恒定不变。









五、车上检查

1. 检查蓄电池电解液比重和液位

（a）检查蓄电池各单元电解液量。如不足，加注蒸馏（或净化）水。

（b）检查蓄电池各单元内电解液比重。

20℃时标准比重为：

1.25 ~ 1.27 （55D23L 蓄电池）

1.27 ~ 1.29 （80D26L 蓄电池）

如不符合规定，蓄电池应充电。

提示：如图示，检查显示器。

2. 检查蓄电池接线柱、熔断器和保险丝

（a）蓄电池接线柱不应松动或生锈。

（b）检查熔断器和保险丝的连续性。

熔断器： 主熔断器 2.0L

H - 保险丝： 交流发电机 100A

M - 保险丝： AM1 40A

保险丝： AM2 30A

1G2 7.5A

仪表 10A

ALT - S 7.5A

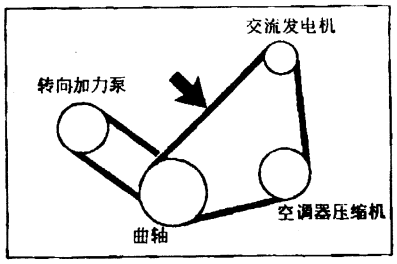
3. 检查传动皮带

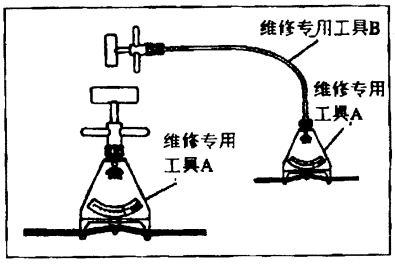
（a）目测检查传动皮带有无明显过分磨损，心线有无擦断等。如发现缺陷，应更换传动皮带。

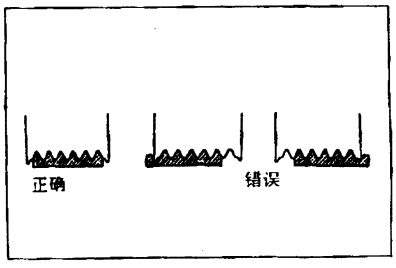
提示：皮带拱肋一侧有裂纹是可接受的，但如拱肋剥落，则应更换传动皮带。

（b）在图中所示的部位，用 98N 的压力按住，检查传动皮带挠度。

传动皮带挠度：







新皮带：9～10.5mm

用过皮带：11～13.5mm

若有必要，调节传动皮带的挠度。

〔参考〕

使用维修专用工具，检查传动皮带张力。

传动皮带张力：

新皮带：686～784N。

用过皮带：294～441N。

传动皮带张力不符合规定时，要进行调节。

提示：

● “新皮带”是指在运转的发动机上使用时间不超过 5min 的皮带。

● “用过的皮带”是指在运转的发动机上使用时间超过 5min 的传动皮带。

●安装传动皮带时，皮带要正好放至拱肋沟槽内。

●用手检查，确保传动皮带没有从皮带轮底部的沟槽内滑脱。

●新传动皮带装上后，起动发动机 5min，再检查皮带张力。

4．目测检查交流发电机连线，听听有无异常噪音

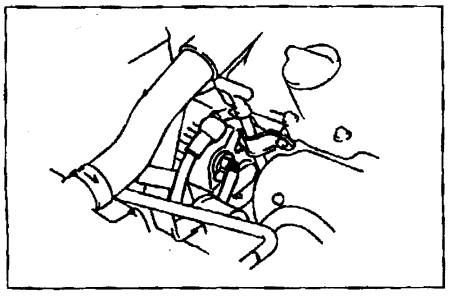
（a）检查配线，应连接良好。

（b）在发动机运转时检查，交流发电机应无异常噪音。

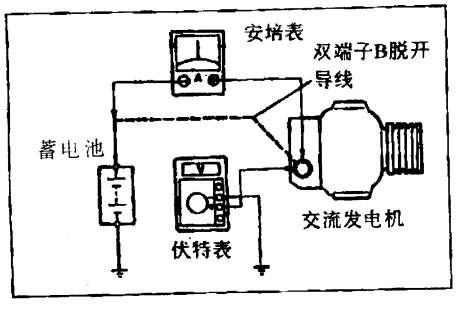
5．检查放电警告灯电路

（a）点火开关转至“ON”位，放电警告灯应发光。

（b）起动发动机，警告灯应熄灭。否则，应检修放电警告灯电路。



6．在无载荷时，检查充电电路

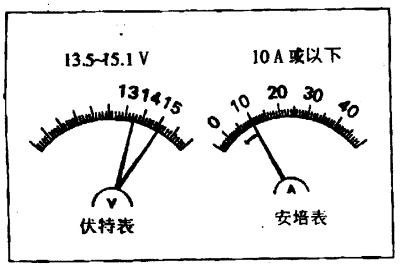


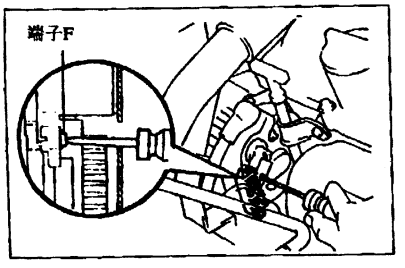
提示：如有蓄电池／交流发电机测试仪，按制造厂家说明书将测试器与充电电路连接。

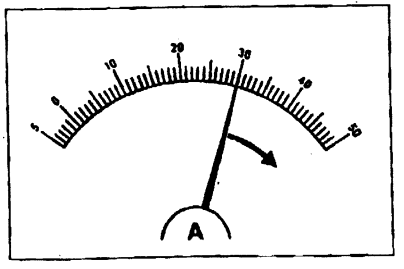
（a）如没有测试器，按如下所述，将伏特表和安培表连接至充电电路。

●从交流发电机的端子 B 上脱开导线，连接至安培表的负极（－）引线上。

●将安培表正极（＋）引线连接至交流发电机的端子 B 上。







●将伏特表正极（+）引线连接至交流发电机的端子 B 上。

●将伏特表负极（-）引线接地。

（b）按下列方法检查充电电路：

在发动机从怠速增至 2000r/min 时，检查安培表和伏特表的读数。

标准电流：

10 安培或以下

标准电压：

25℃时，14.0～15.0V。

115℃时，13.5～14.3V。

若伏特表读数超过标准电压，更换 IC 稳调器。

若伏特表读数低于标准电压，按下列步骤检查 IC 稳调器和交流发电机。

●端子 F 接地，起动发动机，检查端子 B 上的伏特表读数。

●若伏特表读数超过标准电压，更换 IC 调压器。

●若伏特读数低于标准电压，检查交流发电机。

7．有负荷时，检查充电电路

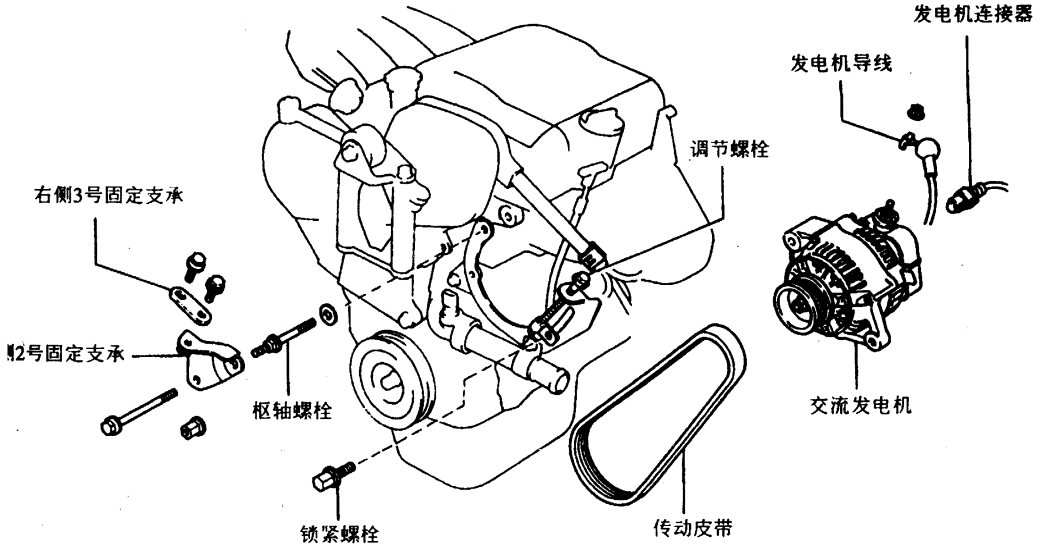
（a）发动机以 2000r/min 的速度运转时，打开远光大灯，将热风机开关拧至“HI(高)”位。

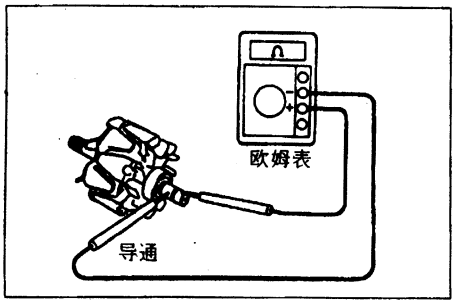
（b）检查安培表的读数。

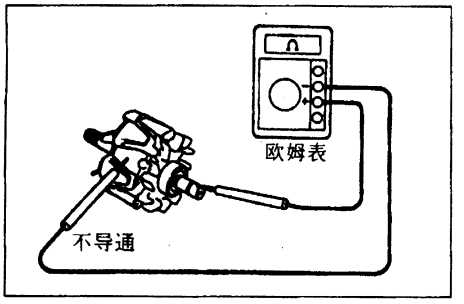
标准电流：30A 或以上。

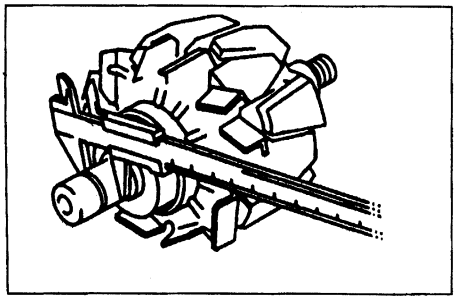
六、交流发电机

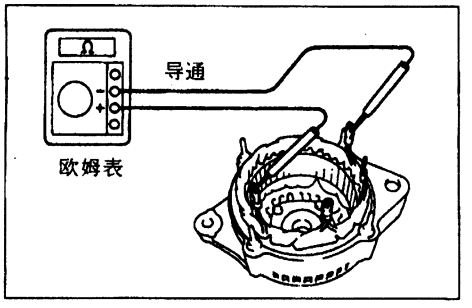
1．交流发电机的拆卸

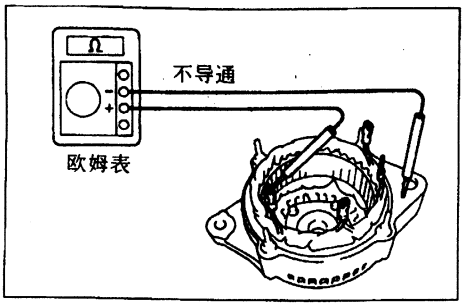












2．交流发电机的检查和修理

（1）转子

①检查转子是否开路

用欧姆表检查滑环之间是否导通。

标准电阻（冷态）：

2.8～3.0欧

若不导通，更换转子。

②检查转子是否接地

用欧姆表，检查滑环和转子之间，应不导通。

若导通，更换转子。

③检查滑环

a．滑环不得粗糙或有擦伤。否则，更换转子。

b．用游标卡尺，测量滑环直径。

标准直径：14.2～14.4mm。

最小直径：12.8mm。

若滑环直径低于最小值，更换转子。

（2）定子（驱动端壳）

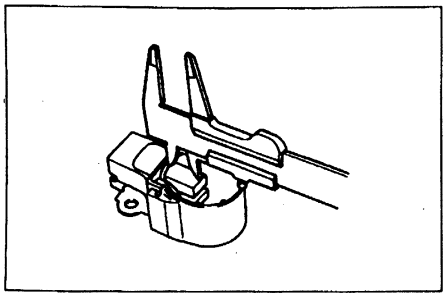
①检查定子是否开路

用欧姆表，检查线圈端子之间应导通。

若不导通，更换驱动端壳总成。

②检查定子是否接地

用欧姆表检查线圈端子和驱动端壳之间应不导通。若导通，更换驱动端壳总成。



（3）电刷

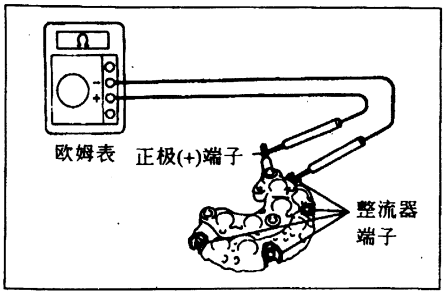
①检查凸出电刷长度

用游标卡尺，测量电刷凸出部分的长度。

标准凸出长度：10.5mm。

最小凸出长度：1.5mm。

若凸出长度少于最小值，更换电刷和电刷座总成。



（4）整流器（整流器座）

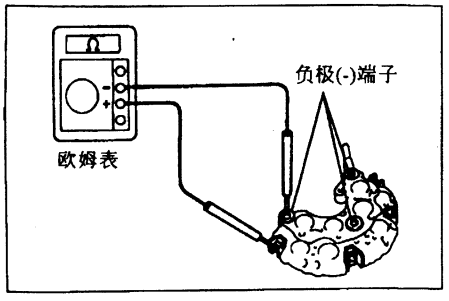
①检查正极整流器

a．用欧姆表检查，将其一支表笔与正极（+）端子连接，另一表笔则与整流器端子逐个相连。

b．反转表笔极性，重复步骤a。

c．结果应该是其中之一导通，而其他则不导通。

若导通不符合此规定，更换整流器座。



②检查负极整流器

a．用欧姆表检查，将一支表笔与负极（-）端子连接，而另一表笔与整流器端子逐个相连。

b．反转表笔极性，重复步骤a。

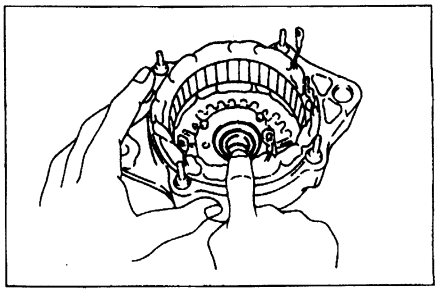
c．结果应是其中之一导通，而其他则不导通。

若导通与规定不符，更换整流器座。

（5）轴承

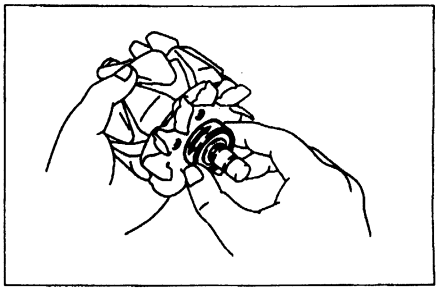
①检查前轴承

检查轴承，轴承不可粗糙或磨损。



②检查后轴承

轴承不可粗糙或磨损。



七、维修规范

1. 维修数据

蓄电池	比重 20℃,饱和充电时	
传动皮带	挠度—新带 挠度—用过的皮带 张力—新皮带 张力—用过的皮带	9 ~ 10.5mm 11 ~ 13.5mm 70 ~ 80kg 30 ~ 45kg
交流发电机	额定输出 转子线圈电阻 滑环直径—标准 滑环直径—极限 电刷凸出长度—标准 电刷凸出长度—极限	12V ~ 80A 2.8 ~ 3.0Ω 14.2 ~ 14.4mm 12.8mm 10.5mm 1.5mm
交流发电机 阈压器(IC)	调节电压 - 25℃时 调节电压 - 115℃时	14.0 ~ 15.0V 13.5 ~ 14.3V

2. 扭矩规范

紧固部件	N·m
皮带轮螺母	110

第三章　佳美 2.2 发动机(5S－FE)

第一节　机械部分

一、简述

1.5S－FE 型发动机是直列式、4 缸、2.2L DOHC(顶置双凸轮轴)16 气门发动机。

2.5S－FE 型发动机是直列式 4 缸发动机。气缸号从前数起为 1－2－3－4。曲轴由曲柄箱内五个铝合金制成的轴承支承。

3. 为保持平衡，曲轴与 8 个配重组合成一体。注油孔位于曲轴中间，向连杆、轴承、活塞以及其他零部件供应机油。

4. 点火顺序为 1－3－4－2。气缸盖由铝合金制成，具有横流式进气、排气布置及单斜顶式燃烧室。火花塞则位于燃烧室的中间。

5. 进气歧管有 4 个独立的长筒式进气口，利用惯性增压效应提高低速和中速时的发动机扭矩。

6. 排气和进气阀都装有由特种气门弹簧碳钢制成的不规则螺距弹簧。无论发动机速度如何，这些弹簧都能正常工作。

7. 进气凸轮轴由正时皮带驱动，而进气凸轮轴上的齿轮同排气凸轮轴上的齿轮相啮合，而将之驱动。凸轮轴颈支承在每个气缸气门挺杆之间的五个地方和气缸盖的前端。凸轮轴颈及齿轮的润滑是通过凸轮轴中心注油孔供油而完成的。

8. 气门间隙调整则由外置垫片装置完成，其中气门调节垫片位于气门挺杆上方。这样，不必拆下凸轮轴，就能更换垫片。

9. 活塞由耐高温铝合金制成，活塞顶部有一凹槽，以防止与气门相互干扰。

10. 活塞销为全浮式，销子并不固定在活塞顶部或连杆上。而是用弹性挡圈卡住活塞销两端，以防其脱落。

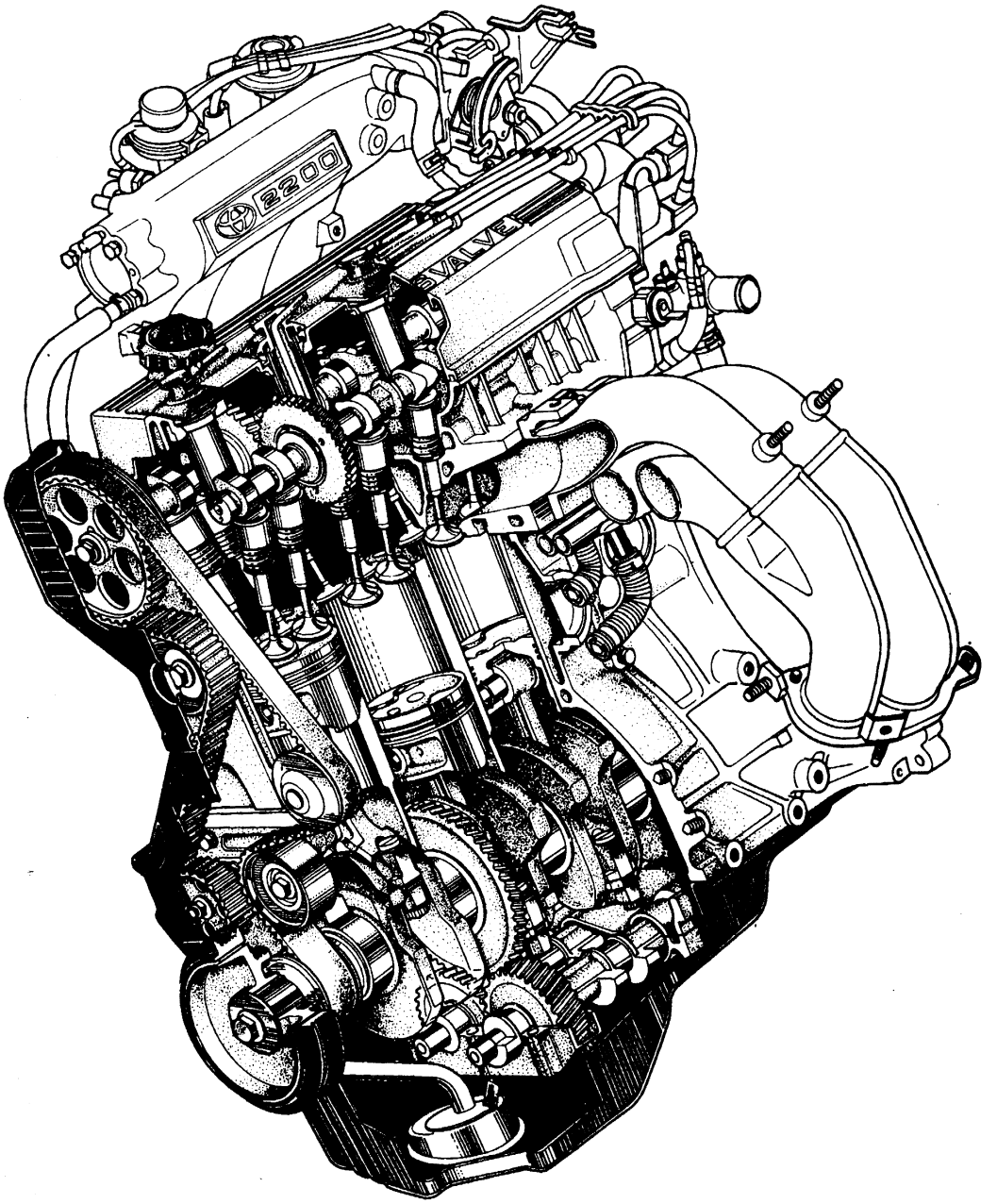
11.1 号气环由钢制成，2 号气环由铸铁制成。油环则由钢和不锈钢复合材料制成。每个活塞环外径略大于活塞环直径。活塞环的挠性，使其装在活塞上时紧贴气缸壁。1 号和 2 号气环防止气体从气缸泄漏，油环则刮去气缸壁上的机油，防止其进入燃烧室。

12. 缸体由铸铁制成。缸体有 4 个气缸，其长度大约为活塞冲程长度的两倍。每个气缸顶部由气缸盖封闭。而气缸的下端则成了曲轴箱，曲轴即装在其中。此外，缸体还包括冷却水套，冷却水泵入套中以冷却气缸。

13. 油底壳用螺栓固定于缸体底部。油底壳是由钢板冲压制成的油槽。在油底壳里面有块隔板。即使车辆倾斜时，该隔板仍能在油底壳的底部保留足够机油。当车辆忽然停止时，该隔板还可防止机油形成波浪从油泵吸入管处卷开。

14.5S－FE 型发动机采用两个平衡轴。平衡轴装在位于缸体底部的平衡轴壳体中。1

号平衡轴由曲轴3号平衡轴的主动齿轮以曲轴两倍的速度驱动。2号平衡轴则由1号平衡轴以与曲轴相同的速度和相同的方向驱动。平衡轴的作用是消除发动机的第二惯性力，从而降低发动机的噪音(隆隆声)。



二、故障排除分析

当故障码在诊断码校核中不确定，而且故障仍不能在基本检查中确定时，即可进行以下步骤，并根据下表中所列的数字顺序进行故障排除分析。

症状 \ 参阅章节 / 可能的故障部位		点火系统	点火系统	EFI系统	EFI系统	EFI系统	EFI系统	EFI系统	EFI系统	——	——	EFI系统	EFI系统	——	EFI系统	EFI系统	EFI系统	EFI系统	EFI系统
		转速信号电路	点火电路	氧传感器电路	水温传感器电路	进气温度传感器电路	真空传感器电路	节气门位置传感器电路	起动器信号电路	爆震传感器电路	NSW(空档起动开关)信号电路	燃油泵	燃油压力调节器	燃油管道	燃油喷油器	ISC(怠速控制)阀	EFI(电子控制汽油喷射)主继电器	开路继电器	燃油切断装置
不起动	发动机不起动																		
	起动机运转—发动机不起动																		
	无初始燃烧	12	2				5					6				8	3	4	
	燃烧不完全				4		1						3		9	2			
起动困难	发动机起动缓慢																		
	正常起动困难	12	13		4	14						7	6	8	16	3			
	冷起动困难				1	5			2			7	6	8	9	4			
	热起动困难				1	4						6	5	7	8	3			
怠速不良	初怠速不正确				2											3			
	发动机怠速高				2	4		5			6				7	3			
	发动机怠速低				1		4								5	2			
	怠速不平稳		17		2		12					7	6	8	16	9			
	缺火		4		6		8								9				
行驶性能不良	开始加速时出现减速加速不良			12	10	11	9	8				14	13	15	18				
	回火			6	3	7	5	4				9	8	10	11				
	消声器爆燃(排气管放炮)			8	3	7	5	6					4		9				1
	速度波动												1		4				
	爆震									1									
发动机失速	起动不久后发动机失速				8		7					3	2	4	9	6			
	加速踏板踩下后						1	3					5	6	7				
	加速踏板松开后						3									1			
	在空调器运作中															1			
	由N(空)档换至D(前进)档时										1					2			
其他	燃油节约不佳			18	14	19	16	15			17				13				7
	发动机过热									9									
	发动机过冷																		
	机油消耗过多																		
	机油压力低																		
	机油压力高																		
	起动机持续运转																		
	蓄电池经常放电																		

提示：当检查配线或电路时，应参考修理手册书最后的电路图，而且还应检查相关系统的电路。

续表

症状	可能的故障部位	参阅章节	EFI系统	—	EFI系统	—	—	起动系统	—	起动系统	点火系统	点火系统	—	—	—	冷却系统	—	机械部分	机械部分	机械部分
			发动机（和ECT）的ECU	燃油质量	燃油泄漏	冷却液泄漏	机油泄漏	起动器继电器	空档起动开关	起动器	火花塞	分电器	EGR系统	加速踏板连杆	甚至松开时制动器也制动	冷却风扇装置	离合器	压缩	气门间隙	气门—正时
不起动	发动机不起动							1	3	2										
	起动机运转—发动机不起动									1										
	无初始燃烧		13	7								1						9		10
	燃烧不完全		10															5		7
起动困难	发动机起动缓慢									1										
	正常起动困难		17	1							2	15	5					9		11
	冷起动困难		10	3																
	热起动困难		9	2																
怠速不良	初怠速不正确		4											1						
	发动机怠速高		8											1						
	发动机怠速低		6										3							
	怠速不平稳		18	1							4	5	3					10	13	14
	缺火		10	1							3	5	2					7		
行驶性能不良	开始加速时出现减速加速不良		19	3							5	6	4		2		1	7	16	17
	回火		12										1							2
	消声器爆燃(排气管放炮)		10																	2
	速度波动		5								2	3								
	爆震		10	2							3		4			7				5
发动机失速	起动不久后发动机失速		10	1									5							
	加速踏板踩下后		8								4		2							
	加速踏板松开后		4										2							
	在空调运作中		2																	
	由N(空)档换至D(前进)档时		3																	
其他	燃油节约不佳		20	2	1						8	9	6	3	5		4	10		12
	发动机过热					1					8					2				7
	发动机过冷															1				
	机油消耗过多						1											3		
	机油压力低						1													
	机油压力高																			
	起动机持续运转							1		2										
	蓄电池经常放电																			

续表

症状 \ 可能的故障部位 \ 参阅章节		机械部分 正时皮带	冷却系统 水泵	机械部分 气门杆导衬套	润滑系统 机油泵	机械部分 连杆轴承	机械部分 曲轴轴承	机械部分 气缸盖	机械部分 活塞环	— 飞轮或传动板	冷却系统 散热器和散热器盖	冷却系统 恒温器	充电系统 传动皮带	— 水温传感器表	— 油压开关	充电系统 交流发电机	机械部分 气缸体
不起动	发动机不起动																
	起动机运转—发动机不起动									2							
	无初始燃烧	11															
	燃烧不完全	8							6								
起动困难	发动机起动缓慢					2	3										
	正常起动困难								10								
	冷起动困难																
	热起动困难																
怠速不良	初怠速不正确																
	发动机怠速高																
	发动机怠速低																
	怠速不平稳	15						19	11								
	缺火																
行驶性能不良	开始加速时出现减速加速不良																
	回火																
	消声器爆燃(排气管放炮)																
	速度波动																
	爆震		9								6	8					
发动机失速	起动不久后发动机失速																
	加速踏板踩下后																
	加速踏板松开后																
	在空调运作中																
	由 N(空)档换至 D(前进)档时																
其他	燃油节约不佳																
	发动机过热	5	6		10			11			3	4		13			12
	发动机过冷											2		3			
	机油消耗过多			2				5	4								6
	机油压力低				2	3	4								5		
	机油压力高				1										2		
	起动机持续运转																
	蓄电池经常放电												1			2	

三、发动机调试

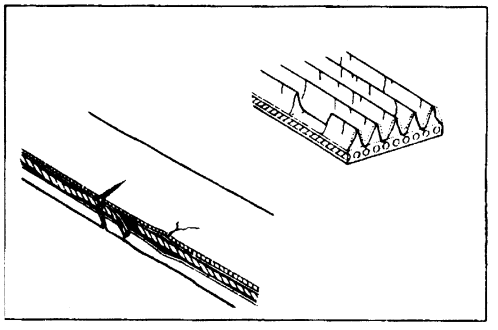
1. 检查发动机冷却液

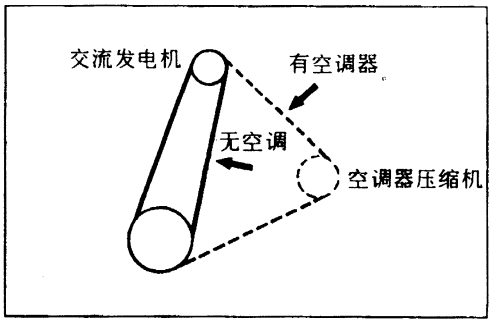
2. 检查机油

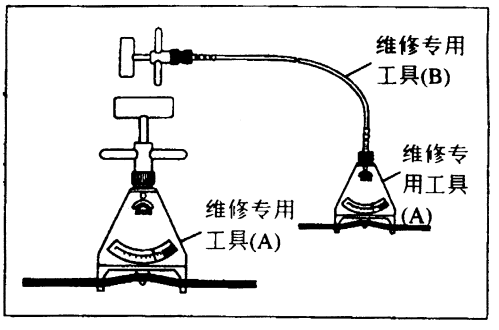
3. 检查蓄电池

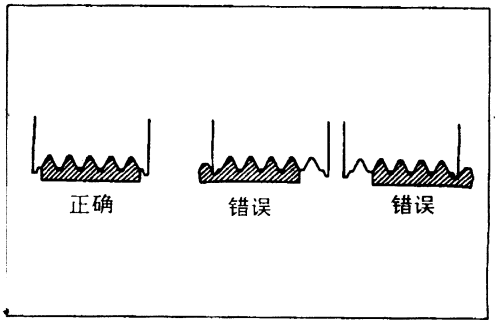
4. 检查高压线

以上四项参照“佳美 3.0 发动机”进行。









5. 检查交流发电机传动皮带

检查交流发电机传动皮带

(a)目测检查传动皮带是否过多磨损或擦伤。

如有必要，更换传动皮带。

提示：传动皮带拱肋一侧若有裂纹仍可使用。但如拱肋有剥落，则应更换传动皮带。

(b)用 98N 的压力，压住图中所示传动皮带位置，检查传动皮带挠度。

传动皮带挠度

有空调器	新皮带	6 ~ 7mm
	旧皮带	9 ~ 11mm
无空调器	新皮带	11 ~ 15mm
	旧皮带	13 ~ 17mm

如挠度不符合规定值，应予调整。

(c)用维修专用工具测量传动皮带张力。

传动皮带张力：

有空调器	新皮带	686 ~ 784N
	旧皮带	441 ~ 539N
无空调器	新皮带	686 ~ 784N
	旧皮带	196 ~ 343N

如皮带张力不符合规定值，应予调整。

提示：

● “新皮带”是指在运转的发动机上使用不超过五分钟的皮带。

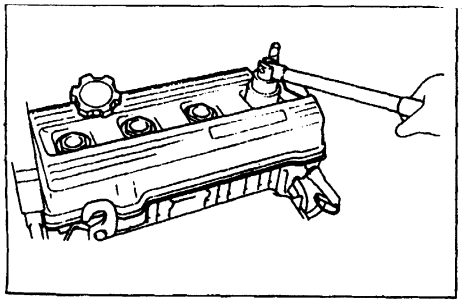
● “旧皮带”是指在运转的发动机上使用五分钟或更长时间的皮带。

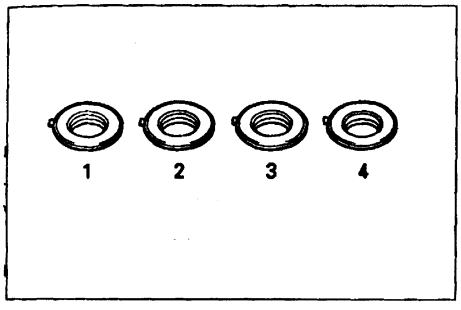
●安装好传动皮带后，进行检查，它应正确装入拱肋凹槽中。

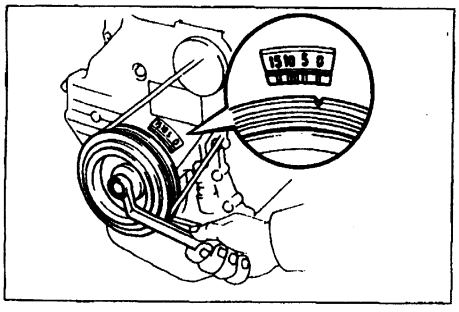
●用手检查确定，皮带没有从皮带轮

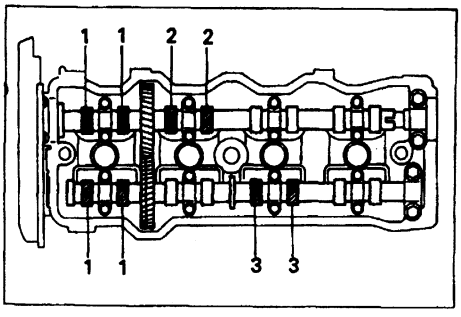
底部凹槽滑脱出来。

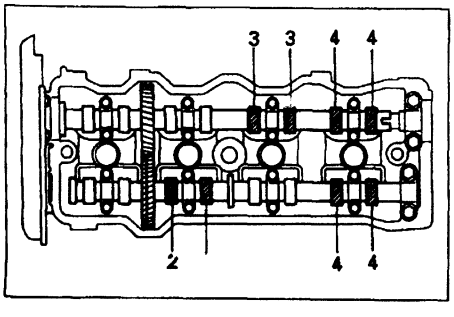
●装入新皮带后，将发动机运转约 5min 分钟，重新检查皮带张力。











6. 检查和调整气门间隙

提示：在发动机冷态时，检查和调整气门间隙。

(1)从火花塞上脱开高压线

将高压线从橡皮套处脱开。不要拉拽高压线。

注意：拉拽或折弯高压线可能损坏内部导线。

(2)取下汽缸盖罩

a. 从汽缸盖罩上脱开两条曲轴箱强制通风软管。

b. 拉下发动机电线套管，从 2 号正时皮带罩装配螺栓上脱开电线套管。

c. 拆下四个螺母、橡皮密封圈、气缸盖罩、衬垫。

提示：按正确次序摆好橡胶密封圈，以便将其重新装回原来位置。这样就可以将因误用橡胶密封圈而漏油的可能性减至最小。

(3)将 1 号气缸设置在上止点/压缩

a. 转动曲轴皮带轮，将其轮槽与 1 号正时皮带罩的正时记号“0”对准。

b. 检查 1 号气缸的气门挺杆应可松动，而 4 号气缸的气门挺杆则应紧密。

否则将曲轴转一周(360°)，并按上述记号对准。

(4)检查气门间隙

a. 只检查图示气门。

●用测隙规测量气门挺杆和凸轮轴之间的间隙。

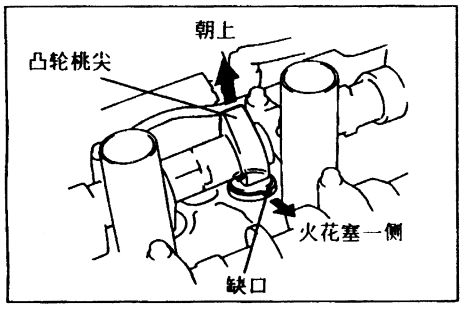
●记录不符合规范的气门间隙尺寸，便于以后确定所需替换的调整垫片。

气门间隙(冷态)：

进气　0.19～0.29mm

排气　0.28～0.38mm

b. 将曲轴转一周(360°)，并依上述记号对准。(参见步骤 3)



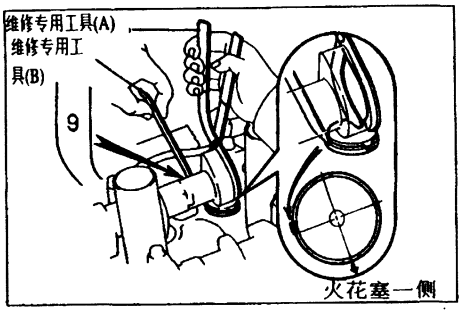
c. 只检查图示气门。测量气门间隙(参见步骤 a)

(5)调整气门间隙

a. 取下调整垫片。

●转动曲轴，使调节气门上的凸轮轴的凸轮桃尖朝上。

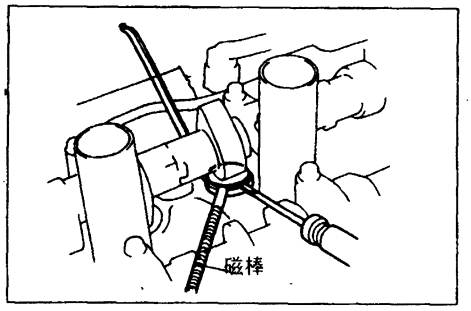
●使气门挺杆的缺口朝火花塞一侧。



●用维修专用工具(A)压下气门挺杆，并将维修专用工具(B)装在凸轮轴和气门挺杆之间。取下维修专用工具(A)。

提示：在图示中标有“9”的一侧以较小角度使用维修专用工具(B)。

●用小改锥和磁棒取下调整垫片。



b. 用以下公式或图表确定更换调整垫片尺寸。

●用测微计测量所拆下的垫片的厚度。

●计算新垫片的厚度，以便气门间隙达到规定值。

T……旧垫片厚度

A……测得之气门间隙

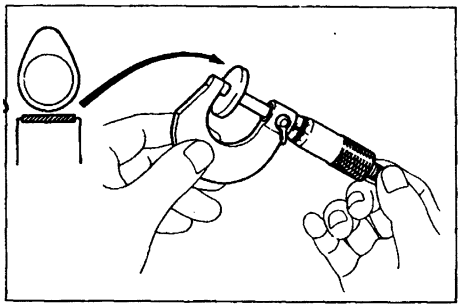
N……新垫片的厚度

进气　N = T + (A - 0.24mm)

排气　N = T + (A - 0.33mm)

●选择厚度最接近计算值的新垫片。

提示：可供应的垫片有 17 种尺寸，增量为 0.05mm，从 2.50mm 至 3.30mm

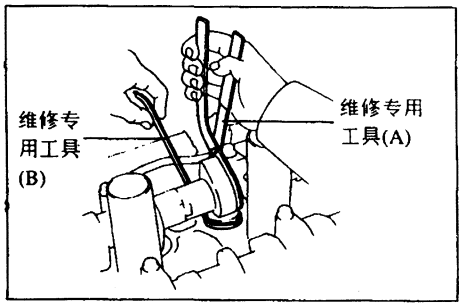


c. 安装新调整垫片。

●在气门挺杆上安装新调整垫片。

●用 SST(A)压下气门挺杆，并取下维修专用工具(B)。

d. 重新检查气门间隙。



调整垫片选择表 (进气)

测得的间隙 mm ＼ 所安装垫片厚度 mm	2.500	2.520	2.540	2.550	2.560	2.580	2.600	2.620	2.640	2.650	2.660	2.670	2.680	2.690	2.700	2.710	2.720	2.730	2.740	2.750	2.760	2.770	2.780	2.790	2.800	2.810	2.820	2.830	2.840	2.850	2.860	2.870	2.880	2.890	2.900	2.910	2.920	2.930	2.940	2.950	2.960	2.970	2.980	2.990	3.000	3.010	3.020	3.030	3.040	3.050	3.060	3.080	3.100	3.120	3.140	3.150	3.160	3.180	3.200	3.220	3.240	3.250	3.260	3.280	3.300
0.000 – 0.020													1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
0.021 – 0.040											1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12	13	
0.041 – 0.060									1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12	13	13				
0.061 – 0.080							1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14						
0.081 – 0.100						1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14									
0.101 – 0.120					1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14										
0.121 – 0.140				1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	11	11	12	12	13	14	14	15										
0.141 – 0.160			1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	11	12	12	13	14	14	15											
0.161 – 0.180		1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	12	12	13	14	14	15	15	16											
0.181 – 0.189		1	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	12	12	13	14	14	15	15	16											
0.190 – 0.290																																																										
0.291 – 0.300	2	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	15	15	15	16	16	17	17	17	17	17
0.301 – 0.320	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	15	15	16	16	16	17	17	17	17
0.321 – 0.340	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	15	15	16	16	16	17	17	17	17	
0.341 – 0.360	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	15	15	15	16	16	16	17	17	17				
0.361 – 0.380	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	16	16	16	17	17	17				
0.381 – 0.400	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	16	16	16	17	17	17	17				
0.401 – 0.420	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	17	17	17	17				
0.421 – 0.440	5	5	6	6	6	6	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	17	17	17	17				
0.441 – 0.460	5	6	6	6	6	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17							
0.461 – 0.480	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17							
0.481 – 0.500	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17							
0.501 – 0.520	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17							
0.521 – 0.540	7	7	8	8	8	8	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17										
0.541 – 0.560	7	8	8	8	8	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17										
0.561 – 0.580	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17											
0.581 – 0.600	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17																	
0.601 – 0.620	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17																	
0.621 – 0.640	9	9	10	10	10	10	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17																		
0.641 – 0.660	9	10	10	10	10	11	11	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17																			
0.661 – 0.680	10	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17																				
0.681 – 0.700	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17																					
0.701 – 0.720	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17																						
0.721 – 0.740	11	11	12	12	12	12	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17																							
0.741 – 0.760	11	12	12	12	12	13	13	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17																							
0.761 – 0.780	12	12	12	13	13	13	14	14	14	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17																							
0.781 – 0.800	12	12	13	13	13	14	14	14	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17																							
0.801 – 0.820	12	13	13	13	14	14	14	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17																									
0.821 – 0.840	13	13	14	14	14	14	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17																									
0.841 – 0.860	13	14	14	14	14	15	15	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17																											
0.861 – 0.880	14	14	14	15	15	15	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17																													
0.881 – 0.900	14	14	15	15	15	16	16	16	17	17	17	17	17	17																															
0.901 – 0.920	14	15	15	15	16	16	16	17	17	17	17	17																																	
0.921 – 0.940	15	15	16	16	16	17	17	17	17																																				
0.941 – 0.960	15	16	16	16	17	17	17	17																																				
0.961 – 0.980	16	16	16	17	17	17	17																																					
0.981 – 1.000	16	16	17	17	17	17																																						
1.001 – 1.020	16	17	17	17	17	17																																						
1.021 – 1.040	17	17	17	17	17																																							
1.041 – 1.060	17	17	17																																									
1.061 – 1.080	17	17																																										
1.081 – 1.090	17																																											

进气气门间隙(冷态)：

0.19～0.29mm

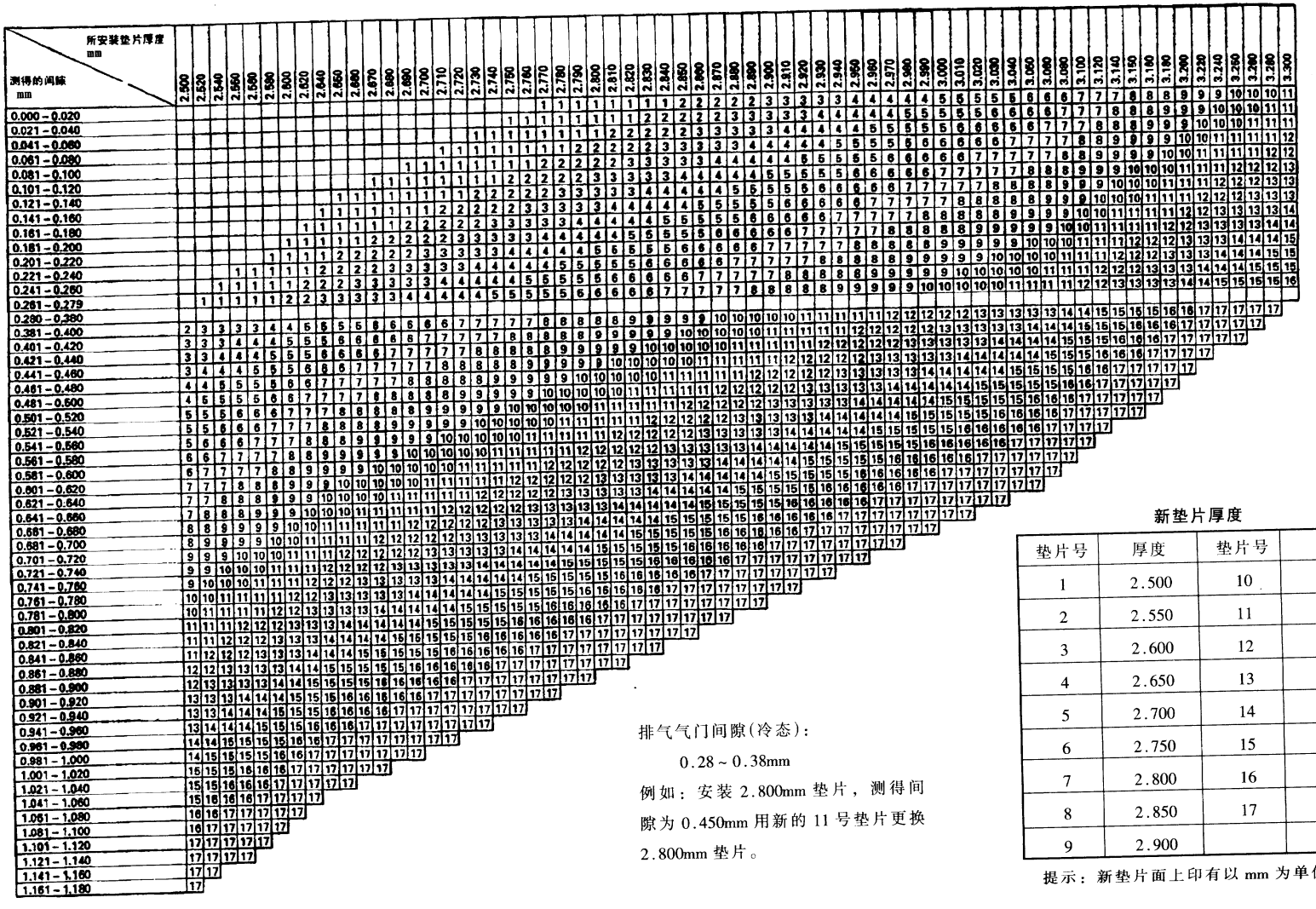
例如：安装 2.800mm 垫片，测得间隙为 0.450mm，用新的 11 号垫片更换 2.800mm 垫片。

新垫片厚度 mm

垫片号	厚度	垫片号	厚度
1	2.500	10	2.950
2	2.550	11	3.000
3	2.600	12	3.050
4	2.650	13	3.100
5	2.700	14	3.150
6	2.750	15	3.200
7	2.800	16	3.250
8	2.850	17	3.300
9	2.900		

提示：新垫片面上印有以 mm 为单位的厚度。

调整垫片选择表 (排气)



排气气门间隙(冷态):

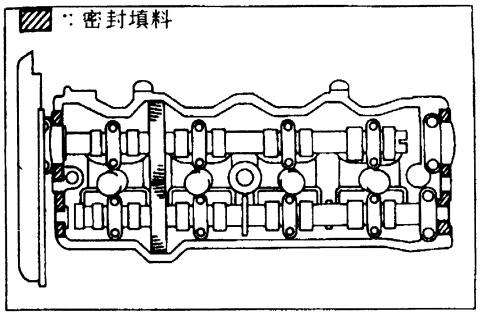
0.28 ~ 0.38mm

例如：安装 2.800mm 垫片，测得间隙为 0.450mm 用新的 11 号垫片更换 2.800mm 垫片。

新垫片厚度　　mm

垫片号	厚度	垫片号	厚度
1	2.500	10	2.950
2	2.550	11	3.000
3	2.600	12	3.050
4	2.650	13	3.100
5	2.700	14	3.150
6	2.750	15	3.200
7	2.800	16	3.250
8	2.850	17	3.300
9	2.900		

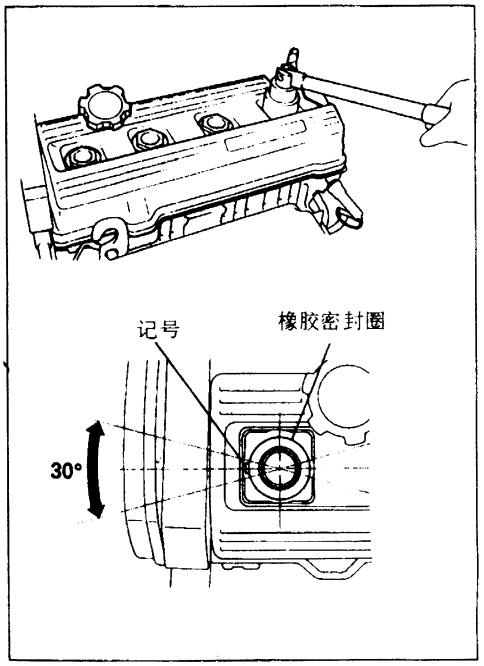
提示：新垫片面上印有以 mm 为单位的厚度。



(6)重新安装气缸盖罩

a. 取下油封填料(FIPG，即就地成型密封垫)。

b. 如图所示，在气缸盖上涂密封填料。



c. 将衬垫安装至气缸盖罩上。

d. 用 4 个橡胶密封圈和螺母安装气缸盖罩。分几次均匀拧紧螺母。

扭矩：23N·m

提示：安装橡胶密封圈，使其记号如图所示，然后将橡胶密封圈装入原来位置。

e. 将发动机电线套管安装在 2 号正时皮带罩的两个装配螺栓上。

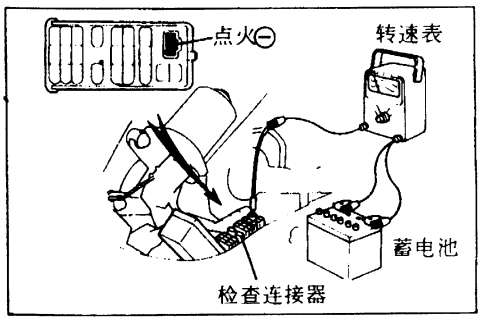
f. 将两条曲轴箱强制通风(PCV)软管与气缸盖罩连接。

(7)将高压线重新接至火花塞上

7. 检查和调整点火正时

(1)预热发动机

使发动机预热至正常运作温度。



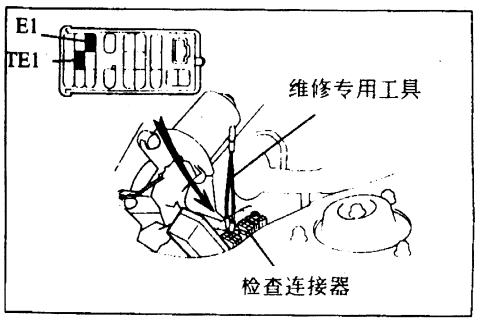
(2)连接转速表

将转速表的检测探棒与检查连接器的 IG 端子连接。

注意：

●切勿使转速表的端子触地，否则会损坏点火器和/或点火线圈。

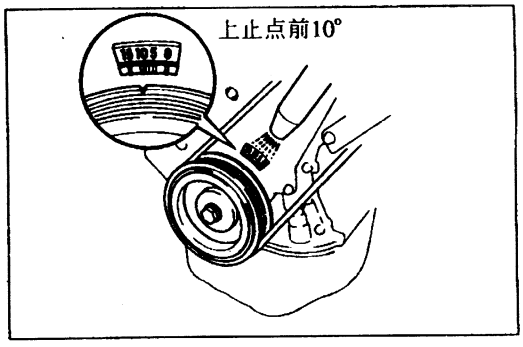
●因为一些转速表不能与这种点火系统兼容，建议在使用之前确定其兼容性。



(3)调整点火正时

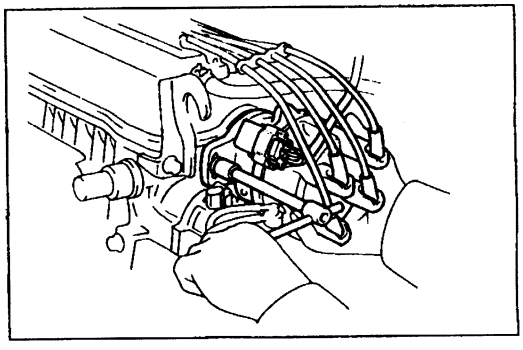
a. 用维修专用工具连接检查连接器上的端子 TE1 和 E1 接线柱。

提示：在发动机以 900 ~ 1300r/min 转速运行 5s 后，检查其速度，应回至怠速。



b. 用正时灯检查点火正时。

点火正时：怠速时，上止点前 10°(变速箱位于空档)

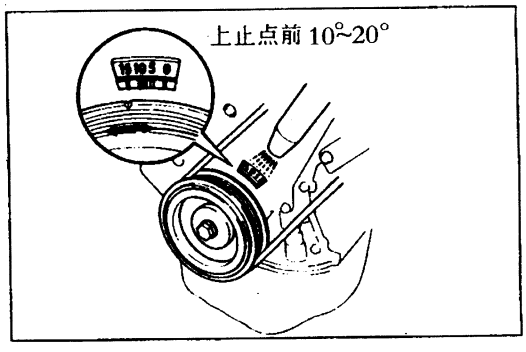


c. 松开两个压紧螺栓，转动分电器进行调整。

d. 拧紧两个压紧螺栓，重新检查点火正时。

扭矩：19N·m

e. 从检查连接器上取下维修专用工具。



(4)进一步检查点火正时

点火正时：怠速时，上止点前 10°~20°。

(变速箱位于空档)

提示：正时记号在 10°和 20°之间移动。

(5)拆卸转速表和正时灯。

8. 检查怠速

提示：脱开蓄电池，会造成怠速控制阀(ISC)中的怠速数据回至初始怠速，使怠速上升至 750r/min 以上。如这种情况发生，则可进行道路试验(包括在 10km/h 以上速度时多次停车)；或反复起动发动机，怠转 30s，然后关掉发动机。这样，怠速数据就储存在 ISC 中，怠速也就会达到规定值。

(1)初始条件

a. 发动机处于正常运作温度下

b. 空气滤清器已装好

c. 进气系统的全部管道和软管已接好

d. 全部运作附件已断开

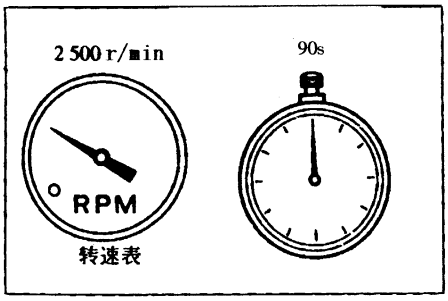
e. 全部真空管道已接好

提示：用于废气再循环(EGR)装置的所有真空软管都要正确连接。

f. 电子控制汽油喷射(EFI)系统的配线连接器完全插好

g. 正确设置点火正时

h. 变速箱位于空档

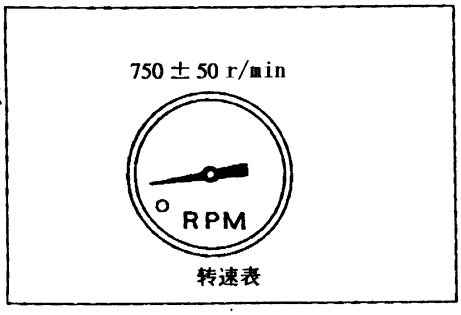


(2)连接转速表

(见“检查和调整点火正时”第二步骤)

(3)检查怠速

a. 以 2500r/min 使发动机高速空转约 90s。



b. 检查怠速。

怠速：750 ± 50r/min

如怠速不符合规定，检查 ISC 装置。

(4)脱开转速表

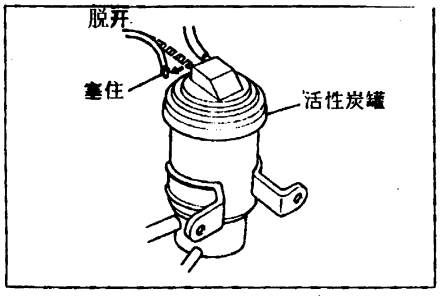
四、氧气传感器的检查

(1)初始条件

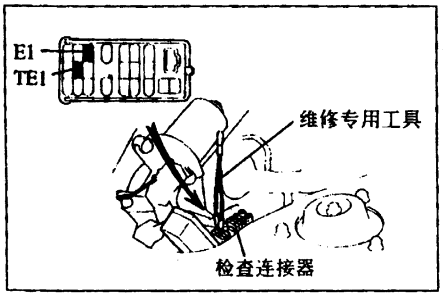
(见“检查怠速”第一步骤)

(2)连接转速表

(3)检查氧传感器运作

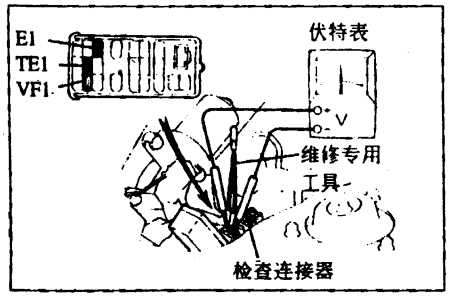


a. 将真空软管从活性炭罐脱开，塞住软管末端。



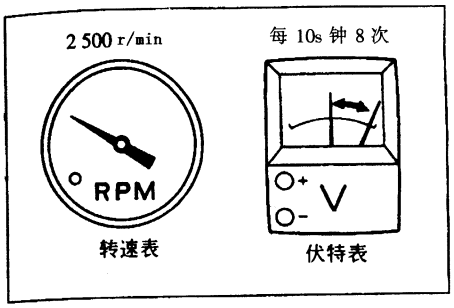
b. 用维修专用工具连接检查连接器的端子 TE1 和 E1。

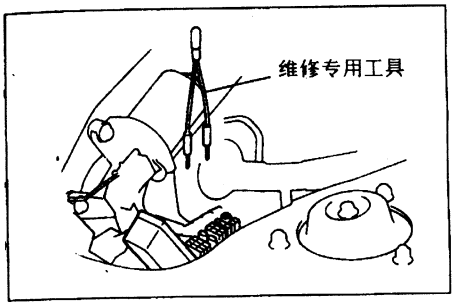
提示：在发动机以 900 ~ 1500r/min 的速度运行 5s 后，降低转速。

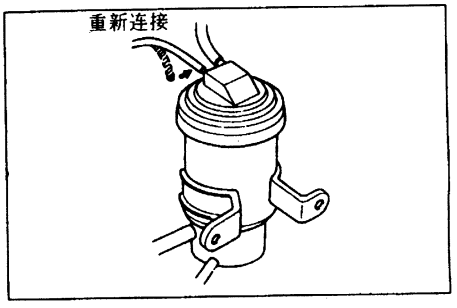


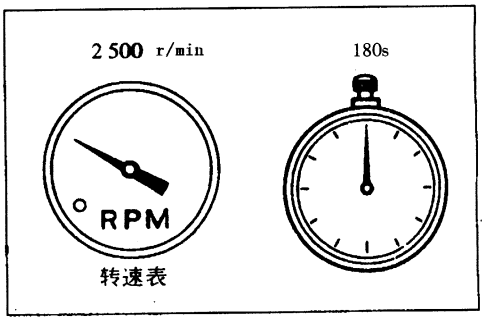
c. 将伏特表的正极检测探棒连接至检查连接器的端子 VF1，负极检测探棒连接至端子 E1。

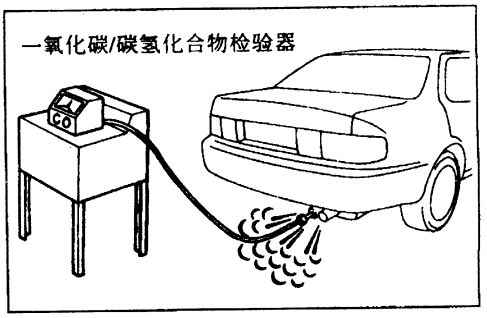
d. 使发动机以 2500r/min 的速度运转保持 90s。











e. 然后，保持发动机在 2500r/min，计算伏特表指针在 0V 和 5V 之间摆动的次数。

指针摆动最少次数：每 10s 钟 8 次

如果摆动的次数小于最小值，检查进气装置。必要时，参见 EFI 系统。

f. 从检查连接器上拆下维修专用工具。

g. 将真空软管重新接至活性炭罐上。

(4)脱开转速表

五、怠速 CO/HC(一氧化碳/碳氢化合物)的检查

提示：这一检查只用于确定怠速 CO/HC 是否符合规范。

(1)初始条件

a. 发动机处于正常运转温度

b. 空气滤清器已装好

c. 进气系统的所有管道和软管已接好

d. 所有操作附件已断开

e. 全部真空线路已正确接好

提示：EGR 装置等全部真空软管应正确连接。

f. EFI 系统的配线连接器完全插好

g. 变速箱位于空档

h. 转速表和 CO/HC 表已用手校准

(2)连接速度计

(3)怠速时检查 CO/HC 浓度

a. 检查 CO/HC 表是否已正确校准。

b. 使发动机以 2500r/min 高速空转约 180s。

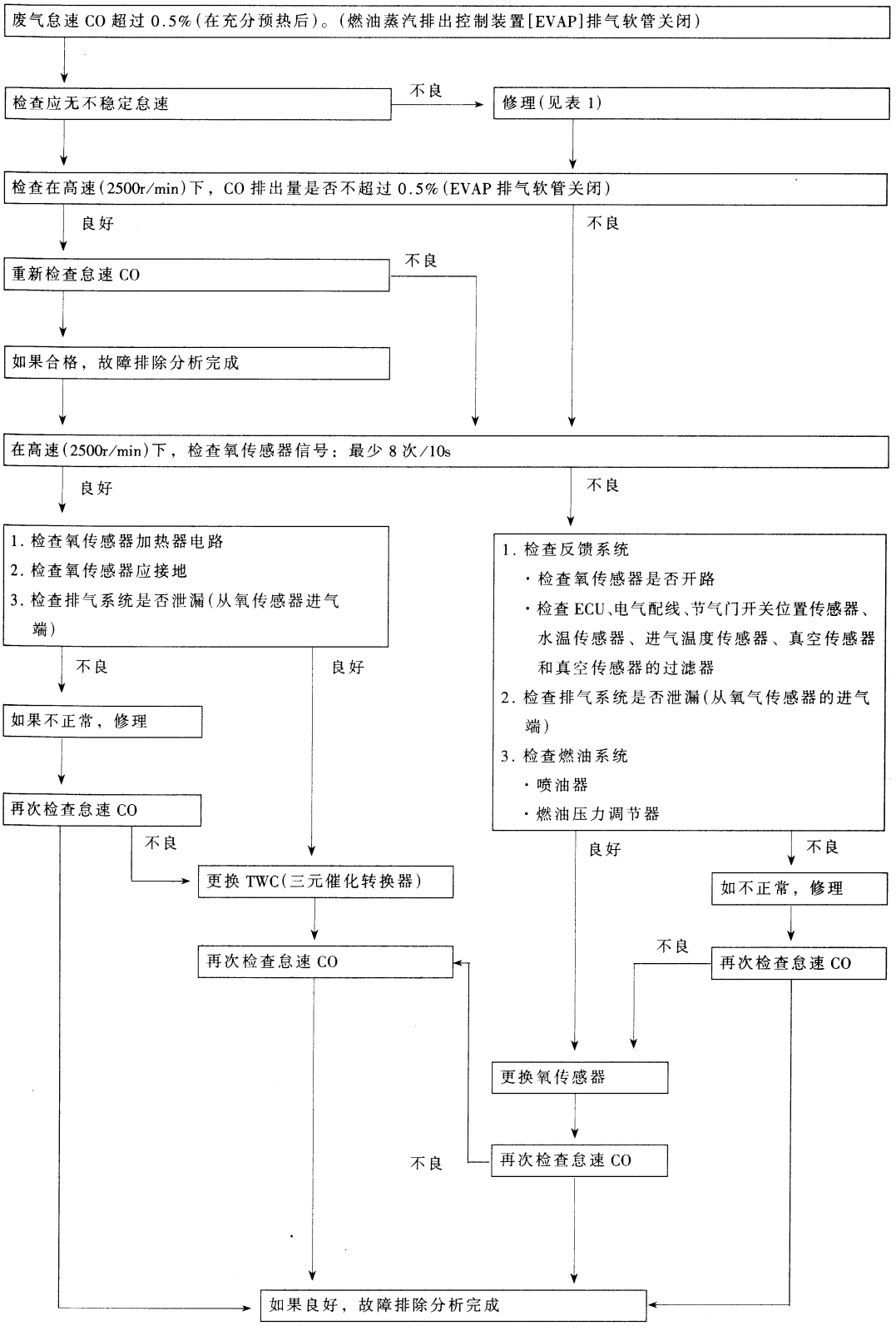
c. 将检测探棒插入排气管至少 40cm，并迅速测量浓度。

怠速 CO 浓度：0～0.5%

怠速 HC 浓度：符合当地环保条例。

如果 CO/HC 浓度不符合规定，参阅下页图表，找出可能的原因。

故障排除分析

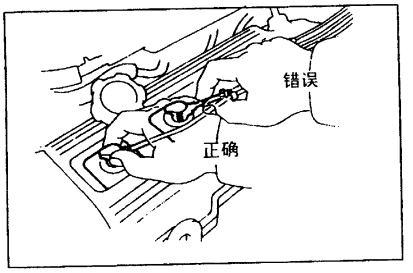

废气怠速 CO 超过 0.5%(在充分预热后)。(燃油蒸汽排出控制装置[EVAP]排气软管关闭)
检查应无不稳定怠速
不良
修理(见表 1)
检查在高速(2500r/min)下，CO 排出量是否不超过 0.5%(EVAP 排气软管关闭)
良好
不良
重新检查怠速 CO
不良
如果合格，故障排除分析完成
在高速(2500r/min)下，检查氧传感器信号：最少 8 次/10s
良好
不良
1. 检查氧传感器加热器电路
2. 检查氧传感器应接地
3. 检查排气系统是否泄漏(从氧传感器进气端)
不良
良好
如果不正常，修理
再次检查怠速 CO
不良
更换 TWC(三元催化转换器)
再次检查怠速 CO
1. 检查反馈系统
· 检查氧传感器是否开路
· 检查 ECU、电气配线、节气门开关位置传感器、水温传感器、进气温度传感器、真空传感器和真空传感器的过滤器
2. 检查排气系统是否泄漏(从氧气传感器的进气端)
3. 检查燃油系统
· 喷油器
· 燃油压力调节器
良好
不良
如不正常，修理
不良
再次检查怠速 CO
更换氧传感器
不良
再次检查怠速 CO
如果良好，故障排除分析完成

六、压缩压力的检查

提示：如果功率不足、机油消耗过多或燃油节约不佳，测量压缩压力。

1. 预热后停机

使发动机预热至正常运作温度。



2. 脱开分电器连接器

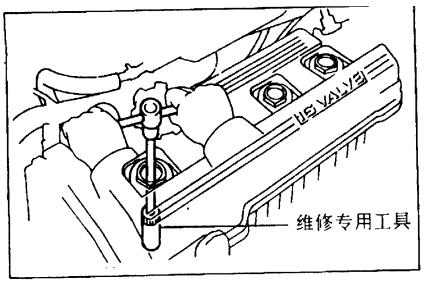
3. 从火花塞上脱开高压线

在橡皮套处脱开高压线。不要拉拽高压线。

注意：拉拽或折弯高压线，可能损坏内部导线。

4. 拆下火花塞

用维修专用工具拆下 4 个火花塞。



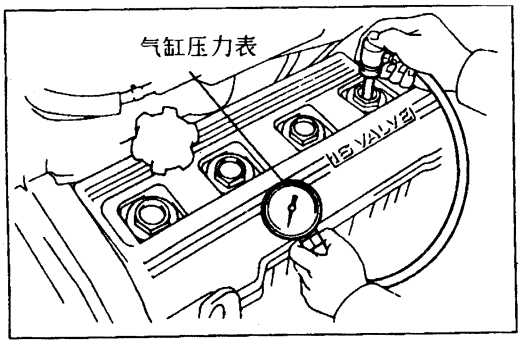
5. 检查气缸压缩压力

(a)将气缸压力表插入火花塞孔中。

(b)完全打开节气门。

(c)发动机起动的同时，测量压缩压力。

提示：使用电力充足的蓄电池，以便发动机速度达到 250r/min 或以上。



(d)对每个气缸重复步骤(a)至(c)。

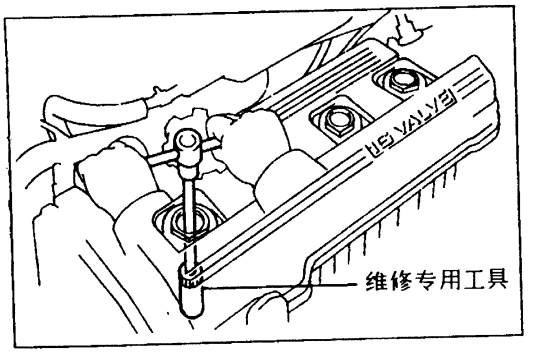
注意：该测量必须在尽可能短的时间内进行。

压缩压力：1226kPa 或以上

最小压力：981kPa

每个气缸压力差：98kPa 或以下

(e)如果一个或一个以上的气缸压缩压力过低，将少量机油从火花塞孔注入气缸，对压缩压力低的气缸重复步骤(a)至(c)。



● 如加机油有助于增压，表明活塞环和/或气缸内径可能磨损或损坏。

● 如压力仍然低，则气门可能卡住或气门座不恰当，或可能从衬垫处泄漏。

6. 重新安装火花塞

用维修专用工具安装四个火花塞：

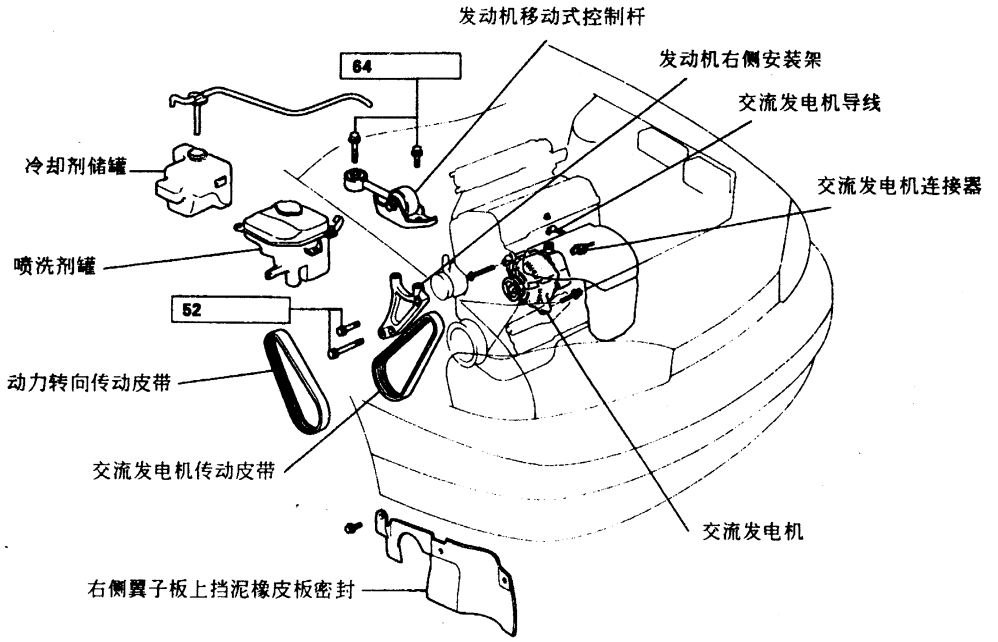
扭矩：18N · m

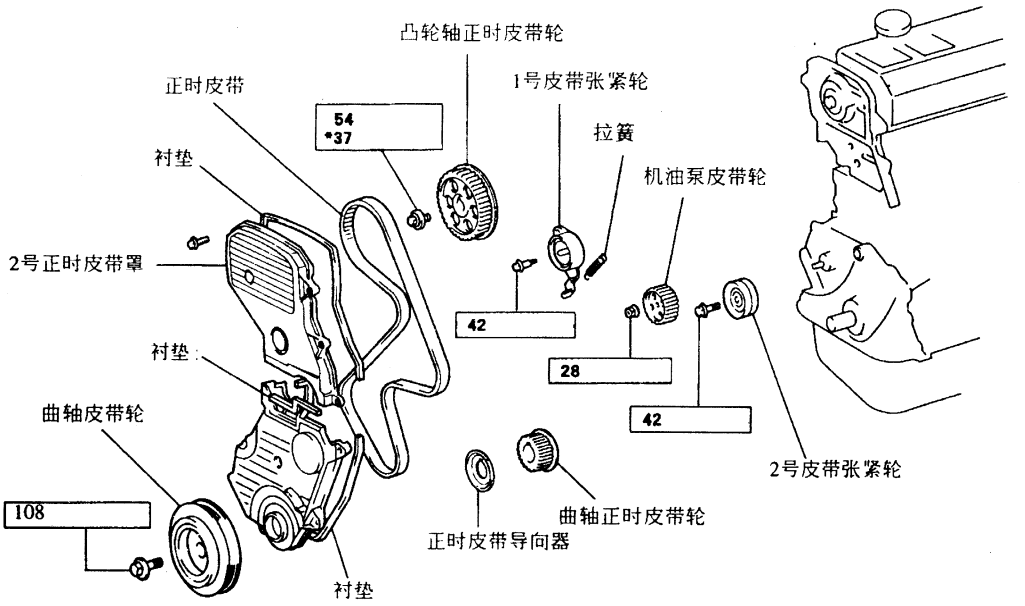
7. 将高压线重新连接至火花塞

8. 重新连接分电器连接器

七、正时皮带

1. 组件





N·m:规定扭矩

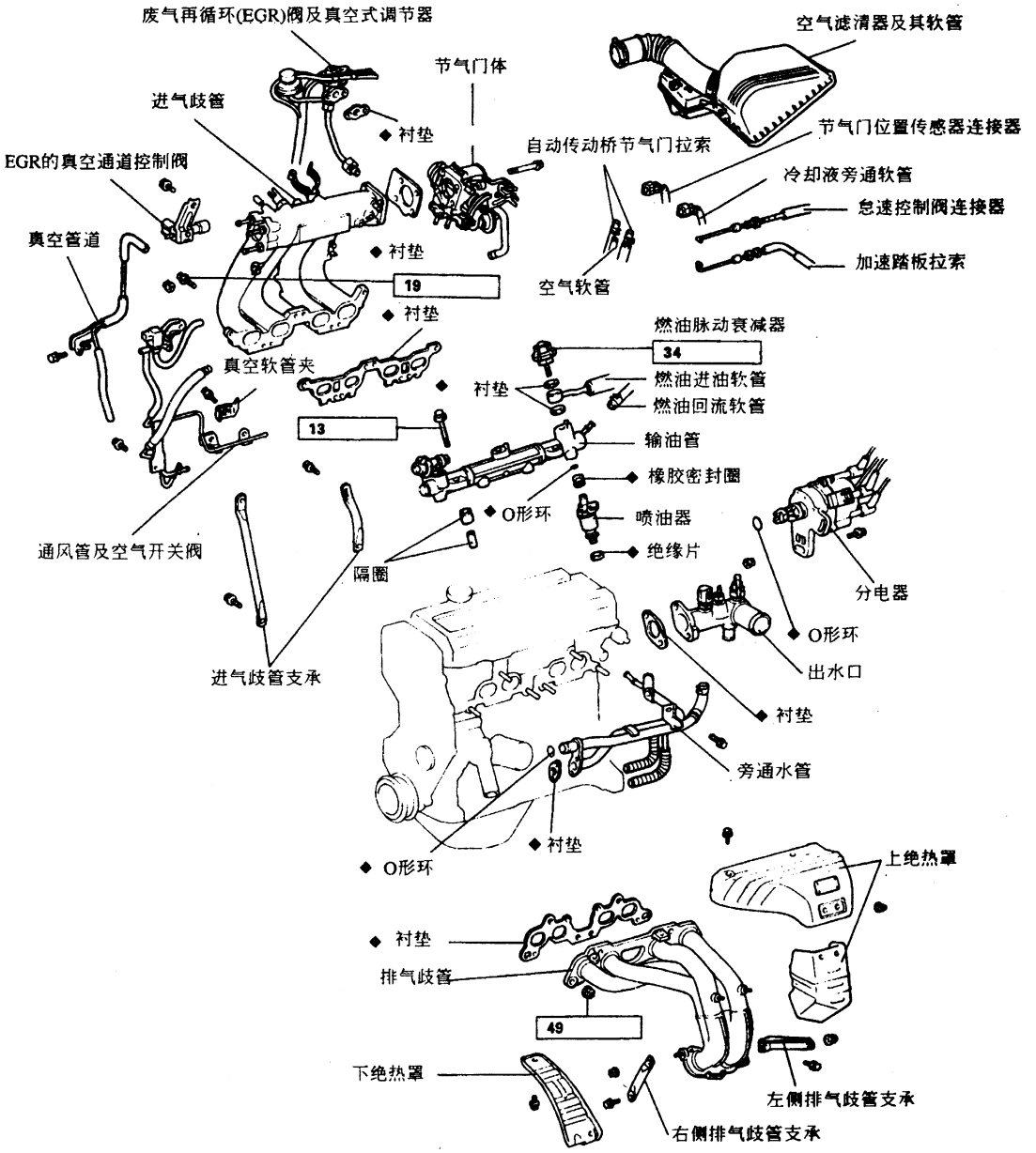
*与维修专用工具一起使用

2. 正时皮带零件的检查

(参照“佳美 3.0 发动机”进行。)

八、气缸盖

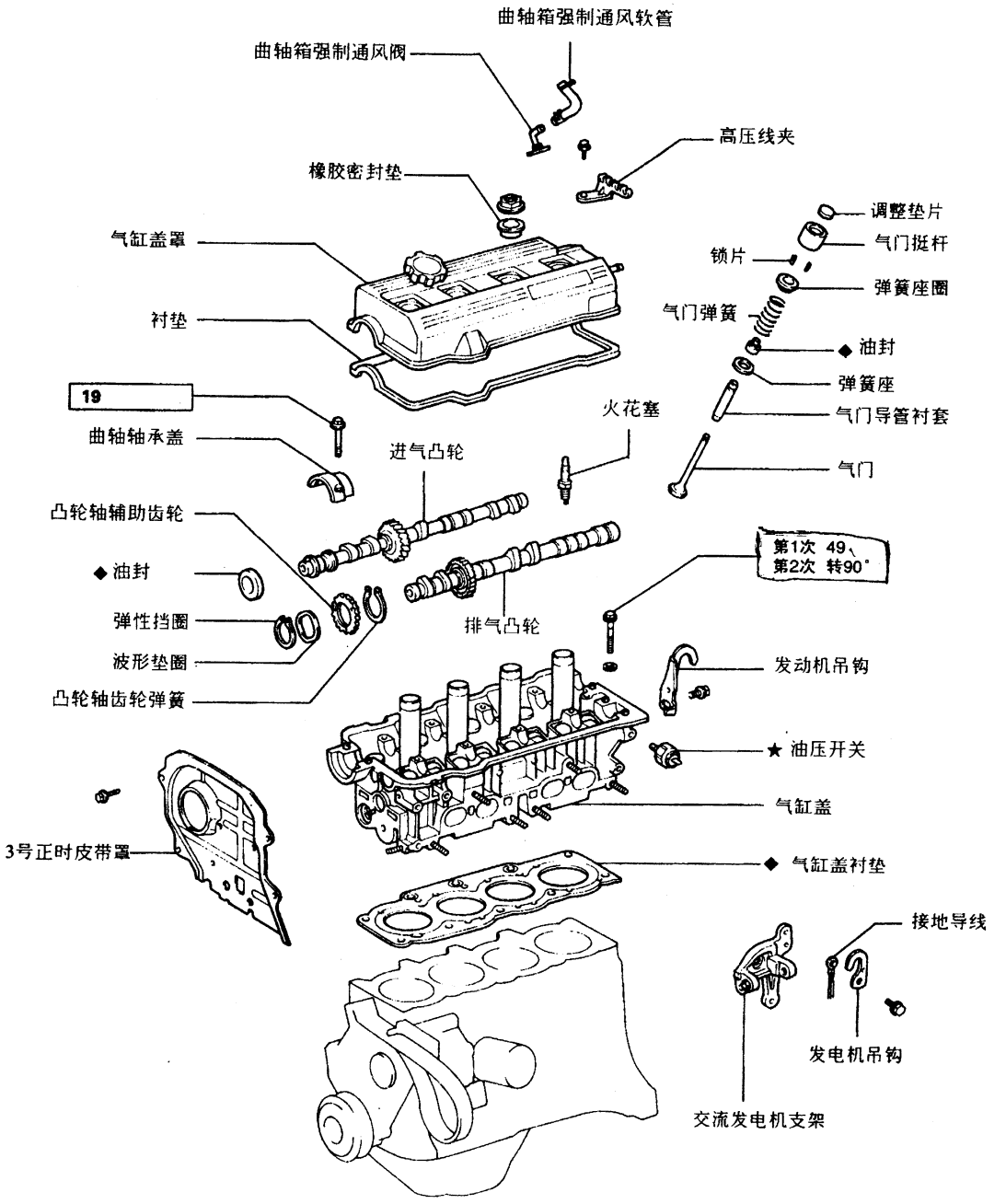
1. 组件



N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件

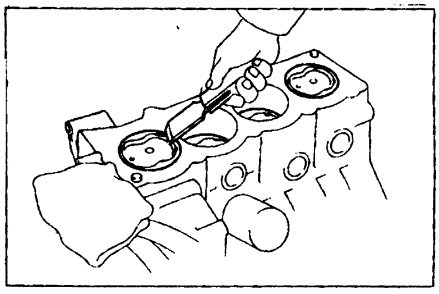
组件(续)

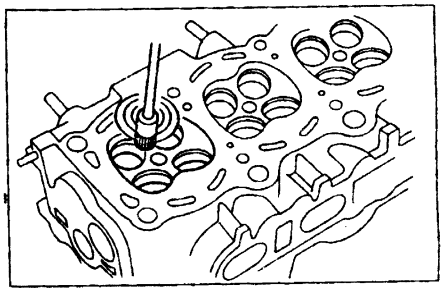


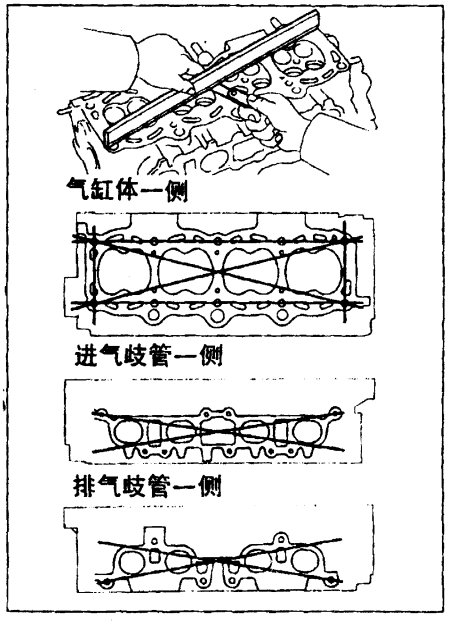
N·m:规定扭矩

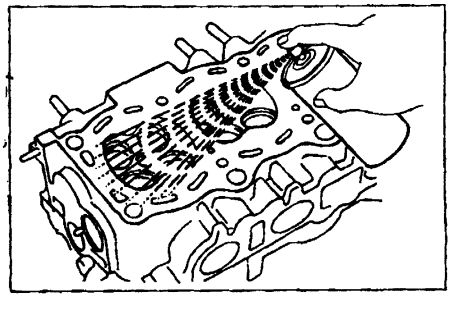
◆不可重复使用部件

★预涂件









2. 气缸盖零件的检查、清洁和修理

(1)清洁活塞和气缸体的顶部表面

a.转动曲轴,使每个活塞处于上止点。用衬垫刮刀从活塞顶部表面刮下全部积炭。

b. 用衬垫刮刀将接触气缸盖的表面上所有密封填料刮去。

c. 用压缩空气清除螺栓孔中积炭和机油。

注意:使用高压压缩空气时,请保护眼睛。

(2)清洁气缸盖

a. 除去填料

用衬垫刮片将接触气缸体的表面上所有填料刮去。

注意:小心切勿划伤气缸体接触面。

b. 清洁燃烧室

用钢丝刷清除燃烧室内的积炭。

注意:小心切勿划伤气缸体接触面。

c. 清洁气门导管衬套

用气门导管衬套刷和溶剂清洁所有导管衬套。

d. 清洁气缸盖

用软刷和溶剂彻底清洁气缸盖。

(3)检查气缸盖

a. 检查平坦度

用精密直尺和测隙规,测量接触气缸体和歧管的表面是否翘曲。

最大翘曲:

缸体一侧　0.05mm

歧管一侧　0.08mm

如翘曲大于最大值,则更换气缸盖。

b. 检查是否有裂纹

用染色渗透剂检查燃烧室、进气孔、排气孔和气缸体表面是否有裂纹。

如有裂纹,则更换气缸盖。

(4)清洁气门

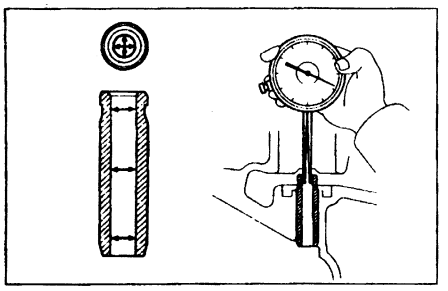
a. 用衬垫刮刀刮去气门头上的全部积炭。

b. 用钢丝刷彻底清洁气门。

(5)检查气门杆和导管衬套

a. 用测径规测量导管衬套的内径。

导管衬套内径：6.010～6.030mm

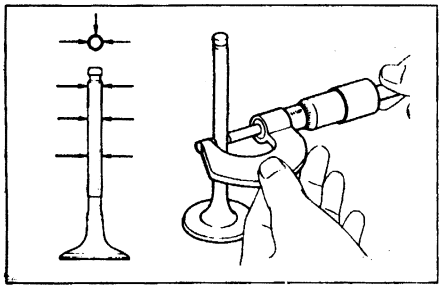


b. 用测微计测量气门杆的直径。

气门杆直径：

进气　5.970～5.985mm

排气　5.965～5.980mm



c. 从导管衬套内径中减去气门杆直径。

标准油膜间隙：

进气　0.025～0.060mm

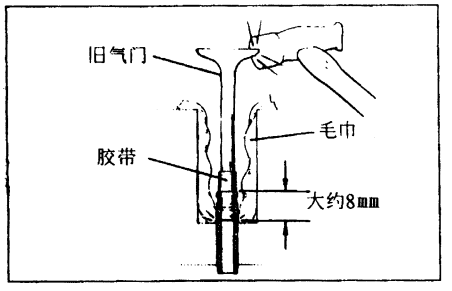
排气　0.030～0.065mm

最大油膜间隙：

进气　0.08mm

排气　0.10mm

如间隙大于最大值，则更换气门及导管衬套。



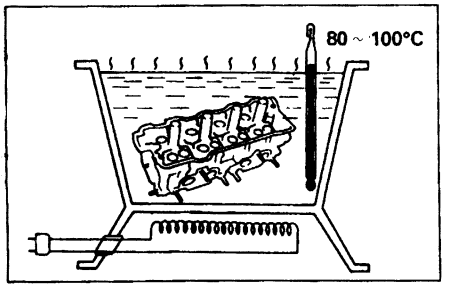
(6)如有必要，更换气门导管衬套

a.(排气〔有弹性挡圈〕)

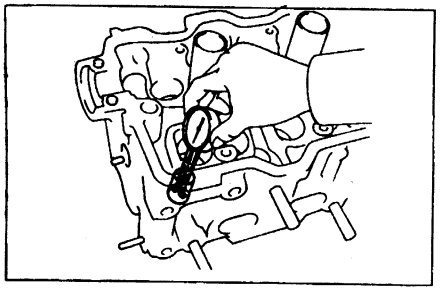
将胶带包住旧气门，插入气门导管衬套，用锤子敲下气门导管衬套。取下弹性挡圈。

提示：将胶带包在距气门杆末端约 8mm 处。

注意：小心不要损坏气门挺杆孔



b. 将气缸盖逐步加热至 80～100℃。



c. 用维修专用工具和锤子轻轻敲出导管衬套。

d. 用测径规测量气缸盖的衬套内径。

e. 选用新的导管衬套(标准或超过标准 0.05)。

如气缸盖衬套内径大于 11.02mm，用机床加工衬套内径至以下尺寸：

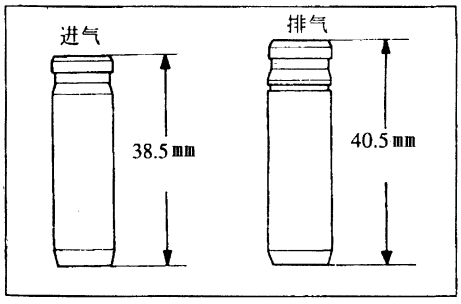
11.035 ~ 11.062mm

如气缸盖衬套内径大于 11.062mm，则更换气缸盖。

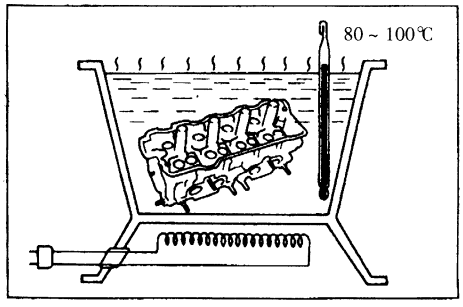
进气和排气衬套

衬套内径(mm)	衬套尺寸
10.985 ~ 11.012	使用标准尺寸
11.035 ~ 11.062	使用大于标准 0.05 尺寸

提示：进气和排气使用不同的衬套。

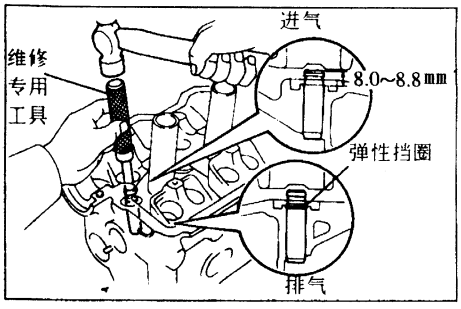


f. 逐步加热气缸盖至 80 ~ 100℃



g.(进气)

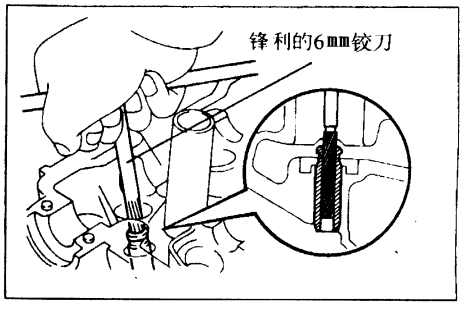
用维修专用工具和锤子轻轻敲入新导管衬套，直至有 8.0 ~ 8.8mm 露在气缸盖外为止。

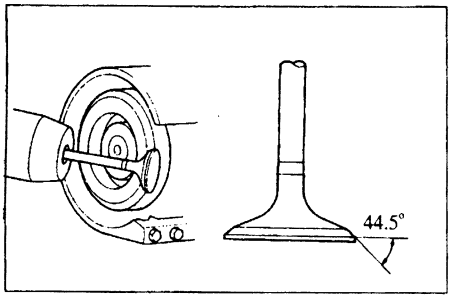


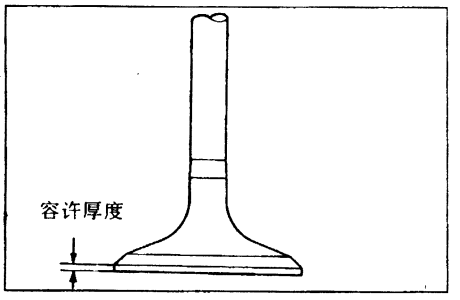
h.(排气)

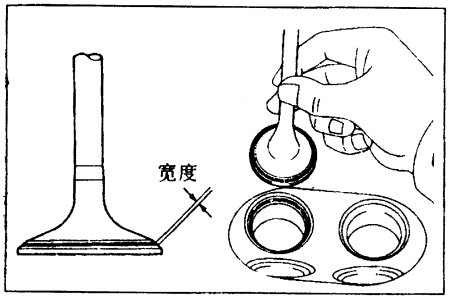
用维修专用工具和锤子轻轻敲入新导管衬套直至弹性挡圈碰到气缸盖为止。

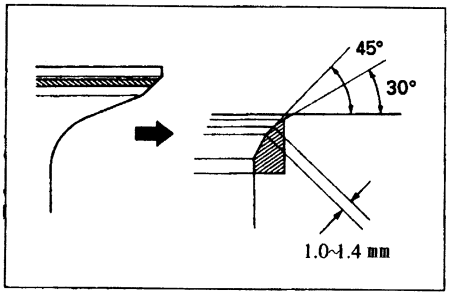
i. 用锋利的 6mm 铰刀铰大导管衬套，以获得导管衬套和气门杆之间的标准规定间隙。

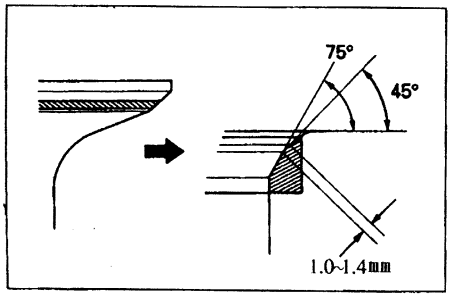












(7)检查并研磨气门

a. 研磨气门，直至除去麻点和积炭。

b. 检查气门，应磨光至正确的气门面角度。气门面角度：44.5°

c. 检查气门头容许厚度。

标准容许厚度：0.8～1.2mm

最小容许厚度：0.5mm

如容许厚度小于最小值，则更换气门。

d. 检查气门全长。

标准全长：

进气　97.60mm

排气　98.45mm

最小全长：

进气　97.1mm

排气　98.0mm

如全长小于最小值，则更换气门。

e. 检查气门杆尖的表面是否磨损。

如气门杆尖磨损，则用磨床重新研磨或更换气门。

注意：研磨量不要超过所需的最小值。

(8)检查并清洁气门座

a. 用45°的硬质合金铣刀重修气门座表面。磨去的金属量不可多，只要使气门座清洁即可。

b. 检查气门座位置

在气门表面涂一薄层普鲁士蓝(或白铅)。轻轻地将气门压至气门座。不要转动气门。

c. 检查气门面和气门座：

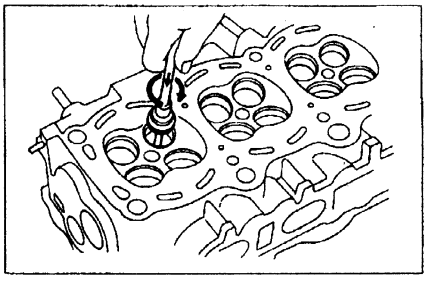
●如果在气门面周围360°都是蓝色，则气门是同心的。如果不是，更换气门。

●如果在气门座周围360°呈现蓝色，则导管和气门面是同心的。如果不是，重修气门座的表面。

●检查气门座触点应位于气门面的中间，其宽度为：1.0～1.4mm

如果不是，按以下步骤校正气门座：

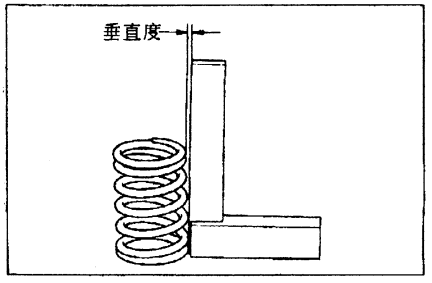
①如果气门座在气门面上太高，用30°和45°的铣刀校正底座。



②如果气门座在气门面上太低，用 75°和 45°的铣刀校正底座。

d. 用研磨料手磨气门和气门座。

e. 用手磨光后，清洁气门和气门座。



(9)检查气门弹簧

a. 用直角钢尺测量气门弹簧的垂直。

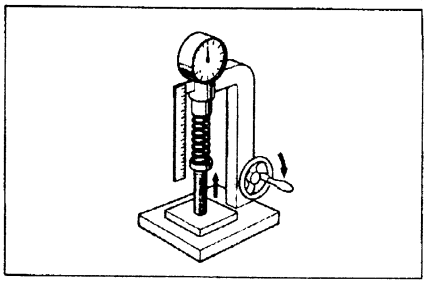
最大垂直度：2.0mm

如垂直度大于最大值，则更换气门弹簧。

b. 用游标卡尺测量气门弹簧的自由长度。

自由长度：41.96～41.99mm

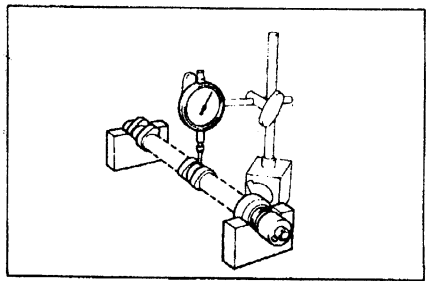
如自由长度不符合规定，则更换气门弹簧。



c. 用弹簧测试器测量在规定的安装长度时气门弹簧的张力。

安装张力：在 34.7mm 时，164～189N

如安装张力不符合规定，则更换气门弹簧。



(10) 检查凸轮轴和轴承

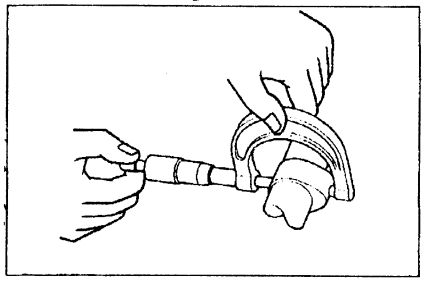
a. 检查凸轮轴是否偏摆

①将凸轮轴放在 V 形块上。

②用百分表测量中间轴颈的环形偏摆。

最大环形偏摆：0.04mm

如环形偏摆大于最大值，则更换凸轮轴。



b. 检查凸轮桃尖

用测微计测量凸轮桃尖的高度。

凸轮桃尖标准高度：

进气：42.510～42.610mm

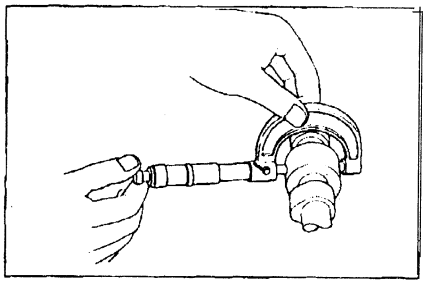
排气：40.360～40.460mm

凸轮桃尖最小高度：

进气：42.40mm

排气：40.25mm

如凸轮桃尖高度小于最小值，则更换凸轮。



c. 检查凸轮轴轴颈：

用测微计测出轴颈直径。

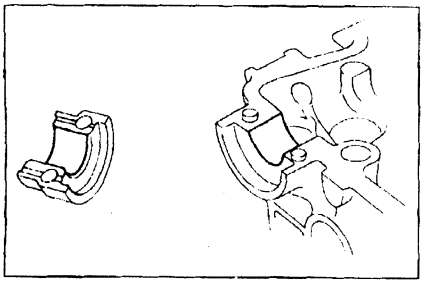
轴颈直径：26.959～26.9750mm

如轴颈直径不符合规定，则检查油膜间隙。

d. 检查凸轮轴轴承

检查轴承是否有表面剥落及刮痕。

如轴承损坏，成套更换轴承盖和气缸盖。

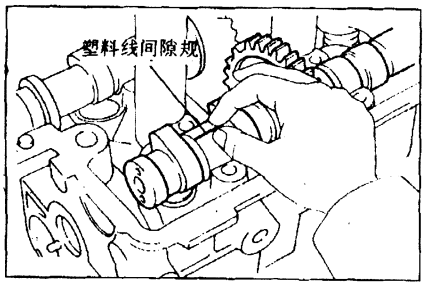


e. 检查凸轮轴齿轮卡簧

用游标卡尺测量卡簧两端之间的间隙。

间隙：22.5～22.9mm

如间隙不符合规定，则更换齿轮卡簧。

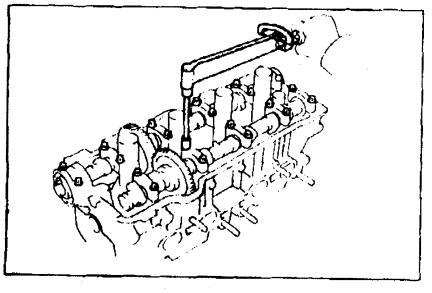


f. 检查凸轮轴轴颈油膜间隙

①清洁轴承盖及凸轮轴轴颈。

②将凸轮轴装在气缸盖上。

③将塑料线间隙规横置于每个凸轮轴轴颈上。

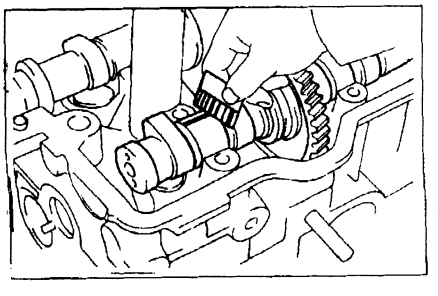


④安装轴承盖。

扭矩：19N·m

注意：切勿转动凸轮轴。

⑤取下轴承盖。



⑥在最宽点测量塑料线间隙规。

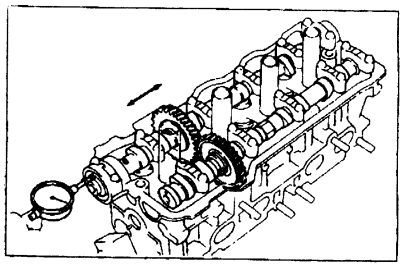
标准油膜间隙：0.025～0.062mm

最大油膜间隙：0.10mm

如油膜间隙大于最大值，则更换凸轮轴。

如有必要，成套更换轴承盖和气缸盖。

⑦完全取下塑料或间隙规。



g. 检查凸轮轴的轴向间隙

①安装凸轮轴。

②一面前后移动凸轮轴，一面用测微计测量轴向间隙。

标准轴向间隙：

进气　0.045～0.100mm

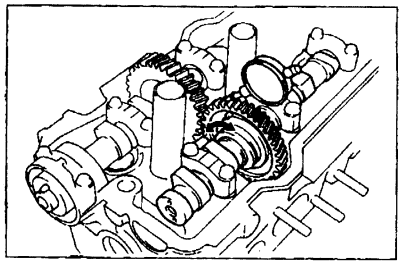
排气　0.030～0.085mm

最大轴向间隙：

进气　0.12mm

排气　0.10mm

如轴向间隙大于最大值，则更换凸轮轴。如有必要，成套更换轴承盖和气缸盖。



h. 检查凸轮轴齿隙

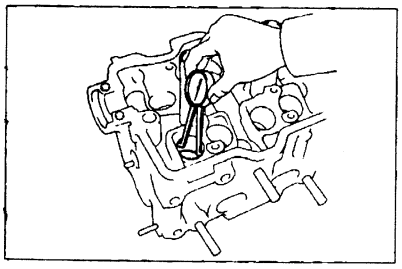
①安装凸轮轴，不安装排气凸轮辅助齿轮。

②用百分表测量齿隙。

标准齿隙：0.020～0.200mm

最大齿隙：0.30mm

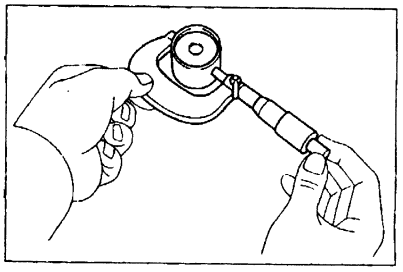
如齿隙大于最大值，则更换凸轮轴。



(11)检查气门挺杆和挺杆孔径

a. 用测径规测量气缸盖的挺杆孔径。

挺杆孔径：31.000～31.018mm



b. 用测微计测量挺杆直径。

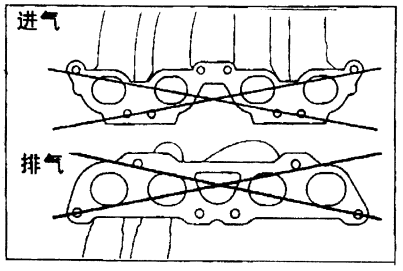
挺杆直径：30.966～30.976mm

c. 从挺杆孔径中减去挺杆直径。

标准油膜间隙：0.024～0.052mm

最大油膜间隙：0.07mm

如油膜间隙大于最大值，更换挺杆。必要时，更换气缸盖。



(12)检查歧管

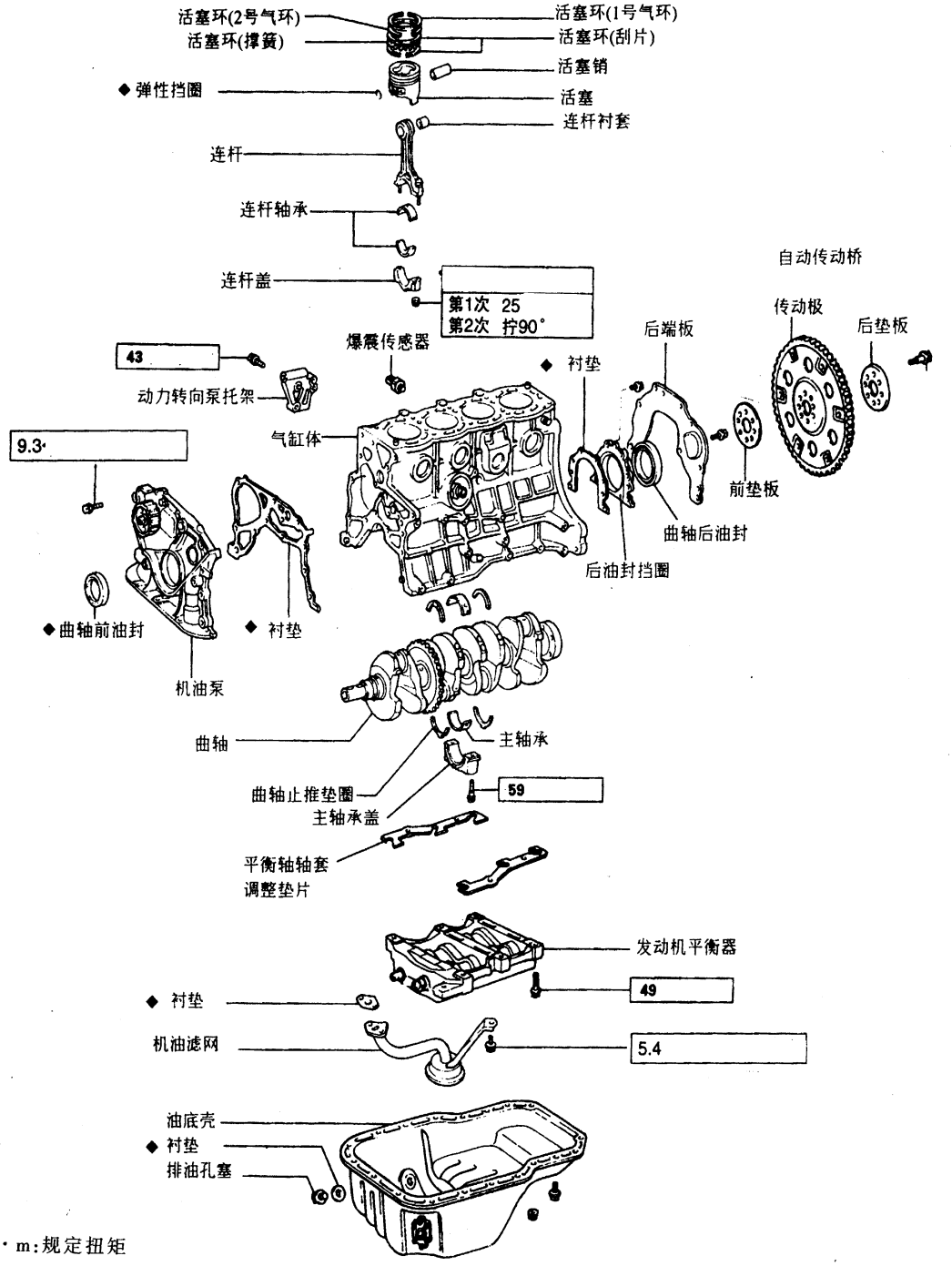
用精密直尺和测隙规，测量接触气缸盖的表面是否翘曲。

最大翘曲：0.30mm

如果翘曲大于最大值，更换歧管。

九、气缸体

1. 组件



N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件

★预涂件

2. 气缸体的检查

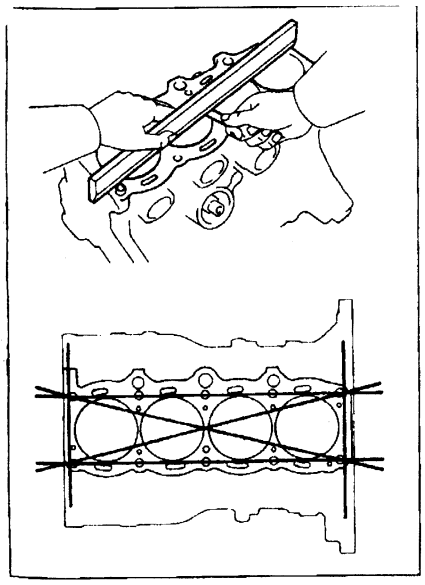
(1)清洁气缸体

A. 刮去填料

用衬垫刮刀，将接触气缸盖表面的所有填料刮去。

B. 清洗缸体

用软刷及溶剂彻底地清洗气缸体。



(2)检查气缸体顶部平直度

用精密直尺和测隙规，测量接触气缸盖的表面是否翘曲。

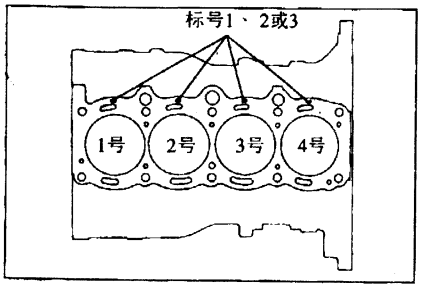
最大翘曲：0.05mm

如翘曲大于最大值，则更换气缸体。

(3)检查气缸是否有垂直刮痕

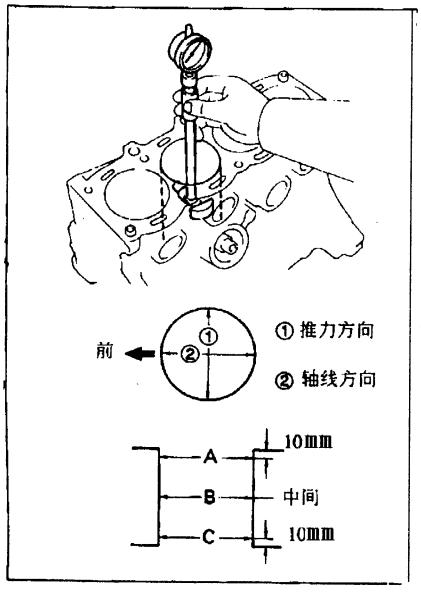
目测气缸是否有垂直刮痕。

如有很深刮痕，则更换缸体。



(4)检查气缸内径

提示：标准气缸内径有三种尺寸，记号分别为“1”、“2”、“3”。此记号冲压在气缸体顶部。



用量缸表在A、B、C三处，测量推力和轴线方向的气缸内径。

标准直径：

标准　标号“1”　87.000～87.010mm

标号“2”　87.101～87.020mm

标号“3”　87.020～87.030mm

最大直径：

标准　87.23mm

超过标准尺寸0.50　87.73mm

如直径大于最大值，则更换气缸体。

(5)除去气缸台阶

如磨损小于0.2mm，则用缸口铰刀研磨气缸顶部。

十、维修规范

1. 维修数据

发动机调试	发动机冷却液容量(有加热器)		6.3L
	发动机机油容量		
	排出和注入	更换机油滤清器	4.2L
		未换机油滤清器	3.8L
			4.6L
	新加注量 API 等级机油		SG 级或更优机油
	蓄电池电解液比重		
	(20℃),充足电时		
	型号	55D23L	1.25 ~ 1.27
		80D26L	1.27 ~ 1.29
	高压线电阻	极限	25kΩ/每条
	火花塞		
	型号	ND	K20R - U11
		NGK	BKR6EYA11
	电极间隙		1.1mm
	传动皮带		
	垂度(交流发电机)		
	有空调器	新皮带	6 ~ 7mm
		旧皮带	9 ~ 11mm
	无空调器	新皮带	11 ~ 15mm
		旧皮带	13 ~ 17mm
	张力(交流发电机)(参考)		
	有空调器	新皮带	70 ~ 80kg
		旧皮带	45 ~ 55kg
	无空调器	新皮带	70 ~ 80kg
		旧皮带	20 ~ 35kg
	气门间隙	进气	0.19 ~ 0.29mm
		排气	0.28 ~ 0.38mm
	气门间隙调节垫片	标号 2.500	2.500mm
		标号 2.550	2.550mm
		标号 2.600	2.600mm
		标号 2.650	2.650mm
		标号 2.700	2.700mm
		标号 2.750	2.750mm
		标号 2.800	2.800mm
		标号 2.850	2.850mm
		标号 2.900	2.900mm
		标号 2.950	2.950mm
		标号 3.000	3.000mm
		标号 3.050	3.050mm
		标号 3.100	3.100mm
		标号 3.150	3.150mm
		标号 3.200	3.200mm
		标号 3.250	3.250mm
		标号 3.300	3.300mm
	点火正时		怠速时,上止点前 10°
	(端子 TE1 和 E1 连接)		
	点火顺序		1 - 3 - 4 - 2
	怠速(冷却风扇断开)		750 ± 50r/min

续表

怠速 CO 浓度				0 ~ 0.5%
进气歧管真空	在怠速时			60kPa
压缩压力	在 250r/min		标准	1.226kPa 或以上
			极限	981kPa
	每个气缸压差			98kPa 或以下
皮带张紧轮拉簧	自由长度			46.0mm
	安装载荷、在 50.5mm		绿色	32 ~ 37N
			银色	47 ~ 52N
气缸盖	翘曲	气缸盖一侧	极限	0.05mm
		歧管一侧	极限	0.08mm
	气门座	重磨角度		30°,45°,75°
		接触角		45°
		接触宽度		1.0 ~ 1.4mm
气门导管衬套	内径			6.010 ~ 6.030mm
	外径			
	(用于修理部件)		标准	11.033 ~ 11.044mm
			超过标准尺寸 0.05	11.083 ~ 11.094mm
气门	气门全长	标准	进气	97.60mm
			排气	98.45mm
		极限	进气	97.1mm
			排气	98.0mm
	气门面角度			45°
	气门杆直径		进气	5.970 ~ 5.985mm
			排气	5.965 ~ 5.980mm
	气门杆油膜间隙	标准	进气	0.025 ~ 0.060mm
			排气	0.030 ~ 0.065mm
		极限	进气	0.08mm
			排气	0.10mm
	容许厚度		标准	0.8 ~ 1.2mm
			极限	0.5mm
气门弹簧	垂直度		极限	2.0mm
	自由长度			41.96 ~ 41.99mm
	在 34.7mm 时安装张力			164 ~ 189N
气门挺杆	挺杆孔径			31.000 ~ 31.018mm
	挺杆直径			30.966 ~ 30.976mm
	油膜间隙		标准	0.024 ~ 0.052mm
			极限	0.07mm
歧管	翘曲		极限	0.30mm

续表

凸轮轴	轴向间隙	标准	进气	0.045 ~ 0.100mm
			排气	
		极限	进气	0.030 ~ 0.085mm
			排气	0.12mm
	轻颈油膜间隙		标准	0.10mm
			极限	0.025 ~ 0.062mm
	轴颈直径			0.10mm
	环形偏摆		极限	26.959 ~ 26.975mm
	凸轮桃尖高度	标准	进气	0.04mm
			排气	42.510 ~ 42.610mm
		极限	进气	40.360 ~ 40.460mm
			排气	42.40mm
	凸轮轴齿轮齿隙		标准	40.25mm
			极限	0.020 ~ 0.200mm
	凸轮轴齿轮弹簧末端间隙			0.30mm
				22.5 ~ 22.9mm
气缸体	气缸盖表面翘曲		极限	0.05mm
	缸孔内径	标准	标号 1	87.000 ~ 87.010mm
			标号 2	87.010 ~ 87.020mm
			标号 3	87.020 ~ 87.030mm
		极限	标准	87.23mm
			超过标准尺寸 0.50	87.73mm
活塞与活塞环	活塞直径	标准	标号 1	86.850 ~ 86.860mm
			标号 2	86.860 ~ 86.870mm
			标号 3	86.870 ~ 86.880mm
			超过标准尺寸 0.5	87.350 ~ 87.380mm
	活塞油膜间隙	标准		0.140 ~ 0.160mm
		极限		0.18mm
	活塞环槽间隙		1 号	0.040 ~ 0.080mm
			2 号	0.030 ~ 0.070mm
	活塞环端隙	标准	1 号	0.270 ~ 0.500mm
			2 号	0.350 ~ 0.600mm
			机油	0.200 ~ 0.550mm
		极限	1 号	1.10mm
			2 号	1.20mm
			机油	1.15mm
连　杆	轴向间隙		标准	0.160 ~ 0.312mm
			极限	0.35mm
	连杆轴承中心壁厚度(参考)			
			标号 1	1.484 ~ 1.488mm
			标号 2	1.488 ~ 1.492mm
			标号 3	1.492 ~ 1.496mm
	连杆油膜间隙			
		标准	标准	0.024 ~ 0.055mm
			小于标准尺寸 0.25	0.023 ~ 0.069mm
		极限		0.08mm
	连杆弯曲度	极限每 100mm		0.05mm
	连杆扭曲度	极限每 100mm		0.15mm

续表

连　杆	衬套内径		22.005 ~ 22.017mm
	活塞销直径		21.977 ~ 22.009mm
	活塞销油膜间隙	标准	0.005 ~ 0.011mm
		极限	0.05mm
	连杆螺栓螺纹外径		
		标准	7.860 ~ 8.000mm
		极限	7.60mm
曲　轴	轴向间隙	标准	0.020 ~ 0.220mm
		极限	0.30mm
	止推垫圈厚度	标准	2.440 ~ 2.490mm
	主轴颈油膜间隙		
	标准　3号	标准	0.025 ~ 0.044mm
		超过标准尺寸 0.25	0.027 ~ 0.067mm
	其他	超过标准尺寸 0.25	0.015 ~ 0.034mm
	极限		0.019 ~ 0.059mm
	主轴颈直径	标准	0.08mm
		超过标准尺寸 0.25	54.988 ~ 55.003mm
	主轴颈直径		54.745 ~ 54.755mm
	(参考)	标号 0	54.998 ~ 55.003mm
		标号 1	54.993 ~ 54.998mm
		标号 2	54.988 ~ 54.993mm
	气缸体主轴颈孔直径		
	(参考)	标号 1	59.020 ~ 59.026mm
		标号 2	59.026 ~ 59.032mm
		标号 3	59.032 ~ 59.038mm
	主轴承中心壁厚度		
	(参考)　3号	标号 1	1.992 ~ 1.995mm
		标号 2	1.995 ~ 1.998mm
		标号 3	1.998 ~ 2.001mm
		标号 4	2.001 ~ 2.004mm
		标号 5	2.004 ~ 2.007mm
	其他	标号 1	1.997 ~ 2.000mm
		标号 2	2.000 ~ 2.003mm
		标号 3	2.003 ~ 2.006mm
		标号 4	2.006 ~ 2.009mm
		标号 5	2.009 ~ 2.012mm
	曲柄销直径	标准	51.985 ~ 52.000mm
		超过标准尺寸 0.25	51.745 ~ 51.755mm
	圆形偏摆	极限	0.06mm
	主轴颈锥度及失圆度	极限	0.02mm
	曲柄销锥度及失圆度	极限	0.02mm
发动机配重	轴向间隙	标准	0.060 ~ 0.110mm
		极限	0.110mm
	齿隙		
	曲轴与1号平衡轴间		0 ~ 0.060mm
	在车上		0.025 ~ 0.090mm
	1号平衡轴与2号平衡轴间		
	在记号 D		0.020 ~ 0.075mm
	在记号 E		0.005 ~ 0.075mm
	在记号 F		0.005 ~ 0.055mm

续表

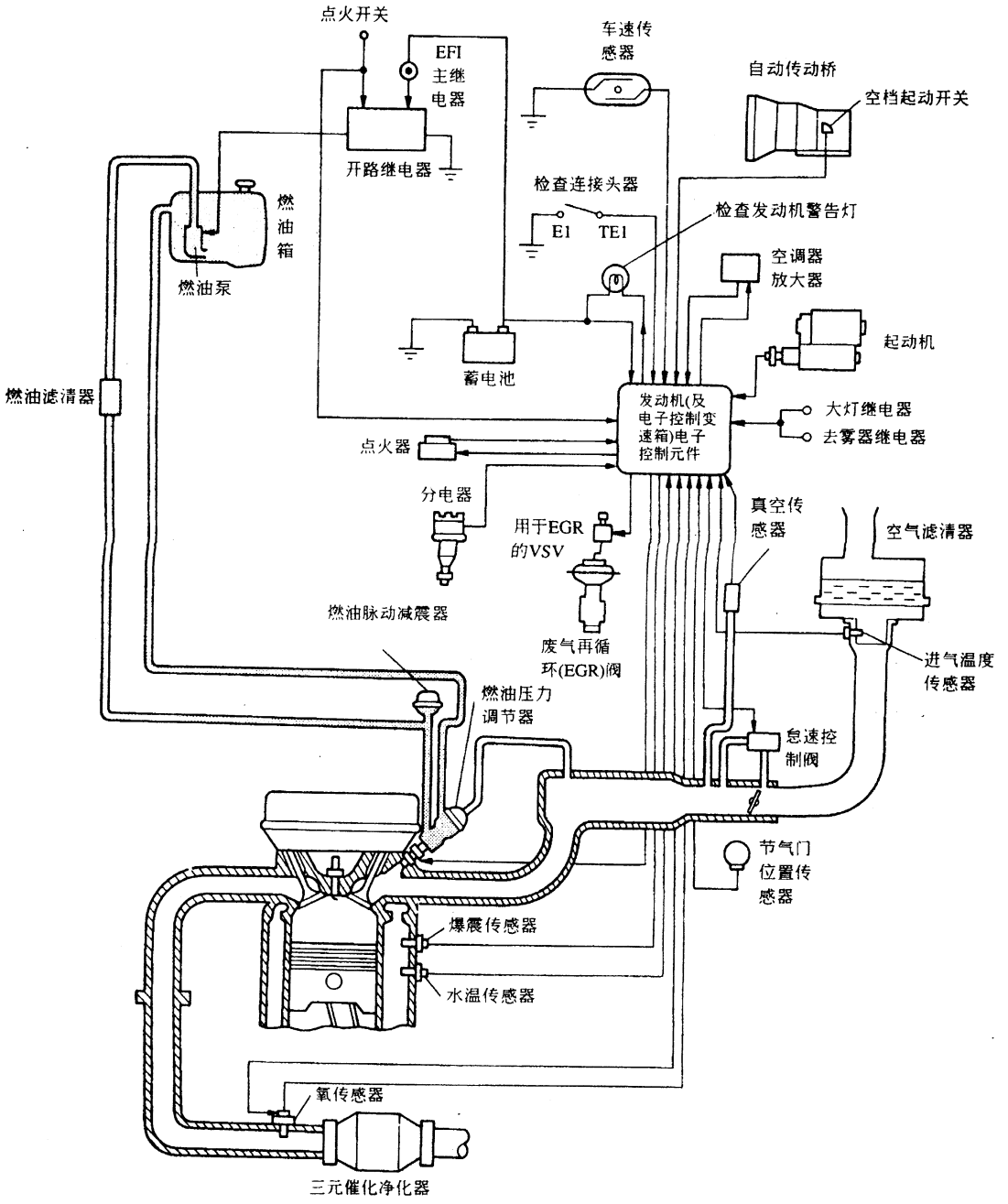
发动机平衡器	调整垫片厚度	标号 01	1.74mm
		标号 03	1.76mm
		标号 05	1.78mm
		标号 07	1.80mm
		标号 09	1.82mm
		标号 11	1.84mm
		标号 13	1.86mm
		标号 15	1.88mm
		标号 17	1.90mm
		标号 19	1.92mm
		标号 21	1.94mm
		标号 23	1.96mm
		标号 25	1.98mm
		标号 27	2.00mm
		标号 29	2.02mm
		标号 31	2.04mm
		标号 33	2.06mm
		标号 35	2.08mm
		标号 37	2.10mm
		标号 39	2.12mm
	轴套螺栓张力部分直径		
		标准	6.50 ~ 6.70mm
		极限	6.30mm
	轴套内径(参考)		
		记号 1	32.020 ~ 32.026mm
		记号 2	32.027 ~ 32.032mm
		记号 3	32.033 ~ 32.038mm
	轴颈直径(参考)		
		记号 0	28.987 ~ 28.992mm
		记号 1	28.981 ~ 28.986mm
		记号 2	28.974 ~ 28.980mm
	轴承中心壁厚度(参考)		
	1 号和 3 号	记号绿(1)	1.506 ~ 1.509mm
		记号蓝(2)	1.510 ~ 1.512mm
		记号黄(3)	1.513 ~ 1.515mm
		记号红(4)	1.516 ~ 1.518mm
		记号黑(5)	1.519 ~ 1.521mm
	2 号	记号绿(1)	1.500 ~ 1.503mm
		记号蓝(2)	1.504 ~ 1.506mm
		记号黄(3)	1.507 ~ 1.509mm
		记号红(4)	1.510 ~ 1.512mm
		记号黑(5)	1.513 ~ 1.515mm
	平衡轴标准油膜间隙(参考)		
		1 号和 3 号	0.010 ~ 0.028mm
		2 号	0.022 ~ 0.040mm

2. 扭矩规范

紧固部件		N·m
机油泵皮带轮×油泵主动轴		28
2号皮带张紧轮×气缸体		42
曲轴皮带轮×曲轴		108
凸轮轴正时皮带轮×凸轮轴		54
	用于维修专用工具	37
1号皮带张紧轮×气缸体		42
火花塞×缸盖		18
发动机右侧支架×气缸体		52
发动机右侧支架×交流发电机架		52
发动机移动式控制杆×发动机右侧支架		64
发动机移动式控制杆×翼子板上挡泥橡皮板		
气缸盖×气缸体	第1次	47
	第2次	转90°
火花塞管×气缸盖		39
凸轮轴轴承盖×气缸盖		19
气缸盖罩×气缸盖		23
发动机支架×气缸盖		42
发动机吊钩×气缸盖		25
3号正时皮带罩×气缸盖		7.8
输油管×气缸盖		13
燃油脉动减震器×输油管		34
进气歧管×气缸盖		19
进气歧管支架×进气歧管	12mm盖螺栓	22
	14mm盖螺栓	42
进气歧管支架×气缸盖		42
进气歧管支架×缸体		42
EGR阀×进气歧管		13
EGR管×气缸盖		59
节气门体×进气歧管		19
旁通水管×水泵壳体		9.3
出水口×气缸盖		15
排气歧管×气缸盖		49
排气歧管支承×排气歧管		42
排气歧管支承×发动机前装配架		42
排气歧管支承×发动机前隔震器		42
1号平衡轴轴套×2号平衡轴轴套		
	第1次	22
	第2次	90°
主轴承盖×气缸体		59
连杆盖×连杆	第1次	25
	第2次	90°
发动机平衡器×气缸体		49
后油封挡圈×气缸体		9.3
爆震传感器×气缸体		37
PS泵支架×气缸体4		43
后端板×气缸体		9.3
传动板×曲轴(A/T)		83
发动机前装配架×气缸体		77
发动机后装配架×气缸体		77

第二节　电子控制汽油喷射(EFI)系统

一、简述



EFI(电子控制汽油喷射)系统由三个基本分系统组成：燃油、进气及电子控制等三个系统。

1. 燃油系统

电动燃油泵以恒压将燃油输送至EFI喷油器，喷油器则根据来自ECU(电子控制元件)的信号，向进油口喷入一定计量的燃油。

2. 进气系统

进气系统为发动机运作提供充足的空气。

3. 电子控制系统

CAMRY(佳美)5S—FE发动机配备有TCCS(丰田电脑控制系统)。此电脑系统通过ECU的微电脑(即以前的EFI电脑)对EFI、ESA(电子点火提前)、ISC(怠速控制阀)、诊断系统等进行集中控制。

ECU控制如下功能：

(1)电子控制汽油喷射(EFI)

ECU接收来自各种传感器的信号，这些信号表明发动机运作不断变化的情况，诸如：进气歧管压力、进气温度、冷却液温度、发动机转速、节气门开度、废气中的氧含量等等。

ECU利用这些信号确定最佳空—燃比所需的喷油持续的时间。

(2)电子点火提前(ESA)

在任何运作条件下的最佳点火正时的数据已编入ECU的程序。传感器监测发动机的各种性能(转速、冷却液温度等)。微电脑(ECU)利用传感器提供的数据，在准确的瞬间触发火花(参阅IG章节)。

(3)怠速控制(ISC)

适合于发动机不同条件(冷却液温度、空调器通/断等)的目标怠速值，已编入ECU的程序。传感器将信号传至ECU，而ECU控制流经节气阀旁通管道的气流，并将怠速调整至目标值。

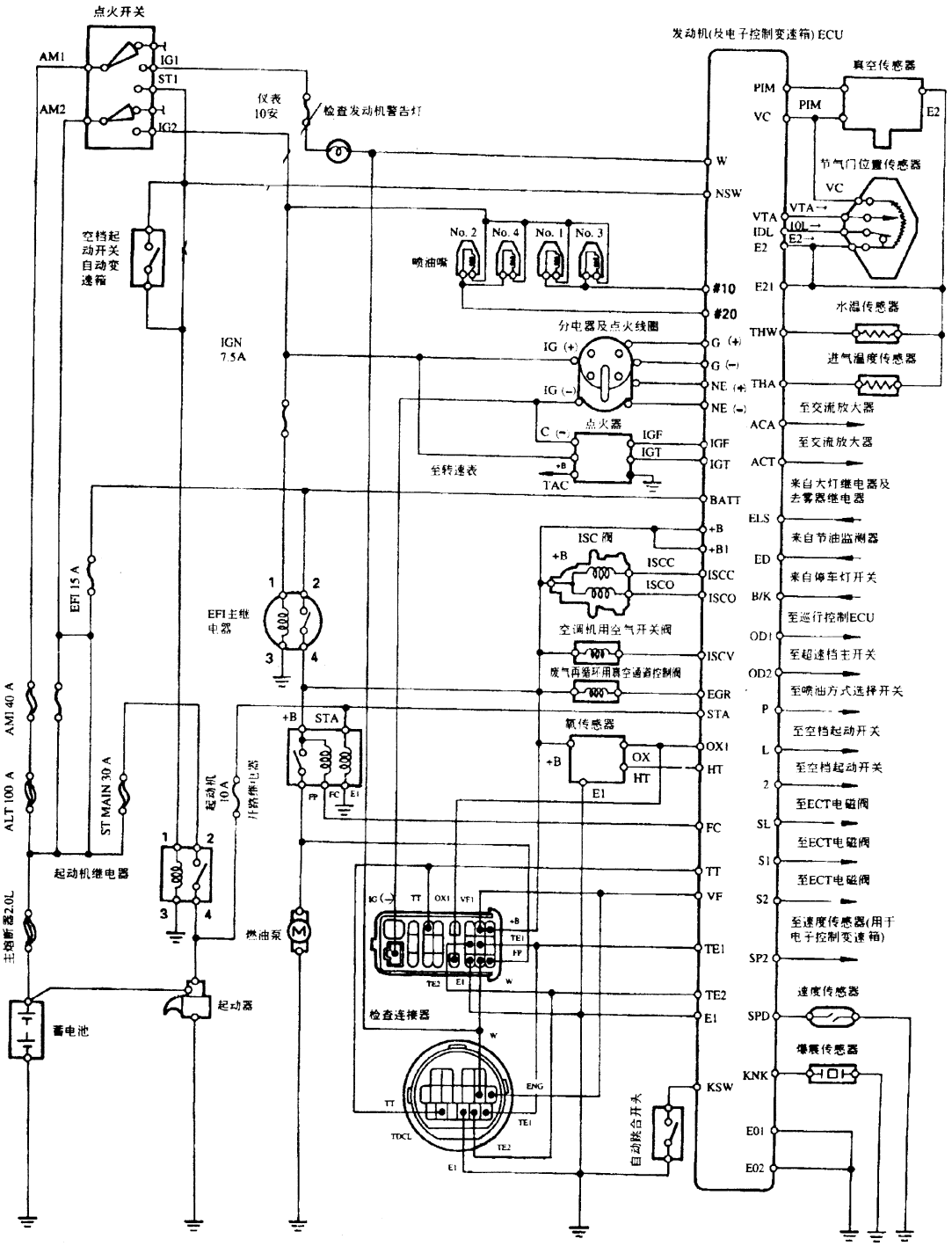
(4)故障诊断

ECU可以检测出传感器网络的故障及不正常情况，且使仪表盘中检查发动机警告灯发亮。与此同时，ECU可以识别故障，记录下诊断码。当端子TE1及E1连接时，从检查发动机警告灯的闪烁次数，即可识别诊断码。诊断码在以后的章节还要讲述。

(5)故障防护功能

传感器发生故障时，备用电路就会发挥作用，保证最低限度的驾驶性能，“检查”发动机警告灯也会发光。

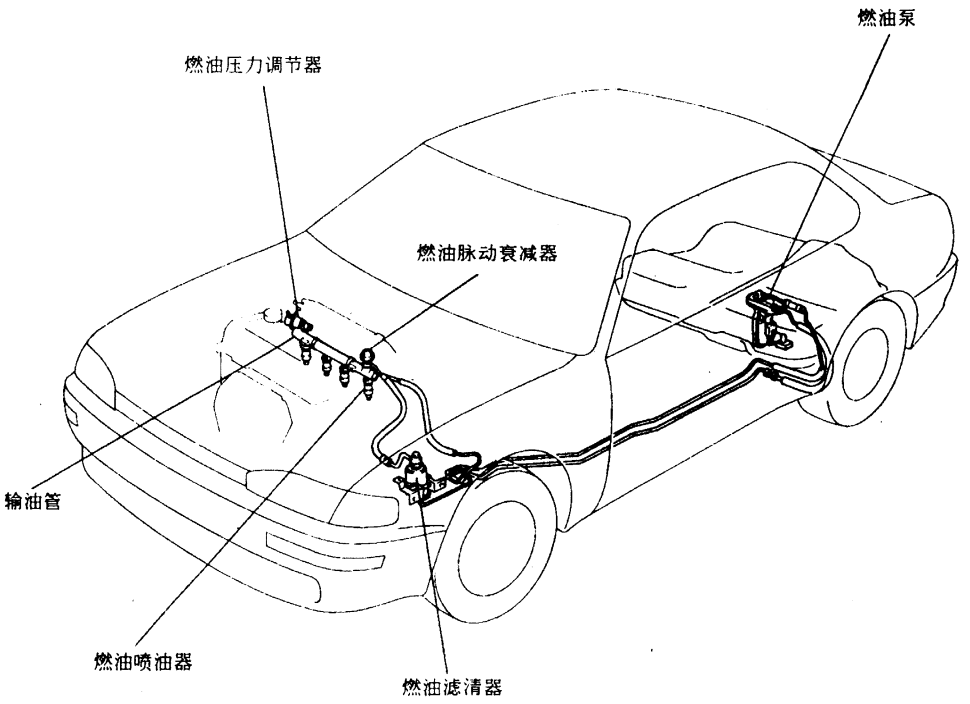
二、系统电路



点火开关
AM1
AM2
IG1
ST1
IG2
仪表
10安
检查发动机警告灯
空档起动开关自动变速箱
IGN
7.5A
EFI 15 A
EFI主继电器
AMI 40 A
ALT 100 A
ST MAIN 30 A
起动机继电器
主熔断器2.0L
蓄电池
起动器
起动机
10 A
开路继电器
燃油泵
STA
FP
FC
E1
检查连接器
TT
OX1
VF1
TE1
TE2
ENG
TDCL
自动跳合开头
发动机(及电子控制变速箱) ECU
W
NSW
#10
#20
G (+)
G (−)
NE (+)
NE (−)
IGF
IGT
BATT
+B
+B1
ISCC
ISCO
ISCV
EGR
STA
OX1
HT
FC
TT
VF
TE1
TE2
E1
KSW
PIM
VC
VTA
IDL
E2
E21
THW
THA
ACA
ACT
ELS
ED
B/K
OD1
OD2
P
L
2
SL
S1
S2
SP2
SPD
KNK
E01
E02
真空传感器
节气门位置传感器
水温传感器
进气温度传感器
至交流放大器
来自大灯继电器及去雾器继电器
来自节油监测器
来自停车灯开关
至巡行控制ECU
至超速档主开关
至喷油方式选择开关
至空档起动开关
至空档起动开关
至ECT电磁阀
至ECT电磁阀
至ECT电磁阀
至速度传感器(用于电子控制变速箱)
速度传感器
爆震传感器

三、运作

1. 燃油系统



燃油从燃油泵泵出，在燃油压力调节器的作用下，以固定压力流过燃油滤清器，并分配喷油器根据来自 ECU 的喷油信号运作，将燃油喷入进油歧管。

2. 进气系统（见下页上图）

空气经过空气滤清器过滤，流至进气室的空气量根据节气门体内节气门的开度及发动机转速而定。节气门开度控制进气。来自进气室的空气分配至各个气缸的歧管，抽入燃烧室。

温度较低时，ISC（怠速控制）阀打开，空气流经 ISC 阀及节气门体进入进气室（进气歧管）。在发动机预热阶段，即使节气门完全关闭，空气还是流至进气室（进气歧管），从而使怠速上升（初怠速运作）。

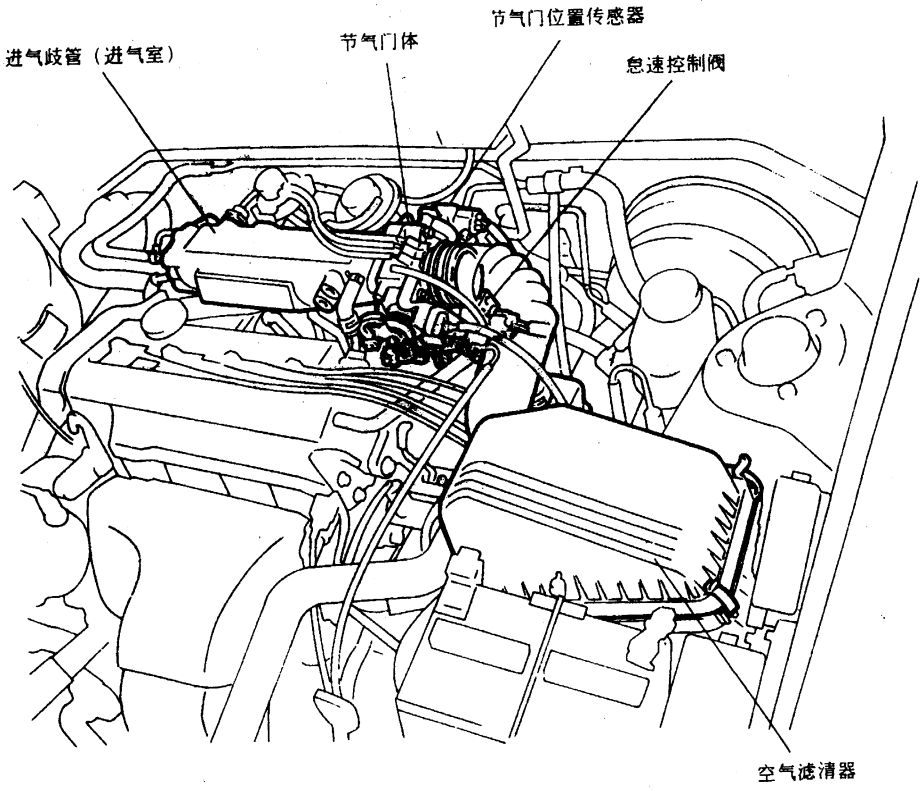
进气室防止吸入空气的脉动，也防止空气在各个气缸内产生扰动。

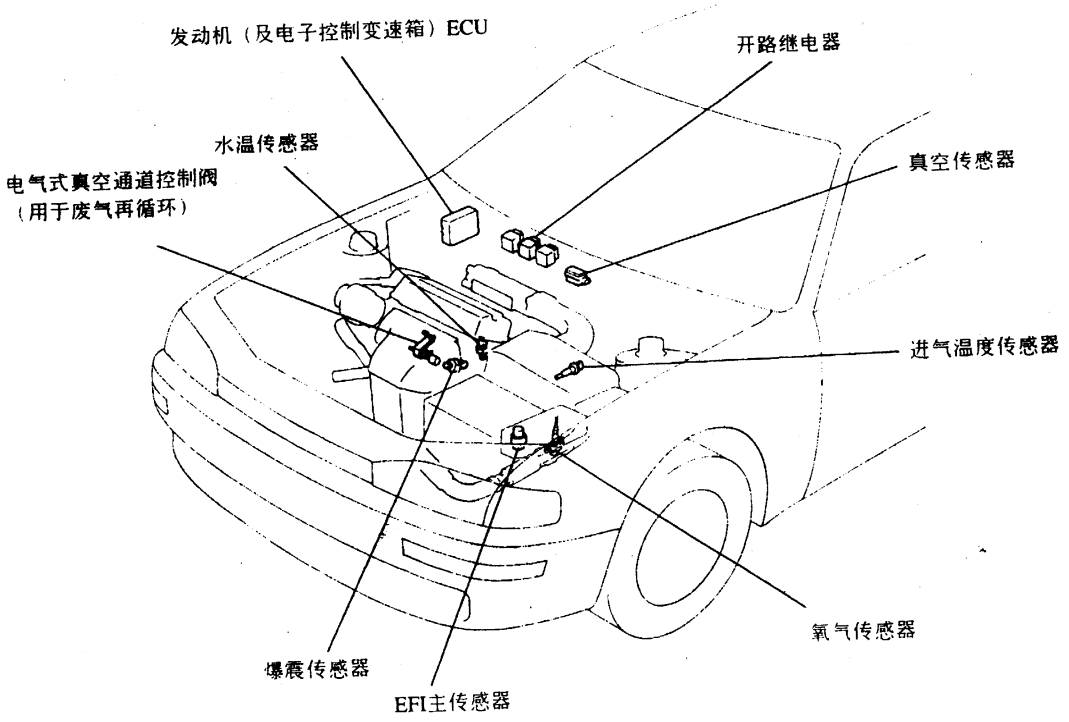
3. 电子控制系统（见下页下图）

电子控制系统由若干传感器和 ECU（电子控制元件）组成。传感器检测发动机各种运作情况：ECU 根据来自传感器的信号，确定燃油喷射量（正时）。

各种传感器检测进气量、发动机转速、排气中的含氧密度、冷却液温度、进气温度及大气压力等等，并且将这些信号转换成电信号，输送到 ECU。ECU 根据这些信号，计算出当时条件下的最佳点火正时，并起动所有喷油器。

ECU 不仅控制燃油喷射正时，也控制自诊断功能。自诊断功能记录故障的发生、点火正时控制、怠速控制以及 EGR（废气再循环）控制。


节气门位置传感器
进气歧管（进气室）
节气门体
怠速控制阀
空气滤清器


发动机（及电子控制变速箱）ECU
开路继电器
水温传感器
电气式真空通道控制阀
（用于废气再循环）
真空传感器
进气温度传感器
氧气传感器
爆震传感器
EFI主传感器

四、诊断装置

1. 简述

ECU 有一个内置自诊断装置，该装置能检测发动机信号网络内的故障，然后使仪表盘上的检查发动机警告灯闪烁。

通过分析图表所示各种信号(见“诊断码”),ECU 检测出与传感器或执行器有关的系统故障。

自诊断装置有两种诊断状态：

正常状态和测试状态。

如果用正常方式检测出故障,ECU 就使检查发动机警告灯发光,告诉司机有故障发生。(有一些诊断码,此灯不亮)故障排除后,此灯自动熄灭。但诊断码却储存在 ECU 存储器中(除 16 号诊断码外),ECU 储存诊断码直至点火开关断开,“EFI15A”保险丝拆下,诊断码被清除。

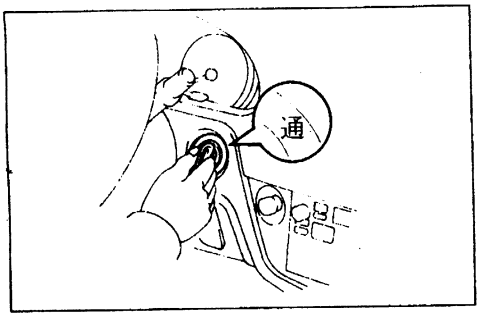
检查连接器端子 TE1 与 E1 相连时,从检查发动机警告灯的闪烁次数,可识别诊断码。当两个或更多的诊断码显示时,首先出现的是数字较小的代码。

如用测试状态检测出故障，ECU 使检查发动机警告灯发光，告诉技术人员有故障出现(除 25 号和 51 号诊断码外)。这时应按以后图示,将检查连接器端子 TE2 与 E1 连接。

用测试状态时，即使故障已排除，点火开关断开，诊断码仍储存在 ECU 存储器中(除诊断码 25 及 51)。用正常状态时也是如此。如以后所述,连接检查连接器端子 TE1,TE2 和 E1,可选择诊断码(正常或测试状态)和“检查”发动机警告灯的输出。

正常状态的自诊断装置增添了一种测试状态功能,检测诸如接触不良之类的故障,正常状态很难检测这类故障。这种功能填补了自诊断装置的功能不足。技术人员用以后所述检查端子的适当连接及操作程序,就能实现测试状态。

2. 检查发动机警告灯的检查



(1)点火开关置于 ON(接通),发动机尚未运转时,检查发动机警告灯会发光。

(2) 当发动机起动后，检查发动机警告灯应熄灭。如此灯仍亮,表明诊断装置检测出了发动机系统故障或异常。

3. 诊断码输出

A.(正常状态)

要获得诊断码输出,按如下步骤进行：

(1)初始条件

a. 蓄电池电压在 11 伏或以上。

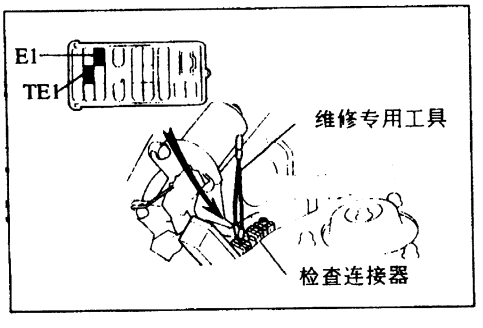
b. 节气门完全关闭 (节气门位置传感器及 IDL〔节气门开关〕触点闭合)。

c. 变速箱置于空档。

d. 附件开关均位于 OFF(断开)。

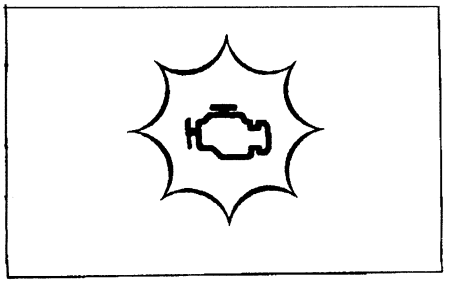
e. 发动机处于正常运行温度。

(2)将点火开关拧至 ON,但不要起动发动机。



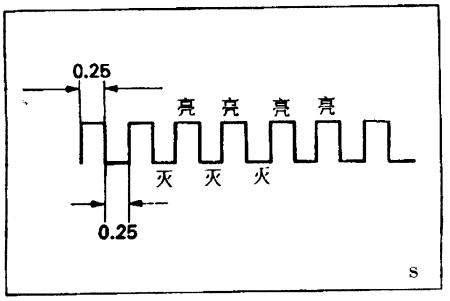
(3)用维修专用工具连接检查连接器端子 TE1 及 E1。

(4)根据检查发动机警告灯闪烁次数,识别诊断码。诊断码见后。



a.EF1 系统运作正常(无故障)

●警告灯每秒交替亮灭闪烁两次。

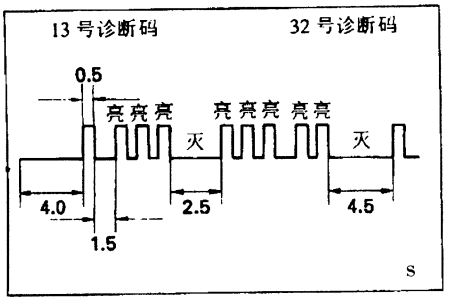


b. 故障码表示法

●出现故障时,警告灯每 0.5s 闪烁一次。第一次闪烁数等于 2 位数诊断码的十位数; 间歇 1.5s 以后闪烁次数等于个位数。如出现 2 个或以上的诊断码,其间有 2.5s 的间歇。

●所有诊断码显示后,有 4.5s 的间歇。其后只要检查连接器的端子 TE1 及 E1 相连接,诊断码将重复显示。

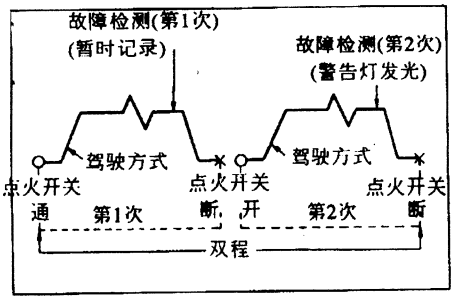
提示:在出现数个诊断码时,从数字小的诊断码开始,按由小至大顺序显示。



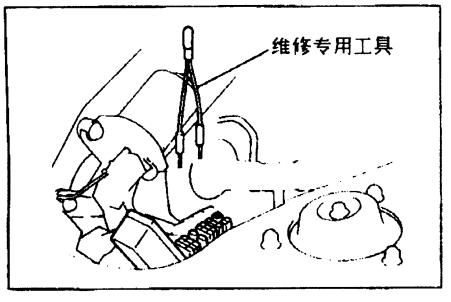
c.(双程检测逻辑电路)

诊断码 21 及 25 采用“双程检测逻辑”。有了这种逻辑电路,当故障首次检测出时,故障码暂时存储在 ECU 存储器中。如在第二次道路试验中,再次检测出这一故障,检查发动机警告灯就会发光。

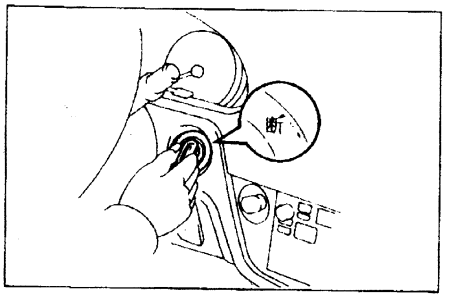
双程逻辑电路第二次重复同一故障码。(但在第一次与第二次之间, 点火开关必须拧至 OFF〔断开〕位置。)



(5)诊断检查后,从检查连接器上拆下维修专用工具。



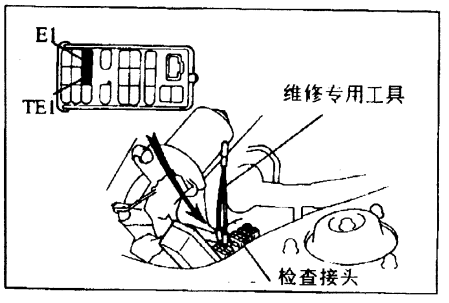
B.(测试状态)



提示：

- 与正常状态相比，测试状态的故障检测灵敏性较高。
- 它还能检测出来自节气门位置传感器的 IDL（节气门开关）接触信号、空调器信号及空档起动开关信号的失灵。
- 此外，正常状态中检测出的故障，测试状态也能检测出。

要获得诊断码输出，须按以下步骤进行：



(1)初始条件

(a)蓄电池电压要 11V 或以上。

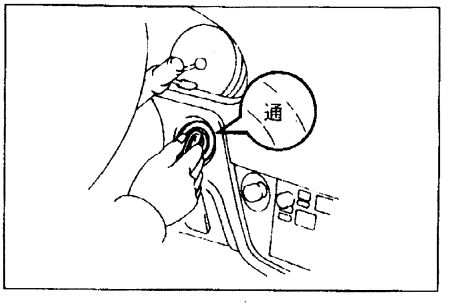
(b) 节气门完全关闭（节气门位置传感器 IDL 触点闭合）。

(c)变速箱位于空档。

(d)附件开关均位于 OFF(断开)。

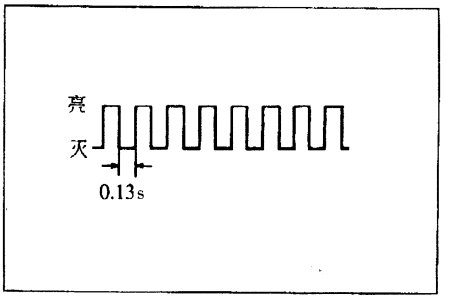
(e)发动机处于正常工作温度。

(2)将点火开关拧至 OFF。



(3) 用维修专用工具将检查连接器端子 TE2 与 E1 连接。

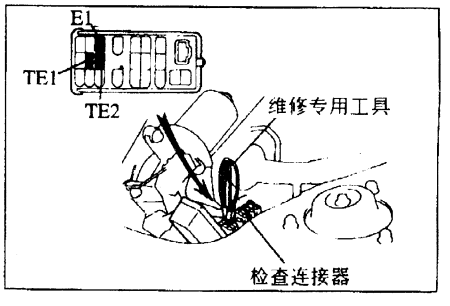
(4)将点火开关拧至 ON，开始测试状态诊断。



提示：为确认测试状态正在运作，点火开关拧至 ON 时，检查确认检查发动机警告灯应闪烁。

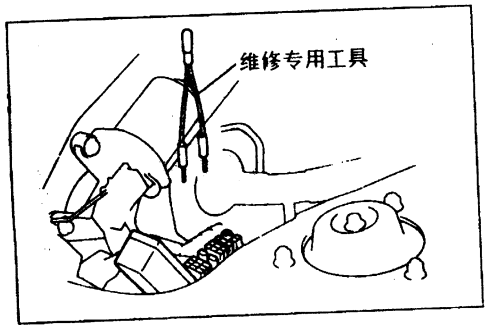
(5)起动发动机，并以 10km/h 或更高的车速行驶。

(6)模拟客户所述的故障情况。



(7)用 SST 将检查连接器端子 TE1 与 E1 连接。

(8)从检查发动机警告灯的闪烁次数，识别诊断码。



(9)诊断检查以后，从检查连接器上拆下维修专用工具。

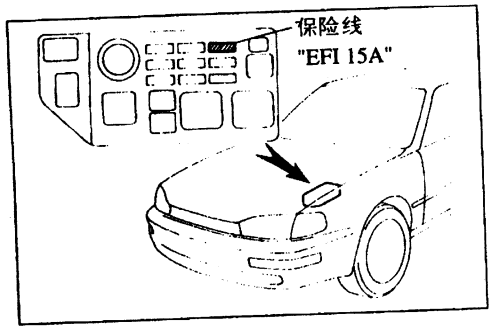
提示：

●点火开关拧至 ON 后，如检查连接器端子 TE1 与 E1 连接，测试状态就不会起动。

●A/T(自动变速箱)变速杆在“D(前进)”“2”“L(低速)”“R”(倒档)档位，或空调器打开，或加速踏板踩住时，会输出诊断码 51，这并不表示异常。

4. 清除诊断码

(1)在修理后，ECU 存储器所储存的诊断码必须清除。



清除方法是：断开点火开关，拆下“EFI15A”保险丝 10s 或以上。保险丝取出时间的长短，取决于环境温度(环境温度越低，保险丝取出时间要越长)。

提示：

● 断开蓄电池负极(－)端子，也会清除故障码。但这会使其他存储系统的内容(如时钟等)也一并清除。

● 诊断码如不清除，就会存储在 ECU 存储器中。在出现其他故障时，该诊断码会与新诊断码一起显示。

● 如在检修发动机部件时，需要断开蓄电池端子，必须首先检查是否有诊断码记录。

(2)清除诊断码后，进行车辆道路试验时，检查发动机警告灯上看到的应是正常码。如显示的仍是同一诊断码，这表明故障部位尚未彻底修理。

5. 诊断显示

(1)显示 2 个或更多的诊断码时，首先显示数字小的。

(2) 从检测至清除这段时间中，除了诊断码 16 和 51 外，所有检测到的诊断码都存储在 ECU 存储器中。

(3)一旦故障被排除，仪表板上检查发动机警告灯就会熄灭，但诊断码却被存储于 ECU 存储器中(除诊断码 16 及 51 外)。

6. 诊断码

提示：

●在诊断码校核过程中检测出故障时，参阅表中所列电路及相应页码。

●所用测量仪表不同，所得参数可能与表中所列参数有所不同。

码号	检查发动机警告灯闪烁次数	EFI系统情况	检查发动机警告灯 *1		诊断	故障部位	*2 存储
			正常状态	测试状态			
-		正常	—	—	没有记录其他诊断码时，输出此信号	—	—
12		转速信号	亮	不适用	端子STA（起动开关）接通后，至少两秒钟没有分电器G信号或NE信号输入至ECU	·NE、G电路断路或短路 ·配电盘 ·STA电路开路或短路 ·ECU	○
13		转速信号	亮	不适用	当发动机转速在1500r/min或以上时，至少300ms无NE信号输入至ECU	·NE电路开路或短路 ·分电器 ·ECU	○
14		点火信号	亮	不适用	连续点火4～5次点火器仍无IGF信号输入至ECU	·点火器与ECU之间的IGF或IGT电路开路或短路 ·点火器 ·ECU	○
16		ECT控制信号	亮	不适用	ECU的CPU（中央处理器）没有正常信号输出	·ECU	×
21		氧传感器电路	灭	不适用	(1)氧传感器加热器电路断路或短路达500ms或以上 (2)在正常车速（低于100km/h）及发动机转速高于1500r/min时，氧传感器信号电压(0×1)降至0.35～0.70V之间持续达60s或以上 *3（双程检测逻辑电路）〔仅用于(2)〕	·氧传感器加热器电路开路或短路 ·氧传感器加热器 ·ECU ·氧传感器电路开路或短路 ·氧传感器 ·ECU	○
22		水温传感器信号	亮	亮	水温传感器电路断路或短路达500ms以上（THW〔水温传感器开关〕）	·水温传感器电路开路或短路 ·水温传感器 ·ECU	○
24		进气温度传感器信号	灭	亮	进气温度传感器开路或短路达500ms或以上（端子THA〔进气温度传感器开关〕）	·进气温度电路开路或短路 ·进气温度传感器 ·ECU	○
25		空—燃比稀故障	灭	灭	氧传感器预热时（转速2000r/min），氧传感器输出低于0.45V至少90s *3（双程检测逻辑电路）	·发动机接地螺栓松动 ·E1电路开路 ·喷油器电路开路 ·燃油管路压力（喷油器堵塞等等） ·氧传感器电路断路或短路 ·氧传感器 ·点火系统	○

续表

码号	检查发动机警告灯闪烁次数	EFI系统情况	检查发动机警告灯 *1		诊　断	故障部位	*2 存储
			正常状态	测试状态			
31		真空传感器信号	亮	亮	在真空传感器电路中，检测到连续交替开路或短路达500ms或以上(端子PIM)	·真空传感器电路断路或短路 ·真空传感器 ·ECU	○
41		节气门位置传感器信号	灭	亮	在节气门位置传感器(VTA)电路检测到连续交替开路或短路现象达500ms或以上	·节气门传感器开路或短路 ·节气门位置传感器 ·ECU	○
42		车速传感器信号	灭	不适用	在发动机转速为3100r/min或以上，重载运行期间，无SPD(速度)信号输送至ECU至少8s或以上	·车速传感器电路开路或短路 ·车速传感器 ·ECU	○
43		起动机信号	不适用	不适用	起动时发动机转速达到800r/min或以上，起动信号(STA)也设有传送至ECU	·起动机信号电路开路或短路 ·IG SW(点火开关)或主继电器开路或短路 ·ECU	×
52		爆震传感器信号	亮	不适用	发动机以2000～6000r/min运转6圈，爆震传感器仍无信号传送至ECU(端子KNK〔爆震传感器〕)	·爆震传感器电路断路或短路 ·爆震传感器(松动等) ·ECU	○
51		开关状态信号	不适用	灭	空调打开，IDL(节气门开关)触点断开或档位为"R(倒档)"、"D(前进)"、"2"或"1"，且检查连接器E1和E2连接时显示此信号	·(空调器)开关装置 ·节气门位置传感器IDL电路 ·空档起动开关电路 ·加速踏板、拉索 ·ECU	×

备注：

*1　诊断状态栏中的"ON"表示：检测出故障时，检查发动机警告灯亮。"OFF"表示：即使检测出故障，"检查"发动机警告灯也不亮。"不适用"表示：此项不包括在故障诊断中。

*2　存储栏中的"○"表示：当出现故障时，诊断码记录在ECU存储器中。"×"表示：即使故障出现，诊断码也未记录在ECU存储器中。以正常或测试状态所得诊断结果的输出，是在点火开关接通的状态下完成的。

*3　双程检测逻辑电路。

7. 诊断码检测驾驶方式

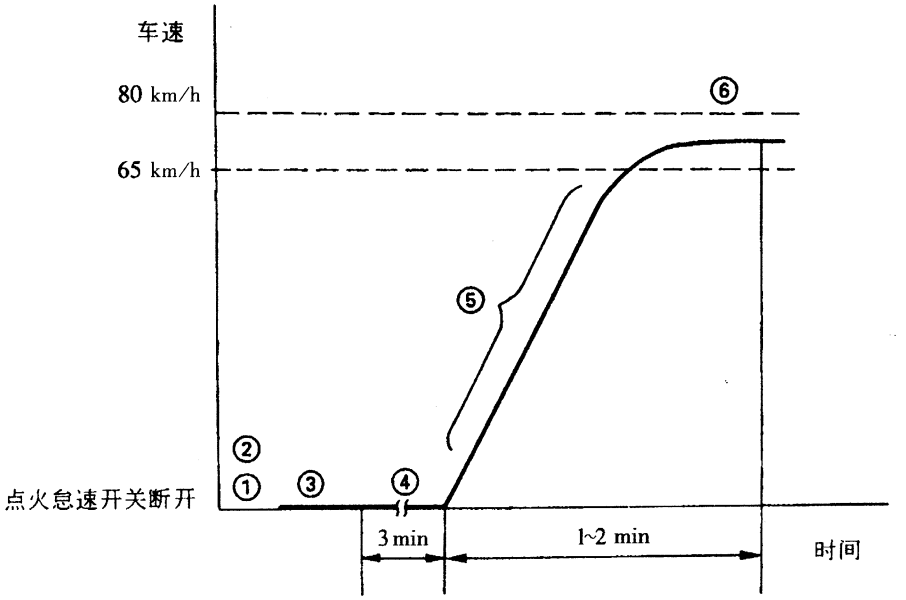
该驾驶方式的目的：

(a)记录诊断码后，模拟诊断步骤。

(b)修理完毕后，检查故障应已排除(确认诊断码不再存储)。

码号	21	氧传感器电路

故障：氧传感器退化



①点火开关断开，脱开保险丝“EFI15A”10s 或以上，然后再重新装上保险丝。

②点火开关断开，起动检测状态(连接检查连接器端子 TE1 和 E1)。

③所有附件开关断开，起动和预热发动机。

④发动机预热后，怠速运转 3min。

⑤逐渐加速至并保持在约 1500r/ min，或在 1300 ~ 1700r/ min 之间。打开空调器，拧至“D”(“前进”)档。

⑥车速保持在 65 ~ 80km/h。

提示：如果检测出故障，在步骤⑥中检查发动机警告灯就会发光。

注意：在这一检测中必须严格遵守检测条件，否则不可能检测出故障。

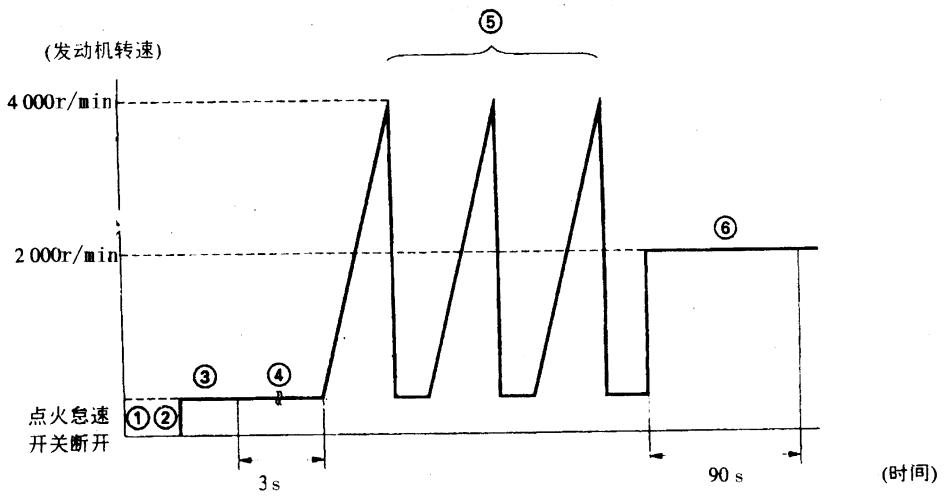
该驾驶方式的目的：

(a)记录诊断码后，模拟诊断步骤。

(b)修理完毕后，检查故障应已排除(确认诊断码不再存储)。

码号	25	空—燃比稀的故障

故障：氧传感器开路或短路；喷油器开路或短路；喷油器泄漏、阻塞；发动机接地螺栓松动。



提示：在测试之前，检查氧传感器的反馈电压。

①断开点火开关，拆下保险丝“EFI15A”10s 或以上，然后重新装上保险丝。

②断开点火开关，起动检测状态(将检查连接器端子 TE1 和 E1 连接)。

③断开所有附件开关，起动并预热发动机。

④发动机预热后，怠速运转 3min。

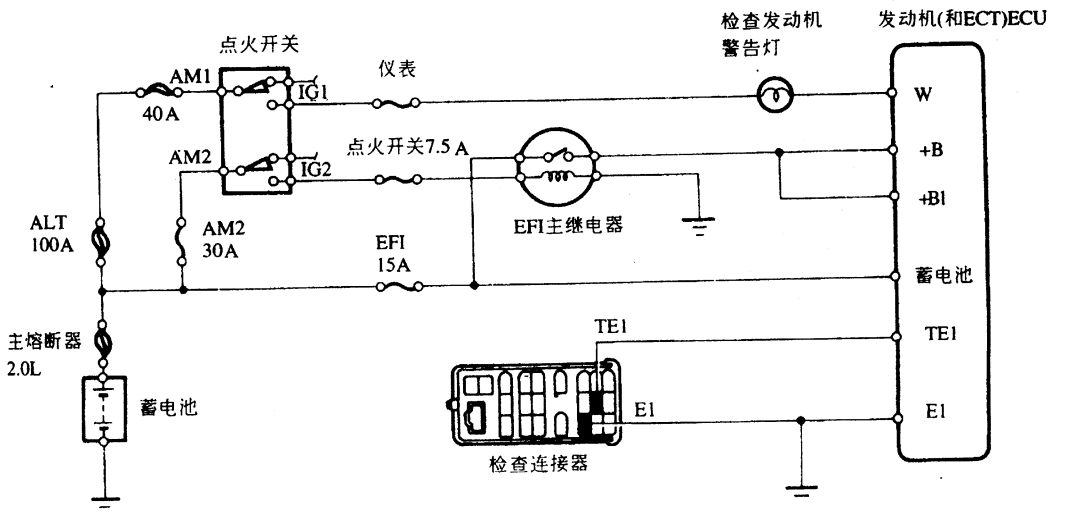
⑤第 4 步中怠速运转后，三次迅速加速至 4000r/min。

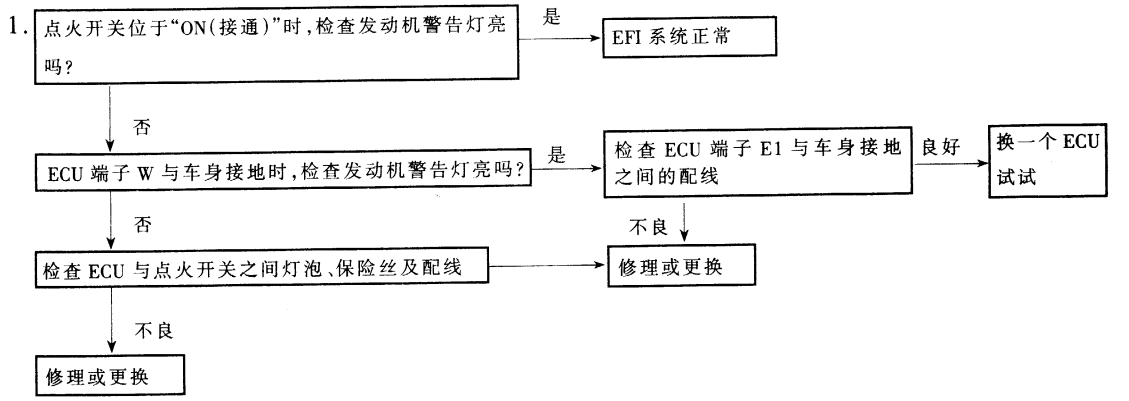
⑥第 5 步加速后，保持 2000r/min90s。

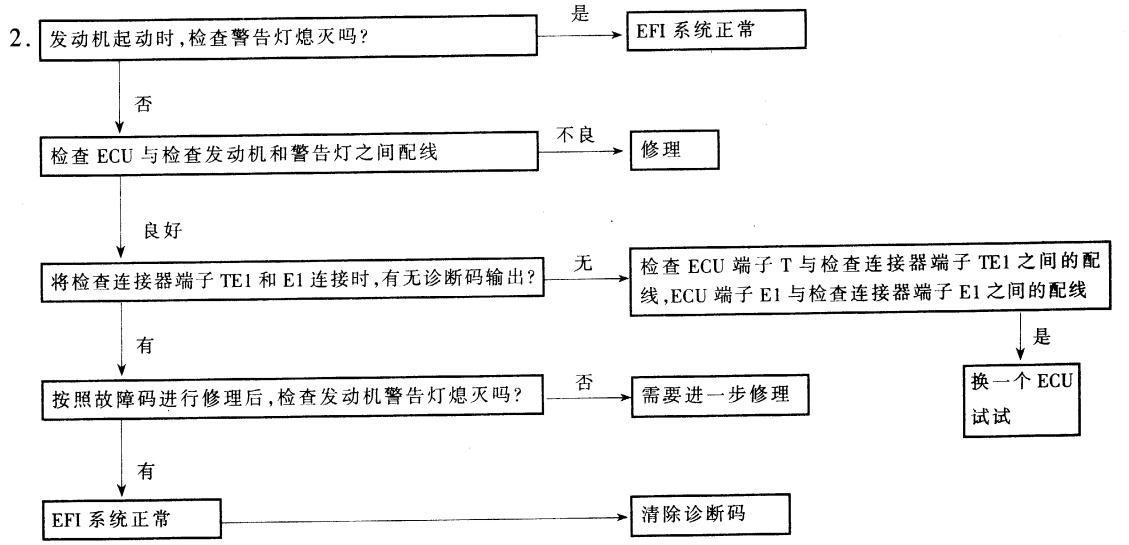
提示：如检测出故障，在步骤⑥检查发动机警告灯就会发光。

注意：在这一测试中必须严格遵守测试条件，否则不可能检测出故障。

8. 诊断电路的检测


检查发动机
警告灯
发动机(和ECT)ECU
点火开关
AM1
40A
IG1
仪表
W
AM2
IG2
点火开关7.5 A
+B
+BI
ALT
100A
AM2
30A
EFI主继电器
EFI
15A
蓄电池
主熔断器
2.0L
蓄电池
TE1
TE1
E1
E1
检查连接器


1.
点火开关位于"ON(接通)"时,检查发动机警告灯亮吗?
是
EFI 系统正常
否
ECU 端子 W 与车身接地时,检查发动机警告灯亮吗?
是
检查 ECU 端子 E1 与车身接地之间的配线
良好
换一个 ECU 试试
否
不良
检查 ECU 与点火开关之间灯泡、保险丝及配线
修理或更换
不良
修理或更换

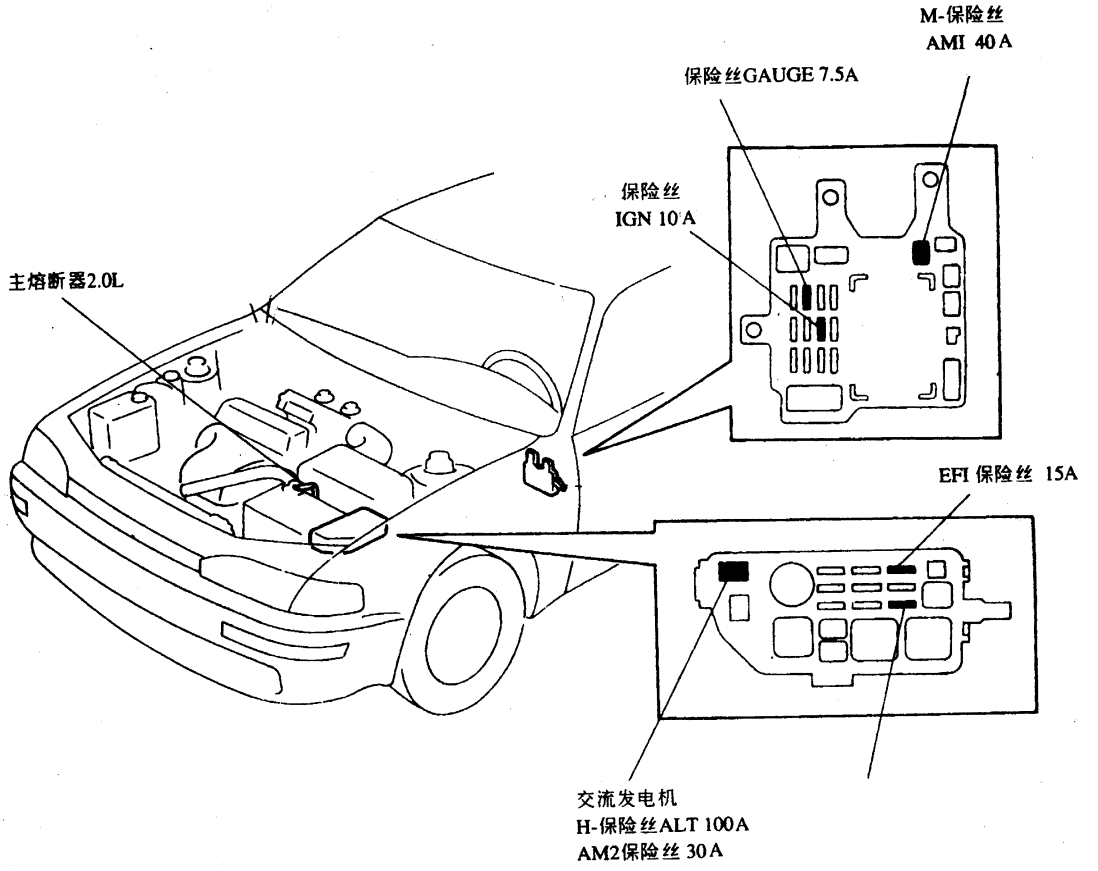

2.
发动机起动时,检查警告灯熄灭吗?
是
EFI 系统正常
否
检查 ECU 与检查发动机和警告灯之间配线
不良
修理
良好
将检查连接器端子 TE1 和 E1 连接时,有无诊断码输出?
无
检查 ECU 端子 T 与检查连接器端子 TE1 之间的配线,ECU 端子 E1 与检查连接器端子 E1 之间的配线
是
换一个 ECU 试试
有
按照故障码进行修理后,检查发动机警告灯熄灭吗?
否
需要进一步修理
有
EFI 系统正常
清除诊断码

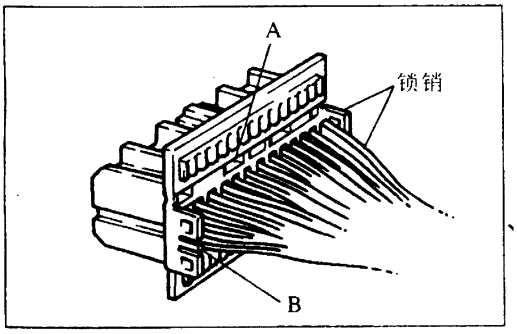
五、用伏特/欧姆表进行故障排除分析

提示：

- ●下述故障排除分析步骤，适用于检查单个分开系统，实际操作步骤不能与之有些出入。但是，在进行故障排除分析时，必须参照本手册这一检测方法。
- ●进行检测之前，最好先简单检查一下保险丝、熔断器和连接器。
- ●下列故障排除分析步骤是假定故障在于电脑外元件的开路或短路，或者在于电脑内短路。
- ●如发动机出现故障，即使在电脑连接器处检测到正常的运行电压，仍可认为 ECU 有毛病，应予更换。

1. 保险丝和熔断器位置图





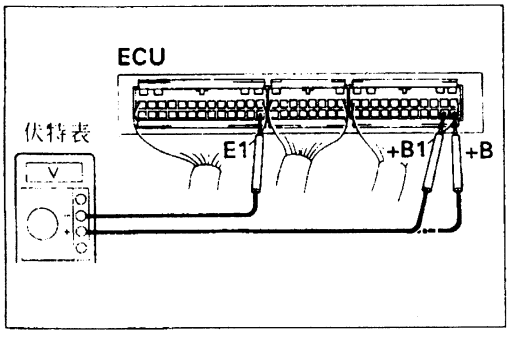
2.EFI 系统检查程序

(a)从 ECU 上脱开连接器。

(b)如图所示,将锁销拔下,以方便测试器探针插入。

注意:图中 A、B 两处很易破裂,应特别注意

(c)重新将连接器与 ECU 连接。



(d)用高阻抗(最小 10kΩ/V)伏特表,测量配线连接器每个端子的电压。

提示:

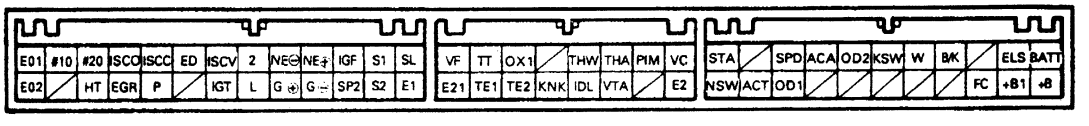
●脱开连接器,进行所有电压的测量。

●点火开关位于“ON(接通)”,核实蓄电池电压应在 11V 或以上。

ECU 端子:

符号	端子	符号	端子	符号	端子
E01	电源接地	S1	ECT 电磁阀	NSW	空档起动开关
E02	电源接地	S2	ECT 电磁阀		-
#10	喷油器(1 号和 3 号)	SL	ECT 电磁阀	ACT	空调器放大器
	-	E1	发动机接地	SPD	车速传感器
#20	喷油器(2 号和 4 号)	VF	检查连接器	OD1	超速档主开关
HT	氧传感器加热器	E21	传感器接地	ACA	空调器放大器
ISCO	ISC 阀	TT	检查连接器		—
EGR	用于 EGR 的 VSV	TE1	检查连接器	OD2	超速档主开关
ISCC	ISC 阀	OX1	氧传感器		—
P	模式选择开关	TE2	检查连接器	KSW	自动跳合开关
ED	节油监测器		—		—
	-	KNK	爆震传感器	W	警告灯
ISCV	用于空调器的空气控制阀	THW	水温传感器		—
IGT	点火器	IDL	节气门位置传感器	B/K	停车灯开关
2	空档起动开关	THA	进气温度传感器		—
L	空档起动开关	VTA	节气门位置传感器		—
NE⊖	分电器	PIM	真空传感器	FC	开路继电器
G⊕	分电器		—	ELS	大灯继电器,去雾器继电器
NE⊕	分电器	VC	真空传感器节气门位置传感器	+ B	EFI 主继电器
G⊖	分电器	E2	传感器接地线	BATT	蓄电池
IGF	点火器	STA	起动机继电器	+ B1	EFI 主继电器
SP2	车速度传感器				

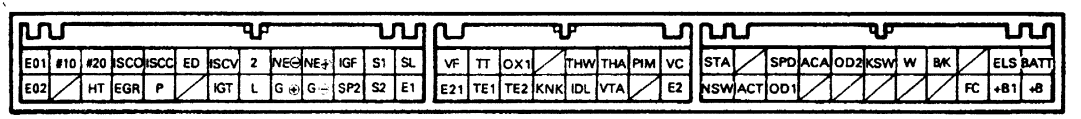
发动机和 ECT ECU 端子



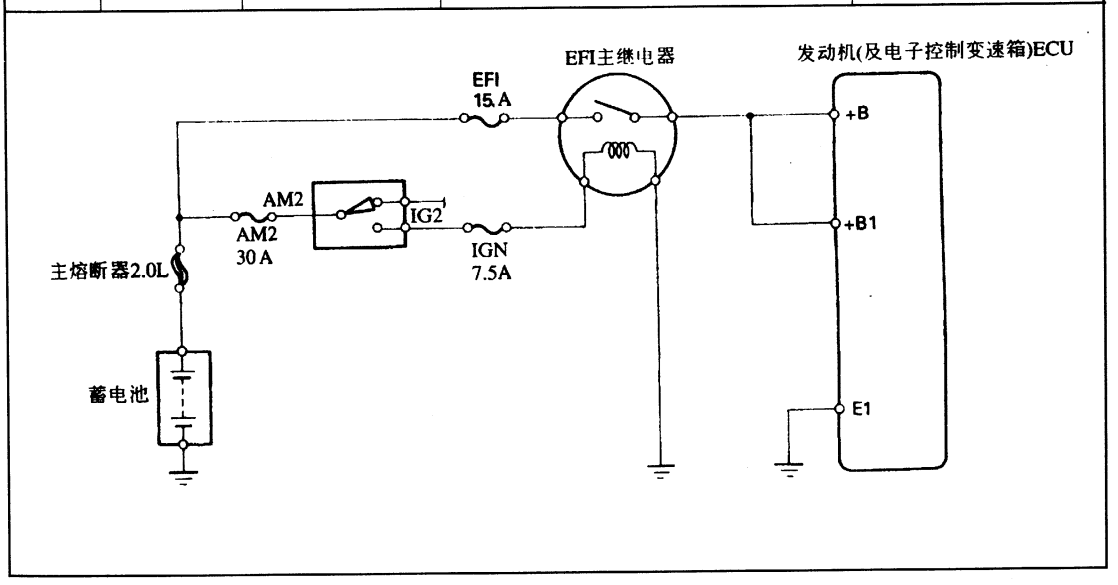
在 ECU 配线连接器上的电压

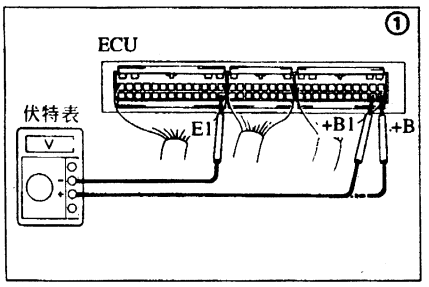
序号	端子	条　件		标准电压(V)
1	+B +B1 – E1	点火开关接通		10 ~ 14
2	BATT – E1	—		10 ~ 14
3	IDL – E2	节气门打开	节气门打开	8 ~ 14
	VC – E2		—	4.5 ~ 5.5
	VTA – E2		节气门完全关闭(必须首先取消节气门强制开启装置)	0.8 ~ 1.2
			节气门打开	3.2 ~ 4.2
4	PIM – E2	点火开关接通		3.3 ~ 3.9
	VC – E2			4.5 ~ 5.5
5	#10　E01 – #20　E02			10 ~ 14
6	THA – E2	点火开关接通	进气温度 20℃	1.7 ~ 3.1
7	THW – E2		冷却液温度 80℃	0.3 ~ 0.8
8	STA – E1	盘转		6 ~ 14
9	IGT – E1	盘转或怠速运转		0.18 ~ 1.2
10	ISCC ISCO – E1	点火开关接通		8 ~ 14
11	W – E1	无故障(检查发动机警告灯熄灭),发动机运转		10 ~ 14

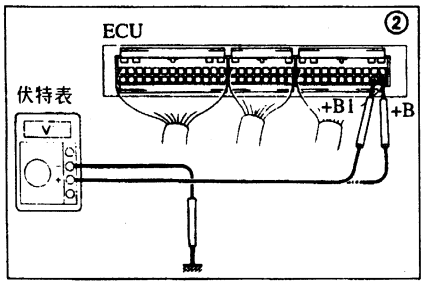
发动机和 ECT　ECU 的端子

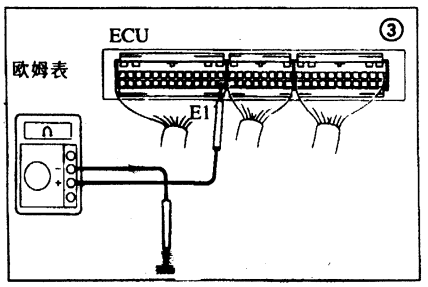


序号	端子	故障	条　件	标准电压(V)
1	+B +B1　-E1	没有电压	点火开关接通	10～14









①在 ECU 端子 +B 或 +B1 与 E1 之间没有电压(点火开关接通)

↓

②检查 ECU 端子 +B 或 +B1 与车身接地之间应有电压(点火开关接通)

无 → 检查保险丝、熔断器和点火开关

有 → ③检查 ECU 端子 E1 和车身接地之间的配线

③ 良好 → 换一个 ECU 试试

③ 不良 → 修理或更换

检查保险丝、熔断器和点火开关 不良 → 修理或更换

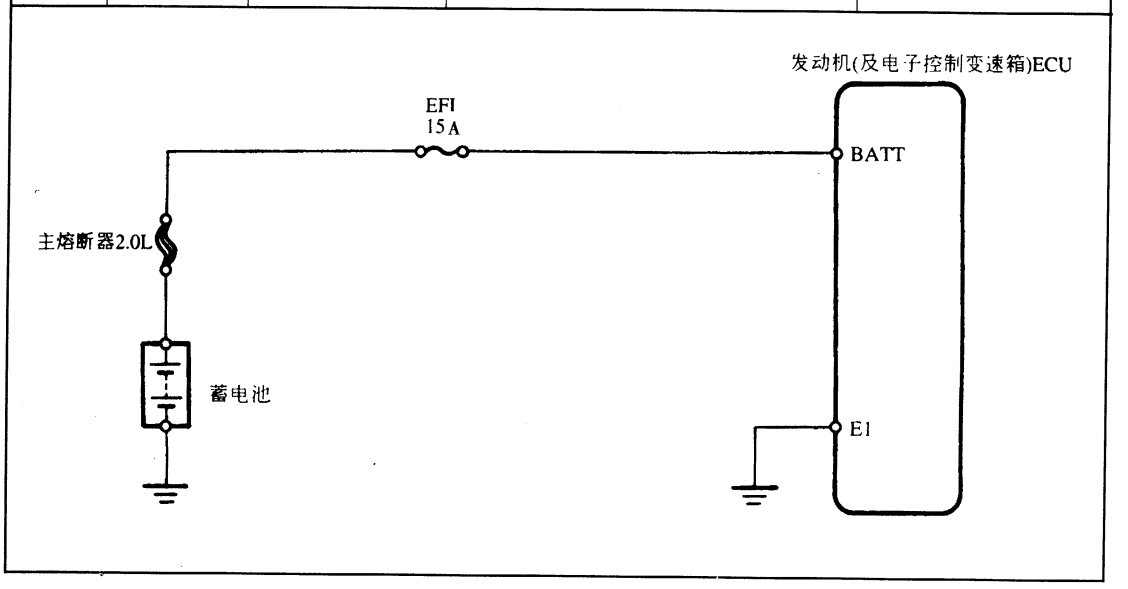
完好 ↓

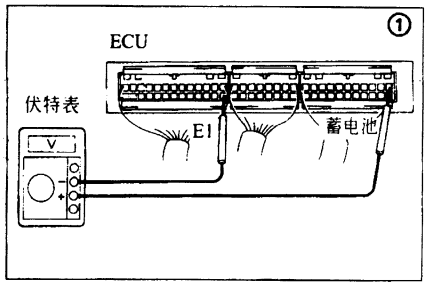
检查 EFI 主继电器 不良 → 更换

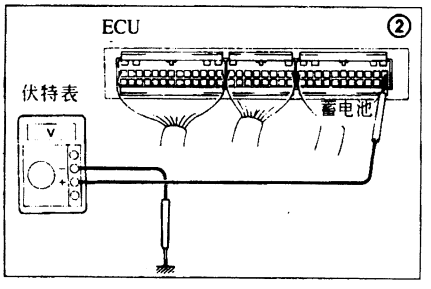
良好 ↓

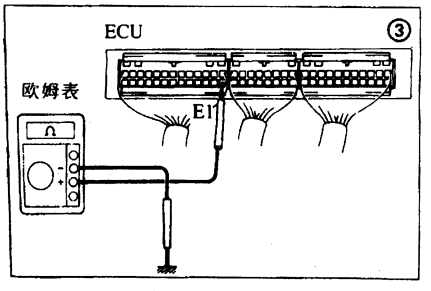
检查 EFI 主继电器和蓄电池之间的配线 不良 → 修理或更换

序号	端　子	故　障	条　件	标准电压(V)
2	BATT－E1	没有电压	—	10～14









①在 ECU 端子 BATT 与 E1 之间没有电压

②检查 ECU 端子 BATT 与车身接地之间应有电压

无

有

③检查 ECU 端子 E1 与车身地线之间的配线

良好

不良

换一个 ECU 试试

修理或更换

检查保险丝和熔断器

不良

更换

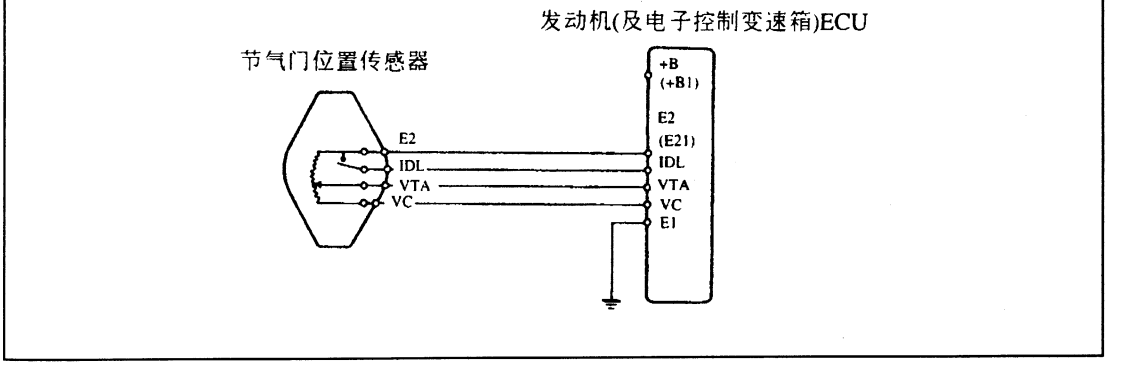
良好

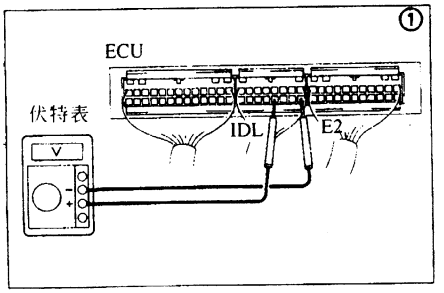
检查 ECU 端子与蓄电池之间的配线

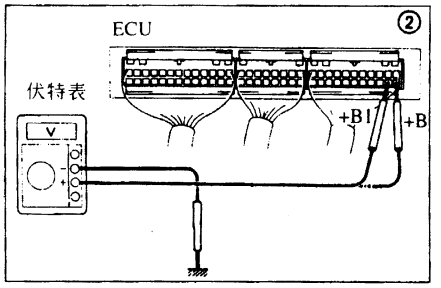
不良

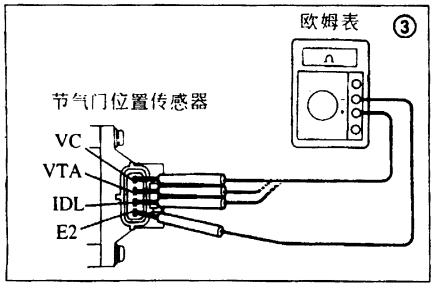
修理或更换

序号	端　子	故　障	条　件		标准电压(V)
3	IDL – E2	没有电压	点火开关接通	节气门打开	8 ~ 14
	VC – E2			—	4.5 ~ 5.5
	VTA – E2			节气门完全关闭(必须首先取消节气门强制开启装置)	0.8 ~ 1.2
				节气门完全打开	3.2 ~ 4.2









●IDL – E2

①在 ECU 端子 IDL 与 E2 之间没有电压
(点火开关接通)(节气门打开)

↓

②检查 ECU 端子 + B 或 + B1 与车身地线之间应有电压
(点火开关接通)

无 → 参阅序号 1

有 → 检查 ECU 端子 E1 与车身接线之间的配线

- 良好 → 换一个 ECU 试试
- 不良 → 修理或更换

参阅序号 1

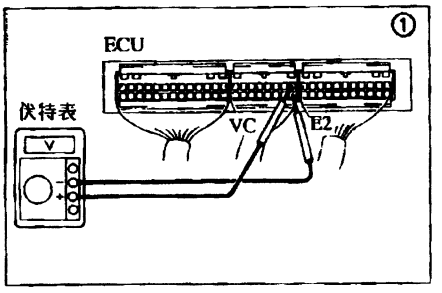
- 不良 → 修理或更换
- 良好 → ③检查节气门位置传感器

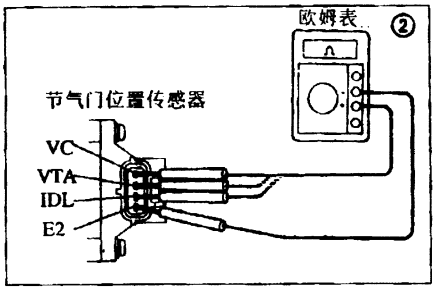
③检查节气门位置传感器

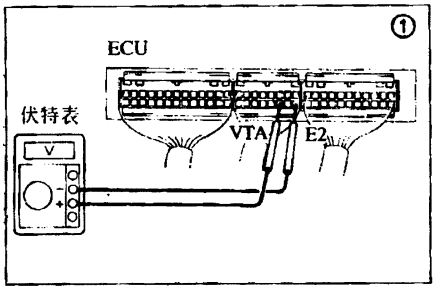
- 不良 → 修理或更换节气门位置传感器
- 良好 → 检查 ECU 与节气门位置传感器之间的配线

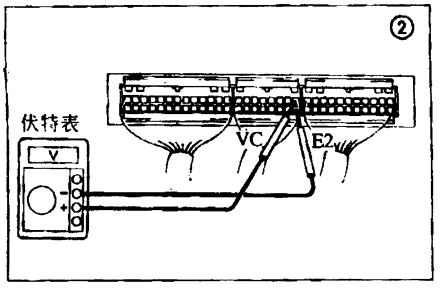
检查 ECU 与节气门位置传感器之间的配线

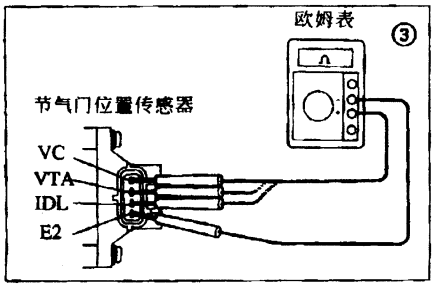
- 不良 → 修理或更换
- 良好 → 换一个 ECU 试试


①
ECU
伏特表
V
VC
E2

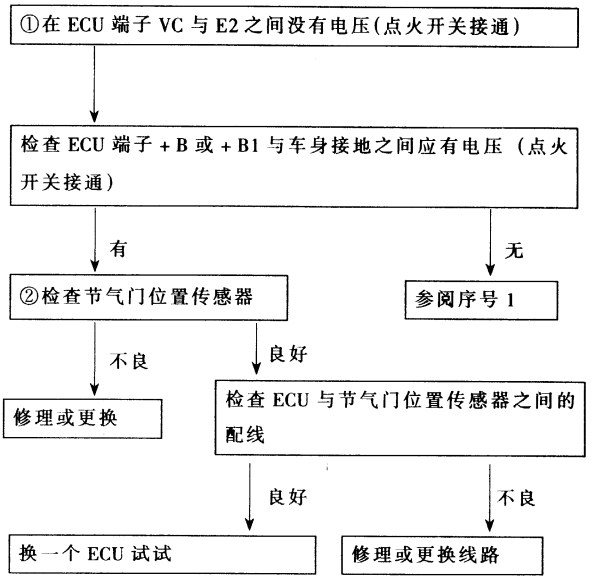

欧姆表
②
节气门位置传感器
VC
VTA
IDL
E2


①
ECU
伏特表
V
VTA
E2

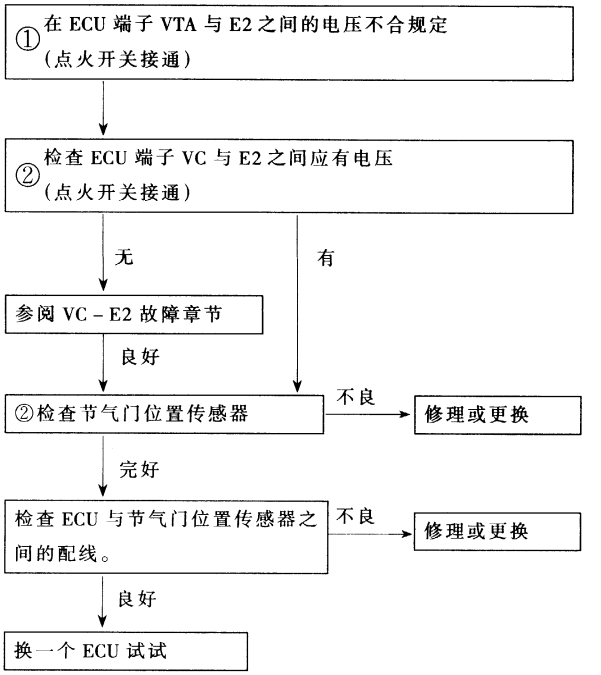

②
伏特表
V
VC
E2


欧姆表
③
节气门位置传感器
VC
VTA
IDL
E2

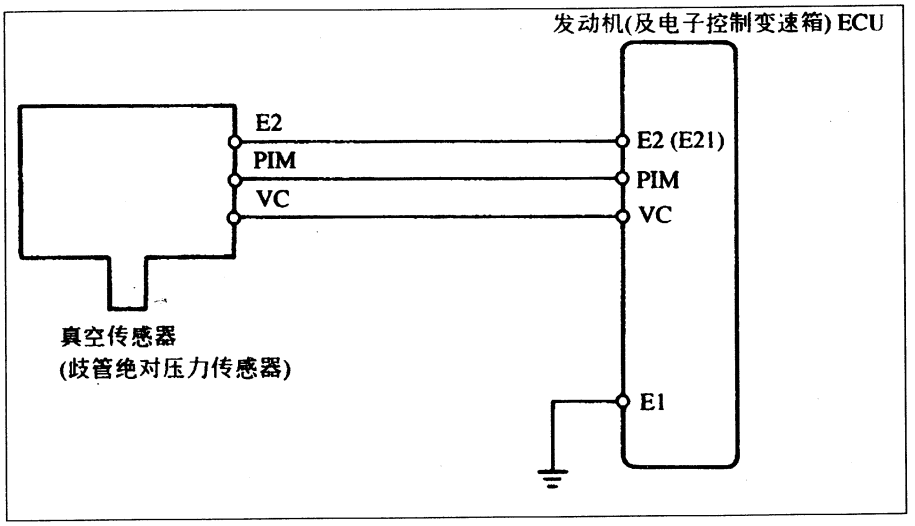
●VC – E2

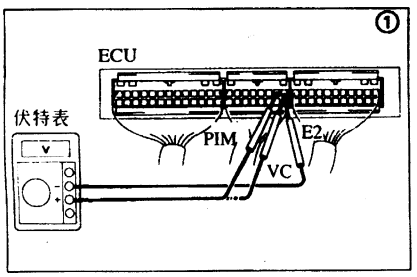

①在 ECU 端子 VC 与 E2 之间没有电压(点火开关接通)
检查 ECU 端子 +B 或 +B1 与车身接地之间应有电压 (点火开关接通)
有
无
②检查节气门位置传感器
参阅序号 1
不良
良好
修理或更换
检查 ECU 与节气门位置传感器之间的配线
良好
不良
换一个 ECU 试试
修理或更换线路

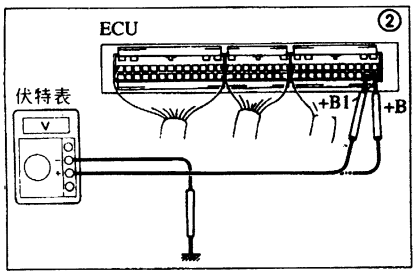
●VTA – E2

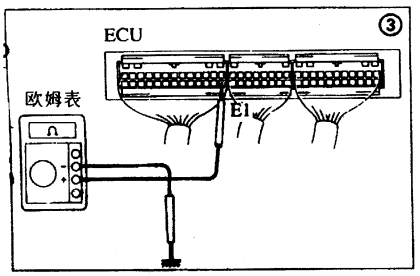

①在 ECU 端子 VTA 与 E2 之间的电压不合规定 (点火开关接通)
②检查 ECU 端子 VC 与 E2 之间应有电压 (点火开关接通)
无
有
参阅 VC – E2 故障章节
良好
②检查节气门位置传感器
不良
修理或更换
完好
检查 ECU 与节气门位置传感器之间的配线。
不良
修理或更换
良好
换一个 ECU 试试

序号	端　子	故　障	条　　件	标准电压(V)
4	PIM – E2	没有电压	点火开关接通	3.3～3.9
	VC – E2			4.5～5.5

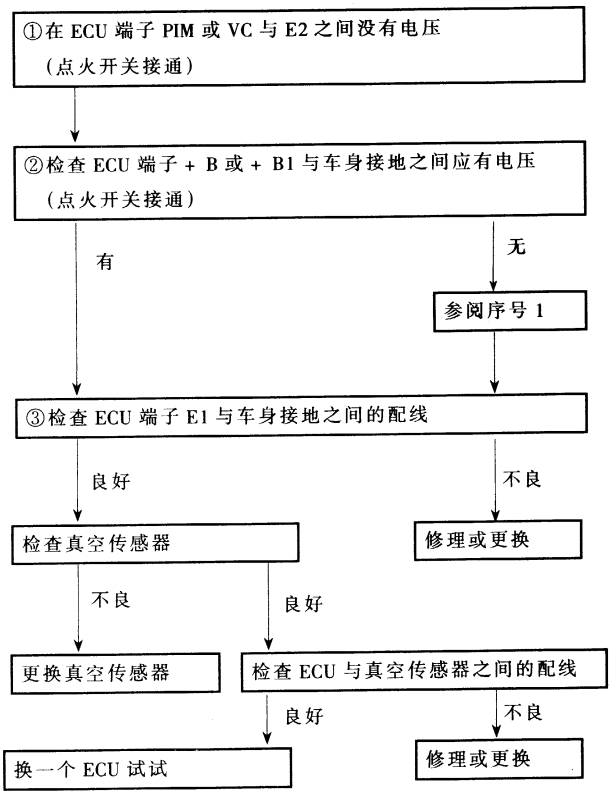




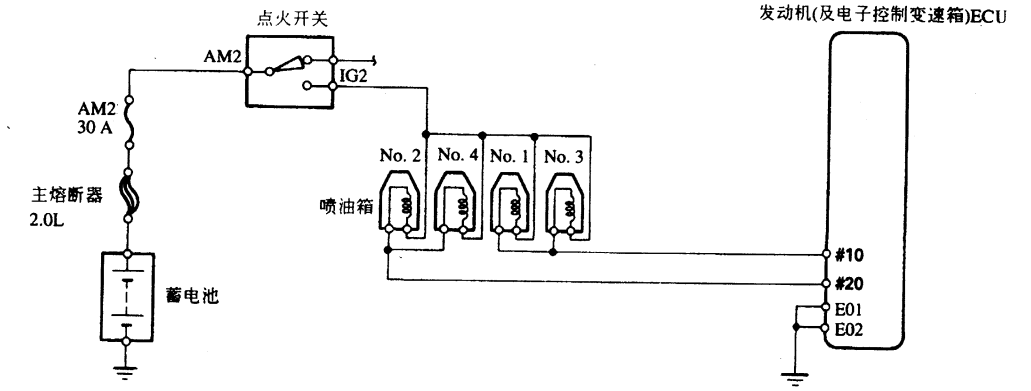


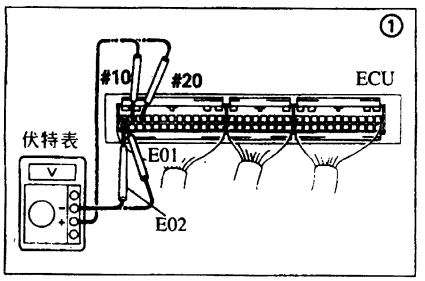


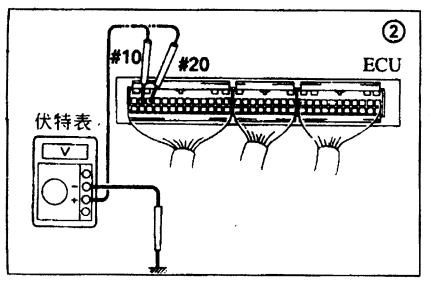
●PIM – E2, VC – E2

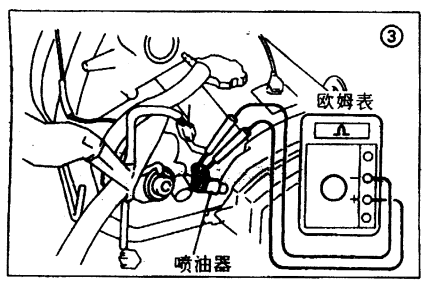


序号	端　子	故　障	条　件	标准电压(V)
5	# 10 – E01 # 20 – E02	没有电压	点火开关接通	10 ~ 14









① 在 ECU 端子 # 10(和/或 # 20)与 E01(和/或 E02)之间没有电压。(点火开关接通)

② 检查 ECU 端子 # 10(和/或 # 20)与车身接地之间应有电压

无

有

检查 ECU 端子 E01(和/或 E02)与车身接地之间的配线

良好

不良

试另一个 ECU

修理或更换

检查保险丝、熔断器和点火开关

不良

修理或更换

良好

③ 检查每个喷油器的电阻
标准电阻:约 13.8Ω

符合标准

不合标准

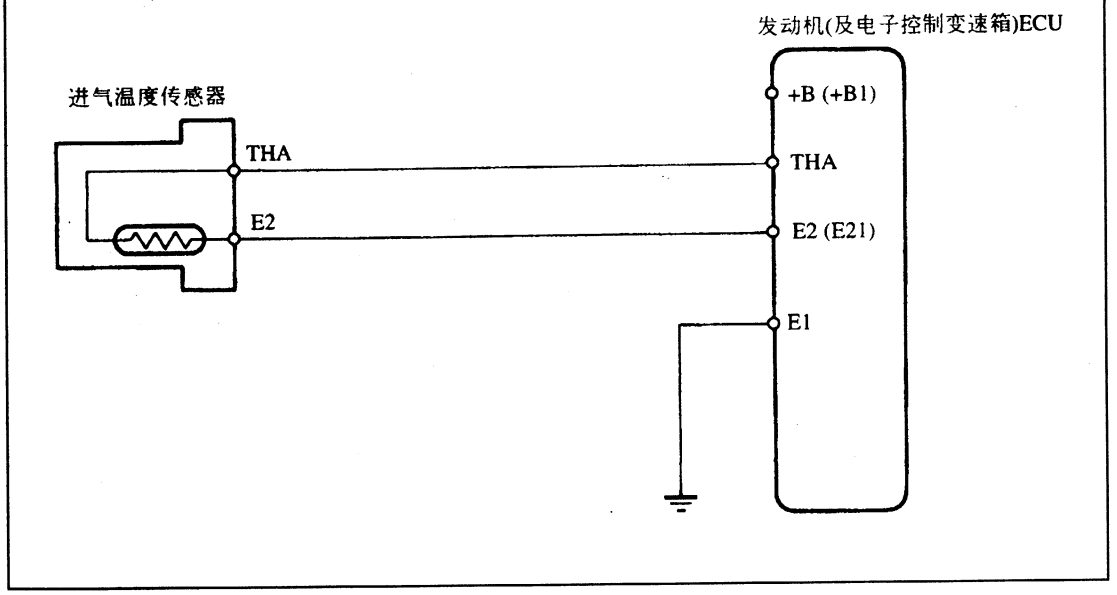
更换喷油器

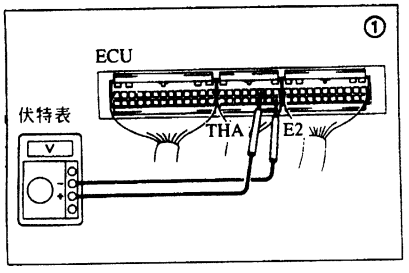
检查 ECU 端子 # 10(和/ 或 # 20)与蓄电池之间的配线

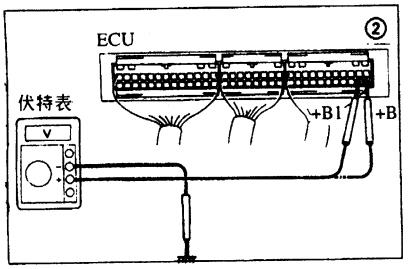
故障

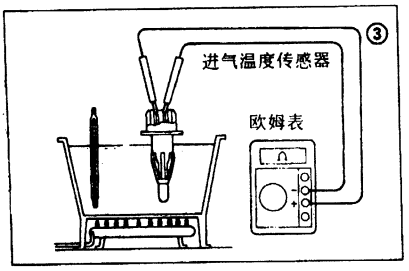
修理或更换

序号	端　子	故　障	条　件		标准电压(V)
6	THA－E2	没有电压	点火开关接通	进气温度 20℃	1.7～3.1









①在 ECU 端子 THA 与 E2 之间没有电压
（点火开关接通）

↓

②检查 ECU 端子 + B 或 + B1 与车身接地之间应有电压
（点火开关接通）

有 → 检查 ECU 端子 E1 与车身接地之间的配线

无 → 参阅序号 1

检查 ECU 端子 E1 与车身接地之间的配线

良好 → ③ 检查进气温度传感器

不良 → 修理或更换

③ 检查进气温度传感器

故障 → 更换进气温度传感器

完好 → 检查 ECU 与空气温度传感器之间的配线

更换进气温度传感器

↓

换一个 ECU 试试

良好 → 换一个 ECU 试试

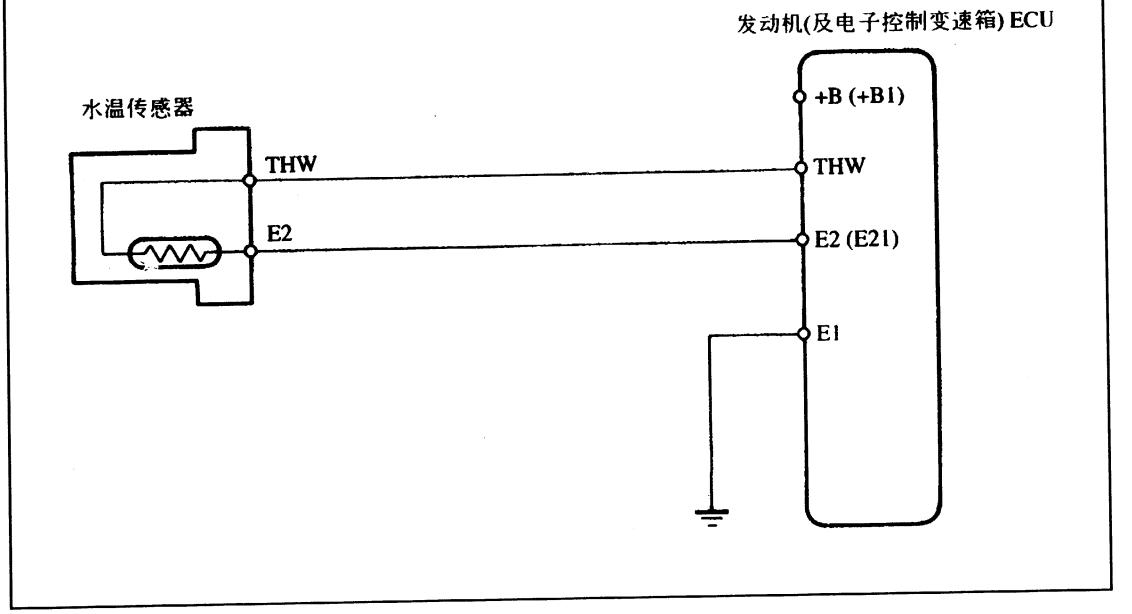
不良 → 修理或更换

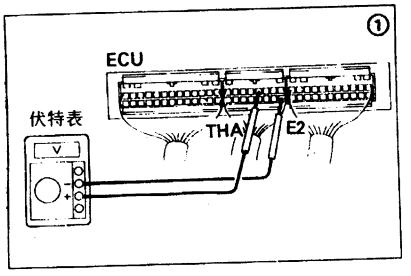
检查 ECU 与空气温度传感器之间的配线

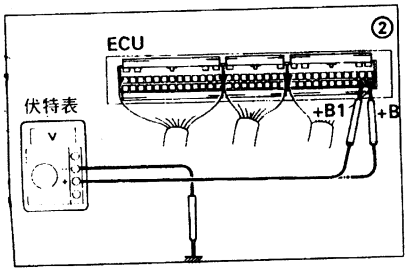
良好 → 换一个 ECU 试试

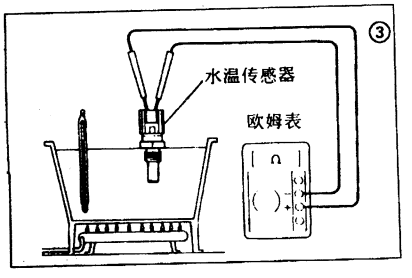
不良 → 修理或更换

序号	端　子	故　障	条　件		标准电压(V)
7	THW－E2	没有电压	点火开关接通	冷却液温度 80℃	0.3～0.8









①在 ECU 端子 THW 与 E2 之间没有电压
（点火开关接通）

↓

②检查 ECU 端子 + B 或 + B1 与车身接地之间应有电压
（点火开关接通）

有 → 检查 ECU 端子 E1 与车身接地之间的配线

无 → 参阅序号 1

检查 ECU 端子 E1 与车身接地之间的配线

良好 → ③检查水温传感器

不良 → 修理或更换

③检查水温传感器

不良 → 更换水温传感器

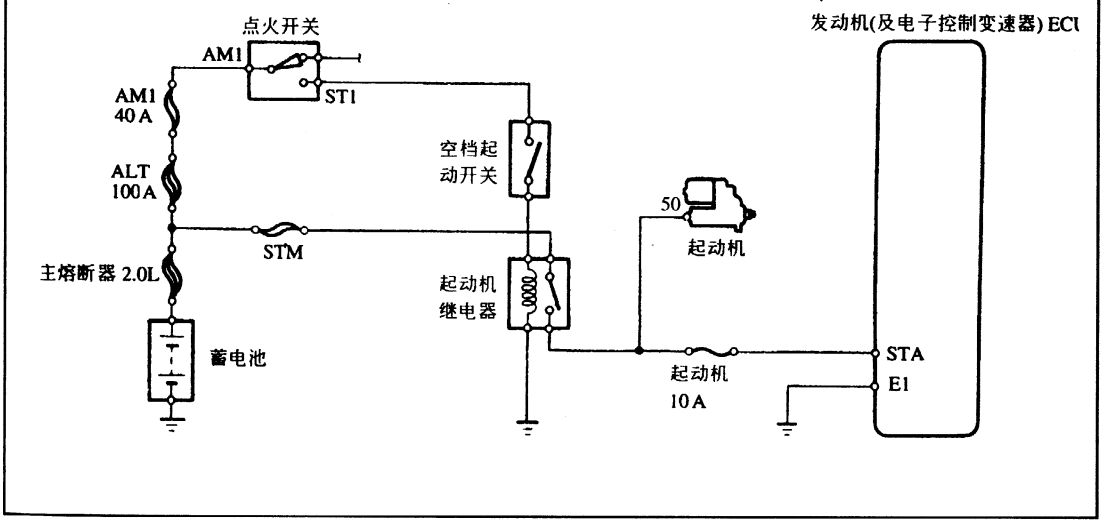
良好 → 检查 ECU 与水温传感器之间的配线

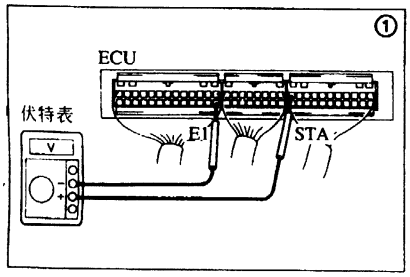
检查 ECU 与水温传感器之间的配线

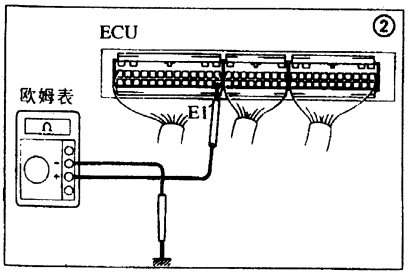
良好 → 换一个 ECU 试试

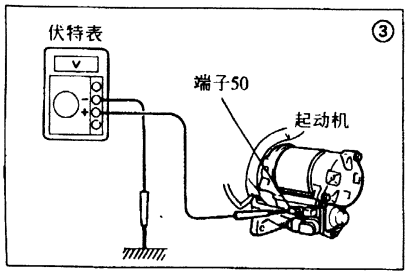
不良 → 修理或更换

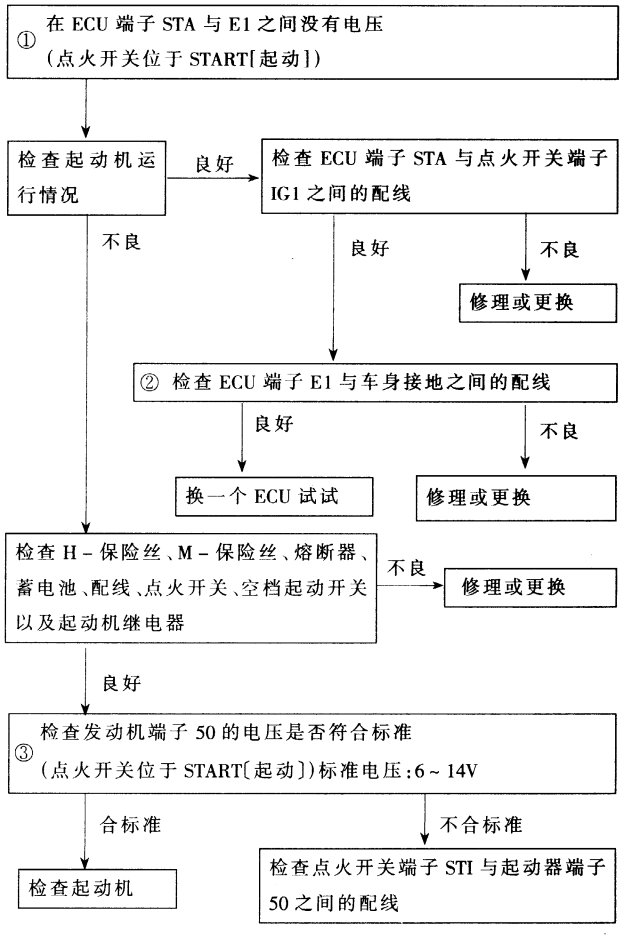
序号	端　子	故　障	条　件	标准电压(V)
8	STA－E1	没有电压	盘转	6～14



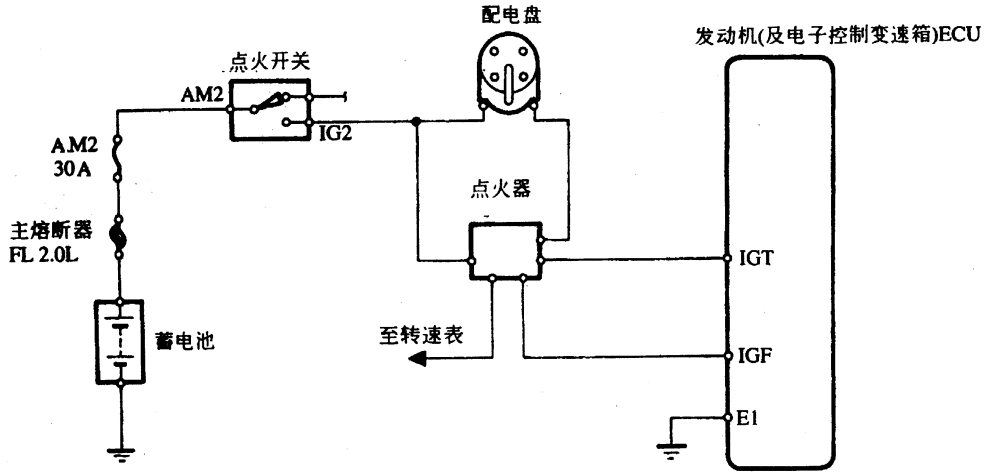


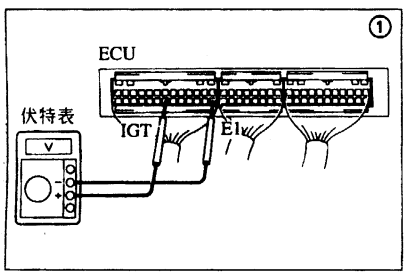


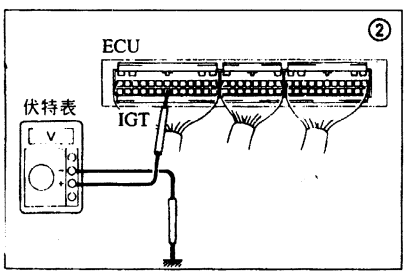


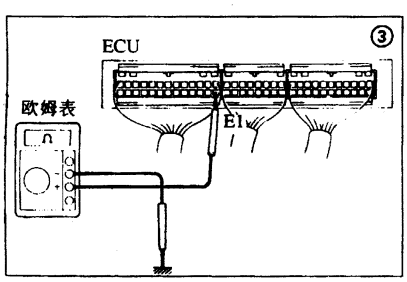


序号	端　子	故　障	条　件	标准电压(V)
9	IGT－E1	没有电压	怠速运行	0.8～1.2









①在 ECU 端子 IGT 与 E1 之间没有电压
（怠速运转）

↓

②检查 ECU 端子 IGT 与车身接地之间应有电压
（怠速运转）

无 → 有

有 → ③检查 ECU 端子 E1 与车身接地之间的配线 → 不良 → 修理或更换

③ → 良好 → 换一个 ECU 试试

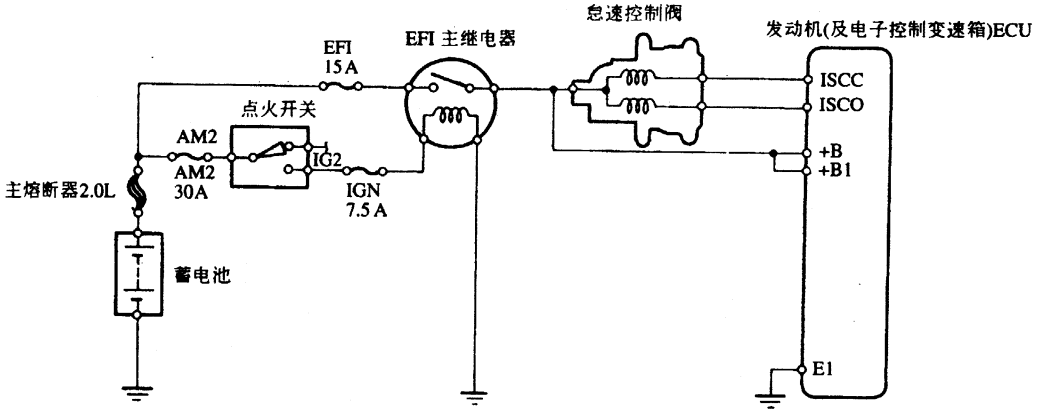
无 → 检查保险丝、熔断器和点火开关 → 不良 → 修理或更换

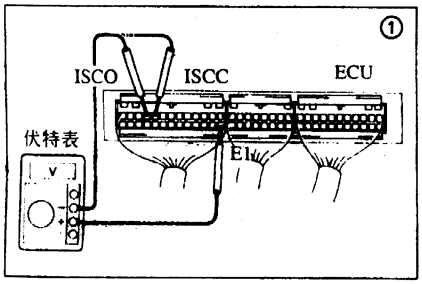
检查保险丝、熔断器和点火开关 → 完好 → 检查分电器 → 不良 → 修理或更换

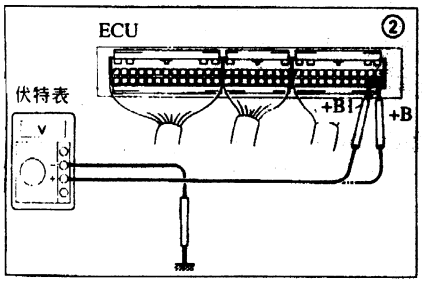
检查分电器 → 良好 → 检查 ECU 与蓄电池之间的配线 → 不良 → 修理或更换

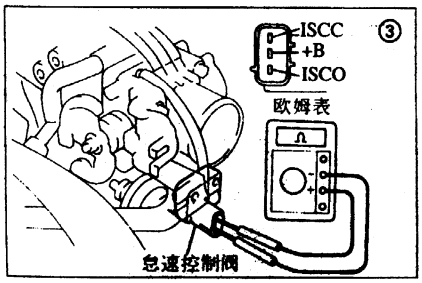
检查 ECU 与蓄电池之间的配线 → 良好 → 检查点火器 → 不良 → 修理或更换

序号	端子	故障	条　件	标准电压(V)
10	ISCC ISCO　－E1	没有电压	点火开关接通	10～14









①在 ECU 端子 ISCC 或 ISCO 与 E1 之间没有电压
（点火开关接通）

↓

②检查 ECU 端子 + B 或 + B1 与车身接地之间应有电压
（点火开关接通）

有 ↓

无 → 参阅序号 1

↓

③检查 ISC 阀端子 + B 与 ISCC 或 ISCO 之间的电阻是否合标准标准电阻：19.3～22.3 欧姆

不符合 → 更换怠速控制阀

符合 ↓

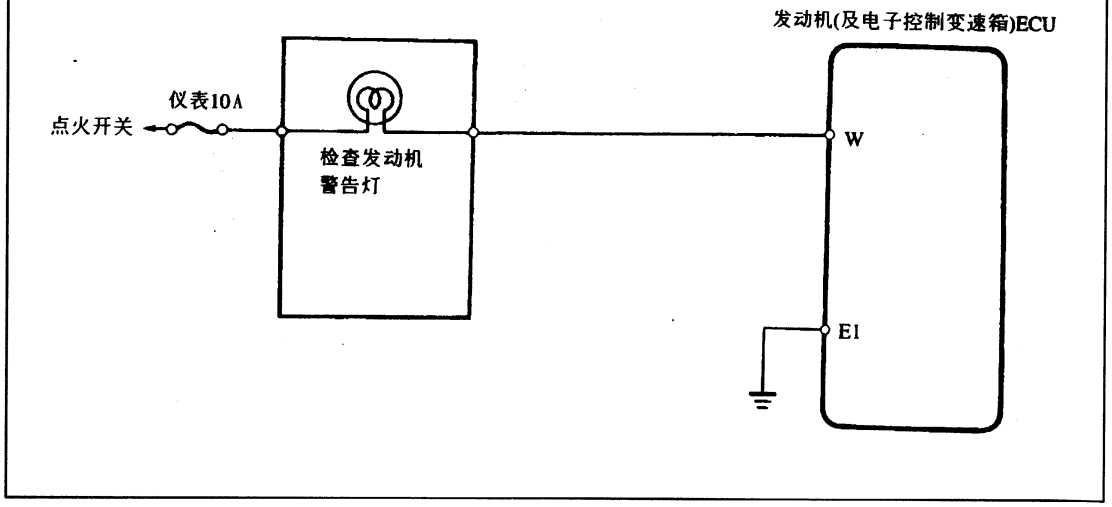
检查 ECU 与 ISC 阀之间的配线

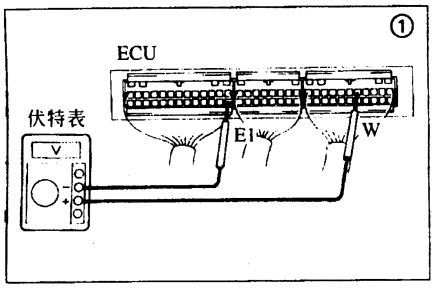
故障 → 修理或更换线路

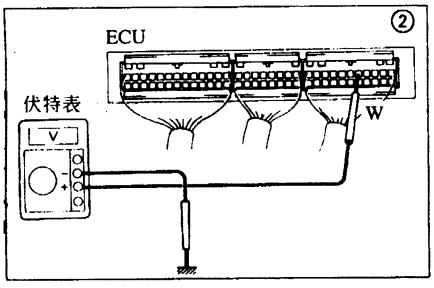
良好 ↓

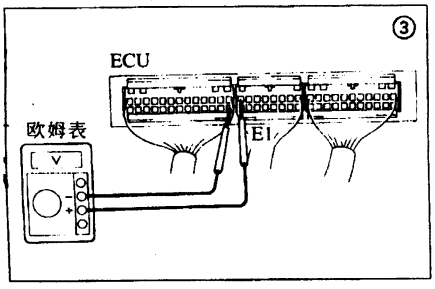
换一个 ECU 试试

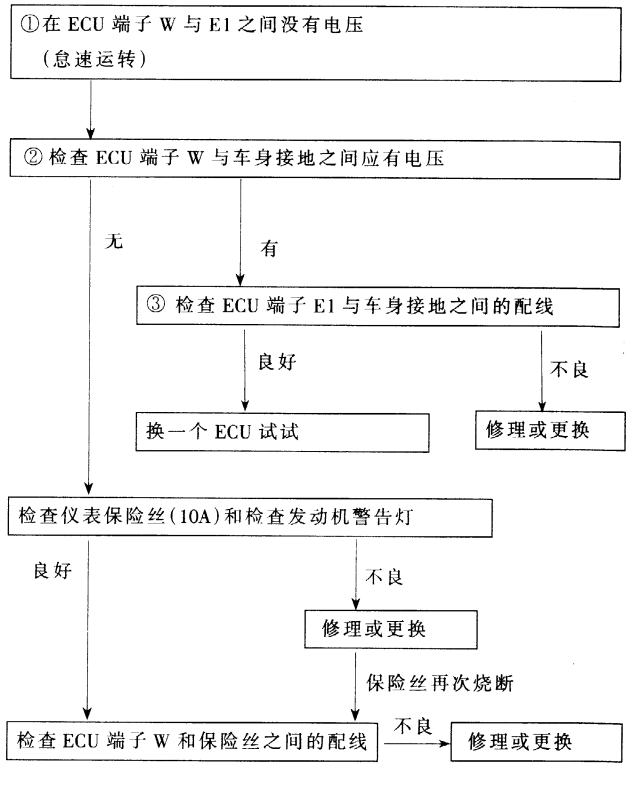
序号	端子	故障	条　件	标准电压(V)
11	W－E1	没有电压	无故障(检查发动机警告灯不亮),发动机运转	10～14

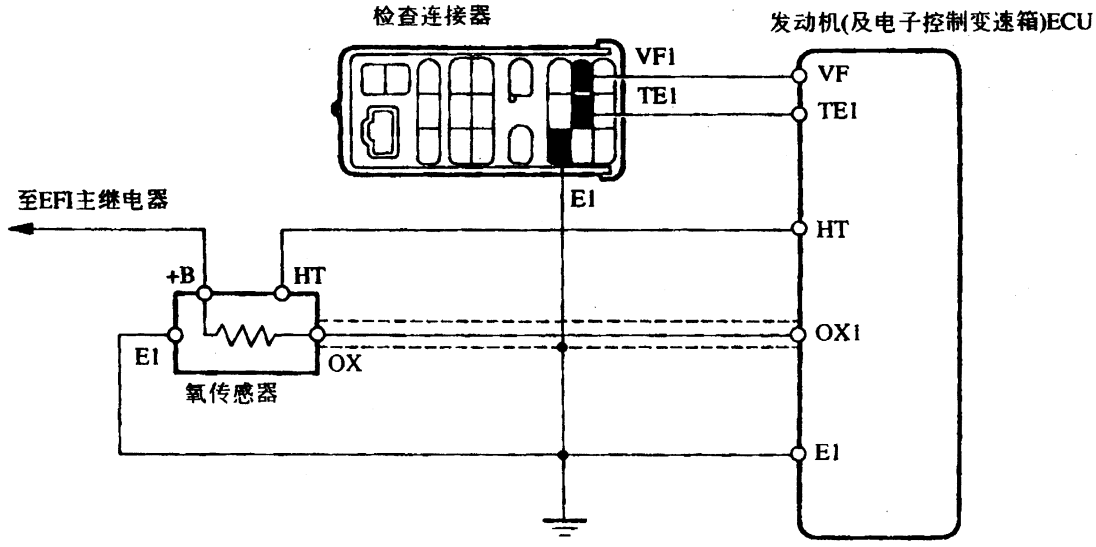


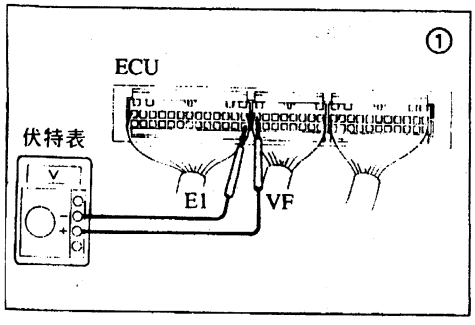


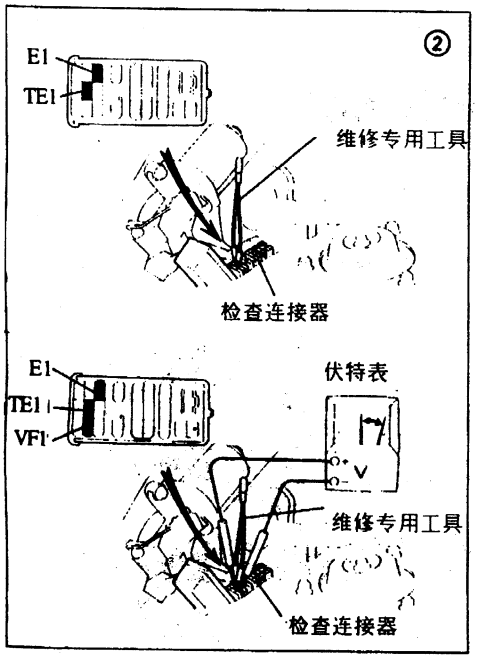


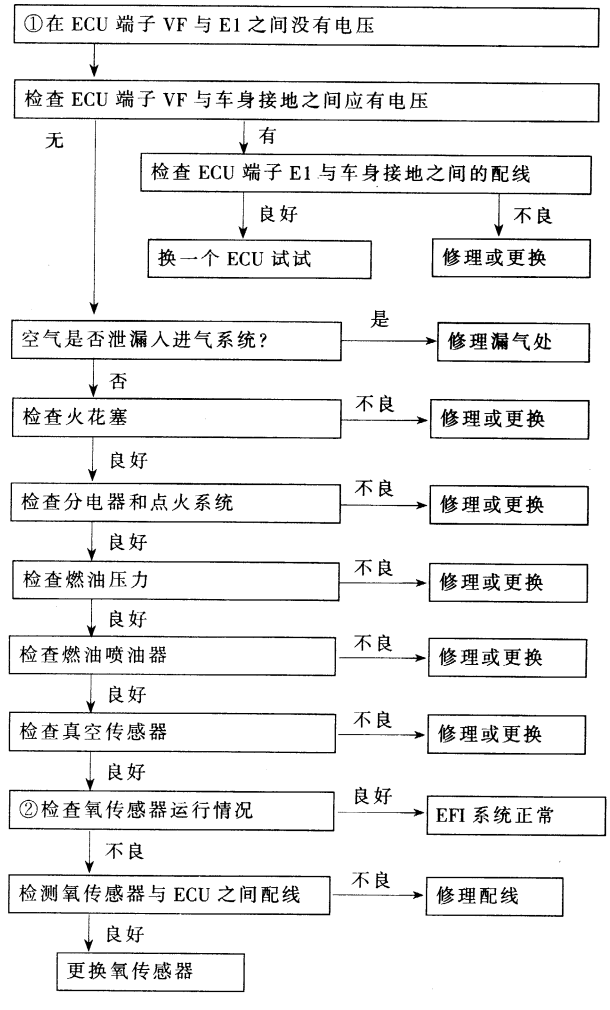





检查连接器
发动机(及电子控制变速箱)ECU
VF1
TE1
VF
TE1
E1
至EFI主继电器
HT
+B
HT
E1
OX
OX1
氧传感器
E1

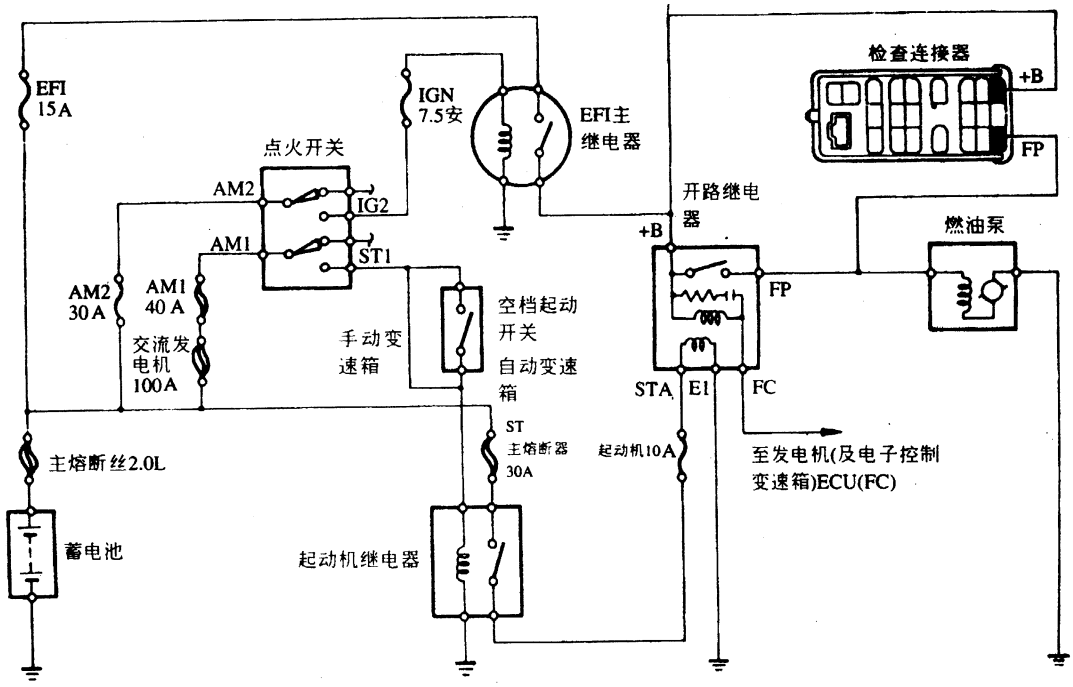

①
ECU
伏特表
E1
VF

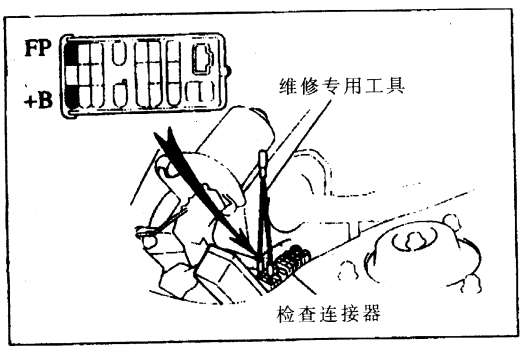

②
E1
TE1
维修专用工具
检查连接器
E1
TE1
VF1
伏特表
维修专用工具
检查连接器

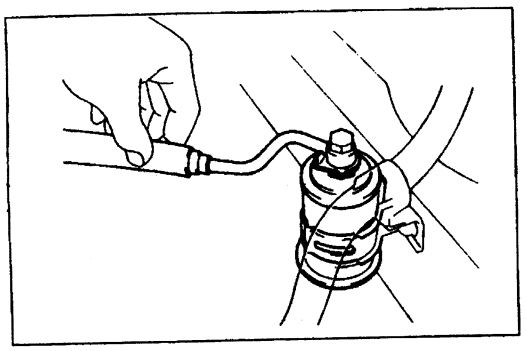

①在 ECU 端子 VF 与 E1 之间没有电压
检查 ECU 端子 VF 与车身接地之间应有电压
无
有
检查 ECU 端子 E1 与车身接地之间的配线
良好
不良
换一个 ECU 试试
修理或更换
空气是否泄漏入进气系统?
是
修理漏气处
否
检查火花塞
不良
修理或更换
良好
检查分电器和点火系统
不良
修理或更换
良好
检查燃油压力
不良
修理或更换
良好
检查燃油喷油器
不良
修理或更换
良好
检查真空传感器
不良
修理或更换
良好
②检查氧传感器运行情况
良好
EFI 系统正常
不良
检测氧传感器与 ECU 之间配线
不良
修理配线
良好
更换氧传感器

六、燃油系统

1. 燃油泵







A. 车上检查

(1)检查燃油泵运作

a. 用维修专用工具连接检查连接器的端子 + B 和 FP。

b. 将点火开关拧至 ON(接通)。

注意：不要起动发动机。

c. 检查燃油滤清器的软管中应有压力。

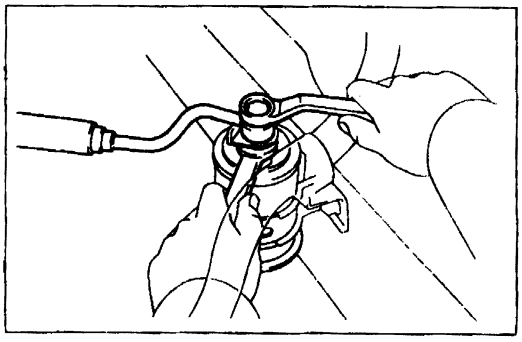
提示：这时可听到燃油回流噪声。

d. 将点火开关拧至 OFF(断开)。

e. 从检查连接器上拆下维修专用工具。

如无压力，则检查以下零件：

- ●熔断器(主熔断器 2.0L)
- ●保险丝(AM2 30A、EFI 15A、IGN7.5A)
- ●开路继电器
- ●EFI 主继电器
- ●燃油泵
- ●ECU
- ●配线连接处



(2)检查燃油压力

a. 检查蓄电池电压应在 12V 以上。

b. 从蓄电池负极(－)端子脱开电缆。

c. 拆下联管节螺栓及两个垫片，从燃油滤清器断脱开燃油进油软管。

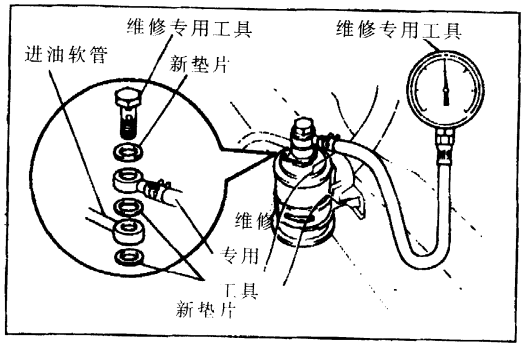
提示：

●在燃油滤清器下面放一合适的容器或车间毛巾。

●慢慢拧松联管节螺栓。

d. 用三个新衬垫和维修专用工具(联管节螺栓)将燃油进油软管和维修专用工具(压力表)装到燃油滤清器上。

扭矩：29N·m

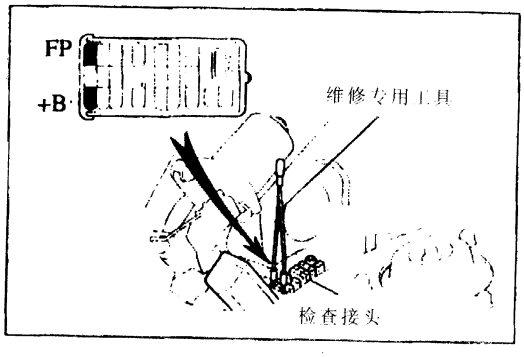


e. 擦去溅出的汽油。

f. 用维修专用工具连接检查连接器的端子 + B 和 FP。

g. 重新连接蓄电池负极(－)电缆。

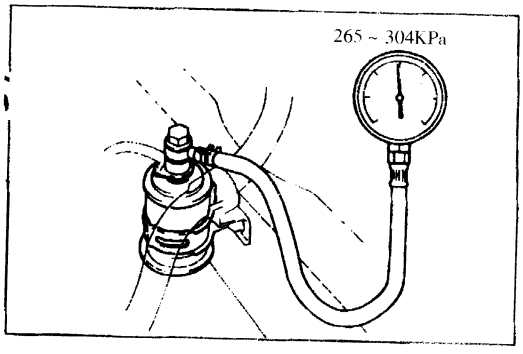
h. 将点火开关拧至 ON(接通)。



i. 测量燃油压力。

燃油压力：265 ~ 304kPa

如燃油压力过高，更换燃油压力调节器。



如燃油压力过低，则检查下述零件：

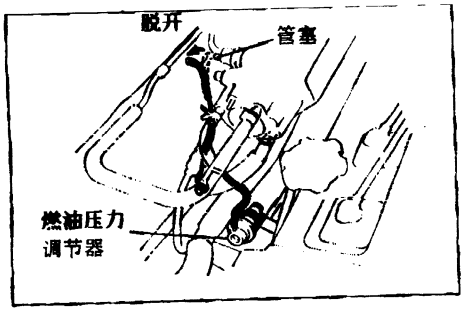
●燃油软管及连接器

●燃油泵

●燃油滤清器

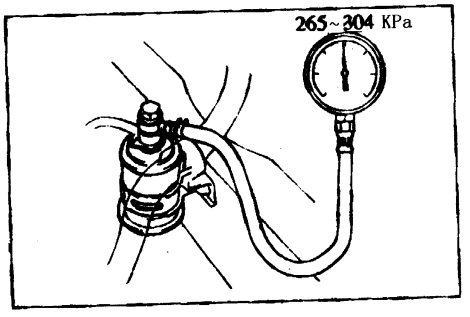
●燃油压力调节器

j. 从检查连接器上拆下维修专用工具。



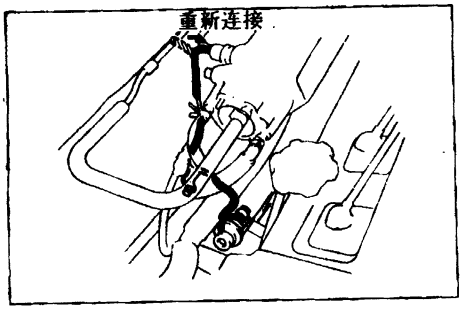
k. 起动发动机。

l. 从进油歧管上脱开真空传感器软管(来自燃油压力调节器)，塞住进气歧管口。

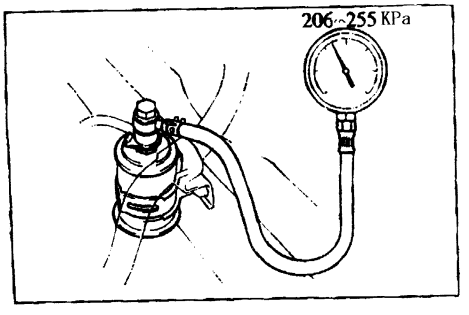


m. 测量怠速运转时的燃油压力。

燃油压力：265 ~ 304kPa



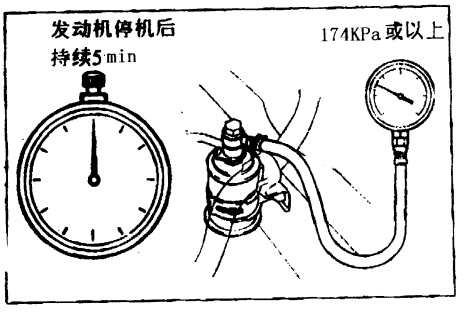
n. 再将真空传感器软管接回进气歧管。



o. 测量怠速运转时的燃油压力。

燃油压力：206 ~ 255kPa

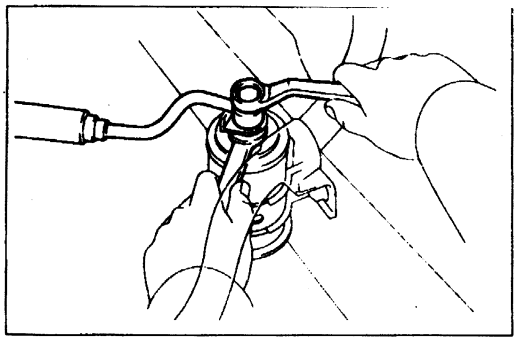
如压力与规定不符，检查真空传感器软管和燃油压力调节器。



p. 将发动机停机，检查燃油压力应保持在下述规定值 5min。

燃油压力：147kPa 或以上

如压力与规定值不符，则检查燃油泵、压力调节器和/或喷油器。



q. 检查燃油压力后，脱开蓄电池负极(－)电缆，小心拆下维修专用工具，防止汽油溅出。

r. 用两个新衬垫和联管节螺栓，将燃油进油软管与燃油滤清器重新连接。

扭矩：29N·m

s. 重新接上蓄电池负极(－)电缆。

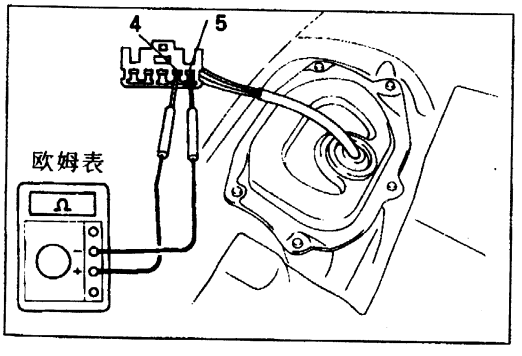
t. 检查是否有燃油渗漏。

B. 燃油泵的检查

(1)从蓄电池负极(－)端子脱开电缆

(2)拆下后座垫

(3)脱开燃油泵连接器



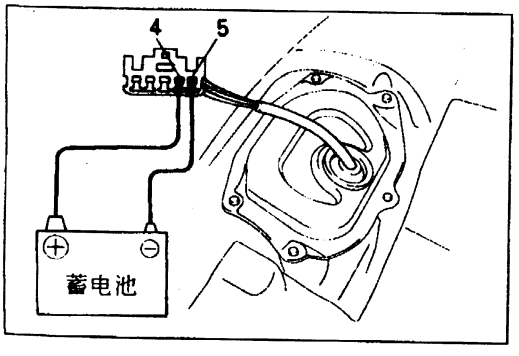
(4)检查燃油泵

A. 检测电阻

用欧姆表测量端子4和5之间的电阻值。

电阻值：0.2～3.0Ω

如电阻值与规定不符，更换燃油泵。



B. 检查运作

将蓄电池正极(＋)引线与连接器的端子4连接，负极(－)引线与端子5连接。检查燃油泵应运作。

注意：

●此测试须在10s内迅速完成，以防线圈烧坏。

●尽可能将燃油泵远离蓄电池。

●一定要在蓄电池一端进行通断。

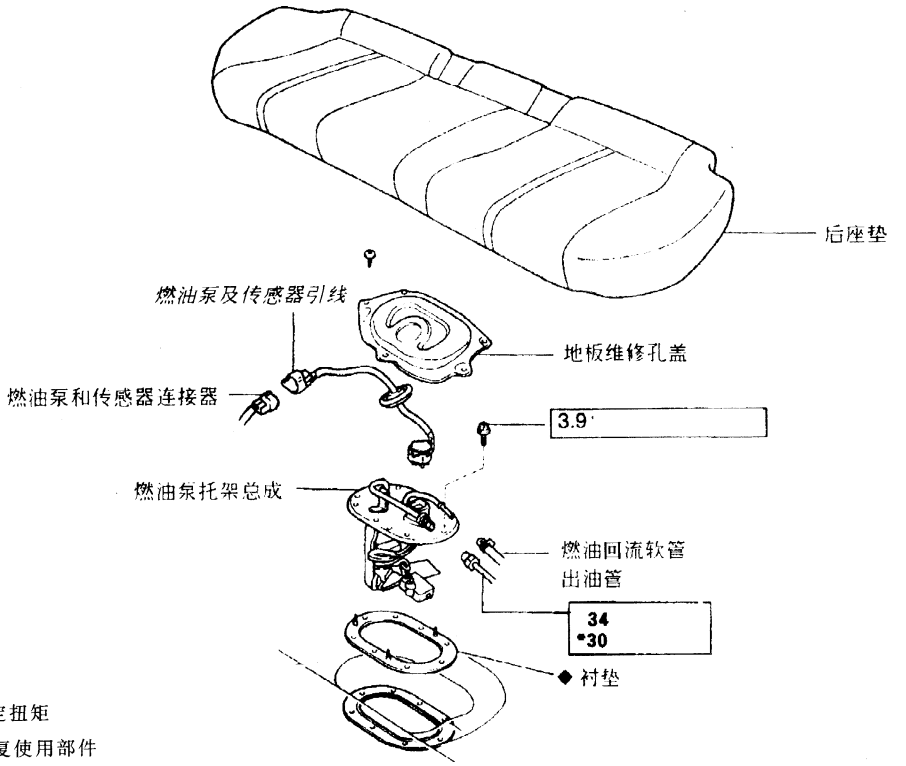
如运作不符合规定，则更换燃油泵。

(5)重新连接燃油泵连接器

(6)重新装上后座垫

(7)重新将电缆接在蓄电池负极

C. 要拆卸及安装的零部件

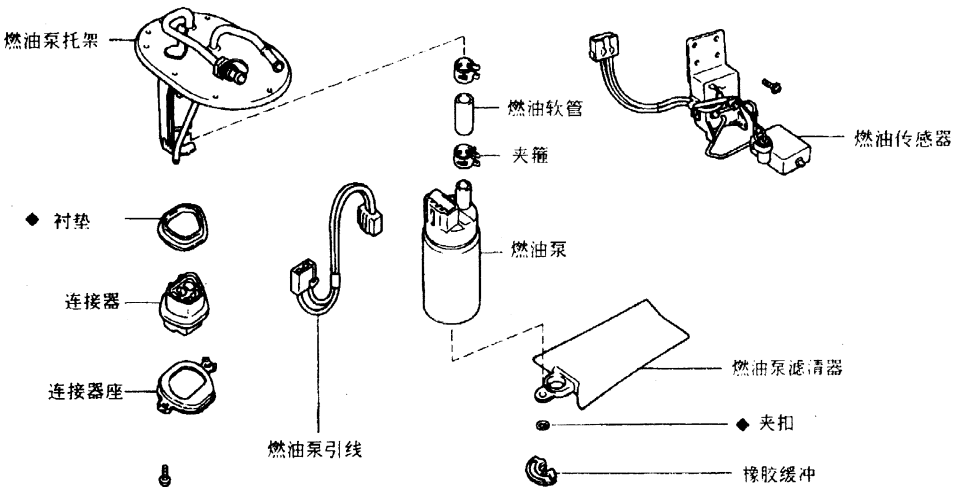


N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件

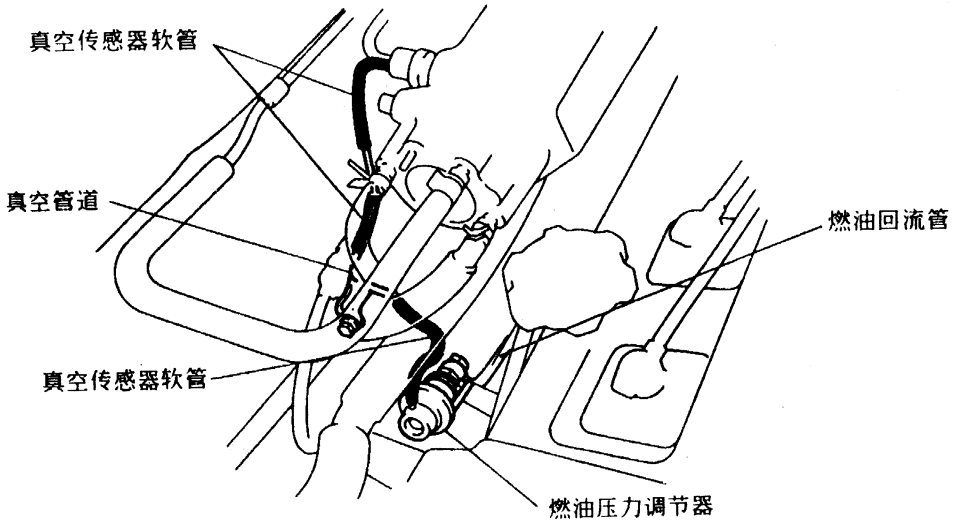
※预涂件

D. 要分解和装配的零部件



◆ 不可重复使用部件

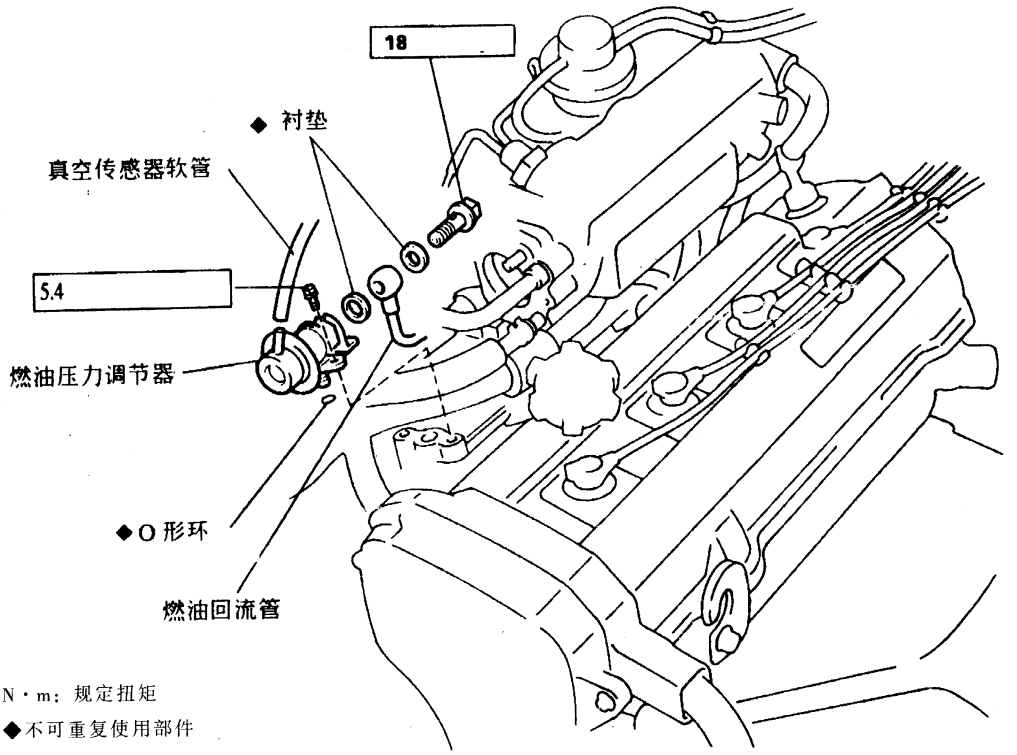
2. 燃油压力调节器



A. 车上检查

检查燃油压力

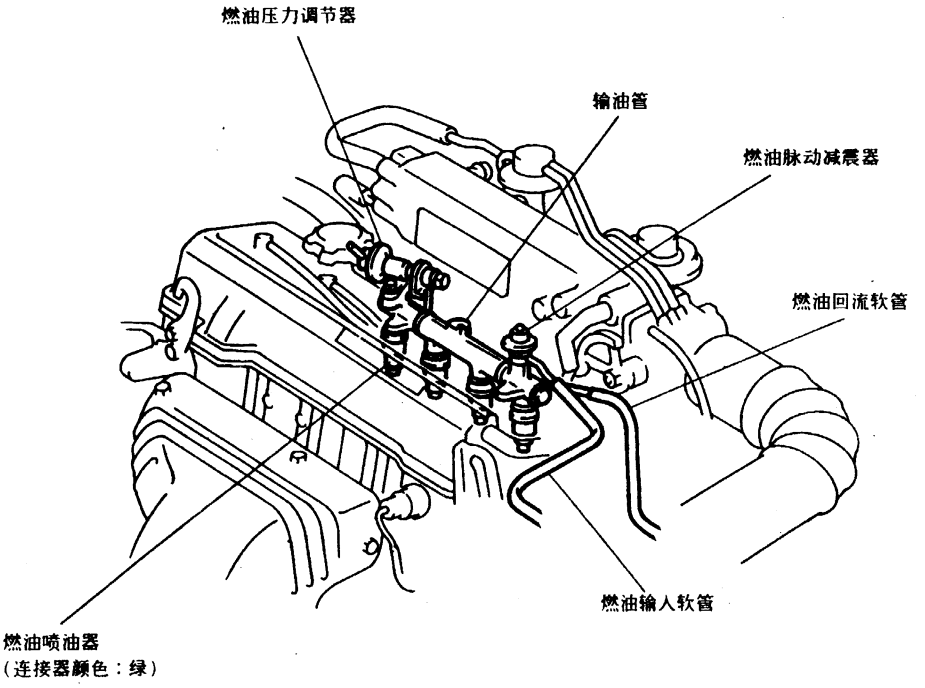
B. 要拆卸及安装的零部件

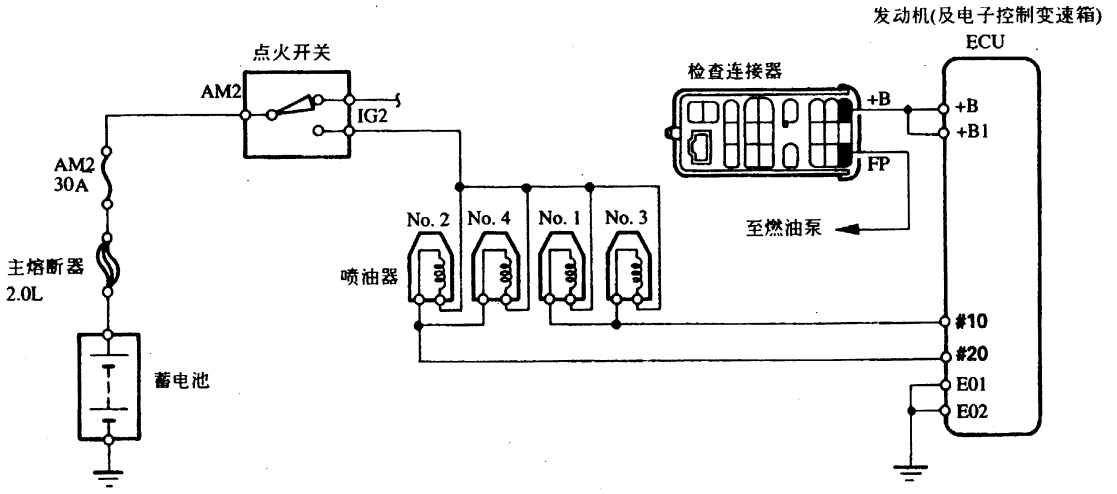


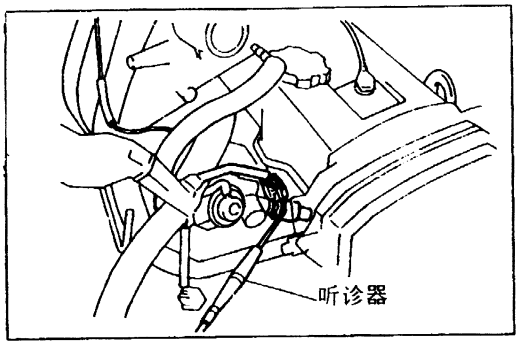
N·m：规定扭矩

◆不可重复使用部件

3. 燃油喷油器


燃油压力调节器
输油管
燃油脉动减震器
燃油回流软管
燃油输入软管
燃油喷油器
（连接器颜色：绿）


发动机(及电子控制变速箱)
ECU
点火开关
AM2
IG2
检查连接器
+B
+B1
FP
至燃油泵
AM2
30A
主熔断器
2.0L
蓄电池
喷油器
No. 2
No. 4
No. 1
No. 3
#10
#20
E01
E02

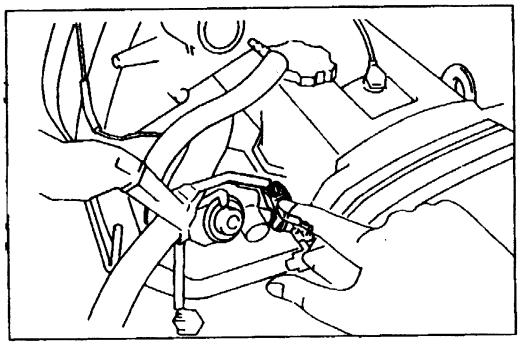


A. 车上检查

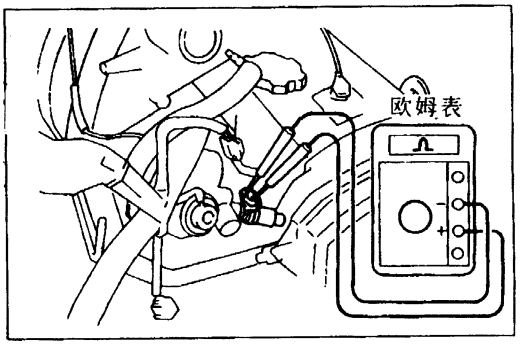
(1)检查燃油喷油器的运作

检查每个喷油器的工作声音。

a. 发动机运行式盘转时，用听诊器检查喷油器，其正常的工作噪音应与发动机转速成正比。



b. 如无听诊器，可用手指检查喷油器传输工作情况。如无声音，或听到异常声音，则检查配线连接器、喷油器或来自 ECU 的喷油信号。



(2)检测燃油喷油器电阻值

a. 脱开喷油器连接器。

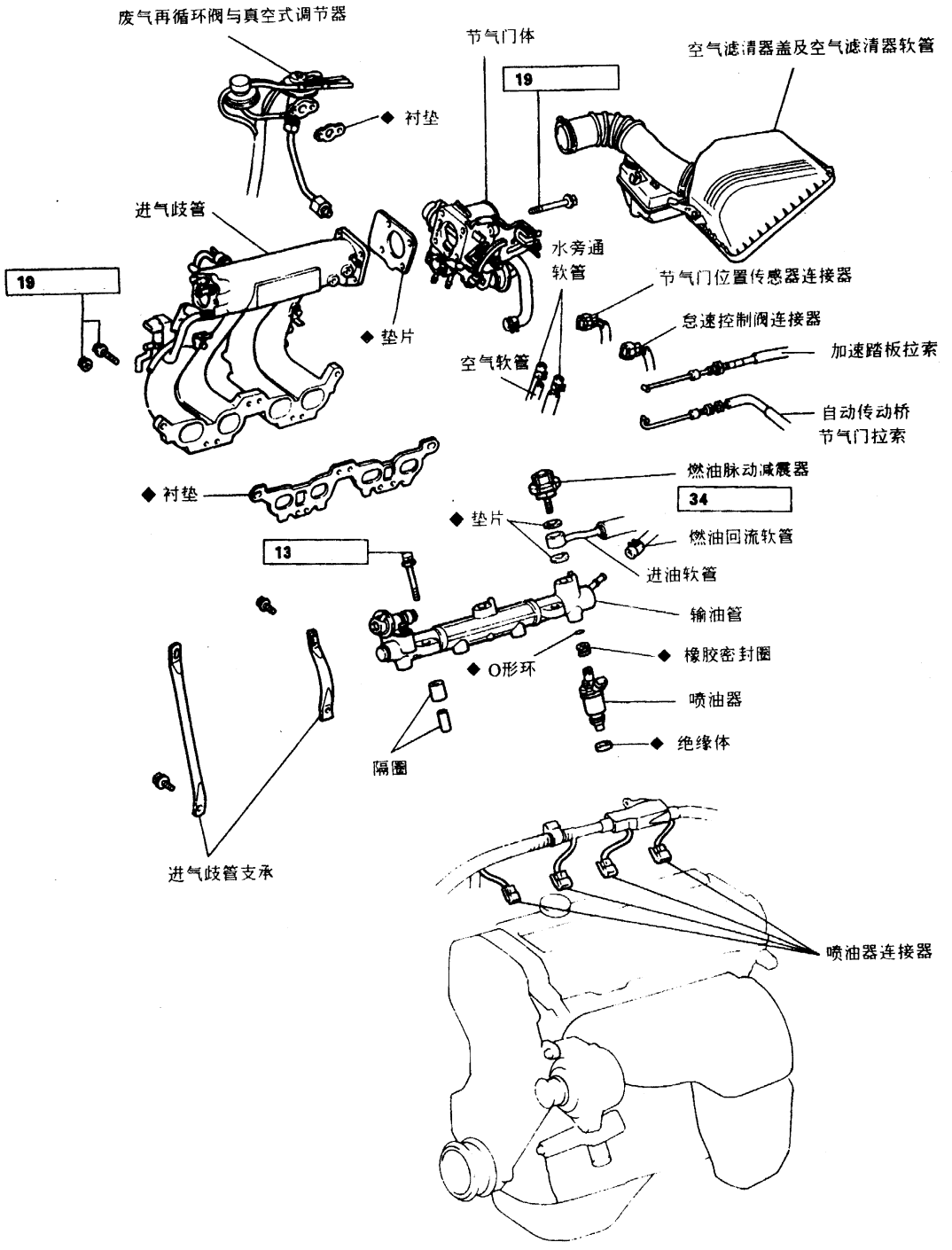
b. 用欧姆表测量喷油器两端子之间的电阻值。

电阻值：约为 13.8Ω

如电阻值与规定不符，则更换喷油器。

c. 重新接上喷油器连接器。

B. 拆卸与安装的零部件



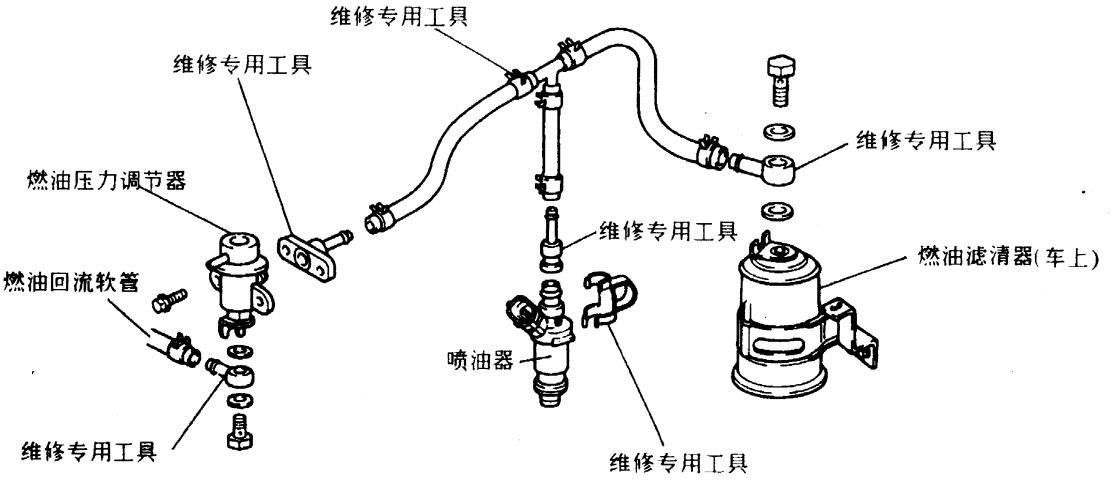
N·m：规定扭矩

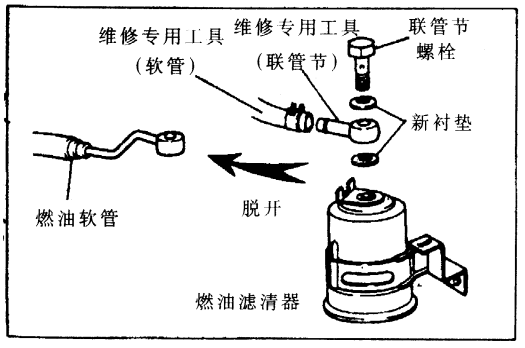
◆不可重复使用部件

C. **燃油喷油器的检测**

(1)检查燃油喷油器的喷射

注意：在测试过程中，喷油器不可靠近火花。



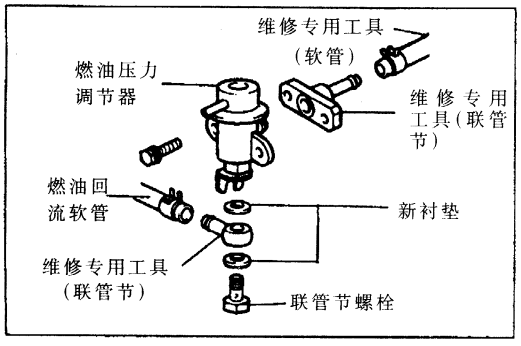


a. 从燃油滤清器出油口拔下燃油软管。

b. 用两个新衬垫和联管节螺柱将维修专用工具(联管节和软管)接至燃油滤清器出油口。

扭矩：29N · m

提示：使用车上燃油滤清器。



c. 从输油管上拆下压力调节器。

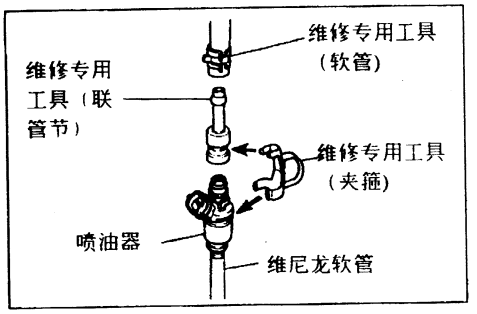
d. 在压力调节器进油口安装新 O 形环。

e. 用维修专用工具(联管节)和两个螺栓，将维修专用工具(软管)接至压力调节器的进油口上。

扭矩：5.4N · m

f. 用维修专用工具(联管节)、联管节螺栓和两个新衬垫，将燃油回流软管接到压力调节器的出油口上。

扭矩：18N · m

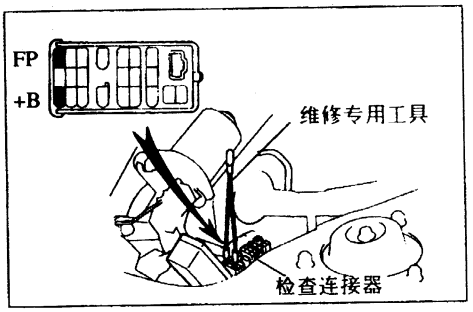


g. 在喷油器上安装新 O 形环和橡胶密封圈。

h. 将维修专用工具(联管节和软管)连接至喷油器，用维修专用工具(夹箍)固定喷油器和联管节。

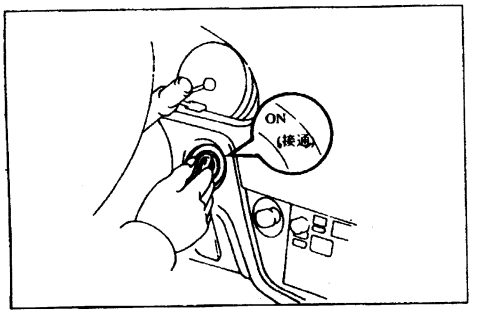
i. 将喷油器放入量筒。

提示：为防止燃油溅出，应在喷油器上装一合适的维尼龙软管。



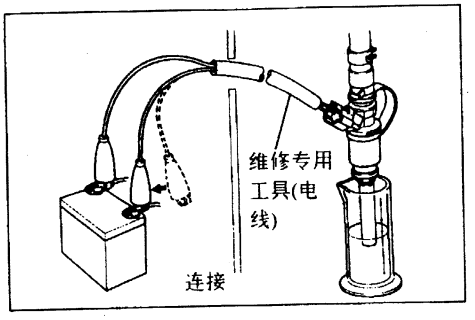
j. 用维修专用工具连接检查连接器的端子 + B 和 FP。

k. 重新接上蓄电池负极(－)电缆。



l. 将点火开关拧至 ON(接通)。

注意：不要起动发动机。



m. 将维修专用工具(导线)接至喷嘴和蓄电池上 15s，用量筒测量喷油量，测试每个喷油器两三次。

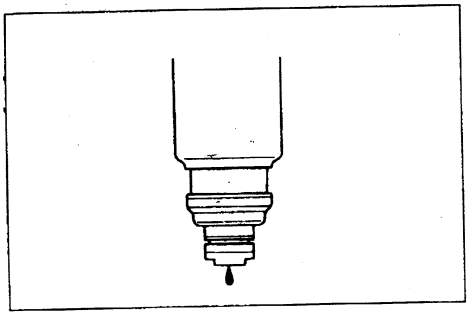
喷油量：每 15s49 ~ 59cm^3

各喷油器油量差应为：5cm^3 或以下。

如喷油量与规定不符，则更换喷油器。

(2)检查渗漏情况

a. 在上述情况下，从蓄电池上脱开维修专用工具(导线)测试探针，检查喷嘴有无漏油。



燃油滴漏：每分钟不超过一滴

b. 脱开蓄电池负极(－)电缆。

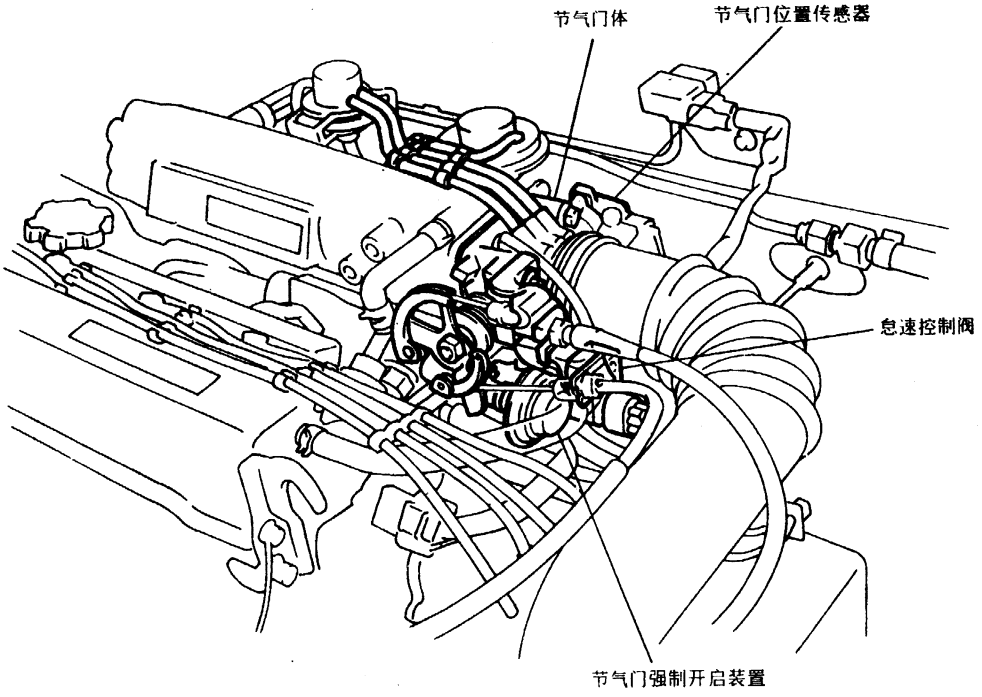
c. 拆下维修专用工具。

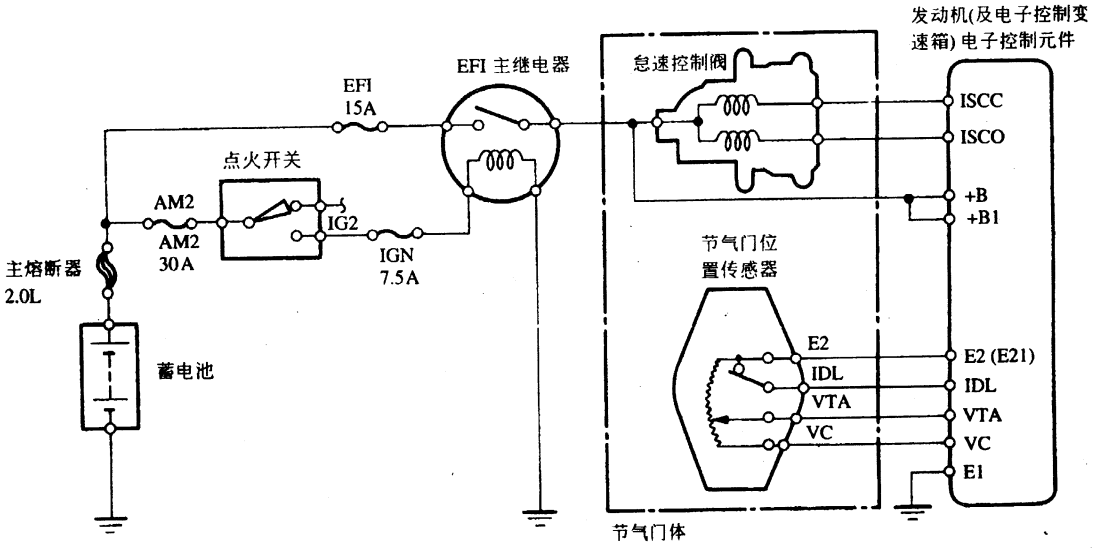
d. 重新将压力调节器装至输油管。

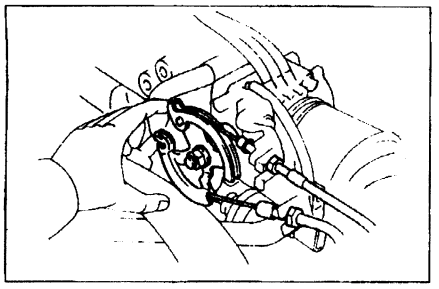
扭矩：5.4N · m

七、进气系统

(一)节气门体


节气门体
节气门位置传感器
怠速控制阀
节气门强制开启装置

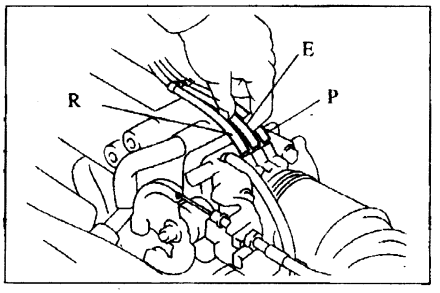

发动机(及电子控制变速箱)电子控制元件
EFI 主继电器
怠速控制阀
EFI
15A
点火开关
AM2
AM2
30A
IG2
IGN
7.5A
主熔断器
2.0L
蓄电池
ISCC
ISCO
+B
+B1
节气门位置传感器
E2
IDL
VTA
VC
E2 (E21)
IDL
VTA
VC
E1
节气门体



1. 车上检查

(1)检查节气门体

a. 检查节气门操纵杆系，应运动平滑。

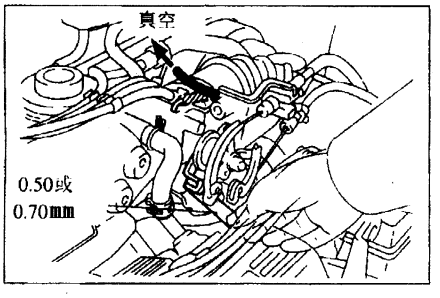


b. 检查每个气孔真空。

●起动发动机。

●用手指检查真空。

气孔名称	怠速运动时	非怠速运转时
P	无真空	真空
E	无真空	真空
R	无真空	无真空

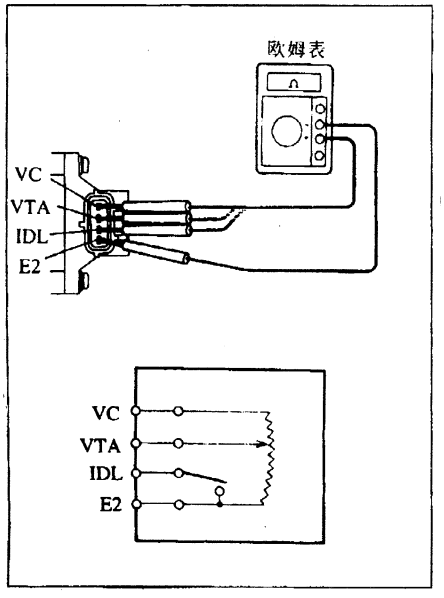


(2)检查节气门位置传感器

a. 脱开传感器连接器。

b. 将真空软管接到节气门强制开启装置。

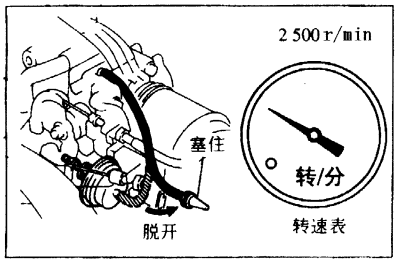
c. 在节气门限位螺钉和限位杆之间插入测隙规。

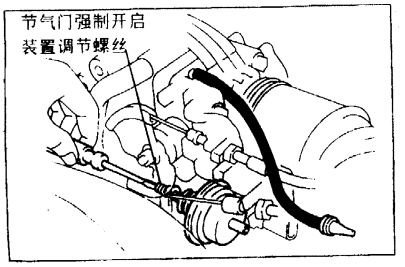


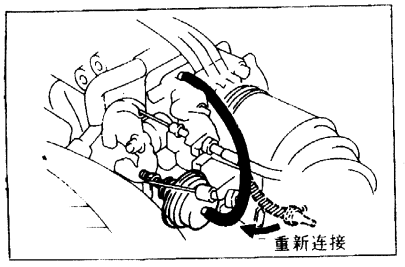
d. 用欧姆表测量各端子之间的电阻值。

限位杆与限位螺丝之间的间隙	端子之间	电阻值
0mm	VTA - E2	0.2 - 6.4kΩ
0.50mm	IDL - E2	2.3kΩ 或以下
0.70mm	IDL - E2	∞
节气门全开	VTA - E2	2.0 - 11.6kΩ
-	VC - E2	2.7 - 7.7kΩ

e. 重新连接传感器连接器。







(3)检查和调整节气门强制开启装置。

a. 预热发动机

将发动机预热至正常运作温度。

b. 检查怠速

怠速：750 ± 50r/min

c. 检查和调整节气门强制开启装置的设定转速

①将真空软管从节气门强制开启装置脱开，并堵住软管端。

②保持发动机 2500r/min。

③松开节气门。

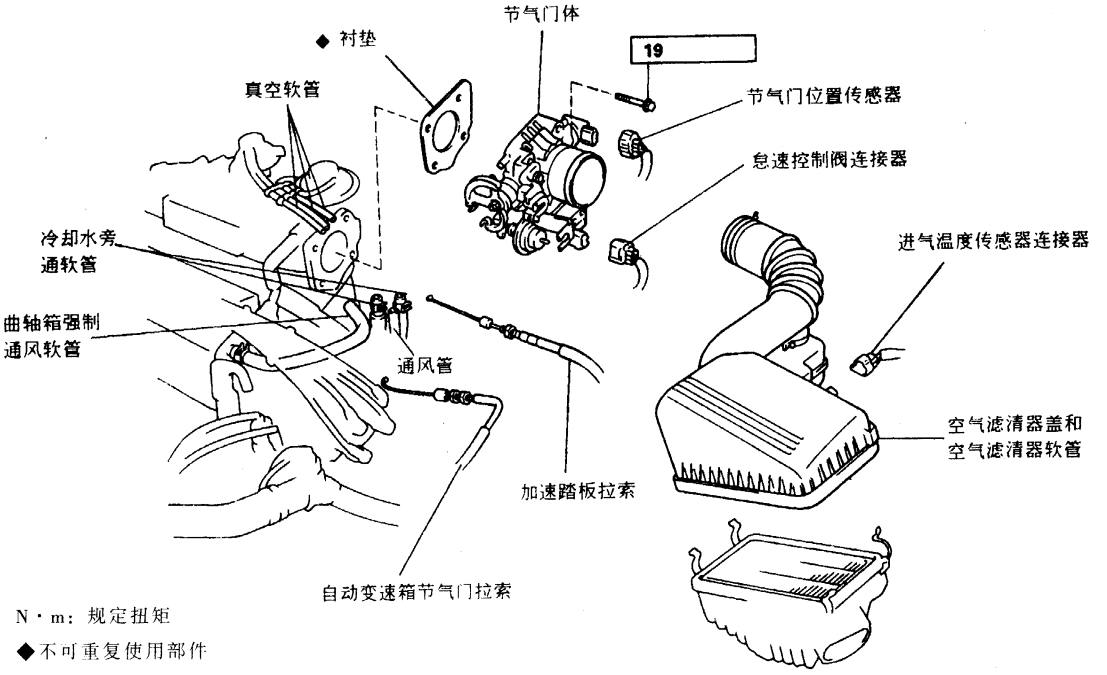
④检查节气门强制开关装置已设定好。

节气门强制开启装置设定转速为：1300 ~ 1500r/min(冷却风扇断开〔OFF〕)

⑤拧节气门强制开启装置调节螺钉，调整节气门强制开启装置。

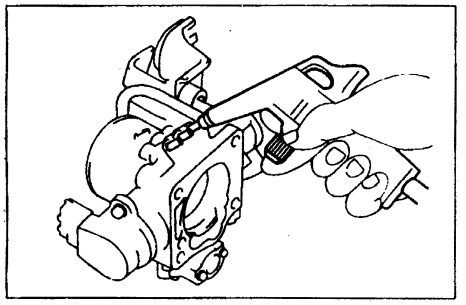
⑥将真空软管与节气门强制开启装置重新连接。

2. 要拆卸与安装的零部件



N · m：规定扭矩

◆不可重复使用部件



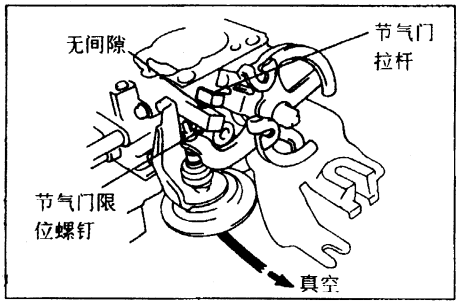
3. 节气门体的检查

(1)清洁节气门体

a. 用软刷和化油器清洁器清洗铸铁部件。

b. 用压缩空气清洁通道和小孔。

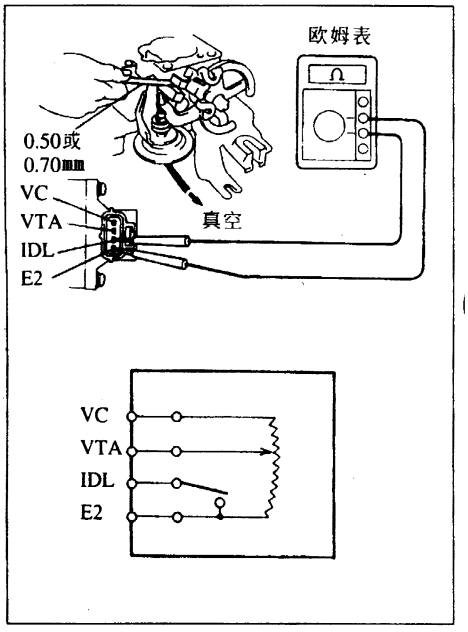
注意：不可清洗节气门位置传感器，以免损坏。



(2)检查节气门

a. 将真空软管接在节气门强制开启装置上。

b. 节气门完全关闭时，检查节气门限位螺钉和限位杆之间，应无间隙。



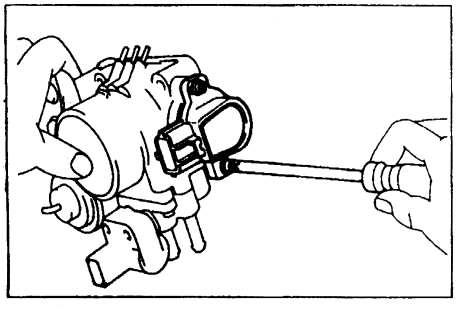
(3)检查节气门位置传感器

a. 将真空软管接到节气门强制开启装置上。

b. 在节气门限位螺钉和止动杆之间插入一测隙规。

c. 用欧姆表测量各端子之间的电阻。

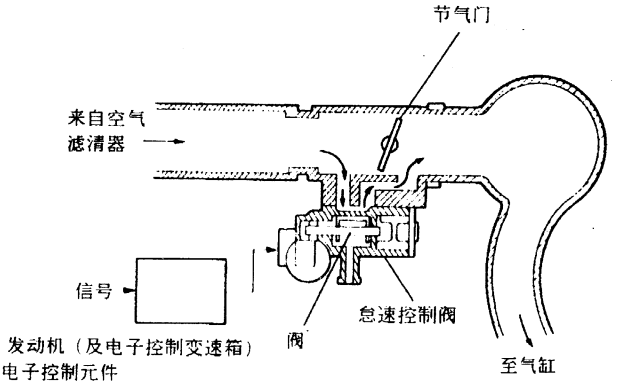
限位杆和限位螺钉之间的间隙	端子之间	电　阻
0mm	VTA - E2	0.2 ~ 6.4kΩ
0.5mm	IDL - E2	2.3kΩ 或以下
0.70mm	IDL - E2	∞
节气门完全开启	VTA - E2	2.0 ~ 11.6kΩ
-	VC - E2	2.7 ~ 7.7kΩ

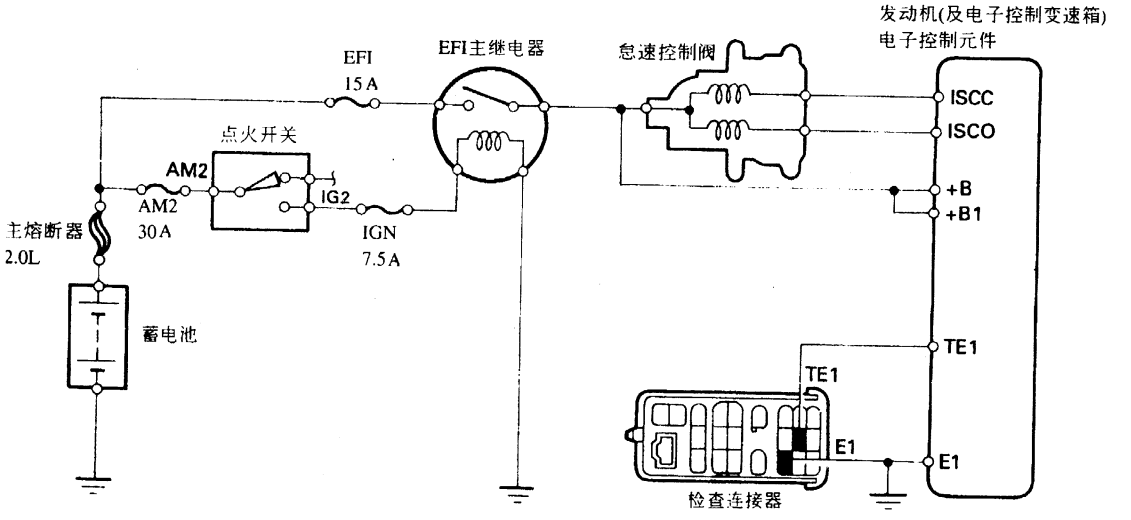


(4)需要时，适当调整节气门位置传感器

拧松传感器上的两个定位螺丝。

(二)ISC(怠速控制)阀





1. 车上检查

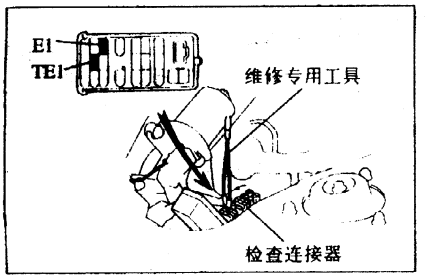
(1)检查 ISC 阀的运作

a. 初始状态：

●发动机在正常运转温度

●怠速设置正确

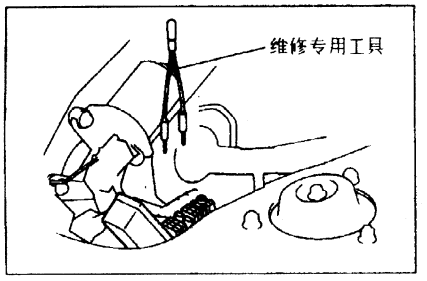
●变速箱位于空档



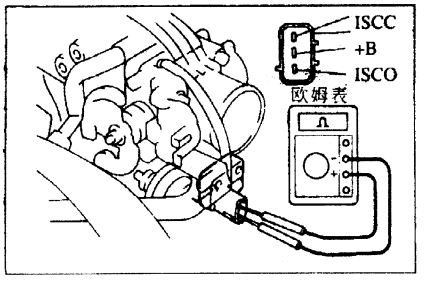
b. 用维修专用工具连接检查连接器的端子 TEI 和 E1。

c. 在发动机以 900 ~ 1300r/min 运行达 5s 后，应能返回至怠速。

若转速与要求不符，则检查 ISC 阀、配线和 ECU。



d. 将维修专用工具从检查连接器上取下。



(2)检查 ISC(怠速控制)阀的电阻

a. 脱开 ISC 阀连接器。

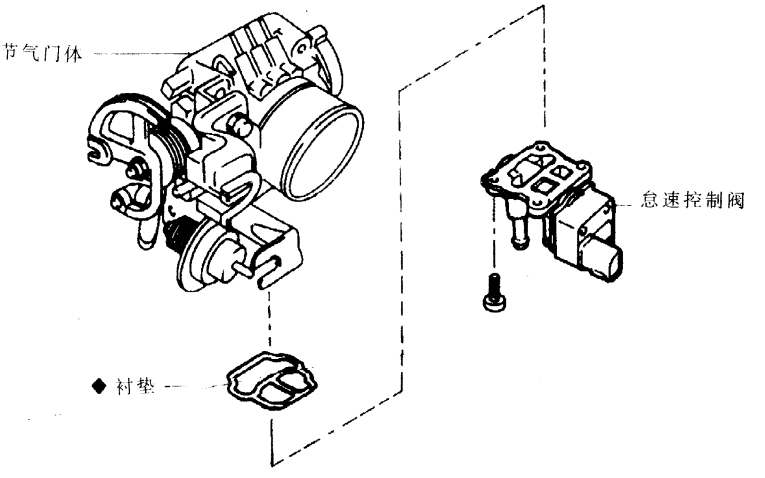
b. 用欧姆表测量端子 + B 和其他端子(ISCC、ISCO)之间的电阻。

电阻：19.3 ~ 22.3Ω

若电阻值与规定不符，则更换 ISC 阀。

c. 重新连接 ISC 阀连接器上。

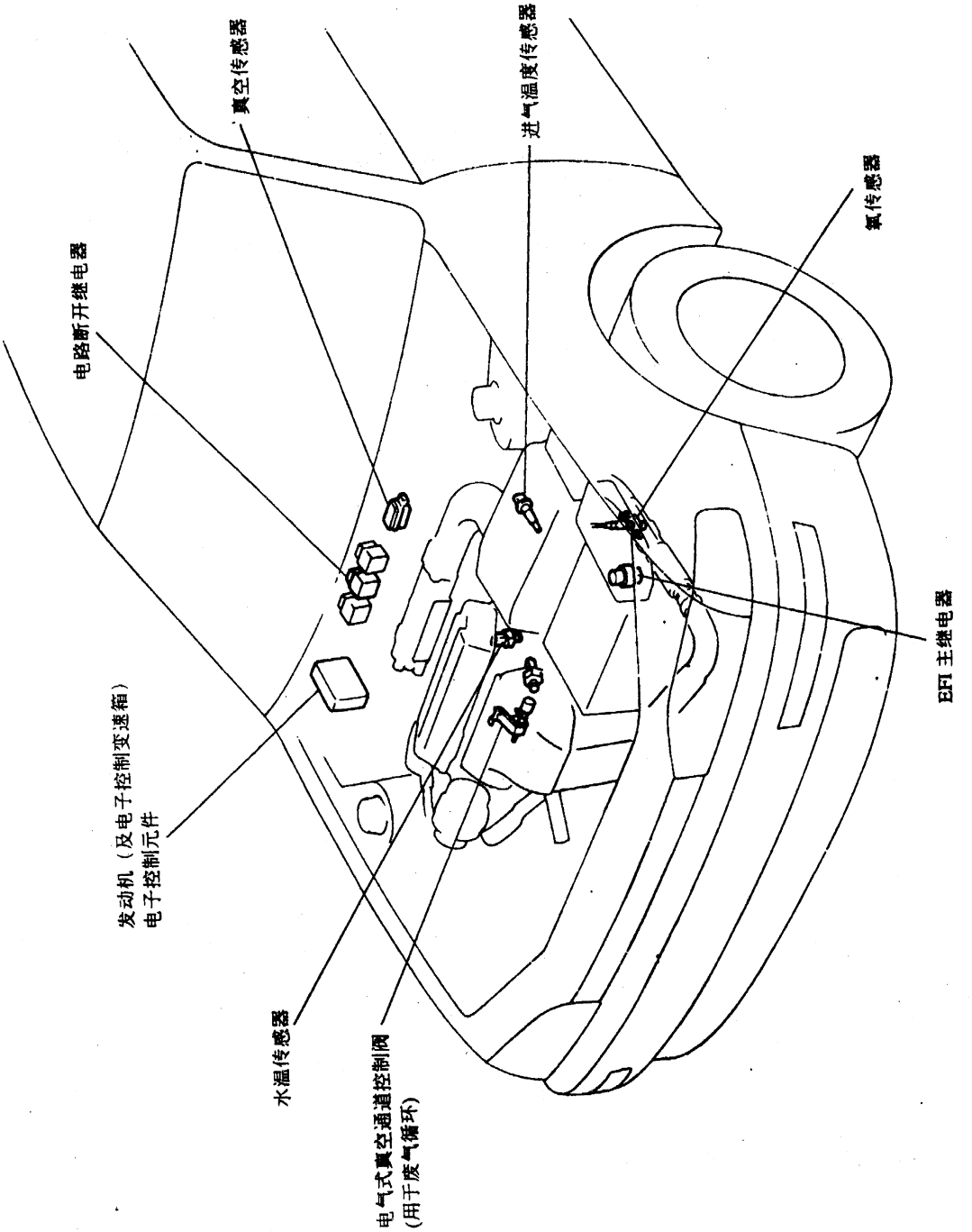
2. 要拆卸及安装之零部件



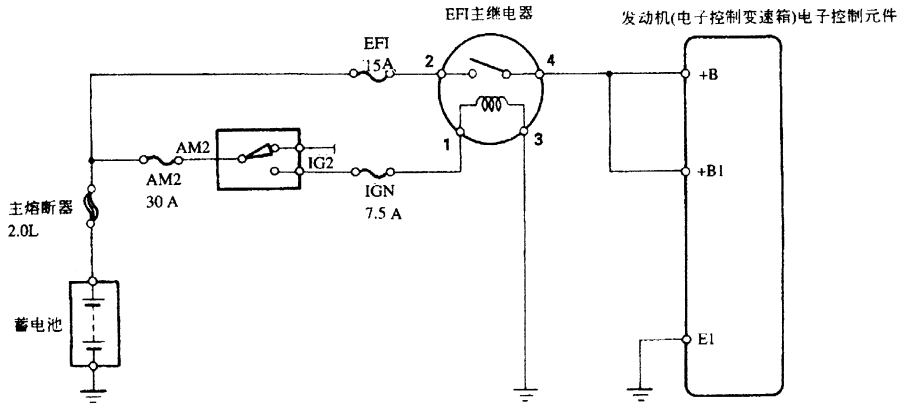
◆不可重复使用部件

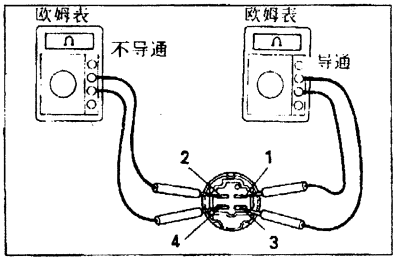
八、电子控制系统

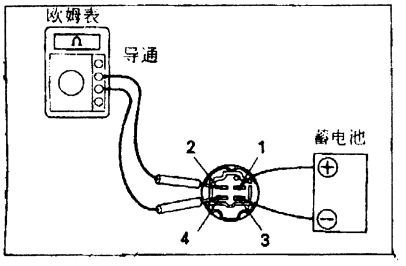
电子控制部件位置图



九、EFI 主继电器







检查 EFI 主继电器

(1)拆下 EFI 主继电器

(2)检查继电器是否导通

a. 检查继电器是否导通

①用欧姆表检查端子 1 和 3 之间应导通。

②检查端子 2 和 4 之间应不导通。

如果导通性与规定不符，则更换继电器。

b. 检查继电器运作

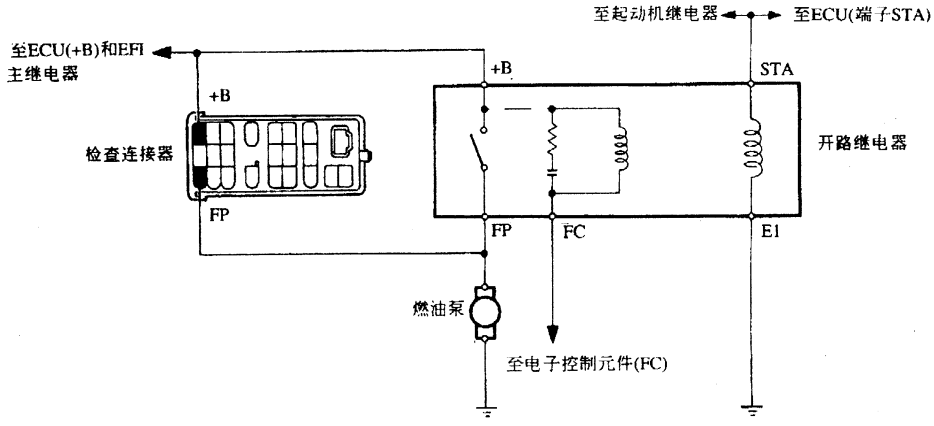
①将蓄电池电压加在端子 1 和 3 点之间。

②用欧姆表检查端子 2 和 4 之间应导通。

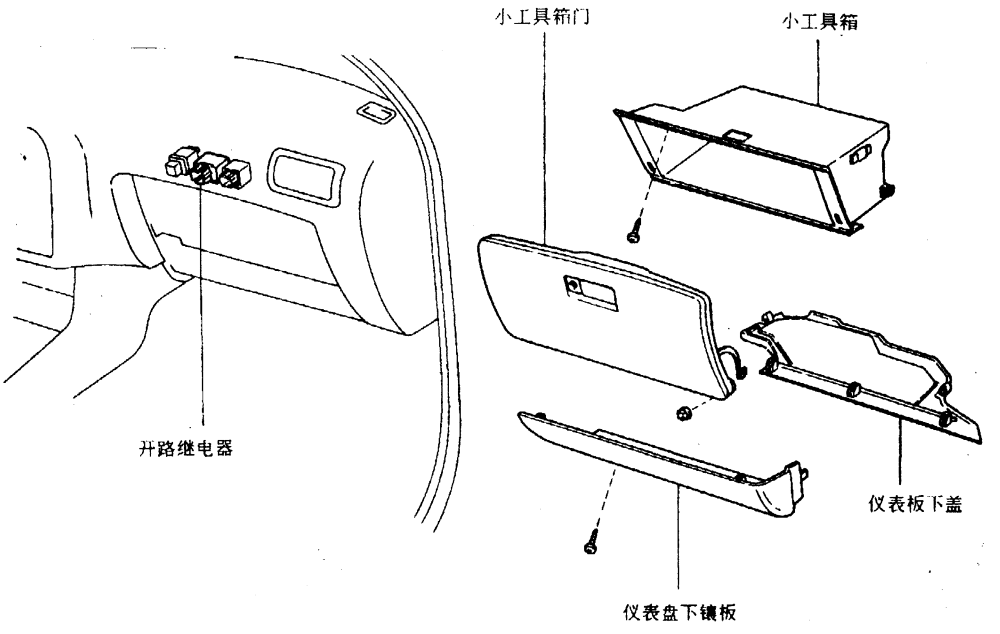
如运作与规定不符，则更换继电器。

(3)重新安装 EFI 主继电器

十、开路继电器



1. 要拆卸及安装的零部件图



2. 开路继电器的检查

(1)拆下开路继电器

(2)检查继电器是否导通

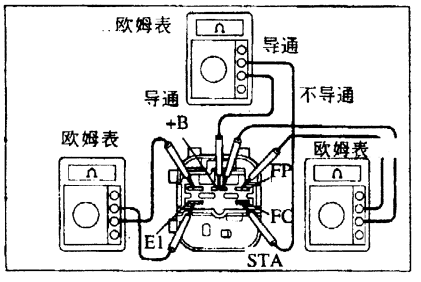
a. 检查继电器是否导通

①用欧姆表检查端子 STA 和 E1 之间应导通。

②检查端子 + B 和 FC 之间应导通。

③检查端子 B 和 FP 之间应不导通。

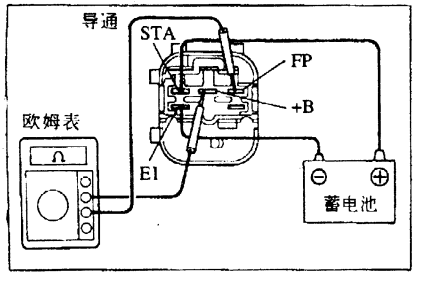
若端子间的导通与规定不符，则更换继电器。



b. 检查继电器运作

①将蓄电池电压加在端子 STA 和 E1 上。

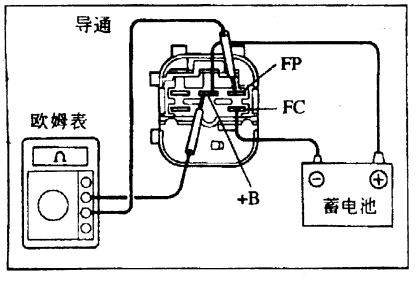
②用欧姆表检查端子 + B 和 FC。



③将蓄电池电压加在端子 + B 和 FC 上。

④检查端子 + B 和 FP 之间应导通。

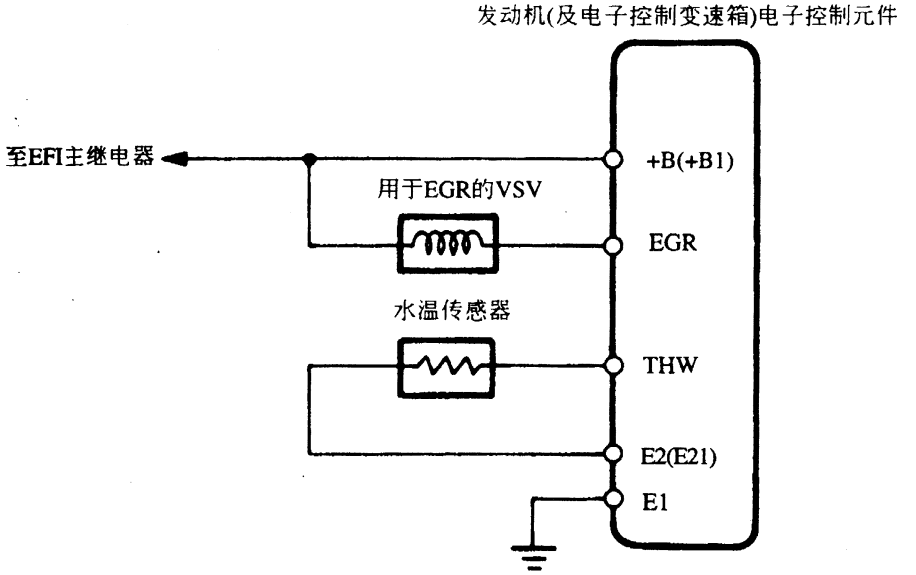
若运作与规定不符，则更换继电器。

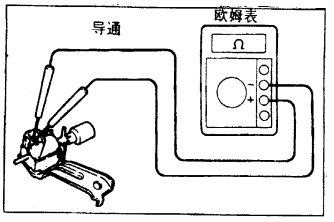


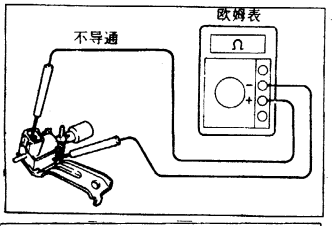
(3)重新安装开路继电器

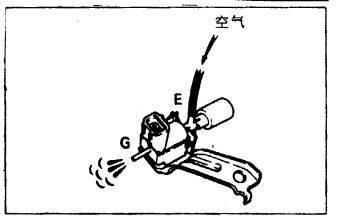
十一、用于 EGR(废气再循环)的 VSV

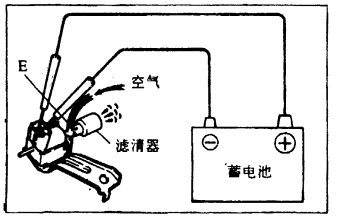
(电气式真空通道控制阀)











1. 检查 VSV

(1)拆下 VSV

(2)检查 VSV

a. 检查 VSV 是否开路。

用欧姆表检查端子之间应连续。

电阻(冷态):33 ~ 39Ω

若不连续,则须更换 VSV。

b. 检查 VSV 是否接地。

用欧姆表检查各个端子和阀体之间应不导通。

若导通,则更换 VSV。

c. 检查 VSV 的运作。

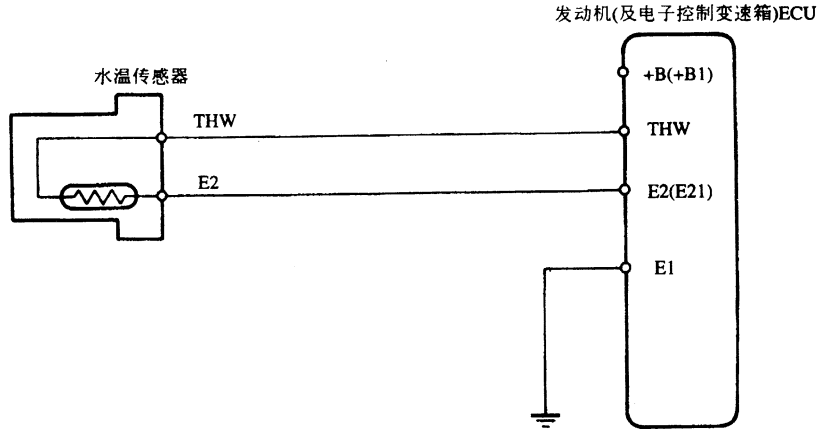
①检查气流应从 E 孔流至滤清器。

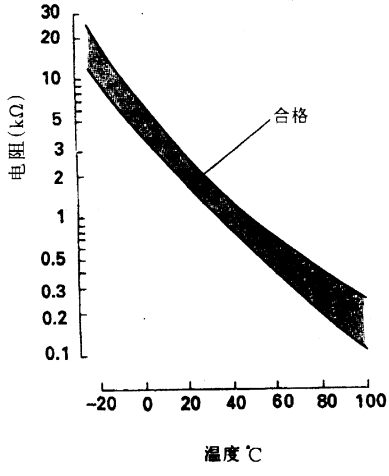
②将电池电压加在端子上。

③检查气流应由 E 孔流至 F 孔。若运作与规定不符,则更换 VSV。

(3)重新安装 VSV

十二、水温传感器





检查水温传感器

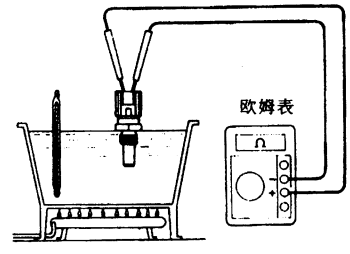
(1)拆下水温传感器

(2)检查水温传感器

用欧姆表测量各端子之间的电阻。

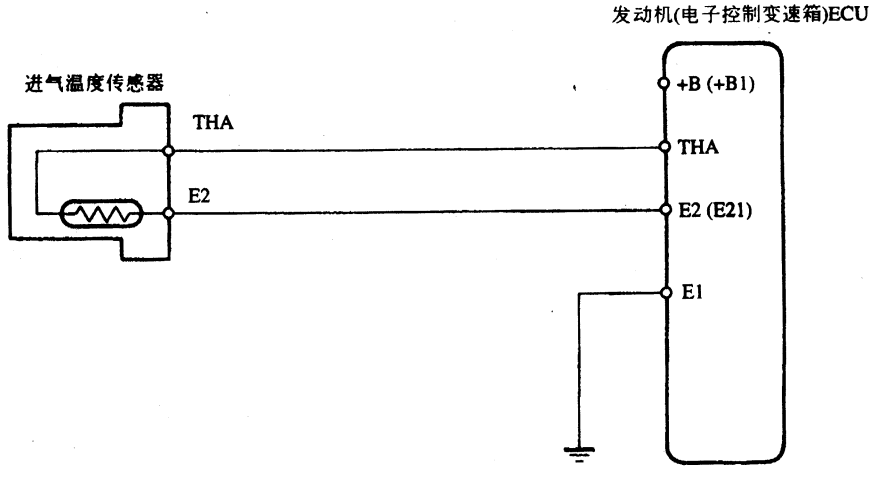
电阻：参见下图

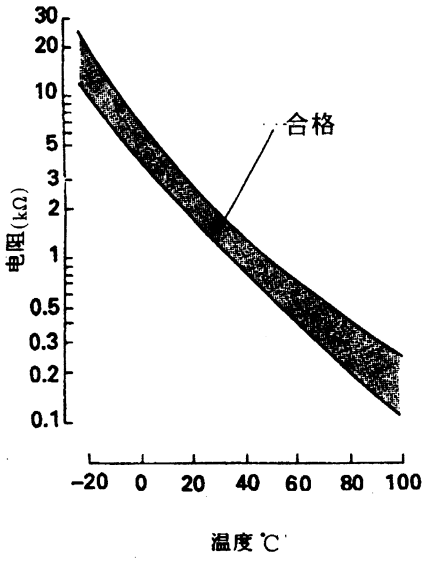
若电阻与规定不符，则更换传感器。



(3)重新安装水温传感器

十三、进气温度传感器





检查进气温度传感器

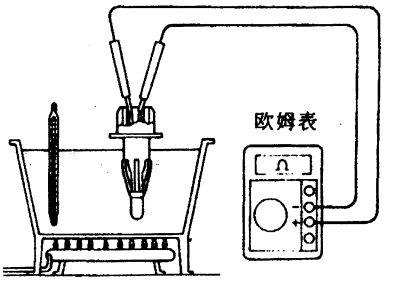
(1)拆下进气温度传感器

(2)检查进气温度传感器

用欧姆表测量各端子间的电阻。

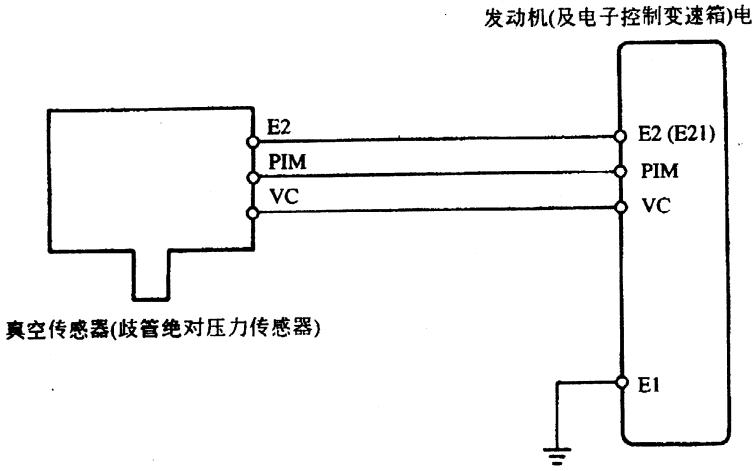
电阻：参见下图

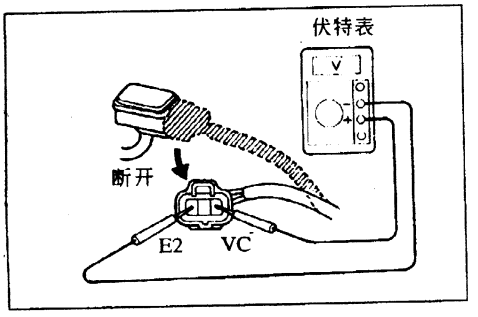
若电阻与规定不符，则更换传感器。



(3)重新安装水温传感器

十四、真空传感器(歧管绝对压力传感器)





真空传感器的检查

(1)检查真空传感器的电源电压

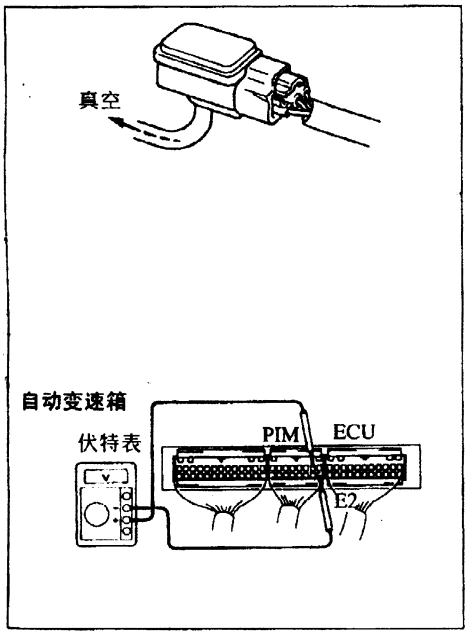
a. 脱开真空传感器连接器。

b. 将点火开关拧至 ON(接通)。

c. 用伏特表测量连接器电气配线一侧端子 VC 与 E2 间的电压。

电压：4.5～5.5V

d. 重新连接真空传感器连接器。



(2)检查真空传感器的功率输出

a. 将点火开关拧至 ON(接通)。

b. 脱开进气歧管(室)一侧的真空软管。

c. 将伏特表与 ECU 端子 PIM 和 E2 连接，在环境大气压力下测量并记录输出电压。

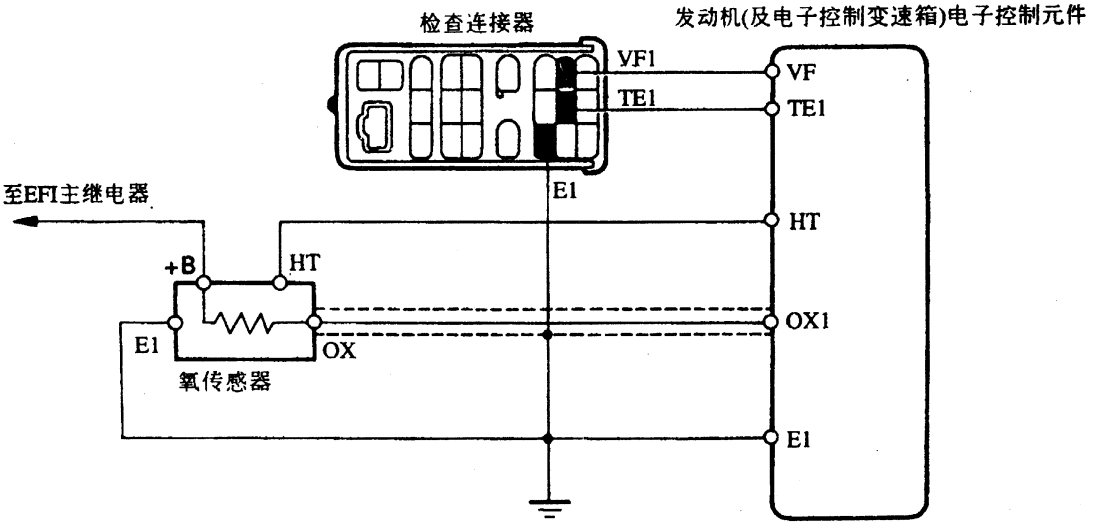
d. 在真空传感器上分段施加 13.3kPa 至 66.7kPa 的负压。

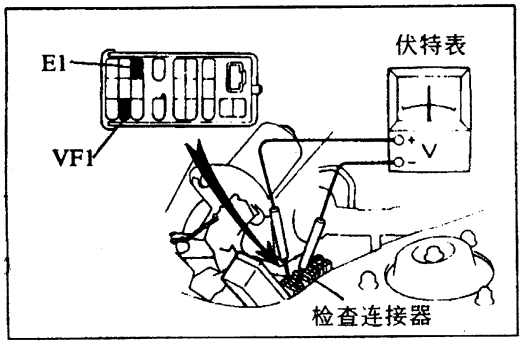
e. 从上述步骤(c)开始，测量每段负压的电压降。

电压降

施加负压(kPa)	13.3	26.7	40.0	53.3	66.7
电压降(V)	0.3～0.5	0.7～0.9	1.1～1.3	1.5～1.7	1.9～2.1

十五、氧传感器





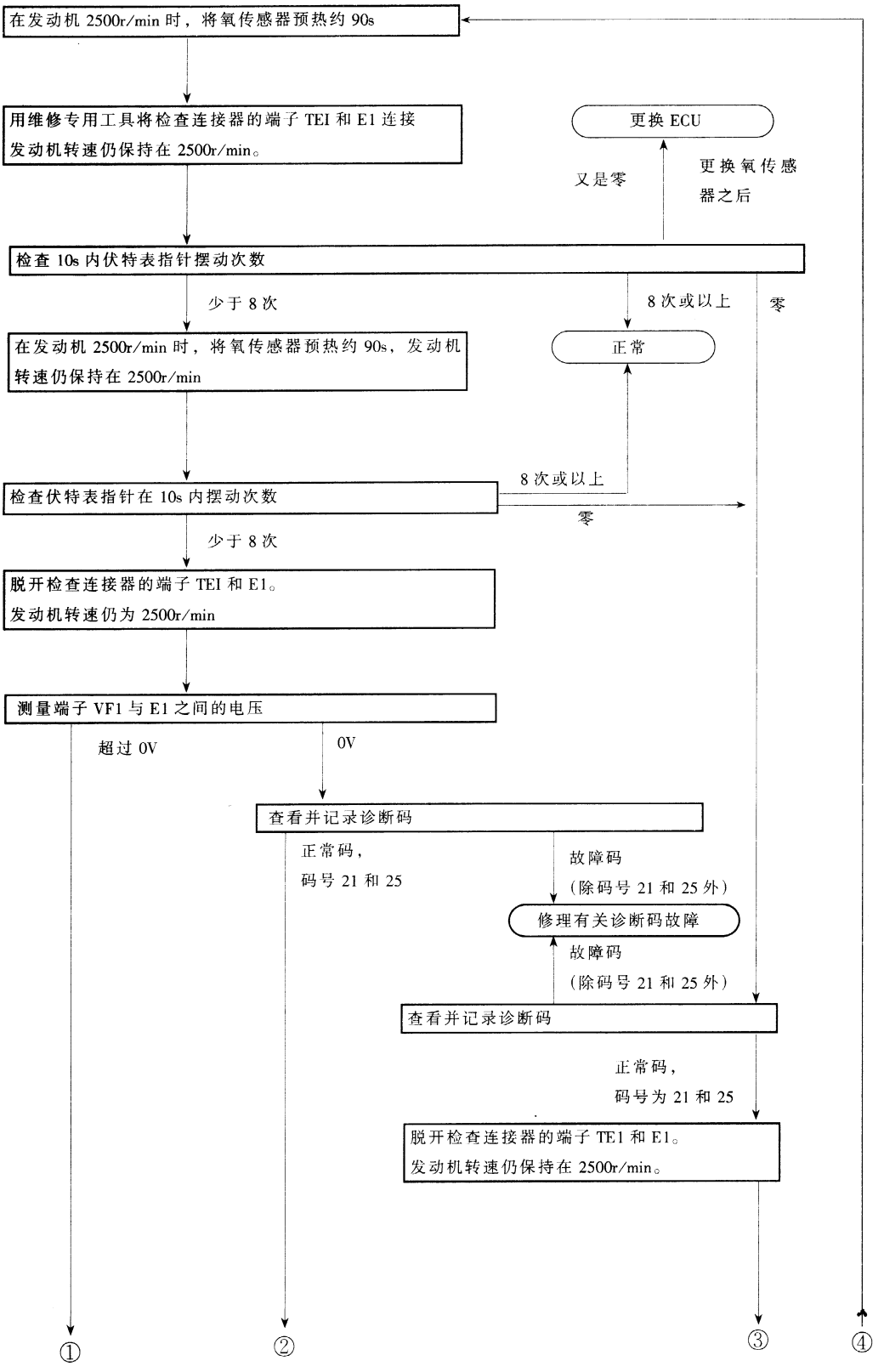
检查氧传感器

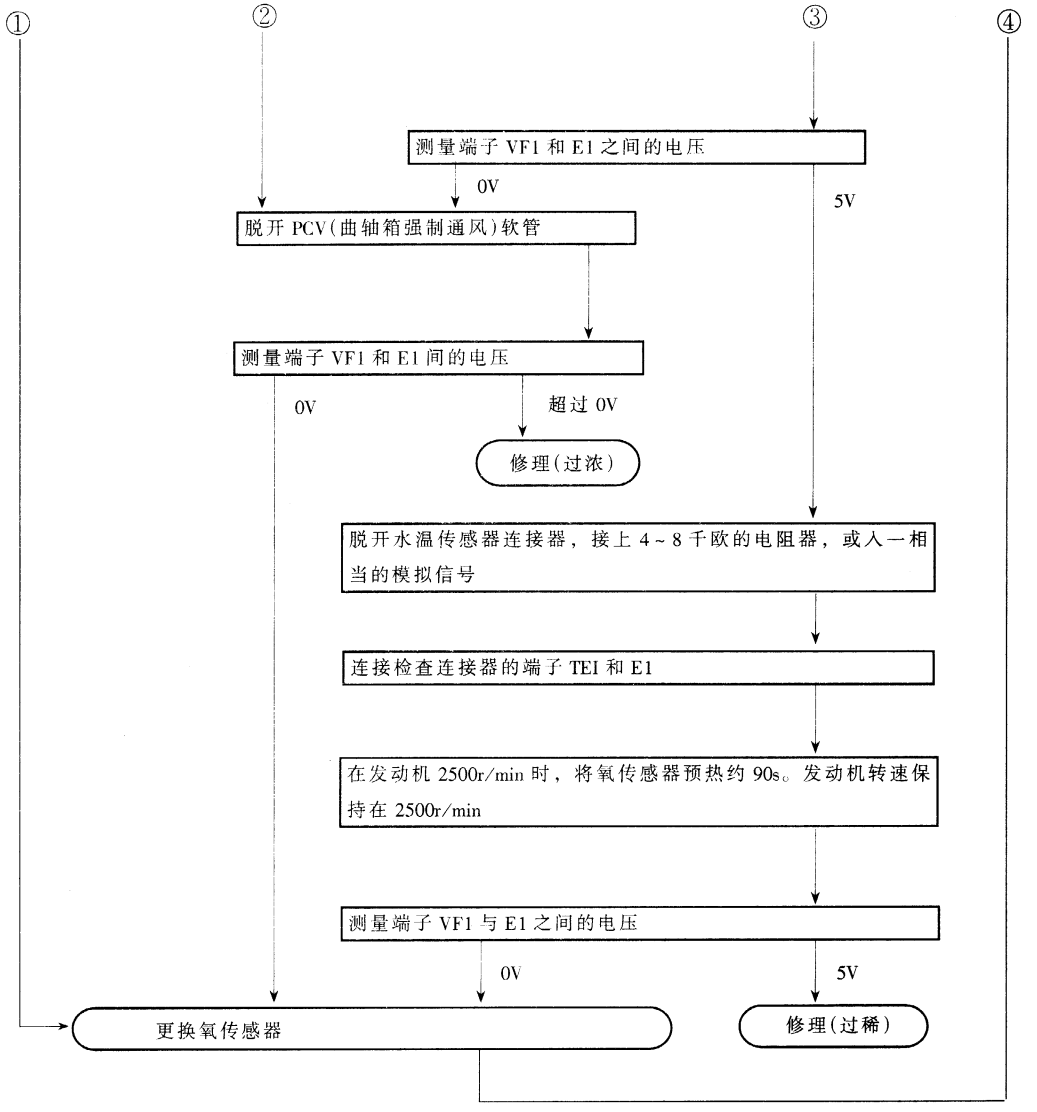
(1)预热发动机

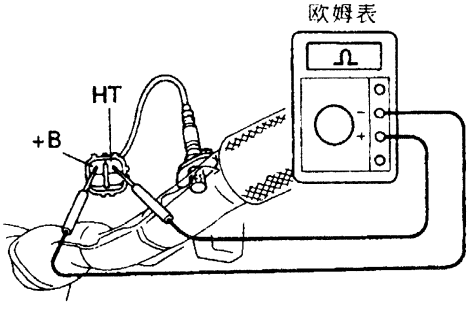
将发动机预热至正常运作温度。

(2)检查反馈电压

将伏特表的正极表笔接至检查连接器的端子 VF1 上，负极表笔接至 E1 端子上。进行如下测试：


在发动机 2500r/min 时，将氧传感器预热约 90s
用维修专用工具将检查连接器的端子 TEI 和 E1 连接
发动机转速仍保持在 2500r/min。
更换 ECU
又是零
更换氧传感器之后
检查 10s 内伏特表指针摆动次数
少于 8 次
8 次或以上
零
在发动机 2500r/min 时，将氧传感器预热约 90s，发动机转速仍保持在 2500r/min
正常
检查伏特表指针在 10s 内摆动次数
8 次或以上
零
少于 8 次
脱开检查连接器的端子 TEI 和 E1。
发动机转速仍为 2500r/min
测量端子 VF1 与 E1 之间的电压
超过 0V
0V
查看并记录诊断码
正常码，
码号 21 和 25
故障码
（除码号 21 和 25 外）
修理有关诊断码故障
故障码
（除码号 21 和 25 外）
查看并记录诊断码
正常码，
码号为 21 和 25
脱开检查连接器的端子 TE1 和 E1。
发动机转速仍保持在 2500r/min。
①
②
③
④





(3)检查氧传感器上加热器的电阻值

a. 断开氧气传感器连接器。

b. 用欧姆表测量 + B 端点和 HT 端之间的电阻。

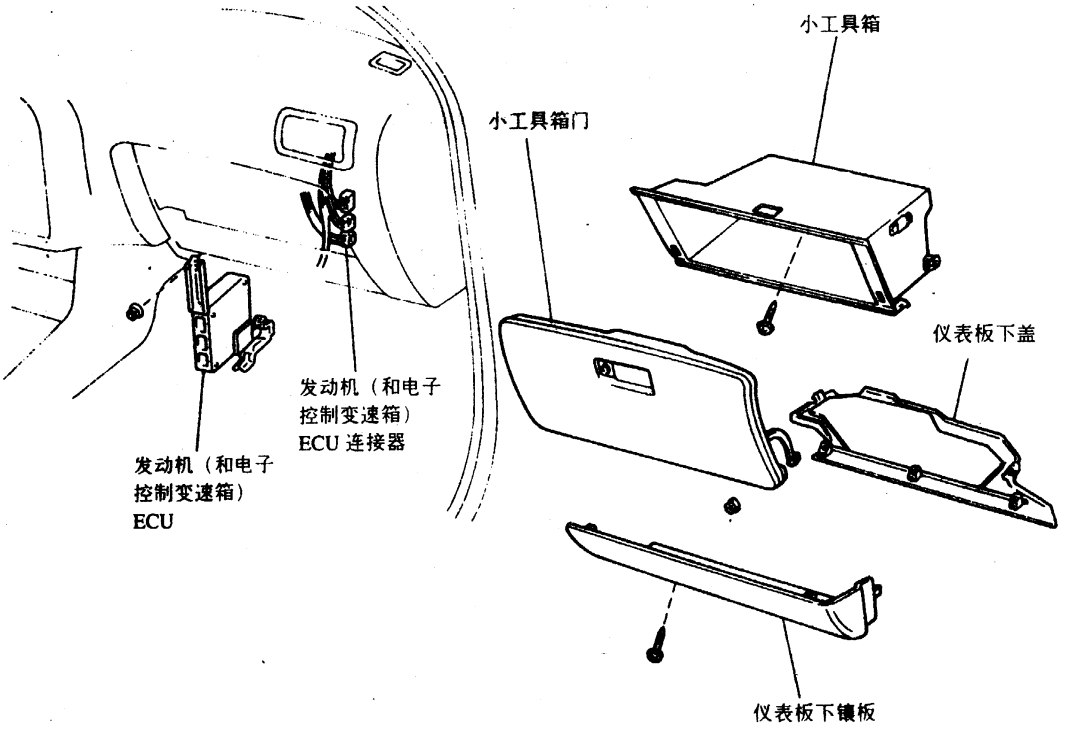
电阻值：在 20℃时为 5.1～6.3Ω

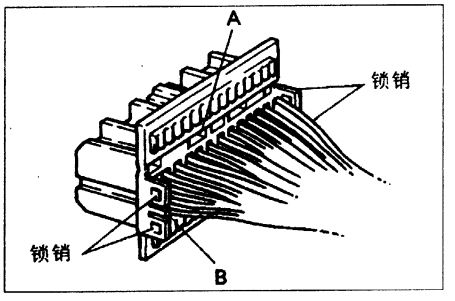
若电阻值与规定不符，则更换传感器。

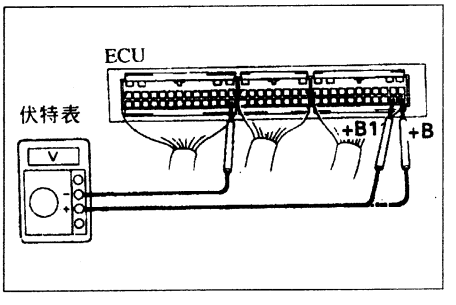
c. 重新连接氧传感器连接器。

十六、电子控制元件(ECU)

要拆卸及安装的零部件







检查 ECU

提示：测量 ECU 配线连接器的电阻和电压，即可检查 EFI 电路情况。

(1)准备事项

a. 从发动机(及 ECT 〔电子控制变速箱〕)电子控制元件(ECU)脱开连接器。

b. 如左图所示，拆下锁销，使测试器表棒易于插入。

注意：务必小心，图中 A、B 部分容易断裂。

c. 重新将连接器连接在发动机(及 ECT)ECU 上。

(2)检查 ECU 的电压

检查配线连接器每个端子之间的电压。

●将点火开关拧到 ON(接通)。

●测量各端子的电压

提示：

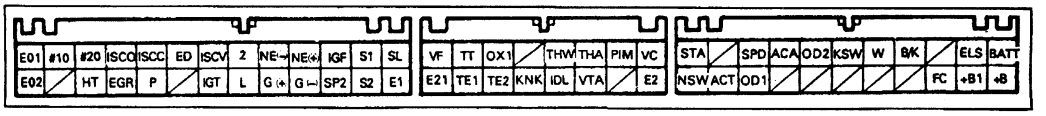
●所有电压测量都应在连接器连接情况下进行。

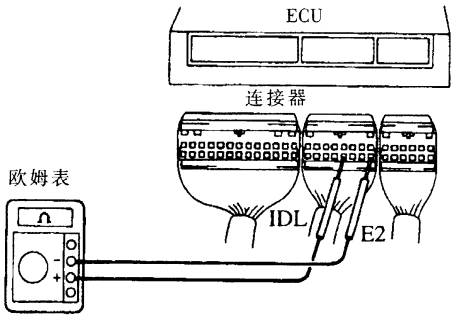
●在点火开关接通时，核实蓄电池电压在 11V 或以上。

ECU 配线连接器电压

端子	条　件		标准电压(V)
+B +B1 – E1	点火开关接通		10 ~ 14
BATT – E1			10 ~ 14
IDL – E2	点火开关接通	节气门开启	8 ~ 14
VTA – E2		节气门完全关闭(须先取消节气门强制开启装置)	0.8 ~ 1.2
		节气门完全开启	3.2 ~ 4.2
PIM – E2	点火开关接通		3.3 ~ 3.9
VC – E2			4.5 ~ 5.5
# 10E01 – # 20E02			10 ~ 14
THA – E2	点火开关接通	进气温度为 20℃	1.7 ~ 3.1
THW – E2		冷却液温度为 80℃	0.3 ~ 0.8
STA – E1	盘转		6 ~ 14
IGT – E1	盘转或怠速运转		0.8 ~ 12
ISCC ISCO – E1	点火开关接通		8 ~ 14
W – E1	无故障(检查发动机警告灯熄灭),发动机运转		10 ~ 14
ACT – E1	点火开关接通	空调打开(ON)	4.5 ~ 5.5
ACA – E1		空调打开(ON)	不超过 2
T – E1		检查连接器 TE1 – E1 未连接	10 ~ 14
		检查连接器 TE1 – E1 连接	不超过 1
NSW – E1		空档起动开关置于 P(停车)或 N(空档)	0 ~ 2
		空档起动开关位于 P 或 N 档以外档位	6 ~ 14
B/K – E1	停车灯开关接通(制动踏板踩下)		10 ~ 14

发动机和 ECT(电子控制变速箱)ECU 端子





(3)检测 ECU 配线连接器的电阻值

注意:

●不可接触 ECU 的端子。

●测试器表棒应从配线侧插入配线连接器。

检查配线连接器各个端子间的电阻。

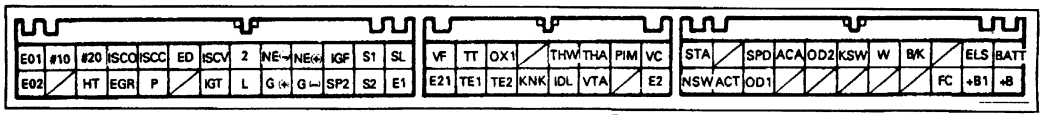
●从 ECU 上脱开连接器。

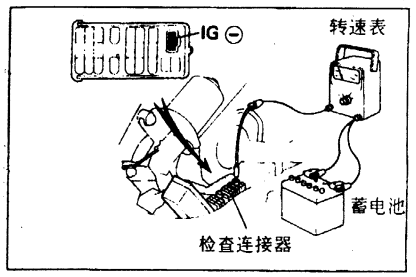
●测量各个端子的电阻。

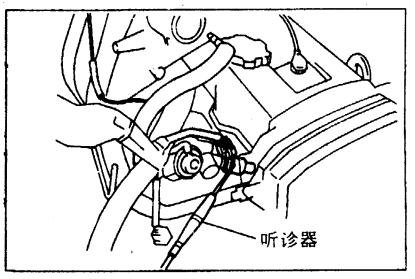
ECU 配线连接器的电阻

端　子	条　件	电阻 Ω
IDL – E2	节气门完全开启	∞
	节气门完全关闭 （节气门强制开启装置必须首先取消）	不超过 2300
VTA – E2	节气门完全开启	2000 ~ 11600
	节气门完全关闭 （节气门强制开启装置必须首先取消）	200 ~ 6400
VC – E2	—	2700 ~ 7700
THA – E2	进气温度为 20℃	2000 ~ 3000
THW – E2	冷却液温度为 80℃	200 ~ 400
G⊕ – G⊖	信号发生器温度 – 10 ~ + 40℃	185 ~ 265
NE⊕ – NE⊖	信号发生器温度 – 10 ~ + 40℃	370 ~ 530
ISCC – + B ISCO – + B	—	19.3 ~ 22.3
EGR – + B + B1	—	33 ~ 38

发动机和 ECT 的 ECU 端子







十七、燃油切断转速

燃油切断转速的检查

(1)预热发动机

将发动机预热至正常的运作温度。

(2)连接转速表

将转速表的测试表棒与检查连接器的 IG⊖ 端子连接。

注意：

·切勿让转速表的端子触地，这会导致点火器和点火线圈的损坏。

·由于某些转速表与这种点火系统不兼容，建议在使用前确认转速表与所使用点火装置的兼容性。

(3)检查燃油切断装置的运作

a. 将发动机加速至至少 2500r/min。

b. 用听诊器检查喷油器的运作噪音。

c. 节气门拉杆松开时，检查燃油喷油器运作噪音应停止片刻，然后又恢复。

提示：

●汽车须停止行驶。

●关闭空调器，进行测量。

燃油回流转速：1500r/min。

(4)取下转速表

十八、维修规范

1. 维修数据

燃油压力调节器	燃油压力	无真空时	265 ~ 304kPa	
燃油喷油器	电阻 喷油量 各喷油器喷油量差 漏油		约为 13.8kΩ 每 15s 49 ~ 59ml 不超过 5ml 每分钟少于 1 滴	
节气门体	节气门完全关闭角		6°	
节气门位置传感器	限位螺钉与节气门拉杆间隙		端点之间	电阻
	0mm 0.50mm 0.70mm 节气门完全开启 —		VTA - E2 IDL - E2 IDL - E2 VTA - E2 VC - E2	0.2 ~ 6.4kΩ 不超过 2.3kΩ ∞ 2.0 ~ 11.6kΩ 2.7 ~ 7.7kΩ
ISC 阀	电阻 + B - ISCC 或 ISCO		19.3 ~ 22.3Ω	
EGR 的 VSV	电阻		33 ~ 39Ω	
水温传感器	电阻	在 -20℃ 在 0℃ 在 20℃ 在 40℃ 在 60℃ 在 80℃	10 ~ 20kΩ 4 ~ 7kΩ 2 ~ 3kΩ 0.9 ~ 1.3kΩ 0.4 ~ 0.7kΩ 0.2 ~ 0.4kΩ	
进气温度传感器	电阻	在 -20℃时 在 0℃时 在 20℃时 在 40℃时 在 60℃时 在 80℃时	10 ~ 20kΩ 4 ~ 7kΩ 2 ~ 3kΩ 0.9 ~ 1.3kΩ 0.4 ~ 0.7kΩ 0.2 ~ 0.4kΩ	
氧传感器加热器	电阻		5.1 ~ 6.3kΩ	

ECU

提示：
·与电脑连接，进行所有电压和电阻的测量。
·点火开关接通时，核实蓄电池的电压在 11V 或以上

电压

端子	条件		标准电压(V)
+B +B1 - E1	点火开关接通		10 ~ 14
BATT - E1	-		10 ~ 14
IDL - E	点火开关接通	节气门开启	8 ~ 14
VTA - E2		节气门完全关闭（节气门强制开启装置必须首先取消）	0.8 ~ 1.2
		节气门完全开启	3.2 ~ 4.2

续表

ECU	电压(续前)			
	端子	条件		标准电压(V)
	PIM - E2	点火开关接通		3.3 ~ 3.9
	VC - E2			4.5 ~ 5.5
	#10 E01 – #20 E02			10 ~ 14
	THA - E2	点火开关接通	进气温度为 20℃	1.7 ~ 3.1
	THW - E2		冷却液温度为 80℃	0.3 ~ 0.8
	STA - E1	盘转		6 ~ 14
	IGT - E1	盘转或怠速运转		0.8 ~ 1.2
	ISCC / ISCO - E1	点火开关接通		8 ~ 14
	W - E1	无故障(检查发动机警告灯熄火),发动机运转		10 ~ 14
	ACT - E1	点火开关接通	空调打开(ON)	4.5 ~ 5.5
	ACA - E1		空调打开(ON)	不超过 2
	T - E1		检查连接器 TE1 - E1 未连接	10 ~ 14
			检查连接器 TE1 - E1 连接	不超过 1
	NSW - E1		空档起动开关位于 P 或 N 档	0 ~ 2
			空档起动开关位于 P 或 N 档以外档位	6 ~ 14
	B/K - E1	停车灯开关接通(制动踏板踩下)		10 ~ 14
	电阻			
	端子	条件		电阻(Ω)
	IDL - E2	节气门完全开启		∞
		节气门完全关闭 (节气门强制开启装置必须首先取消)		不超过 2300
	VTA - E2	节气门完全开启		2000 ~ 11600
		节气门完全关闭 (节气门强制开启装置必须首先取消)		200 ~ 800
	VC - E2	-		2700 ~ 7700
	THA - E2	进气温度为 20℃		2000 ~ 3000
	THW - E2	冷却液温度为 80℃		200 ~ 400
	G⊕ - G⊖	信号发生器温度为 - 10 ~ + 40℃		185 ~ 265
	NE⊕ - NE⊖	信号发生器温度为 - 10 ~ + 40℃		370 ~ 530
	ISCC / ISCO - +B / +B1	-		19.3 ~ 22.3
	EGR - +B / +B1	-		33 ~ 39
燃油切断转速	燃油回流转速		1500r/min	

2. 扭矩规范

紧固部件		N·m
燃油管	联管节螺栓型	29
	联接螺母型	30
燃油泵架×燃油箱		3.9
燃油输出管×燃油泵架		34
	用于维修专用工具	30
燃油压力调节器×输油管		5.4
燃油回流管×燃油压力调节器		18
输油管×气缸盖		13
燃油脉动减震器×输油管		34
进气歧管×气缸盖		19
进气歧管支承×进气歧管	12mm 螺栓头	22
	14mm 螺栓头	42
进气歧管支承×气缸盖		42
进气歧管支承×气缸体		42
EGR 阀×进气歧管		13
EGR 管×气缸盖		59
节气门体×进气歧管		19

第三节　冷却系统

一、简述

这台发动机采用压力强制循环冷却系统，该冷却系统包括一个装有旁通阀的恒温器（旁通阀位于入水口一侧）。

二、运作

冷却系统由水套（在气缸体和气缸盖里面）、散热器、水泵、恒温器、电动风扇、软管和其他零部件构成。

冷却液在水套内变热后，被水泵抽至散热器，流经散热器时，由电动风扇吹出空气将其冷却。已经冷却的冷却液又被水泵送回发动机，使发动机冷却。

水套是在气缸体和气缸盖外壳内的一套管道网络，冷却液在其中流过。其作用是使发动机运作时变热的气缸和燃烧室充分冷却。

1. 散热器

散热器位于汽车前部，用于冷却流经水套后变热的冷却液。散热器由上水箱和下水箱以及连接两个水箱的散热器芯组成。上水箱有来自水套的冷却液入口和加水口，还接有一条软管，使过量的冷却液或蒸汽能够通过。下水箱有一个冷却液出口和放水孔塞。散热器芯内有许多管道和散热片，冷却液通过这些管道由上水箱流至下水箱，多散热片则散发管道中冷却液热量。电动风扇吸入的空气，还有汽车行驶产生的风，都通过散热器，使冷却液冷却。有自动变速箱的汽车有一个自动变速器油冷却器，安装在散热器下水箱里。电动风扇则安装在散热器后面，以加速气流通过散热器。冷却液温度升高时，风扇开始运作，

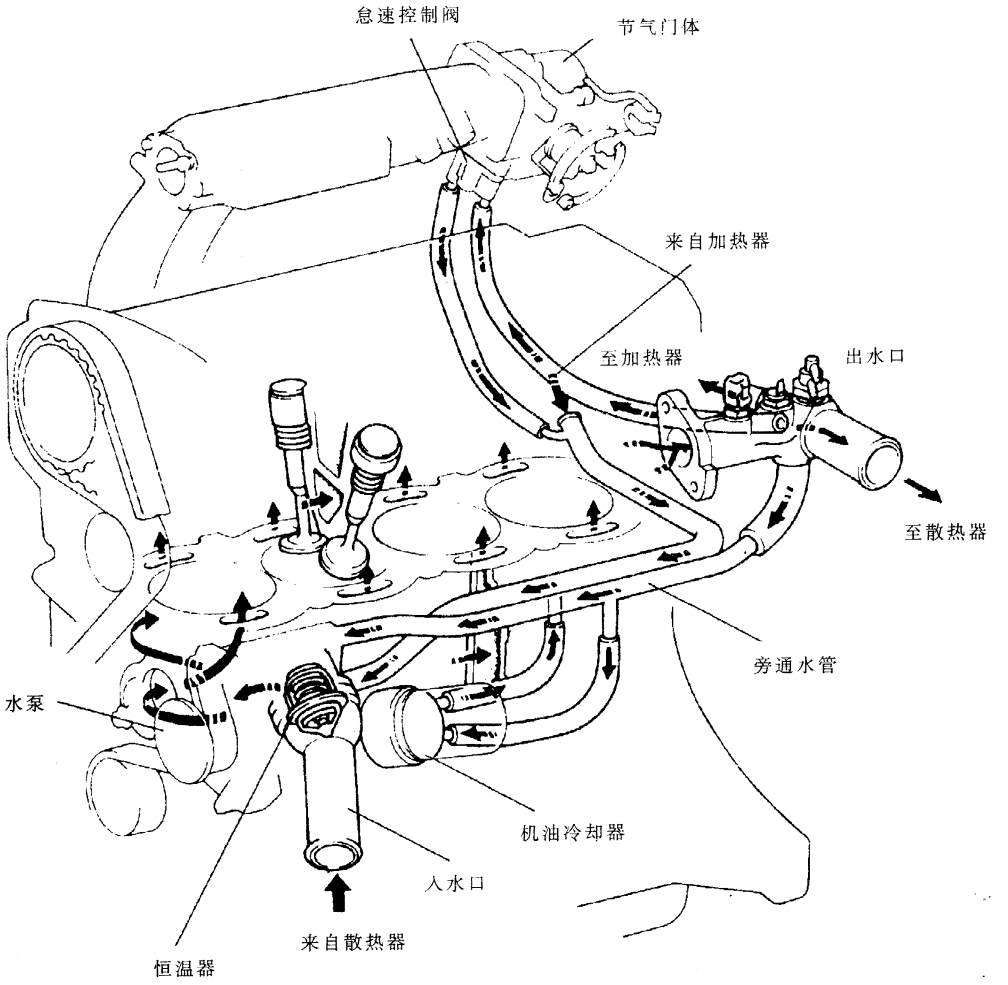
以防止散热器温度过高。

2. 散热器盖

散热器盖是将散热器密封的压力型盖，冷却液膨胀时，能给散热器增压。甚至当冷却液温度超过100℃时，这一增压仍可阻止冷却液沸腾。散热器盖内装有一个安全阀（增压阀）和一个真空阀（负压阀）。当冷却系统产生的压力超过极限（即冷却液温度为110～120℃，压力为59～103kPa)时，安全阀开启，蒸汽便从溢流管逸出。而真空阀开启则可减弱由于发动机停机，冷却液温度下降，在冷却系统内出现的真空。真空阀开启，便可使液箱内的冷却液流回冷却系统。

3. 贮水箱

水箱用于截留因受热体积膨胀而溢出冷却系统的冷却液。当冷却液温度下降时，贮水箱里的冷却液即流回散热器，从而使散热器里总是充满冷却液，并避免冷却液不必要的损耗。检查贮水箱液位即知是否需要补充冷却液。



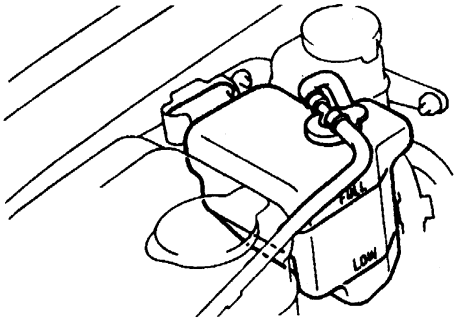
4. 水泵

水泵在气缸体前部，由正时皮带带动。用于冷却系统内冷却液的强制循环。

5. 恒温器

恒温器安装在入水口壳体内，有一个热敏蜡型的旁通阀和一由冷却液温度变化控制的自动阀。当冷却液温度下降，自动阀就关闭，阻止冷却液流经发动机循环，从而使发动机又迅速变热。当冷却液温度上升，自动阀就打开，冷却液又开始循环。而恒温器内的热敏蜡受热膨胀，冷却收缩。受热的热敏蜡产生压力，克服使阀门关闭的弹簧弹力，打开阀门。而当热敏蜡冷却收缩，就使弹簧弹力再次发生作用，关闭阀门。发动机内的恒温器在82℃开始运作。

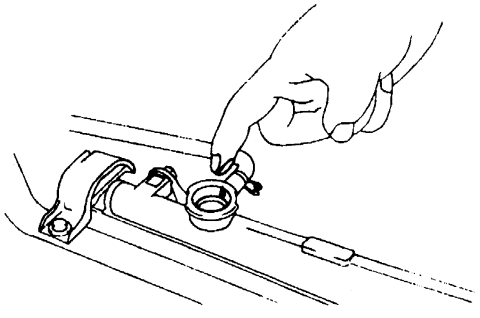
三、发动机冷却液的检查和更换



1. 检查贮水箱里发动机冷却液液位

冷却液液位应该在“LOW”（低）线和“FULL”（满）线之间。

如果液位低，就要检查有无泄漏，并加入冷却液至“FULL”线。



2. 检查发动机冷却液的质量

散热器盖或散热器加水孔四周不应有太多铁锈或水垢的沉积，冷却液内也不应有机油。

冷却液如太脏，就要更换。

3. 更换发动机冷却液

a. 取下散热器盖。

小心：为避免烫伤，在发动机和散热器热的时候，千万不要拆下散热器盖，因为压力很可能使液体和水蒸气喷出。

b. 从散热器放水孔塞及发动机左后部放水孔塞排出冷却液（发动机放水孔塞在气缸体的右后部）。

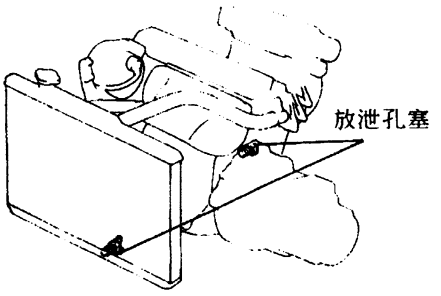
c. 塞上放水孔塞。

扭矩（发动机放水孔塞）：

25N · m

d. 慢慢加注冷却液。

● 使用一种质量较好的乙二醇基冷却剂，按照厂家说明进行混合。



● 建议用含乙二醇超过50%的冷却液（但含量不能超过70%）。

注意：

● 不要用乙醇型冷却液。

● 冷却液应与软化水或蒸馏水混合。

容量：（有加热器）6.3L

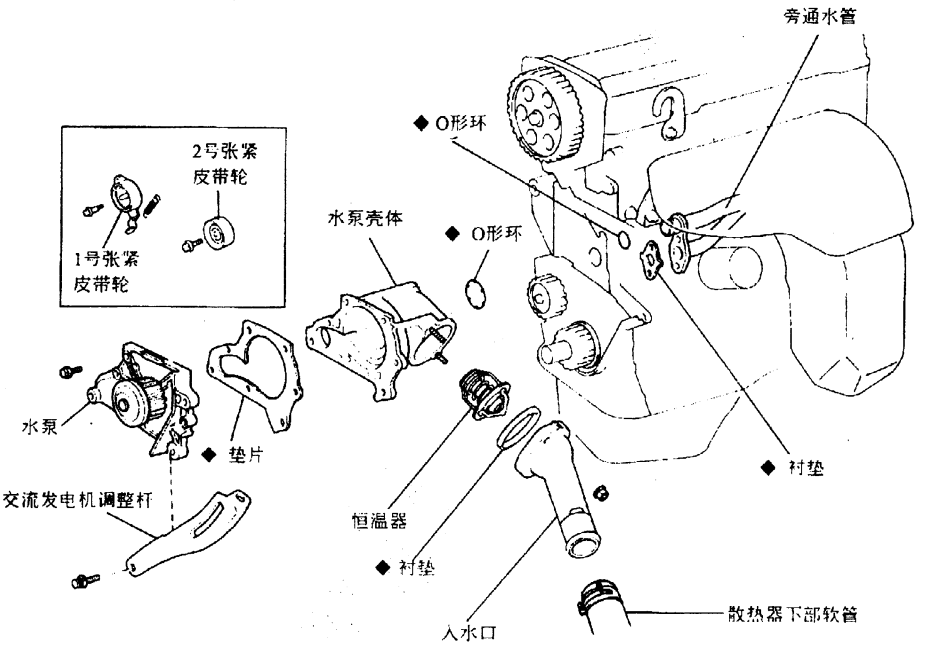
e. 重新装好散热器盖。

f. 预热发动机并检查泄漏情况。

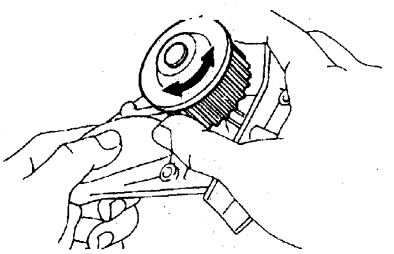
g. 再次检查冷却液液位，必要时重新注满。

四、水泵

1. 安装与拆卸的零件



◆ 不可重复使用部件



2. 水泵的检查

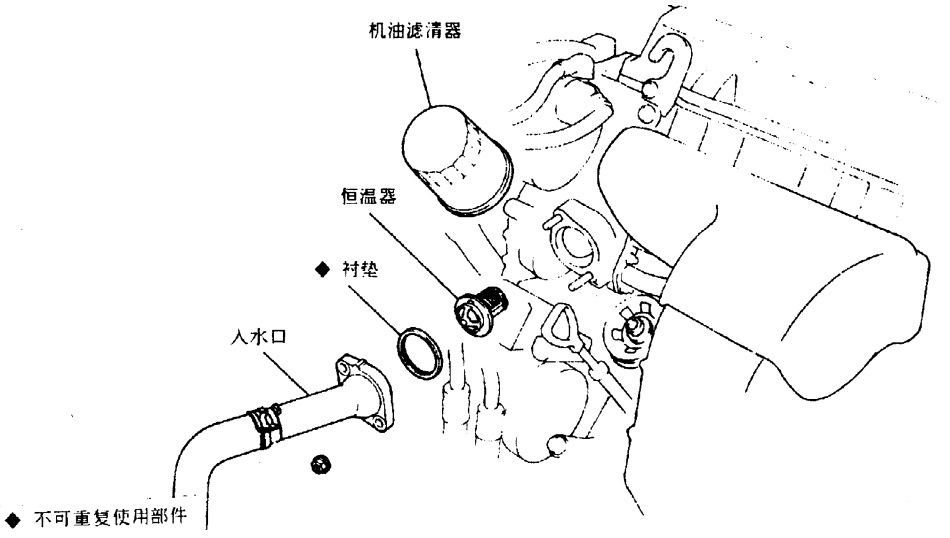
检查水泵

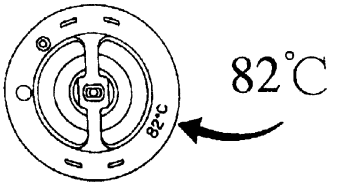
转动皮带轮，检查水泵轴承，转动应平滑无声。

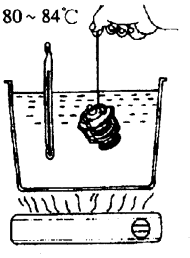
五、恒温器

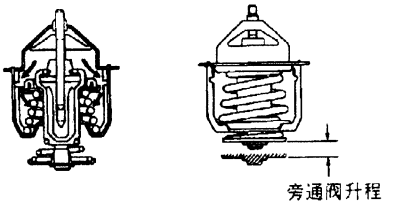
提示：拆除恒温器可能会有不利影响，使冷却效率降低。即使发动机会过热，也不要下恒温器。

1. 拆卸与安装用零部件









2. 恒温器的检测

检测恒温器

提示：恒温器上有旁通阀开启温度的数字。

a. 将恒温器浸入水中，慢慢将水加热。

b. 检查旁通阀开启温度。

旁通阀开启温度：

80～84℃

如果旁通阀开启温度与规定值不符，则更换恒温器。

c. 检查旁通阀升程。

旁通阀升程：

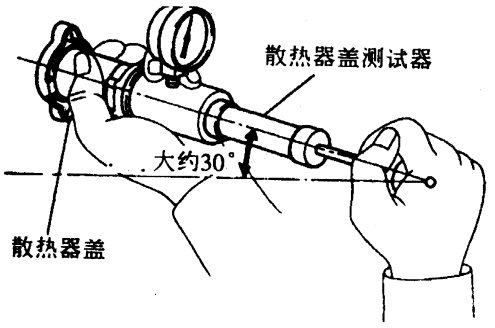
在95℃时，8mm以上。

如果旁通阀升程与规定不符，则更换恒温器。

d. 当恒温器完全关闭时，检查气门弹簧，应是绷紧的。

如有必要，需更换恒温器。

六、散热器



1. 清洁散热器

用水或者蒸汽清洁器除去散热器芯的泥沙和污垢。

注意：如果用高压型清洁器，务必小心不要使散热片变形。如清洁器喷嘴压力是2942～3432kPa，散热器芯与清洁器喷嘴至少应相距40～50cm。

2. 散热器的检测

（1）检测散热器盖

注意：进行下述a、b步骤时，散热器盖测试器应保持在水平线上约30℃。

a. 用一个散热器盖测试器慢慢抽吸，检查应有空气来自安全阀。

泵速：推一下/3s或以上

如无空气从安全阀抽出，则需要更换散热器盖。

b. 操作测试器数次，测量安全阀开启压力。

泵速：

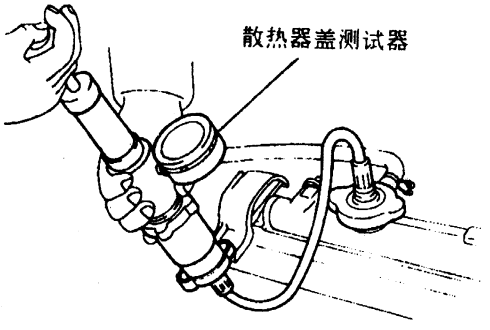
第一次　　推一次/1s或以上

第二次或以后　　任何速度

标准开启压力：74～103kPa

最低开启压力：59kPa

如果开启压力小于最小值，则更换散热器盖。



（2）检查冷却系统有无泄漏

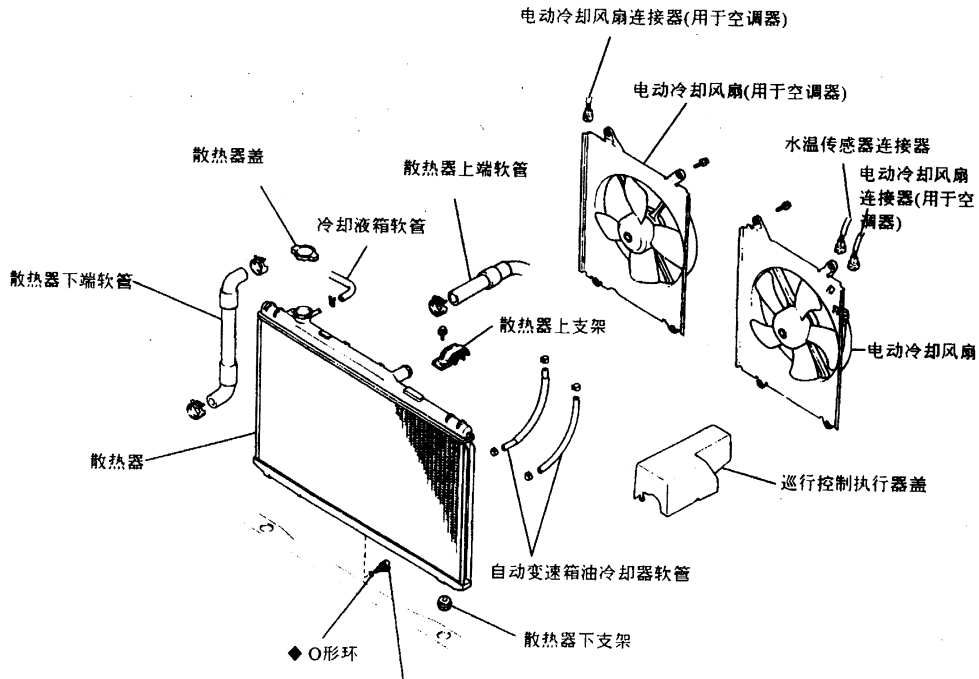
a. 向散热器内注满冷却水，并接上散热器盖测试器。

b. 预热发动机。

c. 操作测试器至118kPa的力，检查压力应该并未下降。

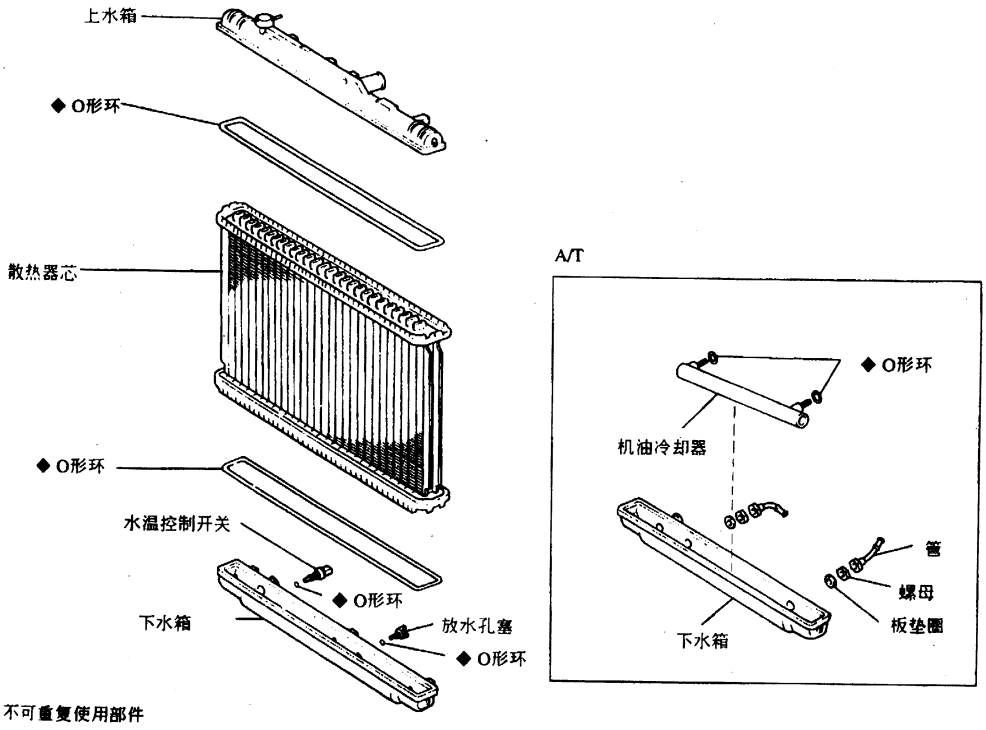
如压力下降，则检查软管、散热器或水泵有无泄漏。如无外部泄漏，则检查加热器芯、气缸体和气缸盖。

3. 拆卸与安装的零件



◆ 不可重复使用部件

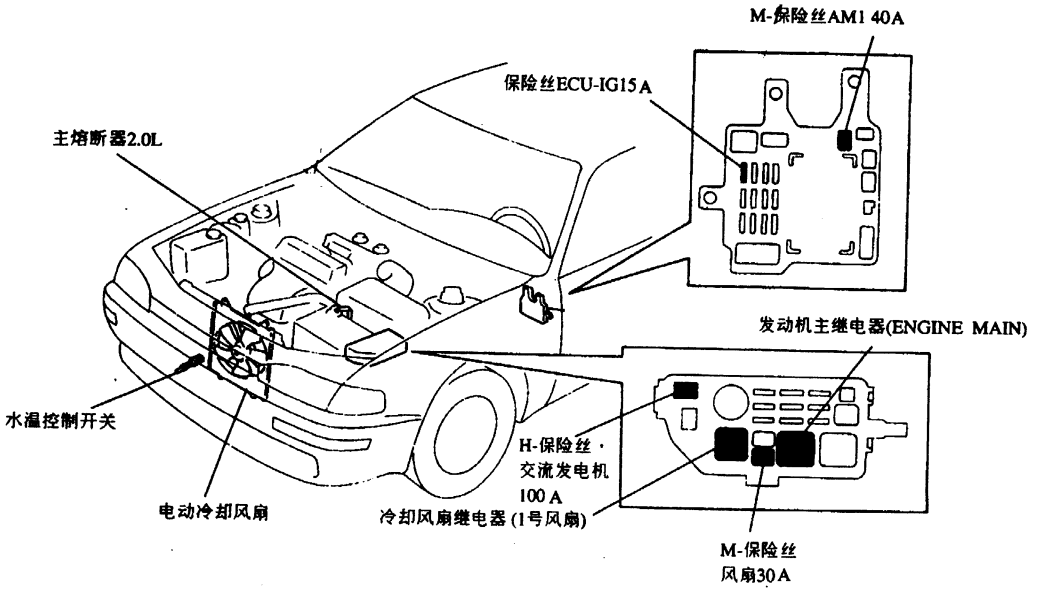
4. 要分解与组装的零部件



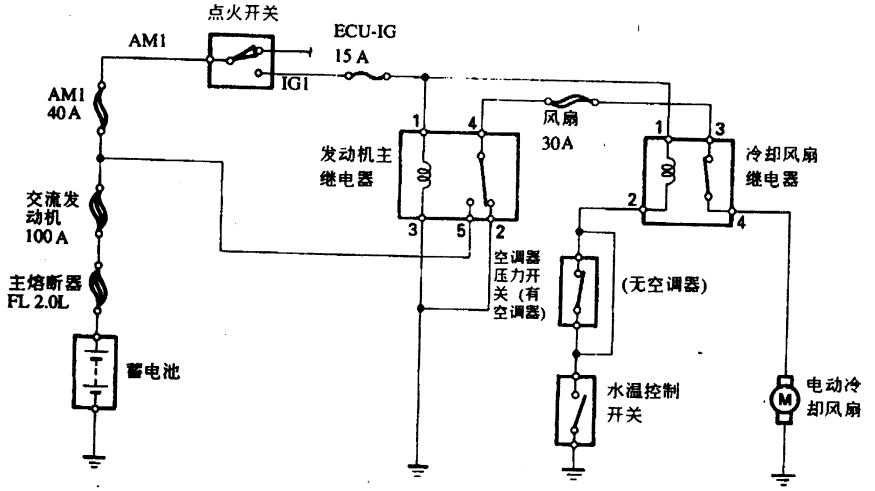
◆ 不可重复使用部件

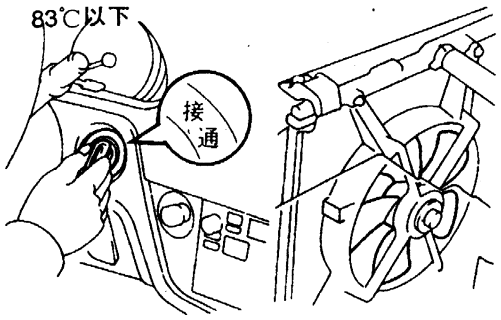
七、电动冷却风扇

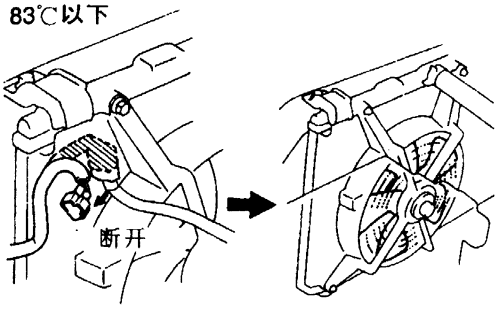
1. 电子控制部件的位置

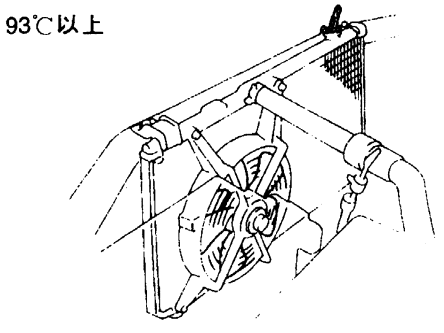


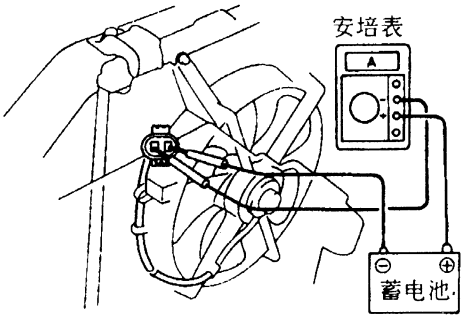
2. 冷却系统电路











3. 车上检查

A. 低温（83℃以下）

①将点火开关转至“ON”位置

检查冷却风扇应停止转动。

若未停止，则检查冷却风扇继电器和水温控制开关，并检查冷却风扇继电器及水温控制开关之间的连接器是否分开，或导线是否断开。

②脱开水温控制开关连接器

检查冷却风扇应转动。

如不转动，则检查冷却风扇继电器、冷却风扇、发动机主继电器及保险丝，并检查冷却风扇继电器与水温控制开关间是否短路。

③连接水温控制开关连接器

B. 高温（93℃以上）

④起动发动机

a. 使冷却水温度升至93℃以上。

b. 检查风扇应转动。

如不转动，更换水温控制开关。

4. 电动冷却风扇

(1)电动冷却风扇的检测

①脱开冷却风扇连接器

②检测冷却风扇

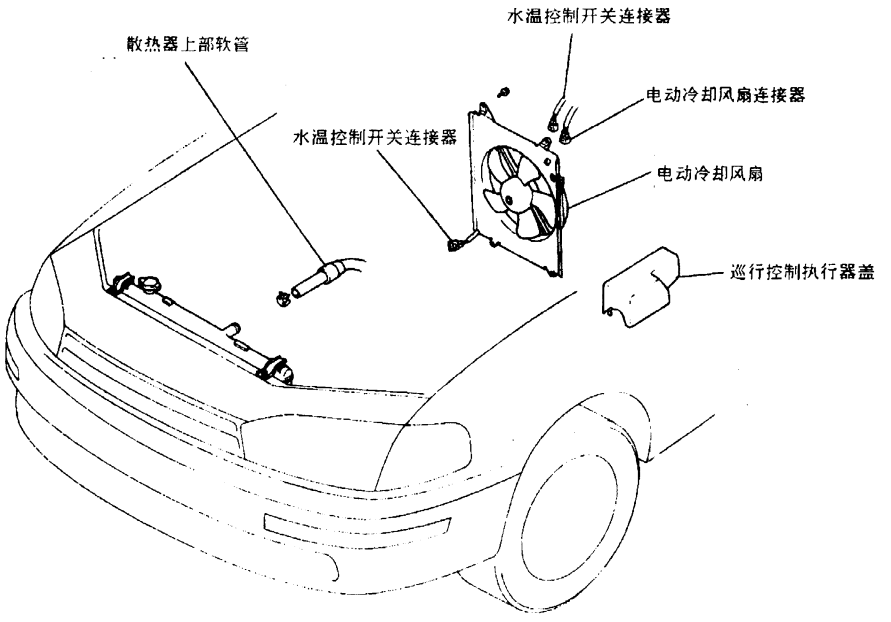
a. 将蓄电池和安培表接到冷却风扇上。

b. 检查冷却风扇应转动平稳，并检查安培表读数。

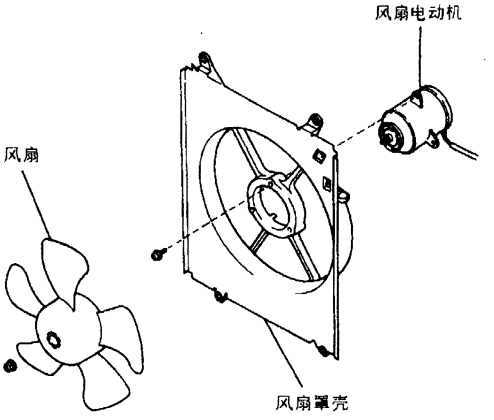
标准电流：5.8~7.4A

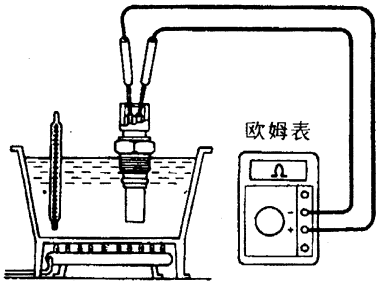
③重新接上冷却风扇连接器

(2)拆卸和安装的零部件



(3)分解体与装配的零部件





5. 水温控制开关

水温控制开关的检测

（1）从蓄电池负极端子脱开电缆

（2）排出发动机冷却液

（3）拆下水温控制开关

（4）检测水温控制开关

（a）冷却水温度高于93℃时，用欧姆表检查端子之间，应不导通。

（b）当冷却水温度低于83℃，用欧姆表检查端子之间，应导通。

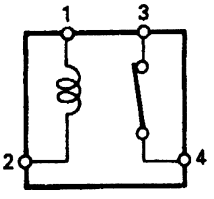
如导通不符合规定，则更换开关。

（5）重新装上水温控制开关

（6）连接电缆与蓄电池负极端子

（7）注入发动机冷却液

（8）起动发动机，检查是否漏水



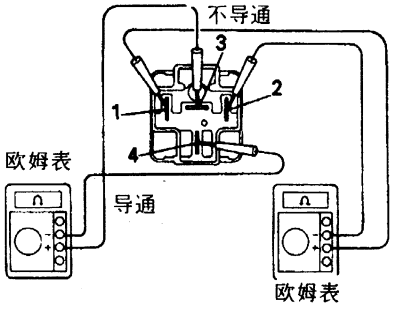
6. 冷却风扇继电器

冷却风扇继电器的检测（“1号风扇”）

（1）从蓄电池负极端子脱开电缆

（2）拆下冷却风扇继电器

（3）检测冷却风扇继电器

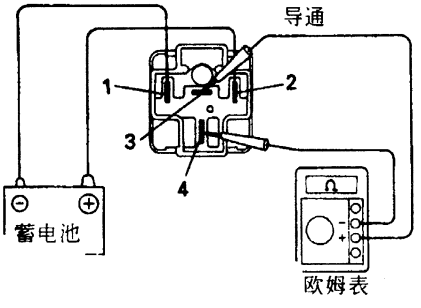


a. 检测继电器是否导通

①用欧姆表检查端子1与2之间，应不导通。

②检查端子3与4之间，应导通。

如果连续性不符合规定，需更换继电器。



b. 检测继电器的运作

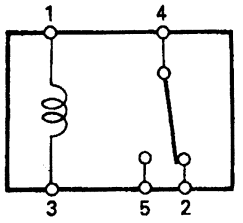
①将蓄电池电压加在端子1和2上。

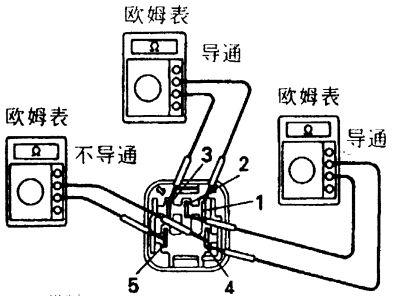
②用欧姆表检查端子3和4之间，应不导通。

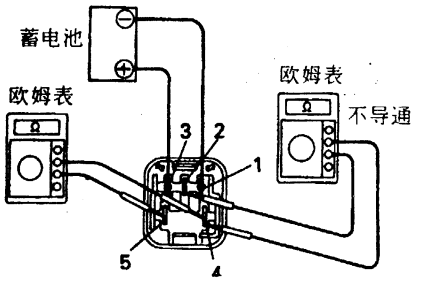
如果运作情况不符合规定，则更换继电器。

（4）重新装上冷却风扇继电器

（5）连接电缆与蓄电池负极端子







7. 发动机主继电器

发动机主继电器（“ENGINE MAIN”）的检测：

（1）从蓄电池负极接线柱脱开电缆

（2）拆下发动机主继电器

（3）检测发动机主继电器

a. 检测继电器是否导通

①用欧姆表检查端子 1 与 3 之间，应导通。

②检查端子 2 与 4 之间，应导通。

③检查接线柱 4 与 5 之间，应不导通。

如导通不符合规定，则更换继电器。

b. 检测继电器的运作

①将蓄电池电压施加在端子 1 与 3 之间。

②用欧姆表检查端子 2 和 4 之间，应不导通。

③检查端子 4 和 5 之间，应导通。

如运作情况不符合规定，则更换继电器。

（4）重新安装发动机主继电器

（5）连接电缆与蓄电池负极端子

八、维修规范

1. 维修数据

恒温器	旁通阀开启压力 旁通阀升程	在 95℃	82 ~ 84℃ 8mm 或以上
散热器盖	安全阀开启压力	标准 极限	74 ~ 103kPa 59kPa
电动冷却风扇	转动时电流量		5.8 ~ 7.4A

2. 扭矩规范

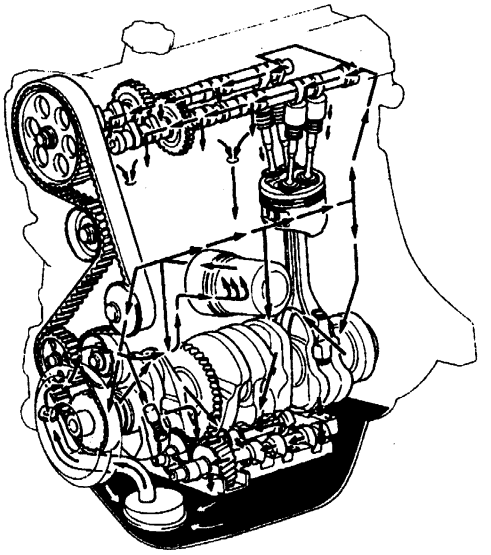
紧固部件	N·m
发动机排水孔塞 × 缸体	25
入水口 × 水泵壳体	8.8
水泵 × 水泵壳体	8.8
水泵 × 气缸体	8.8
旁通水管 × 水泵壳体	9.3
自动变速箱油冷却器 × 散热器下水箱	8.8
自动变速箱油冷却器 × 油冷却器管	15
散热器上支架 × 车身	13

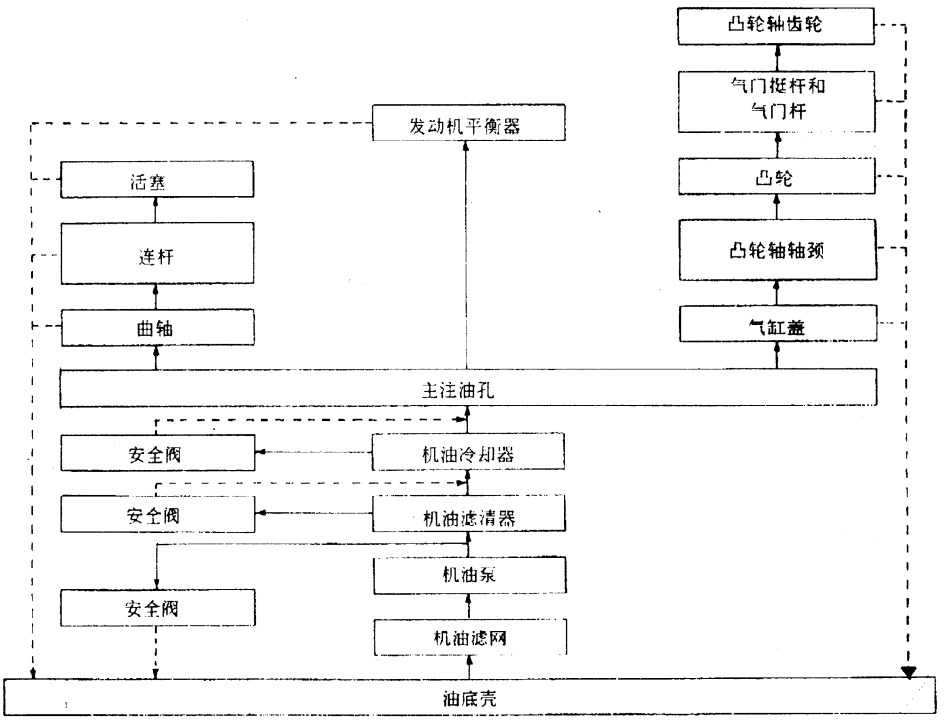
第四节　润滑系统

一、简述

该发动机采用全增压全过滤式润滑系统。

二、运作





本发动机采用压力供油润滑系统，向发动机运动部件供应机油。该润滑系统包括油底壳、机油泵、机油滤清器，以及其他向发动机气缸体中运动部件供应机油的外部零件。机油油路已在前一页的图示中予以说明。机油由油泵从油底壳中抽上来，通过滤清器，穿过曲轴和气缸体中各个注油孔。在通过气缸体完成润滑功能后，机油靠本身重力回到油底壳。在气缸体中心左侧装有油尺，以检查机油油位。

1. 机油泵

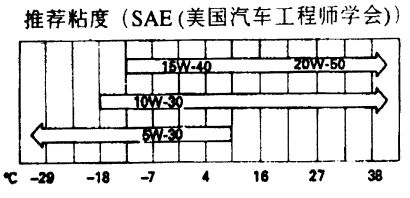
机油泵从油底壳中抽上机油，并将其加压输送至发动机的各个部件。在油泵进口处前部装有机油滤网。机油泵本身属旋轮线型泵，泵内采用主动转子和被动转子。主动转子旋转时，被动转子按相同方向旋转。由于主动转子轴的轴线与被动转子的中心不同，因而两个转子之间的空间也随转动而改变。空间宽时，吸入机油；而空间窄时，则排出机油。

2. 机油压力调节器（安全阀）

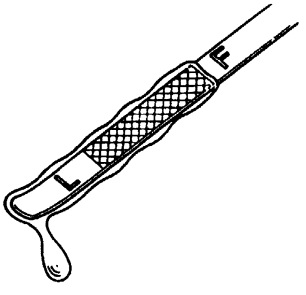
在发动机高速运转时，机油泵供应的机油量超过发动机的使用量。这时油压调节器起动，防止机油供应过量。在正常供应机油的过程中，螺旋弹簧和安全阀使旁路关闭；机油供应过多时，压力变得极高，超过弹簧的弹力而打开安全阀。这就使过多的机油通过安全阀流回油底壳。

3. 机油滤清器

机油滤清器为全流式，在纸制滤芯中装有安全阀。因磨损而产生的金属粉末、空中尘土、积炭及其他杂质，可能进入机油。如果任其在发动机内循环，则可能造成加速老化或卡死。因此，与输油管道组成一体的机油滤清器应在机油通过时清除这些杂质。滤清器装在发动机外部，以便于更换滤芯。滤芯的前面还装有安全阀，以便在杂质阻塞滤芯时释放过高油压。当机油压力超过弹簧弹力时，安全阀打开。机油通过安全阀，绕过机油滤清器，直接流入发动机主注油孔中。



下次换机油前预期的温度范围



三、机油压力检查

（1）检查机油质量

检查机油是否变质、进水、变色或变稀。

如果质量差，更换机油。

机油级别：API （美国石油学会）等级 SG 级或更优等级。

如无 SG 级或更优等级，也可使用 SF 级汽油。

推荐粘度：参见图示

（2）检查机油油位

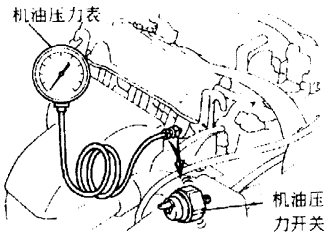
油位应在油尺上“L”和“F”记号之间。

如果过低，检查是否有泄漏，将机油加至“F”记号。

注意：

● 插入油尺时，将油尺弧形头与导管弧形同一方向插入。

● 如果油尺插不进去，不要强行插入。应重新确定油尺的方向。



（3）取下机油压力开关，安装机油压力表

（4）预热发动机

将发动机预热至正常的运作温度。

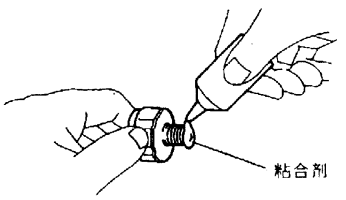
（5）检查机油压力

机油压力：

怠速时　　29kPa 或以上

3000r / min　　245 ~ 490kPa

（6）拆下机油压力表，重新安装机油压力开关



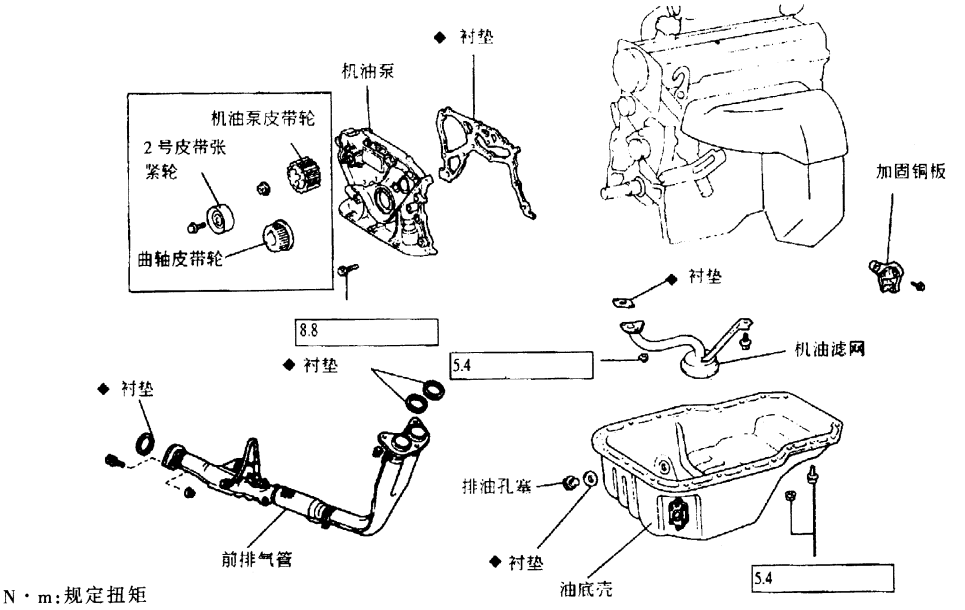
将机油压力开关的两三圈螺纹涂上粘合剂。

粘合剂：零件号 08833-00080　THREE BOND1344、丙烯酸类聚合物 242 或相当产品

（7）起动发动机，检查是否漏油

四、机油泵

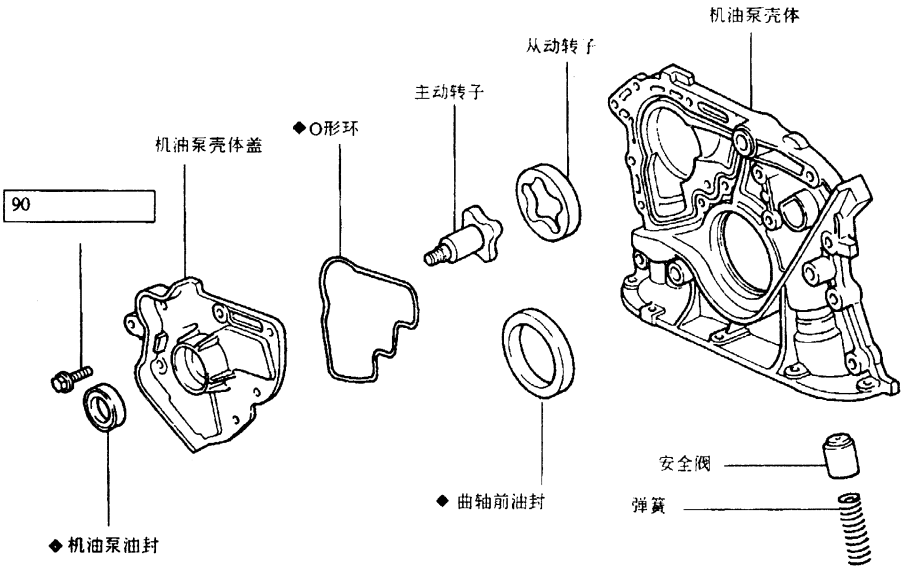
1. 要拆卸和安装的零部件



N · m：规定扭矩

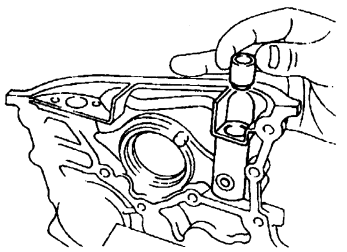
◆不可重复使用部件

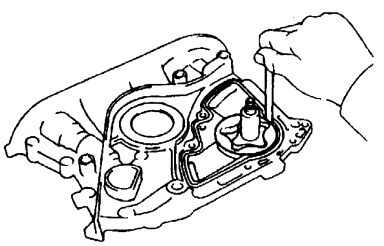
2. 分解与安装的零部件

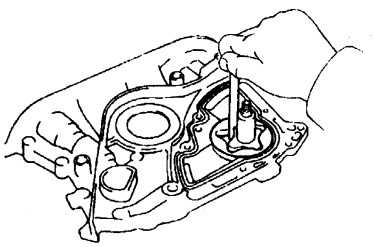


N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件







3. 机油泵的检查

(1) 检查安全阀

将安全阀涂上机油，检查安全阀应能以本身重量平滑落入阀孔。

如不能，更换安全阀。如有必要，更换机油泵总成。

(2) 检查主动和被动转子

a. 检查被动转子与泵体的间隙

用测隙规测量被动转子和泵壳之间的间隙。

标准间隙：　0.100～0.160mm

最大间隙：　0.20mm

如间隙大于最大值，更换整套转子。如有必要，更换机油泵总成。

b. 检查齿顶间隙

用测隙规测量主动转子和从动转子之间的间隙。

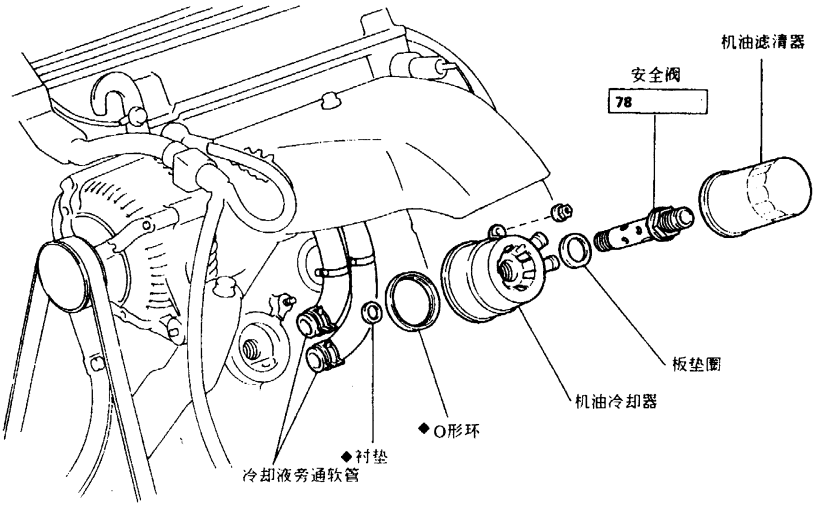
标准间隙：　0.040～0.160mm

最大间隙：　0.20mm

如齿顶间隙大于最大值，更换成套转子。

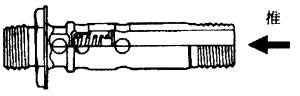
五、机油冷却器

1. 拆卸和安装的零部件



N·m:规定扭矩

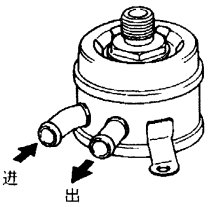
◆不可重复使用部件



2. 机油冷却器的检查

(1) 检查安全阀

用木棍推动安全阀，以检查是否卡住。如卡住，则更换安全阀。



(2) 检查机油冷却器

检查机油冷却器是否损坏或阻塞。如有必要，更换机油冷却器。

六、维修规范

1. 维修数据

机油压力		怠速时	29kPa 或以上
		3000r/min	245 ~ 249kPa
机油泵	泵壳间隙	标准	0.100 ~ 0.160mm
		极限	0.20mm
	齿顶端间隙	标准	0.040 ~ 0.160mm
		极限	0.20mm

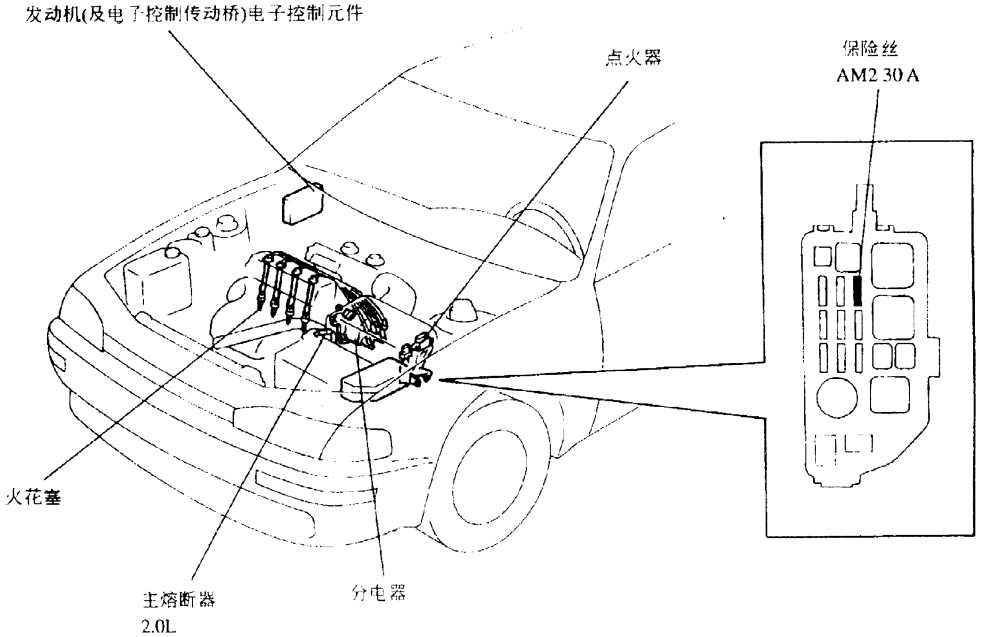
2. 扭矩规范

紧固部件		N·m
油底壳×排油孔塞		39
机油泵壳盖×机油泵壳		8.8
机油泵×气缸体		8.8
机油滤网×机油泵		5.4
机油滤网×气缸体		5.4
油底壳×机油泵		5.4
油底壳×气缸体		5.4
加强板×气缸体		37
加强板×传动桥箱		37
机油冷却器×气缸体	安全阀	78
	螺母	8.8

第五节　点火系统

一、简述

电子控制元件（ECU）贮存着为在任何运作条件下都能取得最佳点火正时的数据所编制的程序。利用传感器监控发动机各种功能所获得的数据（转速、进气量、发动机温度等），微电脑（ECU）能在极为精确的瞬间触发火花。



ECU 根据各传感器传来的信号监控发动机情况，计算点火正时，并将点火信号传送至点火器。由点火产生的高电压以恰当的顺序传送至每个火花塞，在电极之间产生火花点燃空气—燃油混合气。

1. 点火器

点火器根据来自 ECU 的点火信号（IGT 信号）暂时中断初级电流，并在火花塞上产生

火花。此外，作为一种故障防护措施，当点火发生时，有一个点火确认信号（IGF 信号）传送至 ECU。

2. 点火线圈

点火线圈采用闭合铁芯线圈，其初级线圈缠绕于铁芯上，而次级线圈则缠绕在初级线圈上。这样，就可以产生足够高的高电压，使火花跳过火花塞间隙。

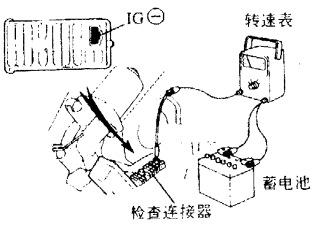
3. 分电器

分电器以规定的点火顺序准确地将高电压分配至每个气缸的火花塞上。

4. 传感线圈

NE 线圈检测曲轴转角，而 G 线圈则检测凸轮转角。

二、预防措施



1. 如发动机不能起动，切勿让点火开关接通超过 10 分钟。

2. 将转速表连接至点火系统后，再将转速表的检测表棒连接至检查连接器的 IG⊖端子。

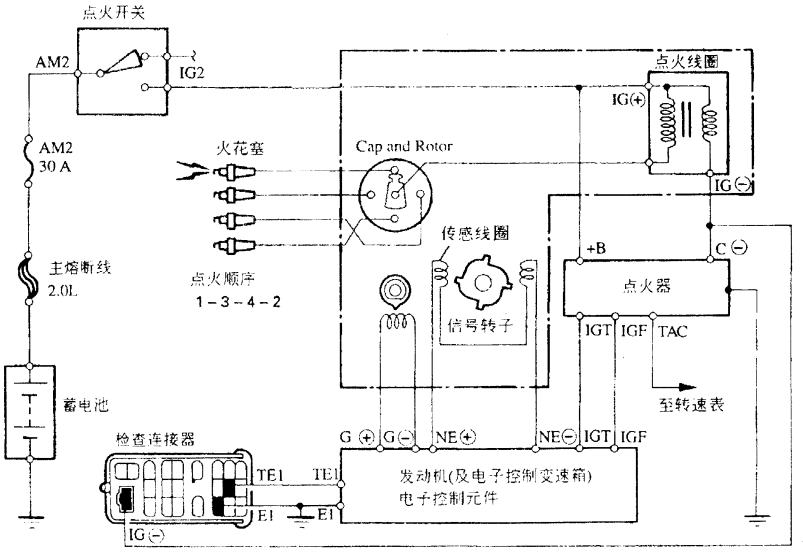
3. 因为有些转速表与这一点火系统不兼容，建议在使用前确认二者的兼容性。

4. 决不可让转速表端子触地，否则会损坏点火器和/或点火线圈。

5. 发动机运转时，不要脱开蓄电池。

6. 检查点火器应正确地与车身接地。

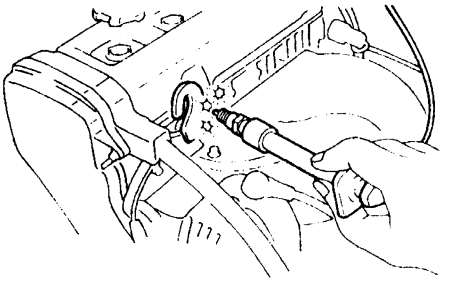
三、点火系统电路



四、运作

为取得最佳点火正时，ECU 输出控制信号，使点火器传送电流至点火线圈，使火花塞产生火花。

五、车上检查



1. 火花试验

检查火花发生

a. 从火花塞上脱开高压线。

b. 取下火花塞。

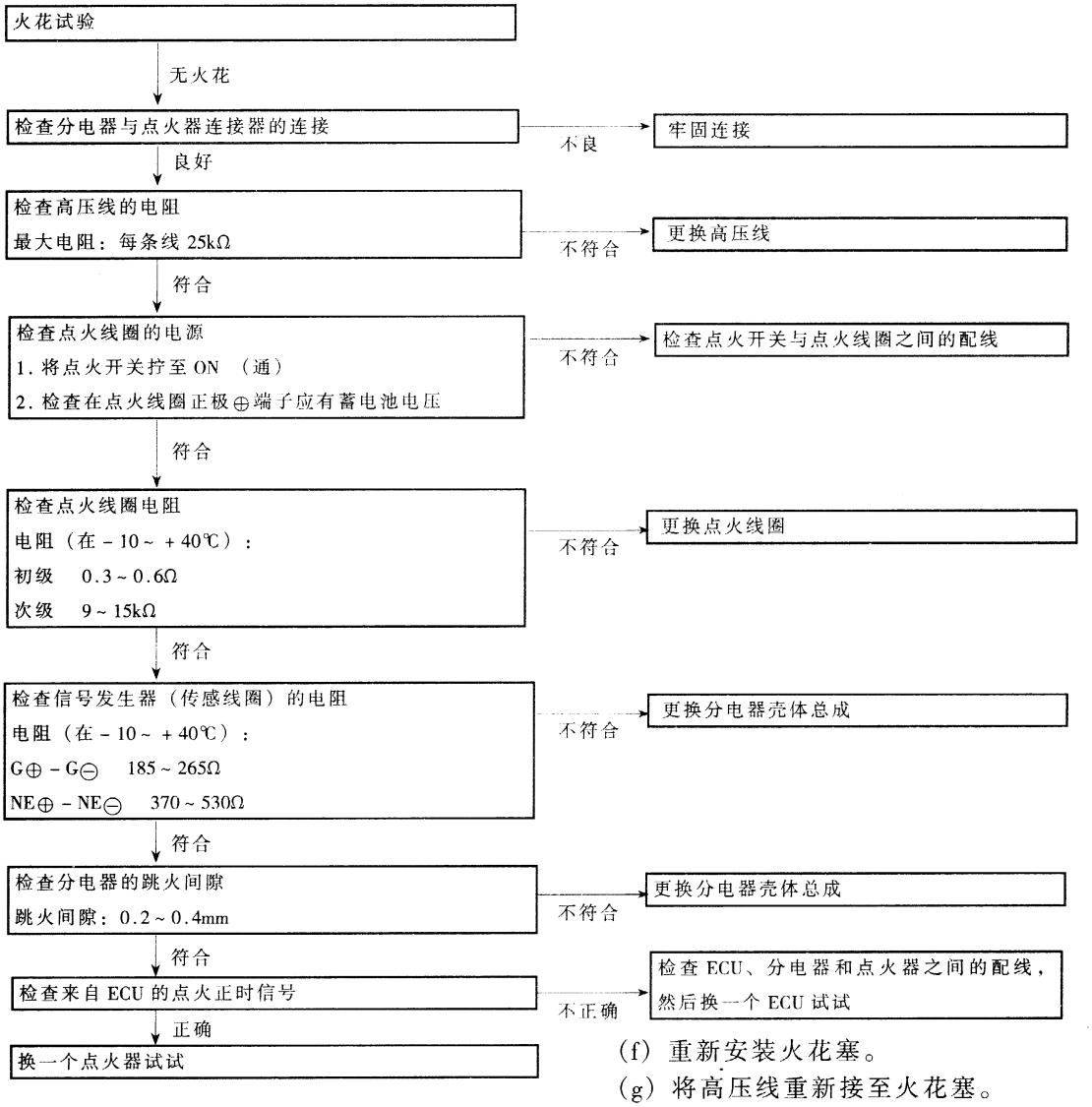
c. 将火花塞安装至每根高压线上。

d. 将火花塞接地。

e. 检查发动机盘转时是否有火花产生。

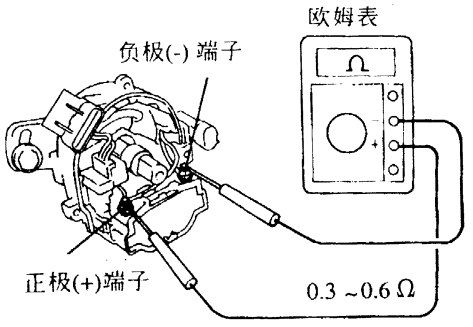
提示：为防止在测试过程中汽油从喷油器中喷出，每次转动发动机不能超过 1 ~ 2s。

如没有火花产生，按以下步骤进行试验：



(f) 重新安装火花塞。

(g) 将高压线重新接至火花塞。



2. 高压线的检查

3. 火花塞的检查

(以上两项参照,佳美 3.0 发动机进行)

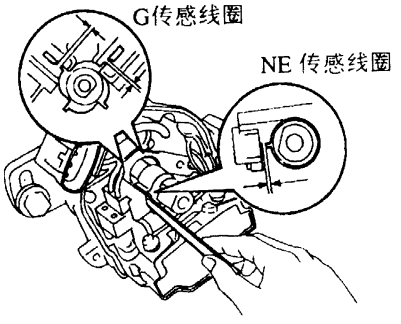
4. 点火线圈

检查初级线圈电阻

用欧姆表测量正极和负极端子之间的电阻。

初级线圈电阻（冷态）：在 - 10 ~ + 40℃时 0.3 ~ 0.6Ω。

如电阻不符合规定，则更换点火线圈。



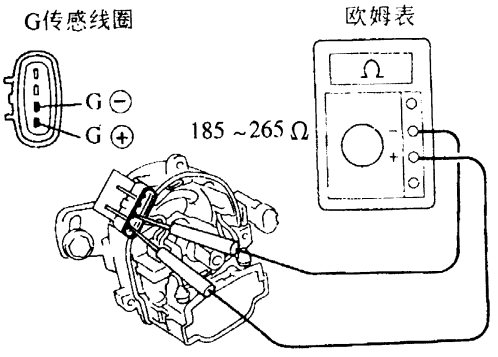
5. 分电器

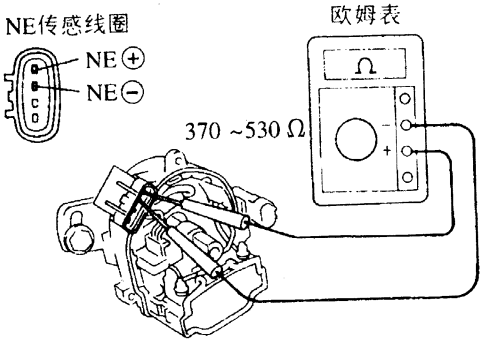
(1)检查跳火间隙

用测隙规测量信号转子和传感线圈之间的跳火间隙。

跳火间隙：0.2 ~ 0.4mm

如跳火间隙不符合规定，则更换分电器壳体总成。





(2)检查信号发生器（传感线圈）电阻

用欧姆表测量端子之间的电阻。

传感线圈电阻（冷态）：

G⊕ - G⊖	在 - 10 ~ + 40℃时 185 ~ 265Ω
NE⊕ - NE⊖	在 - 10 ~ + 40℃时 370 ~ 530Ω

如电阻不符合规定，更换分电器壳体总成。

(3)重新安装点火线圈防尘罩

(4)重新安装分电器转子

(5)重新安装分电器盖

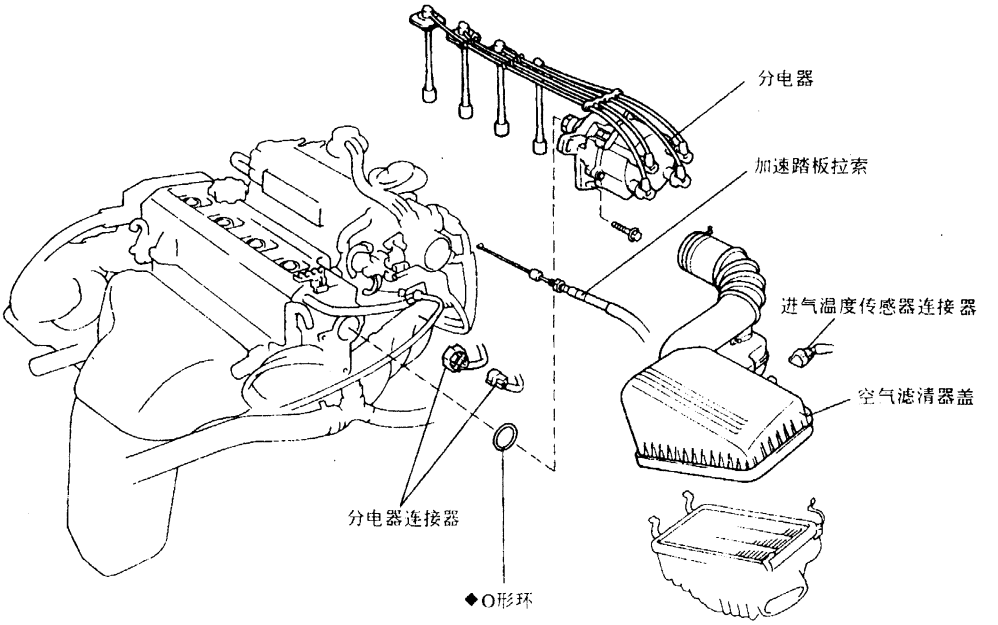
(6)重新连接分电器连接器

6. 点火器的检查

（见“火花试验”程序）

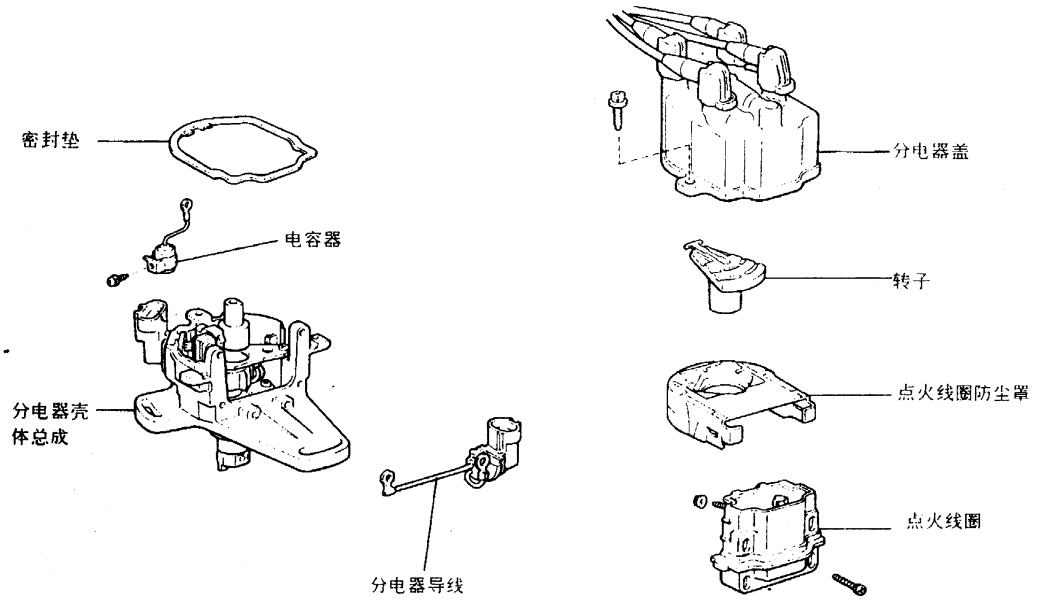
六、分电器

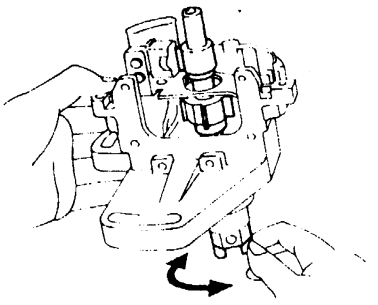
1. 拆卸和安装的零部件图



◆ 不可重复使用部件

2. 分解及安装的零部件





3. 配电盘的检查

检查调速器轴

转动调速器轴，检查应没有粗糙或磨损现象。

如感觉粗糙或有磨损，则更换分电器壳体总成。

七、维修规范

1. 维修数据

点火正时(端子 TE1 和 E1 连接)		怠速时，上止点前 10°
点火顺序		1 - 3 - 4 - 2
火花塞	类型 ND	K20R - U11
	NGK	BKR6EYA11
	电极间隙	1.1mm
高压线	电阻	每根线 25kΩ
点火线圈	电阻(在 - 10 ~ 40℃时)	
	初级	0.3 ~ 0.6Ω
	次级	9 ~ 15kΩ
分电器	跳火间隙	0.2 ~ 0.4mm
	电阻(在 - 10 ~ 40℃时)	
	G⊕ - G⊖	185 ~ 265Ω
	NE⊕ - NE⊖	370 ~ 530Ω

2. 扭矩规范

紧固部件	N·m
火花塞 × 气缸盖	18
分电器 × 气缸盖	19

第六节　起动系统

(参照佳美 3.0 发动机)

维修规范

1. 维修数据

起动机	额定电压和输出功率		12V1.2kW,12V1.4kW
	无载荷特征	电流	在 11.5V 时不超过 90A
		转速	在 11.5V 时 3000r/min 或更快
	电刷长度	标准	15.5mm
		极限	10.0mm
	整流器　外径	标准	30.0mm
		极限	29.0mm
	凹槽深度	标准	0.6mm
		极限	0.2mm
	环形偏摆	极限	0.05mm
	弹簧安装载荷		18 ~ 24N

2. 扭矩规范

紧固部件	N·m
起动机 × 气缸体	39

第七节　充电系统

(参照佳美 3.0 发动机)

维修规范

1. 维修数据

蓄电池	比重 20℃,充分充电时 类型	55D23L	1.25 ~ 1.27
		80D26L	1.27 ~ 1.29
传动皮带	挠度(98N)		
	有空调器	新带	6 ~ 7mm
		旧皮带	9 ~ 11mm
	无空调器	新带	11 ~ 15mm
		旧皮带	13 ~ 17mm
	张力(参考)		
	有空调器	新带	70 ~ 80 千克力
		旧皮带	45 ~ 55 千克力
	无空调器	新带	70 ~ 80 千克力
		旧皮带	20 ~ 35 千克力
交流发电机	额定输出		12V、70A
	转子线圈电阻		2.8 ~ 3.0Ω
	滑环直径	标准	14.2 ~ 14.4mm
		极限	12.8mm
	电刷外露长度	标准	10.5mm
		极限	1.5mm
交流发电机稳压器	调节电压	25℃	14.0 ~ 15.0V
		115℃	13.5 ~ 14.3V

2. 扭矩规范

紧固部件	N·m
交流发电机皮带轮 × 转子	110

第四章　佳美 3.0 自动传动桥（A540E）

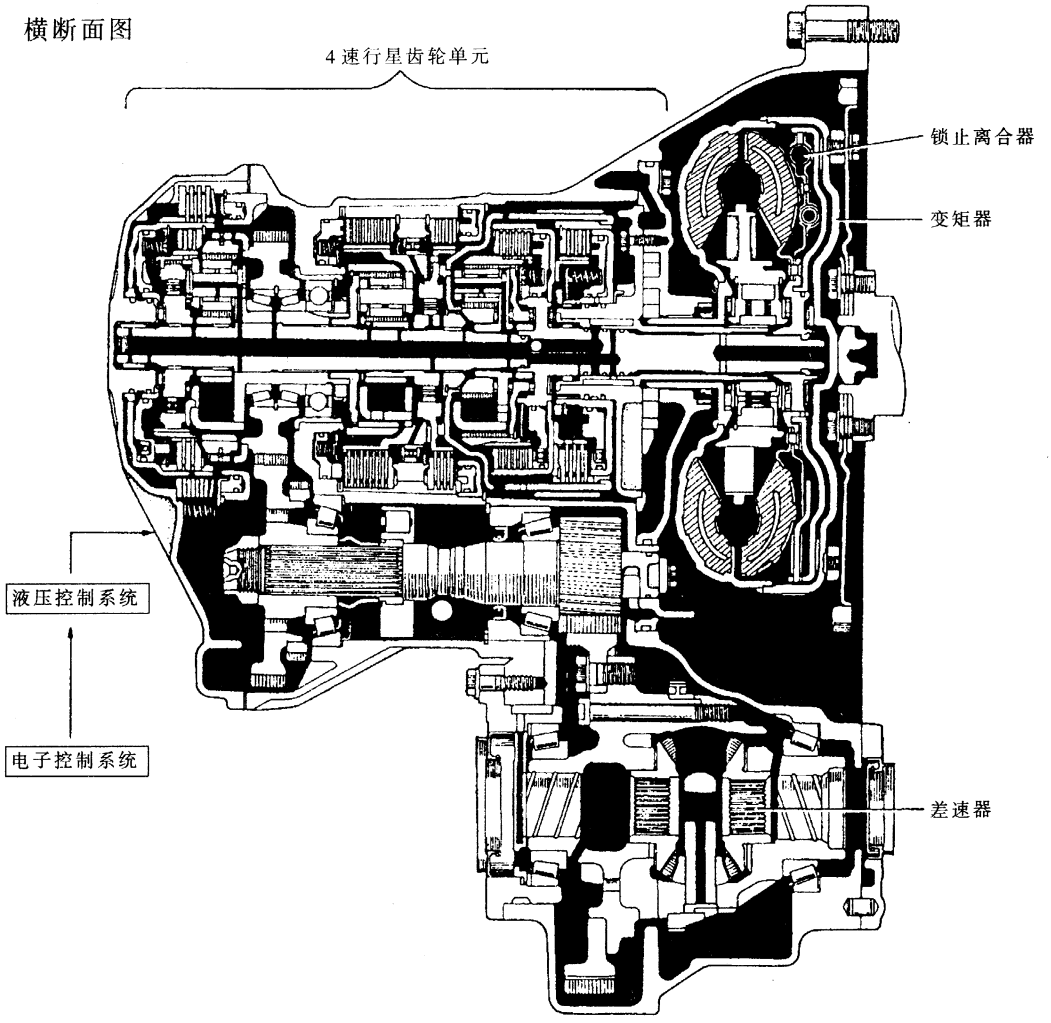
第一节　简　述

一、总述

A540E 电子控制传动桥（以下简称 ECT），是专为用于横置发动机而开发的一种四速自动传动桥。变矩器内有一锁止机构。

A540E 传动桥主要由变矩器、4 速行星齿轮单元、差速器、液压控制系统及电子控制系统组成。

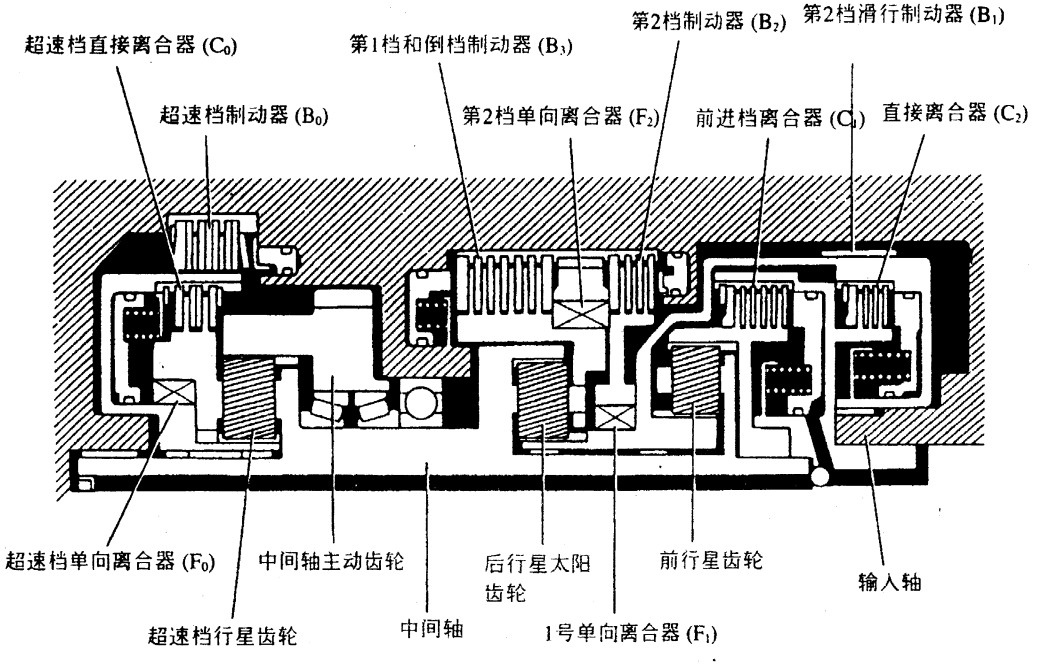
横断面图



变速箱型号				A540E
发动机型号				3VZ－FE
变矩器	失速扭矩比			1.9:1
	锁止机构			已装备
传动比	第1档			2.810
	第2档			1.549
	第3档			1.000
	超速档			0.734
	倒档			2.296
离合器盘和离合器片数量(盘/片)	C_0	超速档直接离合器		2/2
	C_1	前进档离合器		5/5
	C_2	直接离合器		3/3
	B_2	第2档制动器		3/3
	B_3	第1和倒档制动器		7/7
	B_0	超速档制动器		3/3
B_1 带宽(mm)				38
ATF(自动变速箱液)	型号			自动变速箱液 DEXRON®Ⅱ
	容量(L)		A/T	6.5
			D/F	0.8

二、运作

行星齿轮单元



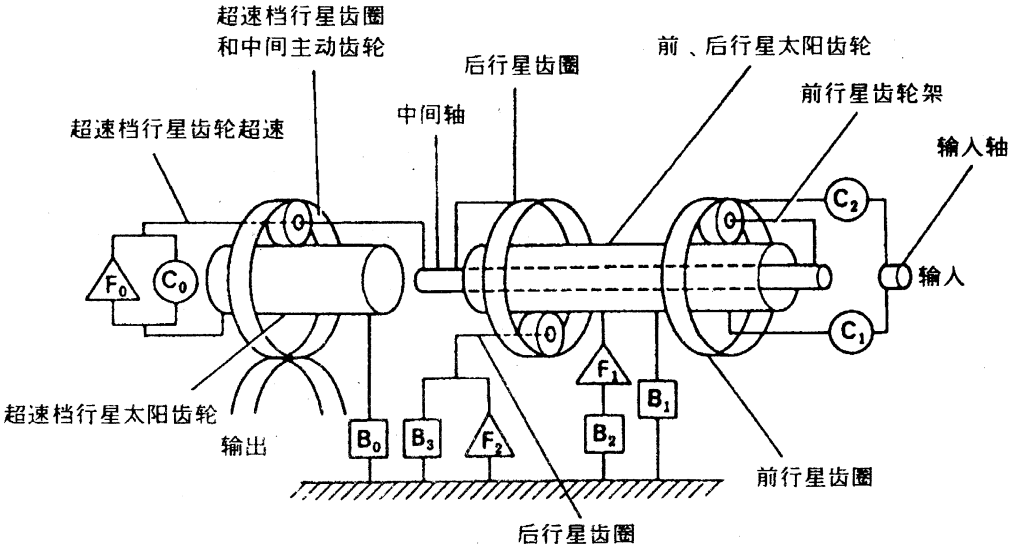
换档杆位置	档位	C_0	C_1	C_2	B_0	B_1	B_2	B_3	F_0	F_1	F_2
P(停车)	停车档	○									
R(倒档)	倒档	○		○				○			
N(空档)	空档	○									
D(前进)	第1档	○	○						○		○
	第2档	○	○				○		○	○	
	第3档	○	○	○			○		○		
	超速档		○	○	○		○				
2	第1档	○	○						○		○
	第2档	○	○			○	○		○	○	
	*第3档	○	○	○			○		○		
L(低速)	第1档	○	○					○	○		○
	*第2档	○	○			○	○		○	○	

* 只挂低速档一不挂高速档

○……运作中

1. 零件的功能

术语		运作
前进档离合器	C_1	连接输入轴和前行星齿圈
直接离合器	C_2	连接输入轴和前/后行星太阳齿轮
第2档滑行制动器	B_1	防止前/后行星太阳齿轮顺/逆时针方向转动
第2档制动器	B_2	防止 F_1 外座圈顺/逆时针方向转动，以防止前、后行星太阳齿轮逆时针方向转动
第1档及倒档制动器	B_3	防止后行星齿轮架顺/逆时针方向转动
1号单向离合器	F_1	当 B_2 运作时，防止前、后行星太阳齿轮逆时针方向转动
2号单向离合器	F_2	防止后行星齿轮架逆时针方向转动
超速档直接离合器	C_0	连接超速档太阳齿轮和超速行星齿轮架
超速档制动器	B_0	防止超速档太阳齿轮顺/逆时针方向转动
超速档单向离合器	F_0	当变速箱被发动机驱动时，连接超速档太阳齿轮和超速档齿轮架
行星齿轮		这些齿轮按照每个离合器和制动器的运作，改变驱动力传输途径，以提高或降低输入和输出速度



发动机产生的动力，经变矩器传输至输入轴，然后借助离合器的运作，传输至行星齿轮。

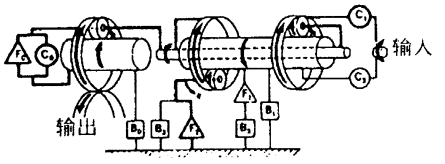
靠制动器和单向离合器的运作，行星齿轮架或行星太阳齿轮停止转动，就改变行星齿轮单元的转速。

换档就是靠改变离合器和制动器运作的配合实现的。

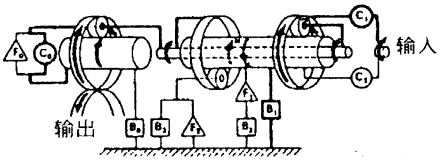
各个离合器和制动器借助液压运作；档位则根据节气门开启角度和车辆速度决定，换档也就自动发生了。

各个档位的运作情况，如下图所示：

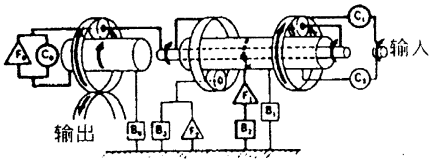
前进(D)或2域第1档



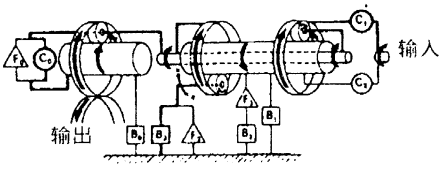
2域第2档



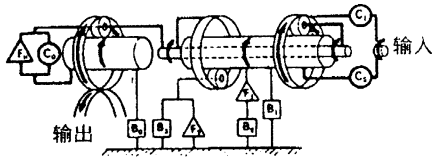
前进(D)域第2档



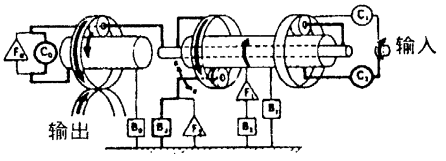
低速(L)域第1档



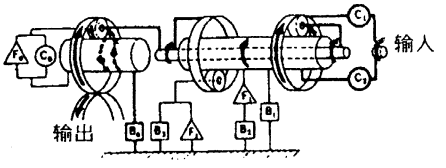
前进(D)域第3档



倒车(R)域倒档



前进(D)域超速档



2. 液压控制系统

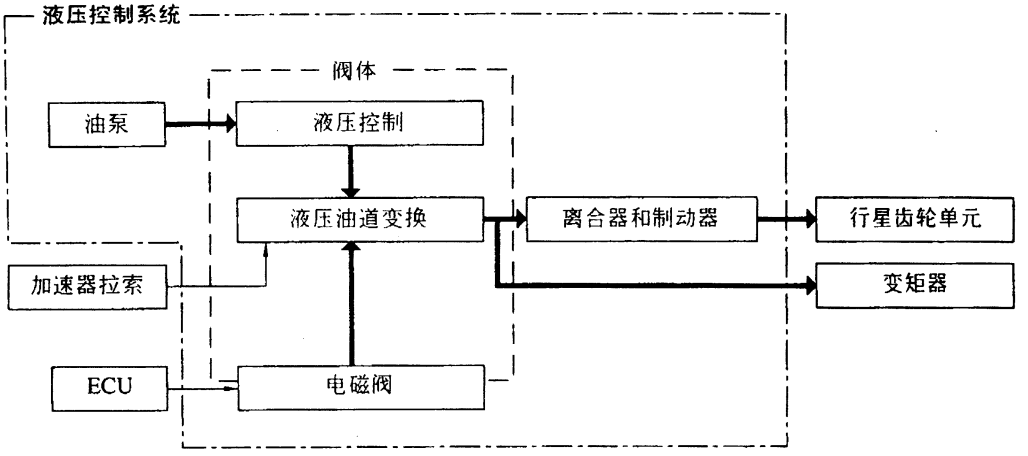
液压控制系统由油泵、阀体、电磁阀、储能减震器、离合器和制动器、调节阀以及连接所有这些部件的液压油道所组成。

以油泵建立的液压为基础，液压控制系统根据车辆行驶条件，调节作用在变矩器、离合器和制动器上的液压。

阀体上有三组电磁阀。

1号和2号电磁阀按来自ECU（电子控制元件）的信号接通和断开，操纵换档阀，从而改变换档位置。

3号电磁阀按来自ECU的信号运作，啮合或脱开变矩器的锁止离合器。



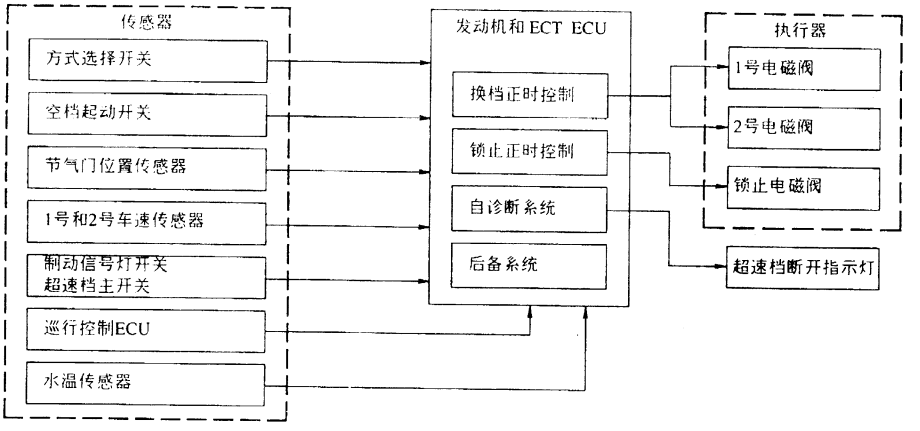
3. 电子控制系统

控制换档正时和锁止离合器运作的电子控制系统由以下三部分组成：

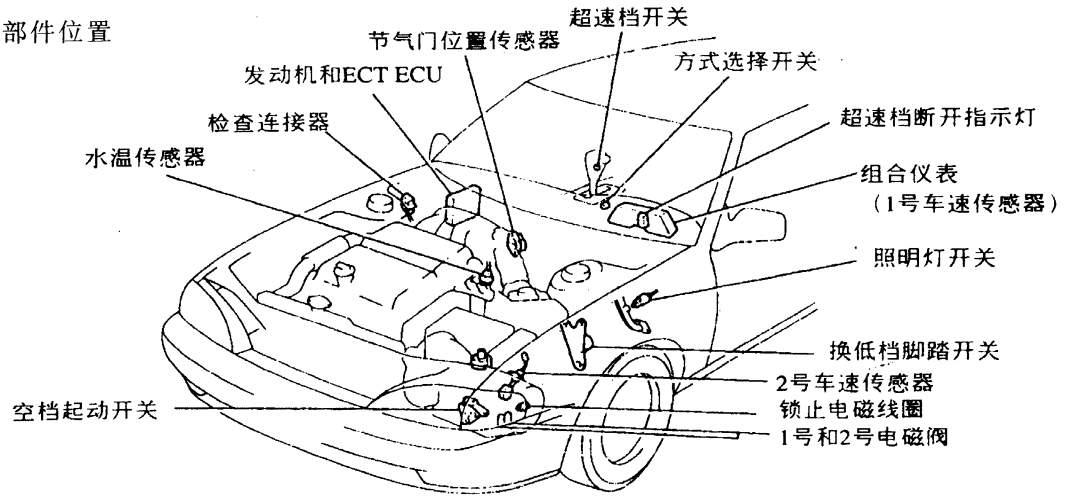
（a）传感器：传感车子速度和节气门的位置，将数据以电子信号方式，传送至发动机和ECT的ECU（电子控制元件）。

（b）发动机和ECT ECU：根据来自传感器的信号确定换档和锁止正时。

（c）执行器：电磁阀将液压从液压控制单元的一个回路转换至另一个回路，以此控制换档和锁止正时。



部件位置



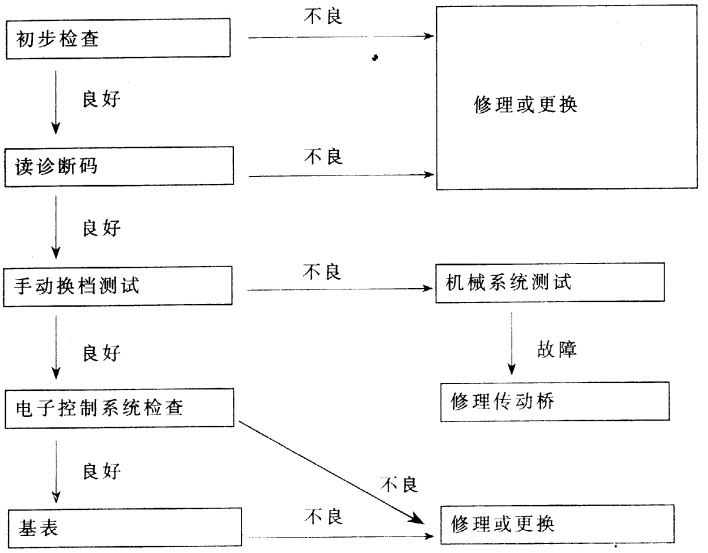
第二节　故障排除分析

发生在ECT（电子控制传动桥）中的故障可来自以下三个来源之一：发动机、ECT电子控制元件或传动桥本身。在故障排除分析前，先要确定故障出自其中哪一个，然后从最简单的操作开始，先易后难地逐步去排除故障。

一、基本的故障排除分析

对ECT进行故障排除分析以前，先要确定故障是电气的还是机械的。为做到这点，请参阅下列故障排除分析基本流程表。

如果故障原因已找出，用以下故障排除分析基本流程表连同下一页的故障排除分析总表，可加速分析的步骤。

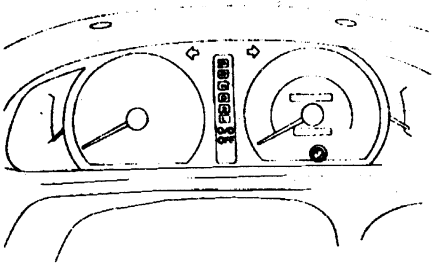


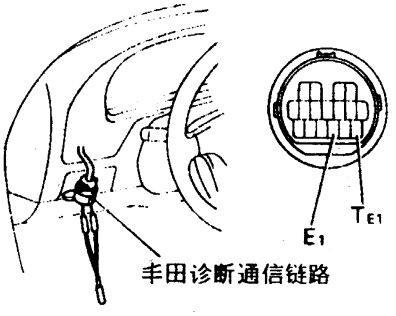
二、故障排除分析总表

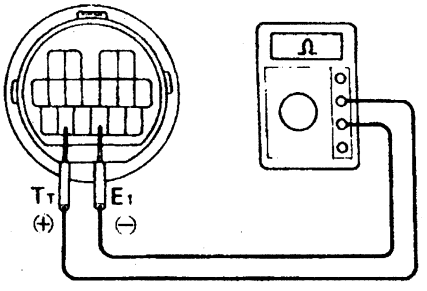
故　障	可能的原因	修　理
变速箱液变色或 有烧焦味	变速箱液被污染 变矩器故障 传动桥故障	更换变速箱液 更换变矩器 拆开传动桥检查
车子在任何前进或倒档 档位均不动	换档拉索未调好 阀体或主调节器故障 停车卡轮故障 变矩器故障 变矩器驱动端缸盖板破损 油泵进口筛网堵塞 传动桥故障	调整换档拉索 检查阀体 检查停车锁爪 更换变矩器 更换驱动盘 清洁筛网 分解和检查传动桥
换档杆位置不正确	换档拉索失调 档位选择阀和选择杆故障 传动桥故障	调整换档拉索 检查阀体 分解和检查传动桥
任何前进档啮合均不平稳	节气门拉索未调好 阀体或主调节器故障 储能减震器故障 传动桥故障	调节节气门拉索 检查阀体 检查储能减震器活塞 分解和检查传动桥
1－2档、2－3档或 3－超速档换高档延迟或 超档－3档、3－2档 换低档延迟及换回 至超速档或3档延迟	电子控制故障 阀体故障 电磁阀故障	检查电子控制 检查阀体 检查阀体
在1－2档、2－3档或 3－超速档换高档时 打滑，或在加速时 打滑或颤动	换档拉索失调 节气门拉索失调 阀体故障 电磁阀故障 传动桥故障	调整换档拉索 调速节气门拉索 检查阀体 检查电磁阀 分解和检查传动桥
在1－2档、2－3档或 3－超速换高档时 拖滞、卡住或咬死	换档拉索失调 阀体故障 传动桥故障	调整换档拉索 检查阀体 分解和检查传动桥
第2、第3或超速档无法锁止	电子控制故障 阀体故障 电磁阀故障 传动桥故障	检查电子控制 检查阀体 检查电磁阀 分解和检查传动桥
换低速档不平稳	节气门拉索失调 节气门拉索和凸轮故障 储能减震器活塞故障 阀体故障 传动桥故障	调整节气门拉索 检查节气门拉索和凸轮 检查储能减震器活塞 检查阀体 分解和检查传动桥
惯性滑行时不能换低档	阀体故障 电磁阀故障 电子控制故障	检查阀体 检查电磁阀 检查电子控制

续表

故　障	可能的原因	修　理
惯性滑行时换低档太快或太慢	节气门拉索故障 阀体故障 传动桥故障 电磁阀故障 电子控制故障	检查节气门拉索 检查阀体 分解和检查传动桥 检查电磁阀 检查电子控制
超速－3档、3－2档或 2－1档不能换低档	电磁阀故障 电子控制故障 阀体故障	检查电磁阀 检查电子控制 检查阀体
在2或L(低速)档域不能发动机制动	电磁阀故障 电子控制故障 阀体故障 传动桥故障	检查电磁阀 检查电子控制 检查阀体 分解和检查传动桥
在停车档,车辆不能停住	换档拉索失调 停车卡轮的凸轮和弹簧故障	调整换档拉索 检查凸轮和弹簧







三、诊断装置

1. 简述

(1) 自诊断功能在电子控制系统内。由超速档 OFF (断开) 指示灯作出警告。

提示：只有在超速档开关接通 (ON) 时，才能显示警告和诊断码。如开关位于 OFF，超速档断开指示就持续发光，而不闪烁。

a　如车速传感器 (1号或2号) 或电磁阀 (1号或2号) 发生故障，超速档断开指示灯就会闪烁，以警告驾驶员。

然而，锁止电磁阀的故障，却没有警告。

b　当连接 TDCL (丰田诊断通信链路) 端子 T_{E1} 和 E_1 时，从超速断开指示灯闪烁次数，便可识别诊断码。

c　节气门位置传感器或制动器信号不能由此指示灯显示，但检验 TDCL 端子 T_T 和 E_1 的电压，可以查出。

d　行车时，至各档的信号可通过测量 TDCL 端子 T_T 和 E_1 的电压来检验。

(2) 诊断码 (故障码) 由 ECU (发动机和电子控制传动桥的电子控制元件) 存储

在存储器中。由于有备用电压，在发动机熄火时，这些诊断码也不会删除。所以修理后，必须将点火开关断开，并取下电子控制汽油喷射保险丝（15A）或者脱开发动机和 ECT ECU 连接器，才能删除诊断（故障）码。

提示：

● 蓄电池电压过低，会造成诊断装置的运作失灵。因此，务必先检验蓄电池。

● 用阻抗至少为 10kΩ/V 的伏特表和欧姆表进行测量。

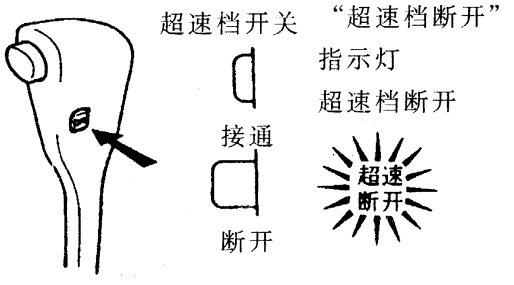
2. 检验超速档断开指示灯

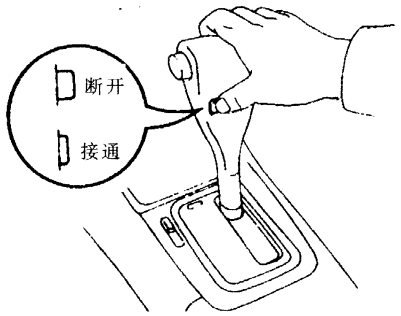
（1）将点火开关拧至 ON（接通）。

（2）当超速档开关位于 OFF（断开）时，超速档断开指示灯亮起。

（3）当超速档开关设在 ON 时，超速档断开指示灯熄灭。

当超速档开关位于 ON 而超速档断开指示灯闪烁，则电子控制系统有故障。





3. 识别诊断码

（1）输出诊断码

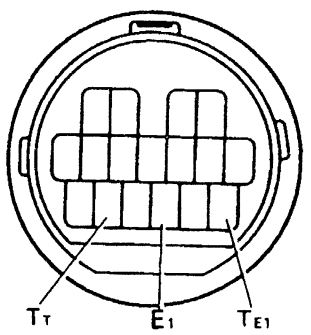
a. 接通点火开关。不起动发动机。

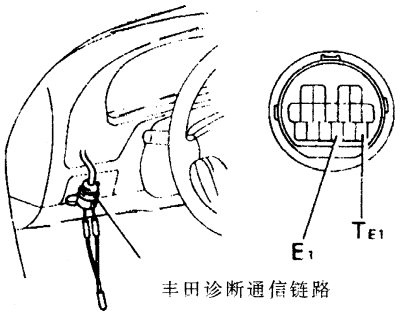
b. 接通超速档开关。

提示：只有在超速档开关接通时，才能显示警告和诊断码。如开关断开，“超速档断开”指示灯就会持续亮起而不闪烁。

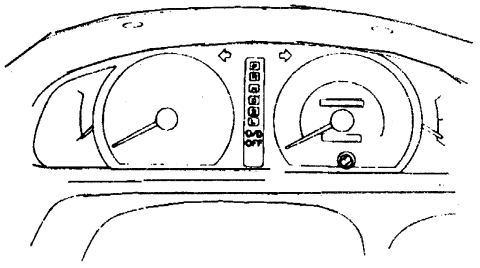
c. 用维修专用工具连接端子。

（连接 TDCL[丰田诊断通信链路]端子 T_{E1} 和 E_1）





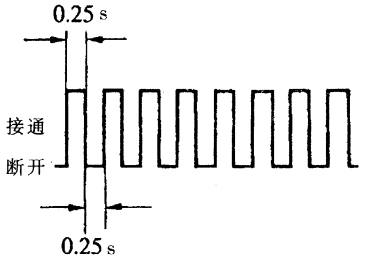
丰田诊断通信链路



（2）识别诊断码

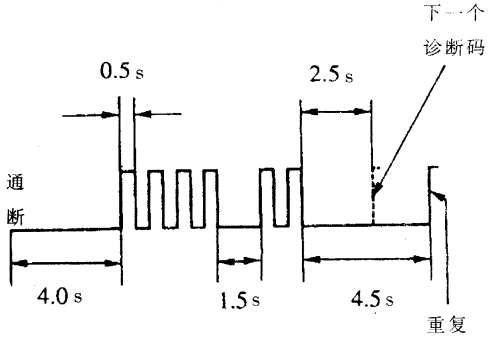
由“超速档断开”指示灯闪烁次数，可识别诊断码。

正常码



（诊断码显示）

● 如诊断装置运作正常，指示灯每秒闪烁两次。

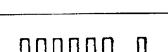
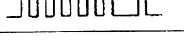


● 有故障时，指示灯每秒闪一次。闪烁次数等于十位数，停 1.5s 后，闪烁次数等于两位数字诊断码的个位数。如有两个或更多的诊断码，则每个诊断码之间暂停 2.5s。

提示：同时有几个故障码发生时，指示从较小值诊断码开始，然后至较大值。

（3）取下维修专用工具

4. 诊断码

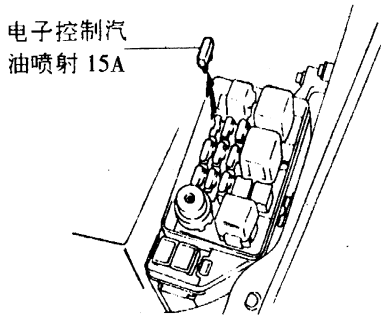
码号	闪烁方式	诊断装置
—		正常
42		1号车速传感器故障（在组合仪表内）—配线电路或短路
61		2号车速传感器（在ATM内）—号线电路或短路
62		1号电磁阀电路或短路—配线电路或短路
63		2号电磁阀电路或短路—配线电路或短路
64		锁止电磁阀电路或短路—配线电路或短路

提示：如出现诊断码62、63或64，则电磁阀有电气故障。

机械故障原因，如气门卡住，则不出现诊断码。

5. 消除诊断码

（1）修理故障区后，由发动机和ECT（电子控制传动桥）的ECU（电子控制元件）保留在存储器中的诊断码必须消除，消除方法是取下EFI保险丝（15A）10s以上。取下时间，视环境温度而异。温度越低，保险丝取下的时间则要越长。



提示：

● 也可断开蓄电池负极删除诊断码。但这会使其他存储（防抱死制动系统的诊断码等等）也被消除。

● 脱开发动机和ECT ECU的连接器，也可消除诊断码。

● 诊断码如不消除，就会保存在发动机和ECT的电子控制元件中，随后与新的故障码一起出现。

（2）消除后，要进行道路试验，以确认在“超速档断开”指示灯显示“正常码”。

6. 故障排除分析流程图

提示：

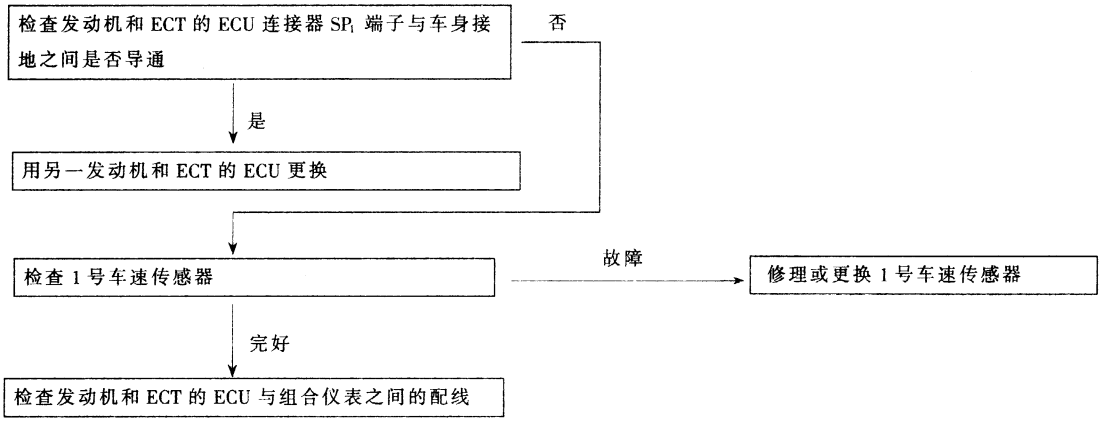
● 如有诊断码42、61、62或63输出，超速档断开指示灯立刻开始闪烁，以警告驾驶员。但如故障因碰撞或震动而消失，ECU（电子控制元件）就停止闪烁。而这个诊断

码仍存在发动机和 ECT （电子控制传动桥）的 ECU 存储器中，直至删除为止。

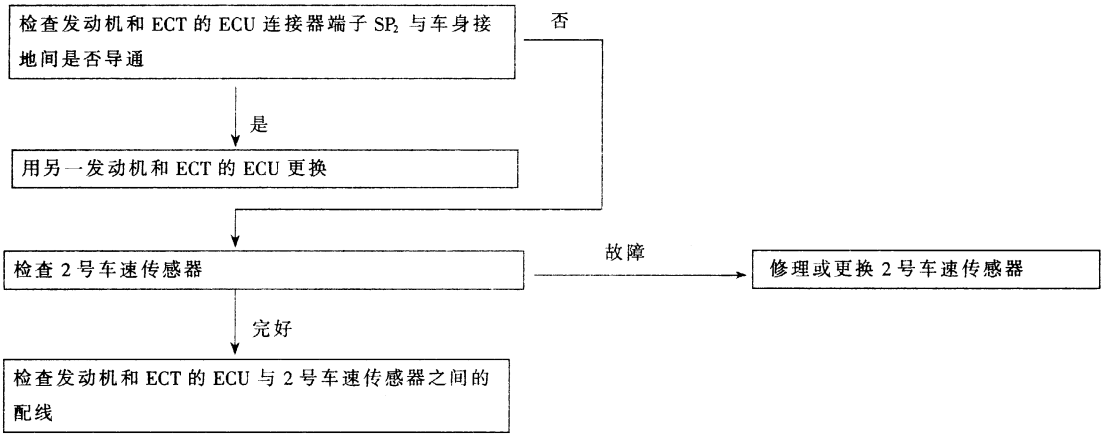
● 诊断码 64 没有警告灯显示。

● 1 号和 2 号车速传感器同时有故障时，没有诊断码出现，故障防护系统也不起作用。但在 D （前进）档域行车时，不管车速快慢，传动桥都不能从第 1 档换至高档。

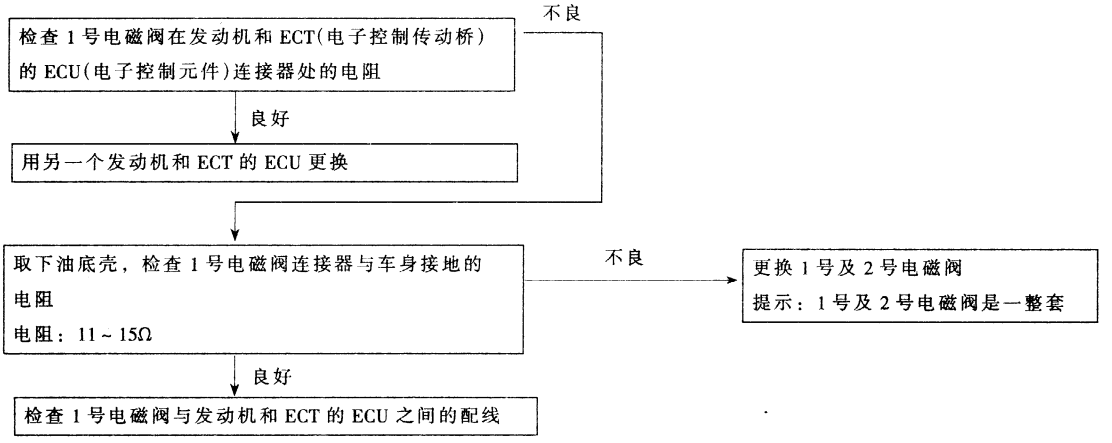
（1）诊断码 42 （1 号车速传感器电路）



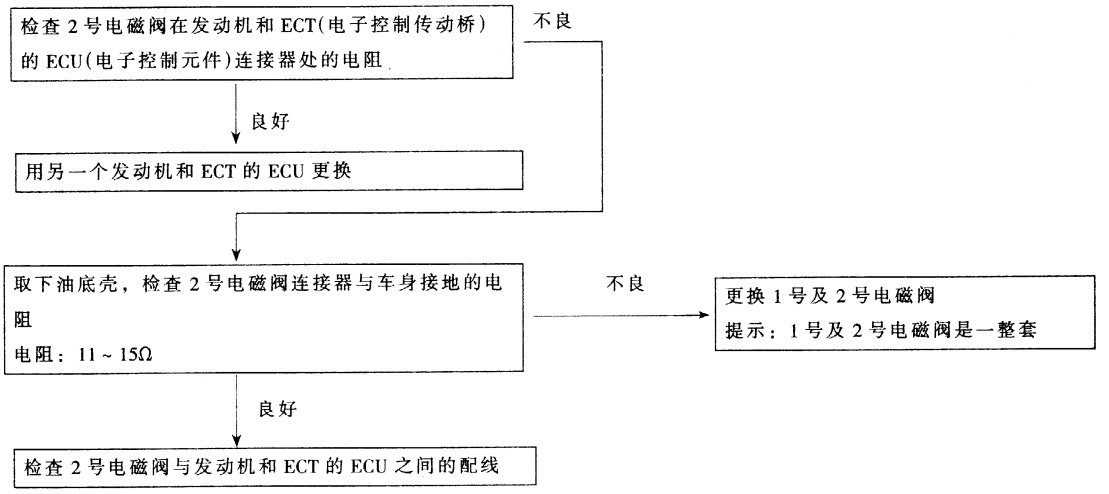
（2）诊断码 61 （2 号车速传感器电路）



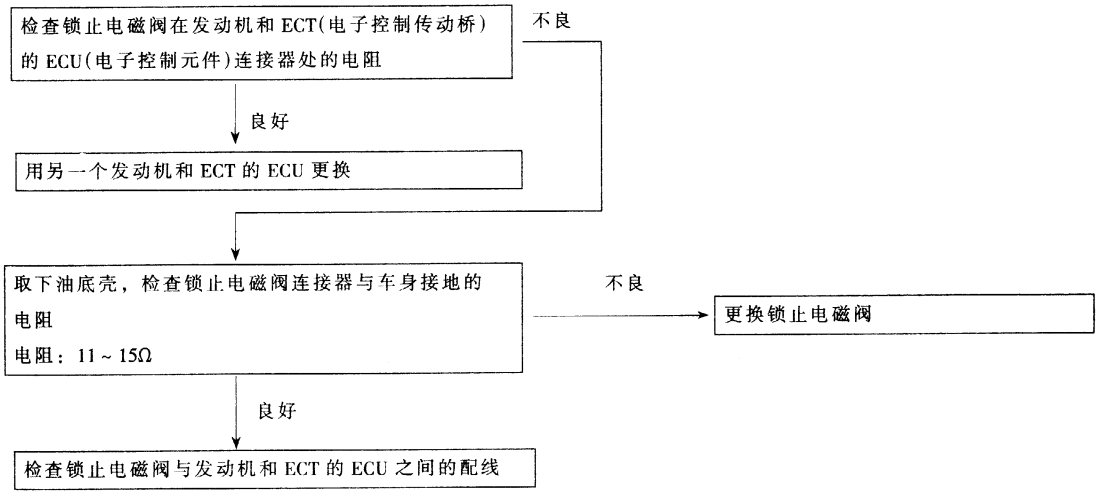
（3）诊断码 62 （1 号电磁阀电路）



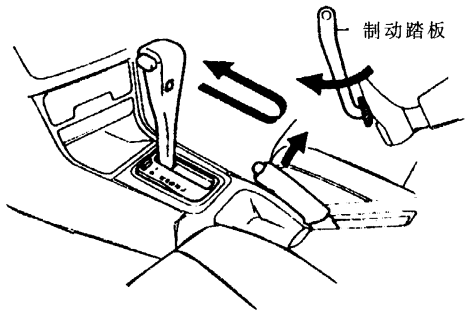
（4）诊断码 63 （2 号电磁阀电路）



（5）诊断码 64 （锁止电磁阀电路）



四、初步检查



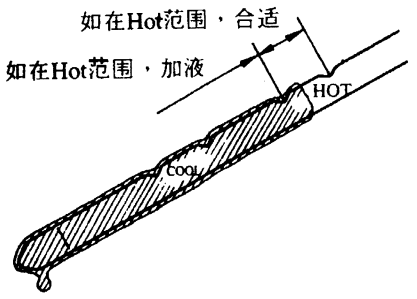
1. 检查传动桥液位

提示：车辆必须经过行驶，使发动机和传动桥处于正常运作温度。

（变速箱液温度：70 ~ 80℃）

a. 车辆停在水平面上，使用驻车制动器。

b. 发动机怠速运转，将变速杆置于所有档位，从 P （停车）档至 L （低速）档，再回到 P 档。



提示：踩下制动踏板。

c. 将传动桥油尺拉出擦净。

d. 将油尺推回，全部插入管内。

e. 再将油尺拉出，检查液位是否在HOT （热）范围。如液位在低端，加注变速箱液。

型号：

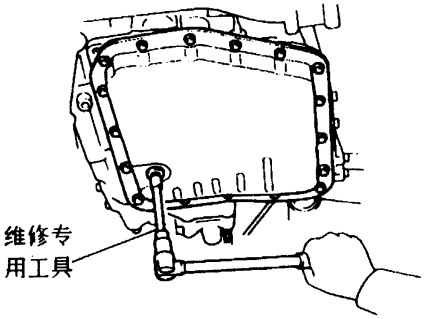
ATF （自动变速箱液）DEXRON ®Ⅱ

注意：勿加得过满。

2. 检查油液

如有烧焦味或呈黑色，应予更换。

3. 更换传动桥液



注意：勿加得过满。

a. 用维修专用工具取下排泄孔塞，排放变速箱液。

b. 用维修专用工具，安装新衬垫及排泄孔塞。

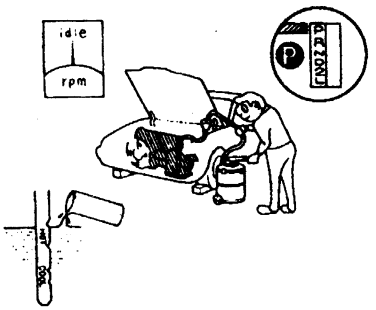
c. 通过加油管添加新油液。

变速箱液：ATF DEXRON ®Ⅱ

容量：

加液：6.5L

排空后重新加注量：2.5L



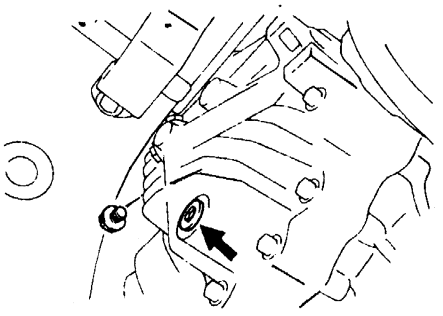
d. 起动发动机，将变速杆置于从P（停车）至L （低速）档的所有档位，然后再回至P档。

e. 发动机怠速运转时，检查液位。将变速箱液加至油尺COOL （冷）位。

f. 在正常液温（70～80℃）下，检查液位，必要时再加液。

g. 进行道路试验。

h. 再次检查液位，如有必要，添加油液。



4. 必要时更换差速器液

a. 用维修专用工具取下排泄孔塞及衬垫，排放液体。

b. 用维修专用工具牢固安装新衬垫及排泄孔塞。

c. 取下加液孔塞。

d. 加新液。

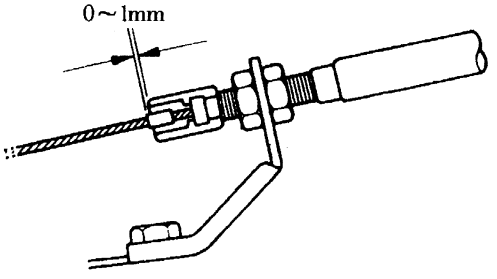
型号：ATF(自动变速箱液)DEXRON ® Ⅱ

容量：0.8L

注意：不要加得过满。

e. 用新衬垫安装加液管塞。

f. 测量差速器液位方法与传动液位相同。



5. 检查和调整节气门拉索

a. 加速踏板踩到底，检查节气门，应完全打开。

提示：如节气门没有全开，调整加速踏板连杆。

b. 完全松开加速踏板。

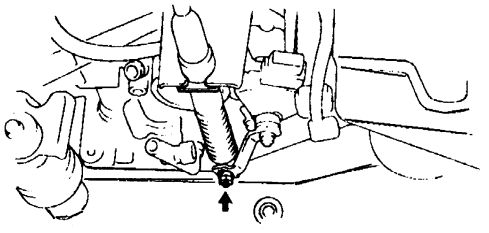
c. 松开调节螺母。

d. 调整索套，使拉索上的护套末端与挡块间的距离符合标准。

护套与拉索止动器间的标准距离：0～1mm

e. 拧紧调节螺母。

f. 重新检查所做的调整。



6. 调整换档控制索

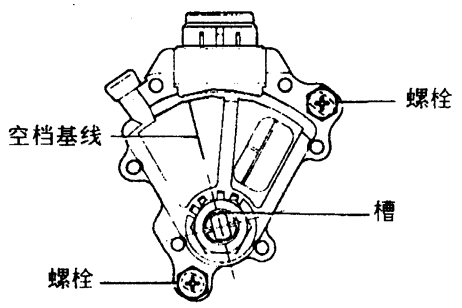
a. 松开换档杆的旋转螺节。

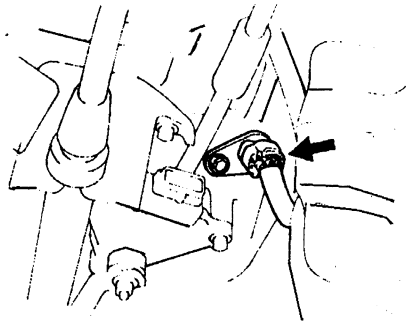
b. 将换档杆尽量推向车辆右侧。

c. 再将换档杆退回两个切口，至 NEUTRAL （空档）位置。

d. 将换档杆设定在 N （空档）。

e. 一面将换档杆稍斜向“R”（倒）档，一面拧紧旋转螺母。





7. 调整空档起动开关

如发动机只在 N （空档）或 P （停车）档以外的档位能起动，则须调整。

a. 松开空档起动开关螺栓，将换档杆置于 N （空）档。

b. 将凹槽和空档基准线对准。

c. 保持这一位置，拧紧螺栓。

扭矩：5.4N · m

8. 检查怠速（空档）

怠速：700r / min

五、手动换档试验

提示：该试验可确定，是传动桥电气线路故障还是在机械故障。

1. 脱开电磁阀连接器

2. 检查手控驾驶操作

检查换档杆位置与档位是否符合下表。

换档杆位置	D （前进）档域	2 档域	L(低速)档域	R （倒）档域	P （停车）档域
档位	超速档	超速档	第 1 档	倒档	锁爪锁紧

提示：如 L、2 和 D 档档位难以辨认，进行以下道路试验。

● 行车时，经过 L、2 和 D 档域进行换档。

检查档位变化应与换档位置相符。

如在上述测试中发现任何异常情况，则故障在传动桥本身。

3. 连接电磁阀连接器

六、电磁阀的运作机构

根据电磁阀运作条件，可能有的档位。

档域	正常			1号电磁阀故障			2号电磁阀故障			两个电磁阀均故障		
	电磁阀		档位	电磁阀		档位	电磁阀		档位	电磁阀		档位
	1号	2号		1号	2号		1号	2号		1号	2号	
D(前进)档域	通	断	第1档	×	通(断)	第3档(超速档)	通	×	第1档	×	×	超速档
	通	通	第2档	×	通	第3档	通(通)	×	超速档(第1档)	×	×	超速档
	断	通	第3档	×	通	第3档	断	×	超速档	×	×	超速档
	断	断	超速档	×	断	超速档	断	×	超速档	×	×	超速档
2档域	通	断	第1档	×	通(断)	第3档(超速档)	通	×	第1档	×	×	超速档
	通	通	第2档	×	通	第3档	断(通)	×	超速档(第1档)	×	×	超速档
	断	通	第3档	×	通	第3档	断	×	超速档	×	×	超速档
L(低速)档域	通	断	第1档	×	断	第1档	通	×	第1档	×	×	第1档
	通	通	第2档	×	通	第2档	通	×	第1档	×	×	第1档

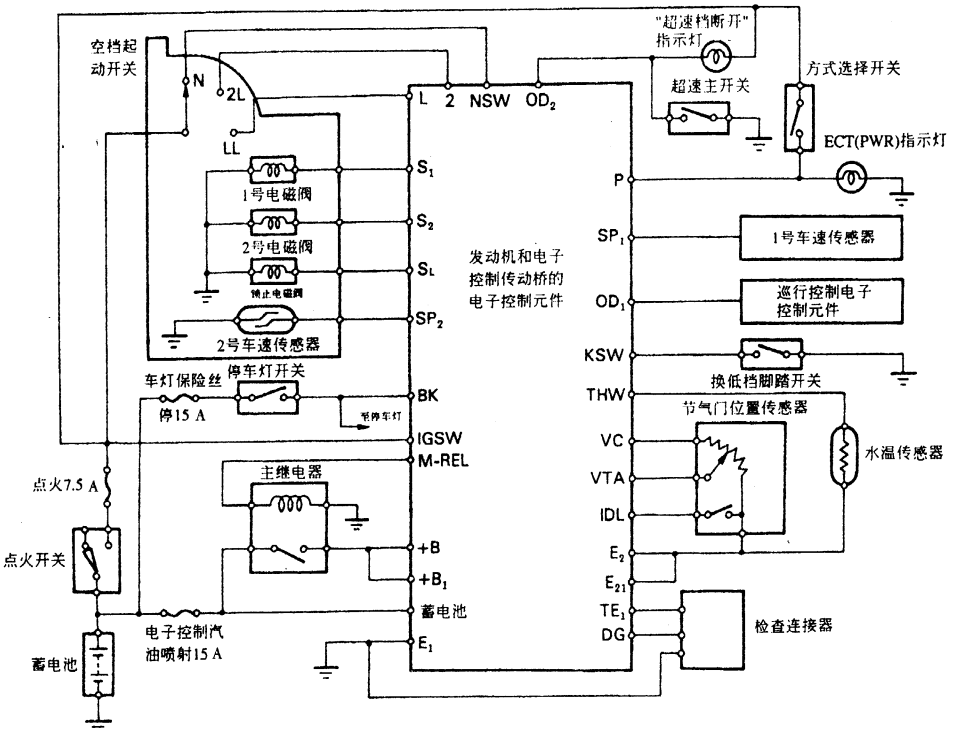
(　):没有故障防护功能　　×:故障

七、电子控制系统

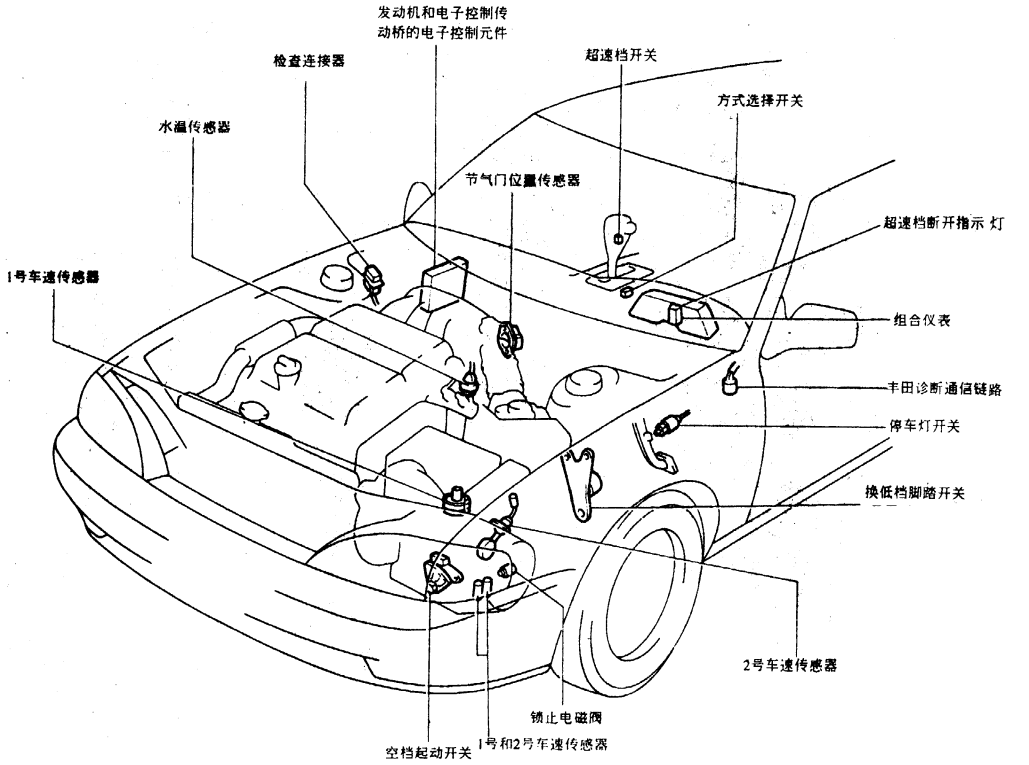
1. 预防措施

非绝对必要，不得打开ECU（电子控制元件）和各种电脑的盖或盒子。（如触摸到IC[集成电路]端子，IC有可能被静电毁坏。）

2. 电子控制电路

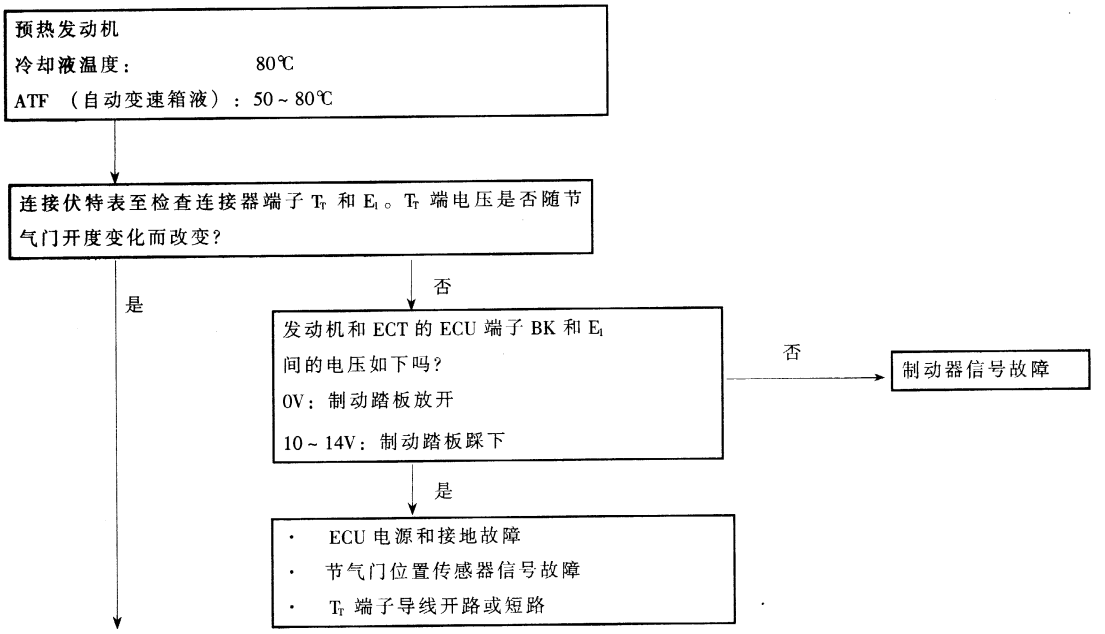


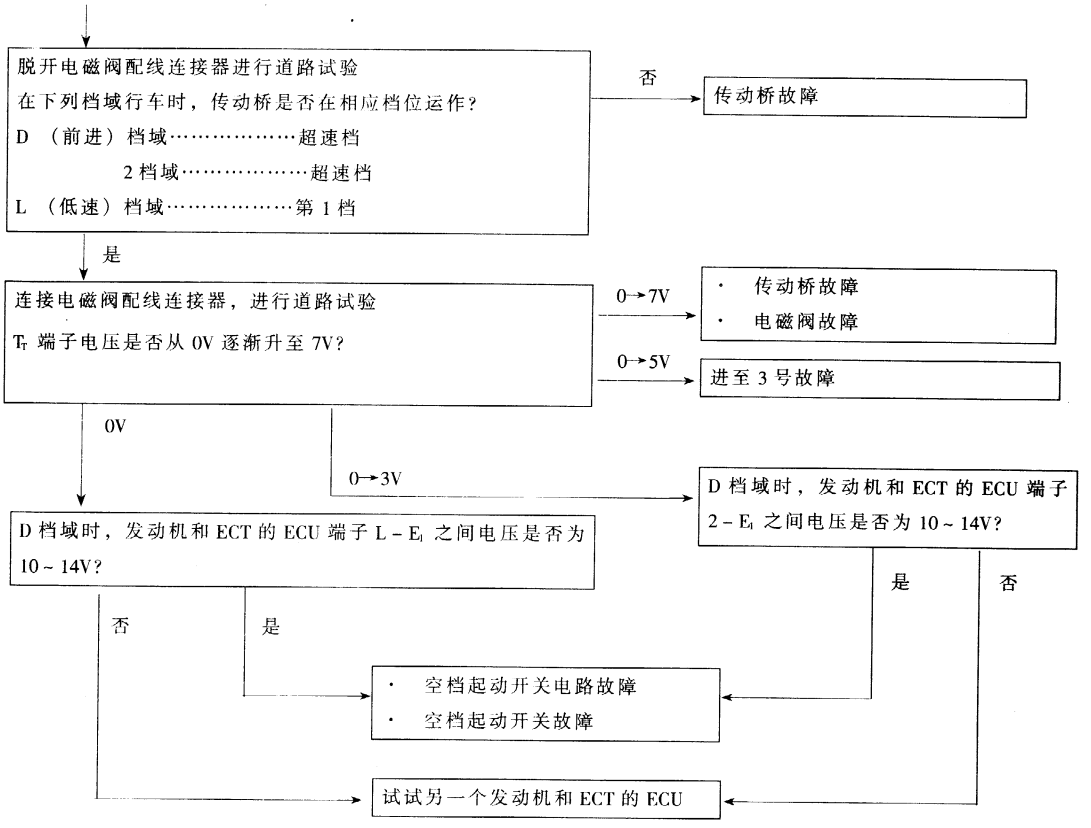
3. 电子控制元件



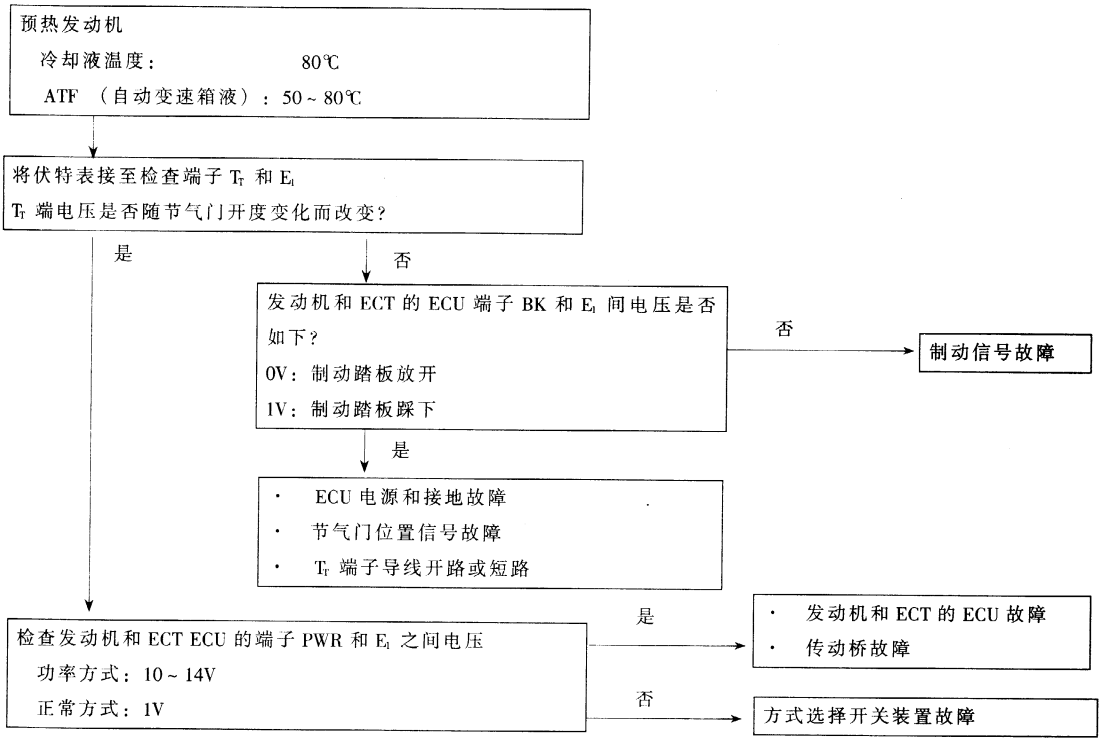
八、故障排除分析流程图

1号故障　　不能换档

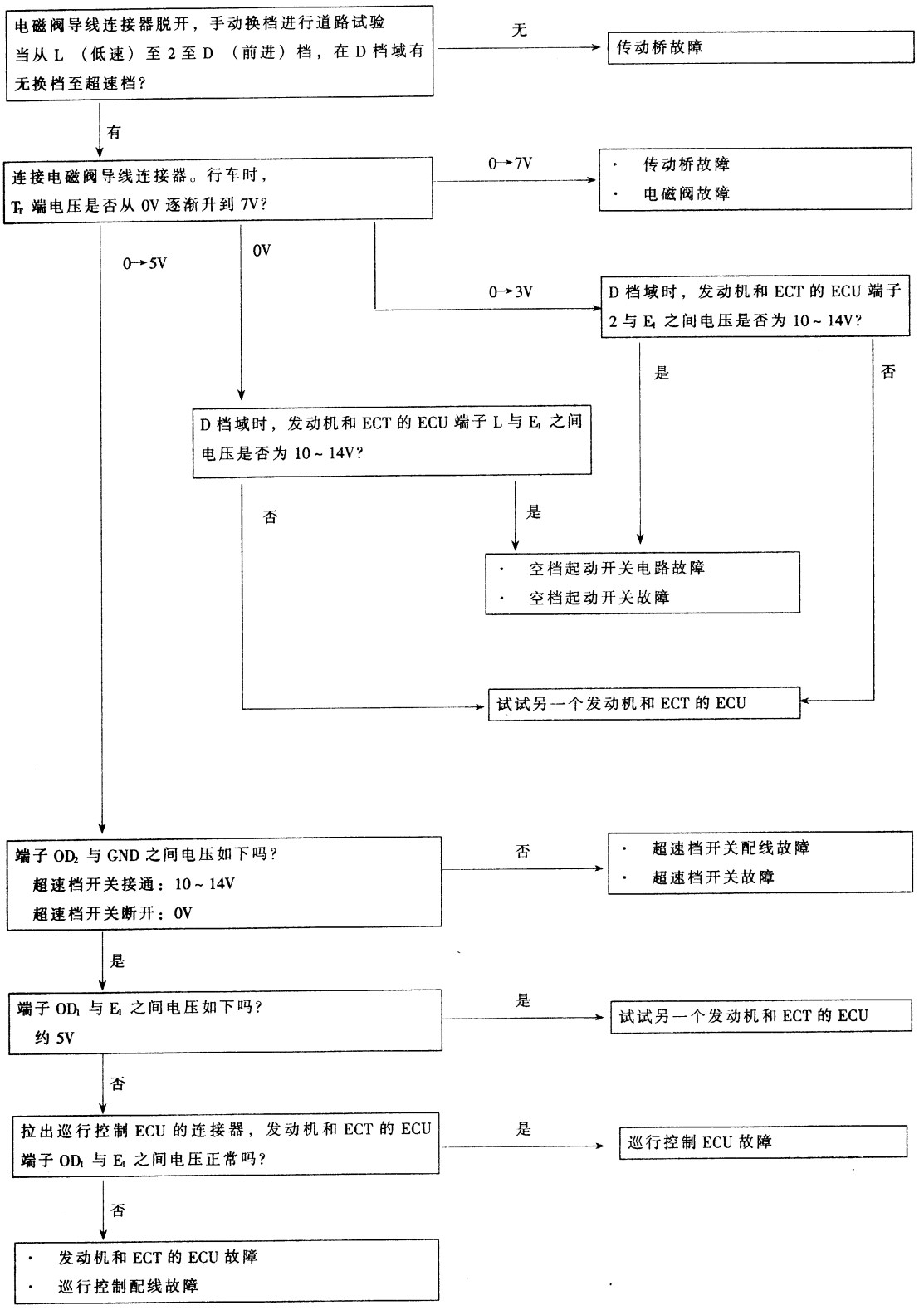




2号故障　　换档点太高或太低



3号故障　不能换高档至超速档（预热后）



4号故障　不能锁止（预热后）

预热发动机
冷却液温度：　80℃
ATF （自动变速箱液）：50～80℃

↓

道路试验
连接伏特表至检查连接器端子 T_T 和 E_1。行车时锁止档域电压是否为 7、5 或 3V?

是 → · 锁止电磁阀卡住
· 传动桥故障
· 锁止机构故障

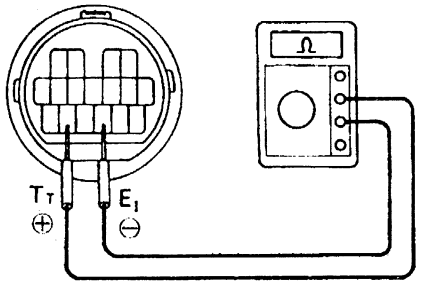
↓ 否

发动机和 ECT 的 ECU 端子 BK 与 E_1 之间电压是否如下？
制动踏板踩下：10～14V
制动踏板放开：0V

否 → 制动信号故障

↓ 是

· ECU （电子控制元件）电源和接地故障
· 节气门位置信号故障

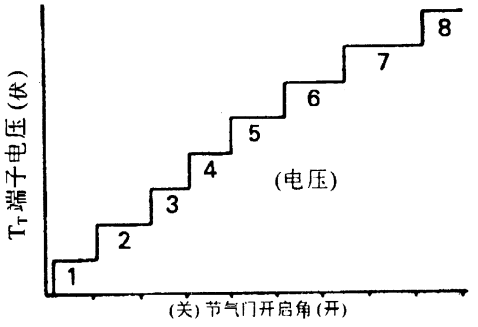


1．检查 T_T 端子电压

(1)检查节气门位置传感器信号

a．点火开关转至 ON （接通）。不起动发动机。

b．端子 T_T 和 E_1 间连一伏特表。



c．一面慢慢踩下加速连踏板，一面检验 T_T 端电压应逐步升高。

如电压变化不与节气门开启角成比例，则节气门位置传感器或电路有故障。

(2)检查制动信号

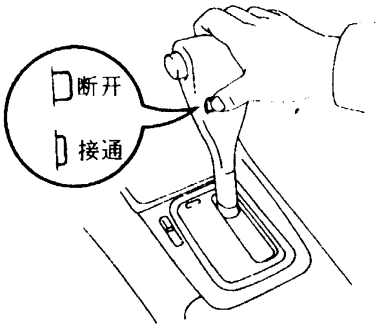
a. 踩下加速踏板，直至 T_T 端电压指示8V。

b. 踩下制动踏板，检验 T_T 端电压。

踩下制动踏板……0V

松开制动踏板……8V

如与上述数值不符，则停车灯开关或电路有故障。



(3)检查每个换高档位置

a. 预热发动机。

冷却液温度：80℃

b. 将超速档开关转到 ON （接通）。

c. 将方式选择开关置于 Normal （正常），换档杆置于 D （前进）档域。

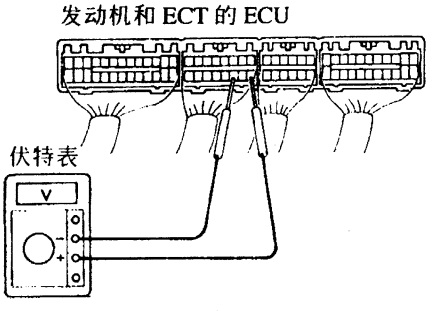
d. 在道路试验（10km／h）中，检查在每一个换高档位置的 T_T 端电压，应如下所示。

ECT 端电压（V）	档位
0	第 1 档
2	第 2 档
3	第 2 档锁止
4	第 3 档
5	第 3 档锁止
6	超速档
7	超速档锁止

如左表所示，电压从 0V 至 7V 逐步升高，则控制系统良好。

左表表示相应于各档位的伏特表读数。

提示：换档时，可轻微震动或改变发动机转速，以确定档位。锁止离合器只在正常的第 2 和第 3 档运作时，偶尔接通（ON）。为触发这一作用，要将加速踏板踩下其行程的 50% 或以上。小于 50%，电压可能按 2V—4V—6V—7V 顺序逐次改变。



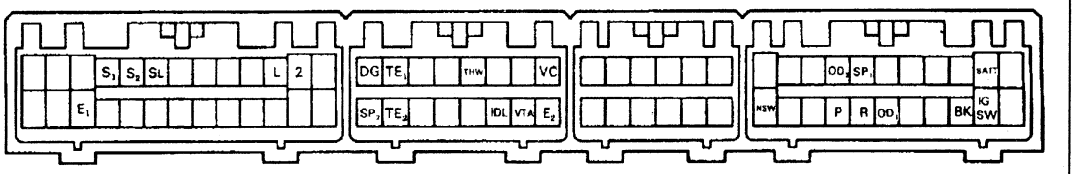
2. 检查电子控制元件

（1）检查发动机和 ECT （电子控制传动桥）的 ECU （电子控制元件）电压

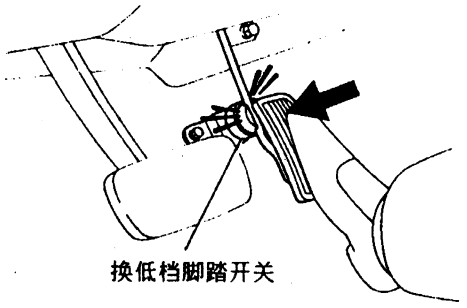
a. 点火开关接通。

b. 不脱开发动机和 ECT 的 ECU 连接器。

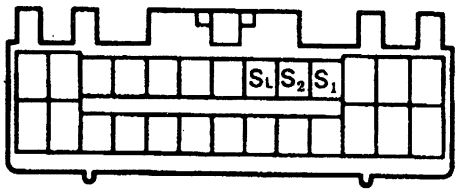
测量每个端子处的电压。



端子	测量条件		电压(V)
$S_1 - E_1$	D、2 或 L 档域		10 ~ 14
	P、R 或 N 档域		0
$S_2, S_L - E_1$	—		0
$P - E_1$	PWR 方式		10 ~ 14
	NORM 方式		0 ~ 2
$BK - E_1$	制动踏板踩下		10 ~ 14
	制动踏板放开		0
$THW - E_2$	冷却液温度(80℃)		0.1 ~ 1.0
$IDL - E_2$	节气门全关		0
	节气门开		10 ~ 14
$VTA - E_2$	节气门全关		0.1 ~ 1.0
	节气门全开		3 ~ 5
$VC - E_2$	—		4 ~ 6
$OD_1 - E_1$	—		10 ~ 14
$OD_2 - E_1$	超速档主开关接通(ON)		10 ~ 14
	超速档主开关断开(OFF)		0
$SP_1 - E_1$	巡行控制主开关断开	车辆不动	5
		车辆动	2 ~ 3
$SP_2 - E_1$	车辆不动		0 或 5
	车辆动		2 ~ 3
$R - E_1$	R 档域		10 ~ 14
	除 R 档域外		0 ~ 2
$NSW - E_1$	N 档		10 ~ 14
	N 档域以外		0 ~ 2
$2 - E_1$	2 档域		10 ~ 14
	2 档域以外		0 ~ 2
$L - E_1$	L 档域		10 ~ 14
	L 档域以外		0 ~ 2
$IGSW - E_1$	—		10 ~ 14
$BATT - E_1$	—		10 ~ 14
$KSW - E_1$	加速踏板完全踩下 *		0 ~ 2
	加速踏板放开		10 ~ 14


换低档脚踏开关

*：加速踏板完全踩下，换低档脚踏开关接通(ON)。



配线一侧

(2)检查电磁阀

a. 从发动机和 ECT(电子控制传动桥) ECU(电子控制元件)断开接头。

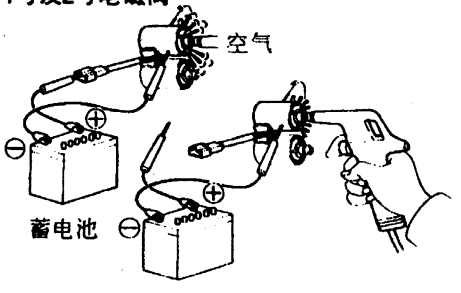
b. 测量 S_1、S_2、S_L 和车身接地间的电阻。

电阻： 11 ~ 15Ω

c. 每个端子上施加蓄电池电压。

检查电磁阀，可听到运作噪音。

1号及2号电磁阀



(3)检查电磁阀的密封

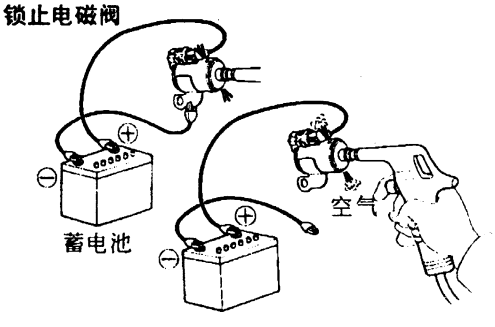
在电磁阀内如有异物，即使电磁阀运作，亦不能产生液压控制。

a. 检查 1 号和 2 号电磁阀。

● 用 490kPa 的压缩空气检查电磁阀，应不漏气。

● 蓄电池电压施加在电磁阀上，检查电磁阀应打开。

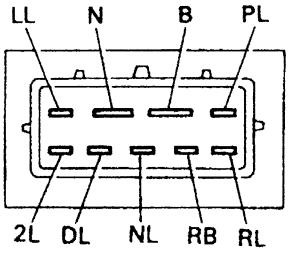
锁止电磁阀



b. 检查锁止电磁阀

● 用 490kPa 压缩空气，检查电磁阀，应打开。

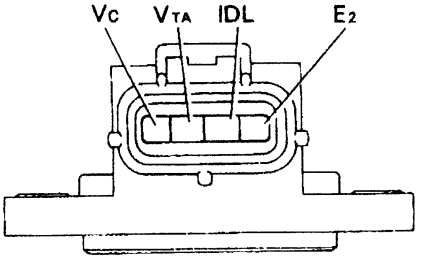
● 蓄电池电压施加在电磁阀上，检查电磁阀，应不漏气。



(4) 检查空档起动开关

用欧姆表检验下表中每个开关位置端子的导通状况。

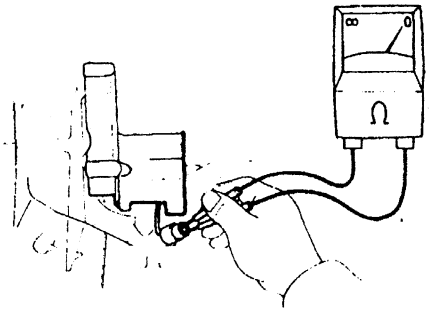
端子 / 档域	B	N	RB	PL	RL	NL	DL	2L	LL
P	○	○	○	○					
R			○		○				
N	○	○	○			○			
D			○				○		
2			○					○	
L			○						○



(5) 检查节气门位置传感器

用欧姆表检查各端子间的电阻。

端子	节气门状况	电阻值(千欧)
IDL - E_2	全关	0 ~ 0.1
	开	无穷大
VC - E_2	—	3 ~ 7
V_{TA} - E_2	全关	0.2 ~ 0.8
	全开	3.3 ~ 10



(6) 检查 2 号车速传感器

a. 用千斤顶顶起一侧前轮。

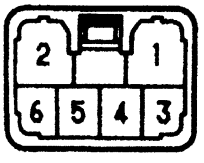
b. 在端子之间连接一欧姆表。

c. 旋转轮子，检查欧姆表指针，应从 0 偏转至无穷大欧。

(7) 检查 1 号车速传感器

(8) 检查方式选择开关

检查端子间的导通状况。



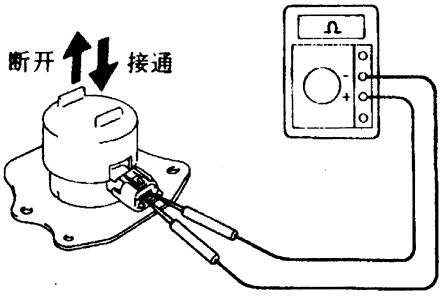
端子 / 开关位置	3	6	1	2
正常 (NORM)			○	○
功率 (PWR)	○	○		



(9) 检查超速档主开关

检查端子 1 与 3 之间，应导通。

开关位置 \ 端点	1	3
通		
断	○	○



(10) 检查换低档脚踏开关

a. 断开换低档脚踏开关接头。

b. 用欧姆表检查每个开关位置端子 1 和 2 之间的导通状况。

开关位置 \ 端子	1	2
通	○	○
断		

c. 脱开换低档脚踏开关连接器。

九、机械系统试验

1. 失速试验

这个试验的目的是借助测量 D （前进）和 R （倒）档的失速速度来检验传动桥和发动机的综合性能。

小心：

- 在正常的运作液温（50～80℃）时进行试验。
- 勿连续进行本试验超过 5s。
- 为确保安全，要在宽阔、明亮、有良好附着力的水平地面进行试验。
- 失速试验应两人进行。一个在车外观察车轮或车轮档块的情况，另一人则进行试验。

A. 测量失速速度

(a) 用垫木档住前、后轮。

(b) 将转速表与发动机连接。

(c) 用驻车制动器完全制动。

(d) 左脚用力踩下制动踏板。

(e) 起动发动机。

(f) 换至 D 档。用右脚将加速踏板踩到底。迅速读出此时的失速速度。

失速速度：2400 ± 150r / min

(g) 在 R 档进行相同的试验。

B. 评价

(a) 如果后轮没有转动时，两档的失速速度相同，但均低于规定值，则：

- 发动机输出可能不足
- 定轮单向离合器运作不正常

(b) 如失速速度在 D 档高于规定值，则：

- 油路压力太低
- 前进档离合器打滑
- 2 号单向离合器运作不正常
- 超速档单向离合器运作不正常

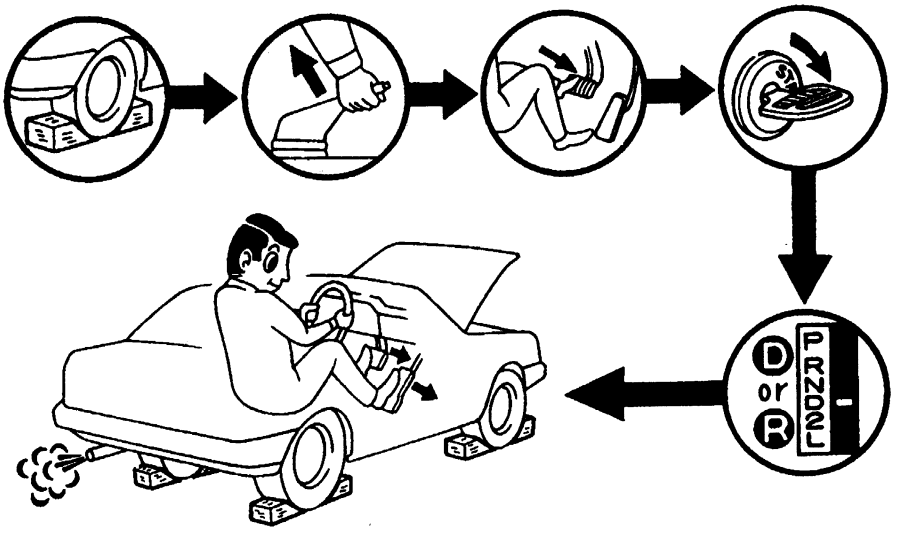
(c) 如在 R 档失速速度高于规定值，则：

- 油路压力太低
- 直接离合器打滑
- 第 1 档和倒档制动器打滑
- 超速档单向离合器运作不正常

(d) 如在 R 和 D 档的失速速度均高于规定值，则：

- 油路压力太低
- 变速箱液液位不当
- 超速档单向离合器运作不正常

失速试验



2. 时间滞后试验

在发动机怠速时换档，要经过一定时间，即时间滞后，才感到震动。这个试验用于检查超速档直接离合器、前进档离合器、直接离合器及第 1 档和倒档制动的各种工况。

注意：

- 在正常的运作液温（50～80℃）进行试验。
- 两次测试中间要确保间隔 1min。
- 测量三个数据，取其平均值。

A. 测量时间滞后

（a）用驻车制动器完全制动。

（b）动起发动机，检验怠速速度。

怠速速度（空档）：700r / min

（c）将换档杆从 N （空）档换至 D （前进）档。用停表测量从换档直至感到震动的时间。

时间滞后：小于 1.2s

（d）用同样方法，测量空（N）档至 R （倒）档的滞后时间。

时间滞后：小于 1.5s

B. 评价：

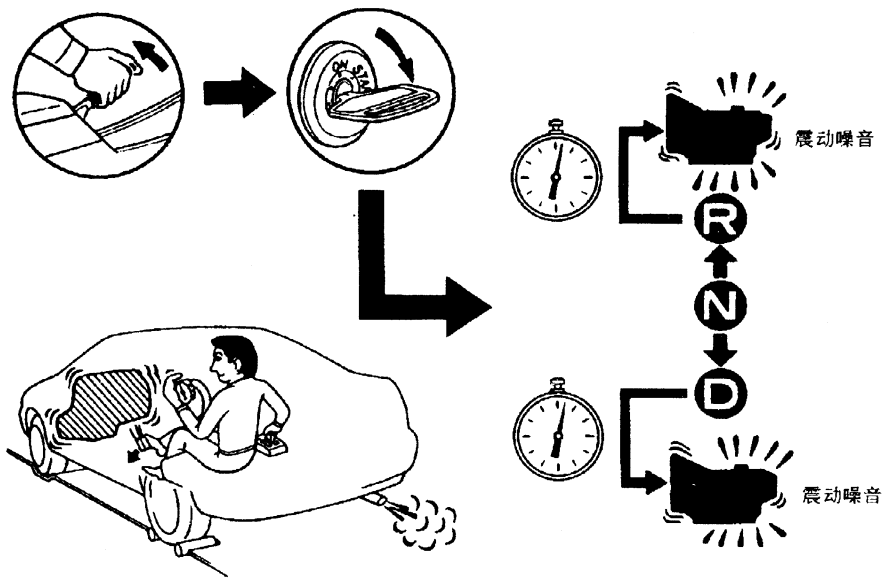
（a）如 N→D 档时间滞后大于规定值，则：

- 油路压力太低
- 前进档离合器磨损
- 超速档单向离合器运作不正常

（b）如 N→R 档，时间滞后大于规定值，则：

- 油路压力太低
- 直接离合器磨损
- 第 1 档和倒档制动磨损
- 超速档单向离合器运作不正常

时间滞后试验



3. **液压试验**

A. 准备

(a) 预热传动桥液。

(b) 取下传动桥壳测试塞，连接液压表。

备注：

● 在正常的运作液温（50～80℃）进行试验。

● 油路压力测试总要两人进行。一人在车外观察车轮或车轮挡块情况，另一人则进行试验。

B. 测量油路压力

(a) 用驻车制动器完全制动，用垫木挡住四个轮子。

(b) 起动发动机，检验怠速转速。

(c) 用力踩下制动踏板，换至 D （前进）档。

(d) 发动机怠速时，测量油路压力。

(e) 将加速踏板踩到底。当发动机速度达到失速速度时，迅速读出最高的油路压力。

(f) 用同样方法，进行在 R （倒）档的试验。

油路压力(kPa)			
D 档		R 档	
怠速	失速	怠速	失速
363～422	922～1058	618～794	1667～1902

如测得压力不符合规定值，重新检查加速器拉索调整状况，并重新测试。

C. 评价

(a) 如所有档的测量值均高于规定值：

● 节气门拉索失调

● 节气门故障

● 调节阀故障

(b) 如所有档的测量值均低于规定值：

● 节气门拉索失调

● 节气门故障

● 调节阀故障

● 油泵故障

● 超速档直接离合器故障

(c) 如压力只在 D （前进）档较低：

● D 档油路漏油

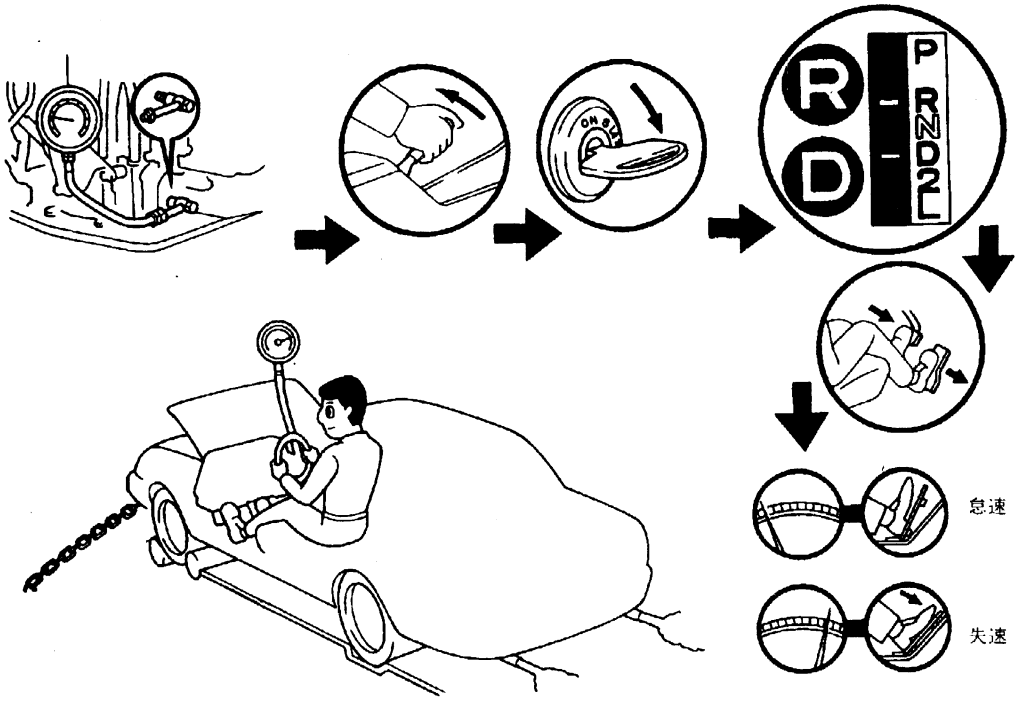
● 前进离合器故障

(d) 如压力只在 R （倒）档较低：

● R 档油路漏油

- 直接离合器故障
- 第 1 和倒档制动故障

液压试验



4. 道路试验

注意：在正常的运作液温（50～80℃）时进行试验。

(1)换档杆在 NORM （正常）和 PWR （功率）位置测试 D 档域。

换入 D 档，在节气门全开位置，保持加速踏板不变。

检查下列项目：

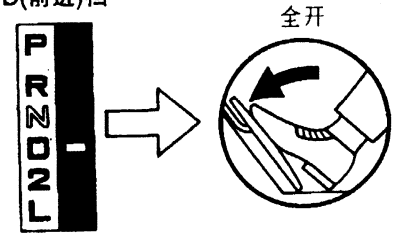
a. 应有 1→2 档、2→3 档和 3→超速档的换高档发生，换档点应与自动换档一览表统一。

在正常和功率两种方式下进行测试。

提示：

- 当冷却液温度低于 60℃时，没有换高档至超速档和锁止。
- 冷却液温度低于 60℃时，换档点

D(前进)档



比自动换档一览表中所规定的低。

评价

①如没有 1→2 档换高档：

- 2 号电磁阀卡死
- 1→2 档换档阀卡死

②如没有 2→3 档换高档：

- 1 号电磁阀卡死
- 2→3 档换档阀卡死

③如没有 3→超速档换高档：

- 3→4 档换档阀卡死。

④如换档点有出现故障：

- 节气门、1→2 档换档阀、2→3 档换档阀、3→超速档换档阀等有故障。

⑤如锁止出现故障：

- 锁止电磁阀卡死
- 锁止继电器阀卡死

b．用同样的方法，检查在 1→2、2→3 和 3→超速档换高档时的震动和打滑。

评价

如震动过分：

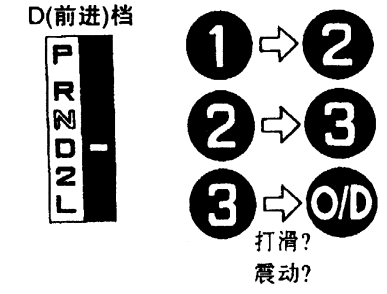
- 油路压力过高
- 储能减震器有出现故障
- 止逆球有出现故障

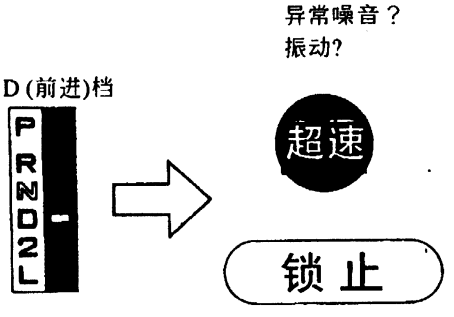
c．在 D 档锁止或超速档运行时，检查是否有异常噪音和振动。

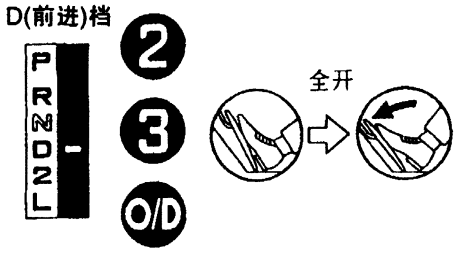
提示：检查异常噪音和振动原因，必须极其小心，因为异常噪音和振动也可能由于驱动轴、轮胎、变矩器等内部失去平衡而引起。

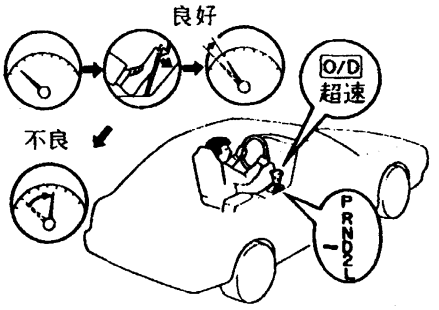
d．在 D （前进）档、第 2、第 3 和超速档行驶时，检查换低档：2→1 档，3→2 档、超速→3 档，务使其换低档的可能车速极限符合自动换档一览表。

e．检查换低档时的异常振动和打滑。







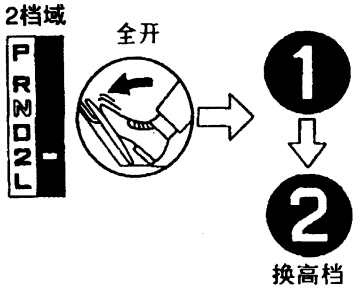


f. 检验锁止机构。

①在 D 档、超速档以约 68km/h 稳速行驶（接通锁止）。

②轻轻踩下加速踏板，检查发动机转速，应无突然改变。

如发动机转速突然变化很大，说明没有锁止。

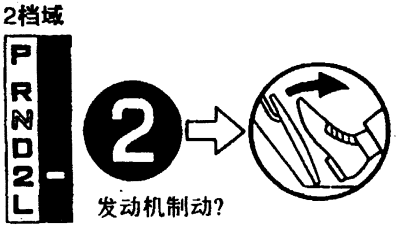


（2）2 档测试

换档至 2 档行驶，在节气门全开位置，保持加速踏板位置不变，将换档方式选择杆推至任一方式，检查下列各点。

a. 检查务使有 1→2 档换高档发生，而且换档点符合自动换档一览表。

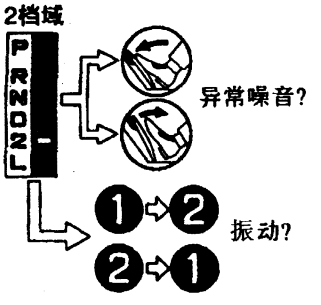
b. 在 2 档域第 2 档行驶，松开加速踏板，检查发动机制动效果。



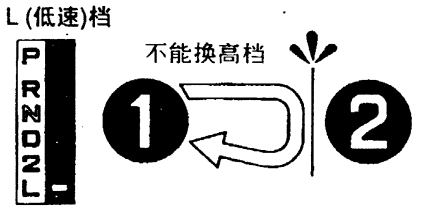
评价

如无发动机制动效果

● 第二惯性滑行制动器故障。

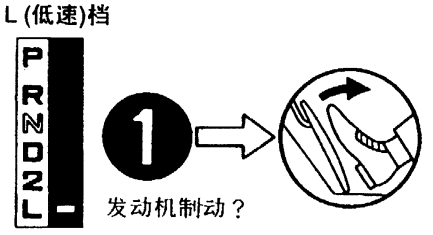


c. 在加速和减速时检查有无异常噪音，并检查换高档和换低档时的振动。



(3) L(低速)档测试

a. 在 L 档运行时，检查确保使没有换至第 2 档。

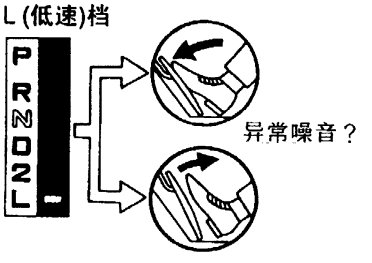


b. 在 L 档运行时，松开加速踏板，检查发动机制动效果。

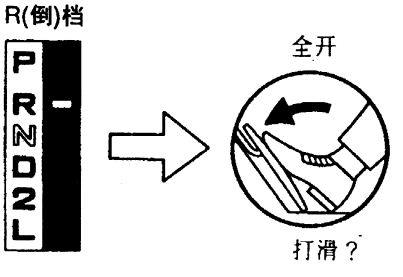
评价

如无发动机制动效果

● 第 1 档和倒档制动器出现故障。

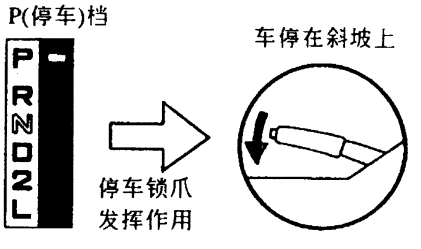


c. 在加速和减速时检查是否有异常噪音。



(4) R(倒)档测试

换至 R 档，以最高速度起动，检查是否打滑。



(5) P(停车)档测试

在斜坡（大于 5°）上停车，换至 P 档后，松开驻车制动器。

检查停车锁爪是否能保持车辆在原位。

十、自动换档一览表

变速杆各档位置 / 档域		节气门全开[全关]km/h							
		1→2	2→3	3→O/D	[3→O/D]	[O/D→3]	O/D→3	3→2	2→1
D(前进)档	正常	51 ~ 57	101 ~ 109	162 ~ 173	36 ~ 41	19 ~ 23	155 ~ 166	94 ~ 102	45 ~ 50
	功率(PWR)	51 ~ 57	101 ~ 109	162 ~ 173	36 ~ 41	19 ~ 23	155 ~ 166	94 ~ 102	45 ~ 50
2 档	正常(MORM)	51 ~ 57	–	–	–	–	–	–	45 ~ 50
L(低速)档	正常(MORM)	–	–	–	–	–	–	–	49 ~ 55

变速杆各档位置 / 档域		节气门全开[全关]km/h			
		锁止接通(ON)		锁止断开(OFF)	
		第 3 档	超速档	第 3 档	超速档
D 档	正常	*82 ~ 89	68 ~ 74	*65 ~ 72	59 ~ 65
	功率	*82 ~ 89	68 ~ 74	*65 ~ 72	59 ~ 65

* :超速档主开关断开(OFF)

提示:

(1)在 2 和 L 档域,所有阶段的锁止均断开(OFF)。

(2)不管锁止方式,在以下情况,锁止均将松开。

- 当节气门全关时。
- 当制动信号灯开关接通时。

十一、故障排除分析基表

用好下表,就会较容易找出故障。在此表中,每个数字表示故障原因可能性大小的先后顺序。按顺序检查每个部件。必要时,更换这些部件。

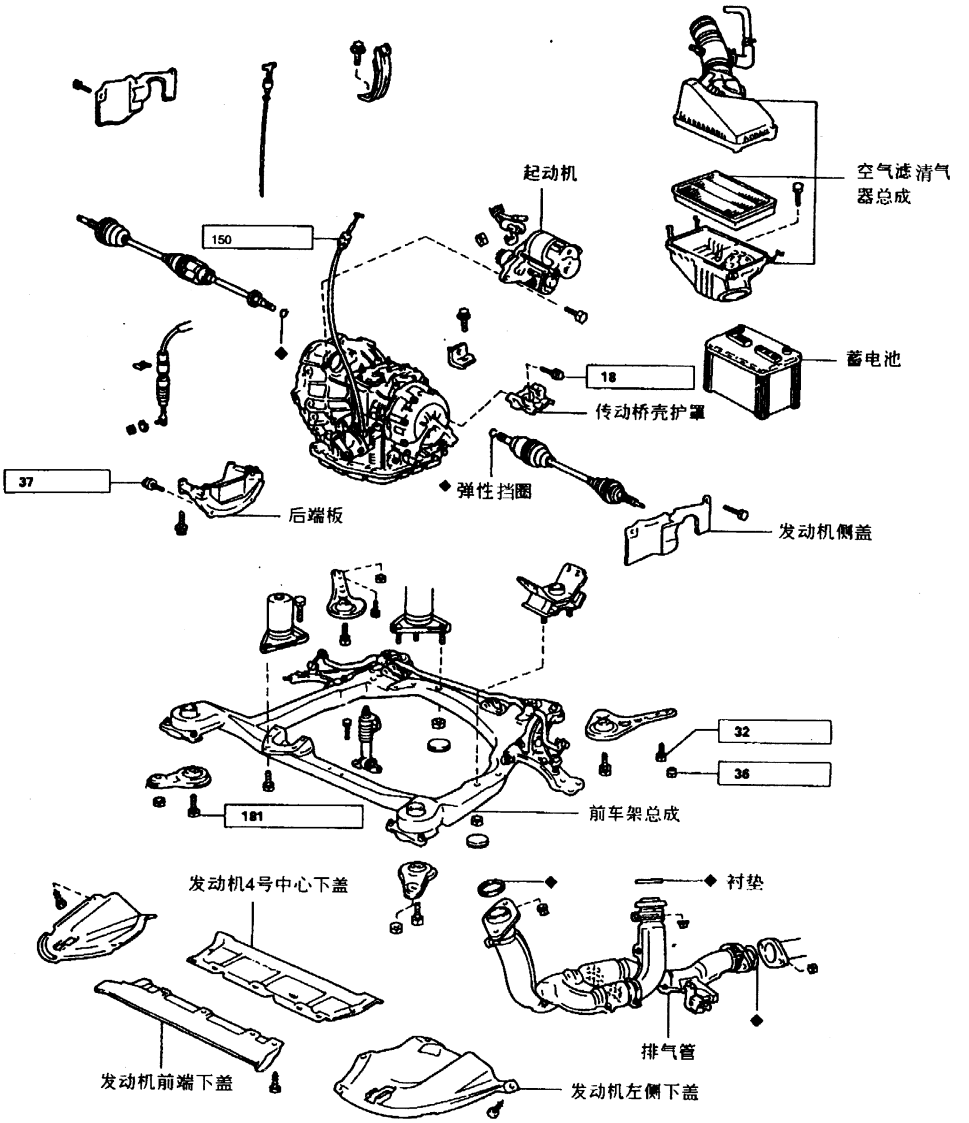
故障 \ 部件名称		检查电子控制系统	变矩器	手控制	手控制阀	1→2 档换档阀	2→3 档换档阀	前进档离合器(C_1)	直接离合器(C_2)	2 号单向离合器(F_2)	前行星齿轮	后行星齿轮	第 1 档和倒档制动器(B_3)	超速档单向离合器(F_0)	超速档直接离合器(C_0)	超速档行星齿轮	第 2 档制动器(B_2)	第 2 档滑行制动器(B_1)	超速档制动器(B_0)	1 号向离合器(F_1)	3→4 档换档阀	1 号和 2 号储能减震器控制阀	C 储能减震器	低速档滑行液压控制随动阀	B 储能减震器	第 2 档滑行液压控制随动阀	节气门液压控制随动阀
前进档均不动								1	5	2			3				4	4									
倒档不动						3	4		5		2	2	7		6			1									
前进档或倒档均不动			7	1	2						5	5		3	3	6			4								
不能换高档	第 1→第 2 档	1				2											3			4							
	第 2→第 3 档	1					2		3																		
	第 3→超速档	1																	2		3						
不能换低档	超速→第 3 档	1																			2						
	第 3→第 2 档	1					2																				
	第 2→第 1 档	1				2												3									
换档点太高或太低		1																									
换高档,第 3→超速档(超速开关(OFF)断)		1																									
换高档,第 3→超速档(发动机冷却)		1																									
啮合不平稳	"N"(空档)→"R"(倒档)								1				2									3					
	"N"(空档)→"D"(倒档)							1															2				
	"N"(空档)→"L"(低速)																							1			
	第 1→第 2 档("D"档域)												2												1		
	第 1→第 2 档(2 档域)																									1	
	第 1→第 2→第 3 档																					1					2

续表

故障 \ 部件名称		检查电子控制系统	1号和2号储能减震器控制阀	第2档滑行制动器(B_1)	C_1储能减震器	超速档直接离合器(C_2)	超速档制动器(B_0)	超速档行星齿轮	B_3储能减震器	C_2储能减震器	第2档滑行液压控制随动阀	B_2储能减震器	第1和倒档制动器(B_3)	锁止继电器阀	变矩器	变矩器	超速档单向离合器(F_0)	换档器油滤网	减压阀	直接离合器(C_2)	前进离合器(C_1)	2号单向离合器(F_2)	第2档制动器(B_2)	1号单向离合器(F_1)	低速档滑行液压控制随动阀	1↓2档换档阀	2↓3档换档阀	3↓4档换档阀
啮合不平稳	第1→第2→第3→超速档		1																									
	第2→第3档			1	2																							
	第3→超速档					1	2	3	4																			
	超速→第3档								1	2																		
	第3→第2档								1	2	3	4	5															
不能锁止		1												2	3													
不能锁止断开		1												2	3													
打滑或颤动	前进和倒车(预热后)					3									1	2												
	前进和倒车(发动机起动后)														1		3	2										
	"R"(倒)档					2							3						1									
	第1档																			1	2							
	第2档			1																		2	3					
	第2→第3档(换高档)																		1									
	第3档																		1									
	超速档						1																					
发动机不能制动	第1~第3档					1																						
	第1档												2										1					
	第2档			1							2																	
锁止时震动大		1													2													
起动停止或停车时发动机失速		1													2													
不能进行换档杆位置选择(功率或正常)		1																										
不能换低档		1																							2	3	4	
加速不好	各档														1													
	超速档					1		2																				
	除超速档外						1	2																				
	除第2档外			1																		2						
	第1档和第2档																	1										
	第1和"R"(倒档)											1																
	"R"																			1								

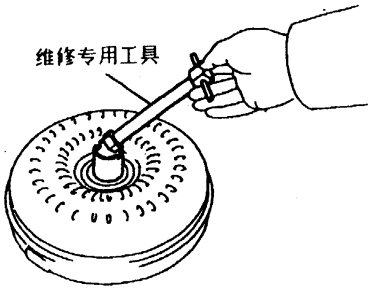
第三节　总成的拆卸和安装

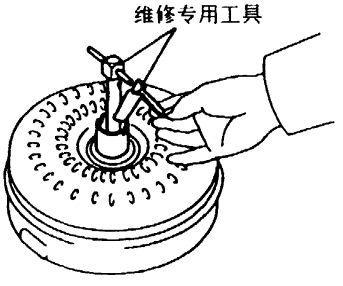
总成零件图

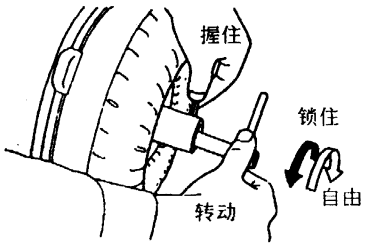


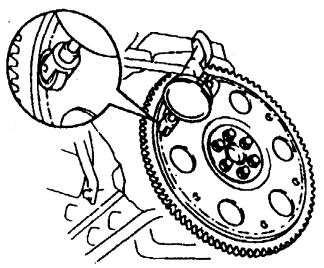
N·m:规定扭矩

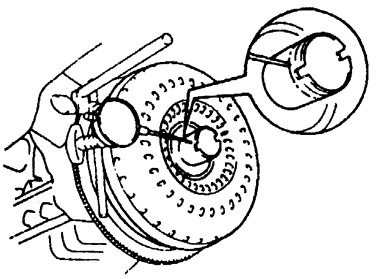
◆不可重复使用部件











第四节　变矩器和传动板

变矩器和传动板的检查

1. 检查单向离合器

（a）将维修专用工具装入单向离合器的内座圈中。

（b）安装维修专用工具，使其配合变矩器轮毂的切口及单向离合器的外座圈。

（c）将变矩器立放在其侧面上，逆时针方向转动离合器，离合器锁住；顺时针方向转动，离合器自由和平滑地旋转。

必要时，清洁变矩器，重新测试离合器。

如离合器测试仍然与上述不符，则更换变矩器。

2. 测量传动板偏摆，检查齿圈

安装百分表，测量传动板偏摆。

如偏摆超过 0.20mm 或齿圈损坏，更换传动板。如安装新的传动板，要注意隔圈方向，拧紧螺栓。

扭矩：83N · m

3. 测量变矩器衬套的偏摆

（a）临时将变矩器装在带动板上。装上百分表。

如偏摆超过 0.30mm，要重新定向安装变矩器来校正。如偏摆过大无法校正，则更换变矩器。

提示：在变矩器位置上作好记号，以确保正确的安装。

（b）拆下变矩器。

第五节　维修规范

1. 维修数据

油路压力(车轮锁住)		
发动机怠速运转	D(前进)档	363 ~ 422kPa
	R(倒)档	618 ~ 794kPa
AT(自动传动桥)	D 档	922 ~ 1058kPa
	R 档	1667 ~ 1902kPa
发动机失速转数		2400 ± 150r/min
时间滞后	N(空档)→D 档	小于 1.2s
	N 档→R 档	小于 1.5s
发动机怠速(冷却风扇和空调器断开)		
	N 档	700r/min
节气门拉索调整		
节气门全开		在护套端面与内拉索止动器之间 0 ~ 1mm
变矩器偏摆	极限	0.30mm
传动板偏摆	极限	0.20mm

换档点(km/h)			节气门全开(全关)							
			1→2 档	2→3 档	3→超速档	[3→超速档]	[超速→3 档]	超速档→3 档	3→2 档	2→1 档
	D 档域	NORM(正常)	51 ~ 57	101 ~ 109	162 ~ 173	36 ~ 41	19 ~ 23	155 ~ 166	94 ~ 102	45 ~ 50
		PWR(功率)	51 ~ 57	101 ~ 109	162 ~ 173	36 ~ 41	19 ~ 23	155 ~ 166	94 ~ 102	45 ~ 50
	2 档域	NORM(正常) PWR(功率)	51 ~ 57	—	—	—	—	—	—	45 ~ 50
	L 档域	NORM(正常) PWR(功率)	—	—	—	—	—	—	—	49 ~ 55

锁止点(km/h)			节气门开度 5%					
			锁止接通			锁止断开		
			第 2 档	* 第 3 档	超速档	第 2 档	* 第 3 档	超速档
	D(前进)档域	NORM(正常)	—	82 ~ 89	68 ~ 74	—	65 ~ 72	59 ~ 65
		PWR(功率)	—	82 ~ 89	68 ~ 74	—	65 ~ 72	59 ~ 65

*　超速档开关断开(OFF)

2. 扭矩规范

紧固部件	N·m
发动机前安装支架 × 前悬架构件	80
发动机后安装支架 × 前悬架构件	66
传动桥左侧安装支架	52
传动桥 × 发动机　12mm 螺栓	64
传动桥 × 发动机　10mm 螺栓	46
变矩器 × 传动板	27
阀体 × 传动桥壳	11
油滤网	11
油底壳	4.9
油底壳排泄孔塞	49
测试塞	7.4
传动桥后盖 × 传动桥壳	37
空档起动开关 × 传动桥壳(螺栓)	5.4
空档起动开关(螺母)	6.9

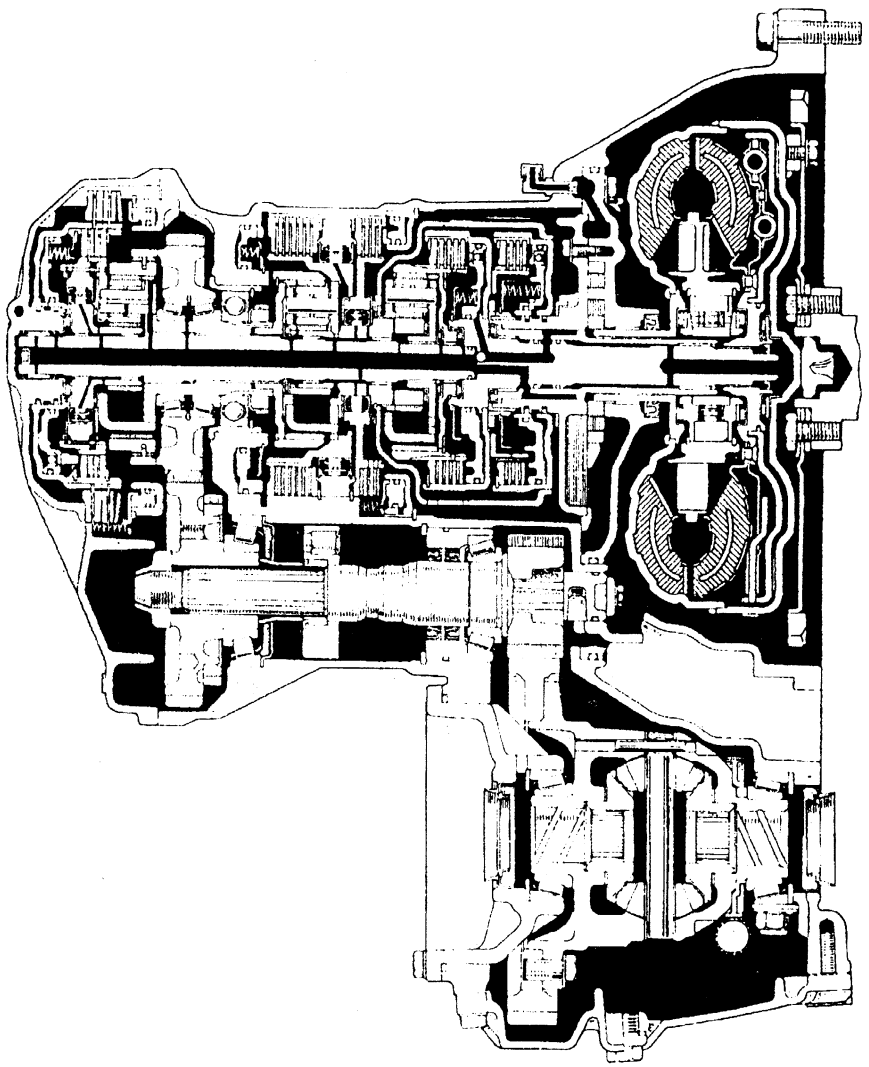
第五章　佳美 2.2 自动传动桥(A140E)

第一节　简　述

一、总述

本节内叙述的 A140E 自动传动桥，是专为用于横置发动机而开发的一种锁止四速自动传动桥。A140E 称为 ECT(电子控制传动桥)，改变了液压控制系统。换档和锁止正时均由发动机和 ECT 的 ECU(电子控制元件)进行控制。

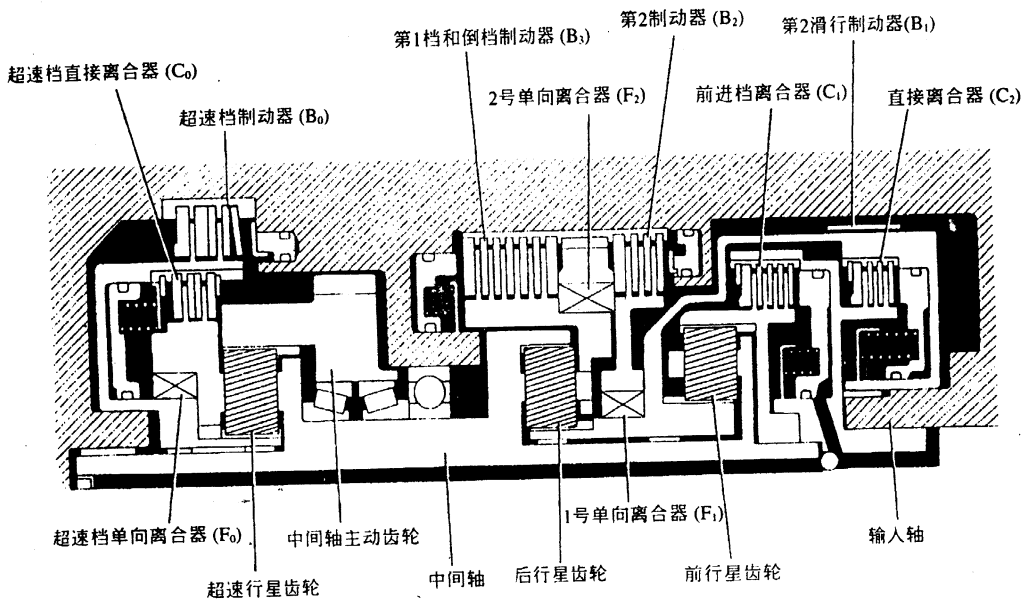
横断面图



传动桥型号			A140E
发动机型号			5S—FE
变矩器	失速扭矩比		2.0:1
	锁止机构		已装备
传动比	第 1 档		2.810
	第 2 档		1.549
	第 3 档		1.000
	超速档		0.706
	倒档		2.296
离合器盘和离合器片数量(盘/片)	C_0	超速档直接离合器	2/1
	C_1	前进档离合器	4/4
	C_2	直接离合器	3/3
	B_2	第 2 制动器	3/3
	B_3	第 1 和倒档制动器	6/5
	B_0	超速档制动器	2/3
B_1 带宽(mm)			25
ATF(自动变速箱液)	型号		AFT 自动变速箱液 DEXRON ®Ⅱ
	容量(L)	A/T (自动传动桥)	5.6
		D/F (差速器)	1.6

二、运作

行星齿轮单元



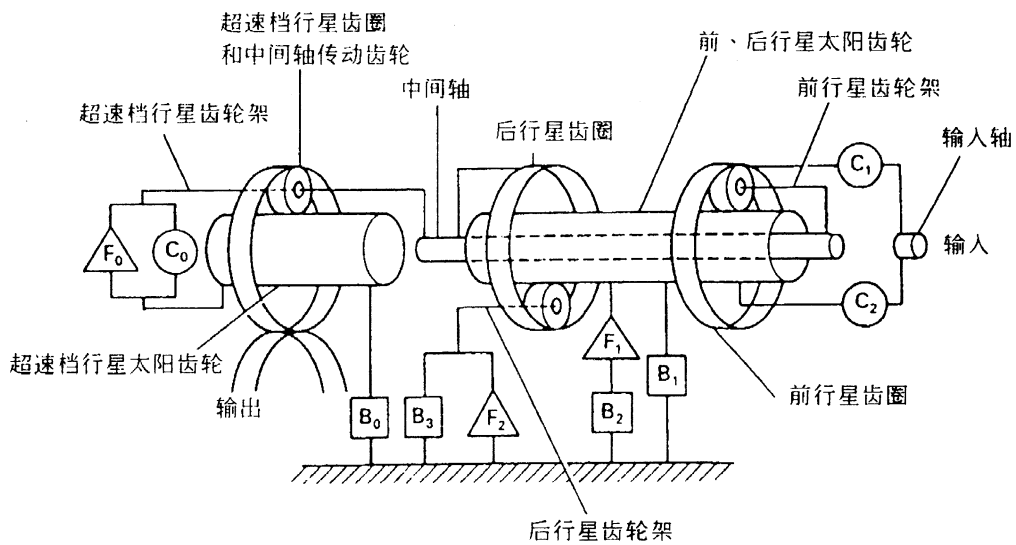
换档杆位置	档位	C_0	C_1	C_2	B_0	B_1	B_2	B_3	F_0	F_1	F_2
P	停车档	○									
R	倒档	○		○				○			
N	空档	○									
D	第 1 档	○	○						○		○
	第 2 档	○	○				○		○	○	
	第 3 档	○	○	○			○		○		
	超速档		○	○	○		○				
2	第 1 档	○	○						○		○
	第 2 档	○	○			○	○		○	○	
	* 第 3 档	○	○	○			○		○		
L	第 1 档	○	○					○	○		○
	* 第 2 档	○	○			○	○		○	○	

* 只挂低速档—不挂高档

○……运作中

1. 零件的功能

术　语	运　作
超速档直接离合器(C_0)	连接超速档太阳齿轮和超速档齿轮架
超速档制动器(B_0)	防止超速档太阳齿轮顺/逆时针方向转动
超速档单片离合器(F_0)	当变速箱被发动机驱动时,连接超速档太阳齿轮和超速档齿轮架
前离合器(C_1)	连接输入轴和中间轴
后离合器(C_2)	连接输入轴和前/后行星太阳齿轮
1 号制动器(B_1)	防止前/后行星太阳齿轮顺/逆时针方向转动
2 号制动器(B_2)	防止 F_1 外座圈顺/逆时针方向转动,以防止前、后行星太阳齿轮逆时针方向转动
3 号制动器(B_3)	防止前行星齿轮架顺/逆时针方向转动
1 号单向离合器(F_1)	当 B_2 运作时,防止前、后行星太阳齿轮逆时针方向转动
2 号单向离合器(F_2)	防止前行星齿轮架逆时针方向转动



发动机产生的动力经变矩器传输至输入轴，然后借助离合器的运作，传输至行星齿轮。

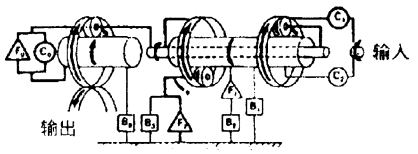
靠制动器和单向离合器的运作，行星齿轮架或行星中心齿轮停止转动，这就改变行星齿轮单元的转速。

换档便是依靠改变离合器和制动器运作的配合实现的。

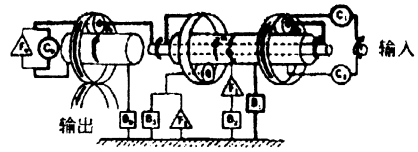
各个离合器和制动器借助液压运作；档位则根据节气门开启角和车辆速度决定，换档也就自动发生了。

各个档位的运作情况，如下图所示：

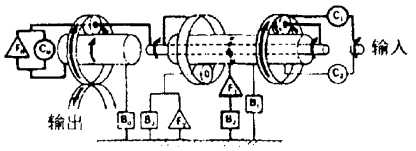
D(前进)或2域第1档



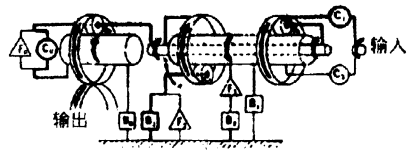
2域第2档



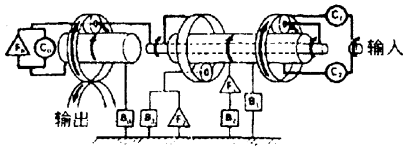
D(前进)域第2档



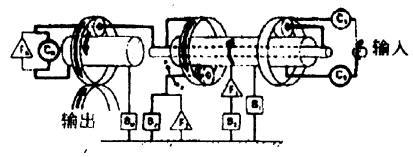
L(低速)域第1档



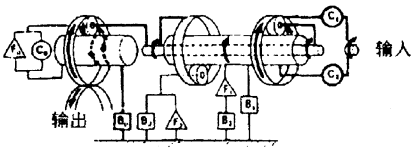
D(前进)域第3档



R(倒车)域倒档



D(前进)域超速档



2. 液压控制系统

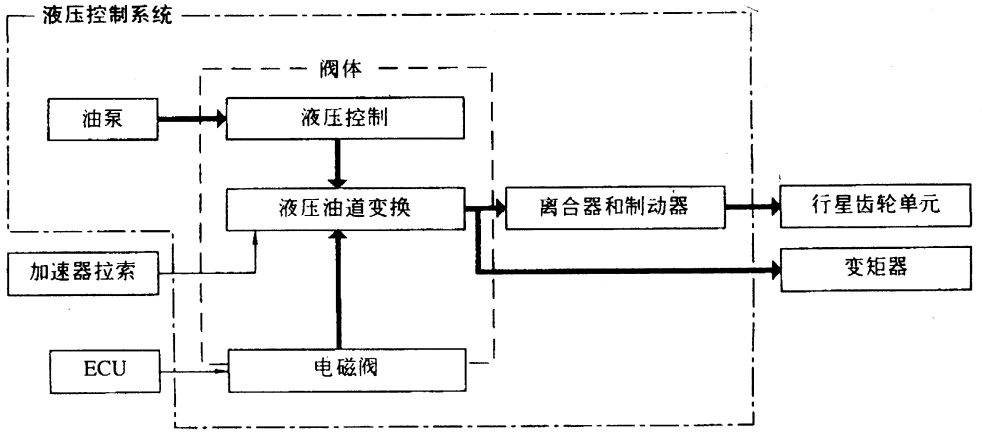
液压控制系统由油泵、阀体、电磁阀、储能减震器、离合器和制动器、调节阀以及连所有这些部件的液压油道所组成。

以油泵建立的液压为基础，液压控制系统根据车辆行驶条件，调节作用在变矩器、离器和制动器上的液压。

阀体上有三个电磁阀。

1号和2号电磁阀按来自ECU(电子控制元件)的信号接通和断开，操纵换档阀，从而变换档位置。

3号电磁阀按来自ECU的信号运作，啮合或脱开变矩器的锁止离合器。



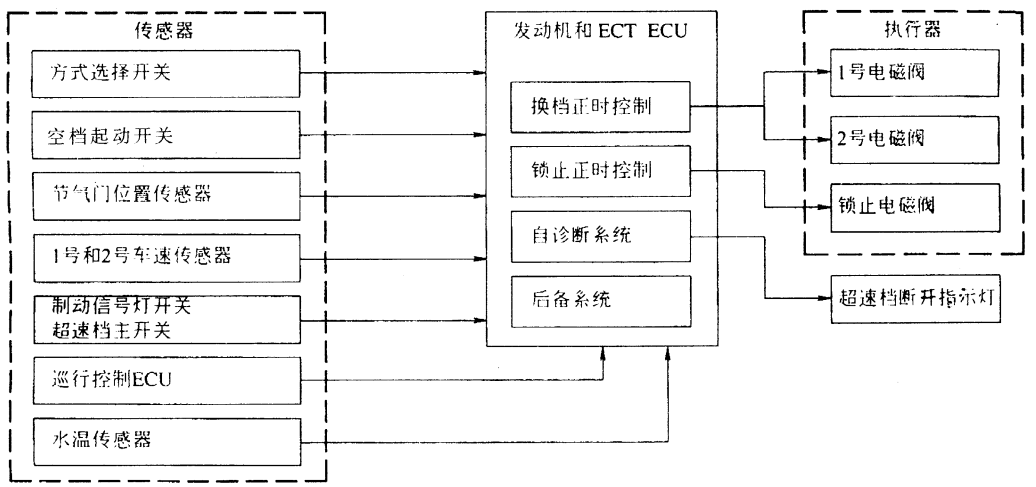
3. 电子控制系统

控制换档正时和锁止离合器运作的电子控制系统由以下三部分组成：

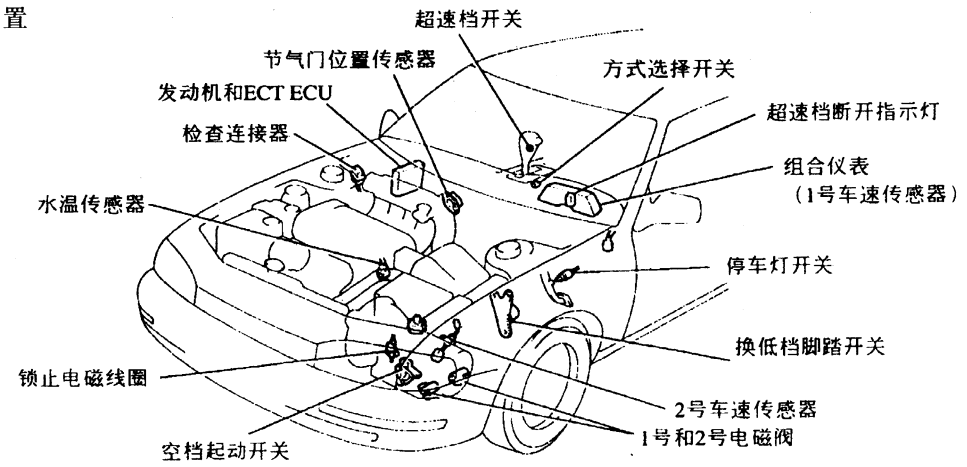
(a)传感器：传感汽车的速度和节气门的位置，将数据以电子信号方式，传送至发动机和ECT(电子控制传动桥)的ECU(电子控制元件)内。

(b)发动机和ECT ECU：根据来自传感器的信号确定换档和锁止正时。

(c)执行器：电磁阀将液压从液压控制单元的一个电路转换至另一个电路，以此控制换档和锁止正时。



部件位置



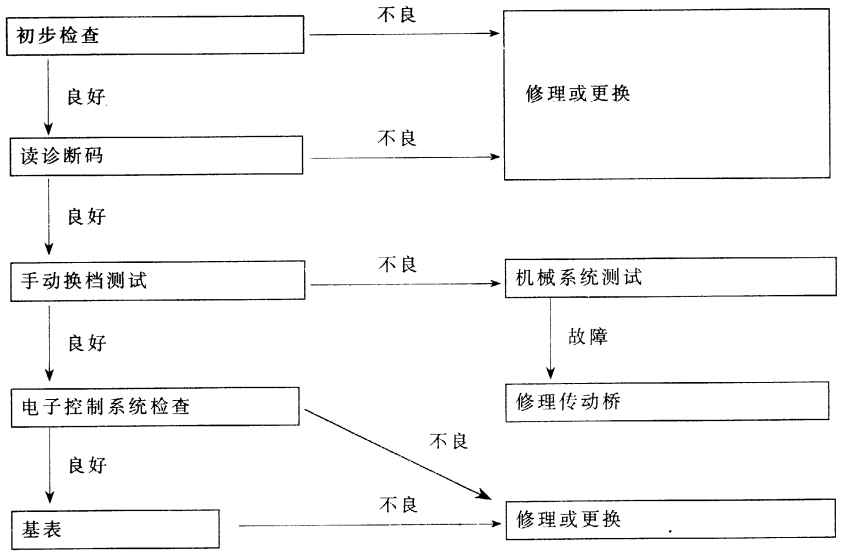
第二节　故障排除分析

发生在ECT(电子控制传动桥)中的故障可来自以下三个来源之一：发动机、ECT电子控制元件或传动桥总成。在故障排除分析前，先要确定故障出自其中哪一个，然后从最简易的操作开始，先易后难地逐步去排除故障。

一、基本的故障排除分析

对ECT进行故障排除分析以前，先要确定故障是属电气性质的还是机械性质的。为做到这点，请参阅下列故障排除分析基本流程表。

如果故障原因已找出，用以下故障排除分析基本流程表连同下一页的故障排除分析总表，可加速分析的步骤。

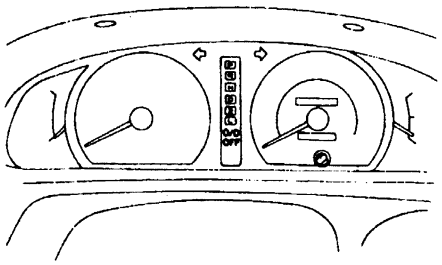


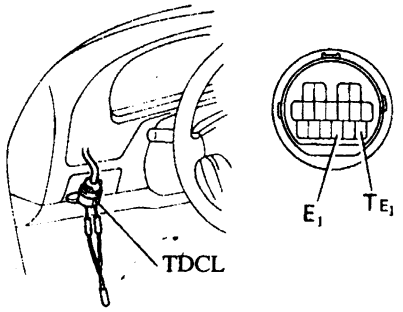
二、一般的故障排除分析

故　障	可能的原因	修　理
变速箱液变色或有烧焦味	变速箱液被污染 变矩器故障 传动桥故障	换变速箱液 更换变矩器 分解传动桥并检查
车子在任何档位均不动	换档拉索未调好 阀体或主调节器故障 停车卡轮故障 变矩器故障 变矩器传动盘破损 油泵进口筛网堵塞 传动桥故障	调整换档拉索 检查阀体 检查停车卡轮 更换变矩器 更换传动盘 清洁筛网 分解传动桥并检查
换档杆位置不正确	换档拉索失调 手控制阀和选择杆故障 传动桥故障	调整换档拉索 检查阀体 分解传动桥并检查
所有驱动档域啮合 不平稳	节气门拉索未调整 阀体或主调节器故障 储能减震器故障 传动桥故障	调整节气门拉索 检查阀体 检查储能减震器活塞 分解传动桥并检查
1－2档、2－3档或3－超速档换 高档延迟、或超速－3档、 3－2档换低档延迟及换回至 超速档或3档延迟	电子控制故障 阀体故障 电磁阀故障	检查电子控制 检查阀体 检查电磁阀
在1－2档、2－3档或3－超速 档换高档时打滑，或在加 速时打滑或颤动	换档拉索失调 节气门拉索失调 阀体故障 电磁阀故障 传动桥故障	调整换档拉索 调节节气门拉索 检查阀体 检查电磁阀 分解传动桥并检查
在1－2档、2－3档或3－超速 档换高档时拖滞、卡住或 咬死	换档拉索失调 阀体故障 传动桥故障	调整换档拉索 检查阀体 分解传动桥并检查
第2、第3或超速档无法锁止	电子控制故障 阀体故障 电磁阀故障 传动桥故障	检查电子控制 检查阀体 检查电磁阀 分解传动桥并检查
换低速档不平稳	节气门拉索失调 节气门拉索和凸轮故障 储能减震器活塞故障 阀体故障 传动桥故障	调整节气门拉索 检查节气门拉索和凸轮 检查储能减震器活塞 检查阀体 分解传动桥并检查

续表

故　障	可能的原因	修　理
惯性滑行时不能换低档	阀体故障 电磁阀故障 电子控制故障	检查阀体 检查电磁阀 检查电子控制
惯性滑行时换低档太快或太慢	节气门拉索故障 阀体故障 传动桥故障 电磁阀故障 电子控制故障	检查节气门拉索 检查阀体 分解传动桥并检查 检查电磁阀 检查电子控制
超速－3档、3－2档或 2－1档不能换低档	电磁阀故障 电子控制故障 阀体故障	检查电磁阀 检查电子控制 检查阀体
在2或L(低速)档域 不能发动机制动	电磁阀故障 电子控制故障 阀体故障 传动桥故障	检查电磁阀 检查电子控制 检查阀体 分解传动桥并检查
在停车档,车辆不能停下	换档拉索失调 停车卡轮的凸轮和弹簧故障	调整换档拉索 检查凸轮和弹簧





三、诊断装置

1. 简述

(1)自诊断功能在电子控制系统内。由超速档OFF(断开)指示灯作出警告。

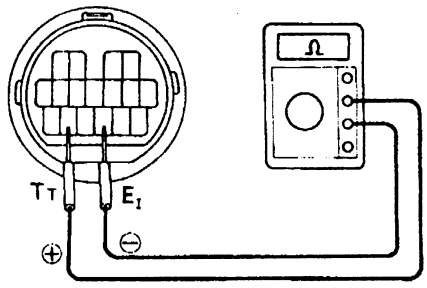
提示：只有在超速档开关位于ON时，才能显示警告和诊断码。如开关位于OFF，超速档断开指示就持续亮起，而不闪烁。

a. 如车速传感器(1号或2号)或电磁阀(1号或2号)发生故障，超速档断开指示灯就会闪烁，以警告驾驶员。

然而，锁止电磁阀的故障，却没有警告。

b. 当连接TDCL(丰田诊断通信链路)端子TE_1和E_1时，从超速档断开指示灯闪烁次数，就可识别诊断码。

c. 节气门位置传感器或制动器信号不能由此指示灯显示，但检验TDCL端子T_1和E_1的电压，可以查出。



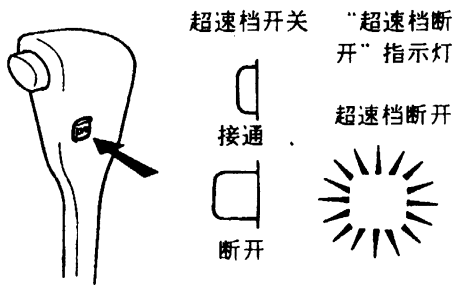
d. 行车时，至各档的信号可通过测量 TDCL 端子 T_1 和 E_1 的电压来检查。

(2)诊断码(故障码)由 ECU(发动机和电子控制传动桥的电子控制元件)存储在存储器中。由于有备用电压，在发动机熄火时，这些诊断码也不会消除。所以修理后，必须将点火开关断开，并取下电子控制汽油喷射保险丝(15A)或者脱开发动机和 ECT ECU 连接器，才能消除诊断(故障)码。

提示：

●蓄电池电压过低，会造成诊断装置的运作失灵。因此，务必先检验蓄电池。

●用阻抗至少为 10kΩ/V 的伏特表和欧姆表进行测量。



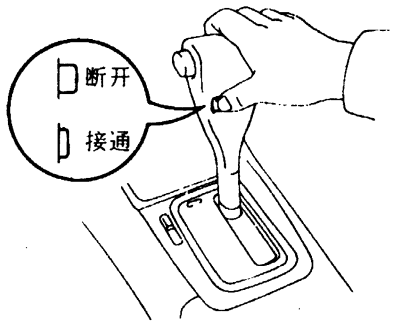
2. 检查超速档断开指示灯

(1)将点火开关拧至 ON(接通)。

(2)当超速档开关位于 OFF(断开)时，超速档断开指示灯亮起。

(3)当超速档开关设置在 ON 时，超速断开指示灯熄灭。

当超速档开关位于 ON 而超速档断开指示灯闪烁，则电子控制系统有故障。



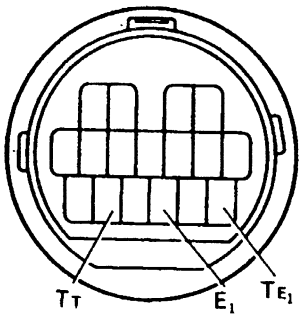
3. 识别诊断码

(1)输出诊断码

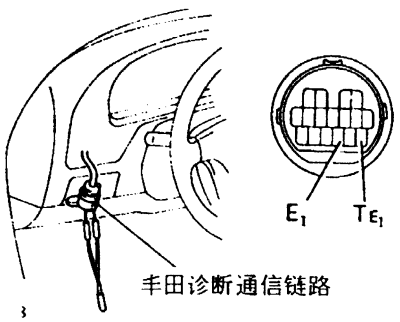
a. 接通点火开关。不起动发动机。

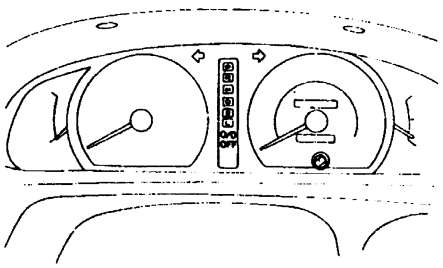
b. 接通超速档开关。

提示：只有在超速档开关接通时，才能识别警告和诊断码。如开关断开，“超速档断开”指示灯就会持续亮起而不闪烁。



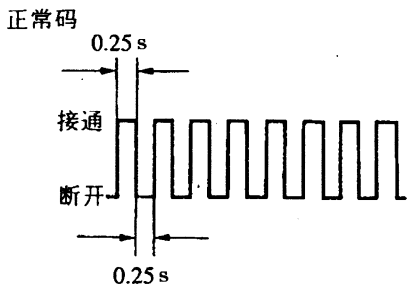
c. 用维修专用工具连接端子。(连接TDCL〔丰田诊断通信链路〕端子 TE_1 和 E_1)





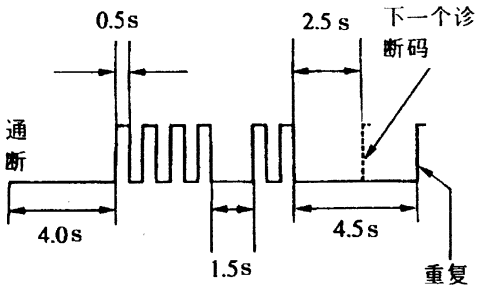
(2)识别诊断码

由“超速档断开”指示灯闪烁次数，可识别诊断码。



(诊断码显示)

●如诊断装置运作正常，指示灯每秒闪烁两次。



●有故障时，指示灯每秒闪一次。闪烁次数等于十位数，停 1.5s 后，闪烁次数等于两位数字诊断码的个位数。如有两个或更多的诊断码，则每个诊断码之间暂停 2.5s。

提示：同时有几个故障码发生时，指示从较小值诊断码开始，然后至较大值。

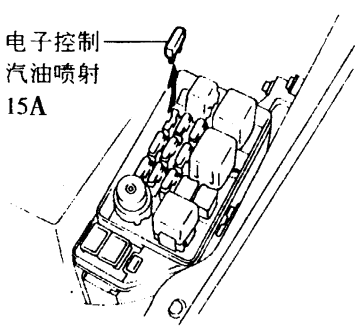
(3)取下维修专用工具

4. 诊断码

码　号	闪烁方式	诊断装置
—		正常
42		1 号车速传感器故障(在组合仪表内)— 配线开路或短路
61		2 号车速传感器(在 ATM 内)— 导线开路或短路
62		1 号电磁阀开路或短路— 配线开路或短路
63		2 号电磁阀开路或短路— 配线开路或短路
64		锁止电磁阀开路或短路— 配线开路或短路

提示：如出现诊断码 62、63 或 64，则电磁阀有电气故障。

机械故障原因，如气门卡住，则不出现诊断码。



5. 消除诊断码

(1)修理故障区后，由发动机和 ECT(电子控制传动桥)的 ECU(电子控制元件)保留在存储器中的诊断码必须消除，消除的方法是取下 EFI 保险丝(15A)10s 钟或以上。取下时间的长短，视环境温度而异。温度越低，保险丝取下的时间则要越长。

提示：

●也可断开蓄电池负极消除诊断码。但这会使其他存储(防抱死制动系统的诊断码等等)也被消除。

●脱开发动机和 ECT ECU 的连接器，

也可消除诊断码。

●诊断码如不消除，就会保存在发动机和 ECT 的电子控制元件中，随后与新的故障码一起出现。

(2)消除后，要进行道路试验，以确认在“超速档断开”指示灯显示“正常代码”。

6. 故障排除分析流程图

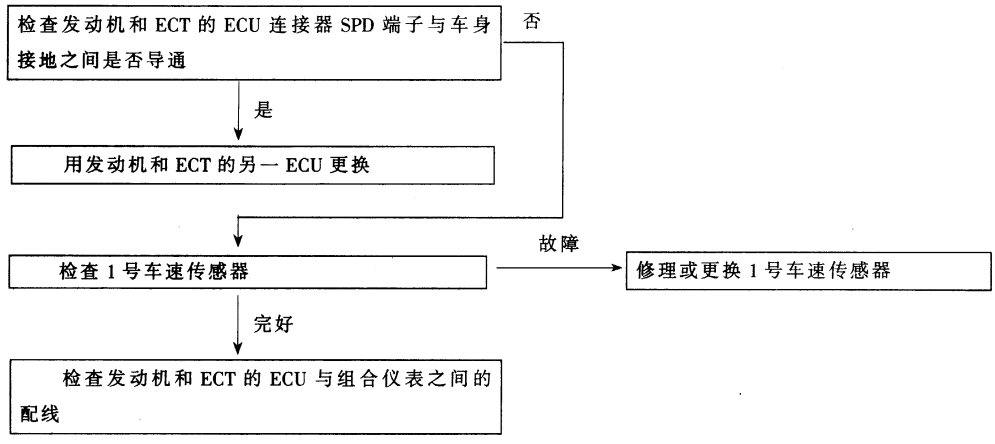
提示：

●如输出诊断码 42、61、62 或 63，超速档断开指示灯立刻开始闪烁，以警告驾驶员。但如故障因碰撞或振动而消失，ECU(电子控制元件)就停止闪烁。而这个诊断码仍保存在发动机和 ECT(电子控制传动桥)的 ECU 存储器中，直至消除为止。

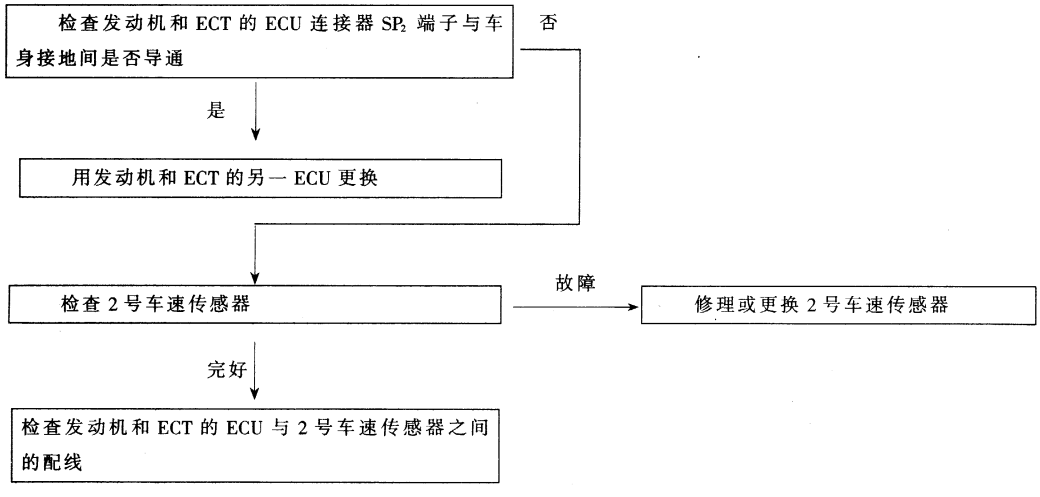
●诊断码 64 没有警告灯显示。

●1 号和 2 号车速传感器同时有故障时，没有诊断码出现，故障防护系统也不起作用。但在 D(前进)档域行车时，不管车速大小，传动桥都不能从第 1 档换至高档。

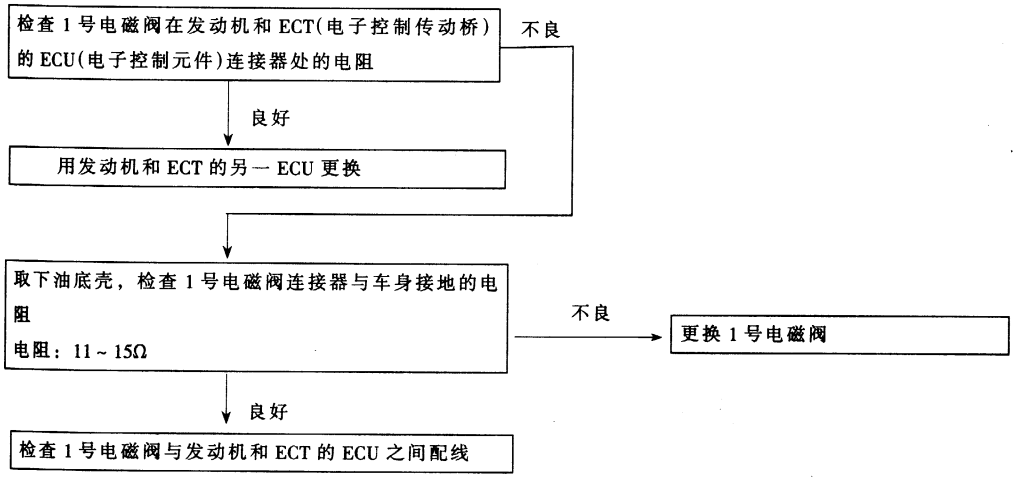
1. 诊断码 42(1 号车速传感器电路)



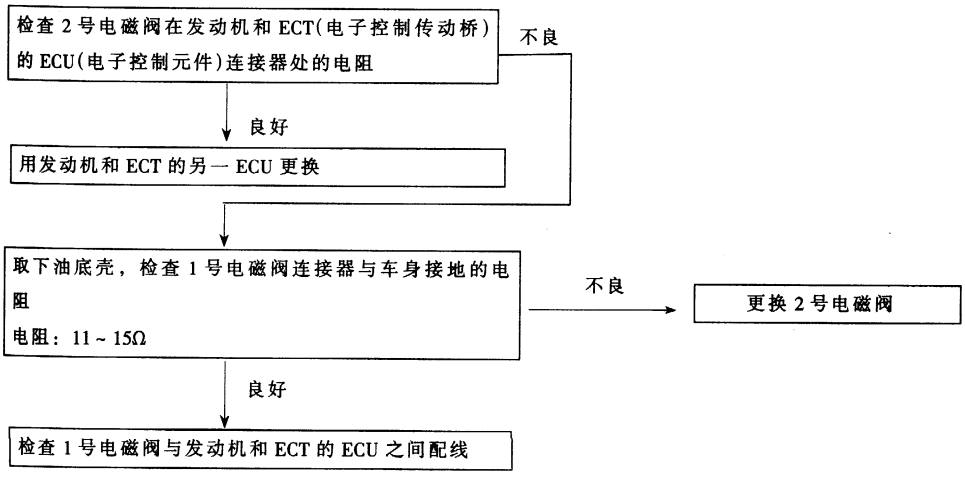
(2)诊断码 61(2 号车速传感器电路)



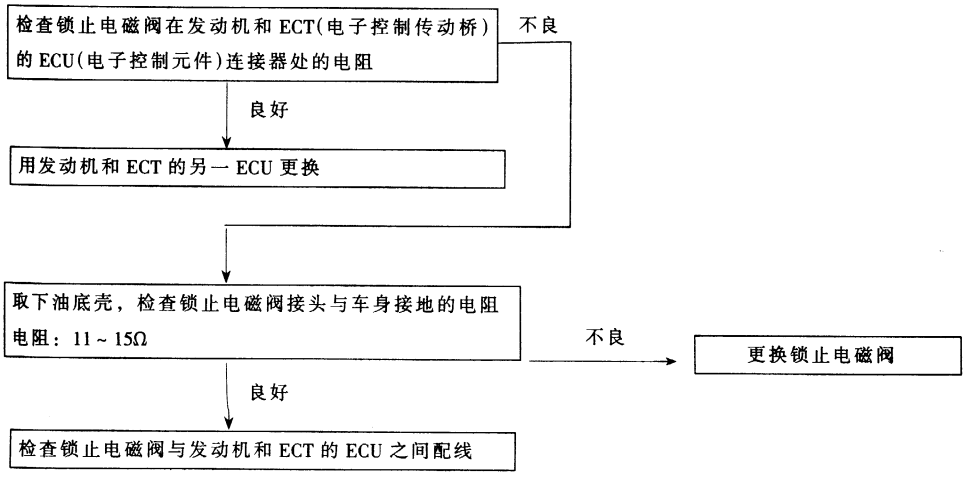
(3)诊断码 62(1 号电磁阀电路)

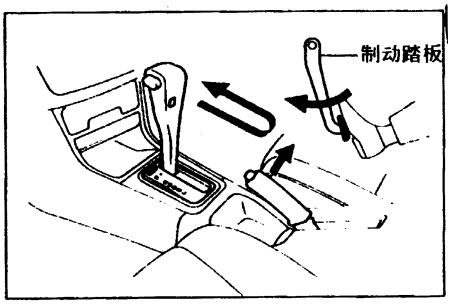


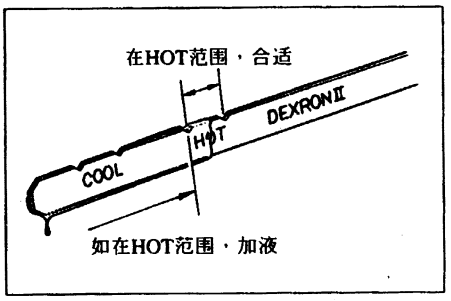
(4)诊断码 63(2 号电磁阀电路)

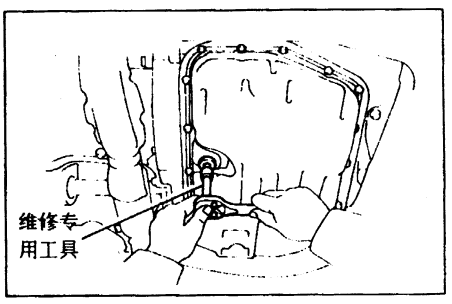


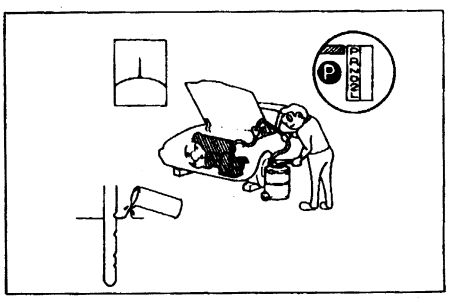
(4)诊断码 64(锁止电磁阀电路)

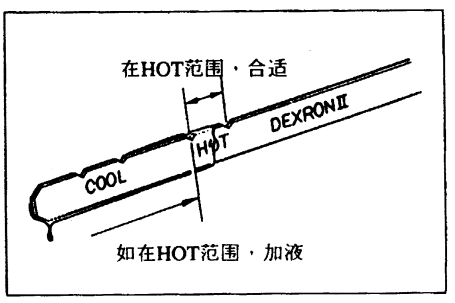












四、初步检验

1. 检查液位

提示：车辆必须行驶，使发动机和变速箱处于正常运作温度。

(变速箱液温度：70～80℃)

a. 车辆停在水平面上，使用驻车制动器。

b. 发动机怠速运转，将换档杆置于各档位，从P(停车)档至L(低速)档，再推回到P档。

c. 将变速箱油尺拉出擦净。

d. 将油尺推回，全部插入管内。

e. 再将油尺拉出，检查液位是否在HOT(热)范围。

如液位在热范围低端，加注变速箱液。

变速箱型号：ATF(自动变速箱液)DEXRON®Ⅱ

注意：切勿加得过满。

2. 检查油液

如有烧焦味或呈黑色，应予更换。

3. 更换ATF(自动变速箱液)

注意：切勿加得过满。

a. 用维修专用工具，取下排油孔塞，排放变速箱液。

b. 用维修专用工具牢固安装排油孔塞。

c. 通过加油管添加新的变速箱液。

变速箱液：ATF DEXRON®Ⅱ

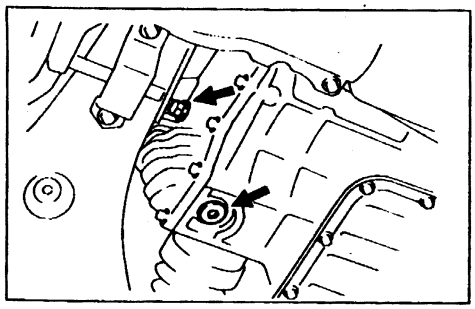
容量：5.6L 排空后重加注量：2.5L

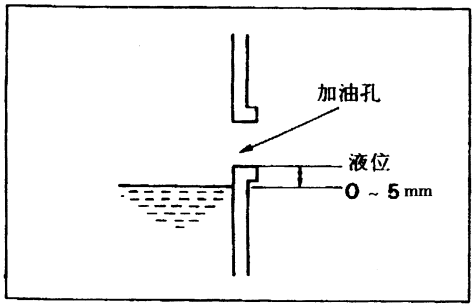
d. 起动发动机，置于所有档位，从P(停车)经L(低速)档，再推回至P档。

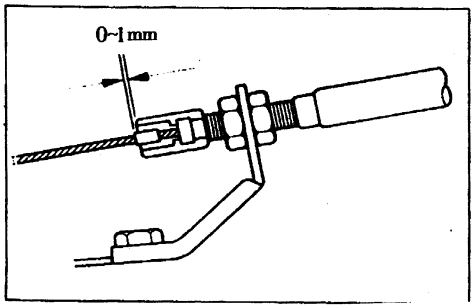
e. 发动机怠速运转时，检查液位。将变速箱液加至油尺COOL(冷)位。

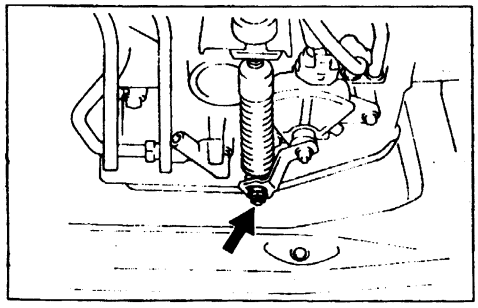
f. 在正常液温(70～80℃)下检查液位，心要时再添加液。

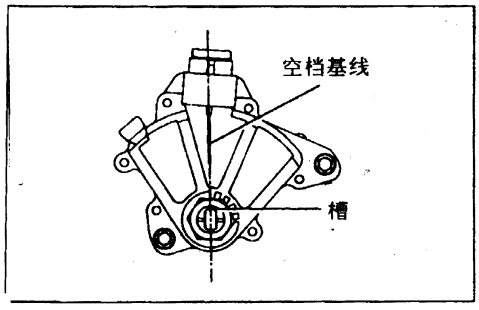
注意：切勿加得过满。











4. 必要时更换差速器液

a. 用维修专用工具取下排油孔塞，排放液体。

b. 用维修专用工具牢固安装排油孔塞。

c. 取下加液孔塞。

d. 添加新液，直至从加油孔开始溢出。

差速器液型号：ATF(自动变速箱液) DEXRON ® Ⅱ

5. 检查差速器液位

取下加油孔塞，检查差速器液位。

6. 检查和调整节气门拉索

a. 加速踏板踩到底，检查节气门，应完全开启。

提示：如节气门没有完全开启，调整加速踏板连杆。

b. 完全松开加速踏板。

c. 松开调节螺母。

d. 调整索套，使拉索上防尘套末端与挡块间的距离符合标准。

防尘套与拉索挡块间的标准距离：

0 ~ 1mm

e. 拧紧调节螺母。

f. 重新检查所做出的调整。

7. 调整换档控制索

a. 松开换档杆的旋转螺节。

b. 将换档杆尽量推向车辆右侧。

c. 再将换档杆退回两个切口，至 NEUTRAL (空档)位置。

d. 将换档杆设定在 N(空档)。

e. 一面将换档杆稍斜向“R”(倒)档，一面拧紧旋转螺节。

8. 调整空档起动开关

如发动机只在 N(空档)或 P(停车)档以外的档位能起动，则须调整。

a. 松开空档起动开关螺栓，将换档杆置于 N(空档)。

b. 将凹槽和空档基准线对准。

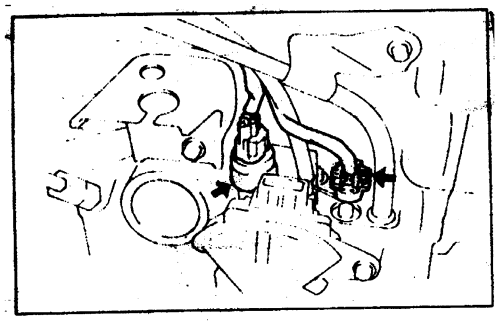
c. 保持这一位置，拧紧螺栓。

扭矩：5.4N · m

9. **检查怠速(空档)**

怠速 700r/min

五、手动换档试验



提示：该试验可确定是传动桥电气线路故障还是机械性质故障。

(1)脱开电磁阀接头

(2)检查手动换档驾驶操作

检验换档杆位置与档位是否符合下表。

换档杆位置	D(前进)档域	2档域	L(低速)档域	R(倒车)档域	P(停车)档域
档位位置	超速档	第3档	第1档	倒档	卡轮锁紧

提示：如L、2和D档档位难以辨认，进行以下道路试验。

●行车时，将换档杆经过1、2和D档域检查档位变化应与换档位置符合。

如在上述测试中发现任何异常情况，则故障在传动桥本身。

(3)连接电磁阀连接器

(4)消除诊断码

六、电磁阀的运作机构

根据电磁阀运作条件，可能有的档位。

档域	正常			1号电磁阀故障			2号电磁阀故障			两个电磁阀均有故障		
	电磁阀		档位	电磁阀		档位	电磁阀		档位	电磁阀		档位
	1号	2号		1号	2号		1号	2号		1号	2号	
D(前进)档域	通	断	第1档	×	通(断)	第3档(超速档)	通	×	第1档	×	×	超速档
	通	通	第2档	×	通	第3档	断(通)	×	超速档(第1档)	×	×	超速档
	断	通	第3档	×	通	第3档	断	×	超速档	×	×	超速档
	断	断	超速档	×	断	超速档	断	×	超速档	×	×	超速档
2档域	通	断	第1档	×	通(断)	第3档(超速档)	通	×	第1档	×	×	第3档
	通	通	第2档	×	通	第3档	断(通)	×	第3档(第1档)	×	×	第3档
	断	通	第3档	×	通	第3档	断	×	第3档	×	×	第3档
L(低速)档域	通	断	第1档	×	断	第1档	通	×	第1档	×	×	第1档
	通	通	第2档	×	通	第2档	通	×	第1档	×	×	第1档

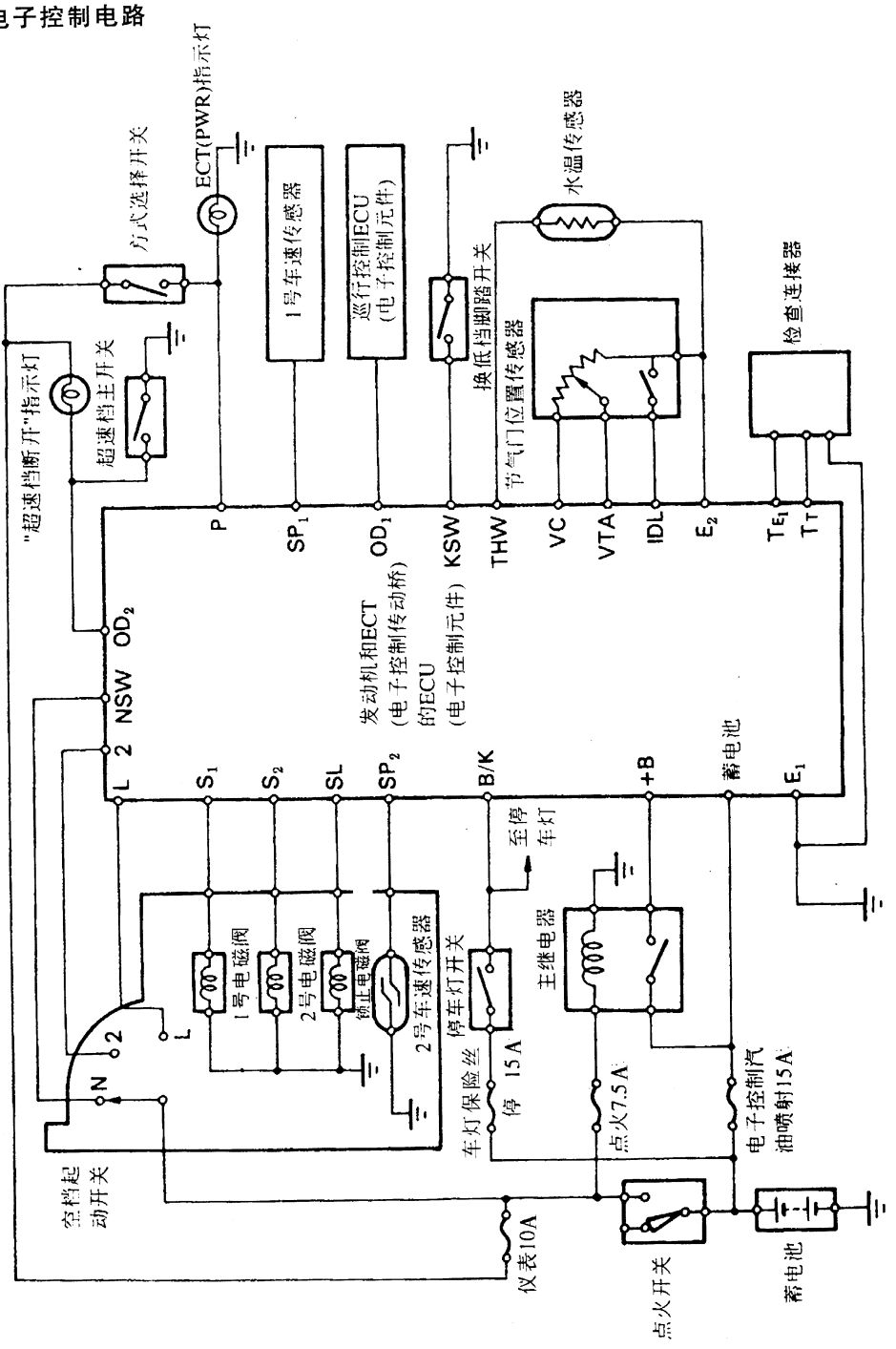
(　):没有故障防护功能　　×:故障

七、电子控制系统

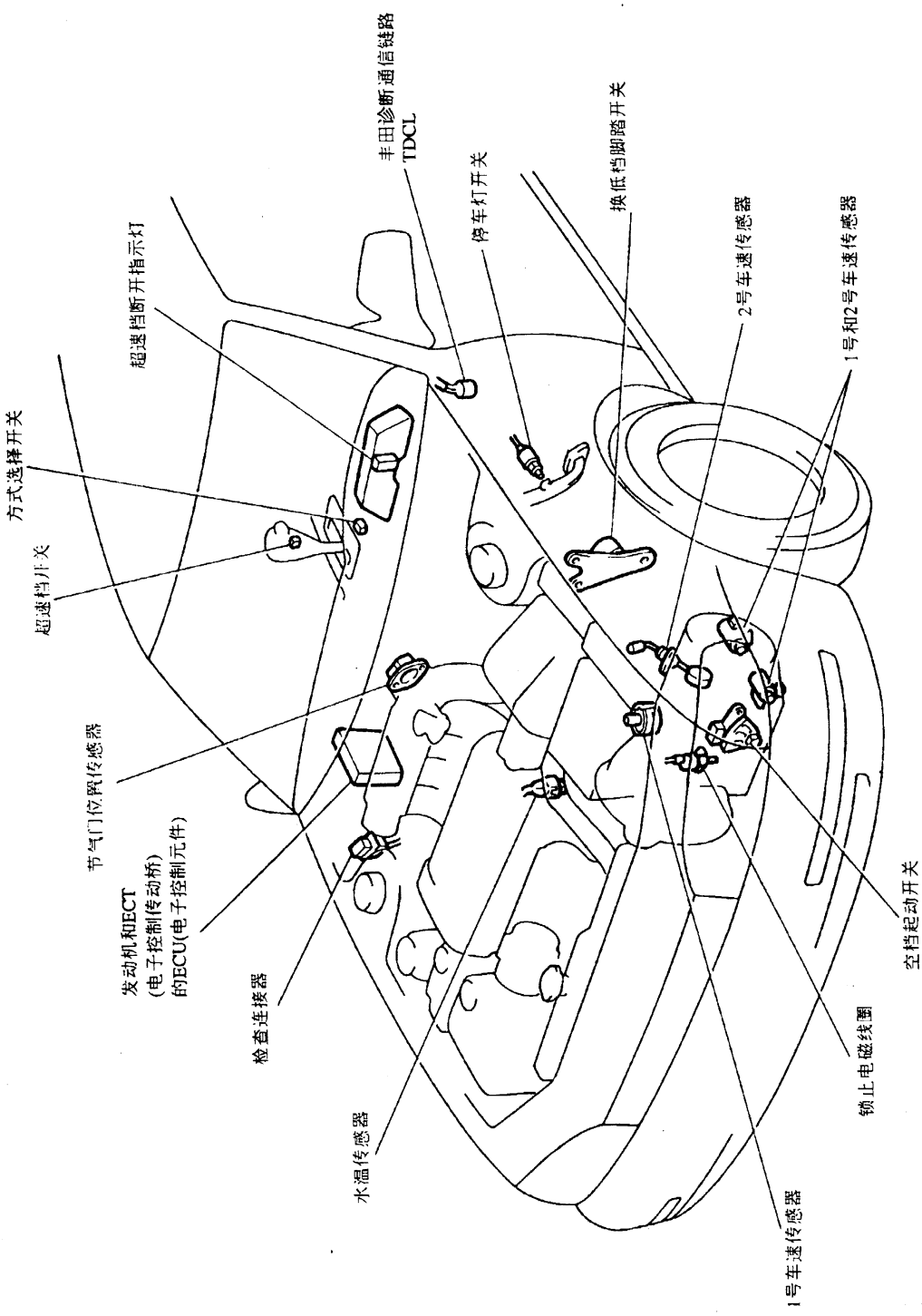
1. 预防措施

除非绝对必要，否则不要打开 ECU(电子控制元件)和各种电脑的盖或盒子。(如触摸到 IC 〔集成电路〕端子，IC 有可能被静电毁坏。)

2. 电子控制电路

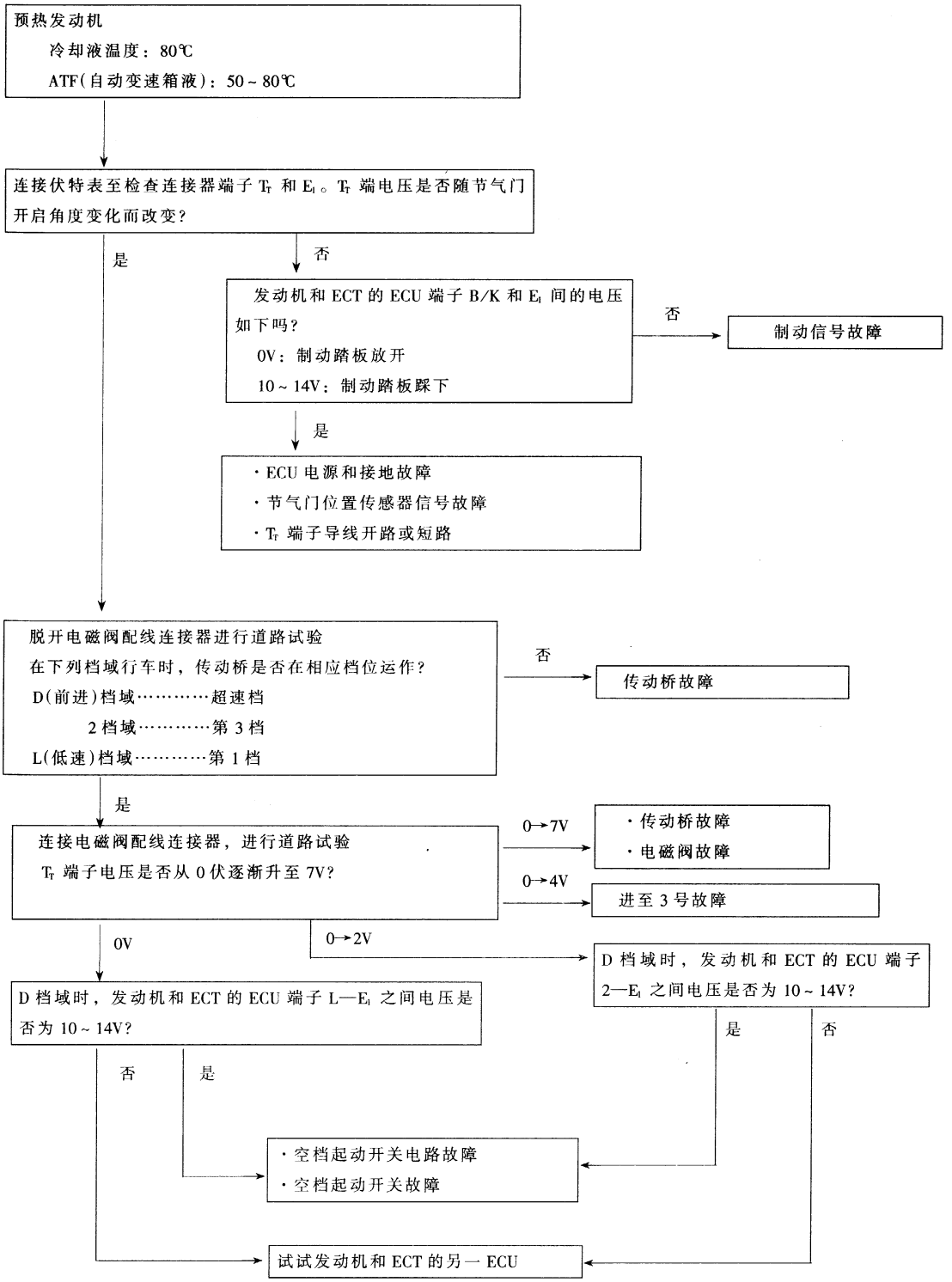


3. 电子控制组件

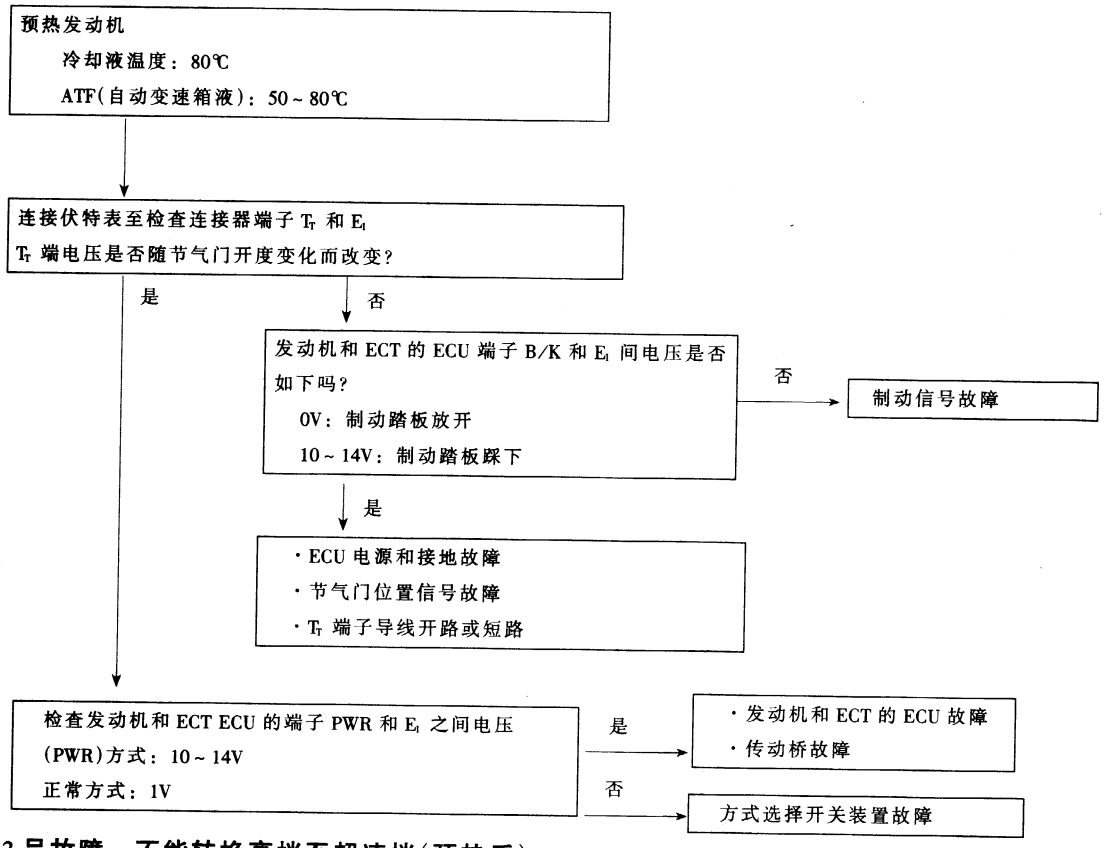

方式选择开关
超速档开关
节气门位置传感器
发动机和ECT
(电子控制传动桥)
的ECU(电子控制元件)
检查连接器
水温传感器
1号车速传感器
超速档断开指示灯
丰田诊断通信链路
TDCL
停车灯开关
换低档脚踏开关
2号车速传感器
1号和2号车速传感器
锁止电磁线圈
空档起动开关

八、故障排除分析流程图

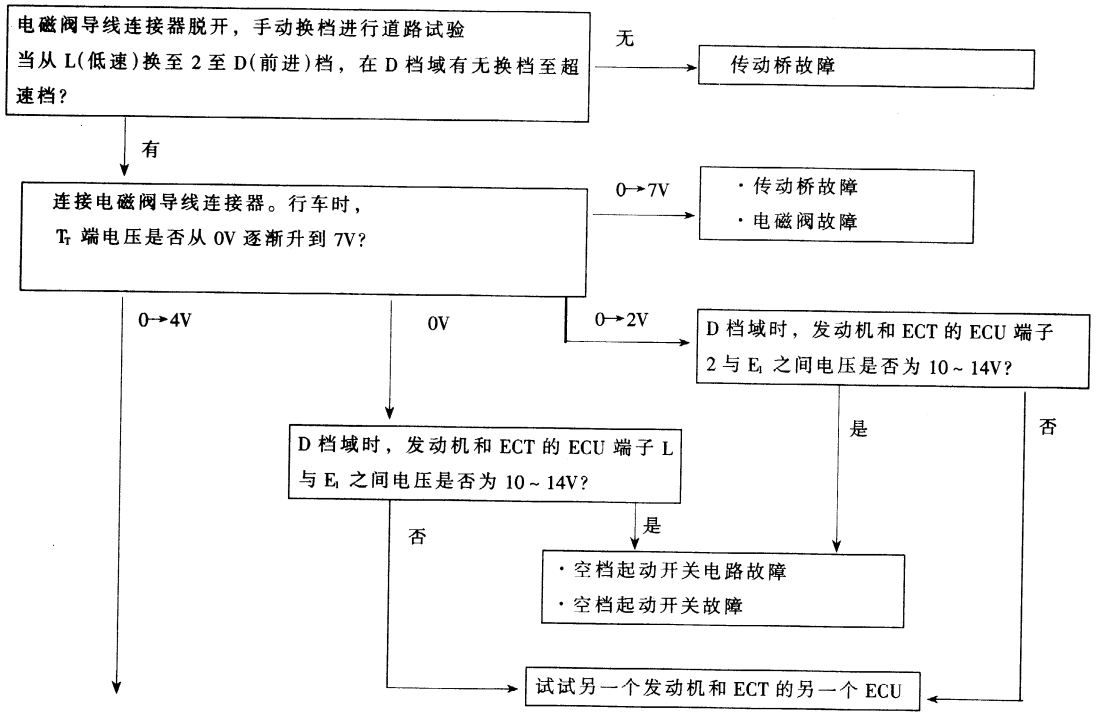
1号故障　不能换档

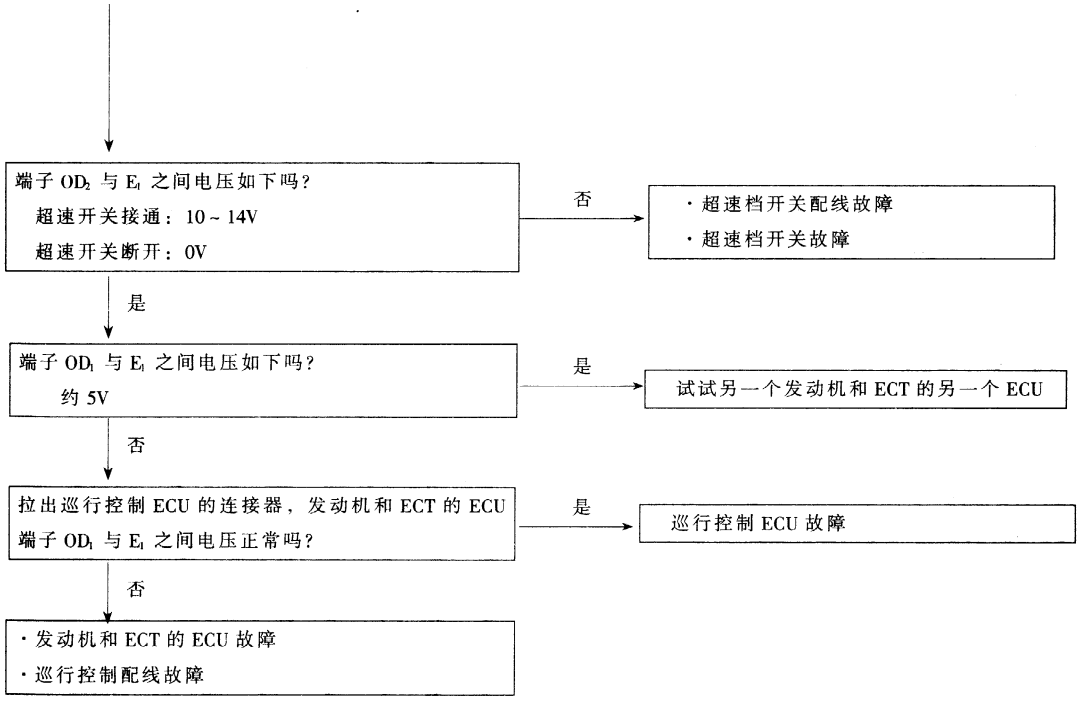


2号故障　换档点过高或过低

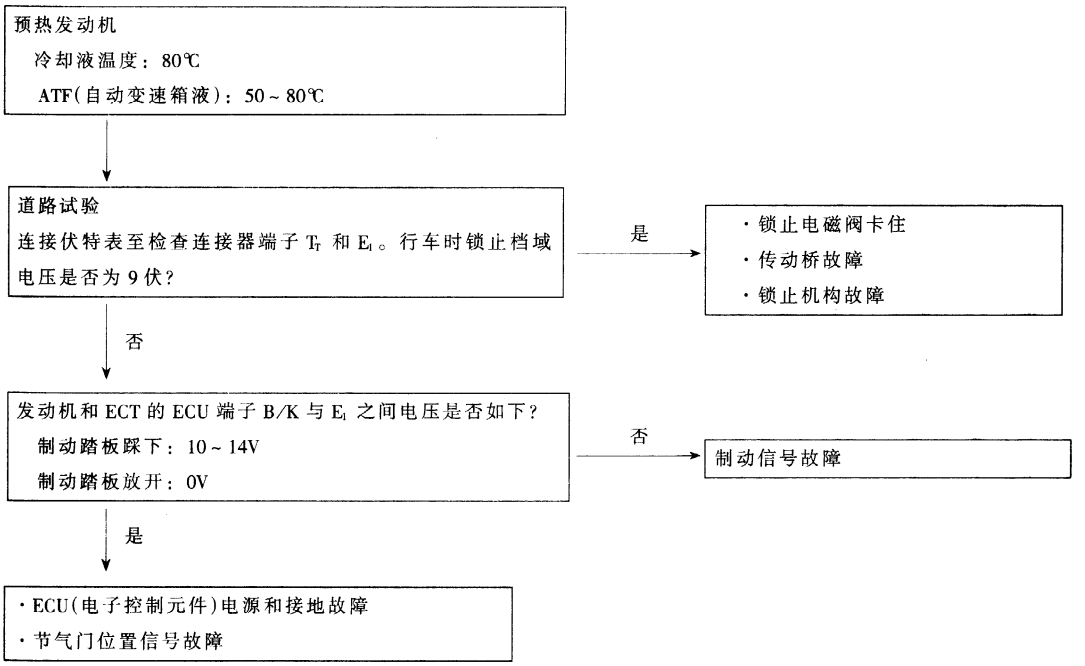


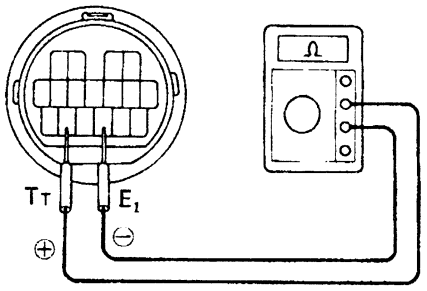
3号故障　不能转换高档至超速档(预热后)





4 号故障　不能锁止(预热后)



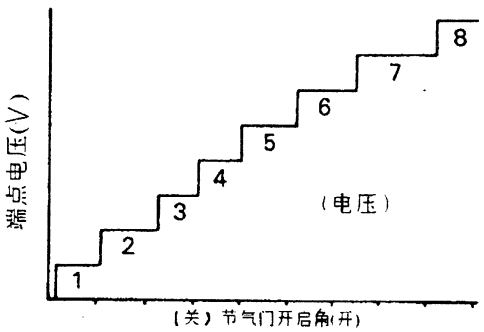


1. 检查 T_T 端子电压

(1)检查节气门位置传感器信号

a. 点火开关转至 ON(接通)。不起动发动机。

b. 端子 T_T 和 E_1 间连一个伏特表。



c. 一面慢慢踩下加速连踏板，一面检验 ECT(电子控制传动桥)端电压应逐步升高。

如电压变化不与节气门开启角成比例，则节气门位置传感器或电路出现故障。

(2)检查制动信号

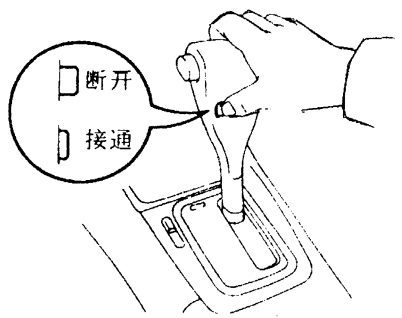
a. 踩下加速踏板，直至 ECT 端电压指示 8V。

b. 踩下制动踏板，检查 ECT 端电压读数。

踩下制动踏板……0V

松开制动踏板……8V

如与上述数值不符，则停车灯开关或电路出现故障。



(3)检查每个换高档位置

a. 预热发动机。

冷却液温度：80℃

b. 将超速档开关转到 ON(接通)。

c. 将方式选择开关置于 Normal(正常)，换档杆置于 D(前进)档域。

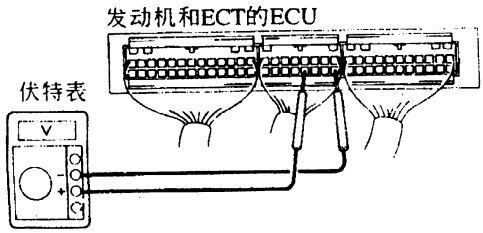
d. 道路试验(10km/h)中检查在每一个换高档位置的 ECT 端电压，应如下所示。

ECT 终端电压(V)	档位
0	第 1 档
2	第 2 档
3	第 2 档锁止
4	第 3 档
5	第 3 档锁止
6	超速档
7	超速档锁止

如左表所示，从 0V 至 7V 逐步升高，则表示控制系统良好。

左面图表显示伏特表读数及相应的档位。

提示：换档时，可轻微震动或改变发动机转速以确定档位。锁止离合器只在正常的第 2 和第 3 档运作时，偶尔接通(ON)。为触发这一



作用，要将加速踏板踩下其行程的50%或以上。小于50%，电压可能按2V—4V—6V—7V顺序逐次改变。

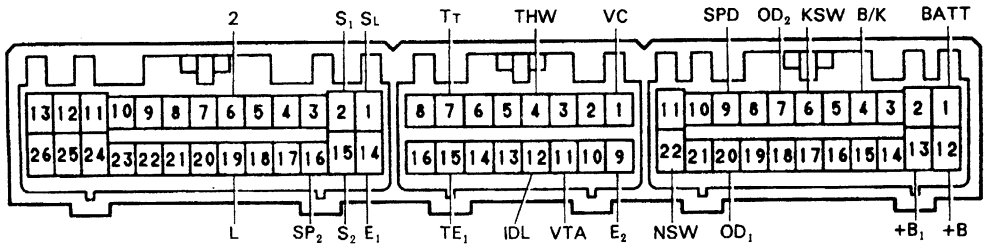
2. 检查电子控制元件

(1)检查发动机和ECT(电子控制传动桥)的ECU(电子控制元件)连接器的电压。

a. 接通点火开关。

b. 不脱开发动机和ECT的ECU连接器。

测量每个端子端电压。

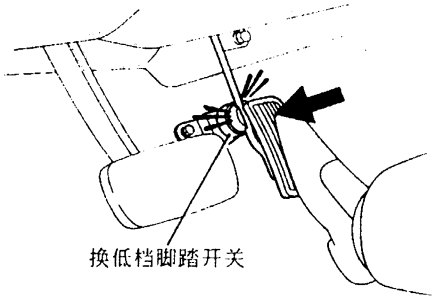


端子	测量条件		电压(V)
S_1—E_1	点火开关接通(ON)		10～14
S_2, S_L—E_1	点火开关接通(ON)		不超过1
B/K—E_1	制动踏板踩下		10～14
	制动踏板放开		不超过1
THW—E_2	冷却液温度(80℃)		0.1～0.8
IDL—E_2	节气门全关		不超过1
	节气门开启		4.5～5.5
VTA—E_2	节气门全关		0.1～0.8
	节气门开启		4.5～5.5
VC—E_2	—		4.5～5.5
OD_1—E_1	—		10～14
OD_2—E_1	超速档主开关接通(ON)		10～14
	超速档主开关断开(OFF)		不超过1
SP_D—E_1	巡行控制主开关断开	车辆不动	不超过1
		车辆动	重复:0↔10～4

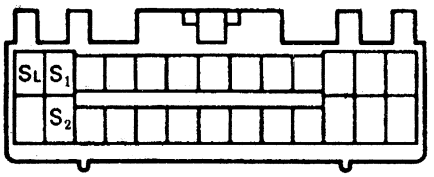
续表

端子	测量条件	电压(V)
$SP_2 - E_1$	车辆不动	不超过 1
	车辆动	重复:0↔4.5 ~ 5.5
NSW - E_1	P(停车)、N(空档)	10 ~ 14
	R(倒)、D(前进)、2、L(低速档)	不超过 1
2 - E_1	2 档域	10 ~ 14
	2 档域以外	不超过 1
L - E_1	L 档域	10 ~ 14
	L 档域以外	不超过 1
+ B_1 + B—E_1	点火开关接通(ON)	10 ~ 14
BATT—E_1	所有情况	10 ~ 14
KSW—E_1	加速踏板完全踩下 *	0 ~ 2
	加速踏板放开	10 ~ 14

*:加速踏板完全踩下,换低档脚踏开关接通(ON)。



配线一侧



(2)检查电磁阀

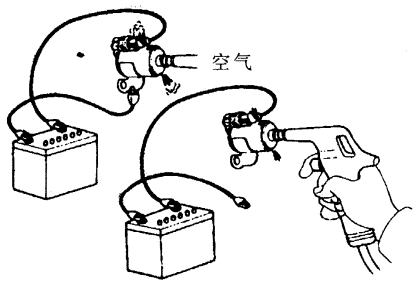
a. 从发动机和 ECT(电子控制传动桥)ECU(电子控制元件)脱开连接器。

b. 测量 S_1、S_2、S_L 和车身接地间的电阻。

电阻:11 ~ 15Ω

c. 每个端子上施加蓄电池电压。

检查电磁阀可听到运作噪音。



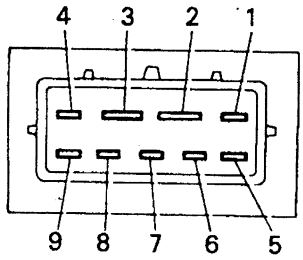
(3)检查电磁阀的密封

在电磁阀内如有异物,即使电磁阀运作,亦不能产生液压控制。

检查 1 号、2 号和锁止电磁阀。

●用 490kPa 或压缩空气,检查电磁阀,应不漏气。

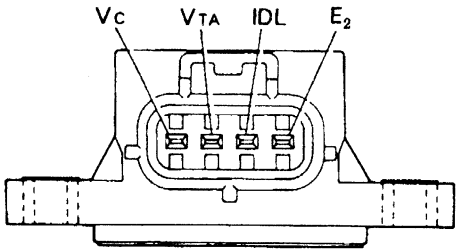
●蓄电池电压施加在电磁阀上,检查电磁阀应打开。



(4)检查空档起动开关

用欧姆表检查下表中每个开关位置端子的导通情况。

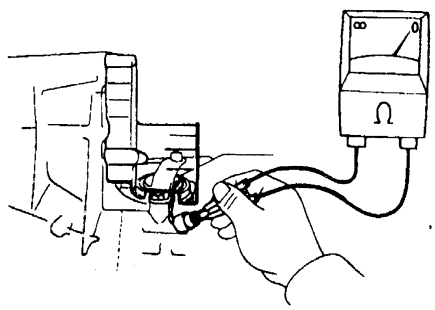
端子 / 档域	2	3	6	1	5	7	8	9	4
P	○	○	○	○					
R			○		○				
N	○	○	○			○			
D			○				○		
2			○					○	
L			○						○



(5)检查节气门位置传感器

用欧姆表检查各端子间的电阻。

端子	节气门情况	电阻值 kΩ
IDL—E_2	全关	0~0.1
	开	∞
VC—E_2	—	3~7
	全关	0.2~0.8
V_{TA}—E_2	全开	3.2~10



(6)检查 ATM 的 2 号车速传感器

a. 用千斤顶顶起一侧前轮。

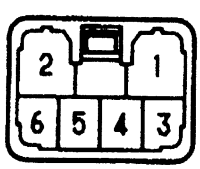
b. 在端子之间连接一欧姆表。

c. 旋转轮子，检查欧姆表指针，应从 0 偏转至 ∞(无穷大)。

(7)检查 1 号车速传感器

(8)检查方式选择开关

检查端子间的导通情况。



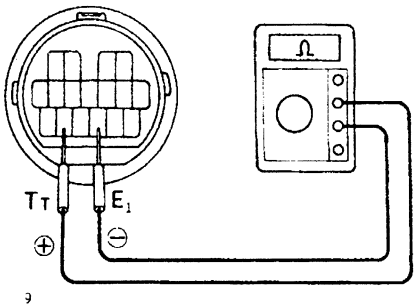
端子 / 开关位置	3	6	1	2
正常(NORM)			○	○
电源(PWR)	○	○		

(9)检查超速档开关

检查端子 1 与 3 之间，应导通。



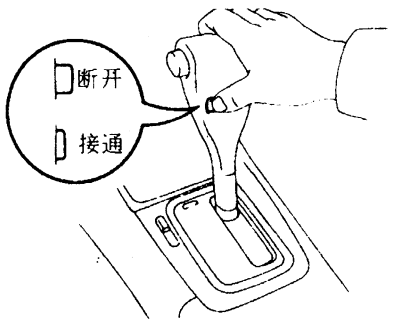
端子 / 开关位置	1	3
接通(ON)		
断开(OFF)	○	○



(10)检查锁止机构

a. 预热冷却液和 ATF(自动变速箱液)。

b. 在检查连接器端子 T_T 与 E_1 之间连接一伏特表。



c. 将超速档开关转到接通(ON)。

d. 选择正常方式。

e. 以 50km/h 左右速度行驶，至伏特表显示 7V 或 3V(这是锁止档)。

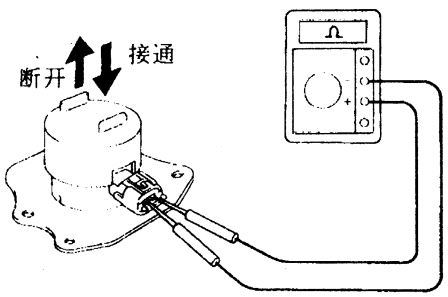
f. 踩下加速踏板，看转速表。如发动机转速突然变化很大，说明没有锁止。

(11)检查制动信号

当踩下制动踏板时，制动信号灯应亮起。

(12)检查换低档脚踏开关

a. 脱开换低档脚踏开关连接器。



b. 用欧姆表，检查每个开关位置端子 1 和 2 之间的导通情况。

端子 / 开关位置	1	3
接通(ON)	○	○
断开(OFF)		

c. 连接换低档脚踏开关连接器。

九、机械系统试验

1. 失速试验

这试验的目的是借测量 D(前进)和 R(倒)档的失速速度来检验传动桥和发动机的全面性能。

小心:

●在正常的运作液温(50～80℃)时进行试验。

●切勿连续进行测试超过 5s。

●为确保安全，要在宽阔、明亮、有良好附着力的水平地面进行试验。

●失速测试应由两人进行。一人在车外观察车轮或车轮挡块的情况，另一人则进行试验。

A. 测量失速速度

(a)用垫木挡住前、后轮。

(b)将转速表与发动机连接。

(c)用驻车制动器完全将汽车制动。

(d)左脚用力踩下制动踏板。

(e)起动发动机。

(f)换至 D 档。用右脚将加速踏板踩到底。迅速读出此时的失速速度。

失速速度:

2520 ± 120r/min

(g)在 R 档进行相同的试验。

B. 评价

(a)如果后轮没有转动时，两档的失速速度相同，但均低于规定值，则:

●发动机输出可能不足

●定轮单向离合器运作不正常

(b)如失速速度在 D 档高于规定值，则:

●油路压力太低

●前进档离合器打滑

●2 号单向离合器运作不正常

●超速档单向离合器运作不正常

(c)如在 R 档失速速度高于规定值，则:

●油路压力太低

●直接离合器打滑

●第 1 档和倒档制动器打滑

●超速档单向离合器运作不正常

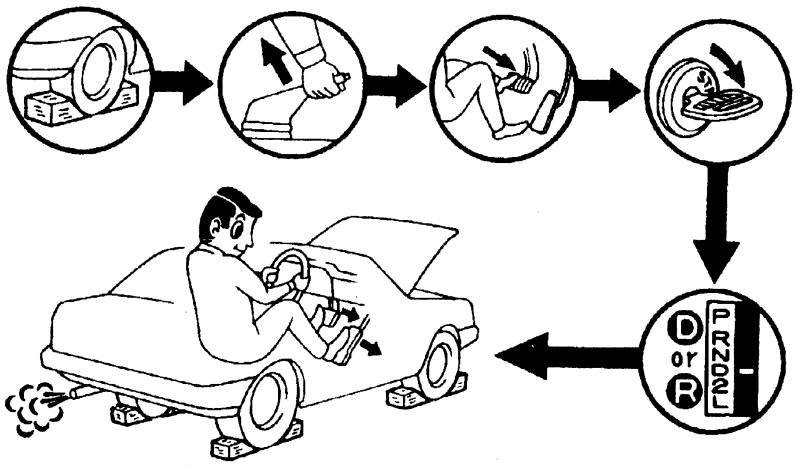
(d)如在 R 和 D 档的失速速度均高于规定值，则:

●油路压力太低

●变速箱液液位不当

●超速档单向离合器运作不正常

失速试验



2. 时间滞后试验

在发动机怠速时换档，要经过一定时间，即时间滞后，才感到震动。这一试验用于检查超速档直接离合器、前进档离合器、直接离合器及第 1 档和倒档制动的各种工况。

注意：

●在正常的运作液温(50～80℃)进行试验。

●两次测试中间要确保间隔一分钟。

●测量三个数据，取其平均值。

A. 测量时间滞后

(a)用驻车制动器完全将汽车制动。

(b)起动发动机，检验怠速。

怠速(空档)：700r/min

(c)将换档杆从 N(空)档换至 D(前进)档。用停表，测量从换档直至感到震动的时间。

时间滞后：小于 1.2s

(d)用同样方法，测量空(N)档至 R(倒)档的滞后时间。

时间滞后：小于 1.5s

B. 评价

(a)如 N→D 档的时间滞后大于规定值，则；

●油路压力太低

●前进档离合器磨损

●超速档单向离合器运作不正常

(b)如 N→R 档的时间滞后大于规定值，则：

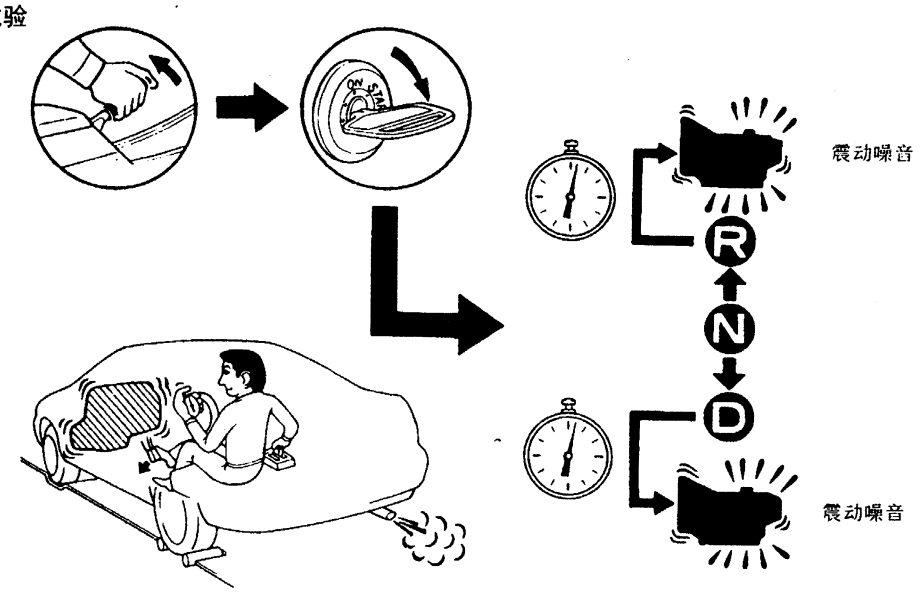
●油路压力太低

●直接离合器磨损

●第 1 档和倒档制动器磨损

●超速档单向离合器运作不正常

时间滞后试验



3. **液压试验**

A. 准备

(a)预热传动桥液。

(b)取下传动桥壳测试塞，连接液压表。

注意：

●在正常的运作液温(50～80℃)进行试验。

●油路压力测试总要两人进行。一人在车外观察车轮或车轮挡块情况，另一人则进行试验。

B. 测量油路压力

(a)用驻车制动器完全将汽车制动，用垫木挡住四个轮子。

(b)起动发动机，检验怠速转速。

(c)用力踩下制动踏板，换至 D(前进)档。

(d)发动机怠速时，测量油路压力。

(e)将加速踏板踩到底。当发动机速度达到失速速度时，迅速读出最高的油路压力。

(f)用同样方法，进行在 R(倒)档的试验。

油路压力(kPa)			
D 档		R 档	
怠速	失速	怠速	失速
363～422	750～897	618～794	1373～1608

如测得压力达不到规定值，重新检查节气门拉索调整情况，并重新测试。

C. 评价

(a)如所有档的测量值均高于规定值：

●节气门拉索失调

●节气门故障

●调节阀故障

(b)如所有变速档的测量值均低于规定值：

●节气门拉索失调

●节气门故障

●调节阀故障

●油泵故障

●超速档直接离合器故障

(c)如压力只在 D(前进)档较低：

●D 档油路漏油

●前进档离合器故障

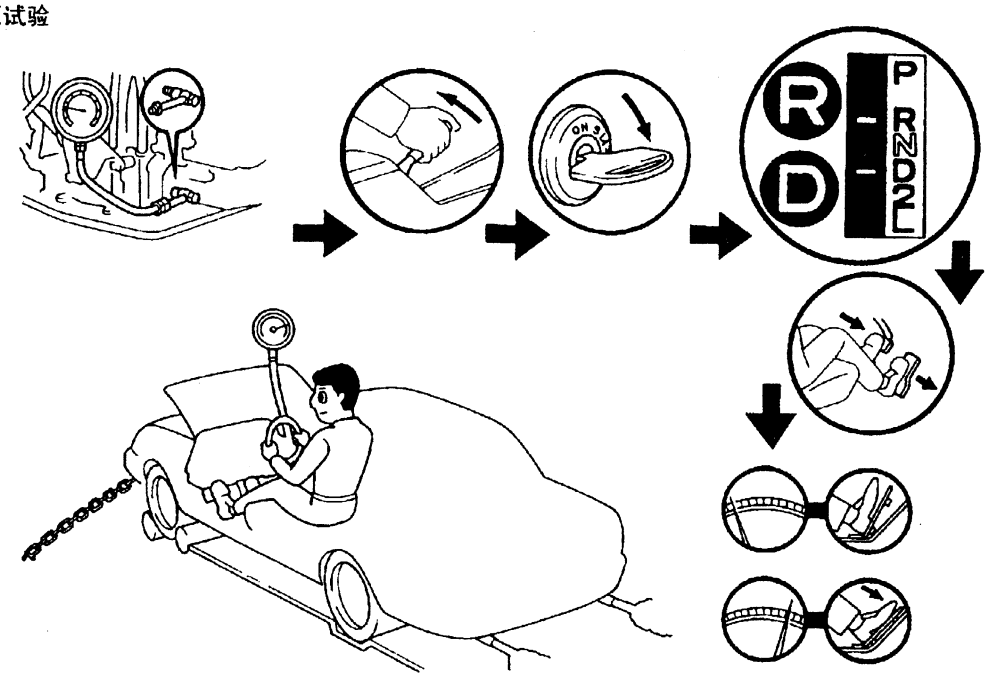
(d)如压力只在 R(倒)档较低：

●R 档油路漏油

●直接离合器故障

●第 1 和倒档制动器故障

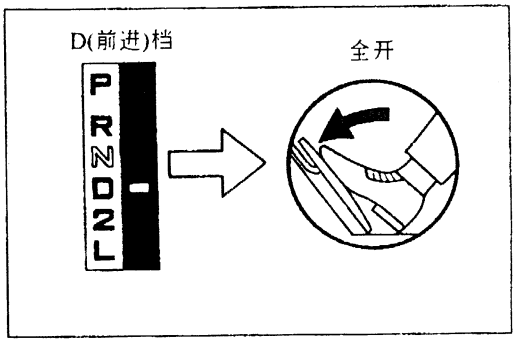
液压试验



4. **道路试验**

注意：在正常的运作液温(50～80℃)时进行试验。

(1)换档杆在 NORM(正常)和 PWR(功率)位置测试 D(前进)档



换入 D 档，在节气门全开启位置，保持加速踏板不变。

检验下列项目：

a. 应有 1→2 档，2→3 档和 3→超速档的换高档发生，换档点应与自动换档一览表一致。

在正常和功率两种方式下进行测试。

提示：当冷却液温度低于 50℃时，没有换高档至超速档。

当车速比设定的巡行控制速度低 10km/h 时，不能锁止。

评价

①如没有 1→2 档换高档：

●2 号电磁阀卡死

●1→2 档换档阀卡死

②如没有 2→3 档换高档：

●1 号电磁阀卡死

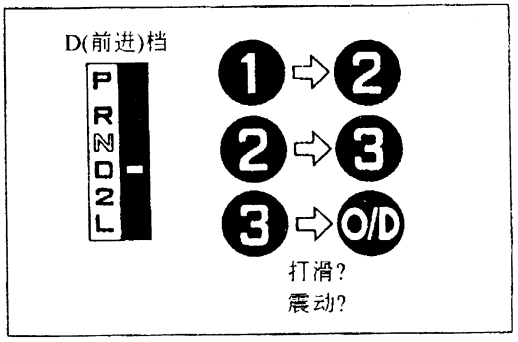
●2→3 档换档阀卡死

③如没有 3→超速档换高档：

●3→O/D 档换档阀卡死

④如换档点出现故障：

●节气门、1→2 档换档阀、2→3 档换档阀、3→超速档换档阀等出现故障

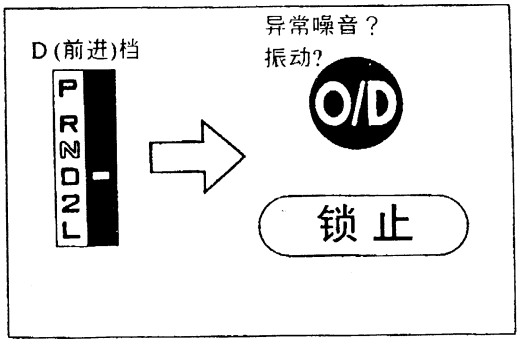


⑤如锁止出现故障：

●锁止电磁阀卡死

●锁止继电器阀卡死

b. 用同样方法，检查换高档 1→2 档、2→3 档、3→超速档时的震动和打滑。



评价

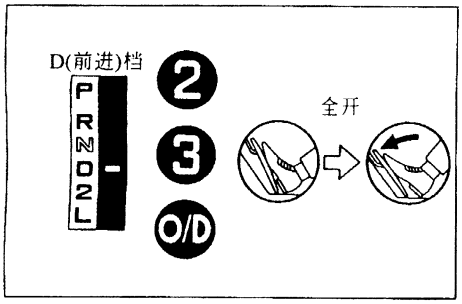
如振动过度：

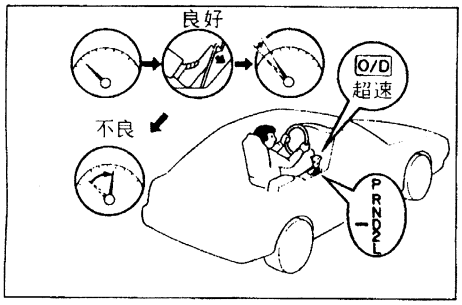
●油路压力过高

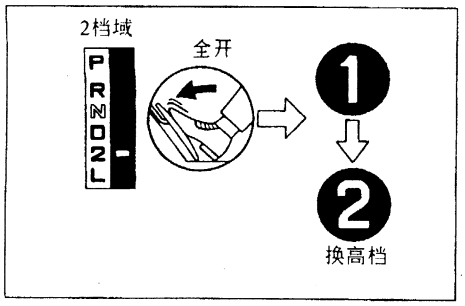
●储能减震器故障

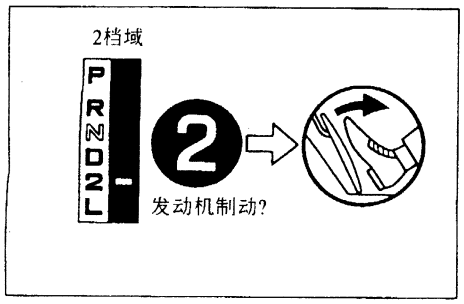
●止逆球故障

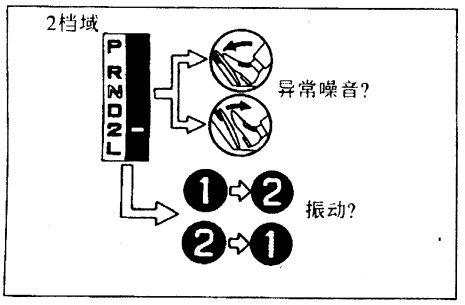
c. 在 D 档锁止或超速档运行时，检查











是否有异常噪音和振动。

提示：检查异常噪音和振动原因，必须极其小心，因为异常噪音和振动也可能由于驱动轴、轮胎、变矩器等内部失去平衡而引起。

d. 在D(前进)档、第2、第3和超速档运行时，检查换低档2→1档、3→2档、超速→3档，务使其换低档的可能车速极限符合自动换档一览表。

e. 检查换低档时的异常振动和打滑。

f. 检查锁止机构。

①在D档、超速档以约75km/h稳速行驶(接通锁止)。

②轻轻踩下加速踏板，检查发动机转速，应无突然改变。

如发动机转速突然起了很大变化，这说明没有锁止。

(2)2档测试

换档至2档行驶，在节气门全开位置，保持加速踏板位置不变，将换档方式选择杆推至任何一个方式，检验下列各点。

a. 检查确认1→2档换高档发生，而且换档点符合自动换档一览表。

b. 在2档域第2档行驶，松开加速踏板，检查发动机制动效果。

评价

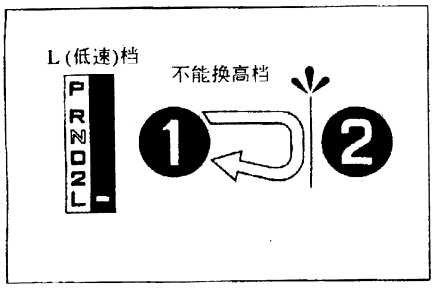
如无发动机制动效果：

●第二惯性滑行制动器有故障。

c. 在加速和减速时检查有没有异常噪音，并检查换高档和换低档时的振动。

(3)L(低速)档测试

a. 在L档运行时，务必确保没有换高档至第2档。

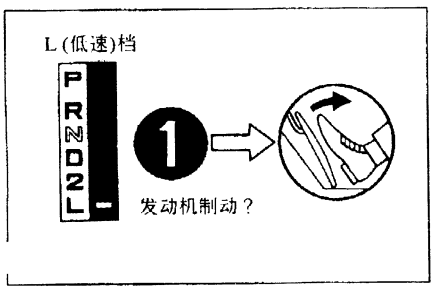


b. 在L档运行时，松开加速踏板，检验发动机制动效果。

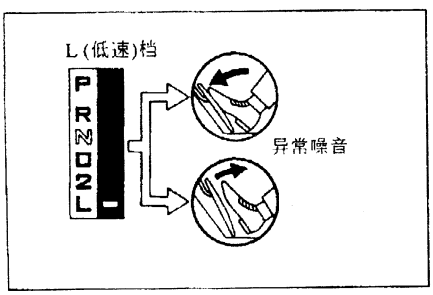
评价

如无发动机制动效果：

●第1档和倒档制动有故障。

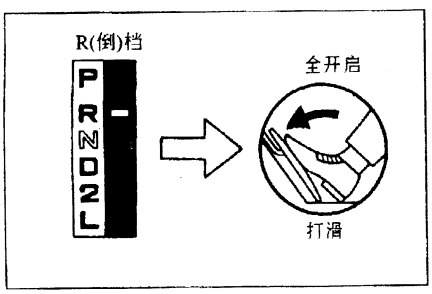


c. 在加速和减速时检查是否有异常噪音。



(4)R(倒)档测试

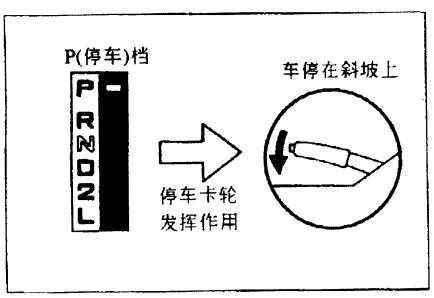
换至R档，在节气门全开启时起动，检查是否打滑。



(5)P(停车)档测试

在斜坡(大于5°)上停车，换至P档后，松开驻车制动器。

检查停车卡轮是否能保持车辆在原位。



十、自动换档一览表

档域	换低档脚踏开关	换档杆位置	节气门全开启(全关)km/h							
			1→2	2→3	3→O/D	〔3→O/D〕	〔O/D→3〕	O/D→3	3→2	2→1
D(前进)档	接通	正常(NORM)	55 ~ 62	101 ~ 110	162 ~ 171	36 ~ 42	16 ~ 23	157 ~ 166	95 ~ 105	41 ~ 48
		功率(PWR)	55 ~ 62	101 ~ 110	162 ~ 171	36 ~ 42	16 ~ 23	157 ~ 166	95 ~ 105	41 ~ 48
	断开	正常(NORM)	50 ~ 56	95 ~ 105	139 ~ 148	36 ~ 42	16 ~ 23	107 ~ 116	75 ~ 81	19 ~ 26
		功率(PWR)	55 ~ 62	101 ~ 110	139 ~ 148	36 ~ 42	16 ~ 23	120 ~ 130	80 ~ 87	41 ~ 48
2档	接通	正常(NORM)	55 ~ 62	—	—	—	—	—	84 ~ 94	41 ~ 48
		功率(PWR)	55 ~ 62	—	—	—	—	—	84 ~ 94	41 ~ 48
	断开	正常(NORM)	50 ~ 56	—	—	—	—	—	84 ~ 94	19 ~ 26
		功率(PWR)	50 ~ 56	—	—	—	—	—	84 ~ 94	19 ~ 26
L(低速)档	接通断开	正常功率	—	—	—	—	—	—	—	47 ~ 53

档域	换档杆位置	节气门开启 50% km/h					
		锁止接通			锁止断开		
		第 2 档	* 第 3 档	超速档	第 2 档	* 第 3 档	超速档
D(前进)档	正常(NORM)	—	63 ~ 70	63 ~ 70	—	61 ~ 67	61 ~ 67
	功率(PWR)	—	69 ~ 76	69 ~ 76	—	63 ~ 70	66 ~ 73

* :超速档主开关断开(OFF)

提示:

(1)锁止不会在第 2 档发生，除非节气门开角度大于 50%。

(2)在 L 档域第 2 档没有锁止。

(3)在下列情况下，不管在任何位置锁止，锁止均会松开:

●节气门完全关闭时

●制动信号灯开关接通时

(4)当冷却液温度低于 60℃时，换档点低于规定车速。

(5)节气门已经全开而加速踏板继续踩下时，将换低档脚踏开关接通(ON)。

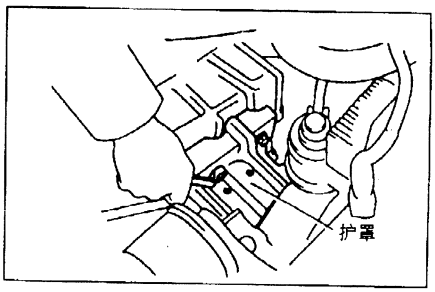
十一、故障排除分析基表

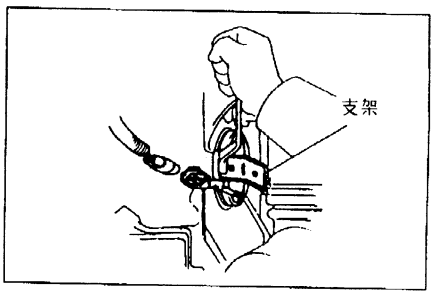
利用下表，就会较容易找出故障。在此表中，每个数字表示故障原因可能性大小的先后顺序。按顺序检查每个部件。必要时，更换这些部件。

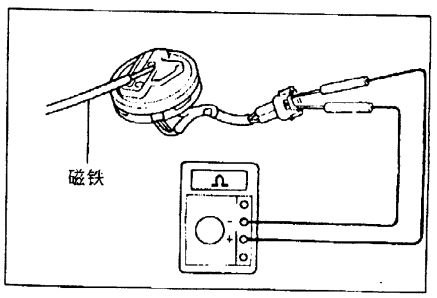
故障 \ 部件名称		检查电子控制系统	变矩器	停车卡轮	手控制阀	1→2档换档阀	1→2档换档阀	前进档离合器(C_1)	直接离合器(C_2)	2号单向离合器(F_2)	前行星齿轮	后行星齿轮	第1档和倒档制动器(B_3)	超速档单向离合器(F_0)	超速档直接离合器(C_0)	超速档行星齿轮	第2档制动器(B_2)	第2档滑行制动器(B_1)	超速档制动器(B_0)	1号单向离合器(F_1)	3→4档变速阀	1号和2号储能减震器控制阀	C_1储能减震器	低速档滑行液压控制随动阀	B_3储能减震器	第2档滑行液压控制随动阀	节气门液压控制随动阀
在前进档均不动								1	5	2			3				4	4									
在倒档不动						3	4		5		2	2	7		6			1									
在前进或倒档均不动			7	1	2						5	5		3	3	6			4								
不能换高档	第1→第2档	1				2											3			4							
	第2→第3档	1					2		3																		
	第3→超速档	1																	2		3						
不能换低档	超速档→第3档	1																			2						
	第3→第2档	1					2																				
	第2→第1档	1				2												3									
换档点太高或太低		1																									
换高档，第3→超速档(超速档开关(OFF)断)		1																									
换高档，第3→超速档(发动机冷却)		1																									
啮合不平稳	“N”(空档)→“R”(倒档)								1				2								3						
	“N”(空档)→“D”(前进档)							1														2					
	“N”(空档)→“L”(低速)																						1				
	第1→第2档(“D”档域)												2											1			
	第1→第2档(2档域)																								1		
	第1→第2→第3档																				1						2

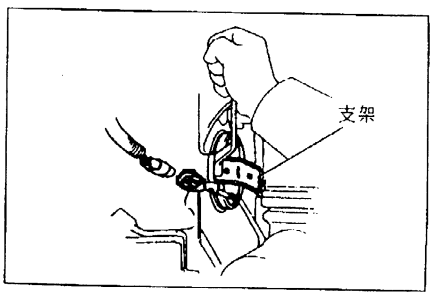
续表

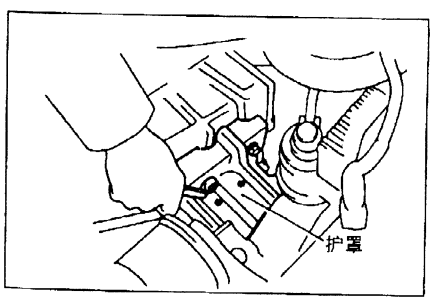
故障 \ 部件名		检查电子控制系统	1号和2号储能减震器控制阀	第2档滑行制动器(B_1)	C_3储能减震器	超速档直接离合器(C_0)	超速档制动器(B_0)	超速档行星齿轮	B_3储能减震器	C_2储能减震器	第2档滑行液压控制随动阀	B_2储能减震器	第1和倒档制动器(B_3)	锁止继电器阀	变矩器	超速档单向离合器(F_0)	换档器油滤网	低压阀	直接离合器(C_2)	前进离合器(C_1)	2号单向离合器(F_2)	第2档制动器(B_2)	1号单向离合器(F_1)	低速档滑行液压控制随动阀	1↓2档换档阀	2↓3档换档阀	3↓4档换档阀
啮合不平稳	第1→第2→第3→超速档		1																							
	第2→第3档			1	2																					
	第3→超速档					1	2	3	4																	
	超速→第3档								1	2																
	第3→第2档								1	2	3	4	5													
不能锁止		1												2	3											
不能断开锁止		1												2	3											
打滑或颤动	前进和倒车(预热后)					3									1	2										
	前进和倒车(发动机起动后)														1		3	2								
	"R"(倒)档					2							3						1							
	第1档																			2						
	第2档			1																2	3					
	第2→第3档(换高档)																	1								
	第3档																	1								
	超速档						1																			
发动机不能制动	第1~第3档					1																				
	第1档												2									1				
	第2档			1							2															
锁止时震动大		1												2												
起动停止或停车时发动机失速		1												2												
不能进行换档位置选择(功率或正常)		1																								
不能换低档		1																						2	3	4
加速不好	所有档													1												
	超速档					1		2																		
	除超速档外						1	2																		
	除第2档外			1																2						
	第1档和第2档																		1							
	第1和"R"(倒档)												1													
	"R"																	1								











第三节　2号车速传感器

一、取下车速传感器

1. 取下传动桥壳护罩

2. 脱开车速传感器连接器

3. 取下支架

4. 取下车速传感器和O形环

二、安装车速传感器

检查车速传感器

将欧姆表接至车速传感器上，在传感器重复地靠近磁铁和离开磁铁时，检验欧姆表指针，应该偏转。

三、安装车速传感器

1. 安装车速传感器和O形环

2. 安装支架

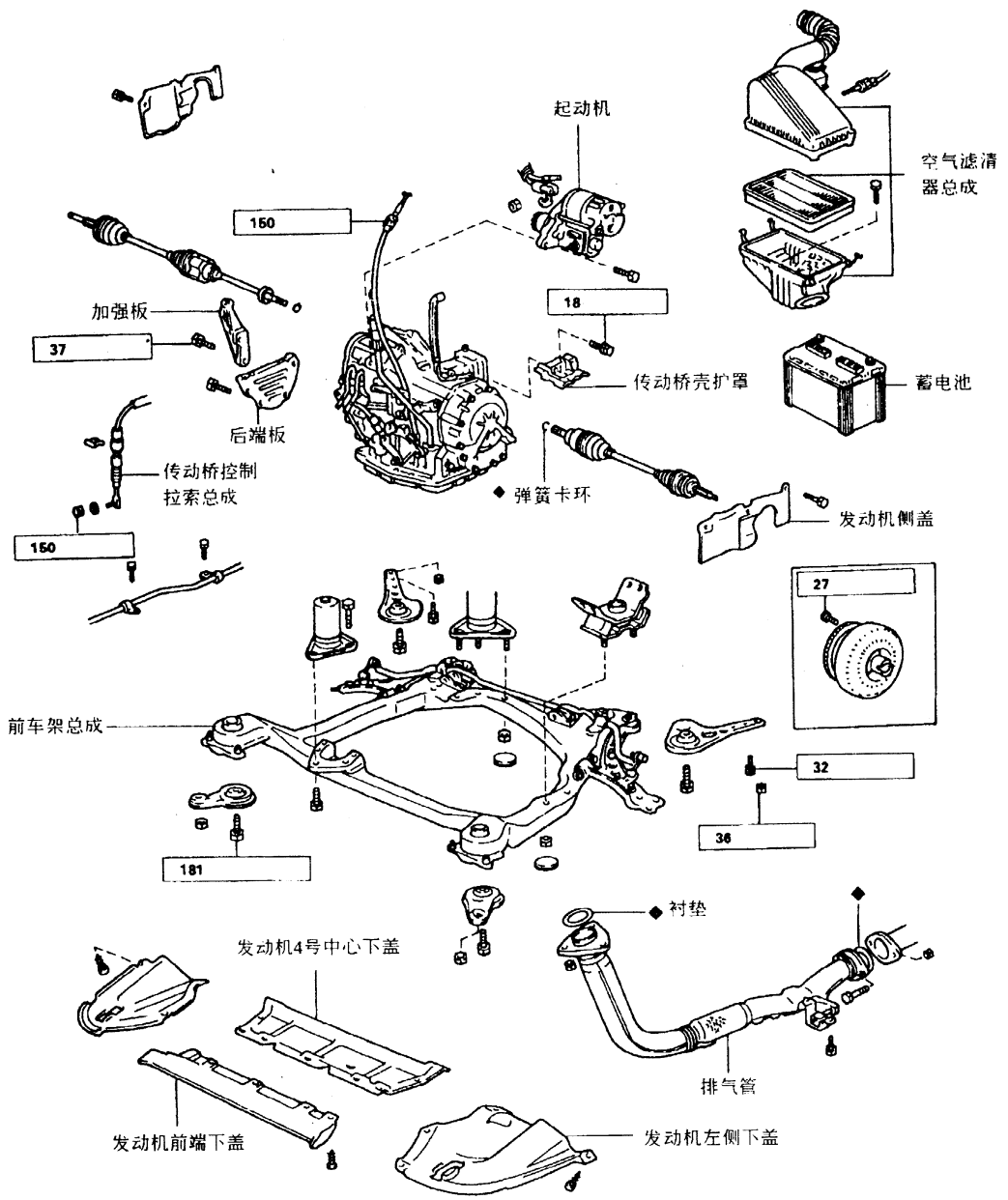
扭矩： 13N·m

3. 连接车速传感器连接器

4. 安装传动桥壳护罩

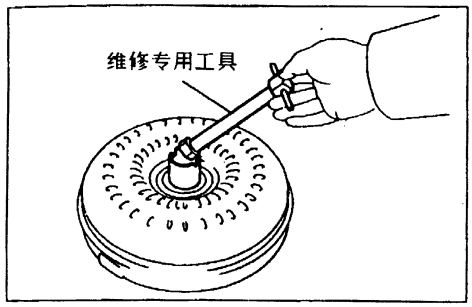
第四节　总成的拆卸和安装

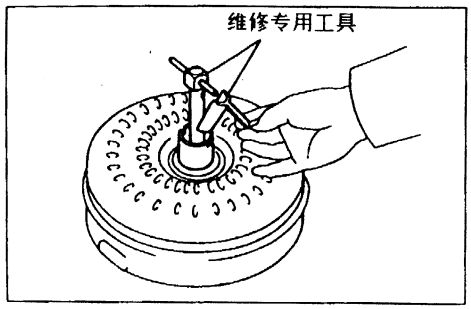
总成零件图

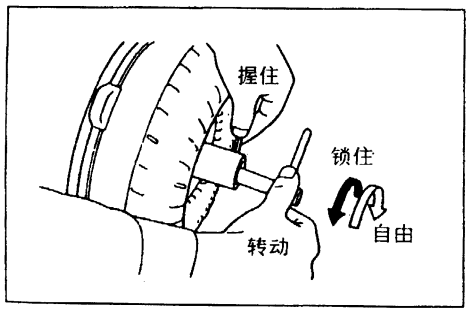


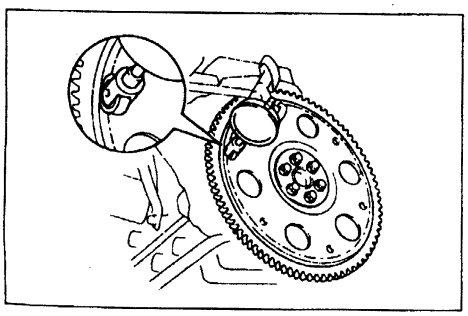
N·m：规定扭矩

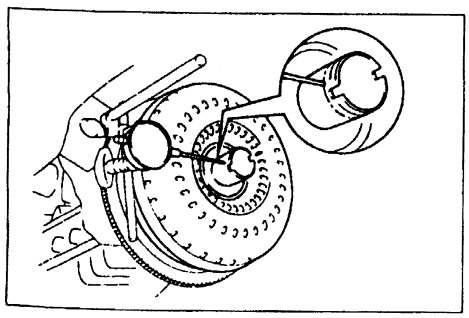
◆不可重复使用部件











第五节　变矩器和传动板

变矩器和传动板的检查

1. 检查单向离合器

(a)将维修专用工具装入单向离合器的内座圈中。

(b)安装维修专用工具，使其配合变矩器轮毂的切口及单向离合器的外座圈。

(c)将变矩器立放在其侧面上，逆时针方向转动离合器，离合器锁住：顺时针方向转动，离合器自由和平滑地旋转。必要时，清洁变矩器，重新测试离合器。如离合器测试仍然与上述不符，则更换变矩器。

2. 测量传动板偏摆，检查齿圈

安装百分表，测量传动板偏摆。

如偏摆超过 0.20mm 或齿圈损坏，更换传动板。如安装新的传动板，要注意隔圈方向，拧紧螺栓。

扭矩：83N · m

3. 测量变矩器衬套的偏摆

(a)临时将变矩器装在后端上。装上百分表。

如偏摆超过 0.30mm，要重新定向安装变矩器来校正。如偏摆过大，无法校正，则更换变矩器。

提示：在变矩器位置上作好记号，以确保正确的安装。

(b)拆下变矩器。

第六节　维修规范

一、维修数据

油路压力(车轮锁住)kPa		
发动机怠速运转	D 档	363 ~ 422
	R 档	618 ~ 794
AT(自动传动桥)不动	D 档	750 ~ 897
	R 档	1373 ~ 1608
发动机失速转数(r/min)		2520 ± 120
时间滞后(s)　N(空档)→	D 档	小于 1.2
N 档→	R 档	小于 1.5
发动机怠速(冷却风扇和空调器均断开)		
	N 档	700r/min
节气门拉索调整		
节气门全开启		在防尘套端向与索芯挡块之间 0 ~ 1mm
变矩器偏摆	极限	0.30mm
传动板偏摆	极限	0.20mm

换档点			节气门全开启(全关)km/h							
档域	* 1	换档杆位置	1→2 档	2→3 档	3→超速档	〔3 档→超速档〕	〔超速档→3 档〕	〔超速档→3 档〕	3→2 档	2→1 档
D 档	通	NORM(正常)	55 ~ 62	101 ~ 110	157 ~ 166	36 ~ 42	16 ~ 23	151 ~ 160	95 ~ 105	41 ~ 48
		PWR(功率)	55 ~ 62	101 ~ 110	157 ~ 166	36 ~ 42	16 ~ 23	151 ~ 160	95 ~ 105	41 ~ 48
	断	NORM(正常)	50 ~ 56	95 ~ 105	139 ~ 148	36 ~ 42	16 ~ 23	107 ~ 116	75 ~ 81	19 ~ 26
		PWR(功率)	55 ~ 65	101 ~ 110	139 ~ 148	36 ~ 42	16 ~ 23	120 ~ 130	80 ~ 87	41 ~ 48
2 档	通	NORM(正常)	55 ~ 62	—	—	—	—	—	84 ~ 94	41 ~ 48
		PWR(功率)	55 ~ 62	—	—	—	—	—	84 ~ 94	41 ~ 48
	断	NORM(正常)	50 ~ 56	—	—	—	—	—	84 ~ 94	19 ~ 26
		PWR 功率	50 ~ 56	—	—	—	—	—	84 ~ 94	19 ~ 26
L(低速)档域	通断	(正常)(功率)	—	—	—	—	—	—	—	47 ~ 53

* 1　换低档脚踏开关

锁止点 km/h	换档杆位置 / 档域		节气门开角度 5%					
			锁止接通			锁止断开		
			第 2 档	* 第 3 档	超速档	第 2 档	* 第 3 档	超速档
	D(前进)档域	NORM(正常)	—	63 ~ 70	63 ~ 70	—	61 ~ 67	61 ~ 67
		PWR(功率)	—	69 ~ 76	69 ~ 76	—	63 ~ 70	66 ~ 73

* 超速开关断开(OFF)

二、扭矩规范

紧固部件	N·m
发动机后安装支架 × 前悬架构件	80
发动机后安装支架 × 前悬架构件	66
传动桥左侧安装支架	52
传动桥 × 发动机　　12mm 螺栓	64
传动桥 × 发动机　　10mm 螺栓	46
变矩器 × 传动板	27
阀体 × 传动桥壳	11
油滤网	11
油底壳	4.9
油底壳排油孔塞	49
测试塞	7.4
传动桥后盖 × 传动桥壳(螺栓)	37
空档起动开关 × 传动桥壳(螺栓)	5.4
空档起动开关(螺母)	6.9

第六章　悬架和车桥

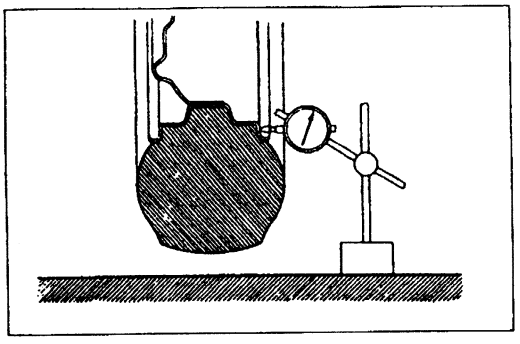
第一节　故障排除分析

充分利用下表，就较易找出故障。此表中数字表示故障原因可能性大小。按顺序检查每个部件。若有必要更换此部件。

部件名称 / 故障	轮胎	冷胎充气压力	车轮校正	弹簧	稳定杆	减震器	球节	轮毂轴承	转向杆系	转向机	悬架元件	超载	车轮平衡
摆动/拖滞	1		2					4	3	5	6		
(车身在悬架上)下垂				2		3						1	
摇摆/前后颠动	1				2	3							
前轮摆振	1		4			3	5	6	7	8			2
轮胎不正常磨损		1	2			4					3		

第二节　车轮定位

一、初步检查



1. 检查下列项目，校正故障

a. 检查轮胎磨损和充气压力是否正常。

冷充气压力：

轮胎尺寸	前轮	后轮
P195/70R14	220kPa	220kPa
P205/65R15	220kPa	220kPa

b. 检查车轮轴承是否松动。

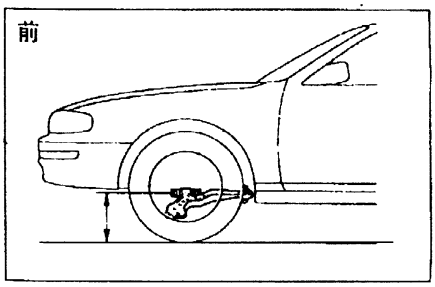
c. 检查车轮偏摆。

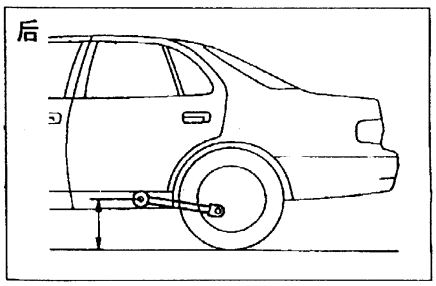
横向偏摆：不大于 1.0mm

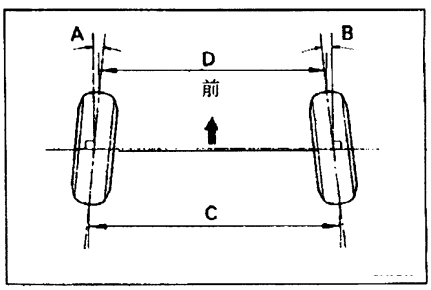
d. 检查悬架是否松动。

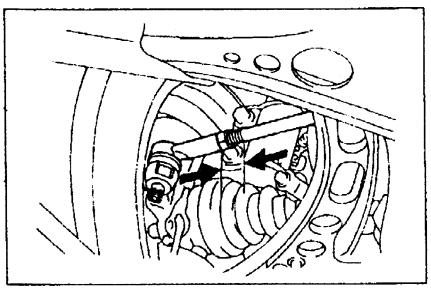
e. 检查转向杆系是否松动。

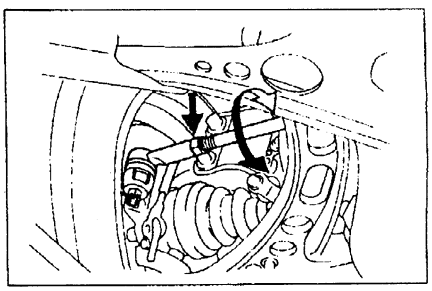
f. 用标准跳震试验，检查减震器，应工作正常。











2. 测量汽车高度

汽车高度：

轮胎尺寸	前轮	后轮
P195/70R14	229mm	283mm
P205/65R15	232mm	289mm

提示：

●测量点

前轮：测量自地面至前端下悬架臂装配螺栓中心的距离。

后轮：测量自地面至支撑杆装配螺栓中心的距离。

●检查车轮定位前，先将车身高度调至规定值。若汽车高度不符合标准，可以下按或上抬车身进行调节。

二、前轮定位

1. 检查前轮前束

前束(总量)：

A + B　　0° ± 0.2°

(C - D　　0 ± 2mm)

若前束不符合规定，在转向横拉杆端头进行调节。

2. 调节前轮前束

a. 拆下防尘罩夹箍。

b. 拧松转向横杆端头锁紧螺母。

c. 左、右等量转动转向横拉杆端头，调节前束。

提示：测量转向横拉杆左、右端头，使其相等。

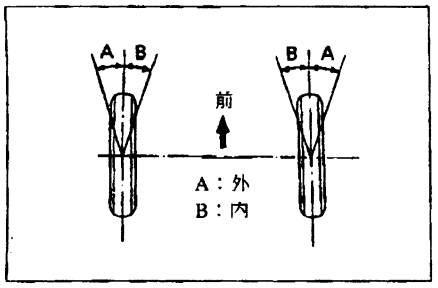
转向横拉杆端头差：不超过 1.5mm

d. 拧紧转向横拉杆端头锁紧螺母。

扭矩：74N · m

e. 将防尘罩置于防尘罩座上，安装夹箍。

提示：确保防尘罩不扭曲。



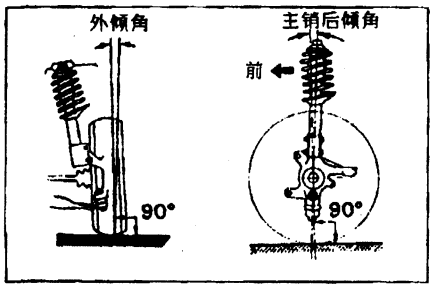
3. 检查车轮转向角

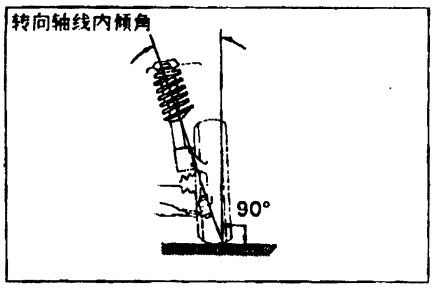
车轮转向角：

轮胎尺寸	内转向角	外转向角（参考）
P195/70R14	37°50′ ± 2°	32°40′
P205/65R15	36°25′ ± 2°	31°45′

若车轮转向角与规定值不符，检查左、右转向横拉杆端头长度差。

转向横拉杆端头长度差：不超过：1.5mm





4. 检查前轮外倾角、转向主销后倾角和转向轴线内倾角外倾角：－0°15′ ± 2°

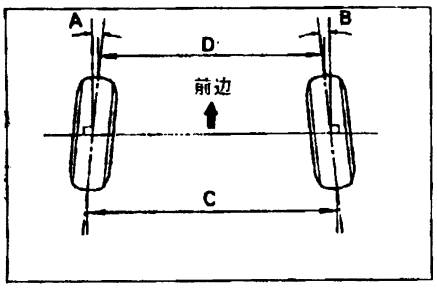
横向外倾角：不大于 45′

主销后倾角：1°05′ ± 45′

横向主销后倾角：不大于 45′

转向轴线内倾角：12°30′ ± 45′

提示：外倾角、主销后倾角和转向轴线内倾角均不能调节。若测量值不符合规定，检查悬架横梁有无损坏及/或磨损。必要时，予以更换。



三、后轮定位

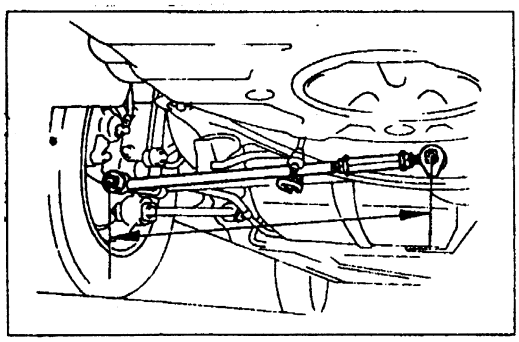
1. 检查前束

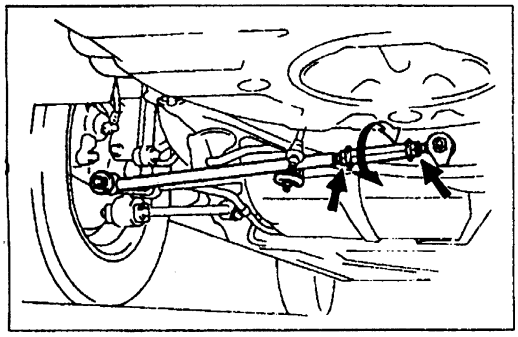
前束（总量）：

A + B　　0.4° ± 0.2°

（C － D　　4 ± 2mm）

若前束不符合规定值，在 2 号下悬架臂处调节。





2. **调节前束**

a. 测量左、右 2 号下悬架臂长度。

左—右差:不超过 1mm

若左、右差大于规定值,调节长度。

b. 松开锁紧螺母。

c. 将左、右调节管等量旋转,调节前束。

提示:一侧调节管转动一圈,可调节前束约 0.6°(6.7mm)。

d. 拧紧锁紧螺母。

扭矩:56N · m

3. **检查外倾角**

外倾角:-0°15′ ± 2°

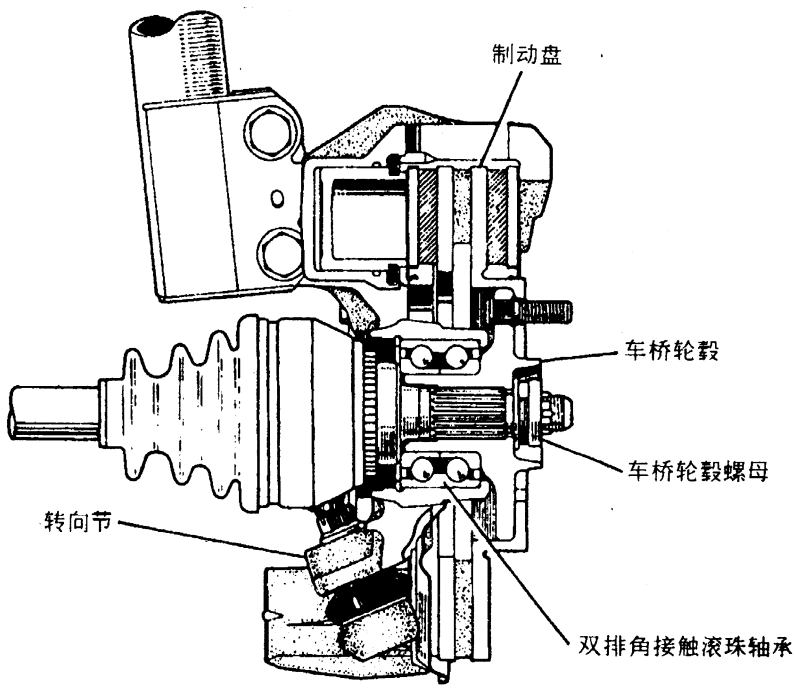
横向外倾角:不超过 45′

提示:外倾角不能调节。若测量值不符合规定,检查并在必要时更换悬架横梁。

第三节 前 桥

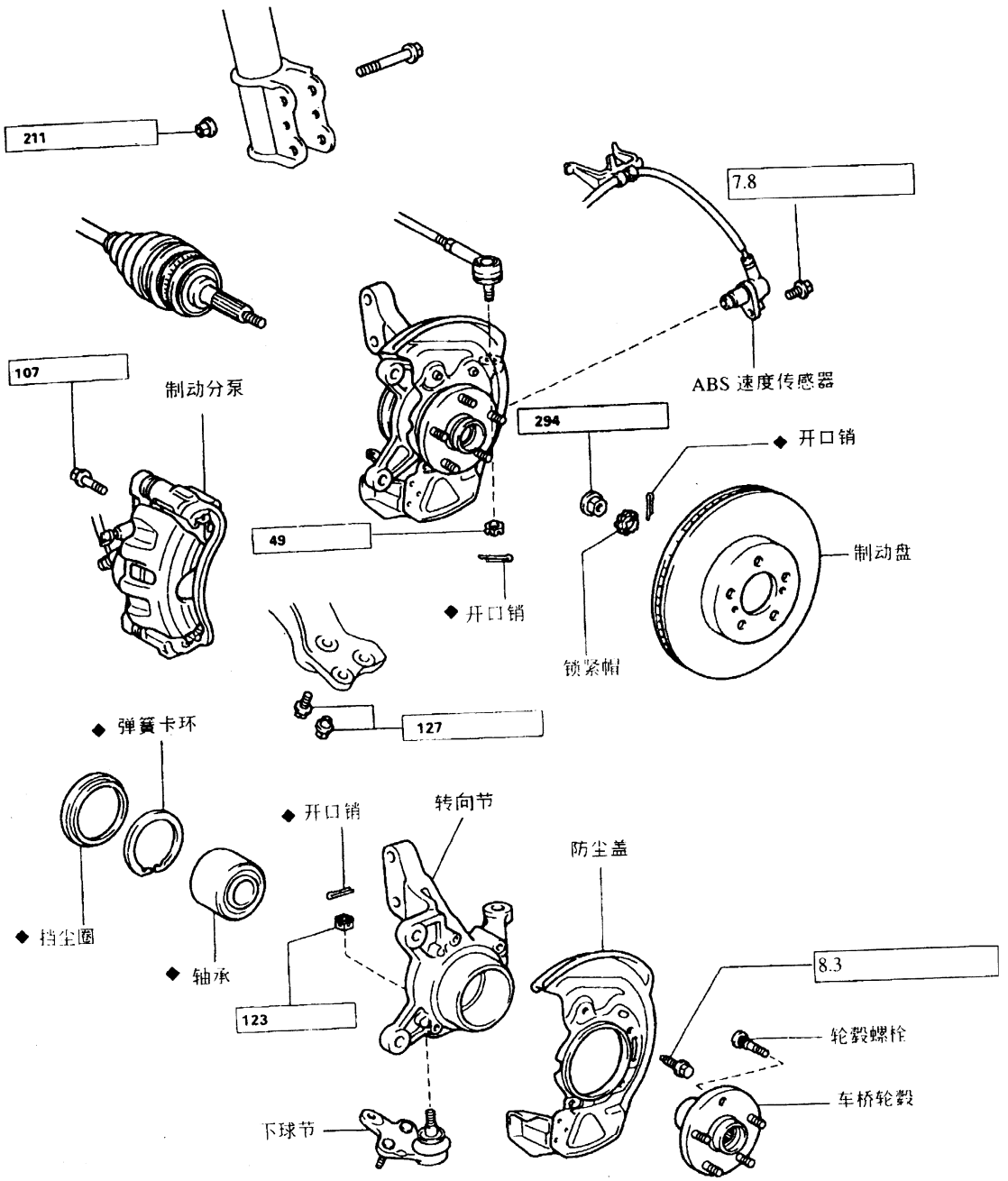
一、简述

车轮轴承为双排角接触滚珠轴承,和油封结合在一起。其滚动阻力甚小,不需保养。只要将车桥轮毂螺母拧至规定的扭矩,便可以确定轴承的预紧力,以改善使用性能。



二、前桥轮毂

零件



N·m:规定扭矩

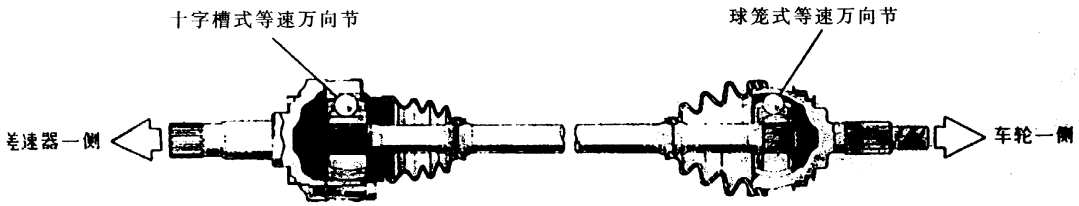
◆不可重复使用部件

第四节　前驱动轴

一、简述

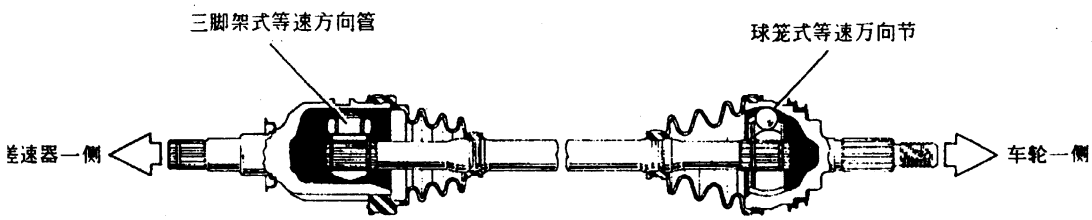
(3VZ－FE)

驱动轴在差速器侧，有一个十字槽式 CVJ(等速万向节)，在车轮一侧则有球笼式的 CVJ。



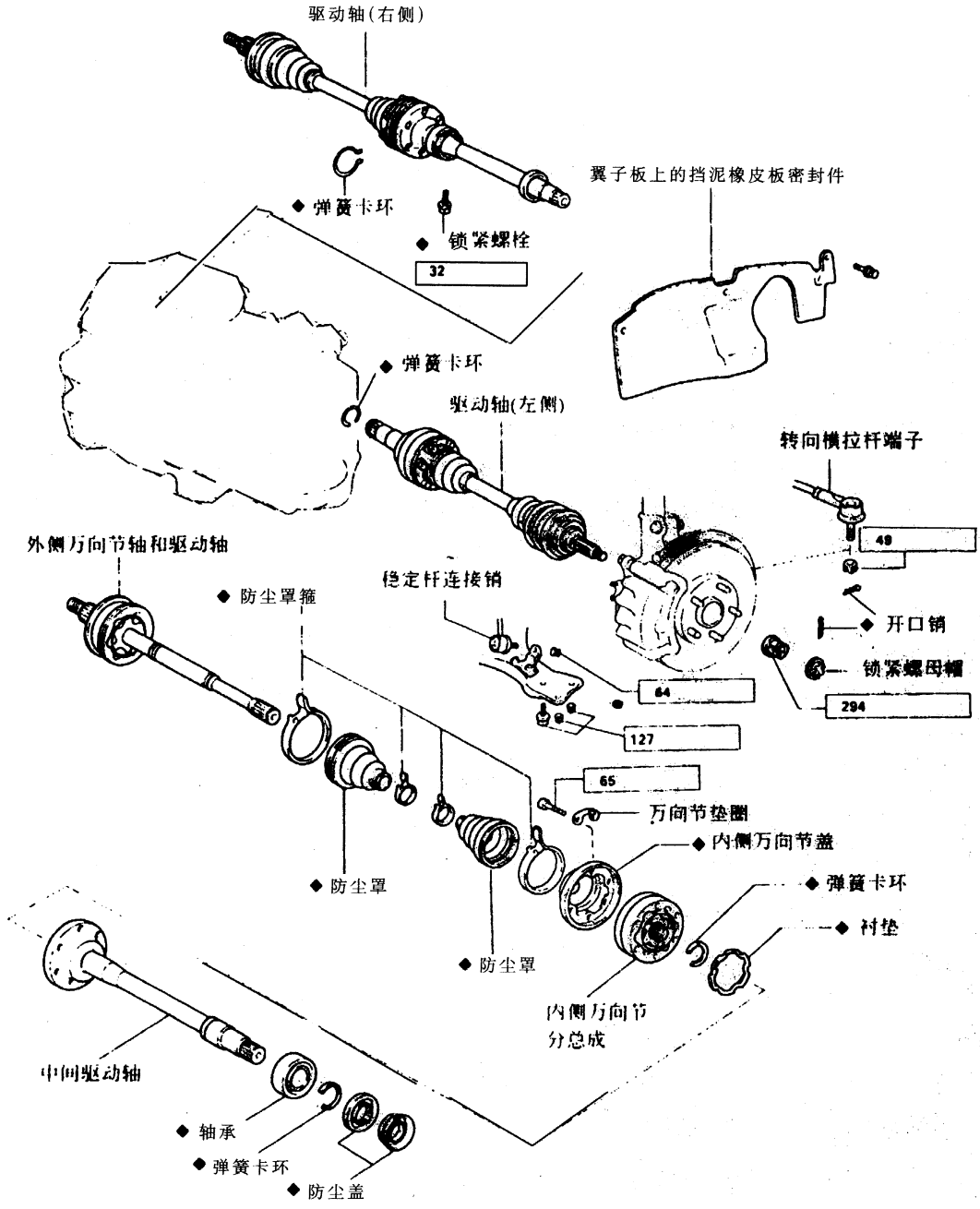
(5S－FE)

前驱动轴在差速器一侧有三脚架式 CVJ(等速万向节)，而在车轮一侧有球笼式 CVJ。



二、前驱动轴(3VZ－FE)

零件

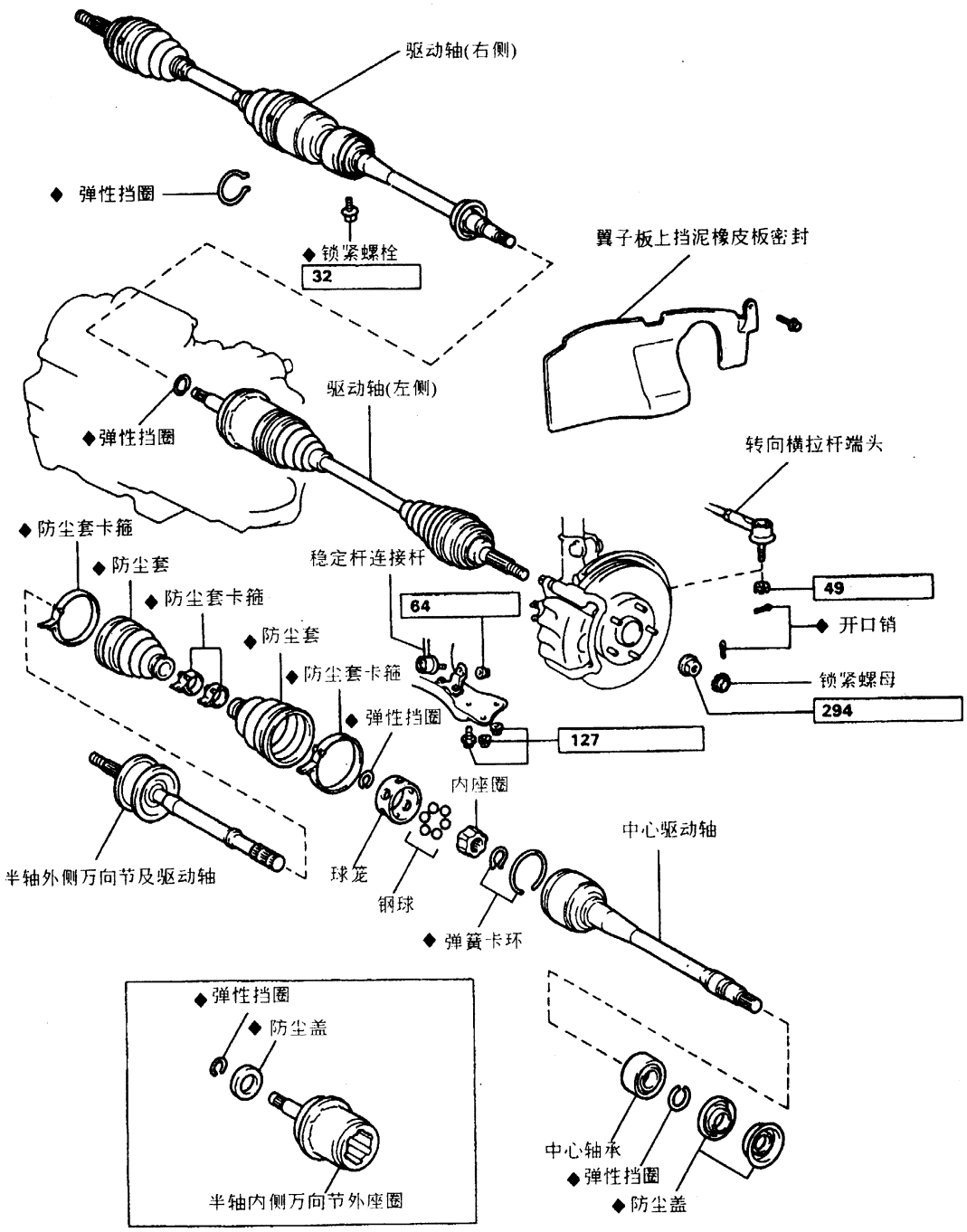


N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件

三、前驱动轴(5S－FE)

零件



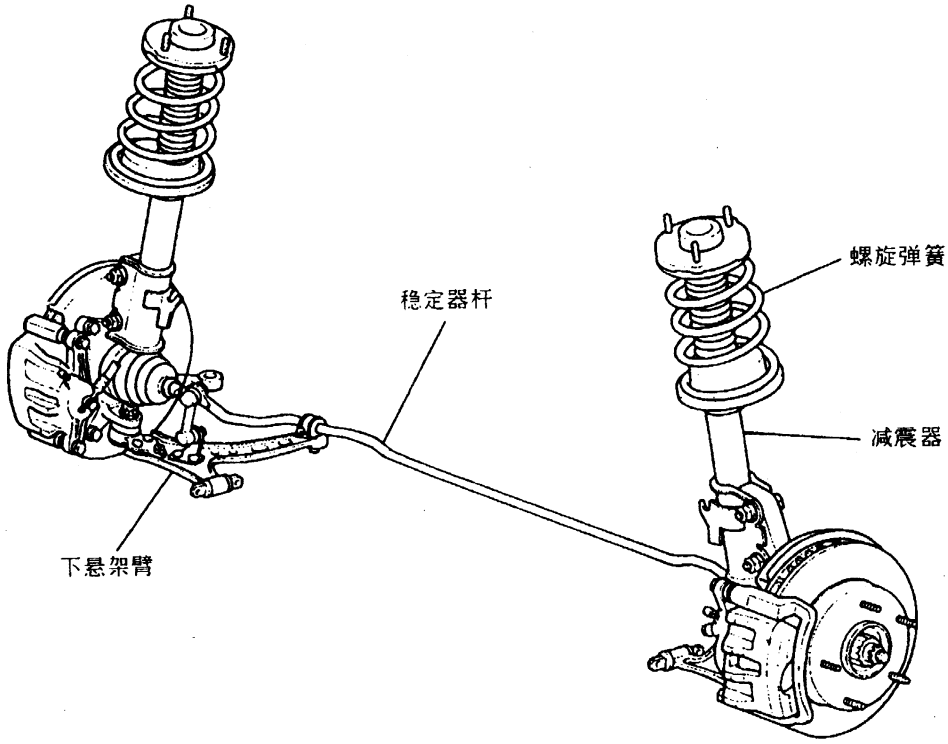
N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件

第五节　前悬架

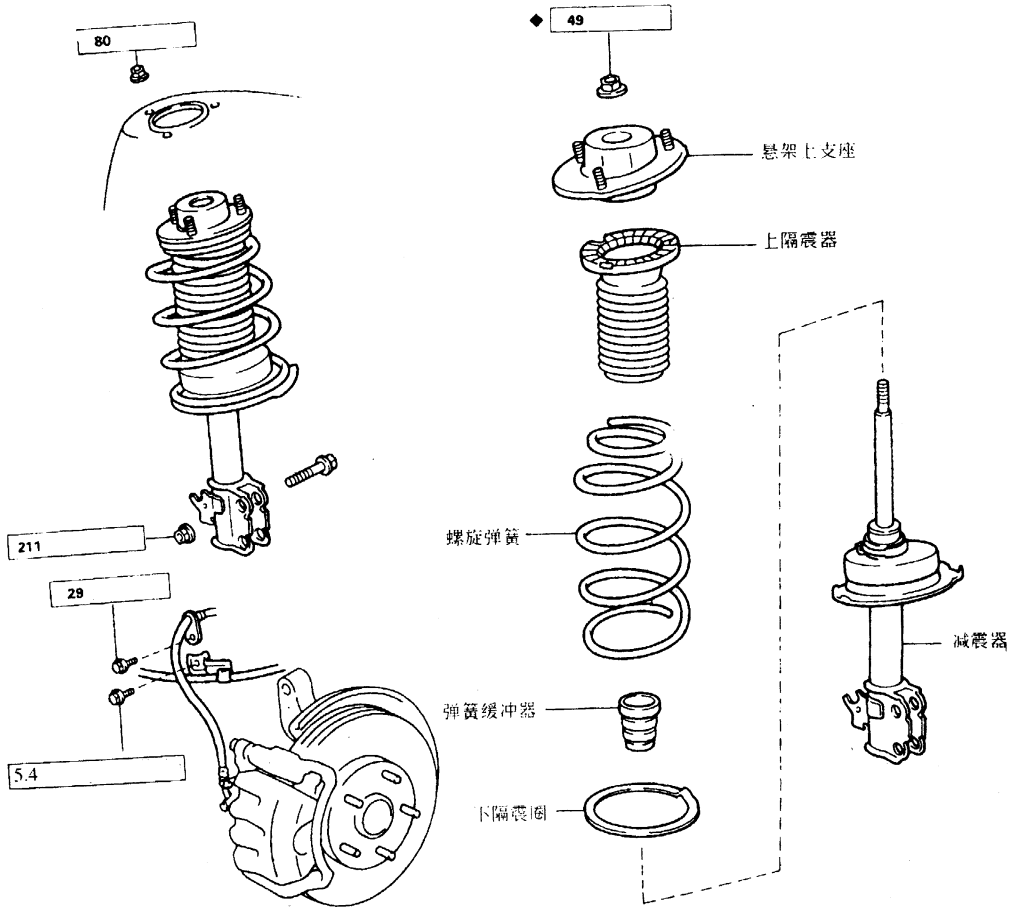
一、简述

这种前悬架为麦克菲尔逊(Macpherson)撑杆式悬架,带有L形下悬架臂。



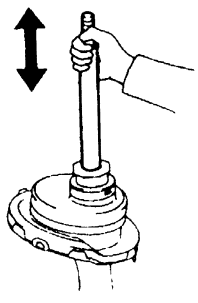
二、前减震器

1. 零件



N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件



2. 前减震器的检查

检查减震器

压缩和拉伸减震器杆，进行检查，应该没有异常的阻力或异常的工作响声。

如有异常现象，用新减震器更换。

注意：弃置减震器时，采用下列方法。

(1)将减震器杆尽量拉伸

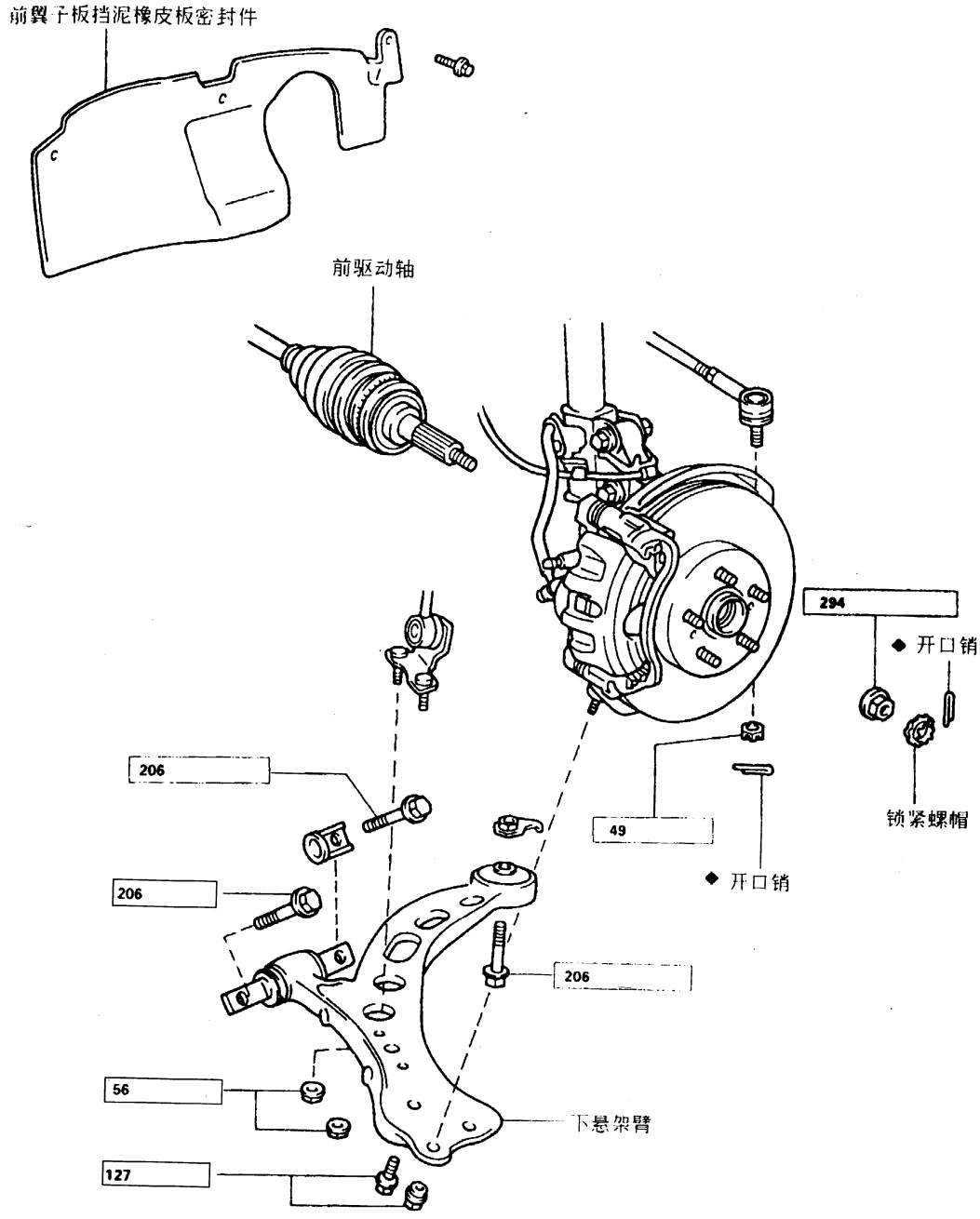
(2)钻孔排出制动分泵内的气体

使用钻机，按图示在制动分泵上钻个孔，排出里面的气体。

小心：排出气体是无害的，但小心在钻孔时，可能有铁屑飞起来。

三、下悬架臂

零件

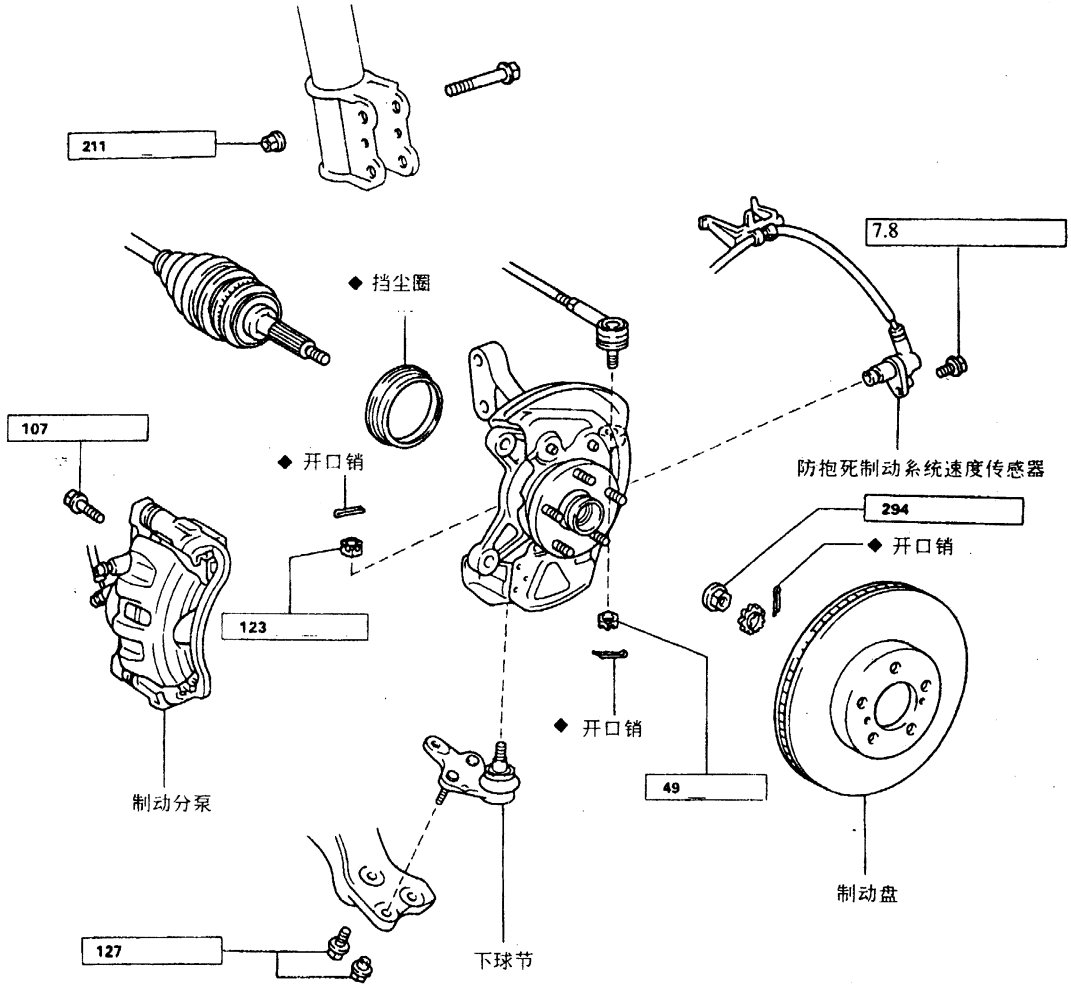


N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件

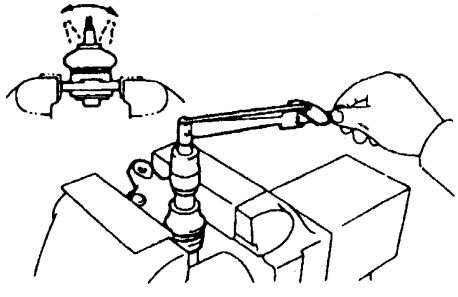
四、下球节

1. 零件



N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件



2. 下球节的检查

检查球节的转动情况

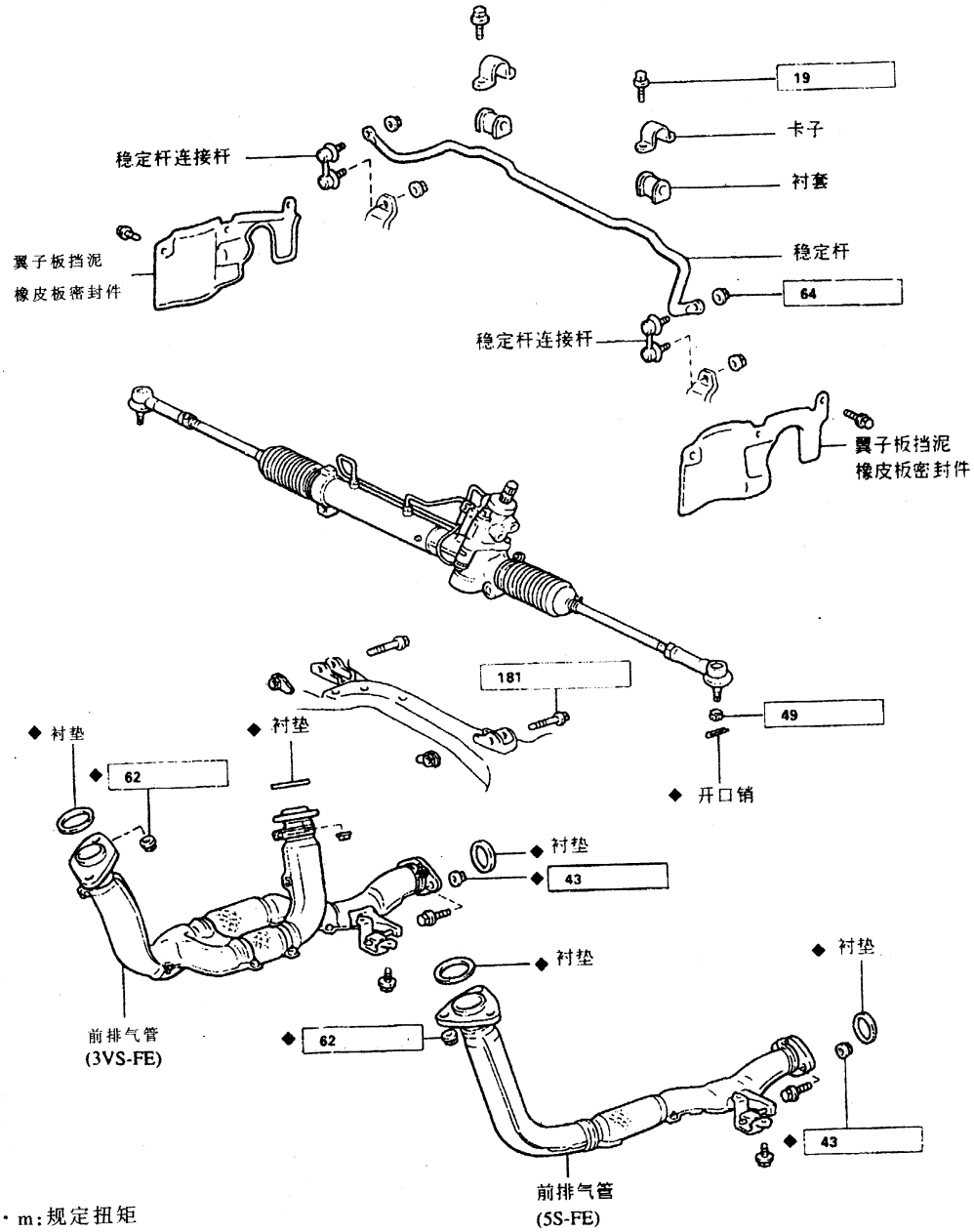
a. 按图示，将球节螺杆来回拨动 5 次，然后再装螺母。

b. 使用扭力计，以每 2～4s 转动一次的速度，连续转动螺母，记下第 5 转的扭矩读数。

转动扭矩：1.0～2.9N·m

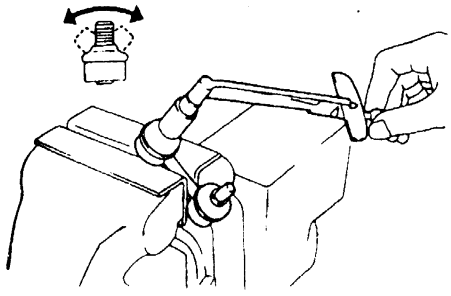
五、稳定杆

1. 零件



N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件



2. 稳定杆连接杆的检查

检查球节的转动情况

(a) 按图示将球螺栓来回拨动 5 次，然后再装上螺母。

(b) 使用扭力计，以每 2～4 秒转动一圈的速度，连续转动螺母，记下第 5 转的扭矩读数。

转动扭矩：0.05～1.0N·m

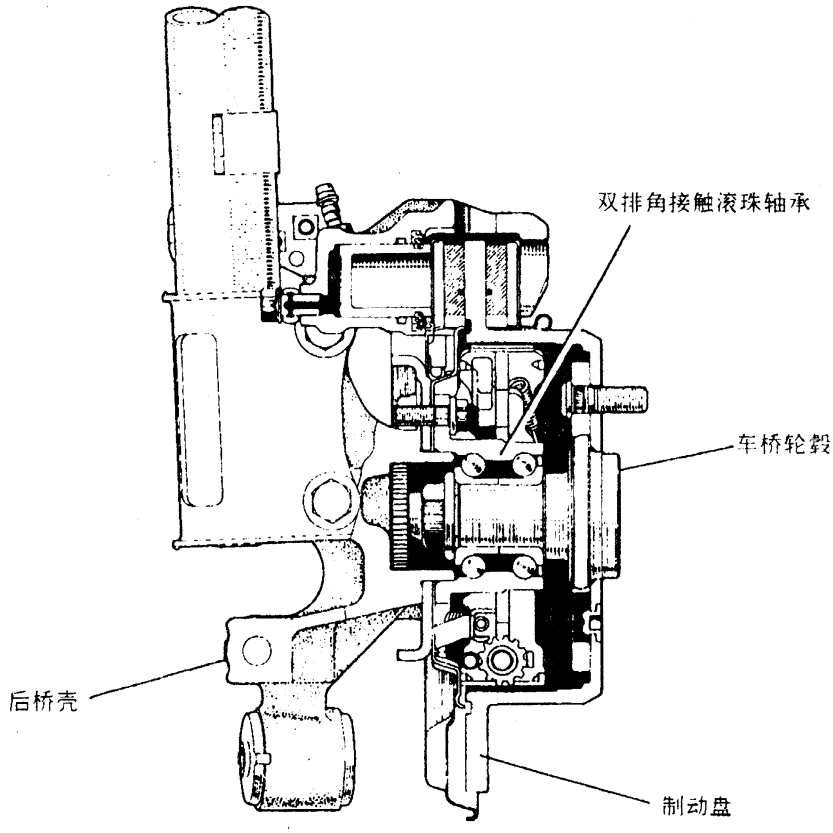
如扭矩不符合规范，更换稳定杆连接杆。

第六节 后 桥

一、简述

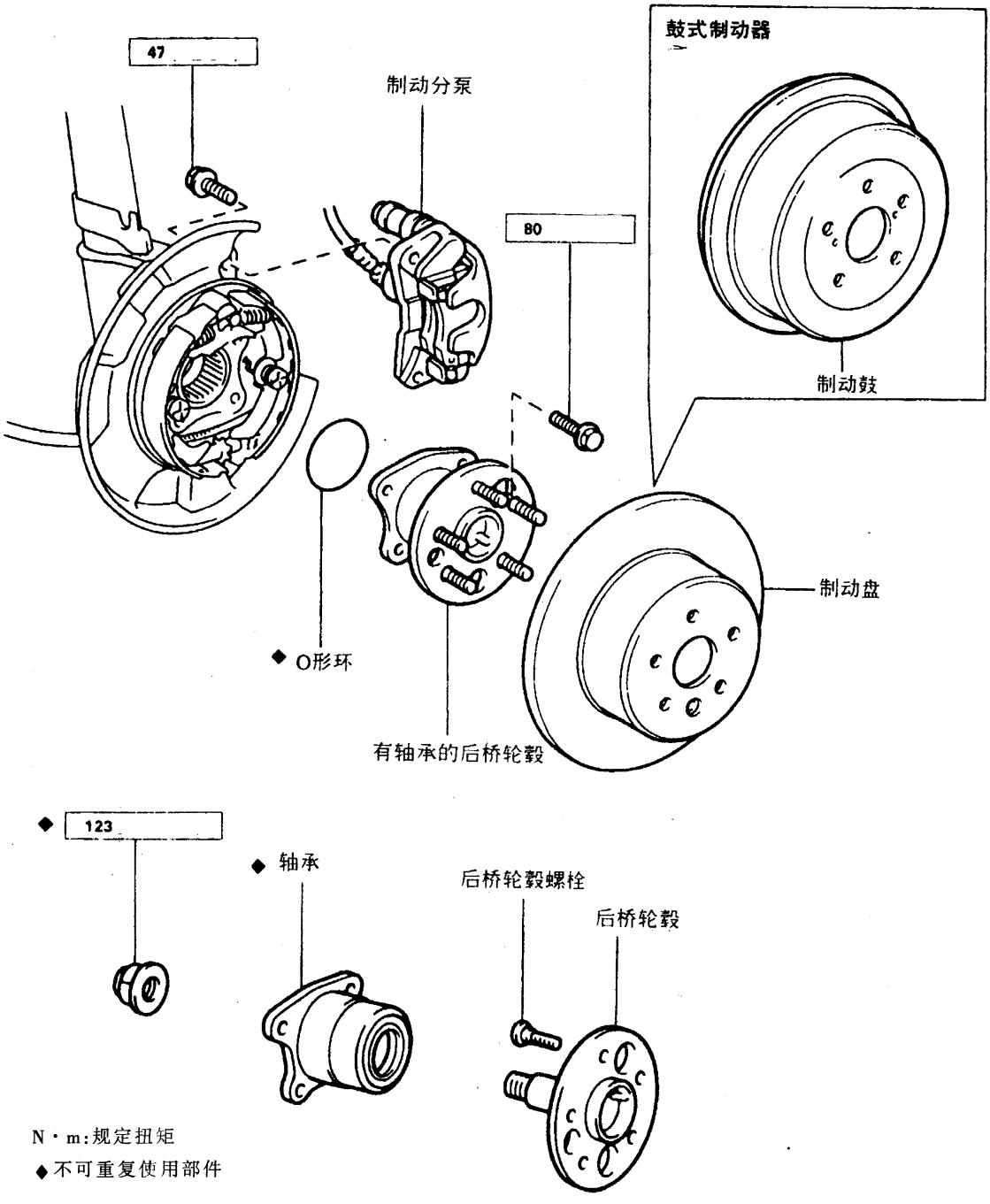
与前桥一样，后桥也采用油封双排角接触滚珠轴承作为车轮轴承。

不需要轴承黄油保养；也不需要作预紧力调节。



二、后桥轮毂

零件

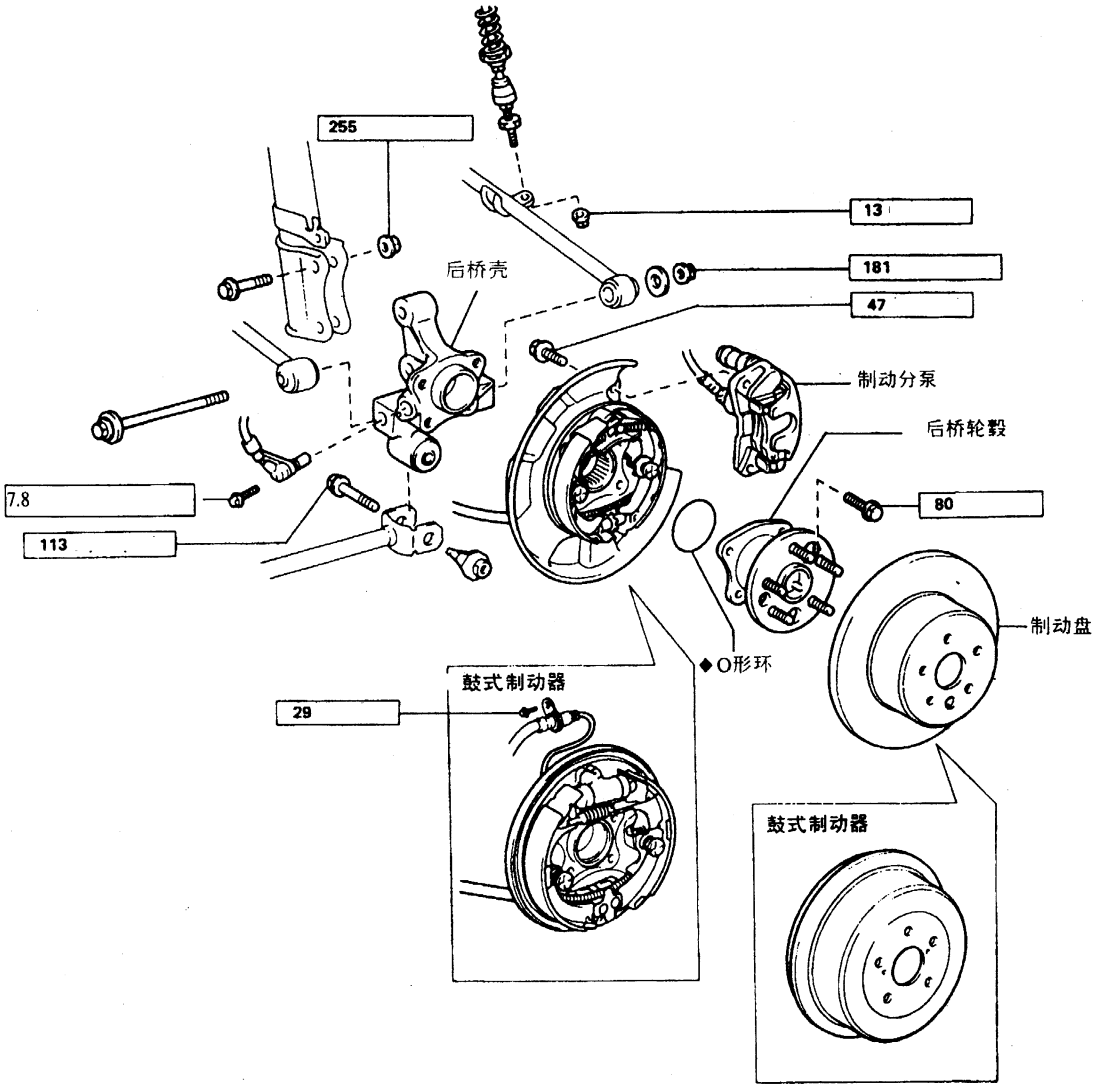


N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件

三、后桥壳

组件



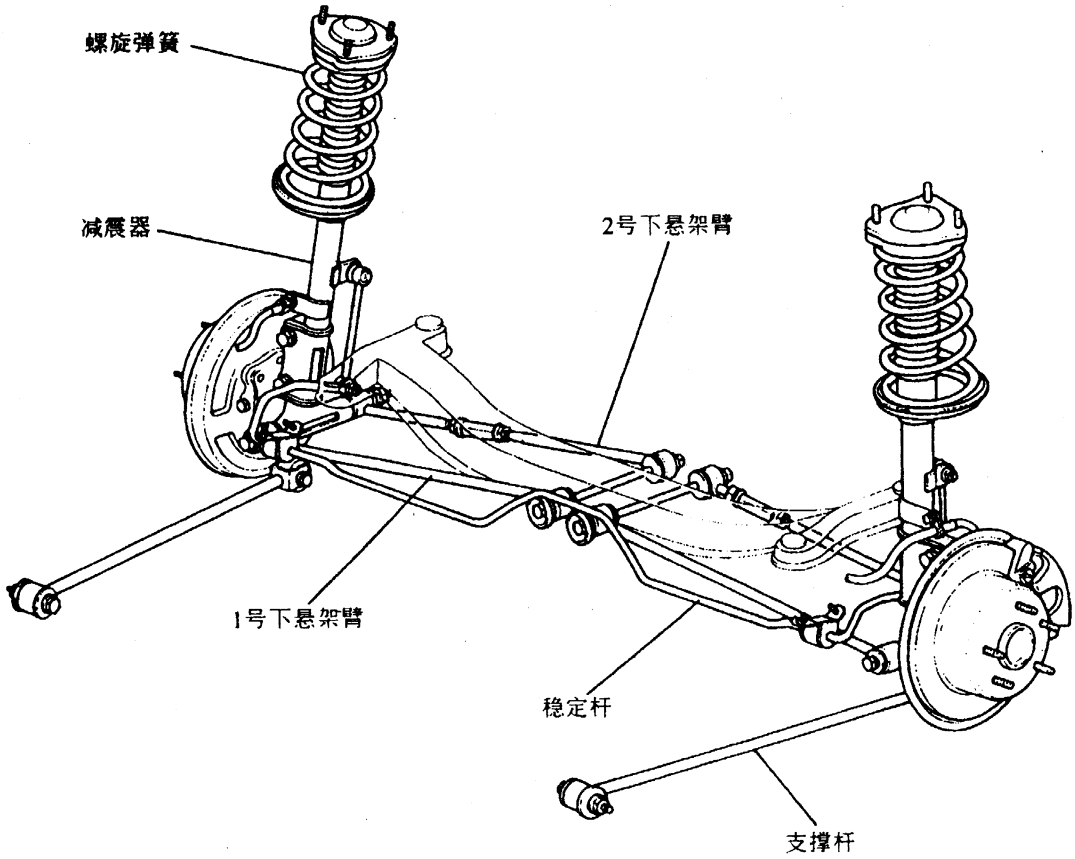
N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件

第七节　后悬架

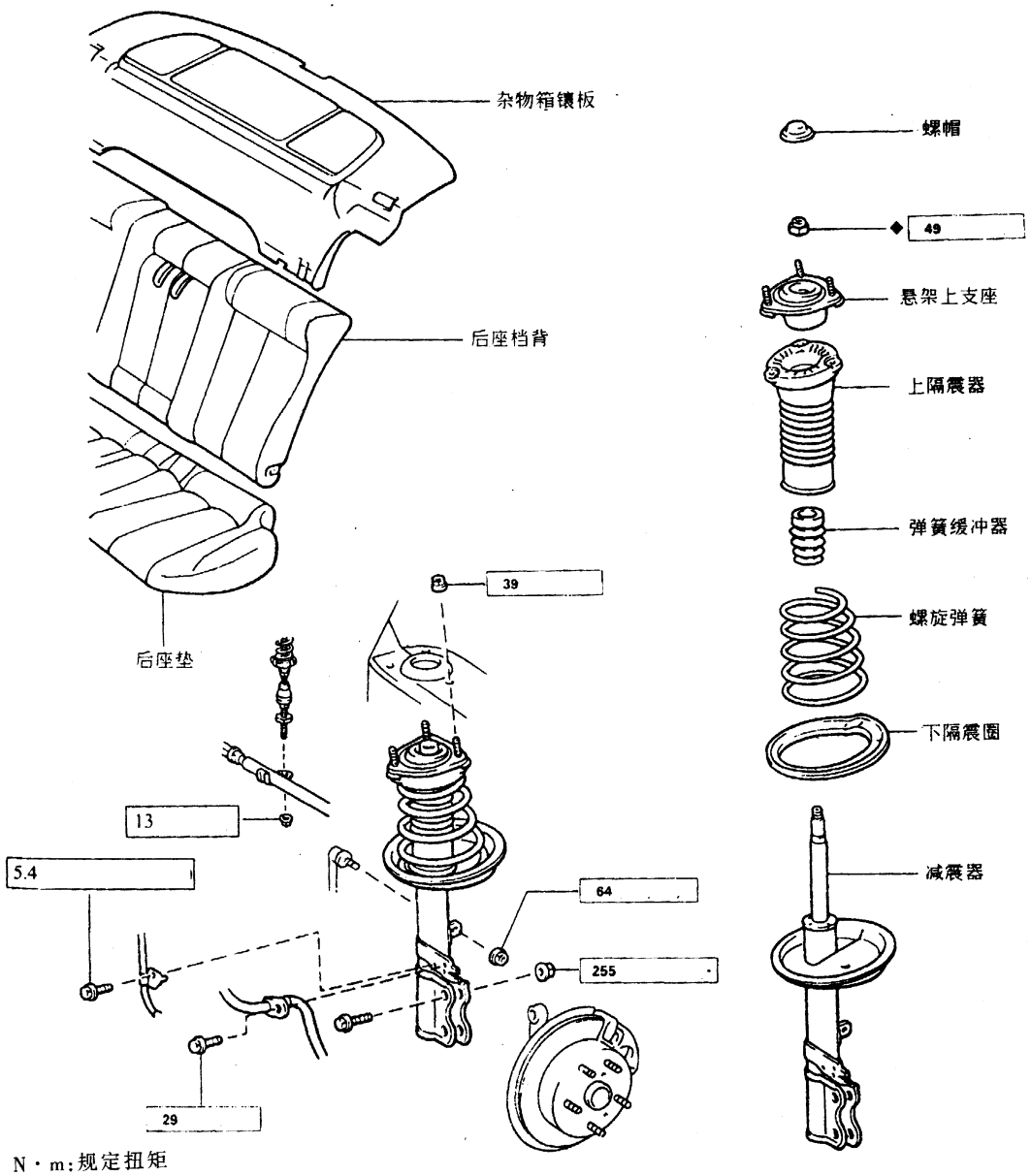
一、简述

后悬架为双连撑杆式独立悬架，由在旁边并联的两个下悬架臂和向前延伸的支撑杆组成。



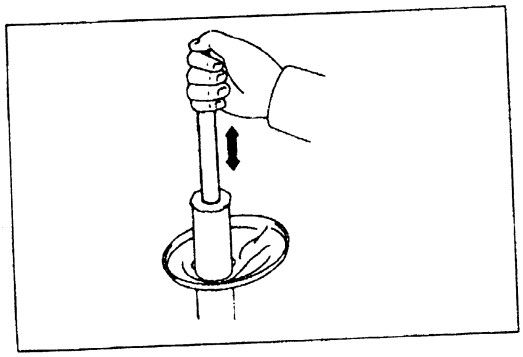
二、后减震器

1. 零件



N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件



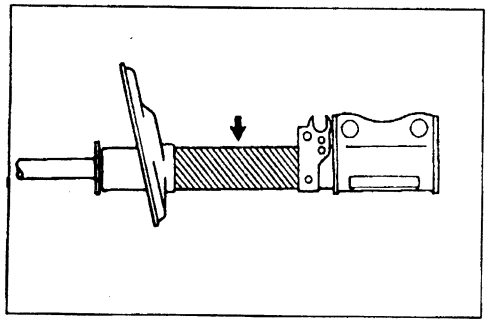
2. 后减震器的检查

检查减震器

压缩、拉伸减震器杆,进行检查,应该没有异常的阻力或异常的工作响声。

如有异常现象,用新减震器更换旧的。

注意:弃置减震器时,采用下列方法。



3. 后减震器的弃置

a. 将减震器杆尽量拉伸

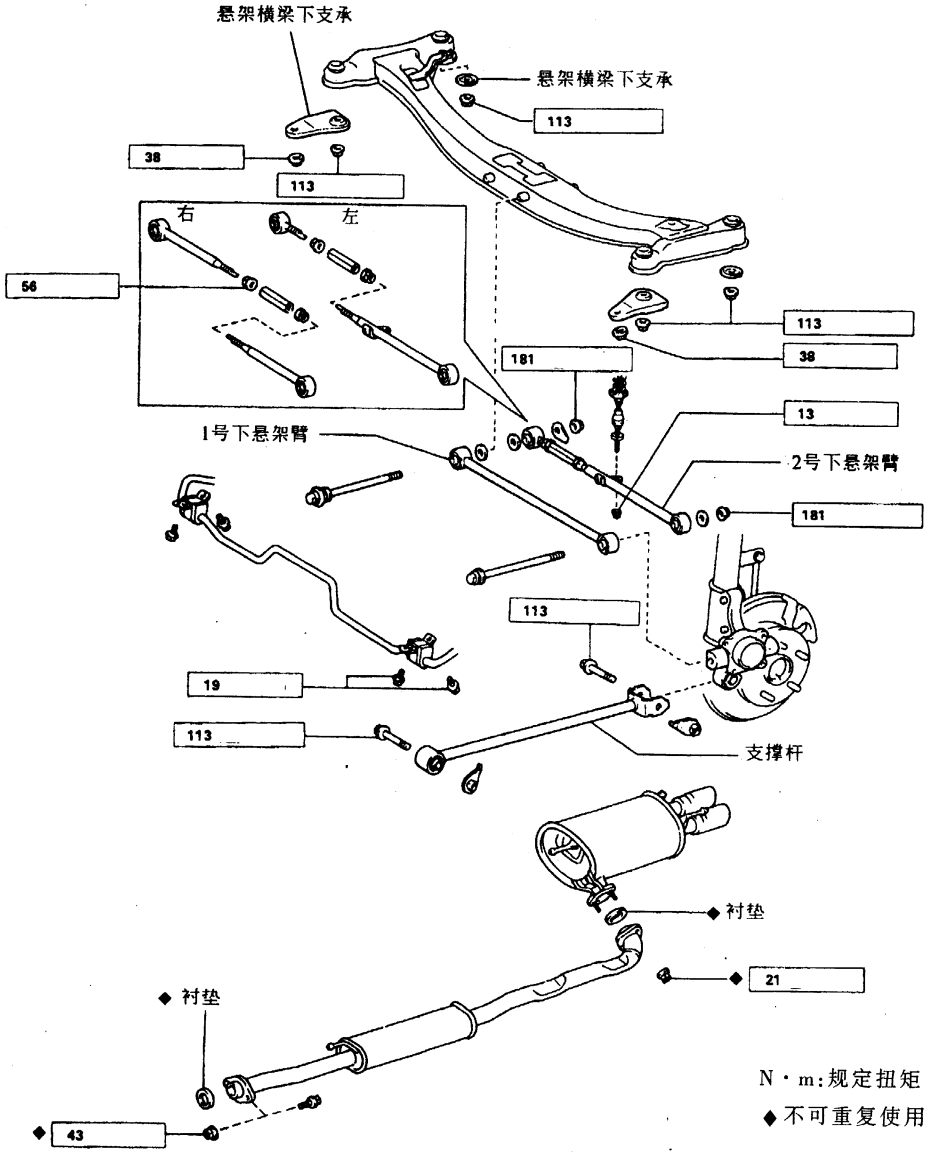
b. 钻孔排出制动分泵内的气体

使用钻机，按图示在制动分泵上钻个孔，排出里面的气体。

小心：排出的气体是无害的，但小心钻孔时，可能有铁屑飞起来。

三、下悬架臂和支撑杆

零件

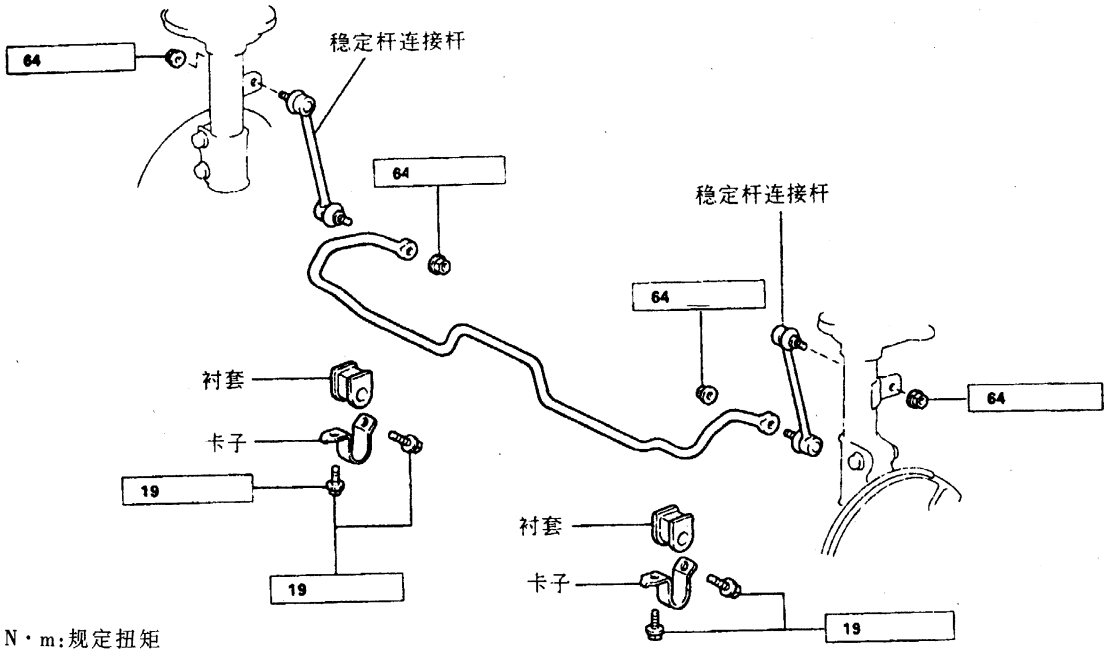


N·m：规定扭矩

◆不可重复使用部件

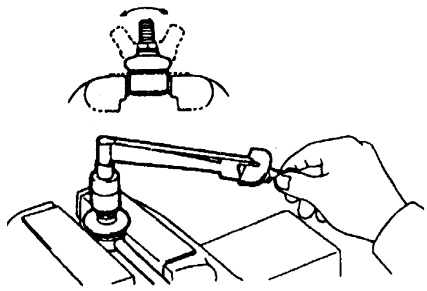
四、稳定杆

1. 零件



N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件



2. 稳定杆连接杆的检查

检查球节的转动情况

a. 按图示将球节螺栓来回拨动 5 次,然后再装上螺母。

b. 使用扭力计, 以每 2 ~ 4s 转动一圈的速度,连续转动螺母,记下第 5 转的扭矩读数。

转动扭矩:0.05 ~ 1.0N·m

如不符合规定,更换稳定杆连接杆。

第八节　维修规范

1. 维修数据

<table>
<tr><td rowspan="4">冷胎充气压力</td><td colspan="2" rowspan="2">轮胎尺寸</td><td colspan="2">压力(kPa)</td></tr>
<tr><td>前</td><td>后</td></tr>
<tr><td colspan="2">195/70R14</td><td>220</td><td>220</td></tr>
<tr><td colspan="2">205/65R15</td><td>220</td><td>220</td></tr>
<tr><td rowspan="4">汽车高度</td><td colspan="2" rowspan="2">轮胎尺寸</td><td colspan="2">高度(mm)</td></tr>
<tr><td>前</td><td>后</td></tr>
<tr><td colspan="2">195/70R14</td><td>229</td><td>283</td></tr>
<tr><td colspan="2">205/65R15</td><td>232</td><td>289</td></tr>
<tr><td rowspan="7">前轮定位</td><td colspan="2">前束(总量)</td><td colspan="2">0° ± 0.2°(0 ± 2mm)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">车轮转向角</td><td>轮胎尺寸</td><td>内侧车轮</td><td>外侧车轮(参考)</td></tr>
<tr><td>195/70R14</td><td>37°50′ ± 2°</td><td>32°40′</td></tr>
<tr><td>205/65R15</td><td>36°25′ ± 2°</td><td>31°45′</td></tr>
<tr><td colspan="2">外倾角</td><td colspan="2">- 0°15′ ± 2°</td></tr>
<tr><td colspan="2">车轮横向外倾角</td><td colspan="2">不超过 45′</td></tr>
<tr><td colspan="2">主销后倾角</td><td colspan="2">1°05′ ± 45′</td></tr>
<tr><td colspan="2">主销横向后倾角</td><td colspan="2">不超过 45′</td></tr>
<tr><td colspan="2">轮向轴线内倾角</td><td colspan="2">12°30′ ± 45′</td></tr>
<tr><td rowspan="3">后轮定位</td><td colspan="2">前束(总量)</td><td colspan="2">0.4° ± 0.2°(4 ± 2mm)</td></tr>
<tr><td colspan="2">外倾角</td><td colspan="2">- 0°08′ ± 45′</td></tr>
<tr><td colspan="2">横向外倾角</td><td colspan="2">不超过 45′</td></tr>
<tr><td rowspan="2">前桥</td><td colspan="2">车桥轴承间隙</td><td colspan="2">0.05mm 或以下</td></tr>
<tr><td colspan="2">前桥轮毂偏差</td><td colspan="2">0.05mm 或以下</td></tr>
<tr><td rowspan="2">前悬架</td><td colspan="2">下球节转动扭矩</td><td colspan="2">1.0 ~ 2.9N·m</td></tr>
<tr><td colspan="2">稳定杆连接杆转动扭矩</td><td colspan="2">0.05 ~ 1.0N·m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">后桥</td><td colspan="2">车桥轴承间隙</td><td colspan="2">0.05mm 或以下</td></tr>
<tr><td colspan="2">后桥轮毂偏差</td><td colspan="2">0.07mm 或以下</td></tr>
<tr><td>后悬架</td><td colspan="2">稳定杆连接杆转动扭矩</td><td colspan="2">0.05 ~ 1.0N·m</td></tr>
</table>

2. 维修规范

(前)

紧固部件	N·m
转向横拉杆端头锁紧螺母	74
转向节×减震器	211
转向节×制动分泵	107
转向节×转向横拉杆端头	49
车桥轮毂螺母	294
球节×下悬架臂	127
球节×转向节	123
转向节×盘式制动器防尘盖	8.3
驱动桥×侧齿轮轴(3VZ-FE)	65
驱动轴中间轴承锁紧螺栓	32
悬架上支座×车身	80
悬架上支座×活塞杆	49
制动器软管×减震器	29
ABS 速度传感器导线×减震器	5.4
下悬架臂定位螺栓	206
下悬架臂×稳定杆连接杆支架	56
稳定杆衬套卡子	19
稳定杆连接杆定位螺母	64
转向机定位螺栓	181

(后)

紧固部件	N·m
制动分泵×后桥壳	47
车桥轴承定位螺栓	80
轴承锁紧螺母(没有 ABS)	123
减震器×后桥壳	255
制动器软管×减震器	29
ABS 速度传感器定位螺栓	7.8
ABS 速度传感器导线×减震器	5.4
悬架上支座×车身	39
悬架上支座×活塞杆	49
下悬架臂×悬架横梁	181
下悬架臂×后桥壳	181
支撑杆×车身	113
支撑杆×后桥壳	113
悬架横梁×车身(17mm)	113
悬架横梁×车身(14mm)	38
LSPV 弹簧×下悬架臂	13
稳定杆衬套卡子	19
稳定杆连接杆定位螺母	64

第七章　制动系统

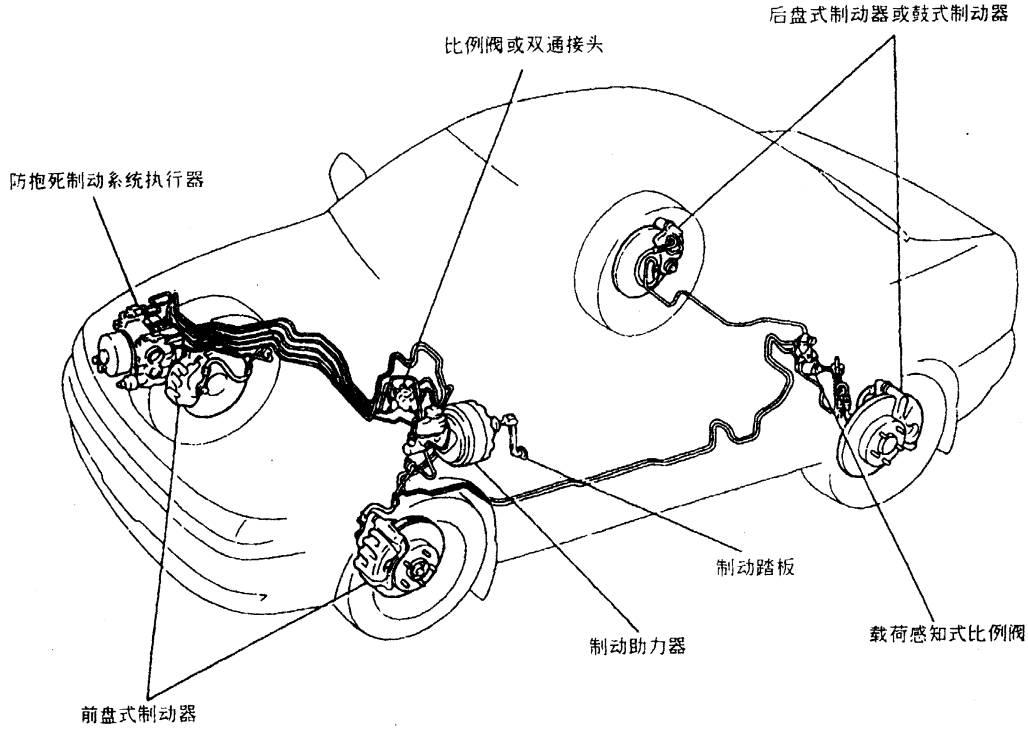
第一节　简　述

行车时使用的制动系统包括脚制动器和驻车制动器。踏下脚制动器时，旋转能转换为热能，从而使车辆停止运行；而驻车制动器，则可在车辆停驻时防止车辆移动。

第二节　运　作

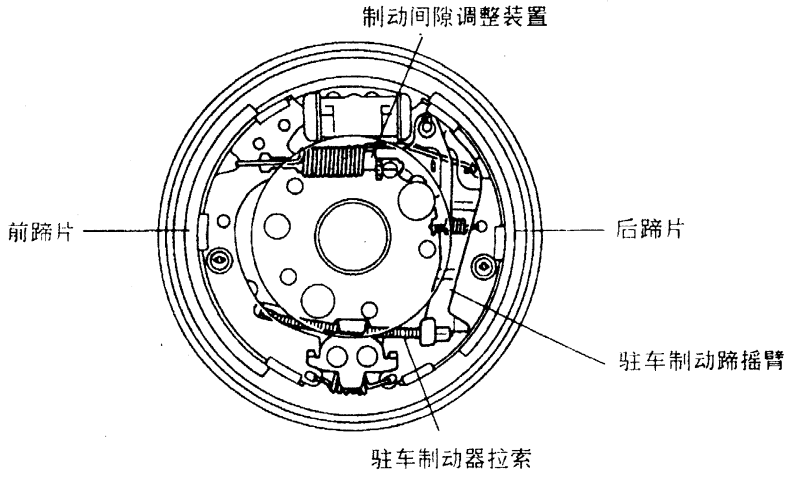
1. 脚制动器

踩下制动踏板时，制动助力器中便形成真空。踏板压力经制动助力器增强之后压在制动总泵的活塞上。活塞的运动使制动总泵中的液压上升。随后该液压便分别施加在每个前制动分泵和后轮制动泵（或后制动分泵）上，从而使前制动器的摩擦衬块和后制动器的摩擦衬块（或后制动蹄片）压在正在旋转的制动盘（或制动鼓）上。由此所产生的摩擦便使旋转动力转变为热能，从而使车辆停止运行。



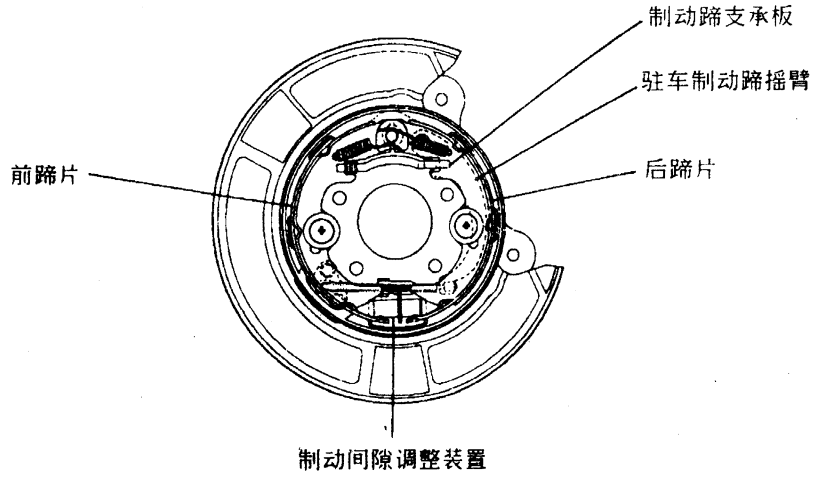
2．**驻车制动器（后鼓式制动器）**

拉驻车制动器操纵杆时，制动器拉索便牵引驻车制动器蹄片摇臂，使制动间隙调整装置推动前蹄片。前蹄片张开并压在制动鼓上。如果继续拉动驻车制动器操纵杆，驻车制动器蹄片摇臂与制动间隙调整装置之间的接触点就成为支点，这样驻车制动器蹄片摇臂便可使后蹄片张开，从而使前、后蹄片锁紧制动鼓。



3．**驻车制动器（后盘式制动器）**

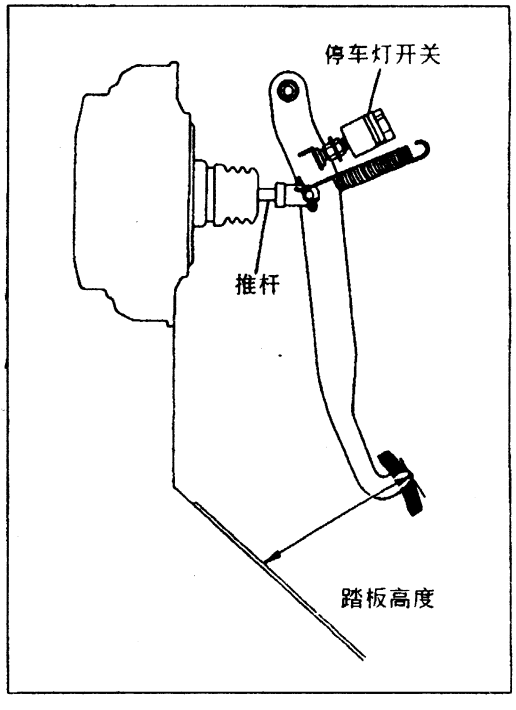
拉驻车制动器操纵杆时，制动器拉索便会牵引驻车制动器蹄片摇臂，使制动蹄支承板推动前蹄片，前蹄片张开并压在制动盘上。如果继续拉驻车制动器操纵杆，驻车制动蹄片摇臂与制动蹄支承板之间的接触点就成为支点。这样驻车制动器蹄片摇臂便可使后蹄片张开，从而使前、后蹄片锁紧制动盘。



第三节　故障排除分析

如能充分利用下表，便可较容易地找出故障所在。表中数字表示故障原因可能性的先后次序。按顺序检查每一个零件，并根据需要更换。

零件名称(故障)	制动系统(制动液泄漏)	制动系统(进入空气)	制动摩擦衬块或摩擦衬层(磨损)	活塞密封件(磨损或损坏)	制动踏板(自由行程太小)	制动总泵(故障)	后制动器(蹄片间隙失调)	驻车制动器(操纵杆行程失调)	驻车制动器拉索(发涩)	助力器推杆(失调)	固定件或回位弹簧(失灵)	摩擦衬块或摩擦衬层(裂缝或变形)	活塞(卡死)	摩擦衬块或摩擦衬层(油污)	活塞(冻结)	助力器机构(真空泄漏)	摩擦衬块支承板(松动)	装配螺栓(松动)	滑销(磨损)	制动盘(擦伤)	摩擦衬块或摩擦衬层(肮脏)	摩擦衬块或摩擦衬层(硬化)	消声音垫片(损坏)	压紧弹簧(损坏)
踏板低，或踏板空行程过大	1	2		3		5	4			6														
制动器拖滞					1	11	4	2	3	9	8	5	6		7	10								
制动器拉紧												5	1	2	3					4				
踏板硬，但制动失效	1	2	3				5			9		4		6		10				8		7		
制动器发出噪音											8	1					4	2	5	3	6	7	9	10



第四节　检查与调整

一、制动踏板的检查与调整

1．如图所示，检查踏板高度应正确从沥青地毡至踏板的高度： 147.5～157.5mm

如踏板高度不正确，则进行调整。

2．如有必要，则调整踏板高度

a．从停车灯开关上脱开连接器。

b．拧松停车灯开关锁紧螺母，拆下停车灯开关。

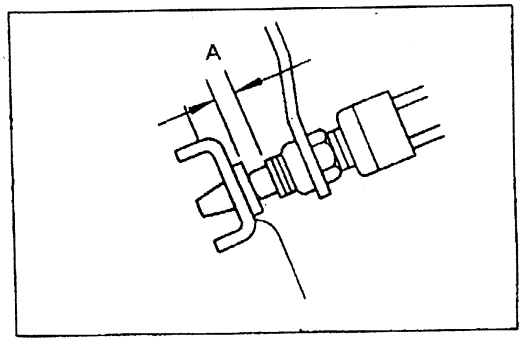
c．拧松推杆锁紧螺母。

d．转动踏板推杆，调整踏板高度。

e．拧紧推杆锁紧螺母。

扭矩：25N·m

f．装上停车灯开关，将其转动至轻轻接触踏板止档块为止。



g．将停车灯开关转动一圈。

h．检查停车灯开关和踏板之间的间隙（A）。

间隙：0.5～2.4mm

i．拧紧停车灯开关锁紧螺母。

j．检查停车灯，应在制动踏板踩下时亮起，在制动踏板松开时熄灭。

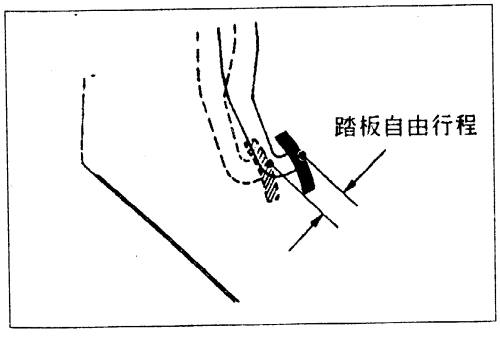
k．踏板高度调整完毕之后，检查踏板的自由行程。

提示：如停车灯开关与制动踏板止动器之间的间隙（A）调整正确，则踏板的空程便符合标准。

3．如图所示，检查踏板空程应正确

a．将发动机熄灭，并将制动踏板踩动数次，直至助力器中真空消失为止。

b．用手压下踏板，直至开始感觉到阻力时，便可如图所示，测量其自由行程距离。

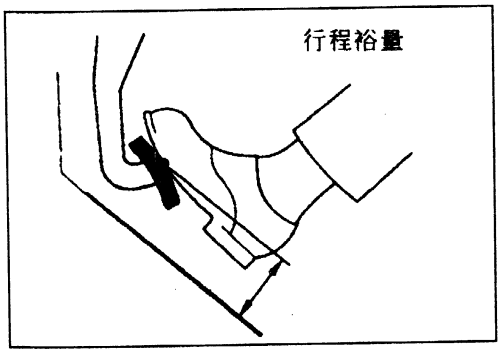


踏板自由行程：1～6mm

提示：踏板到达第1阻力点之间的自由行程产生于U形夹与U形销之间的间隙。它在踏板上的距离为1～3mm。如自由行程不正确，则检查停车灯开关的间隙。如该间隙符合标准，则应对制动系统进行故障排除分析。

4．如图所示，检查踏板行程裕量是否正确

松开驻车制动器。

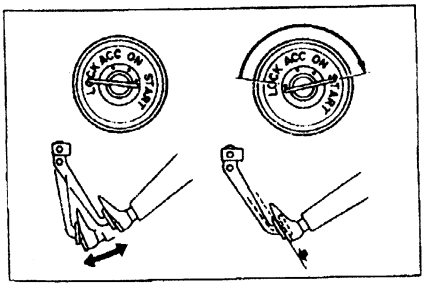


如图所示，在发动机运转时踩下制动踏板并测量踏板的行程裕量。

踩下压力为490N时，距沥青地毯之踏板行程裕量为：大于80mm

如行程裕量不正确，则应对制动系统进行故障排除分析。

二、制动助力器运作测试

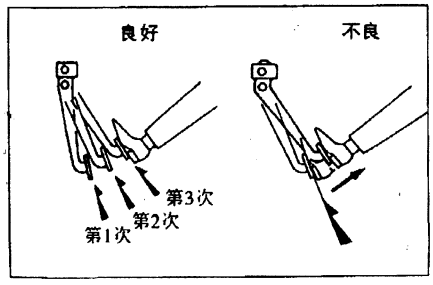


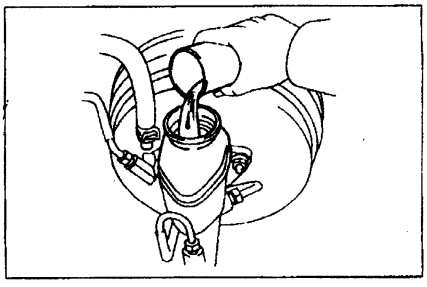
1．检查运作情况

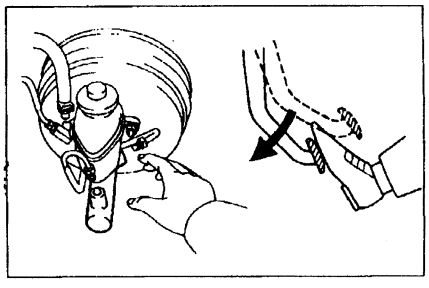
a．在发动机熄火的情况下，将踏板踩动数次，检查踏板行程裕量，应保持不变。

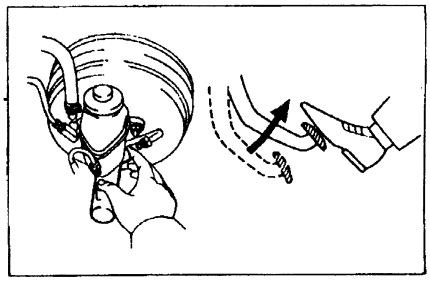
b．踩下踏板，同时起动发动机，如踏板稍稍下降，则证明其运作正常。

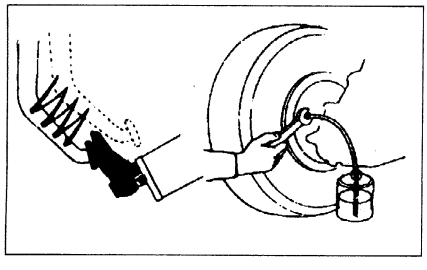
2．气密性能











a. 起动发动机，在 1 ~ 2min 后，将其熄灭。慢慢将踏板踩下数次。如踏板第一次的下行距离最大，而在第二三次以后，踏板逐渐升起，则助力器气密良好。

b. 在发动机运转时踩下制动踏板，然后在踩住踏板的情况下，将发动机熄火。如果踩住踏板 30s 之后，踏板的行程裕量无改变，则助力器气密良好。

三、制动系统排气

提示：如在制动系统中进行任何维修工作，或怀疑制动管道中积有空气，应排除制动系统空气。

注意：不要让制动液留在油漆表面上，一经发现，则应立即擦洗掉。

1. 向制动液罐中加注制动液

制动液：SAE （美国汽车工程师协会）或 FMVSS （美国联邦发动车安全标准）No.116DOT （美国运输部）3。

2. 从制动总泵中排除空气

提示：如总泵曾被拆开过，或制动液罐已空，则应从总泵中排除空气。

a. 从总泵拆下制动管。

b. 慢慢踩下制动踏板，不要放开。

c. 用手指堵住外孔，松开制动踏板。

d. 将 b、c 步骤重复三四次。

3. 排出制动管中的空气

a. 将一条维尼龙管连接至制动总泵上。

b. 将制动踏板踩下数次，并在踏住踏板的同时拧松排放孔塞。

c. 当制动液不再流出时，拧紧排放孔塞，然后松开制动踏板。

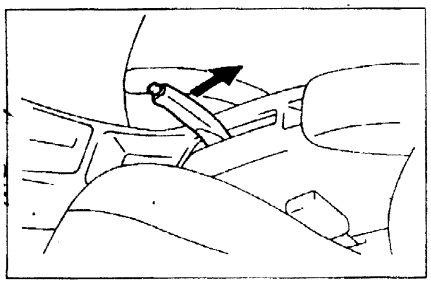
d. 重复操作（b）、（c）步骤，直至制动液中空气排尽为止。

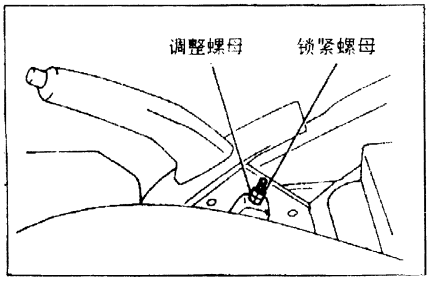
e. 重复上述步骤，排出每个车轮制动管中的空气。

4. 检查制动液罐中的液位

检查制动液液位，并根据需要加以补充。

制动液：SAE J1703 或 FMVSS No.116DOT3





四、驻车制动器的检查和调整

1. 检查驻车制动器操纵杆的行程是否正确

将驻车制动器操纵杆向上拉至尽头，同时点算拉动过程中“卡嗒”声的数目。

拉力为 196N 时，驻车制动器操纵杆的行程中“卡嗒”声 5～8 次。

如果不正确，调整驻车制动器。

2. 如有必要，则调整驻车制动器操纵杆的行程

提示：调整驻车制动器之前，务必先调整好后制动蹄片间隙。

a. 拆出后操作箱。

b. 拧松锁紧螺母并转动调整螺母，直至驻车制动器操纵杆行程正确为止。

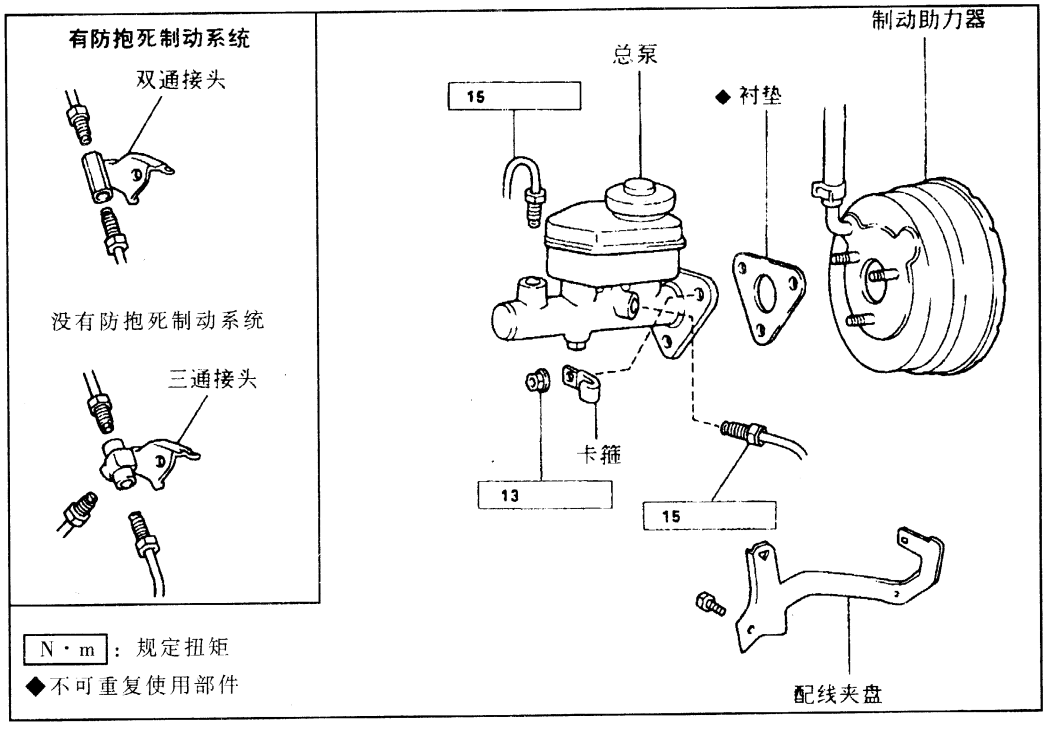
c. 拧紧锁紧螺母。

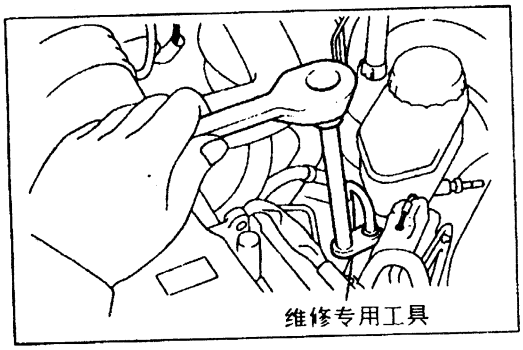
扭矩：5.4N·m

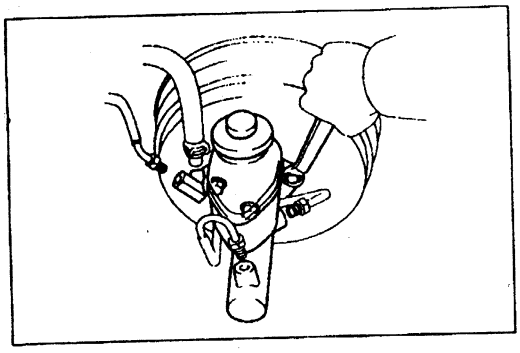
d. 装上后操作箱。

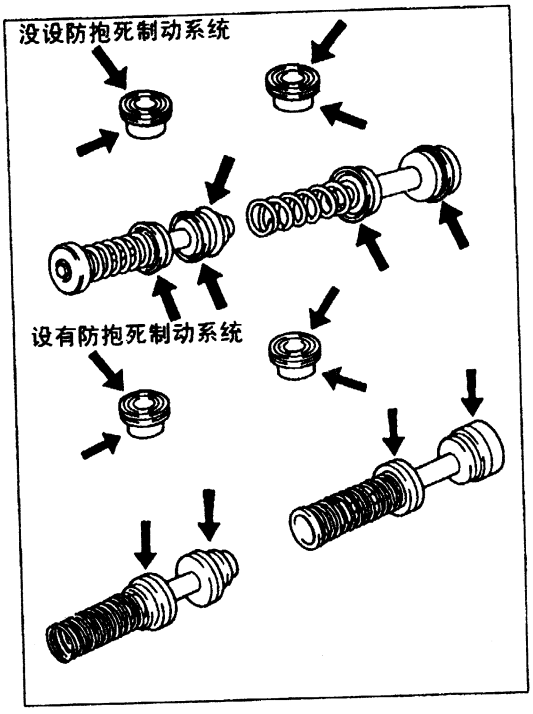
第五节 总 泵

一、拆卸总泵









1. 拔下液位警告灯接头

2. 用吸管抽出制动液

注意：不要使油漆表面有制动液，一经发现，则应立即擦洗掉。

3. 拆下制动管

用维修专用工具，从总泵上拆下制动管。

4. 拆下总泵

拆下装配螺母，拉出总泵及衬垫。

二、零件

零件图见下页。

三、总泵的检查

提示：用压缩空气清洁已拆开的零件。

1. 检测缸径有无生锈或擦伤现象

2. 检测缸体有无磨损或损坏现象

如有必要，则清洗或更换缸体。

四、总泵的组装

1. 在图中箭头所示部位的橡胶零件上，涂抹一层锂－皂基乙二醇黄油

2. 装上两个弹簧及活塞

小心：注意不要损坏活塞上的橡胶唇边。

a. 装上两个弹簧及活塞。安装两个弹簧和活塞时，要垂直装入，不可倾斜。

注意：如倾斜插入，便有可能损坏缸径。

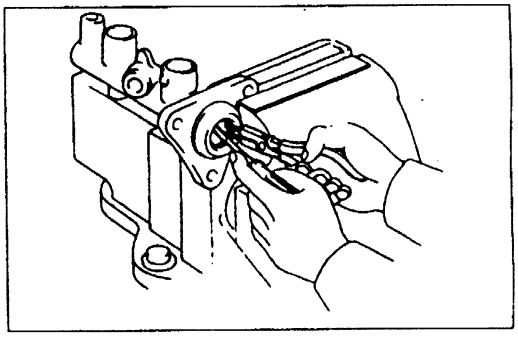
b. 用螺丝刀将活塞推入，用弹性挡圈钳装上弹性挡圈。

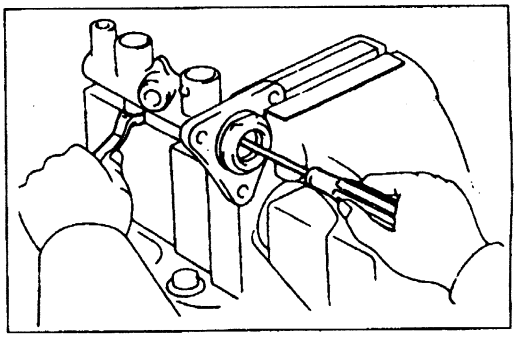
提示：操作之前，先将螺丝刀头用胶带缠好。

3. 装上活塞止动螺栓

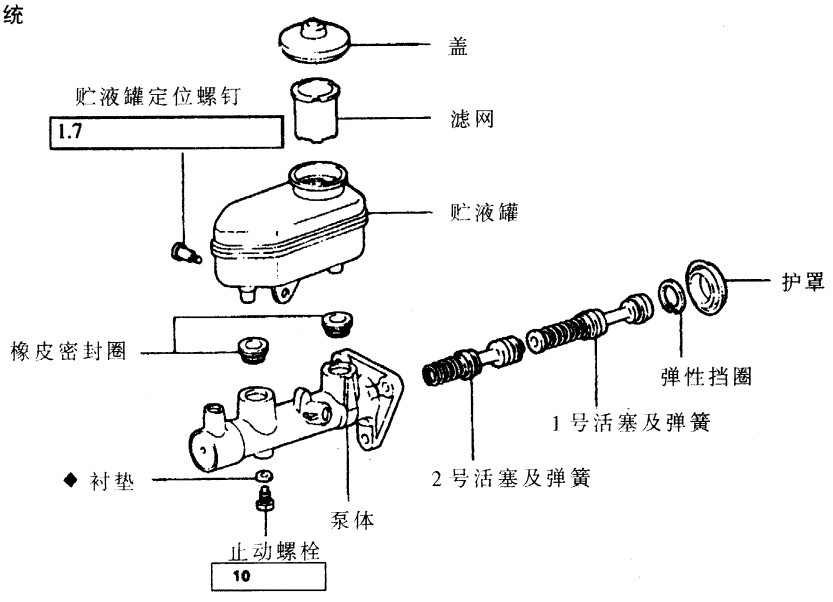
用螺丝刀将活塞推到底，并在衬垫上方装好活塞止动螺栓。按规定扭矩拧紧螺栓。

扭矩：10N·m

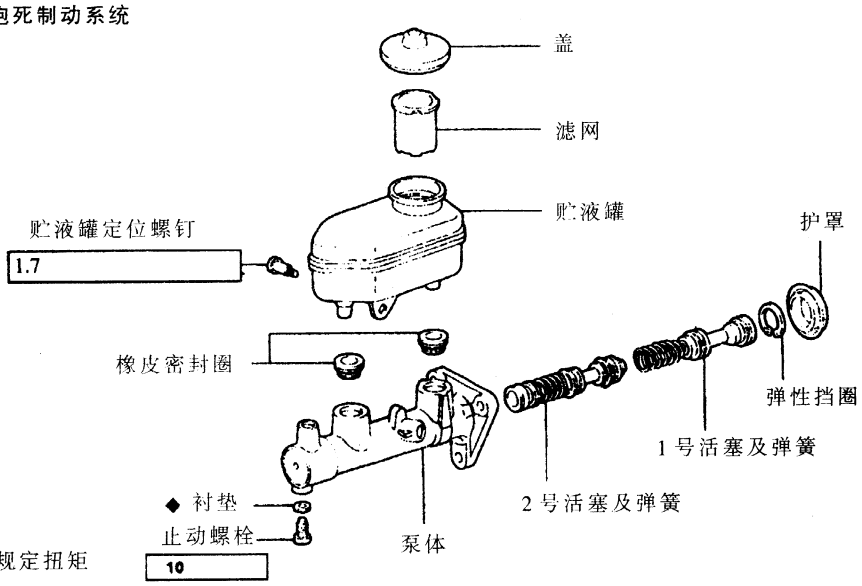




没设防抱死制动系统



设有防抱死制动系统

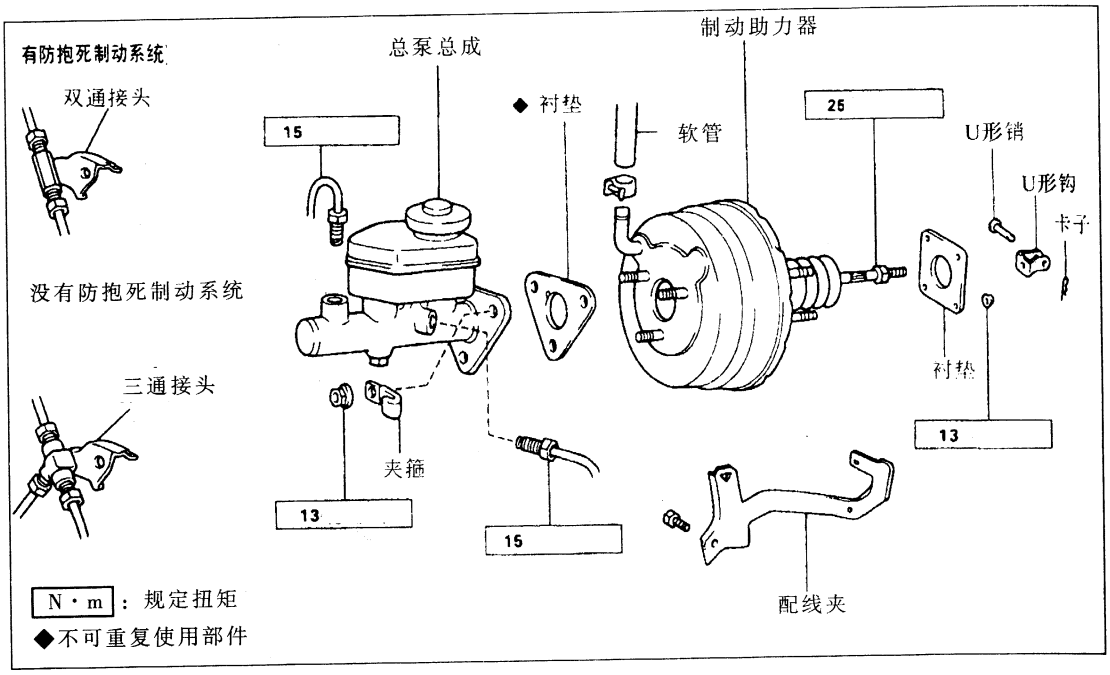


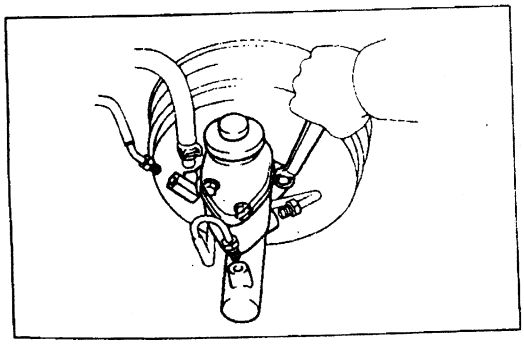
N·m：规定扭矩

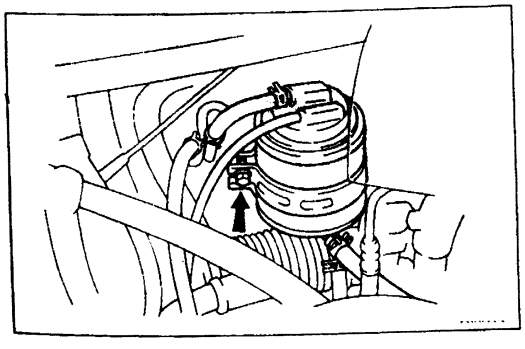
◆不可重复使用部件

第六节　制动助力器

制动助力器的拆卸







（1）拆下总泵

（2）拆下配线夹

（3）向下推动活性炭罐

拧松夹紧螺钉，轻轻向下推动活性炭罐。

（4）从制动助力器上拆下真空软管

（5）卸下踏板回位弹簧

（6）拆下卡子和U形销

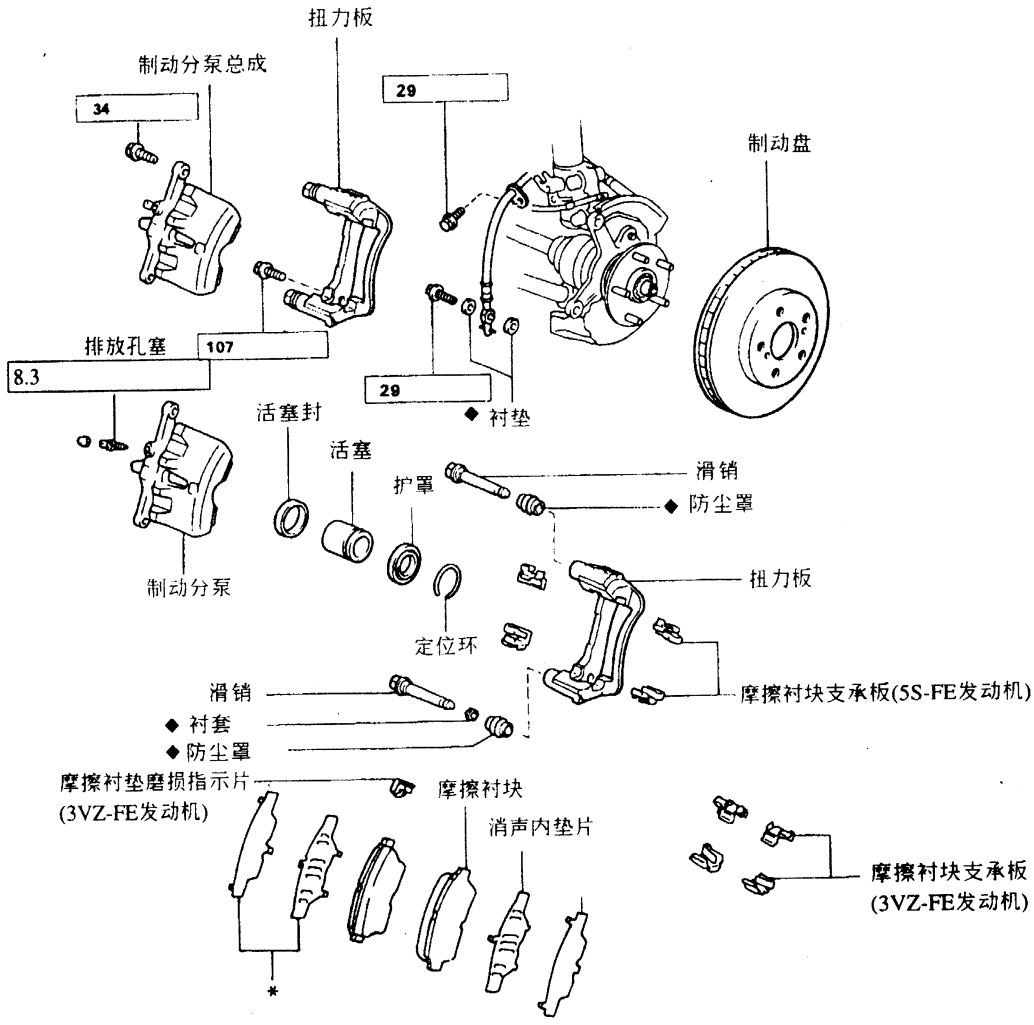
（7）拆下制动助力器，并拆下U形钩

a．拧下四个螺母，并拆下U形钩

b．拉出制动助力器和衬垫。

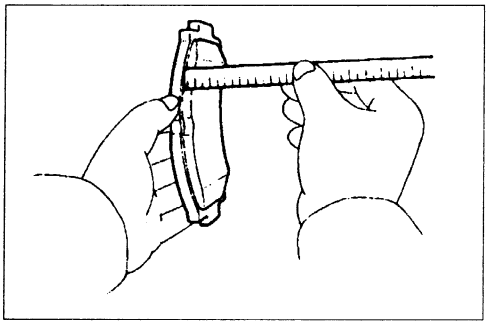
第七节　前制动器

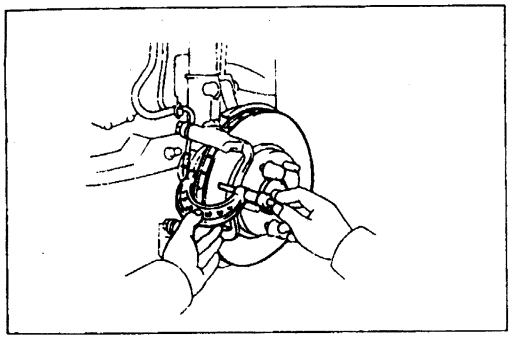
一、零件图

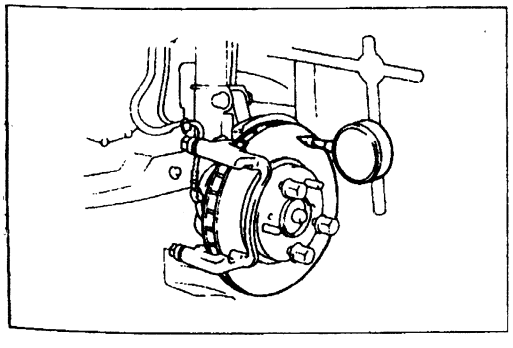


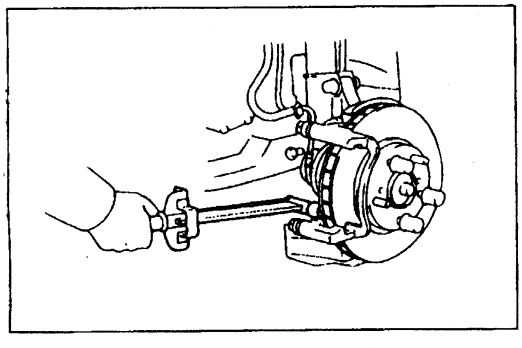
N·m：规定扭矩

◆不可重复使用部件　＊除了用于欧洲的车辆









二、前制动器零件的检查与修理

1. 测量摩擦衬块衬层厚度

用尺子测量摩擦衬块衬层厚度。

标准厚度：

5S－FE 发动机：12.0mm

3VZ－FE 发动机：11.0mm

最小厚度：1.0mm

如衬块厚度等于或小于最小值，或衬块有严重的不均磨损现象，则将其更换。

2. 测量制动盘厚度

用测微计测量制动盘的厚度。

标准厚度：28.0mm

最小厚度：26.0mm

如制动盘厚度等于或小于最小值，则将其更换。如制动盘有划痕或不均匀磨损，可在车床上加工研磨或将其更换。

3. 测量制动盘的偏摆

在距制动盘外缘 10mm 处用百分表测量其偏摆。

制动盘最大偏摆：0.05mm

如制动盘偏摆等于或大于最大偏摆值，则检查其轴向的轴承间隙及前桥轮毂的偏摆。如轴承间隙及前桥轮毂偏摆不正常，则调整制动盘的偏摆值。

4. 如有必要，调整制动盘偏摆值

a. 从转向节上拆下扭力板

b. 将暂时用于固定制动盘的轮毂螺母打下，拉出制动盘。

c. 装上制动盘并测量转盘的偏摆值。然后将制动盘转动 1/5 圈，再次测量其偏摆值。用类似方法在各个位置测量其偏摆值，选出偏摆值最小的位置。

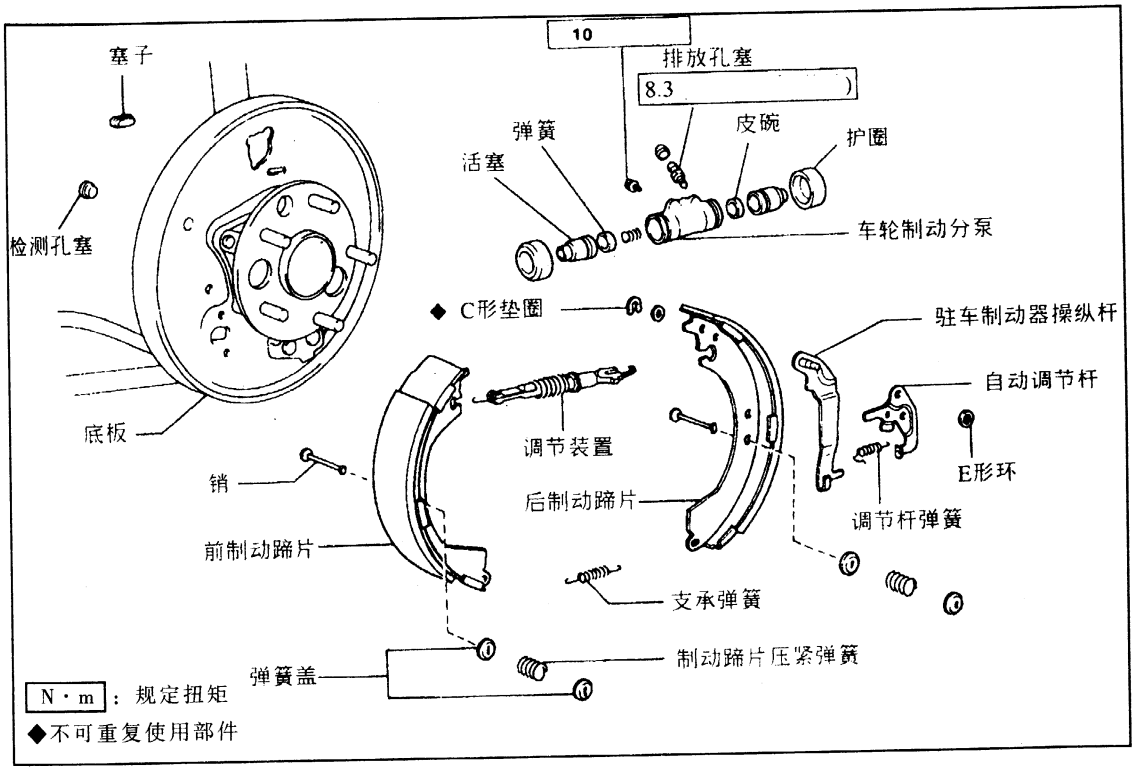
d. 如该点偏摆值符合标准，就装上扭力板，拧紧装配螺栓。

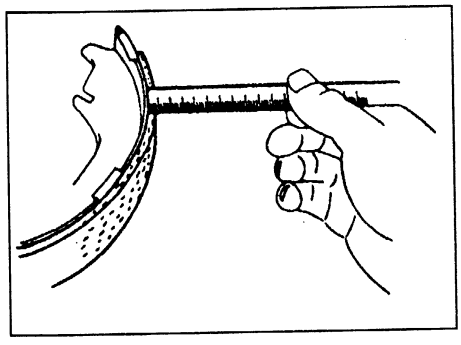
扭矩：107N·m

e. 如无一偏摆值符合标准，则更换制动盘，并重复（c）、（d）步骤。

第八节　后制动器（鼓式制动器）

一、零件





二、后鼓式制动器零件的检查及修理

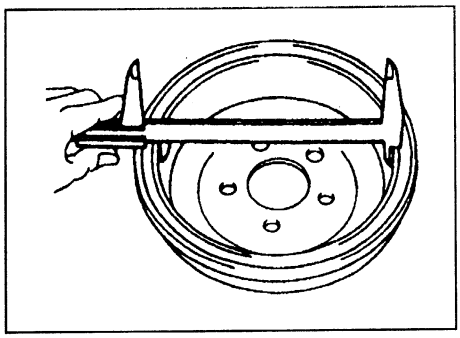
1. 检查分解的零件

检查分解的零件有无磨损、锈蚀或损坏现象。

2. 测量制动蹄片摩擦衬层的厚度

标准厚度：5.0mm

最小厚度：1.0mm



如制动摩擦衬层的厚度小于最小值，或摩擦衬层有不均匀磨损现象，则更换制动蹄片。

提示：如果不得不更换任何一个制动蹄片，则需要换全部后蹄片，以保持制动力的均匀性。

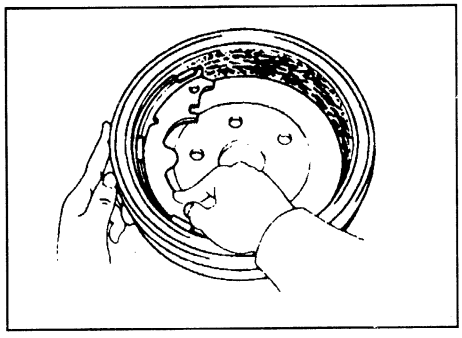
3．测量制动鼓内径

标准内径：228.6mm

最大内径：230.6mm

如制动鼓上有划痕或磨损现象，可用车床将其打磨至最大内径。

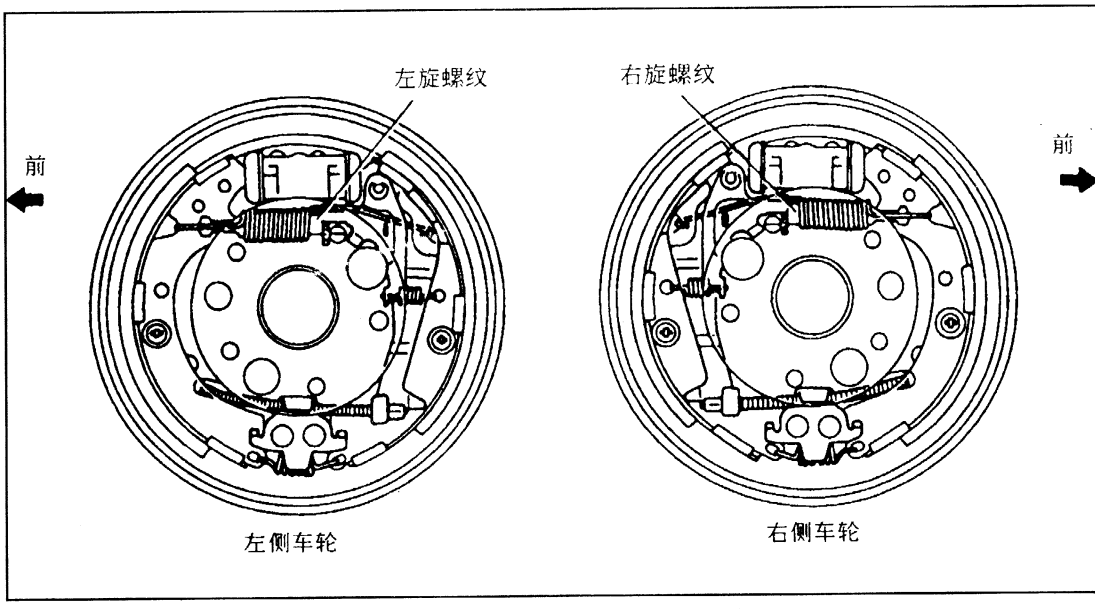
4．检查后制动器摩擦衬层与制动鼓之间的接触是否正确



如摩擦衬层与制动鼓之间的接触不正确，可用制动蹄砂轮进行修理，或更换制动蹄总成。

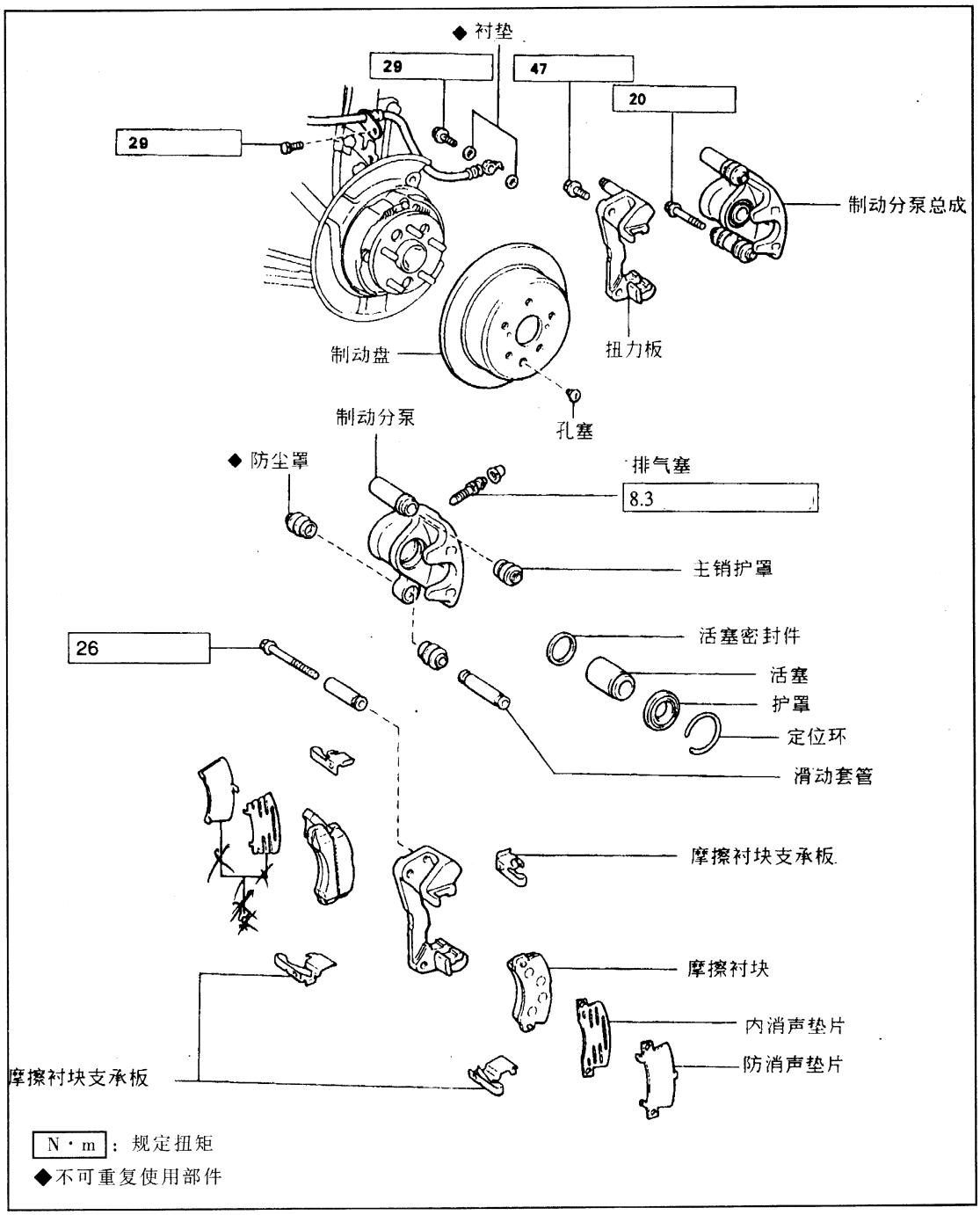
三、后鼓式制动器的安装

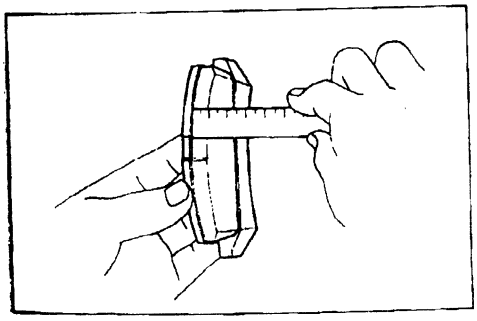
提示：应按图示正确方向装配零件。



第九节　后制动器（盘式制动器）

一、零件





二、后盘式制动器零件的检查与修理

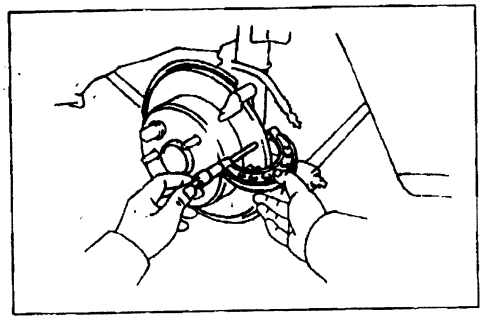
1. 测量摩擦衬块衬层厚度

用尺子测量摩擦衬块衬层的厚度。

标准厚度：10.0mm

最小厚度：1.0mm

如衬块的厚度等于或小于最小厚度值，或有严重的不均匀磨损现象，则更换摩擦衬块。



2. 测量制动盘厚度

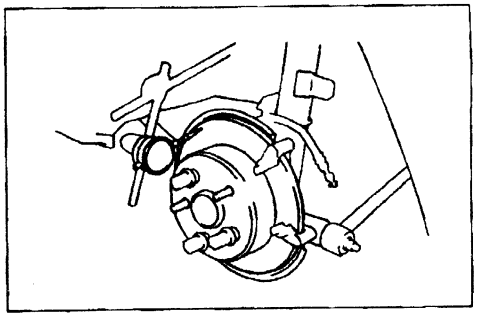
用测微计测量制动盘厚度。

标准厚度：10.0mm

最小厚度：9.0mm

如制动盘厚度等于或小于最小厚度值，则更换制动盘。

如制动盘有划痕或不均匀磨损现象，可用车床研磨或将其更换。



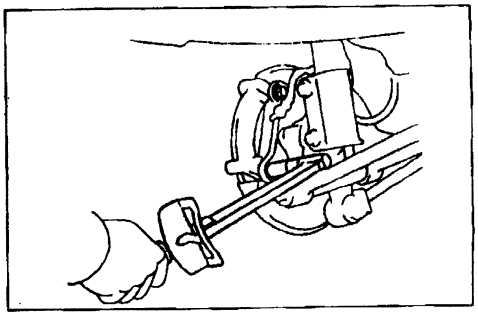
3. 测量制动盘的偏摆

在距制动盘外缘 10mm 处，测量制动盘的偏摆值。

最大偏摆值：0.15mm

如偏摆值大于最大值，则更换制动盘。

提示：在测量偏摆值之前，应先核实轮毂的轴向间隙符合标准。



4. 如有必要则更换制动盘

a. 拆下扭力板。

b. 将暂时安装制动盘的轮毂螺母拧下，拉出制动盘。

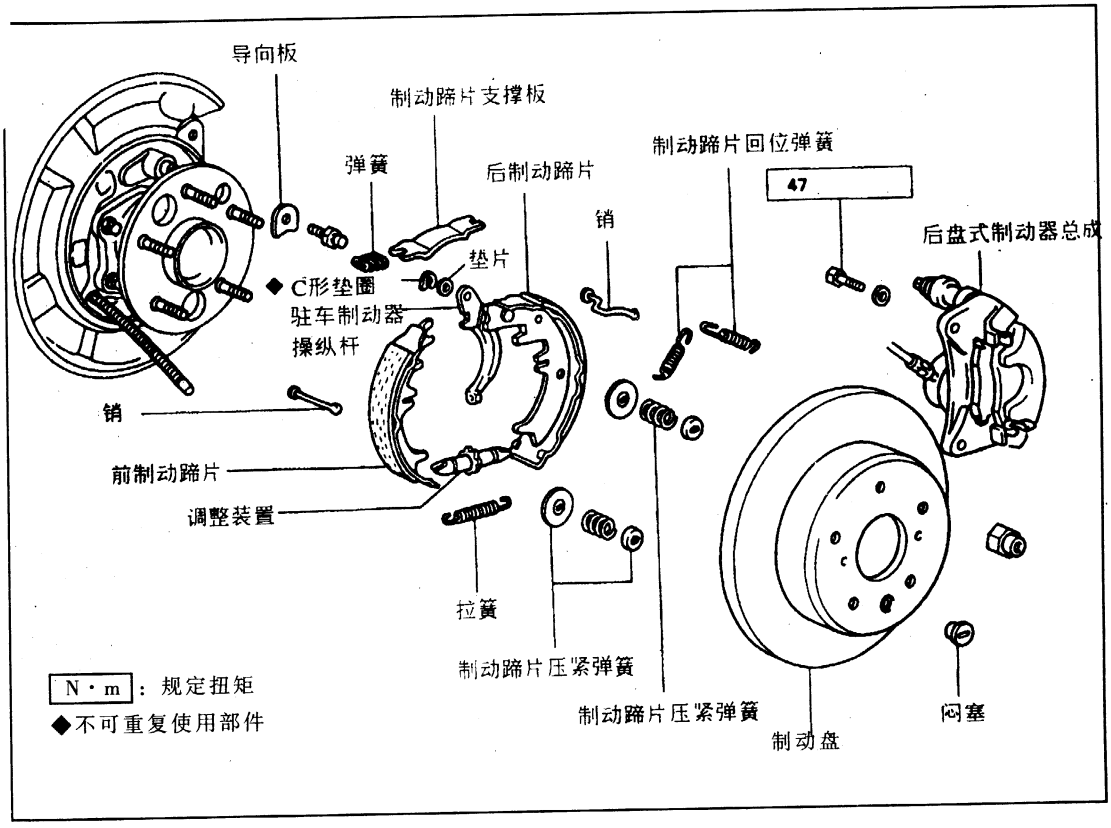
c. 装上新制动盘并拧上轮毂螺母，螺母不必拧紧。

d. 装上扭力板并拧紧装配螺栓。

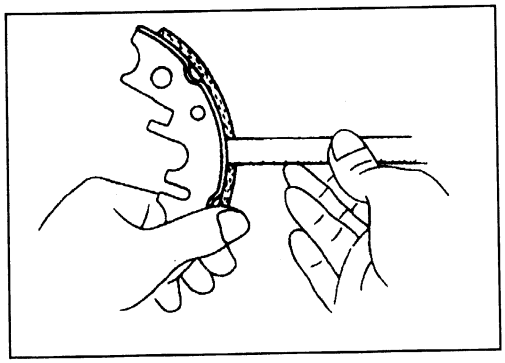
扭矩：47N · m

第十节　后制动器（后盘式制动器的驻车制动器）

一、零件



二、驻车制动器零件的检查与修理



1．检查已分解的零件

检查已分解的零件有否磨损、锈蚀或损坏。

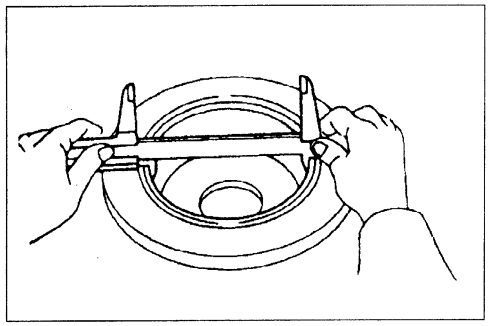
2．测量制动蹄片摩擦衬层的厚度

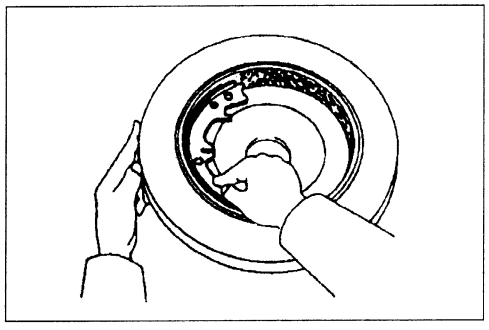
用标尺测量制动蹄片摩擦衬层的厚度。

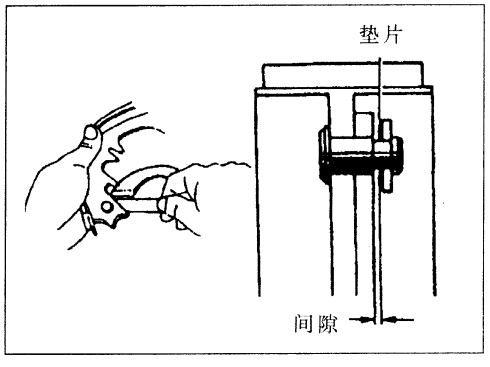
标准厚度：2.0mm

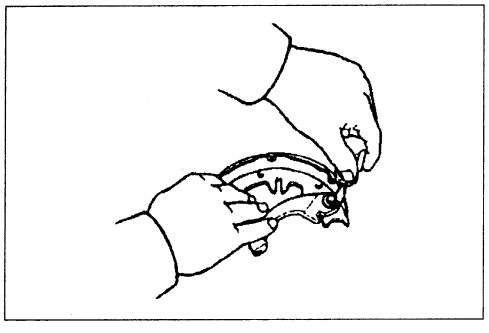
最小厚度：1.0mm

如摩擦衬层的厚度等于或小于最小值，或有严重的不均匀磨损现象，则应更换制动蹄片。









3．**测量制动盘内径**

用测微计测量制动盘的内径。

标准内径：170mm

最大内径：171mm

如制动盘内径等于或大于最大值，则更换制动盘。如制动盘有划痕或不均匀磨损现象，可用车床研磨或将其更换。

4．**检查驻车制动器摩擦衬层与制动盘之间的接触方式是否正确**

在转盘的内表面撒上白粉，然后将制动蹄片摩擦衬层与其贴合研磨。如制动盘片与制动器摩擦衬层之间的接触方式不正确，可用制动蹄片砂轮修理，或更换制动蹄片总成。

5．**测量驻车制动蹄片与调节杆之间的间隙**

用测隙规测量。

标准间隙：小于 0.35mm

如该间隙不符合标准，可换上正确尺寸的垫片。

垫片厚度 mm	垫片厚度 mm
0.3	0.9
0.6	

6．**如有必要，则更换垫片**

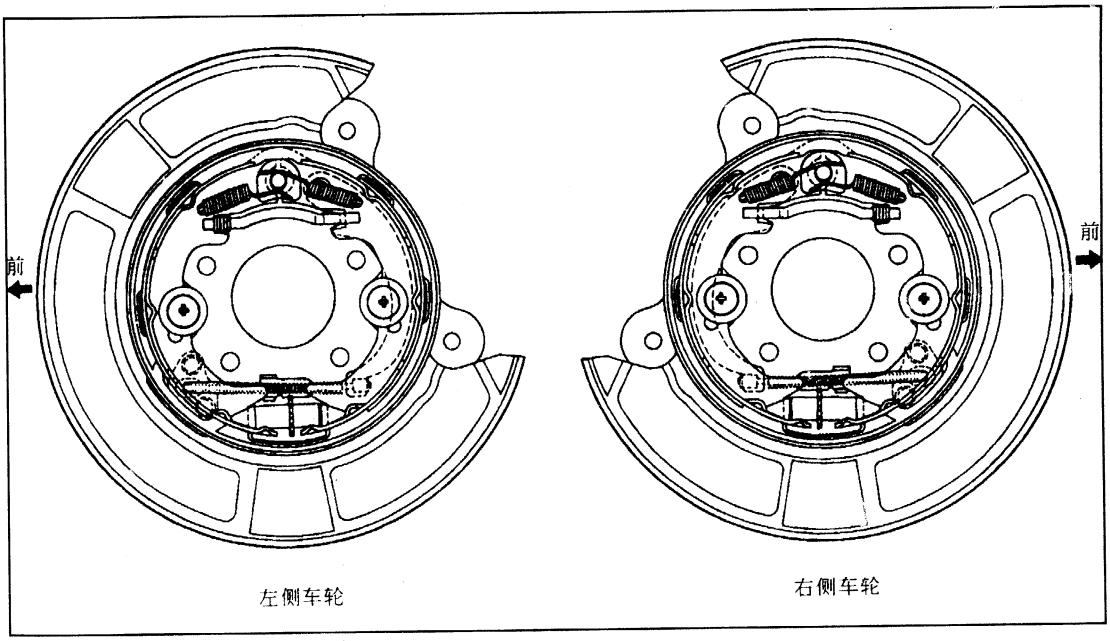
a．拆下驻车制动器操纵杆，装上尺寸合适的垫片。

b．用新的 C 形垫圈装上驻车制动器操纵杆。

c．重新测量间隙。

三、驻车制动器总成

提示：按图示依正确的方向组装各零件。



第十一节　比例阀（P 阀）

比例阀（P 阀）的检测

（1）在 P 阀上连接液压表

（2）从液压表中排出空气

（3）提高总泵压力并检查制动分泵的压力

带有 5S－FE 发动机的车辆：

总泵液压 kPa	后制动分泵液压 kPa
2452	2452
7845	4452

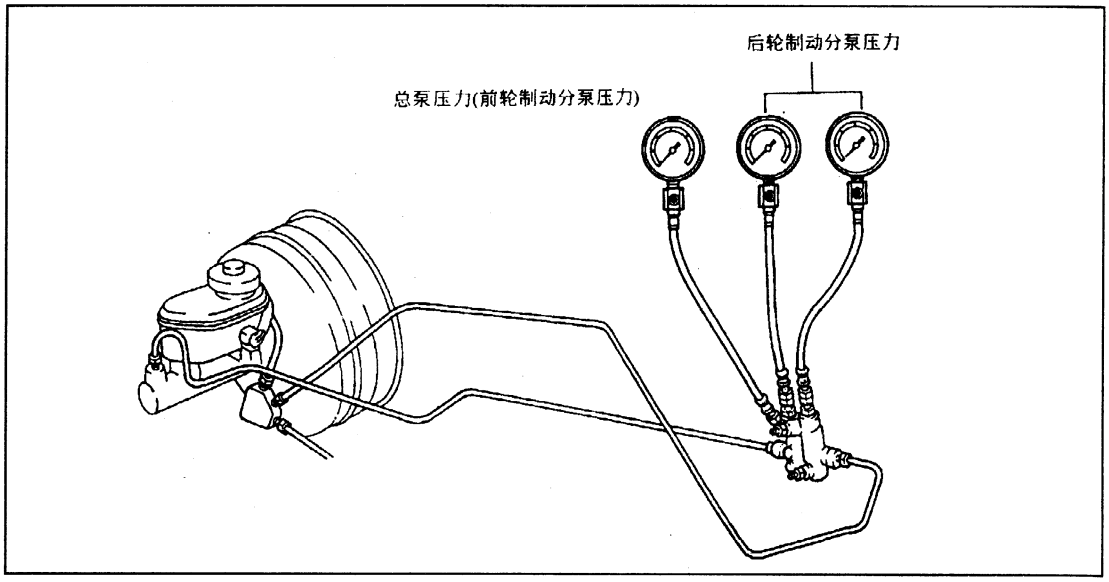
带有 3VZ－FE 发动机的车辆：

总泵液压 kPa	后制动分泵液压 kPa
2942	2942
7845	4756

如后制动分泵的液压不正确，则更换 P 阀总成。

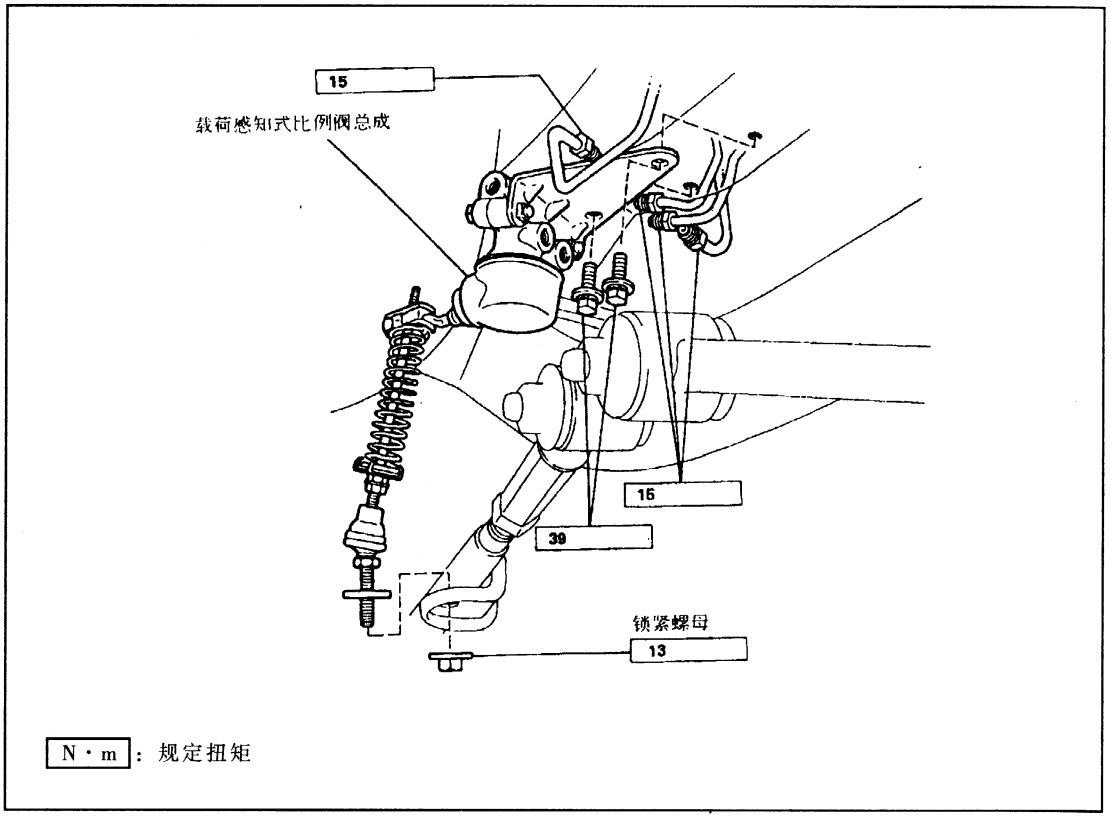
（4）从制动系统中排出空气

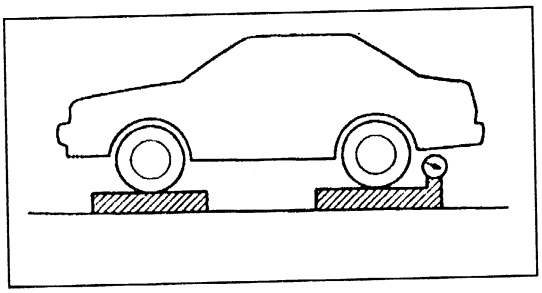
（5）检查制动液有否泄漏

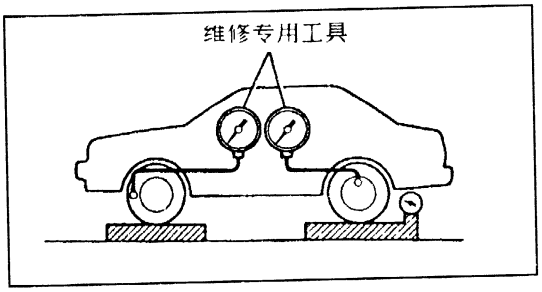


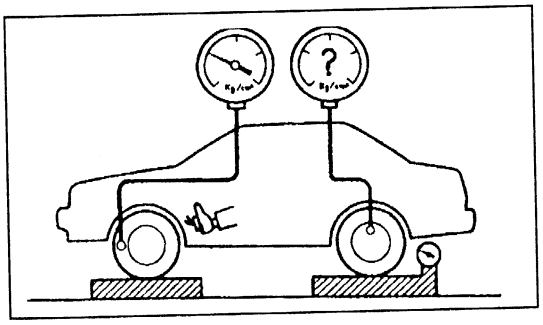
第十二节　载荷感知式比例阀（LSPV）

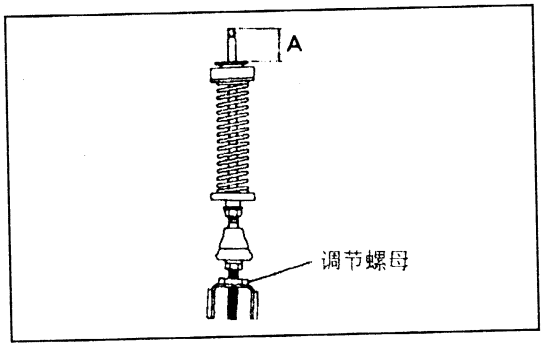
一、零件

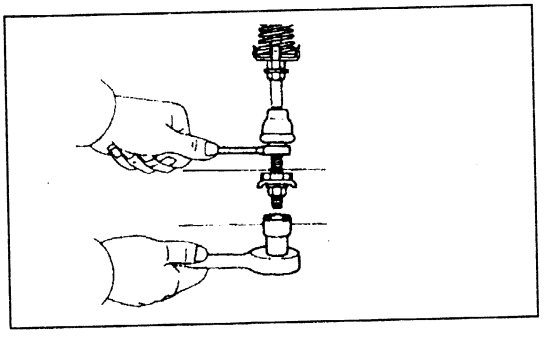












二、液压的检测

1. 设定后桥载荷

a. 将车辆设定在整车湿重状态。

b. 测量后桥载荷并记下载荷值。

c. 设定后桥载荷。

后桥载荷 = 后桥整车湿重 + 随动载荷

后桥载荷：31 千克

2. 装上 LSPV 测量仪表（维修专用工具），并从制动系统中排出空气

3. 将前制动器液压升至以下标准，并检查后制动器液压后制动器液压

前制动器液压 kPa	后制动器液压 kPa
10787	6982 ~ 7963

提示：不应将制动踏板踩下两次，及/或在设置规定压力时放松踏板。在调整规定液压 2s 之后，记下后制动器液压读数。

4. 如有必要，则调整液压

a. 改变轴长以调节液压

压力降低—A 长度增加

压力上升—A 长度减少

提示：调节螺母每转动一圈，则液压的调整量如下：

后制动器液压：

5S - FE 和 3VZ - FE 发动机 314kPa

b. 拧紧锁紧螺母。

扭矩：13N · m

如无法调整，则更换阀体。

第十三节　防抱死制动系统（ABS）

一、简述

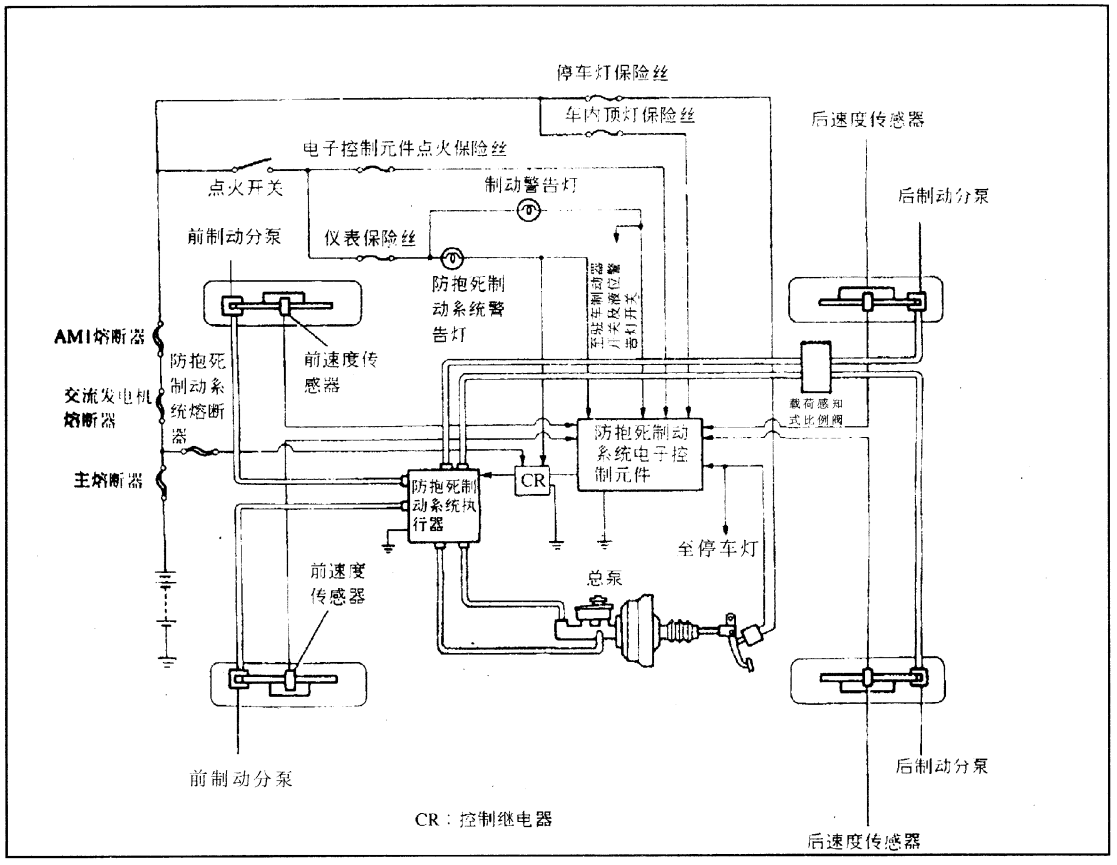
●在紧急制动及在易打滑路面上进行制动时，防抱死制动系统可以控制四个车轮制动分泵的液压，以防止车轮锁死。该系统有如下优点：

①即使在紧急制动车时，也可使车辆以较高的转向可靠性绕过障碍物。

②即使在转弯时，也可使车辆在急刹车停车的同时，将其对车辆稳定性能及转向性能的影响减至最低。

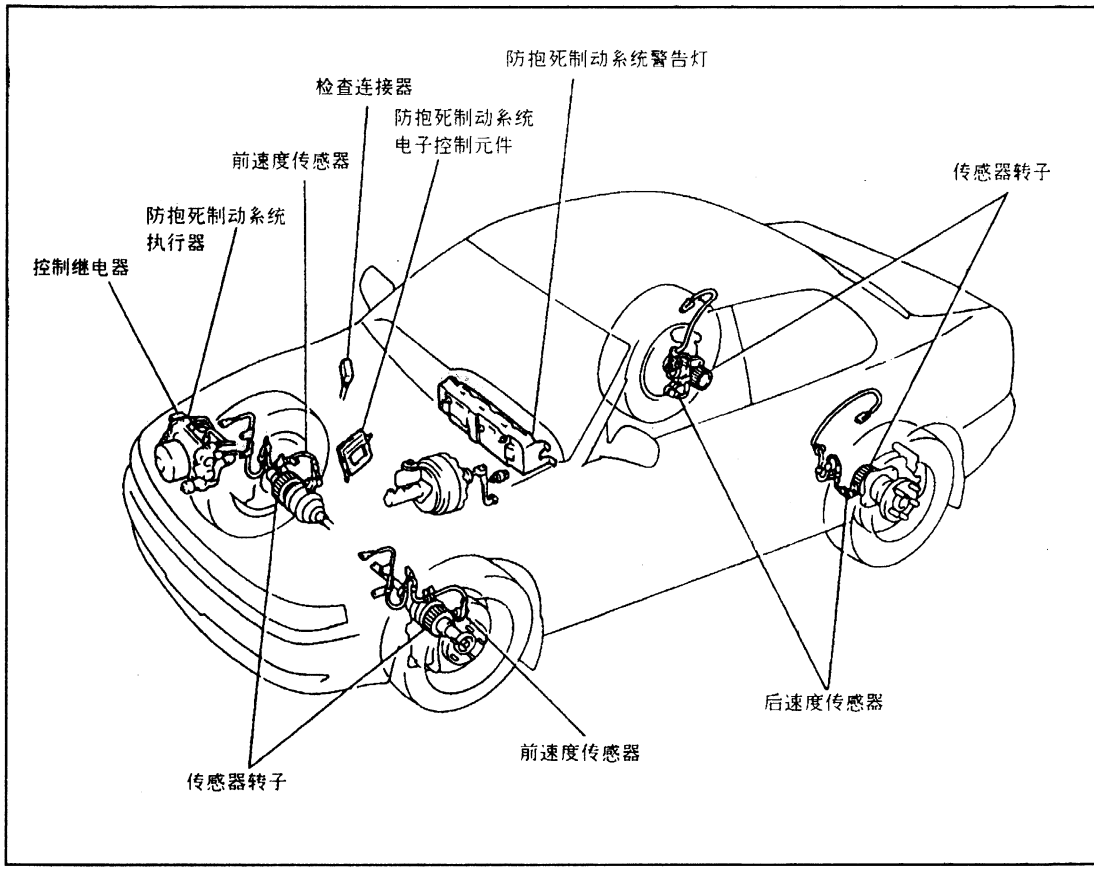
●在大多数路面情况下，该系统均可有助于保持车辆的直线行驶性能及转向性能。但如果转弯速度超过极限时，该系统不能防止车轮滑移。

●为增加使用可靠性，该系统中装置了诊断功能及故障防护机构，以防万一发生故障。

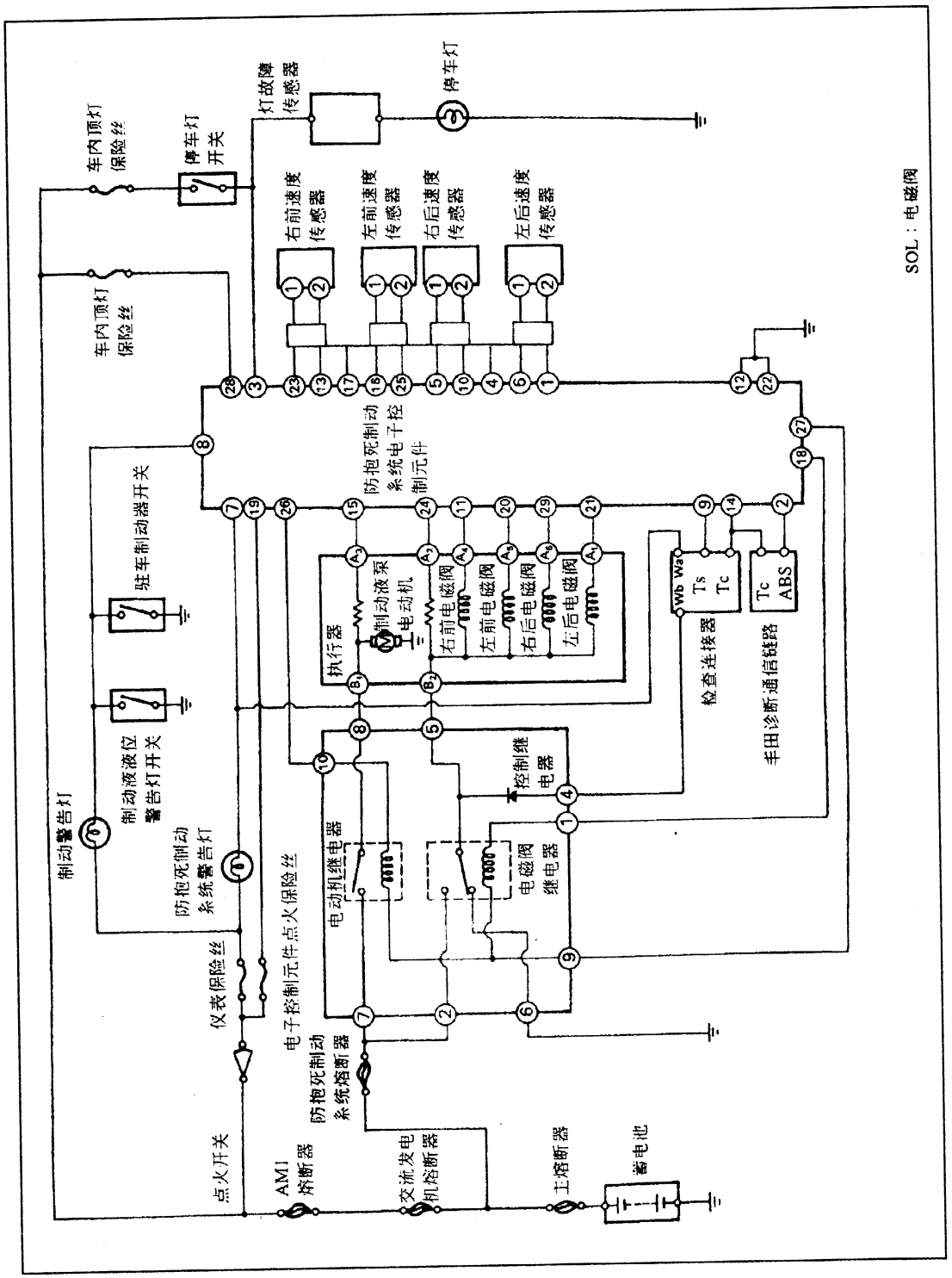


1. 各部件的功能

部　　件	功　　能
前速度传感器	分别检测左、右前轮的速度
后速度传感器	分别检测左、右后轮的速度
防抱死制动系统警告灯	当防抱死制动系统发生故障时，警告灯便会亮起以提醒驾驶员注意
警告灯执行器	通过电脑信号来控制每个盘式制动器制动分泵的制动液压力
防抱死制动系统电子控制元件	根据各传感器传来的信号，计算出加速值、减速值及滑行值，并将计算结果以信号的形式传送到执行器，从而控制制动液压力



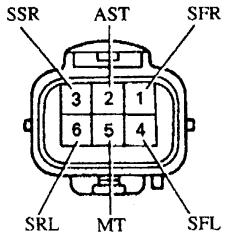
2. 电路图


制动警告灯
制动液液位警告灯开关
防抱死制动系统警告灯
仪表保险丝
点火开关
AM1熔断器
防抱死制动系统熔断器
交流发电机熔断器
主熔断器
蓄电池
电子控制元件点火保险丝
电动机继电器
电磁阀继电器
控制继电器
驻车制动器开关
车内顶灯保险丝
车内顶灯保险丝
停车灯开关
灯故障传感器
停车灯
右前速度传感器
左前速度传感器
右后速度传感器
左后速度传感器
防抱死制动系统电子控制元件
执行器
制动液泵电动机
右前电磁阀
左前电磁阀
右后电磁阀
左后电磁阀
检查连接器
丰田诊断通信链路
Vb Wa
Ts
Tc
Tc
ABS
SOL：电磁阀

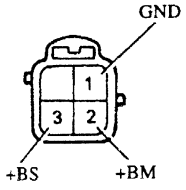
3．连接器

防抱死制动系统执行器

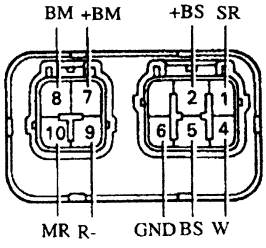
配线连接器A



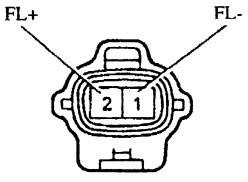
配线连接器 B



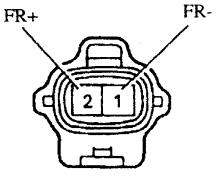
控制继电器



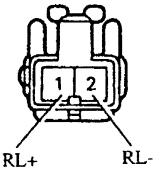
前速度传感器(左侧)



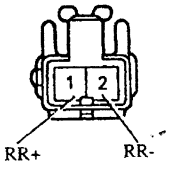
前速度传感器(右侧)



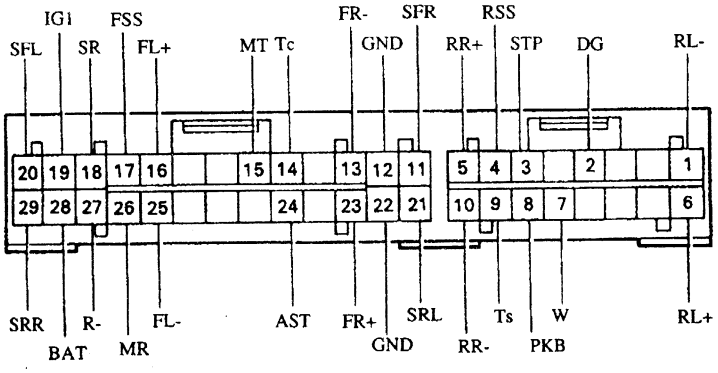
后速度传感器(左侧)

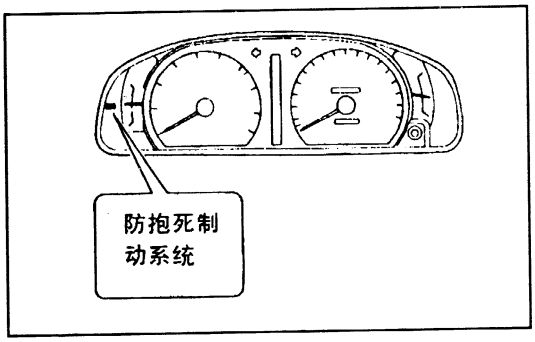


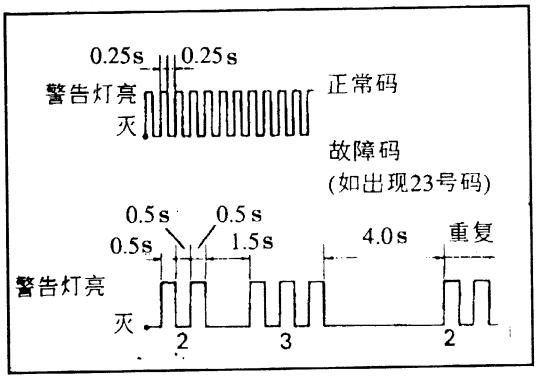
后速度传感器(右侧)

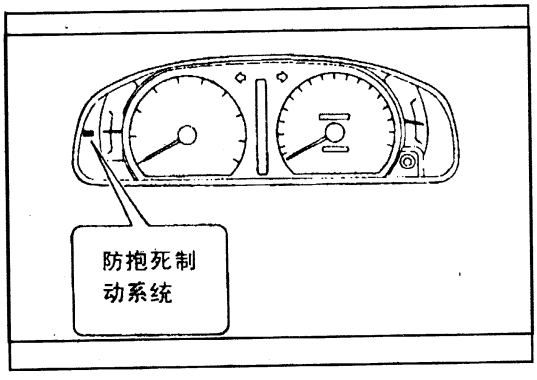


防抱死制动系统电子控制件









二、诊断装置

1. 简述

如发生故障，诊断装置便会识别。其电脑会将故障项目的代码存储起来。

与此同时，诊断装置通过位于组合仪表中的防抱死制动系统警告灯提醒驾驶员，注意所发生的故障。

接通点火开关，并脱开检查连接器中的短路销，便可通过警告的闪烁次数（诊断码）识别出所发生的故障。

如出现两个诊断码，则数字最小的诊断码首先显示。

提示：在车辆行驶过程中，警告灯不能显示诊断码。

2. 初步检查

检查执行器的运作噪音

a. 起动发动机并以 6km／h 以上的速度行驶。

b. 检查执行器，应能听到运作噪音。

提示：每当发动机起动，并且初速超过 6km／h 后就进行一次初始检查。执行器中的油泵电动机及三位置的电磁阀按其排列顺序进行检查。但是，如踩下制动踏板，初始检查便无法进行，而一旦放开制动踏板，初始检查便可开始。

3. 检测诊断装置

（1）检测蓄电池电压

检测蓄电池电压应约为 12V。

（2）检查警告灯应亮起

a. 打开点火开关。

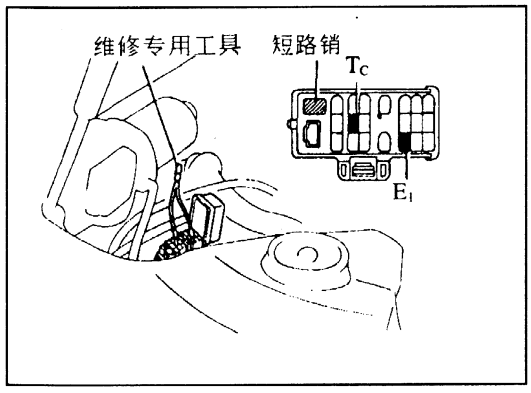
b. 检查防抱死制动系统警告灯，应亮起并逗留 3s。

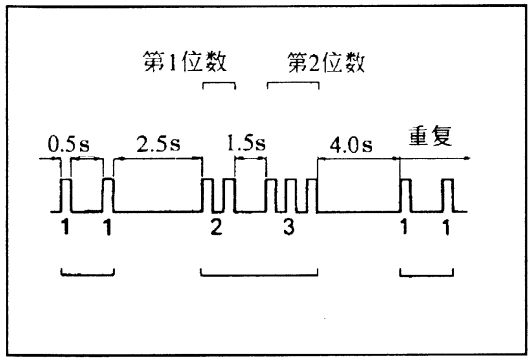
如警告灯不亮，则分别对保险丝、灯泡及配线进行检测、修理或更换。

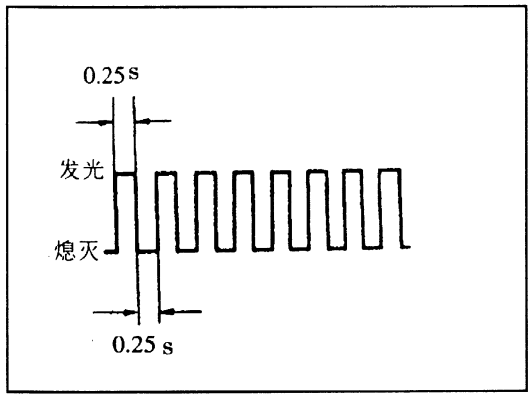
（3）识别诊断码

a. 打开点火开关。

b. 用维修专用工具连接检查连接器的端子 T_c 和 E_1。







c. 从发动机室中检查连接器的端子 Wa 和 Wb，拉出短路销。

d. 如确有故障发生，警告灯便在 4s 之后开始闪烁。记下警告灯闪烁的次数。

（参阅“诊断码”）

提示：第一个闪烁次数等于二位数诊断码中的十位数。

停顿 1.5s 之后，便出现了第二次闪烁，该闪烁数等于二位数诊断码中的个位数。如存在两个或两个以上的诊断码，则每个诊断码之间的停顿时间为 2.5s。停顿 4s 之后，诊断码便根据数值大小，由小到大依次显示出来。

e. 如 ABS 系统运作正常（无故障），警告灯便会以每隔 0.5s 一次的频率闪烁。

f. 修理 ABS 系统。

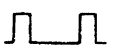
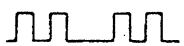
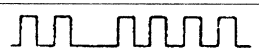
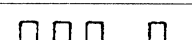
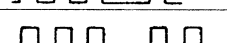
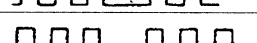
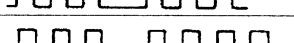
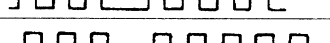
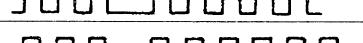
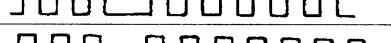
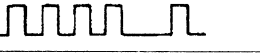
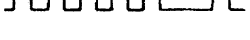
g. 在修好发生故障的部件之后，应清除存储在电子控制元件中的诊断码。

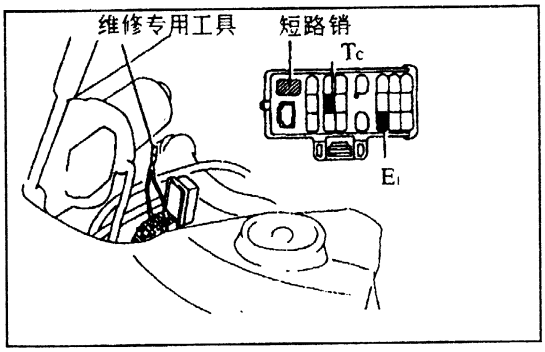
提示：如在修理过程中脱开蓄电池电缆，则存储在电子控制元件的诊断码便会全部消失。

h. 从检查连接器的端子 T_c、E_1 上取下维修专用工具。

i. 把短路销装至端子 Wa 和 Wb 上。

j. 接通点火开关，检查防抱死制动系统警告灯，是否在亮起 3s 之后熄灭。

码　号	亮　起　方　式	诊　　断	发生故障的零件
11	亮 灭 	电磁阀继电器电路开路	·执行器内部配线 ·控制继电器 ·电磁阀继电器电路中的配线及连接器
12		电磁阀继电器电路短路	
13		制动液泵电动机继电器电路开路	·执行器内部配线 ·控制继电器 ·制动液泵电动机继电器电路中的配线或连接器
14		制动液泵电动机继电器电路短路	
21		右前轮的3位置电磁阀开路或短路	·执行器电磁阀 ·执行器电磁阀配线和连接器
22		左前轮的3位置电磁阀开路或短路	
23		右后轮的3位置电磁阀开路或短路	
24		左后轮的3位置电磁阀开路或短路	
31		右前轮速度传感器信号故障	·速度传感器 ·传感器转子 ·速度传感器配线及连接器
32		左前轮速度传感器信号故障	
33		右后轮速度传感器信号故障	
34		左后轮速度传感器信号故障	
35		左前或右后轮速度传感器开路	
36		右前或左后轮速度传感器开路	
37		两个后桥轮毂故障	·后传感器转子
41		电压不正常(低于9.5V或高于16.2V)	·蓄电池 ·稳压器
51		执行器中的制动液泵电动机卡死或执行器中的制动液泵电动机电路开路	·制动液泵电动机、继电器和蓄电池 ·制动液泵电动机电路的配线、连接器和地线螺栓或执行器制动液泵电动机电路
持续亮起		电子控制元件故障	·电子控制元件



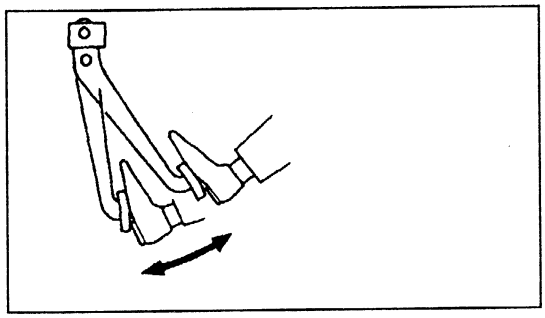
5. 诊断码的清除

清除诊断码

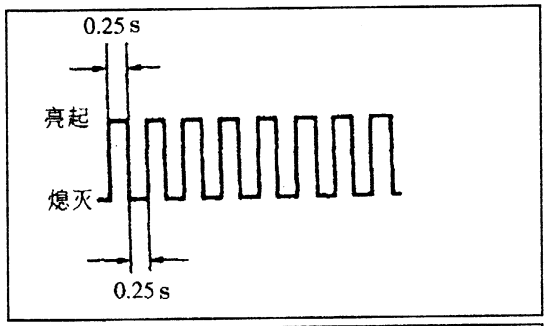
(a) 接通点火开关。

(b) 用维修专用工具连接检查连接器的端子 T_c 和 E_1。

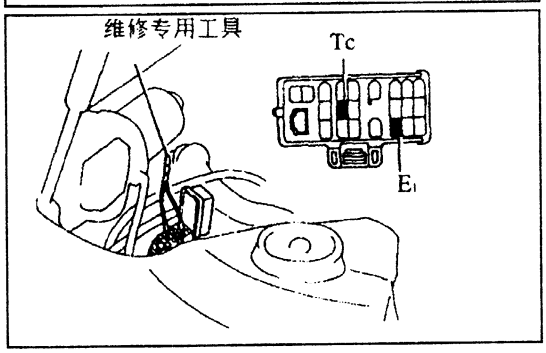
提示：将车辆停置，车速为零。



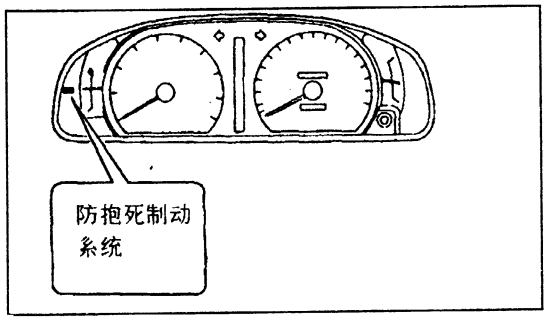
(c) 将制动踏板在 3s 之内踩下 8 次或以上，便可清除诊断码。



(d) 检查警告灯，应显示正常码。



(e) 从检查连接器的端子 T_c 和 E_1 取下维修专用工具。

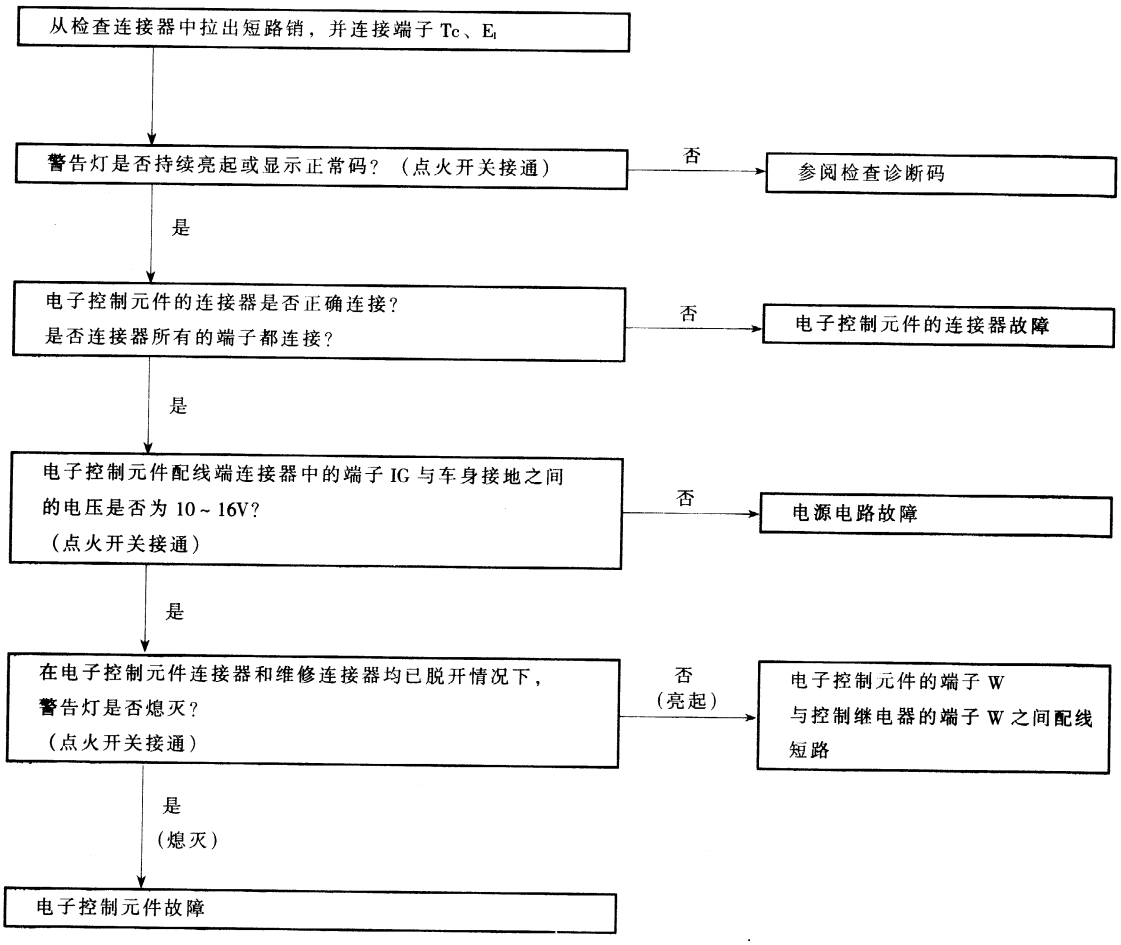


(f) 检查警告灯，应熄灭。

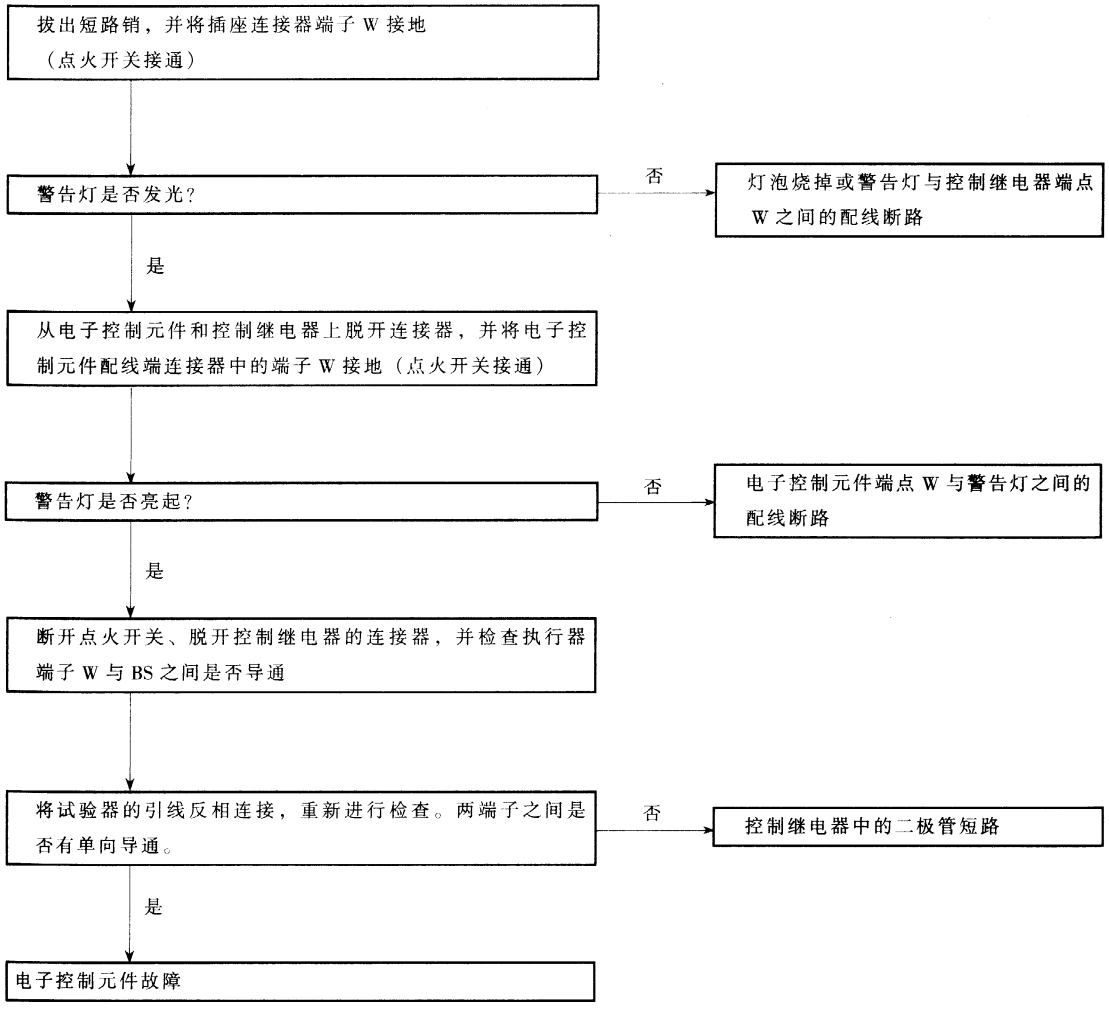
6. 故障排除分析

故障		序号
防抱死制动系统警告灯	接通点火开关之后持续发光	1
	接通点火开关之后，警告灯亮起时间不够 3s	2
	时亮时灭	3
	在车辆行驶中亮起	1
制动情况	制动滞后	4
	制动力不足	4
	普通情况下制动时，ABS 工作	4
	普通情况下制动时，即将停车之前 ABS 工作	4
	ABS 工作时，制动踏板产生不正常的脉动	4
	ABS 工作时产生打滑噪音（ABS 运作失效）	5

1	ABS 警告灯亮起。



2	点火开关接通之后，ABS 警告灯发光时间不够 3s

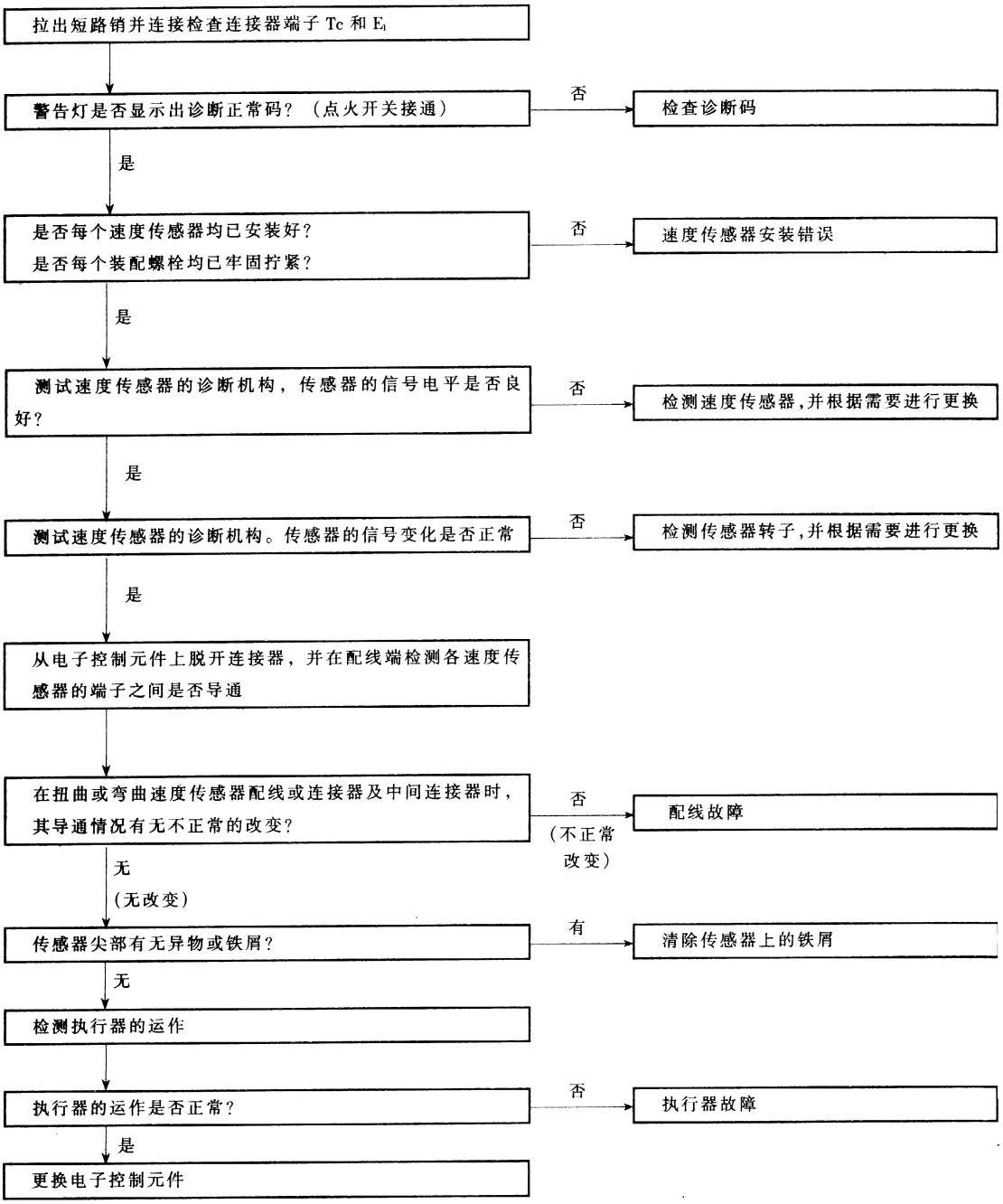


提示：如果二极管短路，电子控制元件的端子 W 便会发生故障。在对该端子进行检测时，应插上电子控制元件连接器，并脱开执行器的连接器和检查连接器。然后接通点火开关，检查警告灯应亮起。如警告灯亮起则电子控制元件的端子良好。

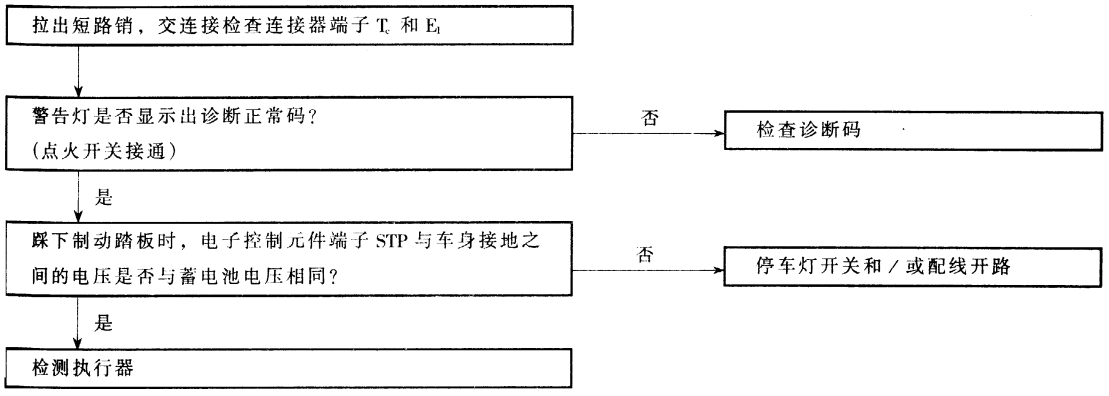
3	ABS 警告灯时亮时灭

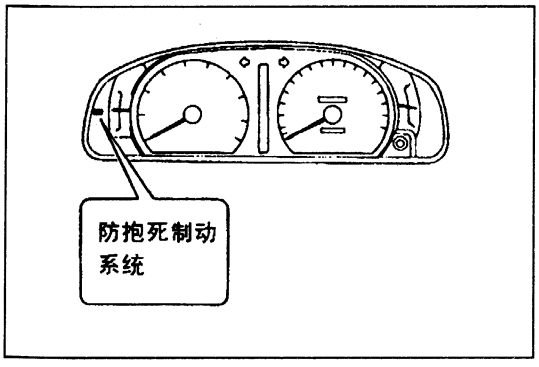
・对检查连接器端子 T_c 和 E_1 之间的配线进行检查，查看是否短路

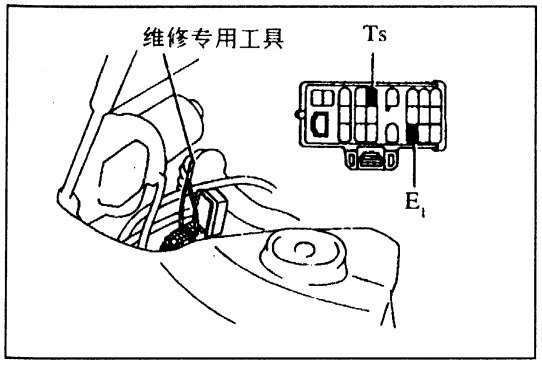
4 ・制动器拉紧
・制动力不足
・在普通情况下制动时，ABS 工作
・在普通情况下制动时，ABS 在即将停车之前工作
・ABS 工作时，制动踏板产生不正常的脉动

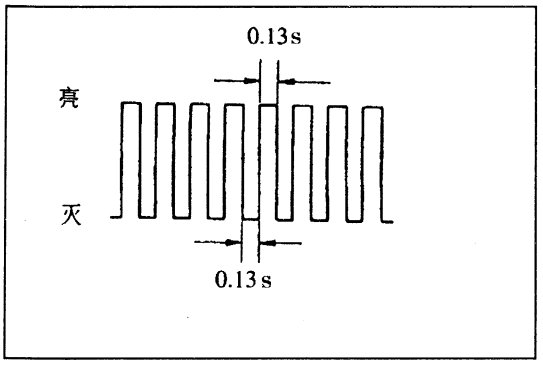


5	防抱死制动系统运作失效









三、速度传感器诊断装置

1. 检测诊断装置

预防措施

在检查速度传感器诊断装置时，防抱死制动系统不工作。制动系统按常规制动系统运作。

（1）检测蓄电池电压

检测蓄电池电压，应为 12V 左右。

（2）检查警告灯应亮起

a. 接通点火开关。

b. 检查 ABS 警告灯，应亮起 3s。

如达不到 3s，则应对保险丝、灯泡、配线等部件进行检测和修理或更换。

c. 检查“ABS”警告灯应熄灭。

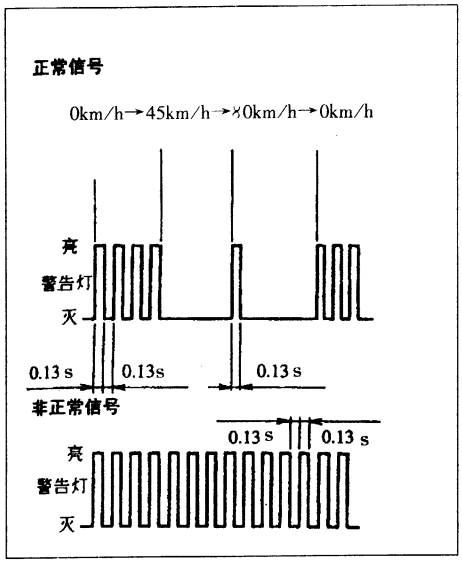
d. 断开点火开关。

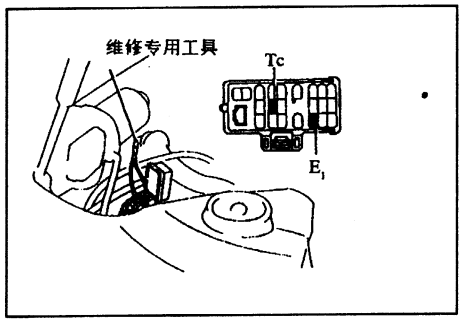
（3）进行以下步骤

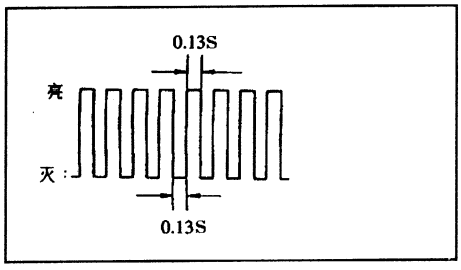
a. 用维修专用工具，连接发动机室的检查连接器端子 T_s 和 E_1。

b. 拉起驻车制动器操纵杆，起动发动机。

c. 检查警告灯，应按图示方式每秒钟约闪烁 4 次。







（4）检查传感器的信号变化

a．松开驻车制动器。

b．将车辆以高于 80km／h 的速度行驶几秒钟。

c．检查警告灯信号。

如警告灯信号不正常，则进行第 5 和第 6 步。

（5）识别诊断码

a．车辆停驶，警告灯便会闪烁。

b．用维修专用工具连接检查连接器的端子 Tc 和 E_1。

c．识别警告灯的闪烁次数（参阅“诊断码”）。

提示：如运作正常，警告灯便会以每秒约 4 次的频率闪烁。

如显示出 2 个或 2 个以上的故障码，则数字最小的故障码会首先出现。

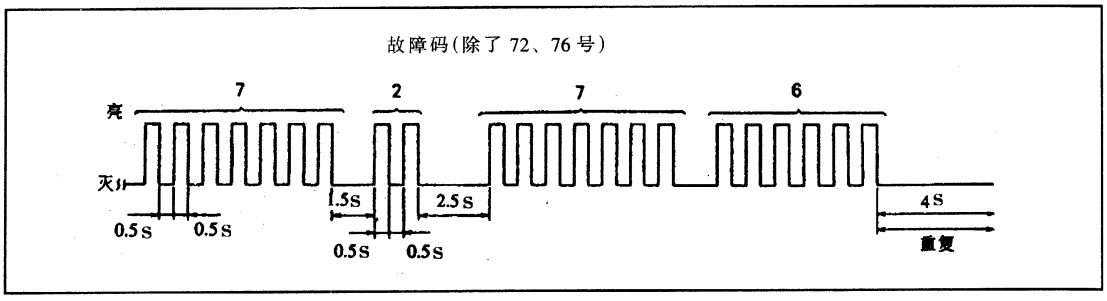
（6）修理发生故障的零件

修理或更换发生故障的零件。

提示：在修理或更换零件时，应将点火开关扭至“OFF”位置。

（7）取下维修专用工具

从检查连接器端子 Tc、Ts 和 E_1 上取下维修专用工具。

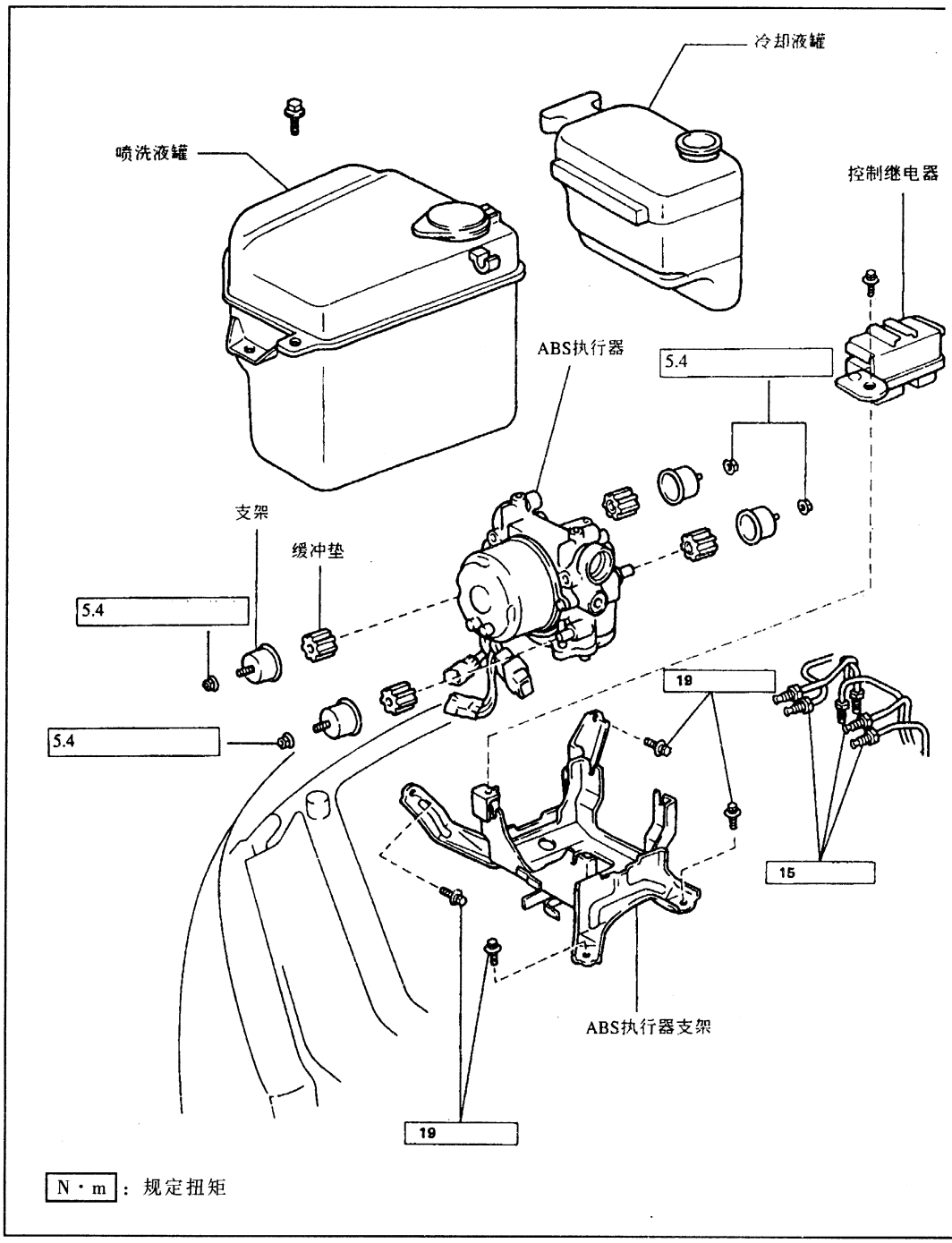


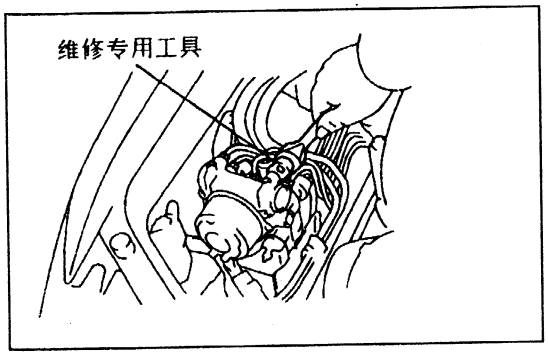
码 号	发 光 方 式	诊 断	发生故障的部件
	亮 灭 	所有的传感器及传感器转子均正常	
71		右前速度传感器信号电压低	·右前速度传感器 ·传感器的安装
72		左前速度传感器信号电压低	·左前速度传感器 ·传感器的安装
73		右后速度传感器信号电压低	·右后速度传感器 ·传感器的安装
74		左后速度传感器信号电压低	·左后速度传感器 ·传感器的安装
75		右前速度传感器信号变化不正常	·右前传感器转子
76		左前速度传感器信号变化不正常	·左前传感器转子
77		右后速度传感器信号变化不正常	·右后传感器转子
78		左后速度传感器信号变化不正常	·左后传感器转子

四、防抱死制动系统执行器

1. 防抱死制动系统执行器的拆卸与安装

按图示拆、装零件。





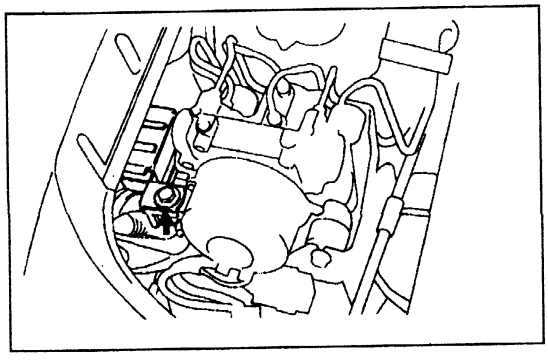
（拆、装要点）

（1）将连接制动器的管道脱开和连接

用维修专用工具在 ABS 执行器上脱开连接制动器的管道，并将连接制动器的管道连接至 ABS 执行器。

扭矩：15N·m

（2）从制动系统中排出空气（参阅“制动系统排气”）



2. **检测 ABS 执行器**

（1）检测蓄电池电压

蓄电池电压：10～14.5V

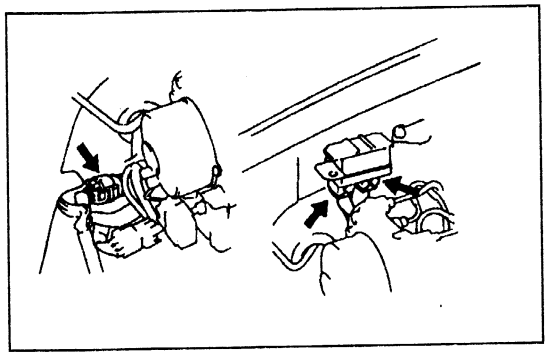
（2）拆下挡风玻璃喷洗液罐和发动机冷却液罐

（3）脱开连接器

a. 从执行器支架上拆下控制继电器。

b. 从执行器上脱开连接器。

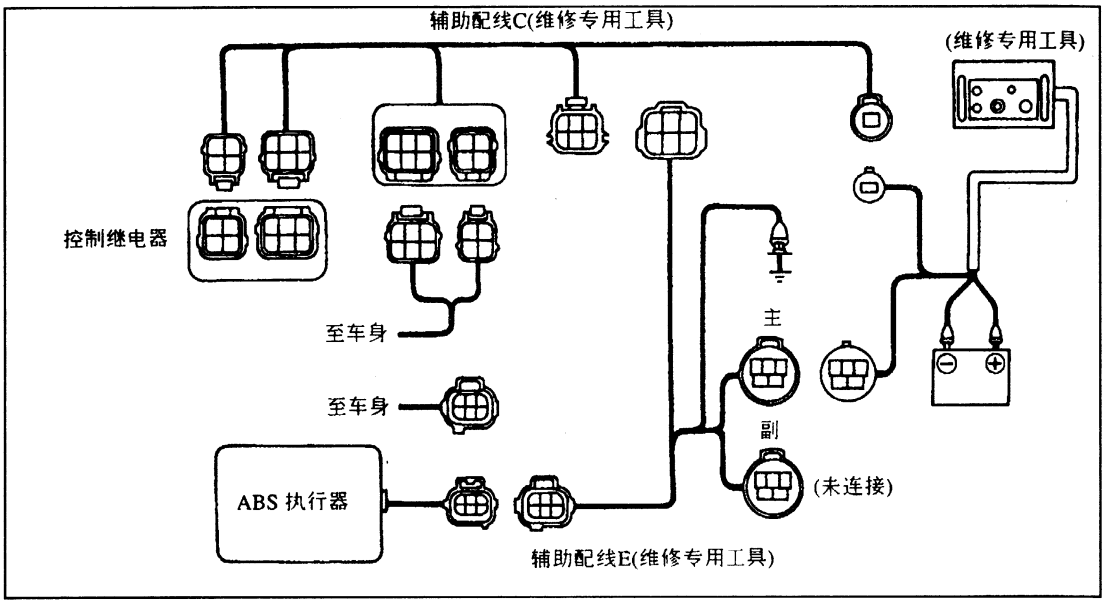
c. 从控制继电器上脱开两个连接器。

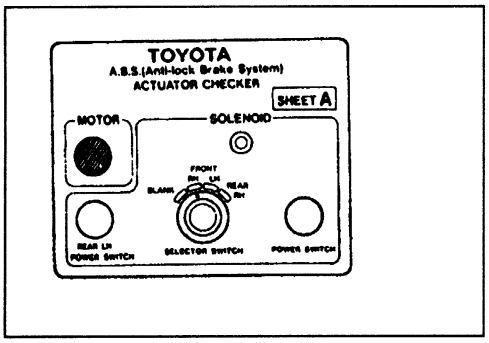


（4）在执行器上连接执行器检查仪（维修专用工具）

a. 用辅助配线 C 和辅助配线 E （均为维修专用工具）按图示方法，将执行器检查仪与执行器、控制继电器、车身端配线等部件连接起来。

b. 将检查仪的红色电缆连接蓄电池正极（+）端子，黑色电缆连接蓄电池负极（-）端子。将辅助配线的黑色电缆连接蓄电池负极（-）端子或车身地线。





c. 将“图表 A”（维修专用工具）放在执行器检查仪上面。

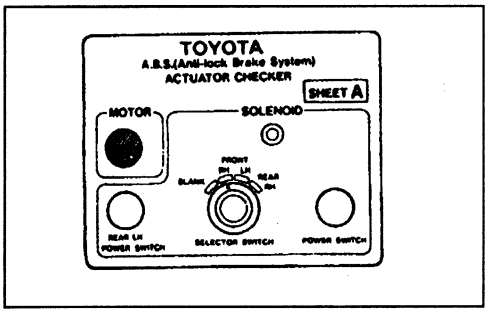
（5）检查制动执行器的运作

a. 起动发动机，怠速运转。

b. 将执行器检查仪上的选择开关（SELECTOR SWITCH）扭至“FRONTRH”（右前）位置。

c. 将“MOTOR”（电动机）开关按下，并保持几秒钟。

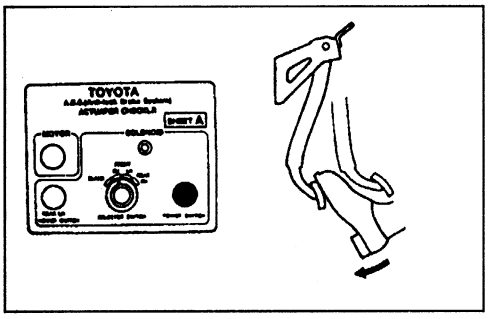
d. 踩下制动踏板，直至（g）步骤完成。

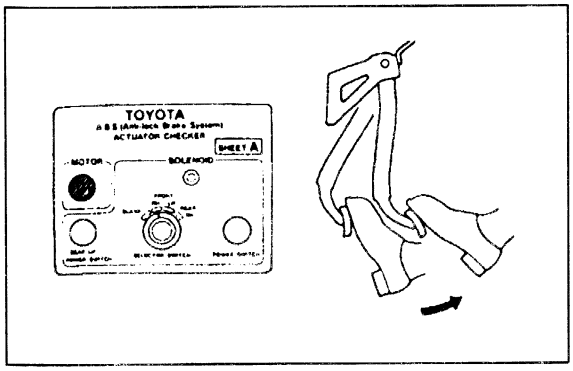


e. 按下“POWER SWITCH”（电源开关），检查制动踏板。踏板应未向下移动。

注意：按住“POWER SWITCH”的时间不得超过 10s。

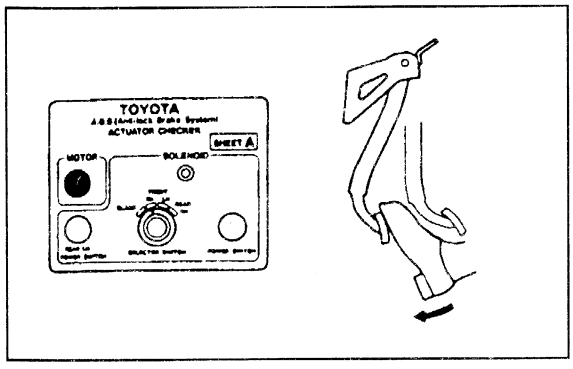
f. 松开该开关，检查制动踏板，踏板应向下移动。





g. 按下“MOTOR”开关，并保持几秒钟，检查制动踏板，踏板应上升。

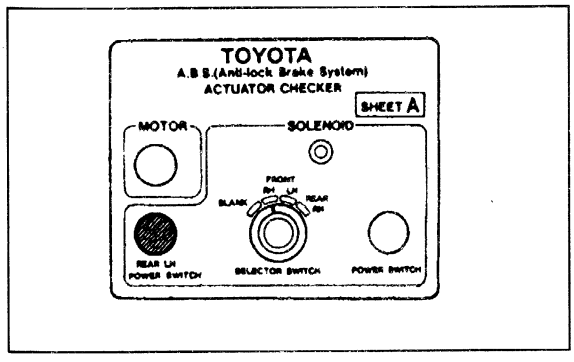
h. 松开制动踏板。



i. 按下“MOTOR”开关，并保持几秒钟。

j. 踩下制动踏板，并保持 15s 左右，在踩住踏板的同时，将“MOTOR”开关按下并保持几秒钟。检查踏板，制动踏板应无脉动现象。

k. 松开制动踏板。



l. 将选择开关扭至“FRONTLH”位置。

m. 重复第五步骤中心（c）~（j）项操作。用类似的方法检查执行器的运作。

n. 用类似的方法检查“REAR RH”（右后）和“REAR LH”（左后）位置。

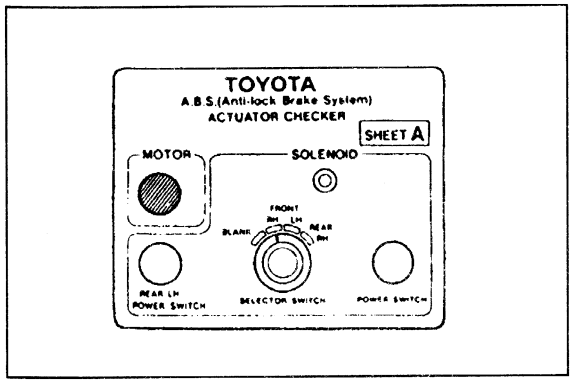
提示：在对“REAR LH”位置进行检测时，如在应按下“POWER SWITCH”的步骤，按下“REAR LH”开关，便可对选择开关的位置进行检测。

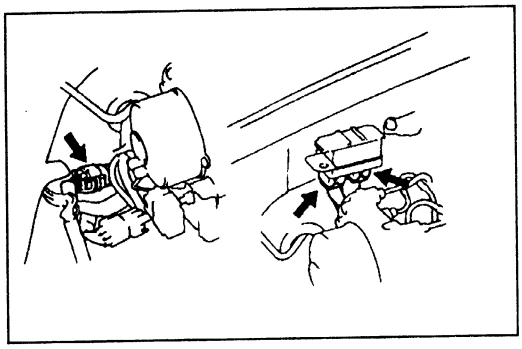
o. 按下“MOTOR”开关并保持几秒钟。

p. 将发动机熄灭。

（6）从执行器上拆出执行器检查仪（维修专用工具）

取下“图表 A”（维修专用工具）。从执行器、控制继电器和车身端配线上拆下执行器检查仪（维修专用工具）和辅助配线。

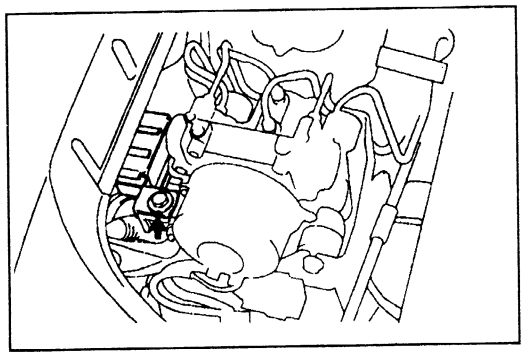




(7) 接上连接器

a. 接上控制继电器的两个连接器。

b. 接上执行器连接器。

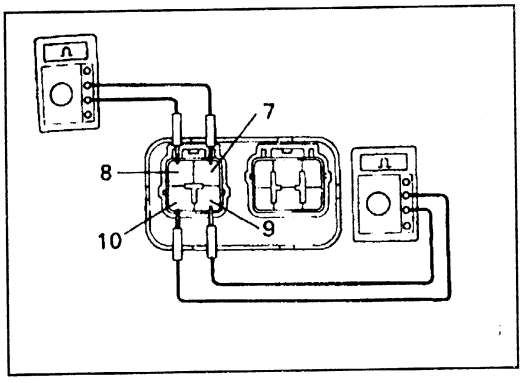


c. 把控制继电器装上执行器支架。

(8) 清除诊断码

(参阅“诊断码的清除”)

(9) 装上发动机冷却液罐和挡风玻璃喷洗液罐



五、控制继电器

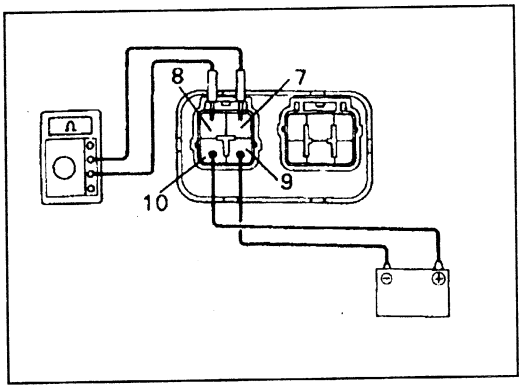
控制继电器的检查

1. 检查电动机继电器电路的导通情况

(a) 检查端点 9 和 10 之间，应导通。

(b) 检查端点 7 和 8 之间，应不导通。

如不符合上述规定，则更换继电器。

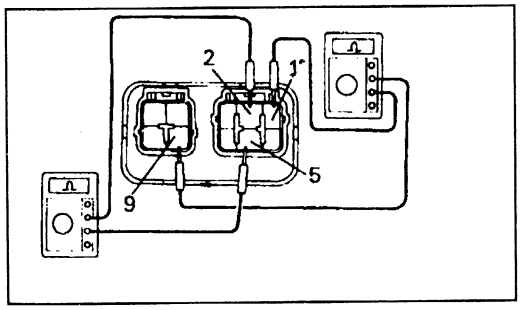


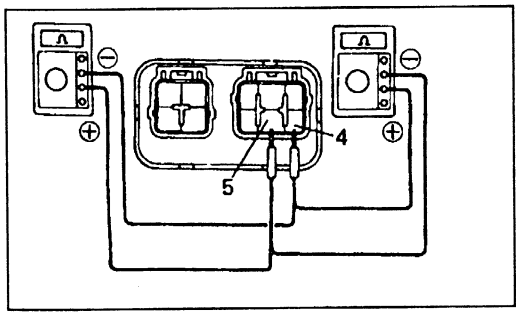
2. 检查电机继电器电路运作

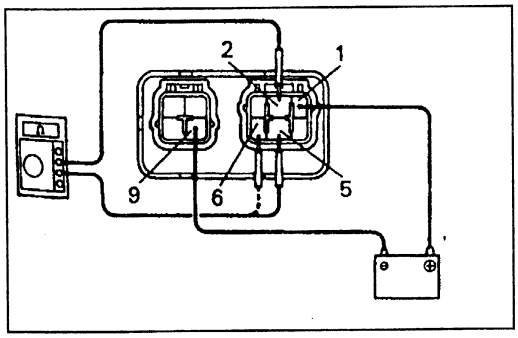
(a) 将蓄电池正极 (+) 引线与端子 10 连接；负极 (-) 引线与端子 9 连接。

(b) 检查端子 7 和 8 之间，应导通。

如运作不符合规定，则更换继电器。







3. 检查电磁阀继电器电路的导通情况

(a) 检查端点 1 和 9 之间，应导通。

(b) 检查端接点 2 和 5 之间，应不导通。

(c) 将欧姆表的正极引线与端子 5 连接，负极引线与端子 4 连接。

(d) 检查两端子之间，应导通。

(e) 将欧姆表引线反相连接，检查两端子之间，应不导通。如导通不符合规定，则更换继电器。

提示：用不同类型的欧姆表，可能在 (d) 步骤不导通，而在 (e) 步骤中有导通。

4. 检查电磁阀继电器电路的运作

(a) 将蓄电池正极 (+) 引线与端子 1 连接，负极 (-) 引线与端子 9 连接。

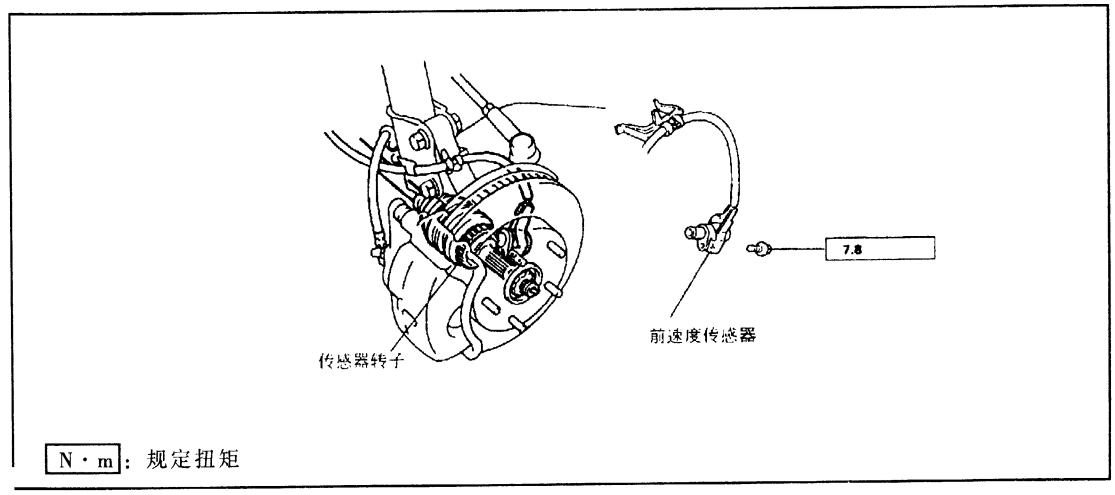
(b) 检查端点 2 和 5 之间，应导通。

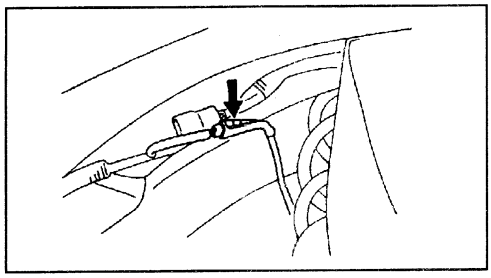
(c) 检查端点 2 和 6 之间，应不导通。

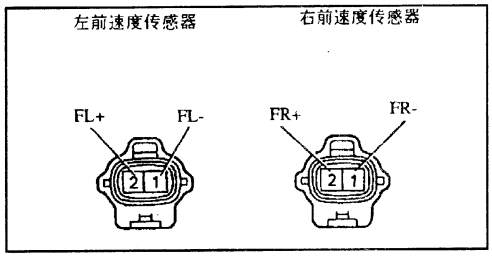
如运作不符合规定，则更换继电器。

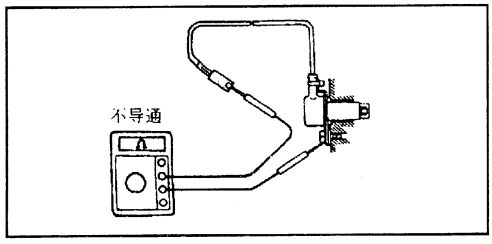
六、前速度传感器

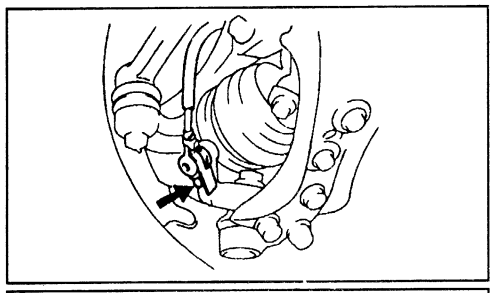
1. 零件

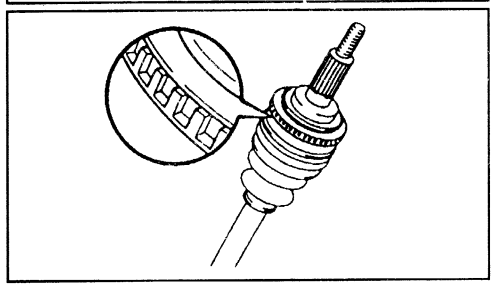


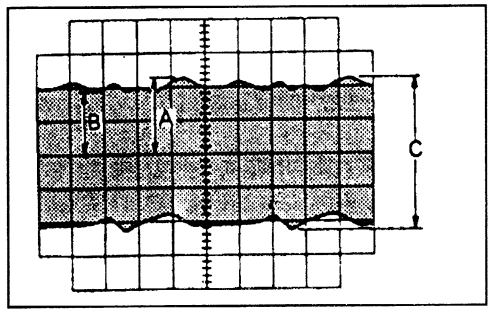












2．前速度传感器的检查

（1）检查速度传感器。

a．拆下翼子板罩。

b．脱开速度传感器连接器。

c．测量各端子之间的电阻。

电阻值：0.92～1.22kΩ

如电阻值不符合规定，则更换传感器。

d．检查每一端子与传感器体之间，应不导通。

如导通，则更换传感器。

e．接上速度传感器的连接器。

f．装上翼子板罩。

（2）检查传感器的安装

检查传感器装配螺栓，应按正确扭矩紧固。如扭矩不正确，则按正确扭矩将其拧紧。

扭矩：7.8N·m

（3）目测检查传感器转子的齿面情况

a．拆出驱动轴。

b．检查传感器转子齿面有无划痕、裂痕、变形或缺齿等现象。

c．装上驱动轴。

注意：不要敲打驱动轴，以防损坏齿面。

3．前速度传感器和传感器转子齿面的检查（仅供参考）

用示波器检查前速度传感器和传感器转子齿面

a．将示波器连接在速度传感器的接头上。

b．以20km／h速度行驶，检查速度传感器的输出波。

c．检查“C”值应等于或大于0.5V。

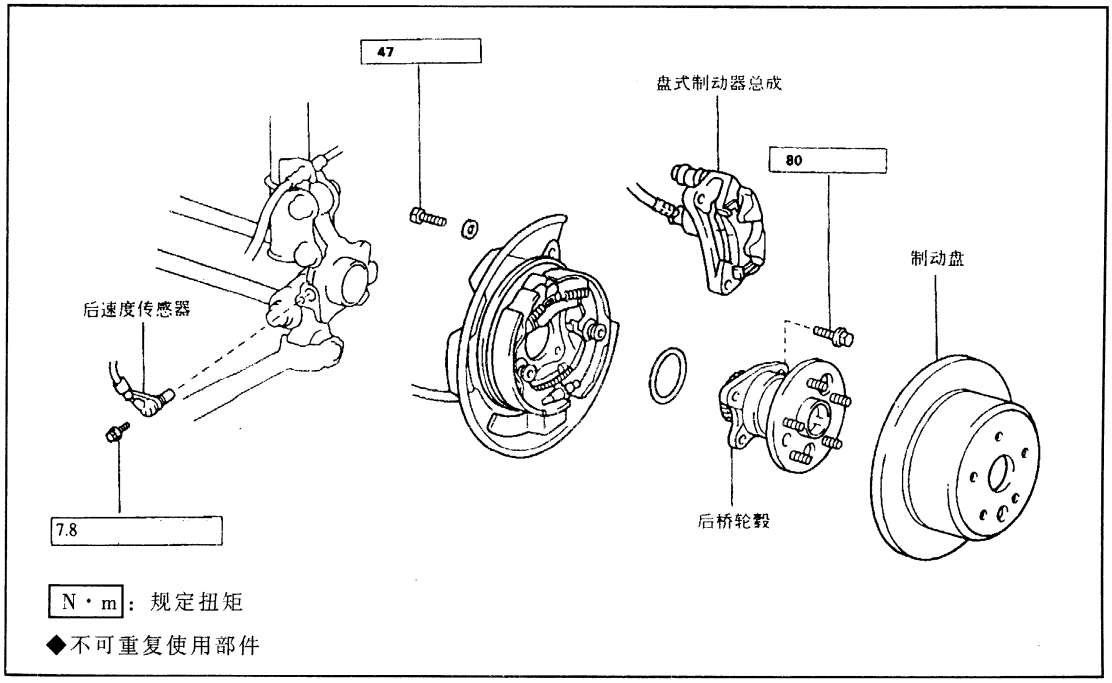
如与规定值不符，则更换速度传感器。

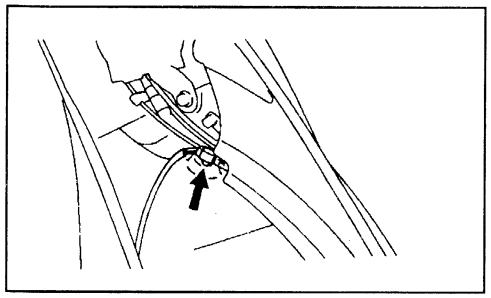
d．检查“B”值应不小于“A”值的70%。

如不符合规定，则更换传感器转子。

七、后速度传感器

1. 零件



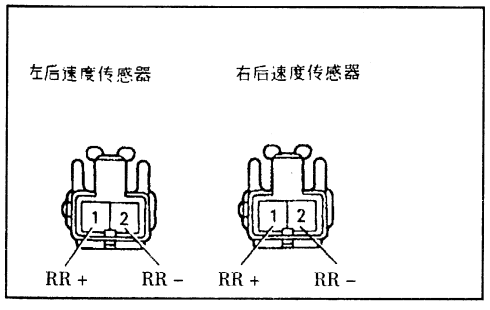


2. 后速度传感器的检查

（1）检查速度传感器

a. 拆出座椅座垫和侧靠背。

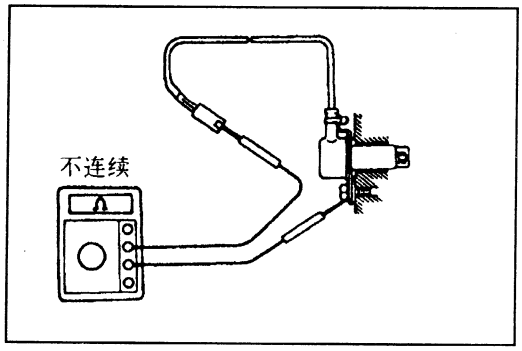
b. 脱开速度传感器的连接器。



c. 测量各端子之间的电阻。

电阻值：1.05 ~ 1.45kΩ

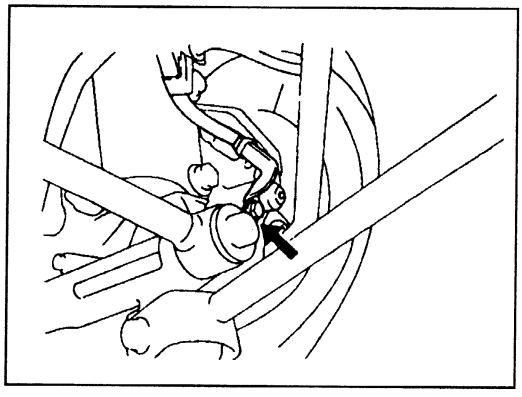
如电阻值不符合规定，则更换传感器。



d．检查各端子与传感器体之间，应不导通。如导通，则更换传感器。

e．插上速度传感器的连接器。

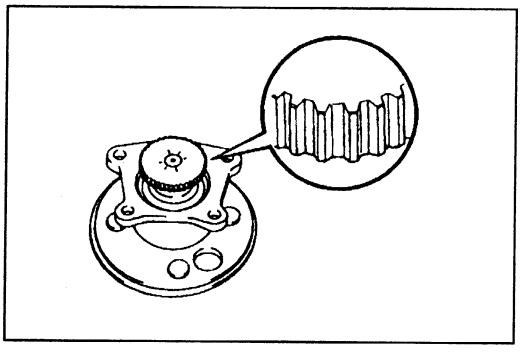
f．装上侧靠背和座垫。



（2）检查传感器的安装

检查传感器装配螺栓，应按正确扭矩拧紧。如不正确，按正确扭矩拧紧螺栓。

扭矩：7.8N·m



（3）目测检查传感器转子的齿面

a．拆下桥毂总成。

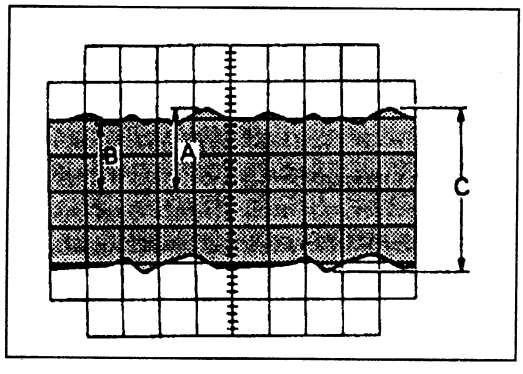
b．检查传感器转子齿面有无划痕、裂痕、变形及缺齿等现象。

c．装上桥毂总成。

注意：不要敲打驱动轴，以防损坏齿面。

3．后速度传感器及传感器转子齿面的检查（仅供参考）

用示波器检测后速度传感器及传感器转子齿面



a．将示波器连接在速度传感器的连接器上。

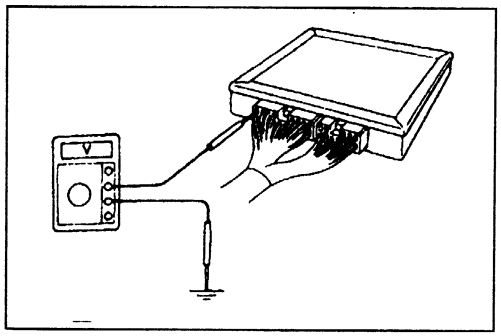
b．以 20km／h 车速行驶，检测速度传感器的输出波。

c．检查“C”值应等于或大于 0.5V。

如不符合标准，则更换速度传感器。

d．检查“B”值应不小于“A”值的 40%。

如不符合规定，则更换后桥轮毂。



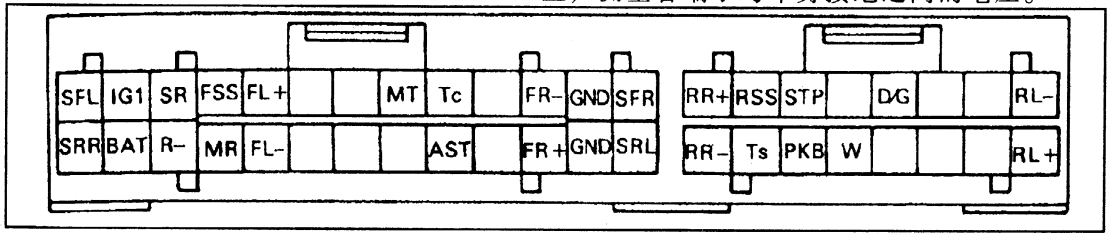
八．防抱死制动系统电路

系统电路的检测

1．在连接器连接的情况下，对 ABS 系统电路进行检测

（a）拆下 ABS 电子控制元件。

（b）用高阻抗的伏特表（10kΩ／V 或以上）测量各端子与车身接地之间的电压。

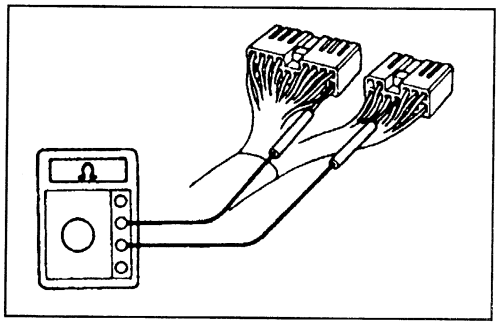


测试器连接	检查项目	条　　件	规定值	发生故障的部件
RL－	导通	点火开关断开	连续	ABS 的电子控制元件
D/G	电压	点火开关接通，检查连接器端子 Ts 和 E_1 未连接	约为 0V	
STP	电压	点火开关接通，制动踏板踩下	蓄电池电压	车灯开关 停车灯
	导通	点火开关断开，制动踏板返回原位	导通	
RSS	导通	点火开关断开	导通	ABS 的电子控制元件
W	电压	点火开关接通，ABS 警告灯亮起	约为 0V	ABS 的电子控制元件 ABS 警告灯
		点火开关接通，ABS 警告灯熄灭	蓄电池电压	
PKB	电压	点火开关通，驻车制动器操纵杆拉上	约为 0V	驻车制动器开关 制动液液位警告灯开关
		发动机运转，驻车制动器操纵杆松开	蓄电池电压	
TS	电压	点火开关接通，检查连接器端子 Ts 和 E_1 未连续	蓄电池电压	ABS 的电子控制元件
		点火开关接通，检查连接器端子 Ts 和 E_1 连接	约为 0V	
RR－	导通	点火开关断开	导通	
SFR	电压	点火开关接通，ABS 警告灯亮起	约为 0V	执行器
		点火开关接通，ABS 警告灯熄灭	蓄电池电压	
GND	导通	点火开关断开	导通	配线
FR－	导通	点火开关断开	导通	ABS 的电子控制元件
TC	电压	点火开关接通，检查连接器端子 Ts 和 E_1 未连接	蓄电池电压	
		点火开关接通，检查连接器端子 Ts 和 E_1 连接	约为 0V	
FSS	导通	点火开关断开	导通	
SR	电压	点火开关接通，ABS 警告灯亮起	约为 0	
		点火开关接通，ABS 警告灯熄灭	蓄电池电压	
IG1	电压	点火开关接通	蓄电池电压	ECU－IG 保险丝

续表

测试器连接	检查项目	条　　件	规定值	发生故障的部件
SFL	电压	点火开关接通，ABS 警告灯亮起	约为 0V	执行器
		点火开关接通，ABS 警告灯熄灭	蓄电池电压	
SRL	电压	点火开关接通，ABS 警告灯亮起	约为 0V	执行器
		点火开关接通，ABS 警告灯熄灭	蓄电池电压	
AST	电压	点火开关接通，ABS 警告灯亮起	约为 0V	
FL -	导通	点火开关接通，ABS 警告灯熄灭	蓄电池电压	
R -	导通	点火开关断开	导通	ABS 的电子控制元件
BAT	电压	点火开关断开	导通	
		点火开关断开	蓄电池电压	车内顶灯保险丝
SRR	电压	点火开关接通，ABS 警告灯亮起	约为 0V	执行器
		点火开关接通，ABS 警告灯熄灭	蓄电池电压	

如电路不符合规定，则对上表所列出的故障元件进行检查、修理或更换。



2. 在连接器脱开的情况下，对 ABS 系统电路进行检测

（a）从电子控制元件上脱开连接器，在连接器的配线端进行检测。

如电路不符合规定，则对下表所列的故障部件进行检查、修理或更换。

（b）接上连接器，将电子控制元件装回原位。

测试器连接	检查项目	标准值	发生故障的部件	测试器连接	检查项目	标准值(Ω)	发生故障的部件
RR + ↔RR -	电阻	1.1 ~ 1.5kΩ	右后速度传感器	SFL - AST	电阻	约为 6	执行器
RL + ↔RL -	电阻	1.1 ~ 1.5kΩ	左后速度传感器	SRL - AST	电阻	约为 6	执行器
SFR↔AST	电阻	约为 6Ω	执行器	AST - 车身接地	电阻	约为 5	执行器
MT↔车身接地	导通	导通	执行器	FE + - FR -	电阻	0.8 ~ 1.3	右前速度传感器
FL + ↔FL -	电阻	0.8 ~ 1.3kΩ	左前速度传感器	MR - R -	电阻	50 ~ 80	控制继电器
SR↔R -	电阻	60 ~ 100Ω	控制继电器	SRR - AST	电阻	约为 6	执行器

第十四节　维修规范

1．维修数据

制动踏板高度(从沥青地毡算起)		147.5～157.5mm
制动踏板的空程		1～6mm
踩下压力为 490N		大于 70mm
制动助力器推杆与活塞之间的间隙(带维修专用工具时)		0mm
前制动器摩擦衬块厚度(5S－FE 发动机)	标准	12.0mm
前制动器摩擦衬块厚度(5S－FE 发动机)	极限	1.0mm
前制动器摩擦衬块厚度(3VZ－FE 发动机)	标准	11.0mm
前制动器摩擦衬块厚度(3VZ－FE 发动机)	极限	1.0mm
前制动盘厚度	标准	28.0mm
前制动盘厚度	极限	26.0mm
前制动盘偏摆	极限	0.05mm
后制动鼓内径	标准	228.6mm
后制动鼓内径	极限	230.6mm
后制动鼓摩擦衬层厚度	标准	5.0mm
后制动鼓摩擦衬层厚度	极限	1.0mm
后制动鼓与制动蹄片之间的间隙		0.6mm
后制动盘摩擦衬块厚度	标准	10.0mm
后制动盘摩擦衬块厚度	极限	1.0mm
后制动盘厚度	标准	10.0mm
后制动盘厚度	极限	9.0mm
后制动盘偏摆	极限	0.15mm
后制动盘内径	标准	170mm
后制动盘内径	极限	17mm
驻车制动器摩擦衬层厚度	标准	2.0mm
驻车制动器摩擦衬层厚度	极限	1.0mm
拉力为 196N 时驻车制动器手柄行程		5～8 次“卡嗒声”
驻车制动器后制动蹄与调节杆之间的间隙		小于 0.35mm
适用于后盘式制动器的驻车制动器调节垫片的厚度		0.3mm 0.6mm 0.9mm

2. 扭矩规范

紧 固 部 件	N·m
总泵×活塞止动螺栓	10
总泵×贮液罐	1.7
总泵×制动助力器	13
连接制动器的管道的连接螺母	15
制动助力器U形钩锁紧螺母	25
制动助力器×踏板支架	13
前盘式制动器制动分泵装配螺栓	34
排放孔塞	8.3
前盘式制动器扭力板×转向节	107
前盘式制动器制动分泵×软管	29
软管×减震器	29
后鼓式制动器车轮制动分泵×底板	10
驻车制动器拉索架×底板	7.8
后盘式制动器制动分泵装配螺栓	20
后盘式制动器扭力板×防尘盖	47
后盘式制动器制动分泵×软管	30
后盘式制动器扭力板×后桥壳	47
比例阀装配螺栓	8.8
载荷感知式比例阀×悬架臂	13
载荷感知式比例阀×车身	39
ABS执行器支架×车身	19
前速度传感器装配螺栓	7.8
后速度传感器装配螺栓	7.8
后桥毂装配螺栓	80
ABS的电子控制元件支架×车身	5.4

第八章　转向系统

第一节　概　述

●务必注意正确地更换零部件，因为这会影响转向系统的性能，驾驶时易出现意外。(有气囊)

●转向盘衬垫内装有轴助式安全气囊，因此操作时，要采取所有适当的预防措施。详情请参看“SRS 气囊”一章”

第二节　故障排除分析

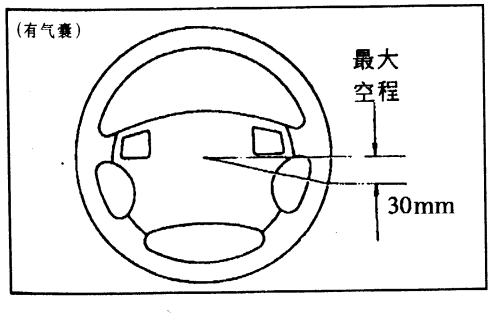
适当地运用下表，有助于较容易找出故障原因。表中数字表明导致故障原因可能性的先后顺序。按所示顺序，检查每一部件。若有必要，需修理或更换该部件。

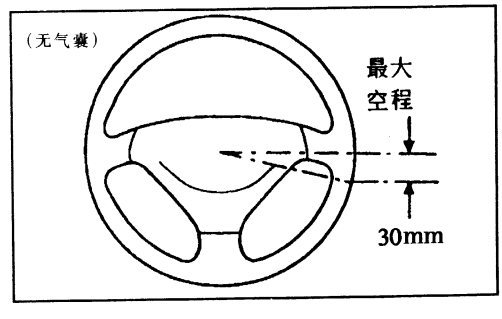
故障 \ 零件名称	轮胎(充气不当)	前轮校正(不正确)	液位(低)	传动皮带(松)	转向系统万向节(磨损)	悬架臂球节(磨损)	转向柱(卡住)	滑叉(磨损)	转向机	前轮轴承(磨损)
转向困难	1	4	2	3	5	6	7		8	
转向盘回位不良	1	2					3		4	
游隙过大					1	2		3	5	4
异常噪音			1		2				3	

第三节　车上检查

检查转向盘空程，应该是正确的。将车停住，轮胎朝前摆正，用手指以很轻的压力前后摆动转向盘。空程不应超出最大极限。

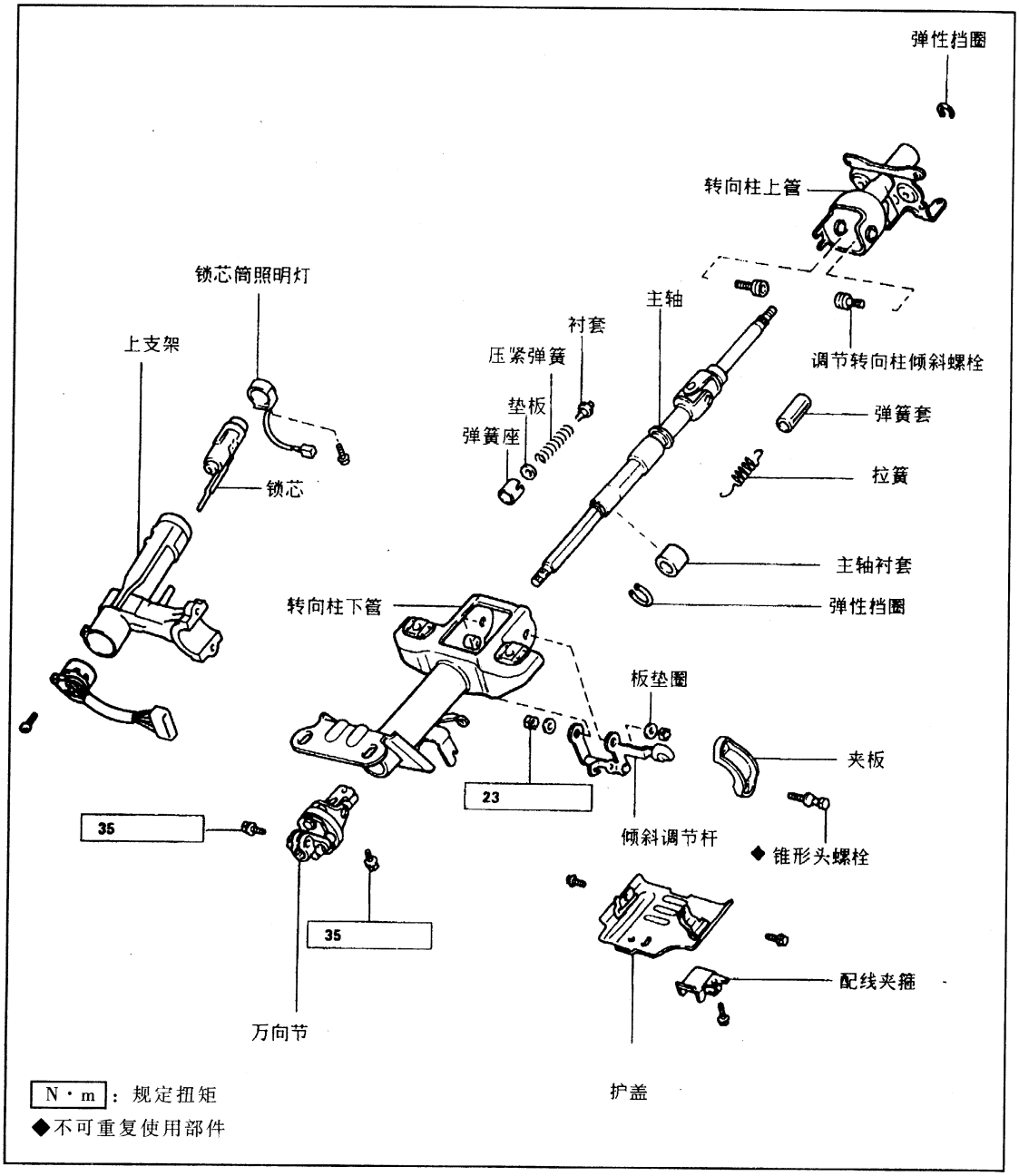
最大空程：30mm　若数值不正确，即予修理。

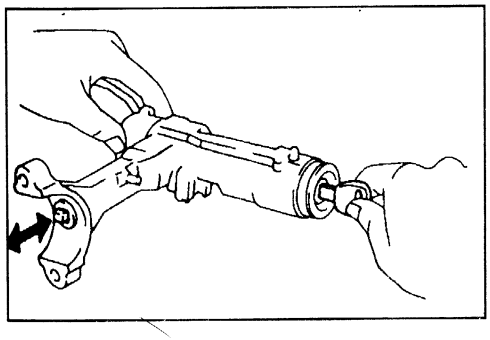


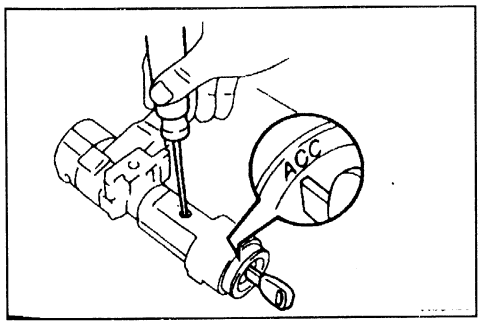


第四节　转向柱

一、零件


弹性挡圈
转向柱上管
锁芯筒照明灯
主轴
衬套
上支架
压紧弹簧
调节转向柱倾斜螺栓
垫板
弹簧套
弹簧座
锁芯
拉簧
主轴衬套
转向柱下管
弹性挡圈
板垫圈
夹板
23
35
倾斜调节杆
◆锥形头螺栓
35
配线夹箍
万向节
护盖
N·m：规定扭矩
◆不可重复使用部件





二、转向柱的检查与更换

1. 检查转向锁紧机构的运作

检查转向锁紧机构应该运作正常。

2. 若有必要，更换锁芯

(a)将点火钥匙置于 ACC(附件)位置。

(b)用细杆将止动销压下，抽出锁芯。

(c)确保点火钥匙位于 ACC 位置。

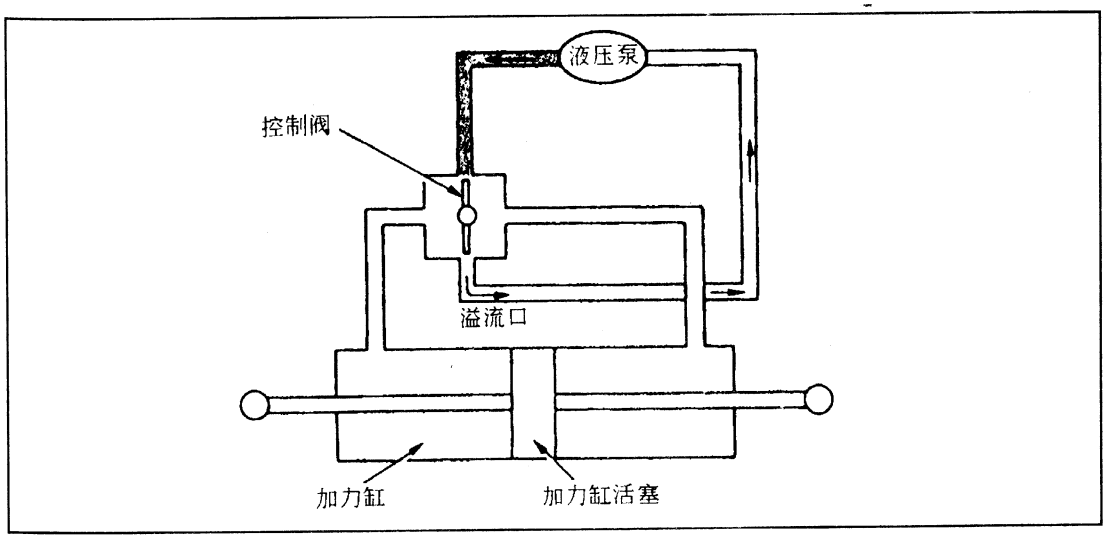
(d)安装新锁芯。

第五节　动力转向

一、简述

1. 动力转向的工作原理

动力转向是一种利用发动机动力来减轻转向所需力量的液压装置。因此，发动机用于驱动液压泵来产生液压。这一液压作用于加力缸内的活塞上，使活塞增强转动力。转动力增强的程度，则取决于作用在活塞上的液压大小。因此，如果所需的转向力增大，液压也必须升高，而液压的变化又是通过与转向主轴连接的控制阀来实现的。

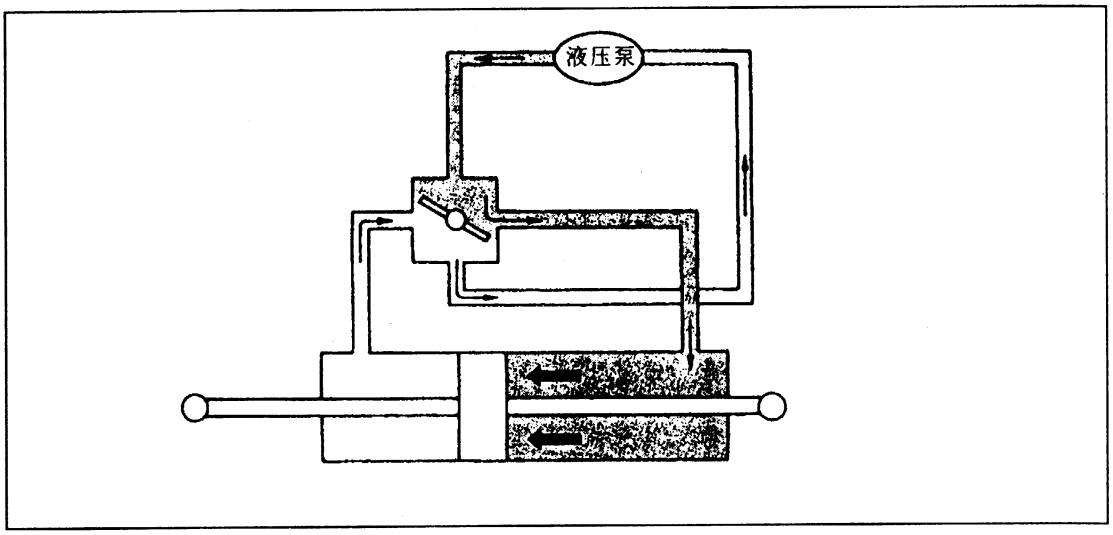


2. 空档(正向前方)位置

来自液压泵的液压油被送至控制阀。如果控制阀处于空档位置，液压油将流经控制阀进入溢流口并流回液压泵。此时几乎没有压力产生，因为作用于加力缸活塞两侧的压力相等，活塞就不会向任一方移动。

3. 转向时

当转向主轴朝任何一个方向转动时，控制阀也随之移动，并关闭其中一条液压油通道。于是，另一条通道打得宽些，导致液压油流量改变，同时也就产生压力。因作用于活塞两侧的压力不同,活塞朝低压一方移动,迫使加力缸内的液压油经过控制阀流回液压泵。



4. 维修提示

动力转向系统常见的故障是因为缺乏转向助力导致转向困难。在这类情况下，在着手维修之前，应该用压力表进行一次车上检查，以确定故障是在液压泵还是在转向机。

(3VZ-FE 型发动机)

这种发动机装有动力转向液驱动的液压冷却风扇装置。因此，在检查动力转向系统时，也应检查液压冷却风扇装置的液压油通道。

A. 车上检查

动力转向是一种液压装置，其故障通常是由于作用于活塞上的液压不足，或者是由于液压泵无法产生所规定的液压，或者是转向机内的控制阀不能正常工作，以致不能获得适当液压。

如果问题出现在液压泵，无论转向盘向左还是向右转到头，故障症状相同。然而，如果问题出现在控制阀，转向盘向左和向右转动时，转向助力一般会有差异，导致某一方向转向困难些。但是，如加力缸的活塞密封磨损，无论转向盘向左或是向右转动，都会有液压损失，故障症状也就相同了。

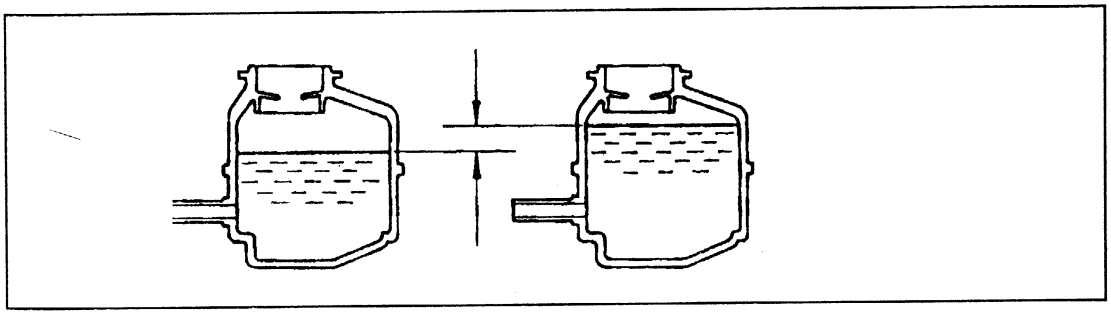
在进行车上检查前，必须首先检查确定动力转向系统内应完全没有空气。如转向系统里有空气,液压升高时,空气体积就会改变,使液压波动以致动力转向系统无法正常运作。要确定转向系统内是否有空气,可将转向盘向左或向右转到底,检查油箱内油位是否变化。

如果转向系统内有空气，转向盘转动时，空气受压体积变小，导致液位大幅度下降。

假如转向系统内无空气，即使液压上升，液位只会有很小变化。这是因为液压油是液体，压缩不能改变其体积。液位的微小变化，是由于液压泵与转向机之间的软管，在液压上升时膨胀造成的。

另外，如果动力转向系统内有空气，在转向盘向任何一方转到底时，还会使液压泵或转向机内产生异常噪音。

每次液压泵或转向机经过大修或修理后，都必须进行这种车上检查，以确保动力转向系统正常运作。

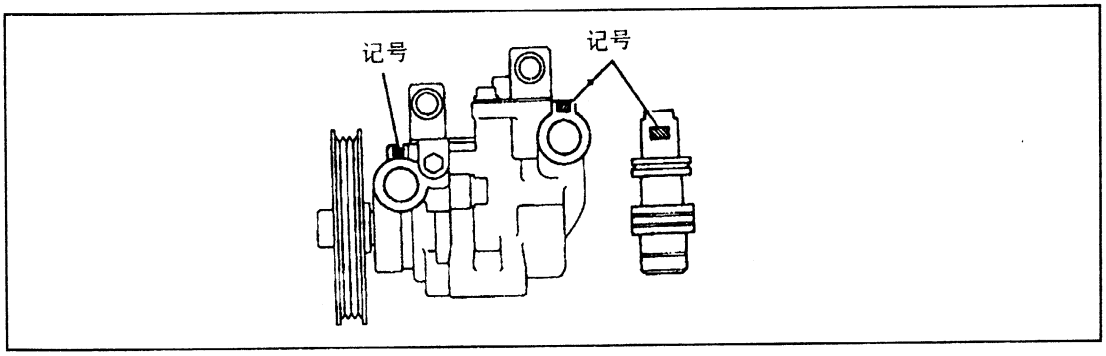


B. 叶轮泵

叶轮泵的主要部件有：凸轮环、叶轮、叶片及流量控制阀，这些都属高精密部件，须小心操作。另外，由于叶轮泵会产生很高的液压，所有部件都用O形环密封。因此重新装配叶轮泵时，一定要使用新O形环。

在流量控制阀内，有一个安全阀控制叶轮泵液压的最大值。这一最大压力值非常重要。如果压力太低，动力转向助力就会不够；如果压力太高，就会对压力软管及油封等有不利影响。假如因安全阀故障导致最大液压值不是过高就是过低，不要分解或调节安全阀，而应更换流量控制阀总成。

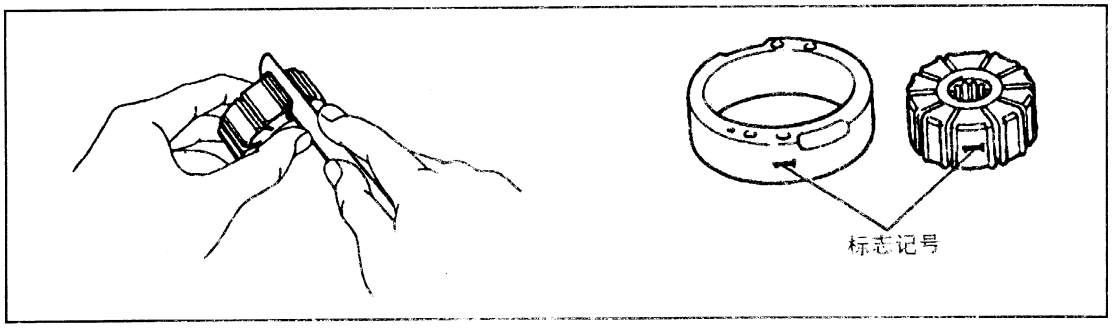
流量控制阀与叶轮泵体安装孔之间的间隙值非常重要。厂家在制造完成后，会测量安装孔孔径及流量控制阀外周长度，并相应地冲压出记号。所以，务必要用有同样记号的控制阀进行更换，以确保正确间隙值。



产生液压的叶轮泵的功能部件是凸轮环、叶轮及叶片。要检查这些部件有无磨损。在重新装配时，如果每一部件之间的间隙不在标准值以内，则需更换被磨损的部件。

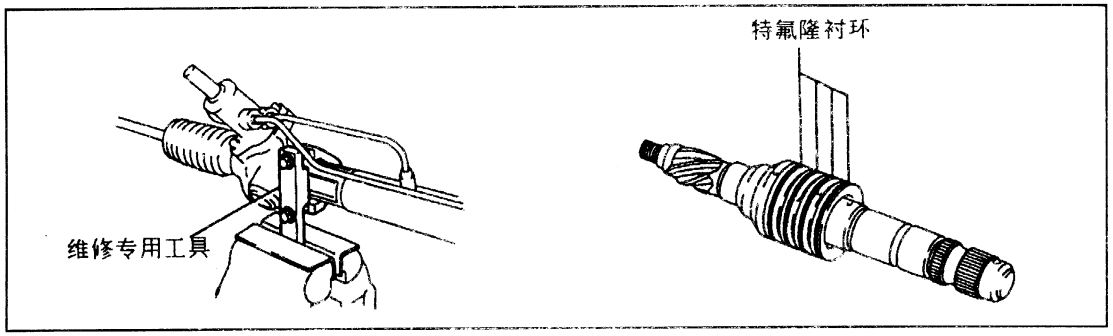
在这种情况下，所更换的凸轮环和叶轮，应该有同样长度(具有相同记号)，叶片也应该用与该记号相应长度的叶片来更换。否则，就无法获得正确的轴向间隙。如果轴向间隙

过大，低速运转时，就会液压不足；如果轴向间隙过小，则可能使叶片卡住。



C. 转向机

在大修时，如果直接将转向机固定在台钳内，有使其变形的危险。因此，务必先用所提供的维修专用工具(齿条齿轮式转向机的齿条罩支架)将其固定，然后再用台钳夹住。

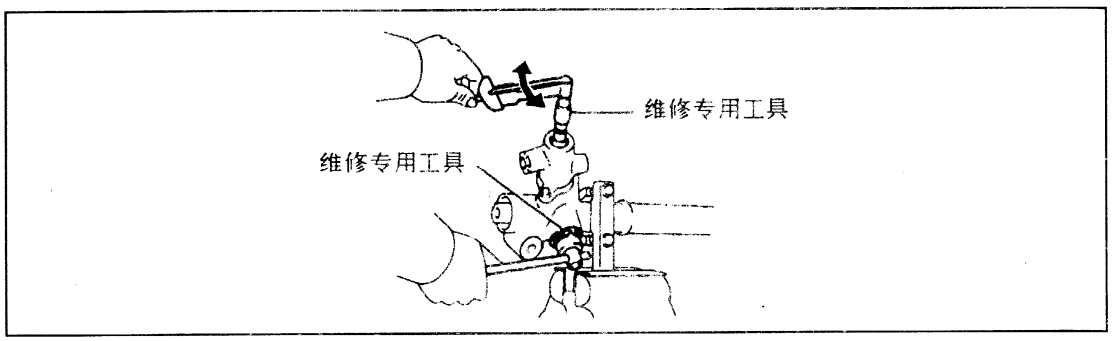


位于加力缸两端的油封，是用来防止作用于活塞的高压液体漏泄。因此，重新装配时，务必用新油封，并且要非常小心，不要刮伤或损坏。

由于压力大，即使是轻微的刮伤也会导致漏油，从而使动力转向系统无法正常工作。

此外，还应当心不能刮伤与油封接触的齿条滑动部位。当从齿条上拆下齿条端头时，用扳手夹住齿条尖端，很容易产生毛刺。因此装配齿条前，应先检查齿条尖端上有无毛刺。若有毛刺，需用油石打磨掉。特氟隆衬环用在活塞和控制阀上。这些特氟隆环有很强的耐磨性。但如果需要更换，务必小心不要拉伸新环。在将特氟隆环装入槽内后，在装配加力缸或转向机之前，要将其藏入槽内，以防损坏。

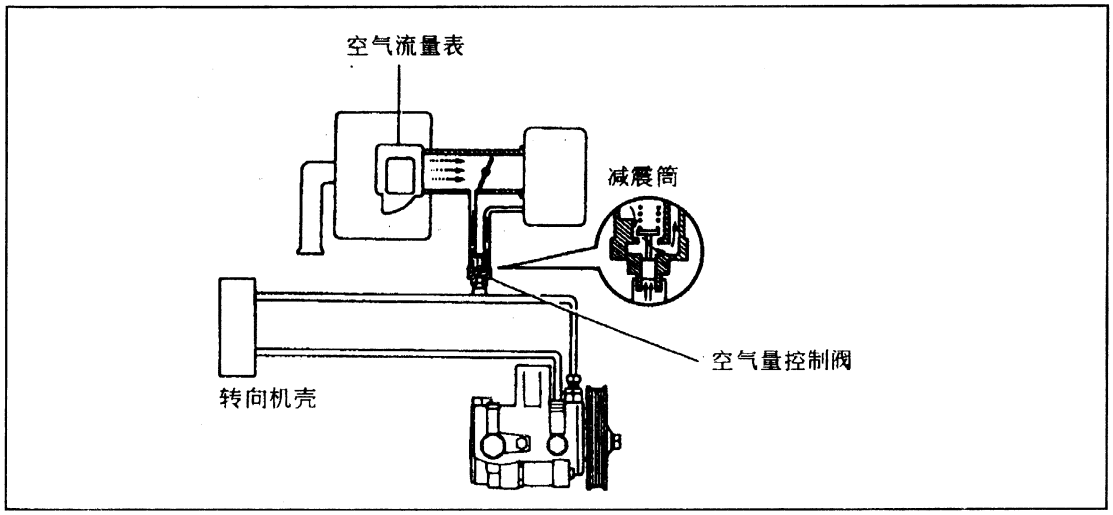
如同齿条齿轮式转向机构一样，预紧力值也极为重要。假如预紧力值不正确，有可能导致诸如转向盘晃动，摇摆或不耐用，所以必须使预紧力值正确提高。

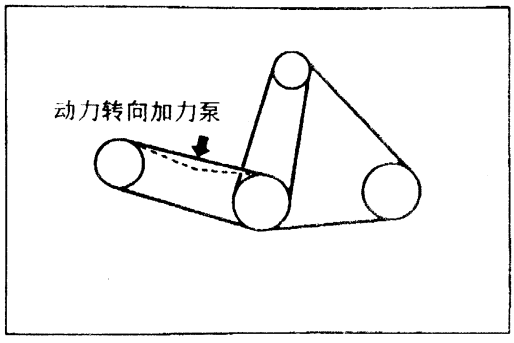


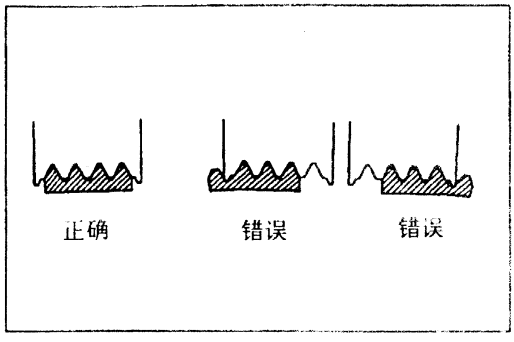
5. **怠速提升装置**

当转向盘向左或向右转到底时，液压泵将产生最大液压。此时液压泵上会有最大载荷，使发动机怠速转速降低。为了解决这问题，汽车上安装有提高怠速装置。其作用是每当液压泵上有重载荷时，便能提高发动机怠速的转速。

在 EFI 型的发动机上，当空气量控制阀的活塞由液压推动时，空气阀就打开，同时绕过节气门的空气量增加，从而调节发动机转速。







二、车上检查

1. **检查传动皮带张力**

测量传动皮带张力。

传动皮带张力：98N(3VZ-FE 型发动机)

新皮带：7～9mm

旧皮带：10～12mm

(5S-FE 型发动机)

新皮带：8～10mm

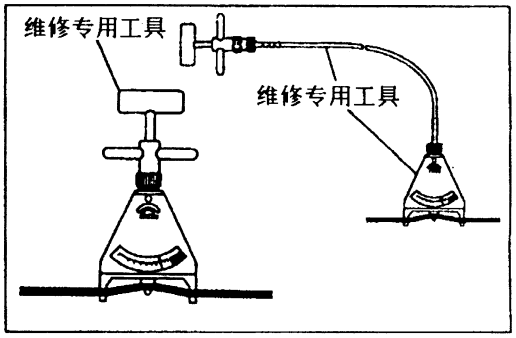
旧皮带：10～13mm

提示：

● “新皮带”是指在转动的发动机上使用不超过 5min 的皮带。

● “旧皮带”是指在转动的发动机上使用 5min 或以上的皮带。

● 装好传动皮带以后，进行检查，皮带应正好嵌入肋槽内。



(参考)

●使用维修专用工具，检查传动皮带张力。

传动皮带张力：

(3VZ-FE 型发动机)

新皮带：70～80kgf

旧皮带：35～50kgf

(5S-FE 型发动机)

新皮带：45～55kgf

旧皮带：20～35kgf

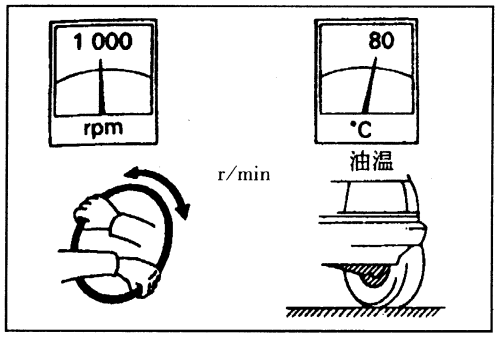
2. 检查液位

(1)使车辆保持水平

(2)升高液温

使发动机以 1000r/min 或略低的怠速运转，将转向盘从一极限至另一极限位置反复转动几次，以提高液压油温度。

液温：80℃



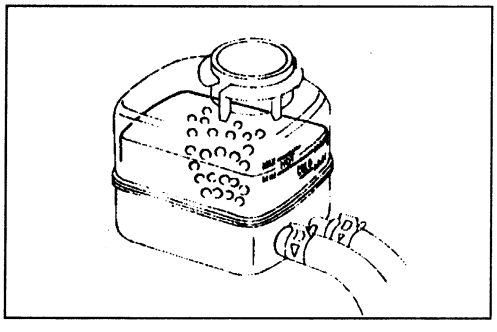
(3)检查是否有发泡或乳化现象

提示：如有发泡或乳化现象，表示系统内有空气或液位太低。

(4)检查贮液罐中的液位高度

检查液位高度，根据需要予以添加。

液压油：ATF DEXRON® Ⅱ



提示：检查液位，液位应低于贮液罐上的“HOT LEVEL”(热液位)标线。如液压油处于冷态，液位应低于贮液罐上的“COLD LEVEL”(冷液位)标线。

3. 检查怠速提高

(1)预热发动机

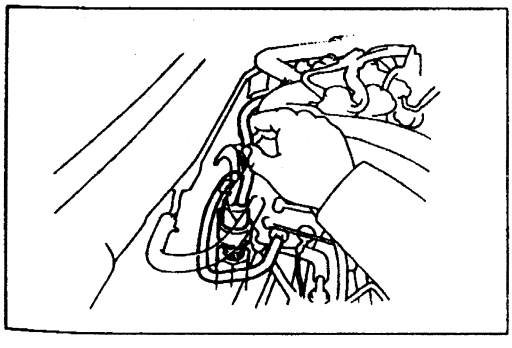
(2)关上空调开关

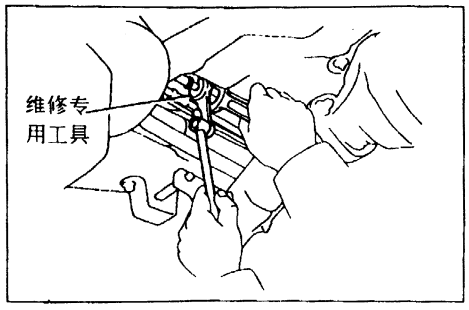
(3)检查怠速提高

a. 把方向盘转至极限。

b. 检查发动机转速，夹紧空气量控制阀软管时，发动机转速应下降。

c. 检查发动机转速，放松空气量控制阀软管时，发动机转速应上升。



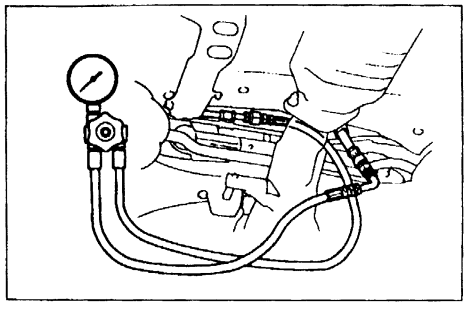


4. 检查油压

(1)连接压力表

A.(3VZ-FE 型)

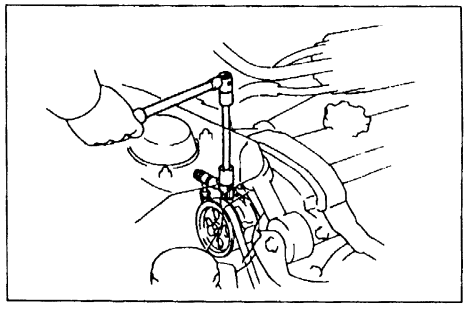
a. 用维修专用工具，脱开压力管接头。



b. 将压力表的仪表端连接动力转向加力泵，把压力表的阀门端连接转向机。

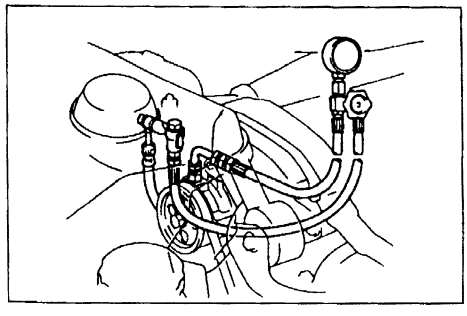
c. 从动力转向的系统中排出空气。起动发动机，将转向盘从一极限至另一极限转动 2～3 次。

d. 检查液位，液位应该正确。



B.(5S-FE 型)

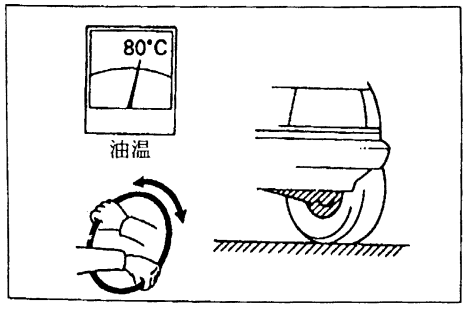
a. 从动力转向加力泵上脱开压力管。



b. 把压力表的仪表端连在动力转向加力泵上，把压力表的阀门端连在压力管上。

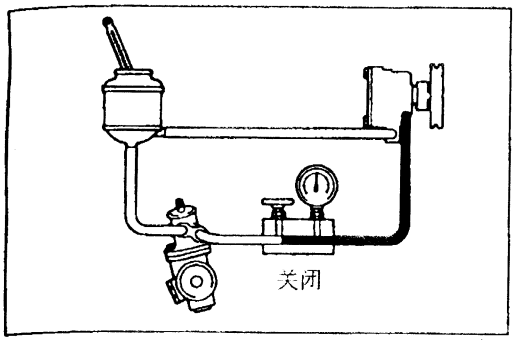
c. 从动力转向系统中排气。起动发动机，将转向盘从一极限至另一极限转动 2～3 次。

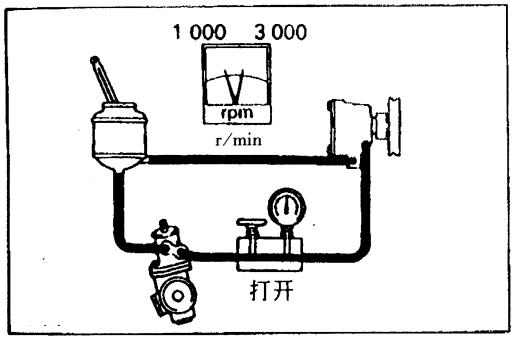
d. 检查液位，液位应该正确。

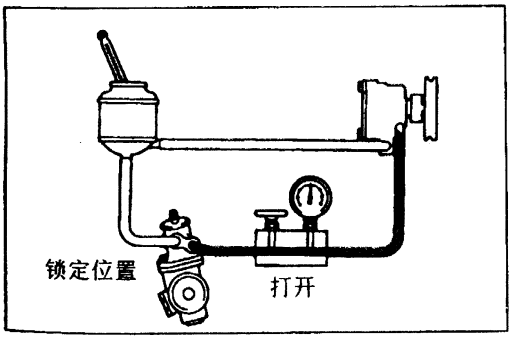


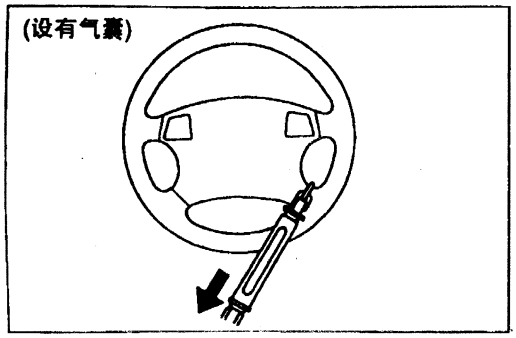
(2)检查液温，液温应不低于 80℃

(3)起动发动机，使其以怠速运转









(4)检查阀门关闭时的液压读数

关闭压力表阀门，观察仪表上的读数。

最低压力：

3VZ-FE 型：9316kPa

5S-FE 型：8336kPa

注意：

●关闭阀门的时间不可超过 10s。

●不要使液温升得太高。

如压力过低，则应维修或更换转向加力泵。

(5)完全打开阀门

(6)检查并记下转速为 1000r/min 时的压力读数

(7)检查并记下转速为 3000r/min 时的压力读数

检查压差，1000r/min 与 3000r/min 之间的压差应不超过 490kPa。

如压差不符合标准，则应维修或更换动力转向加力泵的流量控制阀。

(8)检查转向盘转至极限时的压力读数

务使压力表阀门完全打开，发动机以怠速运转。

最低压力：

3VZ-FE 型：9316kPa

5S-FE 型：8336kPa

注意：

●转向盘在极限位置的停留时间不要超过 10s。

●不要使液温升得太高。

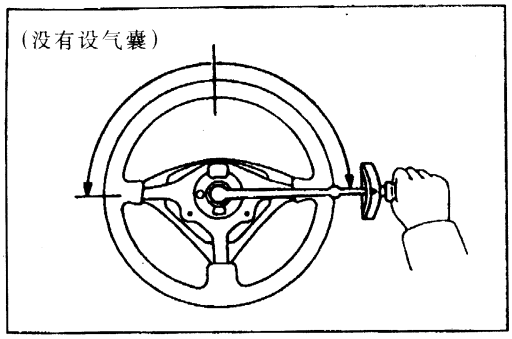
如压力过低，则表明转向机内部漏油。必需进行修理或更换。

(9)测量转向所需用力

A. 设有气囊：

(a)将转向盘定于中间位置，使发动机怠速运转。

(b)用弹簧秤，测量转向盘向两边转动时的所需用力。



最大转向所需用力：39N

如转向所需用力不符合标准，则应修理动力转向装置。

提示：诊断之前，一定要停车胎类型、压力及接触面等因素考虑在内。

B. 没设有气囊：

(a)将方向盘定于中间位置，使发动机怠速运转。

(b)用扭力计，测量转向盘两边转动时所需用力。

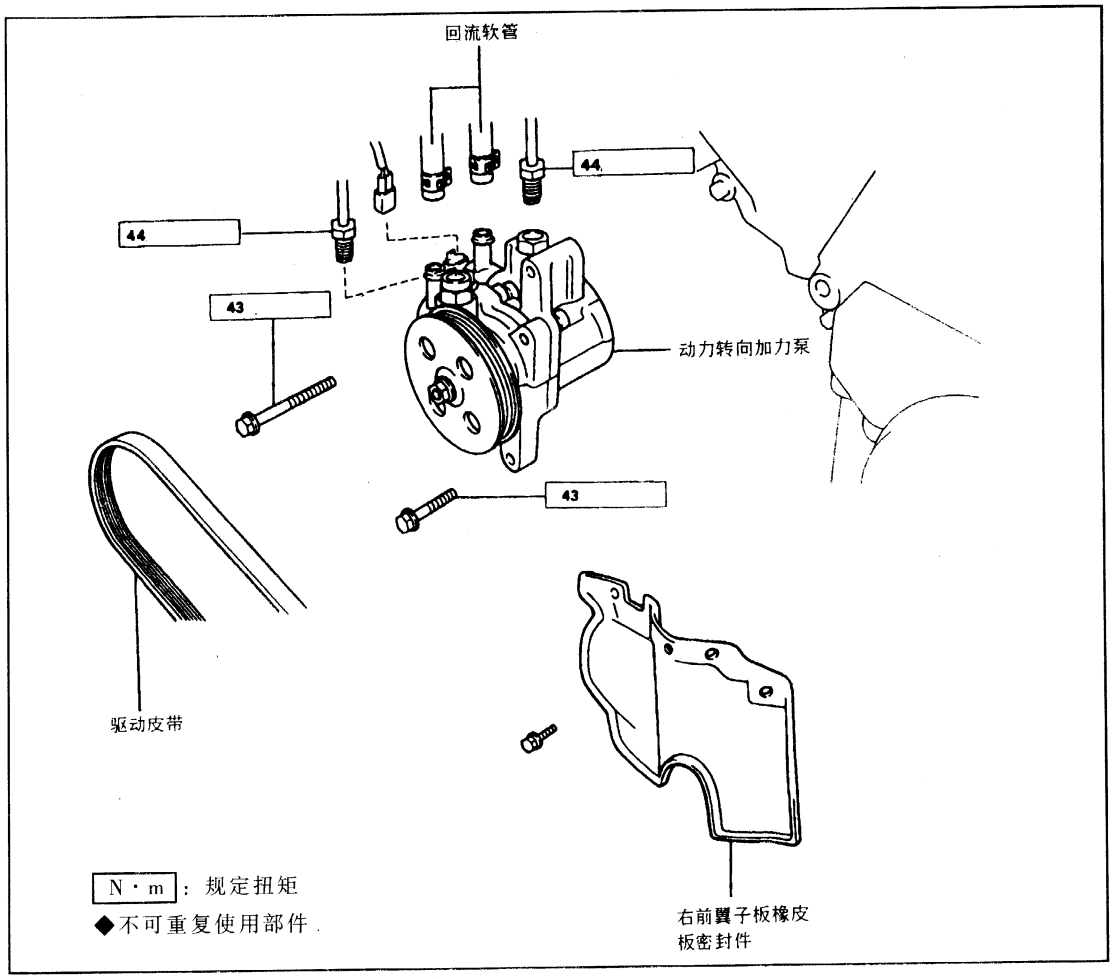
最大转向所需用力：7.1N·m

如转向所需用力不符合标准，则应修理动力转向装置。

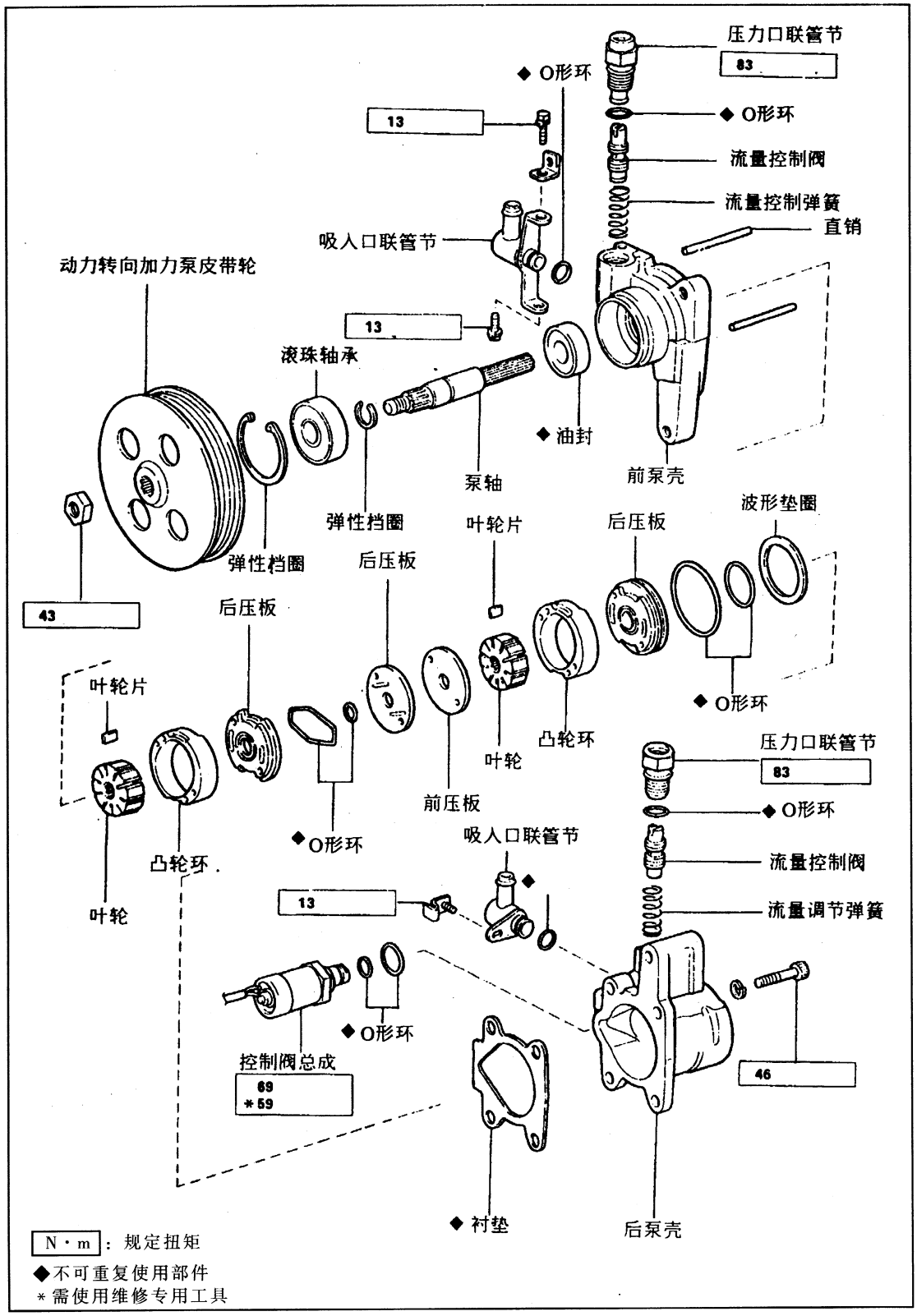
提示：诊断之前，务必将车胎类型、压力及接触面等因素考虑在内。

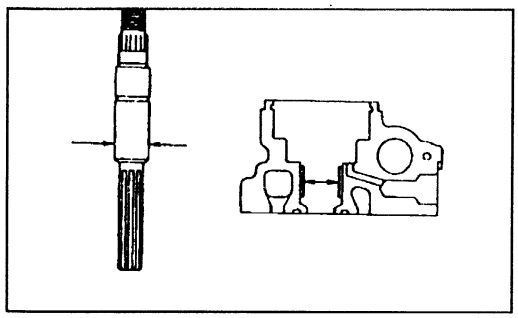
三、动力转向加力泵(3VZ-FE 型)

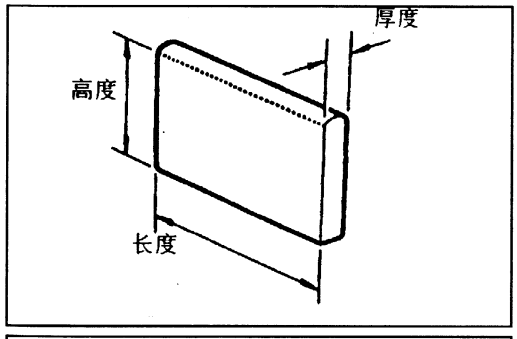
1. 拆卸与安装动力转向加力泵

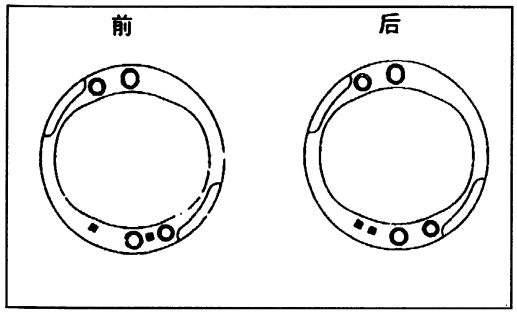


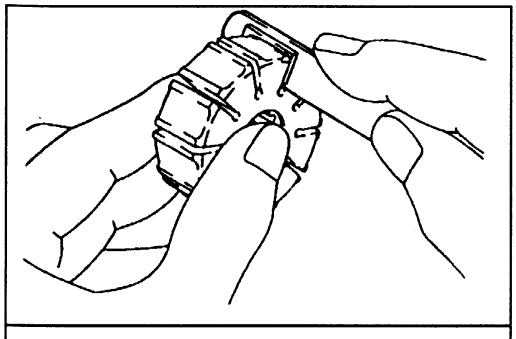
2. 零件

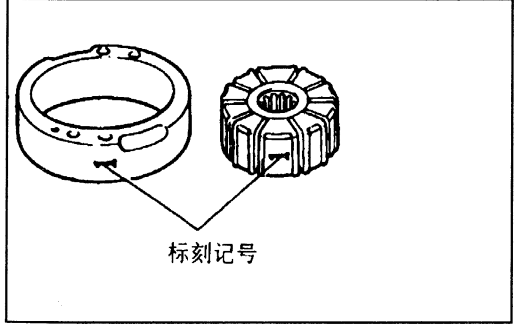

压力口联管节
83
◆ O形环
13
◆ O形环
流量控制阀
流量控制弹簧
直销
吸入口联管节
动力转向加力泵皮带轮
13
滚珠轴承
◆ 油封
泵轴
前泵壳
弹性挡圈
弹性挡圈
43
后压板
叶轮片
后压板
波形垫圈
后压板
叶轮片
◆ O形环
凸轮环
叶轮
前压板
◆ O形环
凸轮环
叶轮
压力口联管节
83
◆ O形环
吸入口联管节
流量控制阀
13
流量调节弹簧
◆
◆ O形环
控制阀总成
69
*59
46
◆ 衬垫
后泵壳
N·m：规定扭矩
◆不可重复使用部件
*需使用维修专用工具











3. **检查动力转向加力泵**

注意：不要把用于转向加力泵的零件与用于液压冷却扇装置的零件相互混淆。

(1)测量泵轴与衬套的油膜间隙。

用测微计和卡尺，测量油膜间隙。

标准间隙：0.03～0.05mm

最大间隙：0.07mm

如测量结果大于最大间隙值，则应更换整个动力转向加力泵。

(2)检查叶轮和叶轮片

a. 用测微计，测量叶轮片的高度、厚度和长度。

(用于动力转向)

最小高度：8.6mm

最小厚度：1.4mm

最小长度：14.99mm

(用于液压冷却风扇装置)

最小高度：8.1mm

最小厚度：1.8mm

最小长度：14.98mm

b. 用测隙规，测量叶轮槽与叶轮片之间的间隙。

最大间隙：0.035mm

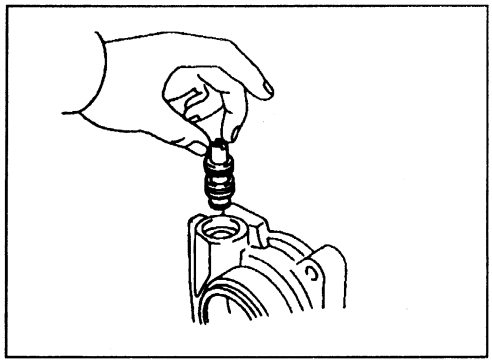
如测量结果高于最大间隙值，则应更换叶轮片和叶轮，或将它们一起换掉。

提示：标有下列记号的叶轮和凸轮环，共配有五种长度。

(用于动力转向)

凸轮环记号	叶轮记号	叶轮片长度(mm)
2	无记号	15.003～15.005
3	1	15.001～15.003
4	2	14.999～15.001
5	3	14.997～14.999
6	4	14.995～14.997

（用于液压冷却风扇装置）



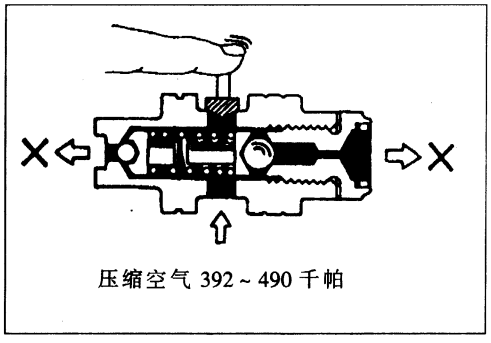
凸轮环记号	叶轮记号	叶轮片长度(mm)
1	无记号	14.996 ~ 14.998
2	1	14.994 ~ 14.996
3	2	14.992 ~ 14.994
4	3	14.990 ~ 14.992
5	4	14.988 ~ 14.990

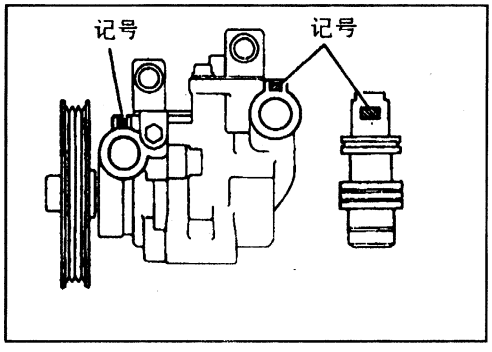
(3)检查流量控制阀

a. 在控制阀上涂一层动力转向液压油。检查控制阀应可以使其自重平滑地落入阀孔。

b. 检查流量控制阀是否漏油。

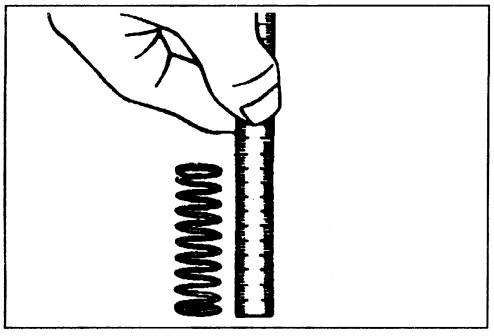
关闭其中的一个孔，从对面孔输入压缩空气392 ~ 490kPa。确认空气不会从两端的孔中漏出。





如有必要，则用刻有与前泵壳上字母相同的控制阀更换。

标刻记号：A、B、C、D 或 F



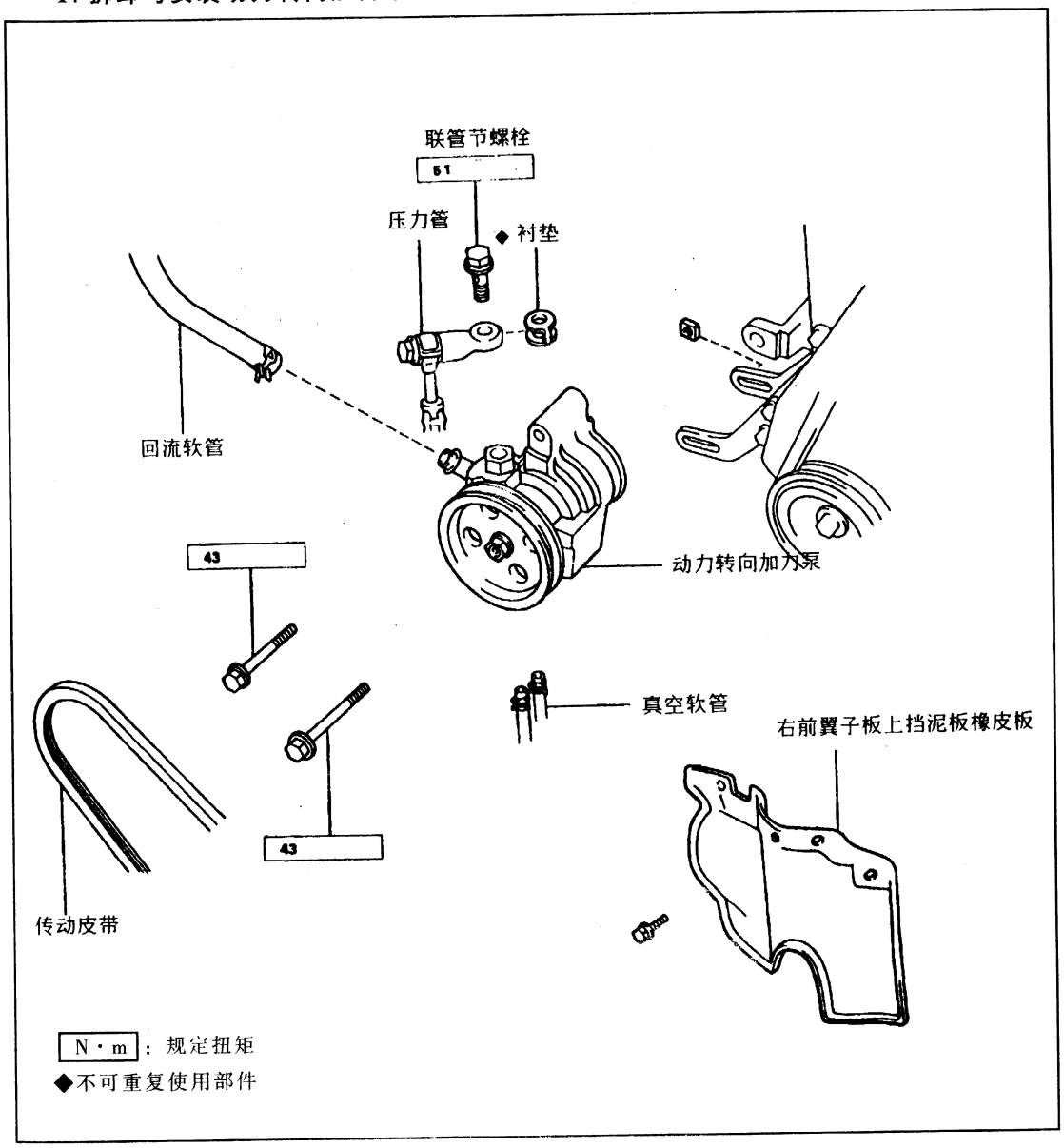
(4)检查流量控制阀弹簧

用刻度尺，测量弹簧的自由长度。

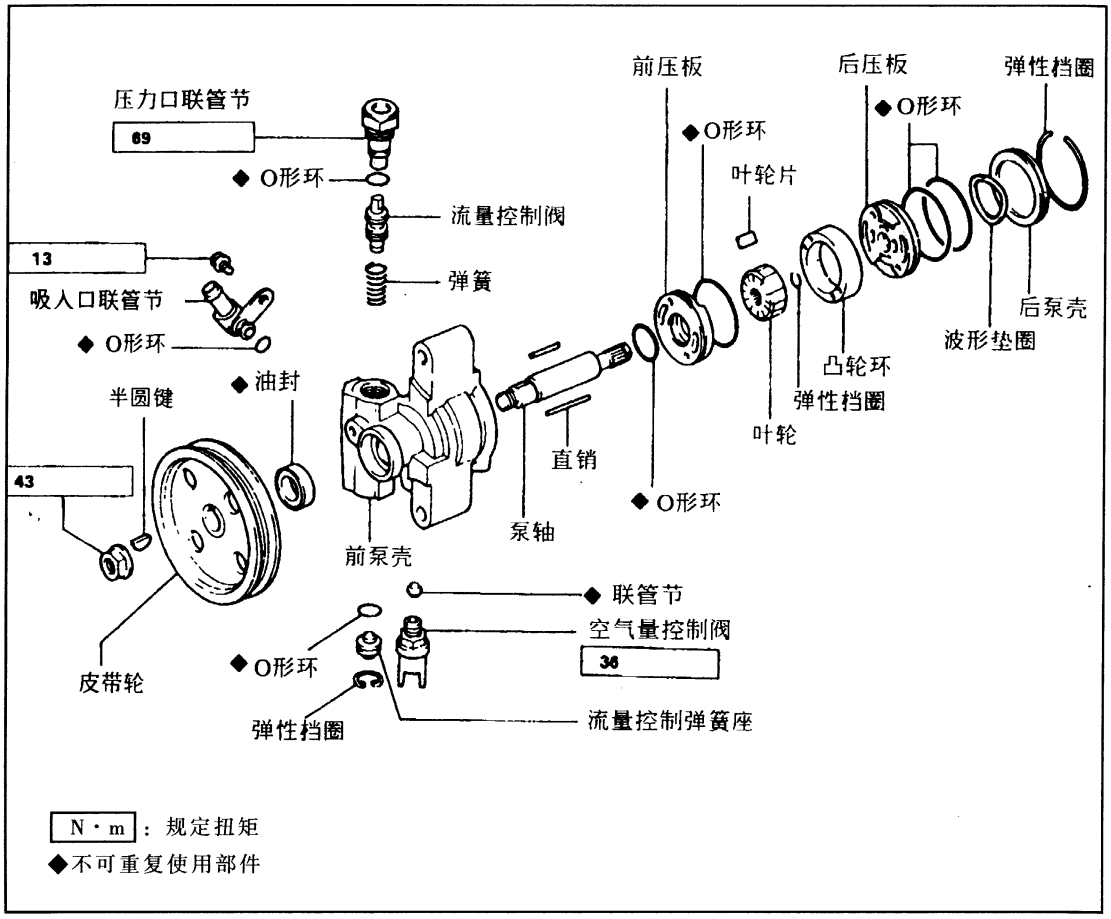
弹簧长度：37 ~ 39mm

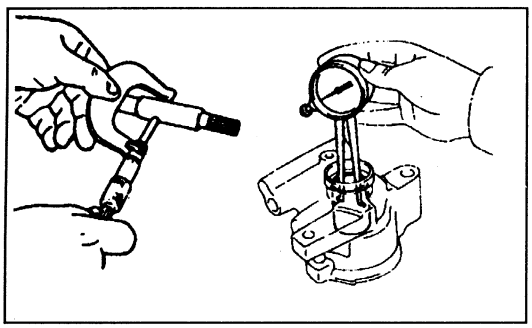
四、动力转向加力泵(5S-FE 型)

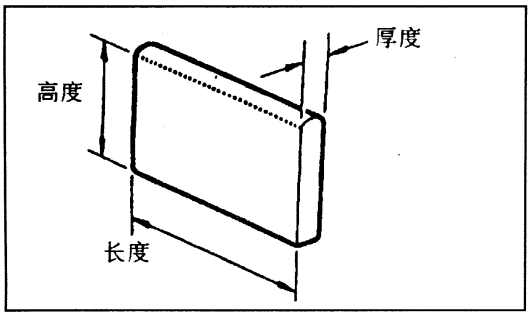
1. 拆卸与安装动力转向加力泵



2. 零部件







3. 检查及更换动力转向加力泵

(1)测量泵轴和衬套的油膜间隙

用测微计和卡尺，测量油膜间隙。

标准间隙：0.01～0.03mm

最大间隙：0.07mm

如测量结果高于最大间隙值，则更换整个动力转向加力泵。

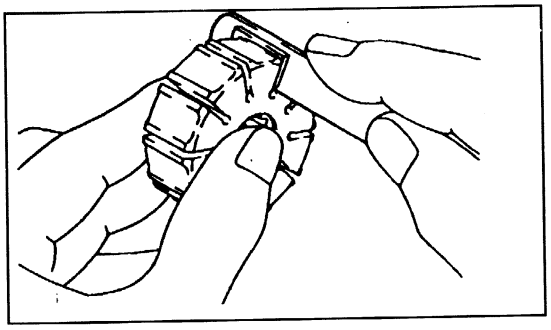
(2)检查叶轮和叶轮片

a. 用测微计，测量叶轮片的高度、厚度和长度。

最小高度：8.0mm

最小厚度：1.77mm

最小长度：14.97mm



b. 用测隙规，测量叶轮槽与叶轮片之间的间隙。

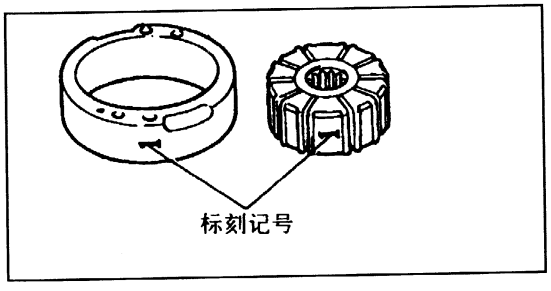
最大间隙：0.03mm

如测量结果大于最大间隙值，则用凸轮环上标有同样记号的部件，换下叶轮片和/或叶轮。

标刻记号：1、2、3、4或无记号

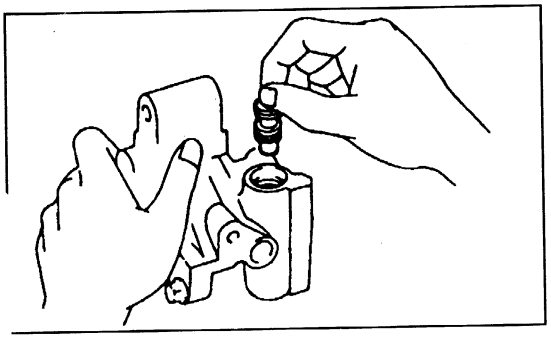
提示：标有下列记号的叶轮和凸轮环，共配有五种长度规格的叶轮片：

叶轮和凸轮环记号	叶轮片　　长度(mm)
无记号	14.996 ~ 14.998
1	14.994 ~ 14.996
2	14.992 ~ 14.994
3	14.990 ~ 14.992
4	14.988 ~ 14.990

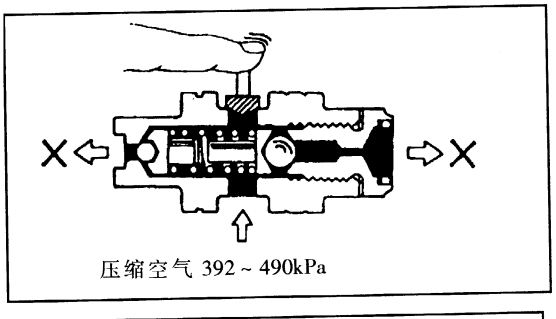


(3)检查流量控制阀

a. 在检查阀上涂一层动力转向液压油。检查控制阀应可以其自身重量平滑地落入阀孔。

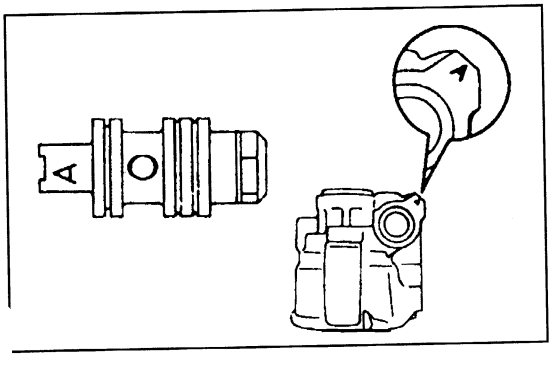


b. 检查液量控制阀是否漏油。关闭其中的一个孔，从对面孔输入压缩空气392 ~ 490kPa。确认空气不会从端孔中漏出。



如有必要，则用刻有与前泵壳上字母相同的控制阀更换。

标刻字母：A、B、C、D或F



(4)检查流量控制阀弹簧

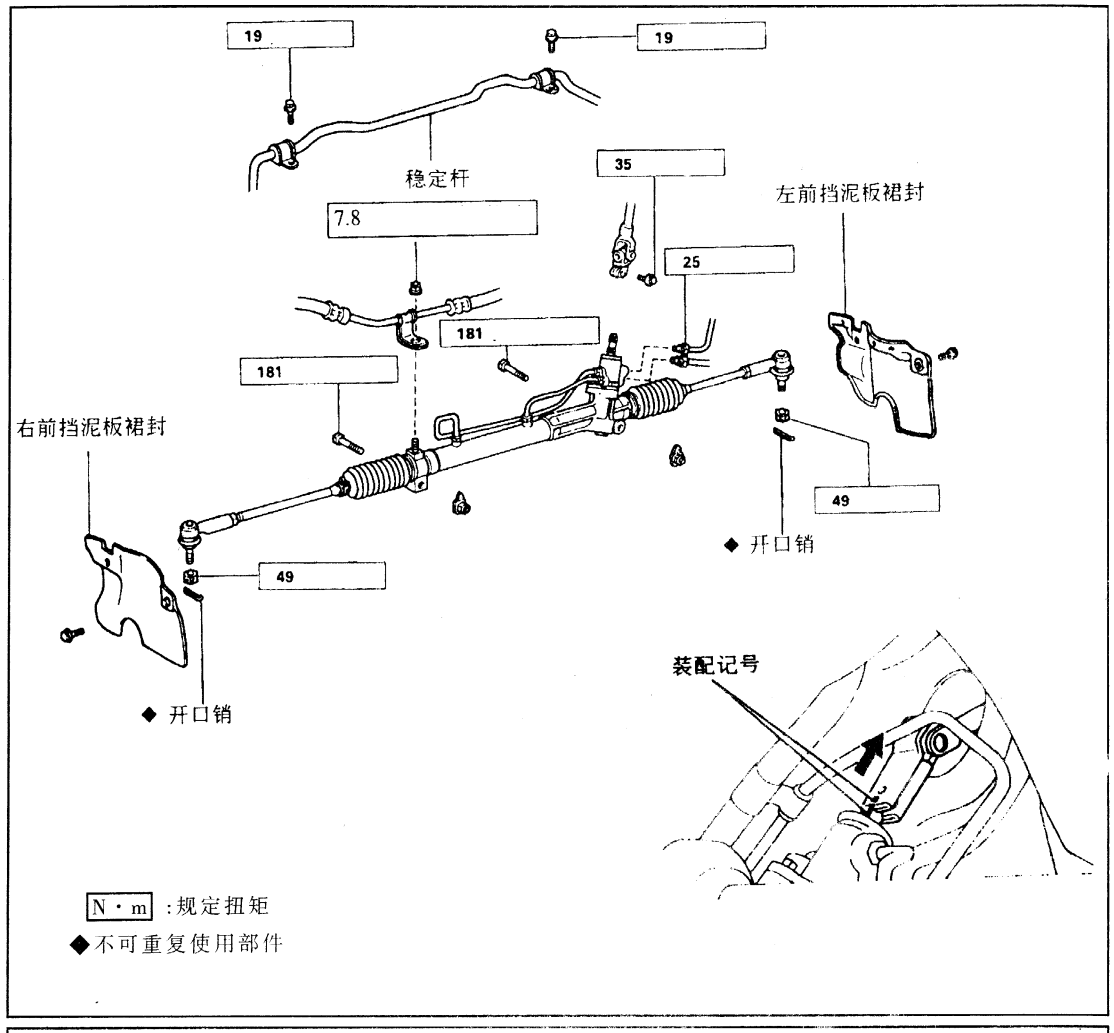
用刻度尺，测量弹簧的自由长度。

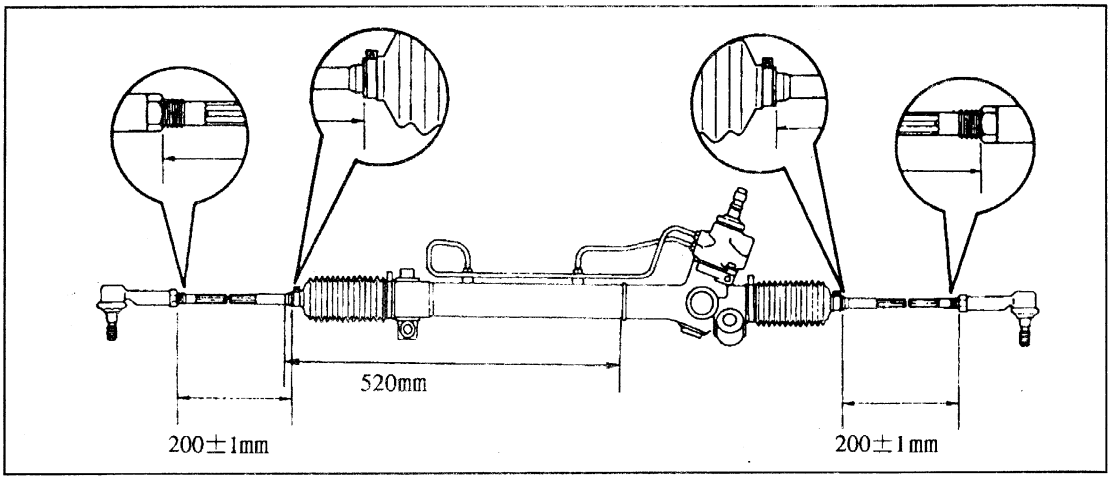
弹簧长度：36 ~ 38mm

如弹簧长度不符合规定，则更换弹簧。

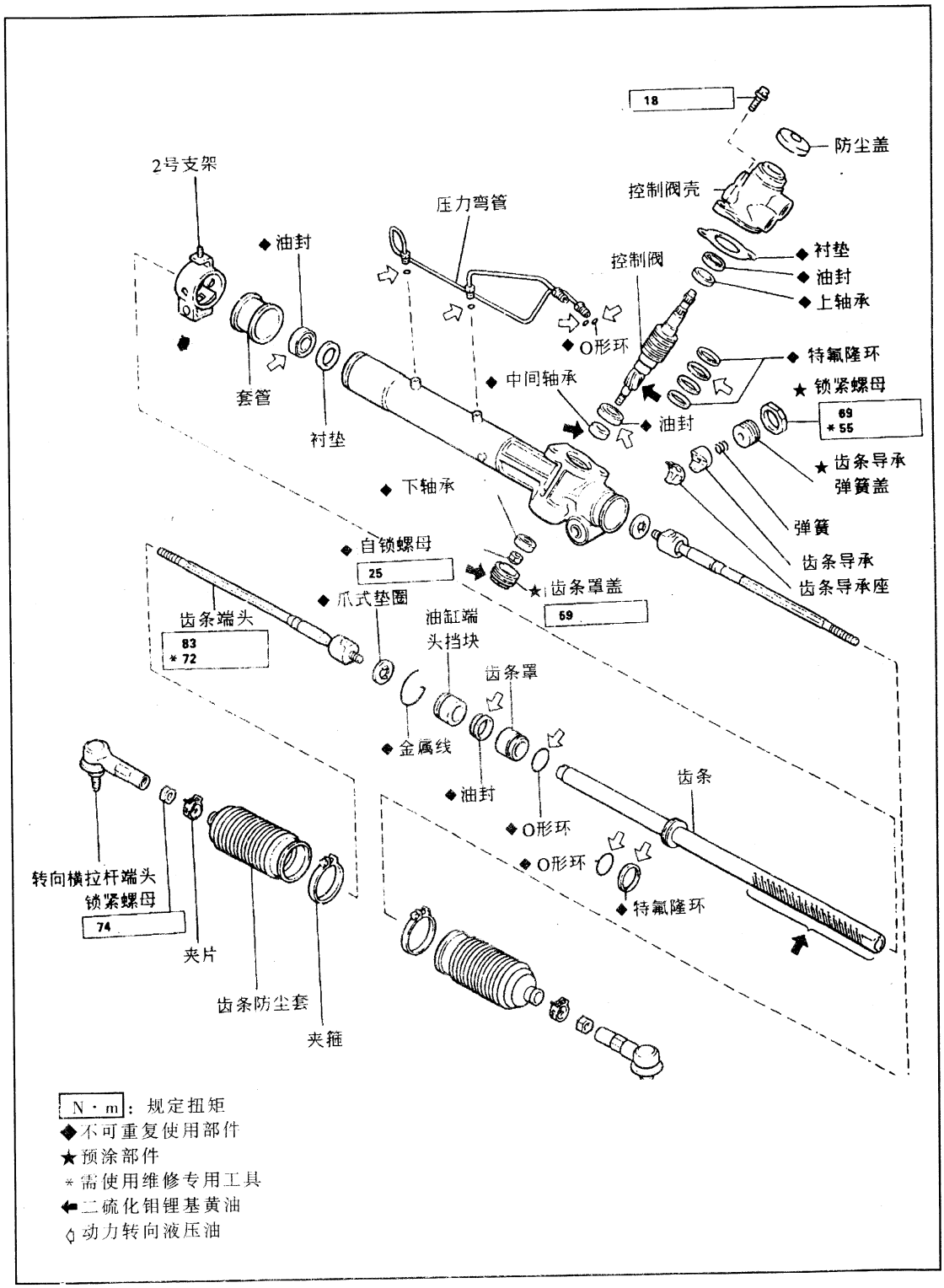
五、转向机

1. 拆卸与安装转向机

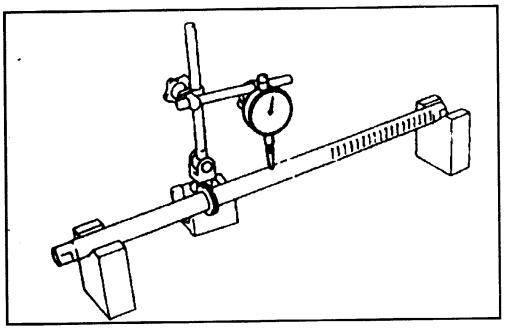




2. 零件



N·m：规定扭矩
◆不可重复使用部件
★预涂部件
*需使用维修专用工具
⬅二硫化钼锂基黄油
◊动力转向液压油



3. 检查转向机

检查齿条

(a)检查齿条有无偏摆，齿条齿有否磨损或损坏。

最大偏摆：0.3mm

(b)检查齿条背面有无磨损或损坏。

如有损坏现象，则更换齿条。

第六节　维修规范

一、维修数据

转向盘空程(最大)	不超过 30mm
动力转向装置—车上检查	
压力为 98N 时,传动皮带张力(新皮带)3VZ-FE 型	7 ~ 9mm
压力为 98N 时,传动皮带张力(旧皮带)3VZ-FE 型	10 ~ 12mm
压力为 98N 时,传动皮带张力(新皮带)5S-FE 型	8 ~ 10mm
压力为 98N 时,传动皮带张力(旧皮带)3VZ-FE 型	10 ~ 13mm
使用维修专用工具时,传动皮带张力(新皮带)3VZ-FE 型	686 ~ 784kPa
使用维修专用工具时,传动皮带张力(旧皮带)3VZ-FE 型	343 ~ 490kPa
使用维修专用工具时,传动皮带张力(新皮带)5S-FE 型	430 ~ 540kPa
使用维修专用工具时,传动皮带张力(旧皮带)5S-FE 型	196 ~ 343kPa
油位最大升幅	5mm
怠速运转,控制阀关闭时的油压(最小)3VZ-FE 型	9316kPa
怠速运转,控制阀关闭时的油压(最小)5S-FE 型	8336kPa
怠速运转(带气囊)时的转向所需用力(最大)	39N
怠速运转(不带气囊)时的转向所需用力(最大)	7.1N
动力转向泵	
叶轮轴衬套油膜间隙(标准)3VZ - FE 型	0.03 ~ 0.05mm
叶轮轴衬套油膜间隙(最大)3VZ - FE 型	0.07mm
叶轮片与叶轮槽之间的间隙(最大)3VZ-FE 型	0.035mm
叶轮轴衬套油膜间隙(标准)5S-FE 型	0.01 ~ 0.03mm
叶轮轴衬套油膜间隙(最大)5S-FE 型	0.07mm
叶轮片与叶轮槽之间的间隙(最大)5S-FE 型	0.03mm
叶轮片长度(最小)[用于动力转向]3VZ-FE 型	14.99mm

续表

叶轮片高度(最小)[用于动力转向]3VZ-FE 型	8.6mm
叶轮片厚度(最小)[用于动力转向]3VZ-FE 型	1.4mm
叶轮片长度(最小)[用于液压冷却风扇装置]3VZ-FE 型	14.98mm
叶轮片高度(最小)[用于液压冷却风扇装置]3VZ-FE 型	8.1mm
叶轮片厚度(最小)[用于液压冷却风扇装置]3VZ-FE 型	1.8mm
叶轮片长度(最小)5S-FE 型	14.97mm
叶轮片高度(最小)5S-FE 型	8.0mm
叶轮片厚度(最小)5S-FE 型	1.77mm
叶轮片长度(用于动力转向)3VZ-FE 型	
(凸轮环记号)　(叶轮记号)	
2　无	15.003 ~ 15.005mm
3　1	15.001 ~ 15.003mm
4　2	14.999 ~ 15.001mm
5　3	14.997 ~ 14.999mm
6　4	14.995 ~ 14.997mm
叶轮片长度(用于液压冷却风扇)3VZ-FE 型	
(凸轮环记号)　(叶轮记号)	
1　无	14.996 ~ 14.998mm
2　1	14.994 ~ 14.996mm
3　2	14.992 ~ 14.994mm
4　3	14.990 ~ 14.992mm
5　4	14.988 ~ 14.990mm
叶轮片长度 5S-FE 型	
(凸轮环和叶轮记号)	
无	14.996 ~ 14.998mm
1	14.994 ~ 14.996mm
2	14.992 ~ 14.994mm
3	14.990 ~ 14.992mm
4	14.988 ~ 14.990mm
流量控制阀弹簧长度(标准)3VZ-FE 型	39mm
流量控制阀弹簧长度(最小)3VZ-FE 型	37mm
流量控制阀弹簧长度(标准)5S-FE 型	38mm
流量控制阀弹簧长度(最小)5S-FE 型	36mm
转向加力泵旋转扭矩(最大)	0.3N·m
动力转向的转向机	
转向机齿条偏摆(最大)	0.3mm
总预紧力(转动)	0.8 ~ 1.4N·m

二、扭矩规范

紧 固 部 件	N·m
转向柱	
转向主轴×万向节	35
转向柱支架×车体	25
转向盘	35
转向盘衬垫	7.4
倾斜度调节杆×转向柱管	23
动力转向加力泵(用于3VZ-FE型车辆)	
压力口联管节×泵壳	83
吸入口联管节×泵壳	13
前壳×后壳	46
控制阀总成	59
动力转向加力泵皮带轮×泵壳	43
压力管×压边口联管节	44
转向加力泵装配螺母	43
动力转向加力泵(用于5S-FE型车辆)	
压力口联管节×泵壳	69
吸入口联管节×泵壳	13
空气量控制阀×泵壳	36
动力转向加力泵皮带轮×泵轴	43
动力转向加力泵装配螺栓(调整螺栓)	39
动力转向加力泵装配螺栓(贯穿螺栓)	43
动力转向加力泵×压力管	51
动力转向的转向机	
控制阀壳×齿条罩	18
控制阀自锁螺母	25
齿条罩盖	59
锁紧螺母	55
齿条×齿条端头	72
转向横拉杆端头锁紧螺母	74
压力弯管联管节螺母	11
转向机×辅助框架	181
控制阀轴×万向节	35
压力管和回流管×转向机	25
转向横拉杆端头×转向节	49

第九章　乘员保护辅助系统

第一节　总　述

丰田佳美(CAMRY)型汽车上装置有乘员保护辅助系统(SRS)气囊。

维修时如不按正确的程序进行操作，便有可能使该系统在维修过程中意外展开，导致严重的事故。更有甚者，在维修过程中的错误可能使气囊在需要时不能展开。

在进行维修之前(包括对零部件进行拆、装、检测或更换等)，一定要仔细阅读以下的各项说明，并按修理手册所规定的正确程序操作。

①由于乘员保护辅助系统故障症状难于确定，诊断码就成为故障排除分析过程中最重要的信息来源。对该系统进行故障排除分析时，务必在脱开蓄电池电源之前，先检查诊断码。

②必须在点火开关扭至“LOCK”(锁住)位置及拆下蓄电池负极(－)导线90s之后才可进行维修工作。(乘员保护辅助系统中装有备用电源。如果在脱开蓄电池负极(－)导线90s之内进行维修，气囊可能展开。)

从蓄电池上脱开负极(－)导线时，时钟及音响系统中所存储的内容便会删除。所以在进行维修工作之前，先要录下音响系统中存储内容。这样就可以在维修工作结束后，按存储重新设置音响系统及调整时钟。如车辆装有电动倾斜及电动伸缩式转向柱、电动座椅、电动车外倒视镜、电动安全带扣(这些装置均具有存储功能)，不可能记录下其存储内容。可以应在维修工作结束后，向顾客解释，请客户自行调整重新设置存储内容。

为免删除各储存装置中的储存内容，切勿使用车外备用电源。

③遇到轻微碰撞时，即使气囊未有展开，也应对气囊前传感器及转向盘衬垫进行检查。

④切勿使用其他车辆的乘员保护辅助系统的零件。如需更换零件，则应换上新的零件。

⑤在维修过程中，如有可能使传感器受到震动，则应在着手工作之前，先拆下气囊传感器。

⑥切勿为了重新使用而拆开及维修气囊前传感器、气囊中心传感器总成或转向盘衬垫。

⑦如气囊前传感器、气囊中心传感器总成或转向盘衬垫等部件跌落过，或壳体、支架、连接器有裂纹、凹陷或其他缺陷，则应换上新的零件。

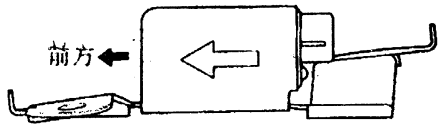
⑧不要将气囊前传感器、气囊中心传感器总成、转向盘衬垫等零件直接露置在炎热空气之中或明火附近。

⑨对电路进行故障排除分析时，应使用高阻抗(至少10kΩ/V)伏特/欧姆表。

⑩乘员保护辅助系统的各部件边缘都有资料标签。请按标签上的说明进行操作。

⑪乘员保护辅助系统的维修工作完成后，应检查乘员保护辅助系统警告灯。

1. 气囊前传感器



(1)如气囊已在撞车事故中展开过，切勿重新使用原气囊前传感器(要将气囊左、右传感器同时更换)。

(2)安装时，应使气囊前传感器上的箭头指向车辆前方。

(3)气囊前传感器的固定螺栓已经过防锈处理。拆下传感器之后，务必换上新的固定螺栓。

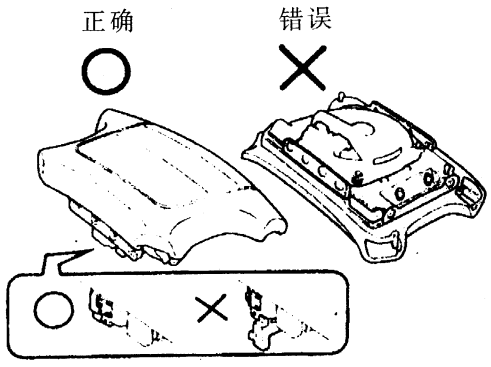
(4)气囊前传感器中有电线连接的检查机构。连接连接器时，务必牢固锁紧该机构，否则诊断装置便会检测出故障码。

2. 螺旋电缆(位于组合开关之中)

转向盘必须在螺旋电缆位于中间时正确地安装到转向柱上，否则会造成螺旋电缆脱开或产生其他故障。请参阅本手册中有关正确安装转向盘的说明。

3. 转向盘衬垫(带气囊)

(1)拆卸转向盘衬垫或安装新的转向盘衬垫时，应将衬垫的上表面朝上。



此时，将双锁式连接器的锁杆置于锁紧状态，并小心放置，以防损坏连接器。存放时，不要将转向盘衬垫放置在另一转向盘衬垫之上。(若将衬垫的金属表面朝上放置，一旦气囊意外充气，便会导致严重事故。)

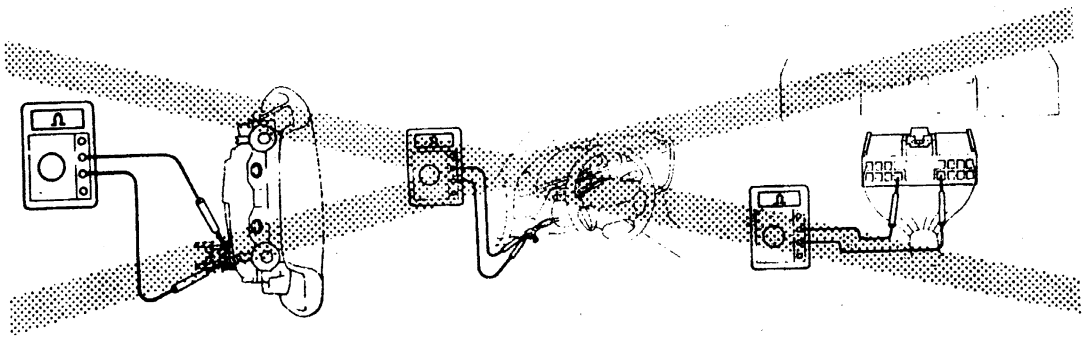
(2)切勿测量气囊展开引发装置的电阻。

(这样做，有可能造成气囊意外展开。这是非常危险的)。

(3)不应在转向盘衬垫上涂抹黄油，也不应使用任何类型的洗涤剂清洗。

(4)将转各盘衬垫存放在环境温度低于93℃和湿度低，并远离电气噪音的地方。

(5)在进行电焊作业之前，应首先脱开气囊连接器(黄色、两个插脚)。该连接器位于



转向柱之下、组合开关连接器附近。

(6)在弃置车辆或单独弃置转向盘衬垫时，应先用维修专用工具使气囊展开。操作时应远离电气噪音。

4. 气囊中心传感器总成

(1)如发生碰撞事故而造成气囊展开，切勿再次使用气囊中心传感器总成。

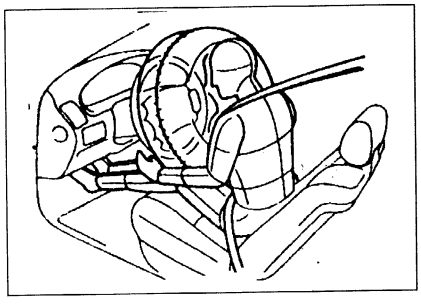
(2)维修工作(即使只是松开气囊中心传感器总成的固定螺栓)，必须在点火开关扭至“LOCK”位置及脱开蓄电池负极导线 90s 之后，才能进行。

5. 配线及连接器

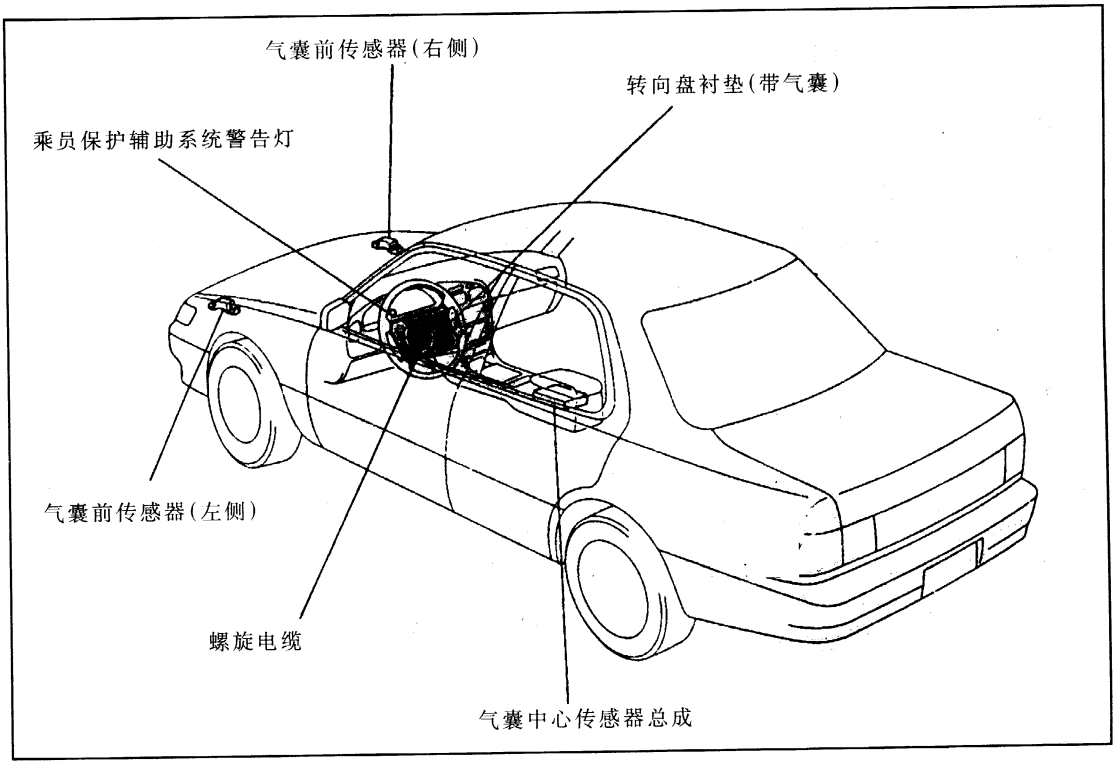
乘员保护辅助系统(SRS)的配线与车颈配线总成汇集在一起。SRS 系统配线全部装在一条黄色的波纹管中，其连接器均为标准的黄色。

第二节 简 述

乘员保护辅助系统及座椅安全带都是为了保护驾驶员之用。如发生迎面碰撞，气囊传感器便会检测出震动的程度。若前一后震动大于规定值，转向盘衬垫中的气囊便立即充气，以帮助减低对驾驶员的震荡。



零部件位置



第三节　运　作

各部件的功能

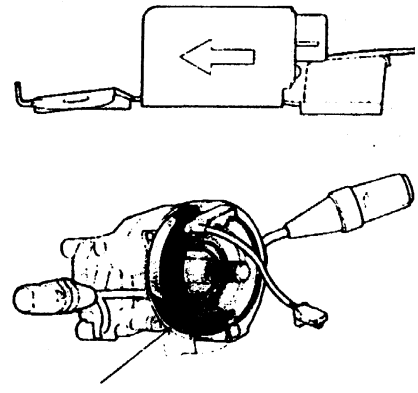
1. 气囊前传感器

每块前翼子板的内侧均装有一个气囊前传感器。该传感器为机械式。当传感器检测出车辆的减速力高于碰撞预定极限时，传感器的触点便相互接触，并向气囊中心传感器总成发出信号。

传感器不可以分解。

2. 螺旋电缆(在组合开关内)

螺旋电缆是一个电气接头，连接车身侧面与转向盘之间的配线。

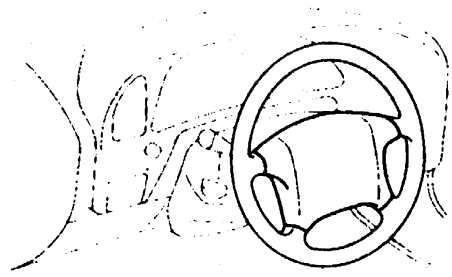


螺旋电缆

3. 转向盘衬垫(带气囊)

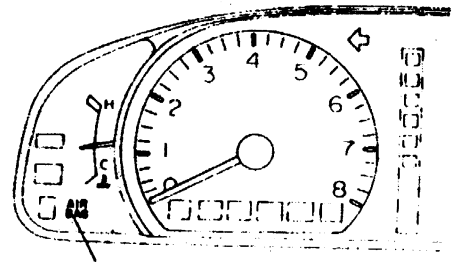
乘员保护辅助系统的充气装置和气囊均贮存在转向盘衬垫之中，不可以分解。

充气装置由引发器、引发药柱、气体发生器等组成。一旦车辆迎面碰撞，充气装置便可使气囊充气。



4. 乘员保护辅助系统警告灯

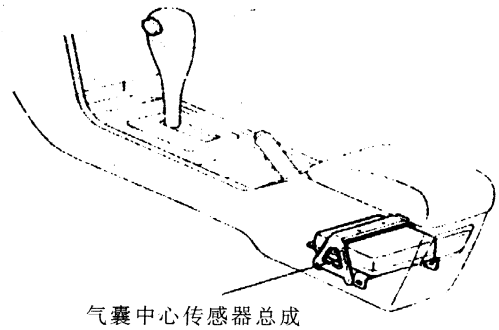
该警告灯位于组合仪表之中。如气囊中心传感器的自我诊断装置检测出故障信号，该警告灯便会发光，提醒驾驶员该系统发生故障。当系统处于正常运作状态时，如将点火开关扭至“ACC”或“ON”，则警告灯只会发光 6s 左右，然后便自行熄灭。



乘员保护辅助系统警告灯

5. 气囊中心传感器总成

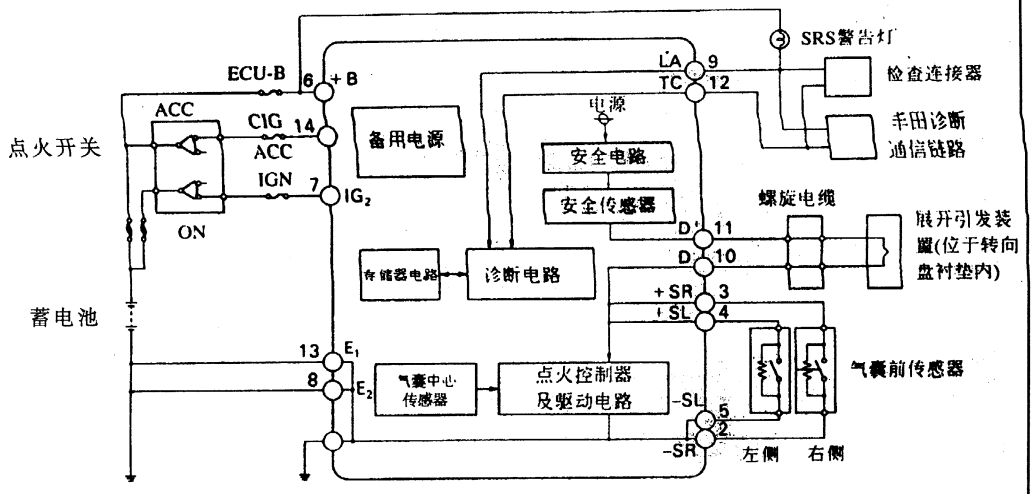
该总成装置在地板上的操纵盒内，由气囊中心传感器、安全传感器、点火控制器、诊断电路及驱动电路等元件组成。其作用是接收气囊传感器发出的信号、判断是否必须展开气囊以及对乘员保护辅助系统的故障做出诊断。



气囊中心传感器总成

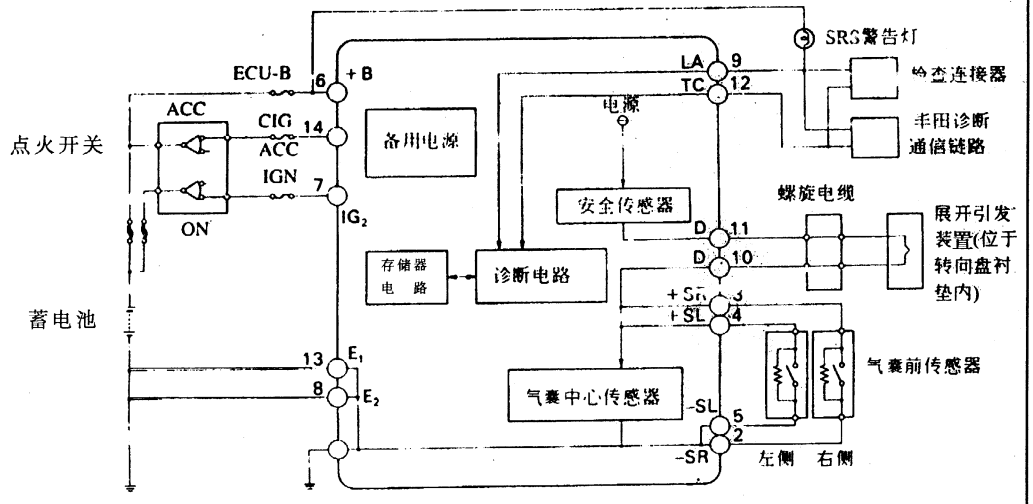
A. 线路图

用于“日电”(NIPPONDENSO)产品



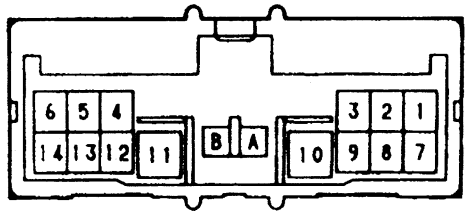
气囊中心传感器总成

用于(美)汤普森 - 拉莫 - 伍尔德里奇公司(TRW TECHNAR)产品



气囊中心传感器总成

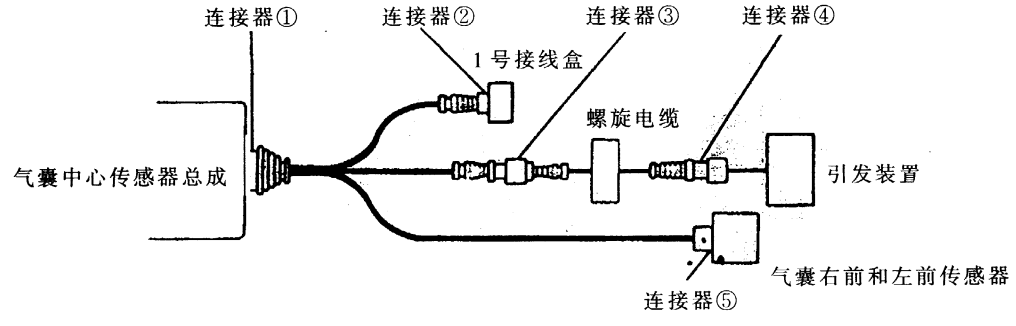
B. 气囊中心传感器总成配线连接器



序号	符号	端子名称	序号	符号	端子名称
1	—	—	8	E_2	地线
2	- SR	气囊右前传感器⊖	9	LA	乘员保护辅助系统(SRS)警告灯
3	+ SR	气囊右前传感器⊕	10	D	展开引发装置⊖
4	+ SL	气囊左前传感器⊕	11	D^+	展开引发装置⊕
5	- SL	气囊左前传感器⊖	12	Tc	诊断
6	+ B	蓄电池(电子控制元件 - B 保险丝)	13	E1	地线
7	IG2	电池(点火器保险丝)	14	ACC	电源(点烟器保险丝)
A	—	电线连接检查机构	B	—	电气连接检查机构

6. 乘员保护辅助系统配线连接器

乘员保护辅助系统中的所有连接器都是黄色的，以区别于其他系统的连接器。为了保证其高度的可靠性，专门为气囊设计了具有特殊功能的连接器。所有连接器都采用经久耐用的镀金端子。



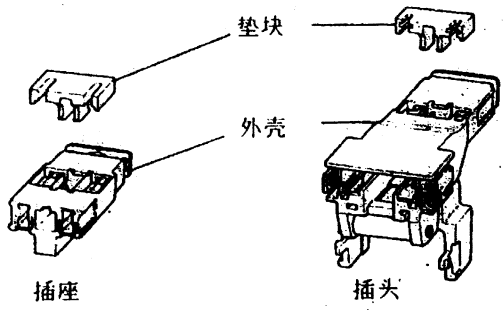
编号	元　　件	适　用　于
(1)	端子双重锁紧机构	连接器①、②、③、④、⑤
(2)	气囊防启动机构	连接器①、③、④
(3)	电线连接检查机构	连接器①、⑤
(4)	连接器双重锁紧机构	连接器②、③、④

(1)端子双重锁紧机构

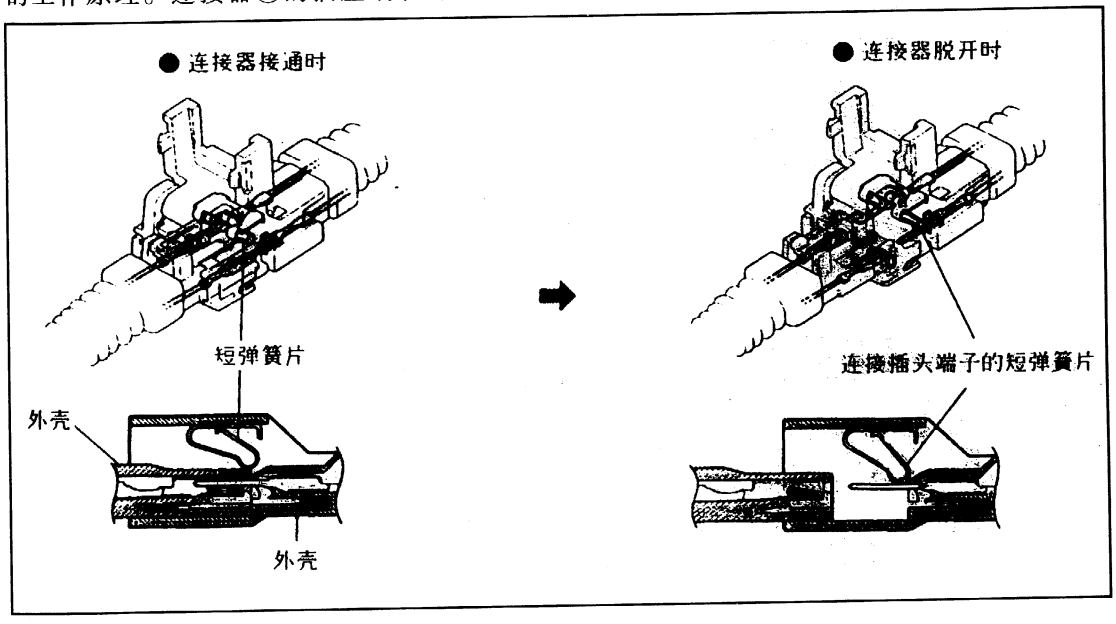
每个连接器均为双构件结构，包括外壳和垫块。这种构件设计确保端子可由两个锁紧机构锁紧(垫块和撞杆)，以防端子脱出。

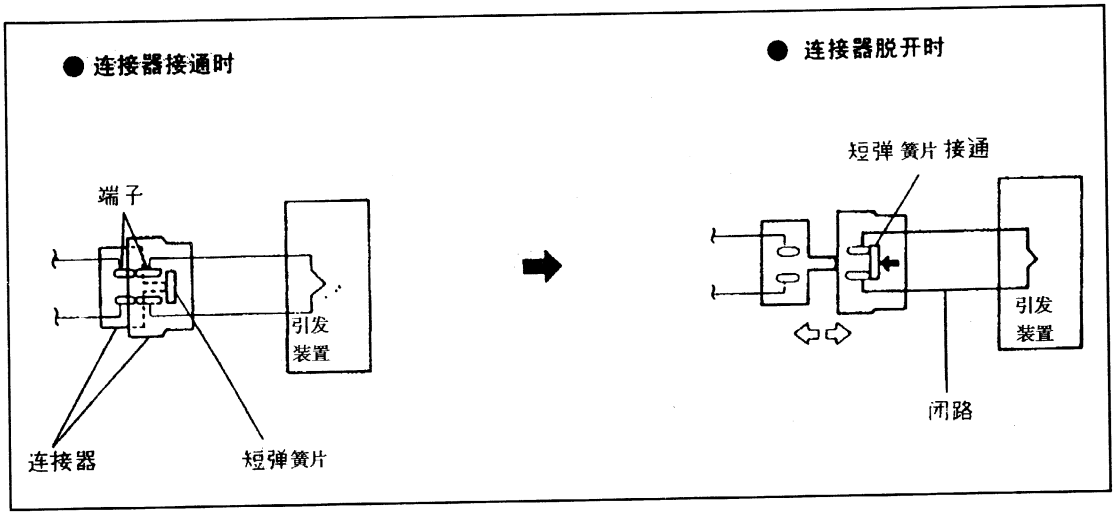
(2)气囊防启动机构

每个连接器内都装有一块短弹簧片。在连接器脱开时，短弹簧片自动接通电源及引发器的接地端子。



提示：图中所示为连接器③和连接器④的工作原理。连接器①的插座端装有短弹簧片，其工作原理与连接器③、④相同。

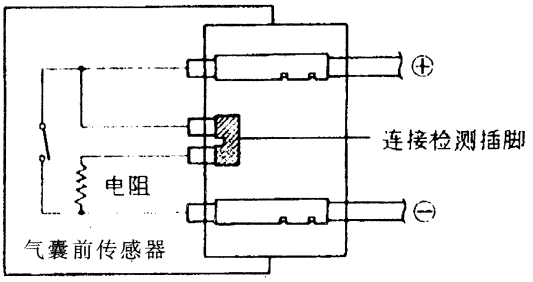


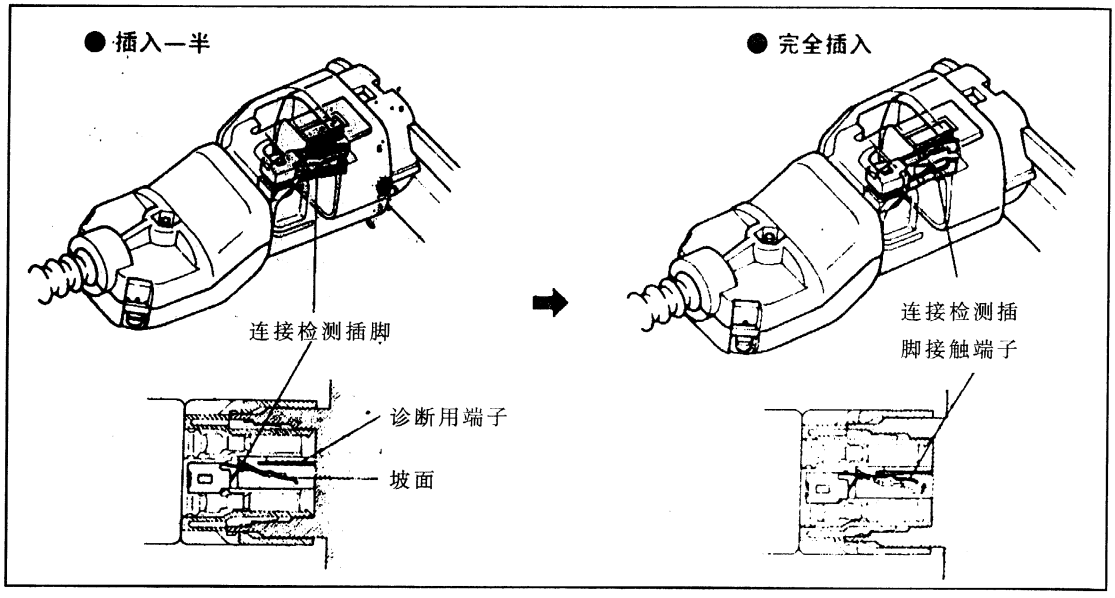


(3)电线连接检查机构

该机构用于电气检查，以便确定连接器的连接方式是否正确及连接是否完全。

电线连接检查机构的作用是当连接器外壳锁扣处于锁紧状态时，连接检测插脚便与诊断端子连接。

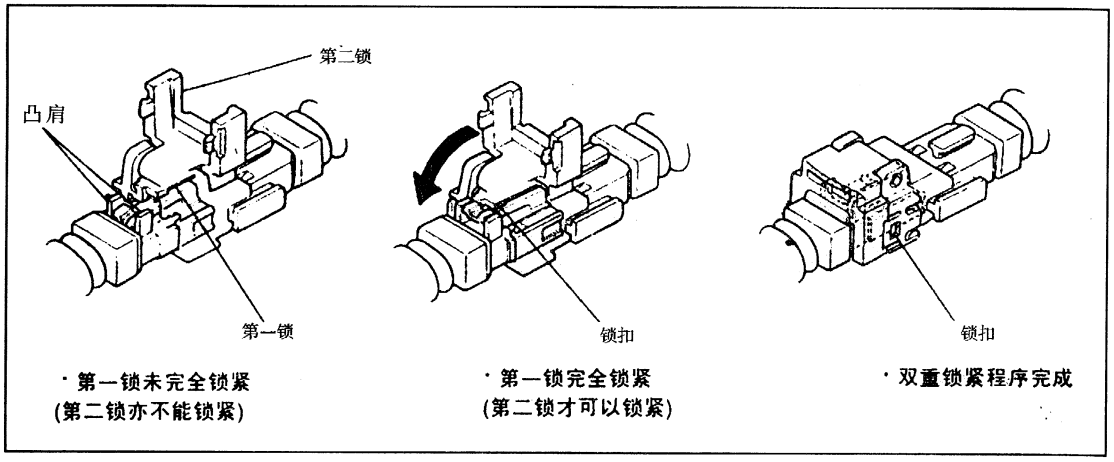




提示：图中所示为连接器⑤。与连接器①的工作原理相同。

(4)连接器双重锁紧机构

装有这种结构的连接器(插头和插座连接器)由双重锁紧机构锁紧，以提高连接的可靠性。如第一锁未完全锁紧，凸肩部分便会顶出，使第二锁亦不能锁紧。



如车辆在阴影区内迎面碰撞(图 1)，且其冲击力大于预定值，气囊便会自动展开。安全传感器的作用是：当减速率小于气囊前传感器和中心传感器的预定值时，安全传感器便会接通。如图 2 所示，当安全传感器、气囊前传感器和/或气囊中心传感器同时接通时，电流便会流过引发装置而展开气囊。

减速力作用至传感器便会触发引发装置。这时气体便会产生，并使气囊中的气压迅速升高，使充气后的气囊冲破转向盘衬垫。于是气囊的充气过程结束，气体通过气囊后面的排气孔排出。气囊就瘪了。

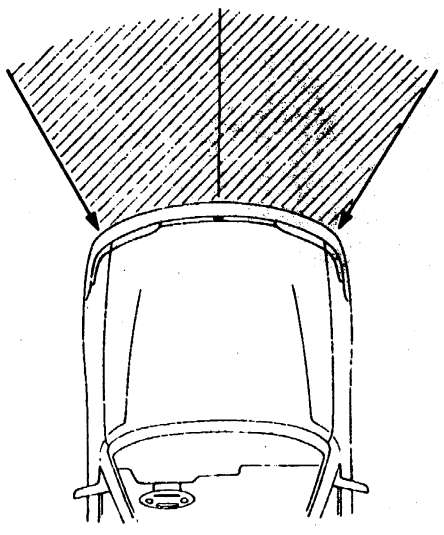


图 1

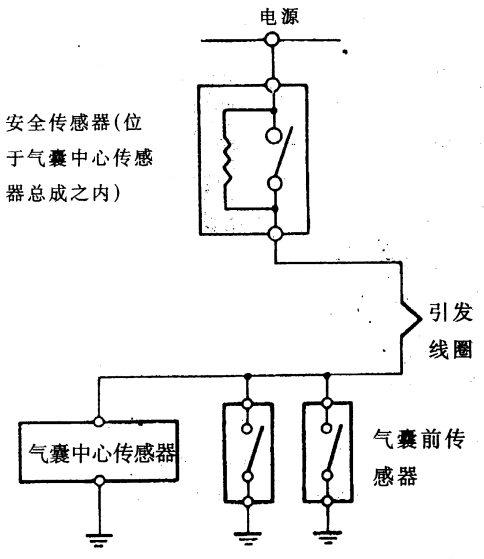


图 2

第四节　检测项目与部件更换的要求

如需检测车辆的乘员保护辅助系统，或检测发生撞车事故的车辆，应按下列程序检查。如发现问题，则换上新的相应零件。

一、转向盘衬垫(带气囊)，转向盘和螺旋电缆

1. 检测项目

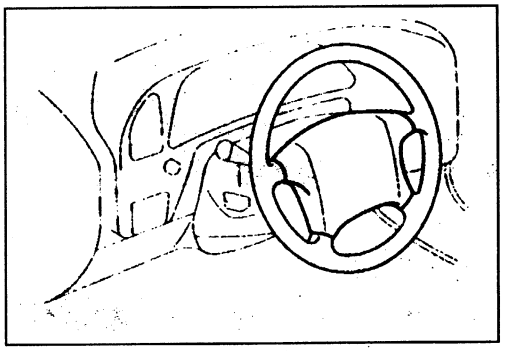
(1)未发生撞车的车辆

a)对诊断装置进行检测

b)在转向盘衬垫(带气囊)装置在车辆上时，对其进行目测检查。

其内容包括：

●检查转向盘衬垫顶部表面及沟槽部分有无切痕、小裂纹或明显变色等现象。



(2)发生撞车事故的车辆

如气囊未展开

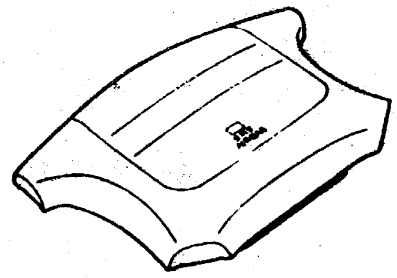
a)对诊断装置进行检测。

b)在转向盘衬垫(带气囊)装置从车辆上拆下时，对以下项目进行目测检查：

●检查转向盘衬垫顶部表面及沟槽部分有无切痕、裂纹或明显变色。

●检查连接器和配线有无切痕、裂纹、剥落。

●检查转向盘喇叭按钮接触板有无变形。

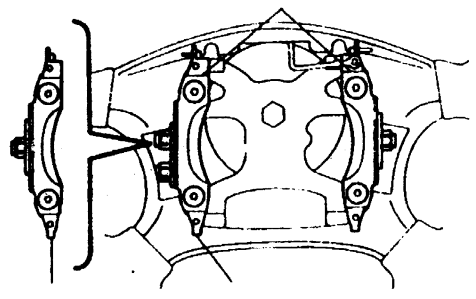


喇叭按钮接触板

提示：

●如转向盘喇叭按钮接触板发生变形，切勿进行维修，而应换上新的转向盘总成。

●转向盘衬垫与转向盘之间不应有干扰。在转向盘上安装新衬垫时，其周边间隙应均匀一致。



TMM 公司产品　TMC 丰田汽车公司产品

小心：有关转向盘减震垫的拆、装，请参阅“拆卸及安装”部分，务必按正确的程序操作。

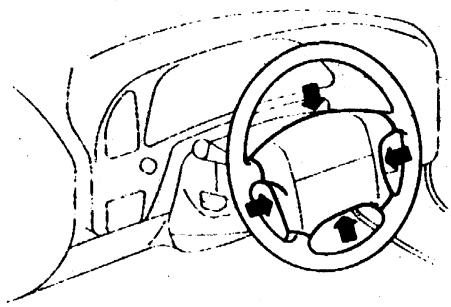
如气囊已经展开

a)对诊断装置进行检测。

b)从车上拆下转向盘衬垫(带气囊)，并对以下项目进行目测检查：

●检查转向盘喇叭按钮接触板有无变形。

●检查螺旋电缆连接器及配线有无损坏。



提示：

●如转向盘喇叭按钮接触板已经变形，切勿进行维修，而应换上新的转向盘总成。

●转向盘衬垫与转向盘之间不应有干扰。在转向盘上安装新衬垫时，其周边间隙应均匀一致。

2. 部件更换的要求

如发生下列情况，则应更换转向盘衬垫、转向盘或螺旋电缆。

小心：有关转向盘衬垫的拆、装方法，请参阅“拆卸及安装”部分，务必按正确的程序操作。

●如气囊已经展开。

●如在故障排除分析过程中发现转向盘衬垫或螺旋电缆有损坏现象。

●如在(1)b、或(2)b项的检查过程中，发现转向盘衬垫、转向盘或螺旋电缆有损坏现象。

●如转向盘衬垫跌落。

二、气囊前传感器

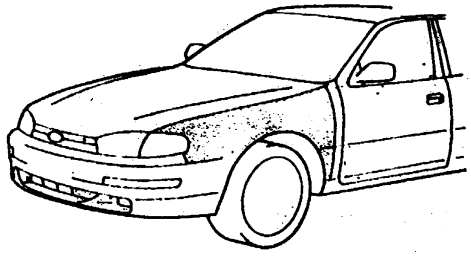
1. 检测项目

(1)车辆未碰撞过

●对诊断装置进行检查。

(2)车辆曾遭碰撞

a)对诊断装置进行检查。



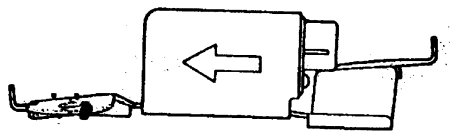
b)如车辆前翼子板或其周围部分损坏，即使气囊未展开，也应目测检查前传感器有无损坏，包括如下各项：

●支架变形情况

●支架油漆剥落情况

●壳体出现裂纹、凹陷或碎裂现象

●检查连接器是否有裂缝和凹陷或碎裂情况和刮痕



●标签脱落或系列号码损坏等情况

如安装气囊前传感器的车身部分损坏，则应进行维修或更换。(若不更换或正确维修损坏的车身部分，可能造成乘员保护辅助系统(SRS)失灵或不能运作)

2. 部件更换的要求

如发生以下情况，则应更换气囊前传感器。

注意：气囊前传感器的更换：请参阅“拆卸与安装”部分。

●如果在碰撞事故中气囊展开过。

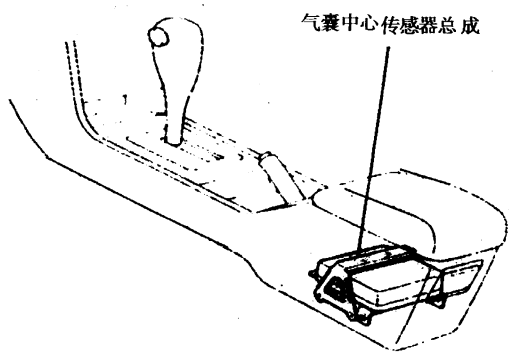
(同时更换气囊左、右传感器)

●在故障排除分析过程中，发现气囊前传感器有损坏现象。

●在(2)b项的检查过程中气囊前传感器有损坏现象。

●气囊前传感器曾遭跌落。

三、气囊中心传感器总成



1. 检查项目

(1)车辆未碰撞过

●对诊断装置进行检查。

(2)车辆碰撞过

如气囊未展开：

●对诊断装置进行检查。

如气囊已经展开：

●务必更换气囊中心传感器总成。

2. 部件更换的要求

如发生以下情况，则应更换气囊中心传感器总成。

注意：气囊中心传感器总成的更换，参阅“拆卸与安装”部分。

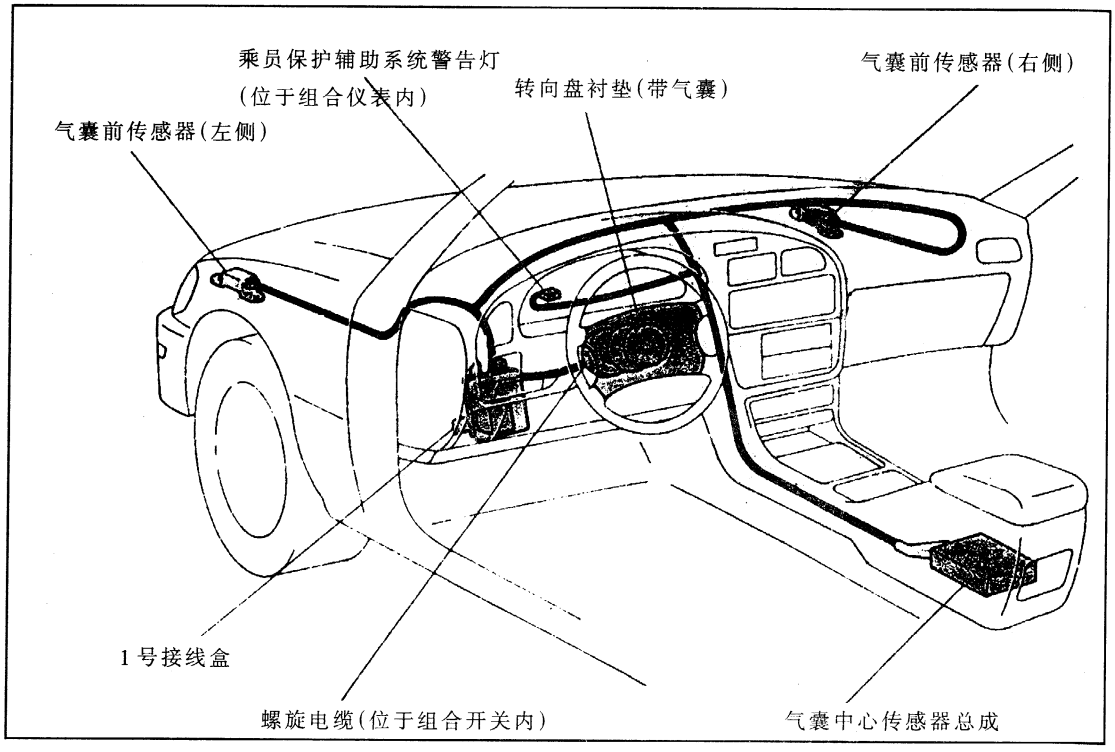
●气囊已在撞车事故中展开过。

●在故障排除分析过程中发现气囊中心传感器总成有损坏现象。

●气囊中心传感器总成曾遭跌落。

四、配线和连接器

提示：乘员保护辅助系统的配线与车颈配线总成汇集在一起。该系统的配线全部装在一条黄色的波纹管内，其连接器全是标准黄色。



1. 检测项目

(1)车辆从未经过任何碰撞

●对诊断装置进行检测。

(2)车辆曾发生碰撞

a. 对诊断装置进行检测。

b. 乘员保护辅助系统的配线中是否有任何断裂或导线裸露现象。

c. 乘员保护辅助系统的连接器是否有裂纹或碎裂现象。

2. 部件更换的要求

如发生下列情况时则需更换配线或配线连接器。

●在故障排除分析过程中发现乘员保护辅助系统的配线或配线连接器有损坏现象。

●在(2)b 或(2)c 项的检查过程中发现乘员保护辅助系统的配线或配线连接器有损坏现象。

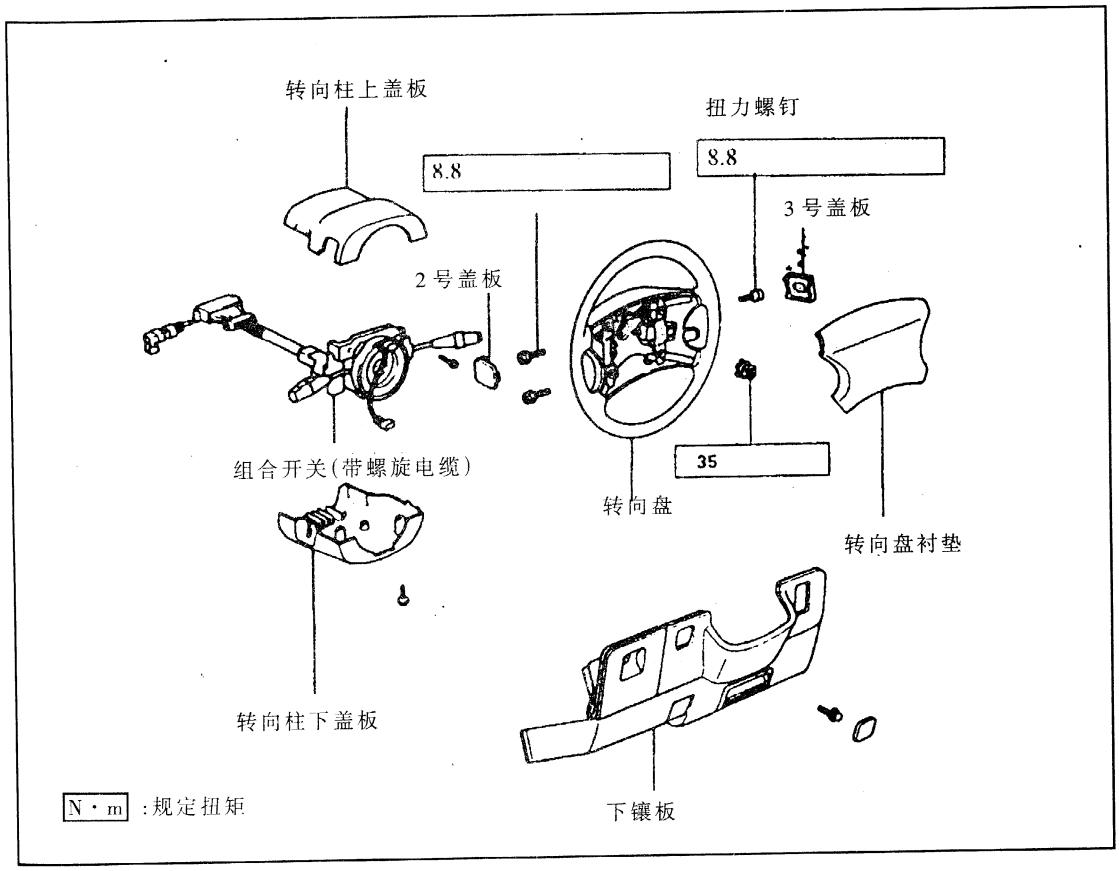
注意：如乘员保护辅助系统的配线损坏，则应更换整套配线总成。

如气囊前传感器的连接器可以单独修理(配线无损坏)，则应使用专用的修理配线。

第五节　零部件的拆卸与安装

一、转向盘衬垫和螺旋电缆

按图示拆卸与安装各零件。

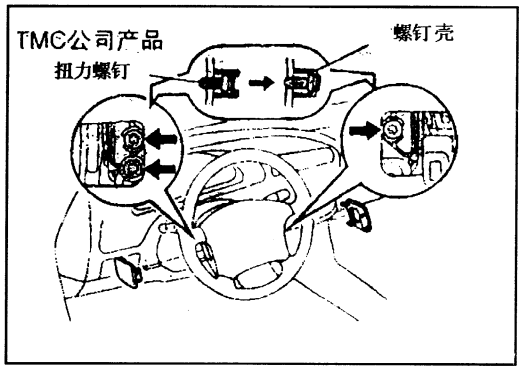


(拆、装要点)

小心：在点火开关转至 LOCK 位置及负极(－)端子电缆断开 90s 后，才能开始工作。

●点火开关位于“ON”或“ACC”时，如乘员保护辅助系统的配线连接器脱开，诊断码便会储存下来。

●切勿使用其他车辆上的气囊零件。更换零件时，务必使用新的零件。



1. 拆卸转向盘衬垫

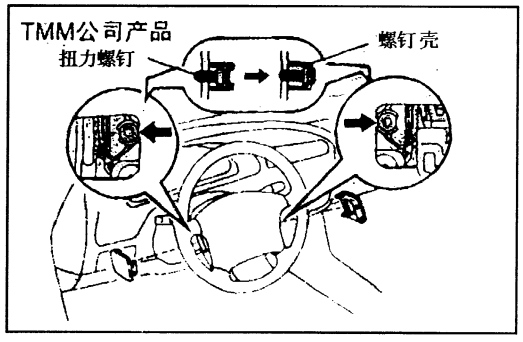
a. 拆下蓄电池负极(－)导线，并等候90s或以上。

b. 调整前轮，使之朝向正前方。

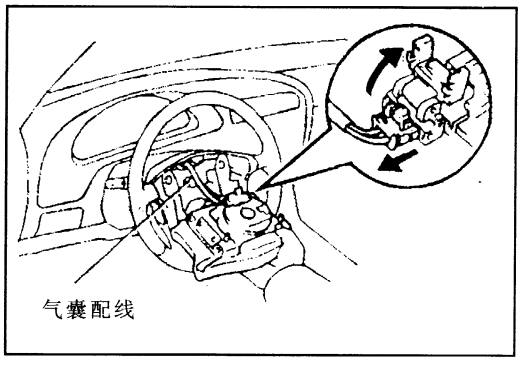
c. 用扭力扳手松开各螺钉。

TMC公司产品：3枚螺钉

TMM公司产品：2枚螺钉



d. 放松扭力螺钉，直至螺钉周边沟槽卡住螺钉壳为止。



e. 从转向盘上拉出转向盘衬垫，并脱开气囊连接器。

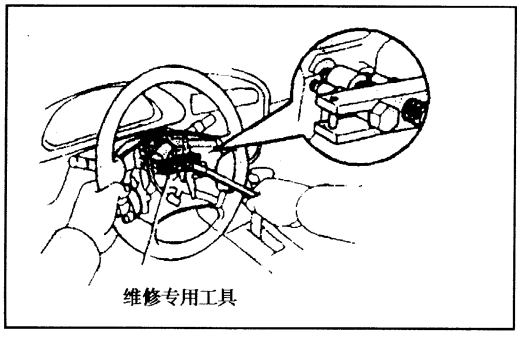
注意：

●拆卸转向盘衬垫时，注意不要拉扯气囊配线。

小心：

●存放转向盘衬垫时，应将其上表面朝上放置。

●切勿分解转向盘衬垫。



2. 拆卸转向盘

a. 脱开连接器。

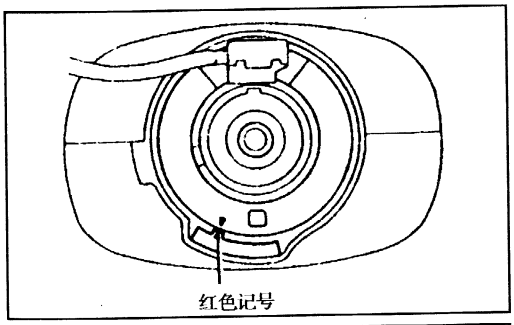
b. 拧出固定螺母。

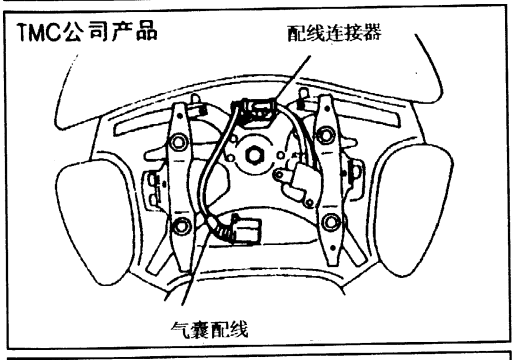
c. 在转向盘和主轴上作好装配记号。

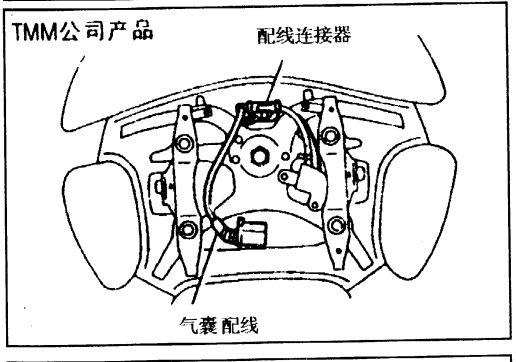
d. 用维修专用工具拆出转向盘。

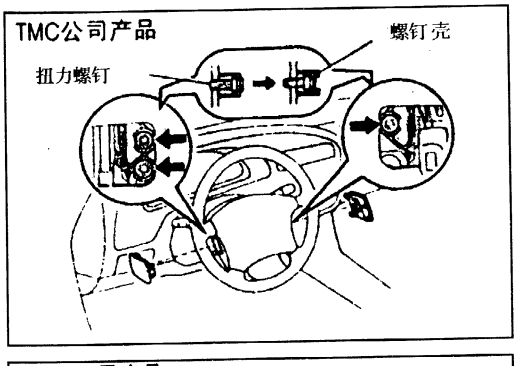
3. 在组合开关上拆、装螺旋电缆

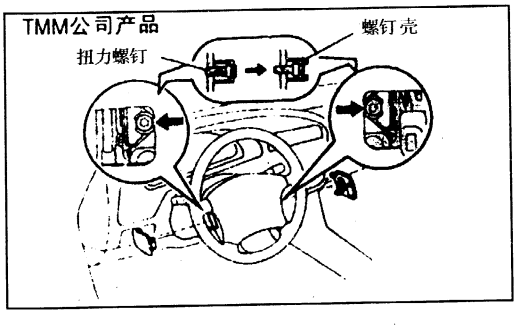
注意：不要分解螺旋电缆或在电缆上涂抹油脂。











4. 将螺旋电缆置于中心位置

a. 检查前轮应对准前方。

b. 用手逆时针方向转动螺旋电缆，直至其难以转动为止。

c. 然后顺时针方向将螺旋电缆转动 3 圈左右，以对准红色记号。

提示：螺旋电缆可以从中心位置向左、右各转动 3 圈左右。

5. 安装转向盘

a. 对准转向盘与主轴上的装配记号，将转向盘装上主轴。

b. 装上固定螺母并拧紧。

扭矩：35N · m

c. 接上配线连接器。

6. 安装转向盘衬垫

a. 接上气囊连接器。

b. 确认螺钉壳周边凹槽已经卡在扭力螺钉壳上之后，装上转向盘衬垫。

c. 用扭力扳手拧紧螺钉。

TMC 公司产品：三枚螺钉

TMM 公司产品：二枚螺钉

扭矩：8.8N · m

注意：

●务必按规定扭矩拧紧转向盘衬垫。

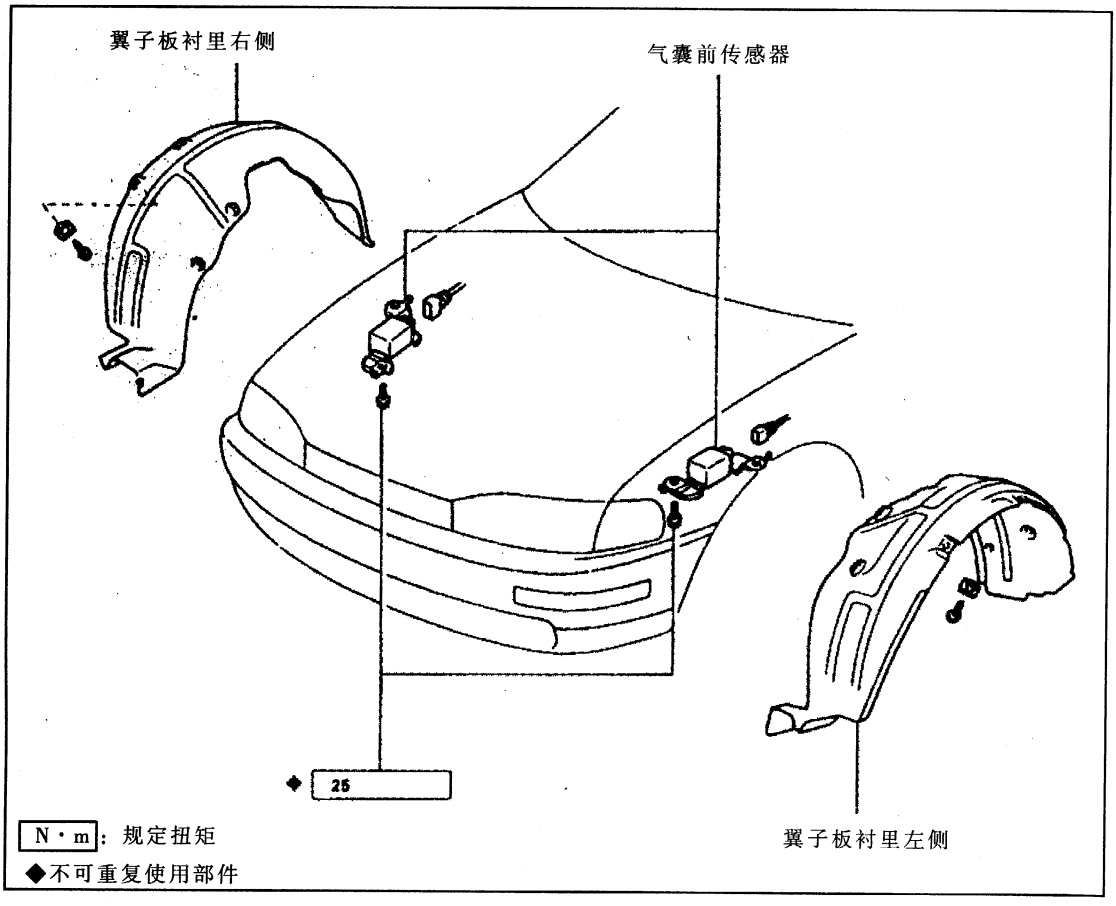
●如转向盘衬垫跌落，螺钉壳或配线连接器有裂纹、凹陷或有其他缺陷，则应换上新的转向盘衬垫。

●安装转向盘衬垫时，注意不要使配线影响其他零件，或使配线夹在其他零件之间。

7. 检查转向盘中心点

二、气囊前传感器

按图示拆卸与安装零件。



（拆、装要点）

小心：务必在点火开关扭至“OFF”位置及脱开蓄电池负极(－)导线 90s 之后，才能开始操作。

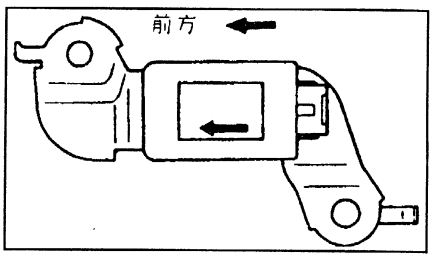
注意：

●点火开关位于“ON”或“ACC”时，如乘员保护辅助系统的配线接头脱开，诊断码便会储存。

●切勿使用其他车辆上的气囊零件，务必使用新的零件更换。

●经过撞车事故，并且气囊已展开的传感器，绝对不可再次使用。

●切勿为了重新使用而维修传感器。



安装气囊前传感器

安装传感器时，应使传感器上的箭头指向车辆前方。

扭矩：25N·m

注意：

●安装传感器时，务必按规定扭矩将其紧固。

●如传感器曾遭跌落，或传感器盒或支架有裂纹、凹陷或其他缺陷，则换上新的传感器。

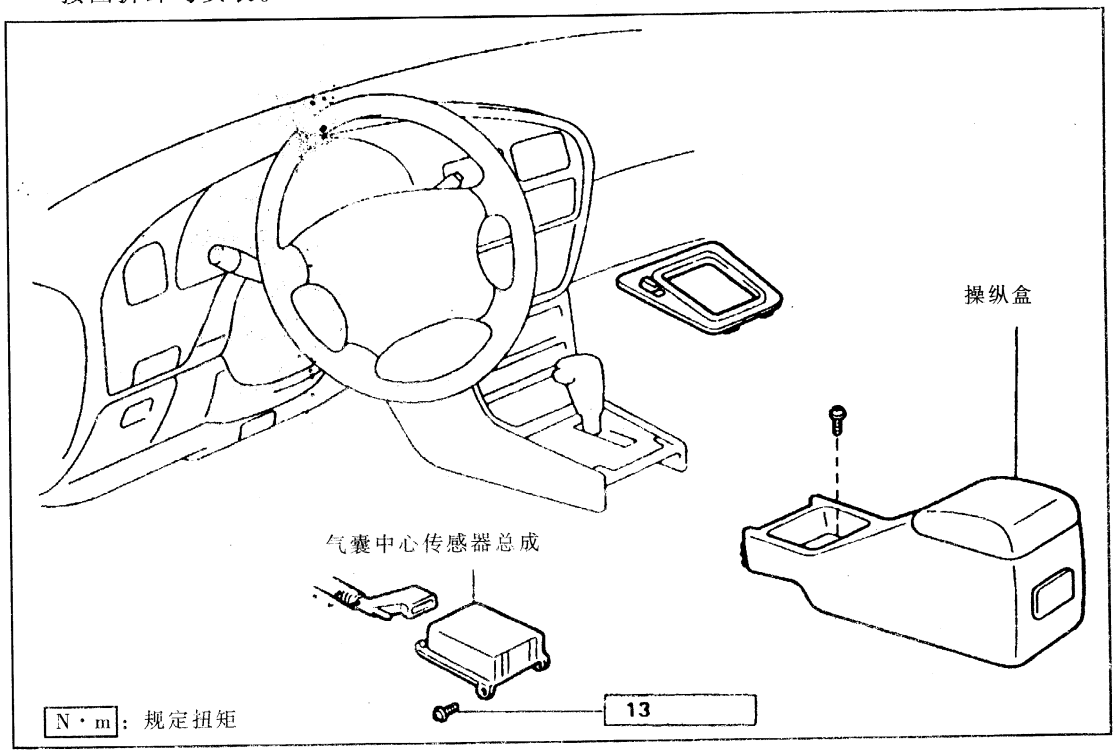
●传感器固定螺栓已经过防锈处理，拆下传感器后，务必使用新的固定螺栓。

●安装完毕后，可摇动传感器检查，不应松动。

●前传感器上备有电线连接检查机构。在插上配线连接器时，一定要将该机构牢牢锁紧。否则，诊断装置便会检测出故障码。

三、气囊中心传感器总成

按图拆卸与安装。



（拆、装要点）

小心：务必在点火开关扭至“OFF”位置及脱开蓄电池负极（-）导线90s之后，才能开始操作。

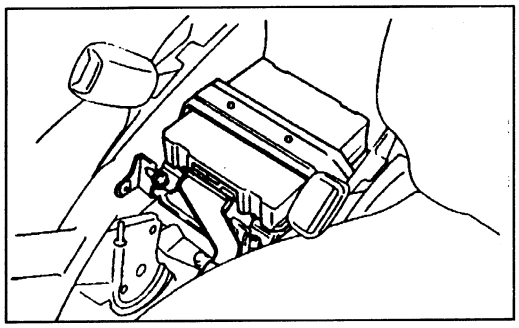
注意：

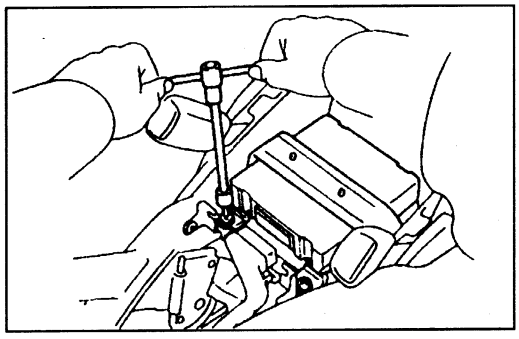
●除非绝对必要，否则不要打开传感器的盖板或电子控制元件及各种电脑元件的盒子（如接触集成电路接点，静电可能毁坏集成电路）。

●切勿使用其他车辆上的气囊零件。更换零件时，务必使用新的。

●曾遭碰撞且气囊已展开的车辆，其气囊中心传感器总成，绝对不可再次使用。

●切勿为了重新使用而维修传感器。





拆卸和安装气囊中心传感器总成

a. 脱开或插上配线连接器。

注意：传感器总成安装好之后再拆装配线连接器。

b. 用扭力扳手拧松或拧紧 4 枚螺钉。

扭矩：13N · m

注意：

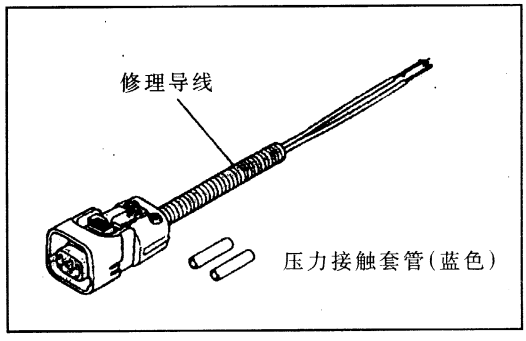
· 安装传感器总成时，务必按规定扭矩紧固。

· 如传感器总成曾遭跌落，或传感器盒、支架或连接器出现裂纹、凹陷或有其他缺陷现象应换上新的传感器总成。

· 安装传感器总成时，注意不要使配线影响其他零件或使配线夹在其他零件之间。

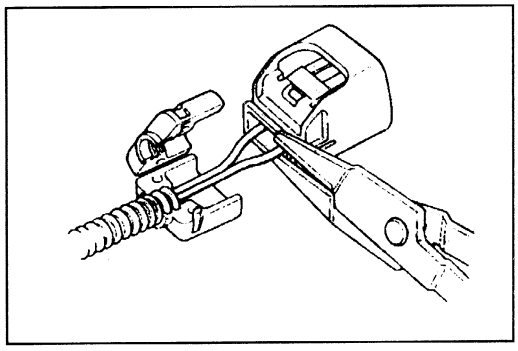
· 安装完毕后，可摇晃传感器检查，应无松动。

第六节　更换气囊前传感器修理导线



为了修理迎面撞车事故中损坏的配线连接器等，特别准备了专用的修理导线及两条压力接触套管。维修气囊前传感器配线一侧的连接器时，务必使用专用修理导线。

注意：不可只更换连接器外壳或端子。



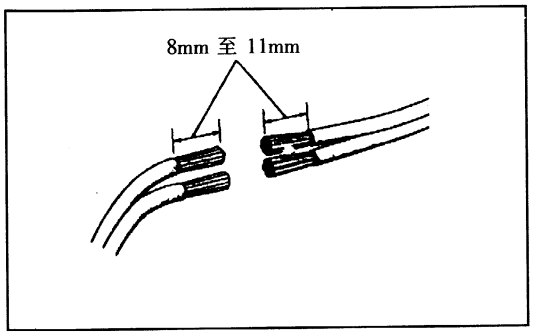
更换气囊维修导线

小心：务必在点火开关扭至“OFF”位置及脱开蓄电池负极(－)导线 90s 之后，才能开始操作。

(1)脱开车身一侧的配线

a. 拆开连接器外壳背后的连接器盖板，露出配线。

b. 切断连接器外壳背面的配线。



提示：配线留得越长，操作便越容易进行。

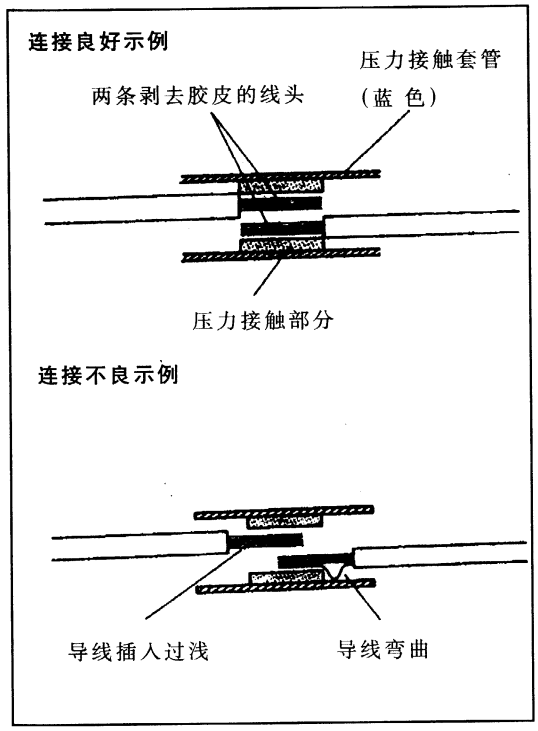
(2)连接车身一侧的气囊前传感器配线和修理导线

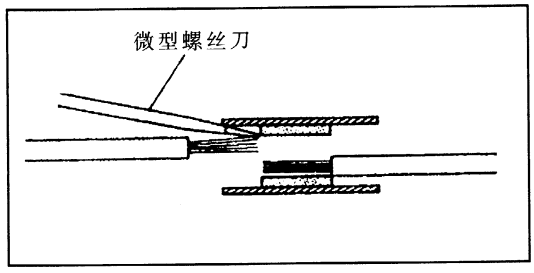
a. 在车身一侧现存配线及修理导线的线头处剥去胶皮至少 8～11mm。

注意：剥去配线胶皮时，注意不要损坏配线线芯。如发现配线线芯有损坏现象，则应剪断重剥。

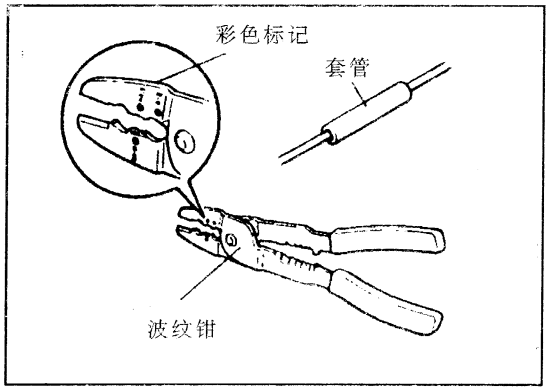
b. 如左图所示，把两条剥好的线头叠放在压力接触套管内。

提示：蓝色的压力接触套管，可单独购买。



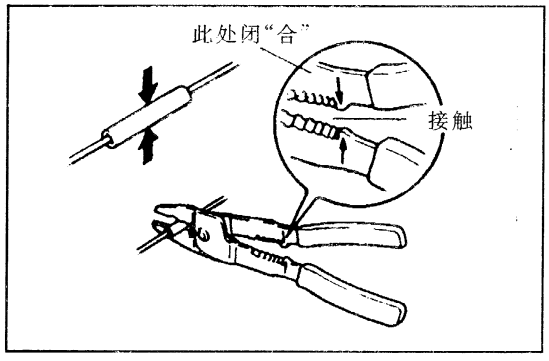


提示：用微型螺丝刀引导，可较容易地将导线插入套管。



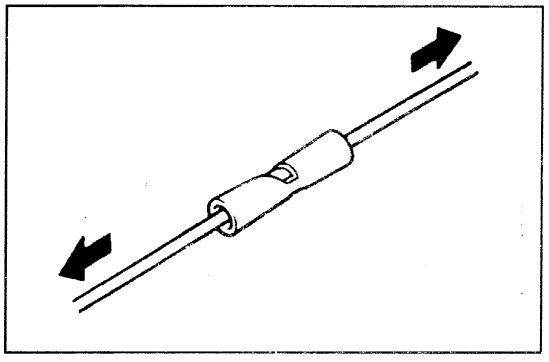
c. 在波纹钳(AMP〔American Patent- 美国专利〕上有一些彩色标记。按套管本身颜色放入波纹钳的正确部位。

提示：AMP169060 号波纹钳使用时很方便。



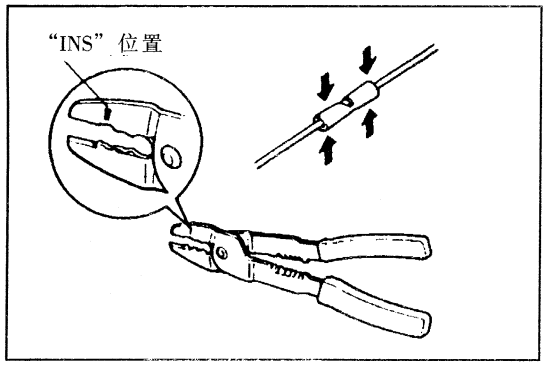
d. 将套管的中间部分正确置于钳口之间，压紧波纹钳，直至任一端在标有“CLOSE HERE(此处闭合)”部位接触为止。

提示：检查务使套管及导线仍位于正确位置，然后均匀地压下钳口。

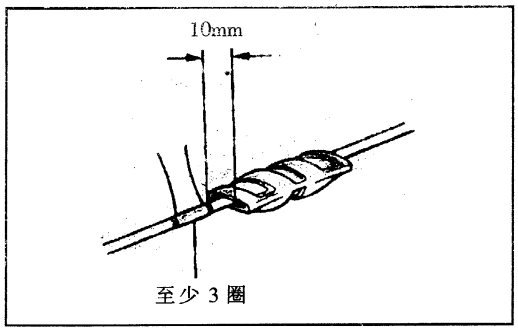


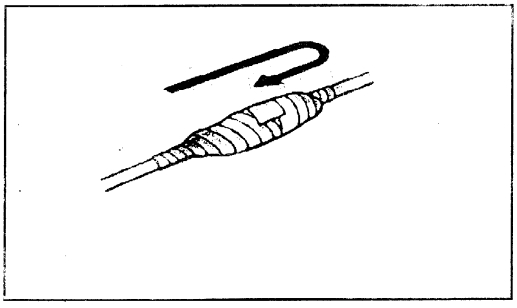
e. 在任一端拉扯压合的导线，确保其为套管压紧。

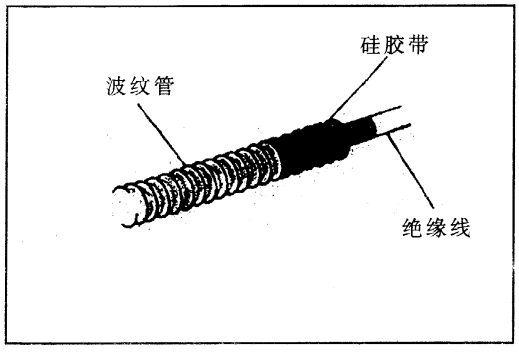
注意：一旦导线松脱，连接处便会损坏。这时应更换套管，并重复上述程序。

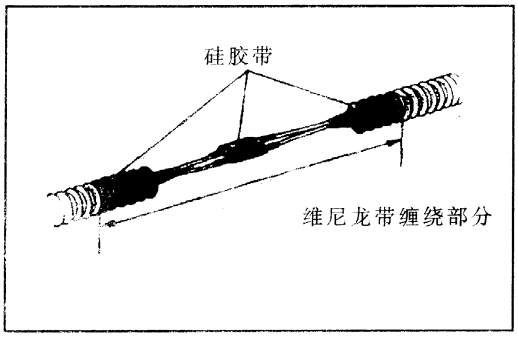


f. 用钳具上标有“INS”的位置，将套管的两端夹紧。









(3)保护连接部分

用硅胶带缠好连接部分，防水渗入。

提示：

●缠胶带之前，应先彻底清除连接处的尘土和油污。

●两条胶带的粘合表面一旦互相接触，便会粘在一起，而且再也不能分开。所以，除了在使用胶带时，不要撕开胶带的衬底薄膜。

●不要让油污、尘土等落在胶带表面上。

a. 准备 100mm 左右的硅胶带，并撕去衬膜。

b. 拉伸硅胶带，直至其宽度减至原宽度的一半为止。

c. 从距离压力接触套管约 10mm 的位置开始，将硅胶带在套管上缠绕至少 3 圈。缠绕时要拉紧胶带。

d. 每圈都将胶带叠压一半，缠绕套管的其余部分。

e. 在距压力接触套管另一端约 10mm 处，牢牢地缠绕至少两圈，然后将胶带从后向前缠绕，最后将胶带头压紧在套管中间位置附近。

f. 用硅胶带将波纹管固定在绝缘导线上。

g. 缠好硅胶带后，从波纹管修理导线一侧至车身配线一侧全部缠上维尼龙胶带。

第七节　故障排除分析

一、如何进行故障排除分析

由于乘员保护辅助系统的故障症状很难确认，诊断码就成为故障排除分析中最重要的信息来源。对乘员保护辅助系统进行故障排除分析时，应按以下程序进行：

提示：步骤③(诊断码检查和记录)完成之前，切勿脱开蓄电池的负极(－)导线。

①分析客户所述的故障

参照“客户所述故障分析检查表”，尽可能详尽地向客户询问故障发生的详情。

②警告灯的检查

检查乘员保护辅助系统警告灯。如警告灯发光，则证明气囊中心传感器总成已经存储了故障资料，这时可以进行第③步。如警告灯不发光，则表明乘员保护辅助系统的警告灯电路发生了故障，这时可进行 22 号诊断码故障排除分析。

提示：如乘员保护辅助系统的警告灯电路发生故障，诊断装置便会记录下 22 号诊断码。

如乘员保护辅助系统的警告灯电路开路，SRS 警告灯就不会发光。在这种情况下，只有先排除这一故障，才能确定诊断码(包括 22 号诊断码)。

③诊断码检查和记录

检查诊断码，并记下所输出的所有故障码。如输出的是正常码，则表示电源电路可能有故障。这时便可进行第⑦步，对电源电压进行故障排除分析。

如输出的是 22 号诊断码，则可跳过第④和第⑤步而进行第⑥步。

④故障码的清除

清除故障码：

提示：在第③步中所输出的故障码，只能表明其指出的电路发生了故障，而不能表明故障是否仍然存在，或只是曾经存在过。在这种情况之下，就有必要先清除故障码，重新检查诊断码，从而查出所发生故障的现状。如忽视上述步骤，而只根据第③步所确认的故障码，贸然进行故障排除分析，就难以找出真正的故障原因，以致导致误诊。

⑤诊断码检查和记录

将点火开关连续通—断(ON-OFF)五次(通：等待 20s，断：等待 20s)，然后检查诊断码。如仍有诊断码输出，则证明故障仍然存在。这时可进行第⑥步。

如显示出正常码，则有可能是：

●曾发生过间歇性故障，但现已恢复正常。

将维修重点放在第③步所存储的故障码电路上。如发生电路故障，则进行第⑥步；如未发生电路故障，则进行第⑪步骤。

注意：清除故障码之后，务必先将点火开关扭至“LOCK”位置，然后连接蓄电池。蓄电池电源重新连接后，要等待至少两秒钟，才能将点火开关扭至“ACC”或“ON”的位置。

如在点火开关处于“ACC”或“ON”位置时，就接通蓄电池电源，或在接通蓄电池电源后不到两秒钟，就将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置，便有可能使诊断装置不能正常运作。

⑥诊断码基表

根据在第⑤步中发现的故障码，按第⑦步中的流程图进行检查。

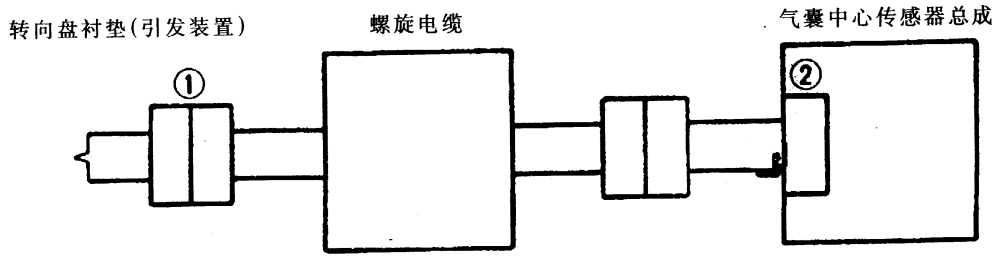
⑦电路的检测

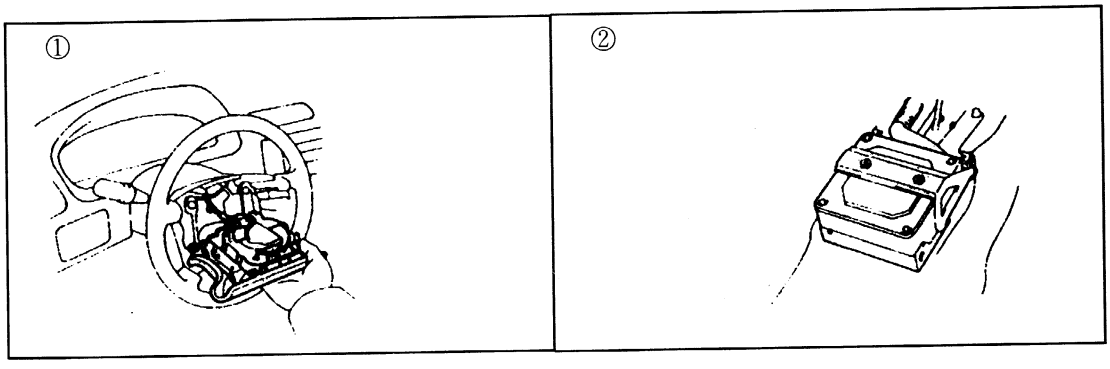
⑧修理

查出故障是否存在于传感器、执行器或配线与配线连接器中，然后进行维修。在维修工作结束之后，重新装好拆开的元件。务必在点火开关扭至“LOCK”位置及脱开蓄电池负极(－)导线 90s 之后，才能开始修理工作。

小心：如不按正确的程序操作，则有可能使乘员保护辅助系统发生故障，甚至在操作过程中发生气囊意外展开的危险。请仔细阅读“总述”，及每项操作标有“小心”字样的说明，并用正确的方法，按正确的程序进行修理。

提示：下面的“电路检测图”显示出从气囊中心传感器总成至转向盘衬垫(引发装置)的SRS引发电路中，每个连接器的位置。





⑨故障码的清除

在第⑤步中发现的全部故障码已经记录后便可清除故障码。

⑩诊断码的检查

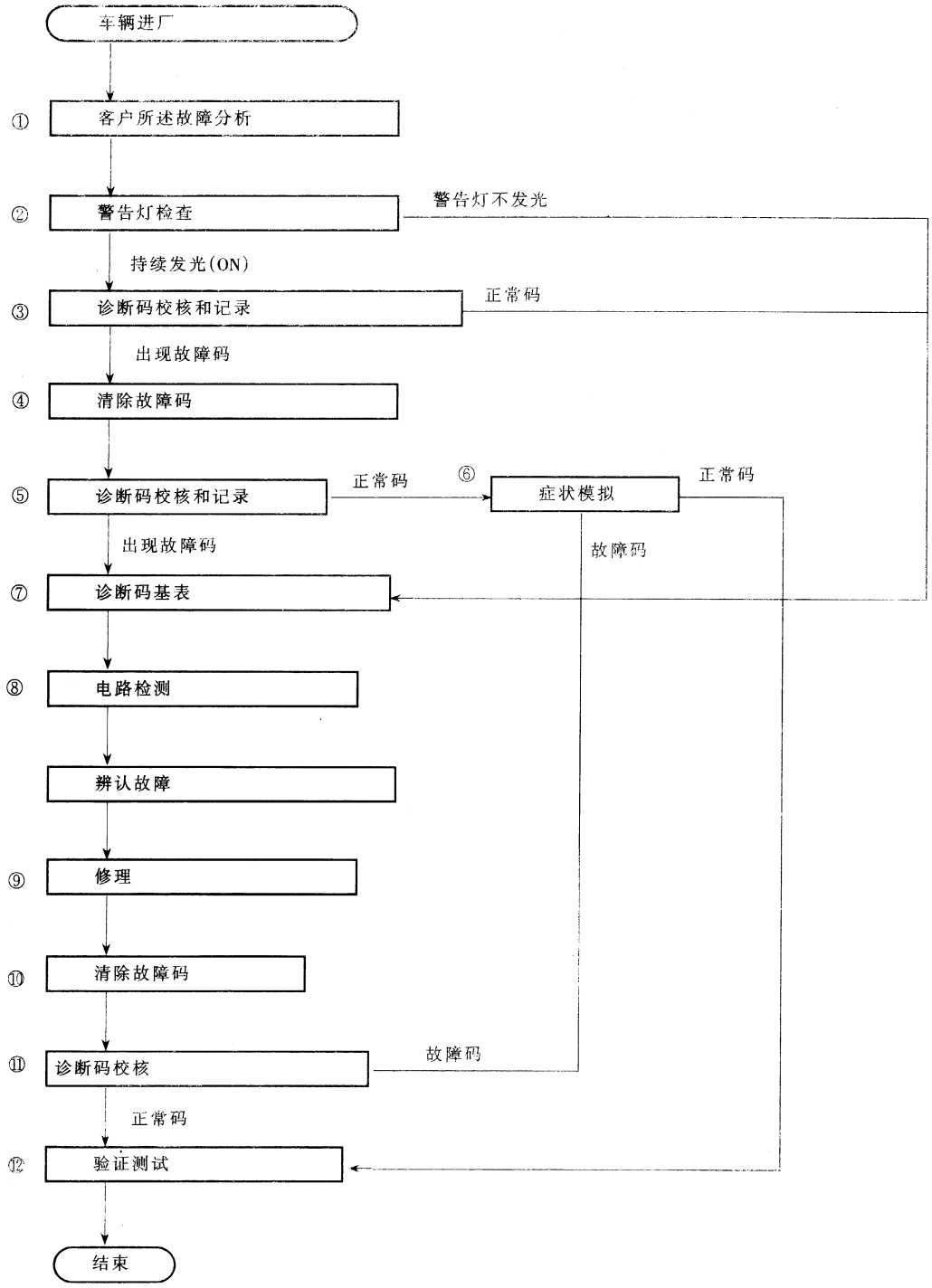
将点火开关连续通—断(ON－OFF)五次(“通”：等待20s，“断”：等待20s)，然后检查诊断码。如显示出正常码，则进行第⑪步。如显示出故障码，则返回第⑥步，对故障码所代表的故障进行排除分析。

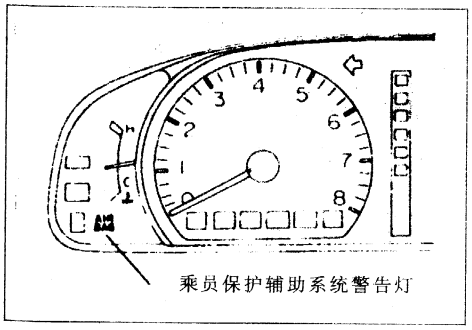
注意：清除故障码之后，务必先将点火开关扭至“LOCK”位置，然后连接蓄电池电源。蓄电池电源连接后，要等待至少两秒钟，才能将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置。

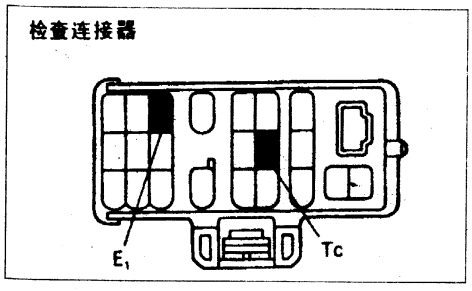
如在点火开关处于“ACC”或“ON”位置时，接通蓄电池电源，或在接通蓄电池电源不到两秒钟，就将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置，便有可能造成诊断装置不能正常运作。

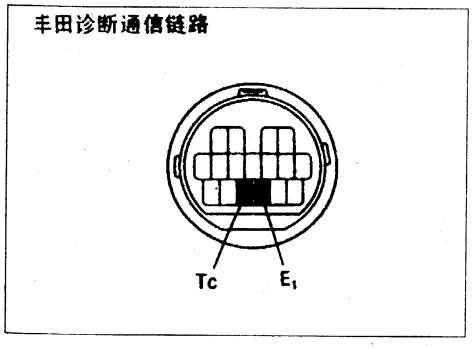
⑪验证测试

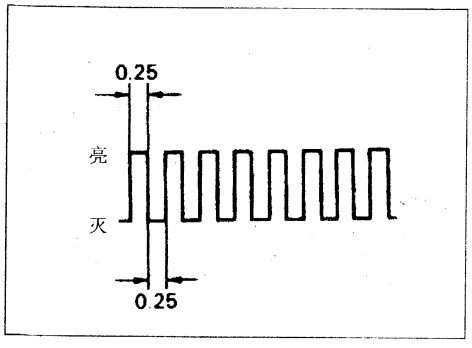
再次检查警告灯，以确认所有故障均已排除。如警告灯指示故障，则重新由第②步开始检查。如在第③步中又出现了故障码，则跳过第④和第⑤步，直接进行第⑥步。

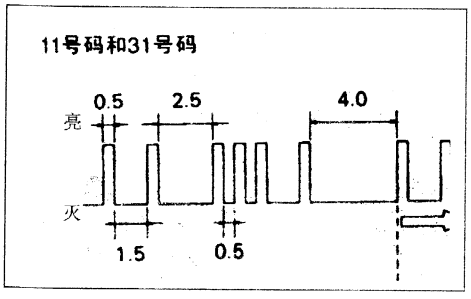

车辆进厂
①
客户所述故障分析
②
警告灯检查
警告灯不发光
持续发光(ON)
③
诊断码校核和记录
正常码
出现故障码
④
清除故障码
⑤
诊断码校核和记录
正常码
⑥
症状模拟
正常码
出现故障码
故障码
⑦
诊断码基表
⑧
电路检测
辨认故障
⑨
修理
⑩
清除故障码
⑪
诊断码校核
故障码
正常码
⑫
验证测试
结束











二、诊断检测

1. 检查乘员保护辅助系统(SRS)警告灯

a. 将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置，检查SRS警告灯，应发光。

b. 检查SRS警告灯，应在大约6s后自行熄灭。

提示：

- 点火开关扭至“ACC”或“ON”位置时，若警告灯持续发光，则证明中心传感器总成已检测出故障码。
- 在约6s之后，如警告灯仍不时发光，或将点火开关扭至“OFF”位置后，警告灯仍然发光，则可以考虑警告灯电路是否短路。参阅乘员保护辅助系统警告灯（不熄灭）之有关章节。

2. 诊断码校核

(1)输出诊断码

a. 将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置，等候约30s。

b. 用维修专用工具连接检查连接器或丰田诊断通信链路之Tc和E_1端子。

注意：切勿接错端子，否则会造成故障。

(2)识别诊断码

根据警告灯的闪烁次数，识别诊断码。

- 正常码的显示。

  警告灯每秒闪烁2次。

- 故障码的显示：

  如发生故障，警告灯便会闪烁。

  码号的第一个数字等于2位数诊断码的十位数。然后间歇1.5s，出现码号第二个数字，即诊断码的个位数。如有两个或两个以上故障码，则每个故障码之间的间歇时间为0.25s。所有故障码输出完毕之后，会暂停4s，然后重复输出所有的故障码。

提示：

- 如有几个故障码，则按其数码大小，从小到大，依次显示出来。
- 如诊断码不输出或不停地输出，检测电路的Tc端子。

3. 诊断码

码号	闪动方式	诊　断	故障部位	SRS 警告灯
正常		· SRS 系统正常	—	灭
		· 电源电压下降	· 蓄电池 · 气囊中心传感器总成	亮
11		· 引发装置电路短路(接地) · 气囊前传感器故障 · 气囊中心传感器故障	· 转向盘衬垫(引发装置) · 气囊前传感器 · 螺旋电缆 · 气囊中心传感器总成 · 配线	亮
12		· 引发装置电路短路(至 + B) · 气囊两个前传感器电路开路	· 转向盘衬垫(引发装置) · 气囊前传感器 · 螺旋电缆 · 气囊中心传感器总成 · 配线	亮
13		· 引发装置电路短路 (在 D⁺ 配线与 D⁻ 配线之间)	· 转向盘衬垫(引发装置) · 螺旋电缆 · 气囊中心传感器总成 · 配线	亮
14		· 引发装置电路短路	· 转向盘衬垫(引发装置) · 螺旋电缆 · 气囊中心传感器总成 · 配线	亮
15		· 气囊前传感器电路开路	· 气囊前传感器 · 气囊中心传感器总成 · 配线	亮
22		· SRS 警告灯装置故障	· SRS 警告灯 · 气囊中心传感器总成 · 配线	亮
31		· 气囊中心传感器总成故障	· 气囊中心传感器总成	亮
41		· 故障储存在储存器中	· (气囊中心传感器总成)	亮

提示：

- 乘员保护辅助系统警告灯持续发光，而诊断码显示为正常码，则表示电源电压下降。这一故障并不存入气囊中心传感器总成储存器中，如电源电压恢复正常，则警告灯便会在约 10s 后自动熄灭。
- 当 SRS 警告灯系统出现故障时，就会录得 22 号代码。如果警告灯装置开路，警告灯就不会发光。所以在这一故障排除之前，就无法确定诊断码(包括 22 号故障码)。
- 乘员保护辅助系统发生故障时，警告灯就会输出 11 至 31 号故障码。11 至 31 号故障码所显示的故障一经排除，故障码便会从储存器中清除。但有时却会输出 41 号故障码。一旦检测出这一故障，警告灯便会发光。除非清除 41 号故障码，否则即使故障已经排除，指示灯也会持续亮着。
- 如需显示 2 个或 2 个以上的故障码，数字最小的故障码会最先出现。
- 如警告灯显示出上表未列出的诊断码，则表明气囊中心传感器总成发生了故障。

4. 诊断码的清除

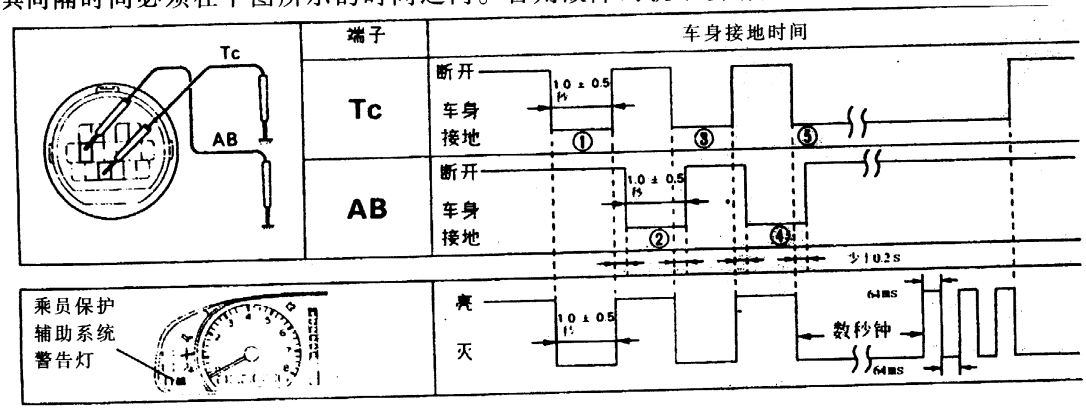
清除储存在存储器中的故障码

a. 将丰田诊断通信链路的 Tc 和 AB 端子与修理导线连接。

b. 将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置，等待 6s 左右。

c. 从 Tc 端子开始，按每 1.0 ± 0.5s 两次，轮流将 Tc 端子和 AB 端子轮流接地。最后将 Tc 端子固定接地。

提示：轮流将 Tc 端子和 AB 端子车身接地时，应在其中一点接地时断开另一点的接地。其间隔时间必须在下图所示的时间之内。否则故障码就不会清除。



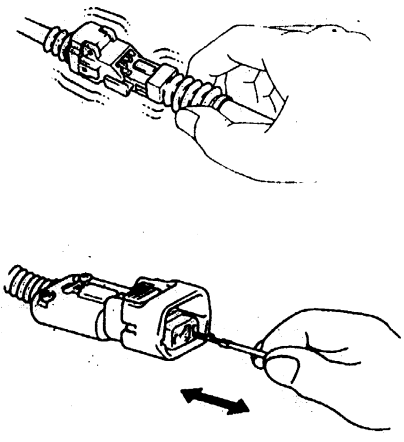
(d)几秒钟之后，若警告灯开始以 64ms 的周期闪烁，清除诊断码工作即告完成。

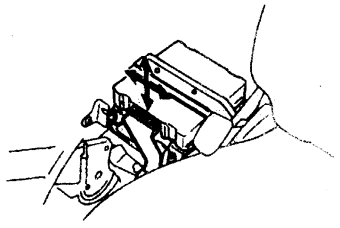
提示：用这种方法可立即删除所有的故障码。

5. 症状模拟

“间歇性故障”是客户经常抱怨的事，而这种故障在修理厂不会发生，也无法确定。客户的抱怨还包括乘员辅助系统警告灯反复无常的时亮时灭。

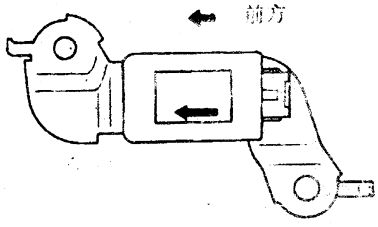
即使将点火开关断开，自诊断装置也将电路的间歇性故障存入存储器中。下面所述的故障模拟方法对解决这类故障非常有效。该方法是使元件振动、受热、受潮，以重现故障发生时的条件。

1	振动法：当认为振动是造成故障的主要原因时
	**连接器** 轻轻地上下、左右晃动连接器 (连接器的检测) (a)配线与其相应部件的连接是否没有足够的间隙？ (b)端子是否肮脏？ (c)端子是否由于拉伸而造成接触松动？



配线

轻轻地上下、左右晃动配线。连接器端子、振动支点及配线穿过车身部分是应彻底检查的主要部位

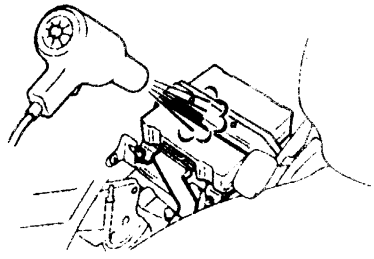


零件和传感器

对认为是故障原因的零件或传感器，可用手指轻轻晃动，检查故障是否出现。

小心：不要振动气囊中心传感器总成

2 加热法：当认为有关零部件受热而出现故障时



用吹风机或类似工具对可能是故障原因的元件加热。检查故障是否出现。

注意：

- 加热不可超过60℃（加热温度应以用手可以触摸元件为限）。
- 不要对电子控制元件直接加热

3 喷水法：当认为故障发生在雨天或天气潮湿时

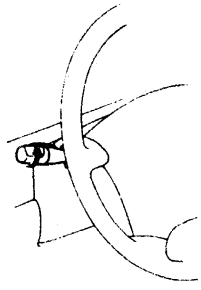


对车辆喷水，检查故障是否出现。

注意：切勿将水直接喷到电子元件上。

提示：如车辆本身漏水，便有可能打湿电子控制元件。所以对有漏水故障的车辆进行喷水试验时，就要特别小心

4 其他方法：当认为故障可能是由于电力负荷过大时



接通所有耗电部件，包括暖风机、大灯、后窗去雾器等。检查故障是否出现

三、诊断码基表

如在诊断码校核时显示出故障码，则按下表对该故障码所代表的电路进行检查。

码　号	诊　断
(正常)*1	· 电源电压下降
11	· 引发装置电路短路(接地) · 气囊前传感器故障 · 气囊中心传感器故障
12	· 引发装置电路短路(至 + B) · 气囊两个前传感器电路开路
13	· 引发装置电路短路(D^+ 配线与 D^- 配线之间)
14	· 引发装置电路开路
15	· 气囊前传感器电路开路
22*2	· SRS 警告灯故障
31	· 气囊中心传感器总成故障
41	· 储存在储存器的故障

提示：

*1　乘员保护辅助系统警告灯持续发光，而诊断码显示为正常码，则表示电源电压下降。

*2　警告灯装置发生故障时，诊断装置便会记录下 22 号故障码。如 SRS 警告灯装置开路，SRS 警告灯便不会发光。所以在这一故障排除之前，就无法确定诊断码(包括 22 号故障码)。

四、故障症状表

对下表所列的每一电路进行故障排除分析。

故障症状	检测项目
· 点火开关位于"ACC"或"ON"位置，但约 6s 后 SRS 警告灯仍不时发光 · 即使点火开关扭至"LOCK"位置，警告灯仍然发光	· SRS 警告灯装置(持续发光)
· 不显示诊断码 · 不断显示诊断码	Te 端子电路

五、电路检测

诊断码	(正常)	电源电压下降

电路简介

乘员保护辅助系统的气囊中心传感器总成内，装有升压电路(直流－直流变换器)，用于防止电源电压下降。

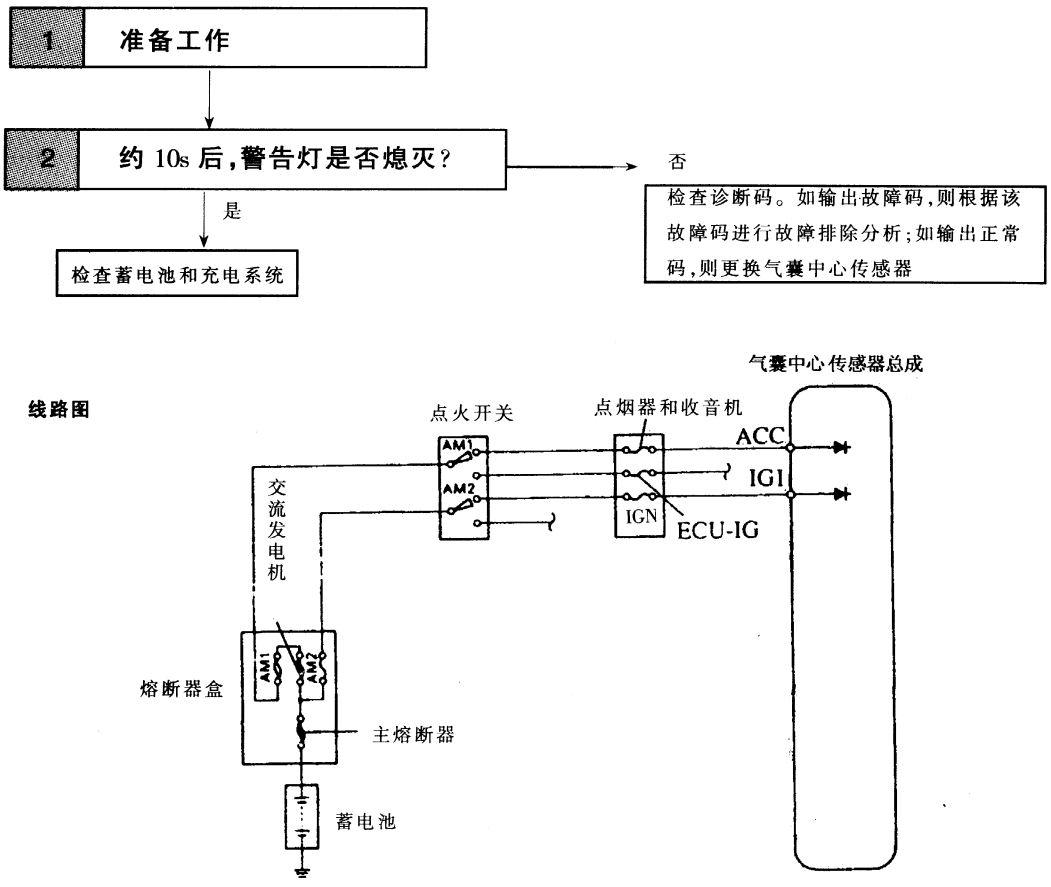
蓄电池电压下降时，升压电路(直流－直流变换器)便会发挥作用，将乘员保护辅助系统的电压升至正常水平。

该电路诊断装置的故障显示方式与其他电路不同。当乘员保护辅助系统警告灯持续发光而诊断码为正常码时，则表示电源电压下降。

该线路的故障未记录在气囊中心传感器总成中，电源电压恢复正常之后约 10s，乘员保护辅助系统警告灯便会自动熄灭。

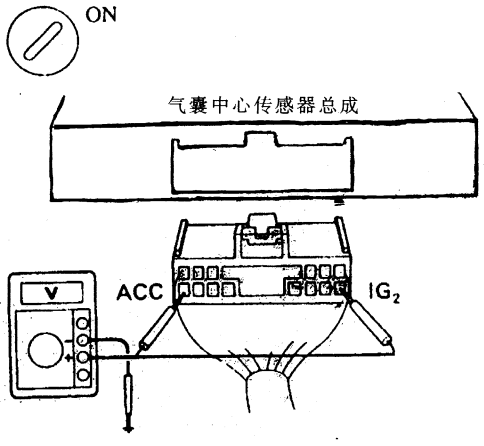
码号	诊　断
(正常)	电源电压下降

诊断图表



检测程序

1 准备工作



准备

(1)将点火开关扭至“LOCK”位置。

(2)脱开气囊中心传感器总成的连接器。

(3)将点火开关扭至“ON”位置，但不要起动发动机。

(4) 在气囊中心传感器总成连接器配线一侧，测量“IG_2”或“ACC”端子的电压，并使电气系统(去雾器、刮水器、大灯、暖风机等)

电压：在 IG_2 和 ACC 处，6～11.5V。

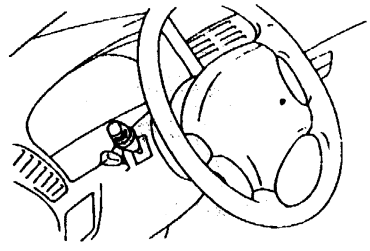
(5)断开电气系统的开关。

(6)将点火开关扭至“LOCK”位置。

(7)拆下伏特表，连接气囊中心传感器总成的连接器

2 SRS 警告灯是否在约 10s 之后熄灭？





准备 将点火开关扭至“ON”位置。

检查 使第 1 (4)项内检查过的电气系统运作。同时检查 SRS 警告灯，应在约 10s 之后自行熄灭

是

否 → 校核诊断码，查看是否有故障码输出。并根据所出现的故障码，进行故障排除分析。如输出正常码，则更换气囊中心传感器总成

检查蓄电池及充电系统

诊断码	11	· 引发装置电路短路(接地) · 气囊前传感器故障 · 气囊中心传感器故障

电路简介

引发装置电路由气囊中心传感器总成、螺旋电缆和转向盘衬垫(引发装置)构成。只要气囊展开条件具备，该电路便会使气囊展开。

气囊前传感器位于左、右前翼子板上，其作用是在发生迎面撞车事故时，检测减速力。

各部件的详细功能，见“各部件的功能”。

当引发装置电路检测出地线短路时，就会记录下 11 号诊断码。

诊断码	诊　断
11	· 引发装置配线短路(接地)。 · 引发装置发生故障。 · 气囊前传感器 + S 配线短路(接地)。 · 气囊前传感器发生故障。 · 气囊前传感器 + S 配线与 - S 配线之间短路。 · 螺旋电缆发生故障。 · 气囊中心传感器总成发生故障

诊断图表

1 准备工作

2 检查气囊前传感器电路(测量气囊中心传感器连接器的端子 + SR 与 - SR 及 + SL 与 - SL 之间的电阻。)
- 不良 → 进行步骤 7
- 良好 ↓

3 检查气囊前传感器电路。(测量气囊中心传感器连接器端子 + SR 和 + SL 与车身接地之间的电阻)
- 不良 → 对气囊中心传感器与气囊前传感器之间的连接器或配线进行修理或更换
- 良好 ↓

4 检查引发装置电路
- 不良 → 进行步骤 8
- 良好 ↓

5 检查气囊中心传感器总成
- 不良 → 更换气囊中心传感器总成
- 良好 ↓

6 检查引发装置
- 不良 → 更换转向盘衬垫
- 良好 ↓

根据上述检查结果,原认为发生故障的部件可视为正常。为确认此点,可用模拟法进行检查

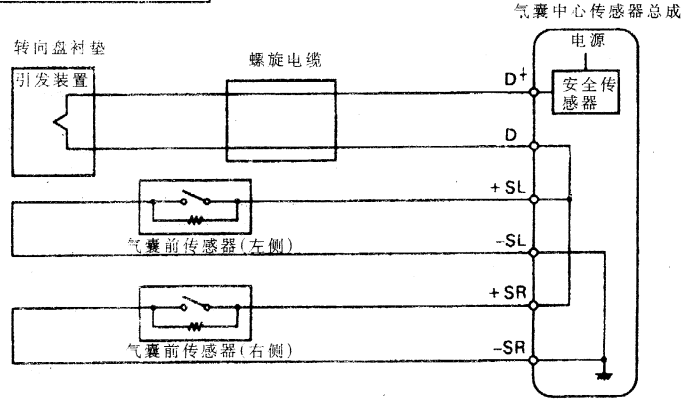
7 检查气囊前传感器
- 不良 → 更换气囊前传感器
- 良好 ↓

对气囊中心传感器总成与气囊前传感器之间的配线或连接器进行修理或更换

8 检查螺旋电缆
- 不良 → 更换螺旋电缆
- 良好 ↓

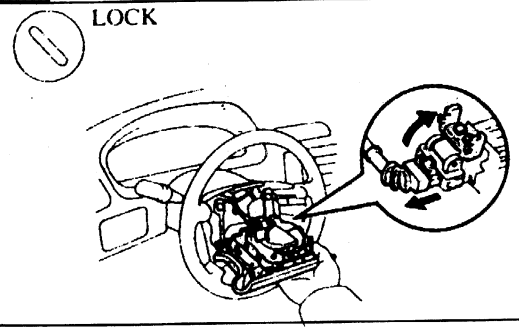
修理或更换气囊中心传感器总成与螺旋电缆之间的配线或连接器

线路图



检测程序

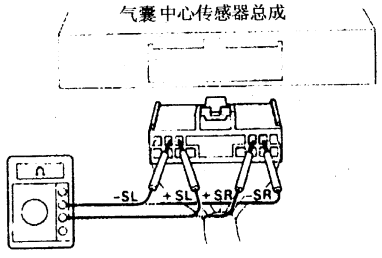
1 准备工作



准备 (1)拆下蓄电池负极导线，并等待 90s 或以上
(2)拆出转向盘衬垫

小心 存放转向盘衬垫时，将其表面朝上放置

2 检查气囊前传感器电路（在气囊中心传感器总成的连接器上，测量端子 + SR 与 - SR，+ SL 与 - SL 之间的电阻。）



准备 脱开中心传感器总成的连接器。

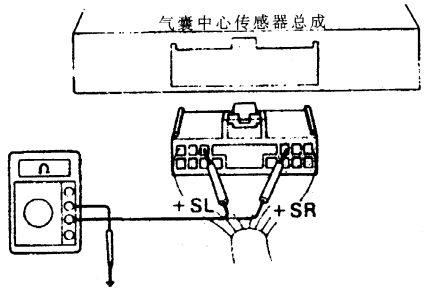
检查 在气囊中心传感器总成连接器的配线一侧，测量端子 + SR 与 - SR、+ SL 与 - SL 之间的电阻。

良好 电阻值：755 ~ 885Ω

不良 进行步骤 7

良好

3 检查气囊前传感器电路（测量气囊中心传感器总成连接器之端子 + SR 和 + SL 与车身接地之间的电阻）



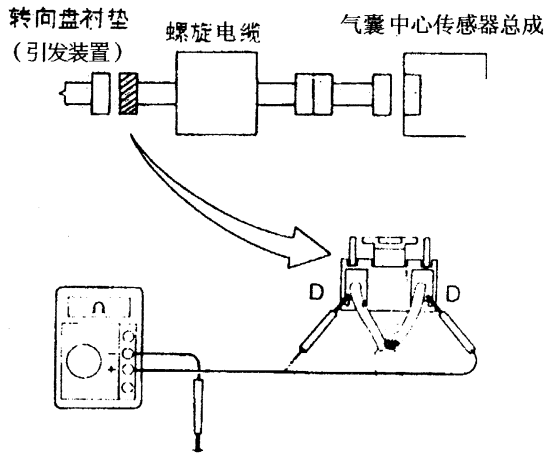
检查 测量气囊中心传感器总成连接器的端子 + SR 和 - SR 与车身接地之间的电阻

良好 电阻值：不少于 1MΩ

不良 进行维修或更换气囊中心传感器总成与气囊前传感器之间的配线或连接器

良好

4 检查引发装置电路



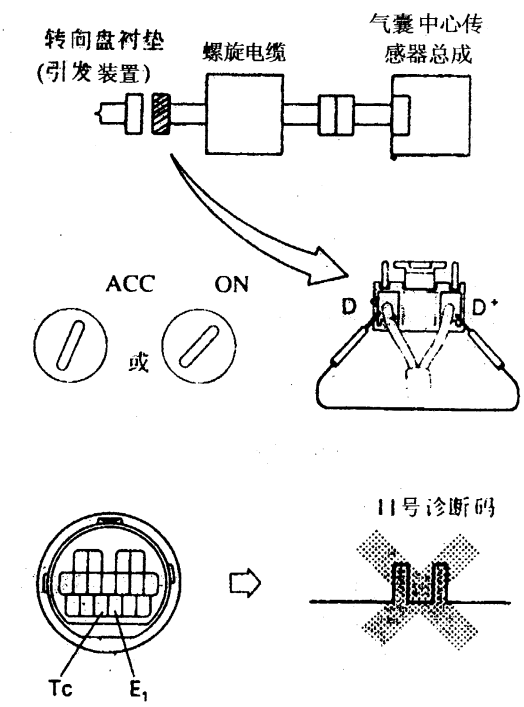
检查　在螺旋电缆与转向盘衬垫之间连接器的螺旋电缆一侧，测量端子 D^+ 和 D^- 与车身接地线之间的电阻

良好　**电阻值：不少于 1MΩ**

良好

不良 → 进行步骤 8

5 检查气囊中心传感器总成



准备　(1)插上气囊中心传感器总成的连接器

(2)在螺旋电缆与转向盘衬垫之间连接器的螺旋电缆一侧，用维修导线连接 D^+ 和 D^- 端子

(3)接上蓄电池负极(－)导线，并至少等待两秒钟

(4)消除储存在储存器中的故障码

检查　(1)将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置，并至少等待两秒钟

(2)用维修专用工具连接丰田诊断通信链路的端子 Tc 和 E_1

(3)检查诊断码

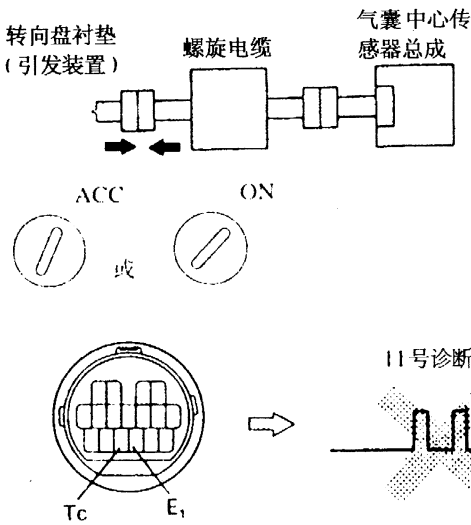
良好　**未输出 11 号诊断码**

提示　这时可能输出 11 号诊断码之外的其他诊断码，但这与本项检查无关

良好

不良 → **更换气囊中心传感器总成**

6 检查引发装置



准备 (1)将点火开关扭至"LOCK"位置

(2)拆下蓄电池负极(-)导线,并等候 90s 或以上

(3)插上转向盘衬垫(引发装置)连接器

(4)接上蓄电池负极(-)导线,并至少等待两秒钟

(5)清除储存器中储存的故障码

检查 (1)将点火开关扭至"ACC"或"ON"位置,并至少等待 20s

(2) 用维修专用工具连接丰田诊断通信链路的端子 Tc 和 E_1

(3)检查诊断码

良好 **未输出 11 号诊断码**

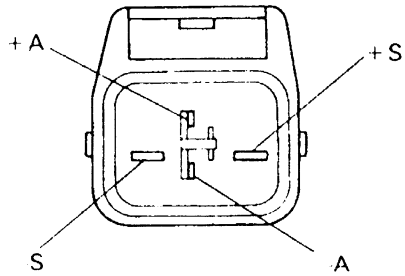
提示 这时可能出现 11 号诊断码之外的其他诊断码,但这与本项检查无关

良好

不良 → **更换转向盘衬垫**

根据上述检查结果,发生故障的部件可视为正常。为确认此点,可用模拟法进行检查

7 检查气囊前传感器



准备 脱开气囊前传感器的配线连接器。

检查 测量气囊前传感器各端子之间的电阻。

良好

端子	电阻
+S - +A	低于 1 欧
+S - -S	不小于 1 兆欧
-S - -A	755 ~ 885 欧

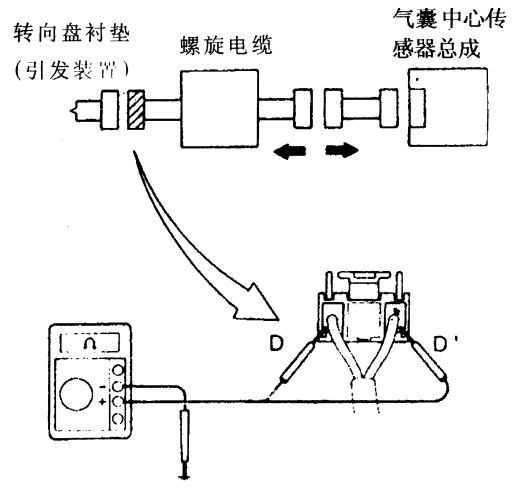
注意
- **不要用欧姆表表笔用力推压气囊前传感器的各端子。**
- **确保气囊前传感器的连接器连接正确**

良好

不良 → **更换气囊前传感器**

对气囊中心传感器与气囊前传感器之间的配线或连接器,修理或更换

8 检查螺旋电缆



准备 脱开气囊中心传感器总成与螺旋电缆之间的连接器

检查 测量螺旋电缆与转向盘衬垫之间连接器的螺旋电缆一侧端子 D^+ 或 D^- 与车身接地之间的电阻

良好 电阻值:不少于 1MΩ

良好

不良 → 修理或更换螺旋电缆

修理或更换气囊中心传感器总成和螺旋电缆之间的配线或连接器

诊断码	12	·引发装置电路短路(至 ^+B) ·左、右侧气囊前传感器电路均开路

电路简介

引发装置电路由气囊中心传感器总成、螺旋电缆及转向盘衬垫(引发装置)等元件构成。当气囊展开条件具备时,该电路便会使气囊展开。

气囊前传感器位于左、右侧前翼子板上,其作用是在发生迎面撞车事故时,检测减速力。

各部件的详细功能,见"各部件的功能"。

引发装置电路中 +B 端子发生短路时,就会记录下 12 号诊断码。

码　号	诊　断
12	·引发装置配线短路(至 ^+B) ·引发装置发生故障 ·气囊前传感器 +S 配线短路(至 ^+B) ·左、右侧气囊前传感器配线开路 ·螺旋电缆发生故障 ·气囊中心传感器总成发生故障

诊断图表

1 准备工作

↓

2 检查气囊前传感器电路。
(测量气囊中心传感器总成的连接器端子 + SR 与 - SR、+ SL 与 - SL 之间的电阻)

不良 → 转至 15 号代码

良好 ↓

3 检查气囊前传感器电路。(测量气囊中心传感器总成连接器上端子 + SR 和 + SL 与车身接地之间的电阻)

不良 → 修理或更换气囊中心传感器总成与气囊前传感器之间的配线或连接器

良好 ↓

4 检查引发装置电路

不良 → 进行步骤 7

良好 ↓

5 检查气囊中心传感器总成

不良 → 更换气囊中心传感器总成

良好 ↓

6 检查引发装置

不良 → 更换转向盘衬垫

良好 ↓

根据上述检查结果，认为故障的部件可视为正常。为确认此点，可用模拟法进行检查

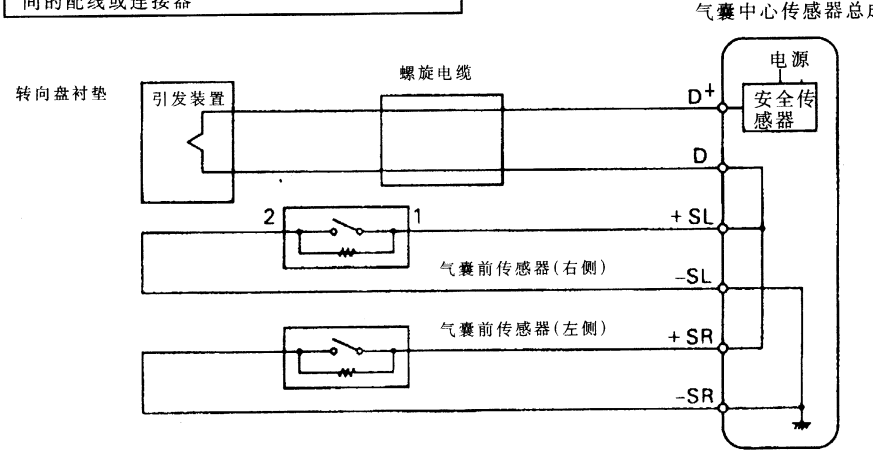
7 检查螺旋电缆

不良 → 维修或更换螺旋电缆

良好 ↓

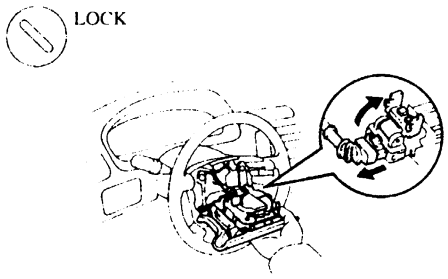
修理或更换气囊中心传感器总成与螺旋电缆之间的配线或连接器

线路图



检测程序

1 准备工作

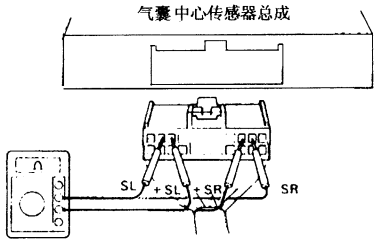


准备 (1)脱开蓄电池负极(-)导线,并等待 90s 或以上

(2)拆下转向盘衬垫

小心 存放转向盘衬垫时,将其表面朝上放置

2 检查气囊前传感器电路(测量气囊中心传感器总成连接器端子 + SR 与 - SR 之间及 + SL 与 - SL 之间的电阻)



准备 脱开气囊中心传感器总成的配线连接器。

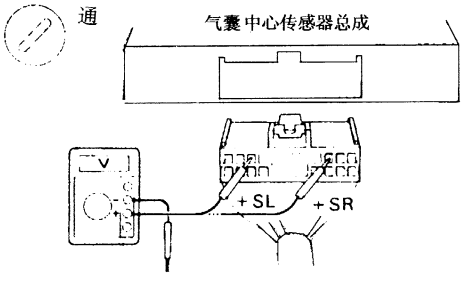
检查 在气囊中心传感器总成连接器配线一侧测量端子 + SR 与 - SR 及 + SL 与 - SL 之间的电阻。

良好 电阻值:755 ~ 885Ω

良好

不良 转至 15 号诊断码

3 检查气囊前传感器电路(测量气囊中心传感器总成连接器的端子 + SR 或 + SL 与车身接线之间的电压)



准备 (1)接上蓄电池的负极(-)导线。

(2)将点火开关扭至"ON"位置。

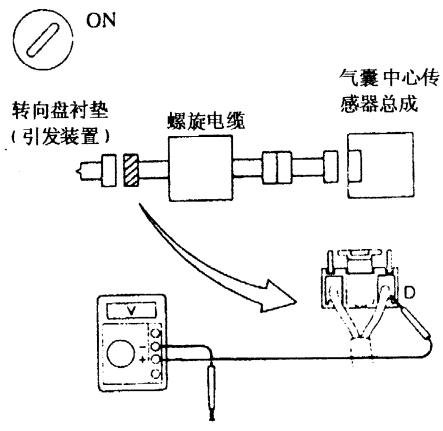
检查 测量气囊中心传感器总成的配线侧连接器端子 + SR 或 + SL 与车身接地之间的电压。

良好 电压:低于 1V

良好

不良 修理或更换气囊中心传感器总成与气囊前传感器之间的配线或连接器

4 检查引发装置电路



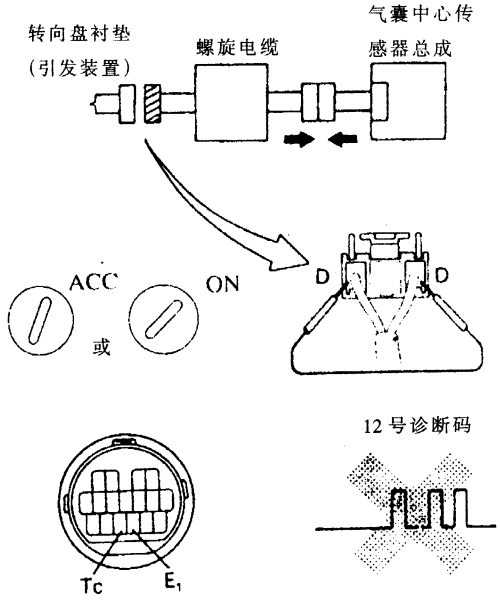
检查　在螺旋电缆与转向盘衬垫之间连接器螺旋电缆一侧，测量 D^+ 端子的电压

良好　电压：低于 1V

良好

不良 → 进行步骤 7

5 检查气囊中心传感器总成



准备
(1)将点火开关扭至“LOCK”位置
(2)脱开蓄电池负极(－)导线
(3)插上气囊中心传感器总成的连接器
(4)在螺旋电缆与转向盘衬垫之间连接器螺旋电缆一侧，用修理导线连接 D^+ 和 D^- 端子
(5)接上蓄电池负极(－)导线，并等候 2s 或以上
(6)清除储存在储存器中的故障码

检查
(1)将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置，并等候 20s 或以上
(2)用维修专用工具连接丰田诊断通信链路的端子 Tc 和 E_1
(3)检查诊断码

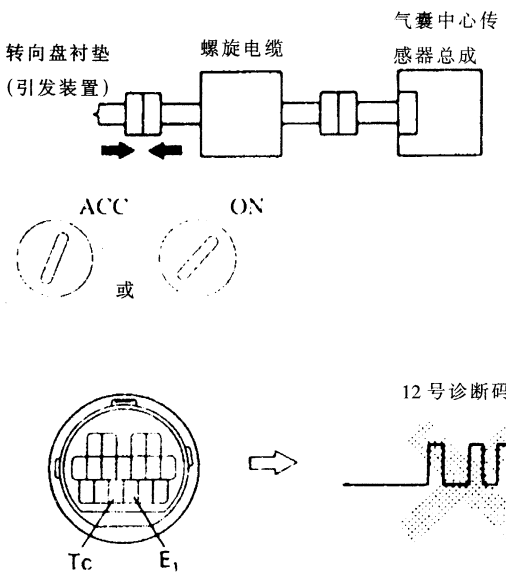
良好　未输出 12 号诊断码

提示　这时可能出现 12 号诊断码之外的其他诊断码，但这与本项检查无关

良好

不良 → 更换气囊中心传感器总成

6 检查引发装置



准备
(1)将点火开关扭至"LOCK"位置
(2)脱开蓄电池负极(-)导线,并等候 90s 或以上
(3)插上转向盘衬垫(引发装置)的连接器
(4)接上蓄电池负极(-)导线,并至少等待 2s
(5)清除储存在储存器中的故障码

检查
(1)将点火开关扭至"ACC"或"ON"位置,并至少等待 20s
(2) 用维修专用工具连接丰田诊断通信链路的端子 Tc 和 E_1
(3)校核诊断码

良好 **未输出 12 号诊断码**

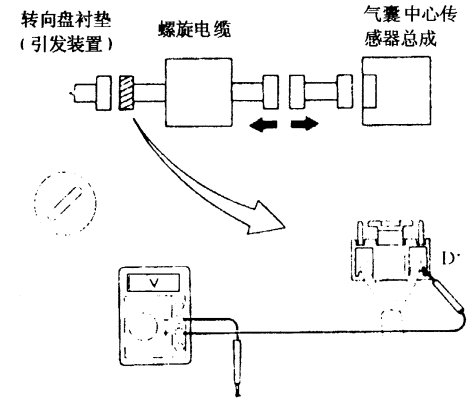
提示 这时可能出现 12 号诊断码之外的其他诊断码,但这与本项检查无关

良好

不良 → **更换转向盘衬垫**

根据上述检查结果,发生故障的部件可视为正常。为确认此点,可用模拟法进行检查

7 检查螺旋电缆



准备
(1)将点火开关扭至"LOCK"位置
(2)脱开气囊中心传感器总成与螺旋电缆之间的连接器
(3)将点火开关扭至"ON"位置

检查 在螺旋电缆与转向盘衬垫之间连接器螺旋电缆一侧,测量 D^+ 端点的电压

良好 **电压:低于 1 伏**

良好

不良 → **修理或更换螺旋电缆**

修理或更换气囊中心传感器总成和螺旋电缆之间的配线或连接器

诊断码	13	引发装置电路短路(D⁺配线与D⁻配线之间)

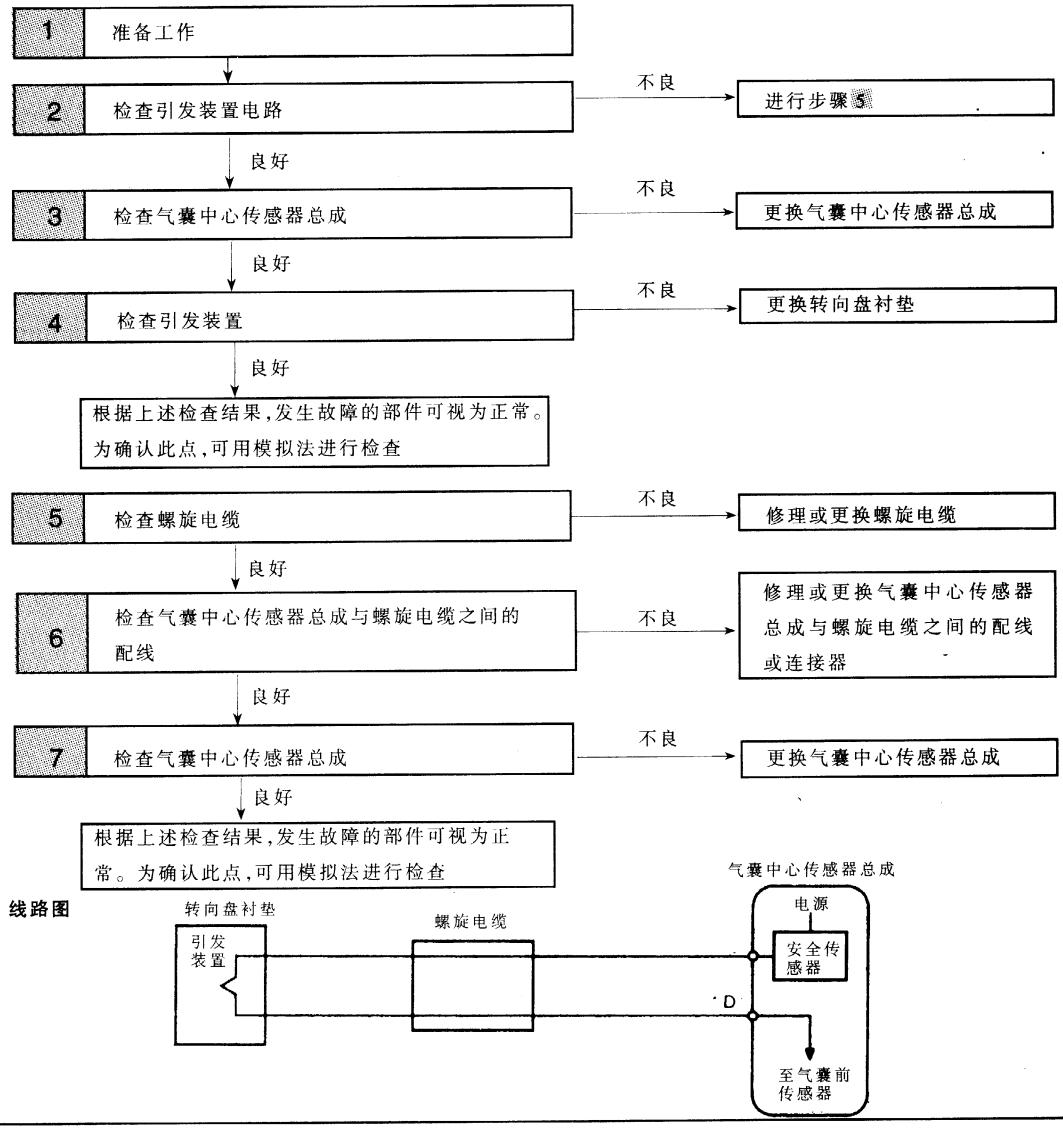
电路简介

引发装置电路由气囊中心传感器总成、螺旋电缆及转向盘衬垫(引发装置)等元件构成。当气囊展开条件具备时,该电路便会使气囊展开。

各部件的详细功能,见"各部件的功能"。引发装置电路中D⁺配线和D⁻配线发生短路时,就会记录下13号诊断码

诊断码	诊　断
13	· 引发装置D⁺配线与D⁻配线之间短路 · 引发装置发生故障 · 螺旋电缆发生故障 · 气囊中心传感器总成发生故障

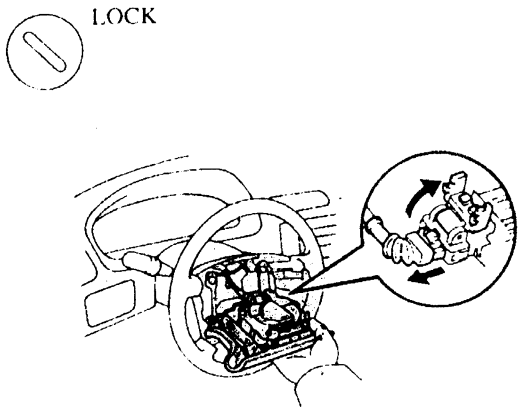
诊断图表



线路图

检测程序

1 准备工作

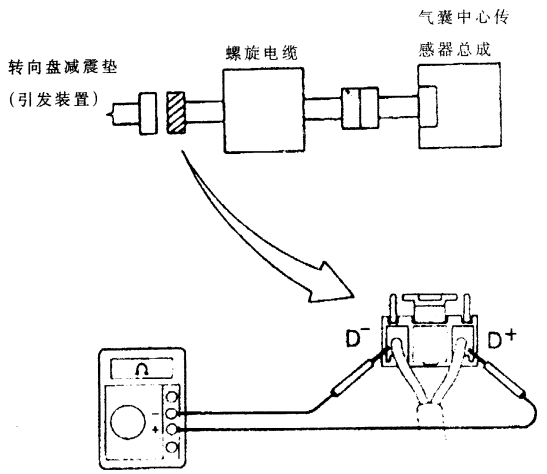


准备 (1)脱开蓄电池负极(－)导线，并等候 90s 或以上

(2)拆下转向盘衬垫

小心 存放转向盘衬垫时，其上表面应朝上放置

2 检查引发装置电路



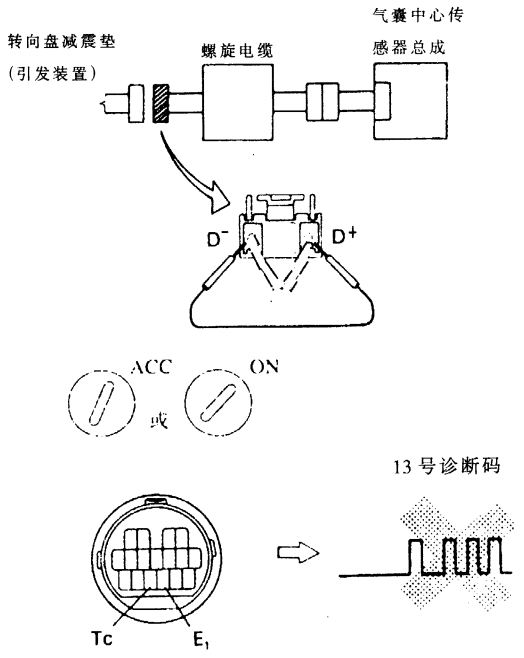
准备 在螺旋电缆与转向盘衬垫之间连接器的螺旋电缆一侧，测量端子 D^+ 与 D^- 之间的电阻

良好 电阻：不少于 1kΩ

良好

不良 进行步骤 5

3 检查气囊中心传感器总成



准备 (1)在螺旋电缆与转向盘衬垫之间连接器螺旋电缆一侧,用修理导线连接端子 D^+ 和 D^-

(2)接上蓄电池负极导线,并等候2s 或以上

检查 (1)将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置,并至少等待 20s

(2)清除储存在储存器中的故障码

(3)将点火开关扭至“LOCK”位置,并至少等待 20s

(4)从螺旋电缆与转向盘衬垫之间连接器螺旋电缆一侧,拆下连接端子 D^+ 和 D^- 的修理导线

(5)将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置,并等候 20s 或以上

(6) 用维修专用工具连接丰田诊断通信链路的端子 Tc 和 E_1

(7)检查诊断码

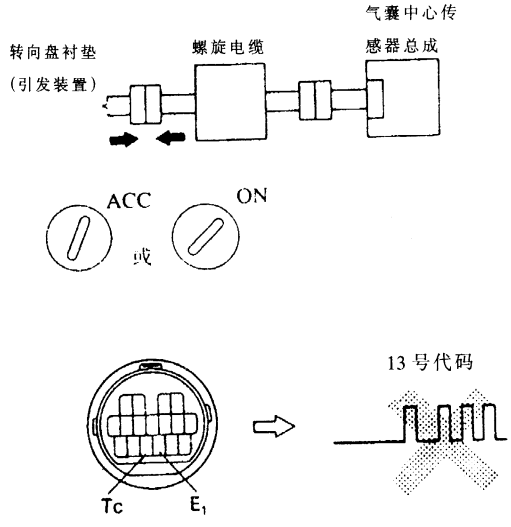
良好 未输出 13 号诊断码

提示 这时可能出现 13 号诊断码之外的其他诊断码,但这与本项检查无关

良好

不良 → 更换气囊中心传感器总成

4 检查引发装置



准备 (1)将点火开关扭至“LOCK”位置

(2)拆下蓄电池负极(-)导线,并等候 90s 或以上

(3)插上转向盘衬垫(引发装置)的连接器

(4)接上蓄电池负极(-)导线

(5)清除储存在存储器中的故障码

检查 (1)将点火开关扭至“LOCK”位置,并等候 2s 或以上

(2)将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置,并至少等待 20s

(3) 用维修专用工具连接丰田诊断通信链路的端子 Tc 和 E_1

(4)检查诊断码

良好 未出现 13 号诊断码

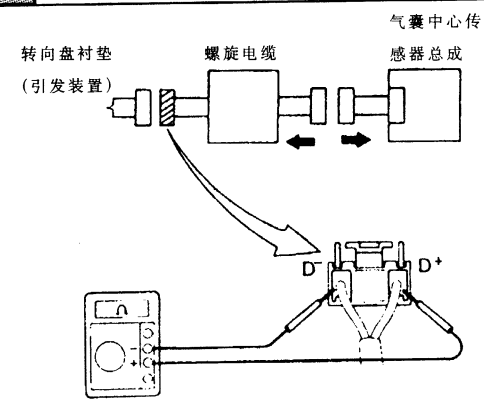
提示 这时也许会出现 13 号诊断码之外的其他诊断码,但这与本项检查无关

良好

不良 → 更换转向盘衬垫

根据上述检查结果,发生故障的部件可视为正常。为确认此点,可用模拟法进行检查

5 检查螺旋电缆



准备 (1) 脱开气囊中心传感器总成和螺旋电缆之间的连接器

(2)松开螺旋电缆连接器气囊中心传感器总成一侧上的气囊防启动机构

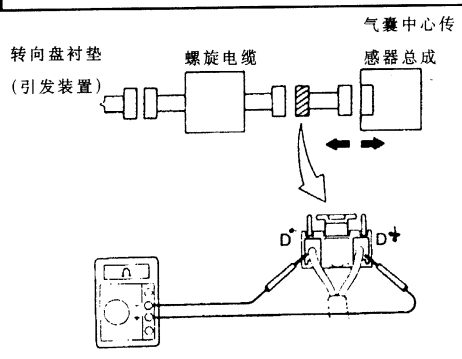
检查 在螺旋电缆与转向盘衬垫连接器螺旋电缆一侧,测量 D^+ 和 D^- 之间的电阻

良好 电阻:不少于 1MΩ

良好

不良 → 维修或更换螺旋电缆

6 检查气囊中心传感器总成与螺旋电缆之间的配线



准备 (1) 脱开气囊中心传感器总成的连接器。

(2)松开气囊中心传感器总成连接器上的气囊防启动机构。

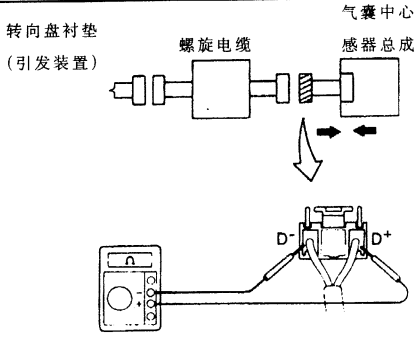
检查 在气囊中心传感器总成与螺旋电缆连接器气囊中心传感器一侧测量 D^+ 和 D^- 之间的电阻。

良好 电阻:不少于 1MΩ

良好

不良 → 修理或更换气囊中心传感器总成和螺旋电缆之间的配线或连接器

7 检查气囊中心传感器总成



准备 插上气囊中心传感器总成的连接器

检查 在气囊中心传感器总成和螺旋电缆之间连接器气囊中心传感器一侧,测量 D^+ 和 D^- 之间的电阻

良好 电阻:不少于 1MΩ

良好

不良 → 更换气囊中心传感器总成

根据上述检查结果,发生故障的部件可视为正常。为确认此点,可用模拟法进行检查

气囊防起动机构的松开方法

乘员保护辅助系统引发电路的连接器中，内置有气囊防起动机构。在故障排除分析过程中，如指示要松开气囊防动机构时，如下面的连接器①和②的图中所示，可在端子与短弹簧之间插入一张与插头端子厚度相同的纸片。

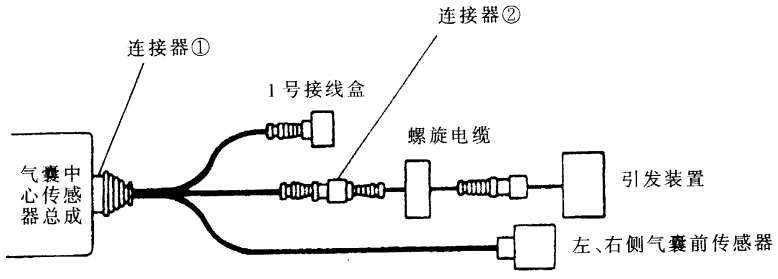
小心：

·切勿松开转向盘衬垫的连接器上的气囊防起动机构。

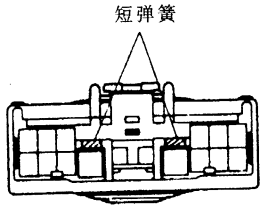
注意：

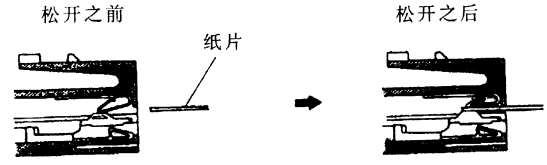
·除非在故障排除分析程序中有特别指示，否则不要松开气囊防起动机构。

·如插入的纸片过厚，便有可能损坏端子或短弹簧。所以一定要使用与插头端子厚度相同的纸片。

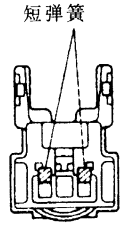


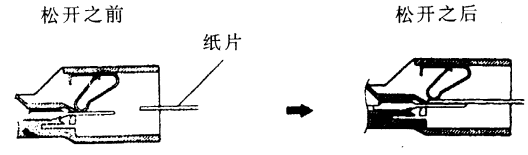
气囊中心传感器总成连接器(连接器①)





螺旋电缆连接器(连接器②)





诊断码	14	引发装置电路开路

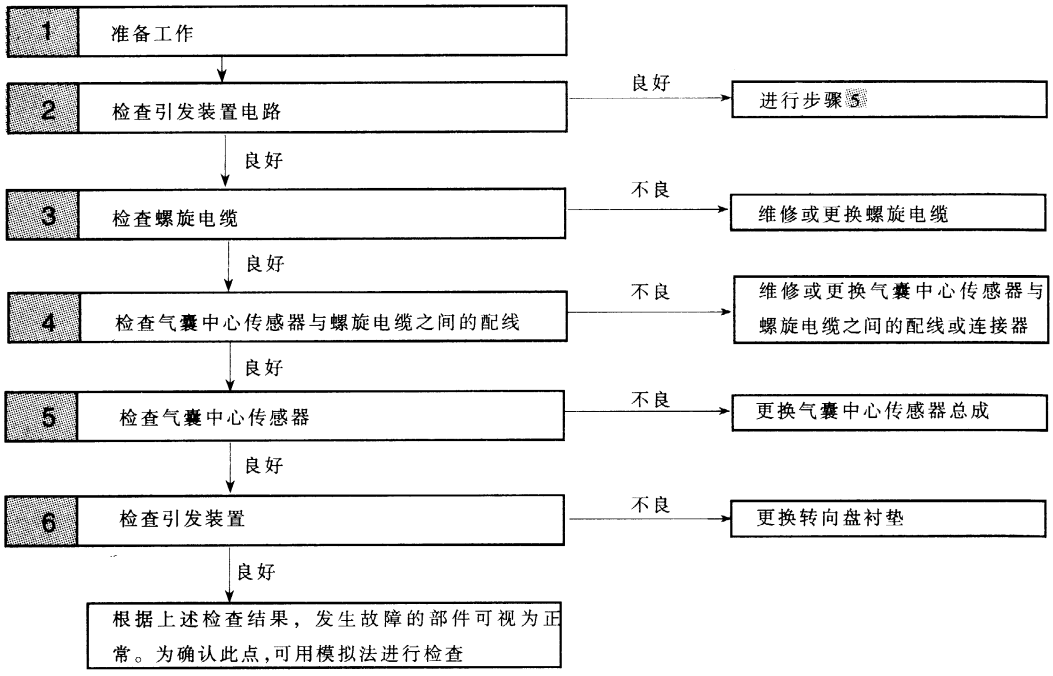
电路简介

引发装置电路由气囊中心传感器总成，螺旋电缆及转向盘衬垫(引发装置)等元件组成。当气囊展开条件具备时，该电路便使气囊展开

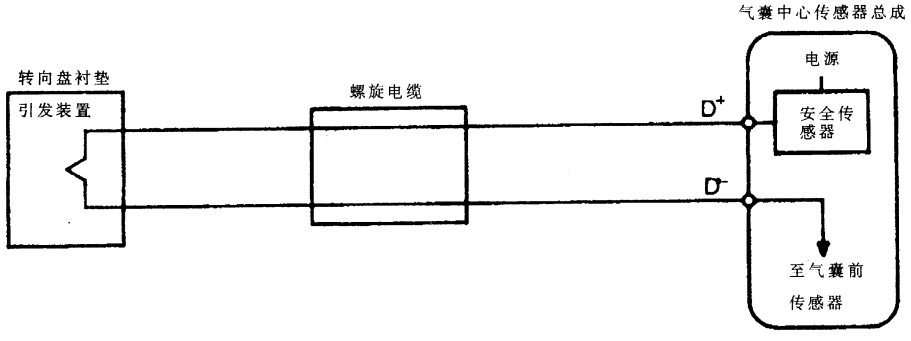
各部件的详细功能，见“各部件的功能”。一旦检测出引发装置电路开路，就会记录下 14 号诊断码

诊断码	诊　　断
14	·引发装置的 D^+ 配线或 D^- 配线开路 ·引发装置发生故障 ·螺旋电缆发生故障 ·气囊中心传感器发生故障

诊断图表



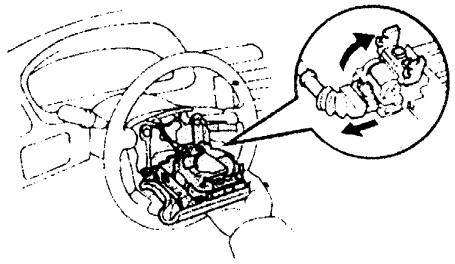
线路图



检测程序

1 准备工作





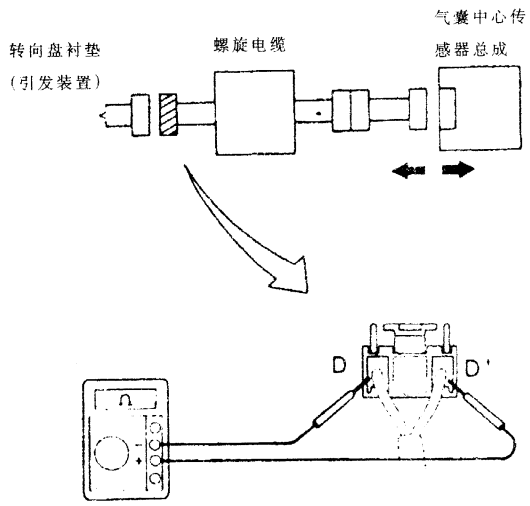
准备 (1)脱开蓄电池负极导线，并至少等候 90s 或以上

(2)拆下转向盘衬垫

小心 **存放转向盘衬垫时，其将表面应朝上放置**

良好

2 检查引发装置电路



准备 脱开气囊中心传感器总成的连接器

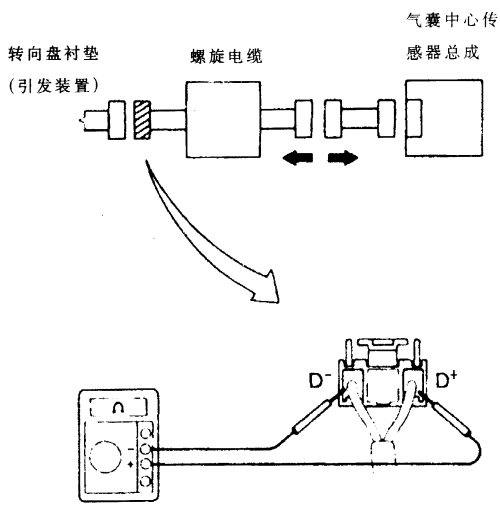
检查 在螺旋电缆与转向盘衬垫之间连接器的螺旋电缆一侧，测量 D^+ 和 D^- 之间的电阻

良好 **电阻：低于 1Ω**

不良

良好 进行步骤 5

3 检查螺旋电缆



准备 脱开气囊中心传感器总成与螺旋电缆之间的连接器

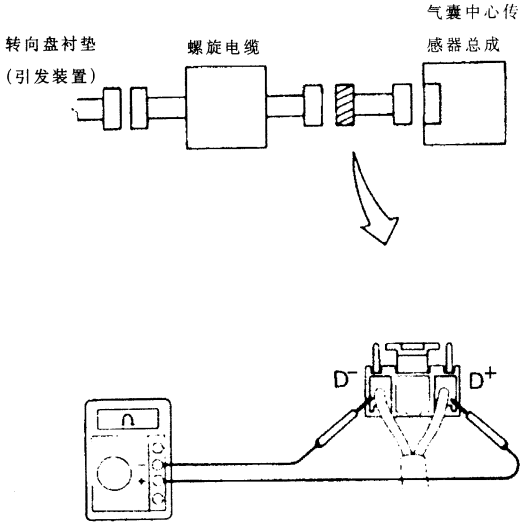
检查 在螺旋电缆与转向盘衬垫之间连接器的螺旋电缆一侧，测量 D^+ 和 D^- 之间的电阻

良好 电阻：低于 1Ω

良好

不良 维修或更换螺旋电缆

4 检查气囊中心传感器总成与螺旋电缆之间的配线



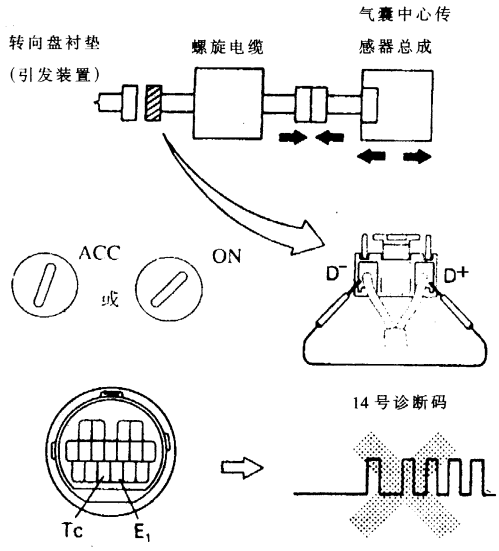
检查 测量气囊中心传感器总成和螺旋电缆上 D^+ 与 D^- 之间的电阻

良好 电阻：低于 1Ω

良好

不良 修理或更换气囊中心传感器总成和螺旋电缆之间的配线或连接器

5 检查气囊中心传感器总成



准备 (1)插上气囊中心传感器总成的连接器

(2) 插上气囊中心传感器总成和螺旋电缆之间的连接器

(3) 在螺旋电缆与转向盘衬垫之间连接器的螺旋电缆一侧，用修理导线连接 D^+ 和 D^-

(4) 接上蓄电池负极（－）导线，并等候 2s 或以上

(5)清除储存在储存器中的故障码

检查 (1)将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置，并等候 20s 或以上

(2) 用维修专用工具连接丰田诊断通信链路的端子 Tc 和 E_1 端点

(3)检查诊断码

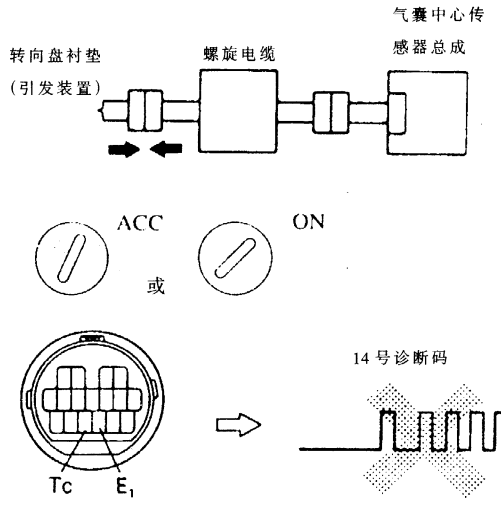
良好 未出现 14 号诊断码

提示 这时可能出现 14 号诊断码之外的其他诊断码，但这与本项检查无关

良好

不良 → 更换气囊中心传感器总成

6 检查引发装置



准备 (1)将点火开关扭至“LOCK”位置

(2)脱开蓄电池负极(－)导线，并等候 90s 或以上

(3)插上转向盘衬垫(引发装置)的连接器

(4)接上蓄电池负极(－)导线，并等候 2s 或以上

检查 (1)将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置，并等候 20s 或以上

(2)用维修专用工具连接丰田诊断通信链路的端子 Tc 和 E_1

(3)检查诊断码

良好 未出现 14 号诊断码

提示 这时可能会出现 14 号诊断码之外的其他诊断码，但这与本项检查无关

良好

不良 → 更换转向盘衬垫

根据上述检查结果，发生故障的部件可视为正常。为确认此点，可用模拟法进行检查

诊断码	15	气囊前传感器电路开路

电路简介

气囊前传感器位于左、右侧前翼子板上，在发生迎面碰撞时，可用于检测减速力

各部件的详细功能，见“各部件的功能”。当检测到气囊前传感器电路中有短路时，便会记录下 15 号诊断码

注意：

气囊前传感器的连接器上装有电线连接检查机构，以检测气囊前传感器是否开路。该机构装置的作用在于：当气囊前传感器的各端子均已连接时（连接器外壳锁处于锁紧状态时），配线一侧的连接检测插脚接通传感器一侧用于诊断的端子。如果连接器连接不正确，即使乘员保护辅助系统功能正常，诊断装置也可能检测出故障码。所以在连接气囊前传感器连接器时，一定要确保其连接正确。如在气囊前传感器连接器连接后出现 15 号故障码，则应重新检查连接器是否连接正确

诊断码	诊　断
15	· 气囊前传感器的 + S 配线或 - S 配线开路。 · 气囊前传感器故障。 · 气囊前传感器的电线连接检查机构故障。 · 气囊中心传感器总成故障。

诊断图表

1 准备工作

2 检查气囊前传感器。(测量气囊中心传感器总成连接器的端子 + SR 与 - SR、+ SL 和 - SL 之间的电阻。)

不良 → 进行步骤 4

良好 ↓

3 检查气囊中心传感器总成

不良 → 更换气囊中心传感器总成

良好 ↓

根据上述检测结果，发生故障的部件可视为正常。为确认此点，可用模拟法进行检查

4 检查气囊前传感器

不良 → 更换气囊前传感器

良好 ↓

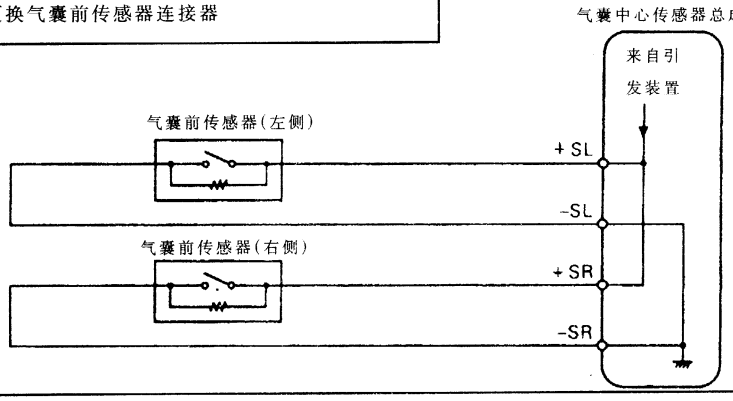
5 检查气囊中心传感器总成与气囊前传感器之间的配线

不良 → 修理或更换对气囊中心传感器总成与气囊前传感器之间的配线或连接器

良好 ↓

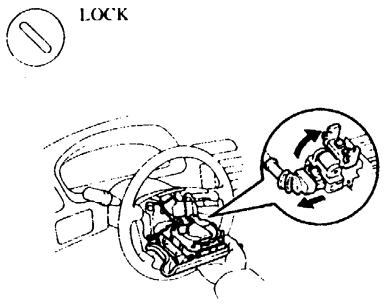
更换气囊前传感器连接器

线路图



检测程序

1 准备工作

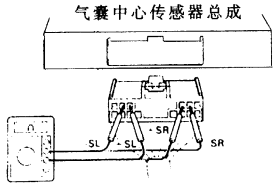


准备 (1)脱开蓄电池负极(－)导线,并等候 90s 或以上

(2)拆下转向盘衬垫

小心 存放转向盘衬垫时,将其表面朝上放置

2 检查气囊前传感器电路(测量气囊中心传感器总成连接器的端子 + SR 与 - SR、+ SL 和 - SL 之间的电阻)



准备 脱开气囊中心传感器总成的连接器

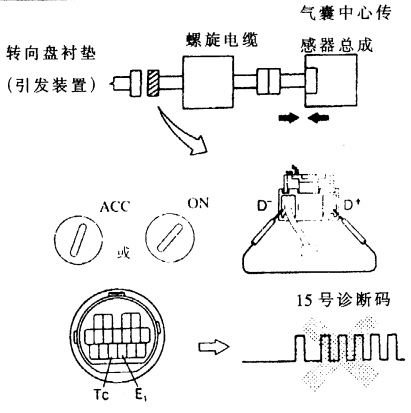
检查 测量气囊中心传感器总成连接器的配线一侧,端子 + SR 与 - SR、+ SL 和 - SL 之间的电阻

良好 电阻:755 ~ 885Ω

良好

不良 进行步骤 4

3 检查气囊中心传感器总成



准备 (1)插上气囊中心传感器总成的连接器

(2)用修理导线连接螺旋电缆与转向盘衬垫之间连接器螺旋电缆一侧的 D^+ 和 D^-

(3)接上蓄电池负极(－)导线,并等候2s 或以上

(4)清除储存在存储器中的故障码

检查 (1)将点火开关扭至"ACC"或"ON"位置,并至少等待 20s

(2) 用维修专用工具连接丰田诊断通信链路的端子 Tc 和 E_1

(3)检查诊断码

良好 未出现 15 号诊断码

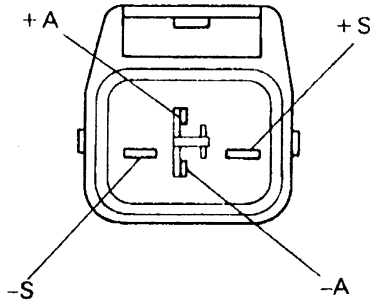
提示 这时可能会出现 15 号诊断码之外的其他诊断码,但这与本项检查无关

良好

不良 更换气囊中心传感器总成

根据上述检查结果,发生故障的部件可视为正常。为确认此点,可用模拟法进行检查

4 检查气囊前传感器



准备 脱开气囊前传感器的连接器

检查 测量囊前端传感器各端子之间的电阻

良好

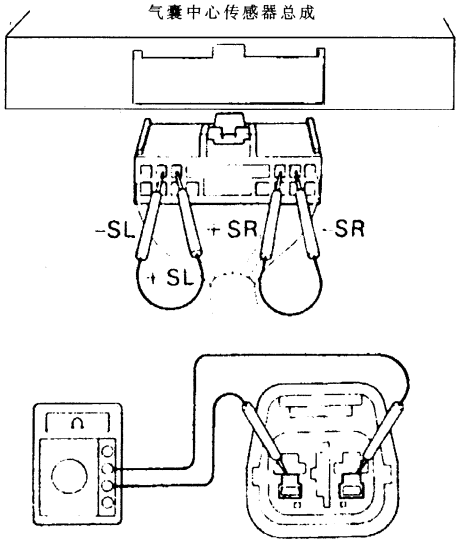
端子	电阻
+S - +A	低于 1Ω
+S - -S	不小于 1MΩ
+S - -A	755 ~ 885Ω

注意
- 不要用力将欧姆表表笔顶住气囊前传感器的端子
- 确保气囊前传感器的连接器正确连接

良好

不良 → 更换气囊前传感器

5 检查气囊中心传感器总成与气囊前传感器之间的配线



准备 (1)脱开气囊中心传感器总成的连接器
(2)气囊中间传感器总成连接器配线一侧的用修理导线连接端子 +SR 和 -SR、+SL 和 -SL

检查 测量气囊前传感器连接器的配线一侧端子 +SR 与 -SR、+SL 与 -SL 间的电阻

注意
- 用欧姆表表笔轻轻接触图中所示各点
- 确保气囊前传感器的连接器正确连接

良好 电阻：低于 1Ω

良好

不良 → 修理或更换气囊中心传感器总成和气囊前传感器之间的配线或连接器

更换气囊前传感器的连接器

诊断码	22	乘员保护辅助系统警告灯装置故障

电路简介

乘员保护辅助系统警告灯位于组合仪表上中。

乘员保护辅助系统处于正常情况时，如将点火开关从“LOCK”位置扭至“ACC”或“ON”位置，则该警告灯只亮起 6s 左右，便自动熄灭。

如乘员保护辅助系统发生故障，该警告灯便会发光，以提醒驾驶员注意。

如将丰田诊断通信链路的端子 Tc 与 E_1 连接起来，乘员保护辅助系统警告灯便会闪烁，显示出诊断码。

乘员保护辅助系统电路中，装置有电线连接检查机构，该机构可检测出气囊中心传感器的连接器是否连接正确。

如气囊中心传感器的连接器连接不正确，警告灯就不会发光。

乘员保护辅助系统的警告灯装置发生故障时，便会记录下 22 号诊断码。

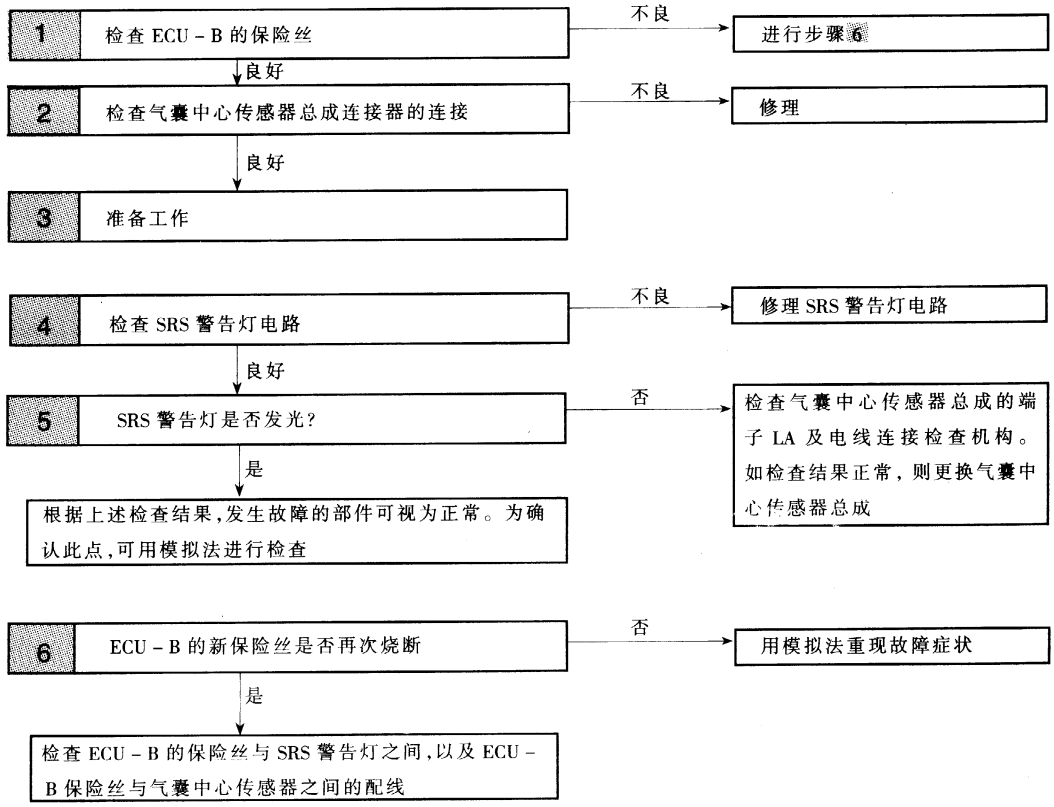
如乘员保护辅助系统的警告灯装置开路，该警告灯就不会发光。在将该故障排除之前，也就不能确定出诊断码(包括 22 号诊断码)。

诊断码	诊　断
22	· 乘员保护辅助系统的警告灯装置开路 · 气囊中心传感器发生故障

诊断图表

警告灯装置的故障排除分析过程，在 SRS 警告灯不亮时与输出 22 号诊断码时是不同的。所以应先确定故障症状，然后再选择合适的故障排除分析程序。

提示：如 SRS 警告灯不亮，则应按以下步骤进行故障排除分析。



乘员保护辅助系统的警告灯装置(持续发光)

电路简介

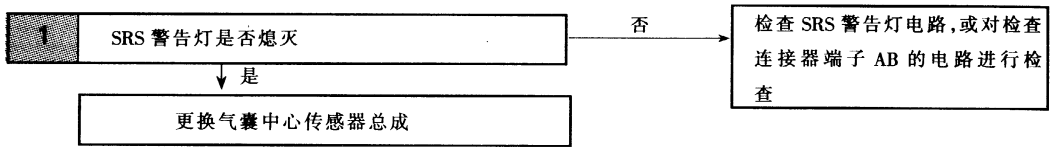
乘员保护辅助系统警告灯位于组合仪表上

在乘员保护辅助系统处于正常情况下,如将点火开关从"LOCK"位置扭至"ACC"或"ON"位置,则该警告灯亮起 6s 左右便自动熄灭

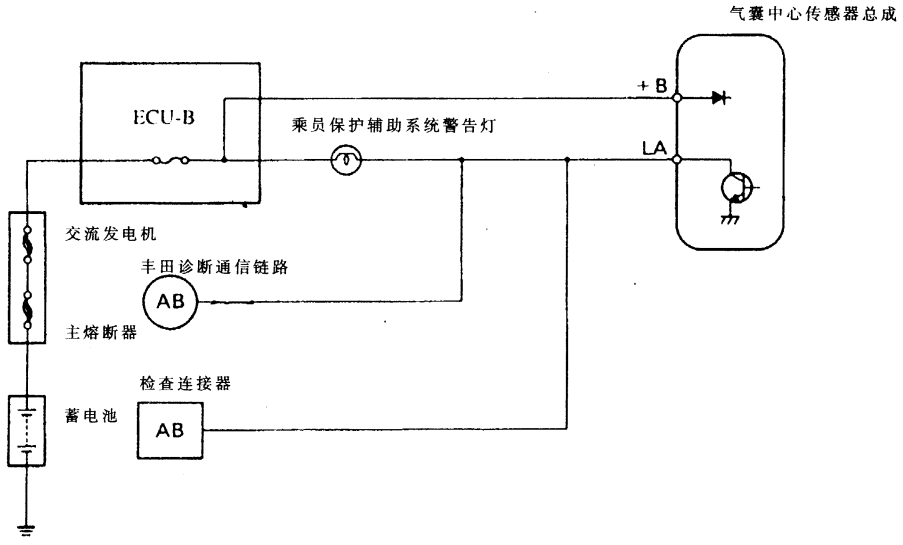
如乘员保护辅助系统发生故障,该警告灯便会亮起,以提醒驾驶员注意

如将丰田诊断通信链路的端子 T_C 与 E_1 连接起来,乘员保护辅助系统警告灯便会闪烁,显示出诊断码

诊断图表



线路图



检测程序

提示：如乘员保护辅助系统警告灯不发光，则按以下程序进行故障排除分析。

1 检查 ECU－B 的保险丝

良好 →

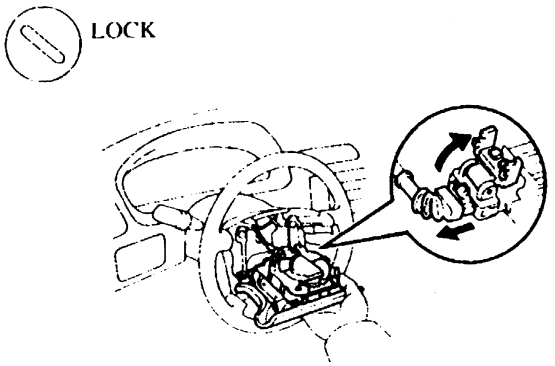
不良 → 进行步骤

2 检查气囊中心传感器总成连接器的连接

良好 →

不良 → 修理

3 准备工作



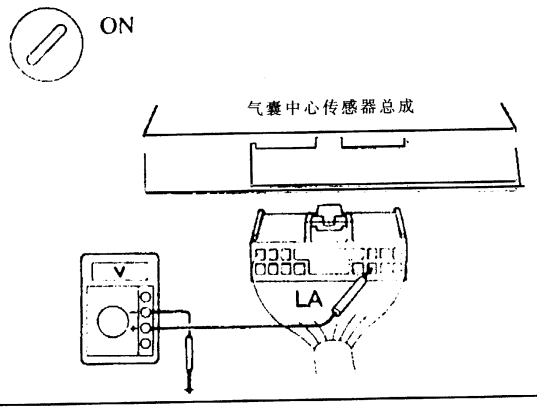
准备 (1)脱开蓄电池负极(－)导线，并等候 90s 或以上

(2)折下转向盘衬垫

小心 存放转向盘衬垫时，将其表面朝上放置

良好 →

4 检查乘员保护辅助系统的警告灯电路



准备 (1)脱开气囊中心传感器总成的连接器

(2)接上蓄电池负极(－)导线

(3)将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置

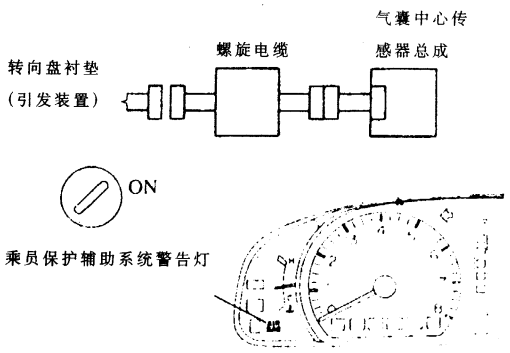
检查 测量气囊中心传感器总成连接器配线一侧的端子 LA 的电压

良好 电压：10～14V

良好 →

不良 → 修理 SRS 的警告灯电路

5 乘员保护辅助系统警告灯是否发光



准备 (1)拆下蓄电池负极(-)导线
(2)插上气囊中心传感器总成的连接器
(3)接上蓄电池负极(-)导线
(4)将点火开关扭至"ACC"或"ON"位置

检查 检查乘员保护辅助系统警告灯的运作

是

否 → 检查气囊中心传感器总成的端子 LA 及电线连接检查机构。如检查结果正常，则更换气囊中心传感器总成

根据上述检查结果，发生故障的部件可视为正常。为确认此点，可用模拟法进行检查

6 ECU - B 的新保险丝是否再次烧断

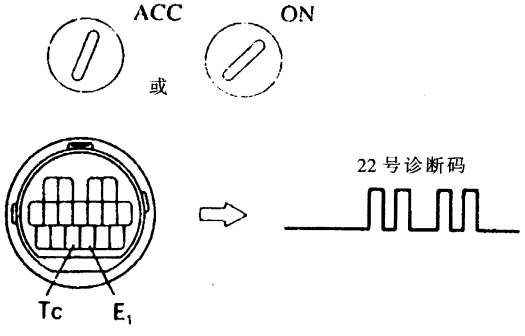
是

否 → 用模拟法重现故障症状

检查 ECU - B 的保险丝与乘员保护辅助系统警告灯之间 ECU - B 保险丝与气囊中心传感器之间的配线

提示：如果输出号诊断码，进行如下故障排除分析：

1 22 号诊断码是否再次出现



准备 清除储存在存储器中的故障码

检查 (1)将点火开关扭至"LOCK"位置，并等候 2s 或以上
(2)将点火开关扭至"ACC"或"ON"位置，并等候 20s 或以上
(3)用维修专用工具连接丰田诊断通信链路端子 Tc 和 E_1
(4)校核诊断码

是

否 → 用模拟法再现故障症状

更换气囊中心传感器总成

诊断码	31	气囊中心传感器总成发生故障

电路简介

气囊中心传感器总成由气囊中心传感器、安全传感器、点火控制和驱动电路、诊断电路等元件组成。

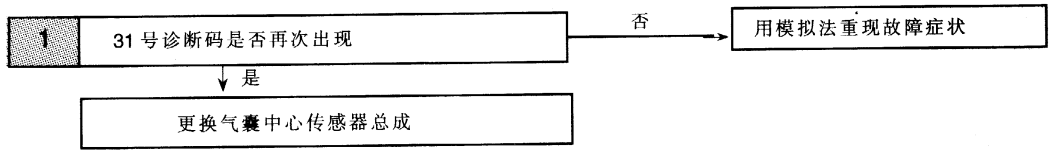
如果从气囊前传感器收到信号、气囊中心传感器总成就要判断是否必须展开气囊，还是诊断系统发生了故障。

当检测到气囊中心传感器发生故障时，便会记录下 31 号诊断码。

诊断码	诊断
31	· 气囊中心传感器发生故障。

诊断图表

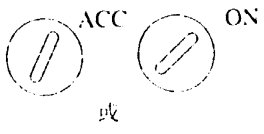
提示：如同时显示出 31 号诊断码之外的其他故障码，则应先排除 31 号以外故障码所代表的故障。

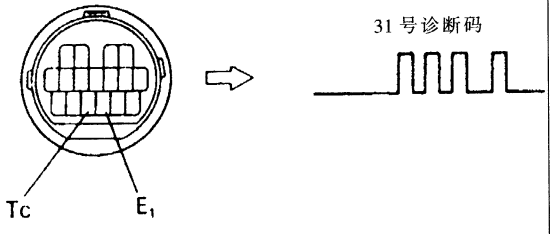


检测程序

提示：如同时出现31号诊断码之外的其他故障码，则应先排除31号以外故障码所代表的故障。

1 31 号诊断码是否再次出现





准备 清除储存在储存器中的故障码

检查 (1) 将点火开关扭至“LOCK”位置，并等候 20s 或以上

(2) 将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置，并等候 20s 或以上

(3) 重复(1)、(2)步骤操作，至少进行 5 次

(4) 用维修专用工具连接丰田诊断通信链路的端子 Tc 和 E_1

(5) 校核诊断码

是

否 → 用模拟法再现故障症状

更换气囊中心传感器总成

诊断码	41	存储器中储存有故障码

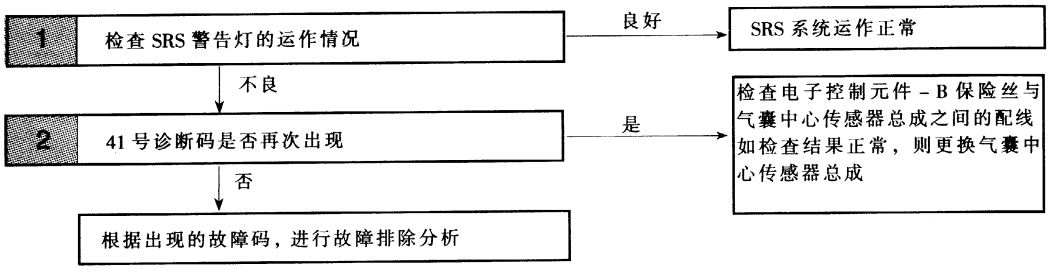
电路简介

如果乘员保护辅助系统发生故障，便有可能输出 11～31 号故障码。若在故障排除之后，脱开蓄电池，11～31 号故障码便会清除。但这时却又会输出 41 号故障码。

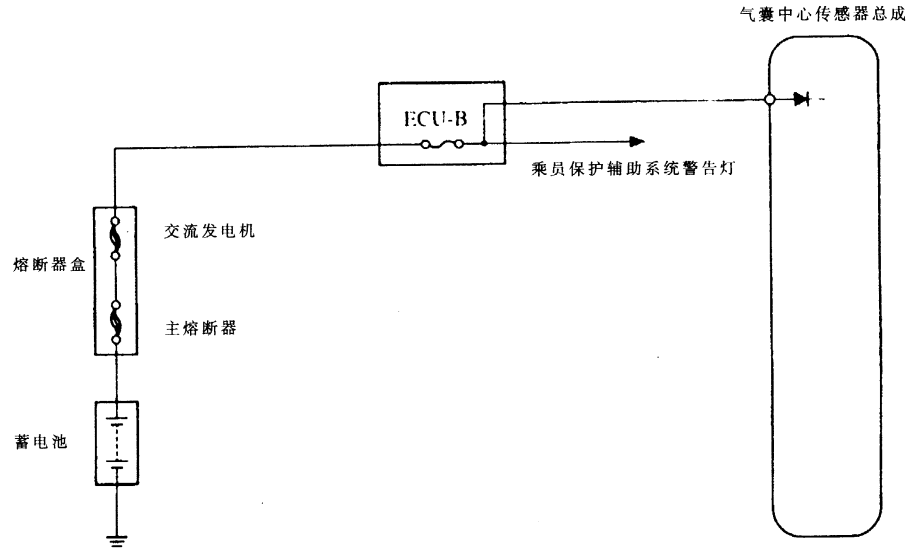
如果不从存储器中清除故障码，41 号故障码便会一直记录在气囊中心传感器之中，乘员保护辅助系统警告灯也会一直保持发光状态。

诊断码	诊　　断
41	· 存储器中存有故障码。 · 气囊中心传感器总成发生故障。

诊断图表

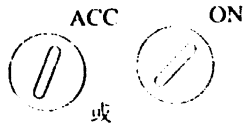


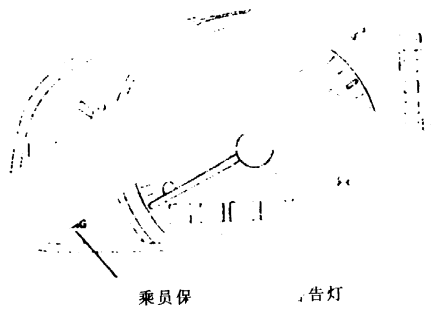
线路图



检测程序

1 检查乘员保护辅助系统警告灯的运作





准备 清除储存在存储器中的故障码

检查 关扭至“LOCK”位置，并等候 2s

(2)将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置，并等候 20s 或以上

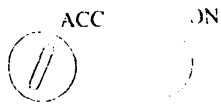
(3)检查乘员保护辅助系统警告灯的运作

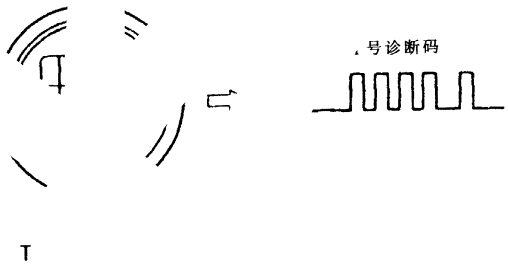
良好 SRS 警告灯熄灭

不良

良好 SRS 系统运

2 41 号诊断 再次出现





检查 (火 ” 或“ON

s 或以上

(修专用工具 断通信

的 Tc 和 E

(诊断码

否

检查 ECU－B 的保险 中心传感器总成之间的配 结果正常，则更换气

根据输出的故障码，进行故障排除分析

SRS 警告灯装置(点火开关扭至"LOCK"位置后,警告灯持续亮起)

电路简介

乘员保护辅助系统警告灯位于组合仪表上

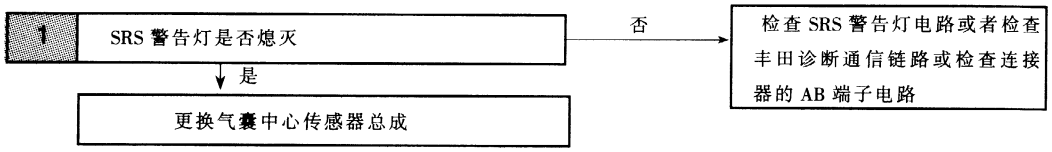
乘员保护辅助系统正常时,如将点火开关从"LOCK"位置扭至"ACC"或"ON"位置,则该警告灯亮起 6s 左右便自动熄灭

如乘员保护辅助系统发生故障,该警告灯便会发光,提醒驾驶员注意

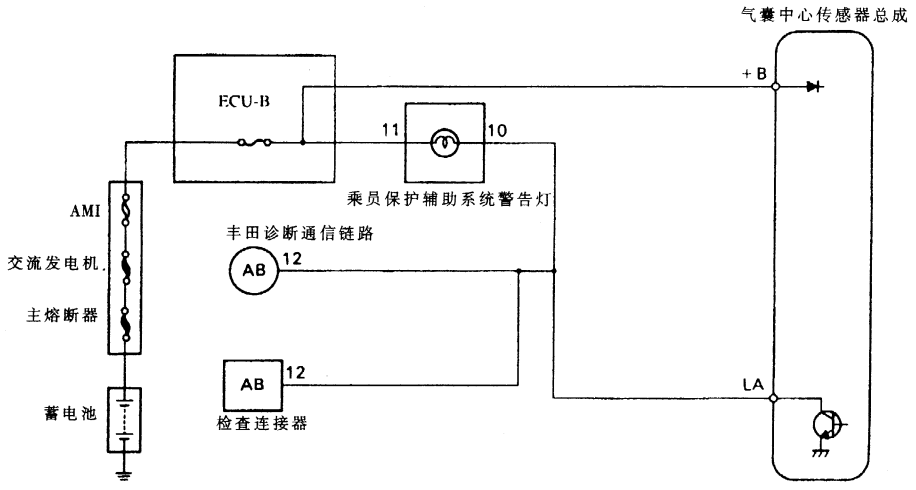
如将丰田诊断通信链路的端子 Tc 与 E_1 连接,乘员保护辅助系统警告灯便会闪烁,显示出诊断码

诊断图表

提示:如果某一诊断码校核程序使 SRS 警告灯持续亮起,则应进行 Tc 端子电路的检查。



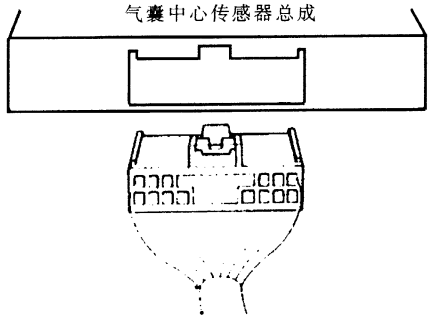
线路图



检测程序

1 SRS 警告灯是否熄灭





准备 (1)将点火开关扭至“LOCK”位置
(2)脱开蓄电池负极(-)导线
(3)脱开气囊中心传感器总成的连接器
(4)接上蓄电池负极(-)导线

检查 检查 SRS 警告灯的运作情况

是

否 → 检查 SRS 警告灯电路或者检查丰田诊断通信链路或检查连接器的 AB 端子电路

更换气囊中心传感器总成

Tc 终端电路

电路简介

将丰田诊断通信链路或检查连接器的端子 Tc 与 E_1 连接，便可使气囊中心传感器总成设置为诊断码输出状态。通过乘员保护系统警告灯的闪烁，便可显示出诊断码

诊断图表

本系统的故障排除分析，在下述两种情况下是不同的：一是诊断码校核程序中，SRS 警告灯持续发光，或不显示诊断码；一是未经诊断码校核程序，诊断码显示。应先确定故障症状，然后再选用合适的故障排除分析程序

提示：如果 SRS 警告灯在某一诊断码的校核过程中持续发光，或不显示诊断码，则应进行以下故障排除分析

1 检查丰田诊断通信链路或检查连接器端子 Tc 与 E_1 之间的电压 → 良好 → 进行步骤 3

不良

2 检查丰田诊断通信链路或检查连接器端子 Tc 与车身接地之间的电压 —良好→ 检查丰田诊断通信链路或检查连接器端子 E_1 与地线之间的电压

不良↓

3 检查气囊中心传感器总成 —良好→ 检查丰田诊断通信链路或检查连接器与气囊中心传感器之间的配线

不良↓

更换气囊中心传感器总成

提示：如未经诊断码校核程序，便输出诊断码，则进行以下故障排除分析。

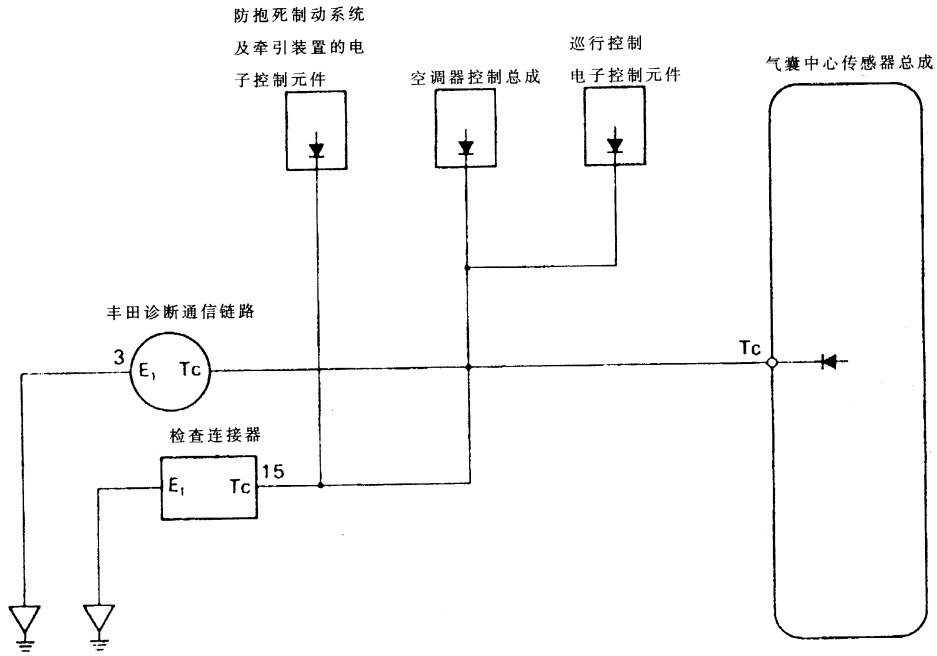
1 检查气囊中心传感器总成 Tc 端子与车身接地之间的电阻 —良好→ 更换气囊中心传感器总成

不良↓

修理或更换配线或连接器

诊断图表

线路图

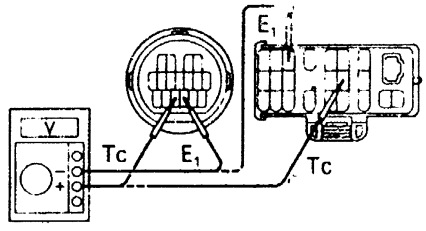


检测程序

提示：如不显示诊断码，则进行以下故障排除分析。

1 检查丰田诊断通信链路或检查连接器端子 Tc 与 E_1 之间电压





准备：将点火开关扭至“ACC”或“ON”位置

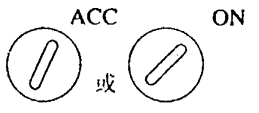
检查：测量丰田诊断通信链路或检查连接器端子 Tc 与 E_1 之间的电压

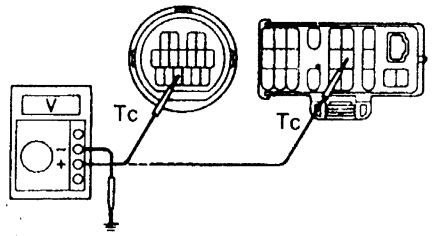
良好：电压：10～14V

不良

良好 → 进行步骤 3

2 检查丰田诊断通信链路或检查连接器端子 Tc 与车身接地之间的电压





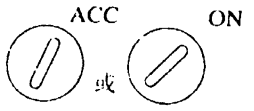
检查：测量丰田诊断通信链路或检查连接器的端子 Tc 与车身接地之间的电压

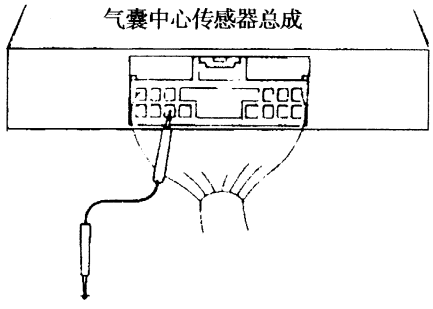
良好：电压：10～14V

不良

良好 → 检查丰田诊断通信链路或检查连接器的端子 E_1 与车身接地之间的电压

3 检查气囊中心传感器总成





准备：用维修导线将气囊中心传感器总成连接器的 Tc 端子与车身接地连接起来

检查：检查乘员保护辅助系统警告灯的运作

良好：SRS 警告灯光亮起

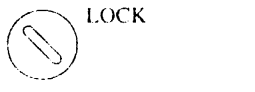
不良

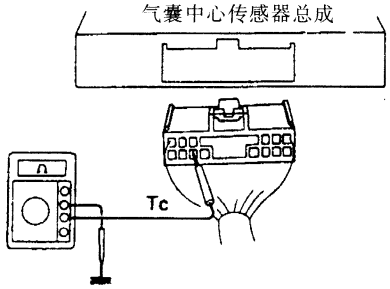
良好 → 检查丰田诊断通信链路或检查连接器与气囊中心传感器之间的配线

更换气囊中心传感器总成。

提示：如诊断码持续显示，则进行以下故障排除分析。

4 检查气囊中心传感器总成的 Tc 端子与车身接地之间的电阻





准备：(1)将点火开关扭至“LOCK”位置
(2)脱开气囊中心传感器总成的连接器

检查：检查气囊中心传感器总成的 Tc 端子与车身接地之间的电阻值

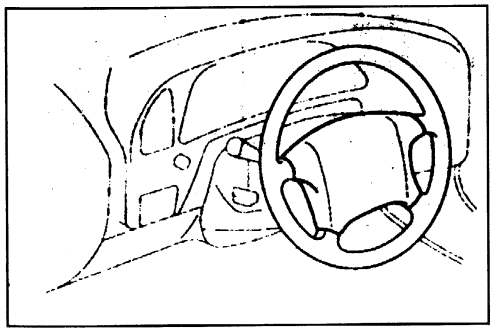
良好：电阻值：不少于 1MΩ

不良

良好 → 更换气囊中心传感器总成。

修理或更换配线或连接器

第八节　弃置转向盘衬垫(带气囊)



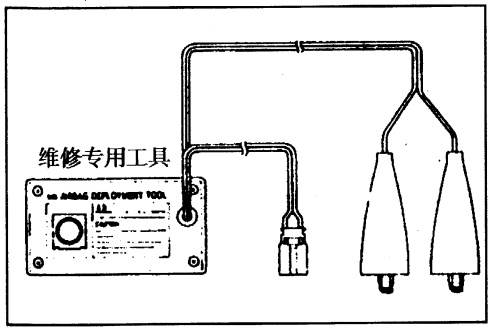
在报废装有乘员保护辅助系统的车辆，或弃置转向盘衬垫(带气囊)时，一定要按下列程序先将气囊展开。

展开气囊的过程中如发生不正常现象，请与经销车行的维修部联系。

切勿将气囊未展开过的转向盘衬垫随意弃置。

弃置撞车事故中气囊已经展开过的转向盘衬垫，也应按照“气囊展开程序(报废车辆时)”之第5项“弃置转向盘衬垫（带气囊)”的规定执行。

一、展开气囊的预防措施



①气囊展开时会产生相当大的爆破声，所以应在室外及不影响附近居民的地点进行操作。

②展开气囊时，一定要使用规定的维修专用工具：乘员保护辅助系统气囊展开工具。操作时应远离电气噪音。

③展开气囊时，操作地点与转向盘衬垫之间的距离，至少应在10m以上。

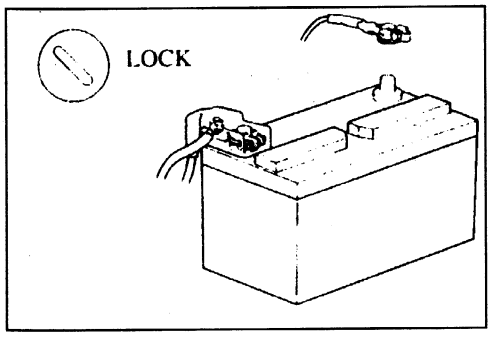
④气囊展开后，转向盘衬垫会变得很热。所以在30min之内不要触摸。

⑤处理气囊已展开过的转向盘衬垫时，应戴上手套及安全目镜。

⑥操作结束后，一定要用水洗净双手。

⑦不要在气囊已展开的转向盘衬垫上淋水或其他液体。

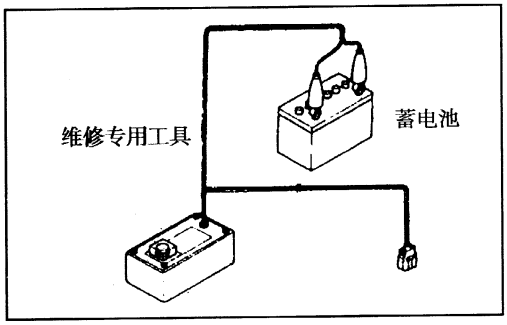
二、报废车辆时



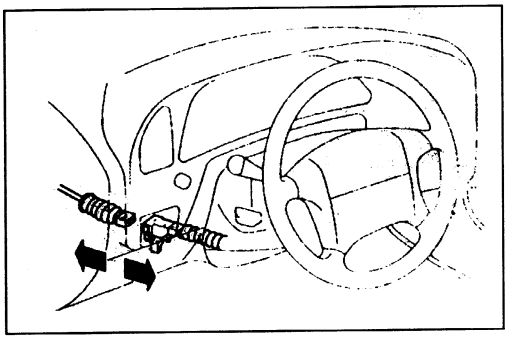
提示：准备一个蓄电池作为展开气囊时的电源。

1. 从蓄电池上脱开负极(－)导线

小心：只有在拆下蓄电池负极(－)电缆，且将点火开关扭至“LOCK”位置90s后，才能开始操作。



2. **确认维修专用工具的功能正常**

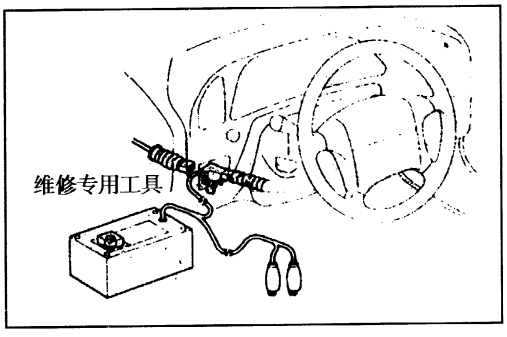


3. **安装维修专用工具**

小心:检查转向盘和转向盘衬垫,应无松动。

a. 拆开 1 号下盖板。

b. 脱开螺旋电缆的气囊配线连接器。



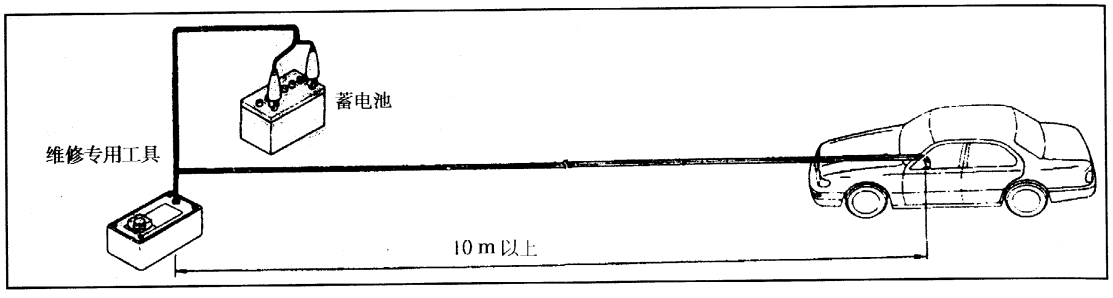
c. 将维修专用工具的连接器与螺旋电缆的连接器接上。

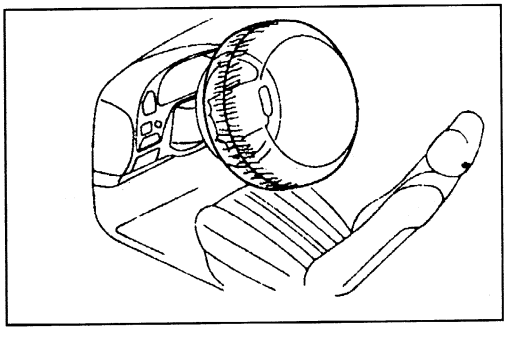
d. 将维修专用工具移至离车头至少 10m 以外处。

e. 关闭所有的车门和车窗。

注意:小心不要损坏维修专用工具的配线。

f. 将维修专用工具的红色线夹夹在蓄电池正极(+)端子上,黑色线夹夹在负极(-)端子上。





4. **展开气囊**

a. 确保无人留在车内及距车辆 10m 以内处。

b. 按下维修专用工具起动开关,展开气囊。

提示:当维修专用工具起动开关上的发光二极管发光时,气囊便同时展开。

5. 弃置转向盘衬垫(带气囊)

小心:

●气囊展开后,转向盘衬垫会变得很热,所以在 30min 之内不应触动。

●处理气囊已展开过的转向盘衬垫时,应戴上手套及安全目镜。

●不要在气囊已展开的转向盘衬垫上淋水或其他液体。

●操作结束后一定要用水洗净双手。

a. 报废车辆时应展开气囊,并将转向盘衬垫留在车上。

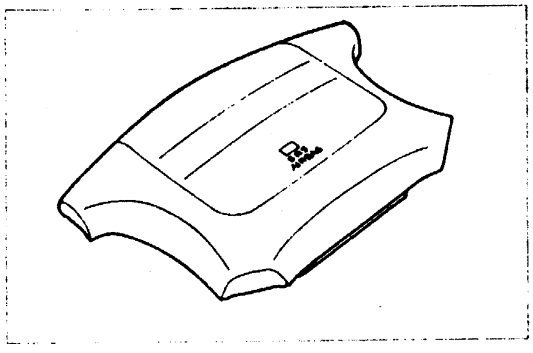
b. 将装有转向盘衬垫,而且气囊已经展开的车辆驶去报废时,应戴上手套及安全目镜。

三、只弃置转向盘衬垫时

如只弃置转向盘衬垫(带气囊),切勿在顾客的车内展开气囊。

从车上拆下转向盘减震垫,并确实遵照下列程序展开气囊。

提示:准备一只蓄电池作为展开气囊的电源。

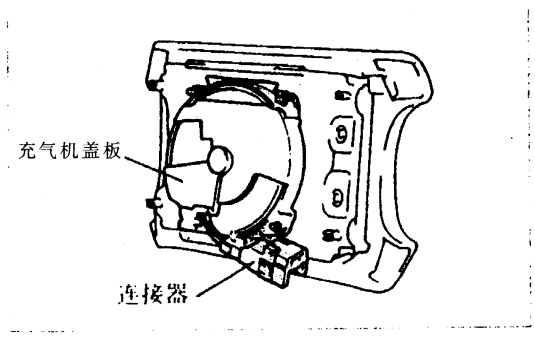


1. 拆下转向盘衬垫

小心:

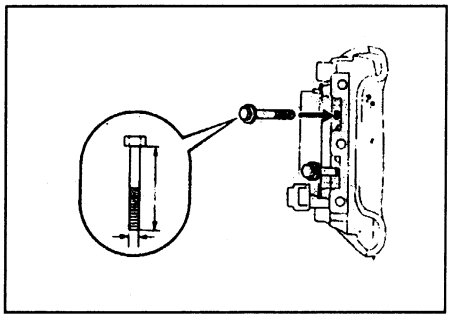
·拆卸转向盘衬垫时,务必在点火开关扭至"LOCK"位置,并拆下蓄电池负极(-)电缆 90s 之后,才能开始操作。

·存放转向盘衬垫时,将表面朝上放置。



2. 拆下转向盘衬垫的连接器

从充气机后盖板处拆出位于转向盘衬垫后表面上的连接器。



3. 将转向盘衬垫固定在带有车胎的盘式车轮上

a. 在转向盘衬垫的四个螺栓孔中装上螺栓及垫片。

螺栓：长 35.0mm

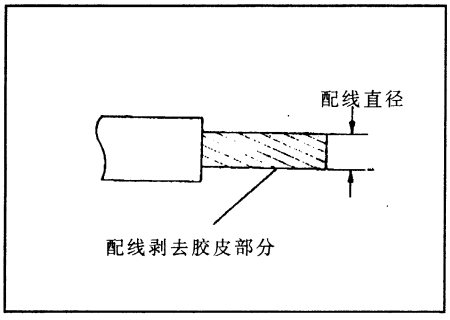
直径 6.0mm

螺距 1.0mm

注意：用手扭动螺栓，直至难以扭动为止。

不要将螺栓拧得太紧。

b. 用汽车维修专用配线将转向盘衬垫捆在盘式车轮上。

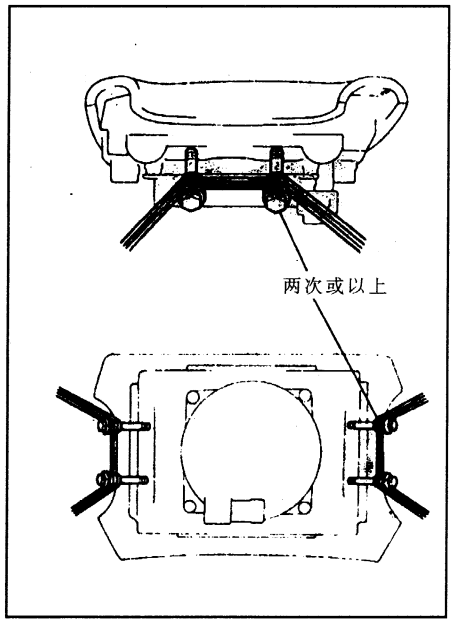


配线：剥去胶皮后的断面面积应在 1.25mm² 或以上。

提示：计算配线剥去胶皮后的断面面积时，可用以下公式计算：

$$\text{面积} = \frac{3.14 \times (\text{直径})^2}{4}$$

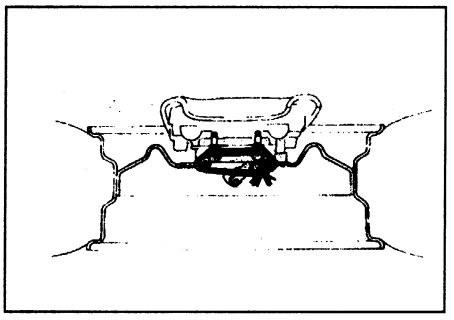
小心：如果用过细的配线或其他材料捆绑转向盘衬垫，则气囊展开时的冲击力可能会将其冲断。其后果是极其危险的。所以一定要使用至少为 1.25mm² 的汽车用配线。



c. 用 3 条配线，每条配线在转向盘衬垫左、右端的安装螺栓上缠绕至少两圈。

小心：紧紧地将配线缠在螺栓上，使无间隙。

如配线缠绕有松弛部分，气囊展开时所产生的冲击力便可能使转向衬垫松脱。其后果是极其危险的。



d. 将转向盘衬垫的上表面朝上放置。通过的轮毂螺母孔位，分别将转向盘衬垫的左、右侧绑在盘式车轮上。调整好转向盘衬垫连接器的位置，使其可以通过盘上或车轮的轮毂孔位垂下。

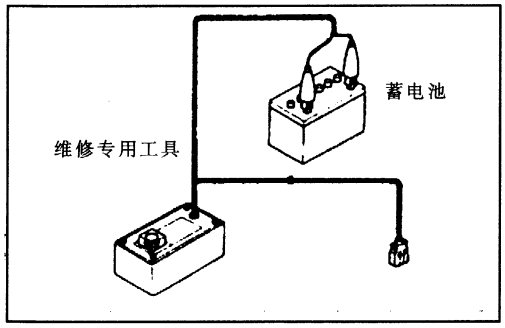
小心：

· 确保配线牢牢绑紧，否则气囊展开时的冲击力便会将转向盘衬垫冲出。其后果是极其危险的。

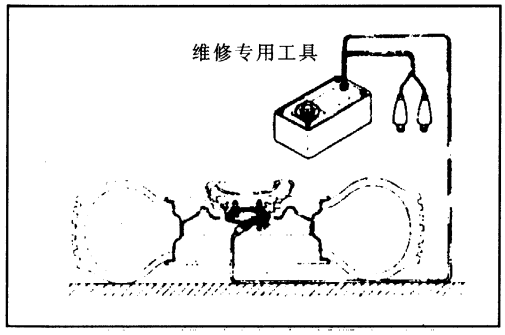
●捆绑转向盘衬垫时，衬垫上表面应朝上放置。如捆绑时将衬垫的金属表面朝上放置，则气囊展开时所产生的冲击力便会冲断配线并将转向盘衬垫冲向空中，其后果是十分危险的。

提示：

●气囊展开时，会在盘式车轮上产生破坏痕迹，故应使用多余的盘式车轮。



4. 确保维修专用工具的功能正常。



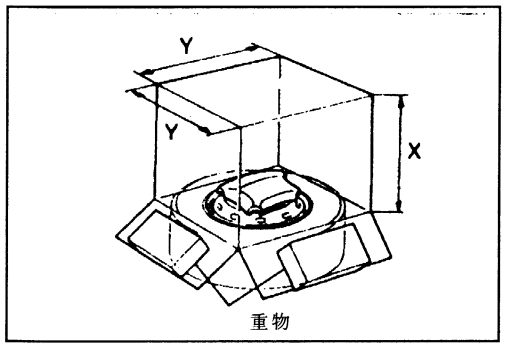
5. 安装维修专用工具

小心：将盘式车轮放置在平坦的地面上。

a. 将维修专用工具的连接器与转向盘衬垫的连接器接上。

注意：为防止损坏维修专用工具的配线和连接器，连接连接器时不要锁上双重锁紧装置的第二锁。在盘式车轮中也要为维修专用工具配线留有适当的空隙。

b. 将维修专用工具移至距装有转向盘衬垫的盘式车轮至少 10m 以外处。



6. 用硬纸盒或轮胎盖住转向盘衬垫

（用硬纸盒盖住的方法）

用硬纸盒盖住转向盘衬垫，并用重物压住硬纸盒的四边，重物至少应为 196N。

硬纸盒规格：必须超过以下尺寸。

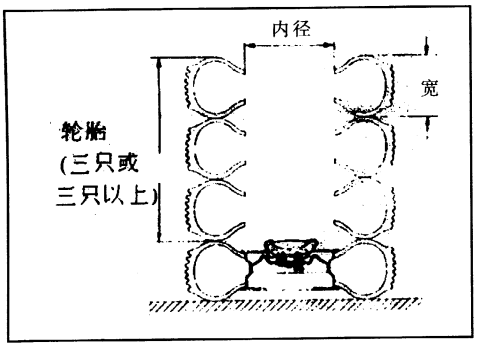
x = 460mm

如硬纸盒的 y 边超过带轮胎的盘式车轮直径时，转向盘衬垫捆绑位置应为：

x = 460mm + 轮胎宽度

y = 650mm

注意：如使用小于规定尺寸的硬纸盒，气囊展开时所产生的冲击力便会将其冲破。



(用轮胎盖住的方法)

在绑有转向盘衬垫的带轮胎的盘式车轮上,至少放置三个不带盘式车轮的轮胎。

轮胎尺寸:必须大于以下尺寸

宽 185mm

内径 360mm

小心:不要使用带盘式车轮的车胎。

注意:气囊展开时会在轮胎上产生破坏痕迹,故应使用多余的车胎。

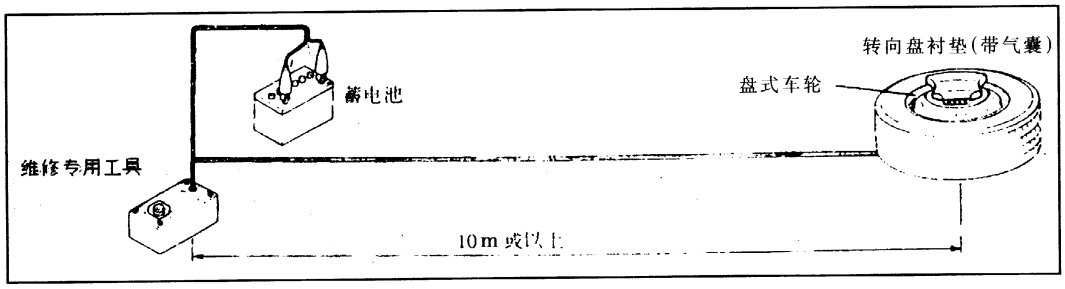
7. 展开气囊

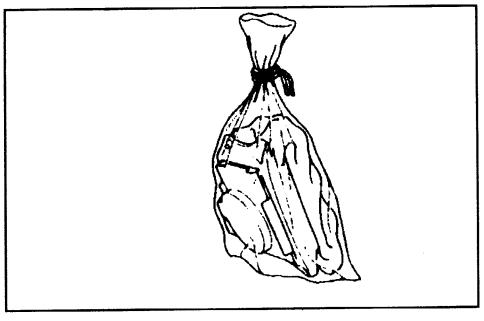
a. 将维修专用工具的红色线夹夹在蓄电池正极(+)端子上;黑色线夹夹在负极(-)端子上。

b. 确保无人位于绑有转向盘衬垫的盘式车轮 10m 的范围之内。

c. 压下维修专用工具的启动开关,展开气囊。

提示:维修专用工具启动开关上的发光二极管发光时,气囊便同时展开。





8. 弃置转向盘衬垫(带气囊)

小心:

●气囊展开后,转向盘衬垫会变得很热,所以在 30min 之内不应触动。

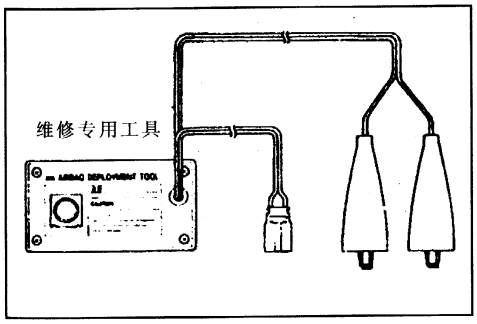
●处理那些气囊已展开过的转向盘衬垫时,应戴上手套及安全目镜。

●不要在气囊已展开的转向盘衬垫上淋水或其他液体。

●操作结束后务必要用水洗净双手。

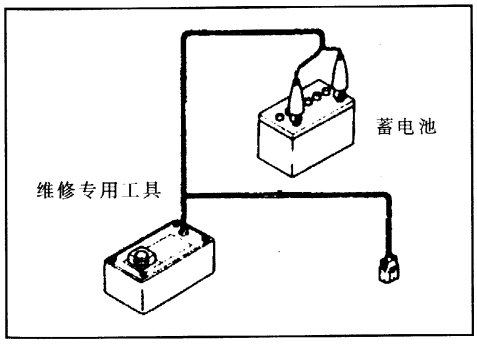
a. 从盘式车轮上拆下转向盘衬垫。

b. 将转向盘衬垫装入维尼龙袋,绑住袋口并按其他一般零件的处理方法将其弃置。



四、确定维修专用工具的功能是否正常

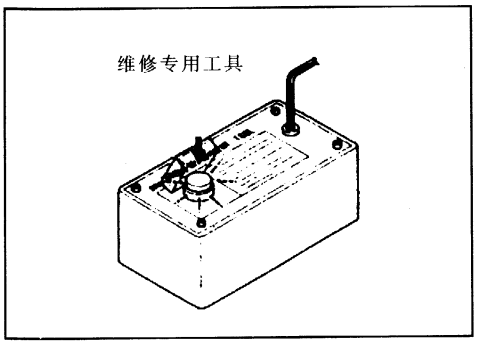
展开气囊时一定要使用规定的维修专用工具：乘员保护辅助系统气囊展开工具。



1. 将维修专用工具连接至蓄电池

将维修专用工具的红色线夹夹在蓄电池正极(+)端子上，黑色线夹夹在负极(-)端子上。

提示：不要连接黄色。该连接器用于连接乘员保护辅助系统。



2. 确定维修专用工具的功能是否正常

按下维修专用工具的启动开关，确定其开关上的二极发光管确实发光。

小心：如未按下启动开关，发光二极管便已发光，则维修专用工具可能失灵。所以绝对不要使用这一维修专用工具。

第九节　维修规范

1. 维修数据

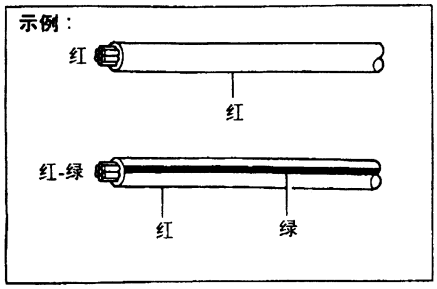
端　子	气囊前传感器电阻
⊖S - ⊖A	低于 1Ω
⊖S - ⊖S	∞
⊖S - ⊖A	755 ~ 885Ω

2. 扭矩规范

紧固部件	N·m
转向盘	35
转向盘衬垫	9.0
气囊前传感器	31
气囊中心传感器	20

第十章　车身电气系统

第一节　基本资料



一、配线色码

配线颜色由字母代码来表示：

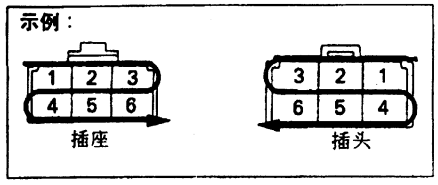
B = 黑　　L = 蓝　　R = 红

BR = 棕　　LG = 浅绿　　V = 紫

G = 绿　　O = 橙黄　　W = 白

GR = 灰　　P = 粉红　　Y = 黄

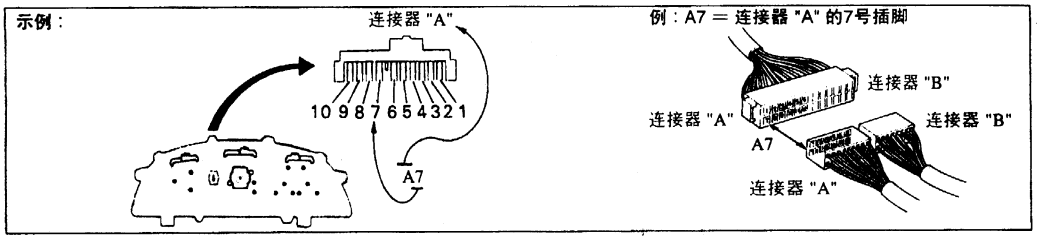
第一个字母表示配线的基本色，第二个字母表示条纹的颜色。



二、连接器

1. 插座插脚号

按左上方至右下方的顺序编号。

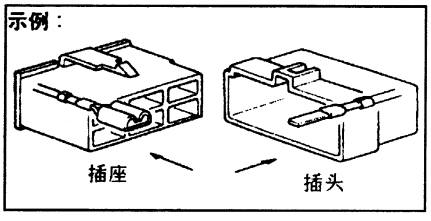


2. 插头插脚号

按右上方至左下方的顺序编号。

提示：端子数量相同或不同的连接器用于相同部件时，每个连接器的名称（字母表示）和插脚号均须说明。

3. 区别插头和插座

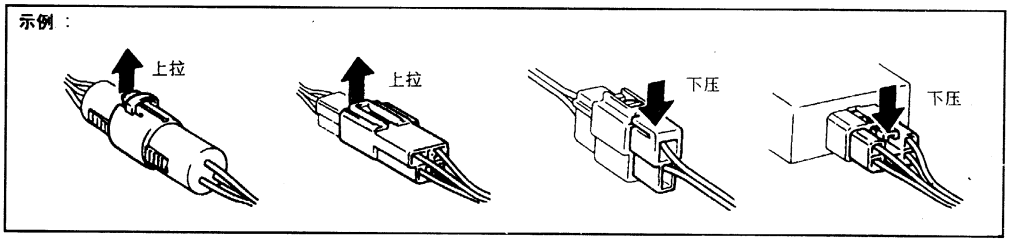


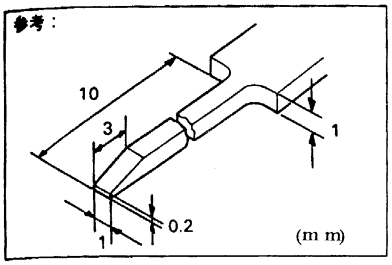
插座和插头，由其内部插脚的形状加以区别。

a. 所有的连接器，都由其开口端显示出来，锁扣则在顶部。

b. 如要拔下连接器，要按着连接器本身。将连接器接出，切勿拉配线。

提示：在拉连接器前，要检查并弄清所要脱开的是哪种连接器。

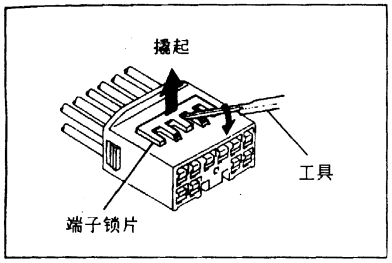




三、更换端子的方法

（带有端子锁片）

提示：在拆下这类连接器的端子时，请制作如左图所示的专用工具或类似物件。



1. 脱开连接器

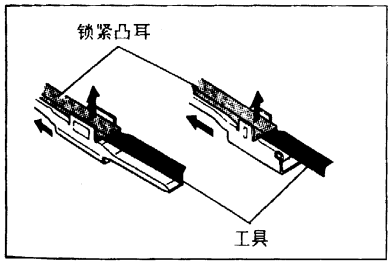
按前页中的说明脱开连接器。

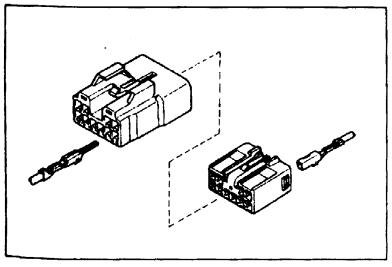
2. 从连接器脱开端子

a. 使用专用工具，将锁片撬起到临时锁紧位置。

提示：工具尖端插入位置，因连接器形状（端子数目等）而异；故插入前，要先检查插入位置。

b. 使用专用工具，松开锁紧凸耳，从后面将端子拉出。





3. 将端子装在连接器上

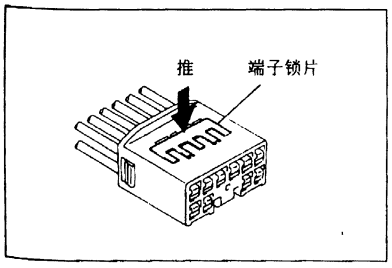
a. 插入端子。

提示：

①务必使端子的位置正确。

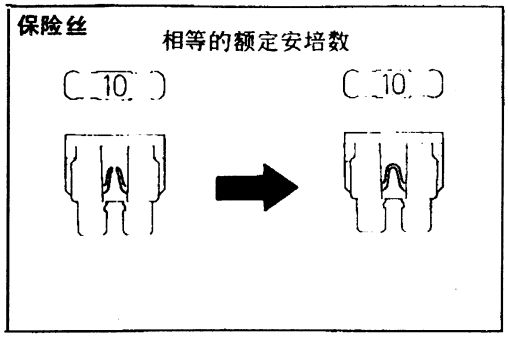
②将连接器插入，直至锁紧凸耳牢牢锁住。

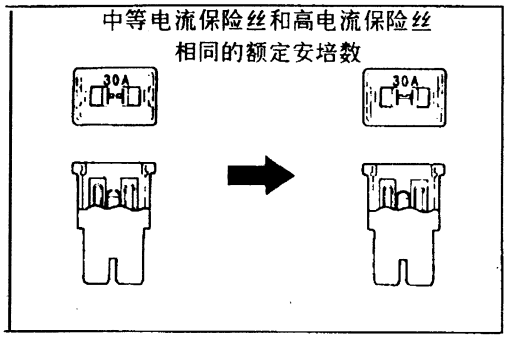
③让锁片在临时锁紧位置，将端子插入。

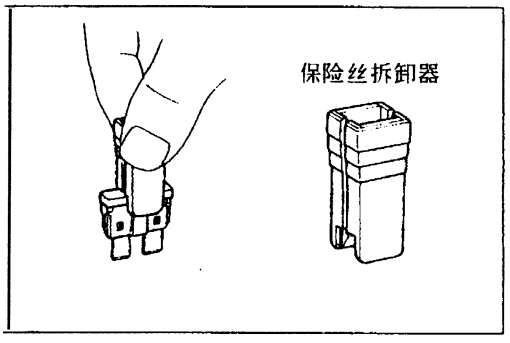


b. 将锁片尽可能推入，直至完全锁紧位置。

4. 连接连接器







四、保险丝更换

提示：如果更换保险丝，务必换上额定安培值相等的保险丝。

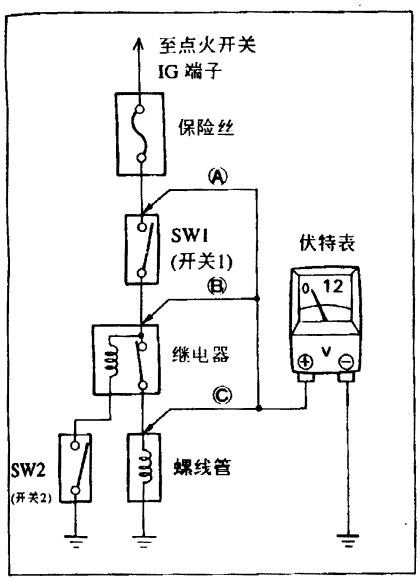
注意：

①在更换保险丝或熔断器前，须切断所有电气部件和点火开关的电源。不要更换超过保险丝或熔断器的额定安培值的保险丝。

②在拆下、插入保险丝时，务必使用保险丝拆卸器。在拆装保险丝或熔断器时，进出时要保持平直，不要扭动。扭动动作会迫使端子卡口张开过大，以致连接不良。

如保险丝或熔断器连续烧断，说明出现短路。必须由合格的技术员检查整个电气系统。

提示：保险丝拆卸器位于2号继电器座处。



五、检查电压

a. 设法在检查点上造成电压的出现。

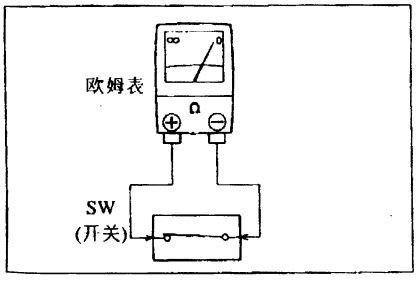
例如：

Ⓐ 点火开关(SW)接通。

Ⓑ 点火开关 SW 和 SW1 接通。

Ⓒ 点火开关 SW、SW1 和继电器接通 (SW2 断开)。

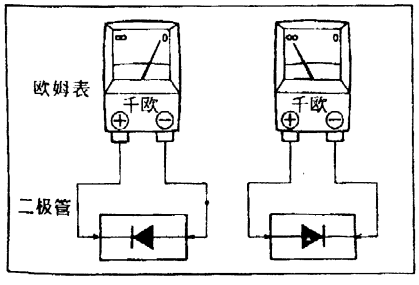
b. 使用伏特表，将负极(－)引线接到良好的接地点或蓄电池负极端子；将正极(＋)引线接到连接器或部件端子。做出这种检查时，可以用测试灯泡，不一定用伏特表。



六、检查导通及电阻

a. 脱开蓄电池端子或配线，使检查点之间不存在电压。

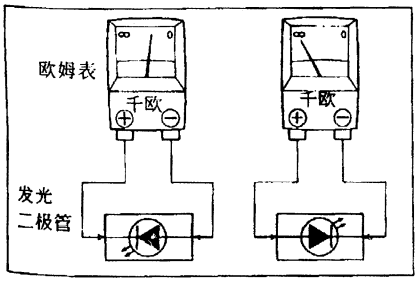
b. 将欧姆表的两条引线与每个检查点接触。



如电路上有二极管，将两条引线反过来，再次检查。当将负极(－)接触二极管正极(＋)侧或将正极(＋)引线接触负极(－)侧时，应该出现导通情况；当将两条引线反过来接触时，则不应出现导通情况。

提示：使用不同的测试仪，规范也会有所不同。因此，在进行检查前，要先参阅测试仪使用说明书。

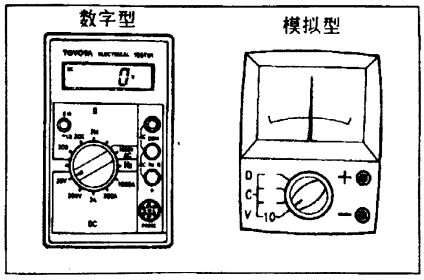
以检查二极管相同的方式，检查发光二极管(LED)。



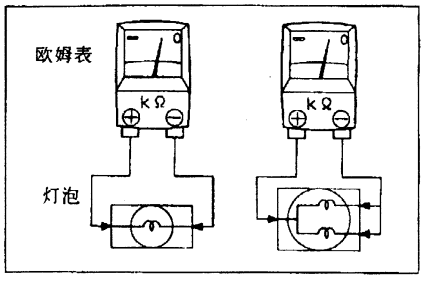
提示：

●要使用 3 伏或以上电源的测试仪，以便克服电路电阻。

●如没有合适的测试仪，施加蓄电池电压，检查发光二极管(LED)应该亮起。



c. 在做出电路故障排除分析时，使用高阻抗(最小 10kΩ/V)伏特/欧姆表。



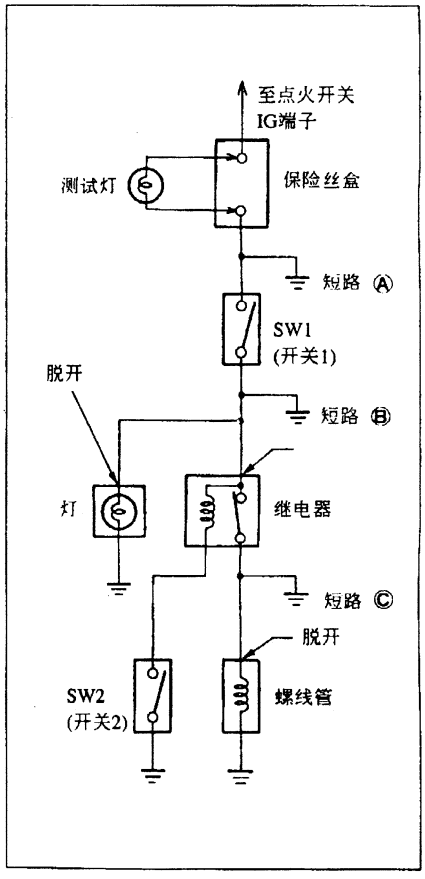
七、检查灯泡

a. 取下灯泡。

b. 在灯泡相应的端子之间，应该出现导通情况，并有一定量的电阻。

c. 将欧姆表的两条引线与每个端子相连。

d. 施加蓄电池电压，检查灯泡应该亮起。



八、检查是否短路

a. 拆下已烧断的保险丝，除去保险丝所有负荷。

b. 将试验灯泡接在保险丝位置。

c. 设法使试验灯泡亮起。

例如：

Ⓐ 点火开关(SW)接通

Ⓑ 点火 SW 和 SW1 接通

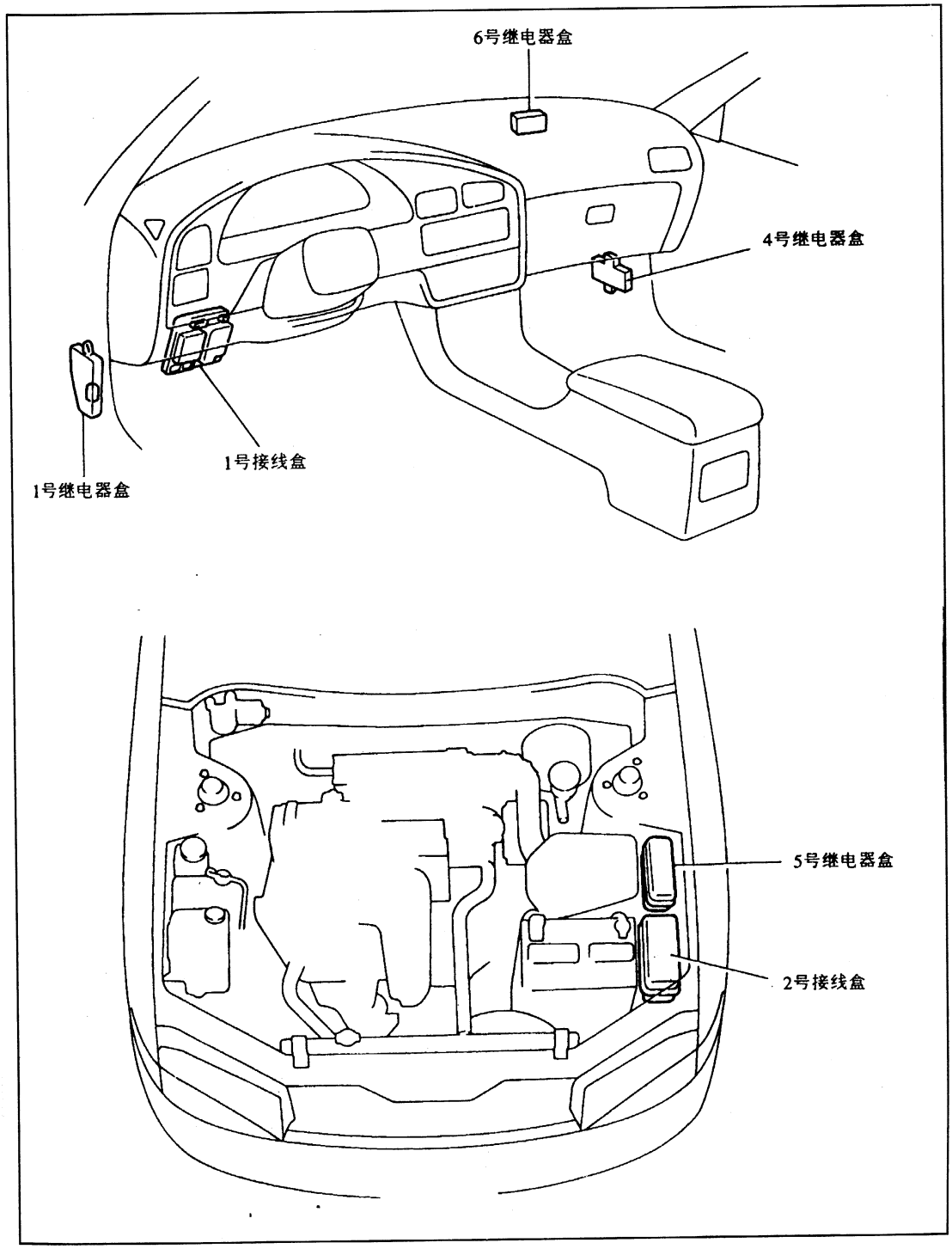
Ⓒ 点火 SW、SW1 和继电器接通（连接继电器)，SW2 断开(或脱开 SW2 连接器)。

d. 脱开然后重新连接连接器，同时观察试验灯泡。短路出现在试验灯泡亮起的连接器与灯泡熄灭的连接器之间。

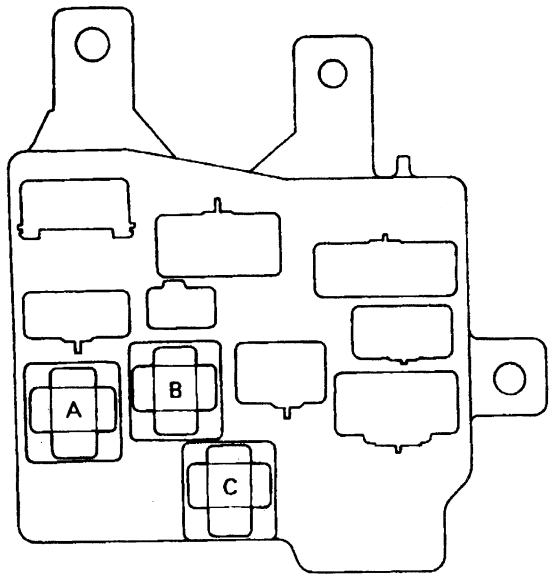
e. 轻轻地摇晃沿车身有故障的导线，就可找到短路的确切位置。

第二节　电　源

部件位置



1号接线盒 (前端)



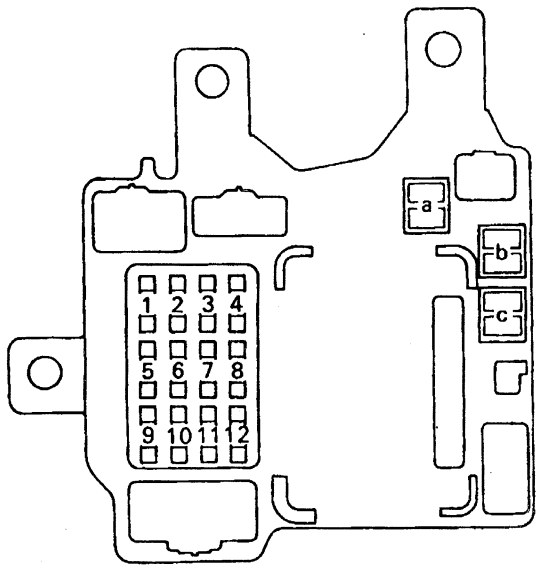
继电器

A. 电动车窗继电器

B. 尾灯控制继电器

C. 除雾器继电器

1号接线盒 (后端)



保险丝

中等电流保险丝

a. AM1　40A

b. 电源　30A

c. 除雾器　40A

保险丝

1. ECU－IG 15A

2. 仪表　10A

3. 停车灯　15A

4. 座椅暖气　15A

5. 刮水器　20A

6. 转向信号灯　7.5A

7. IG2　7.5A

8. 点烟器/收音机　15A

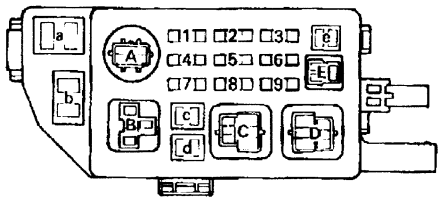
9. 后视镜暖气　10A

10. 尾灯(右)　15A

11. ECU－B　15A

12. 尾灯(左)　15A

2号接线盒



保险丝

强电流保险丝

a. 交流发电机 100A

b. 防抱死制动系统 60A

中等电流保险丝

c. CDS(电容器放电起动)30A

d. 散热器 30A

e. 起动主继电器 30A

保险丝

1. 起动机 10A

2. 交流发电机—起动 7.5A

3. 电子控制汽油喷射 15A

4. 大灯远光(右侧)15A

5. 车顶灯 20A

6. 危险警告灯—喇叭 15A

7. 大灯远光(左侧)15A

8.—

9. AM2　30A

继电器

A. 电子控制汽油喷射(EFI)主继电器

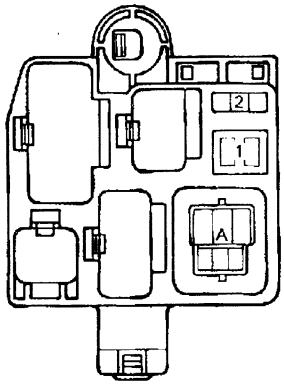
B. 风扇 1 号继电器

C. 发动机主继电器

D. 大灯控制继电器

E. 喇叭继电器

4号继电器盒



保险丝

中等电流保险丝

1. 暖气 40A

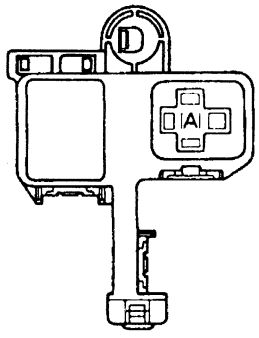
保险丝

2. 空调器 10A

继电器

A. 暖气继电器

1号继电器盒

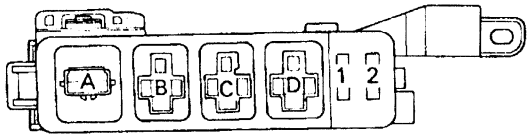


继电器

A. 后雾灯继电器

5号继电器盒

- 5S-FE 型发动机



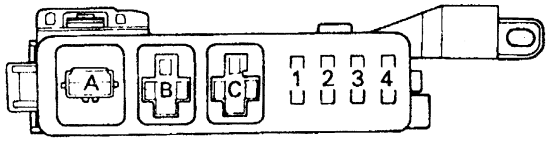
保险丝

1. 大灯右侧(近光) 15A
2. 大灯左侧(近光) 15A

继电器

A. 大灯变光器继电器
B. 磁性离合器继电器
C. 风扇 2 号继电器
D. 风扇 3 号继电器

- 3VZ-FE 型发动机



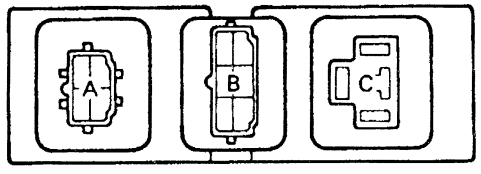
保险丝

1.—
2.—
3. 大灯右侧(近光) 15A
4. 大灯左侧(近光) 15A

继电器

A. 大灯变光器继电器
B. 磁性离合器继电器
C. 燃油泵继电器

6号继电器盒

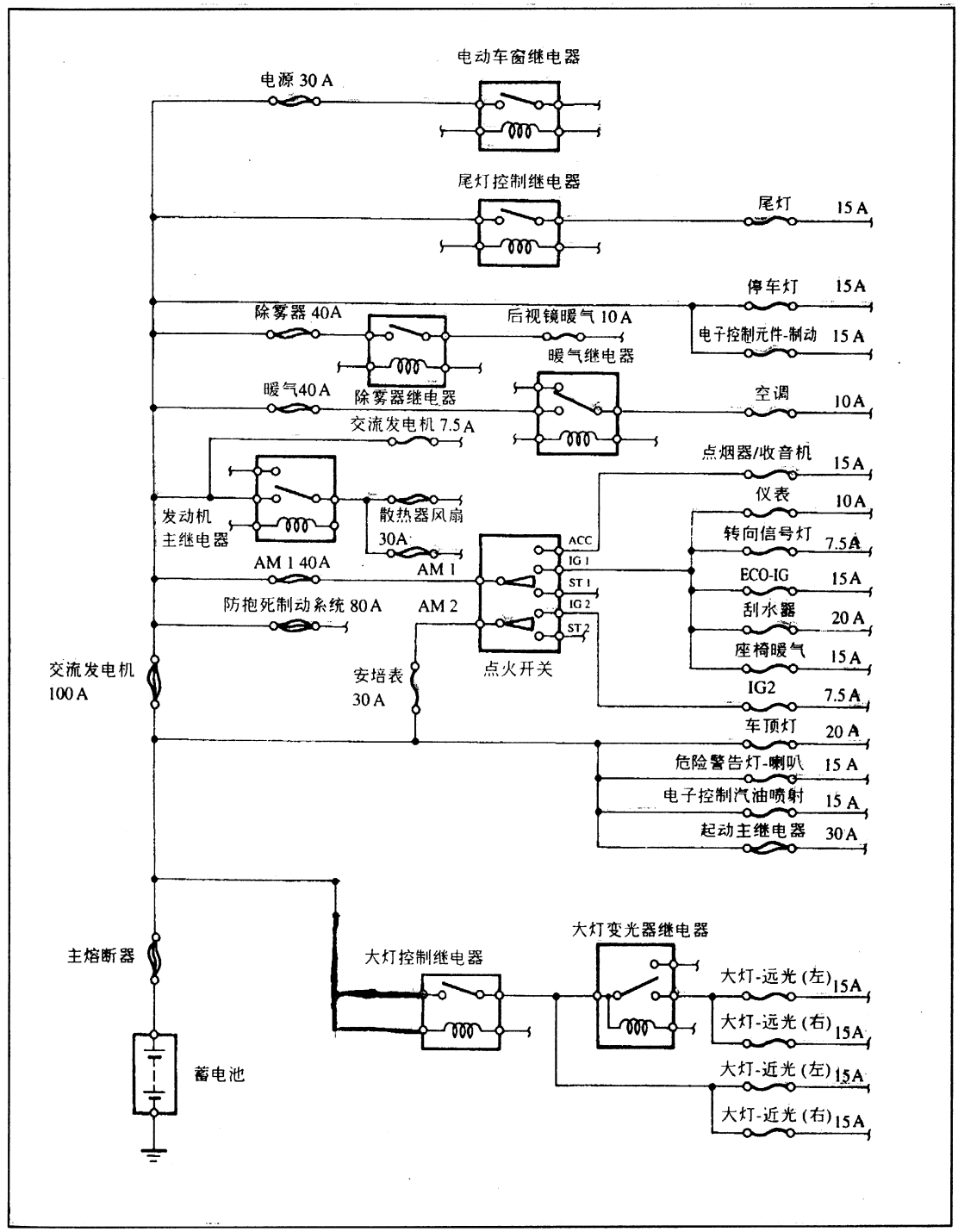


继电器

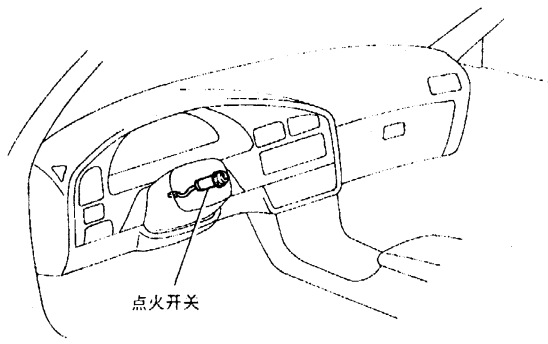
A. 起动机继电器
B. 开路继电器
C. 转向信号闪光器继电器

第三节　点火开关

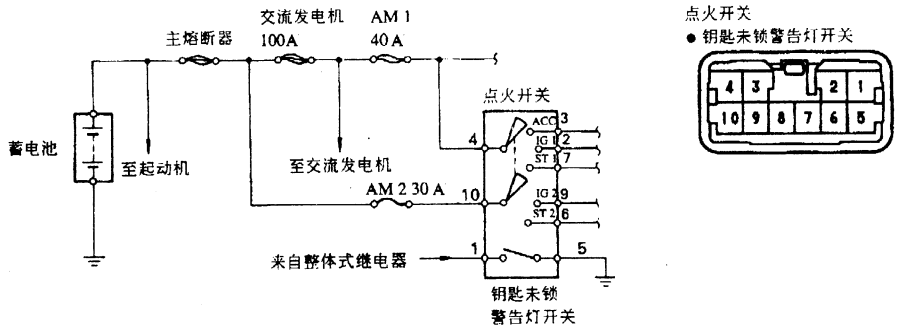
一、电路图



二、部件位置

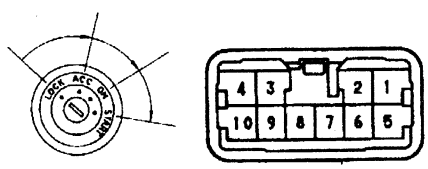


三、配线及连接器电路图



四、点火开关检查

导通

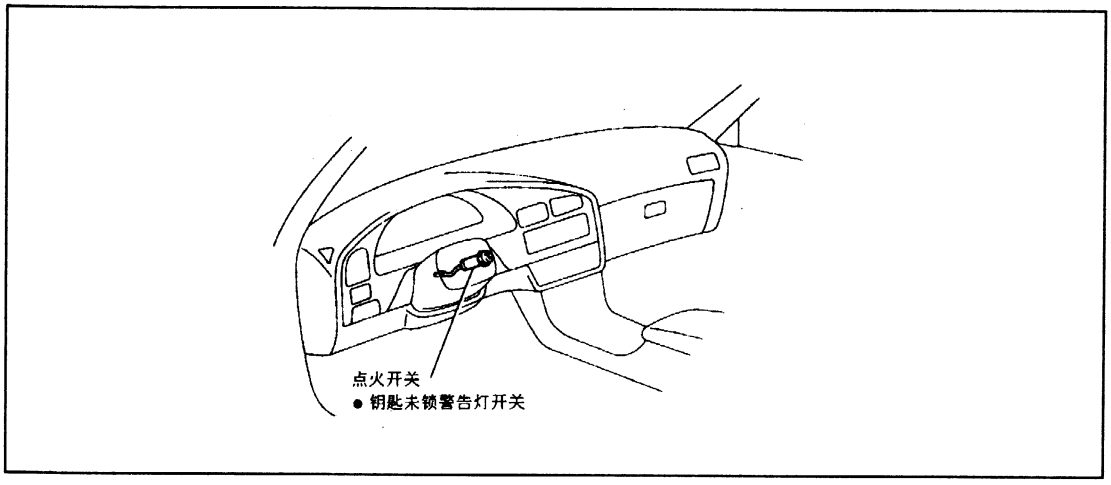


端子 开关位置	2	3	4	6	7	9	10
LOCK (锁住)							
ACC (附件)		○	○				
ON (接通)	○	○	○			○	○
START (起动)	○		○	○	○	○	○

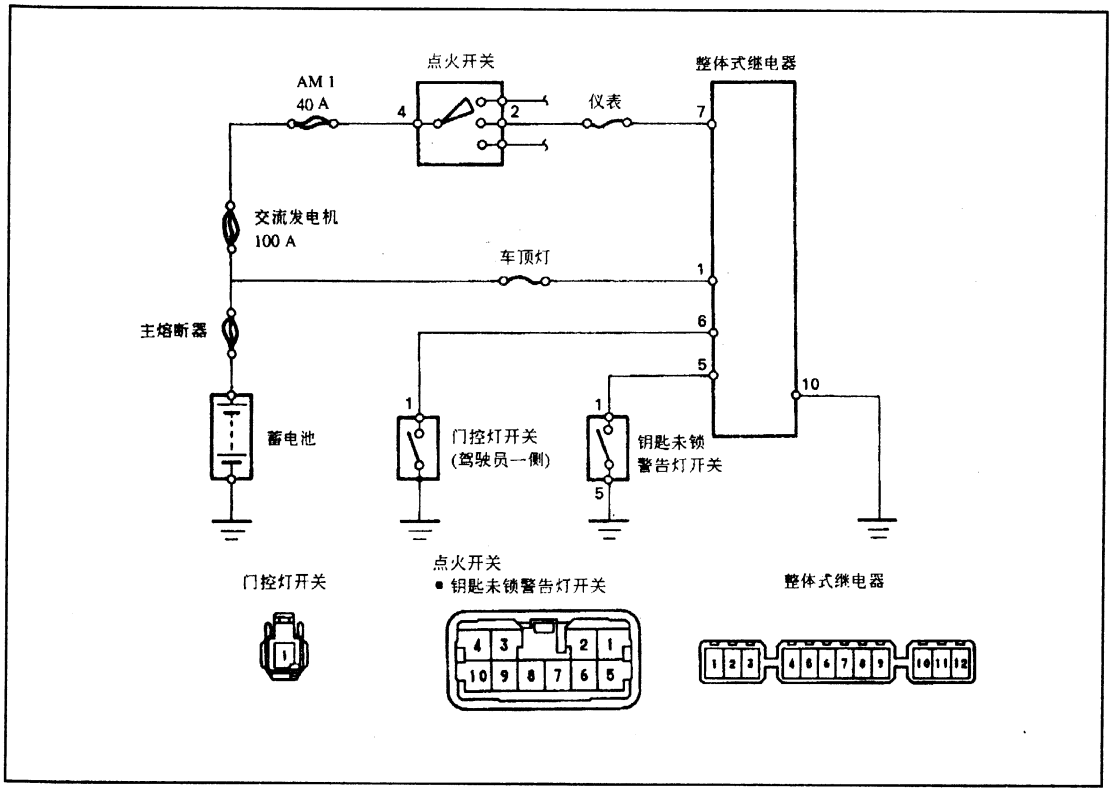
如果导通不符合规定,则应更换开关。

第四节　钥匙未锁警告灯系统

一、部件位置



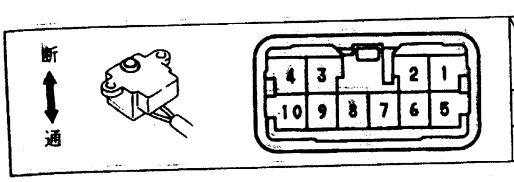
二、配线及连接器电路图



三、钥匙未锁警告灯开关

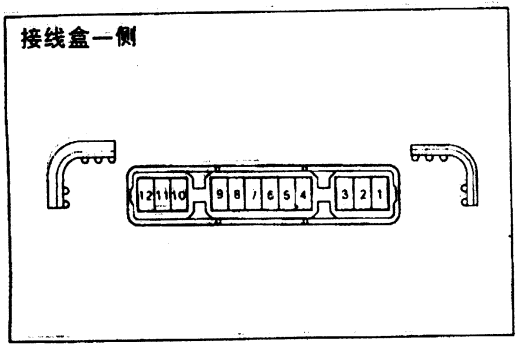
钥匙未锁警告灯开关的检查

导通



端子 开关位置	1 (4)	5 (8)
OFF (钥匙取下)		
ON (钥匙插上)	○———	———○

如导通不符规定，则应更换开关。



四、门控灯开关

见“第七节　车厢内部灯光系统”之“门控开关检查”。

如导通不符规定，则应更换开关。

五、集成继电器

集成继电器检查

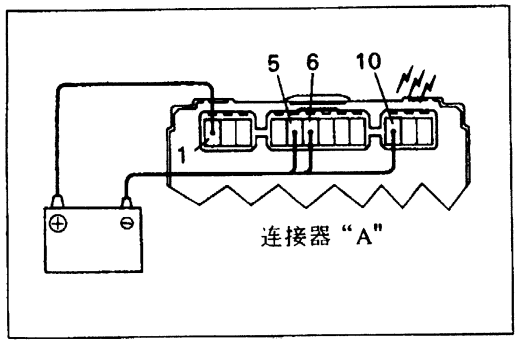
继电器电路

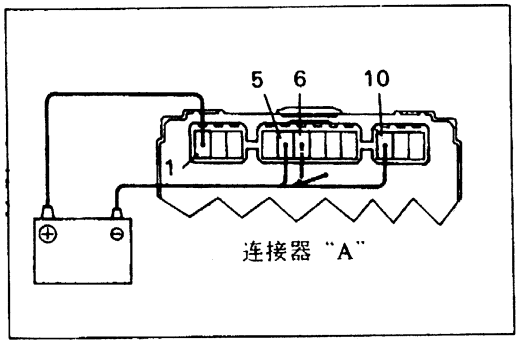
从接线盒拆下集成继电器，按图示检查接线盒一侧的连接器。

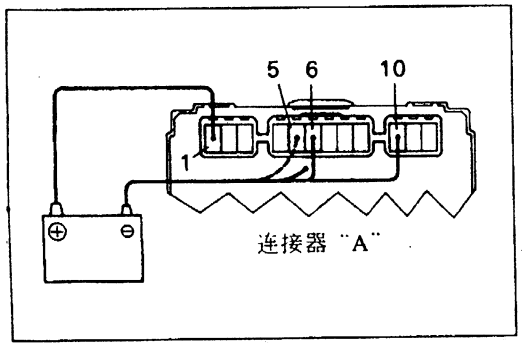
检查	测试仪连接	条　件		规定值
导通	10—接地	固定		导通
	6—接地	门控灯开关位置 (驾驶员侧)	OFF(门关上)	不导通
			ON(门打开)	导通
	5—接地	钥匙未锁警告 灯开关位置	OFF(钥匙取下)	不导通
			ON(钥匙插上)	导通
电压	7—接地	点火开关 位置	LOCK or ACC(锁住或附件)	不导通
			ON(通)	导通
	1—接地	恒定		导通

如电路不符合规定，则应更换继电器。

第五节　开锁警告系统







集成继电器

检查集成继电器

运作/开锁警告

a. 连接蓄电池正极(+)引线和端子A1。

b. 连接蓄电池负极(-)引线和端子A5、A6及A10。

c. 检查警报器,应该发声。

d. 脱开蓄电池负极(-)和端子A6之间的引线。

e. 检查警报器,应该停止发声。

f. 连接蓄电池负极(-)引线和端子A6。

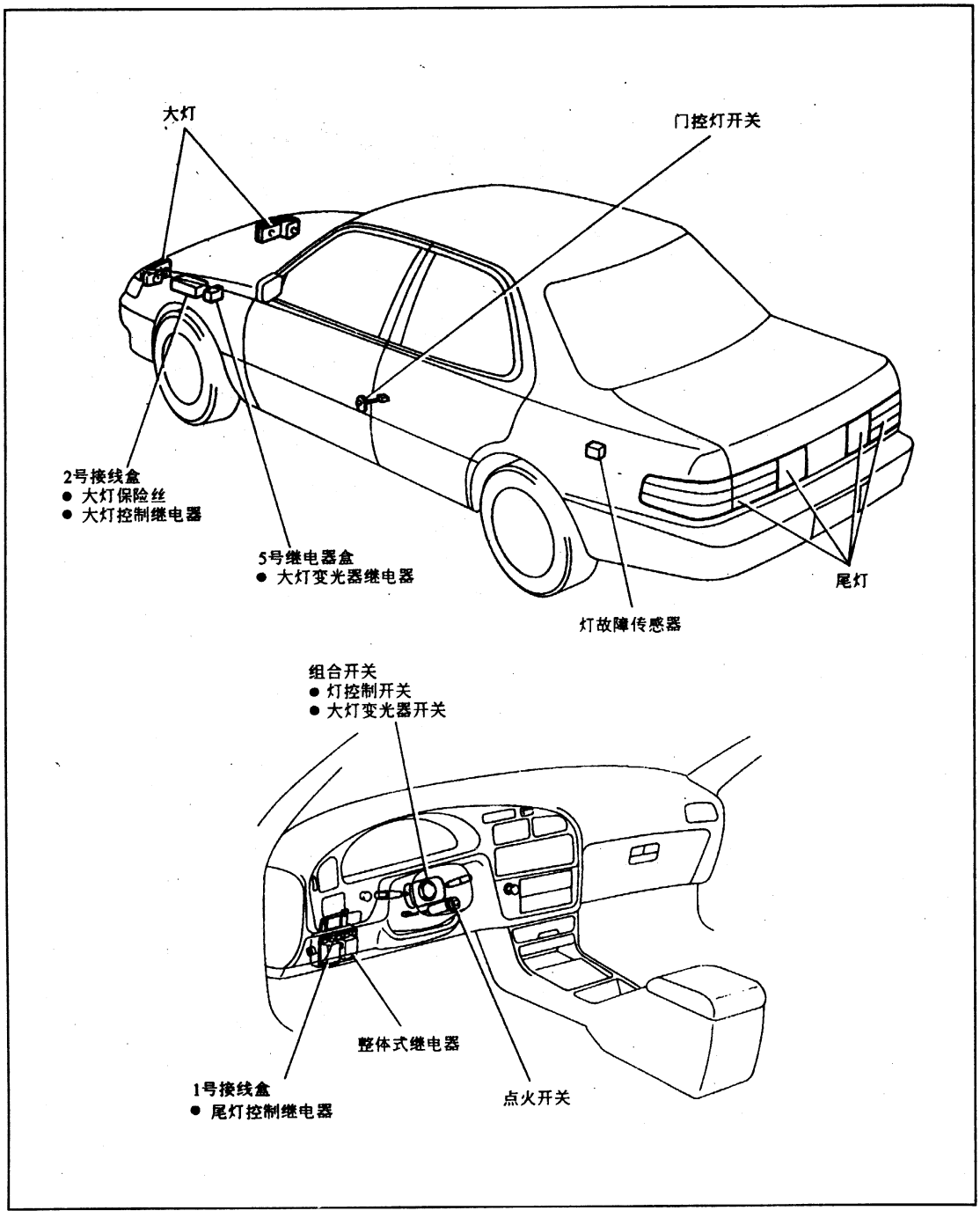
g. 脱开蓄电池负极(-)和端子A5之间的引线。

h. 检查警报器,应该停止发声。

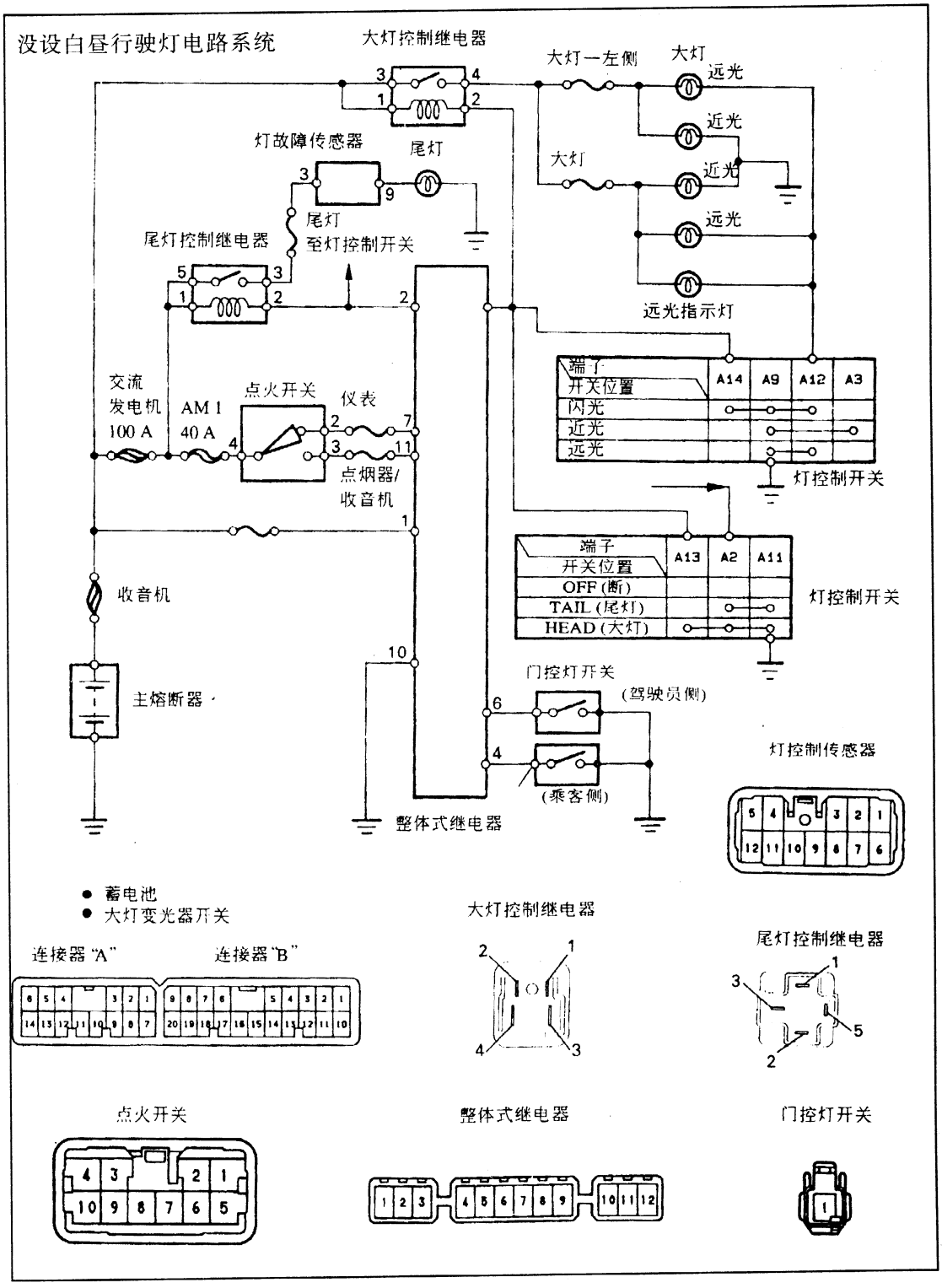
如运作不符合规定,则更换继电器。

第六节　大灯及尾灯系统

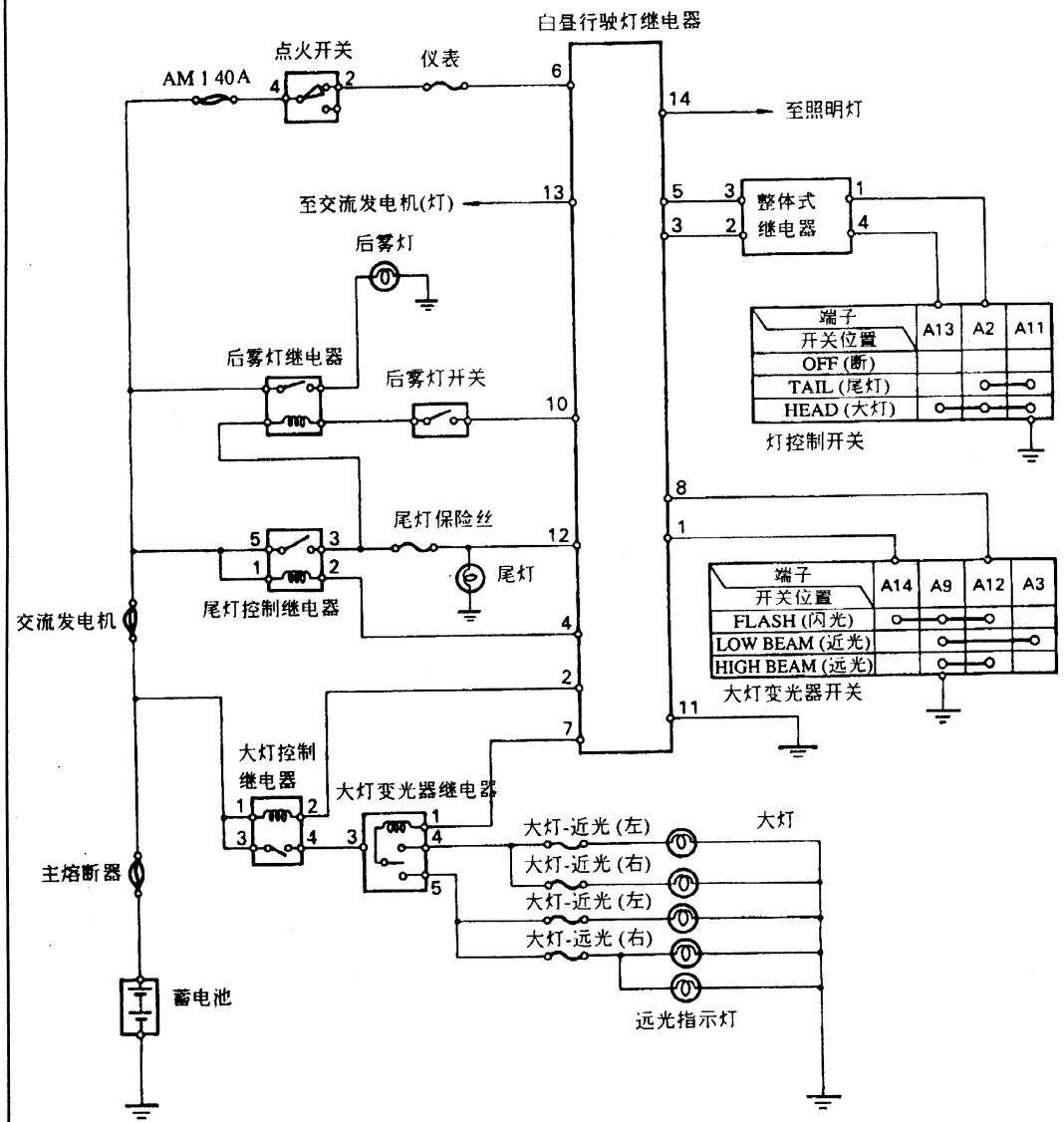
一、部件位置



二、配线及连接器电路图

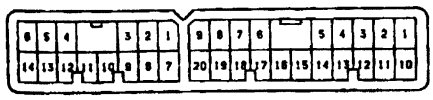

没设白昼行驶灯电路系统
大灯控制继电器
大灯一左侧
大灯
远光
近光
近光
远光
远光指示灯
灯故障传感器
尾灯
尾灯
至灯控制开关
尾灯控制继电器
大灯
交流
发电机
100 A
AM 1
40 A
点火开关
仪表
点烟器/
收音机
收音机
主熔断器
整体式继电器
门控灯开关
(驾驶员侧)
(乘客侧)
灯控制开关
灯控制开关
灯控制传感器
端子
开关位置
闪光
近光
远光
A14
A9
A12
A3
端子
开关位置
OFF (断)
TAIL (尾灯)
HEAD (大灯)
A13
A2
A11
蓄电池
大灯变光器开关
连接器"A"
连接器"B"
大灯控制继电器
尾灯控制继电器
点火开关
整体式继电器
门控灯开关

设有白昼行驶灯电路

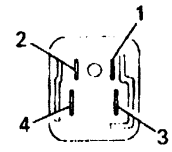

白昼行驶灯继电器
点火开关
仪表
AM 1 40A
至照明灯
至交流发电机(灯)
整体式
继电器
后雾灯
后雾灯继电器
后雾灯开关
端子
开关位置
A13
A2
A11
OFF (断)
TAIL (尾灯)
HEAD (大灯)
灯控制开关
尾灯保险丝
尾灯
尾灯控制继电器
交流发电机
端子
开关位置
A14
A9
A12
A3
FLASH (闪光)
LOW BEAM (近光)
HIGH BEAM (远光)
大灯变光器开关
大灯控制
继电器
大灯变光器继电器
大灯
大灯-近光 (左)
大灯-近光 (右)
大灯-近光 (左)
大灯-远光 (右)
主熔断器
蓄电池
远光指示灯

● 灯控制开关
● 大灯变光器开关

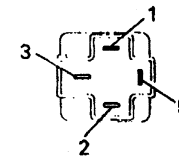
连接器“A”　　连接器“B”



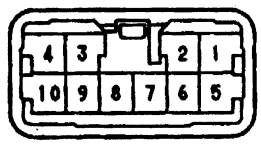
大灯控制继电器



尾灯控制继电器



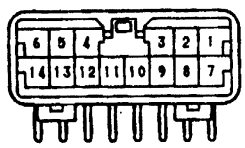
点火开关



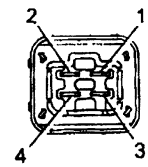
整体式继电器



白昼行驶灯继电器



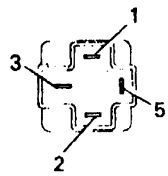
大灯变光器继电器



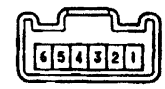
门控灯开关



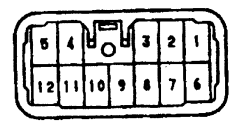
后雾灯继电器



后雾灯开关



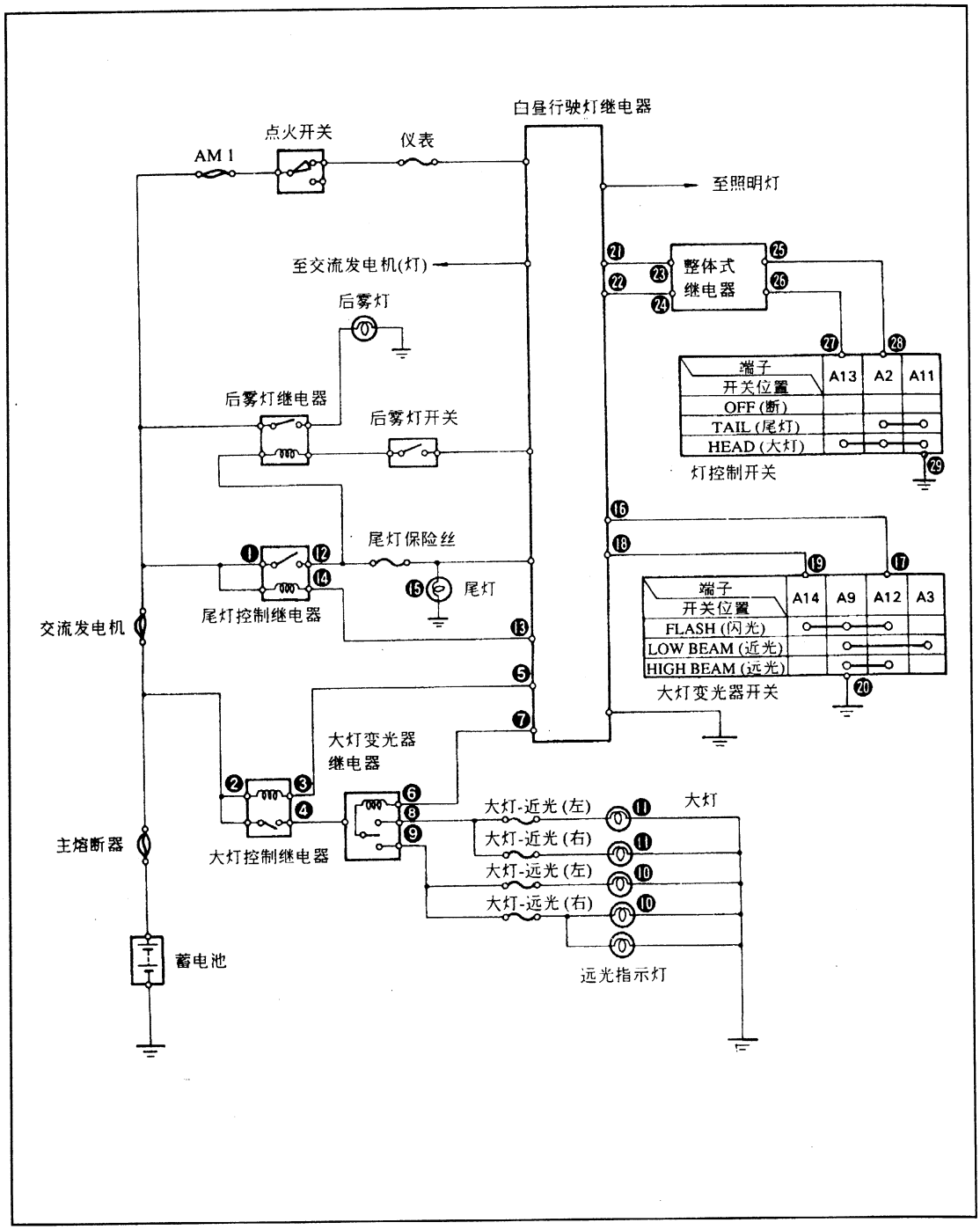
灯故障传感器



三、电路简述

1. 白昼行驶灯电路

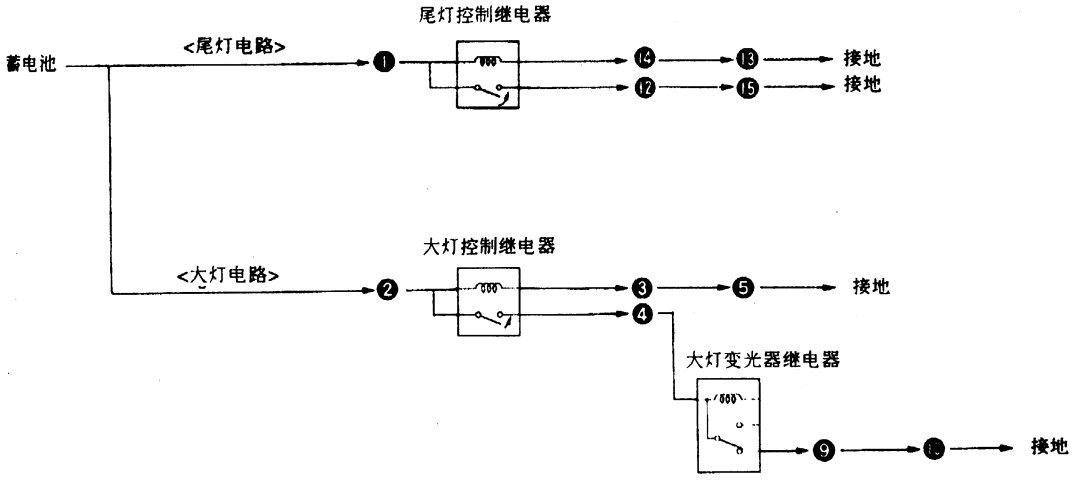
在发动机起动时，白昼行驶灯（DRL）电路便启动。当点火开关断开时，白昼行驶灯(DRL)才熄灭。



2. 运作示例(电流流向表)

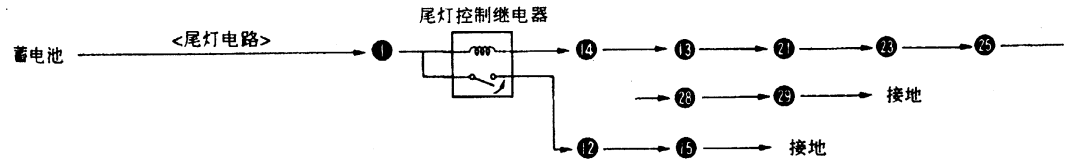
(1)白昼行驶灯发光

开　关	位　置
点火开关	ON(通)(发动机运转)
灯光控制开关	OFF(断)
大灯变光器开关	LO 或 HI(近光或远光)



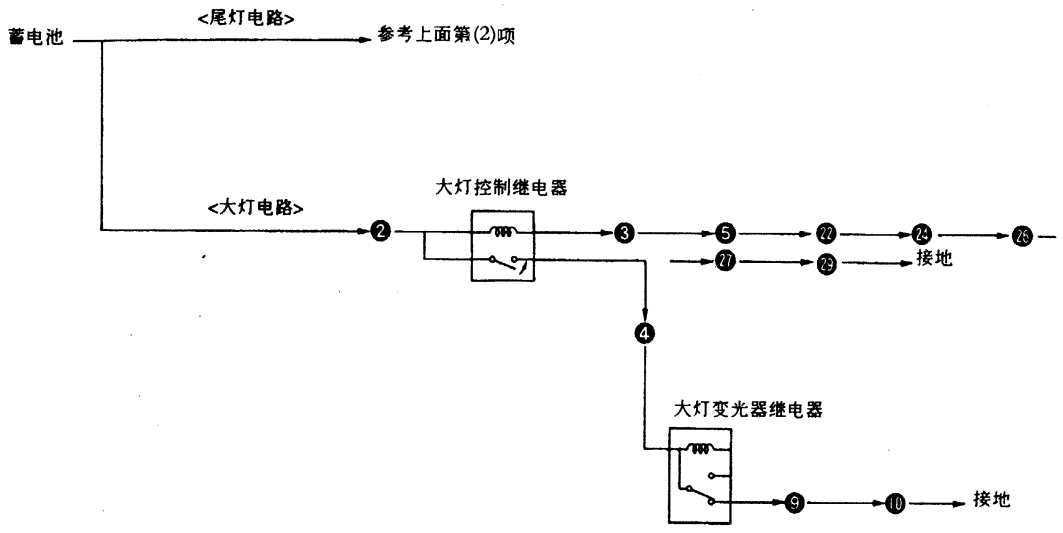
(2)尾灯发光

开　关	位　置
点火开关	OFF 或 ON(断或通)
灯控制开关	TAIL(尾灯)
大灯变光器开关	LO 或 HI(近光或远光)



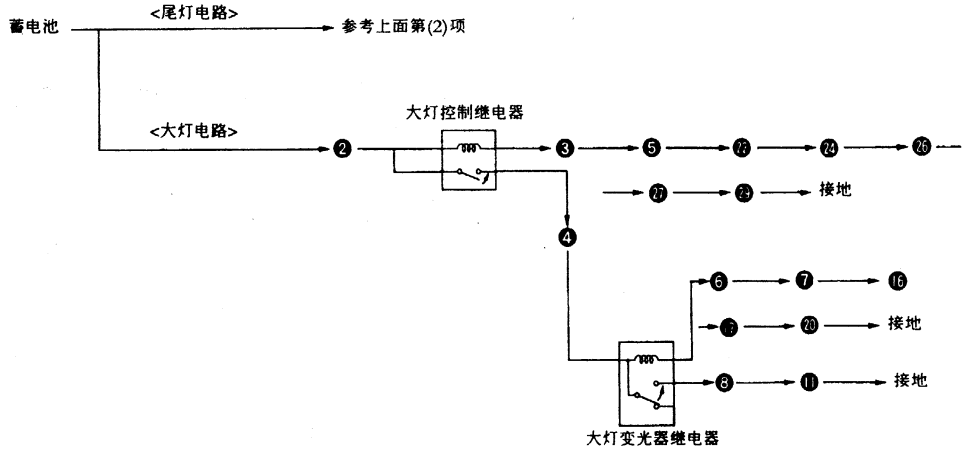
(3)大灯近光灯亮

开　关	位　置
点火开关	OFF 或 ON(断或通)
灯控制开关	HEAD(大灯)
大灯变光器开关	LO(近光)



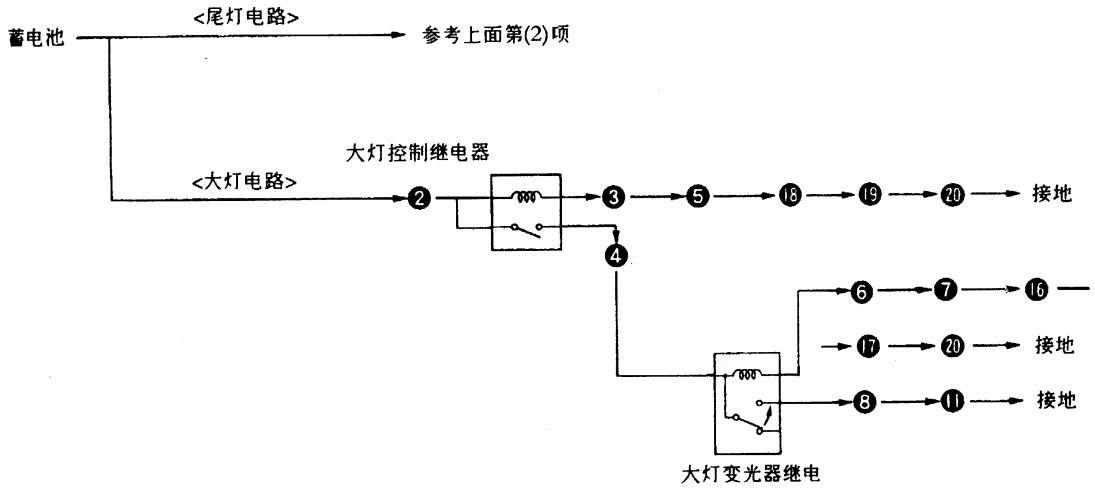
(4)大灯远光灯亮

开　关	位　置
点火开关	OFF 或 ON(断或通)
灯控制开关	HEAD(大灯)
大灯变光器开关	HI(远光)



(5)大灯闪光

开　关	位　置
点火开关	OFF 或 ON(断或通)
灯控制开关	OFF 或 TAIL 或 HEAD (断或尾灯或大灯)
大灯变光器开关	FLASH(闪光)



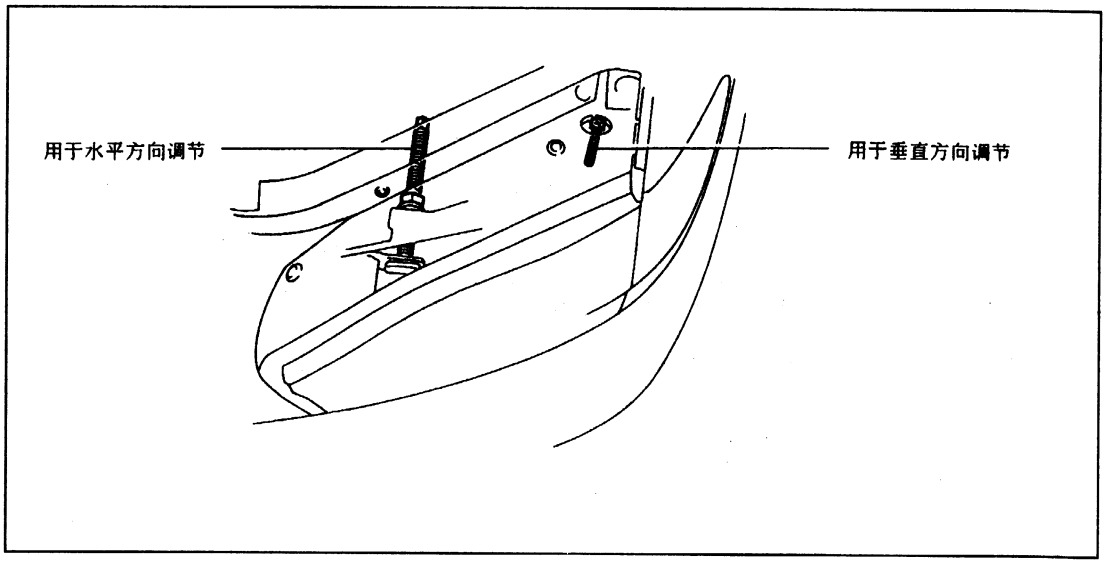
四、故障排除分析

利用下表有助于找到故障原因。本表以数字大小排列而定出最可能发生的故障原因。按顺序检查每个部件。必要时,予以更换。

故障 \ 部件名称		主熔断器	大灯保险丝	尾灯保险丝	灯光控制开关	大灯变光器开关	大灯控制继电器	尾灯控制继电器	白昼行驶灯继电器	大灯变光器继电器	电气配线	大灯灯泡	尾灯灯泡
大灯	大灯不亮(尾灯正常)	1	2		3	4					5	6	
	大灯不亮(尾灯也不亮)				1	2					3	4	
	只有一个灯亮		1								2	3	
	“近光”灯不亮					3	1			2	4	5	
	“远光”灯不亮					3	1			2	4	5	
	“闪光”灯不亮					3	1			2	4	5	
尾灯	尾灯不亮(大灯不亮)	1		2	3						4	5	
	尾灯不亮(大灯不亮)			1	2			3			4		5
	只有一个灯熄灭或不亮										1		2
	后组合灯不亮			1							2		3

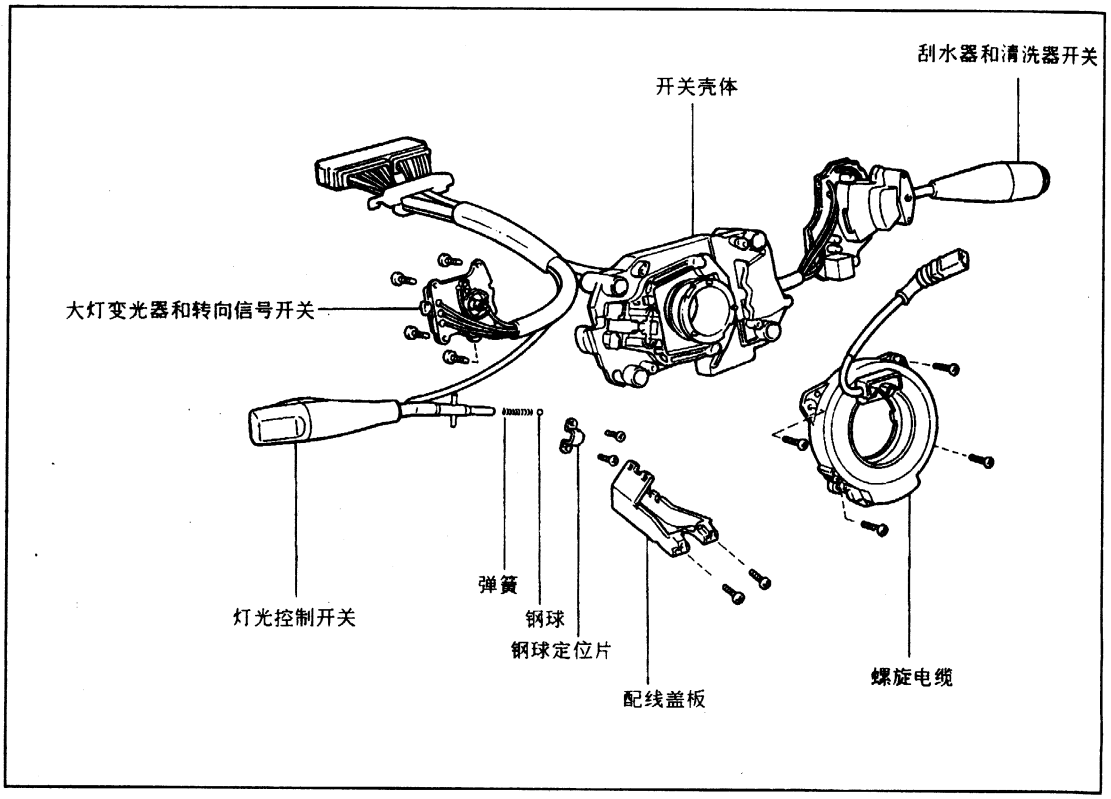
五、大灯

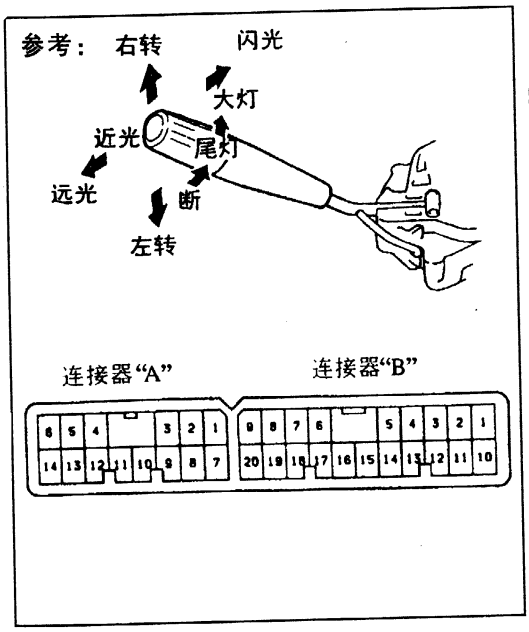
大灯衬光调节



六、组合开关

1. 零件图





2. 组合开关检查

灯控制开关导通情况

端子(颜色) 开关位置	A2 或 A11	A11 或 A2	A2A13
OFF(断)			
TAIL(尾灯)	○——	——○	
HEAD(大灯)	○——	——○	——○

大灯变光器开关导通情况

端子(颜色) 开关位置	A3	A9	A12	A14
FLASH(闪光)		○——	——○	——○
LOW BEAM(近光)	○——	——○		
HIGH BEAM(远光)		○——	——○	

转向信号灯开关导通情况

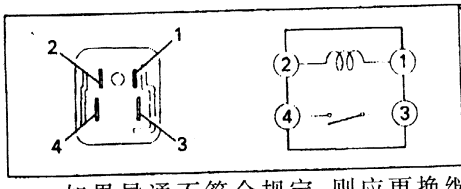
端子(颜色) 开关位置	A1	A2	A8
Left turn(左转)	○——	——○	
Neutral(不转弯)			
Right turn(右转)	○——		——○

如果导通不符合规定，则应更换开关。

七、大灯控制继电器

大灯控制继电器检查

导通情况



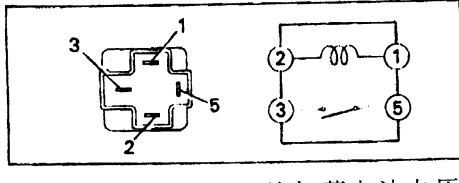
端子 条件	1	2	3	4
恒定	○——	——○		
在端子 1 和 2 上施加蓄电池电压			○——	——○

如果导通不符合规定，则应更换继电器。

八、尾灯控制继电器

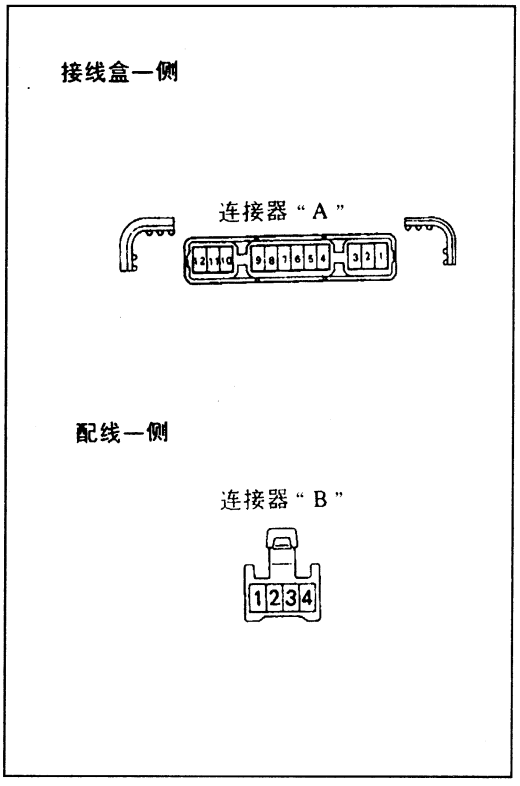
尾灯控制继电器的检查

导通情况



端子 条件	1	2	3	5
恒定	○——	——○		
在端点 1 和 2 上施加蓄电池电压			○——	——○

在端子 1 和 2 上施加蓄电池电压。



九、集成继电器

集成继电器检查

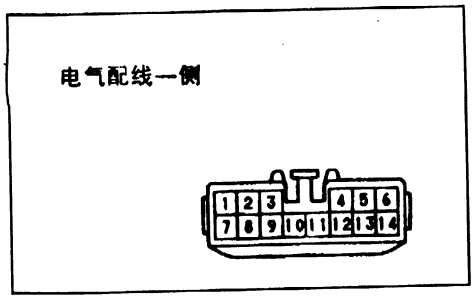
继电器电路

(a)从接线盒上拆出集成继电器，然后从继电器上脱开接线器。

(b)如图所示，检查接线盒一端与配线一端连接器。

检查	测试器连接方式	条　件		规定值
导通状况	A6—地线	门控灯开关位置（驾驶员一侧）	OFF(车门关闭)	不导通
			ON(车门打开)	导通
	A4—地线	门控灯开关位置（乘客一侧）	OFF(车门关闭)	不导通
			ON(车门打开)	导通
	B1—地线	照明控制开关位置	OFF(断)	不导通
			TAIL OR HEAD(尾灯或大灯)	导通
	B4－地线	照明控制开关位置	OFF OR TAIL(断开或尾灯)	不导通
			HEAD(大灯)	导通
电压	A7－地线	点火开关位置	LOCK 或 ACC(锁位或附件)	无电压
			ON(通)	蓄电池电压
	A1－地线	恒定		蓄电池电压
	B2－地线	恒定		蓄电池电压
	B3－地线	恒定		蓄电池电压

如电路不符合规定，则更换继电器。



十、白昼行驶灯继电器

白昼行驶灯继电器检查

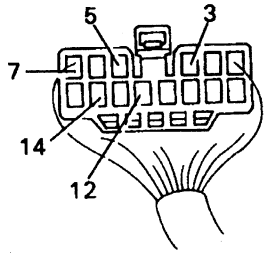
1. 电路

从继电器上脱开连接器。按图示检查电气配线一侧的连接器。

检查	测试仪连接	条件		规定值
导通情况	1—接地	灯控制开关位置	Low Beam 或 High Beam(近光或远光)	不导通
			Flash(闪光)	导通
	3—接地	灯控制开关位置	Off(断开)	不导通
			Off 或 Head(尾灯或大灯)	导通
	5—接地	灯控制开关位置	Off 或 Tail(断开或尾灯)	不导通
			Head(大灯)	导通
	8—接地	大灯变光器开关位置	Low Beam(近光)	不导通
			High Beam 或 Flash(远光或闪光)	导通
	11—接地 14—接地	恒定		导通
电压	2—接地 4—接地	恒定		蓄电池电压
	6—接地	点火开关位置	LOCK 或 ACC(锁住或附件)	无电压
			ON 或 START(接通或起动)	蓄电池电压
	10—接地	恒定		蓄电池电压
	13—接地	发动机	停车	无电压
			行驶	蓄电池电压

如电路不符合要求,则应检查继电器功能。

从背面检查



2. 继电器电路连接器连接

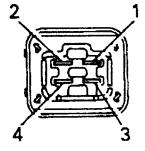
将电气配线侧连接器与继电器连接。按图示从背面检查电气配线一侧连接器。

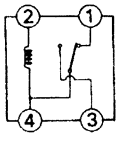
检　查	测试器连接	条　件		规定值
导通情况	3—接地	灯控制开关位置	OFF 或 TAIL(断开或尾灯)	不导通
			HEAD(大灯)	导通
	5—接地	灯控制开关位置	OFF(断开)	不导通
			TAIL 或 HEAD(尾灯或大灯)	导通
电压	7—接地	大灯变光器开关位置	LO(近光)	无电压
			HIGH 或 FLASH(远光或闪光)	蓄电池电压
	12—接地	灯控制开关位置	OFF(断开)	无电压
			TAIL 或 HEAD(尾灯或大灯)	蓄电池电压
	14—接地	灯控制开关位置	OFF(断开)	无电压
			TAIL 或 HEAD(尾灯或大灯)	蓄电池电压

十一、大灯变光器继电器

大灯变光器继电器的检查

导通情况



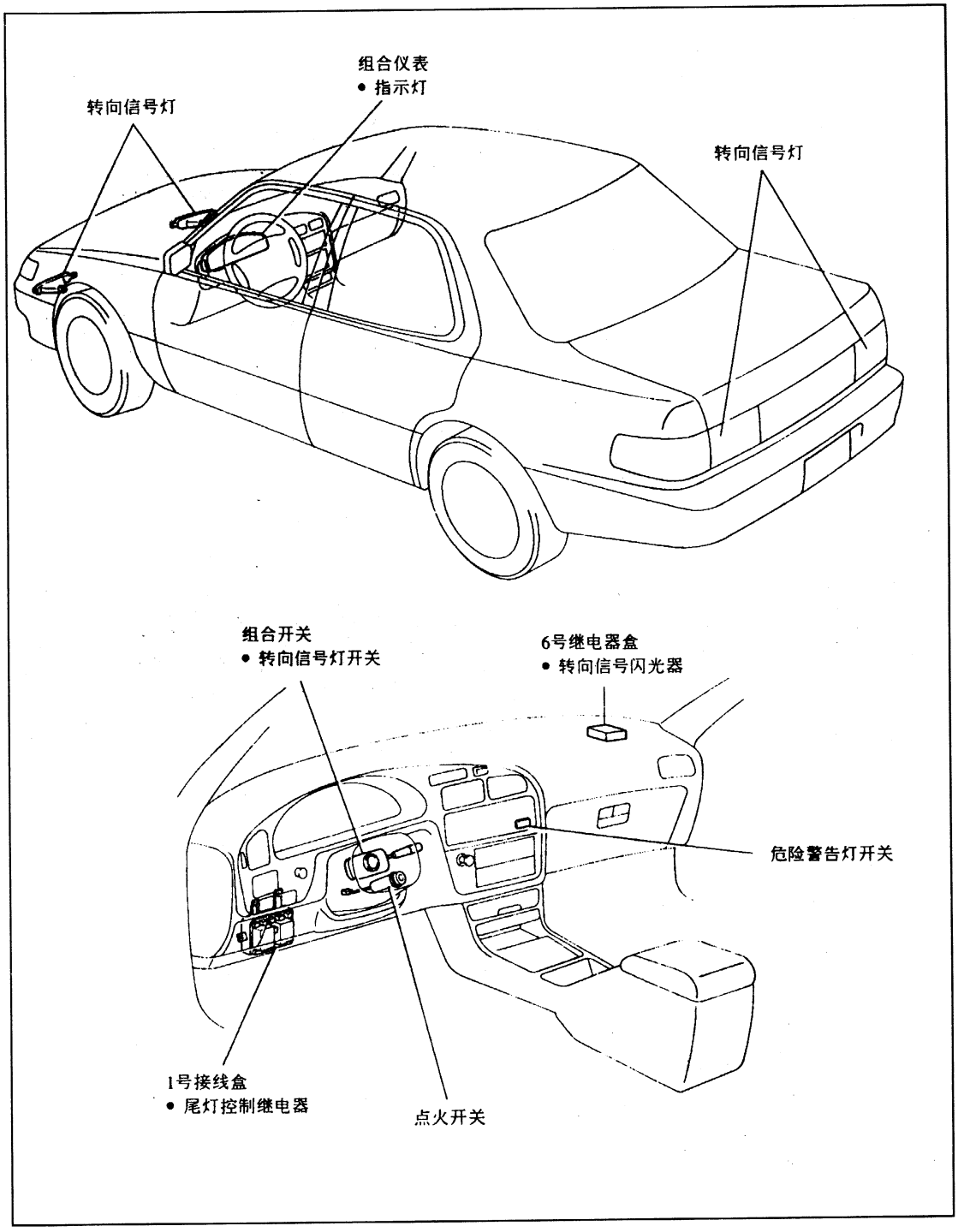


端子 / 条件	1	2	3	4
恒定	○	○	○	○
在端子 2 和 4 上施加蓄电池电压			○	○

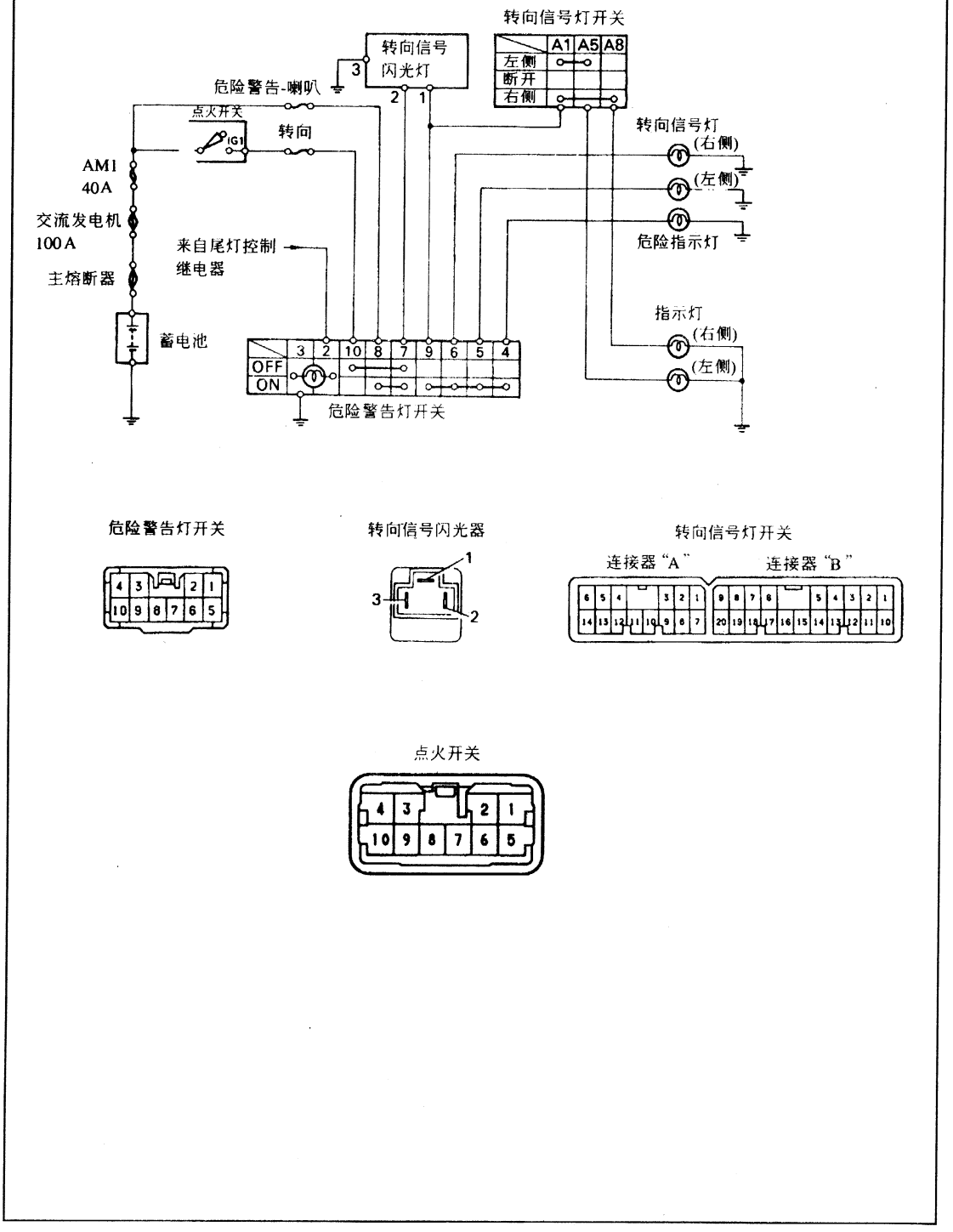
如导通不符合规定,则应更换继电器。

第七节　转向信号灯及危险警告灯系统

一、部件位置



二、配线及连接器电路图


转向信号灯开关
转向信号
闪光灯
危险警告-喇叭
点火开关
转向
AM1
40A
交流发电机
100A
主熔断器
蓄电池
来自尾灯控制
继电器
转向信号灯
(右侧)
(左侧)
危险指示灯
指示灯
(右侧)
(左侧)
危险警告灯开关
OFF
ON
危险警告灯开关
转向信号闪光器
转向信号灯开关
连接器"A"
连接器"B"
点火开关

三、故障排除分析

充分利用下表，有助于找出故障原因。本表以数字大小排列而定出最可能发生的故障原因。按顺序检查每个部件。必要时更换部件。

部件名称 / 故障	『危险警告—喇叭』保险丝	『转向』保险丝	点火开关	危险警告灯开关	转向信号闪光器	转向信号灯开关	电气配线	灯泡
危险警告灯及转向信号灯不亮				1	2		3	
危险警告灯不闪烁、转向灯不正常					2		3	1
危险警告灯不亮(转向灯正常)	1						2	
有一侧的危险警告灯不亮				1			2	
有一侧的转向信号灯不亮						1	2	
仅有一个危险转向警告灯泡不亮							2	1
*1转向信号灯不亮		2	1			3	4	
*2转向信号灯不亮		1				2	3	

*1组合仪表、刮水器及喷洗器失灵。

*2组合仪表、刮水器及喷洗器正常。

四、转向信号灯开关

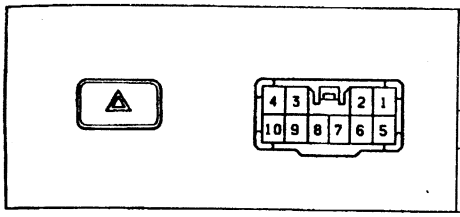
转向信号灯开关的检查

见“组合开关”

五、危险警告灯开关

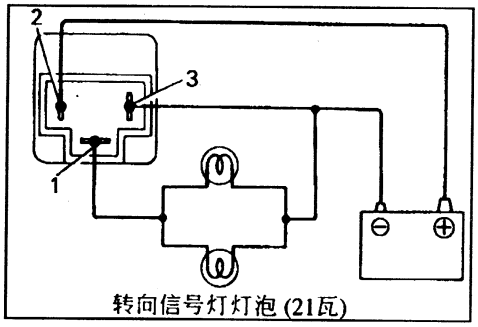
危险警告灯开关的检查

导通情况



端子 / 开关位置	4	5	6	7	8	9	10	照明 2	照明 3
OFF(断开)				○			○		
ON(接通)	○	○	○		○	○		○	○

如果导通不符合规定,则应更换开关。



六、转向信号闪光器

转向信号闪光器的检查

运作

(a)将蓄电池的正极(+)引线接到端子2,负极(-)引线接到端子3。

(b) 将两只转向信号灯灯泡并联后，再接至端子1和3上。检查灯泡,应该闪烁。

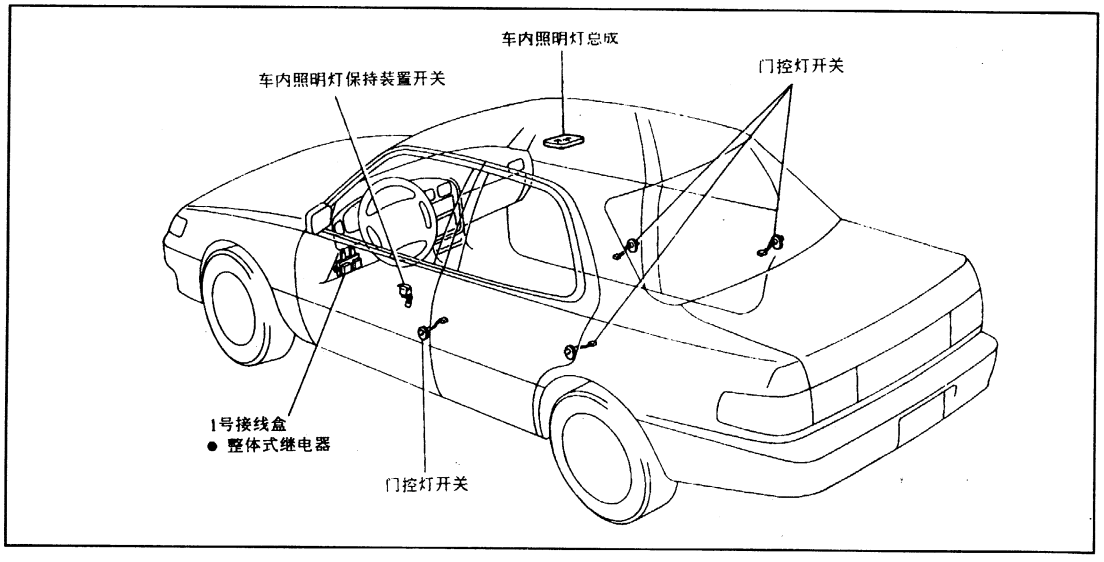
提示:转向信号灯每分钟应该闪烁60到120次。

如前、后转向信号灯灯泡中一只断路，每分钟闪烁次数则在140次以上。

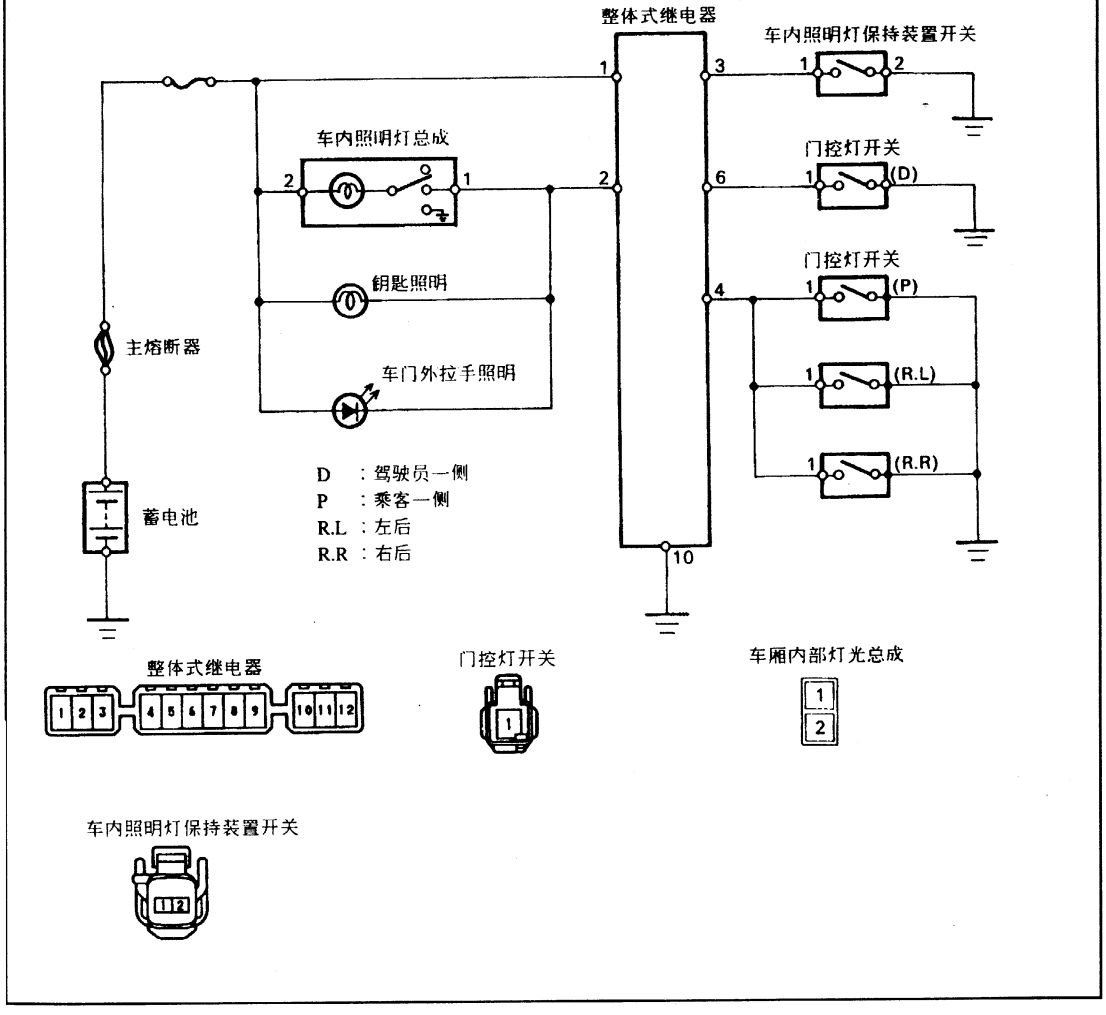
如运作不符合规定，则应更换闪光器，或检查灯泡的功率规格。

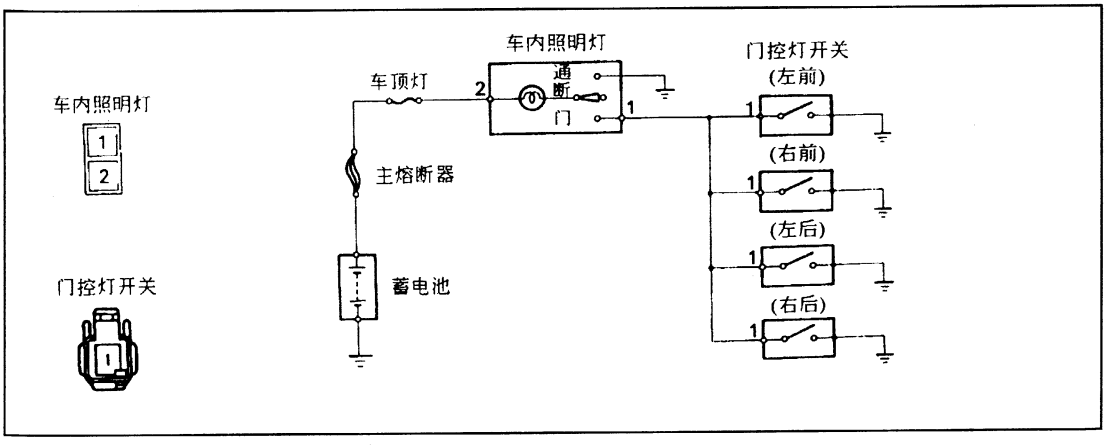
第八节　车厢内部灯光系统

一、部件位置



二、配线及连接器电路图

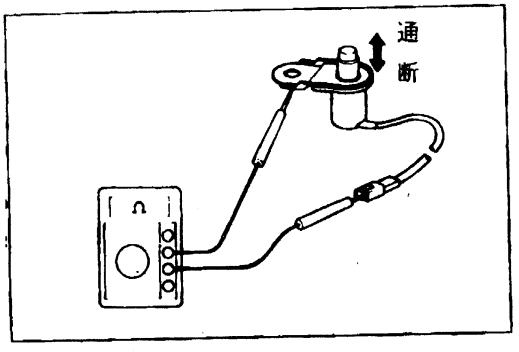

整体式继电器
车内照明灯保持装置开关
车内照明灯总成
门控灯开关
(D)
钥匙照明
门控灯开关
(P)
主熔断器
车门外拉手照明
(R.L)
(R.R)
D ：驾驶员一侧
P ：乘客一侧
R.L ：左后
R.R ：右后
蓄电池
整体式继电器
门控灯开关
车厢内部灯光总成
车内照明灯保持装置开关


车内照明灯
车内照明灯
车顶灯
通
断
门
门控灯开关
(左前)
(右前)
主熔断器
(左后)
蓄电池
(右后)
门控灯开关

三、故障排除分析

充分利用下表，有助于找到故障原因。本表中的数字表示故障原因可能出现的先后顺序。按顺序检查每个部件。必要时，更换部件。

故障 \ 部件名称		车顶灯保险丝	车门外拉手开关	门控灯开关	灯泡	电气配线
车内灯	车内灯不亮	1	2	3	5	4
	车内灯不能熄灭		1	2		3



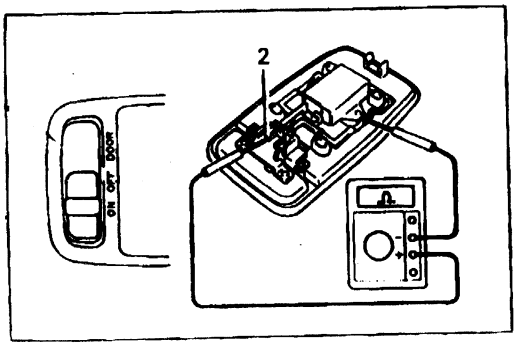
四、门控灯开关

门控灯开关的检查

a. 将开关置于 ON(开关插脚松开) 的位置，检查端子和开关体之间，应出现导通情况。

b. 将开关置于 OFF(开关插脚推入) 的位置，检查端子和开关体之间，应不出现导通情况。

如运作不符合规定，则应更换开关。

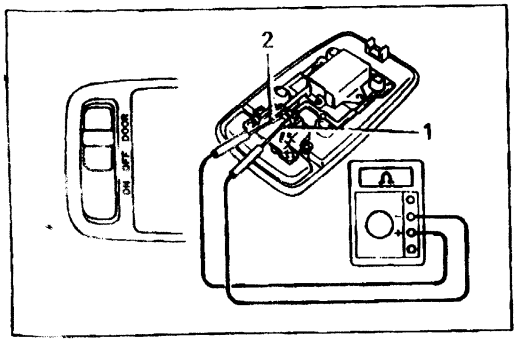


五、车内灯总成

车内灯总成的检查

a. 从车内照明灯总成脱开连接器。

b. 将车内照明灯开关置于 ON，检查端子 2 和车身接地之间，应该导通。



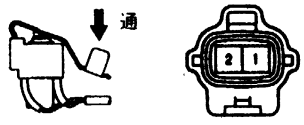
c. 将车内照明灯开关置于 DOOR(车门)的位置，检查端子 1 和 2 之间，应出现导通情况。

如运作情况不符合规定，则应更换关。

六、车门外拉手开关

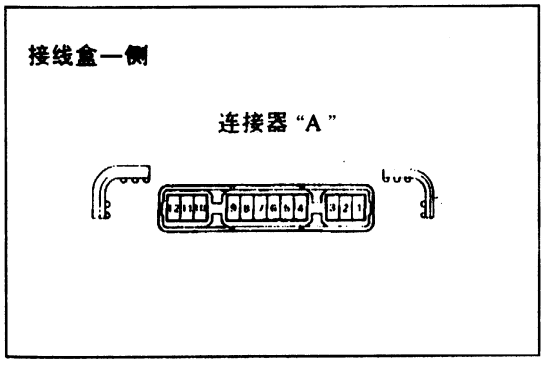
车门外拉手开关的检查

导通



端子 开关位置	1	2
ON(通)	○	○
OFF(断)		

如果导通不符合规范,则应更换开关。



七、集成继电器

集成继电器的检查

继电器电路

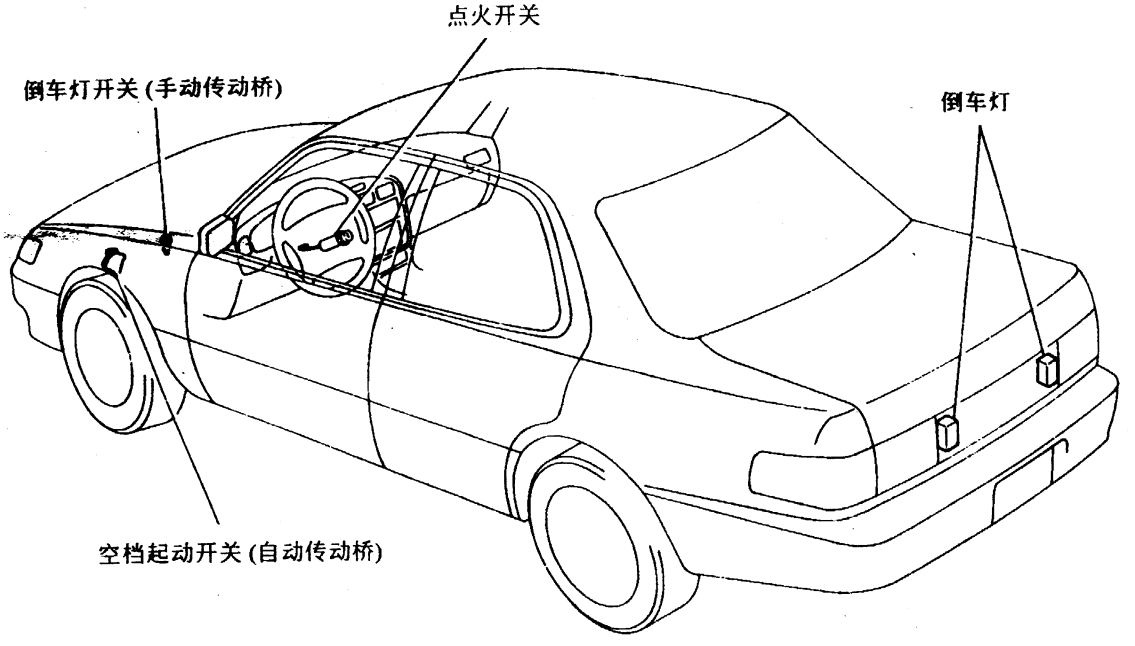
将整体式继电器从接线盒拆下，按图示检查接线盒一侧的连接器。

检查	测试仪连接	条　件		规定值
导通情况	10—接地	恒定		导通
	6—接地	门控灯开关位置 (驾驶员一侧)	OFF(车门关闭)	不导通
			ON(车门打开)	导通
	4—接地	门控灯开关位置 (除驾驶员一侧外)	OFF(车门关闭)	不导通
			ON(车门打开)	导通
	3—接地	车门外拉手开关	OFF(断)	不导通
			ON(通)	导通
电压	2—接地	恒定		蓄电池电压
	1—接地	恒定		蓄电池电压

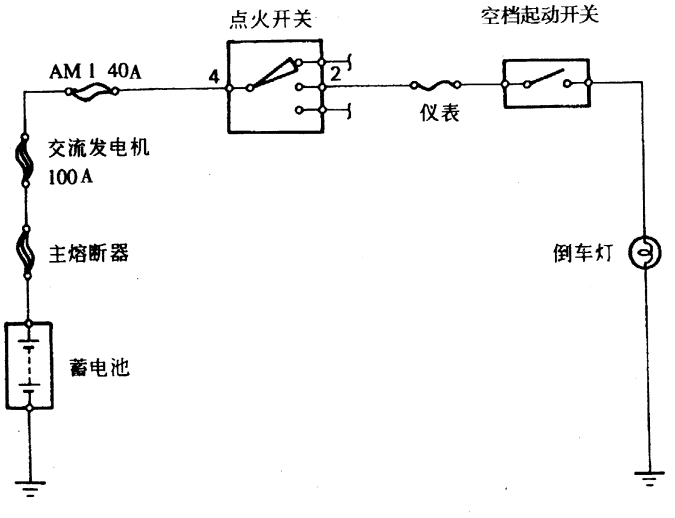
如果电路不符合规定,则应检查继电器运作。

第九节　倒车灯系统

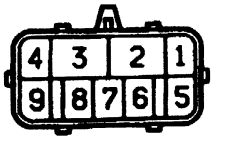
一、零件位置



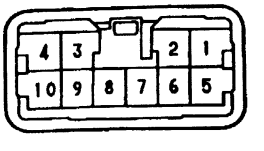
二、配线及连接器电路图



空档起动开关



点火开关



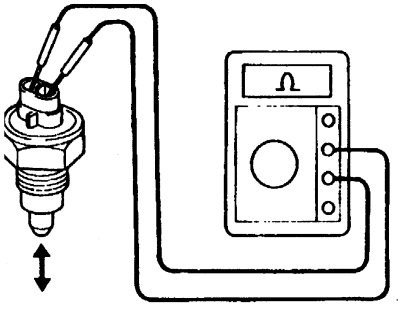
三、故障排除分析

充分利用下表，有助于找到故障原因。本表以数字大小排列而定出最有可能发生的故障原因。按顺序检查每个部件。必要时，更换部件。

部件名称 / 故障		点火开关	“仪表”保险丝	灯泡	电气配线
倒车灯	倒车灯不亮	2	1	4	3
	倒车灯不熄灭				1
	只有一个灯不亮			2	1

四、倒车灯开关

倒车灯开关的检查



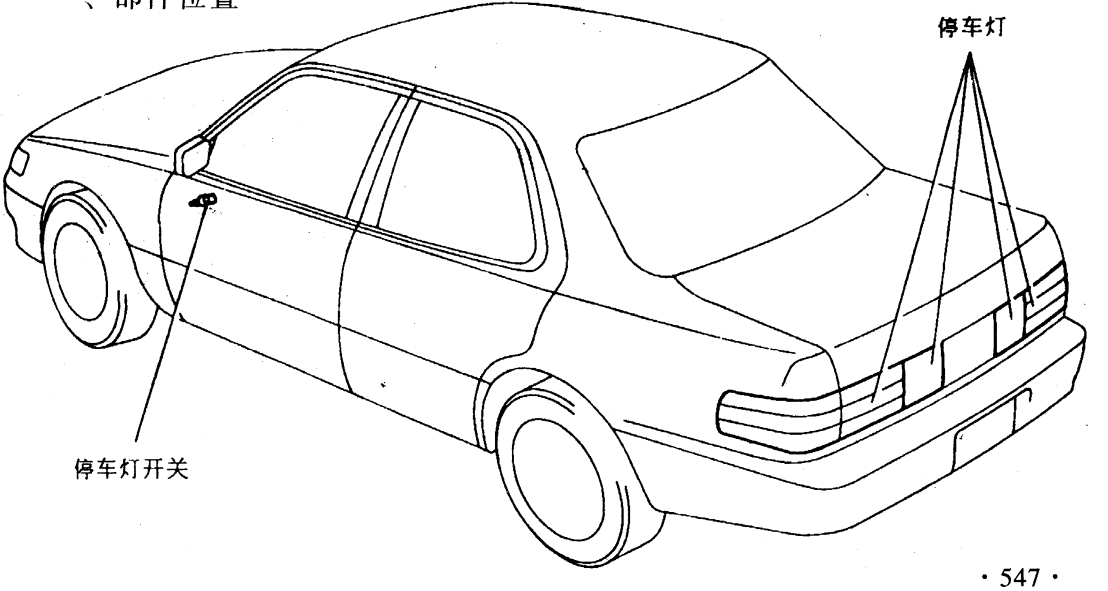
按图示检查，端点之间应导通。

开关位置	规定值
按下	导通
松开	不导通

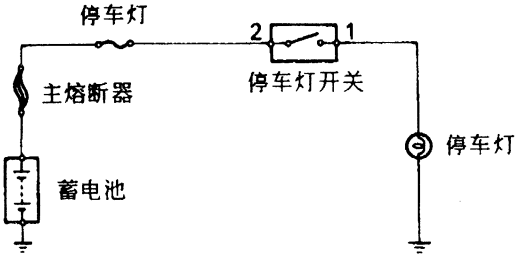
如运作不符合规定，则应更换开关。

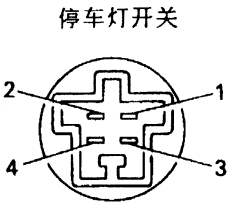
第十节　停车灯系统

一、部件位置



二、配线及连接器





三、故障排除分析

充分利用下表，有助于找到故障原因。本表以数字大小排列而定出最有可能发生的故障原因。按顺序检查每个部件。必要时，更换部件。

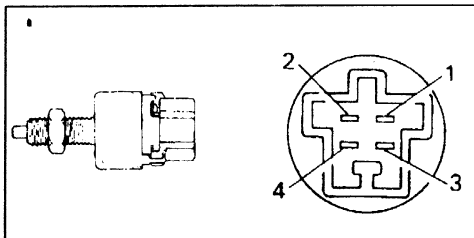
部件名称 / 故障		停车灯保险丝	停车灯开关	灯泡	电气配线
停车灯	停车灯不亮	1	2	4	3
	停车灯不熄灭		1	2	
	只有一个停车灯不亮			2	1

四、停车灯开关

停车灯开关的检查

导通

CCS:巡行控制系统

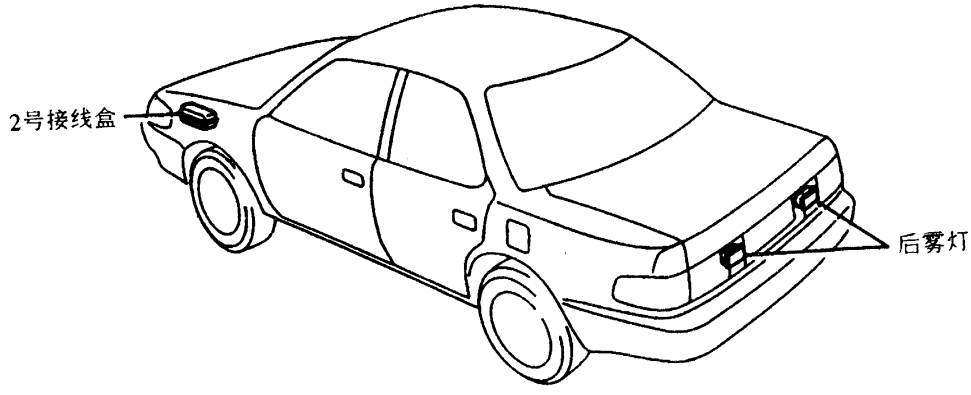


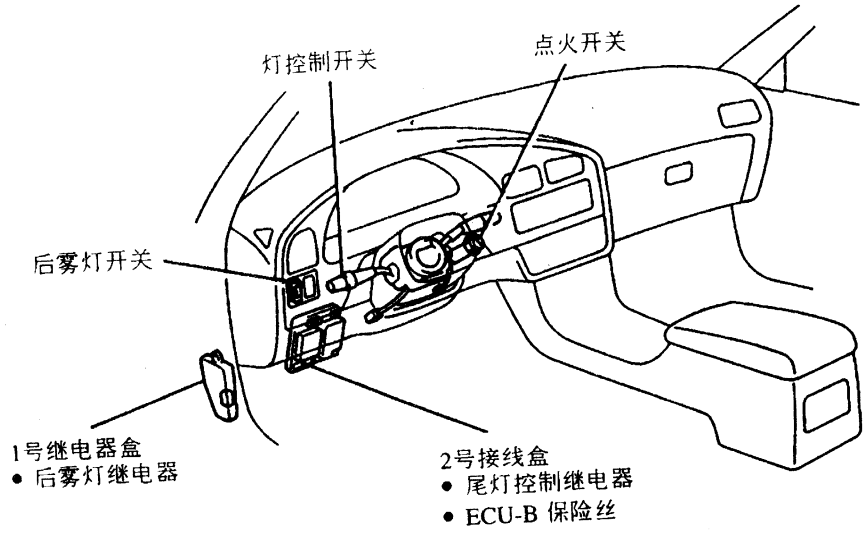
端子 / 开关位置	1	2	设有巡行控制 3	设有巡行控制 4
开关插脚松开（制动踏板踩下）	○——○			
开关插脚推入（制动踏板松开）			○——○	

如导通不符合规定，则应更换开关。

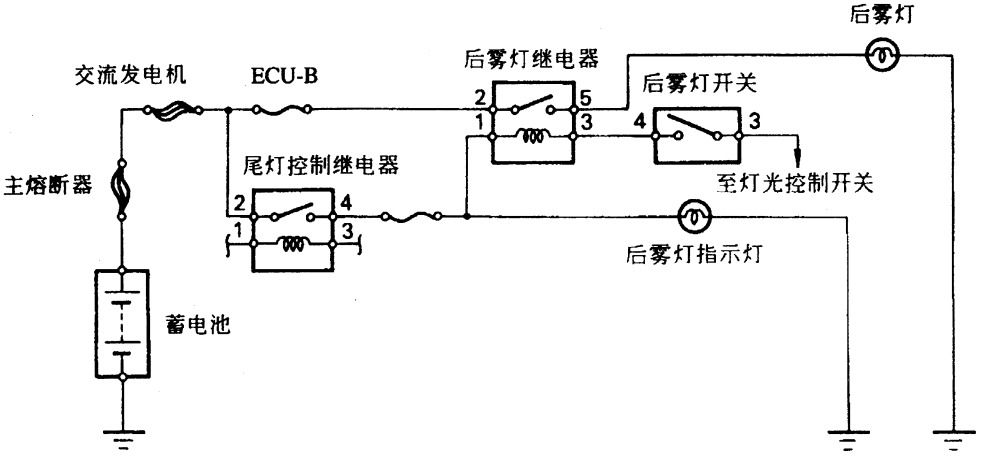
第十一节　后雾灯系统

一、部件位置



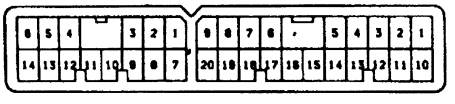


二、配线及连接器图

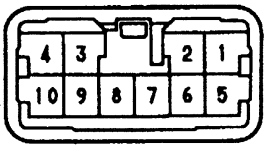


● 灯光控制开关
● 变光器开关

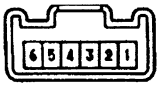
连接器“A”　　连接器“B”



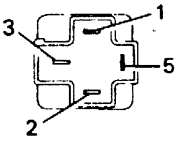
点火开关



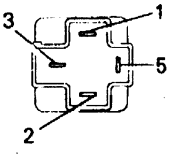
后雾灯开关



后雾灯继电器



尾灯控制继电器



三、故障排除分析

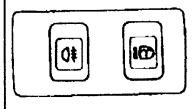
充分利用下表有助于找到故障原因。本表以数字大小排列而定出最有可能发生的故障原因。按顺序检查每个部件。必要时，更换部件。

部件名称 / 故障	尾灯保险丝	后雾灯继电器	后雾灯开关	灯控制开关	后雾灯灯泡	电气配线	白昼行驶灯继电器
后雾灯不亮	1	2	3	4		6	5
只有一个灯亮					1	2	

四、后雾灯开关

后雾灯开关的检查

导通情况



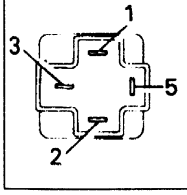
端子 开关位置	3	4	照明	
			1	2
OFF(断)				
ON(通)	○——○			

如导通不符合规定，则更换开关。

五、后雾灯继电器

后雾灯继电器的检查

导通情况

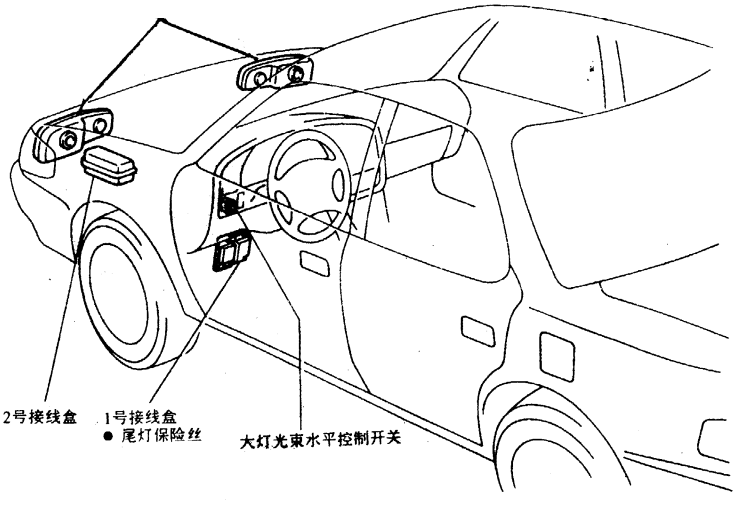


端点 条件	1	2	3	5
恒定	○—∿∿∿—○			
在端子 1 和 2 上施加蓄电池电压			○——○	

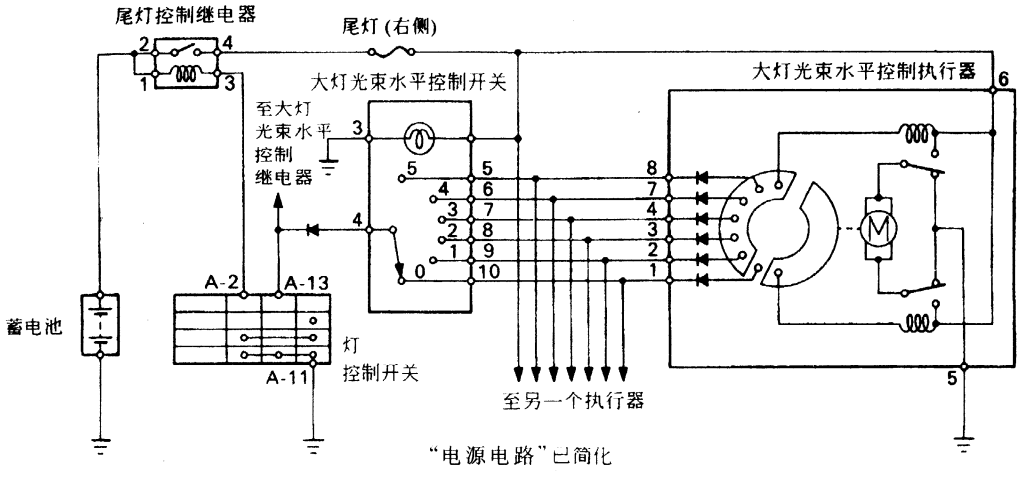
如果导通不符合规定，则应更换继电器。

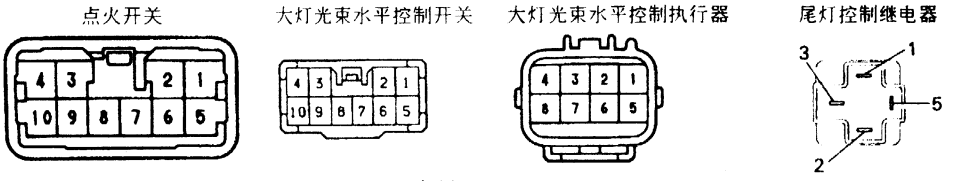
第十二节　大灯光束水平控制系统

一、部件位置



二、配线及连接器电路图





三、故障排除分析

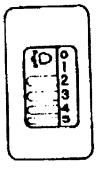
充分利用下表有助于找到故障原因。本表以数字大小排列而定出最有可能发生的故障原因。按所示顺序检查每个部件。必要时，更换部件。

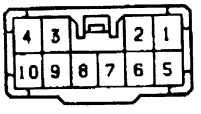
部件名称 / 故障		尾灯保险丝	大灯光束水平控制开关	电气配线	大灯光束水平控制执行器(左、右侧)
大灯光束水平控制电路不运作	两侧(左、右侧)	1	3	2	4
	一侧(左或右侧)		1		2
运作不正常	两侧(左或右侧)			1	2
	一侧(左或右侧)		1		2

四、大灯光束水平控制开关

大灯光束水平控制开关的检查

导通情况





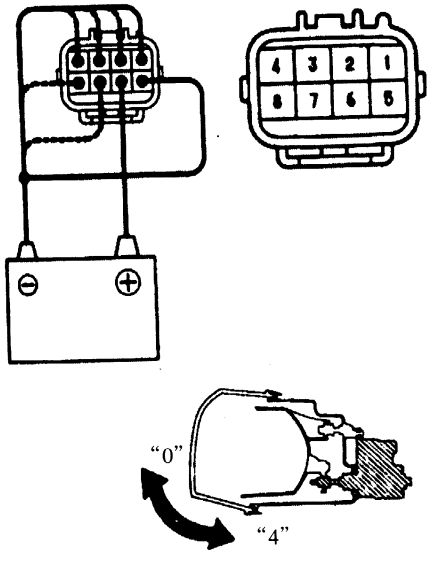
开关位置 \ 端子	4	5	6	7	8	9	10	照明 2	照明 3
0	○						○		
1	○					○			
2	○				○				
3	○			○					
4	○		○						
5	○	○							

如导通不符合规定，则应更换开关。

五、大灯光束水平控制执行器

大灯光束水平控制执行器的检查

运作



a. 将蓄电池正极（+）引线接到端子 6，负极（-）引线接到端子 5。

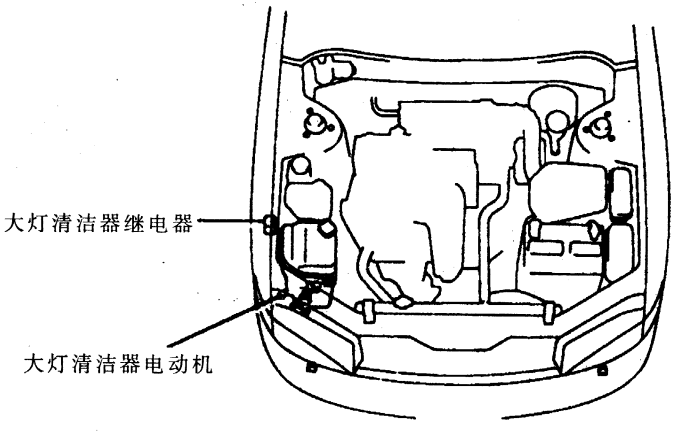
b. 将每个端子接地，检查每种方式运作，都应如图所示。

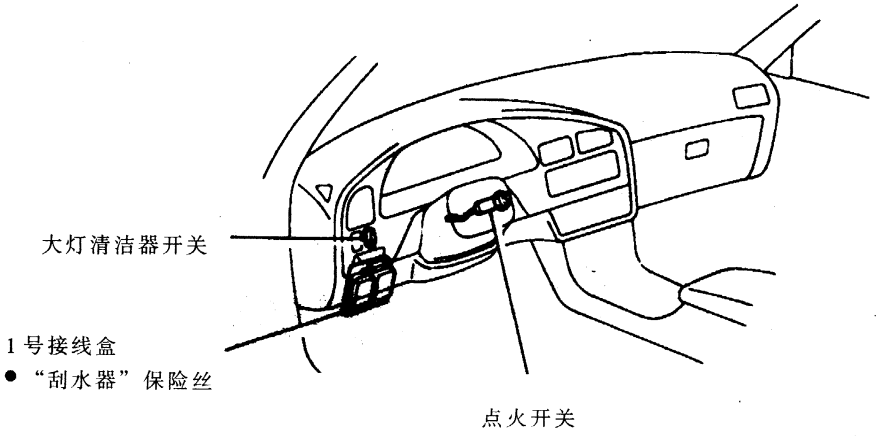
端子	大灯光束水平
1 - 接地	"0"
2 - 接地	"1"
3 - 接地	"2"
4 - 接地	"3"
7 - 接地	"4"
8 - 接地	"5"

如运作不符合规定，则应更换执行器。

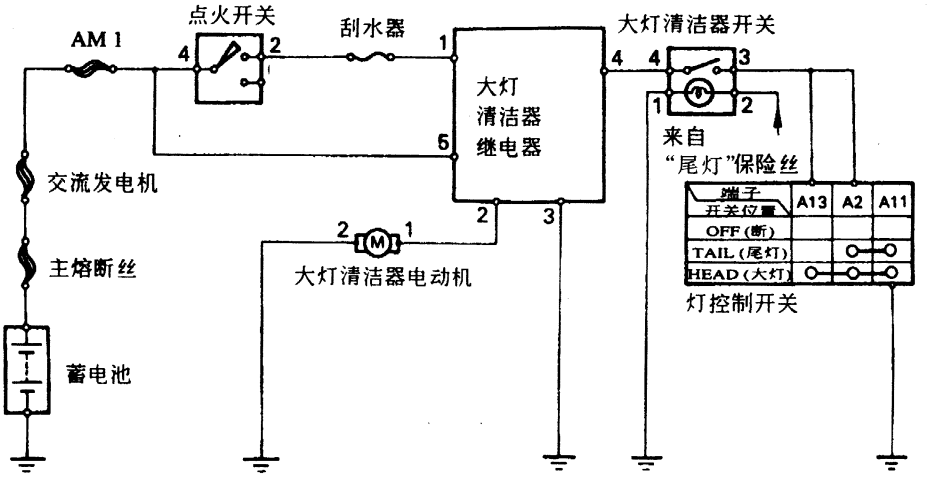
第十三节　大灯清洁器系统

一、部件位置

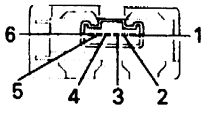




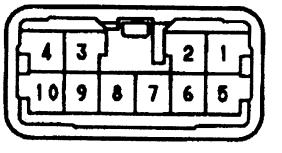
二、配线及连接器图



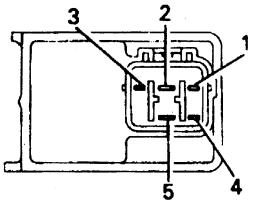
大灯清洁器开关



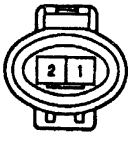
点火开关



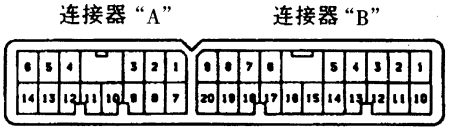
大灯清洁器继电器



大灯清洁器电动机



灯控制开关



三、故障排除分析

充分利用下表，有助于找到故障原因。本表以数字大小排列而定出最有可能发生的故障原因。按所示顺序检查每个部件。必要时，更换部件。

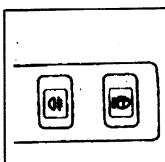
故障 \ 部件名称		AM1 熔断器	点火开关	『刮水器』保险丝	大灯清洁器开关	大灯清洁器继电器	大灯清洁器电动机	大灯清洁器喷嘴及软管	灯控制开关	大灯继电器	电气配线
大灯清洁器电路不运作	使用灯控制开关								1	2	3
	所有	1	3	2	4	5	6				7
没有喷洗液喷出								1			

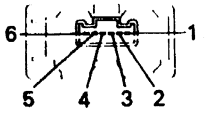
四、大灯清洁器开关

大灯清洁器开关的检查

1．导通情况

检查端子之间的开关导通。



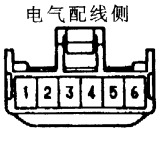


开关位置 \ 端子	1	2	照明 5	照明 6
OFF(断)				
ON(通)	○	○		

如导通不符合规定，则应更换开关。

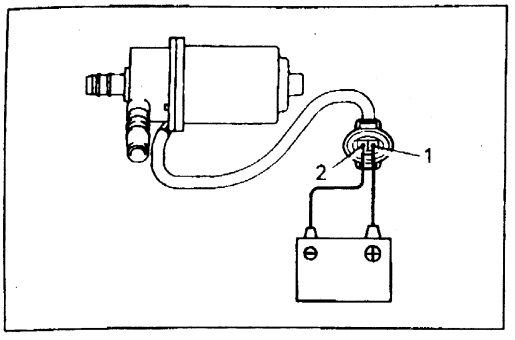
2．电路

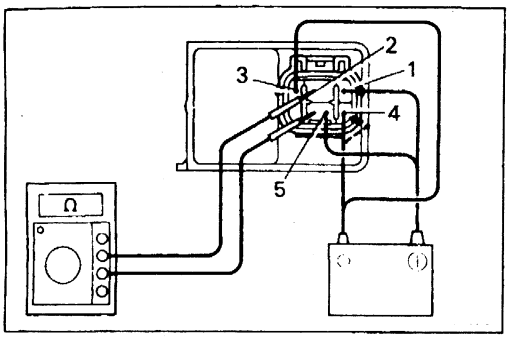
脱开开关连接器。如图所示，检查电气配线一侧的连接器。

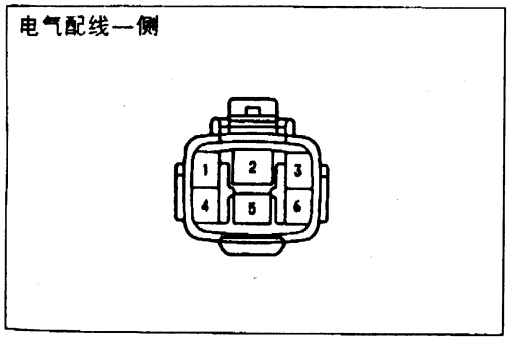


检查	测试器连接	条件		规定值
电压	1－接地	大灯或尾灯条件	灯亮	蓄电池电压
			熄灭	不存在电压
	6－接地	点火开关位置	Lock 或 ACC(锁住或附件)	不存在电压
			ON(通)	蓄电池电压
导通	2－接地	恒定		导通
	5－接地	大灯条件	灯亮	导通
			熄灭	不导通

如电路不符合规定，检查配线图，检查与其他部件连接的电路。







五、大灯清洁器电动机

大灯清洁器电动机的检查

运作

将蓄电池正极（+）引线接到端子1，负极（-）引线接到端子2，检查电动机，应该工作。

注意：这种测试必须在3~5s内迅速完成，以防线圈烧断。

如运作不符合规定，则应更换电动机。

六、大灯清洁器继电器

大灯清洁器继电器的检查

(1)运作

a. 检查在端子2与5间，应不导通。

b. 将蓄电池的正极（+）引线与端子1和5连接，负极（-）引线与端子3连接。

c. 将蓄电池负极(-)引线与端子4连接，检查端子2与5间，应该保持导通0.4~0.6s，接着便不导通。

(2)电路

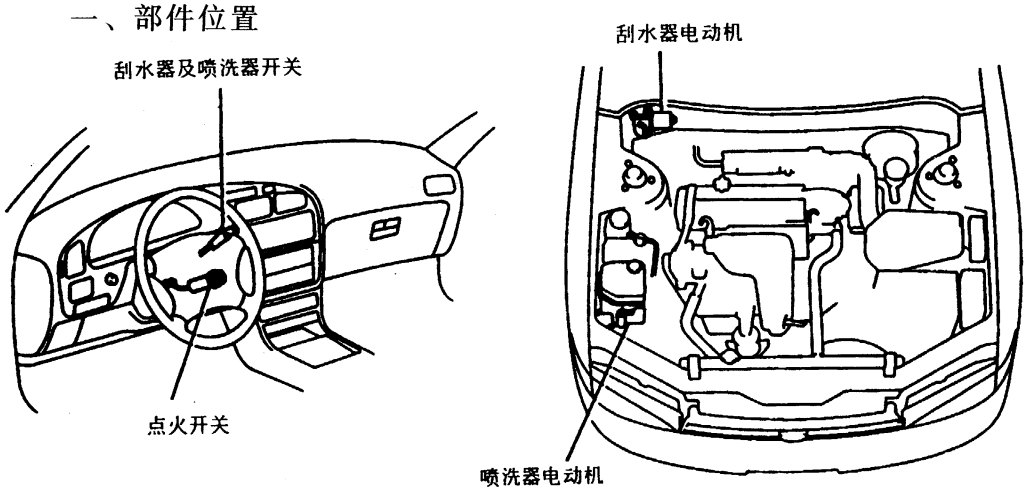
脱开继电器连接器，如图所示，检查电气配线一侧的连接器。

检查	测试器连接	条件		规定值
电压	1-接地	点火开关位置	OFF或ACC(断开或附件)	不存在电压
			ON(通)	蓄电池电压
	5-接地	恒定		蓄电池电压
导通情况	3-接地	恒定		导通
	4-接地	点火开关位于ON(通)，灯控制开关扭至HEAD(大灯)	清洁器开关(通)	导通
			清洁器开关(断)	不导通

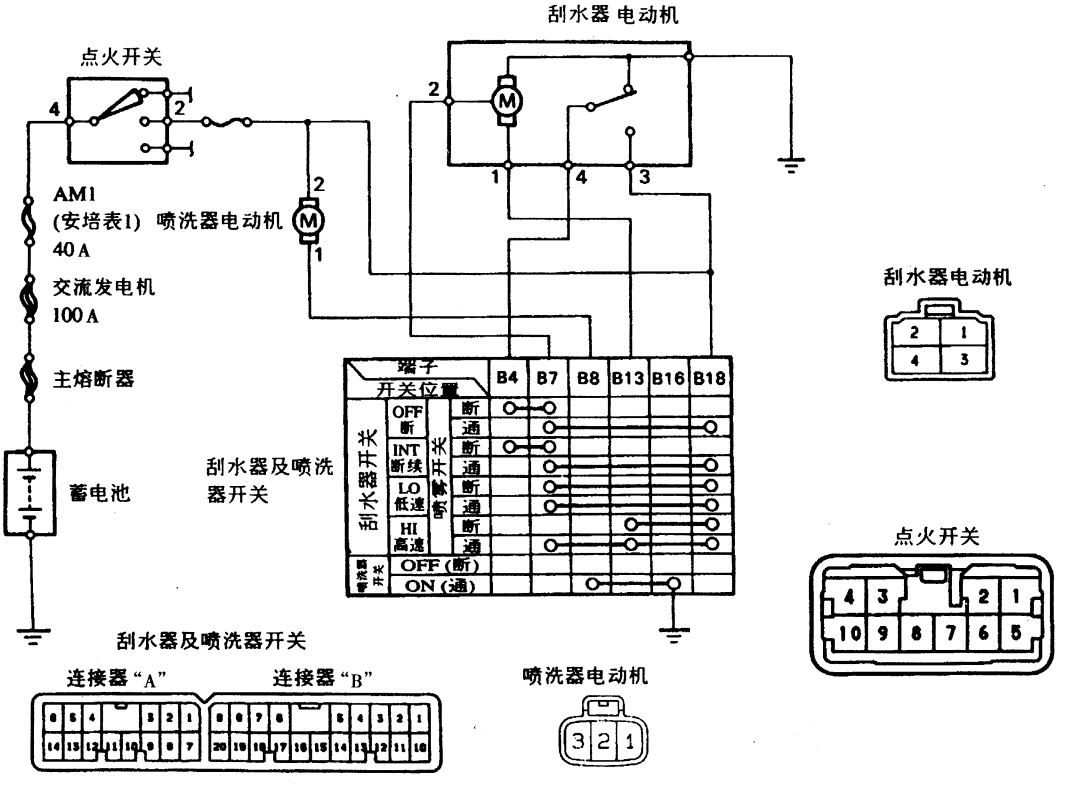
如电路不符合规定，检查配线图，检查与其他部件连接的电路。

第十四节　刮水器及喷洗器系统

一、部件位置



二、配线及连接器图



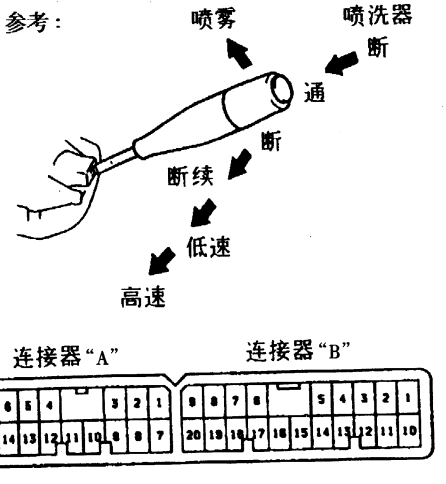
三、故障排除分析

充分利用下表有助于找到故障原因。本表以数字大小排列而定出最有可能发生的故障原因。按所示顺序检查每个部件。必要时更换部件。

故障 \ 部件名称	AMIH－保险丝	点火开关	『刮水器』保险丝	刮水器及喷洗器开关	刮水器电动机	喷洗液软管和喷嘴	电气配线	喷洗器电动机
刮水器不工作或返回到 OFF(断开)位置	1	3	2	4	5		6	
刮水器在 INT(断续)位置不运作				1	2		3	
喷洗器不运作				1		2	4	3

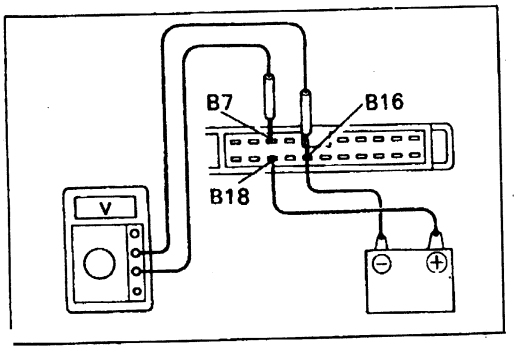
四、组合开关的检查

1. 刮水器及喷洗器开关的导通情况



开关位置 \ 端子		B4	B7	B8	B13	B16	B18
OFF（断）	OFF(断)	○	○				
	MIST(喷雾)		○				○
INT（断续）	OFF(断)	○	○				
	MIST(喷雾)		○				○
LO（低速）	OFF(断)		○				○
	MIST(喷雾)		○				○
HI（高速）	OFF(断)				○		○
	MIST(喷雾)		○		○		○
WASH（喷洗）	OFF(断)						
	ON(通)			○		○	

如导通不符合规定，则应更换开关。



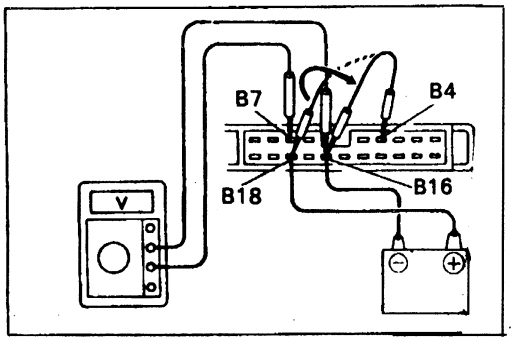
2. 运作（断续式刮水器）

a. 将刮水器开关置于 INT （断续）位置。

b. 将 INT 开关置于“快速”（FAST）位置。（可变式）

c. 将蓄电池的正极（+）引线接到端子 B18，将负极（-）引线接到端子 B16。

d. 将伏特表的正极（+）引线接到端子 B7，负极（-）引线接到端子 B16。检查

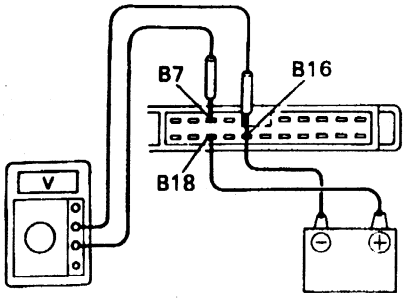


仪表指针应指示蓄电池电压。

e. 在将端子 B4 接至端子 B18 以后，将它接至端子 B16。然后，检查电压在下表规定的时间内从 0 伏升至蓄电池电压。

断续时间控制开关位置	电压
FAST (快)	约2 s 蓄电池电压 0 V
SLOW (慢)	10.7±s 蓄电池电压 0 V
不可变式	3.3±1 s 蓄电池电压 0 V

如运作不符合规定，则应更换刮水器及喷洗器开关。

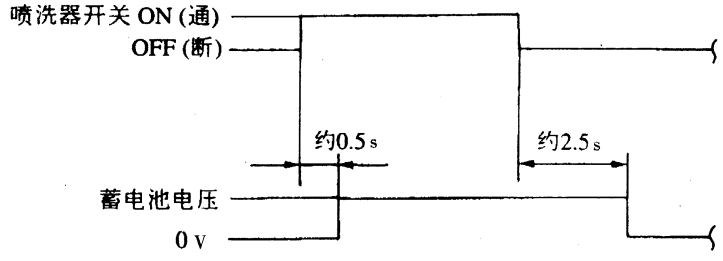


3. 运作（与喷洗器连接）

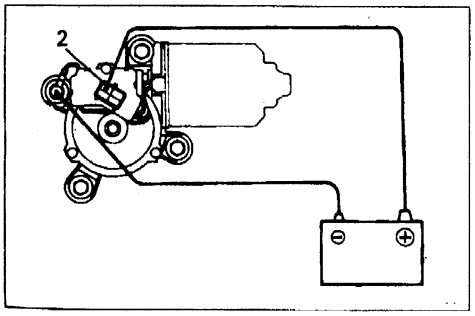
a. 将蓄电池正极（+）引线接到端子 B18，负极（-）引线接到端子 B16。

b. 将伏特表正极（+）引线接到端子 B7，负极（-）引线接到端子 B16。

c. 推入喷洗器开关。检查电压，应根据如下图表所显示而变化。



如运作不符合规定，则应更换刮水器及喷洗器开关。



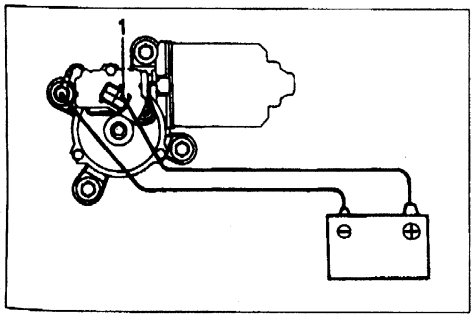
五、刮水器电动机

刮水器电动机的检查

运作（低速）

将蓄电池正极（+）引线接到端子2，负极（-）引线接到电动机壳体。检查电动机，应以低速运转。

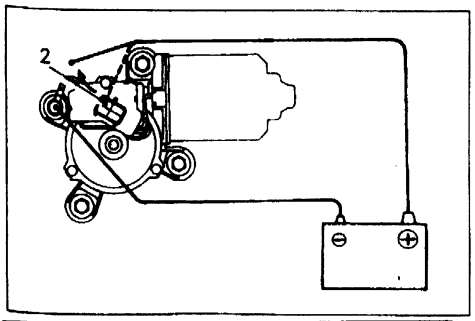
如运作不符合规定，则应更换电动机。



运作（高速）

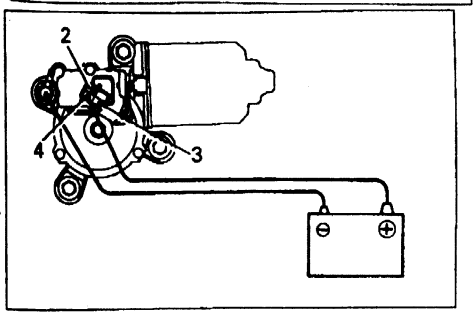
将蓄电池正极（+）引线接至端子1，负极（-）引线接至电动机壳体。检查电动机，应以高速运转。

如运作不符合规定，则应更换电动机。



运作（在停机位置停止）

a. 让电动机以低速运转，脱开端子2上的正极（+）引线，便可让电动机停在停机位置以外的任何位置。

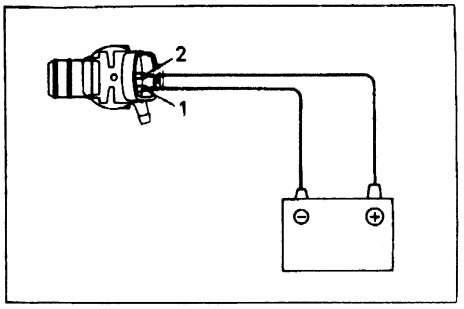


b. 连接端子2和3。

c. 将蓄电池正极（+）引线接到端子4，负极（-）引线接到电机壳体。检查电动机再次运转后，应该停在停机位置。如果运作不符合规定，则应更换电动机。

六、喷洗器电动机

喷洗器电动机的检查



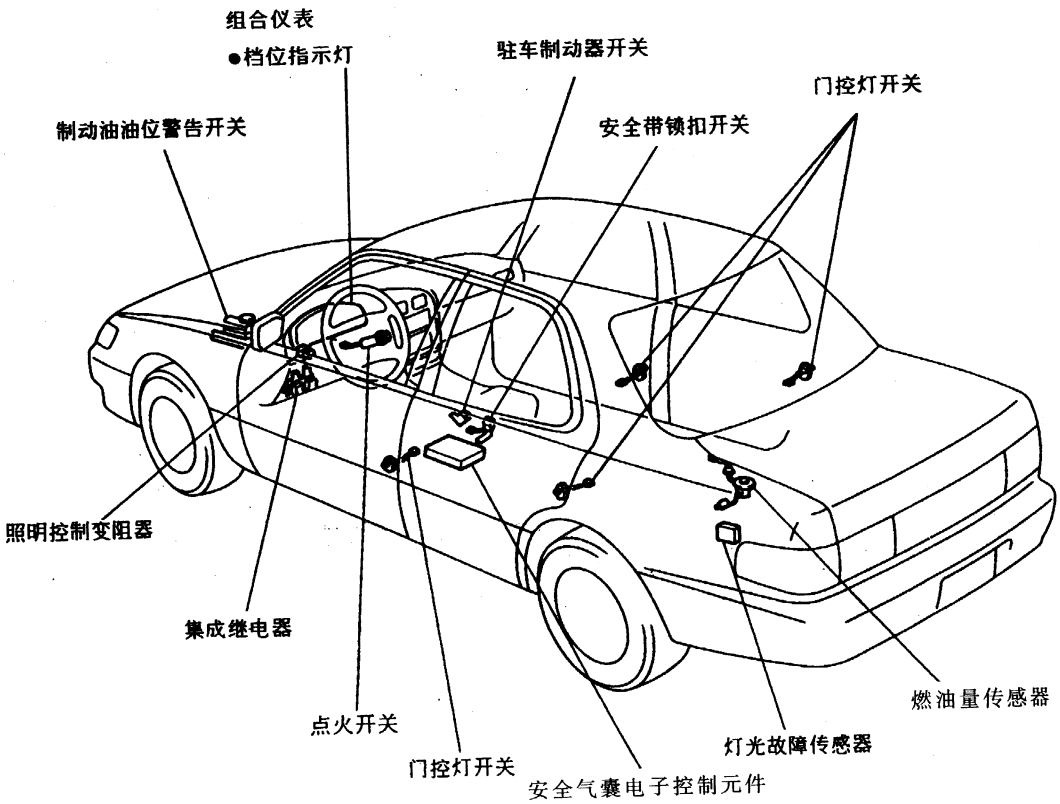
将蓄电池正极（+）引线接到端子2，负极（-）引线接到端子1，检查电动机，应该运作。

注意：这种测试必须迅速完成（20s内），以防线圈烧坏。

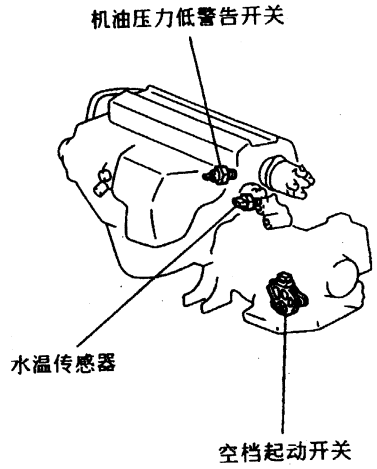
如运作不符合规定，则应更换电动机。

第十五节　组合仪表

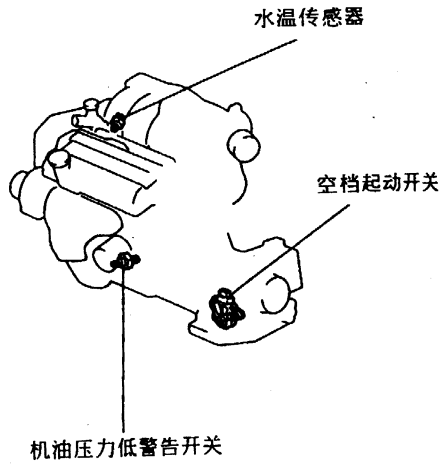
一、零件位置



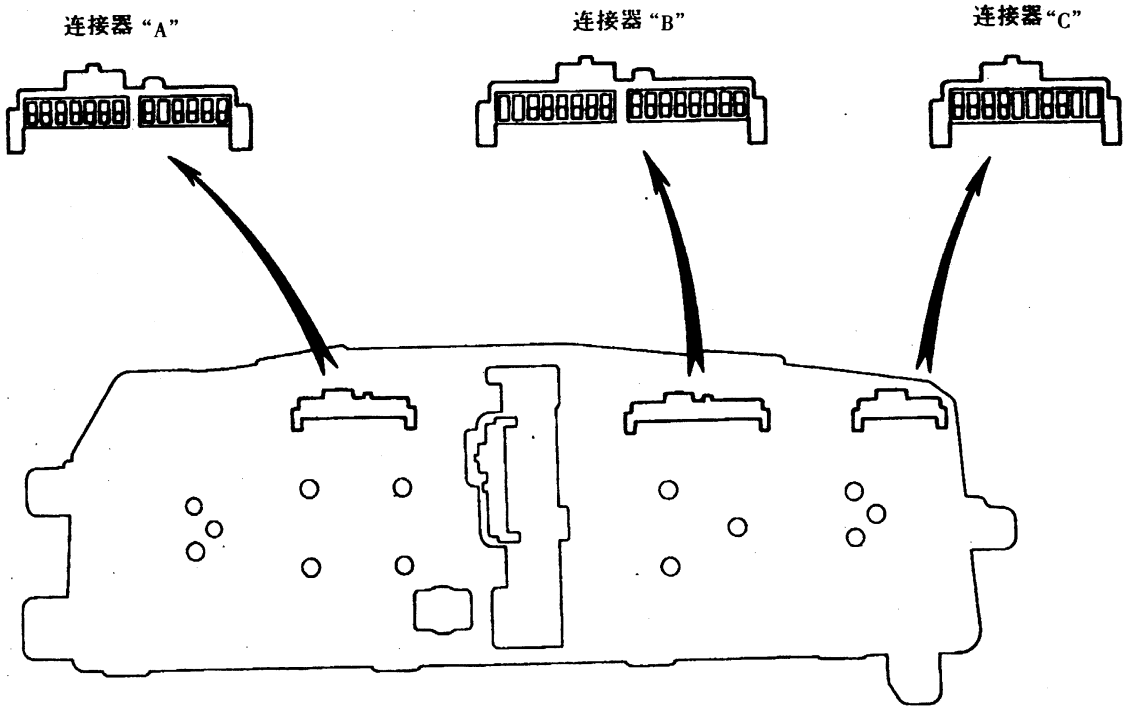
5S-FE发动机



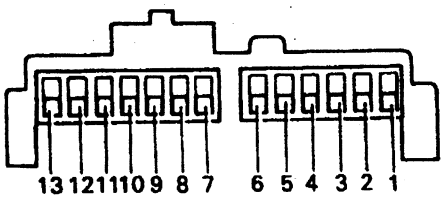
3VZ-FE发动机



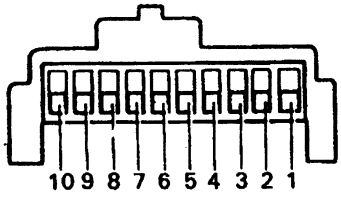
二、仪表电路



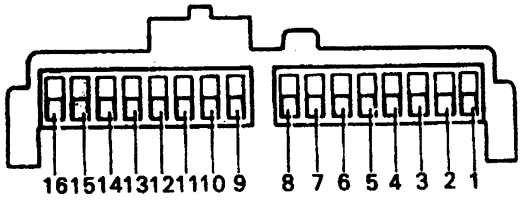
连接器“A”

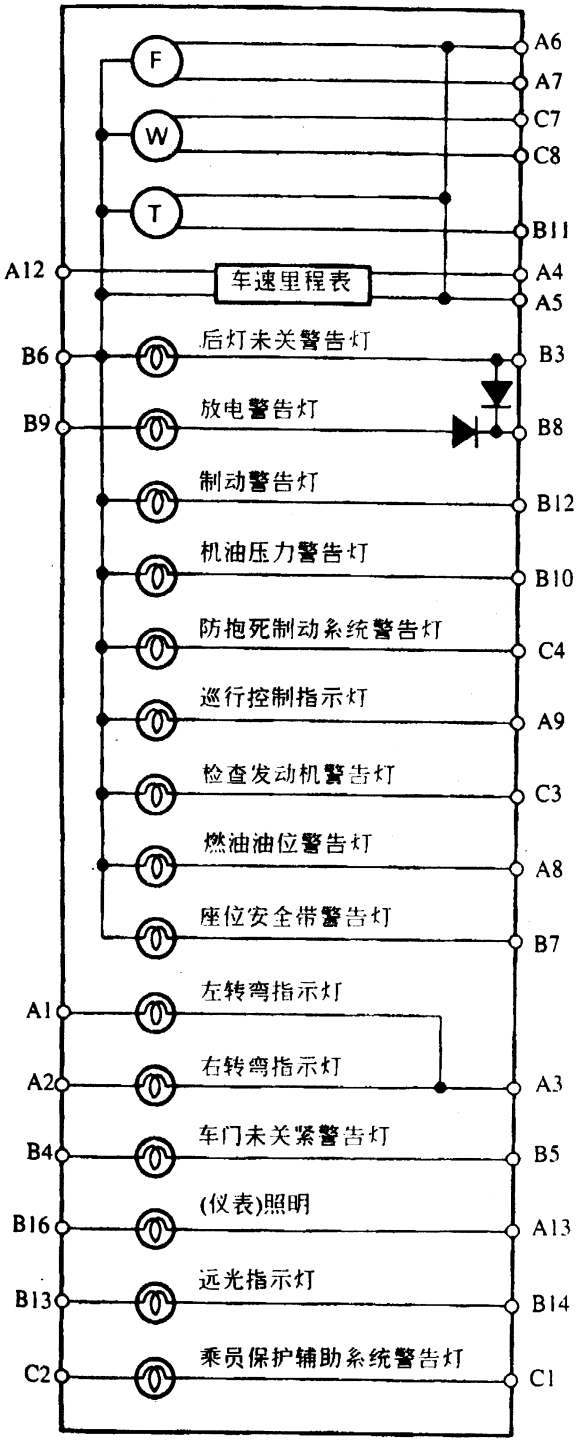


连接器“C”



连接器“B”





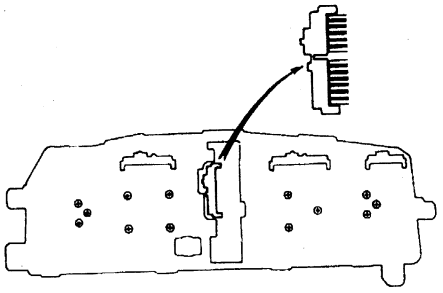
Ⓕ：燃油表

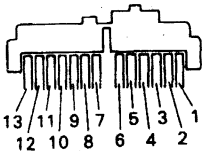
Ⓦ：水温表

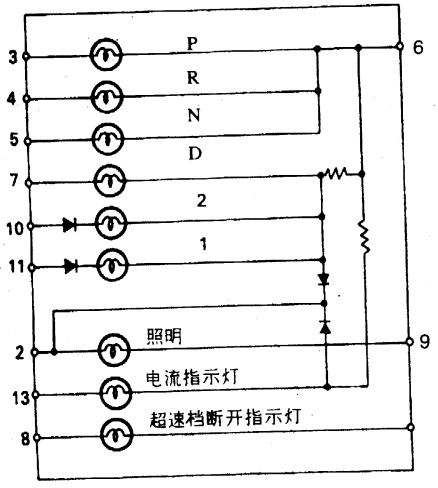
Ⓣ：转速表

编号		配线连接器一侧
A	1	大灯变光器及转向信号开关
	2	大灯变光器及转向信号开关
	3	地线
	4	速度传感器(输出)
	5	地线
	6	地线
	7	燃油油位传感器
	8	燃油油位警告开关
	9	巡行电子控制元件
	12	车速度传感器(输入)
	13	照明控制变阻器
B	3	照明故障传感器
	4	DOME(顶灯)保险丝
	5	门控灯开关
	6	仪表保险丝
	7	安全带锁扣开关
	8	交流发电机
	9	IGN(点火器)保险丝
	10	机油压力低警告灯
	11	点火器
	12	制动液液位警告开关及驻车制动器开关
	13	大灯变光器开关
	14	大灯变光器开关
	16	尾灯保险丝
C	1	安全气囊电子控制元件
	2	ECU－B保险丝
	3	发动机和电子控制传动桥的电子控制元件
	4	防抱死制动系统电子控制元件
	7	水温传感器
	8	地线

仪表电路（只用于自动传动桥）







编号	连接器一侧
1	照明控制变阻器
2	尾灯保险丝
3	空档起动开关
4	空档起动开关
5	空档起动开关
6	地线
7	空档起动开关
8	仪表保险丝
9	超速档断开开关
10	空档起动开关
11	空档起动开关
13	电子控制传动桥选择开关(功率)

三、故障排除分析

1. 仪表和照明

充分利用下表有助于找到故障原因。本表以数字大小排列而定出最有可能发生的故障原因。按所示顺序检查每个部件。必要时，更换有关部件。

部件名称 / 故障	『仪表』保险丝	组合仪表配线电路	车速传感器	点火器	燃油传感器	燃油传感器显示器	水温传感器	水温传感器显示器	『尾灯』保险丝	灯控制变阻器	灯泡	电气配线	其他部件
转速表、燃油表和水温表不运作	1	2											4*1
车速表计不运作			1										2*2
转速表不运作		1*3		3								2	4*4
燃油表不运作或运作异常		3			2	1						4	
水温表不运作或运作异常		3					2	1				4	
所有的照明灯都不亮									1	2		3	4*5
即使转动变阻器，亮度也无变化										1		2	
只有一个照明灯不亮											1	2	

*1 检查仪表电路板。
*2 检查车速表被动齿轮及主动齿轮，或另换一只车速表试试。
*3 检查 B11 端子。
*4 检查电路板，或另换一只转速表试试。
*5 检查“尾灯电路”。

2. 警告灯和警报器

故　障	部件名称
警告灯不亮 (放电、气囊、车门等警告灯除外)	1.灯泡 2.组合仪表配线电路 3.配线
机油压力低警告灯不亮	1.灯泡 2.机油压力低警告开关 3.*1组合仪表配线电路 4.配线
燃油油量警告灯不亮	1.灯泡 2.燃油油量警告开关 3.*2组合仪表配线电路 4.配线
防抱死制动系统警告灯不亮	1.灯泡 2.配线 3.*3其他部件
检查发动机警告灯不亮	1.灯泡 2.配线 3.*4其他部件
放电警告灯不亮	1.IGN(点火器)保险丝 2.灯泡 3.配线 4.*5其他部件
灯光故障警告灯不亮	1.灯泡 2.灯光故障传感器 3.配线 4.*6其他部件
制动警告灯不亮	1.灯泡 2.驻车制动器开关 3.制动液液位警告开关 4.*7组合仪表配线电路 5.*8其他部件
车门未关紧警告灯不亮	1.DOME(车顶灯)保险丝 2.灯泡 3.门控制灯开关 4.组合仪表配线电路 5.其他部件
座椅安全带警告灯不亮	1.灯泡 2.安全带锁扣开关 3.组合仪表配线电路 4.配线
气囊警告灯不亮	1.ECU－B保险丝 2.灯泡 3.组合仪表配线电路 4.配线 5.气囊电子控制元件

*1检测端子 B10。
*2检测端子 B8。
*3检测防抱死制动系统电子控制元件。
*4检测发动机和电子控制变速箱(ECU)电子控制元件。
*5检测“灯泡检查继电器”和“交流发电机”。
*6检测“尾灯系统”、“停车灯系统”。
*7检测端子 B12。
*8检测“灯泡检查继电器”。

3. 指示灯

故　障	部件名称
超速档断开指示灯不亮	1.灯泡 2.超速档断开开关 3.*1组合仪表配线电路 4.配线
巡行控制指示灯不亮	1.灯泡 2.配线 3.*2其他部件
远光指示灯不亮	1.灯泡 2.*3组合仪表配线电路 3.配线 4.*4其他部件
转弯指示灯不亮	1.灯泡 2.*5组合仪表配线电路 3.配线 4.*6其他部件
电子控制传动桥(ECT) 功率指示灯不亮	1.灯泡 2.ECT 方式选择开关 3.*7组合仪表配线电路 4.配线
换档指示灯不亮(全部)	1.空档起动开关 2.配线 3.*8组合仪表配线电路 4.*9其他部件
换档指示灯不亮(L.2.D 档)	1.灯泡 1.*10组合仪表配线电路 3.配线
只有一个换档指示灯不亮	1.灯泡 2.组合仪表配线电路 3.配线
指示灯不亮(转向、远光除外)	1.仪表保险丝 2.配线

*1检测端子 6。

*2检测巡行控制电子控制元件。

*3检测端子 B13 和 B14。

*4检测“大灯系统”。

*5检测端子 A1、A2 和 A3。

*6检测“转向信号和危险警告灯系统”。

*7检测端子 1 和 13。

*8检测端子 3、4、5、7、10 和 11。

*9检测端子 7、10、11 和 1。

*10检测发动机和电子控制变速箱(ECU)的电子控制元件。

单位：km/h

标准显示值	允许范围
20	20 ~ 26
40	40 ~ 48
60	60 ~ 70
80	80 ~ 92
100	100 ~ 114
120	120 ~ 136
140	140 ~ 158
160	160 ~ 180
180	180 ~ 202
200	200 ~ 224
220	220 ~ 246
240	240 ~ 268

四、速度里程表系统

1. 检测速度里程表

车上检测

a. 用速度里程表测试器，检测速度里程表的示值误差是否超过允许范围，并检查里程表的运作。

提示：车胎磨损、车胎气压过高或过低会增大示值误差。

如示值误差太大，则更换速度里程表。

b. 检查速度里程表是否有指针颤动或异常噪音。

指示：速度里程表拉索松动亦可产生指针颤动现象。

2. 车速传感器

检测车速传感器

a.用引线连接蓄电池正极(+)和端子1;负极(-)和端子2。

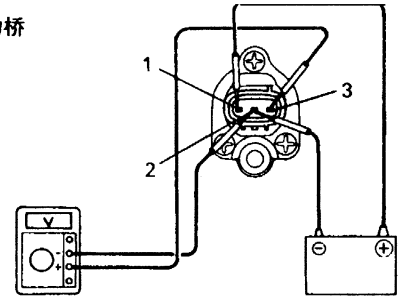
b. 用引线连接测试器的正极（+）和端子3；负极（-）和端子2。

c. 转动速度传感器轴。

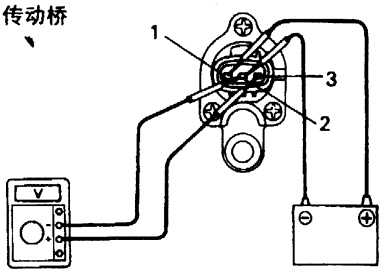
d.检查端子2和端子3之间电压变化范围，应在0 ~ 11V或以上。

提示：车速传感器轴每转动一圈，电压应改变20次。如其运作不符合规定，则更换车速传感器。

5S-FE自动传动桥



3VZ-FE自动传动桥

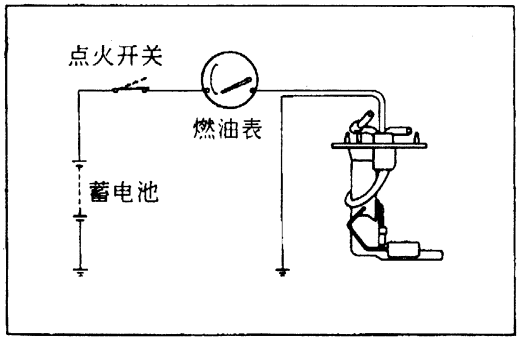


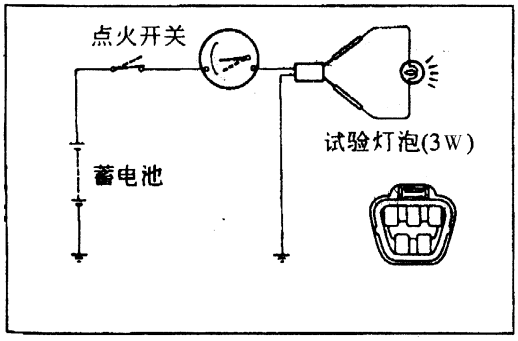
·5S－FE 发动机

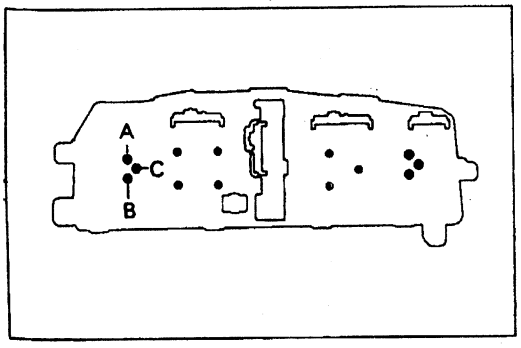
直流 13.5V，25℃　r/min	
标准显示值	允许范围
700	630～770
3000	2800～3200
5000	4800～5200
7000	6700～8300

·3VZ－FE 发动机

直流 13.5V，25℃　r/min	
标准显示值	允许范围
700	630～770
3000	2890～3350
6500	6650～6950







3．转速表

检测转速表

车上检测

a．连接调试转速表，起动发动机。

注意：

● 如将转速表相反连接，会损坏表内的晶体管和二极管。

● 拆、装转速表时应注意避免将其跌落或受剧烈震动。

b．对比调试器与转速表的显示值。

如示值误差太大，则更换转速表。

五、燃油表系统

1．燃油量显示计

（1）运作

a．从传感器分线上脱开连接器。

b．将点火开关扭至“ON”，检查显示计的指针，应指向“EMPTY”（空）。

c．在连接器配线一侧上连接端子 1 和端子 2，中间接上一个 3W 的试验灯泡。

d．将点火开关扭至“ON”，检查试验灯泡应发光，显示计指针也应摆向满油一侧。

提示：由于表内贮有硅酮油，故指针需经一段短暂时间才能稳定下来。

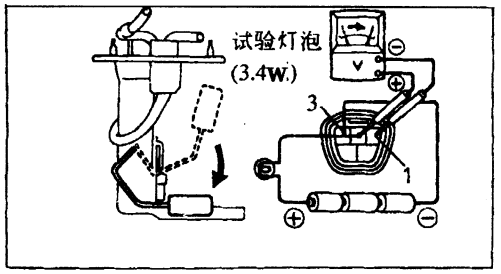
如运作与规定不符，则检测显示计的电阻。

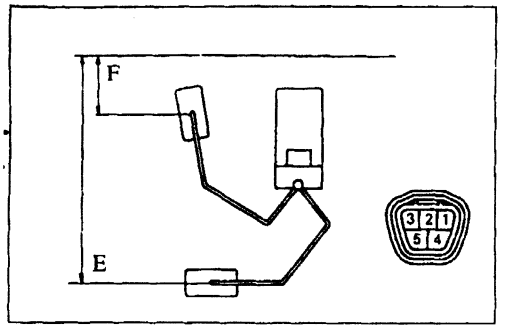
（2）电阻

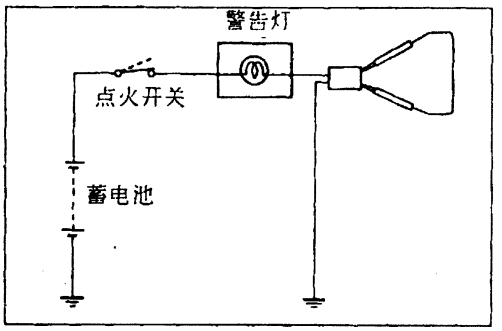
测量各端子间的电阻。

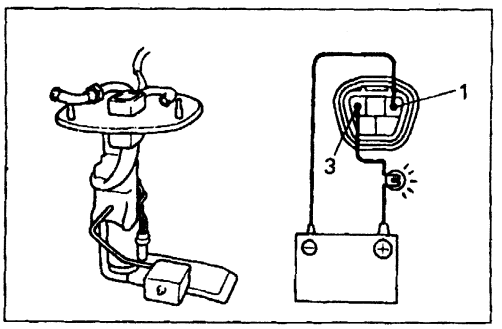
端子之间	电阻(Ω)
A－B	约 126.2
A－C	约 280.5
B－C	约 154.3

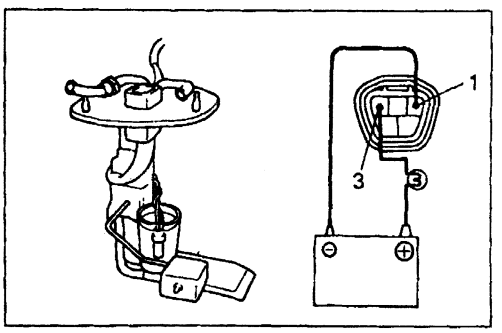
如电阻与规定不符，则检测传感器。











2．燃油量传感器

（1）运作

a．从传感器上脱开连接器。

b．将三个 1.5V 的干电池串联。

c．用串有一只 3.4W 灯泡的导线连接干电池的正极（+）和端子 2；另用导线连接干电池的负极（-）和端子 3。

d．当浮子从顶端移动至底端位置时，检查端子 1 和端子 2 之间的电压，应该上升。

（2）电阻

测量浮子在每一位置时，端子 1 和端子 2 之间的电阻。

浮子位置(mm)		电阻(Ω)
F	约 40.6	约 3
E	约 160.7	约 110

如电阻值与规定不符，则更换显示计。

六、燃油油位警告系统

（1）检测燃油油位警告系统

a．从传感器上脱开连接器。

b．连接配线一侧连接器上的端子 1 和端子 3。

c．将点火开关扭至“ON”，检查警告灯应该发光。如警告灯不发光，则检查灯泡。

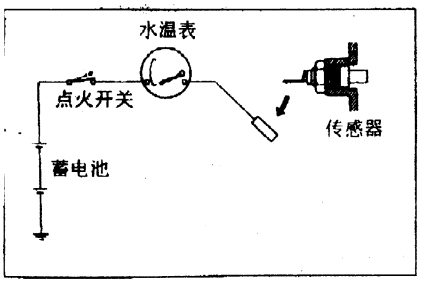
（2）燃油油量警告开关

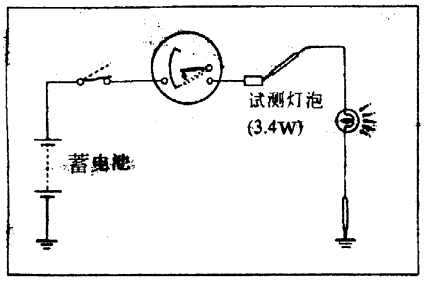
a．在端子 1 和端子 3 之间，经过一个 3.4W 的试验灯泡，施加蓄电池电压。检查灯泡，应该发光。

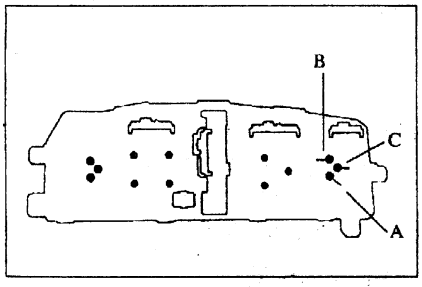
提示：灯泡需要一段短暂时间，才能发光。

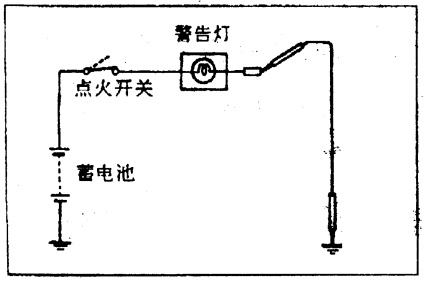
b．将开关浸在燃油中，检查灯泡应该熄灭。

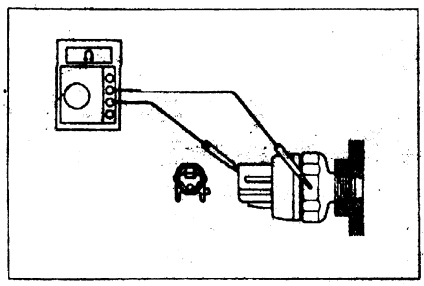
如运作不符合规定，则更换传感器。











七、水温表系统

水温显示计

运作

a．从传感器上脱开连接器。

b．将点火开关扭至“ON”，检查显示计指针，应指向“COOL （冷）”。

c．将配线一侧连接器的端子，通过一个 3W 的试验灯泡接地。

d．将点火开关扭至“ON”，检查试验灯泡应该发光，指针应朝“HOT”（热）端移动。

如运作不符合规定，则更换传送计。然后重新检查水温表系统。

如运作不符合规定，则测量显示计。

运作

测量端子间的电阻值。

提示：接上测试引线，使欧姆表流出电流可以按下表顺序流动。

端子之间	电阻(Ω)
A→B	约 54
A→C	约 175.7
B→C	约 229.7

如电阻值与规定不符，则更换显示计。

八、低机油压力警告灯

1．检测低机油压力警告灯

a．从警告开关上拔出脱开连接器，并将配线一侧端子接地。

b．将起动开关扭至“ON”，检查警告灯，应该发光。如警告灯不亮，则检查灯泡。

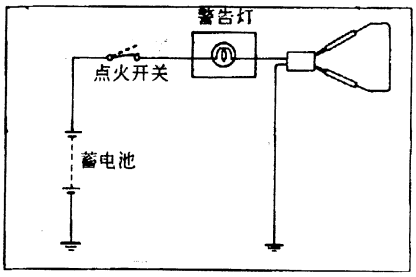
2．检测低机油压力警告开关

a．将发动机停机，检查端子与地线之间，应该导通。

b．发动机运转，检查端子与地线之间，应不导通。

提示：机油压力应高于 20kPa。

如运作与规定不符，则更换开关。



九、制动警告系统

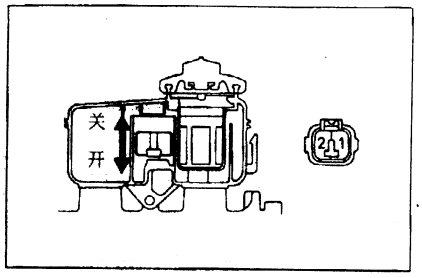
1. 检测制动警告系统

a. 从制动液液位警告开关和驻车制动器开关上脱开连接器。

b. 将点火开关扭至“START”,检查警告灯应发光。

c. 起动发动机并检查警告灯，应该熄灭。

如运作不符合规定,则检查灯泡和灯泡检查继电器。



2. 检测制动液液位警告开关

a. 拆下贮液罐盖和滤网。

b. 脱开连接器。

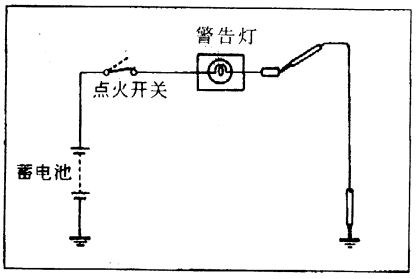
c. 开关位于 OFF （浮子上升）时，检查端子之间，应不导通。

d. 用虹吸管等器械,从贮油罐中抽出制动液。

e. 在开关位于“ON”（浮子下降）时，检查端子之间，应该导通。

f. 将制动液倒回贮液罐。

如运作不符合规定，则更换开关。

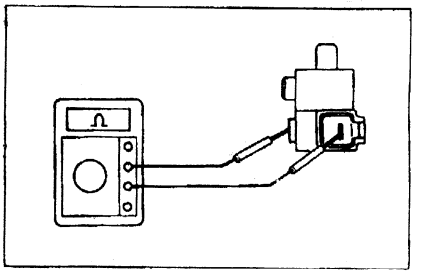


十、驻车制动警告系统

1. 检测停放制动警告系统

a. 从驻车制动开关上脱开连接器。并将连接器配线一侧的端子接地。

b. 将点火开关扭至“ON”，检查警告灯应该发光。如警告灯不亮，则检查灯泡。

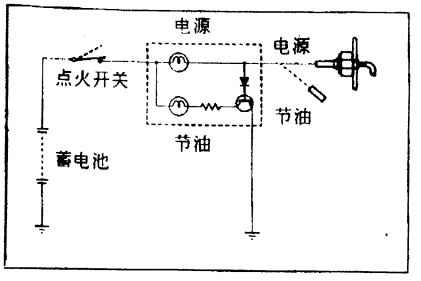


2. 检测驻车制动开关

a. 开关位于“ON”（开关插脚松开）时，检查端子之间，应该导通。

b. 开关位于 OFF （开关插脚推入）时，检查端子之间，应不导通。

十一、节油监测器电路



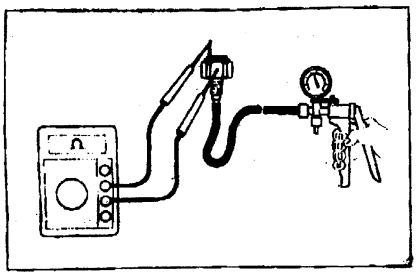
1. 检查指示灯

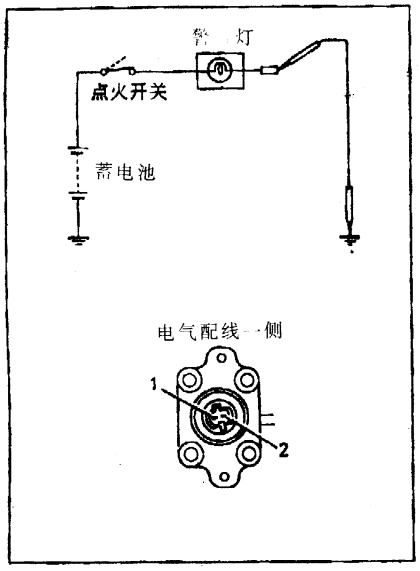
a. 将点火开关拧至 ON （通），检查电源指示灯（琥珀色）应该亮起。

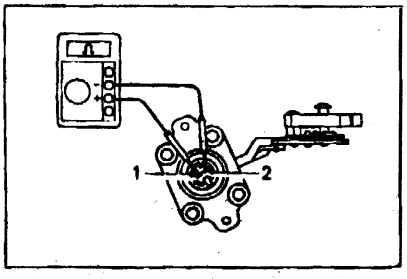
如灯不亮，则应检查灯泡和真空控制开关。

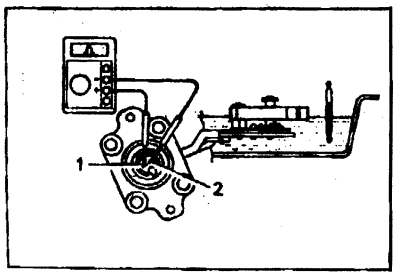
b. 从真空控制开关脱开连接器，检查节油指示灯（绿色）应该亮起。

如果灯不亮，则应检查灯泡及仪表电路。









2．检查真空控制开关

a．检查在无真空时，端子与开关体之间应出现导通情况。

b．施加 13.3 + 3.3kPa 负压，检查端子与开关体之间，应不出现导通情况。

如果运作不符合规定，更换开关。

十二、发动机机油油位警告灯电路

1．发动机机油油位警告灯的检查

a．从发动机机油油位传感器脱开连接器。

b．将电气配线一侧连接器上的端子 2 接地。

c．将点火开关拧至 ON （通），检查警告灯应该亮起。

如警告灯不亮，则应测试灯泡。

2．发动机机油油位传感器的检查

a．在开关的每个位置，检查端子 1 与 2 之间应出现导通情况。

b．在油池内，将开关加热到 60℃以上。

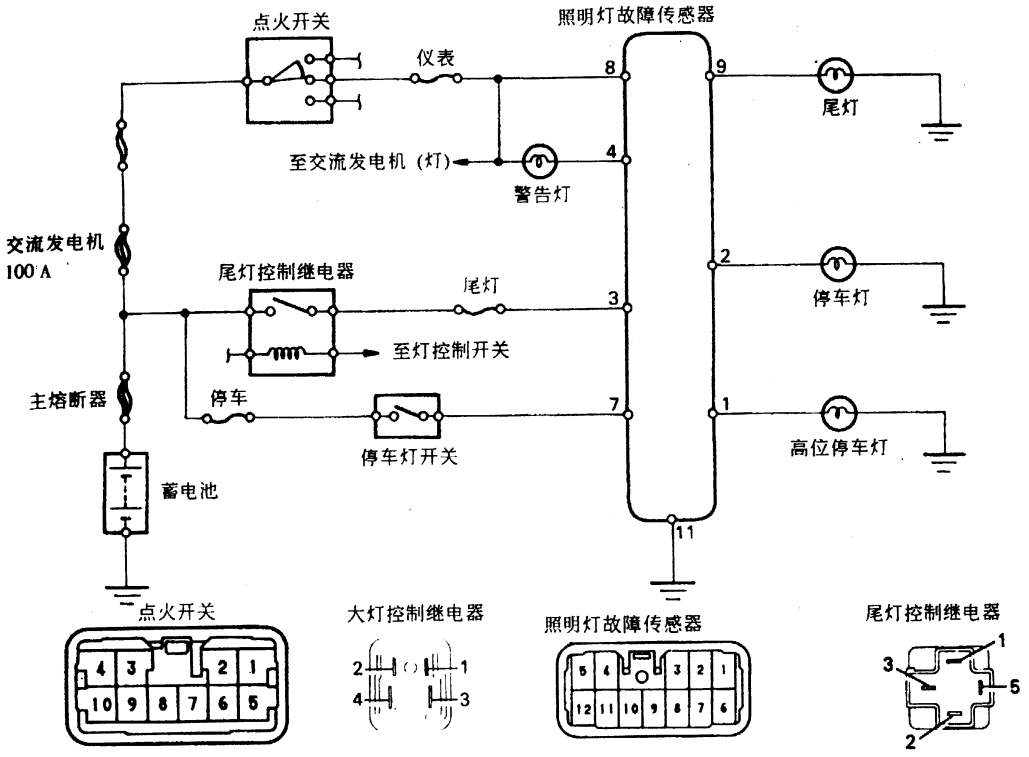
c．将开关拧至 ON （通）（浮子上浮），检查端子 1 与 2 之间，应出现导通情况。

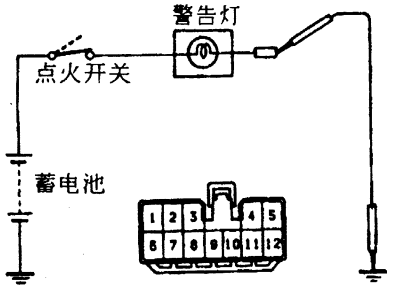
d．将开关拧至 OFF （断）（浮子下沉），检查端子 1 与 2 之间，应不出现导通情况。

如运作不符合规定，则应更换开关。

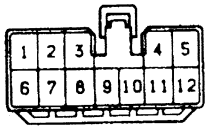
十三、照明灯故障警告灯电路

1. 配线及连接器图





配线端



2. 照明故障警告灯

（1）检查照明故障警告灯

a. 从照明故障传感器上脱开连接器，并将配线一侧连接器的端子 4 接地。

b. 起动发动机，检查警告灯应该发光。

如警告灯不亮，则检查灯泡和灯泡检查继电器。

（2）检查点火开关见“点火系统”。

（3）检查停车灯开关见“停车灯系统”。

（4）检查尾灯控制继电器见“大灯和尾灯系统”。

（5）检查照明故障传感器

继电器电路：从传感器上脱开连接器，并按下表所示检查配线一侧的连接器。

如电路不符合规定，则更换传感器。

检查	测试器连接方式	条　件		规定值
导通	1－地线	不变		* 导通
	2－地线	不变		* 导通
	9－地线	不变		* 导通
	11－地线	不变		* 导通
电压	3－地线	照明控制开关位置	OFF(断开)	无电压
			TAIL 或 HEAD(尾灯或大灯)	蓄电池电压
	4－地线	发动机状况	OFF(断开)	无电压
			ON(通)	蓄电池电压
	7－地线	停车灯开关位置	OFF(制动踏板松开)	无电压
			ON(制动踏板踩下)	蓄电池电压
	8－地线	点火开关位置	LOCK 或 ACC(锁止或附件)	无电压
			ON	蓄电池电压
*:由于这一电路通过灯泡接地,故电路中存在电阻				

3. 仪表照明控制系统

检测照明控制变阻器

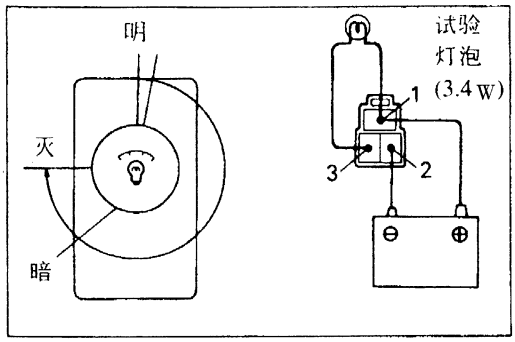
a.通过一只 3.4W 的试验灯泡连接端子 1 与 3。

b. 用引线连接蓄电池正极（+）和端子 1；负极（-）和端子 2。

c. 将变阻器旋钮逆时针方向扭到底，检查试验灯泡应该熄灭。

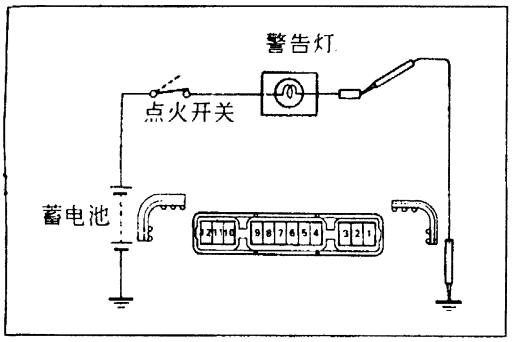
d. 将变阻器旋钮顺时针方向慢慢转动，检查试验灯泡亮度，应该由暗至明。

如运作不符合规定，则应更换变阻器。



十四、座椅安全带警告系统

配线及连接器图

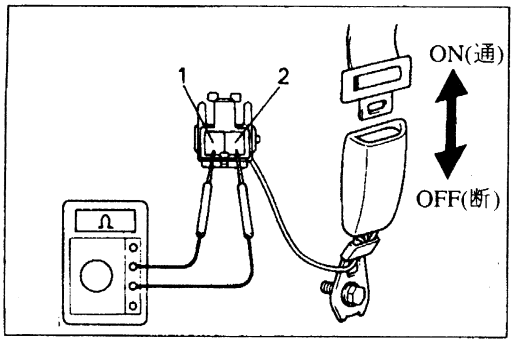


1. 检查座椅安全带警告灯

a. 从接线盒上拆下集成继电器。

b.将接线盒一侧连接器中的端子 4 接地。

c. 将点火开关扭至“ON”，检查警告灯应该发光。如警告灯不亮，则检查灯泡。



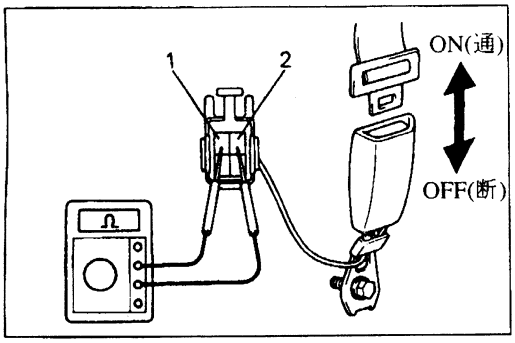
2. 检测皮带锁扣开关

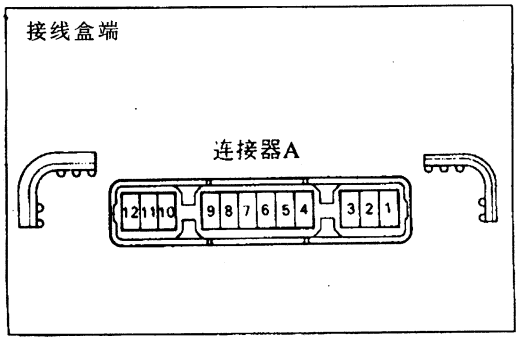
(1)无电动座椅

a.开关位于“ON”(安全带系好),检查开关一侧连接器中各端子之间应该导通。

b.开关位于“OFF”(安全带松开),检查开关一侧连接器中各端子之间应无导通。

如运作不符合规定，则更换安全带的内部元件。





（2）有电动座椅

a．开关位于“ON”（安全带系好），检查开关一侧连接器端子1与2之间，应该导通。

b．开关位于“OFF”（安全带松开），检查开关一侧连接器中端子1与2之间，应该导通。

运作不符合规定，则更换座椅安全带内部元件。

3．检测集成继电器

继电器电路

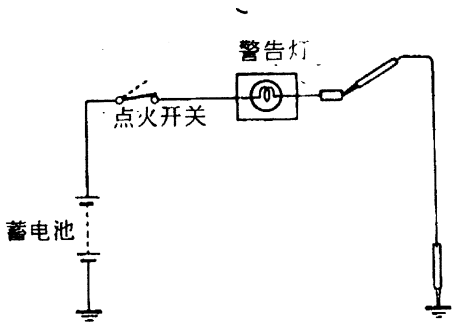
从接线盒上拆出集成继电器，并按下表所示检查接线盒一侧的接线器。

检查	测试器连接方式	条件		规定值
连续性	8－地线	皮带锁扣开关位置	ON(皮带系好)	不连续
			OFF(皮带松开)	连续
	10－地线	不变		连续
电压	7－地线	点火开关位置	LOCK或ACC	无电压
			ON(通)	蓄电池电压
	9－地线	点火开关位置	LOCK或ACC	无电压
			ON(通)	蓄电池电压

如线路不符合规定，则更换继电器。

十五、门未关紧警告系统

1．检查门未关紧警告灯



a．从门控灯开关上脱开连接器，并将配线一侧连接器上的端子接地。

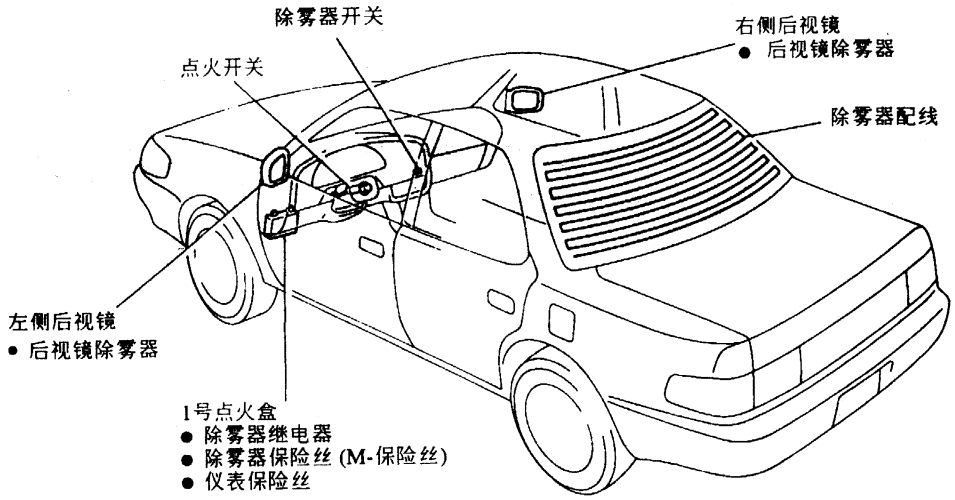
b．将点火开关扭至“ON”，检查警告灯，应该发光。如果警告灯不亮，则检查灯泡。

2．检查门控灯开关

参阅“车厢内部灯光系统”。

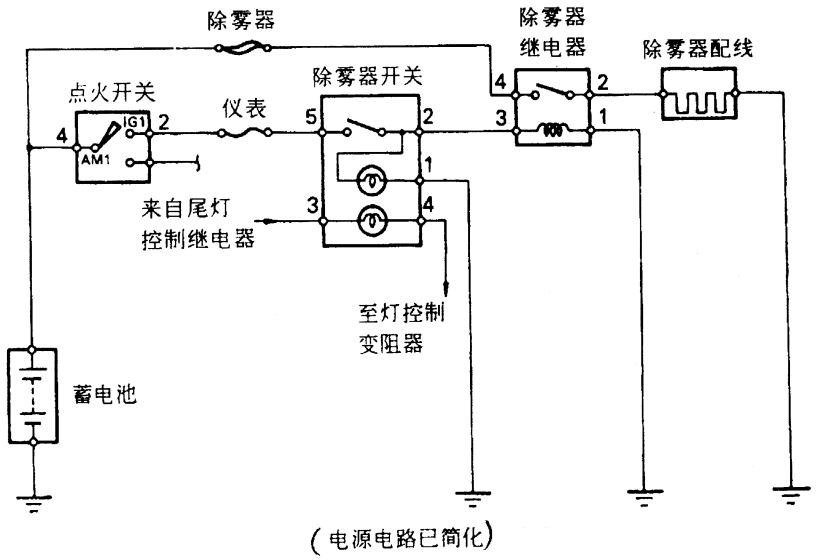
第十六节　除雾器系统

一、部件位置

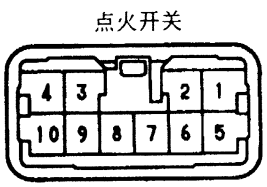


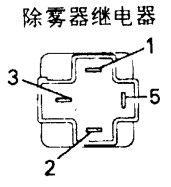
二、配线及连接器图

● **没有定时器**



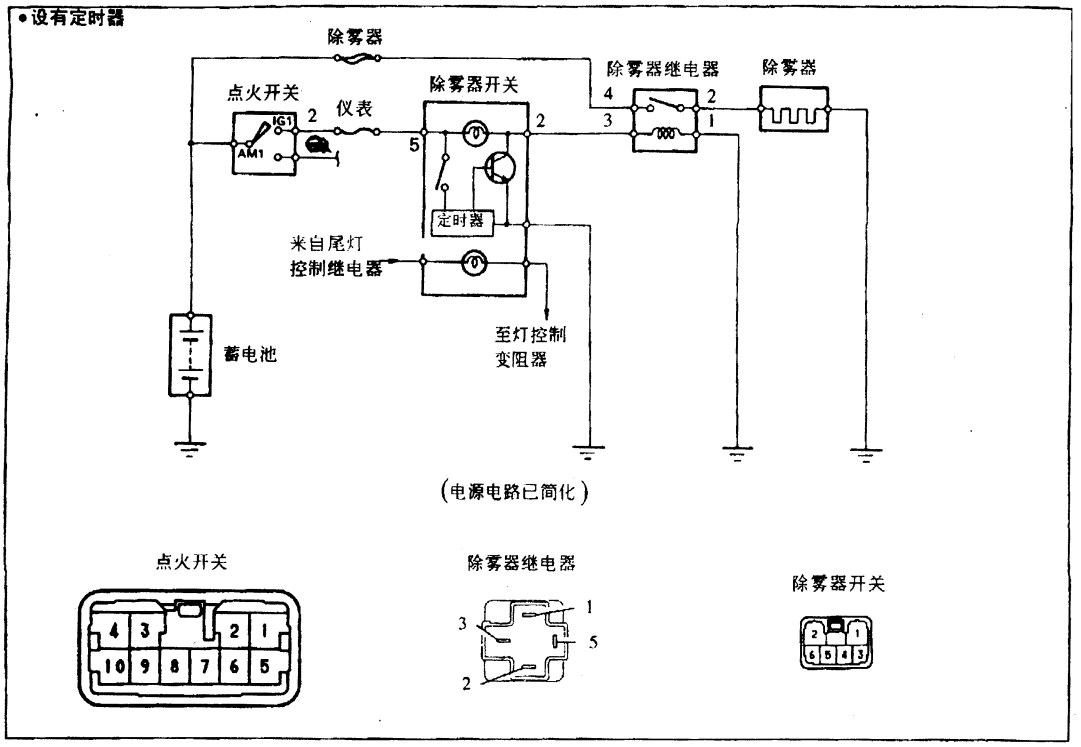
(电源电路已简化)







●设有定时器



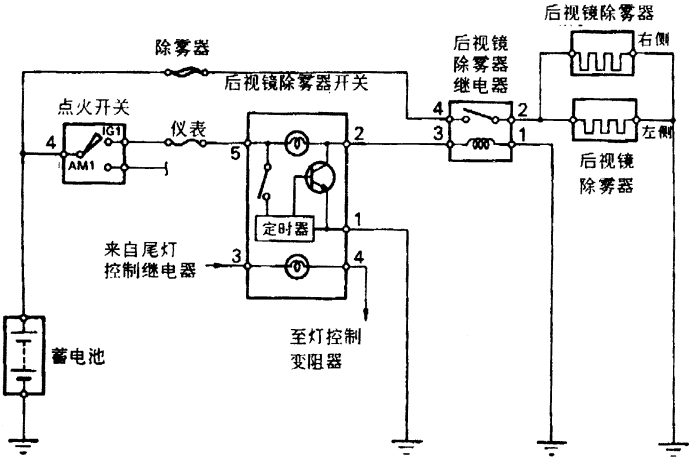
(电源电路已简化)

点火开关

除雾器继电器

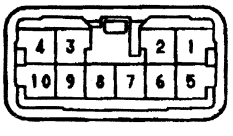
除雾器开关

●后视镜除雾器

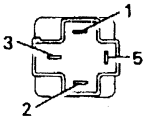


(电源电路已简化)

点火开关



除雾器继电器



后视镜除雾器开关



三、故障排除分析

下表有助对除雾器系统的电气进行故障排除分析。对故障最可能发生的原因，按其可能性大小顺序列出。按表中顺序检查每个零件，如有故障，即予更换。

故　障	部件名称
整个除雾系统不运作	1.除雾器 M－保险丝 2.仪表保险丝 3.除雾器继电器 4.除雾器开关 5.配线
后窗除雾器不工作	1.除雾器导线 2.配线

四、维修专用材料（SSM）

零件各称	零件号	用途等
4817 号 DUPONT(杜邦)膏	—	后车窗除雾器导线

五、除雾器开关

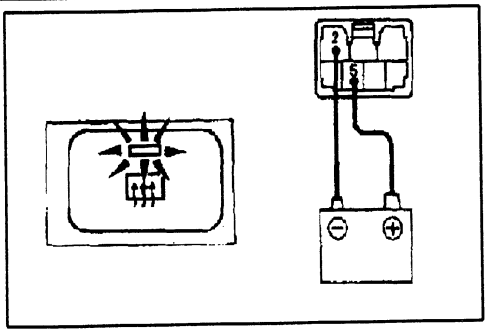
除雾器开关的检查

1. 导通



端子 开关位置	1	5	照明	
			3	4
OFF(断)				
ON(通)	○	○		

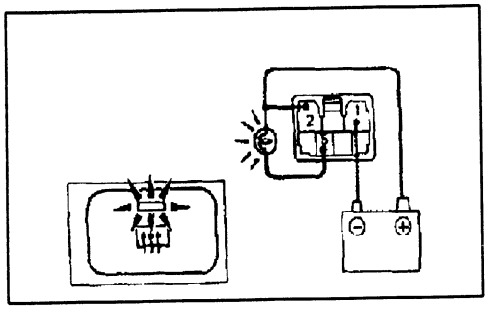
如导通不符合规定，则应更换开关。



2. 指示灯运作

（有定时器）

将蓄电池正极（+）引线接到端子 5，负（-）引线接到端子 2。检查指示灯应该亮起。如指示灯不亮，则应更换开关。



3. 定时器运作

a. 将蓄电池正极（+）引线接到端子 5，负极（-）引线接到端子 1。

b. 将蓄电池正极（+）引线，通过一只 3.4W 灯泡与端子 2 相连接。

c. 按除雾器开关。检查指示灯，应该亮 12～18min 后熄灭。

如运作不符合规定，则应更换开关。

电气配线侧



4. 定时器电路

断开开关上的连接器，按图示检查电气配线一侧的连接器。

检查	测试仪连接	条　件		规定值
导通情况	1 - 接地	恒定		导通
电压	2 - 接地	点火开关位置	LOCK 或 ACC(锁住或附件)	无电压
			ON(通)	蓄电池电压
	5 - 接地	点火开关位置	LOCK 或 ACC(锁住或附件)	无电压
			ON(通)	蓄电池电压
运作	—	连接端点 1 和 2		除雾器电路工作正常

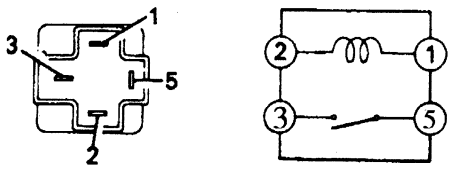
如电路不符合规定，则应更换开关。

六、除雾器继电器

除雾器继电器的检查

导通情况

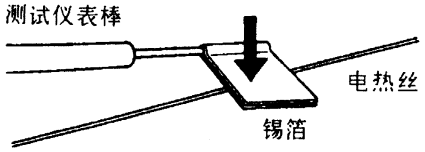
检查端子间继电器导通情况。



端子 / 条　件	1	2	3	5
恒定	○—∿∿∿—○			
在端子 1 和 2 上施加蓄电池电压			○—○	

如导通不符合规定，则应更换继电器。

七、除雾器配线



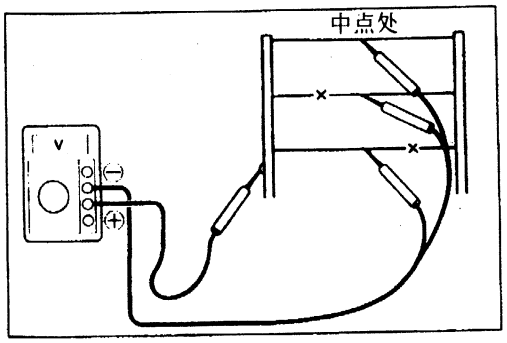
除雾器配线的检查

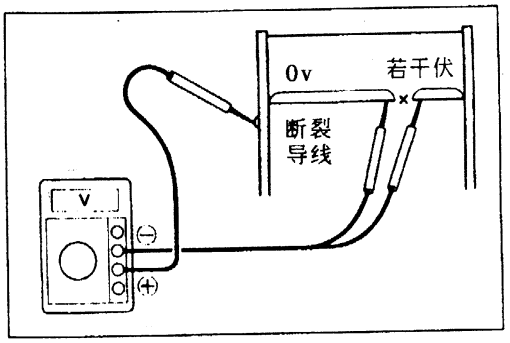
注意：

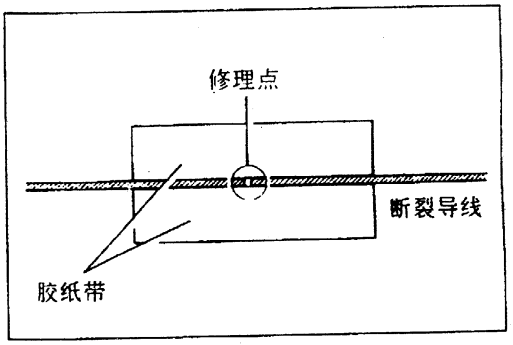
· 在清洁玻璃时，用干的软布，按导线方向擦玻璃。小心不要损坏导线。

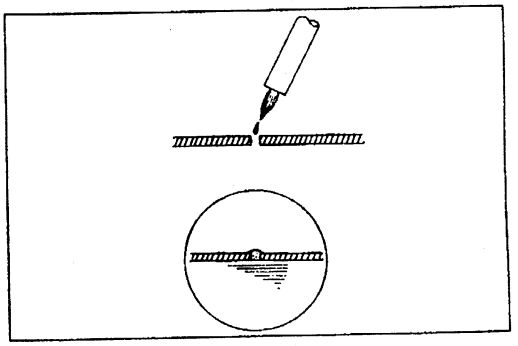
· 不要用洗涤剂或含有摩擦成分的清洁剂擦玻璃。

· 测量电压时，在负极表棒头部包一块锡箔。按图示，用手指将锡箔按在导线上。









1．**导线断裂**

a．将点火开关拧至 ON(通）。

b．推入除雾器开关。

c．按图示，在每条电热丝的中点检查电压。

电压(V)	判别标准
约 5	正常(导线无断裂)
约 10 或 0	导线断裂

提示：如电压达 10 伏左右，导线断在导线中点与正极（+）端之间。如没有电压，则导线断在导线中点与接地之间。

2．**导线断裂点**

a．将伏特表正极（+）引线压住除雾器正极（+）端子。

b．将伏特表负极（-）有箔条的引线压住电热丝的正极（+）端，然后将引线滑向负极（-）端。

c．伏特表从零伏偏向若干伏的那点，便是电热丝断裂处。

提示：如电热丝没断裂，伏特表在电热丝的正（+）端指向零伏；随着伏特表表棒移到另一端，电压便逐渐增至约 12V。

3．**除雾器导线的修复**

a．清洗导线断头，将上面的黄油、石蜡、硅酮油清洗掉。

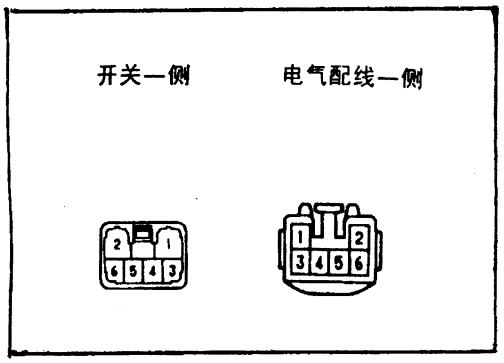
b．沿待修理的导线两侧缠胶纸带。

c．彻底混合修理剂（4817 号杜邦膏）。

d．使用细尖刷子，将少量修理剂涂在导线上。

e．几分钟后，拿掉胶纸带。

f．将修理导线静置至少 24h。



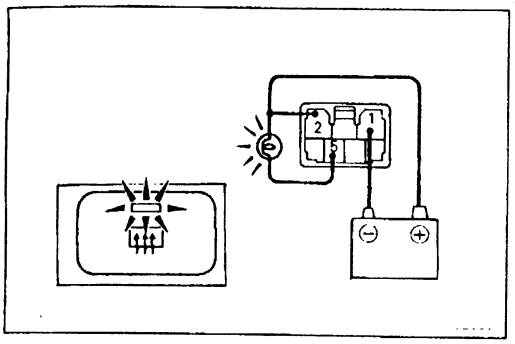
八、后视镜除雾器开关

后视镜除雾器开关的检查

1. 照明灯 / 导通

检查端子 3、4 间。应出现导通情况。

如导通不符合规定，则应检查灯泡。



2. 定时器运作

a. 将蓄电池正极（+）引线与端子 5 连接，负极（-）引线与端子 1 连接。

b. 将蓄电池正极(+)引线与端子 2 连接。

c. 按下除雾器开关。检查指示灯，应该亮起 12 到 18min 后熄灭。

如运作不按条例规定，则应更换开关。

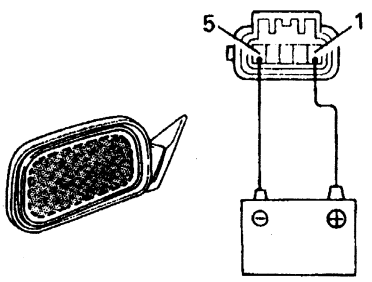
3. 定时器电路

从开关脱开连接器，按图示检查电气配线一侧的连接器。

检查	测试器连接	条　件		规定值
导通情况	1 - 接地	恒定		导通
电压	2 - 接地	点火开关位置	LOCK 或 ACC(锁住或附件)	无电压
			ON(通)	蓄电池电压
	5 - 接地	点火开关位置	LOCK 或 ACC(锁住或附件)	无电压
			ON(通)	蓄电池电压
运作	—	连接端点 1 和 2		除雾器电路工作正常

如电路不符合规定，则应更换开关。

九、后视镜除雾器继电器



后视镜除雾器继电器的检查

a. 将蓄电池正极（+）引线接到端子 1，负极（-）引线接到端子 5。

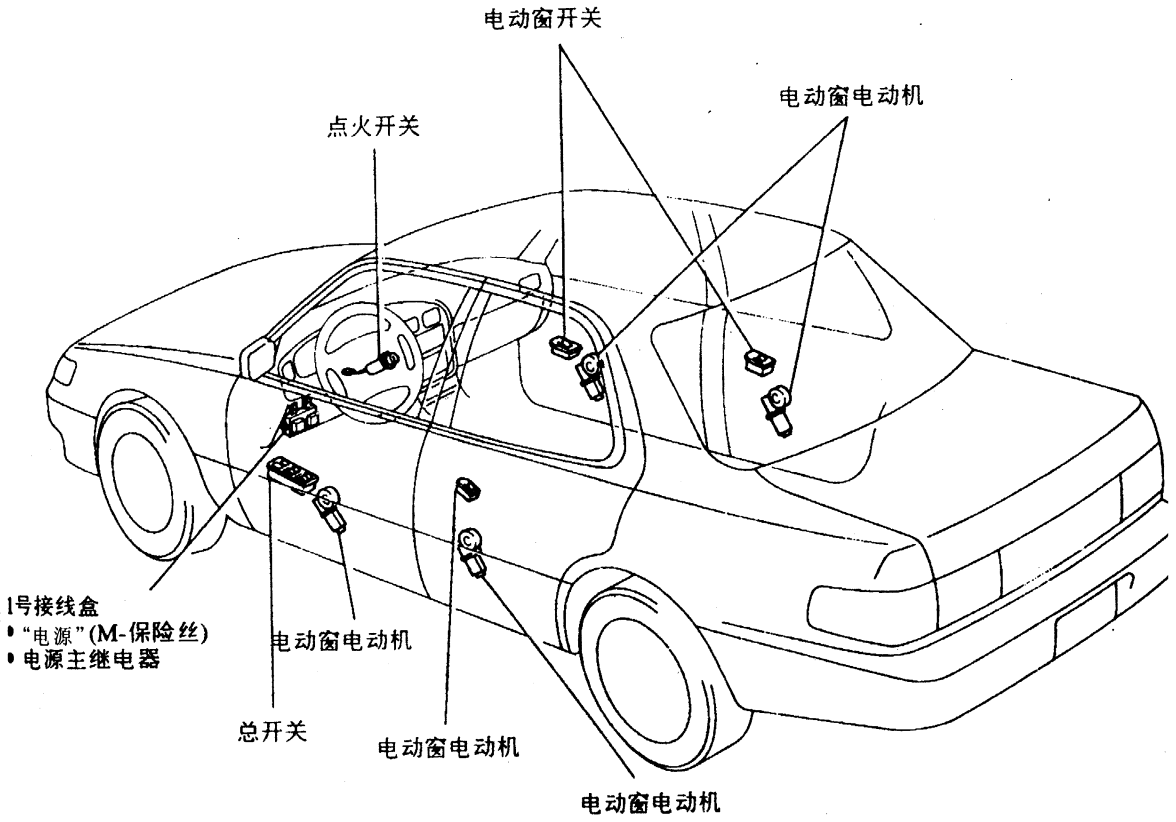
b. 检查镜子，应该开始发热。

提示：镜子要过一会儿，才会发热。

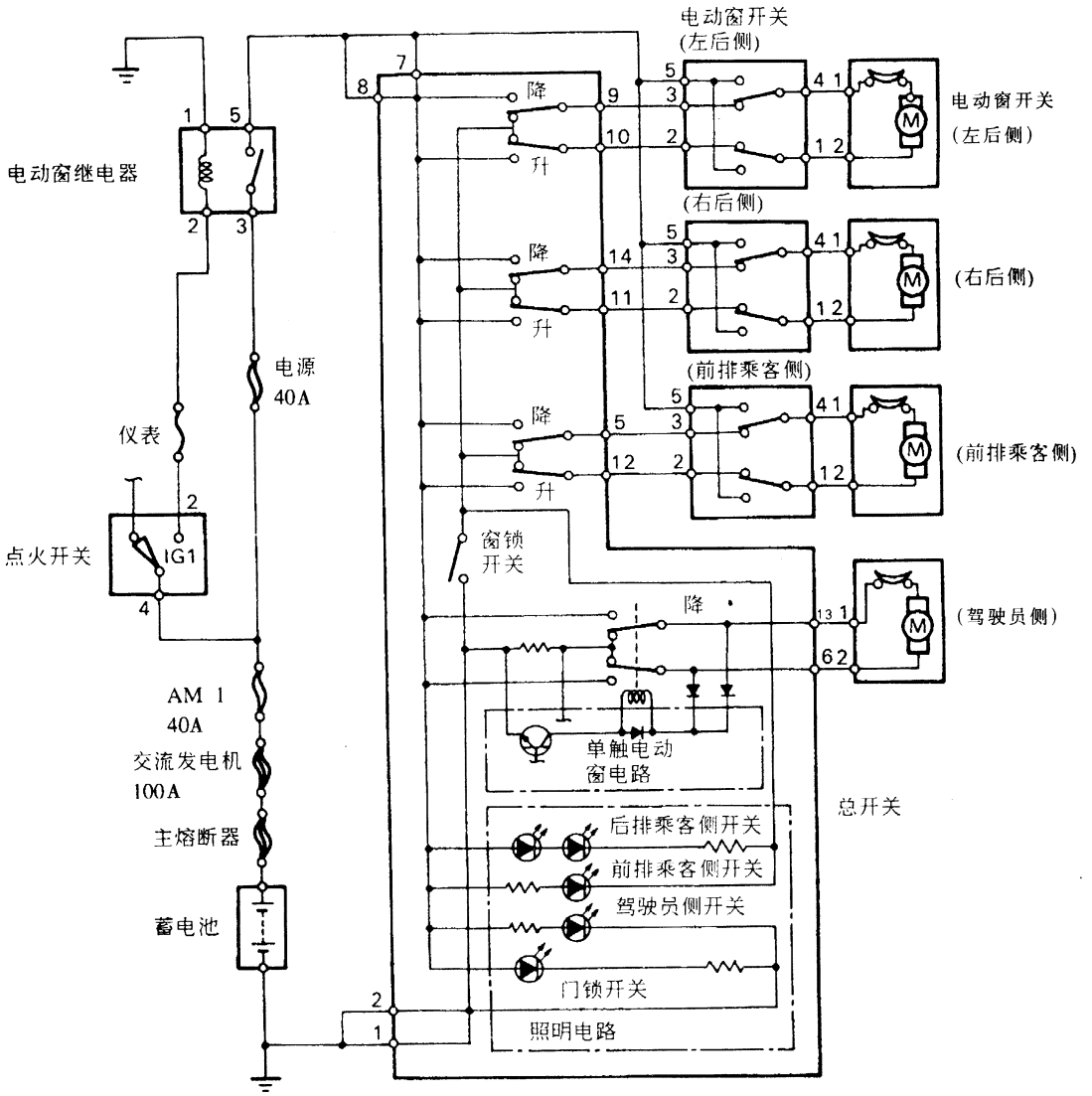
如果镜子不发热，则应更换镜子总成。

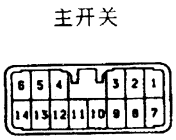
第十七节　电动窗控制系统

一、部件位置

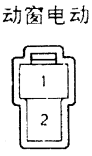


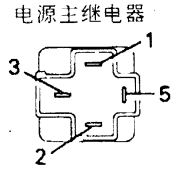
二、配线和连接器图

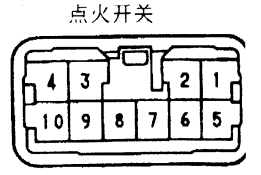

电动窗开关
(左后侧)
电动窗继电器
降
升
电动窗开关
(左后侧)
(右后侧)
(右后侧)
(前排乘客侧)
(前排乘客侧)
电源
40A
仪表
点火开关
IG1
窗锁
开关
(驾驶员侧)
AM 1
40A
交流发电机
100A
主熔断器
蓄电池
单触电动
窗电路
总开关
后排乘客侧开关
前排乘客侧开关
驾驶员侧开关
门锁开关
照明电路


主开关


电动窗开关


电动窗电动机


电源主继电器


点火开关

三、故障排除分析

充分利用下表，有助于找到故障原因。本表以数字大小排列而定出最有可能发生的故障原因。按所示顺序检查每个部件。必要时，更换部件。

部件名称 / 故障	『电源保险丝』(M-保险丝)	『仪表』保险丝	电动窗继电器	电动窗总开关	电动窗开关	电动窗电动机	电气配线	AMI 熔断器	点火开关
电动窗不运作*1	2	3	4	6			7	1	5
电动窗不运作*2	1	2	4	5			6		3
“单触电动窗”不运作				1					
只有一个窗玻璃不移动				1	2	3	4		
“窗锁系统”不运作				1					
“窗锁照明”不亮				1					

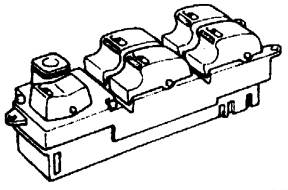
*1 电动门锁紧控制系统不运作。

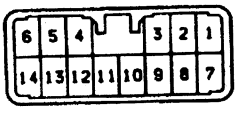
*2 电动门锁紧控制系统运作正常。

四、电动窗总开关

1. 电动窗总开关的检查

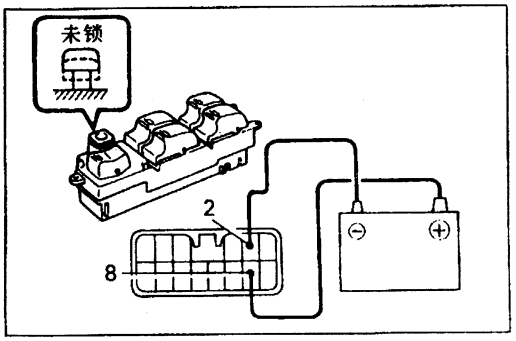
(1) 导通情况





车窗运作		前								后							
		驾驶员侧				乘客侧				左				右			
端子 / 开关位置		6	2 和 1	13	8 和 7	5	2	12	8 和 7	2	14	11	8 和 7	2 和 1	10	9	8 和 7
车窗未锁	UP(升)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	OFF(断)	○	○	○		○	○	○		○	○	○		○	○	○	
	DOWN(降)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
车窗锁上	UP(升)	○	○	○	○			○	○		○	○	○		○	○	○
	OFF(断)	○	○	○		○	○	○			○	○			○	○	
	DOWN(降)	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○			○	○

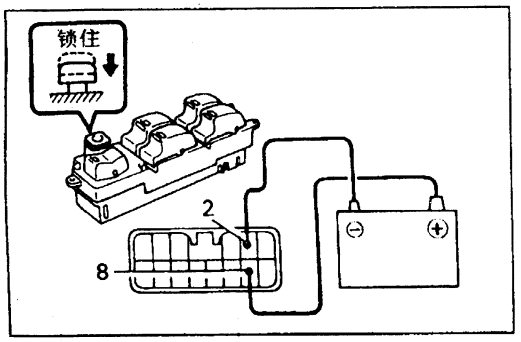
如导通不符合规定，则应更换总开关。



(2)照明灯

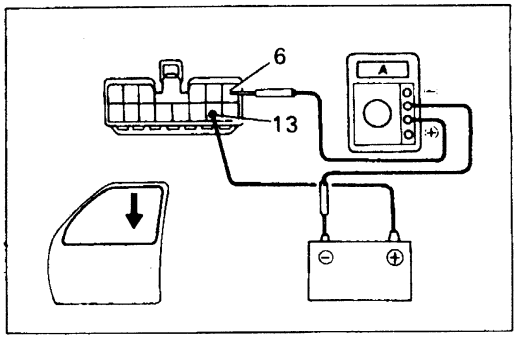
a. 将窗锁开关位置在未锁位置。

b. 将蓄电池正极（+）引线接到端子8，负极（-）引线接到端子2。检查所有的照明灯，应该全都亮起。



c. 将窗锁开关设置在锁上位置。检查乘客侧所有的电动窗开关照明灯，应该全都熄灭。

如果运作不符合规定，则应更换总开关。



2. 单触电动窗电路

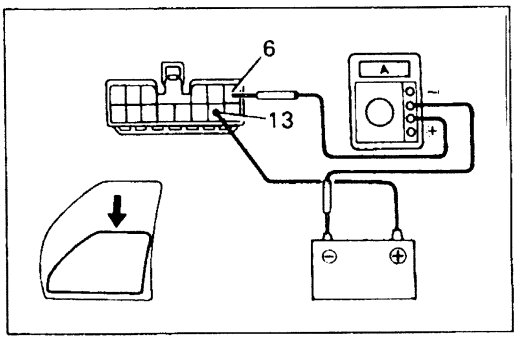
(1)用安培表检查

a. 从总开关脱开连接器。

b. 将电流表正极（+）引线接到电气配线一侧连接器上的端子6，负极（-）引线接到蓄电池的负极端子。

c. 将蓄电池的正极（+）引线接到电气配线一侧连接器上的端子13。

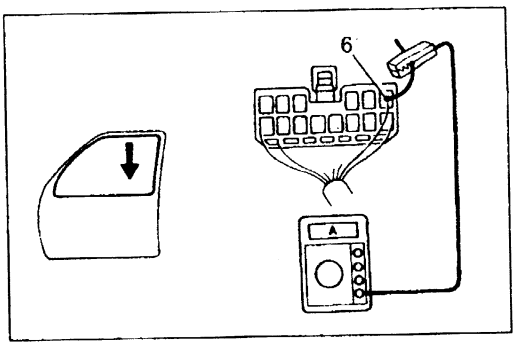
d. 随着车窗下落，检查电流应约为7安。

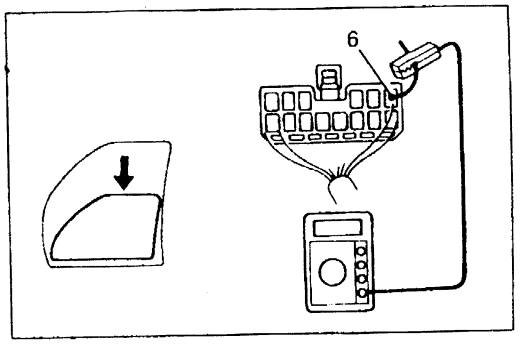


e. 车窗停止下落时，检查电流，应增至约14.5A或以上。

提示：车窗停止下落后，断路器会断路约4~40s。故检查工作须在断路器运作前完成。

如运作不符合规定，则应更换总开关。





(2)(使用有电流测量表棒的安培表检查)

a. 拆下总开关，连接器仍接上。

b. 将电流测量表棒与电气配线的端子 6 相连。

c. 将点火开关拧到 ON(通)，将电动窗开关设置在下落位置。

d. 随着车窗下落，检查电流，应约为 7A。

e. 在车窗停止下落时，检查电流应增至约 14.5A 或以上。

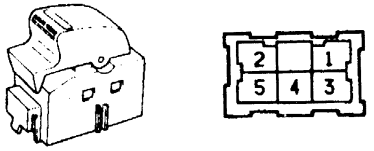
提示：车窗停止下落后，断路器会断开约 4 ~ 40s。故检查工作须在断路器运作前完成。

如运作不符合规定，则应更换总开关。

五、电动窗开关

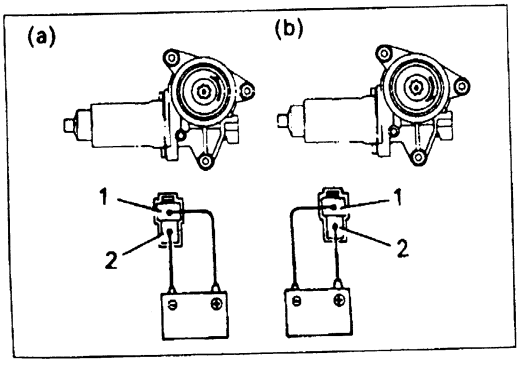
电动窗开关的检查

导通情况



端子 / 开关位置	1	2	3	4	5
UP(升)	○		○		
				○	○
OFF(断)	○	○		○	○
DOWN(降)	○	○	○		○

如导通不符合规定，则应更换开关。



六、电动窗电动机

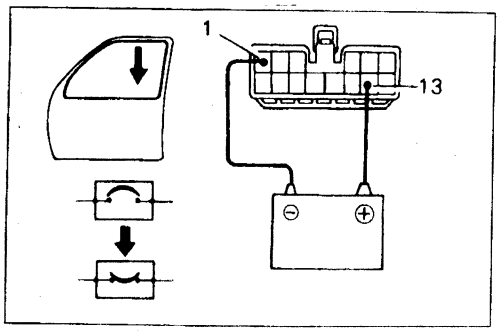
电动窗电动机

1. 左侧车门电动机（电动机运作）

a. 将蓄电池正极(+)引线接到端子 1，负极(-)引线接到端子 2，检查电机应逆时针方向转动。

b. 反向连接电极。检查电动机应顺时针方向转动。

如运作不符合规定，则应更换电动机。



左侧车门电动机（断路器运作）

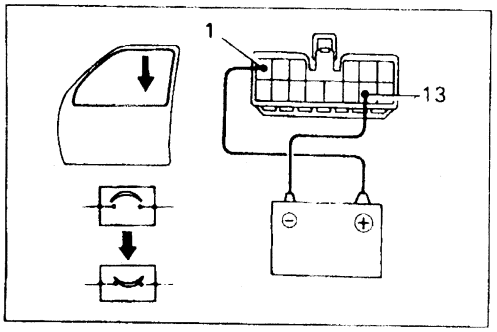
（1）司机车门

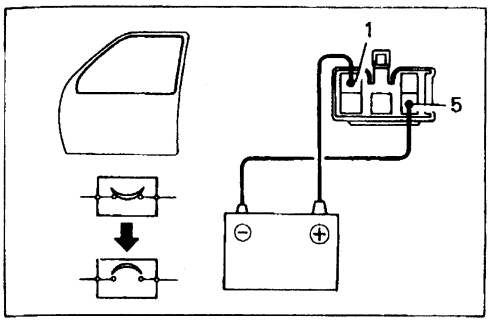
a．从总开关脱开连接器。

b．将蓄电池正极（+）引线接到端子13，负极（-）引线接到电气配线一侧连接器上的端子1。将车窗上升到完全关闭位置。

c．继续施加电压。检查断路器，应在约4～40s内有运作噪音。

d．反向连接电极。检查车窗，应在约60s内开始下落。如运作不符合规定，则应更换电动机。





（2）乘客车门：

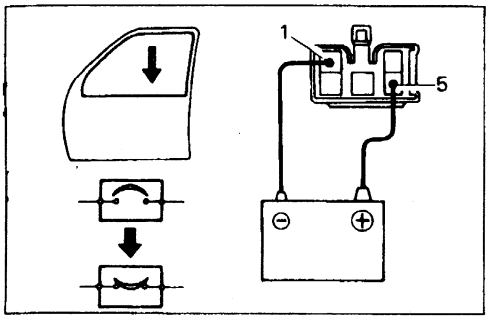
a．从电动窗开关脱开连接器。

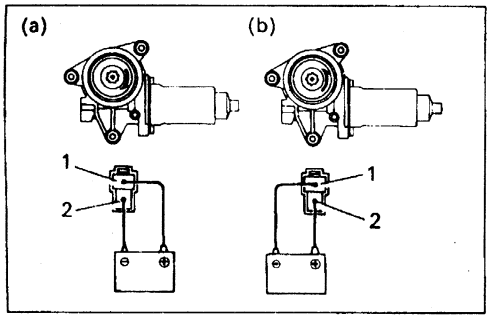
b．将蓄电池正极（+）引线接到端子1，负极（-）引线接到电气配线一侧连接器的端子5。将车窗上升至完全关闭位置。

c．继续施加电压。检查断路器，在约4～40s内，应有运作噪音。

d．反向连接电极。检查车窗，应在约60s内开始下落。

如运作不符合规定，则应更换电机。





2．右侧车门电动机（电机机运作）

a．将蓄电池正极（+）引线接到端子1，负极（-）引线接到端子2。检查电动机，应顺时针方向转动。

b．反向连接电极。检查电动机，应逆时针方向转动。

如运作不符合规定，则应更换电动机。

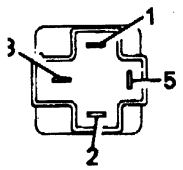
右侧车门电动机（断路器运作）

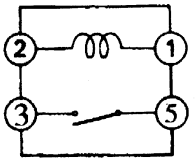
见“左侧电动机”。

七、电动窗继电器

电动窗继电器的检查

导通情况



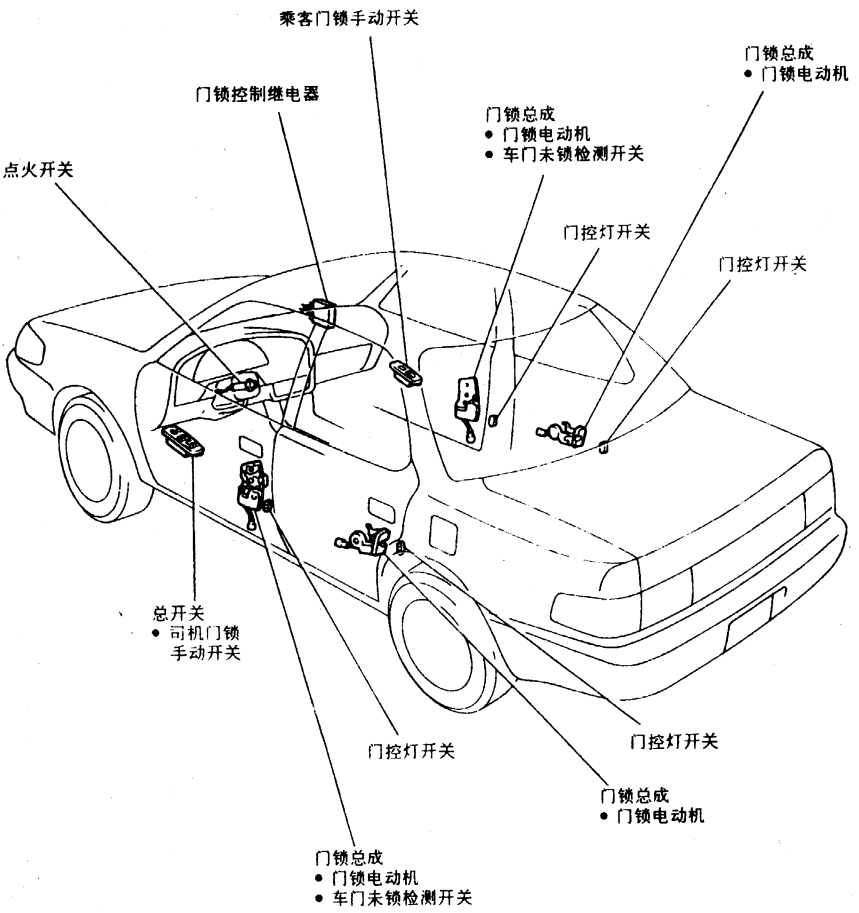


条件 \ 端子	1	2	3	5
恒定	○—∿∿∿—○			
在端子 1 和 2 上施加蓄电池电压			○—○	

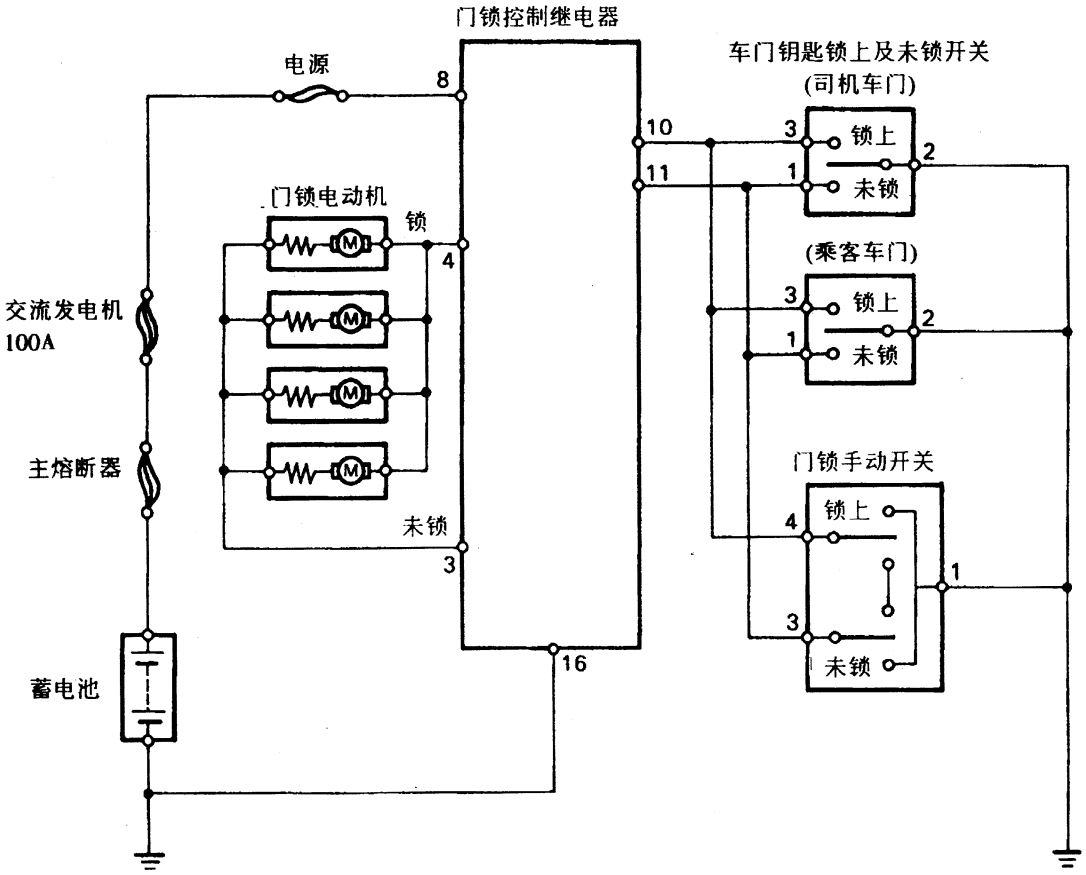
如导通不符合规定，则应更换继电器。

第十八节　电动门锁控制系统

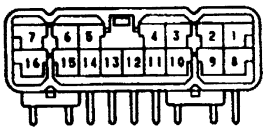
1. 部件位置



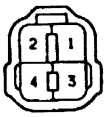
2．配线及连接器电路图



门锁控制继电器



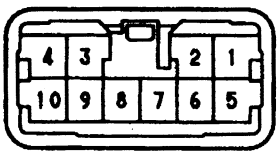
门锁电动机



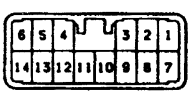
门控灯开关



点火开关



门锁手动开关



车门钥匙锁住及未锁开关



3. 故障排除分析

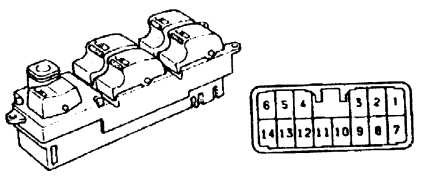
充分利用下表，有助于找到故障原因。本表以数字大小排列而定出最有可能发生的故障原因。按所示顺序检查每个部件。必要时，更换部件。

故障 \ 部件名称		电源保险丝(M-保险丝)	收音机和点烟器保险丝	门锁手动开关	车门钥匙锁上及未锁开关	门锁电动机	钥匙未锁警告灯开关	门控灯开关	门锁控制继电器(继电器电路)	门锁控制继电器(门锁信号)	电气配线	其他部件
“门锁控制系统”不工作(所有)		4	3						2	1	5	6
车门锁住/未锁故障	使用车门手动开关			1					3		2	4
	使用车门手动开关及钥匙									2	1	3
	使用钥匙				1				3		2	4
驾驶员侧车门钥匙锁上及未锁开关的两次运作未锁功能故障					1				3		2	4
预防钥匙遗留车内功能故障							2	3	6		5	7
只有一个车门锁不工作						1					2	

4. 总开关

总开关的检查

驾驶员门锁手动开关



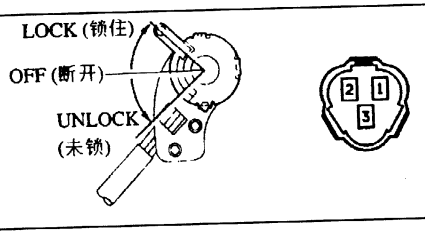
开关位置 \ 端子	1和2 (5)(6)	3(4)	4(3)
LOCK(锁上)	○		○
OFF(断开)			
UNLOCK(未锁)	○	○	

如导通不符合规定，则应更换开关。

5. 车门钥匙锁住及未锁开关

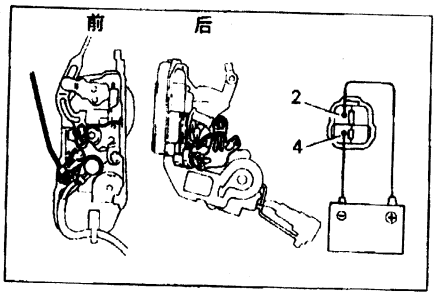
车门钥匙锁住及未锁开关的检查

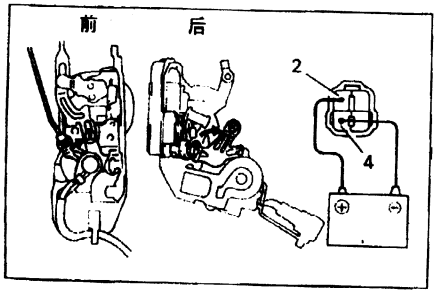
导通情况

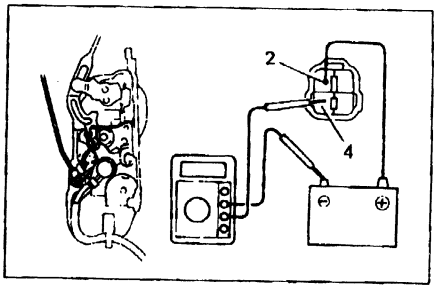


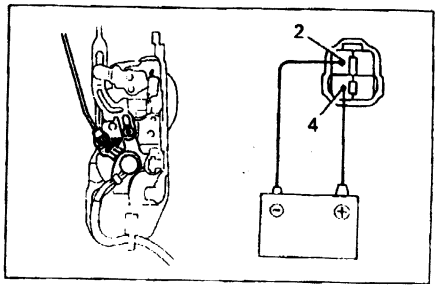
开关位置 \ 端子	1	2	3
LOCK(锁上)	○		○
OFF(断开)			
UNLOCK(未锁)		○	○

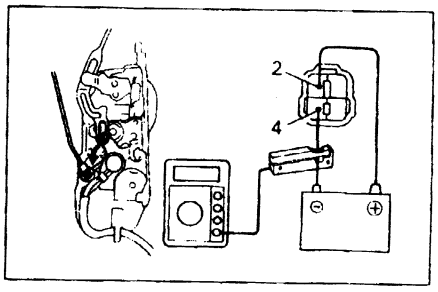
如导通不符合规定，则应更换开关。











6. **钥匙未锁警告灯开关**

钥匙未锁警告灯开关的检查

参见“钥匙未锁警告灯电路”。

7. **门控灯开关**

门控灯开关的检查

参见“车厢内部灯光系统”。

8. **门锁电动机**

门锁电动机的检查

(1) 运作

a. 将蓄电池正极（+）引线接到端子 2，负极（-）引线接到端子 4。检查门锁连杆，应移到 UNLOCK （未锁）位置。

b. 反向连接电极。检查门锁连杆，应移至 LOCK （锁上）位置。

如运作不符合规定，则应更换门锁总成。

(2)正温度系数热敏电阻运作

(使用安培表检查)

a. 连接蓄电池正极（+）引线和端子 2。

b. 将安培表正极（+）引线接到端子 4，负极（-）引线接到蓄电池负极（-）端子。检查电流，在 20～70s 内应从大约 3.2A 减到小于 0.5A。

c. 从端子上脱开引线。

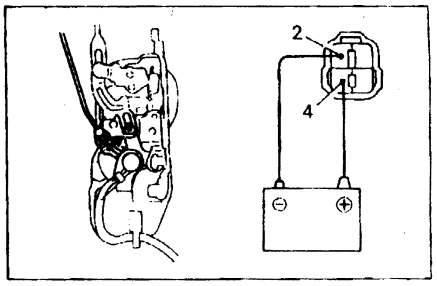
d. 约 60s 后，将蓄电池正极（+）引线接到端子 4，负极（-）引线接到端子 2。检查门锁，应该移到 LOCK （锁上）位置。

如运作不符合规定，则应更换门锁总成。

(使用带有电流测量表棒的安培表检查)

a. 将蓄电池的正极（+）引线接到端子 2，负极（-）引线接到端子 4。

b. 将电流测量表棒连在正极（+）引线或负极（-）引线上。检查电流，在 20～70s 内，应从大约 3.2A 减至小于 0.5A。



c．从端子上脱开引线。

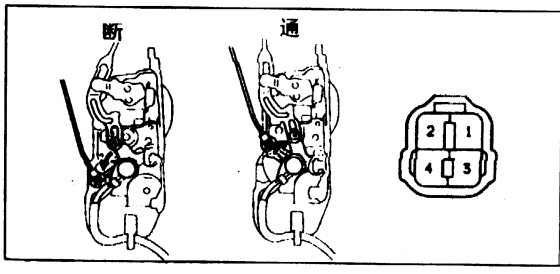
d．约 60s 后，反向连接电极。检查门锁应该移至 LOCK(锁上）位置。

如运作不符合规定，则应更换门锁总成。

9．车门未锁检测开关

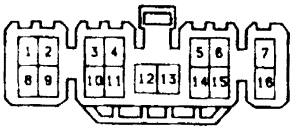
车门未锁检测开关的检查

导通情况



端子 开关位置	1	3
OFF(断)(门锁设定在 LOCK[锁上])		
ON(通)(门锁设定在 UNLOCK[开锁])	○	○

电气配线一侧



如导通不符合规定，则应更换门锁总成。

10．电动门锁控制继电器

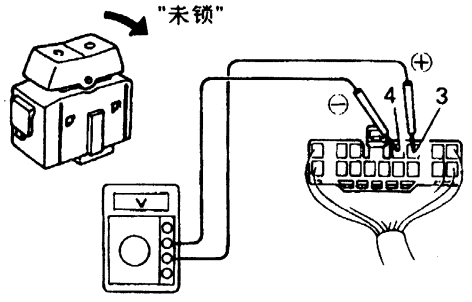
电动门锁控制继电器的检查

（1）继电器电路

从继电器上脱开连接器，按图示检查电气配线一侧的连接器。

检查	测试器连接	条件		规定值
导通情况	10－接地	门锁手动开关位置	OFF 或 UNLOCK(断或未锁)	不导通
			LOCK(锁住)	导通
	11－接地	门锁手动开关位置	OFF 或 LOCK(断或锁住)	不导通
			UNLOCK(未锁)	导通
	16－接地	恒定		导通
电压	8—接地	恒定		蓄电池电压

如电路符合规定，则应检查门锁信号。



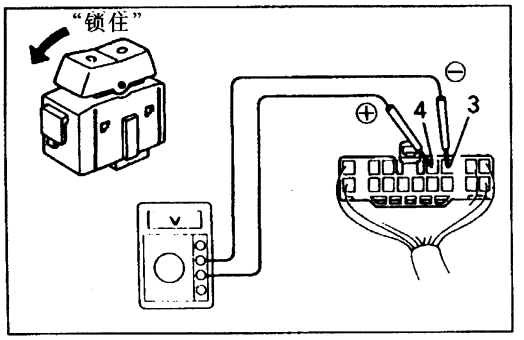
（2）门锁信号

提示：如继电器电路符合规定，则应检查门锁信号。

a．将连接器接在继电器上。

b．将伏特表正极（＋）引线接到端子 3，负极（－）引线接到端子 4。

c．将门锁手动开关设定在 UNLOCK（未锁）位置。检查电压，在约 0.2s 内应从 0V 增加



到蓄电池电压。

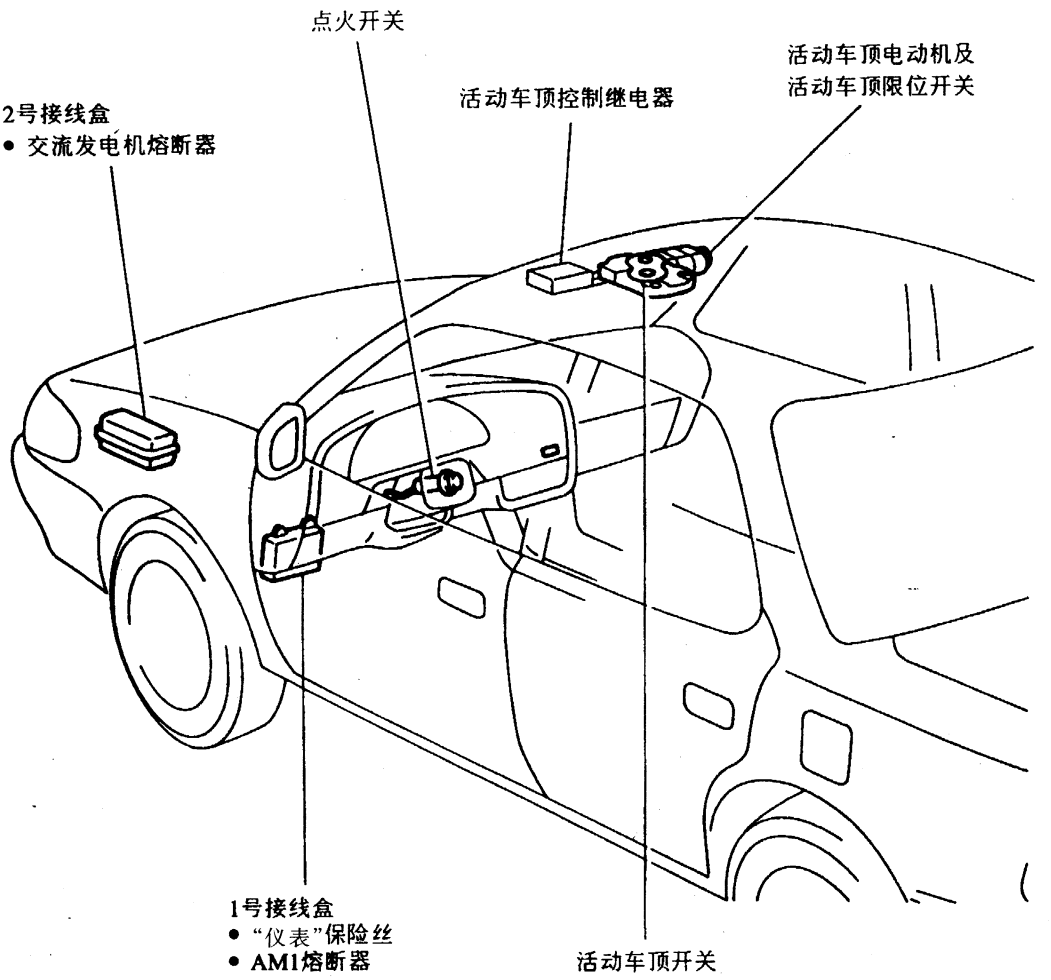
d．反向连接伏特表引线电极。

e．将门锁手动开关设定在 LOCK （锁上）位置。检查电压，约在 0.2s 内，应从 0V 增加到蓄电池电压。

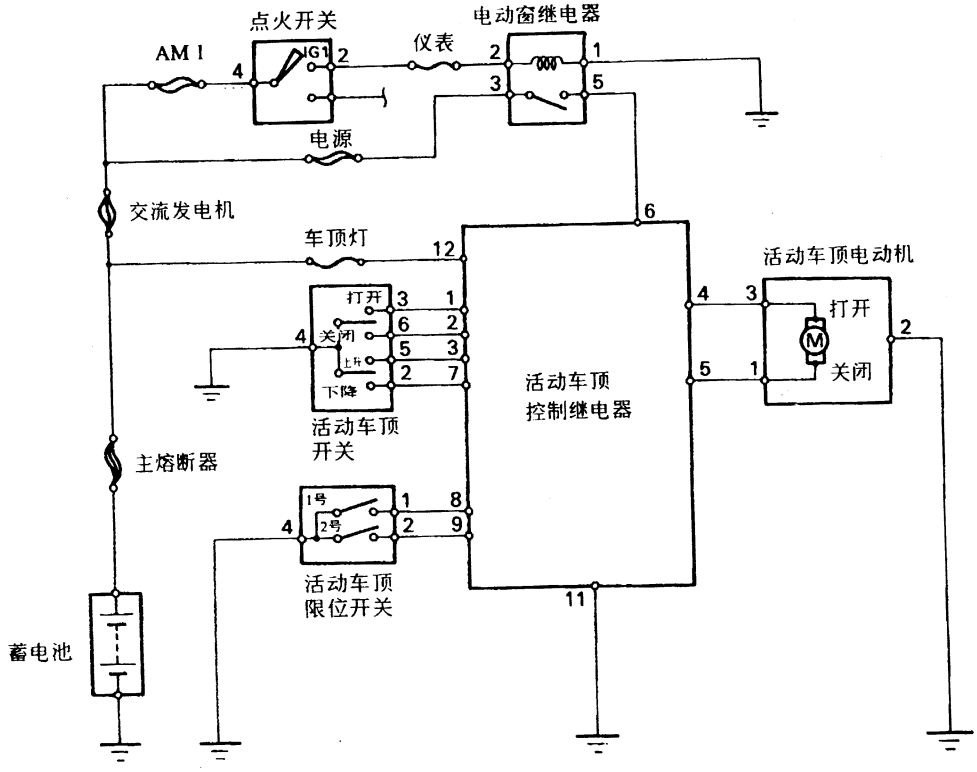
如运作不符合规定，则应更换继电器。

第十九节　活动车顶系统

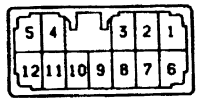
一、部件位置



二、配线及连接器图



活动车顶控制继电器



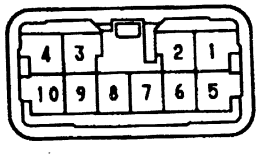
活动车顶控制开关



活动车顶限位开关



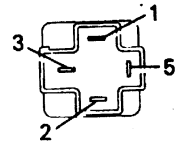
点火开关



活动车顶电动机



电动窗继电器



三、故障排除分析

充分利用下表，有助于找到故障原因。本表以数字大小排列而定出最有可能发生的故障原因。按所示顺序检查每个部件。必要时，更换部件。

部件名称 / 故障			车顶灯保险丝	『仪表』保险丝	『电源』保险丝（M－保险丝）	活动车顶控制继电器	点火开关	电动窗继电器	活动车顶电动机	活动车顶控制继电器	活动车顶开关	电气配线
打开	不动	*1	1	2	3	8	4	5	9	7	6	10
		*2				3			4	2	1	5
	中途停止					1			3	2		4
关闭	不动	*1	1	2	3	8	4	5	9	7	6	10
		*2				3			4	2	1	5
	中途停止					1			3	2		4
	在停止位置不停					1				2		
	返回后停止					1				2		

*1 电动窗不运作。

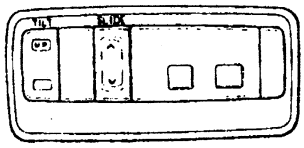
*2 电动窗运作正常。

四、活动车顶开关

活动车顶开关的检查

导通情况

检查端子之间开关的导通。





开关位置		端子 1	2	3	4	6
滑动	OPEN（打开）	○				○
	OFF（断开）					
	CLOSE（关闭）		○			○
倾斜	DOWN（下降）			○		○
	OFF（断开）					
	UP（上升）				○	○

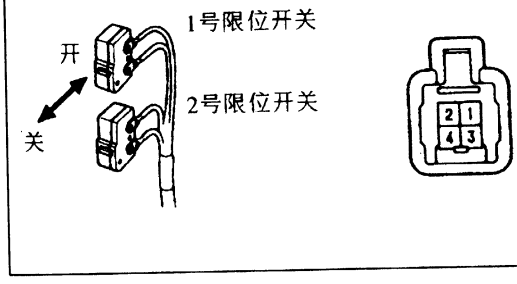
如导通不符合规定，则应更换开关。

五、限位开关

限位开关的检查

导通情况

检查端子之间开关的导通。



开关位置 \ 端子		1	2	4
1号限位开关	OFF(断)(开关插脚松开)			
	ON(通)(开关插脚推入)	○		○
2号限位开关	OFF(断)(开关插脚松开)			
	ON(通)(开关插脚推入)		○	○

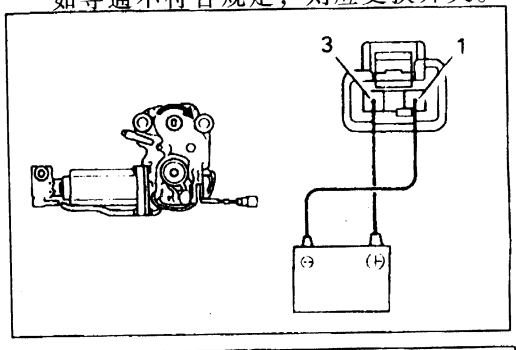
如导通不符合规定，则应更换开关。

六、活动车顶电动机

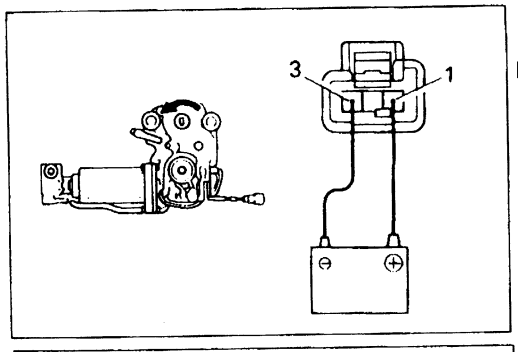
活动车顶电动机的检查

1. 运作

a. 将蓄电池正极（+）引线接到端子3，负极（-）引线接到端子1。检查电动机，应该以逆时针方向转动（移至关闭一侧）。



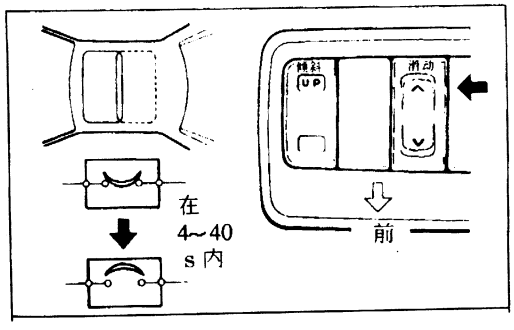
b. 反向连接电极。检查电动机，应该以顺时针方向转动（移至打开一侧）。

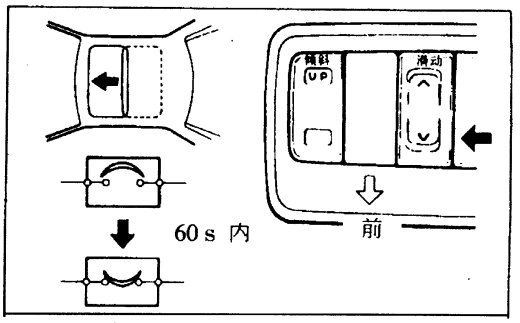


如运作不符合规定，则应更换电动机。

2. 断路器动作

a. 活动车顶在完全打开位置，将活动车顶开关保持在OPEN（打开）位置。检查断路器，在4~40s内应该有运作声。





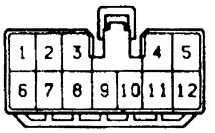
b. 活动车顶在完全打开位置，将活动车顶开关保持在 CLOSE （关闭）位置。检查活动车顶应在 60s 内开始关闭。

如运作不符合规定，则应更换电动机。

七、活动车顶控制继电器

活动车顶控制继电器的检查

电气配线一侧



继电器电路

a. 脱开继电器连接器，按图示检查电气配线一侧的连接器。

检查	测试器连接	条　件		规定值
导通情况	1—接地	活动车顶控制开关位置(SLIDE[滑动])	OFF 或 CLOSE(断开或关闭)	不导通
			OPEN(打开)	导通
	2—接地	活动车顶控制开关位置(SLIDE[滑动])	OFF 或 OPEN(断开或打开)	不导通
			OPEN(打开)	导通
	3—接地	活动车顶控制开关位置(TILT[倾斜])	OFF 或 DOWN(断开或下降)	不导通
			UP(上升)	导通
	4—接地	恒定		不导通
	4—5	恒定		导通
	5—接地	恒定		不导通
	7—接地	滑动车顶控制开关位置(TILT[倾斜])	OFF 或 UP(断开或上升)	不导通
			DOWN(下降)	导通
	8—接地	1 号限位开关位置	OFF(断开)(活动车顶倾斜上升或打开约 200mm(7.87 英寸)	不导通
			ON(接通)(除上述条件外)	导通
	9—接地	2 号限位开关位置	OFF(断开)(活动车顶关闭)	不导通
			ON(接通)(活动车顶打开)	导通
	11—接地	恒定		导通
电压	6—接地	点火开关位置	LOCK 或 ACC(锁住或附件)	* 无电压
			ON(接通)	蓄电池电压
	12—接地	恒定		蓄电池电压

如电路符合规定，则应更换继电器。

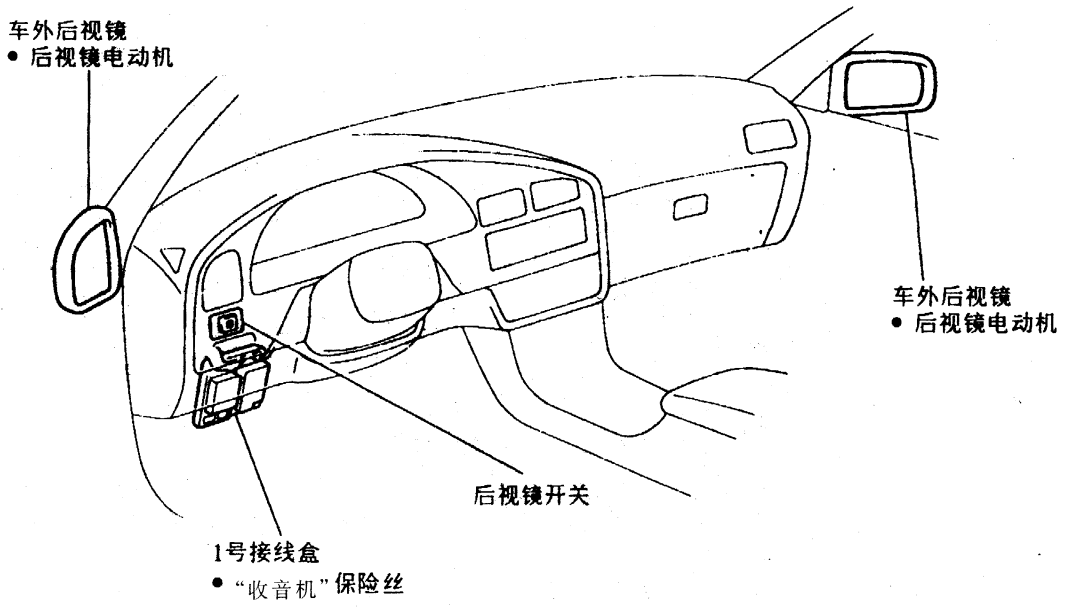
八、电源主继电器

电源主继电器的检查

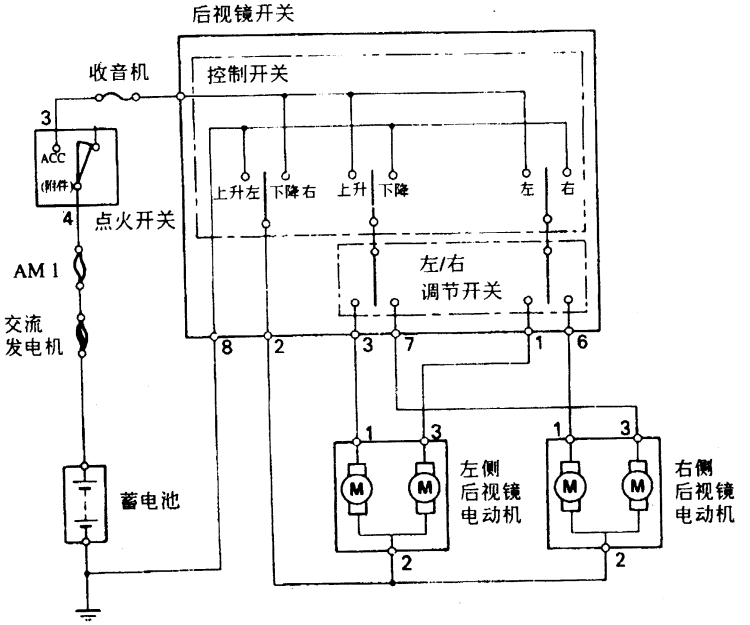
见“电动窗控制系统”。

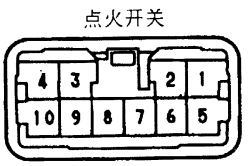
第二十节　电动后视镜控制系统

一、部件位置



二、配线及连接器电路图





电动后视镜控制开关



后视镜电动机

• 没有后视镜除雾器装置



• 没有设后视镜除雾器装置



三、故障排除分析

充分利用下表，有助于找到故障原因。本表以数字大小排列而定出最有可能发生的故障原因。按所示顺序检查每个部件。必要时更换部件。

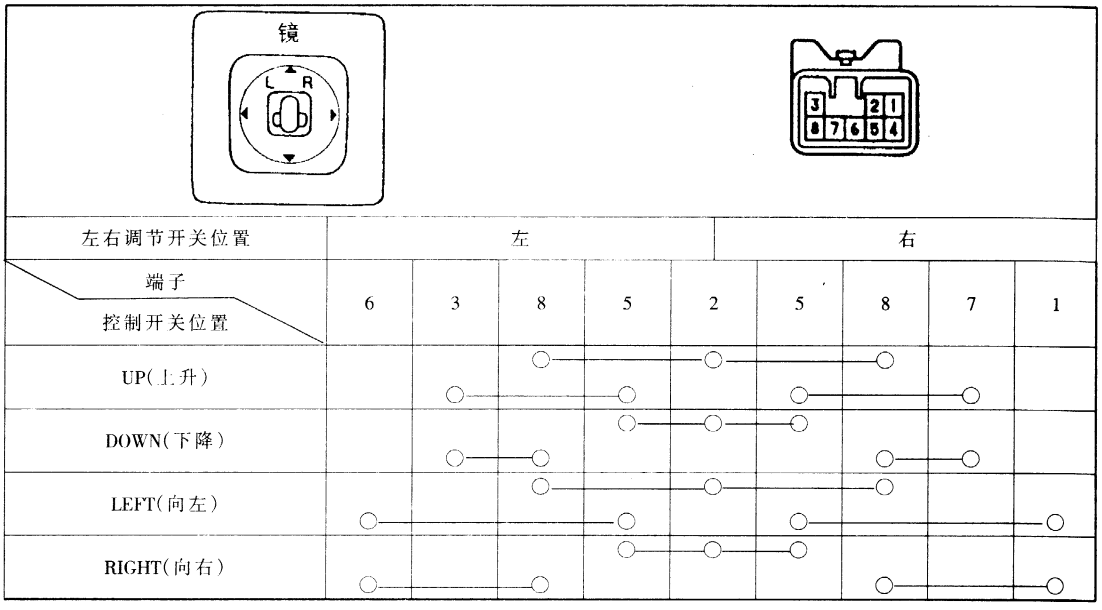
部件名称 / 故障	『收音机』保险丝	后视镜开关	后视镜电动机（上／下控制装置）	后视镜电动机（左、右控制装置）	配线和接地
两侧的电动后视镜都不运作	1	2	3	3	4
左侧或右侧电动后视镜不运作		1	2	2	3
左侧或右侧电动后视镜上升/下降控制装置不运作			1		2
右侧或右侧电动后视镜的左、右控制装置不运作				1	2

四、电动后视镜开关

电动后视镜开关的检查

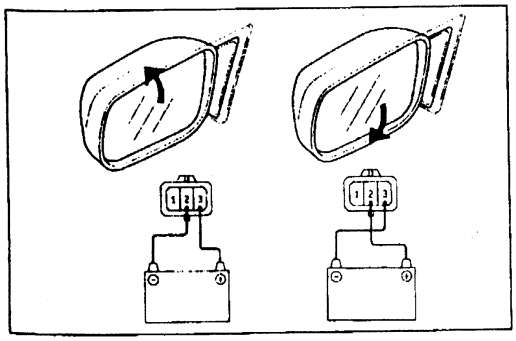
导通情况

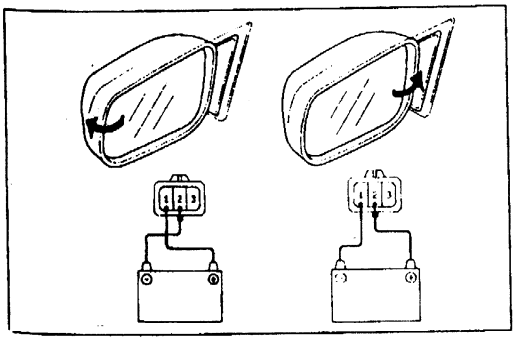
检查端子之间开关的导通。

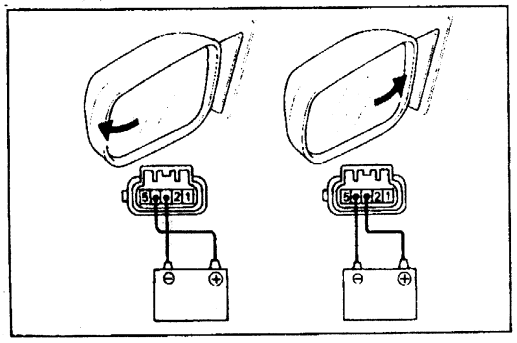


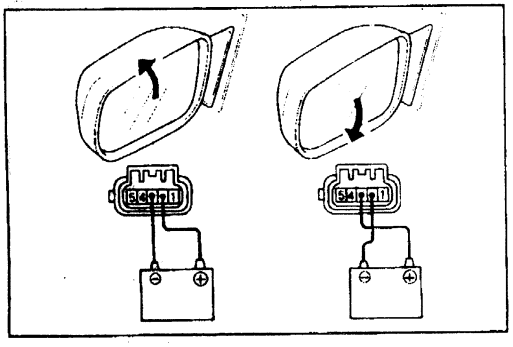
左右调节开关位置	左				右				
端子 / 控制开关位置	6	3	8	5	2	5	8	7	1
UP（上升）		○	○	○	○	○	○	○	
DOWN（下降）		○	○	○	○	○	○	○	
LEFT（向左）	○		○	○	○	○	○		○
RIGHT（向右）	○		○	○	○	○	○		○

如导通不符合规定，则应更换开关。









五、电动后视镜电动机

电动后视镜电动机的检查

运作

(1) [没有后视镜除雾器装置]

a. 将蓄电池正极 (+) 引线接到端子 3，负极 (-) 引线接到端子 2。检查后视镜，应向上转动。

b. 反向连接电极。检查后视镜，应向下转动。

c. 将蓄电池正极 (+) 引线接到端子 1，负极 (-) 引线接到端子 2。检查后视镜，应向左边转动。

d. 反向连接电极。检查后视镜，应向右边转动。

如运作不符合规定，则应更换后视镜总成。

(2) [有后视镜除雾器装置]

a. 将蓄电池正极 (+) 引线接到端子 4，负极 (-) 引线接到端子 3。检查后视镜，应向左方转动。

b. 反向连接电极。检查后视镜，应向右方转动。

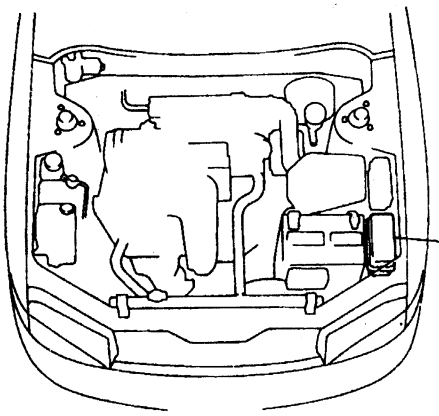
c. 将蓄电池正极 (+) 引线接到端子 2，将负极 (-) 引线接到端子 3。检查后视镜，应向上方转动。

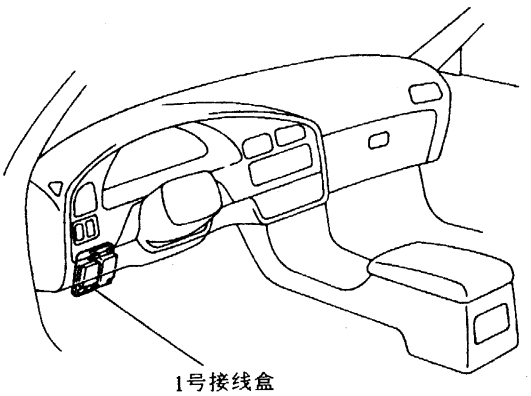
d. 反向连接电极。检查后视镜，应向下方转动。

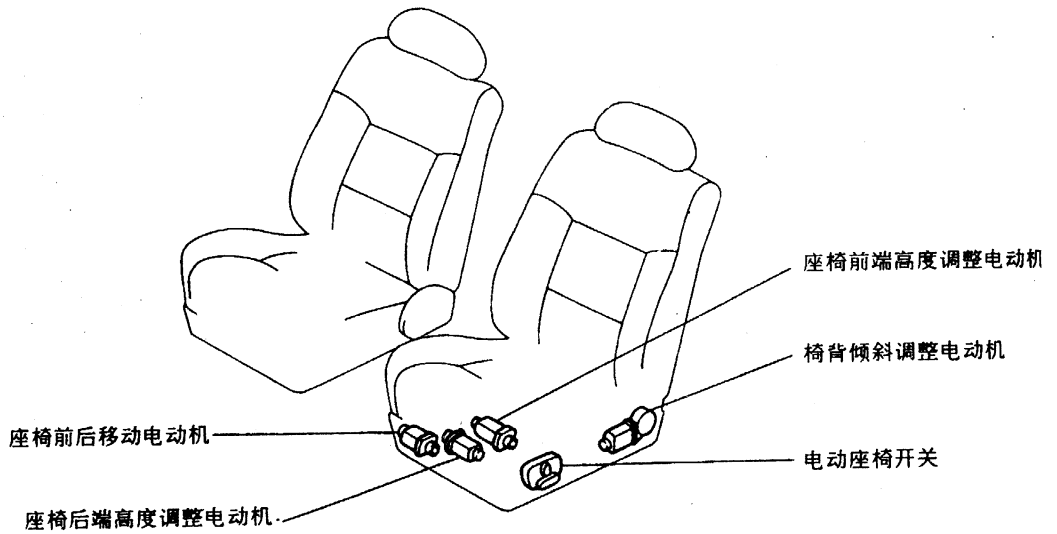
如运作不符合规定，则应更换后视镜总成。

第二十一节　电动座椅控制机构

一、零件位置图







二、故障排除分析

下表用于对这一机构的电气进行故障排除分析。对故障最可能发生原因按其可能性大小顺序列出。按表中顺序，检查每个零件。如有故障，即予更换。

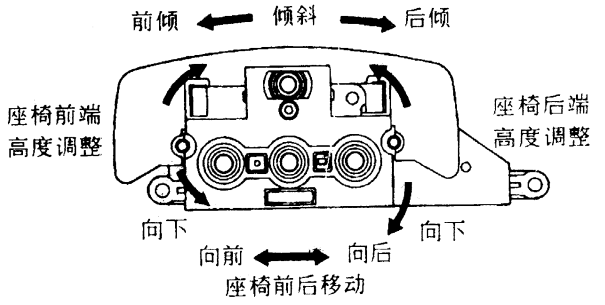
故　障	部件名称
电动座椅不运作(门锁不运作)	1.电源保险丝 2.配线 3.电动座椅开关
电动座椅不运作(门锁正常)	1.电源保险丝 2.配线 3.电动座椅开关
驾驶员座椅不运作	1.电动座椅开关 2.配线
“座椅前后移动”不运作	1.电动座椅开关 2.配线 3.前后移动座椅电动机
“座椅前端高度调整”不运作	1.电动座椅开关 2.配线 3.座椅前端高度调整电动机
“座椅后端高度调整”不运作	1.电动座椅开关 2.配线 3.座椅后端高度调整电动机
“椅背倾斜调整”不运作	1.电动座椅开关 2.配线 3.椅背倾斜调整电动机

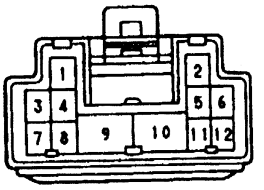
三、电动座椅开关

检查电动座椅开关

1. 导通情况

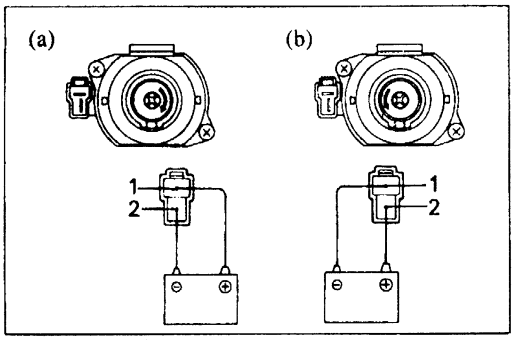
检查端子之间的开关是否导通

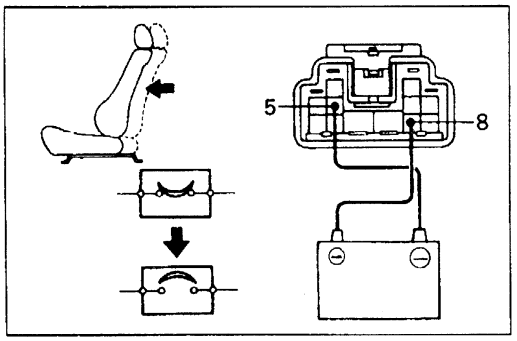


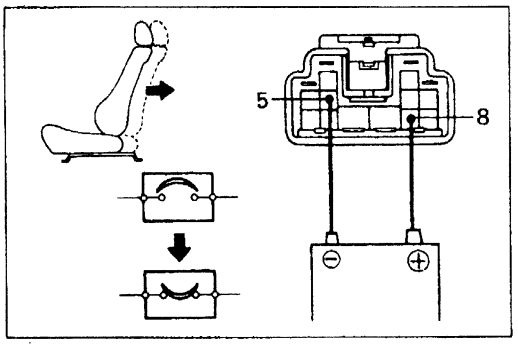


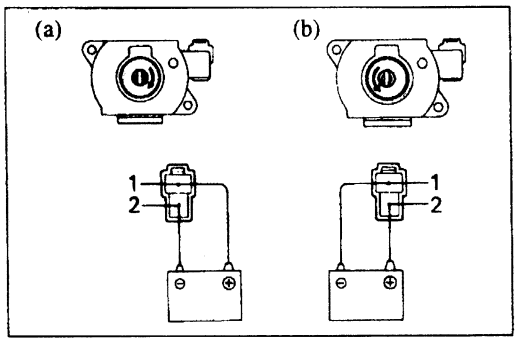
开关位置 \ 端子		2	4	5	6	7	8	9	10	11	12
座椅前后移动开关	向前			○			○	○	○		
	断开			○			○	○			
	向后			○			○	○	○		
座椅前端高度调整开关	向上		○						○	○	○
	断开		○							○	○
	向下		○						○	○	○
座椅后端高度调整开关	向上	○			○	○			○		
	断开	○			○	○					
	向下	○			○	○			○		
椅背倾斜调整开关	向前倾斜		○			○		○	○		
	断开		○			○		○			
	向后倾斜		○			○		○	○		

如导通不符合规定，则更换电动座椅开关。









2. **电动座椅电动机**

检查电动座椅电动机

（1）座椅前后移动电动机（运作）

a. 用导线连接蓄电池正极（+）与端子1；连接负极（-）与端子2。检查电动机，应顺时针方向转动。

b. 相反连接电极，检查电动机，向逆时针方向转动。

如运作不符合规定，则更换电动机。

座椅前后移动电动机（断路器的运作）

a. 从电动座椅开关上脱开连接器（12插脚）。

b. 连接蓄电池正极（+）与端子5；连接蓄电池负极（-）与配线一侧连接器端子8。将座椅移至前端位置。

c. 继续施加电压，检查断路器，在3~60s内应有运作噪音。

d. 相反连接电极，检查座椅，应在约60s内开始向后移动。

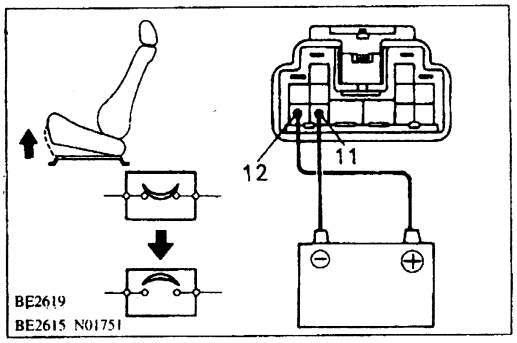
如运作不符合规定，则更换电动机。

(2)座椅前端高度调整电动机(运作)

a. 用导线连接蓄电池正极（+）和端子1；负极（-）和端子2，检查电动机，应顺时针方向转动。

b. 反相连接电极，检查电动机，应逆时针方向转动。

如运作不符合规定，则更换电动机。



座椅前端高度调整电动机(断路器运作)

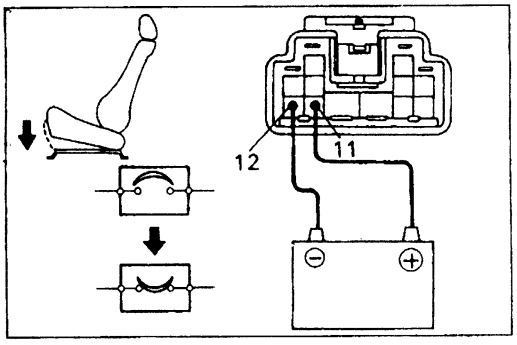
a. 从地板配线脱开座椅配线连接器（12插脚）。

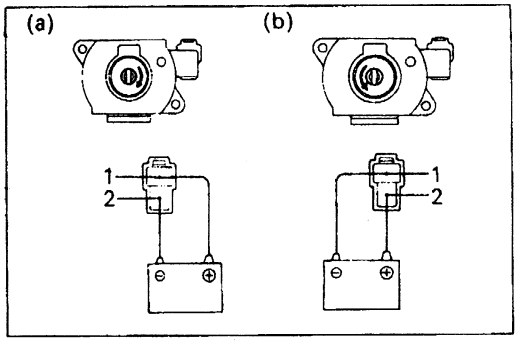
b. 连接蓄电池正极（+）引线与端子12；连接蓄电池负极（-）引线与座椅配线一侧连接器端子11。将座椅座垫前端升至最高位置。

c. 继续施加电压，检查在4~60s之内，应有断路器运作噪音。

d. 相反连接电极，检查座垫应在约60s内开始下降。

如运作与规定不符，则更换电动机。



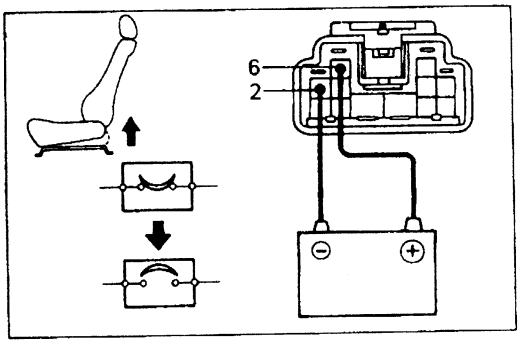


(3)座椅后端高度调整电动机（运作）

a. 用导线连接蓄电池正极（+）引线和端子1；负极（-）引线和端子2，检查电动机应顺时针方向转动。

b. 相反连接电极，检查电动机应逆时针方向转动。

如运作不符合规定，则更换电动机。



座椅后端高度调整电动机(断路器运作)

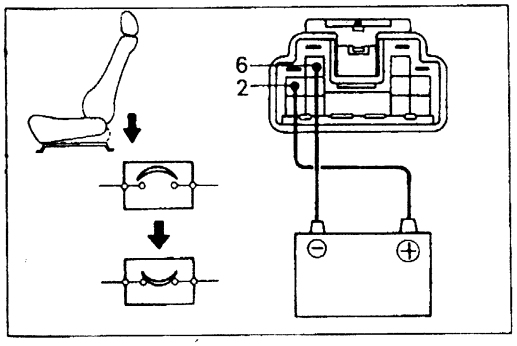
a. 从地板配线脱开座椅配线连接器（12插脚）。

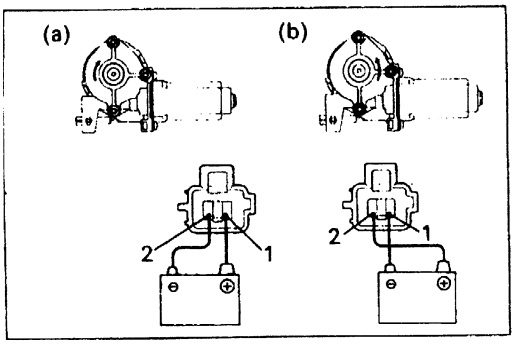
b. 连接蓄电池正极（+）引线和端子2；连接蓄电池负极（-）引线和端子6。将座椅座垫后端升至最高点。

c. 继续施加电压，检查在4~60s内应有断路器运作噪音。

d. 相反连接电极，检查座垫应在约60s之内开始下降。

如运作不符合规定，则更换电动机。



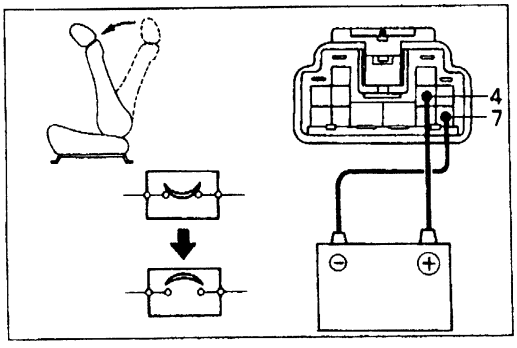


(4) 椅背倾斜调整电动机（运作）

a. 用导线连接蓄电池正极（+）引线和端子1；负极（-）引线和端子2。检查电动机应顺时针方向运转。

b. 相反连接电极，检查电动机应逆时针方向运转。

如运作不符合规定，则更换电动机。

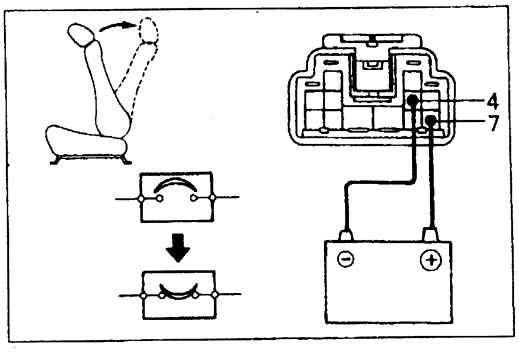


椅背倾斜调整电动机（断路器运作）

a. 从地板配线脱开座椅配线连接器（12插脚）。

b. 连接蓄电池正极（+）引线和端子4；连接负极（-）引线和端子7。将椅背后端升至最前位置。

c. 继续施加电压，检查在4～60s内断路器应有运作噪音。

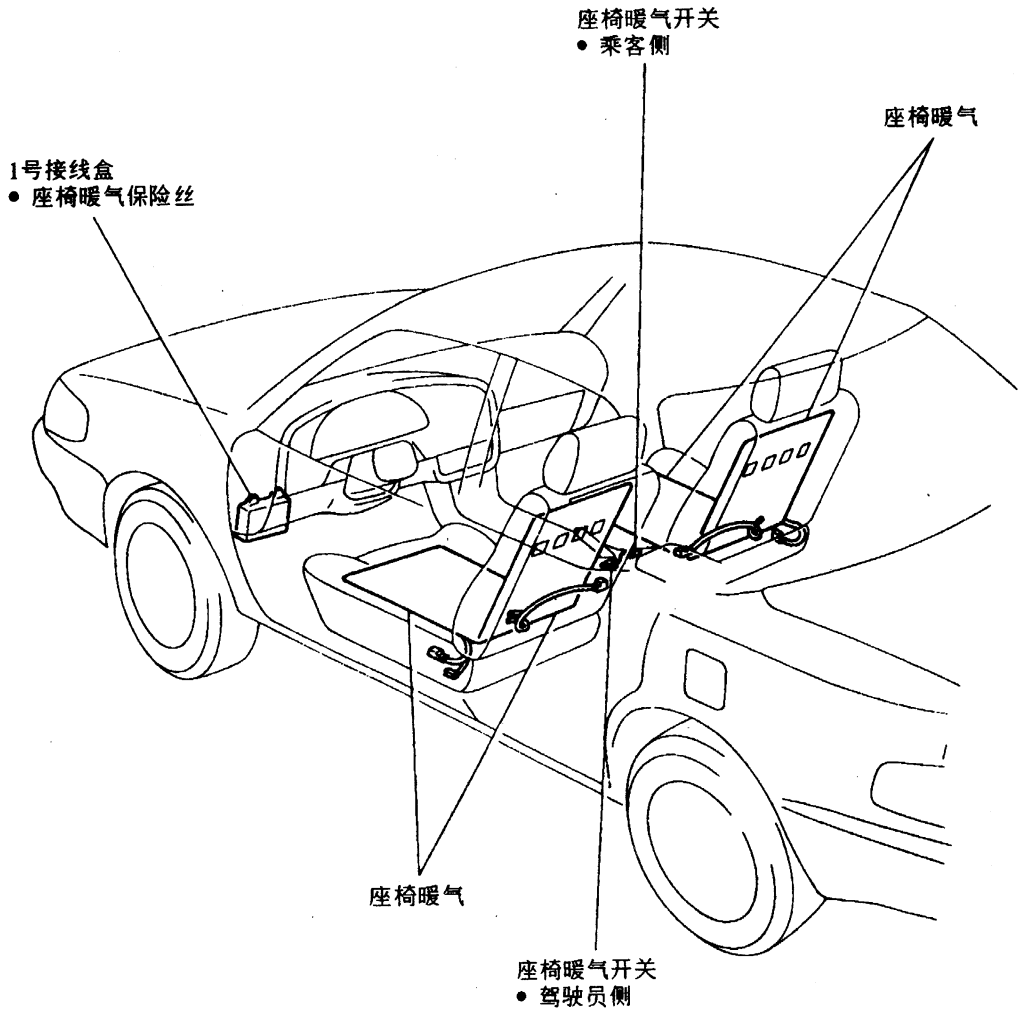


d. 相反连接电极，检查椅背应在约60s之内开始向后倾斜。

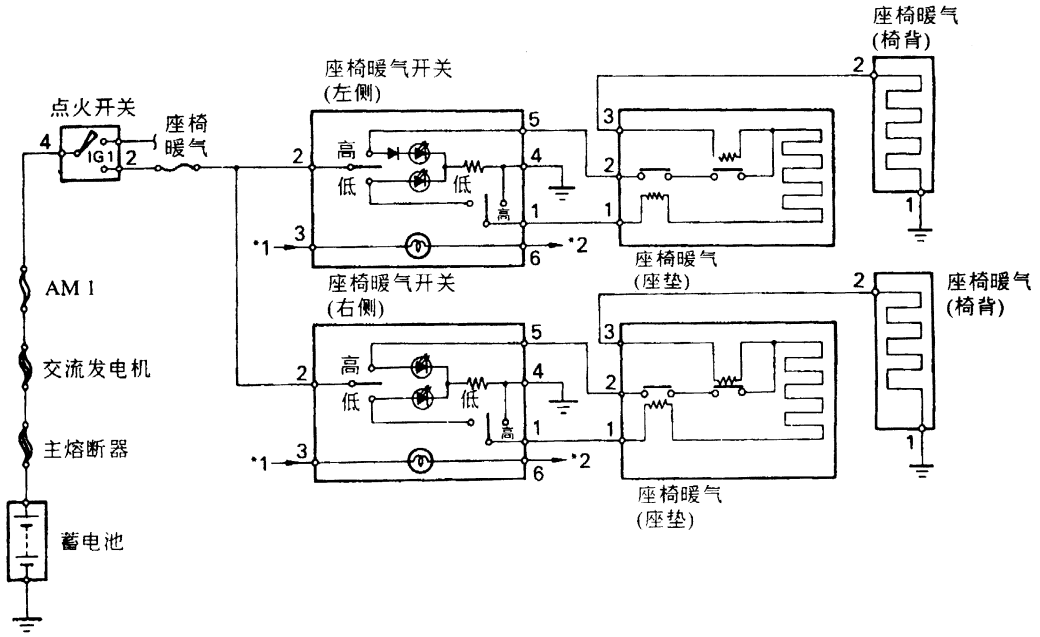
如运作不符合规定，则更换电动机。

第二十二节　座椅暖气系统

一、部件位置

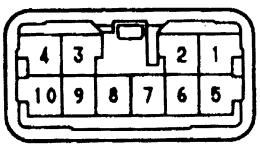


二、配线及连接器电路图



*1. 接自白昼行驶灯继电器端子9
*2. 接至可变电阻灯控制端子1

点火开关



座椅暖气开关



座椅暖气(座垫)



座椅暖气(椅背)



三、故障排除分析

充分利用下表，有助于找到故障原因。本表以数字大小排列而定出最有可能发生的故障原因。按所示顺序检查每个部件。必要时，更换部件。

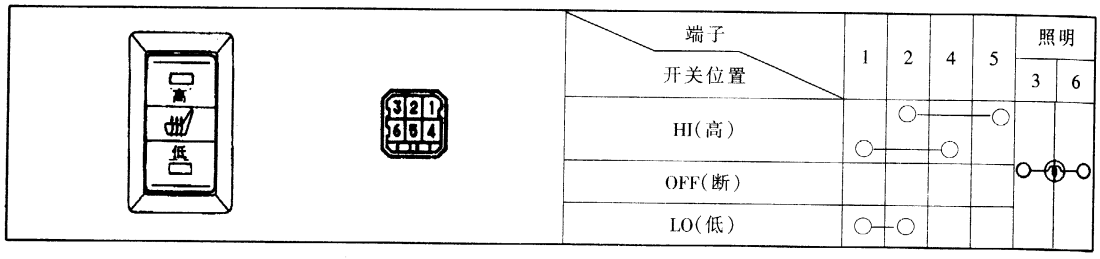
部件名称 / 故障	『座椅暖气』保险丝	座椅暖气开关	座椅暖气	电气配线
座椅暖气不运作(左、右两侧)	1	2	4	3
左侧暖气不运作		1		2
右侧暖气不运作		1		2
座椅暖气温度过高			1	

四、座椅暖气开关

座椅暖气开关的检查

(1) 导通情况

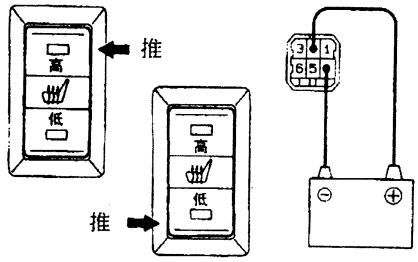
按图示检查端子之间开关的导通。



开关位置 \ 端子	1	2	4	5	照明 3	照明 6
HI(高)	○	○	○	○	○	○
OFF(断)					○	○
LO(低)	○	○				

如导通不符合规定，则应更换开关或灯泡。

(2) 指示灯



a. 将蓄电池正极（+）引线接到端子2，负极（-）引线接到端子4。

b. 将开关推到“高”（HI）或“低”（LO）。检查指示灯，被推往一方的指示灯应该亮起。

如运作不符合规定，则应更换开关。

c．开关电路

脱开开关连接器。按图示，检查电气配线侧的连接器。

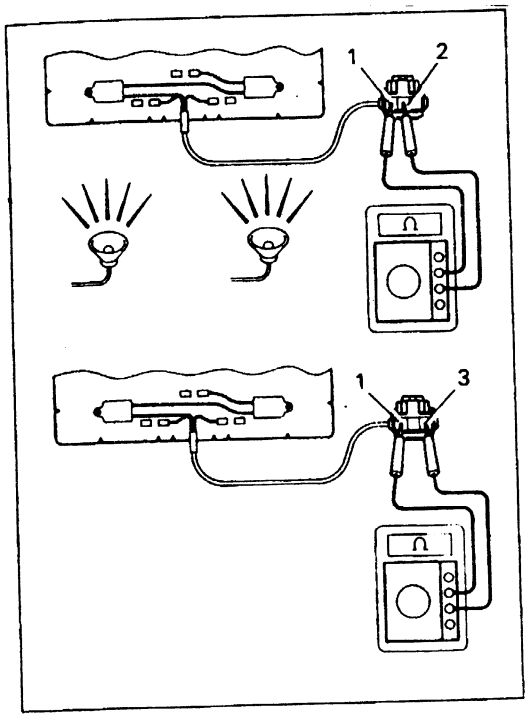


检查	测试器连接	条　件	规　定　值
导通情况	1—接地	恒定	* 导通
	4—接地	恒定	* 导通
	5—接地	恒定	导通
电压	2—接地	点火开关拧到 ON(通)	蓄电池电压
	3—接地	灯控制开关拧到 TAIL(尾灯)或 HEAD(大灯)	蓄电池电压
* :有电阻,因为此电路是通过电阻接地的			

如运作不符合规定，检查与其他部件连接的电路。

五、座椅暖气

座椅暖气的检查



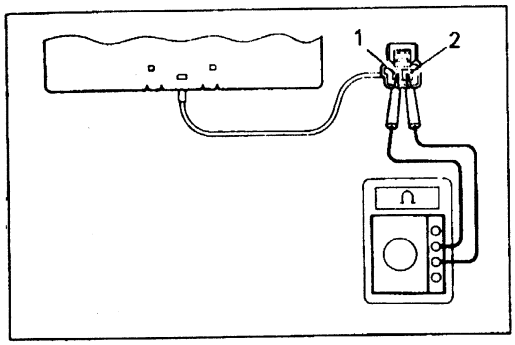
导通情况（座垫）

a．用灯加热两只恒温器。检查端子 1 与 2，温度在 45℃以上时，应不导通。

b．将两只恒温器冷却到低于 15℃。检查端子 1 与 2 之间应出现导通情况。

c．检查端子 1 与 3 之间应出现导通情况。

如导通不符合规定，则应更换座椅暖气。



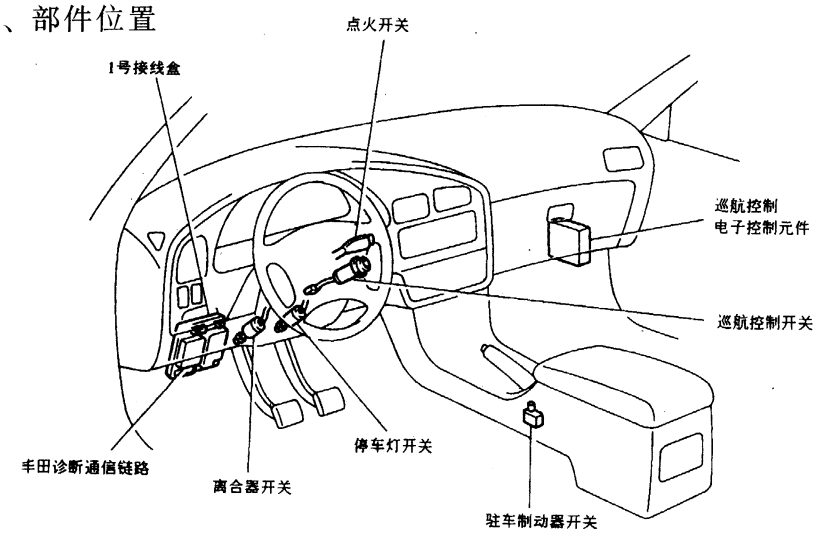
导通（座椅背）

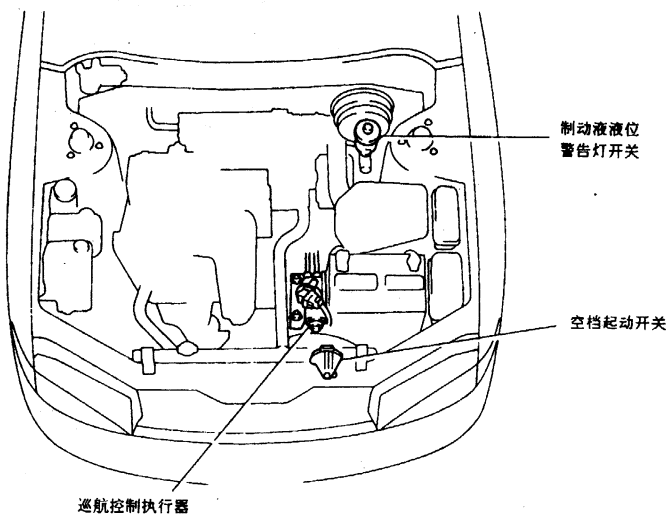
检查端子 1 与 2 之间应出现导通情况。

如导通不符合规定，则应更换座椅暖气。

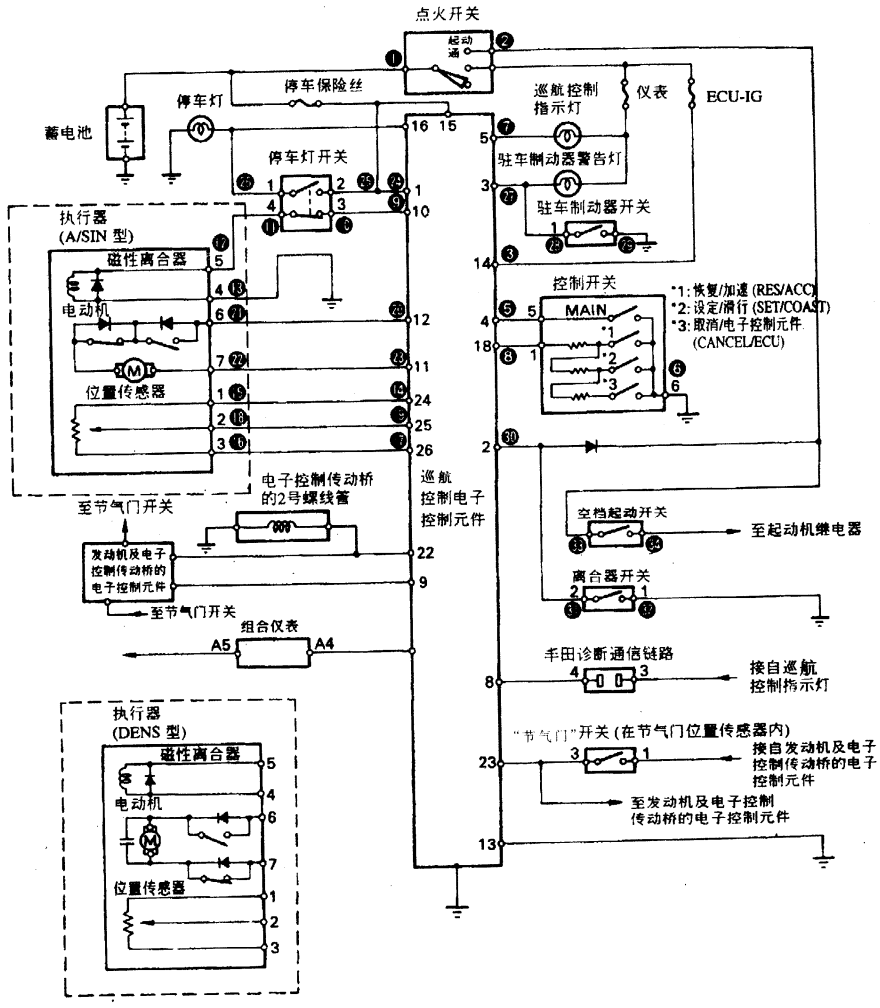
第二十三节　巡航控制系统

一、部件位置



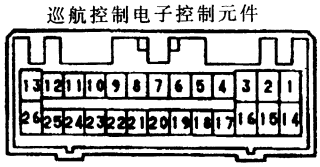


二、配线及连接器电路图

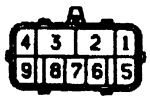


"电源电路"已简化

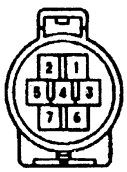
巡航控制电子控制元件



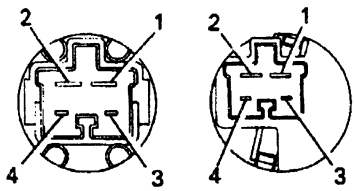
空档起动开关
(自动传动桥)



执行器



停车灯开关

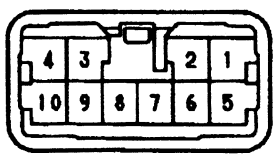


驻车制动器开关



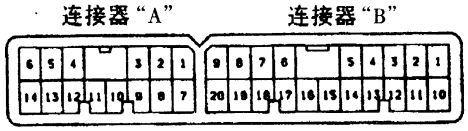
巡航控制开关

点火开关



没有气囊

连接器“A” 连接器“B”

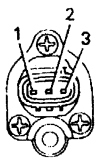


有气囊

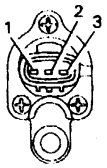


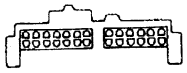
速度传感器

5S-FE 型自动传动桥

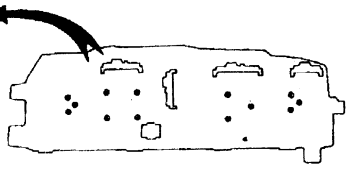


3VZ-FE 型自动传动桥

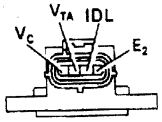




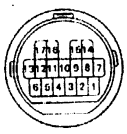
连接器“A”



节气门位置传感器

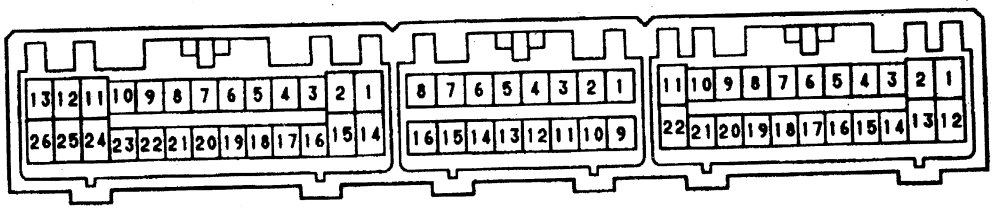


丰田诊断通信链路 (TDCL)

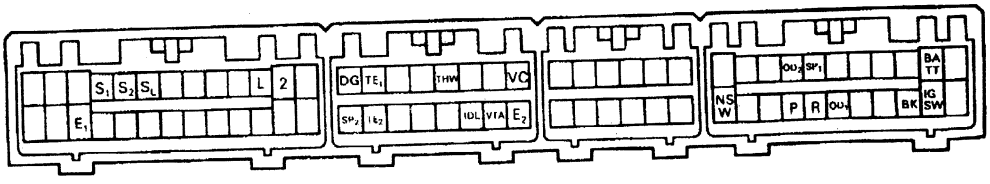


发动机和电子控制传动桥的电子控制元件

5S-FE 型发动机

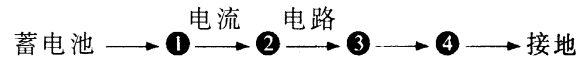


3VZ-FE 型发动机



“控制开关”运作

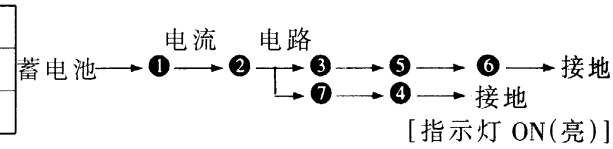
开关	位置
点火开关	(ON)通



巡航控制开关控制“主”开关,SET/COAST(设定/滑行)、RES/ACC(恢复/加速)、CANCEL“取消”功能。

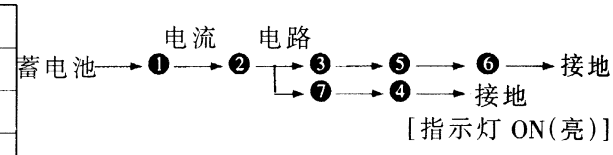
1. **“主开关”运行**

开关	位置
点火开关	ON(通)
巡航控制主开关	ON(通)



2. **“设定/滑行开关”运运作**

开关	位置
点火开关	ON(通)
巡航控制主开关	ON(通)
“设定/滑行”开关	ON(通)



条件:导通 ❽ ⟶ ❻ ⟶ 接地 (“设定/滑行”开关运作)

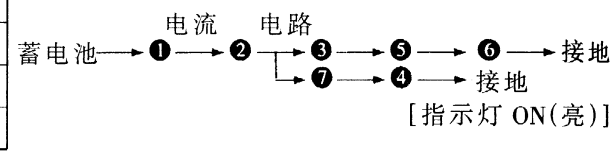
<执行器运作> (电流电路)

❾ ⟶ ❿ ⟶ ⓫ ⟶ ⓬ ⟶ ⓭ ⟶ 接地

如此时“设定/滑行”开关松开,汽车速度便记录在电脑存储器中。

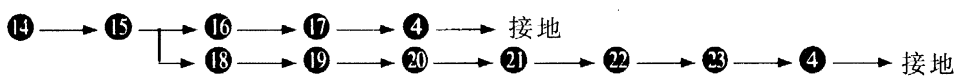
3. **“恢复/加速开关”工作**

开关	位置
点火开关	ON(通)
巡航控制主开关	ON(通)
“恢复/加速”开关	ON(通)



条件:导通 ❽ ⟶ ❻ ⟶ 接地 (“设定/滑行”开关运作)

<执行器运作> (电流电路)



如此时“设定/滑行”开关松开,车速便记录在电脑存储器中。

“取消”功能运作

“巡航控制系统”有几种取消开关,诸如巡航控制开关(“取消”)。停车灯开关,驻车制动器开关,离合器开关、空档起动开关。

(a) 巡航控制开关("取消")

开关	位置
"取消"开关	ON(通)

条件：导通 ⑧ → ⑥ → 接地
(指示灯 ON 通)

接着，取消信号被送到"巡航控制电子控制元件"。

(b) 停车灯开关

开关	位置
停车灯开关 (制动踏板踩下)	ON(通)

条件：导通 ㉔ → ㉕ → ㉖ → 接地
⑨ → ⑩
⑪ → ⑫

条件：不导通 ⑩ → ⑪

接着，取消信号被送到"巡航控制电子控制元件"。

(c) 驻车制动器开关

开关	位置
驻车制动器开关 驻车制动器杆拉上	ON(通)

条件：导通 ㉗ → ㉘ → ㉙ → 接地

接着，取消信号被送到"巡航控制电子控制元件"。

(d) 离合器开关

开关	位置
离合器开关	ON(通)

条件：导通 ㉚ → ㉛ → ㉜ → 接地

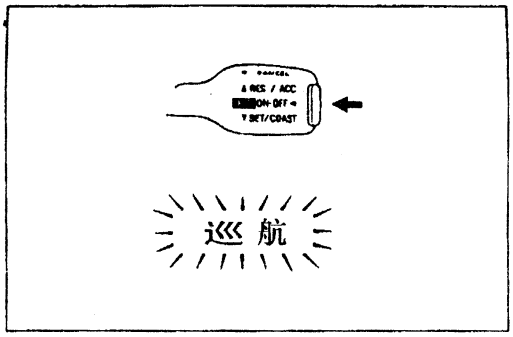
接着，取消信号被送到"巡航控制电子控制元件"。

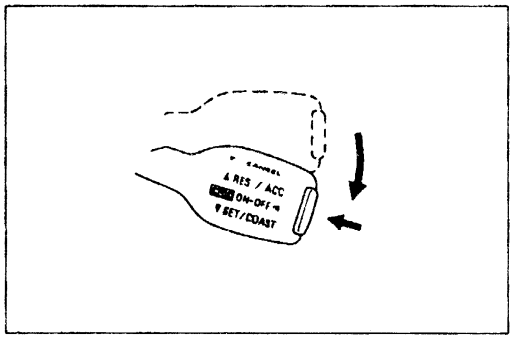
(e) 空档起动开关

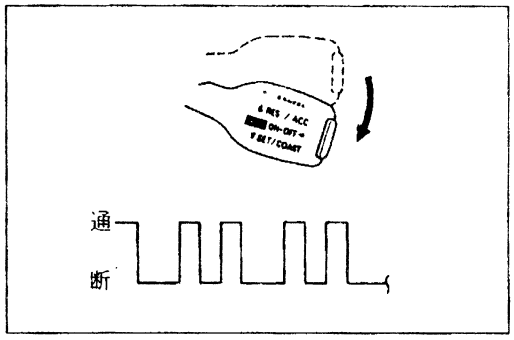
开关	位置
空档起动开关	N 档

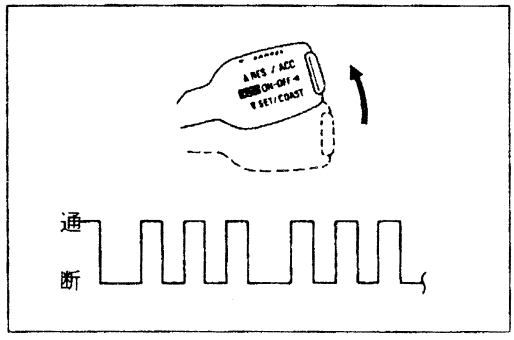
条件：导通 ㉚ → ㉝ → ㉞ → 接地

提示：如将负极（-）引线与二极管正极（+）侧接触，正极（+）引线与负极（-）侧接触，应出现导通情况。将两条引线反过来接触，应不出现导通情况。所以，由于这些开关的运作"巡航控制开关"的运作被取消，执行器关掉。









三、诊断电路

诊断码的输出

读出诊断码

提示：在检查诊断码时，务必做步骤 1 的工作。

（A 型）

1. 做下列步骤工作，读出诊断码

a. 将点火开关拧至 ON（通）。

b. 当“主”开关拧至 ON(通)时，检查“巡航”指示灯应该发光。“主”开关拧至 OFF(断)时，检查指示灯应该熄灭。

c. 将控制开关拧至 SET / COAST（设定 / 滑行）或 RES / ACC（恢复 / 加速）位置，并保持这个位置。

d. 将“主”开关拧至 ON（通）

e. 检查组合仪表中“巡航”指示灯，3s 后应重复闪烁 2 到 3 次。

f. 松开“设定 / 滑行”或“恢复 / 加速”开关。

2. 检查“设定 / 滑行”开关电路

a. 将“设定 / 滑行”开关拧至 ON（通），并保持这个位置。

b. 读出巡航控制指示灯上的诊断码。

如能看到图中所显示的诊断码，说明“设定 / 滑行”开关电路正常。

如无指示码，进行诊断并检查。

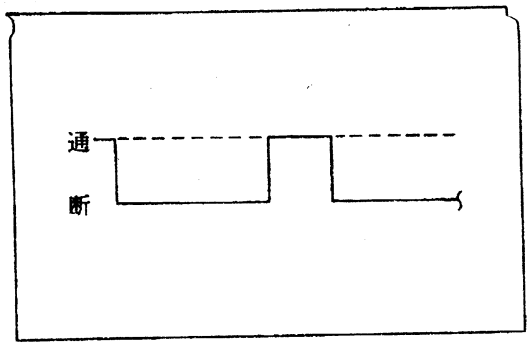
3. 检查“恢复/加速”开关电路

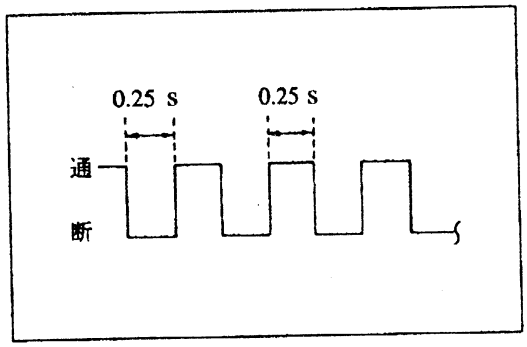
a. 将“恢复/加速”开关拧至 ON（通），并保持这个位置。

b. 读出巡航控制指示灯上的诊断码。

如能看到图中所显示的诊断码，说明“恢复/加速”开关电路正常。

如无指示码，进行诊断并检查。





4．检查所有取消开关电路

提示：完成步骤 5 后，检查诊断码。

●在下列条件下，图中诊断码显示（检查巡航控制指示灯，应该熄灭）。

●控制开关拧至 CANCEL(取消)位置。

●踩下制动踏板。

停车灯开关拧至 ON(通)

●驻车制动器杆拉上。

驻车制动器开关拧至 ON(通）。

●换档杆排 N 档。

●离合器踏板踩下。

离合器开关拧至 ON(通）。

如能看到图中所显示诊断码，则每个取消开关电路都正常。

如无显示码，进行诊断并检查。

5．检查车速传感器电路

提示：当汽车以 40km／h 或以下行驶时，巡航控制指示灯熄灭，以 40km／h 或以上行驶时，巡航控制指示灯亮起。

完成步骤 5、6 后，检查诊断码。

[行驶 40km／h 或以上]

a．慢慢踩下加速踏板，直至车速表显示在 40km／h 以上。

b．读出巡航控制指示灯上的诊断码。

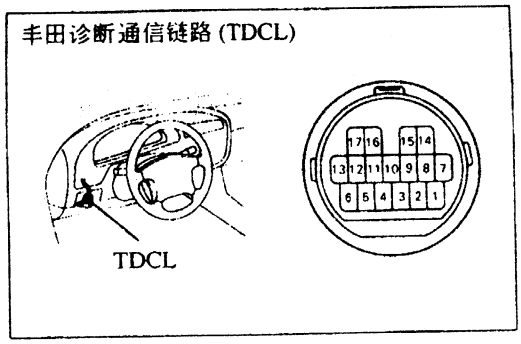
如能看到图中所显示的诊断码，说明车速传感器电路正常。

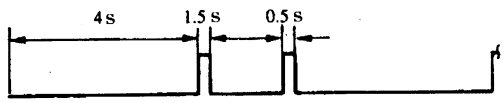
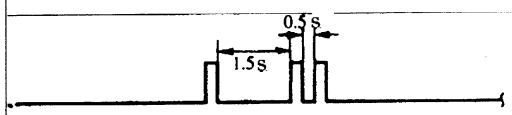
如无显示，则应进行诊断并检查。

读出诊断码

a．如行驶期间接通巡航控制，只要执行器、车速传感器或控制开关电路出故障，巡航控制系统便被取消，巡航控制指示灯会闪烁 5 次。

b．停车期间，连接丰田诊断通信链路（TDCL）的端子 3 和 4。



	显示码	诊　断
		正常
11		·连续输出至电动机加速侧 ·电动机电路中过量电流(短路)
12		·磁性离合器电路中过量电流(短路) ·磁性离合器电路开路
13		·执行器电动机电路开路 ·位置传感器探测到异常电压 ·电动机运作时,位置传感器信号值不变
21		·车速信号没输入到电子控制元件
23		·巡航时,实际车速下降 16km/h 或以上,低于所设定速度
32		控制开关电路开路
34		控制开关电路电压不正常
如显示出 41 号诊断码,更换巡航控制的电子控制元件		
41		电子控制元件故障
★如车速控制开关再次设定在 SET/COAST(设定/滑行),设定速度可保持,说明无故障		

c. 读出巡航控制指示灯上的诊断码。

提示：显示代码从 11 号开始依次出现。如无显示，进行故障排除分析和检查。

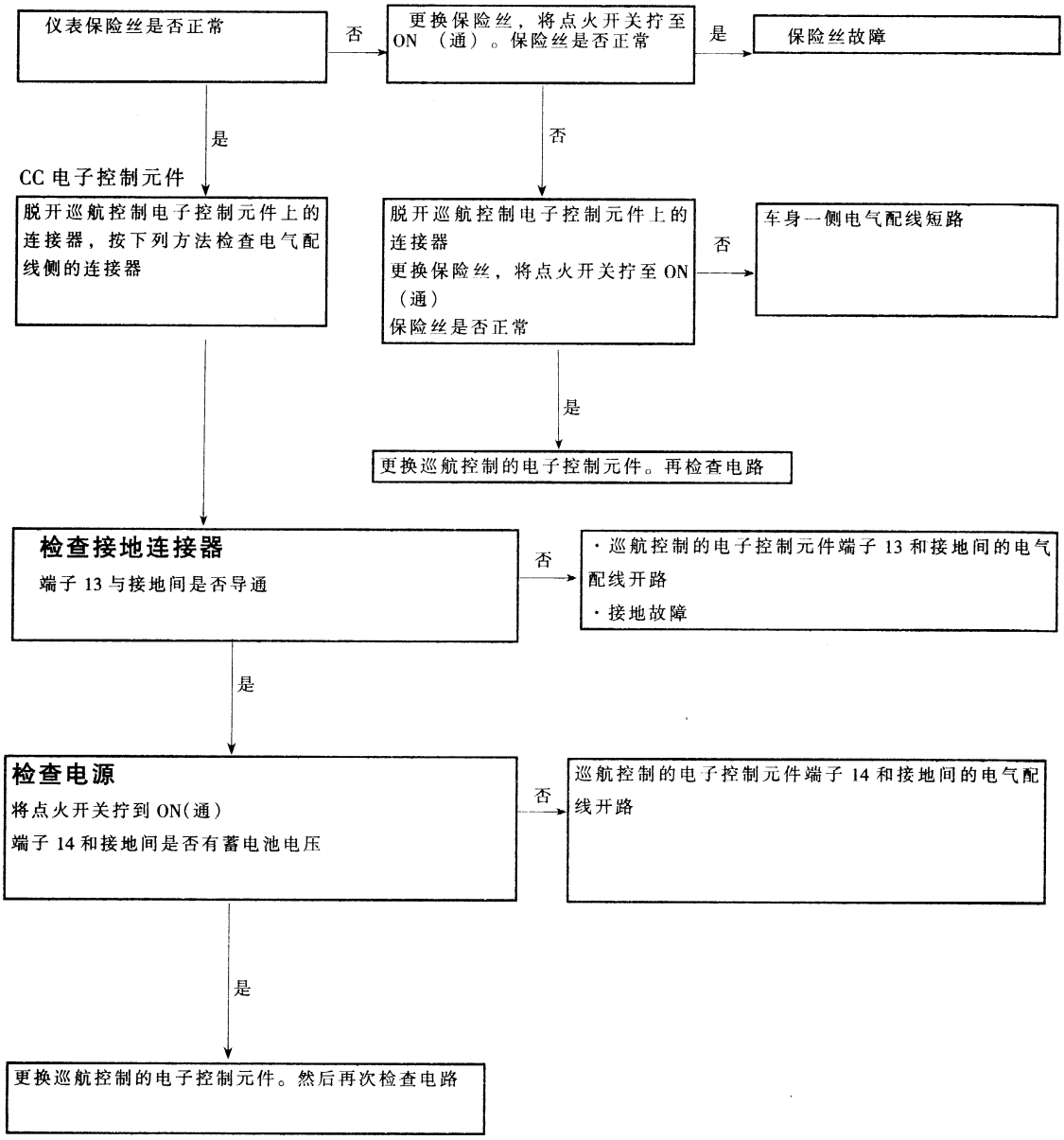
四、故障排除分析

充分利用下表，有助于找到故障原因。本表以数字大小排列而定出最可能发生的故障

图表号					D	C	C	F	H,I	G	E	J	K		
检查项目				巡航控制电子控制元件	执行器	主开关(在控制开关内)	控制开关	停车灯开关	空档起动开关或离合器开关	驻车制动器开关	车速传感器	电子控制传动桥2号 螺旋管电路	IDL节气门位置传感器	车速控制拉索功能	电气配线
诊断码 / 故障	B型	A型													
·"巡航"指示灯闪烁5次 ·巡航控制系统未设定 ·巡航控制系统不运作	11			3	2										1
	12			4	2			3							1
	13			3	2										1
	21			3							2				1
	23			4	3						2			1	
	32			2			1								
	34			2			1								
	41			1											
	正常	4	良好	9	8	2	3	4	5	6				7	1
			不良	2							7				
设定速度在高、低端偏差				4	3						1			2	
当巡航控制开关拧至SET(设定)时，车速下降很快				4	3								2	1	
当巡航控制开关拧至SET(设定)时，车速出现波动				4	3						1			2	
当巡航控制开关拧至ACCEL(加速)或RESUME(恢复)时，加速反应缓慢				4	3						2			1	
巡航时，换档频繁				2								1			
制动踏板踩下后，设定车速不取消		3	良好	1											
			不良	2				1							
驻车制动器操纵杆拉上后，设定车速不取消		3	良好	1											
			不良	2						1					
离合器踏板踏踩下后，设定车速不取消		3	良好	1											
			不良	2					1						
巡航控制开关拧至CANCEL(取消)后，设定车速不取消		3	良好	1											
			不良	2			1								
巡航控制开关拧至COAST(滑行)后，车速不减		1	良好	4	1						3			2	
			不良	2			1								
巡航控制开关拧至ACCEL(加速)后，汽车不加速		2	良好	4	1						3			2	
			不良	2			1								
控制开关拧至RESUME(恢复)后，车速不回到所存储的巡航速度		2	良好	4	1						3			2	
			不良	2			1								
车速可调到约40km/h以下		4	良好	1											
			不良	2							1				
车速即使在40km/h以下，巡航控制仍不松开		4	良好	1											
			不良	2							1			2	

A 电源电路

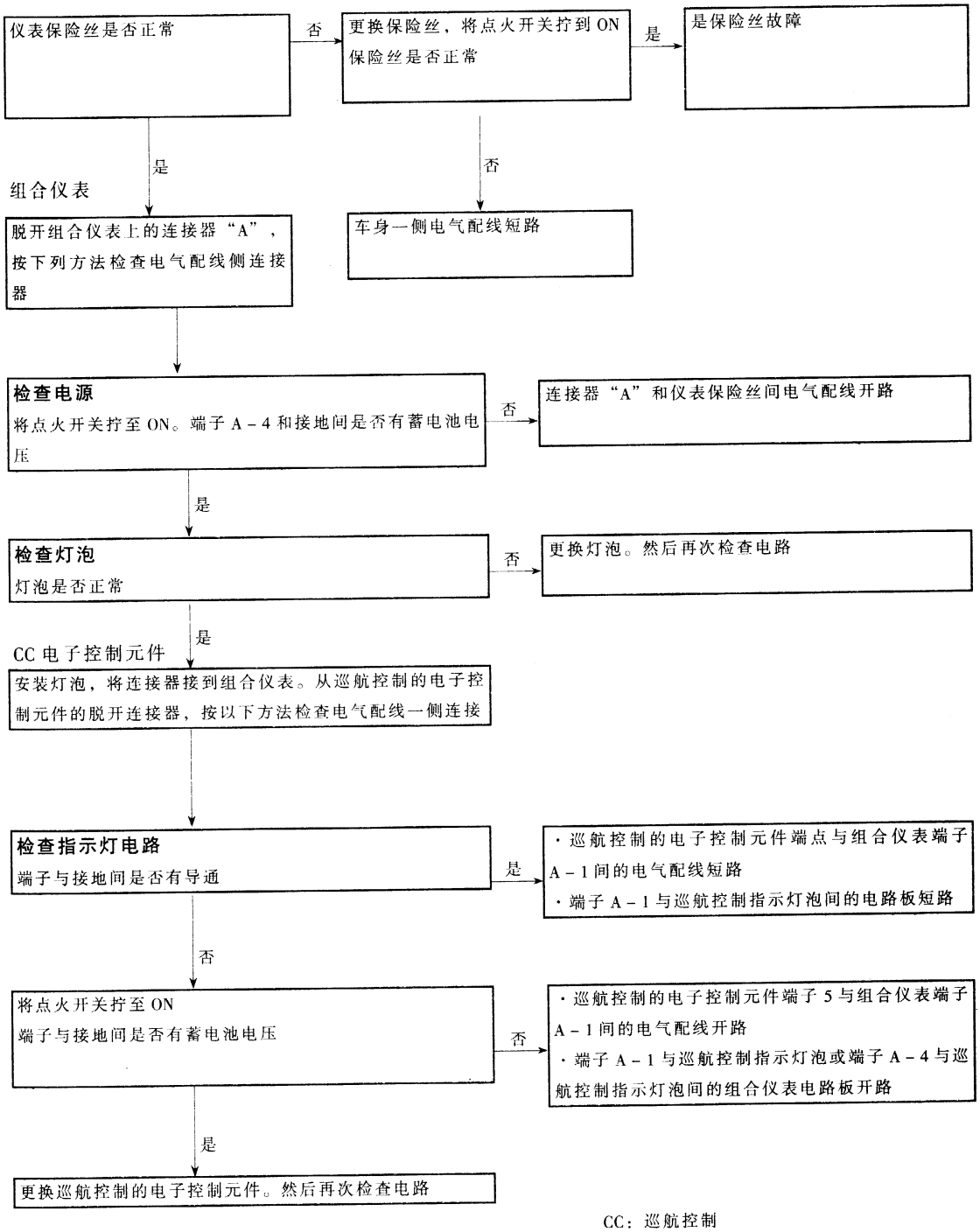
提示：在进行下列检查时，确认连接器及端子连接正确。



CC：巡航控制

B 巡航控制指示器电路

提示：在进行下列检查时，确认连接器及端子连接正确。



CC：巡航控制

C 控制开关电路

提示：在进行下列检测时，应确保所有连接器和端子均连接正确。

控制开关

从控制开关上脱开接线器，并检查配线一侧接线器以下项目

检测地线连接情况
端子 4 （B20）和地线之间是否导通
否 → ·控制开关的端子 4 （B20）和地线之间的配线开路
·地线故障

是

检测控制开关
控制开关运作是否正常
否 → 更换控制开关。然后重新检查整个机构

是

CC 电子控制元件

将连接器与控制开关连接
从 CC 电子控制元件上脱开连接器，并按以下步骤检测配线一端接线器

检测主开关电路
当主开关断开时，端子 3(B17)和地线之间是否导通
否 → CC 电子控制元件的端子 3(B17)与控制开关的端子 2(B15)之间配线短路

否

当主开关接通时，端子 3 （B17）和地线之间是否导通
否 → CC 电子控制元件的端子 3(B17)与控制开关的端子 2(B15)之间的配线开路

是

检测控制开关电路
当控制开关断开时，端子 18 与地线之间是否导通
是 → CC 电子控制元件的端子 18 与控制开关的端子 3（B17）之间的配线短路

否

当控制开关扭至下述各点时，端子 18 与地线之间的电阻值是否如下表所示

位置	电阻（欧姆）
恢复 / 加速	约 68
设定 / 滑行	约 198
取消	约 418

否 → CC 电子控制元件的端子 18 与控制开关的端子 3（B17）之间的配线开路

是

更换 CC 电子控制元件，并重新检测整个机构

CC：巡航控制

D 执行器电路

提示：进行下列检查时，确认连接器与端点连接正确。

执行器

从执行器脱开连接器，按下列方法检查电气配线一侧的连接

检查接地连接
端子 4 与接地之间是否导通
否 → ·执行器端子 4 与接地之间电气配线开路。
·接地故障

是

检查执行器
执行器运作是否正常
否 → 更换执行器。然后再次检查电路

是

停车灯开关

检查停车灯开关安装
停车灯开关安装是否正确
否 → 将停车灯开关重新装好。然后再次检查电路

是

将连接器与执行器连接
从停车开关脱开连接器。按下列方法检查电气配线一侧的连接器

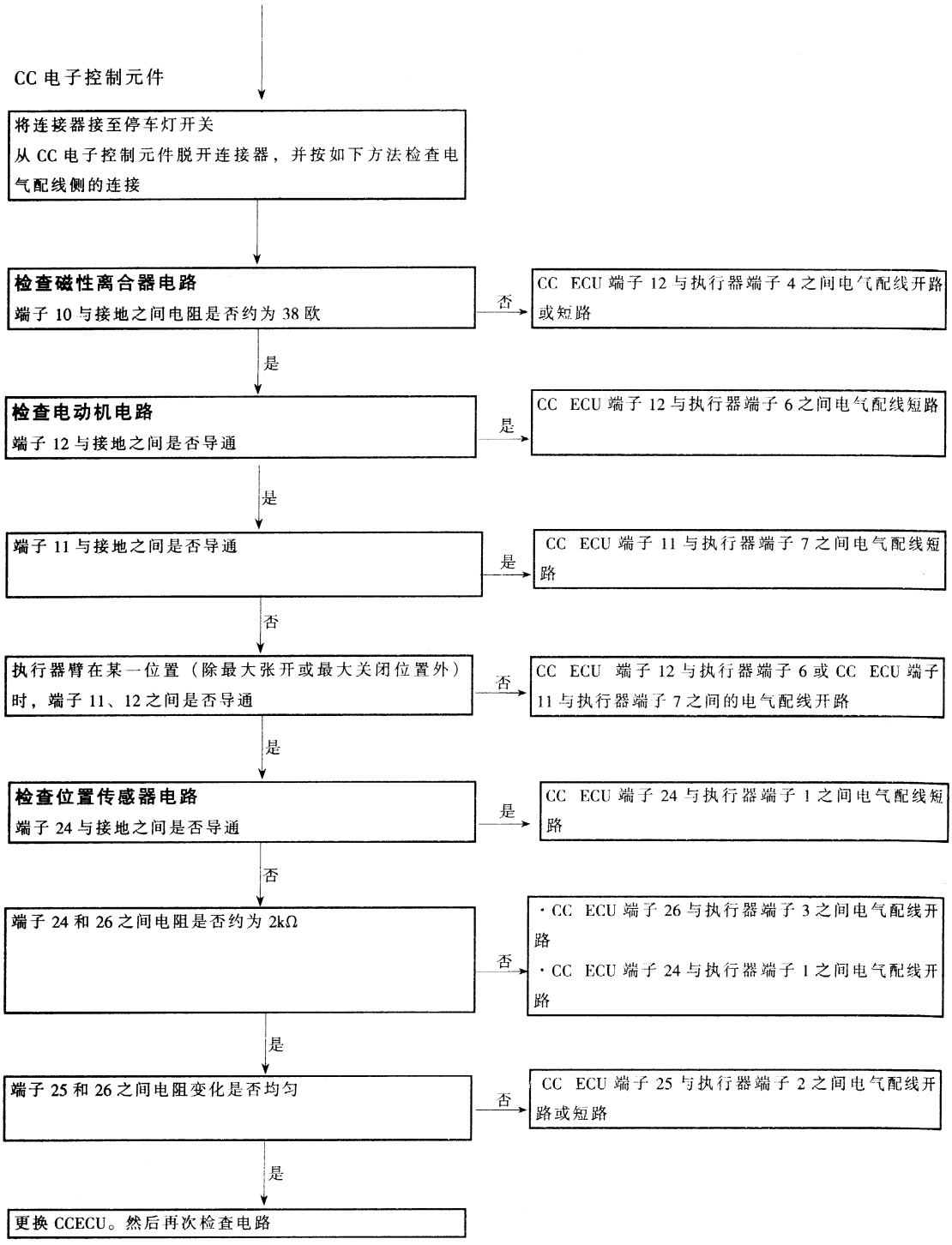
检查磁性离合器电路
端子 4 与接地之间电阻是否约为 38 欧
否 → 停车灯端子 4 与执行器端子 5 之间电气配线开路或短路

是

检查停车灯开关
停车灯开关运作是否正常
否 → 更换停车灯开关。然后再次检查电路

是

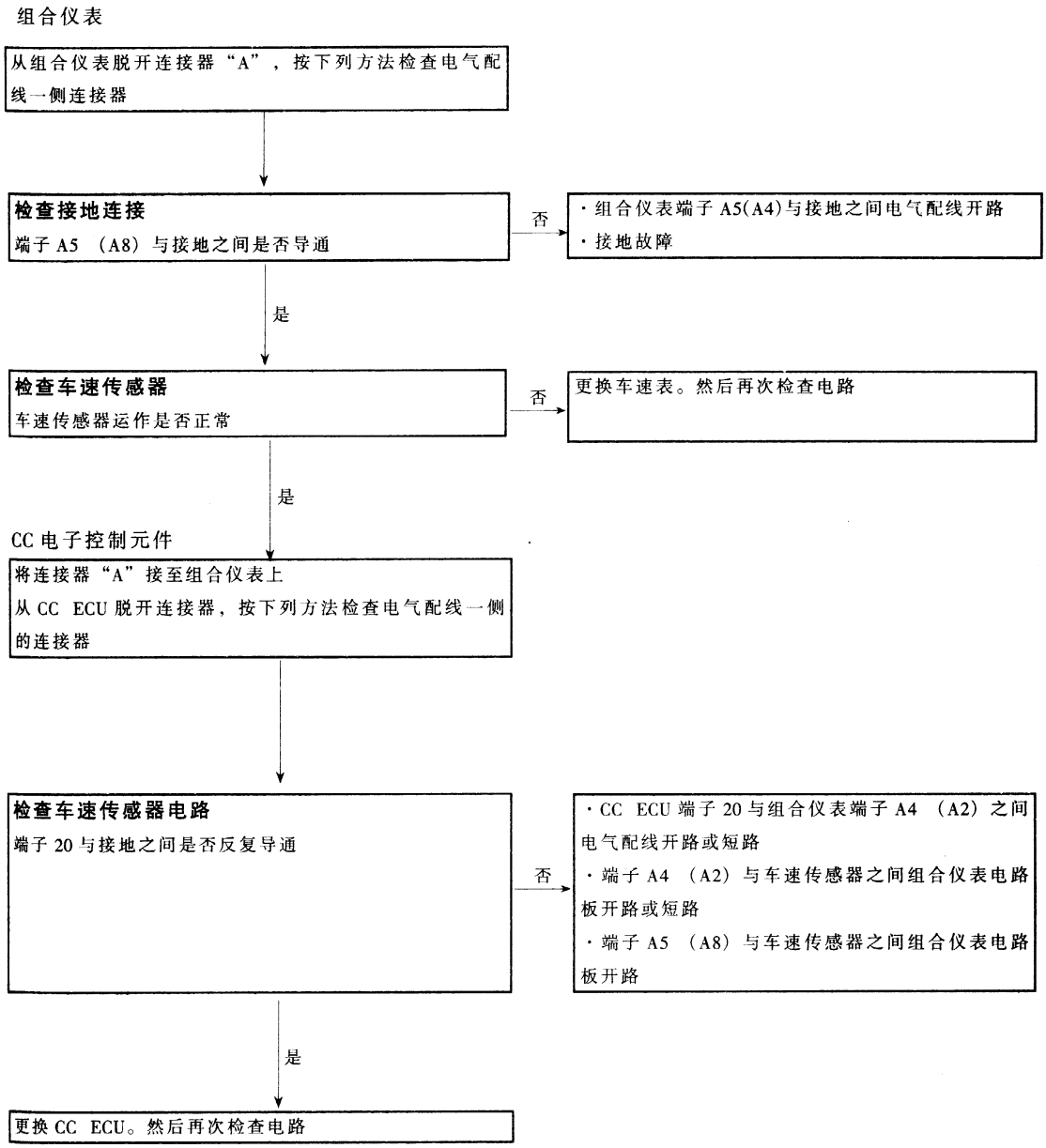
CC：巡航控制


CC 电子控制元件
将连接器接至停车灯开关
从 CC 电子控制元件脱开连接器，并按如下方法检查电气配线侧的连接
检查磁性离合器电路
端子 10 与接地之间电阻是否约为 38 欧
否
CC ECU 端子 12 与执行器端子 4 之间电气配线开路或短路
是
检查电动机电路
端子 12 与接地之间是否导通
是
CC ECU 端子 12 与执行器端子 6 之间电气配线短路
是
端子 11 与接地之间是否导通
是
CC ECU 端子 11 与执行器端子 7 之间电气配线短路
否
执行器臂在某一位置（除最大张开或最大关闭位置外）时，端子 11、12 之间是否导通
否
CC ECU 端子 12 与执行器端子 6 或 CC ECU 端子 11 与执行器端子 7 之间的电气配线开路
是
检查位置传感器电路
端子 24 与接地之间是否导通
是
CC ECU 端子 24 与执行器端子 1 之间电气配线短路
否
端子 24 和 26 之间电阻是否约为 2kΩ
否
· CC ECU 端子 26 与执行器端子 3 之间电气配线开路
· CC ECU 端子 24 与执行器端子 1 之间电气配线开路
是
端子 25 和 26 之间电阻变化是否均匀
否
CC ECU 端子 25 与执行器端子 2 之间电气配线开路或短路
是
更换 CCECU。然后再次检查电路

CC：巡航控制

E 车速传感器电路（在组合仪表中）

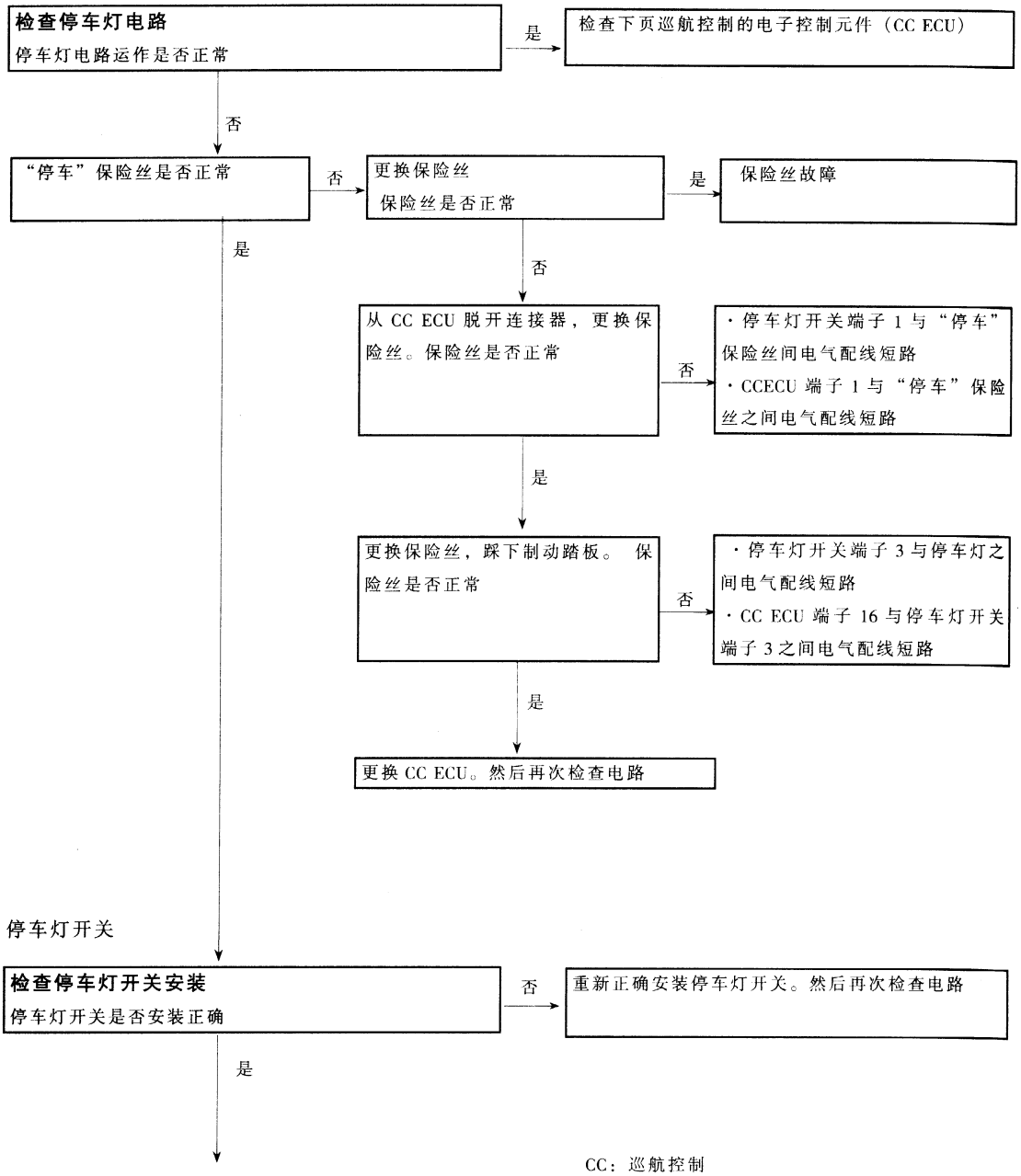
提示：进行下列检查时，确认连接器和端子已正确连接。



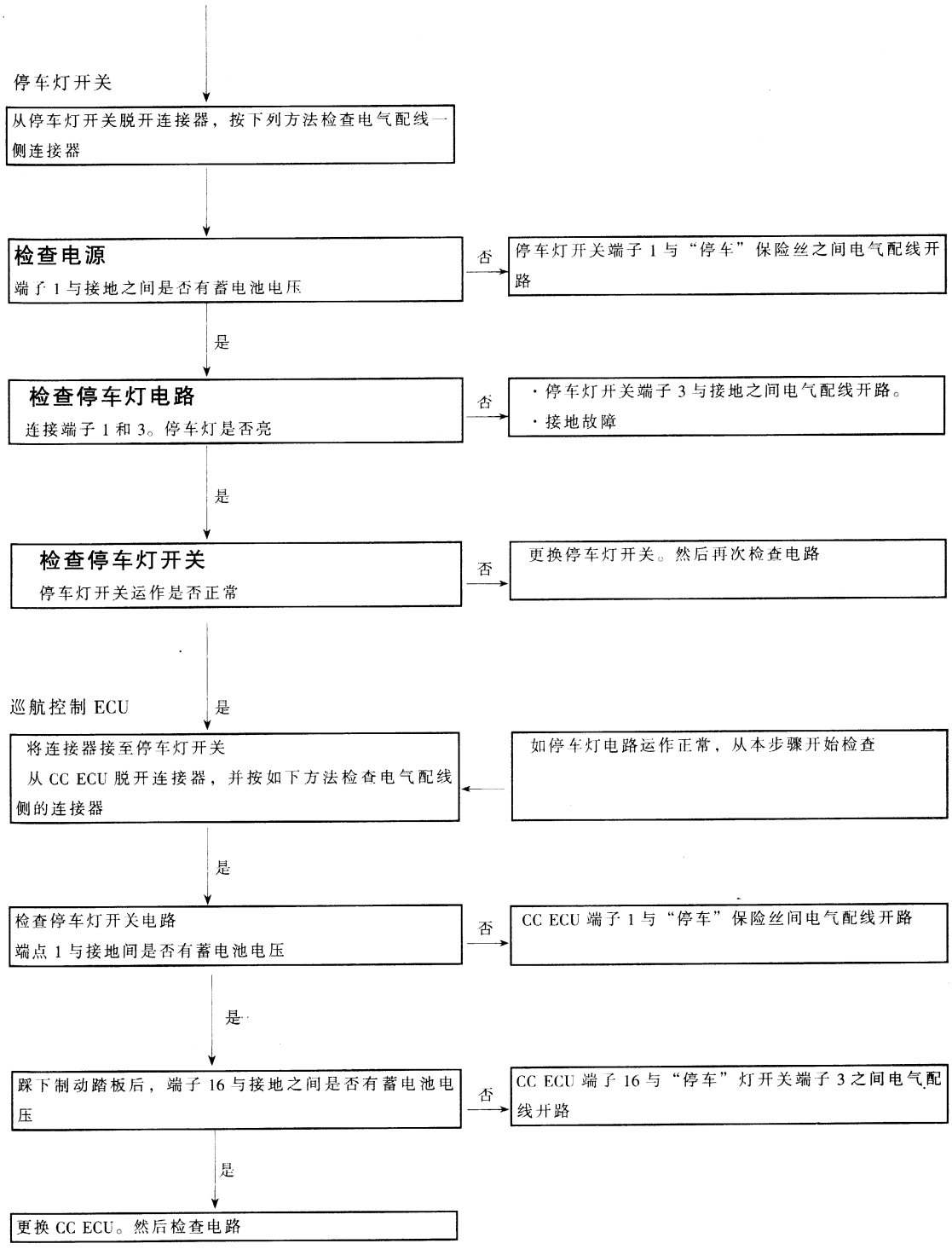
CC：巡航控制

F 停车灯开关电路

提示：在进行下列检查时，确认连接器与端子已正确连接。



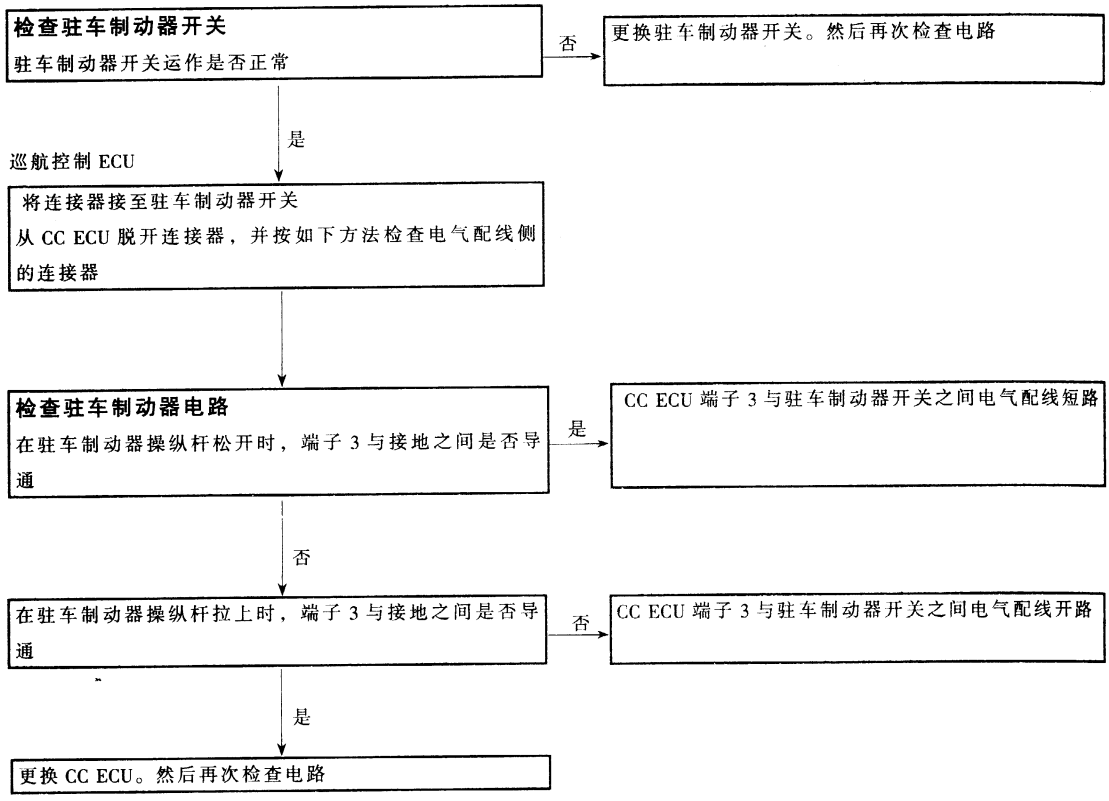
CC：巡航控制


停车灯开关
从停车灯开关脱开连接器，按下列方法检查电气配线一侧连接器
检查电源
端子 1 与接地之间是否有蓄电池电压
否
停车灯开关端子 1 与“停车”保险丝之间电气配线开路
是
检查停车灯电路
连接端子 1 和 3。停车灯是否亮
否
· 停车灯开关端子 3 与接地之间电气配线开路。
· 接地故障
是
检查停车灯开关
停车灯开关运作是否正常
否
更换停车灯开关。然后再次检查电路
是
巡航控制 ECU
将连接器接至停车灯开关
从 CC ECU 脱开连接器，并按如下方法检查电气配线侧的连接器
如停车灯电路运作正常，从本步骤开始检查
是
检查停车灯开关电路
端点 1 与接地间是否有蓄电池电压
否
CC ECU 端子 1 与“停车”保险丝间电气配线开路
是
踩下制动踏板后，端子 16 与接地之间是否有蓄电池电压
否
CC ECU 端子 16 与“停车”灯开关端子 3 之间电气配线开路
是
更换 CC ECU。然后检查电路

CC：巡航控制

G 驻车制动器开关电路

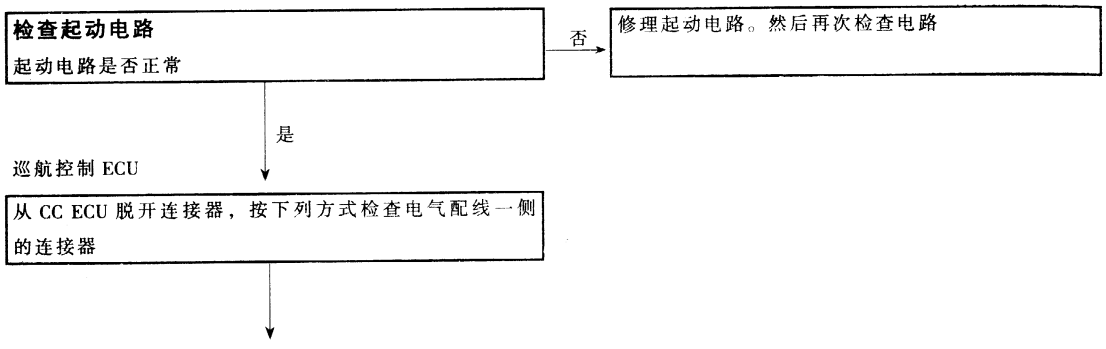
提示：在进行下列检查时，确认连接器与端子已正确接好。

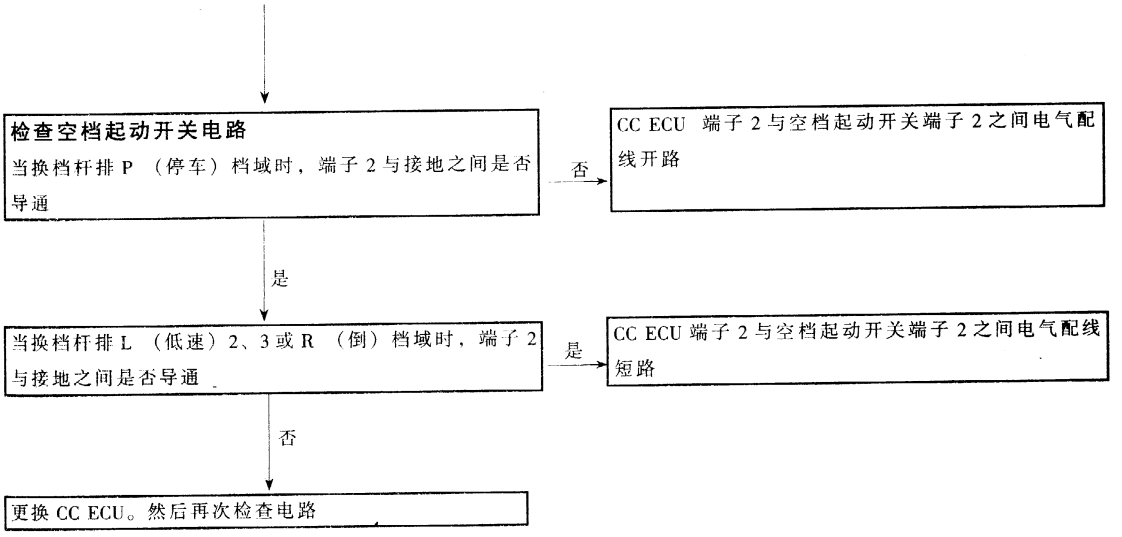


CC：巡航控制

I 空档起动开关电路（自动传动桥）

提示：在进行下列检查时，确认连接器及端子已正确连接。

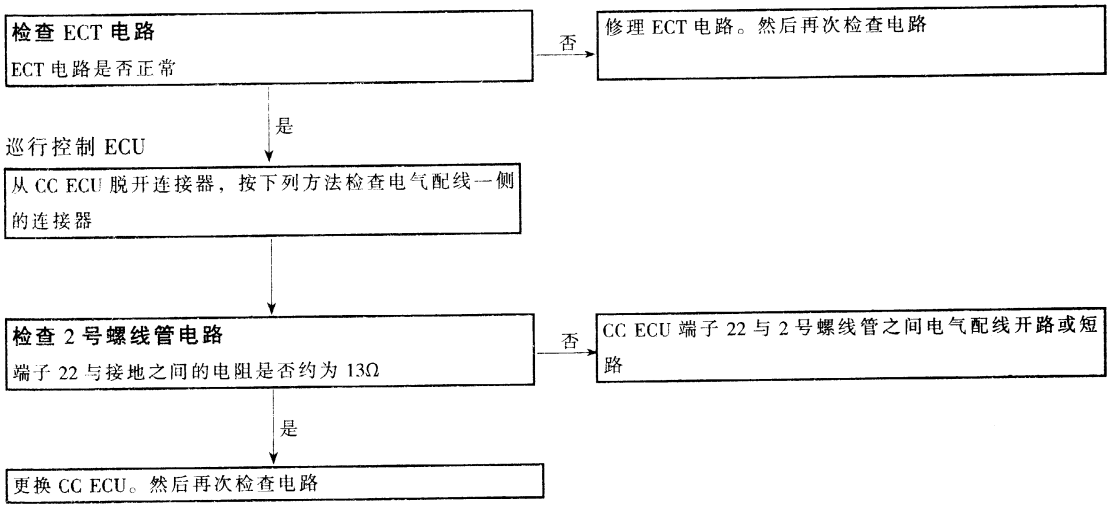




CC：巡航控制

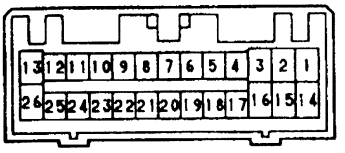
J 电子控制传动桥(ECT)2 号螺线管电路(自动传动桥)

提示：在进行下列检查时，确认连接器与端子已正确连接。



CC：巡航控制

电气配线一侧



五、巡航控制的电子控制元件(ECU)

巡航控制 ECU 的检查

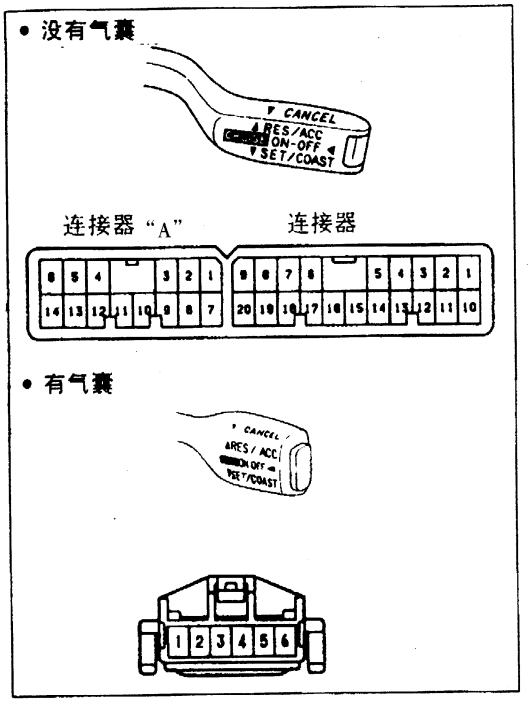
ECU 电路

脱开连接器，按表中所示检查电气配线一侧连接器。

检查	测量项目	测试器连接	条件			规定值
导通情况	空档起动开关(自动传动桥)	2 - 接地	换档杆位置		N(空档)或 P(停车)	导通
					L(低速)、2、D(前进)或 R(倒档)	不导通
	驻车制动器	3 - 接地	驻车制动器操纵杆位置		松开	不导通
					推或按下	导通
	控制开关	6 - 接地(B20)	主开关位置		OFF(断)	不导通
					ON(通)(推)	导通
	接地连接	13 - 接地	恒定			导通
	执行器(电动机)	12 - 11	执行器臂位置	最大"关闭"		12→11 导通
				最大"打开"		11→12 导通
				除上述位置外任何位置		12→11 导通
	丰田诊断通信链路(TDCL)电路	8 - 接地	恒定			不导通
			端子 To 和 E1 连接			导通
	节气门位置传感器(IDL)	23 - 接地	加速踏板位置		松开	导通
					踩下	不导通
电阻	执行器(位置传感器)	24 - 26	恒定			约 2kΩ
		25 - 26	执行器臂转动		电阻变化均匀	
	执行器(磁性离合器)	10 - 接地	制动踏板位置		松开	约 38Ω
					踩下	不导通
	控制开关	18 - 接地	控制开关位置		OFF(断)	不导通
					RES/ACCEL(恢复/加速)	约 68Ω
					SET/COAST(设定/滑行)	约 198Ω
					CANCEL(取消)	约 418Ω
电压	电源	14 - 接地	点火开关位置	LOCK or ACC(锁紧或附件)		无电压
				ON(通)		蓄电池电压
	"停车"保险丝	15 - 接地	恒定			蓄电池
		1 - 接地				
	停车灯	16 - 接地	制动踏板位置	松开		无电压
				踩下		蓄电池电压
	车速传感器	20 - 接地	点火开关 ON(接通)，车速表轴或车速传感器轴转动			电压反复变化

如电路符合规定，换另一个电子控制元件试试。

如电路不符合规定，参考“巡航控制系统”之“配线及连接器电路”，检查与其他部件连接的电路。



六、巡航控制开关

巡航控制开关检查

a. 检查端点 2(B15)与 4(B30)间导通情况。

主开关位置	情　况
OFF(断)	不导通
ON(通)	导通

b. 测量端点 3(B17)和 4(B20)间的电阻。

控制开关位置	电阻(Ω)
OFF(断)	∞(不导通)
RES/ACCEL(恢复/加速)	约 68
SET/COAST(设定/滑行)	约 198
CANCEL(取消)	约 418

如电阻值不符合规定，则应更换控制开关。

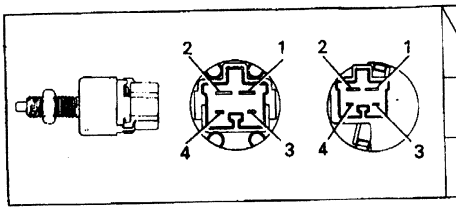
(　)：表示无气囊装置。

七、停车灯开关

停车灯开关电路

导通情况

CCS：巡航控制装置



端子 / 开关位置	1	2	有巡航控制 3	有巡航控制 4
开关插脚松开(制动踏板踩下)	○	○		
开关插脚推入(制动踏板松开)			○	○

如导通不符合规定，则应更换开关。

八、空档起动开关

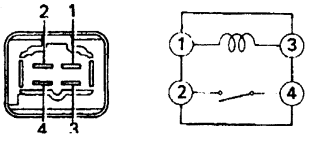
空档起动开关的检查

见“A540E 自动传动桥”、“A140E 自动传动桥”之“空档起动开关检查。

九、起动机继电器

起动机继电器的检查

导通情况



端子 / 条件	1	2	3	4
恒定	○	⊸	○	
在端子 1 和 3 上施加蓄电池电压		○		○

如导通不符合规定，更换继电器。

十、速度传感器

速度传感器的检查

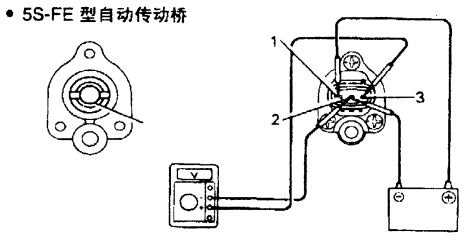
a. 将蓄电池正极（+）引线接到端子 1，负极（-）引线接到端子 2。

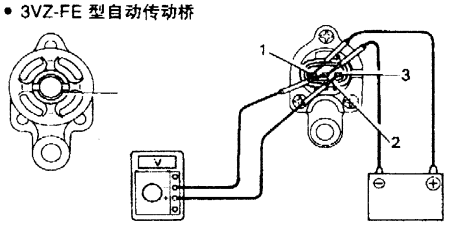
b. 将测试器正极（+）引线接到端子 3，负极（-）引线接到端子 2。

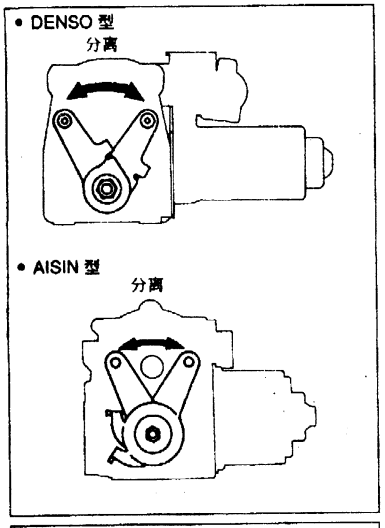
c. 旋转传感器轴。

d. 检查端子 2 与 3 之间电压变化，应从 0～11V 或以上。

提示：车速传感器轴每转一圈，电压变化应为 20 次。如运作不符合规定，则应更换传感器。





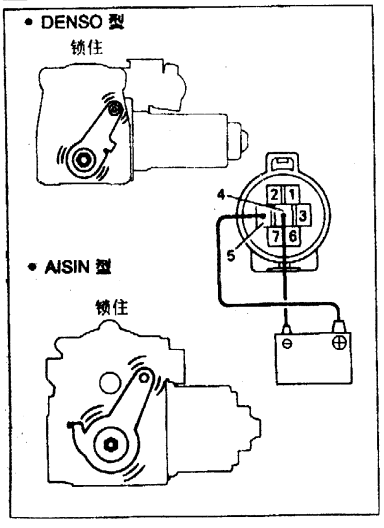


十一、执行器

执行器

1. 磁性离合器

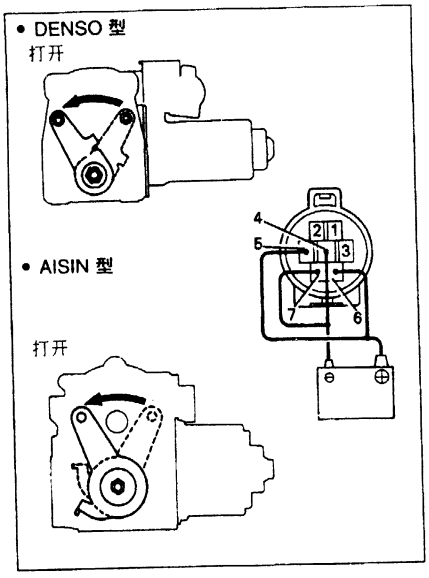
a. 检查离合器杆，用手应该可将它平滑地移动。



b. 将蓄电池正极（+）引线接到端子 5，负极（-）引线接到端子 4。磁性离合器转到（ON）（通）。

c. 检查离合器杆，用手应该不能使它移动。

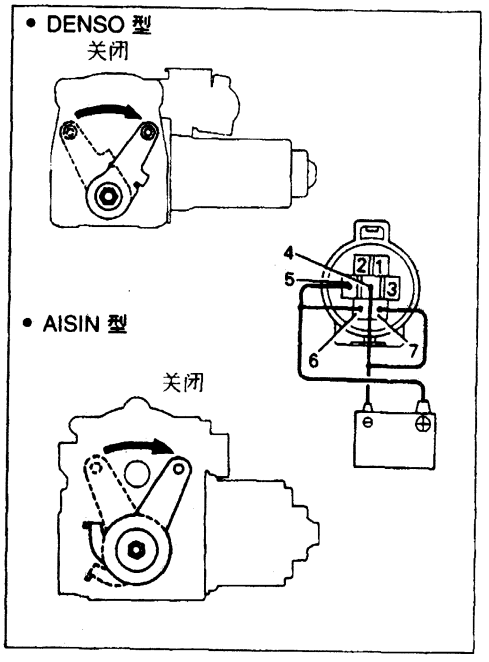
如运行不符合规定，则应更换电动机。



2. 电动机

a. 磁性离合器位于 ON，将蓄电池正极（+）引线接到端子 6，负极（-）引线接到端子 7，检查离合器杆，应该移向打开一侧。

b. 当离合器杆到达打开位置时，检查电动机，应该停止工作。



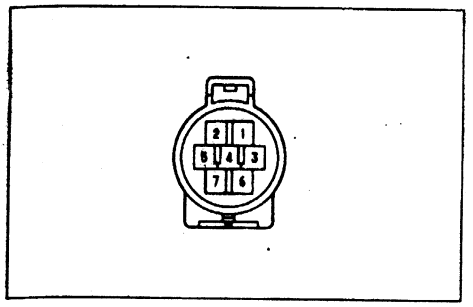
c．磁性离合器位于 ON，将蓄电池正极（+）引线接端子 7，负极（-）引线接到端子 6，检查离合器杆，应移向关闭一侧。

d．当离合器杆到达关闭位置时，检查电动机，应该停止工作。

3．**位置传感器**

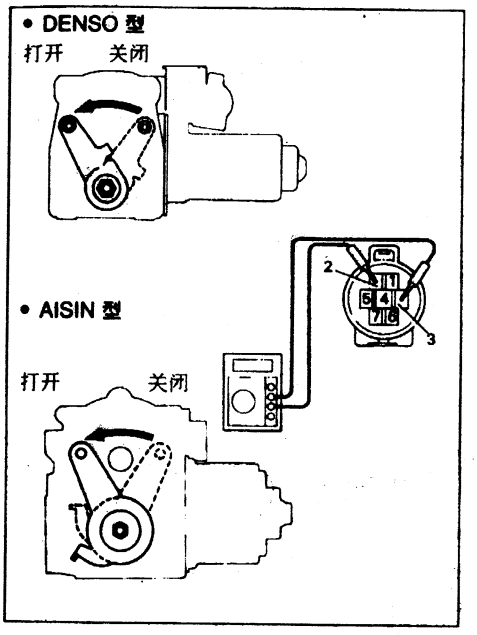
a．测量端子 1 与 3 之间电阻。

电阻：约 2kΩ

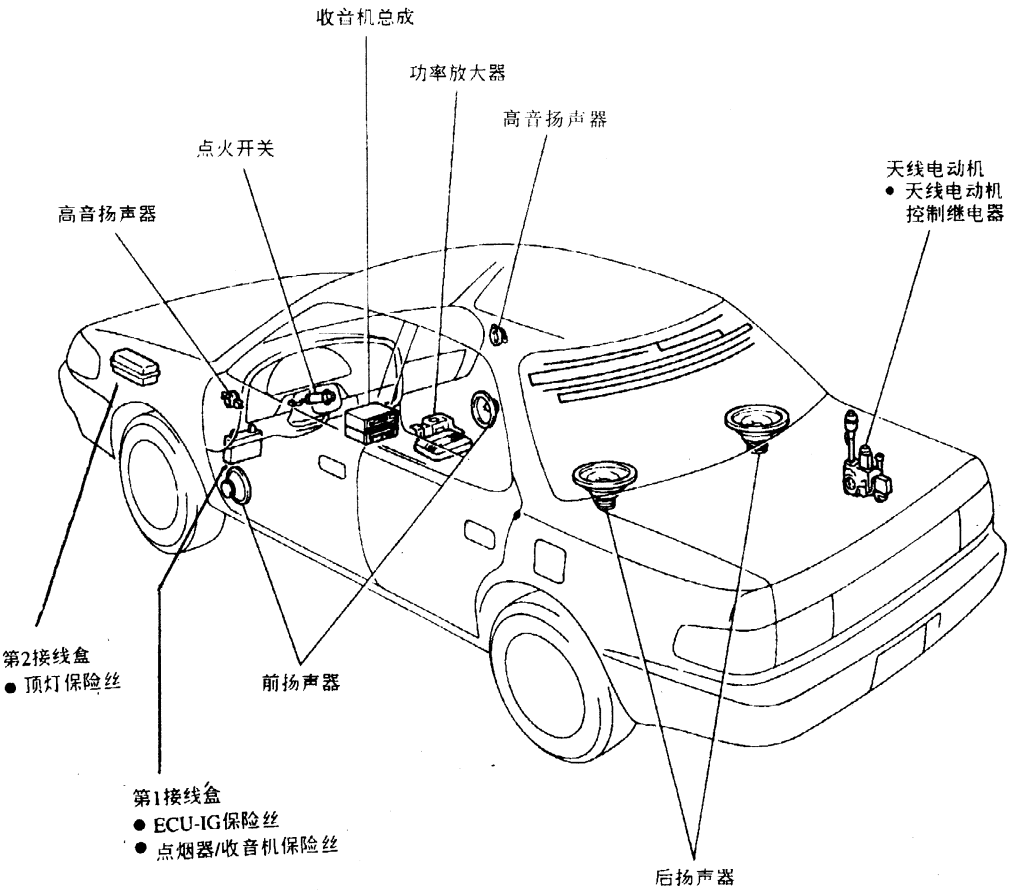


b．当离合器杆从关闭位置移向打开位置时，检查端子 2 和 3 之间的电阻，应该由约 0.5kΩ 增加至 1.8kΩ。

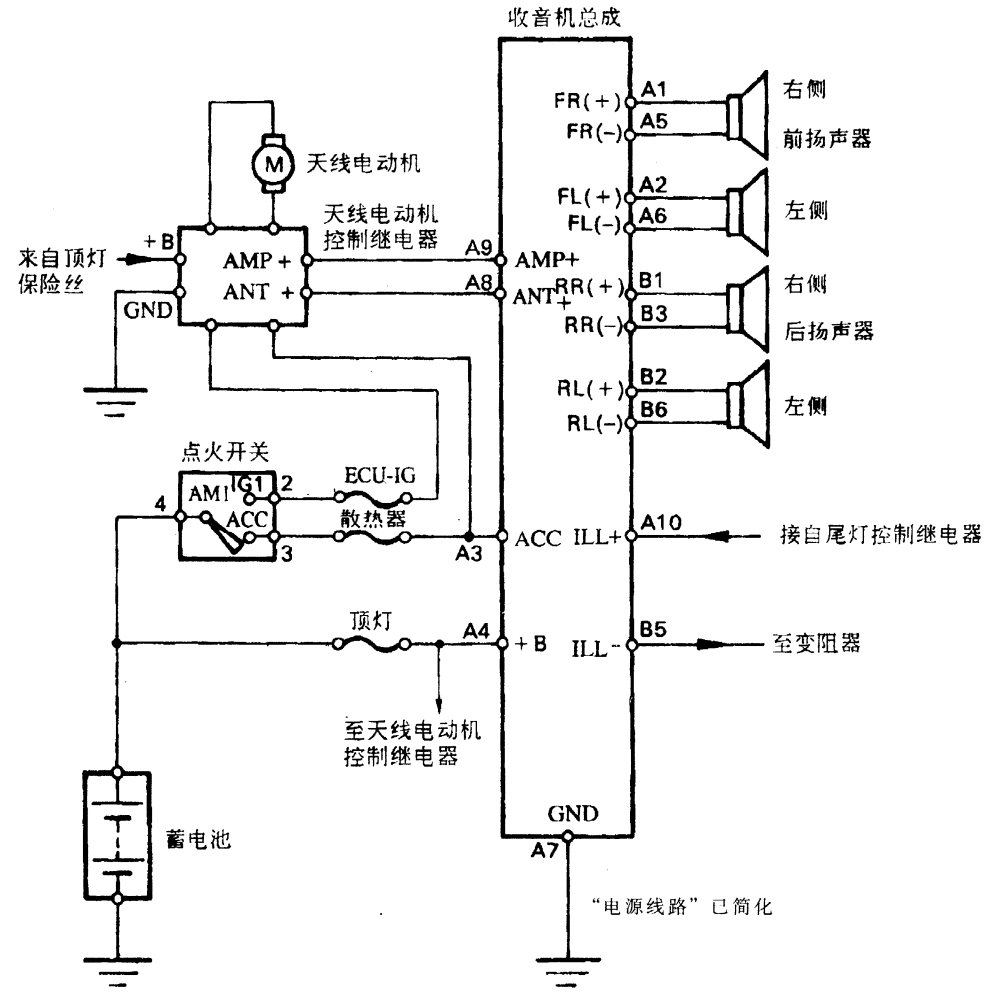
如运作不符合规定，则应更换电动机。

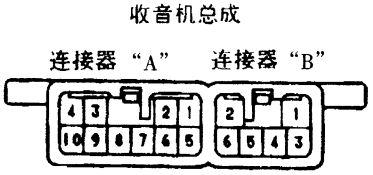


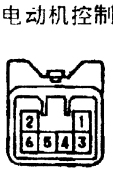
一、部件位置

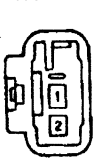

收音机总成
功率放大器
高音扬声器
点火开关
高音扬声器
天线电动机
● 天线电动机
控制继电器
第2接线盒
● 顶灯保险丝
前扬声器
第1接线盒
● ECU-IG保险丝
● 点烟器/收音机保险丝
后扬声器

二、电路图

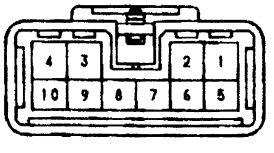

收音机总成
FR(+)
FR(-)
A1
A5
右侧
前扬声器
FL(+)
FL(-)
A2
A6
左侧
RR(+)
RR(-)
B1
B3
右侧
后扬声器
RL(+)
RL(-)
B2
B6
左侧
M
天线电动机
天线电动机
控制继电器
来自顶灯
保险丝
+B
AMP+
ANT+
GND
A9
A8
AMP+
ANT+
点火开关
AM1
G1
ACC
2
3
4
ECU-IG
散热器
A3
ACC
ILL+
A10
接自尾灯控制继电器
顶灯
A4
+B
ILL-
B5
至变阻器
至天线电动机
控制继电器
蓄电池
GND
A7
“电源线路”已简化


收音机总成
连接器“A”
连接器“B”
4 3 2 1
10 9 8 7 6 5
2 1
6 5 4 3

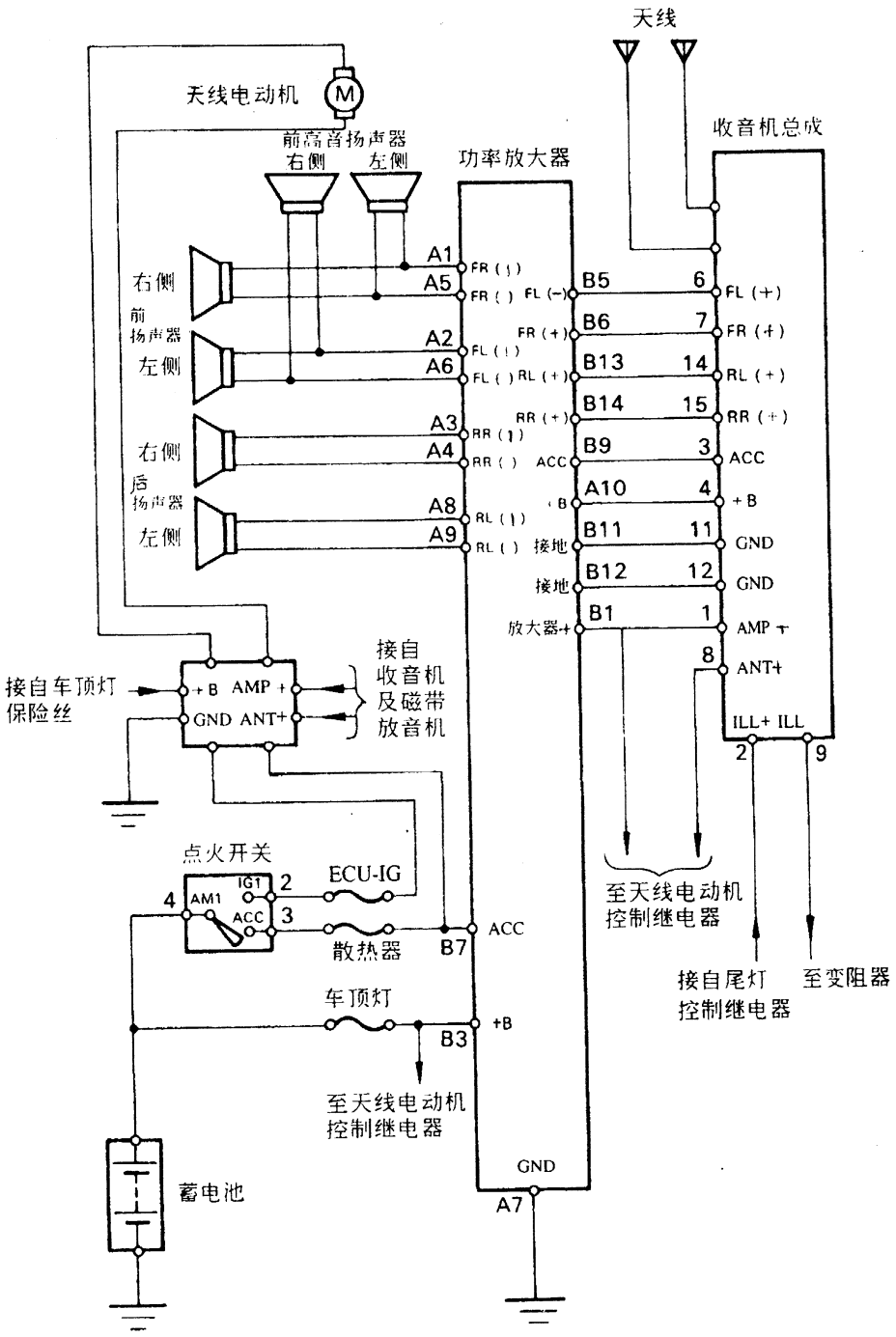

天线电动机控制继电器
2 1
6 5 4 3


前扬声器
1
2


后扬声器
1 2

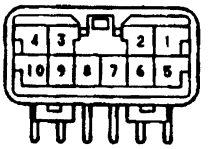

点火开关
4 3 2 1
10 9 8 7 6 5

· 收音机—磁带放音机(有功率放大器)

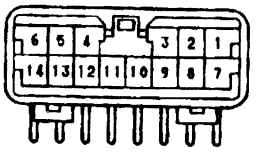


功率放大器

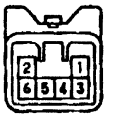
连接器“A”



连接器“B”



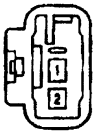
天线电动机控制继电器



前高音扬声器



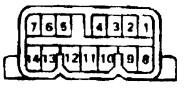
前扬声器



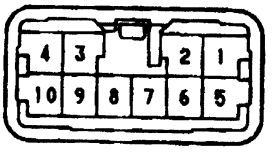
后扬声器



收音机总成



点火开关



·收音机—磁带放音机

三、电路简述

(1) 无线电波段

用于无线电广播的无线电波段如下:

频率	30kHz	300kHz	3MHz	30Mhz	300MHz
名　称	LH	MF	HF	VHF	
无线电波	长波 ⟷	调幅(中波) ⟷	短波 ⟷	调频(超短波) ⟷	
调制方法	调　幅			调　频	

LF:低频　MF:中频　HF:高频　VHF:甚高频

提示:在本节中,“调幅”(AM)包括长波、中波和短波;“调频”(FM)包括超短波(UKW)。

(2) 接收范围

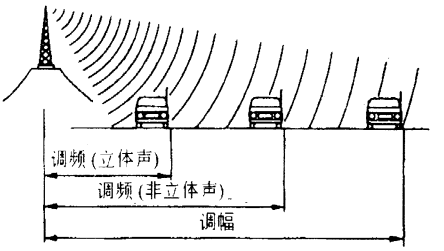
调幅、调频非立体声和调频立体声广播的接收范围,差别很大。还可能出现这样的情

况：调幅接收效果非常清楚，而调频广播却不能收到。

除了调频立体声广播的接收范围非常小，而接收无线电和其他类型干扰（“噪音”）却最容易。

（3）接收问题

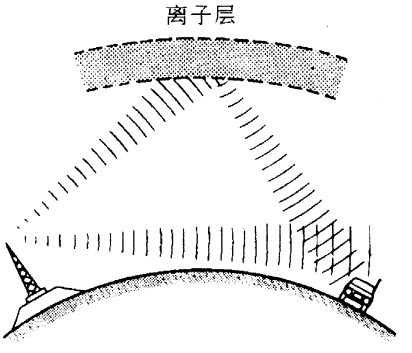
除了天电干扰问题，还有“衰减”、“多路”和“间断”现象。这些问题并非由电噪音引起的，而是由无线电波本身的特性引起的。



（4）衰减

除了电干扰，调幅广播还易受其他种类的干扰，尤其在夜晚。其原因是调幅无线电波在夜晚跳离电离层。这些无线电波与来自相同发射器的信号相互干扰，并直接到达汽车天线。这类干扰称为“衰减”。

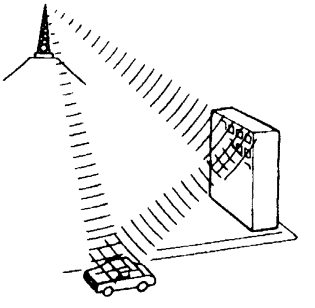
衰减



（5）多路

由无线电波跳离障碍物引起的一种干扰，称为“多路”。当广播发射器天线的信号跳离建筑物、山脉，干扰直接接收到的信号，这样就产生多路现象。

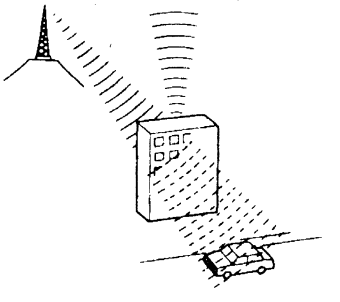
多路



（6）间断

由于调频无线电波的频率高于调幅无线电波，调频无线电波跳离建筑物、山脉及其他障碍物。因此，当汽车开到某座建筑物或其他障碍物后面时，调频信号常常似乎逐渐消失，这称为“间断”。

间断



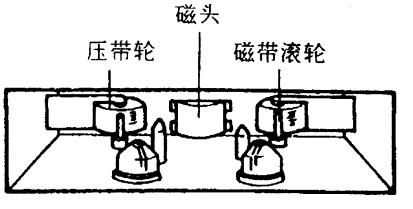
（7）保养（磁带放音机）

磁头清洗

a．用手指抬起磁带门。

用铅笔或类似物体推入导带轮。

b．用清洗笔或醮有清洁剂的棉签，清洗磁头表面、压带轮和磁带滚轮。



四、故障排除说明

注意：在更换音响系统的内部机构（电子控制元件部分）时，小心不要让身体或衣服与更换部件（备用件）的集成电路等的引线端点接触。

提示：本项检查程序是一种简单的故障排

除分析。可以在音响系统工作过程中，在车上进行。这一检查程序是假定音响系统零件出现故障（但配线和连接等除外）。

检查故障时，务必考虑下列事项：

· 电气配线开路或短路。

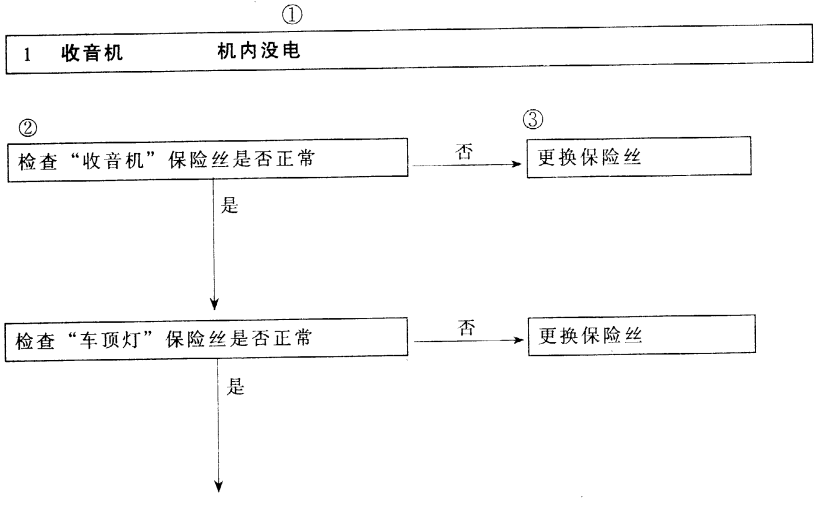
· 连接器或端子连接错误。

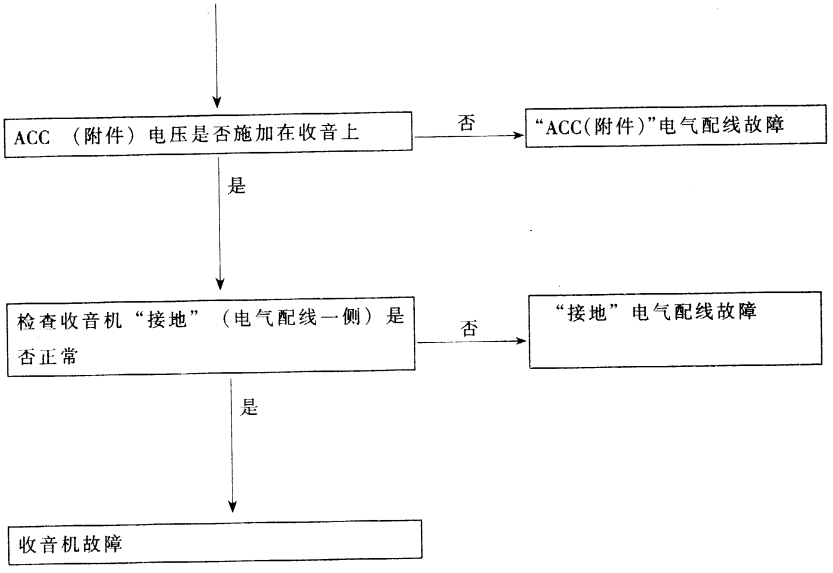
故障		序号
收音机	电源开关拧至 ON(通)，收音机不运作	1
	电源开关拧到 ON(通)，显示灯显示，却无声音(包括“噪音”)	2
	有噪音，调幅—调频却不运作	3
	扬声器都不运作	4
	接收效果不好	5
	声音质量不好	6
	预先设置存储内容消失	7
磁带放音机	盒式磁带插不进	8
	盒式磁带插入，却无电	9
	有电而磁带放音机不运作	10
	扬声器不运作	11
	声音质量不好	12
	磁带卡住，磁带速度或自动倒带故障	13
	盒式磁带不能弹出	14
天线	与天线有关故障	15
噪音	行车时，由振动或冲击产生的噪音	16
	发动机起动时产生的噪音	17

“调幅”（AM）包括长波（LM）、中波（MW）和短波（SW）；“调频”（FM）包括超短波（UKW）

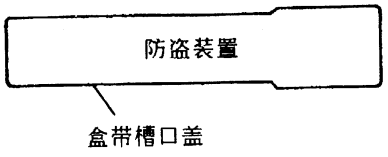
1. 诊断图表的使用方法

参考：





注：①故障现象；②检查项目；③有故障部件或弃置。



2．防盗装置

防盗装置只装在具有“声音区别（Acoustic Flavor）”功能的音响系统中。

提示：在盒带槽口盖上标有 ANTI－THEFT SYSTEM （防盗装置）字样。有关防盗装置使用说明，请见《车主手册》中的音响系统章节。

（1）设定防盗装置

客户按下所需按钮，输入用户所选择的3位数字识别号码，防盗装置即进入工作状态。

（参见“设定防盗装置”章节）

提示：

●装运过程中，识别号码还没输入，故防盗装置尚未进入工作状态。

●如识别号码还未输入，音响系统就跟普通音响设备一样。

（2）防盗装置工作

如通常电源（连接器或蓄电池端子）断开，音响装置就不能工作，即使电源再次接通，也不能工作。

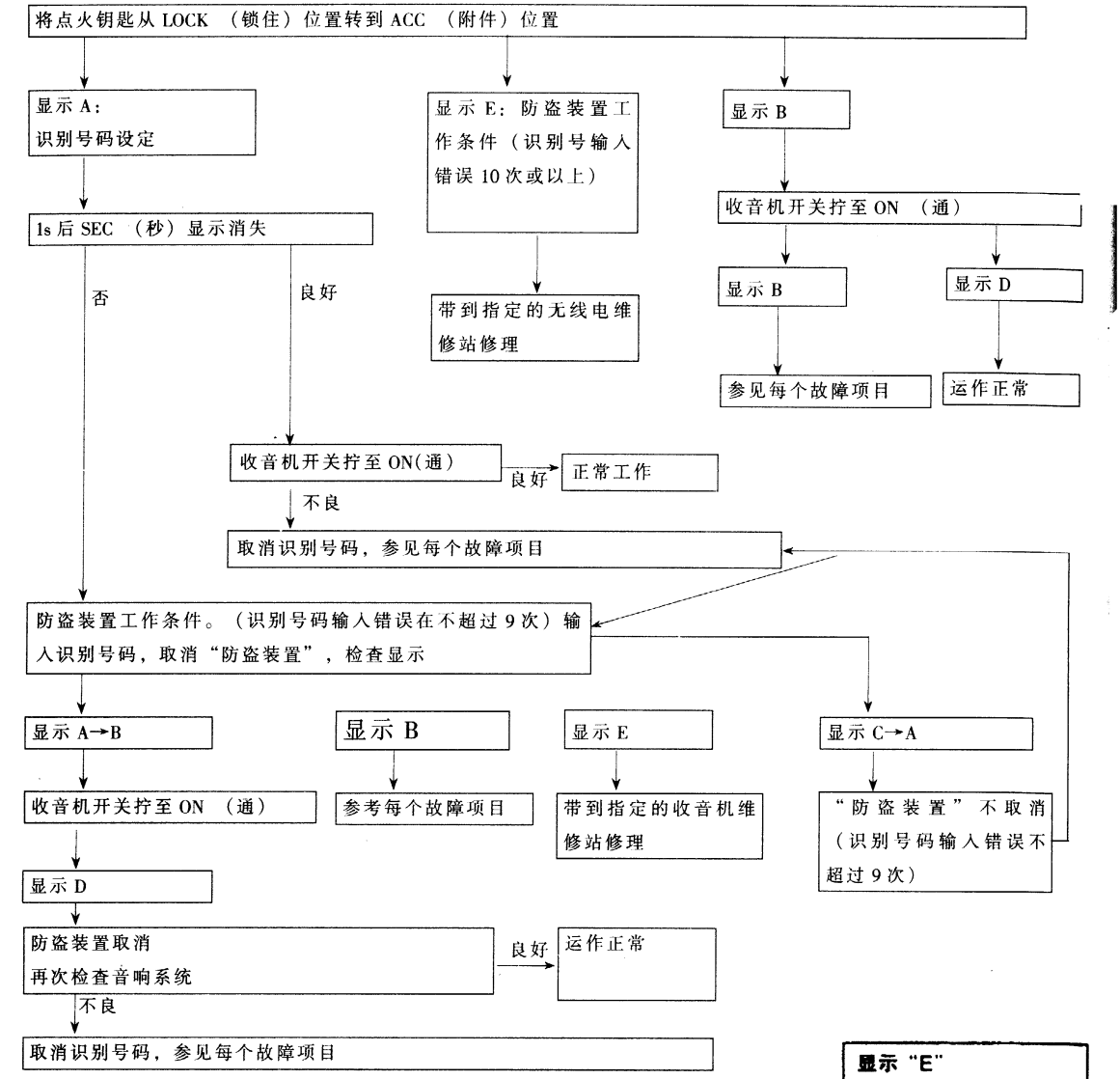
（3）取消防盗装置

将客户所选择的识别号码输入后，即可取消防盗装置。

（参考《车主手册》“如防盗装置已起动”一节）

提示：如要更改或取消识别号码，请参考“取消防盗装置”一节。

3. 防盗装置的故障排除分析

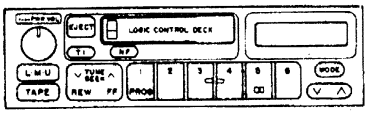


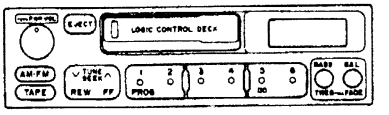
（音响设备液晶显示（LCD）或视频显示（VFD））

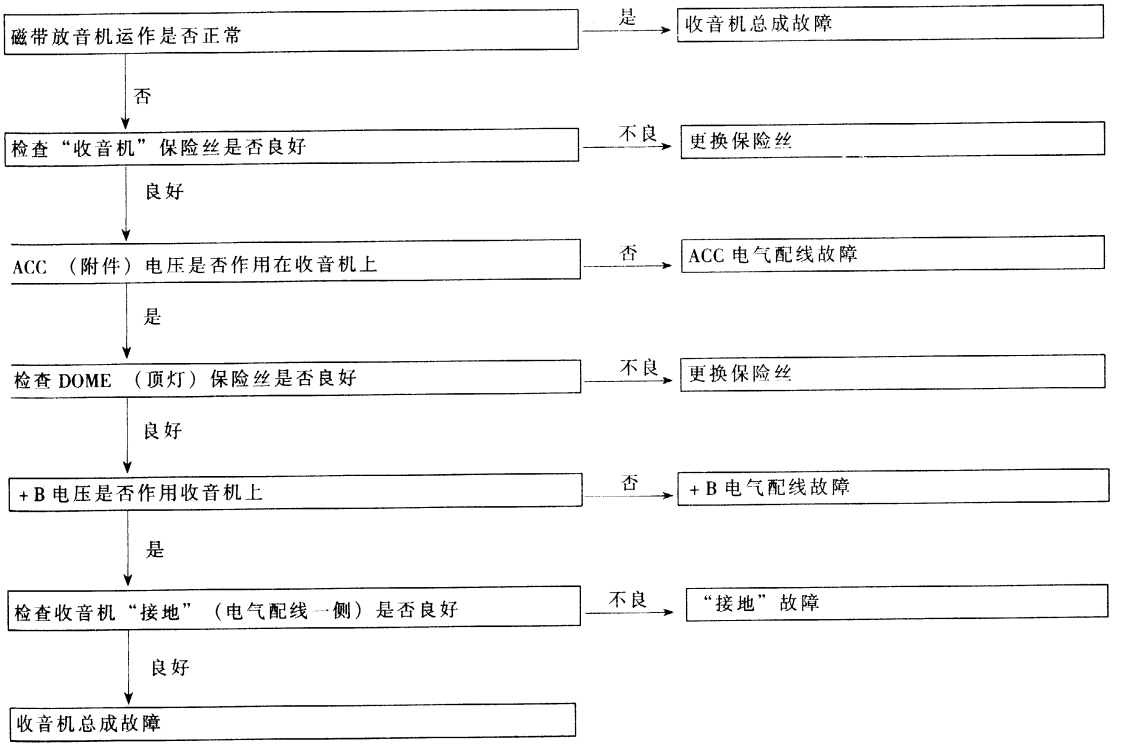
显示	显示	显示	显示 示例：
SEC	空白、无照明	错误次数 4 Err	显示“E” HELP 收音机显示 FM 88.9

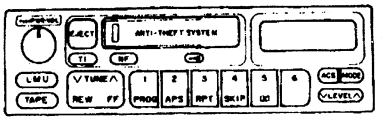
提示：如识别号码已取消，工作完成后，应将相同的号码重新设定，或告诉客户识别号码已取消。

1	收音机	当电源开关拧至 ON （通）时，收音机不运作









磁带放音机运作是否正常 —是→ 收音机总成故障

否

检查“收音机”保险丝是否良好 —不良→ 更换保险丝

良好

ACC （附件）电压是否作用在功率放大器上 —否→ ACC 电气配线故障

是

检查 DOME （顶灯）保险丝是否良好 —不良→ 更换保险丝

良好

+B 电压是否作用在功率放大器上 —否→ +B 电气配线故障

是

检查功率放大器接地（电气配线一侧）是否良好 —不良→ “接地”故障

良好

ACC 电压是否作用在收音机总成上 —否→ 功率放大器故障

是

+B 电压是否作用在收音机总成上 —否→ 功率放大器故障

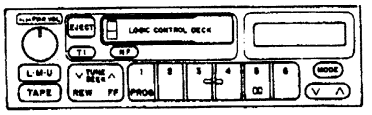
是

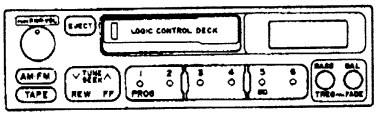
检查收音机总成“接地”（电气配线侧）是否良好 —不良→ “接地”故障

良好

收音机总成故障

2	收音机	当电源开关拧至 ON(通)时,指示灯显示,却无声音(包括"噪音")产生





磁带放音机运作是否正常 —是→ 收音机故障

否

检查"收音机"保险丝是否良好 —不良→ 更换保险丝

良好

ACC 电压是否作用在收音机上 —否→ ACC 电气配线故障

是

检查"顶灯"保险丝是否良好 —不良→ 更换保险丝

良好

+B 电压是否作用在收音机上 —否→ +B 电气配线故障

是

检查收音机"接地"(电气配线侧)是否良好 —不良→ "接地"故障

良好

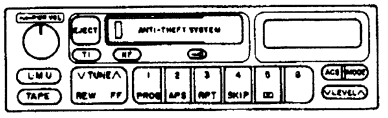
扬声器电气配线是否导通 —否→ 扬声器电气配线故障

是

临时安装另一只扬声器 —是→ 扬声器电气配线故障

否

按 15 号检查 —如收音机一侧故障→ 收音机故障



磁带放音机运作是否正常

是

天线的功率是否正从磁带放音机输出

是

否

否

天线功率是否从功率放大器输出

是

收音机总成故障

否

按 15 号检查

如果功率放大器一侧故障

功率放大器故障

检查“收音机”保险丝是否良好

不良

更换保险丝

良好

ACC 电压是否作用在功率放大器上

否

ACC 电气配线故障

是

检查 DOME 保险丝是否良好。

不良

更换保险丝

良好

+B 电压是否作用在功率放大器上

否

+B 电气配线故障

是

检查功率放大器“接地”(电气配线侧)是否良好

不良

“接地”故障

良好

ACC 电压是否作用在收音机总成上

否

功率放大器故障

是

+B 电压是否作用在收音机总成上

否

功率放大器故障

是

检查收音机总机“接地”是否良好

不良

“接地”故障

良好

扬声器电气配线是否导通 —否→ 扬声器电气配线故障

↓是

临时另装一只扬声器，功能是否正常 —是→ 扬声器故障

↓否

扬声器是否发出嘶嘶声 —否→ 功率放大器故障。修理后，再次检查

↓是

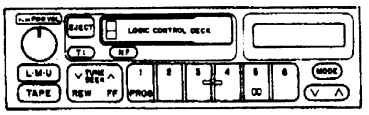
收音机总成故障。修理后，再次检查

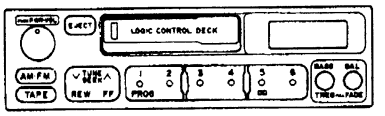
3 收音机 有噪声，但调幅—调频不运作

按 15 号检查

如收音机一侧故障 → 收音机故障

4 收音机 所有扬声器不工作





磁带放音机运作是否正常 —是→ 收音机总成故障

↓否

不工作的扬声器是否发出嘶声 —是→ 收音机总成故障

↓否

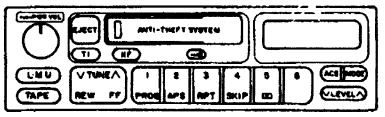
扬声器电气配线是否导通 —否→ 扬声器电气配线故障

↓是

临时安装另一个扬声器。功能是否正常 —是→ 扬声器故障

↓否

收音机总成故障



磁带放音机运作是否正常 —是→ 收音机总成故障

否

不工作的扬声器是否发出嘶嘶之声 —是→ 收音机总成故障
修理后再次检查

否

扬声器电气配线是否导通 —否→ 扬声器电气配线故障

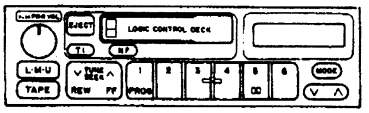
是

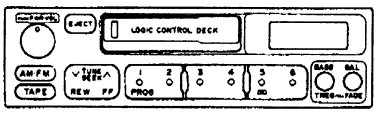
临时另安一只扬声器
功能是否正常 —是→ 扬声器故障

否

功率放大器故障
修理后再次检查

5 收音机 调幅或调频不运作，接收效果差（音量微弱），几乎没有预先设置的调谐波段





无线电波信号或位置是否有问题 —是→ 信号差、位置差

否

调幅和调频是否都有问题 —否→ 收音机总成故障

是

天线功率是否从收音机总成输出 —否→ 收音机总成故障

是

按 15 号检查

磁带放音机运作是否正常 —是→ 收音机总成故障

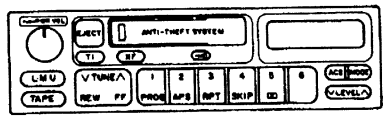
否

临时另安一只扬声器
功能是否正常

是 → 扬声器故障

否

收音机总成故障



无线电波信号或位置是否有问题

是 → 信号差、位置差

否

调幅和调频是否都有缺陷

否 → 收音机总成故障

是

天线功率是否从收音机总成输出

否 → 收音机总成故障

是

按 15 号检查

是

磁带放音机运作是否正常

是 → 收音机总成故障

否

临时另安一只扬声器
功能是否正常

是 → 扬声器故障

否

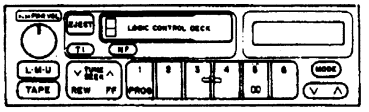
扬声器是否发出嘶嘶声

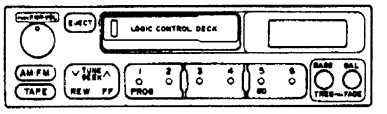
否 → 功率放大器故障
修理后，再次检查

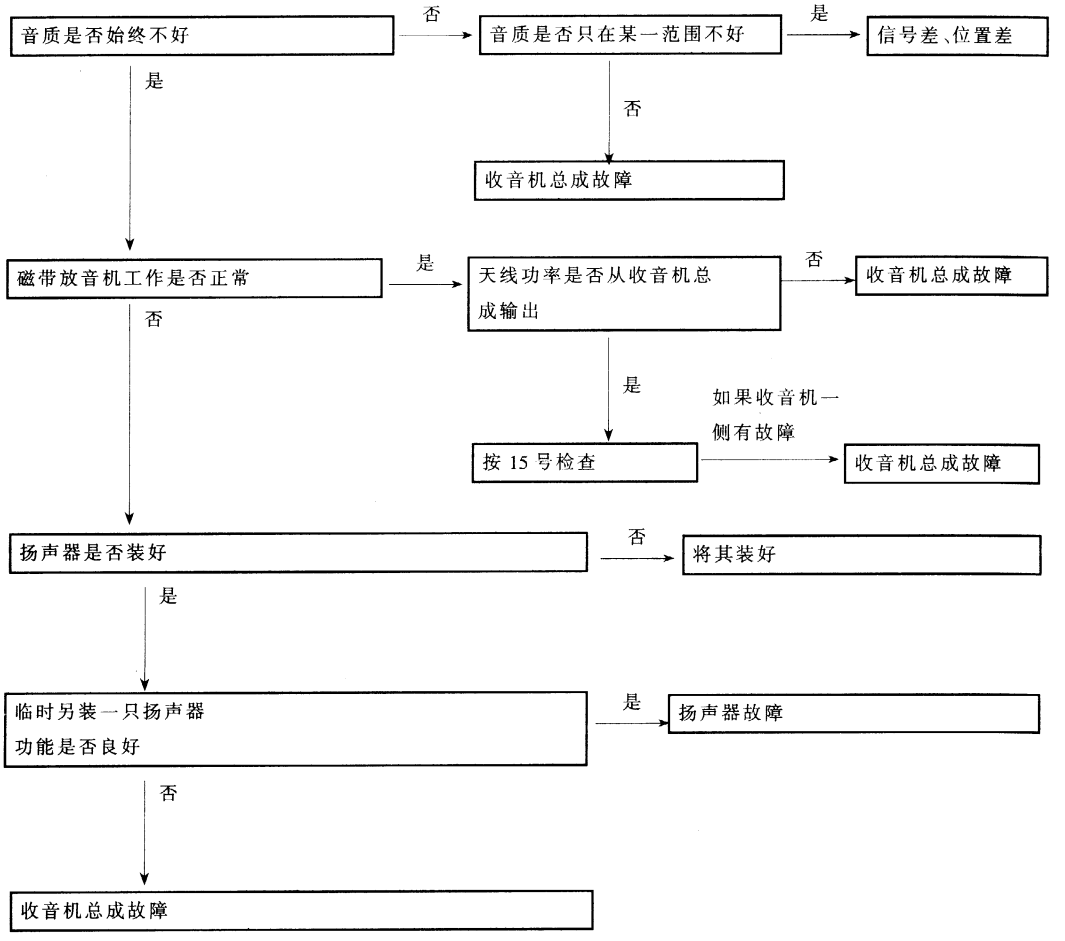
是

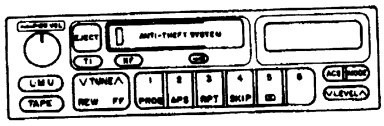
收音机总成故障
修理后，再次检查

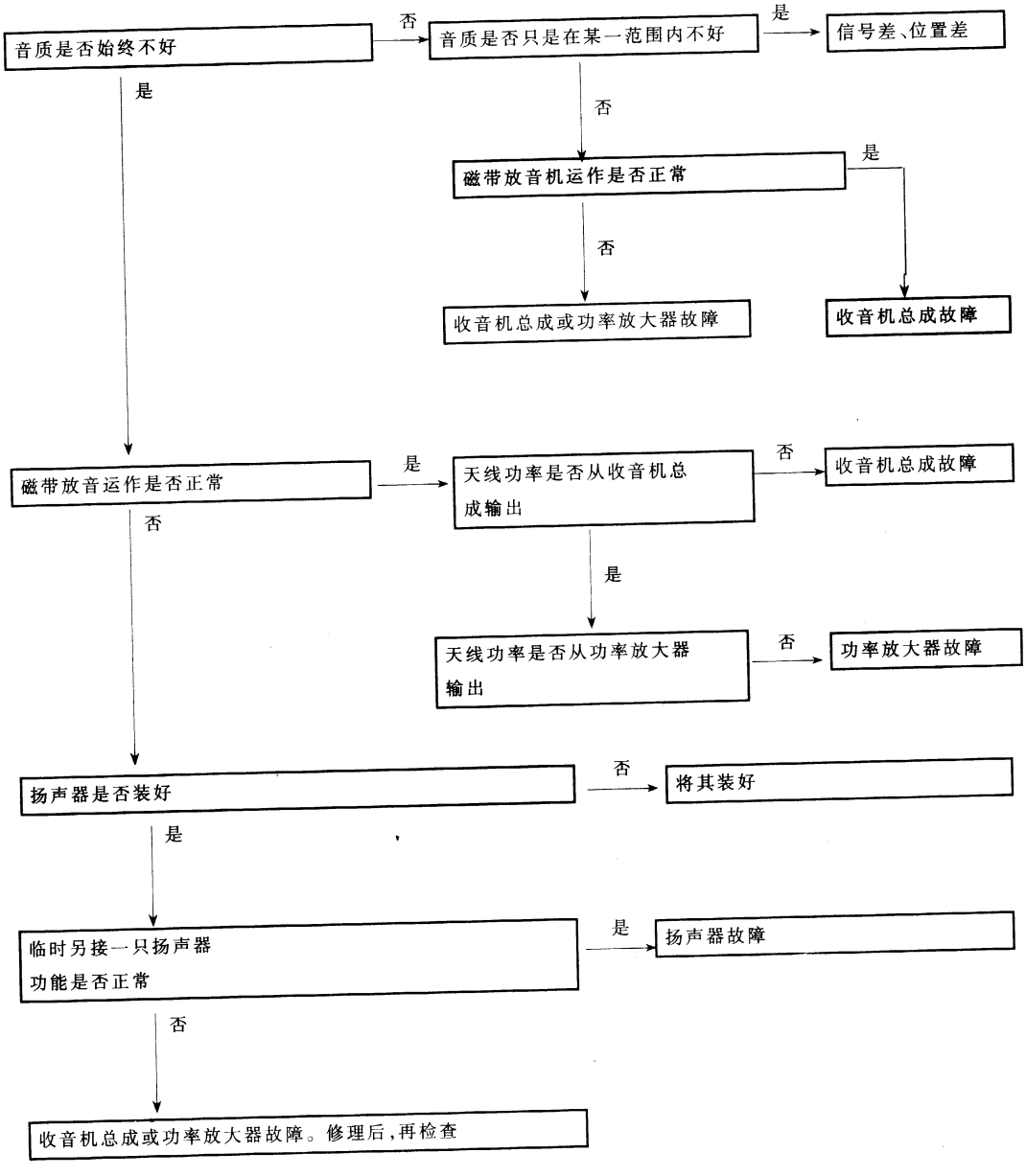
6 收音机 音质差劣


EJECT
LOGIC CONTROL DECK
L-M-U
TAPE
REW
FF
PROG
MODE

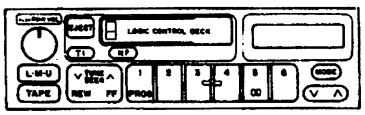

EJECT
LOGIC CONTROL DECK
AM-FM
TAPE
REW
FF
PROG
BASS
BAL
TREB
FADE

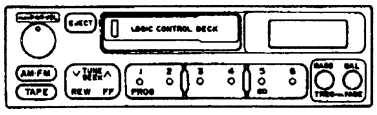

音质是否始终不好
否
音质是否只在某一范围不好
是
信号差、位置差
是
否
收音机总成故障
磁带放音机工作是否正常
是
天线功率是否从收音机总成输出
否
收音机总成故障
否
是
如果收音机一侧有故障
按 15 号检查
收音机总成故障
扬声器是否装好
否
将其装好
是
临时另装一只扬声器功能是否良好
是
扬声器故障
否
收音机总成故障




音质是否始终不好
否
音质是否只是在某一范围内不好
是
信号差、位置差
是
否
磁带放音机运作是否正常
是
否
收音机总成或功率放大器故障
收音机总成故障
磁带放音运作是否正常
是
天线功率是否从收音机总成输出
否
收音机总成故障
否
是
天线功率是否从功率放大器输出
否
功率放大器故障
扬声器是否装好
否
将其装好
是
临时另接一只扬声器功能是否正常
是
扬声器故障
否
收音机总成或功率放大器故障。修理后，再检查

7 收音机 预置存储消失





盒式磁带是否能插入磁带放声机 —是→ 收音机总成故障

↓否

检查“顶灯”保险丝是否良好 —不良→ 更换保险丝

↓良好

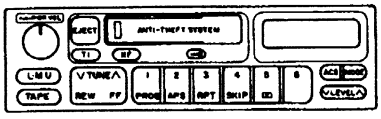
+B 电压是否作用在收音机总成上 —否→ +B 电气配线故障

↓是

检查收音机总成“接地”(电气配线一侧)是否良好 —不良→ “接地”故障

↓良好

收音机总成故障



盒式磁带能否插入磁带放声机 —是→ 收音机总成故障

↓否

检查“顶灯”保险丝是否良好 —不良→ 更换保险丝

↓良好

+B 电压是否作用在功率放大器上 —否→ +B 电气配线故障

↓是

检查功率放大器“接地”(电气配线一侧)是否良好 —不良→ “接地”故障

↓良好

+B 电压是否作用在收音机总成上 —否→ 功率放大器故障

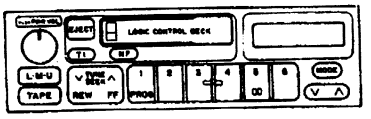
↓是

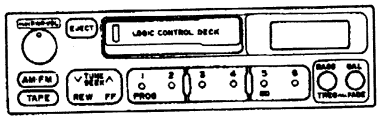
检查收音机总成“接地”(电气配线一侧)是否良好 —不良→ 功率放大器故障

↓良好

收音机总成故障

8 收音机 盒式磁带无法插入





磁带放音机内是否有异物 —是→ 清除异物

否

收音机自动搜索钮工作是否正常 —是→ 收音机总成故障

否

检查“顶灯”保险丝是否良好 —否→ 更换保险丝

良好

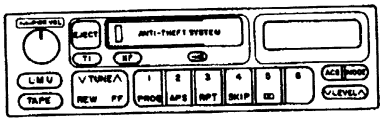
+B 电压是否作用在收音机总成上 —否→ +B 电气配线故障

是

检查收音机“接地”(电气配线一侧)是否良好 —不良→ “接地”故障

良好

收音机总成故障



磁带放音机内是否有异物 —是→ 清除异物

否

收音机自动搜索钮工作是否正常 —是→ 收音机总成故障

否

检查“顶灯”保险丝是否良好 —不良→ 更换保险丝

良好

+B 电压是否作用在功率放大器上 —否→ +B 电气配线故障

是

检查功率放大器“接地”(电气配线一侧)是否良好 —不良→ “接地”故障

良好

+B 电压是否作用在收音机总成上 —否→ 功率放大器故障

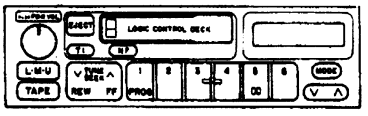
是

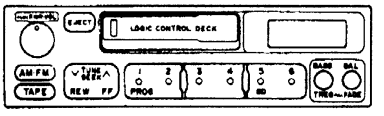
检查收音机总成“接地”(电气配线一侧)是否良好 —不良→ 功率放大器故障

良好

收音机总成故障

9 磁带放音机 盒式磁带插入,却无电





收音机运作是否正常 —是→ 收音机总成故障

否

检查“收音机”保险丝是否良好 —不良→ 更换保险丝

良好

ACC 电压是否作用在收音机总成上 —否→ ACC 电气配线故障

是

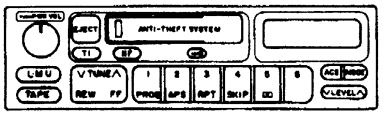
检查“顶灯”保险丝是否良好 —不良→ 更换保险丝

良好

+B 电压是否作用在收音机总成上 —否→ +B 电气配线故障

是

收音机总成故障



收音机运作是否正常 —是→ 收音机总成故障

否 ↓

检查“收音机”保险丝是否良好 —不良→ 更换保险丝

良好 ↓

ACC 电压是否作用在功率放大器上 —否→ ACC 电气配线故障

是 ↓

检查“顶灯”保险丝是否良好 —不良→ 更换保险丝

良好 ↓

+B 电压是否作用在功率放大器上 —否→ +B 电气配线故障

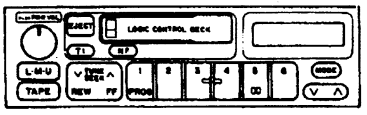
是 ↓

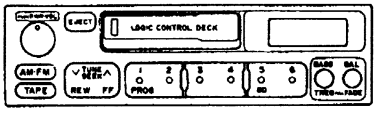
ACC 电压是否作用在收音机总成上 —否→ 功率放大器故障

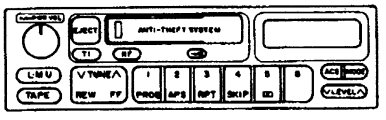
是 ↓

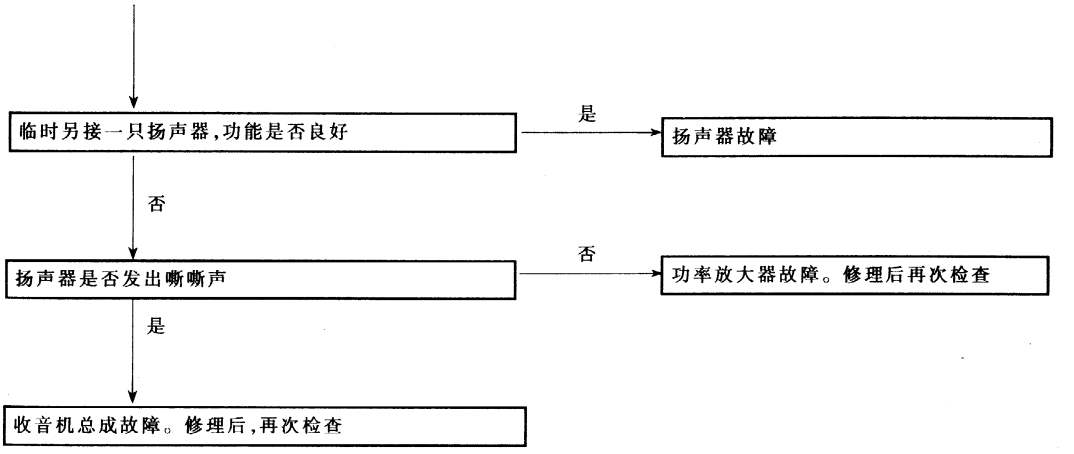
收音机总成故障

10	磁带放音机	有电,但磁带放音机不运作

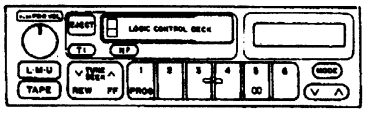


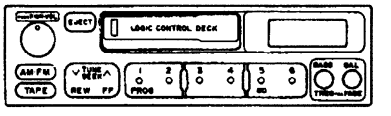


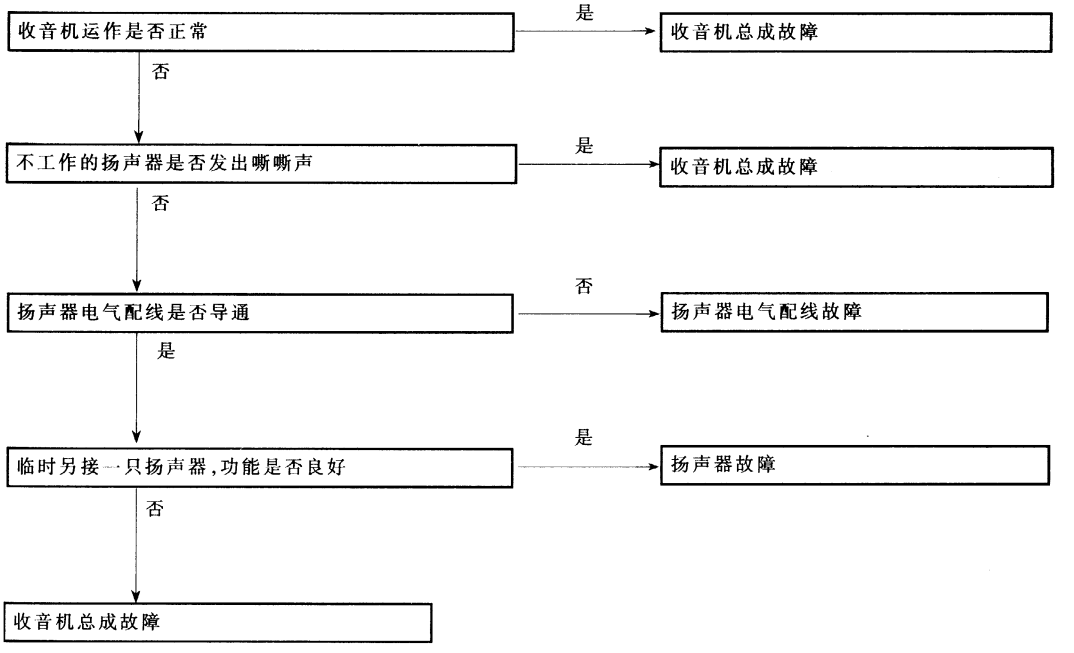


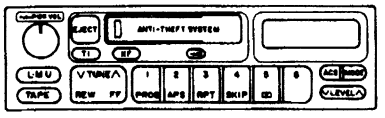


11 磁带放音机 其中一只扬声器不工作









收音机运作是否正常 —是→ 收音机总成故障

否

不工作的扬声器是否发出嘶嘶声 —是→ 收音机总成故障

否

扬声器电气配线是否导通 —否→ 扬声器电气配线故障

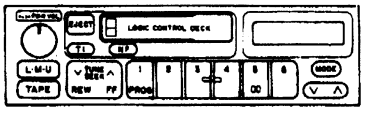
是

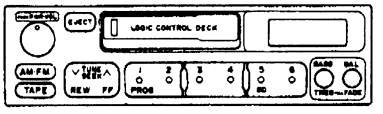
临时另接一只扬声器,功能是否良好 —是→ 扬声器故障

否

收音机总成故障

12 磁带放音机 音质差(声音微弱)





别的盒式磁带插入后,功能是否良好 —是→ 盒式磁带故障

否

磁头清洗后,运作是否正常 —是→ 磁头脏

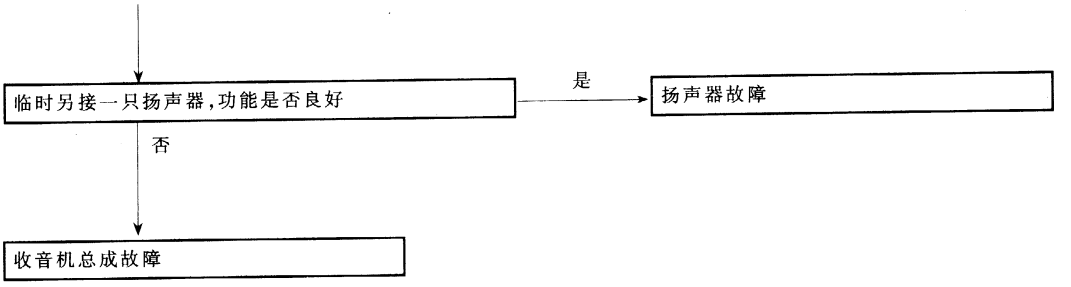
否

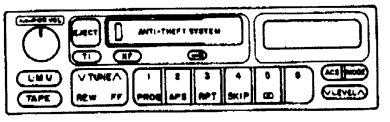
收音机运作是否正常 —是→ 收音机总成故障

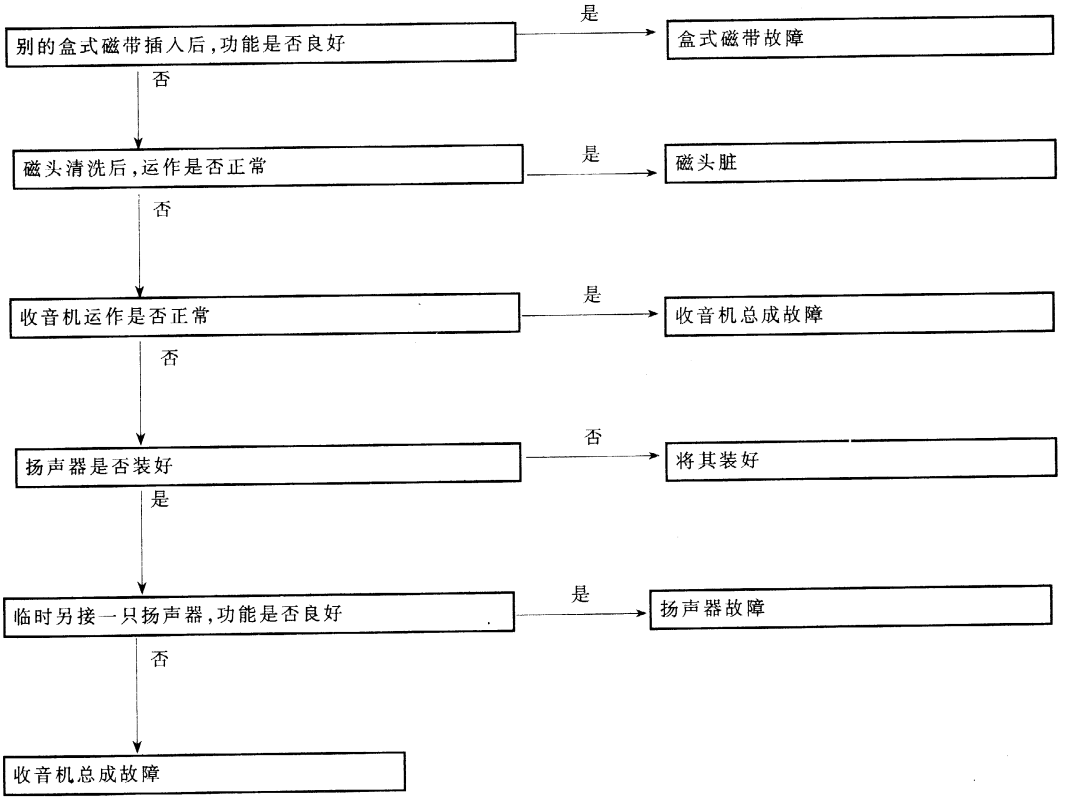
否

扬声器是否装好 —否→ 将其装好

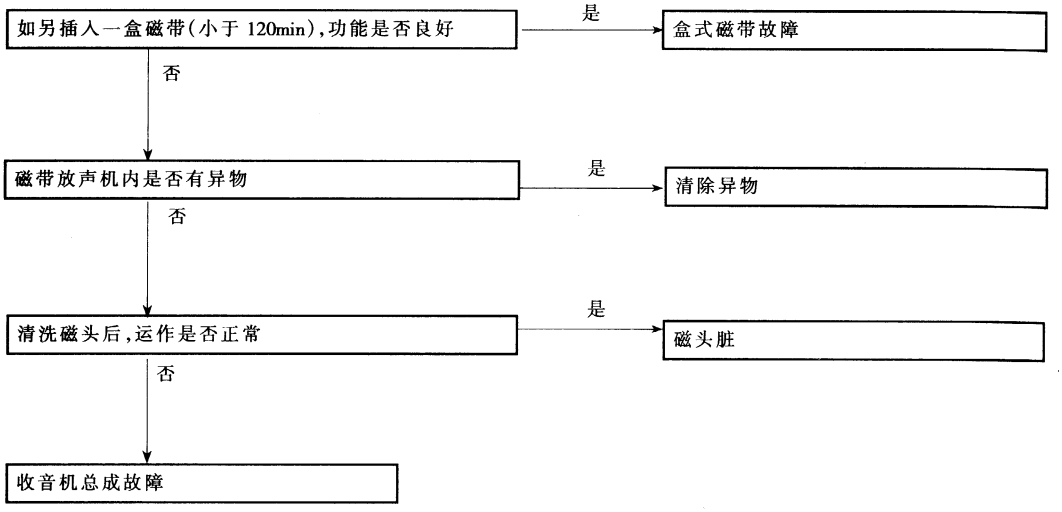
是


临时另接一只扬声器，功能是否良好
是
扬声器故障
否
收音机总成故障

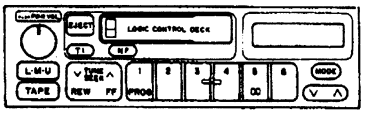

EJECT
ANTI-THEFT SYSTEM
LMU
TAPE
V.TUNE
REW
FF
PROG
APS
RPT
SKIP
V.LEVEL

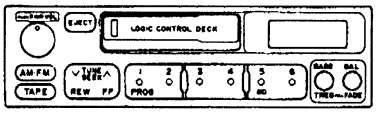

别的盒式磁带插入后，功能是否良好
是
盒式磁带故障
否
磁头清洗后，运作是否正常
是
磁头脏
否
收音机运作是否正常
是
收音机总成故障
否
扬声器是否装好
否
将其装好
是
临时另接一只扬声器，功能是否良好
是
扬声器故障
否
收音机总成故障

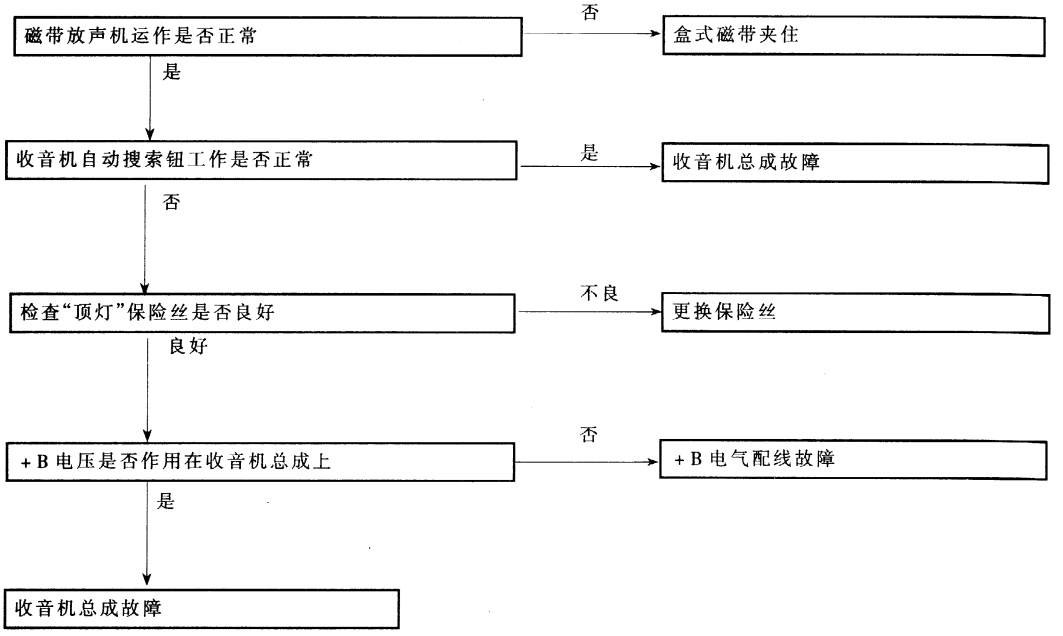
13 磁带放音机 磁带夹住,磁带速度或自动倒带故障

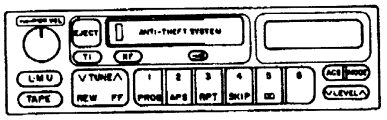


14 磁带放音机 盒式磁带无法弹出









磁带放音机运作是否正常 —否→ 盒式磁带卡住

是

收音机自动搜索钮工作是否正常 —是→ 收音机总成故障

否

检查“顶灯”保险丝是否良好 —不良→ 更换保险丝

良好

+B 电压是否作用在功率放大器上 —否→ +B 电气配线故障

是

+B 电压是否作用在收音机总成上 —否→ 功率放大器故障

是

收音机总成故障

15 天线 天线—有关故障

非电动型天线

天线是否伸出 —否→ 将天线完全拉出

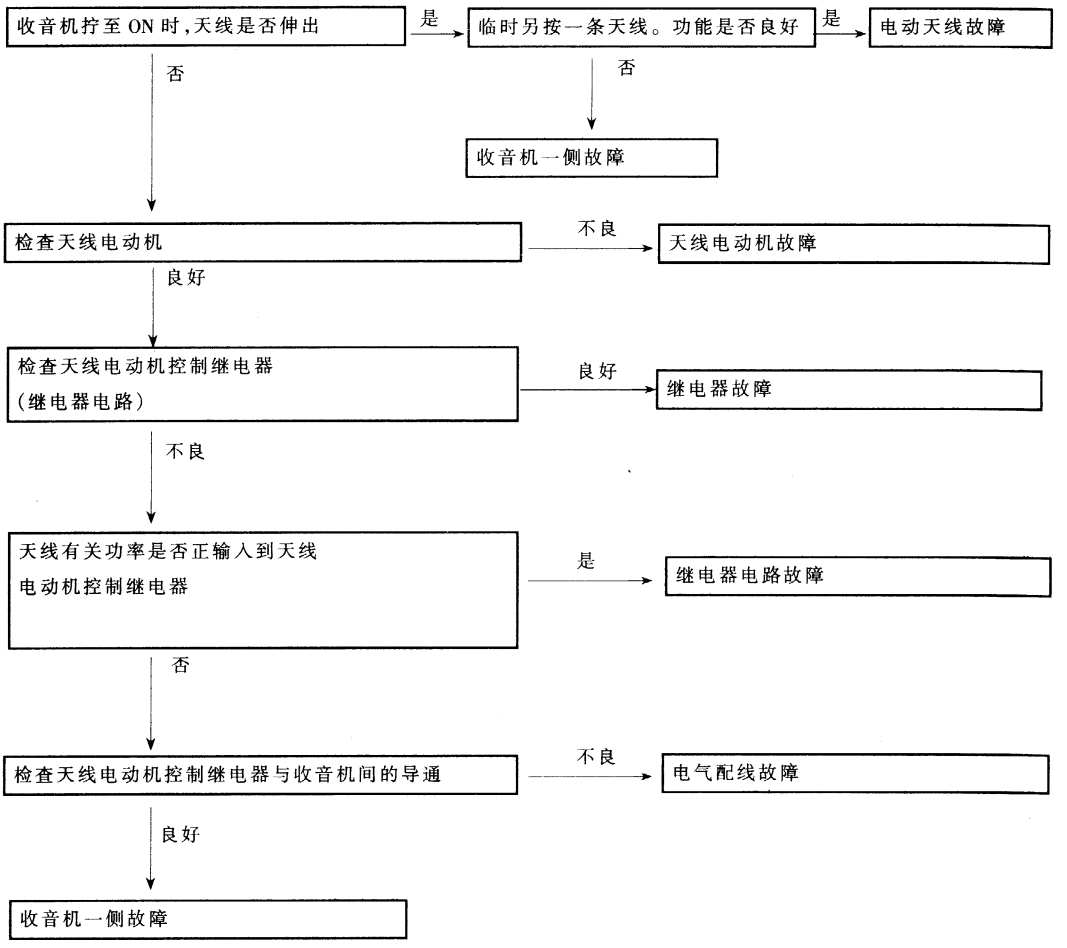
是

临时另接一条天线，功能是否良好 —是→ 天线故障

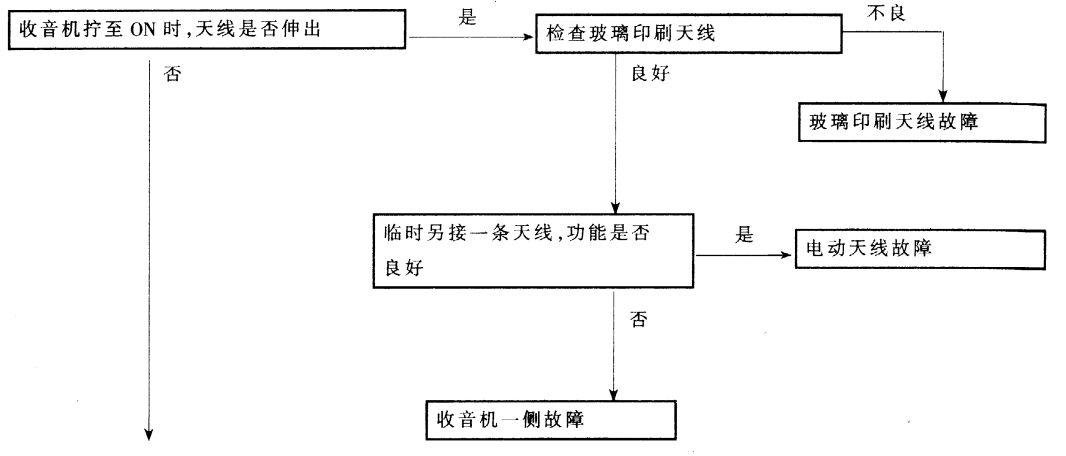
否

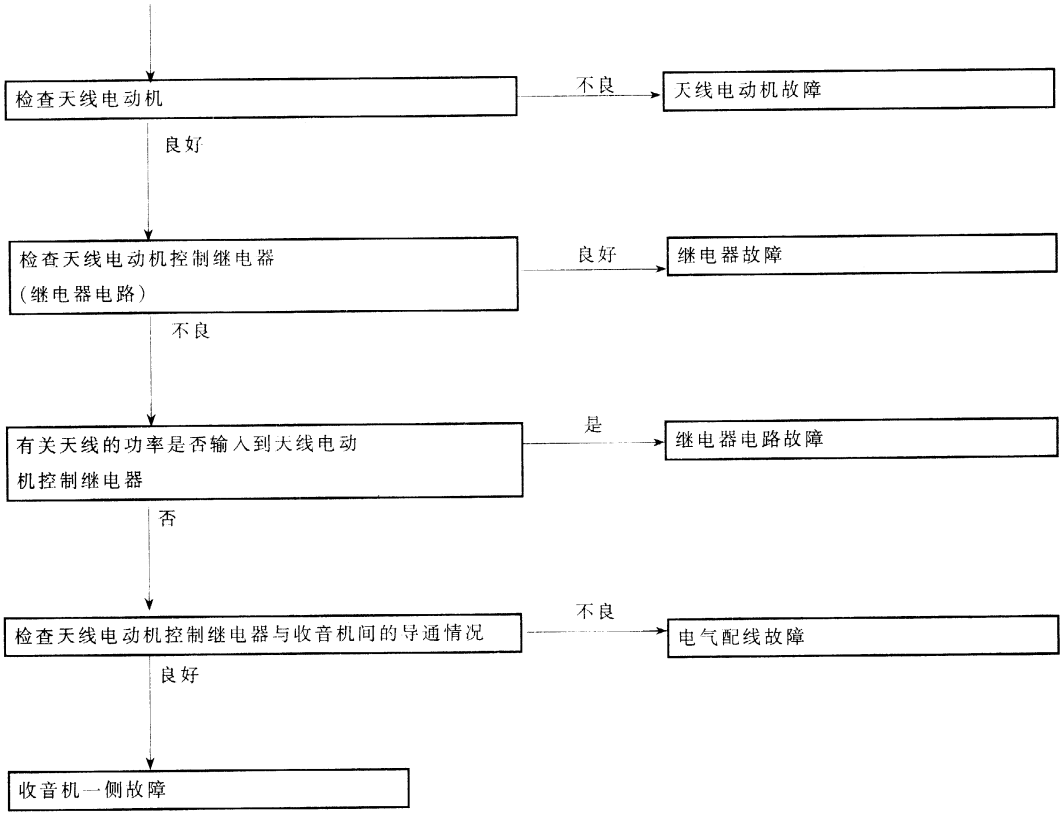
收音机故障

电动型天线

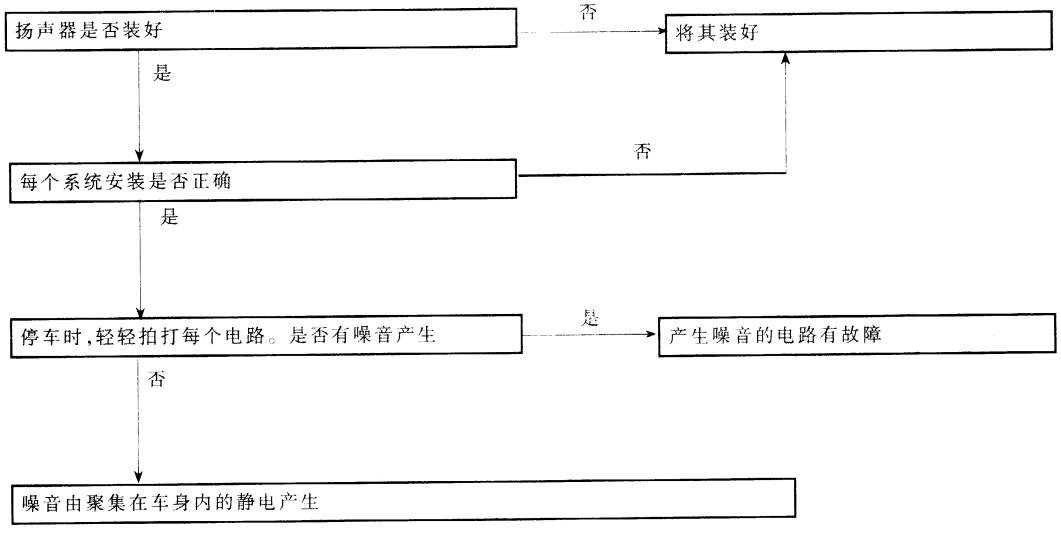


电动型天线及玻璃印刷型天线

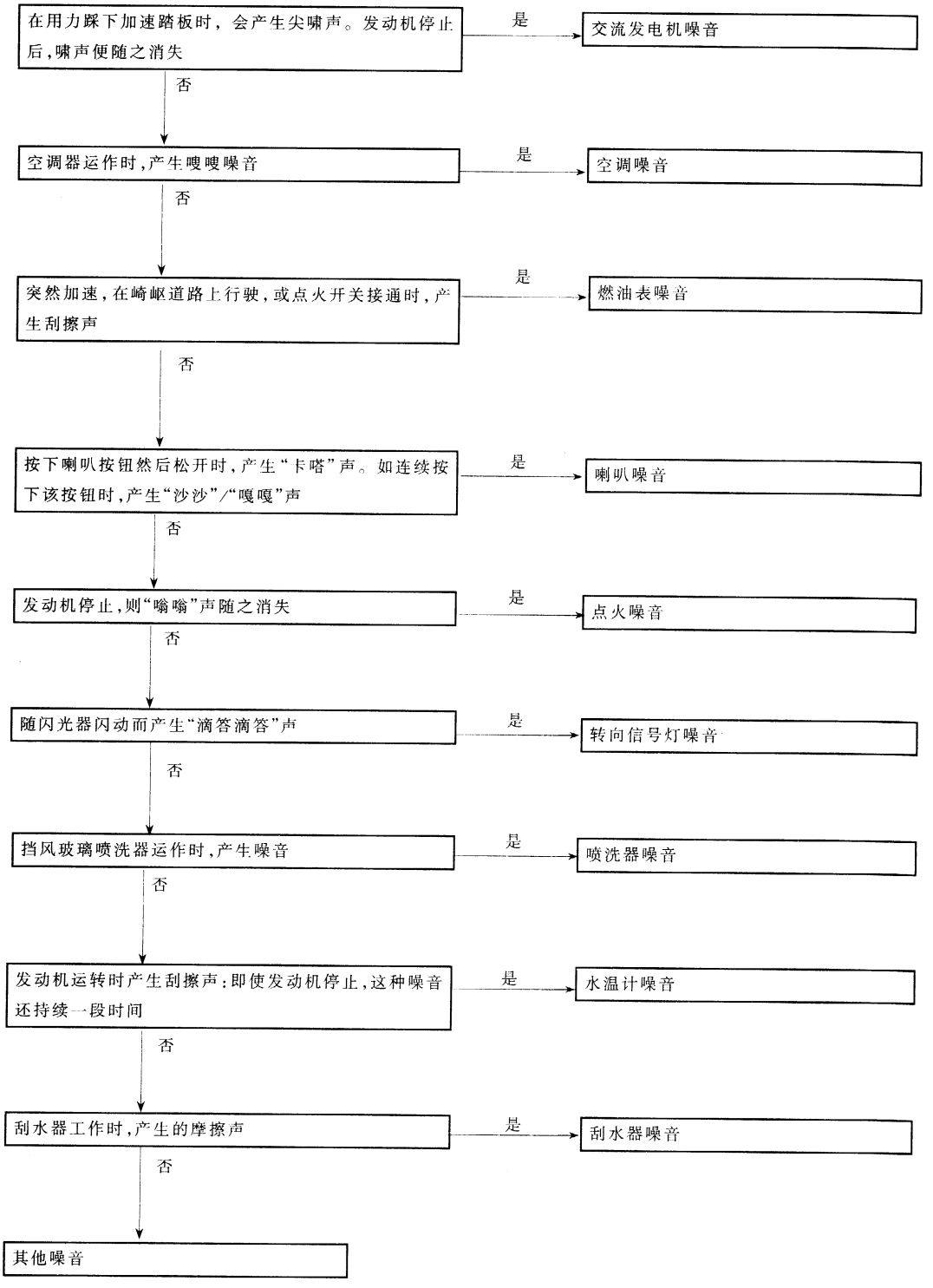


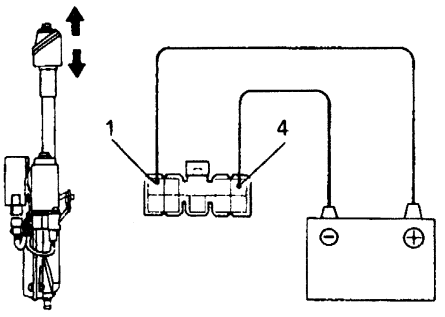


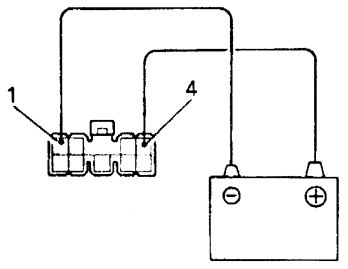
16 噪音 行车时由振动或振动产生的噪音



17 噪音 发动机起动时产生噪音







五、天线电动机

天线电动机的检查

a.将蓄电池正极(+)引线接到端子1,负极引线接到端子4。

b. 检查电动机，应该转动（天线向上伸出)。

注意：这种试验须迅速完成(3~5s内),以防线圈烧断。

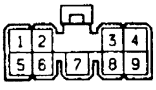
c.然后,反相连接电极,检查电动机应反向转动(天线向下缩回)。

注意：这种试验须迅速完成(3~5s内),以防线圈烧断。

如运作不符合规定,更换电动机。

六、天线电动机控制继电器

电气配线一侧



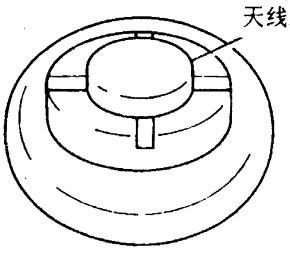
天线电动机控制继电器的检查

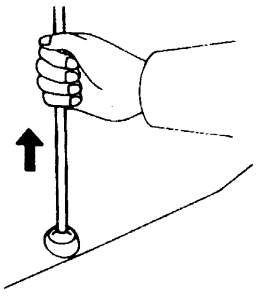
继电器电路

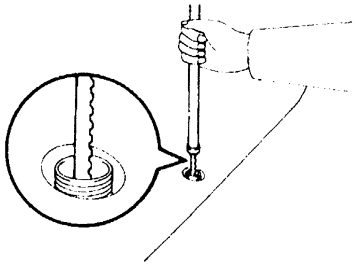
脱开继电器连接器,如图所示,检查电气配线一侧连接器。

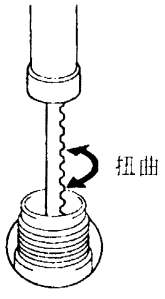
检查	测试器连接	条　件		规定值
导通情况	1-4	恒定		导通
	2-接地	恒定		导通
电压	3-接地	恒定		蓄电池电压
	5-接地	点火开关位置	LOCK(锁住)	无电压
			ACC或ON(附件或接通)	蓄电池电压
	6-接地	点火开关位置	LOCK(锁住)	无电压
			ACC或ON(附件或接通)　收音机开关及盒式磁带OFF(断开)	无电压
			ACC或ON(附件或接通)　收音机开关及盒式磁带机ON(接通)	蓄电池电压
	8-接地	点火开关位置	LOCK(锁住)	无电压
			ACC或ON(附件或接通)　收音机开关OFF或盒式磁带机ON	无电压
			ACC或ON(附件或接通)　收音机开关ON及盒式磁带机通	蓄电池电压
	9-接地	点火开关位置	LOCK(锁住)或ACC(附件)	无电压
			ON(接通)	蓄电池电压

如电路符合规定,更换继电器。









七、天线杆的拆卸及安装

(1)拆下天线杆

提示：进行此项工作时，须将蓄电池负极(－)电缆与蓄电池端子连接。

a.将点火开关拧至 LOCK(锁住)位置。

b.拆下天线螺母。

c.有光盘(CD)唱机

按收音机上调幅(AM)、调频(FM)钮，同时将点火开关拧至 ACC 位置。

d.无光盘(CD)唱机

按收音机上的调幅("AM")按钮，同时将点火开关拧至"ACC"位置。

提示：

·天线杆会完全伸出，从电动天线脱开。

·天线杆拆下后，让点火开关留在 ACC 位置。

注意：在天线杆伸出时，为了防止其损坏，要握住天线杆。

(2)安装天线杆

a.将天线杆拉索插入，直至到达底部。

提示：

·在插入拉索时，拉索齿必须面朝汽车的后面。

·将天线插入约 290mm。

b.将点火开关拧至 LOCK(锁住)位置，缠绕拉索以收缩天线杆。

提示：

·如点火开关已在 LOCK(锁住)位置，先进行步骤 1(C)，然后将点火开关拧至 ACC 位置。

·如拉索没有缠绕，按图示将其扭曲。

·即使天线杆还没有完全收缩，安装天线螺母，检查天线杆运作。天线杆最后会完全收缩的。

c. 按无线电波段选择钮，检查天线杆运作。

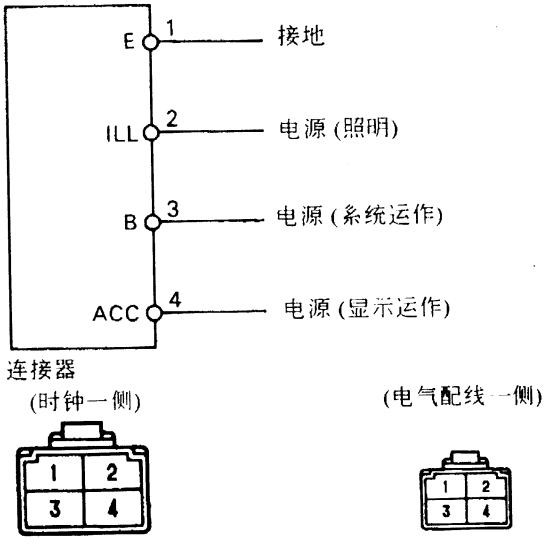
第二十五节　时　钟

故障排除分析

提示：按照下表进行时钟故障排除分析。

时钟不工作	1
时间走得慢或快	2

±1.5s/天



1. 时钟不走

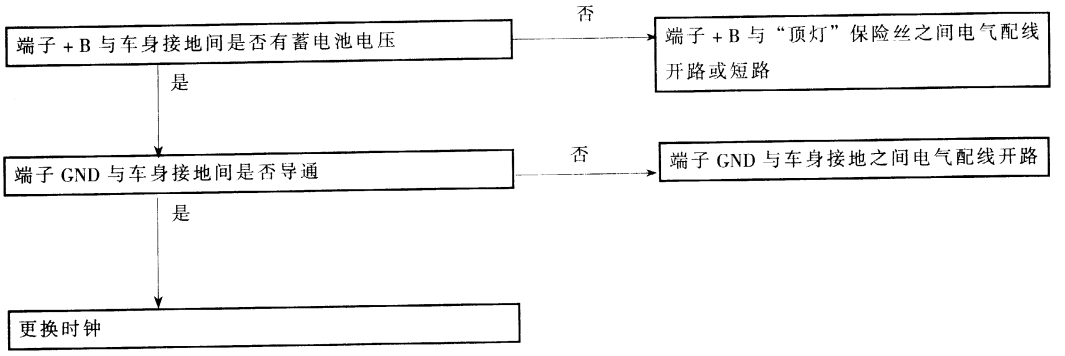


a. 检查蓄电池电压，应具有10～16V。如电压不符合规定，则应更换蓄电池。

b. 检查“顶灯”保险丝是否已烧断。如保险丝已烧断，则应更换保险丝，并检查是否短路。

c. 按下列方法对时钟进行故障排除分析。

提示：检查电气配线一侧的连接器。



2. 时钟走得过慢或过快

a. 检查蓄电池电压应该为 10～16V。如电压不符合规定，则应更换蓄电池。

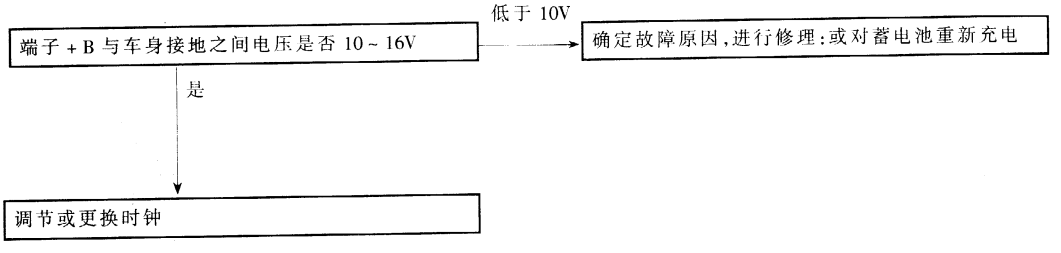
b. 检查时钟误差。每日允许误差：±1.5s。如误差超过允许误差值，则应更换时钟。

c. 检查时钟调节钮，是否卡住，不能返回。如调节钮不能返回，修理或更换时钟。

d. 按下列方法对时钟进行故障排除分析。

提示：检查电气配线一侧的连接器。

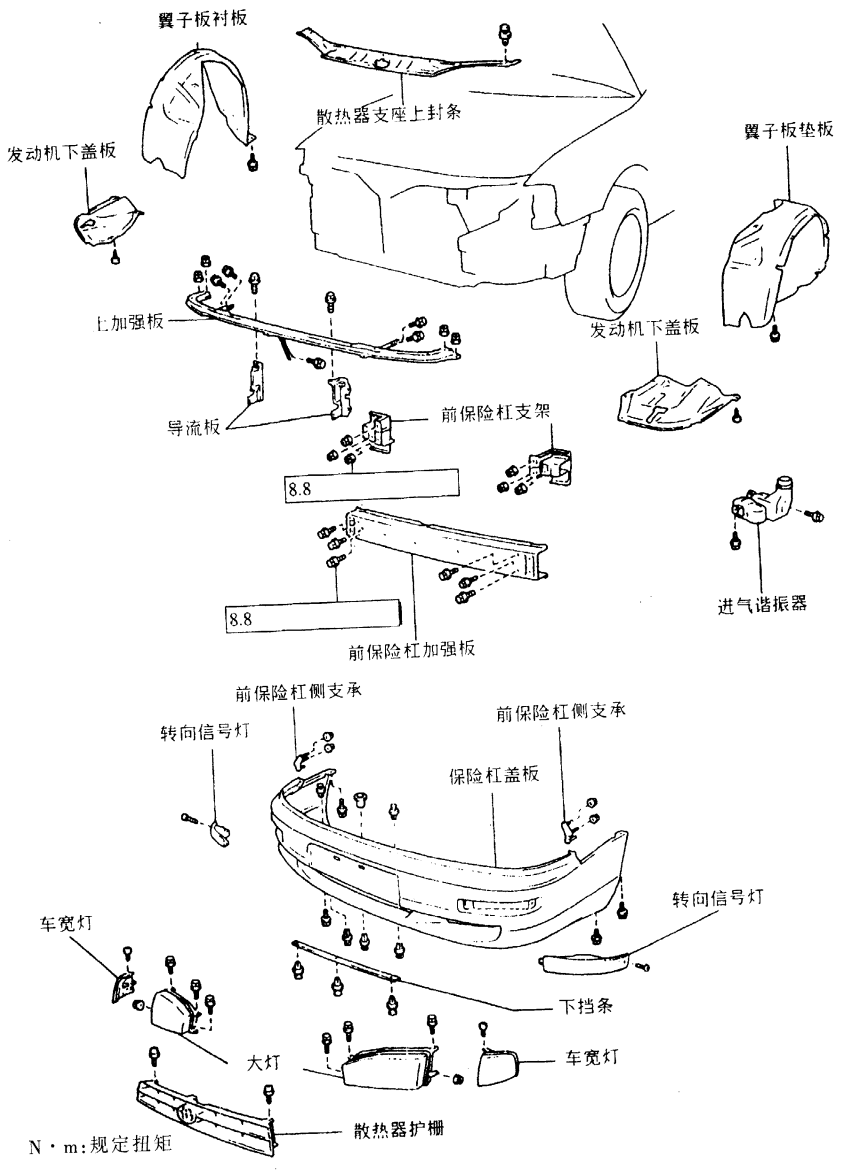




第十一章　车　身

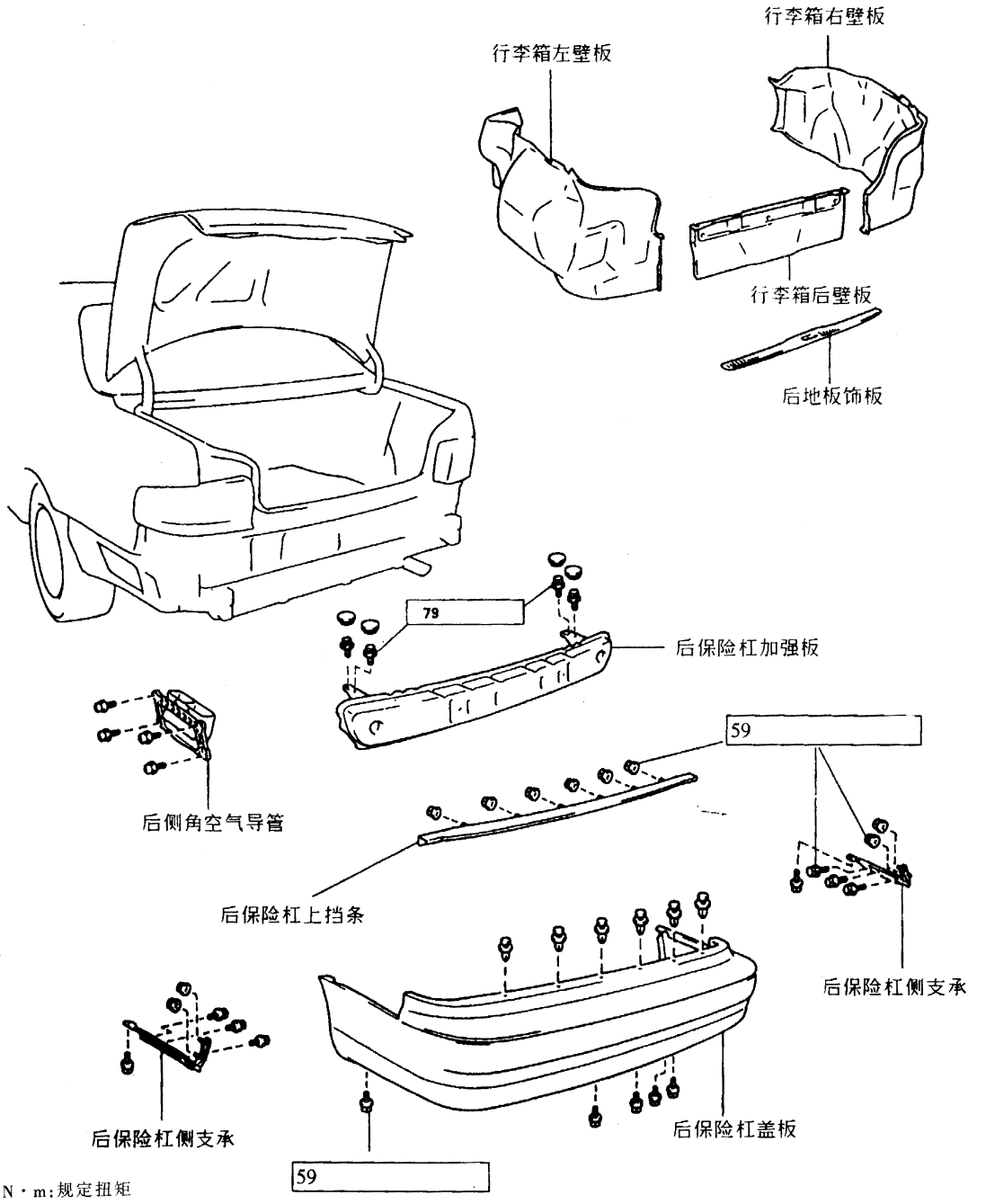
第一节　前保险杠

零件

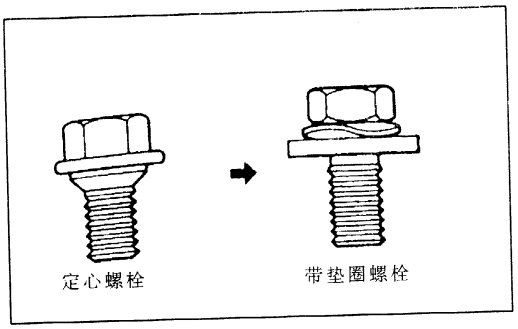


第二节　后保险杠

零件



N·m:规定扭矩



第三节　发动机罩

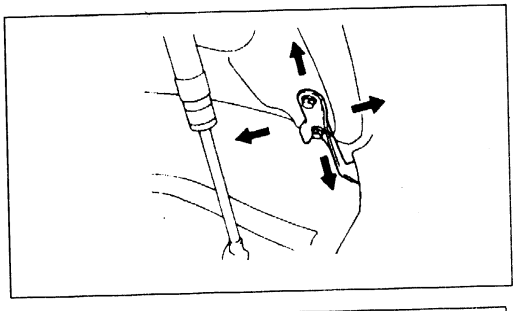
调整发动机罩

提示：由于定心螺栓同时起到发动机罩铰链及发动机罩锁定位螺栓的作用，所以只有用带垫圈的螺栓取代定心螺栓，才能调整发动机罩和发动机罩锁。

(1)沿前/后方向和左/右方向调整发动机罩

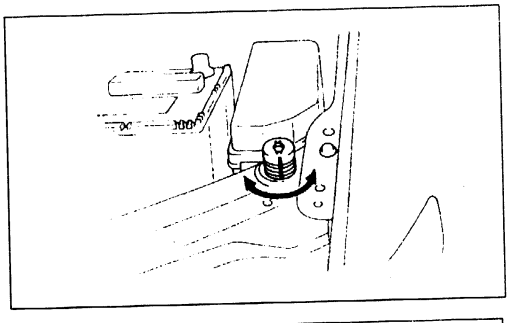
拧松发动机罩侧铰链螺栓，调整发动机罩。

扭矩：14N·m



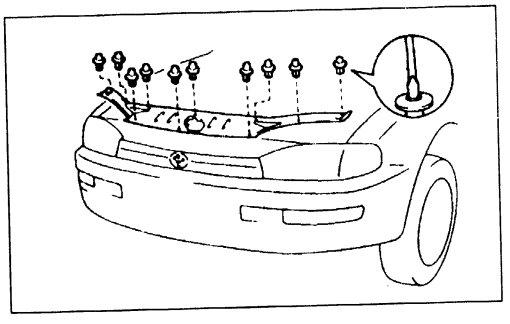
(2)垂直调整发动机罩前缘

转动缓冲垫来调整发动机罩。



(3)调整发动机罩锁

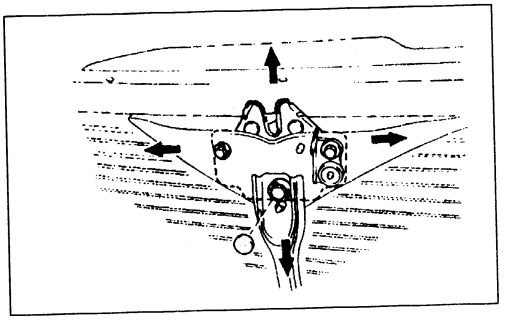
a. 拆出散热器支承上封条。



b. 拧松螺栓来调整发动机罩锁。

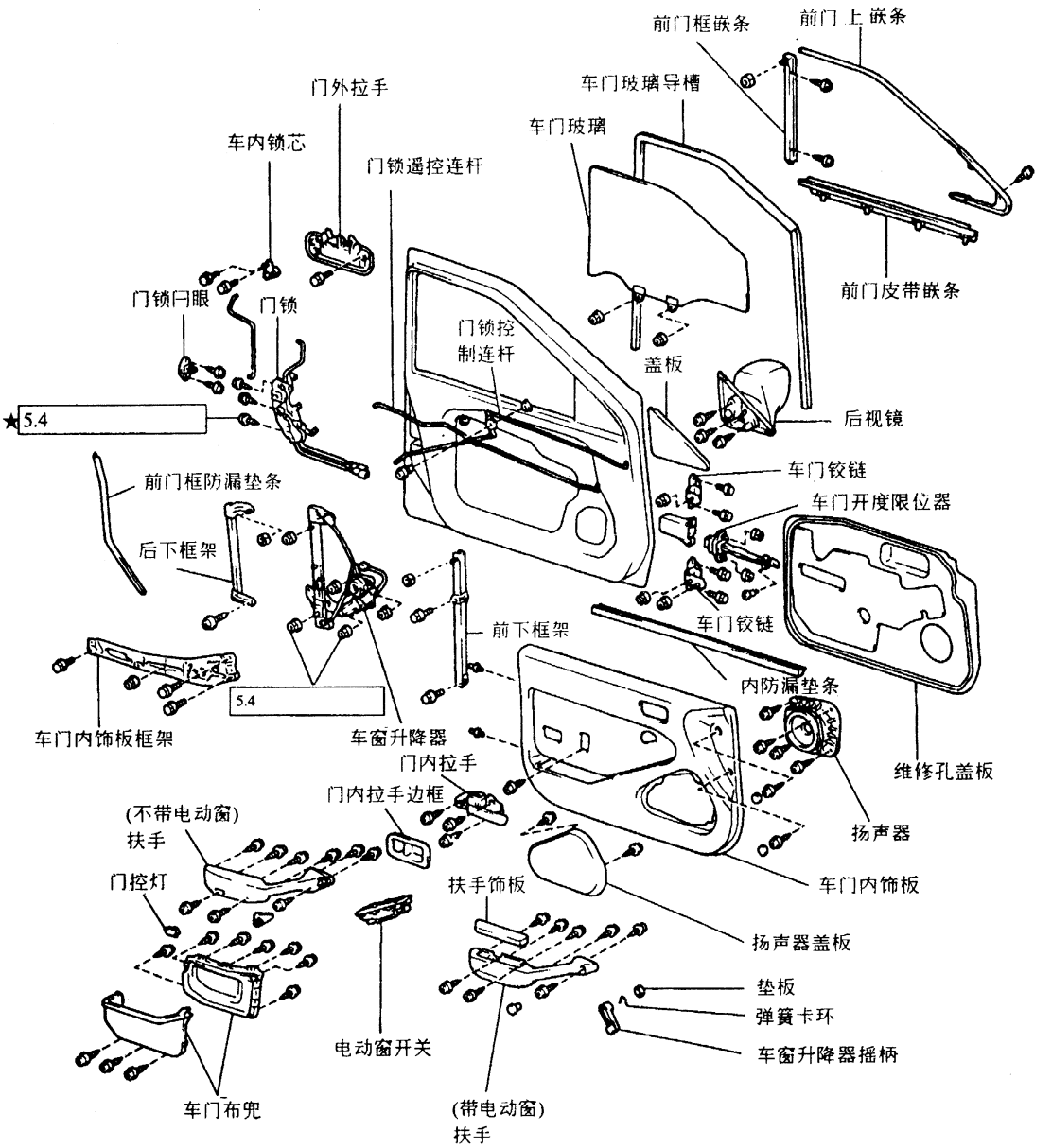
扭矩：7.8N·m

c. 用十只夹扣安装散热器支承上封条。



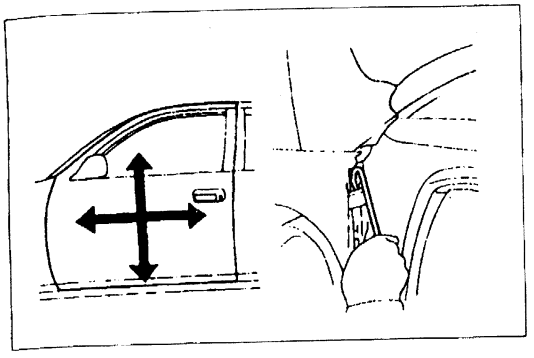
第四节　前　门

一、零件



N·m:规定扭矩

★预涂部件

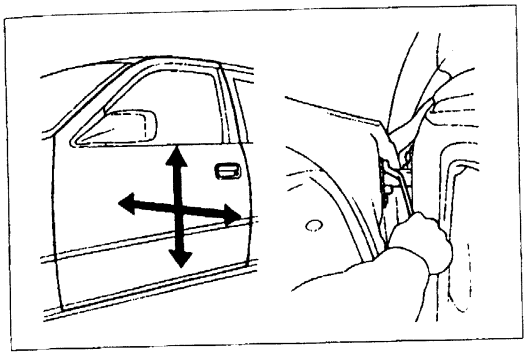


二、调整前门

(1)沿前/后方向及垂直方向调整车门

用维修专用工具，拧松车身侧面铰链螺栓，调整车门。

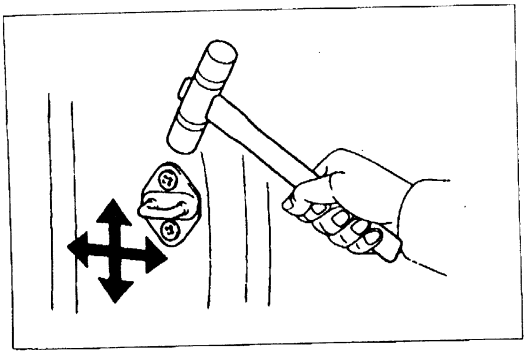
维修专用工具：车门铰链定位螺栓专用扳手。



(2)沿左/右方向及垂直方向调整车门

拧松车门侧铰链螺栓，调整车门。

提示：用带垫圈的螺栓换下定心螺栓。



(3)调整门锁闩眼

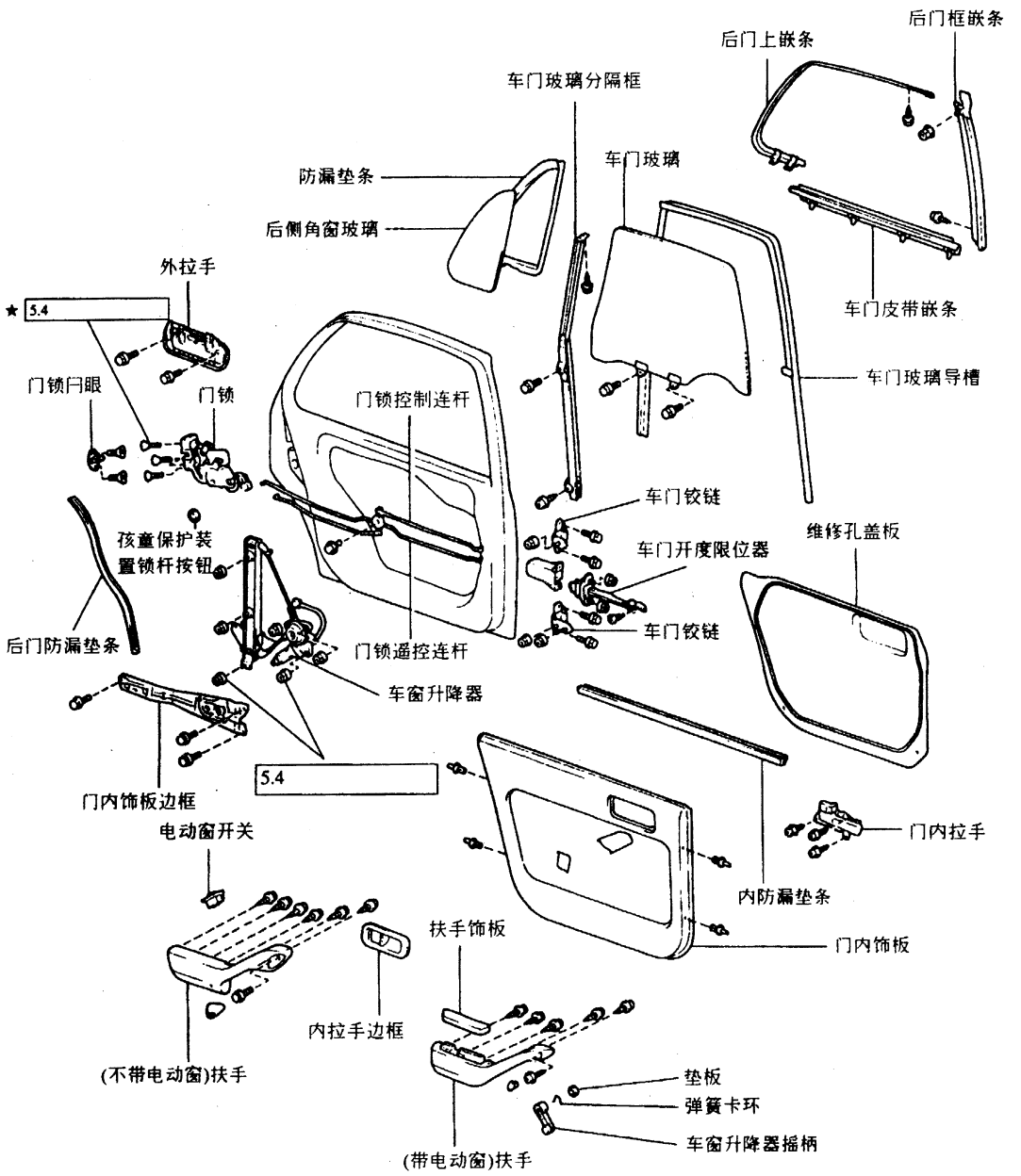
a. 检查车门闭合及门锁连接杆应调整正确。

b. 拧松闩眼装配螺钉，以便调整。

c. 用塑料锤轻轻敲打门锁闩眼，进行调整。

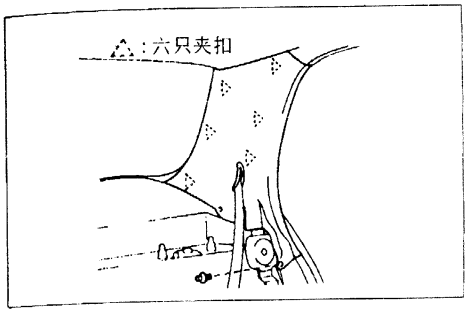
第五节 后 门

一、零件



N·m:规定扭矩

★预涂部件

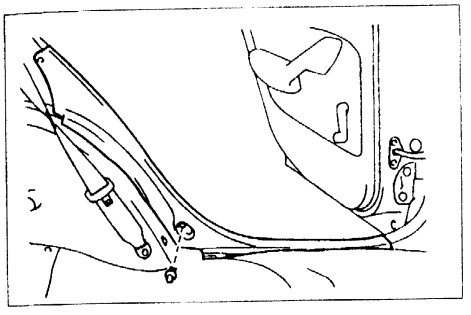


二、调整后门

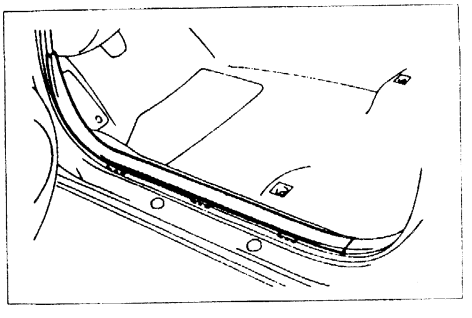
1. 沿前/后方向和垂直方向调整后门

a. 拆出后座座垫及后座靠背。

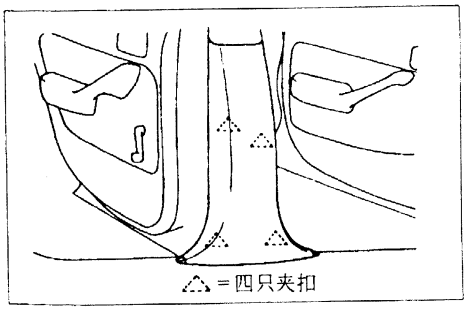
b. 拆出车顶一侧内饰板。



c. 拆出后座侧饰板。

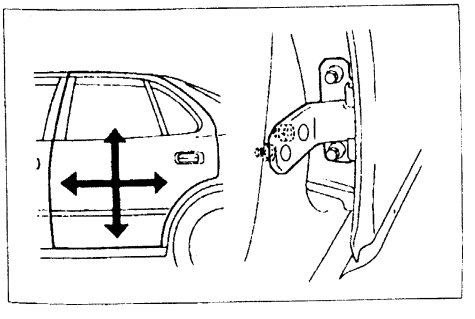


d. 拆出前门内框板。



e. 拆出中心柱下饰板。

f. 拧松车身侧面铰链螺母，以便调整车门。



g. 装上定心立柱下饰板。

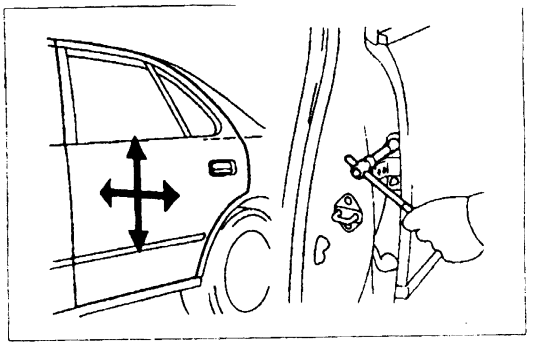
h. 装上前门内框板。

i. 装上后座侧内饰板。

j. 装上车顶一侧内饰板。

k. 装上后座靠背和后座座垫。

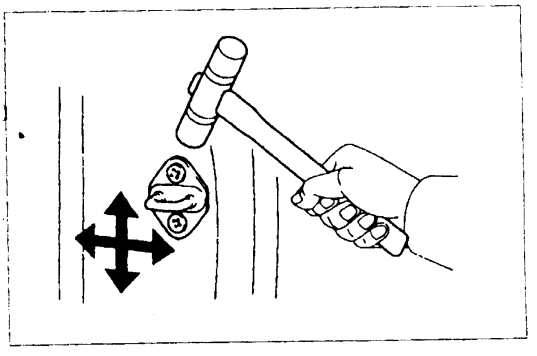
扭矩：19N·m



2. 沿左/右和垂直方向调整车门

拧松车门侧铰链螺栓,以便调整车门。

提示:用带垫片的螺栓换下定心螺栓。



3. 调整门锁闩眼

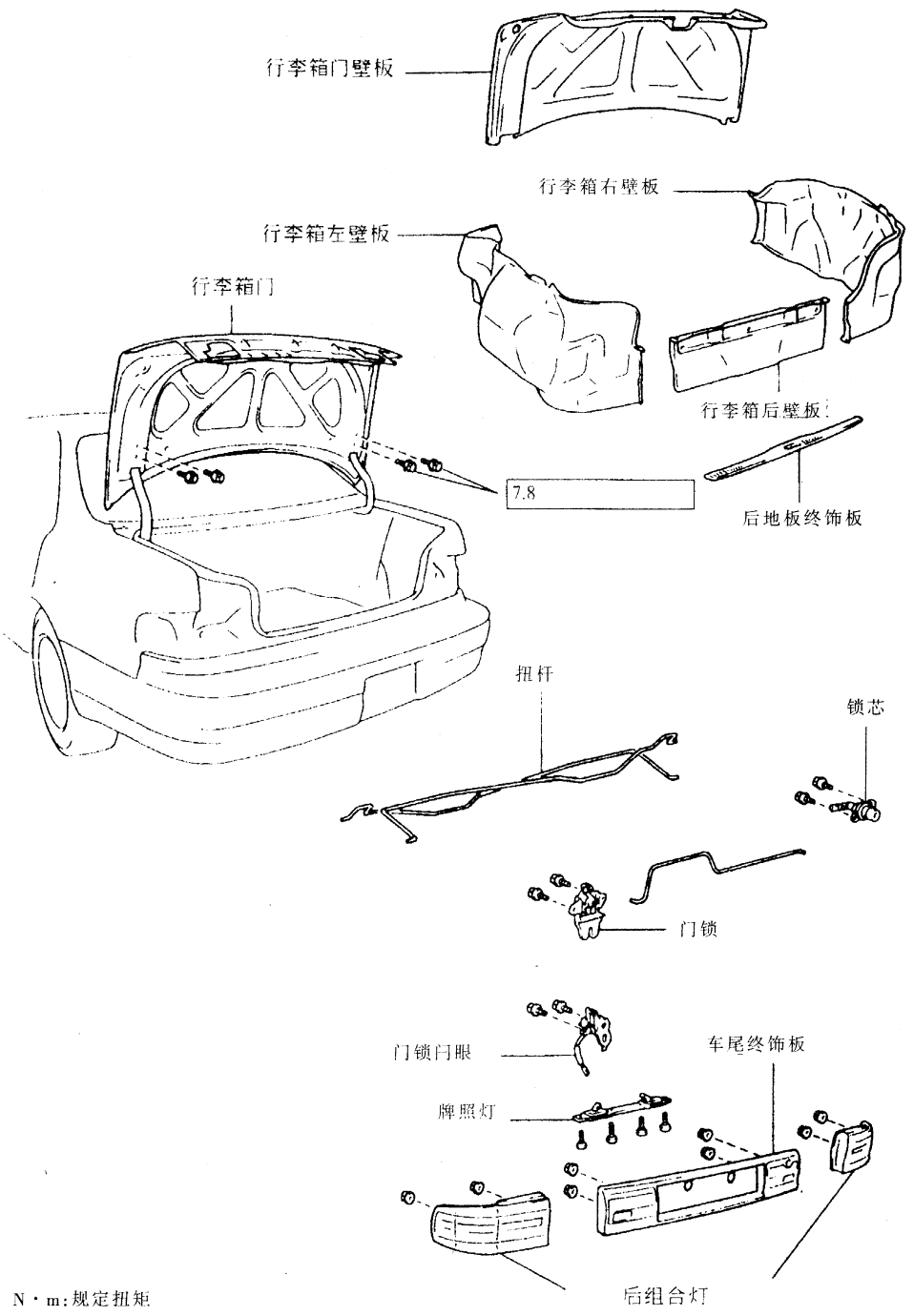
a. 检查车门闭合及门锁连杆应调整正确。

b. 拧松闩眼装配螺钉,以便调整。

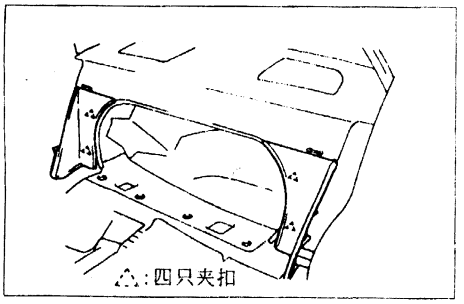
c. 用胶料锤轻轻敲打进行调整。

第六节　行李箱

一、零件



N·m:规定扭矩



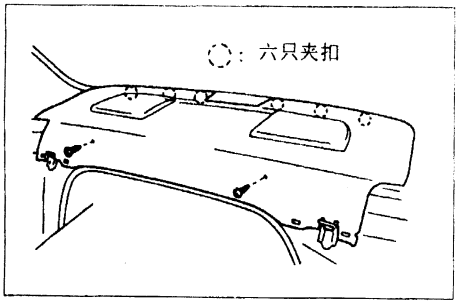
二、调整行李箱门

1. 沿前/后及左/右方向调整行李箱门

a. 拆出后座座垫和后座靠背。

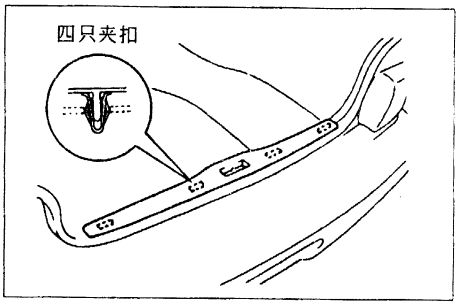
b. 拆下车顶内侧饰板。

c. 拆下杂物箱饰板。



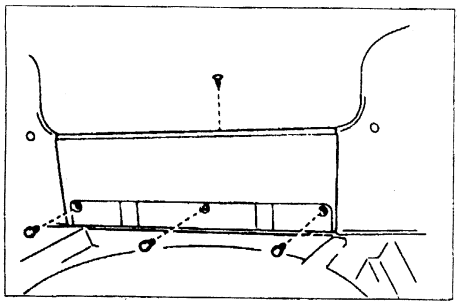
d. 拆出杂物箱饰板。

e. 拧松两只车身侧铰链螺栓，调整行李箱门。

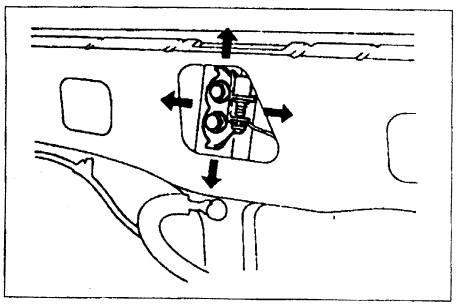


2. 调整门锁闩眼

a. 拉出并拆卸后地板终饰板。



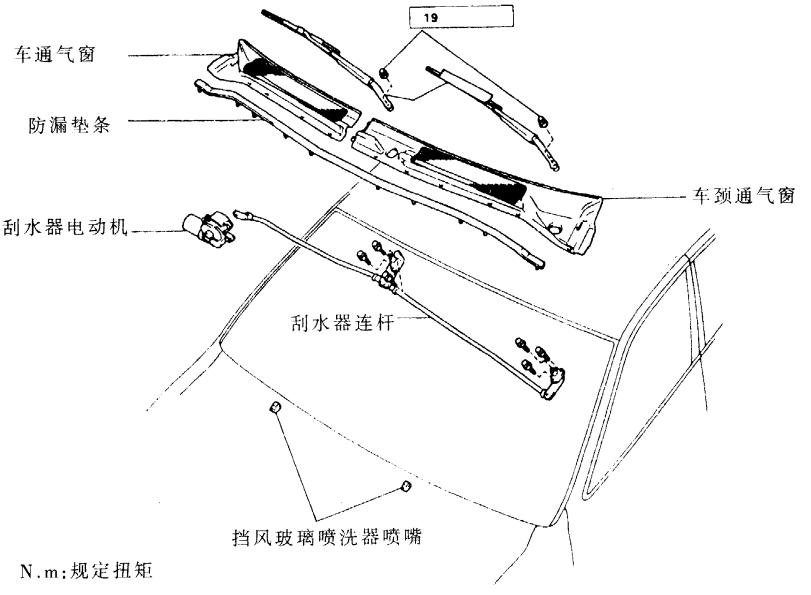
b. 拆出夹扣和行李箱后壁板。



c. 拧松螺栓，调整闩眼。

第七节　刮水器及喷洗器

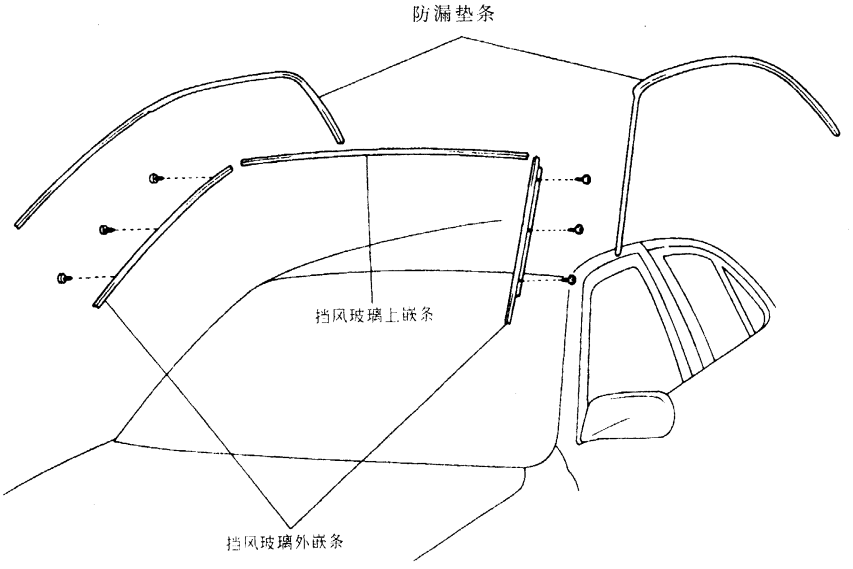
零件



N.m:规定扭矩

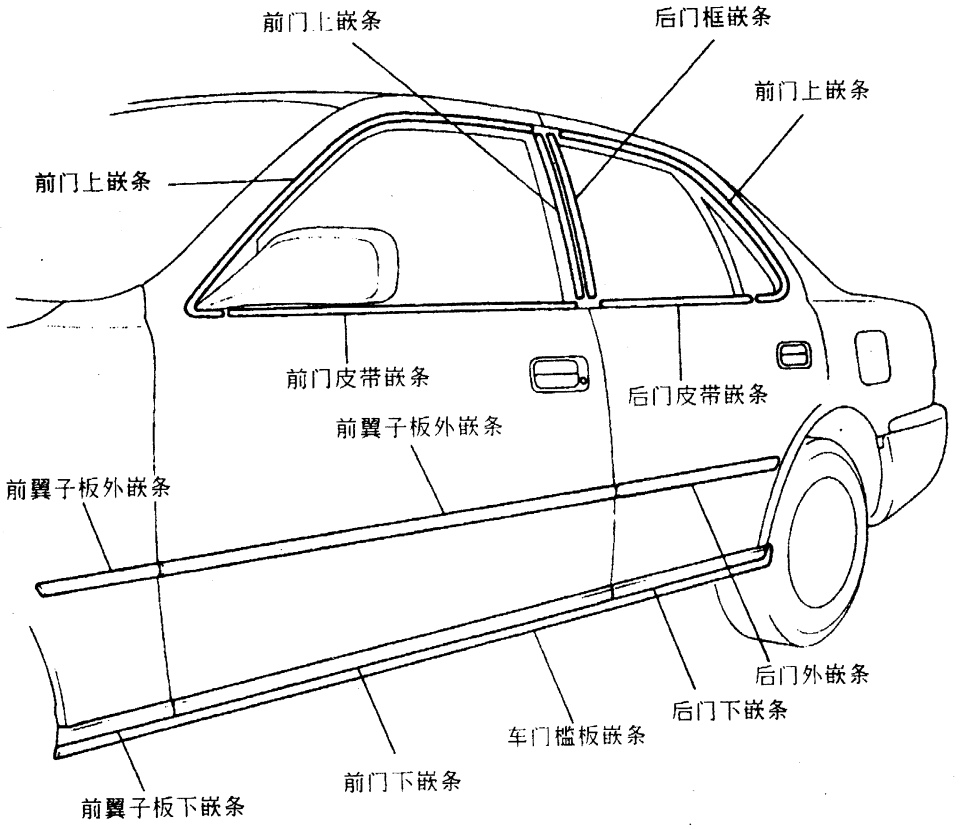
第八节　挡风玻璃嵌条

零件

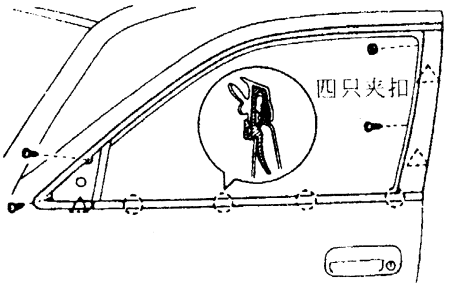


第九节　车身外嵌条

一、零件



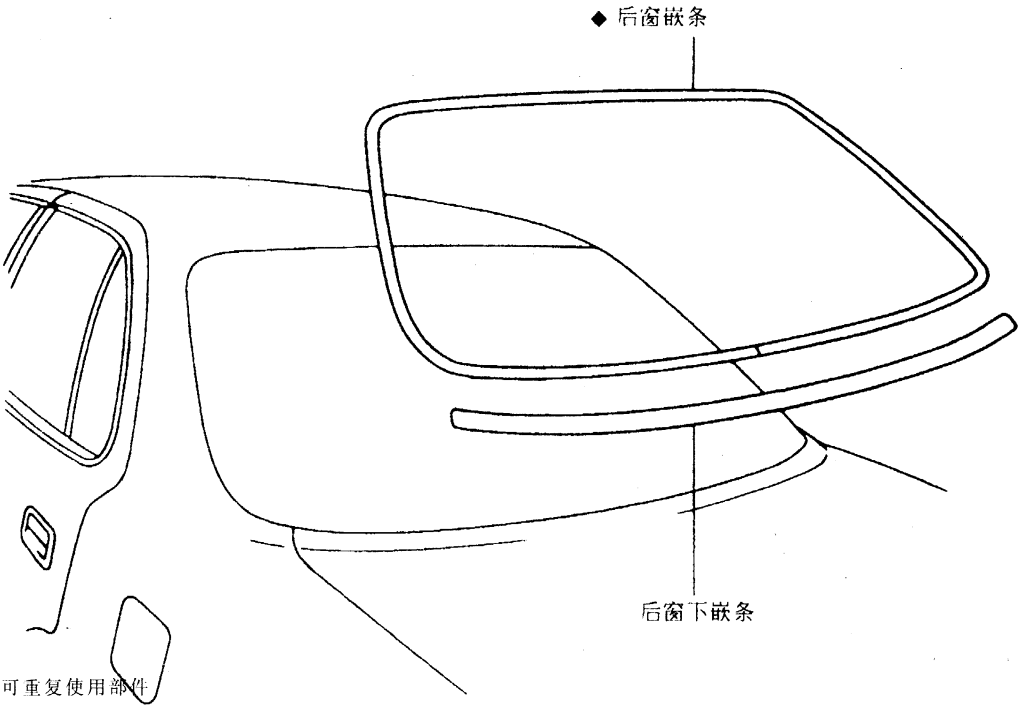
二、拆卸与安装前门皮带嵌条和门框嵌条



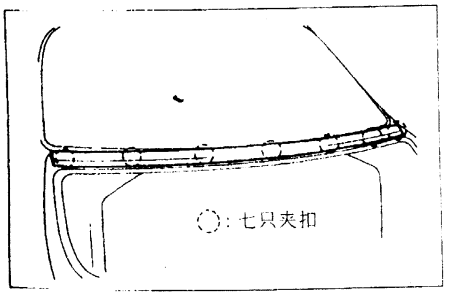
(1)拆出前门的零部件
(2)拆出前门皮带嵌条
(3)拆出前门框嵌条
(4)拆出前门上嵌条
(5)安装以下零件：
a. 前门上嵌条
b. 前门框嵌条
c. 前门皮带嵌条
d. 前门各零部件

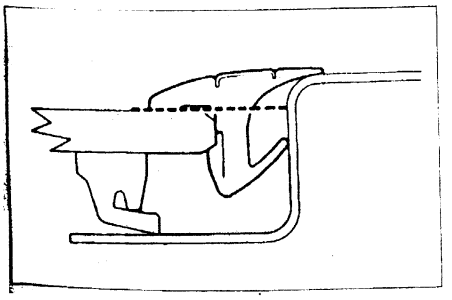
第十节　后窗嵌条

一、零件



◆不可重复使用部件





二、拆卸后窗嵌条

(1)拆出后窗下嵌条

用刮刀从夹扣上撬起嵌条，并将它拉下。

提示：操作之前，用胶带缠好刮刀刀尖。

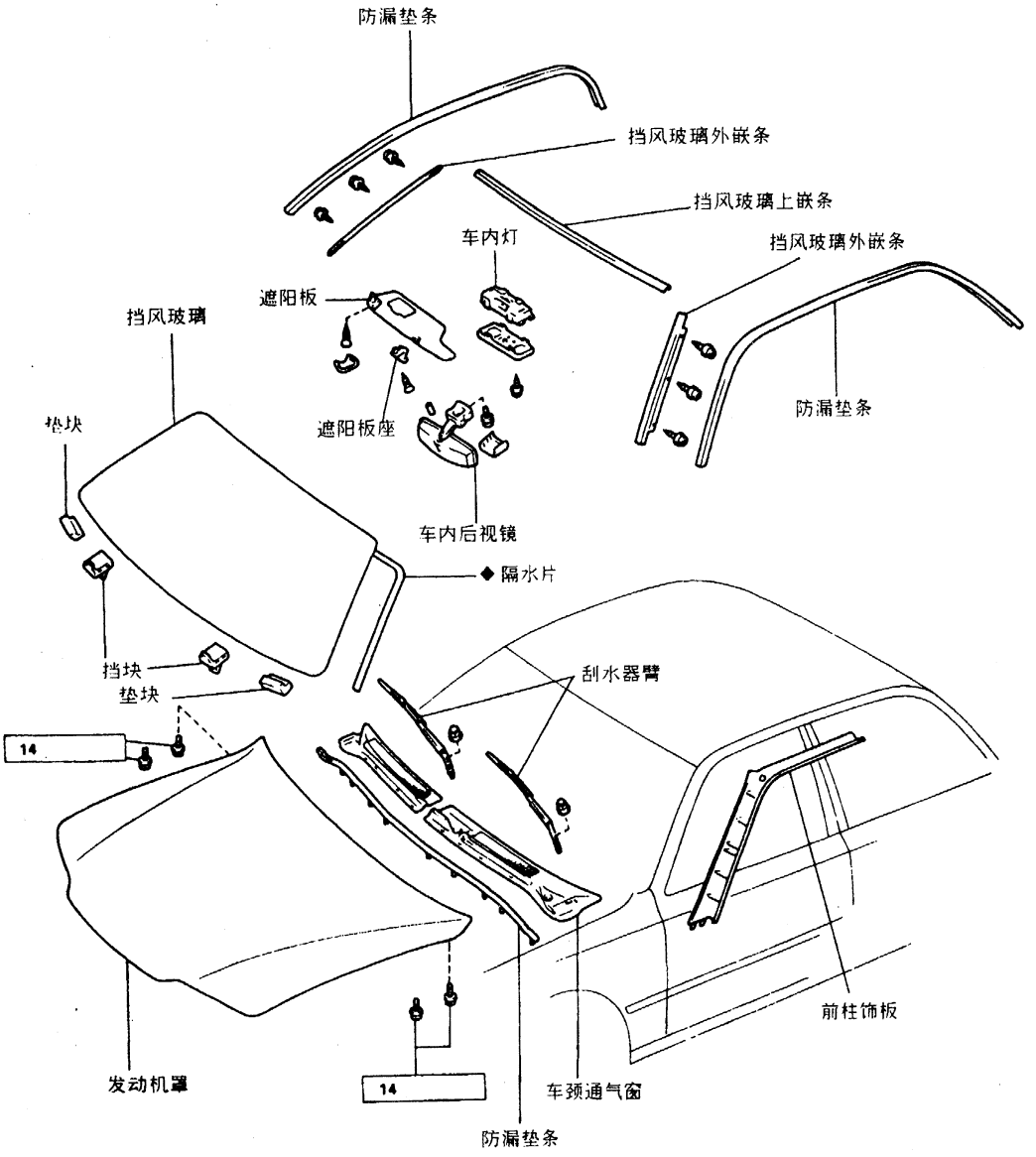
(2)拆出后窗嵌条

如图所示，用刀具割下嵌条。

注意：不要用刀划伤车身表面。

第十一节　挡风玻璃

零件

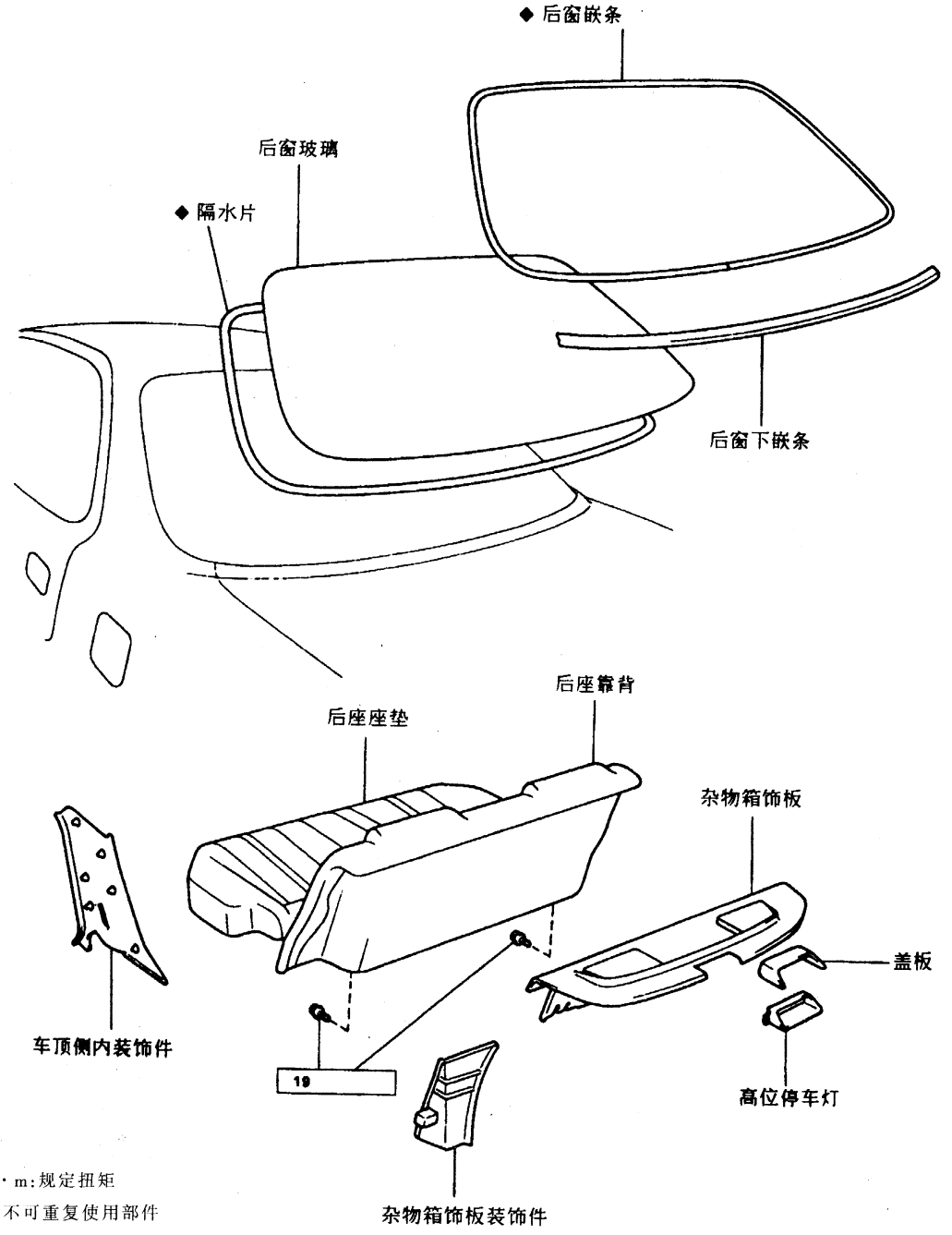


N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件

第十二节　后窗玻璃

零件

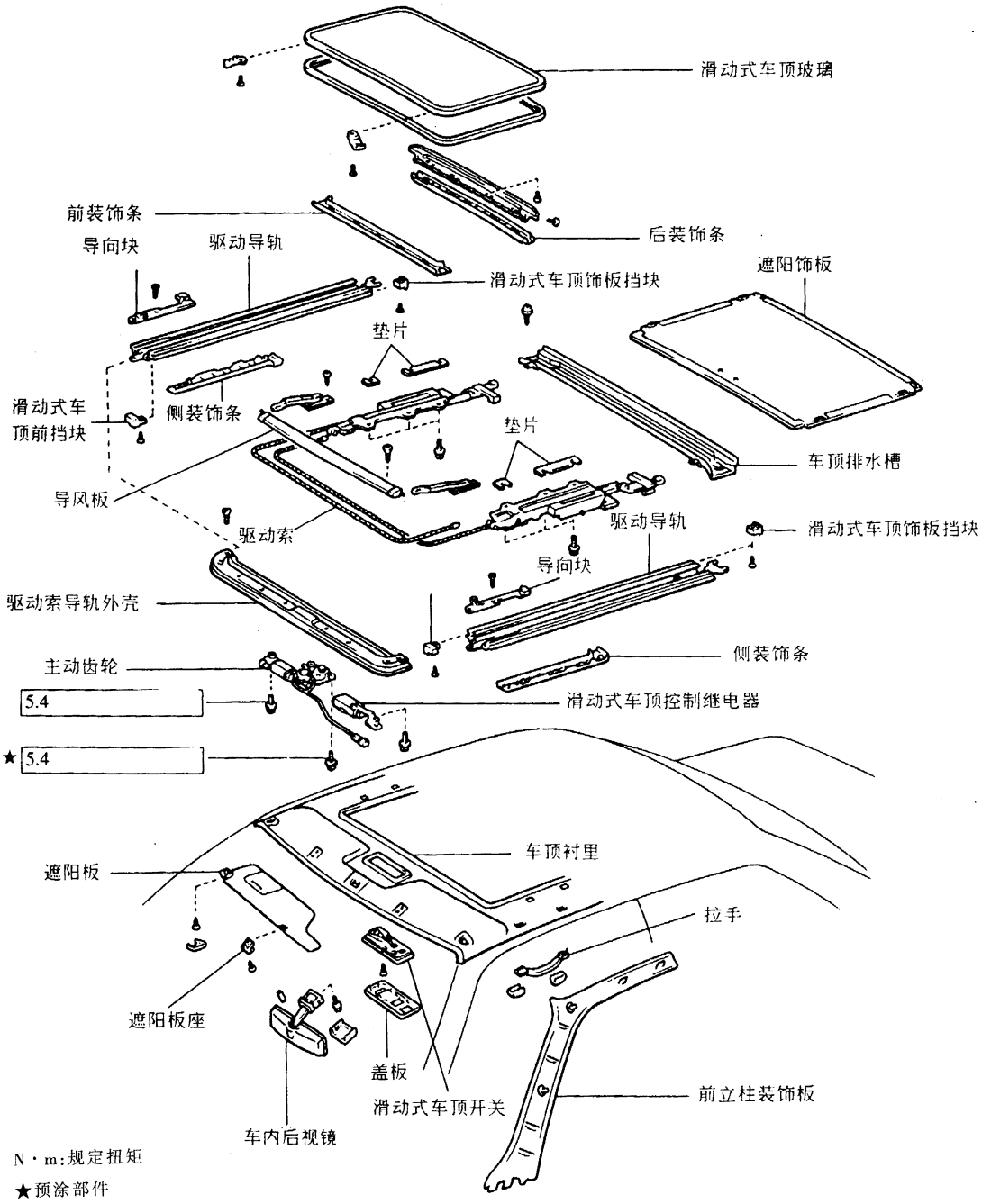


N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件

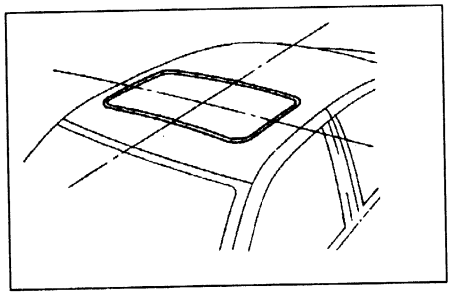
第十三节　滑动式车顶

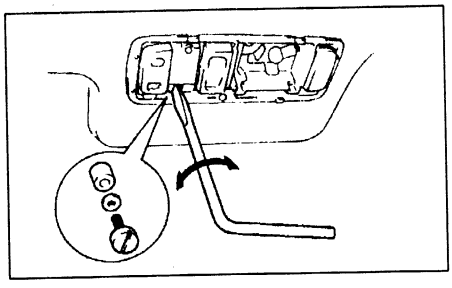
一、零件



N·m:规定扭矩

★预涂部件





二、车上检查

检查滑动式车顶的玻璃定位情况

a. 起动发动机，检查滑动式车顶的运行时间。

运行时间：约为 6s。

b. 检查滑动式车顶运行过程，是否有不正常的噪音及阻滞现象。

c. 关紧滑动式车顶，检查漏水情况。

d. 检查滑动式车顶防漏垫条与车顶饰板之间，有无水平误差。

前端：1 ± 1mm。

后端：0 ± 1mm。

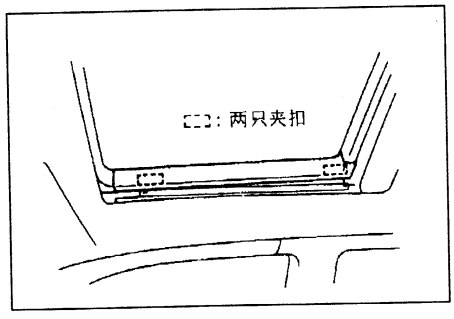
如滑动式车顶不能运行，则：

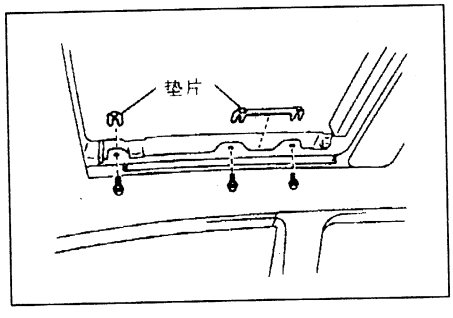
e. 拆下控制开关盖板。

f. 拧出里面的大螺钉。

注意：小心不要丢失弹簧垫圈或垫片。

g. 将一把专用的弯头螺丝刀插入孔位，转动驱动轮，手动操纵天窗。





三、调整滑动式车顶

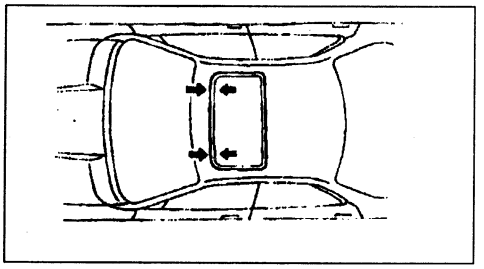
(1)拆下滑动式车顶的装饰板

在进行调整之前，先拆下滑动式车顶的左、右装饰条。

提示：调整完毕后，重新装好滑动式车顶的装饰板。

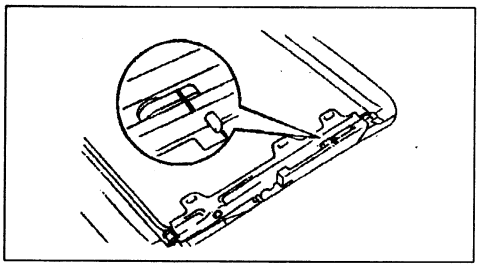
(2)调整水平误差

增加或减少支架与滑动式车顶之间垫片数目，调整水平误差。



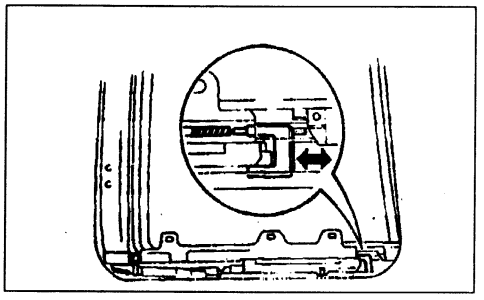
(3)朝前或朝后调整

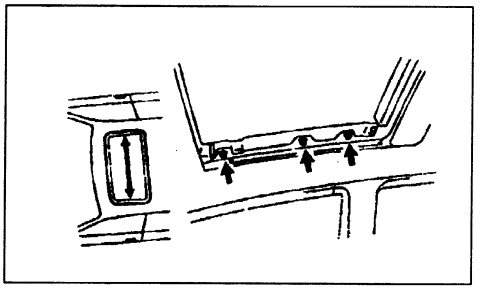
a. 拧松滑动式车顶安装螺母，向前或向后调整滑动式车顶的支架位置。



b. 如前端定位或后端定位不正确，则拆下玻璃，调整驱动导轨。

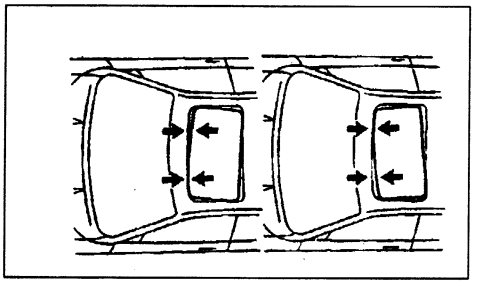
c. 如图所示，用螺丝刀将连杆朝前或朝后滑动，以对准两个记号。





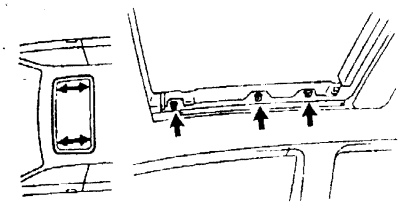
(4)朝左或朝右调整

拧松滑动式车顶后座的安装螺母，将滑动式车顶朝左或朝右移动。



(5)调整间隙

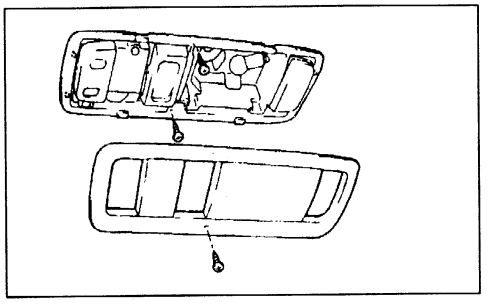
(左、右间隙之差)



拧松滑动式车顶安装螺母，将滑动式车顶重新调整至正确位置。

四、拆卸滑动式车顶

(1)脱开下蓄电池负极电缆



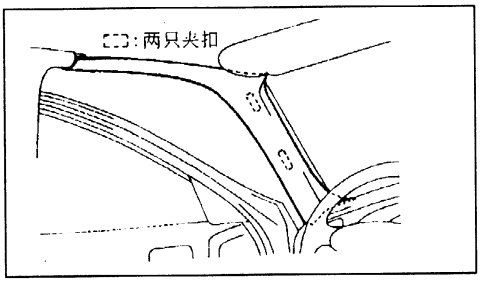
(2)拆出滑动式车顶开关

a. 拧出螺钉。

b. 用螺丝刀拆出盖板。

提示：操作之前，先用胶带缠好螺丝刀刀尖。

c. 拧下两只螺钉，拆出开关，脱开连接器。



(3)拆下以下部件：

a. 车内后视镜

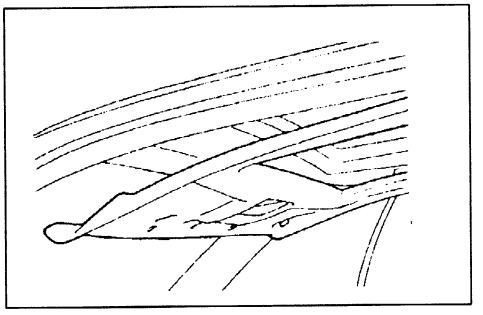
b. 遮阳板及遮阳座

c. 前辅助拉手

(4)拆下前立柱装饰板

a. 用手拆卸夹扣。

b. 向后拉出装饰板拆卸。



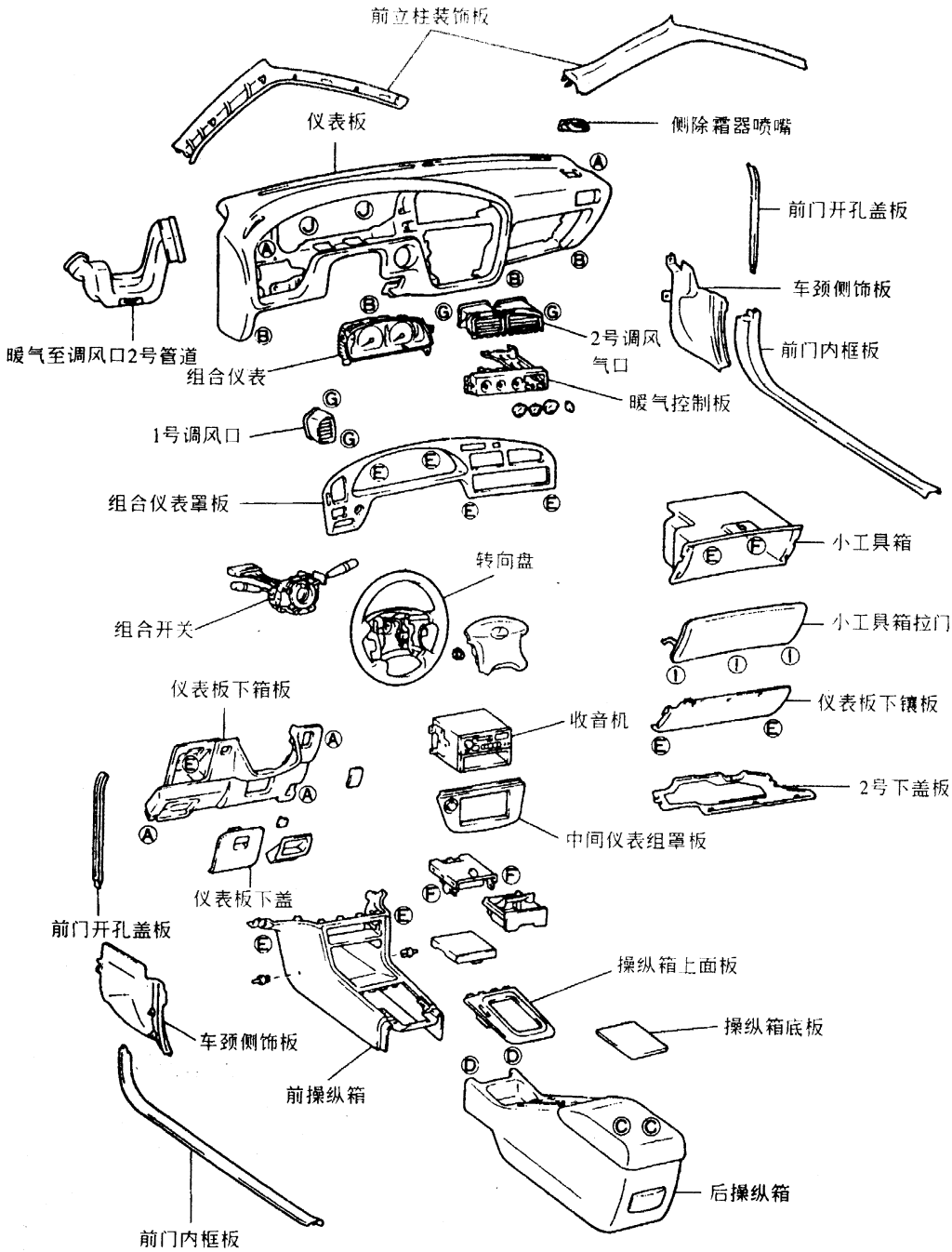
(5)拆下车顶衬里的前端

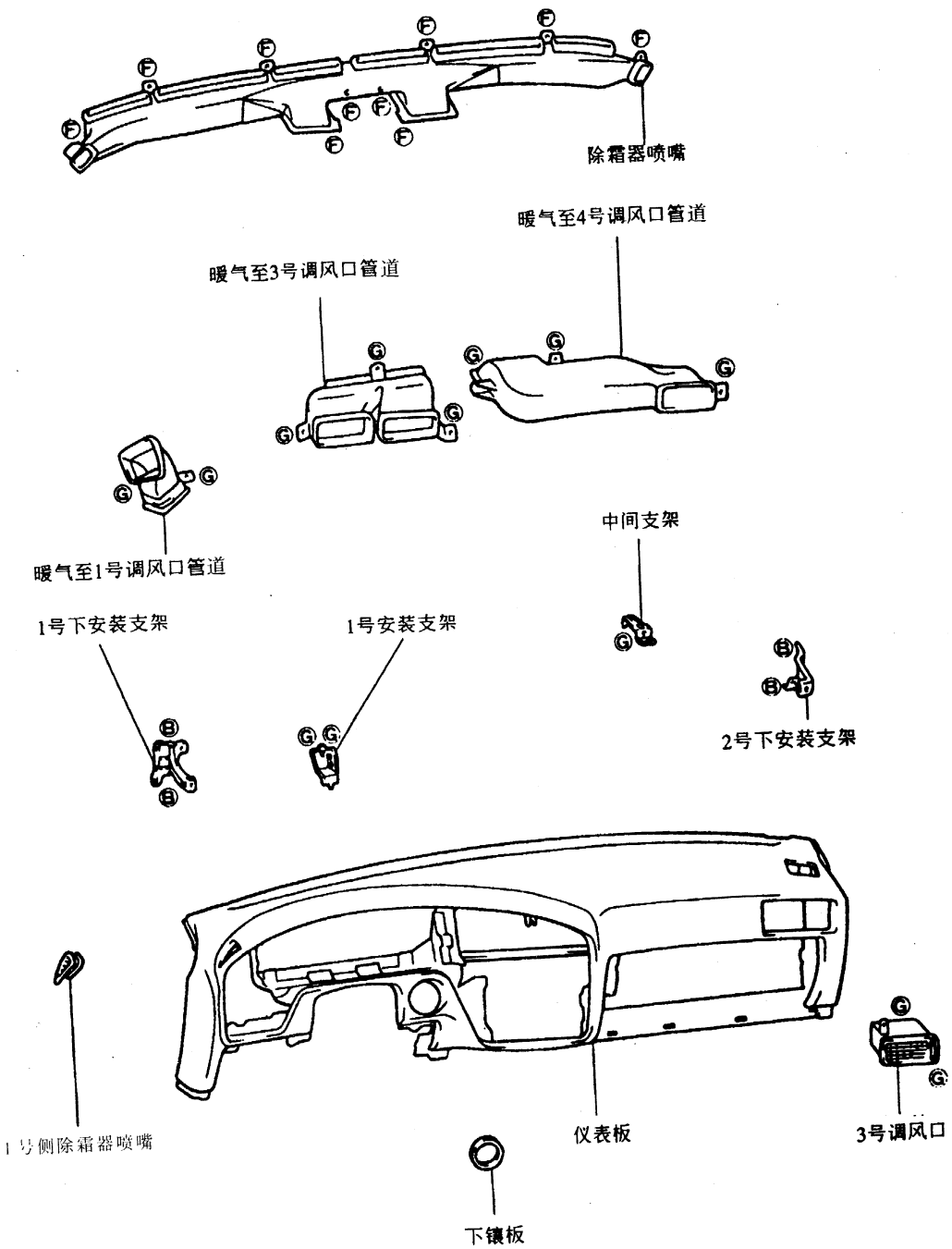
a. 从框架前端脱开车顶衬。

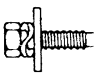
b. 用手拉下车顶衬里的前端。

第十四节　仪表板

一、零件


前立柱装饰板
仪表板
侧除霜器喷嘴
前门开孔盖板
车颈侧饰板
前门内框板
暖气至调风口2号管道
组合仪表
2号调风气口
暖气控制板
1号调风口
组合仪表罩板
小工具箱
转向盘
组合开关
小工具箱拉门
仪表板下箱板
收音机
仪表板下镶板
2号下盖板
中间仪表组罩板
仪表板下盖
前门开孔盖板
操纵箱上面板
车颈侧饰板
操纵箱底板
前操纵箱
后操纵箱
前门内框板


除霜器喷嘴
暖气至4号调风口管道
暖气至3号调风口管道
暖气至1号调风口管道
中间支架
1号下安装支架
1号安装支架
2号下安装支架
1号侧除霜器喷嘴
仪表板
3号调风口
下镶板

代码	形状	尺寸(mm)	代码	形状	尺寸(mm)	代码	形状	尺寸(mm)
A		ø = 6 L = 20	B		ø = 6 L = 20	C		ø = 6 L = 16
D		ø = 5.22 L = 20	E		ø = 5.22 L = 16	F		ø = 5.22 L = 16
G		ø = 5 L = 14	H		ø = 5 L = 14	I		—
J		—						

提示:在上面的图表中用代码表示前页图示中的螺钉,以便拆卸及安装仪表板。

二、仪表板分解

(1)从仪表板上拆出下列部件:

a. 暖气至 1 号调风口管道

b. 暖气至 3 号调风口管道

c. 暖气至 4 号调风口管道

d. 除霜器喷嘴

e.3 号调风口

f. 中间支架

g.1 号安装支架

h.1 号侧除霜器喷嘴

i. 下罩板

(2)拆出 1 号下安装支架

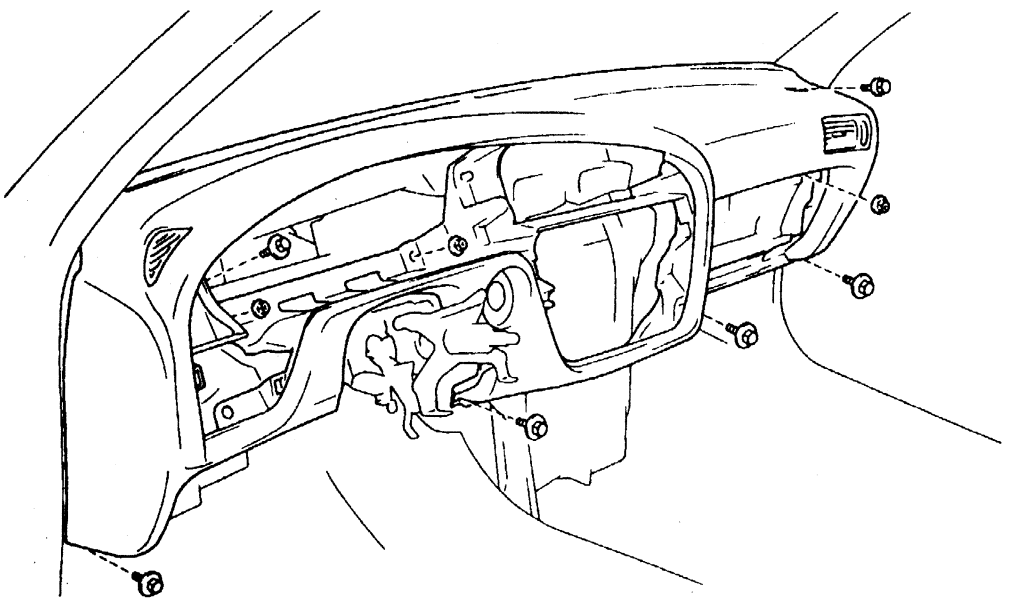
拧出两只螺栓,拆出 1 号安装支架。

(3)拆出 2 号下安装支架

拧出两只螺栓,拆出 2 号下安装支架。

(4)拆出仪表板导线

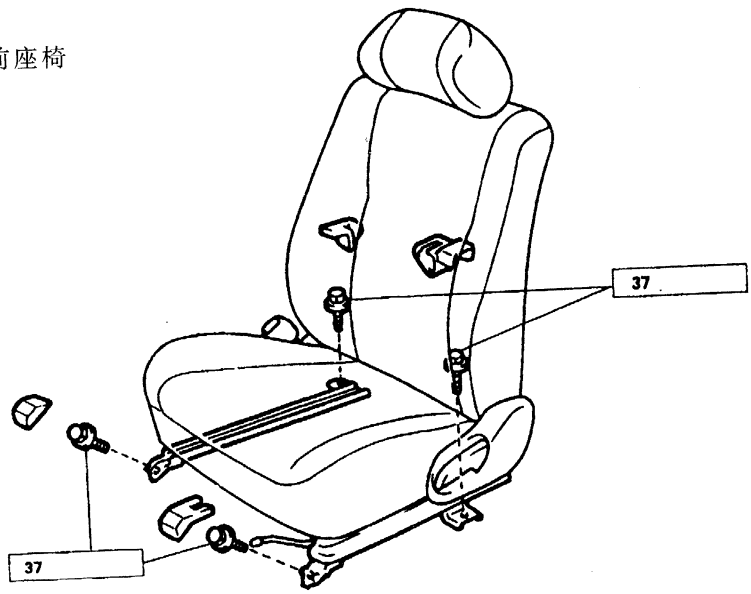
拧出五只螺钉,拆出夹扣和导线。



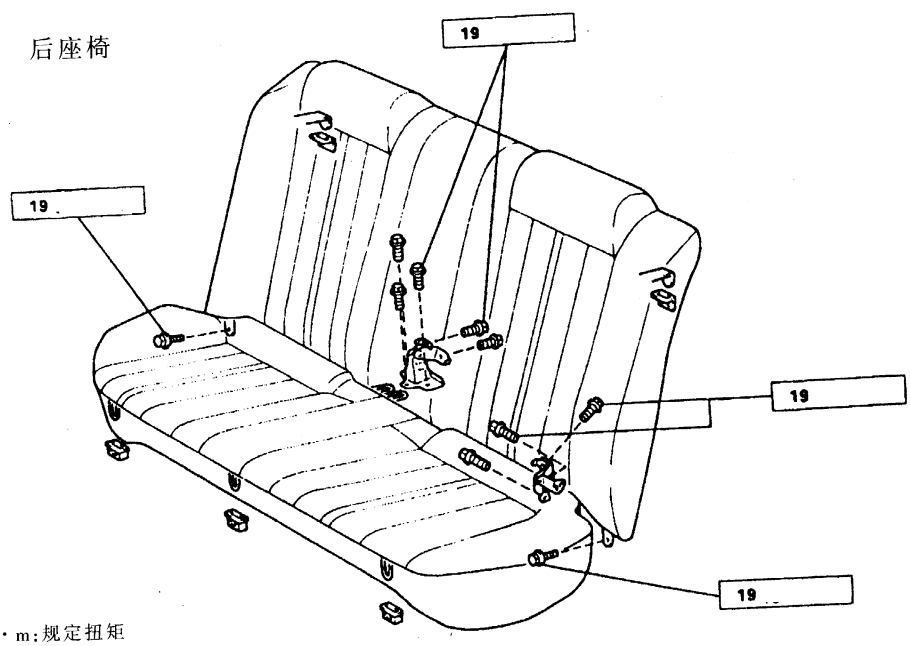
第十五节　座　椅

零件

前座椅



后座椅

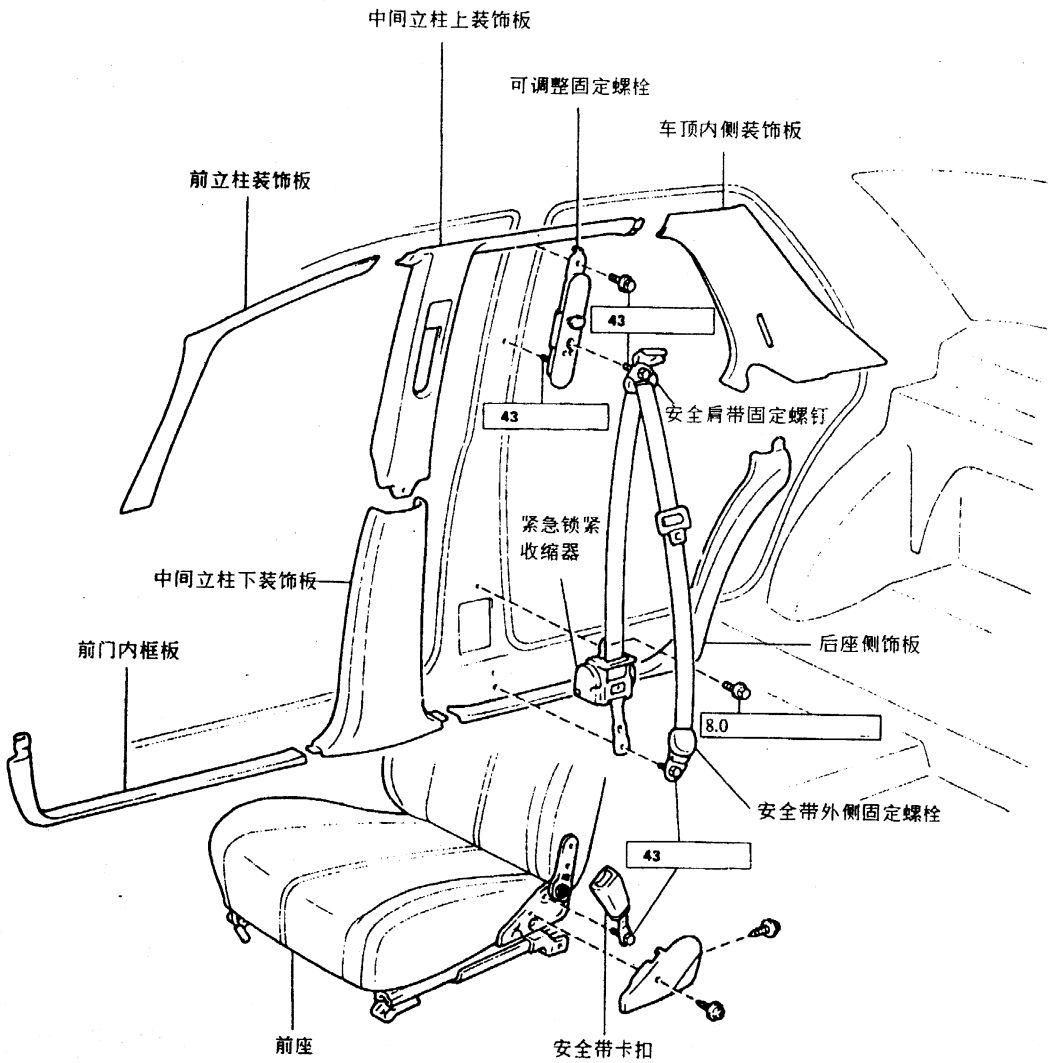


N·m:规定扭矩

第十六节　座椅安全带

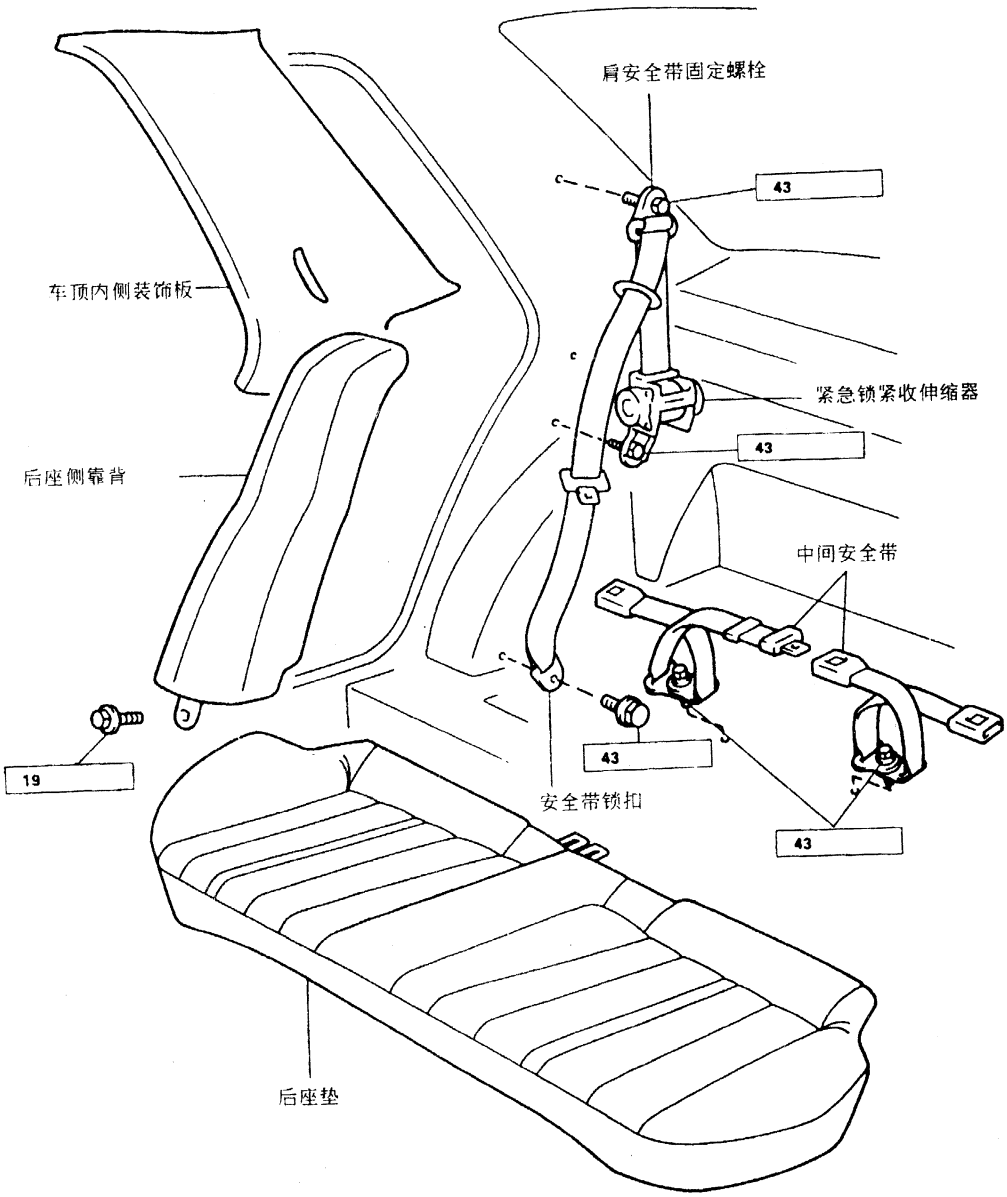
一、零件

前座椅安全带



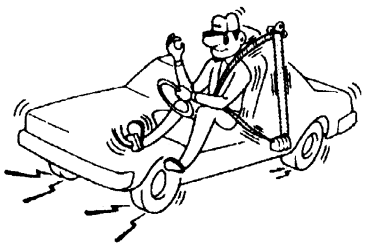
N·m:规定扭矩

后座椅安全带



N·m:规定扭矩

二、检查座椅安全带



[紧急锁紧收缩器(ELR)型]

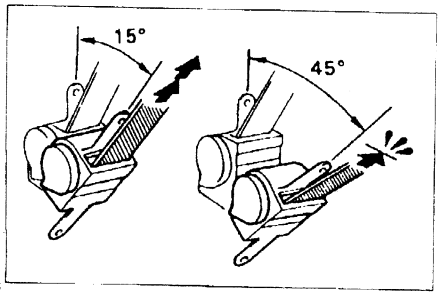
(1)行车使用试验(在安全地带)

a. 扣紧前座安全带。

b. 以 16km/h 的速度驾驶车辆,突然急刹车。

c. 检查安全带,这时应锁紧,并且不能拉伸。

提示:在安全地带进行该项试验,如皮带不能锁紧,则拆下安全带机构总成,进行下述静态试验。每当安装新的安全带总成时,也同样要在安装之前,核实能正确运作。



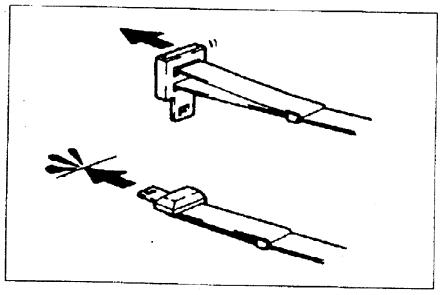
(2)静态试验

a. 拆下锁紧收缩器总成。

b. 慢慢倾斜收缩器。

c. 检验安全带,应在等于或小于 15°倾斜角时可以拉出,而在大于 45°倾斜角时不能拉出。

如发现有故障,则更换该总成。



(手动型)

测试

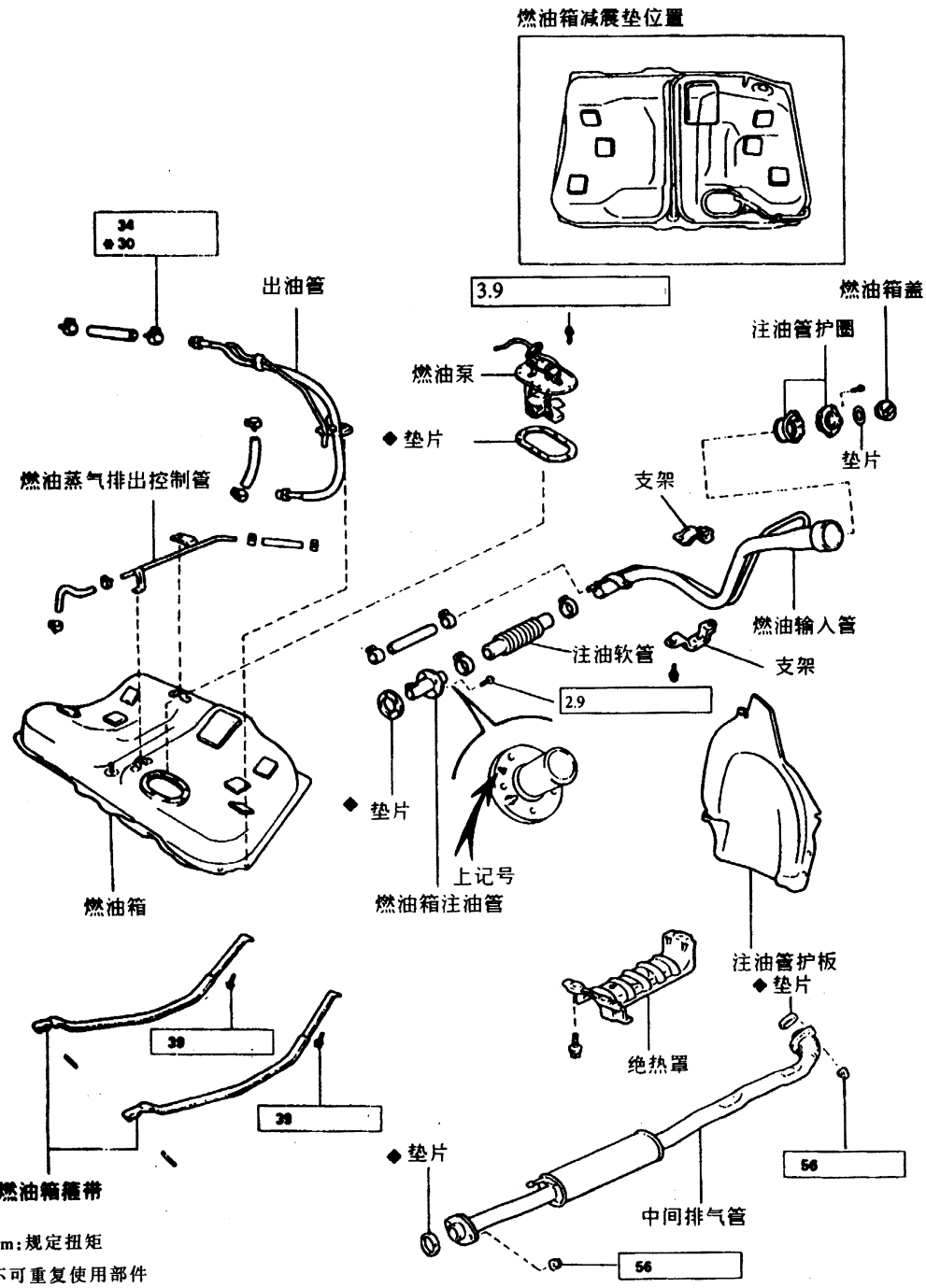
a. 将安全带调整至适当长度。

b. 在安全带上施加恒定拉力。

c. 检验安全带,应不能拉长。

第十七节　燃油箱和燃油管

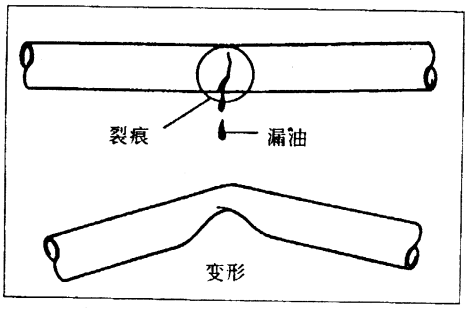
一、零件

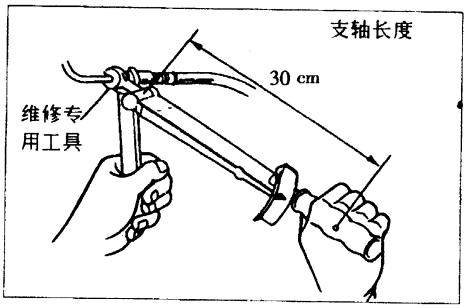


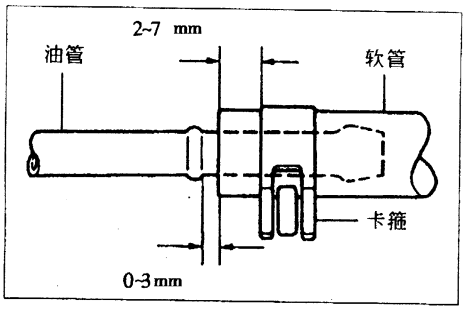
N·m:规定扭矩

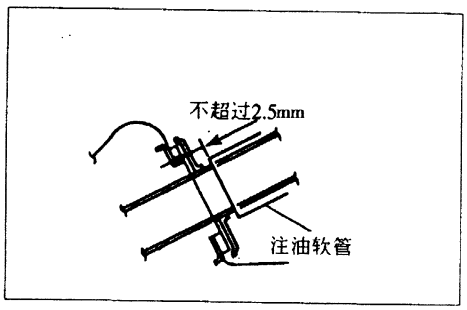
◆不可重复使用部件

*用于维修专用工具:14×17mm 成套扳手









二、预防措施

(1)在更换燃油箱或零部件时,一定要使用新的垫片

(2)在所有零件紧固过程中,都要使用正确的扭矩

检查燃油管和连接件

a. 检查燃油管有无裂痕或漏油,所有连接处是否有变形现象。

b. 检查燃油箱燃油蒸气通风系统的软管和连接处,有无松动、锐角弯曲或损坏现象。

c. 检查燃油箱有无变形、裂痕、漏油或燃油箱箍带松动现象。

d. 检查注油口有无损坏或漏油现象。

e. 软管与油箱之间的连接见图示说明。

f. 务使软管卡箍不影响到油箱、油管、软管及其他部件。

如发现故障,则根据需要进行维修或更换。

第十八节　维修规范

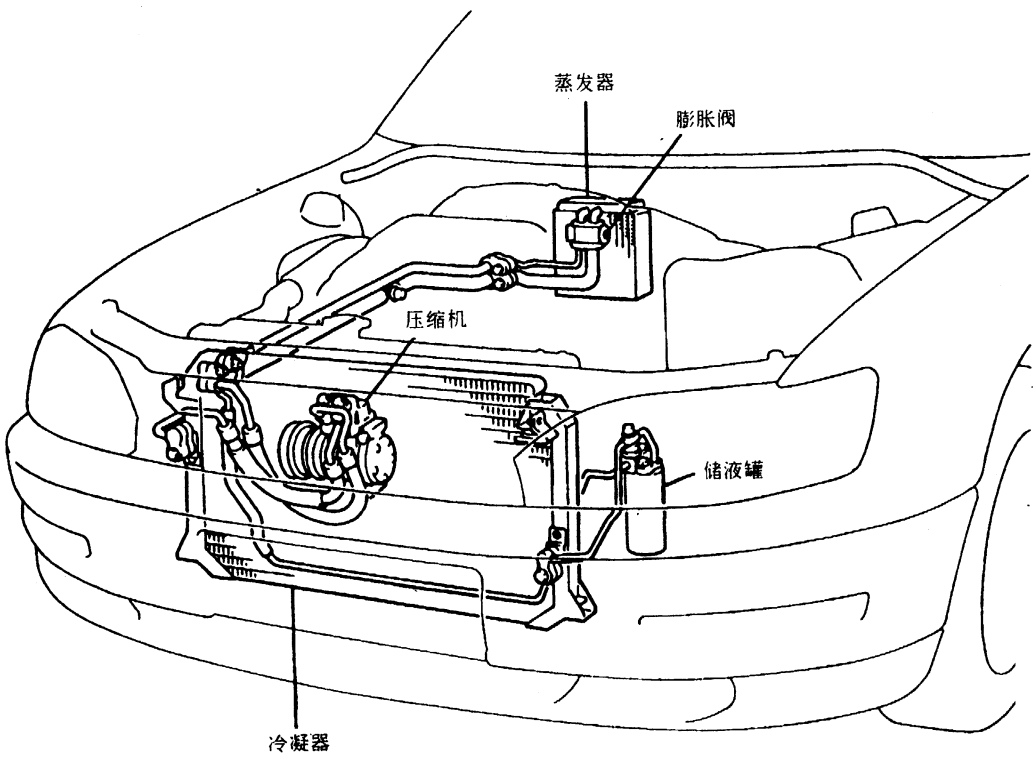
规定扭矩

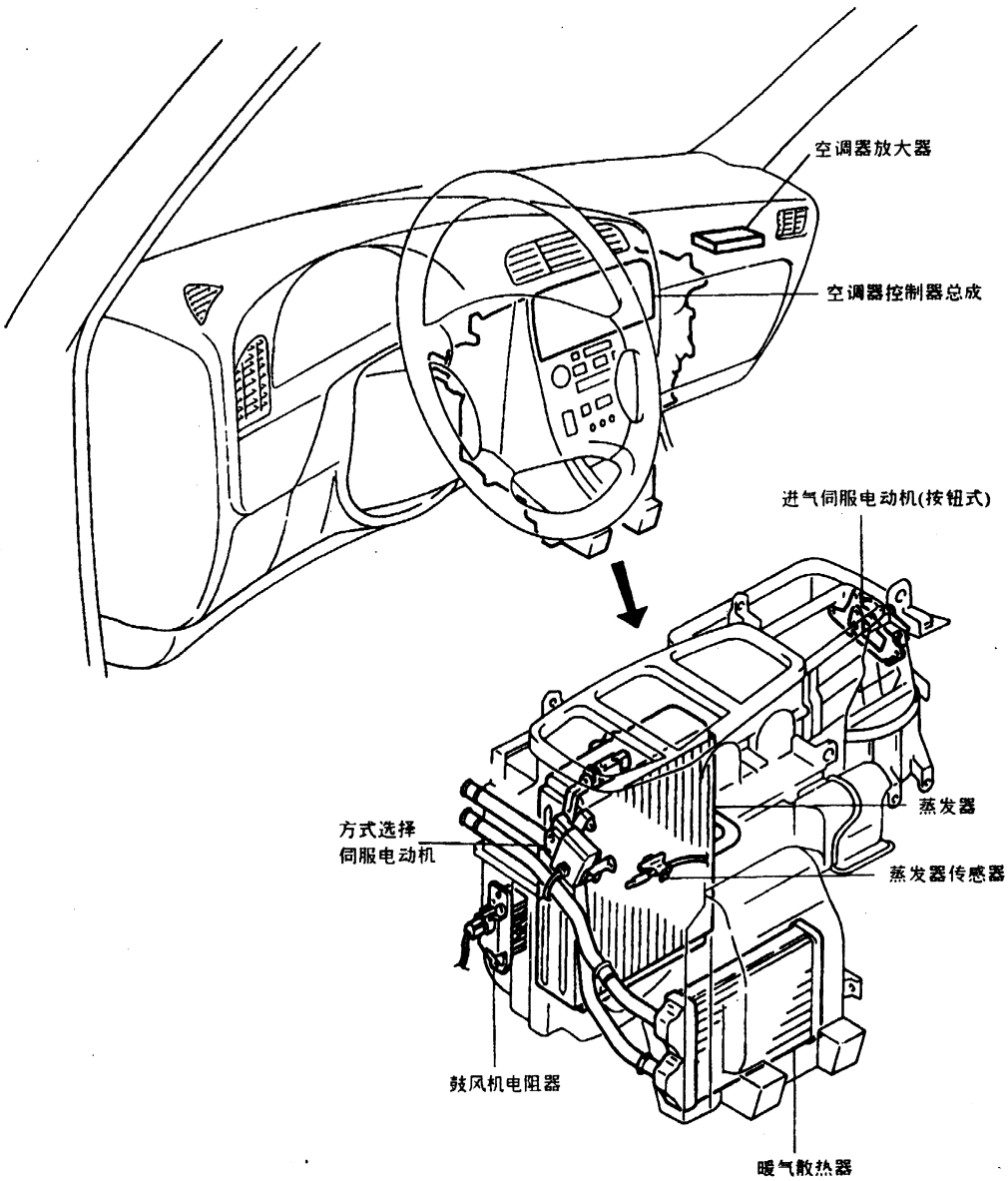
紧固部件	N·m	紧固部件	N·m
前保险杠	—	后座椅	—
前保险杠支架×车身	8.8	座椅靠背×车身	19
前保险杠加强板×前保险杠支架	8.8	座椅靠背×座椅铰链	19
后保险杠	—	座椅铰链×车身	19
后保险杠加强板×车身	79	安全带	—
后保险杠盖板×车身	5.9	前座椅安全带	—
发动机罩	—	肩安全带固定螺栓×可调整固定螺栓	43
发动机罩铰链×发动机罩	14	安全带外部固定螺栓×车身	43
发动机罩锁×车身	7.8	紧急锁紧收缩器×车身	8.0
前门	—	可调整固定螺栓×车身	43
门锁×车门饰板	5.4	安全带卡扣×车身	43
车窗升降器×车门内饰板框架	5.4	后座椅安全带	—
车窗升降器×车门饰板	5.4	肩安全带固定螺栓×车身	43
后门	—	安全带外部固定螺栓×车身	43
门锁×车门饰板	5.4	紧急锁紧收缩器×车身	43
车窗升降器×车门内饰板框架	5.4	安全带卡扣×车身	43
车窗升降器×车门饰板	5.4	中间安全带×车身	43
行李箱	—	燃油箱和燃油管	—
行李箱门铰链×行李箱门	7.8	出油管×燃油管	34
刮水器和喷洗器	—	燃油泵×燃油箱	3.9
刮水器臂×刮水器连杆	19	燃油箱注油管×燃油箱	2.9
滑动车顶	—	燃油箱箍带×车身	39
驱动齿轮×车身	5.4	中间排气管×排气管	56
座椅	—		
前座椅	—		
座椅靠背×车身	37		

第十二章　空调系统

第一节　简　述

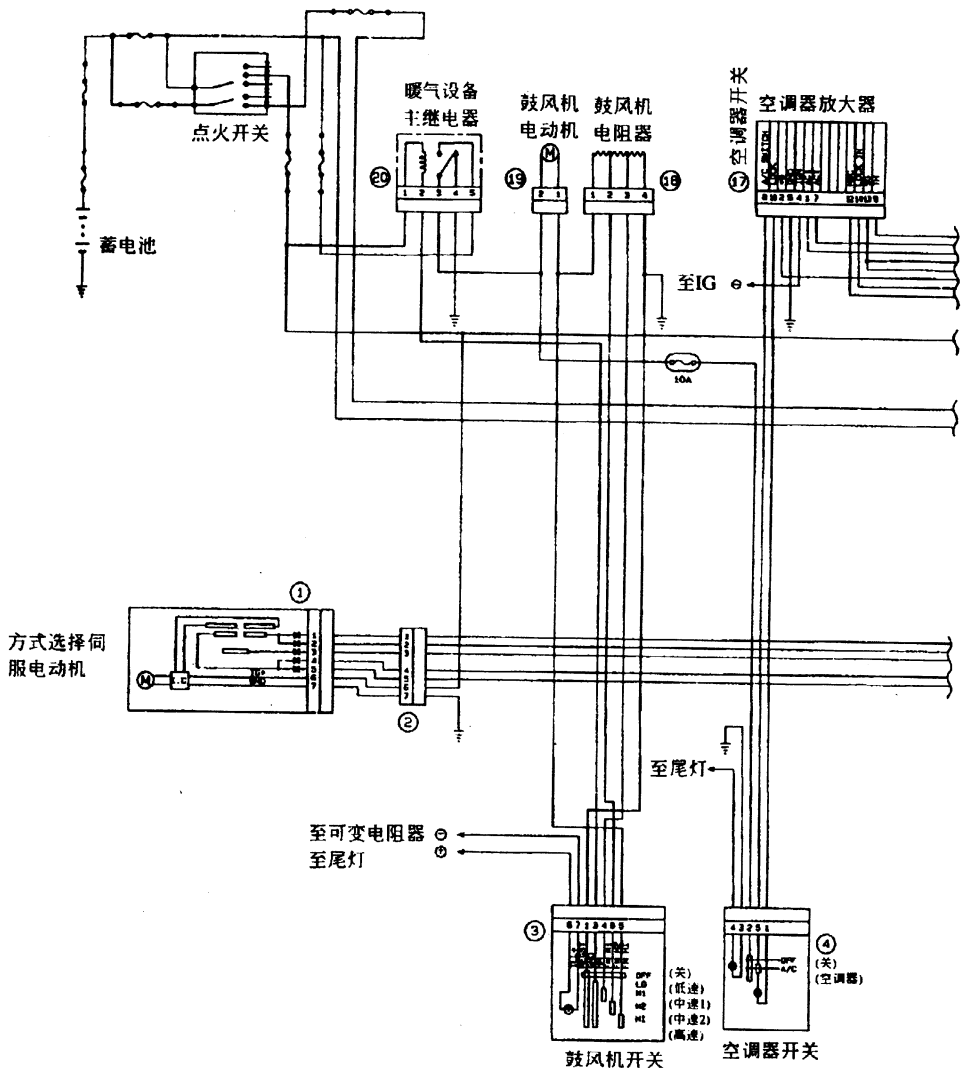
1. 零部件位置图

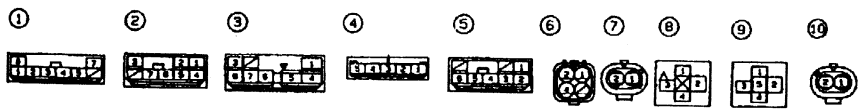


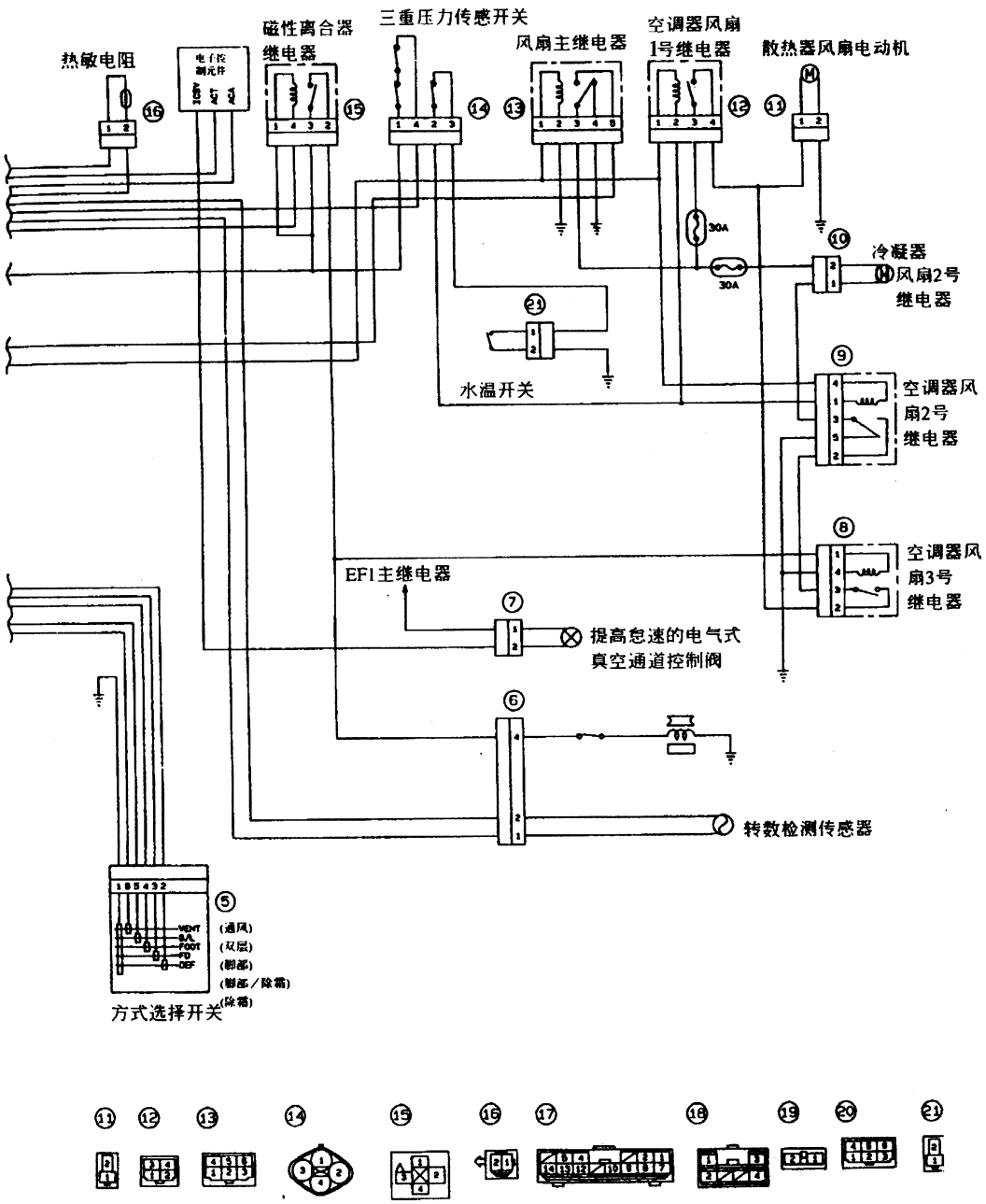

空调器放大器
空调器控制器总成
进气伺服电动机(按钮式)
蒸发器
方式选择
伺服电动机
蒸发器传感器
鼓风机电阻器
暖气散热器

2. 电路图

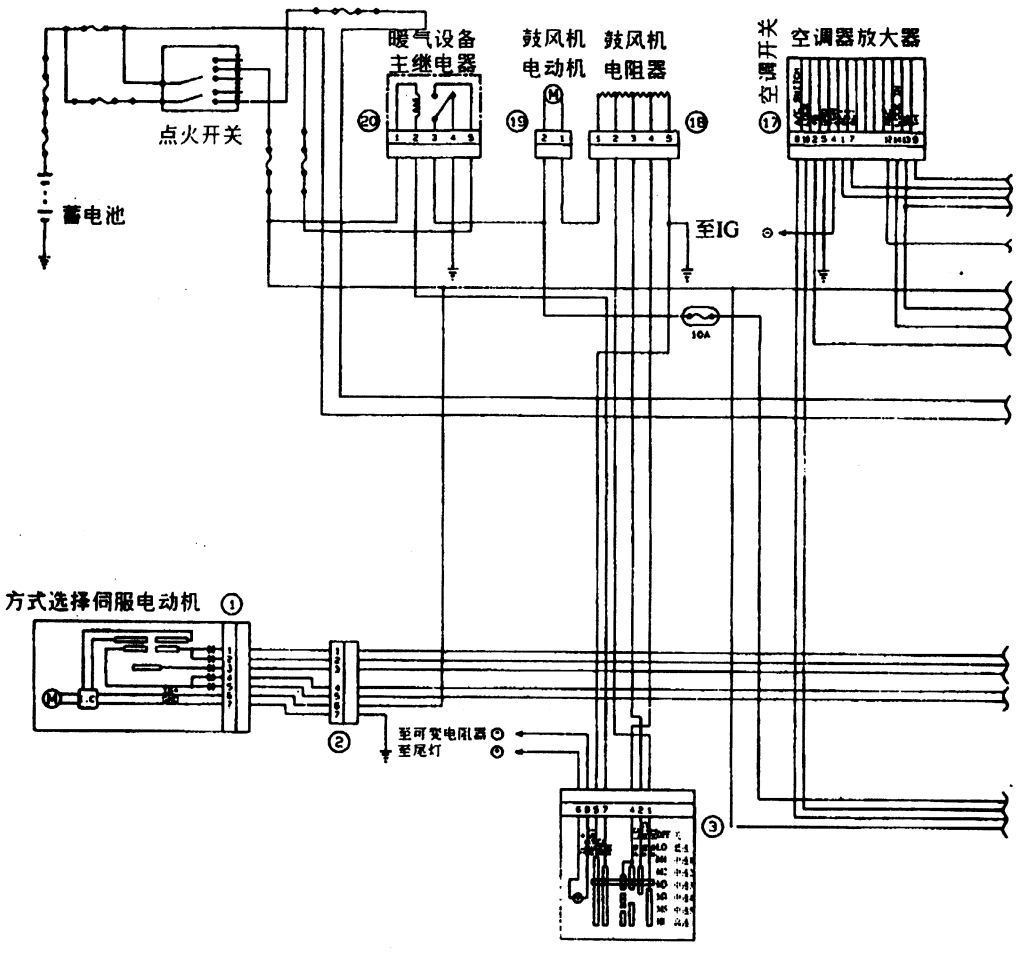
(5S－FE 发动机上的杠杆式)

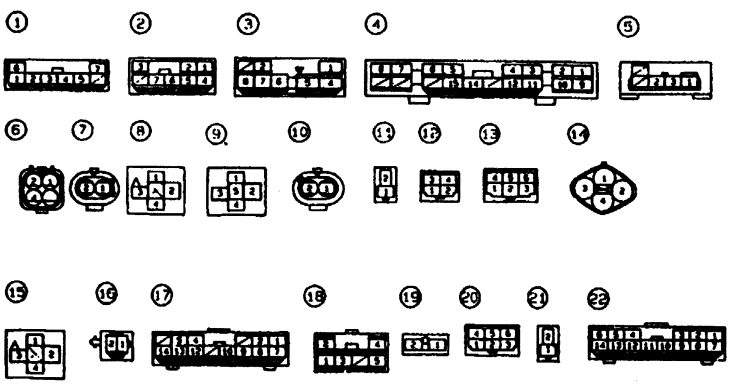


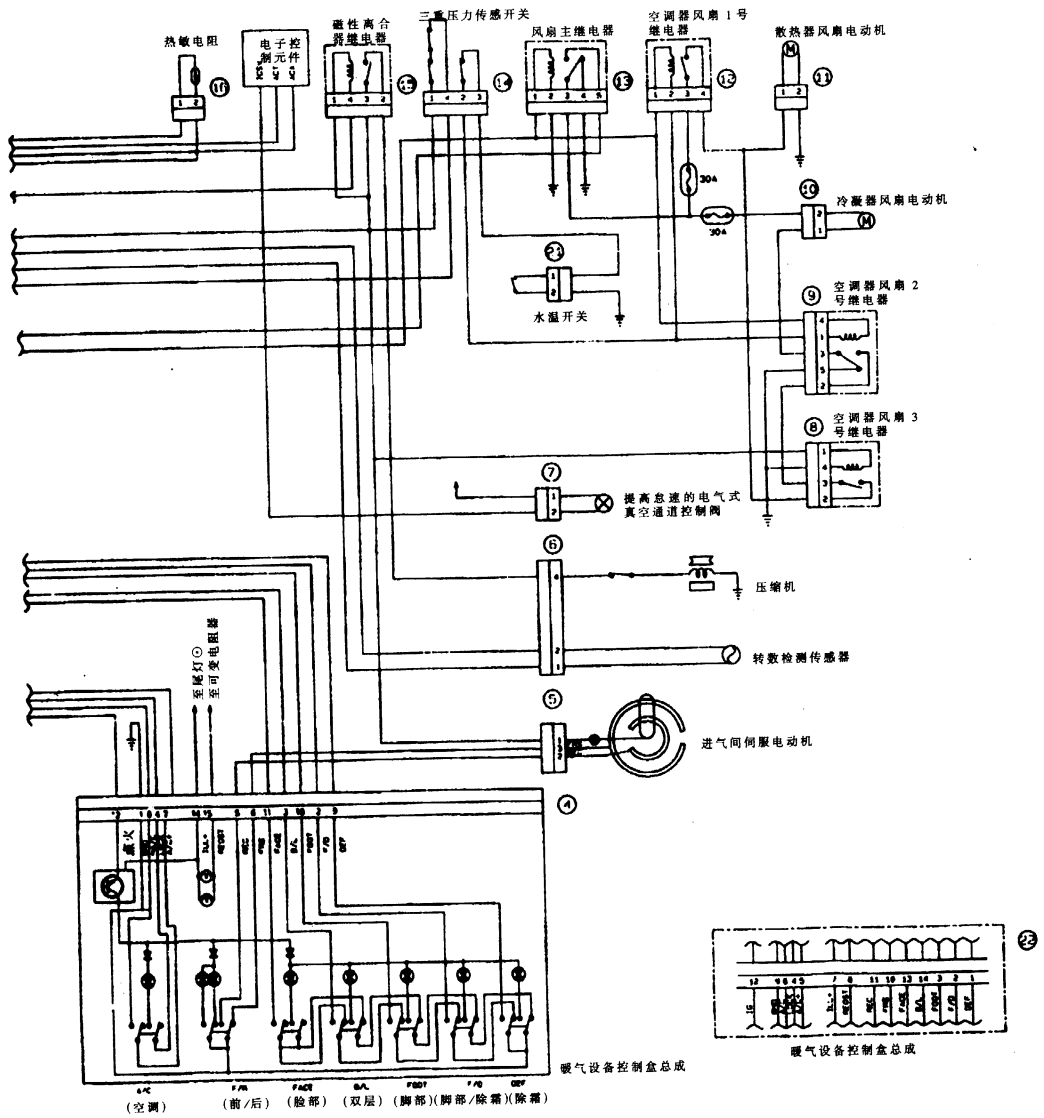



热敏电阻
磁性离合器
继电器
三重压力传感开关
风扇主继电器
空调器风扇
1号继电器
散热器风扇电动机
冷凝器
风扇2号
继电器
水温开关
空调器风
扇2号
继电器
空调器风
扇3号
继电器
EFI主继电器
提高怠速的电气式
真空通道控制阀
转数检测传感器
方式选择开关
(通风)
(双层)
(脚部)
(脚部/除霜)
(除霜)

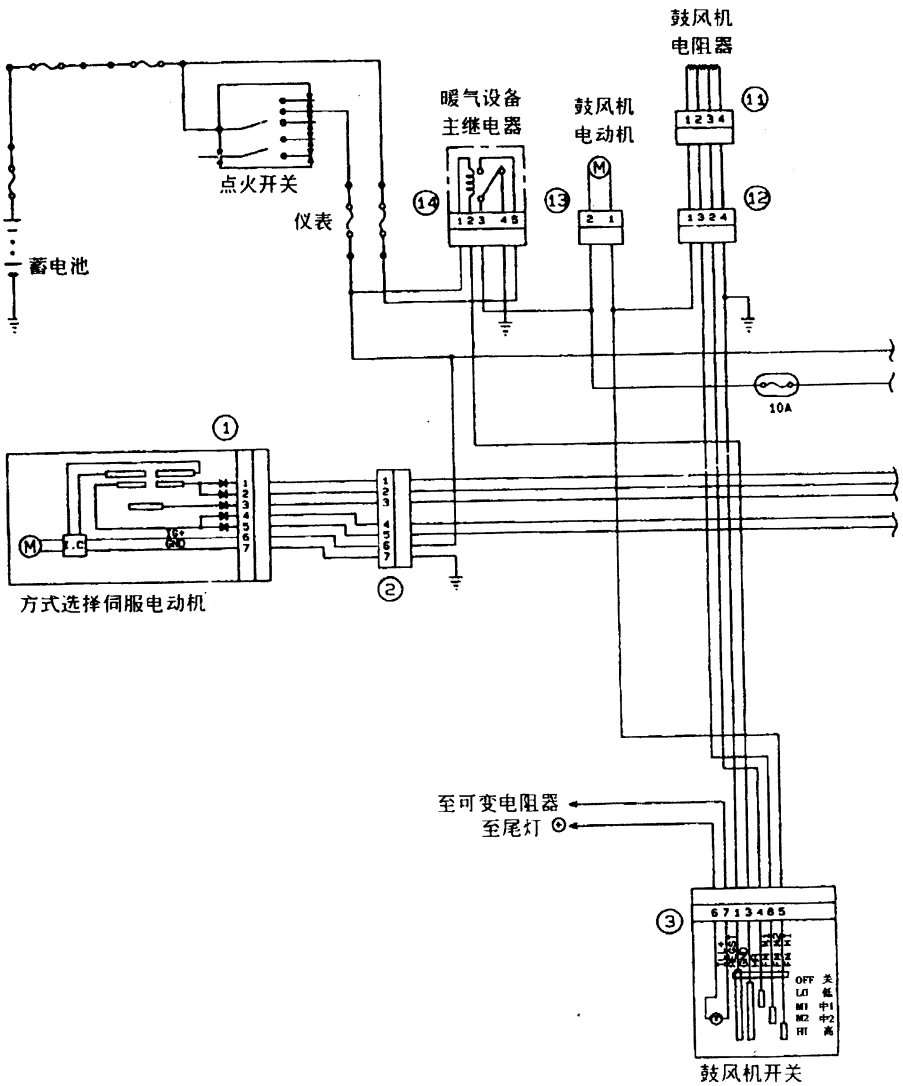
（5S－FE 发动机上的按钮式）

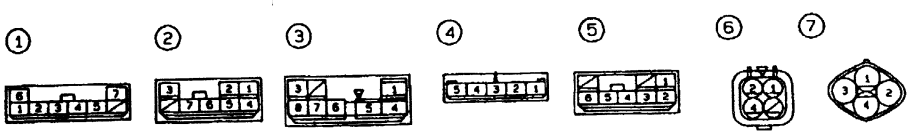


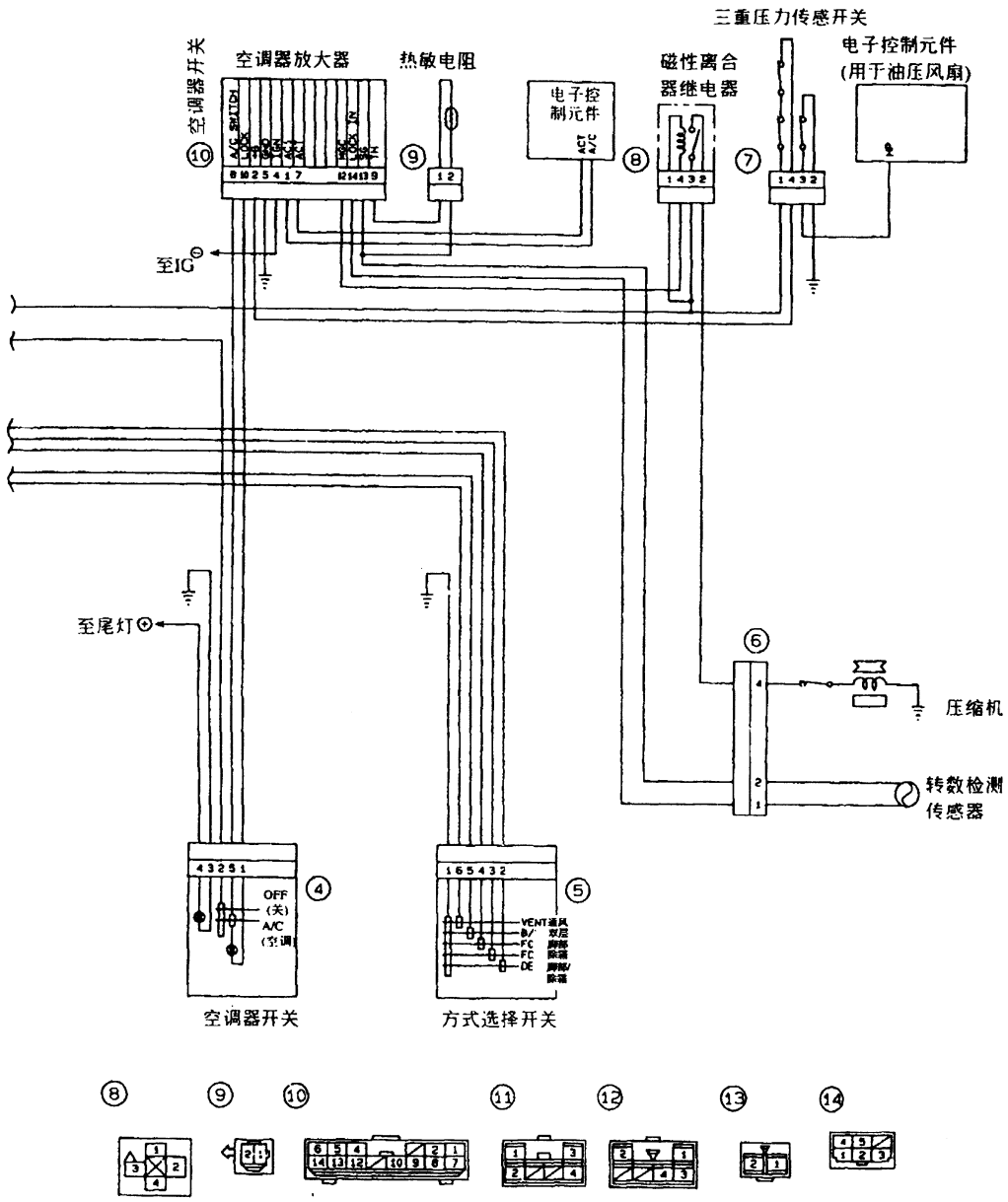



热敏电阻
电子控制元件
磁性离合器继电器
三重压力传感开关
风扇主继电器
空调器风扇1号继电器
散热器风扇电动机
冷凝器风扇电动机
水温开关
空调器风扇2号继电器
空调器风扇3号继电器
提高怠速的电气式真空通道控制阀
压缩机
转数检测传感器
进气伺服电动机
至储灯⊙
至可变电阻器
暖气设备控制盒总成
暖气设备控制盒总成
(空调)
(前/后)
(脸部)
(双层)
(脚部)
(脚部/除霜)
(除霜)

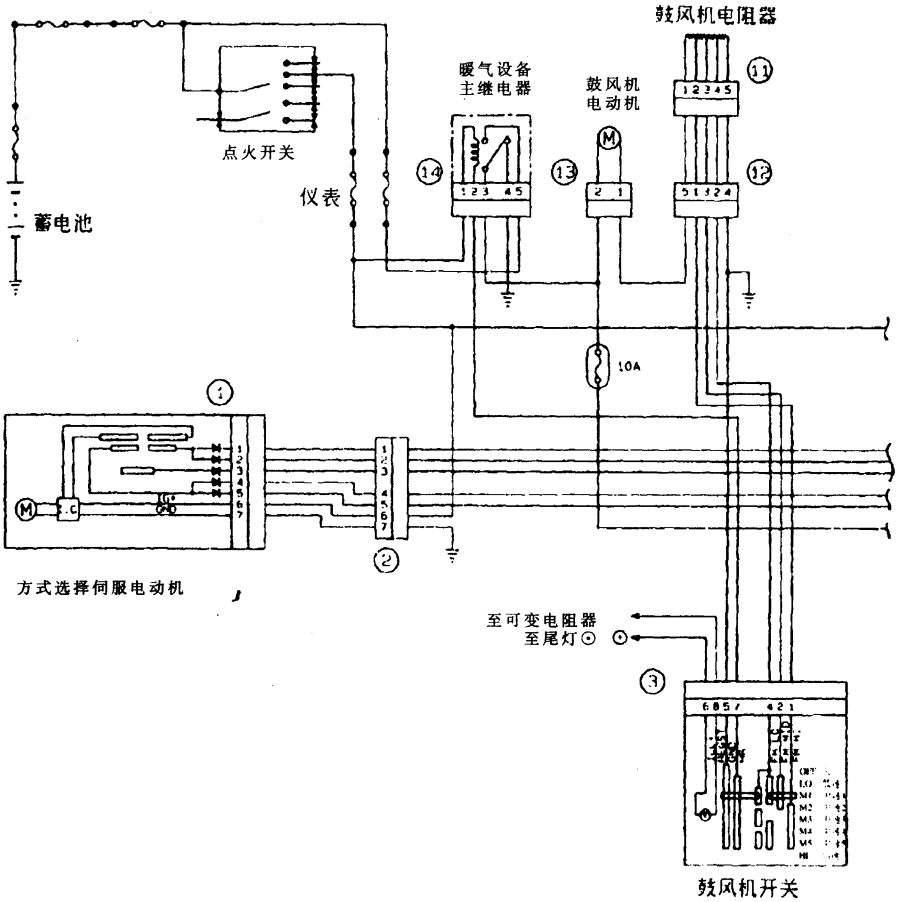
(3VZ－FE 发动机上的杠杆式)

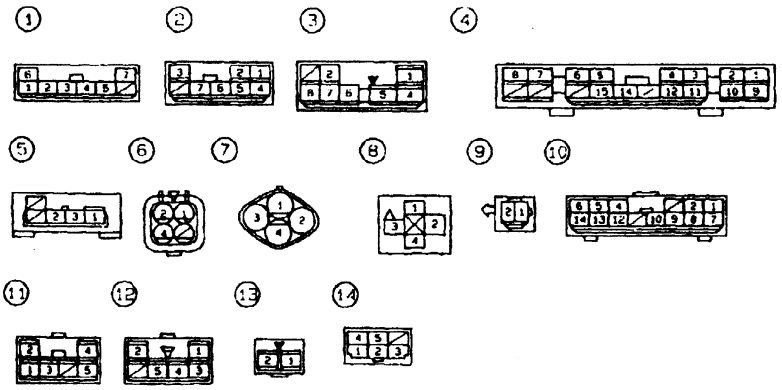


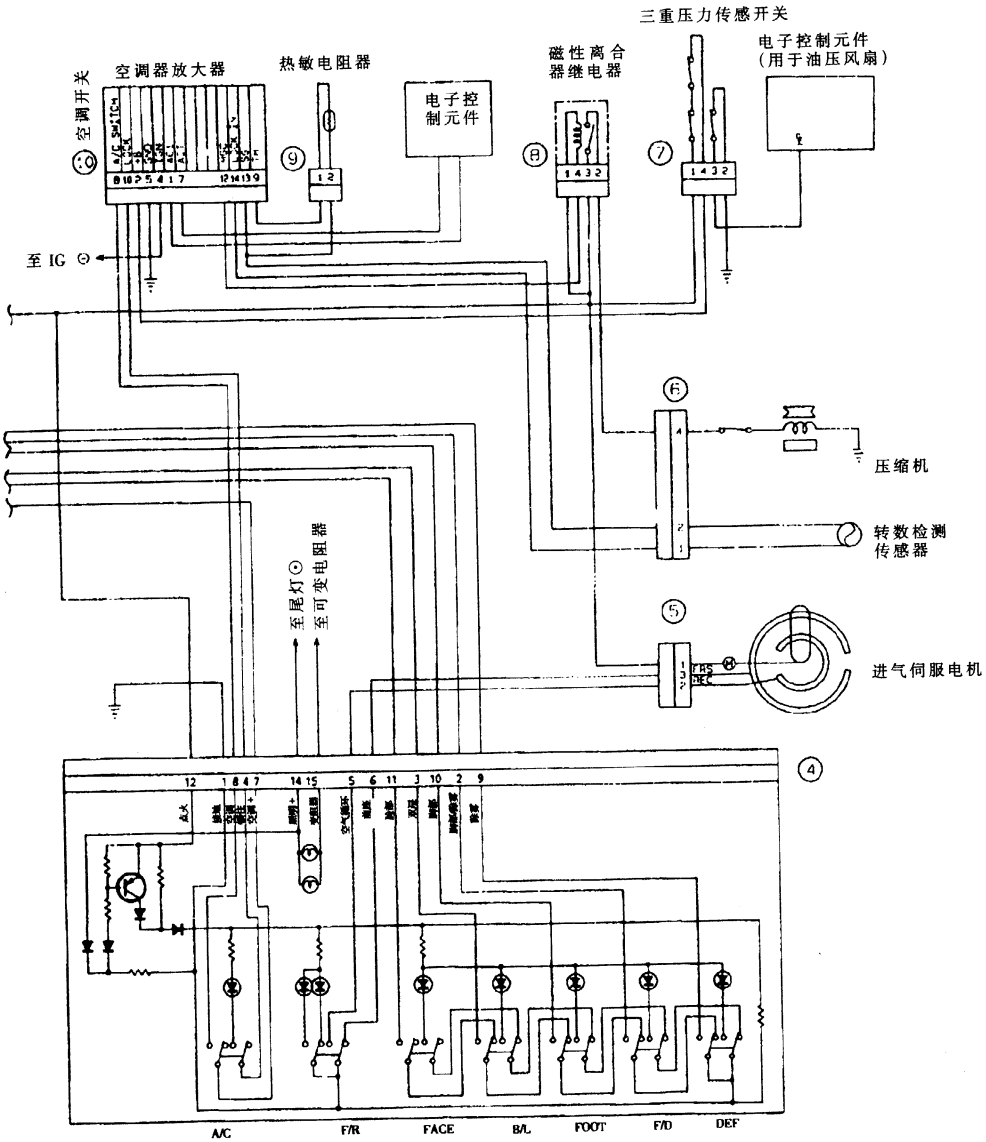



三重压力传感开关
空调器开关
空调器放大器
热敏电阻
电子控制元件
磁性离合器继电器
电子控制元件
(用于油压风扇)
至IG
至尾灯
压缩机
转数检测传感器
OFF
(关)
A/C
(空调)
空调器开关
方式选择开关

（3VZ－FE 发动机上的按钮式）

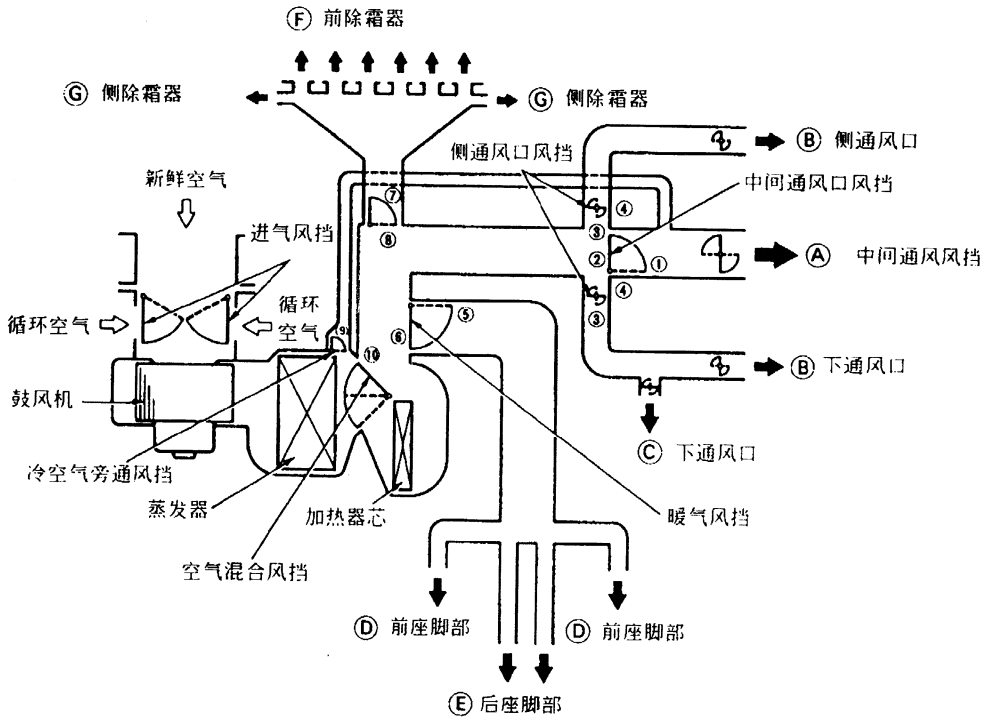





三重压力传感开关
电子控制元件
(用于油压风扇)
磁性离合
器继电器
热敏电阻器
空调器放大器
空调开关
电子控
制元件
至 IG
压缩机
转数检测
传感器
进气伺服电机
至尾灯
至可变电阻器
A/C
F/R
FACE
B/L
FOOT
F/D
DEF

暖气设备控制盘总成

3. 风挡位置



*仅装备新鲜空气感知式暖气装置的车辆，才有此风口。

出气方式		方式控制风挡位置	通风			脚部		除霜	
			Ⓐ 中间	Ⓑ 侧面	Ⓒ 下面	Ⓓ 前面	Ⓔ 后面	Ⓕ 前面	Ⓖ 侧面
脸部		①③⑥⑧⑨	◯	◯	○				
双层		①③⑤⑧⑨	○	○	○	○	○		
脚部		②④⑤⑧⑩	●	○	○	◯	○	○	○
脚部/除霜		②④⑤⑦⑩	●	○	○	○	○	◯	○
除霜		②④⑥⑦⑩	●	○	○			◯	○

备注：
- ○ 表示温度控制 (热) 气流。
- 表示冷气流 (未加热)。
- ○ 和 ●的大小按比例表示气流量。
- ○专用于表示装有新鲜空气感知式暖气设备车辆上的鼓风机。

第二节　故障排除分析

一、故障排除分析

充分使用下表便可较容易地找出故障。本表以数字大小排列而定出最可能发生的故障原因。按顺序检查每一部件，并根据需要进行更换。

故障 / 部件名称	鼓风机不工作	鼓风机失控	气流选择方式失控	进气失控	冷空气流量不足	热空气流量不足	冷空气不能排出	冷空气断续排出	转时，冷空气才能排出只有在发动机高速运	制冷不足	无热空气排出	气温控制机构不工作	发动机不能提高怠速空调器开关接通时，
检测制冷剂液量							3	1	2	1			
用歧管压力表配套检测制冷设备							4	2	3	2			
检测传动皮带张力							5	3	1	3			
熔断器	1												
保险丝(空调器)							1						
压力传感开关							6			7			
蒸发器温度传感器							13	6		12			
转数检测传感器							9	4					
磁性离合器继电器							2						
空调器风扇继电器										6			
鼓风机电阻器	4				2	2							
进气伺服电动机				2									
出气伺服电动机			2										
鼓风机电动机	3				1	1							
冷凝器风机电动机										8			
空调器控制盒总成	2	1	1	1			10				1	1	
空调器放大器							12	5		11			1
压缩机							8		5	10			
冷凝器									4	4			
蒸发器					3					13			
磁性离合器							7			9			
储液罐										5			
膨胀阀(更换)								7		14			
配线或配线连接	5	2	3	3	4	3	14	8			2	2	2

2. 用歧管压力表配套检测制冷设备

这种是通过歧管压力表配套检测出故障所在位置的方法。在以下条件，记下歧管压力表的读数：

(a)开关置于“RECIRC”(空气循环)时，进气口温度为 30～35℃。

(b)发动机转速为 2000r/min。

(c)鼓风机风扇控制开关置于“高速”位置。

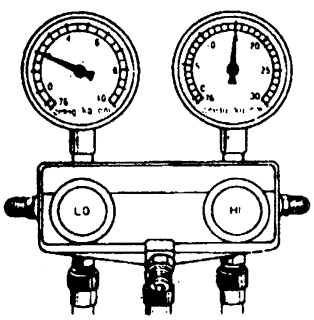
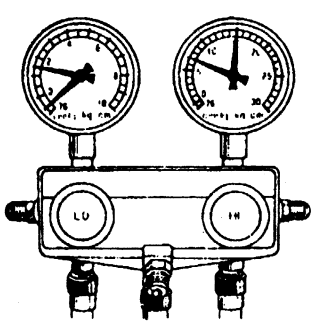
(d)温控开关置于“最冷”端。

提示：应该注意仪表的示值随环境温度的不同而略有变化。

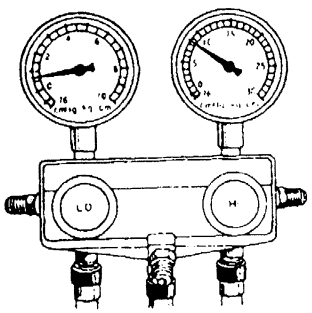
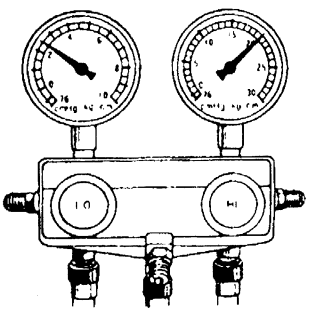
注意：

●在制冷剂管道上拆卸零件及排出空气之前，务必回收制冷剂。

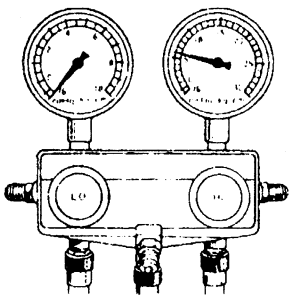
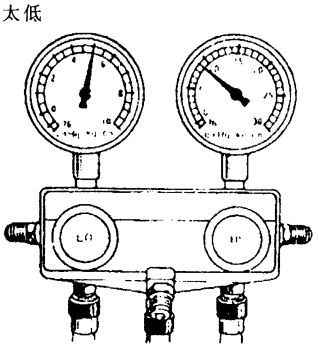
●在制冷剂管道上装好零件之后，务必排出空气，并充入适量的净化制冷剂。

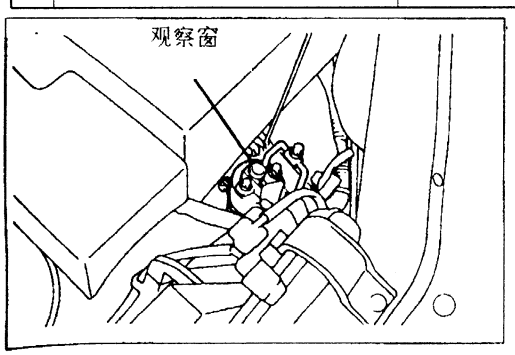
号码	歧管压力表读数(kPa)	状况	可能的原因	措施
1	LO(低压)：147～196 HI(高压)：1422～1471 	冷气正常	制冷设备运转正常	
2	在运转过程中，低压端的压力有时为真空，有时正常 	间歇地制冷，然后不能制冷	制冷设备中有水气	(1)更换储液罐 (2)通过反复排气从制冷设备中排除水气 注意： ·在制冷剂管道上拆卸零件及排出空气之前，务必回收制冷剂。 ·在制冷剂管道上安装零件后，务必排出空气，并充入适量的净化制冷剂。

续表

号码	歧管压力表读数	状况	可能的原因	措施
3	低压端和高压端的压力均偏低 	·制冷不足 ·从观察窗可看到气泡	制冷剂不足	(1)用漏气测试器检测漏气情况，并根据需要进行修理 (2)充加制冷剂直至气泡完全消失
		·制冷不足 ·储液罐至制冷设备之间的管道结霜	储液罐中的污垢 阻碍制冷剂流动	更换储液罐
4	低压端和高压端的压力均太高 	制冷不足	冷凝器制冷不足	(1)清洗冷凝器 (2)检查风扇电动机的运转情况
5			制冷剂充入过量	(1)检查制冷剂剂量如制冷剂过量 (2)回收制冷剂 (3)排气并充入适量的净化制冷剂
6	提示(第6项)： 歧管压力表的这些示值是制冷设备已经打开，未排出空气即充入制冷剂时的数值。 注意： ·在制冷剂管道上拆卸零件及排出空气之前，务必回收制冷剂。 ·在制冷剂管上安装零件之后，务必排出空气，并充入适量净化的制冷剂。		制冷设备中有空气	(1)更换储液罐 (2)检查压缩机机油是否肮脏 (3)反复进行排气操作，从制冷设备中排出空气
7		·制冷不足 ·在低压端管道上出现大量水珠或有结霜现象	膨胀阀安装不正确，热量传感管失灵(张开度太宽)	(1)检查热量传感管的安装情况 如(1)的结果正常，则 (2)检查膨胀阀 如膨胀阀失灵，则将其更换

续表

号码	歧管压力表读数(kPa)	状况	可能的原因	措施
8	低压端显示为真空，高压端显示为极低的压力 	·没有冷气(在某些情况冷气时有时无) ·在储液罐或膨胀阀前、后可看见霜或露	制冷剂不能循环	(1)检查热量传感管有无漏气。如膨胀阀失灵则将其更换 如(1)的结果正常 (2)通过吹入空气清除膨胀阀中的污垢。 如无法清除，可更换膨胀阀 (3)更换储液罐
9	低压端的压力太高，高压端的压力太低 	无冷气	压缩不足	修理或更换压缩机



第三节　制冷剂剂量

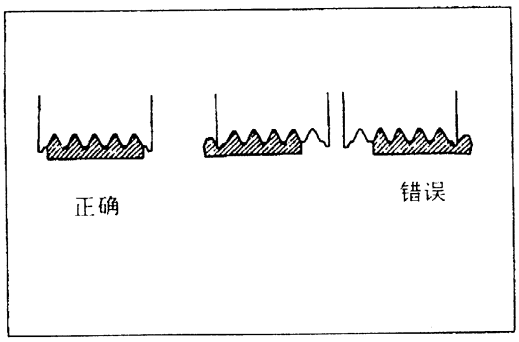
一、检测制冷剂剂量

1. 使发动机怠速运转
2. 使空调器在最大冷气状态运行几分钟
3. 检测制冷剂剂量

从制冷剂管的观察窗进行观察。

项目	现　象	制冷剂剂量	措　施
1	观察窗里出现气泡	不足 *	(1)用漏气测试器检查有无漏气现象，并根据需要进行修理 (2)充入制冷剂，直至气泡消失为止
2	观察窗里没有出现气泡	无、足够或太多	参阅第3和第4项
3	压缩机进气口与出气口之间无温差	空的或几乎空的	(1)用漏气测试器检查有无漏气现象，并根据需要进行修理 (2)充入制冷剂，直至气泡消失为止
4	压缩机进气口与出气口之间的温差明显	适当或太多	参阅第5和第6项
5	空调器关闭后，观察窗的制冷剂立即保持透明	太多	(1)回收制冷剂 (2)排出空气，并充入适量净化的制冷剂
6	关闭空调器后，制冷剂先呈泡沫状、然后保持透明	适当	—

*：如制冷充分，在较高的环境温度中，观察窗里出现气泡，可视为正常。



二、制冷剂充入量

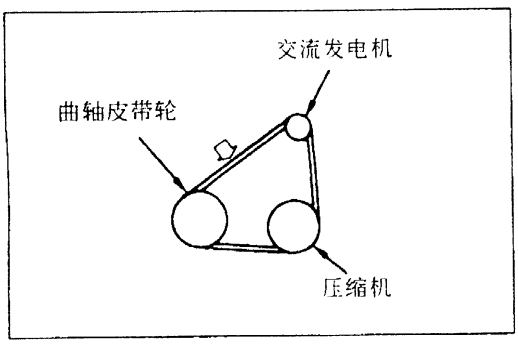
规定量:950 ± 90g

第四节　传动皮带张力

检查传动皮带张力

(1)检查传动皮带的安装情况

检查传动皮带，应正确贴合在皮带轮的肋槽中。



(2)检测皮带张力

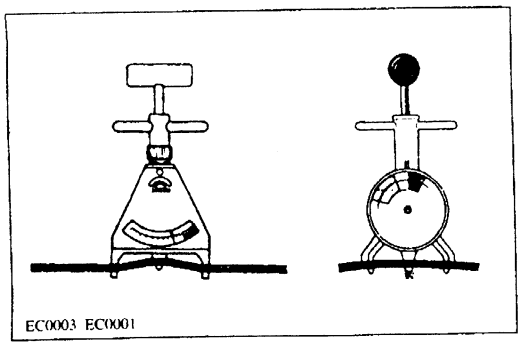
98N 时的传动皮带张力：

5S - FE 型：新皮带 6.0 ~ 9.0mm

旧皮带 9.0 ~ 11.0mm

3VZ - FE 型：新皮带 9.1 ~ 10.5mm

旧皮带 11.0 ~ 13.5mm



提示：

●“新皮带”是指在运行的发动机上使用少于 5min 的皮带。

●“旧皮带”是指在运行的发动机上使用不少于 5min 的皮带。

●安装好传动皮带后，检查其是否正确贴合在肋槽中。

用维修专用工具检查驱动皮带张力。

5S - FE 型：新皮带 617.4 ~ 852.6N

旧皮带 441 ~ 539N

3VZ - FE 型：新皮带 617.4 ~ 852.6N

旧皮带 294 ~ 490N

第五节　提高怠速

检查怠速提高情况

(1)预热发动机

(5S - FE 型)

磁性离合器状况	标准怠速(r/min)
未接合	约 750
接合	约 850

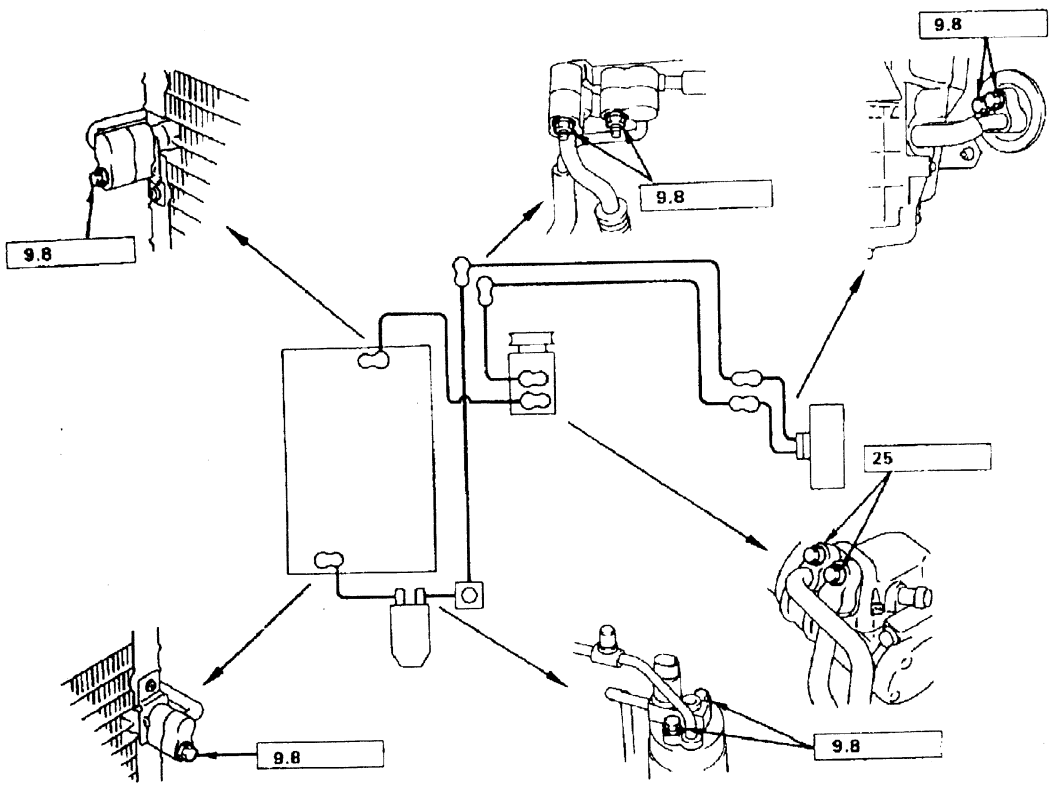
(2)检查怠速提高情况

(3VZ - FE 型)

磁性离合器状况	标准怠速(r/min)
未接合	约 700
接合	约 700

第六节　制冷剂管道

1. 制冷剂管道的紧固扭矩



N·m:规定扭矩

2. 车上检查

(1)检查各软管和管道之间的连接处有否松动现象

(2)检查各软管和管道有否泄漏现象

用漏气测试器检查有否制冷剂漏出。

3. 更换制冷剂管道

(1)从制冷设备中回收制冷剂

(2)更换有故障的管道或软管

提示:立即盖好连接件的开口处,以防水气或灰尘进入制冷设备。

(3)按规定扭矩拧紧各连接件

注意:拧紧连接件时,不应超过规定扭矩。

(4)从制冷设备中排出空气,并充入制冷剂规定充注量:950 ± 50g

(5)检查有否制冷剂泄漏

用漏气测试器检查有否制冷剂漏出。

(6)检查空调器的运转情况

第七节　压缩机

1. 车上检查

(磁性离合器)

(1)目测检查以下项目

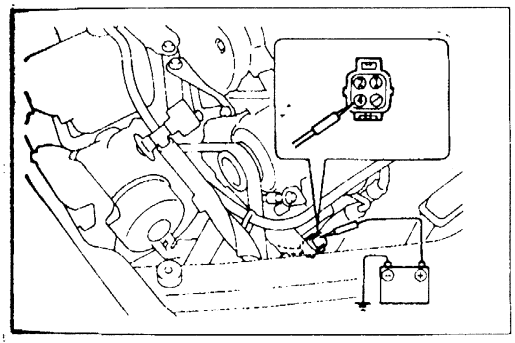
a. 离合器轴承中有否黄油漏出。

b. 压力板或离合器转子上有否油渍。根据需要,修理或更换。

(2)检查磁性离合器轴承是否发出噪音

a. 起动发动机。

b. 空调开关位于"OFF(断开)"位置时,检查压缩机附近是否发出不正常的噪音。如发出不正常噪音,则应更换磁性离合器。



(3)检查磁性离合器

a. 从磁性离合器上脱开连接器。

b. 将蓄电池正极(+)引线接在磁性离合器连接器的端子上。

负极(-)引线接车身接地。

c. 检查磁性离合器,应存在导通情况。

如运作不符合规定,则应更换磁性离合器。

(压缩机)

(1)安装歧管压力表

(2)起动发动机

(3)检查压缩机是否发出金属声音

打开空调器开关,检查压缩机是否发出金属声音。如听到金属声音,则应更换压缩机总成。

(4)检查制冷设备的压力

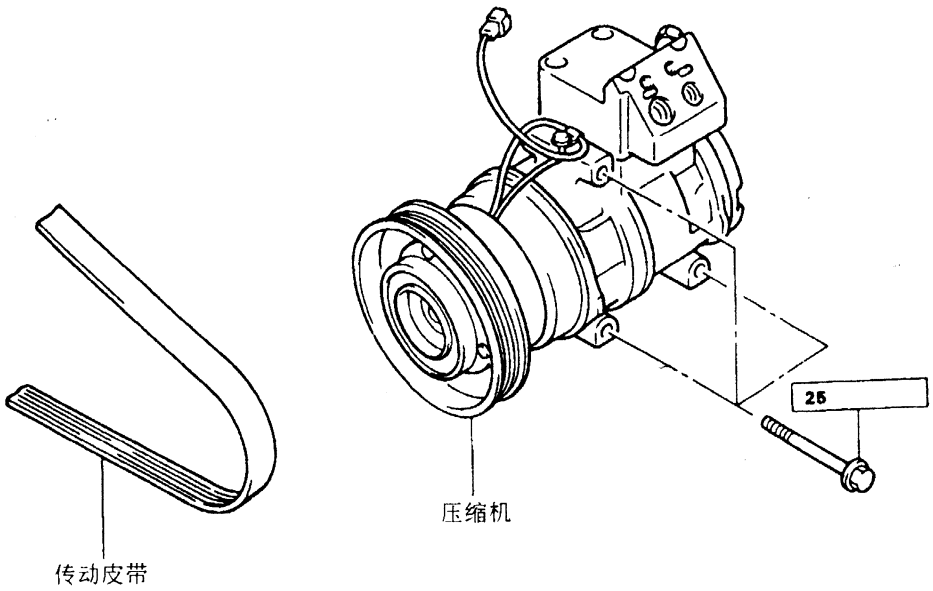
参阅"用歧管压力表检查制冷设备"。

(5)将发动机熄火

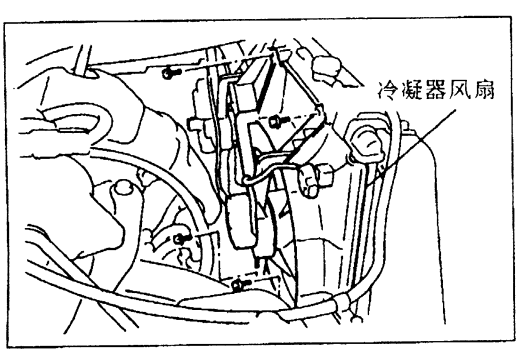
(6)目测检查安全密封处有否制冷剂漏出

如发现任何泄漏现象,则应更换压缩机总成。

2. **拆卸压缩机**(5S - FE **发动机**)



N·m:规定扭矩



(1) 打开空调器，并使发动机以怠速运转10min 左右

(2)将发动机停机

(3)拆下蓄电池

(4)从制冷设备回收制冷剂

(5)拆出冷却风扇

(6)从压缩机上脱开排放软管和吸入软管

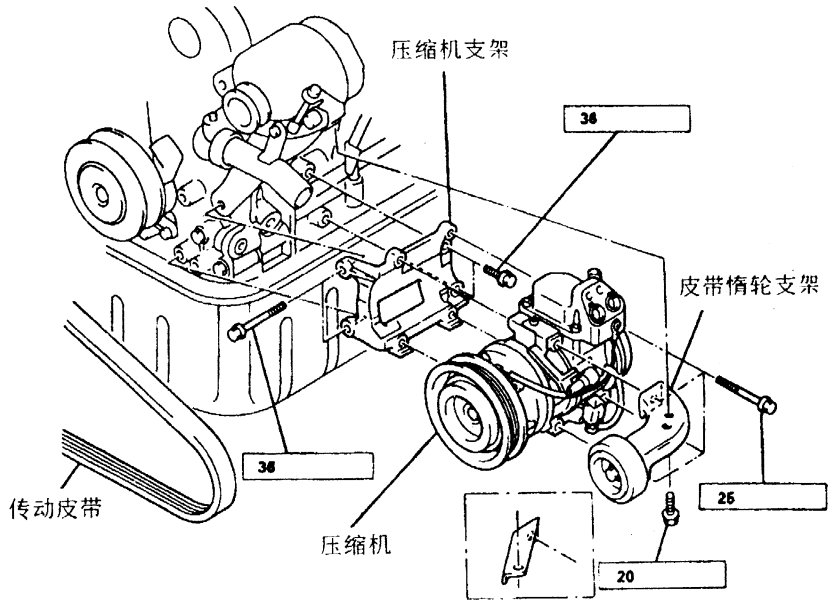
(7)从磁性离合器上脱开连接器

(8)拆出压缩机

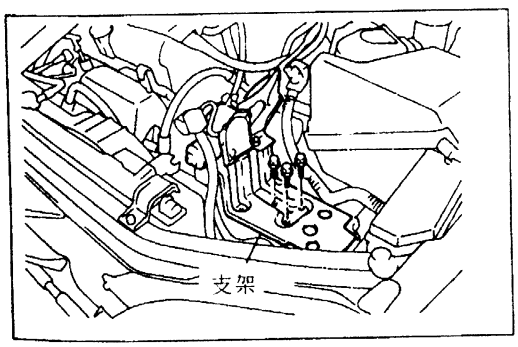
a. 放松传动皮带。

b. 拧出三枚螺栓，拆出压缩机。

3. 拆卸压缩机(3VZ－FE 发动机)



N·m:规定扭矩

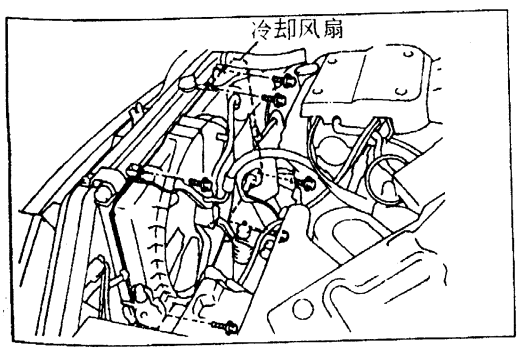


(1) 打开空调器，使发动机以怠速运转约10min

(2)将发动机停机

(3)拆出蓄电池及其支架

(4)从制冷设备中回收制冷剂



(5)拆出冷却风扇

(6)从压缩机上拆出排放软管和吸入软管

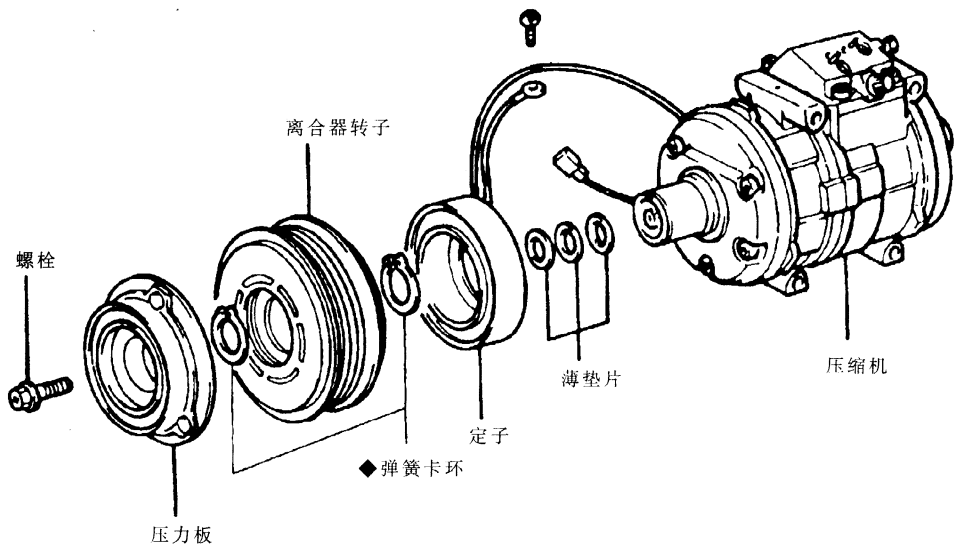
(7)从磁性离合器上断开连接器

(8)拆出压缩机

a. 放松传动皮带。

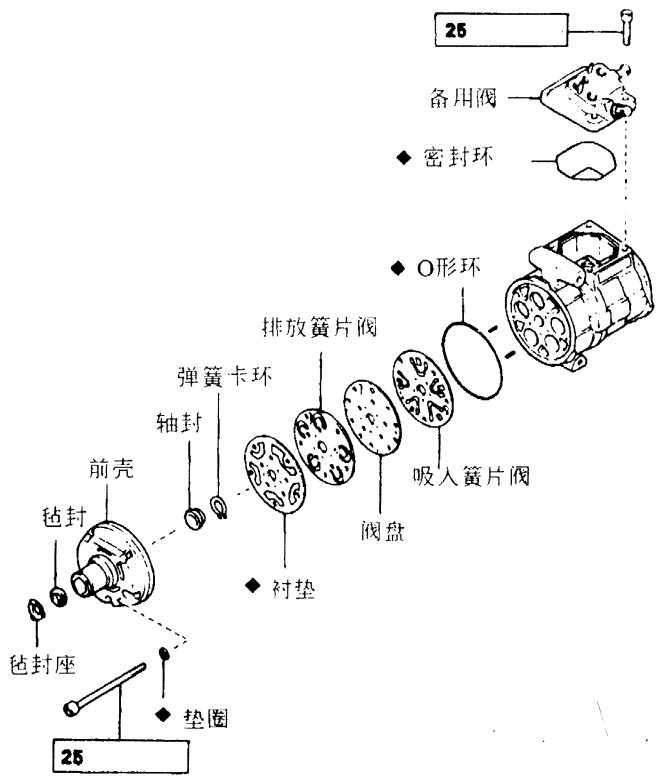
b. 拧出四枚螺栓，拆出压缩机。

4. 磁性离合器的分解



◆不可重复使用部件

5. 更换轴封



N·m:规定扭矩

◆不可重复使用部件

第八节　膨胀阀

1. 车上检查

(1)在制冷循环过程中检查气流量

(2)安装歧管压力表

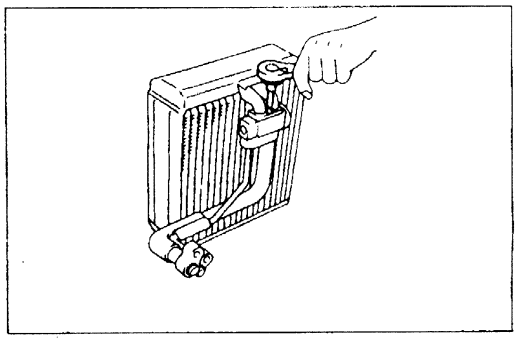
(3)使发动机运转

将发动机以 2000r/ min 的转速度运转至少 5min。然后检查高压读数，应达到 1275～1471kPa。

(4)检查膨胀阀

如膨胀阀失灵，低压读数便会降至 0kPa。

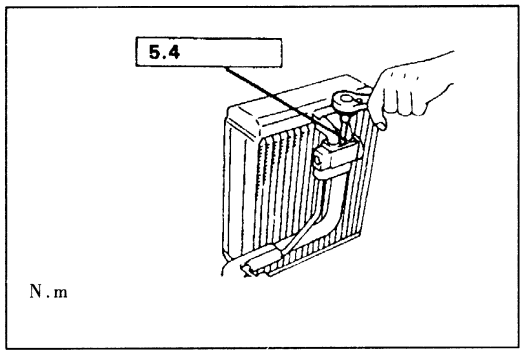
提示：当低压读数降至 0kPa 时，用手触摸储液罐的“IN”(进)和“OUT”(出)端，应无温度差别。



2. 拆卸膨胀阀

(1)拆出蒸发器

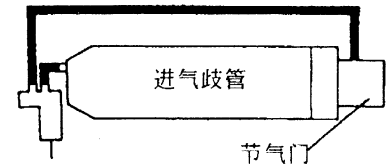
(2)拆出膨胀阀



3. 安装膨胀阀

(1)安装膨胀阀

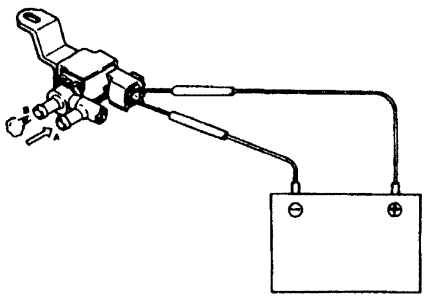
(2)安装蒸发器



空气开关阀

第九节　空气开关阀(ASV)

1. 真空软管管路(5S－FE 发动机)

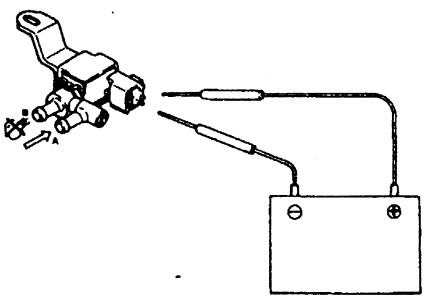


2. 检查空气开关阀(5S－FE 发动机)

(1) 向管内充气，以检查空气开关阀中真空管路的连通性

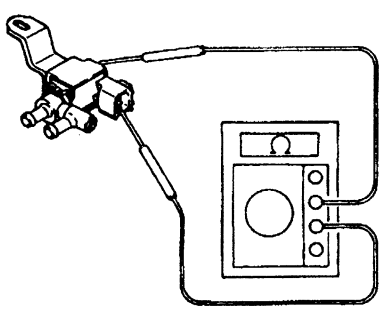
a. 如图所示，将空气开关阀端子与蓄电池的两极相连。

b. 从“A”管充入空气，检查空气应从“B”管排出。



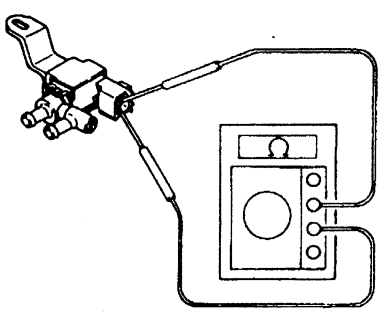
c. 脱开蓄电池电源。

d. 从“A”管充入空气，检查空气应不从“B”管排出。如发现故障，则应更换空气开关阀。



(2)检查是否短路

用欧姆表检查空气开关阀各端子之间，应不导通。如导通，则应更换空气开关阀。

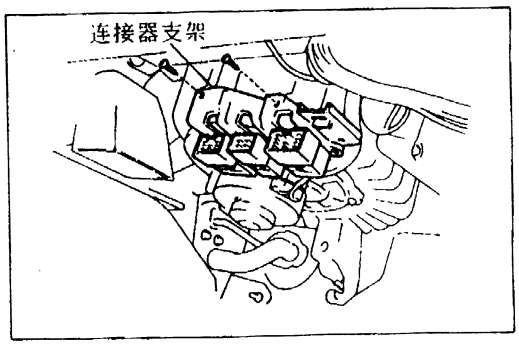


(3)检查是否开路

用欧姆表测量两端子间的电阻值。

电阻值：30～34Ω(气温为 20℃时)

如电阻值不符合规定，则应更换空气开关阀。



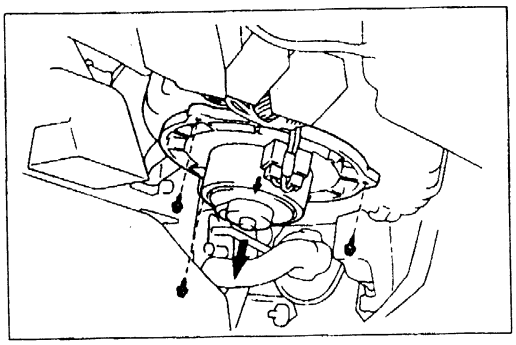
第十节　鼓风机电动机

1. 拆卸鼓风机电动机

(1)拆出仪表下镶板及2号下盖板

(2)拆出连接器支架

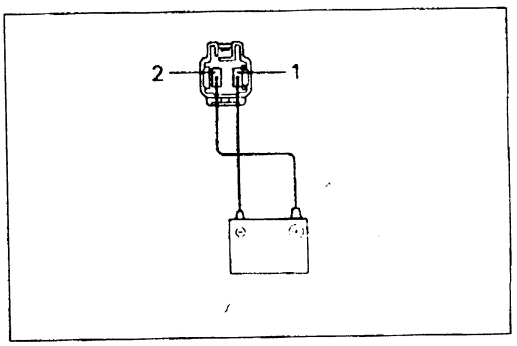
拧出两枚螺钉,取出支架。



(3)拆出电动机

a. 脱开连接器。

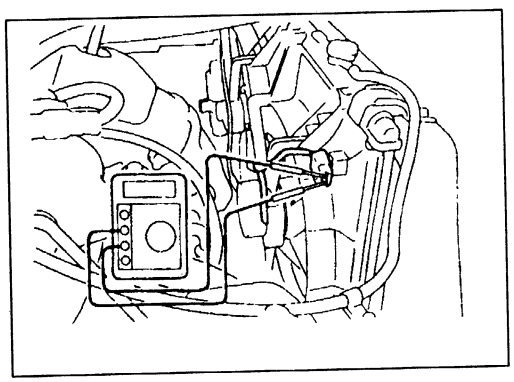
b. 拧出三枚螺钉,拆出电动机。



2. 检查鼓风机电动机

检查鼓风机电动机的运转情况

将蓄电池正极(+)引线接至端子2,负极(-)引线接至端子1。检查电动机应平滑运转。



第十一节　冷凝器风扇电动机

检查冷凝器风扇电动机

(5S-FE发动机)

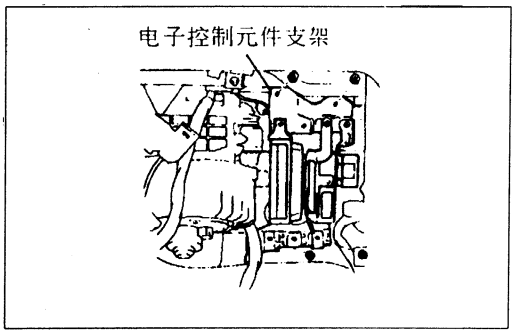
(1)脱开连接器

(2)检查冷凝器风扇电动机

将蓄电池正(+)、负(-)极引线分别接至电动机的两个端子,检查冷凝器风扇电动机,应平滑运转。

标准电流强度:6.7±1A

如电流强度达不到规定,则应更换冷凝器风扇电动机。

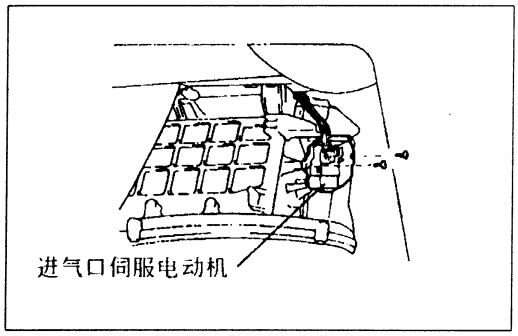


第十二节　进气伺服电动机

1. 拆卸进气伺服电动机

(1)拆出小工具箱

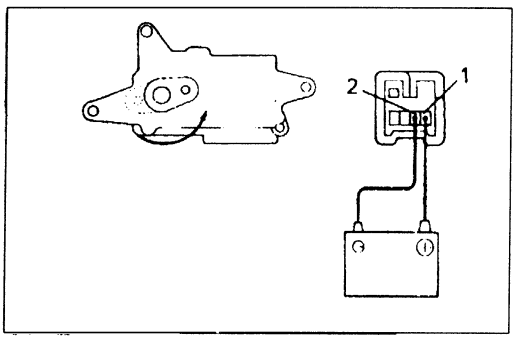
(2)拆下电子控制元件及其支架



(3)拆出伺服电动机

a. 脱开连接器。

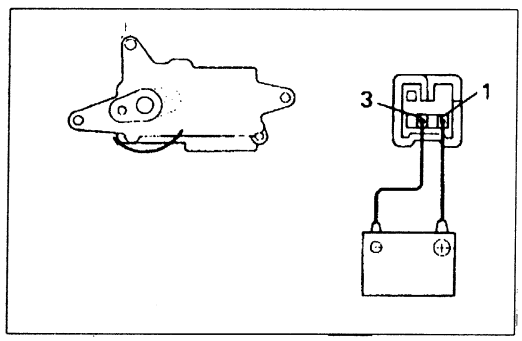
b. 拧出两枚螺钉，拆出伺服电动机。



2. 检查进气伺服电动机

检查伺服电动机的运作情况

a. 将蓄电池正极(+)引线接至端子1，负极(-)引线接至端子2。检查转柄，应平滑地转至“FRESH”(新鲜空气)一端。



b. 将蓄电池正极(+)引线接至端子1，负极(-)引线接至端子3。检查转柄，应平滑地转至“RECIRC”(空气循环)一端。

如运作不符合规定，则应更换伺服电动机。

3. 安装进气伺服电动机

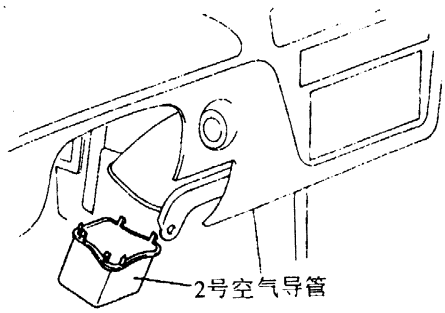
(1)安装伺服电动机

a. 用两枚螺栓安装伺服电动机。

b. 接上连接器。

(2)安装电子控制元件及其支架

(3)安装小工具箱



第十三节　出气伺服电动机

1.拆卸出气伺服电动机

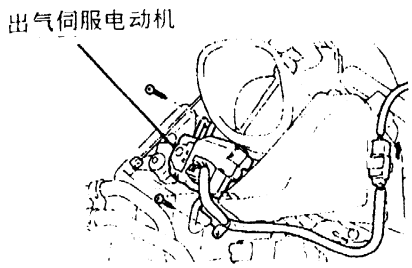
(1)拆出仪表下镶板和空气导管

(2)拆出2号空气导管

(3)拆出伺服电动机

a. 断开连接器。

b. 拧出两枚螺钉,卸下伺服电动机。



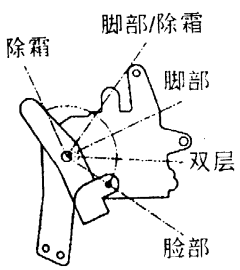
2. 检查出气伺服电动机

检查伺服电动机的运转情况

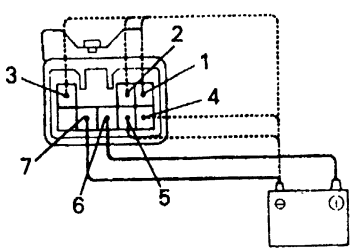
a. 将蓄电池正极(+)引线接至端子6,负极(-)引线接至端子7。

b. 如下图所示,将蓄电池负极(-)引线分别接至每一端子。

检查转柄,应转至各规定位置。



连接端点	位置
1	DEF(除霜)
2	FOOT/DEF(脚部/除霜)
3	FOOT(脚部)
4	B/L(双层)
5	FACE(脸部)



如运作情况不符合规定,则应更换伺服电动机。

3. 安装出气伺服电动机

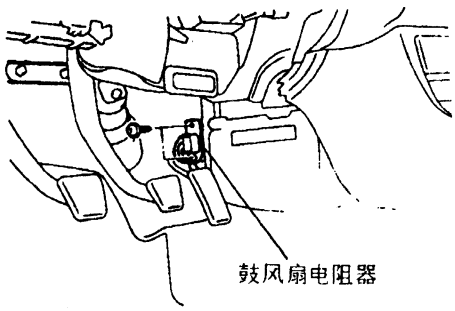
(1)装上伺服电动机

a. 用两枚螺钉安装伺服电动机。

b. 接上连接器。

(2)安装暖气导管

(3)安装仪表下镶板



第十四节　鼓风机电阻器

1.拆卸鼓风机电阻器

(1)拆出仪表下镶板

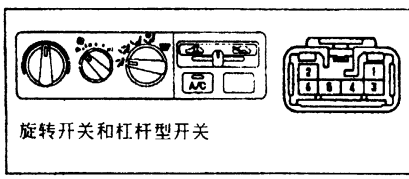
(2)拆出鼓风机电阻器

a. 从电阻器上脱开连接器。

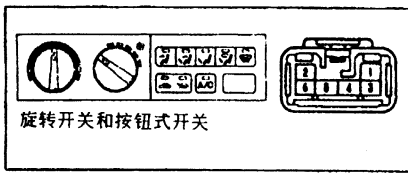
b. 拧出两枚螺钉,拆出电阻器。

2. 检查鼓风机电阻器

检查鼓风机电阻器的导通情况



端子 / 条件	2	6	1	3
恒定				



端子 / 条件	6	2	5	1	3
恒定					

如导通不符合规定,则更换鼓风机电阻器。

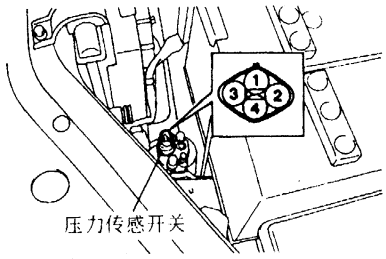
3. 安装鼓风机电阻器

(1)装上鼓风机电阻器

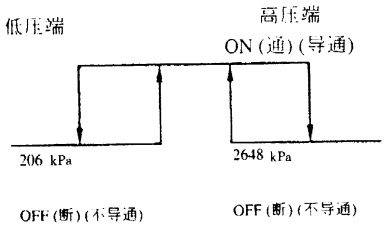
a. 用两枚螺钉安装电阻器。

b. 在电阻器上连接连接器。

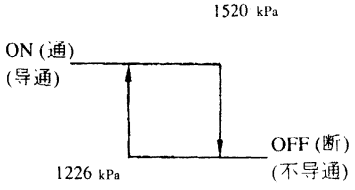
(2)装上仪表下镶板

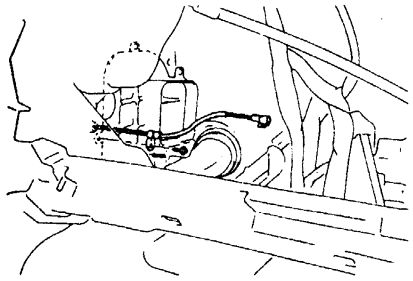


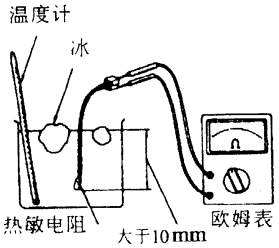
(磁性离合器控制器)



(冷却风扇控制器)







第十五节　压力传感开关

车上检查

1.安装歧管压力表

2.从压力传感开关上脱开连接器

3.使发动机以 2000r/min 的转速运转

4.检查压力传感开关的运作情况

(磁性离合器控制器)

(a) 将欧姆表的正极 (+) 引线接至端子 4，负极引线接至端子 3。

(b) 制冷剂压力如图示变化时，检查端子间的导通情况。如运作不符合规定，则应更换压力传感开关。

(冷却风扇控制器)

(a) 将欧姆表的正极 (+) 引线接至端子 2，负极引线接至端子 3。

(b) 制冷液压力如图示变化时，检查端子间的导通情况。

如运作不符合规定，则应更换压力传感开关。

5.将发动机停机，拆下歧管压力表配套

6.将连接器接至压力传感开关

第十六节　蒸发器温度传感器

1.拆卸蒸发器温度传感器

拆出蒸发器温度传感器

拧出螺钉，拆出蒸发器温度传感器(热敏电阻)。

2.检查蒸发器温度传感器

在以下温度，检查蒸发器温度传感器 (热敏电阻)连接器端子之间的电阻值。

电阻值：0℃时：4.6～5.1kΩ

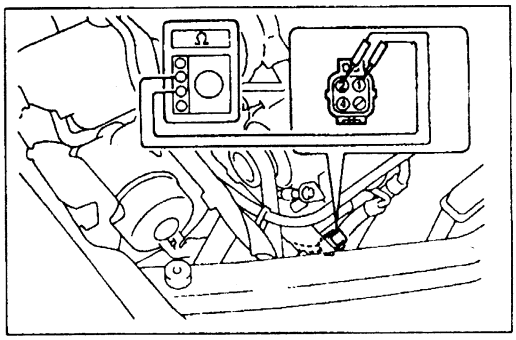
15℃时：2.1～2.6kΩ

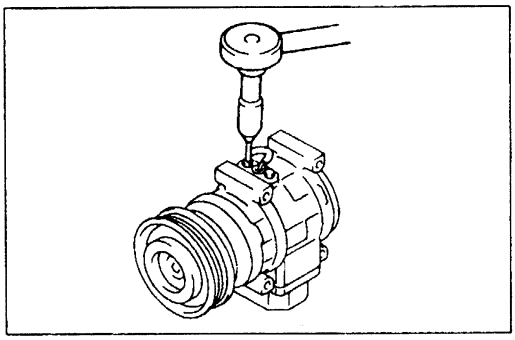
此外，随着温度的上升，电阻值逐渐减小。

3. 安装蒸发器温度传感器

按拆卸时的相反顺序，安装蒸发器温度传感器。

第十七节　转速检测传感器





1. 车上检查

(1)从蓄电池上脱开负极电缆

(2)从转速检测传感器上脱开连接器

(3)检查转速检测传感器

检查传感器端子 1 与端子 2 之间的电阻值。

规定电阻值:

5S - FE:

温度为 20℃时:165 ~ 205Ω

3VZ - FE:

温度为 20℃时:65 ~ 125Ω

如电阻值不符合规定，则应更换转速检测传感器。

2. 拆卸转速检测传感器

(1)拆出压缩机

(2)拆出转速检查传感器

a. 拧出两枚螺栓。

b. 拆出转速检查传感器。

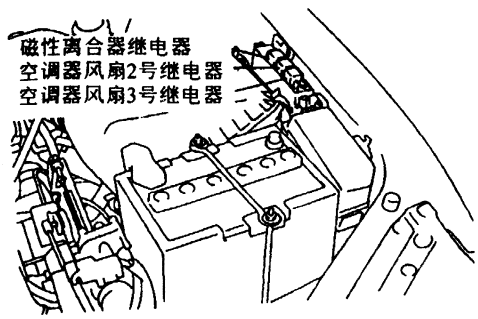
3. 安装转数检测传感器

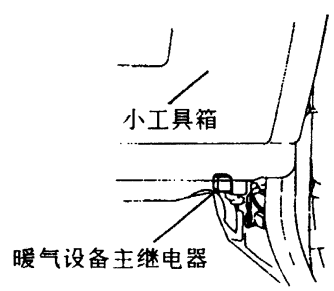
(1)安装转速检测传感器

用扭力扳手拧紧螺栓。

扭矩:5.9N · m

(2)安装压缩机





第十八节　继电器

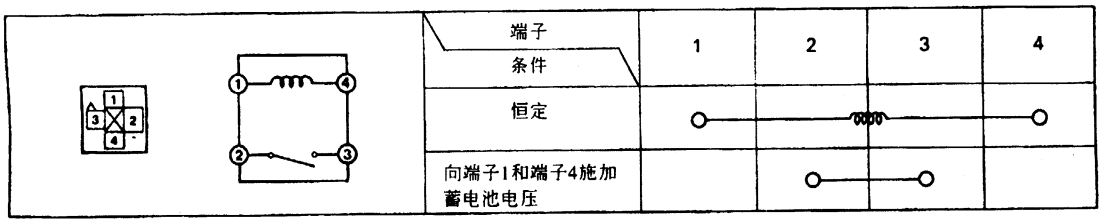
1. 拆卸继电器

(1)从蓄电池上脱开负极(-)电缆

(2)拆出继电器

2. 检查继电器

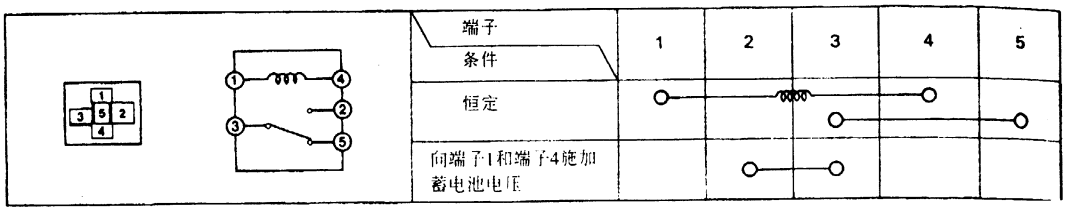
(1)检查磁性离合器继电器的导通情况



如导通不符合规定,则应更换继电器。

(2)检查空调器风扇 2 号继电器的导通情况

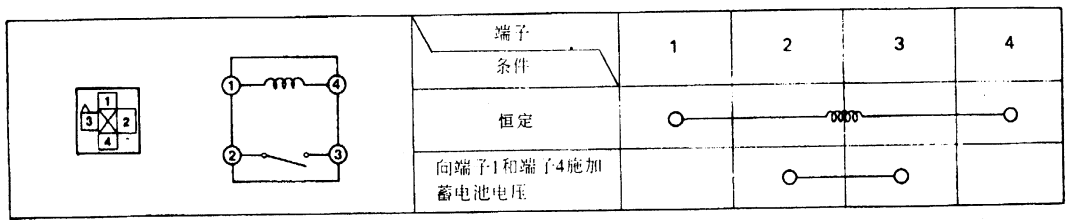
(5S – FE 发动机)



如导通不符合规定,则应更换继电器。

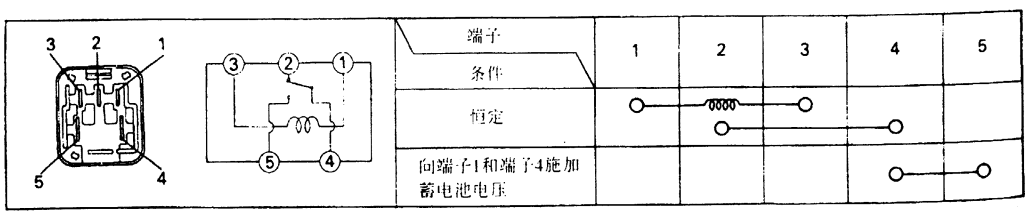
(3)检查空调器风扇 3 号继电器的导通情况

(5S – FE 发动机)

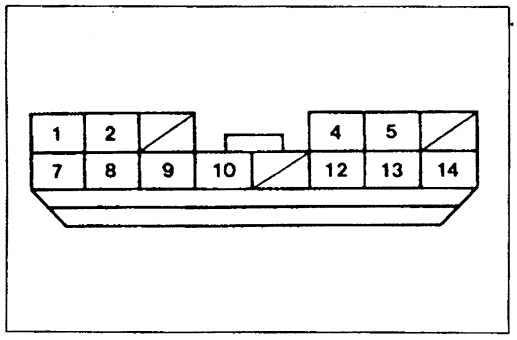


如导通不符合规定,则应更换继电器。

(4)检查暖气设备主继电器的导通情况



如导通不符合规定,则应更换继电器。



第十九节　空调器放大器

检查空调器放大器

检查放大器电路

脱开放大器，并按下表所示，检查配线端的连接器。

测试条件

(1)点火开关:ON(通)

(2)温度控制剂度盘:MAX COOL(最冷)

(3)鼓风机控制剂度盘:H1(高速)

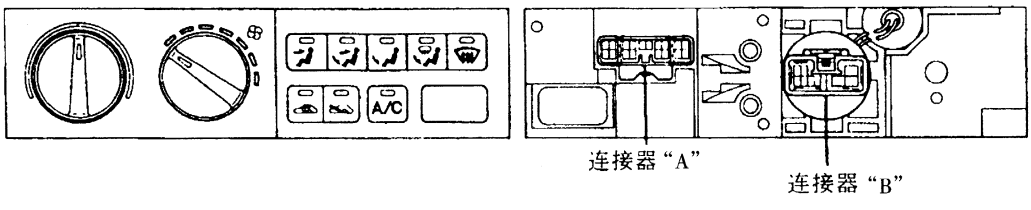
检查项目	测试器连接	条　件	规定值
导通	5－地线	恒定	导通
电阻	9－13	恒定	25℃时:1.5kΩ
	14－13	恒定	20℃时:约 115Ω
电压	12－地线	接通空调开关	蓄电池电压
		断开空调开关	无电压
	4－地线	起动发动机	约为 10～14V
		发动机熄火	无电压
	2－地线	接通空调开关	蓄电池电压
		断开空调开关	无电压
	10－地线	接通空调开关	蓄电池电压
		断开空调开关	无电压
	8－地线	接通空调开关	蓄电池电压
		断开空调开关	无电压

如电路不符合规定,则更换增效开关。

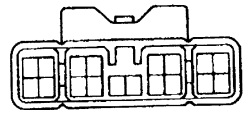
第二十节　空调控制器总成

一、检查空调控制器总成

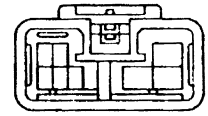
1. 旋转开关和按钮式开关



连接器“A”



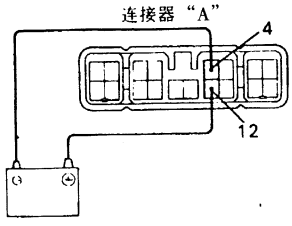
连接器“B”



(1)检查空调器指示灯

a. 将蓄电池正极(+)引线接至端子A-12,负极(-)引线接至端子A-4。

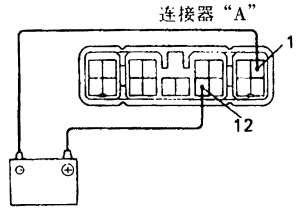
b. 按下“空调器”按钮,检查指示灯应亮起。



(2)检查方式选择指示灯

a. 将蓄电池正极(+)引线接至端子A-12,负极(-)引线接至端子A-1。

b. 分别按下每一个方式选择按钮,检查各按钮的指示灯应亮起。

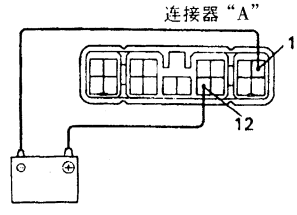


(3)检查进气指示灯

a. 将蓄电池正极(+)引线接至端子A-12,负极(-)引线接至端子A-1。

b. 每按一次进气控制器开关按钮,检查“FRESH”(新鲜空气)和“RECIRC”(循环空气)两指示灯,应轮流亮起。

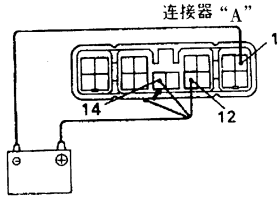
如运作情况不符合规定,则应更换空调控制总成。



(4)检查指示灯的变光运作

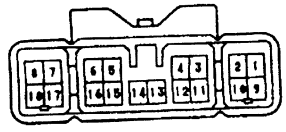
a. 将蓄电池正极(+)引线接至端子A-12,负极(-)引线接至端子A-1。

b. 将蓄电池正极(+)引线接至端子A-14,检查方式选择指示灯,应变暗。



(5)检查空调器开关的导通情况

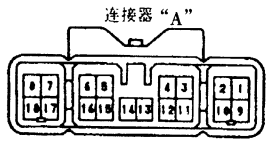
连接器“A”



端子 开关位置	A-7	A-8
OFF(断)		
ON(通)	○———	———○

如导通不符合规定,则应更换空调控制器总成。

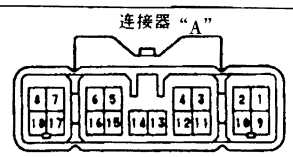
(6)检查方式选择控制器开关的导通情况



端子 / 开关位置	A-11	A-3	A-10	A-2	A-9	A-1
FACE (脸部)	○					○
B/L (双层)		○				○
FOOT (脚部)			○			○
FOOT/DEF-(脚部/除雾)				○		○
DEF (除雾)					○	○

如导通不符合规定,则应更换空调控制器总成。

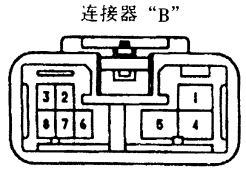
(7)检查进气控制器开关的导通情况



端子 / 开关位置	A-5	A-6	A-1
RECIRC (循环空气)	○		○
FRESH (新鲜空气)		○	○

如导通不符合规定,则应更换空调控制器总成。

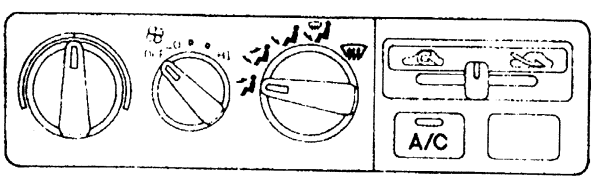
(8)检查鼓风机速度控制器开关的导通情况

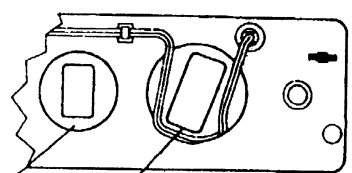


端子 / 开关位置	B-1	B-2	B-4	B-5	B-7	B-8	B-6
OFF (断)							
LO (低)				○	○		
□		○		○	○		
□		○	○	○	○		
□	○	○		○	○	○	○
□	○	○	○	○	○		
□	○		○	○	○		
HI (高)	○		○	○	○		

如导通不符合规定,则应更换开关。

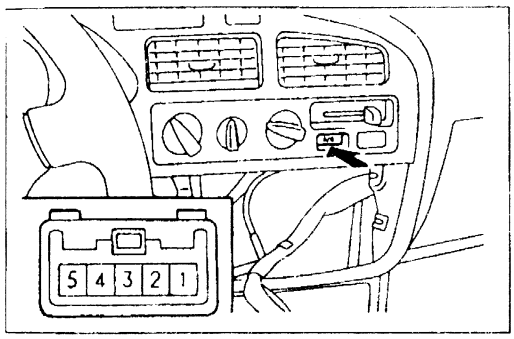
2. 旋转开关和杠杆式开关





鼓风机速度控制开关

选择方式控制器开关

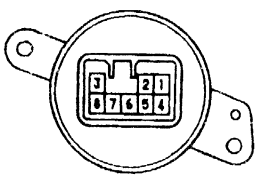


(1)检查空调器开关的导通情况

端子 开关位置	2	5
OFF(断)		
ON(通)	○———	———○

如导通不符合规定,则应更换开关。

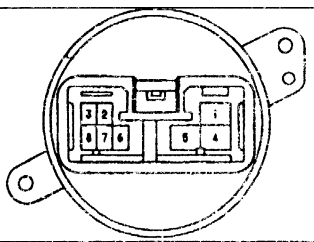
(2)检查方式选择控制器开关的导通情况



端子 开关位置	8	7	6	5	4	1
FACE(脸部)	○					○
B/L(双层)		○				○
FOOT(脚部)			○			○
FOOT/DEF(脚部/除雾)				○		○
DEF(除雾)					○	○

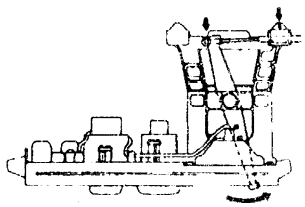
如导通不符合规定,则应更换开关。

(3)检查鼓风机速度控制器开关的导通情况



端点 开关位置	1	3	4	5	8	6	7
OFF(断)	C						
LO(低)	○	○					
■	○	○	○			○	○
■	○	○			○		
HI(高速)	○	○		○			

如导通不符合规定,则应更换开关。

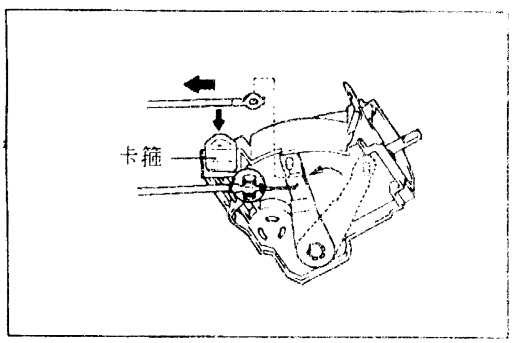


FRESH(新鲜空气)

二、调整空调器控制拉索

(1)调整进气档控制拉索

将进气风挡及控制推杆置于“FRESH”位置,装上控制拉索,锁紧卡箍。



(2)调整空气混合风挡控制拉索

将空气混合风挡及控制开关置于“COOL”(冷)位置,装上控制拉索,按图中箭头所示方向轻轻推动索套,同时锁紧卡箍。

第二十一节　维修规范

1. 维修数据

制冷剂充注量	950 ± 50g
传动皮带张力	
(5S - FE)新皮带	6.0 ~ 9.0mm
(5S - FE)旧皮带	9.0 ~ 11.0mm
(3VZ - FE)新皮带	9.1 ~ 10.5mm
(3VZ - FE)旧皮带	11.0 ~ 13.5mm
怠速	
(5S - FE)磁性离合器未接合	约 750r/min
(5S - FE)磁性离合器接合	约 850r/min
(3VZ - FE)磁性离合器未接合	约 700r/min
(3VZ - FE)磁性离合器接合	约 700r/min
磁性离合器间隙	0.5 ± 0.15mm

2. 规格扭矩

紧固部件	N·m
吸入软管 × 压缩机	25
充注软管 × 压缩机	25
压缩机 × 发动机	25
液管 × 储液罐	9.8
液管 × 冷凝器	9.8
膨胀阀 × 蒸发器	5.4
吸管 × 空调机	9.8
液管 × 空调机	9.8
压力传感开关 × 液管	9.8

第十三章　电路图

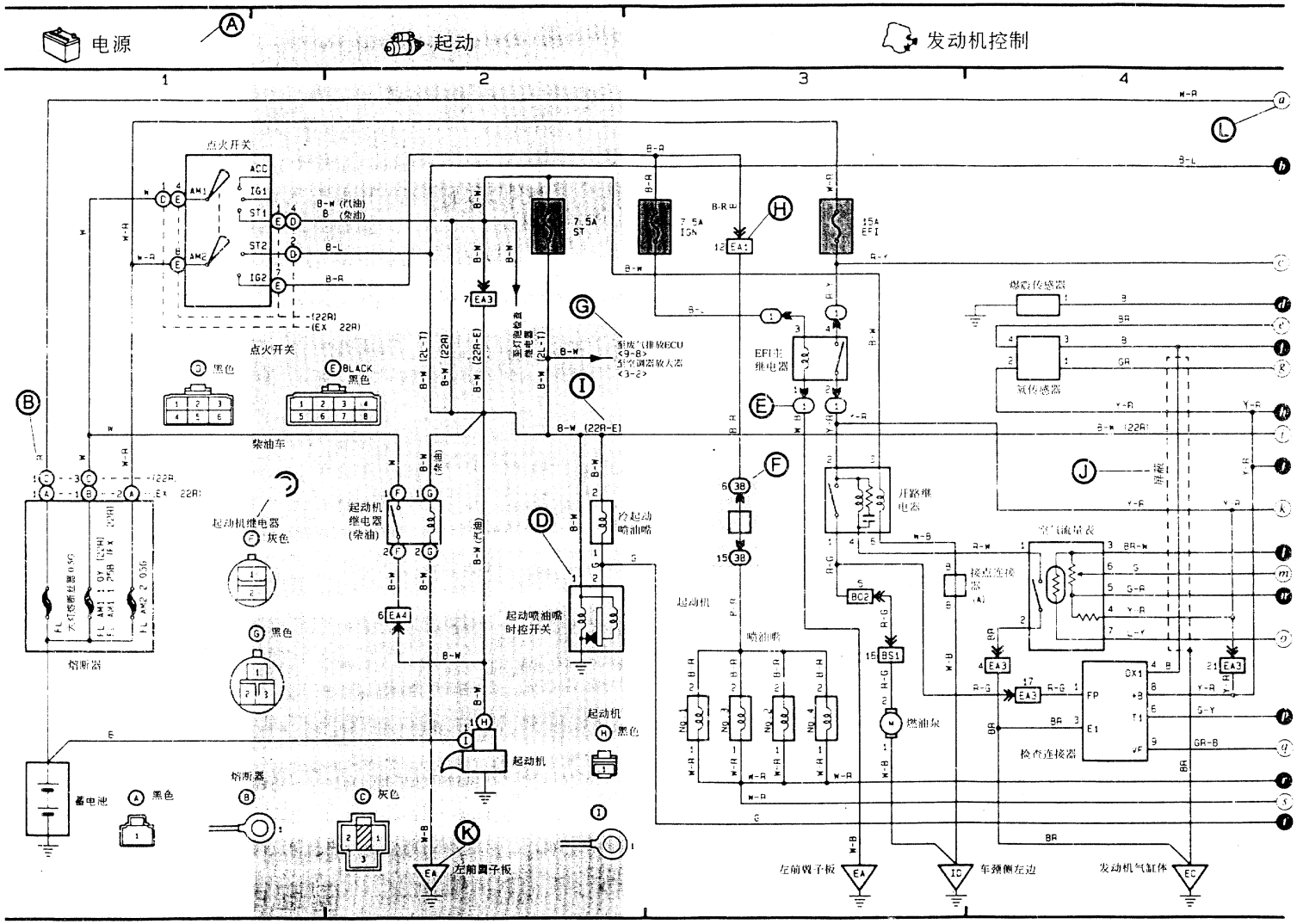
一、电路图中英文缩写词

电路图中所使用的缩写词如下：

ABS	防抱死制动系统
A/C	空调器
A/T	自动传动桥
CD	激光唱机
COMB.	组合(仪表)
ECT	电子控制变速箱
ECU	电子控制元件
EFI	电子控制汽油喷射
EGR	废气再循环装置
FL	熔断器
ISC	怠速控制
J/B	接线盒
LH	左侧
M/T	手动传动桥
O/D	超速档
RH	右侧
S/D	轿车
SRS	乘员保护辅助系统
SW	开关
TDCL	丰田诊断通信链路
TEMP	温度
VSV	电气式真空通道控制阀
W/G	旅行车
W/	有
W/O	没有

二、如何阅读电路图

下面的电路只是一个示例，它与本章的实际电路有所区别。


电源
起动
发动机控制
点火开关
点火开关
黑色
BLACK
黑色
柴油车
起动机继电器
灰色
起动机继电器(柴油)
黑色
熔断器
蓄电池
黑色
熔断器
灰色
起动机
起动机
黑色
左前圆子板
7.5A ST
7.5A IGN
15A EFI
至灯泡检查继电器
至废气排放ECU
至空调器放大器
冷起动喷油嘴
起动喷油嘴时控开关
起动机
喷油嘴
EFI主继电器
开路继电器
燃油泵
爆震传感器
氧传感器
空气流量表
接点连接器
检查连接器
左前圆子板
车颈侧左边
发动机气缸体

Ⓐ：电路标题

Ⓑ：表示电线颜色

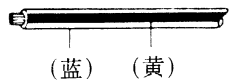
电线颜色用字母代码表示

B = 黑　L = 蓝　R = 红　BR = 棕　LG = 浅绿　V = 紫　G = 绿　O = 橙　W = 白

GR = 灰　P = 粉红　Y = 黄

第一个字母表示电线的主色，第二个字母表示线条的颜色。

例：L - Y

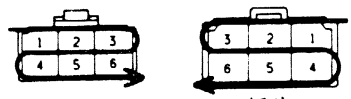


Ⓒ：表示准备连接至某一部件的连接器(数字表示插脚号码)。

Ⓓ：表示连接器的插脚号码。

阴阳连接器的编号系统不同。

示例：从左上角至右下角　从右上角至左下角　按数字顺序编号



所有电路图中的编号方法均与上述顺序相同。

Ⓔ：表示继电器盒。为区别于接线盒，图中未加阴影而只标出继电器盒的号码。

示例：①　表示“1 号继电器盒”。

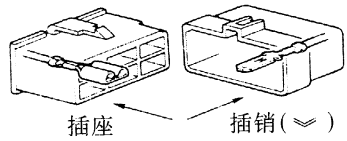
Ⓕ：接线盒(圆圈中的数字为接线盒号码，圈旁的数字为连接器代码)。接线盒符号上加有阴影，以明显地区别于其他部件(不同的接线盒符号上加有不同的阴影，以进一步加以区别)



“3B”表示位于 3 号接线盒内。

Ⓖ：表示相关系统

Ⓗ：表示配线和配线连接器。与插头连接的配线标有箭头符号(≻)。



旁边的数字为连接器中的插脚数。

Ⓘ：当车辆型号、发动机类型或其他规格有所不同时，用(　)表示不同的配线、连接器等等。

Ⓙ：表示屏蔽电缆。



Ⓚ：表示接地点。

Ⓛ：相同的代码在下一页出现，表示配线是连续的。

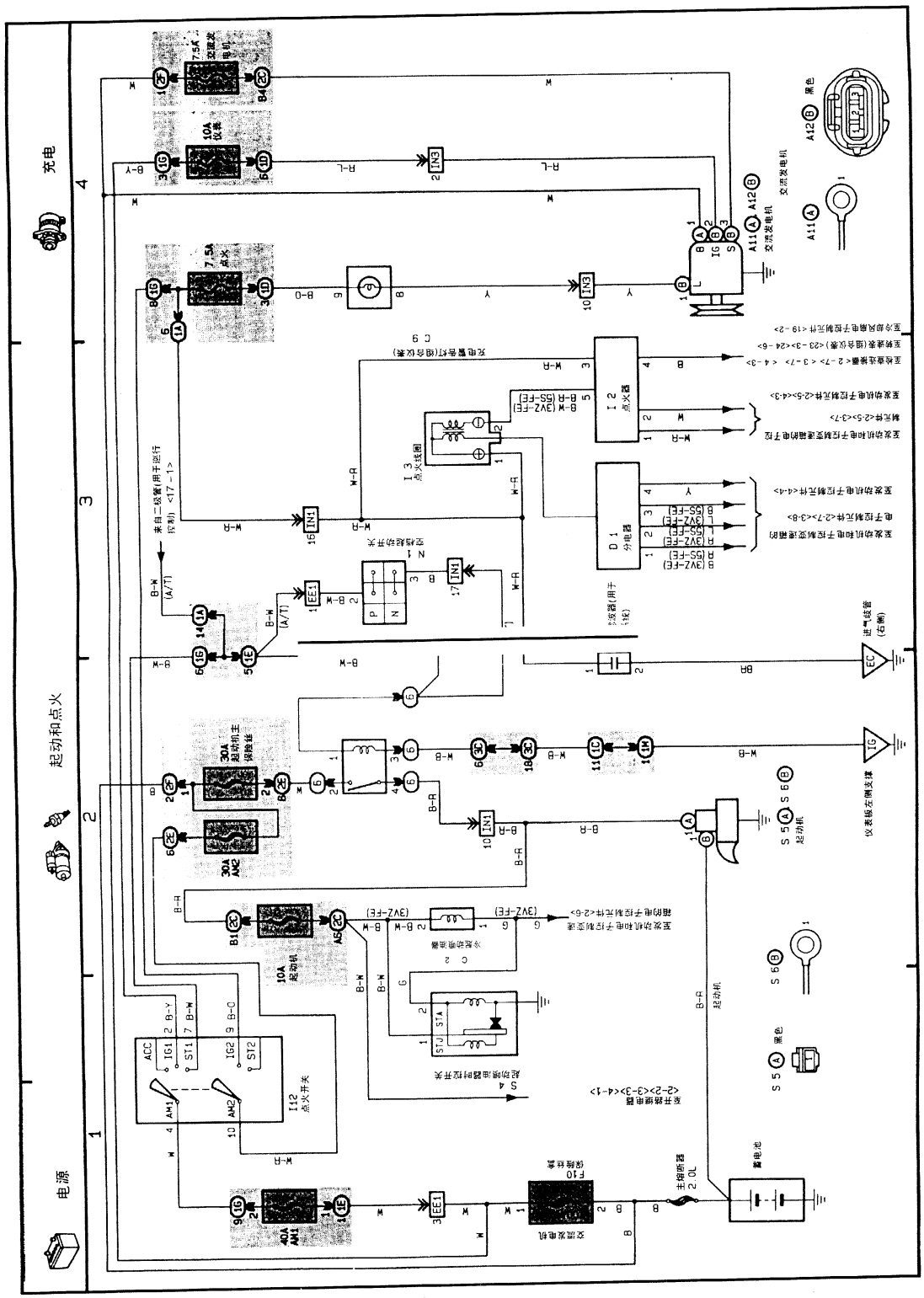
三、部件索引

部件	位置
ABS (防抱死制动系统)	18 - 3
空调器	24 - 3(按钮控制开关型) 23 - 3(杠杆控制开关型)
自动天线	19 - 4
后门门锁(无电动窗)	16 - 4
倒车灯	4 - 8(3VZ · FE) 5 - 8(5S · FE)
充电装置	1 - 4
点烟器和时钟	16 - 3
组合仪表	21 - 3
巡行控制器	17 - 2
门锁	13 - 3
ECT 和 AT 指示灯	4 - 3(3VZ—FE) 5 - 3(5S—FE)
电控液压驱动冷却风扇	19 - 2(3VZ—FE)
发动机控制装置	2 - 3(3VZ—FE) 3 - 3(5S—FEAT)
后刮水器和清洗器	16 - 2
遥控后视镜	14 - 2
SRS(乘员保护辅助装置)	20 - 4
起动和点火装置	1 - 2

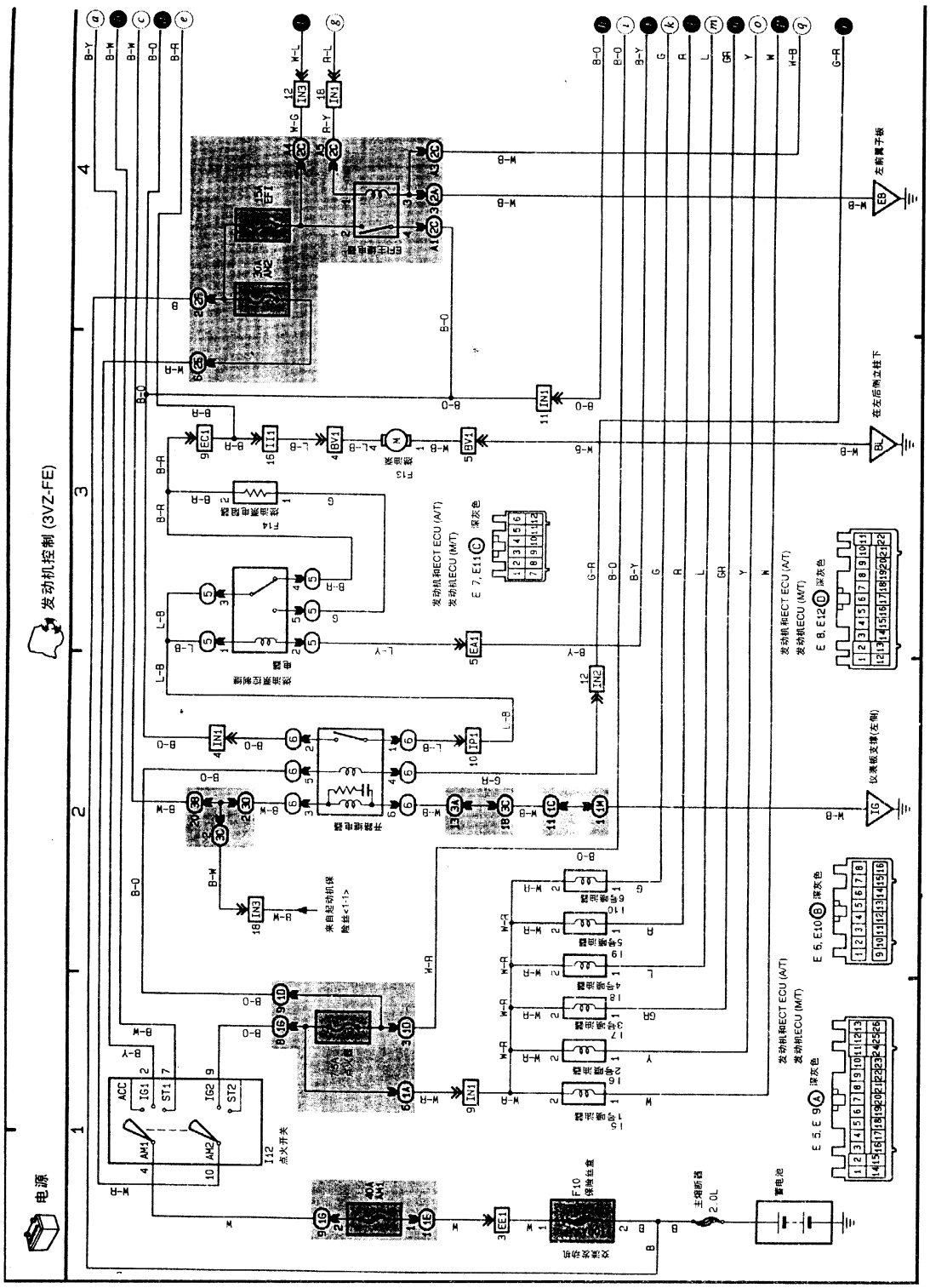
部件	位置
前刮水器和清洗器	12 - 2
大灯	6 - 4
喇叭	12 - 4
照明	10 - 3
车内照明灯	8 - 12(S/D 有通路照明开关) 9 - 2(S/D 无通路开关)
照明灯自动熄灭装置	22 - 3
天窗	15 - 2
电动座椅	15 - 4
电源	1 ~ 24 - 1
电动车窗	14 - 3
散热器风扇和冷凝器风扇	22 - 4(5S - FE)
收放机	20 - 2
后窗除雾器	17 - 4
停车灯	6 - 2
尾灯	11 - 3
转向信号灯和危险警告灯	7 - 3. 4
钥匙未锁及座椅 安全带警告灯	22 - 2

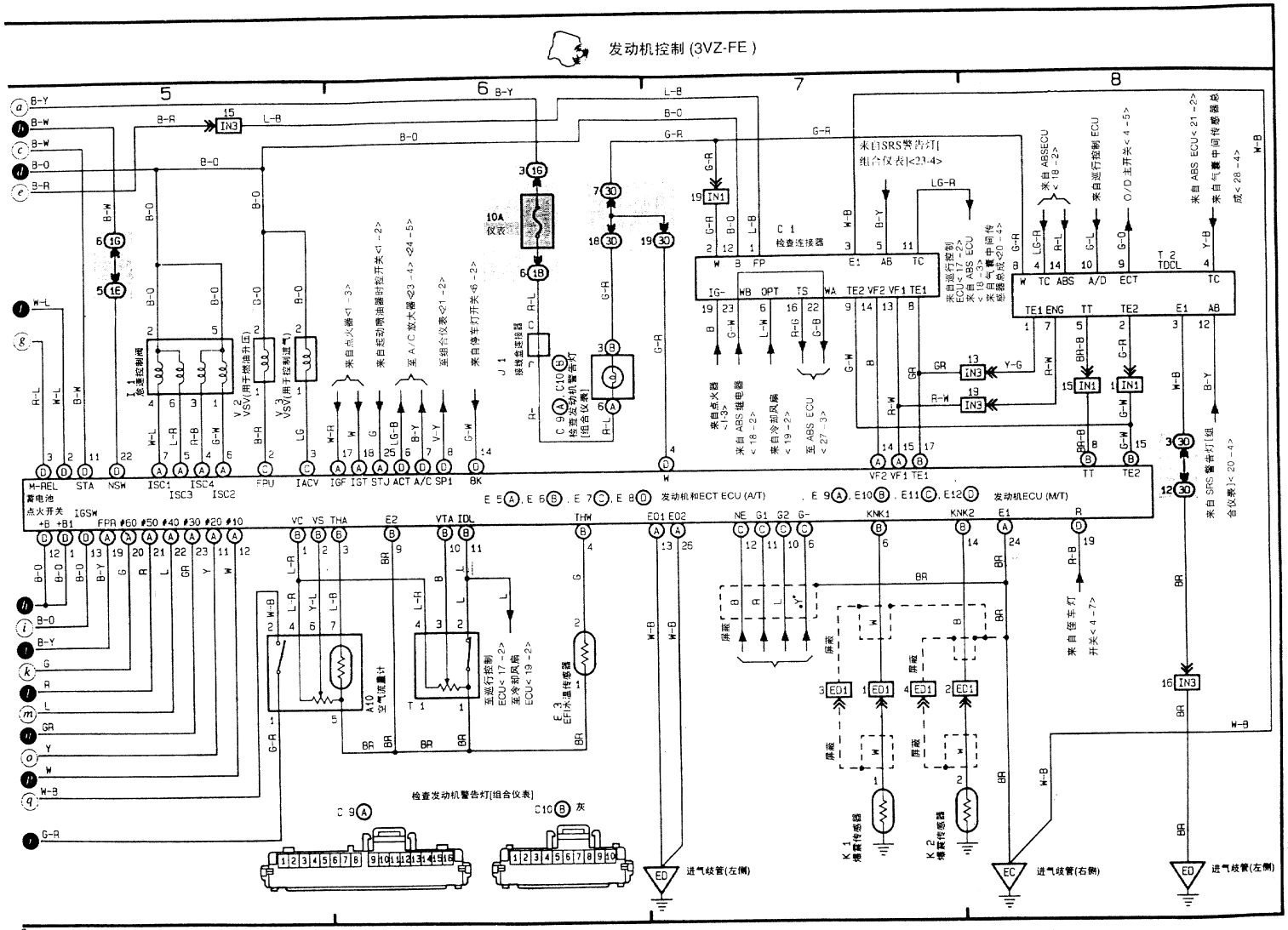
连接器的连接配线及配线	25 - 1 26 - 1 27 - 1 28 - 1

1. 佳美(CAMRY)电路图

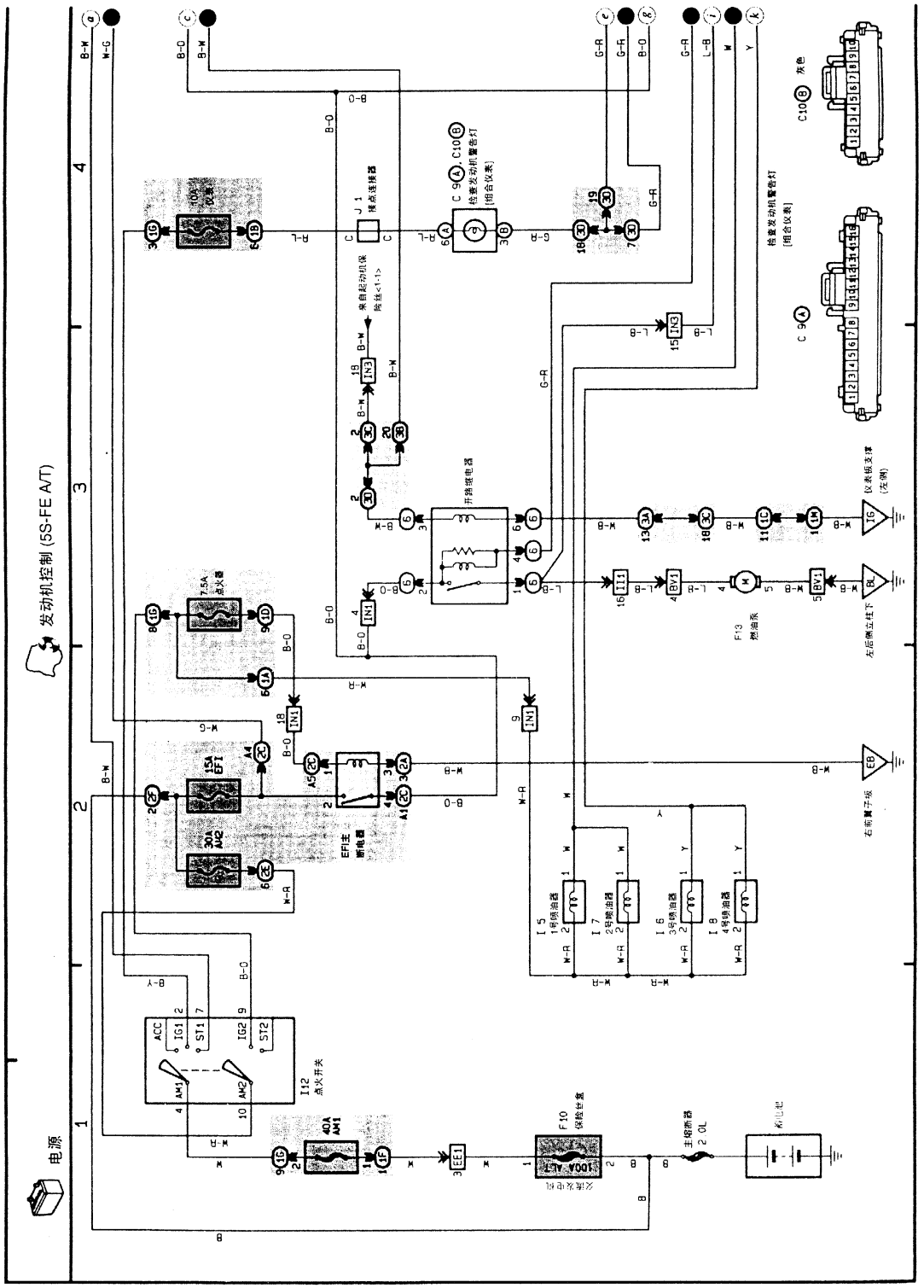

充电
起动和点火
电源
交流发电机
点火开关
起动机
蓄电池
保险丝盒
仪表板左侧支撑
分电器
点火器
空调放大器
冷却风扇电子控制元件
发动机室继电器
起动继电器
空调继电器
冷却风扇继电器
充电警告灯(组合仪表)
发动机和电子控制变速器的电子控制元件
发动机电子控制元件
发动机室接线盒
仪表板接线盒
来自二级继电器(用于控制)
至空调放大器(用于控制)
至发动机和电子控制变速器的电子控制元件
至发动机电子控制元件
至仪表板接线盒
至冷却风扇电子控制元件
至发动机室接线盒
至仪表板(组合仪表)
至发动机电子控制元件
至发动机和电子控制变速器的电子控制元件
至发动机电子控制元件
至发动机电子控制元件
至发动机

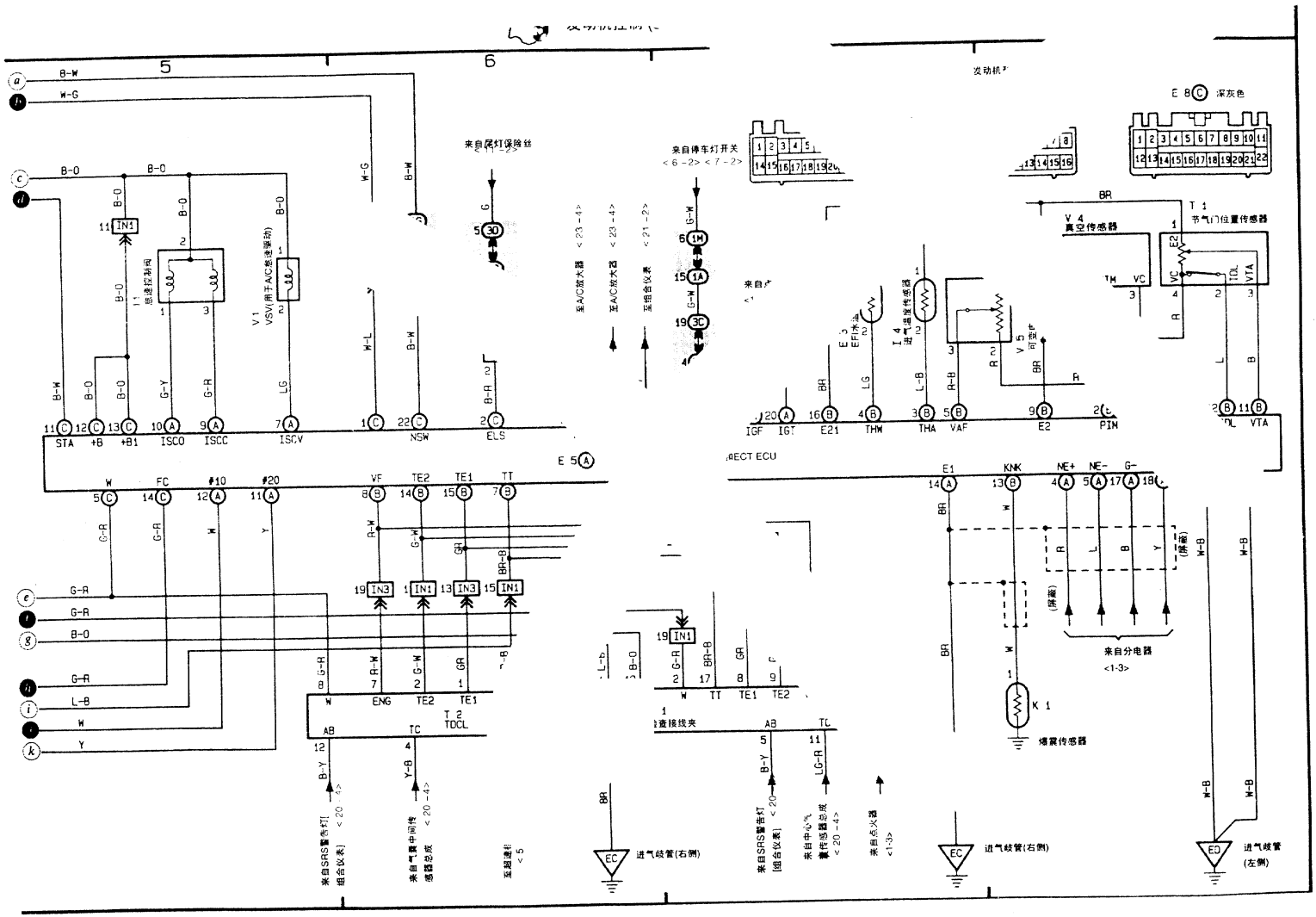
2. 佳美(CAMRY)电路图




发动机控制 (3VZ-FE)
5
6
7
8
10A
仪表
C 1
检查连接器
T 2
TDCL
J 1
接线盒连接器
C 9 A, C10 B
检查发动机警告灯
[组合仪表]
I 1
怠速控制阀
V 2
VSV(用于燃油升压)
V 3
VSV(用于控制进气)
来自点火器<1-3>
来自起动喷油器时控开关<1-2>
至A/C放大器<23-4><24-5>
至组合仪表<21-2>
来自停车灯开关<6-2>
来自SRS警告灯[组合仪表]<23-4>
来自ABSECU<18-2>
来自巡行控制ECU
O/D主开关<4-5>
来自ABS ECU<21-2>
来自气囊中间传感器总成<28-4>
来自点火器<1-3>
来自ABS继电器<18-2>
来自冷却风扇<19-2>
至ABS ECU<27-3>
来自巡行控制ECU<17-2>
来自ABS ECU<18-3>
来自气囊中间传感器总成<20-4>
来自SRS警告灯[组合仪表]<20-4>
M-REL
STA
NSW
ISC1
ISC4
ISC3
ISC2
FPU
IACV
IGF
IGT
STJ
ACT
A/C
SP1
BK
IGSW
FPR
#60
#50
#40
#30
#20
#10
VC
VS
THA
E2
VTA
IDL
THW
E01
E02
NE
G1
G2
G-
KNK1
KNK2
E1
R
E 5 A, E 6 B, E 7 C, E 8 D
发动机和ECT ECU (A/T)
E 9 A, E10 B, E11 C, E12 D
发动机ECU (M/T)
A10
空气流量计
T 1
E 3
EFI水温传感器
检查发动机警告灯[组合仪表]
C 9 A
C10 B
灰
K 1
爆震传感器
K 2
爆震传感器
屏蔽
来自侄车灯开关<4-7>
进气歧管(左侧)
进气歧管(右侧)
进气歧管(左侧)

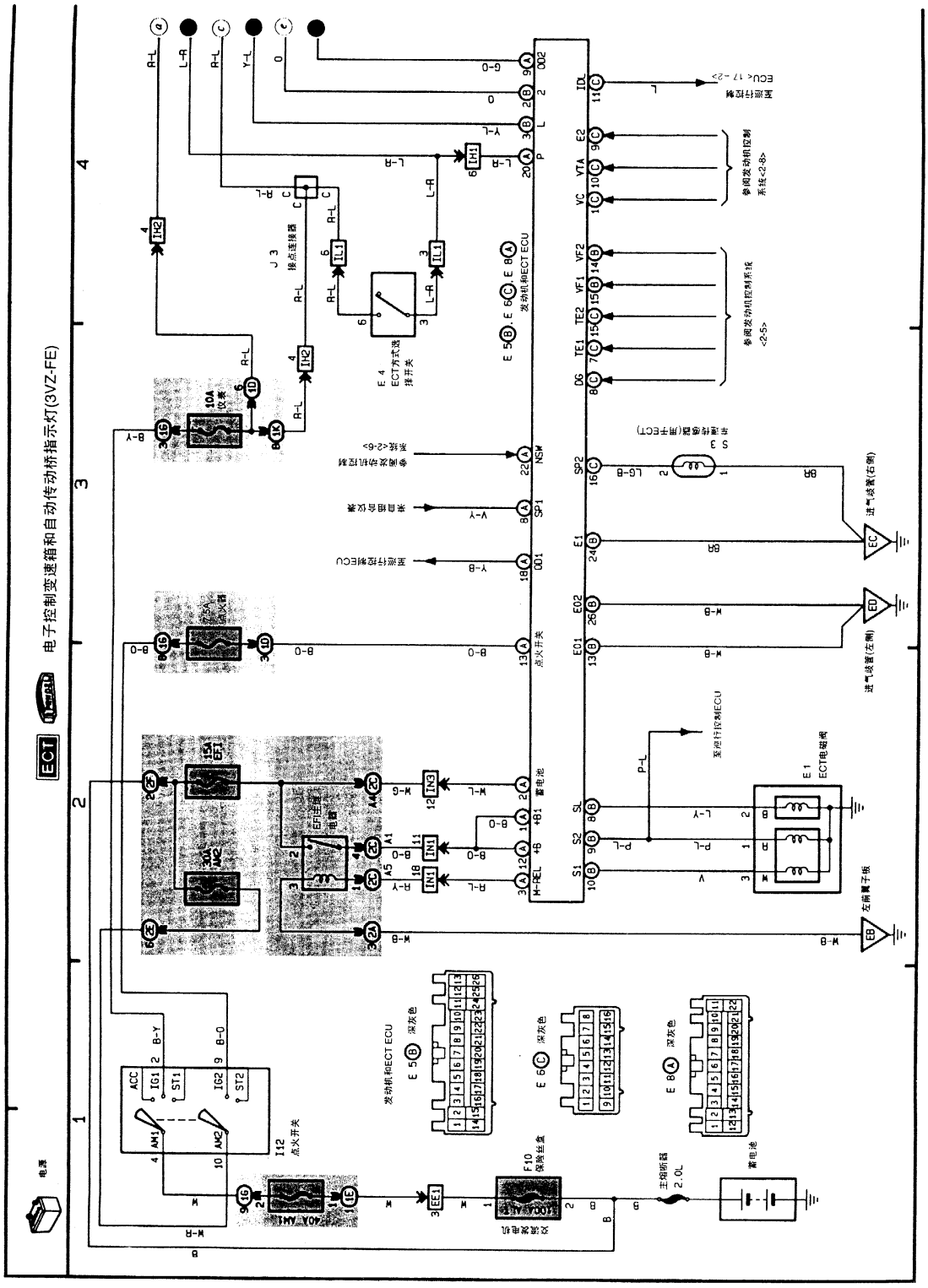
3. 佳美(CAMRY)电路图

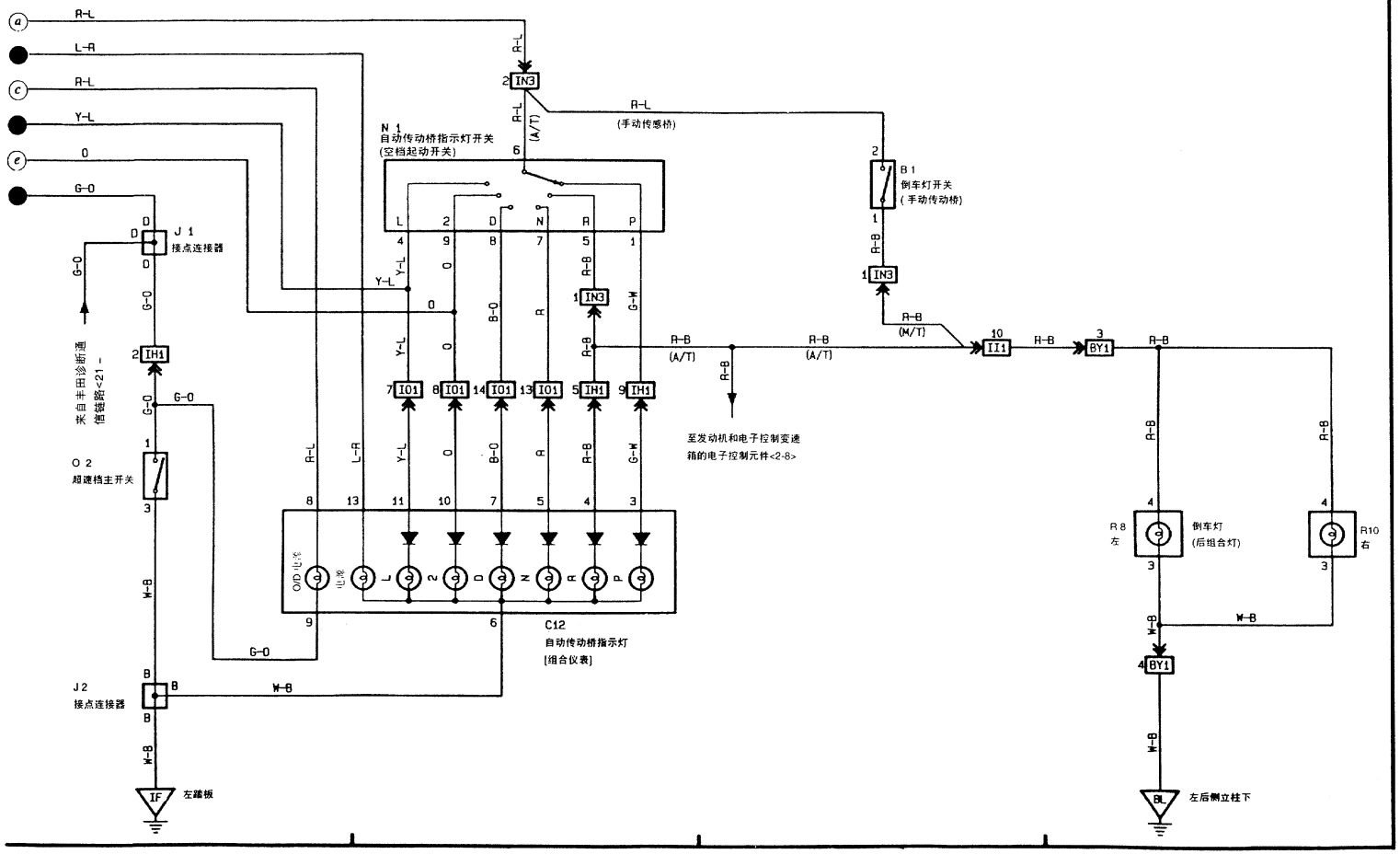




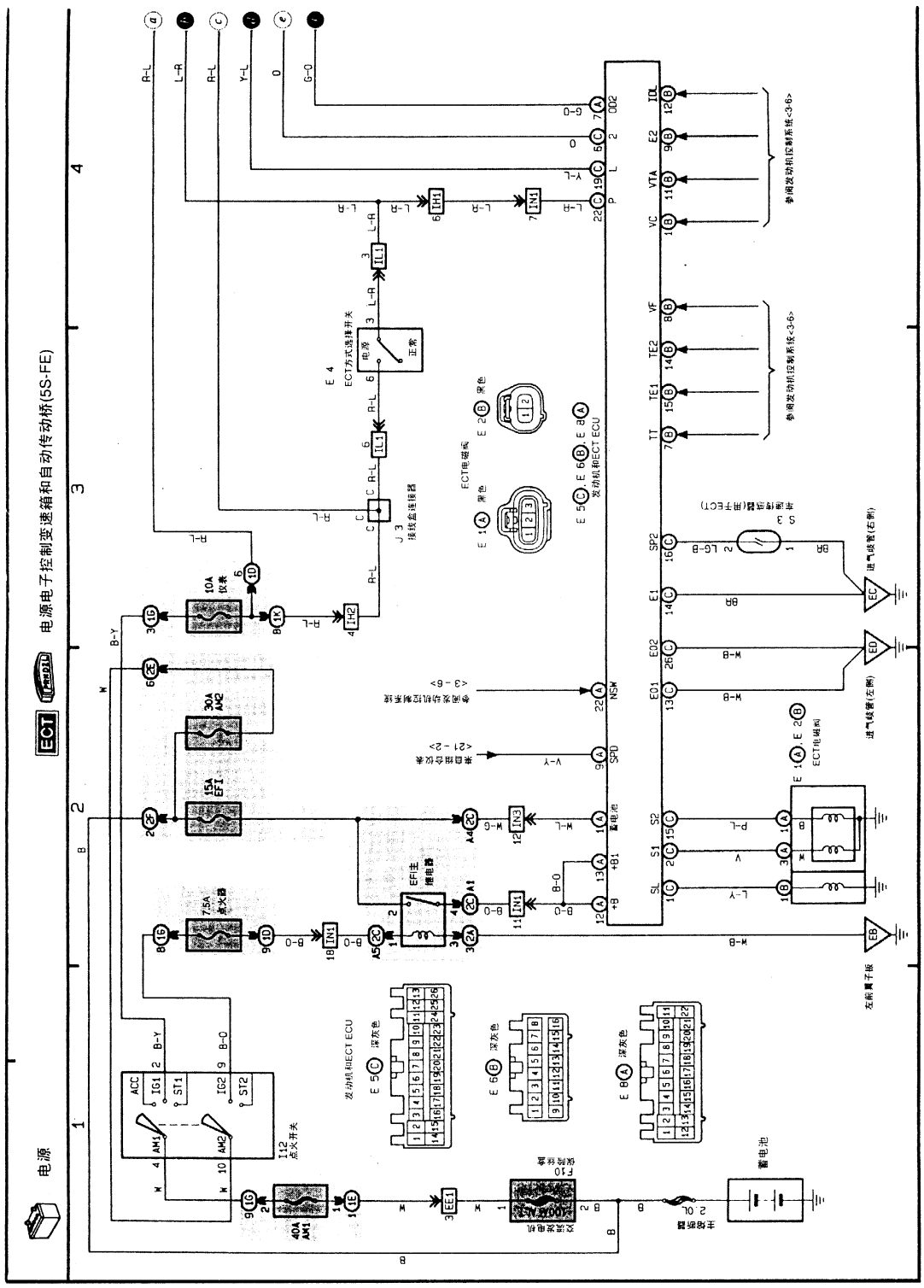
来自尾灯保险丝
来自停车灯开关
E 8 深灰色
V 4 真空传感器
T 1 节气门位置传感器
V 1 VSV(用于A/C怠速驱动)
E 5
T 2 TDCL
来自分电器
K 1 爆震传感器
进气歧管(右侧)
进气歧管(左侧)

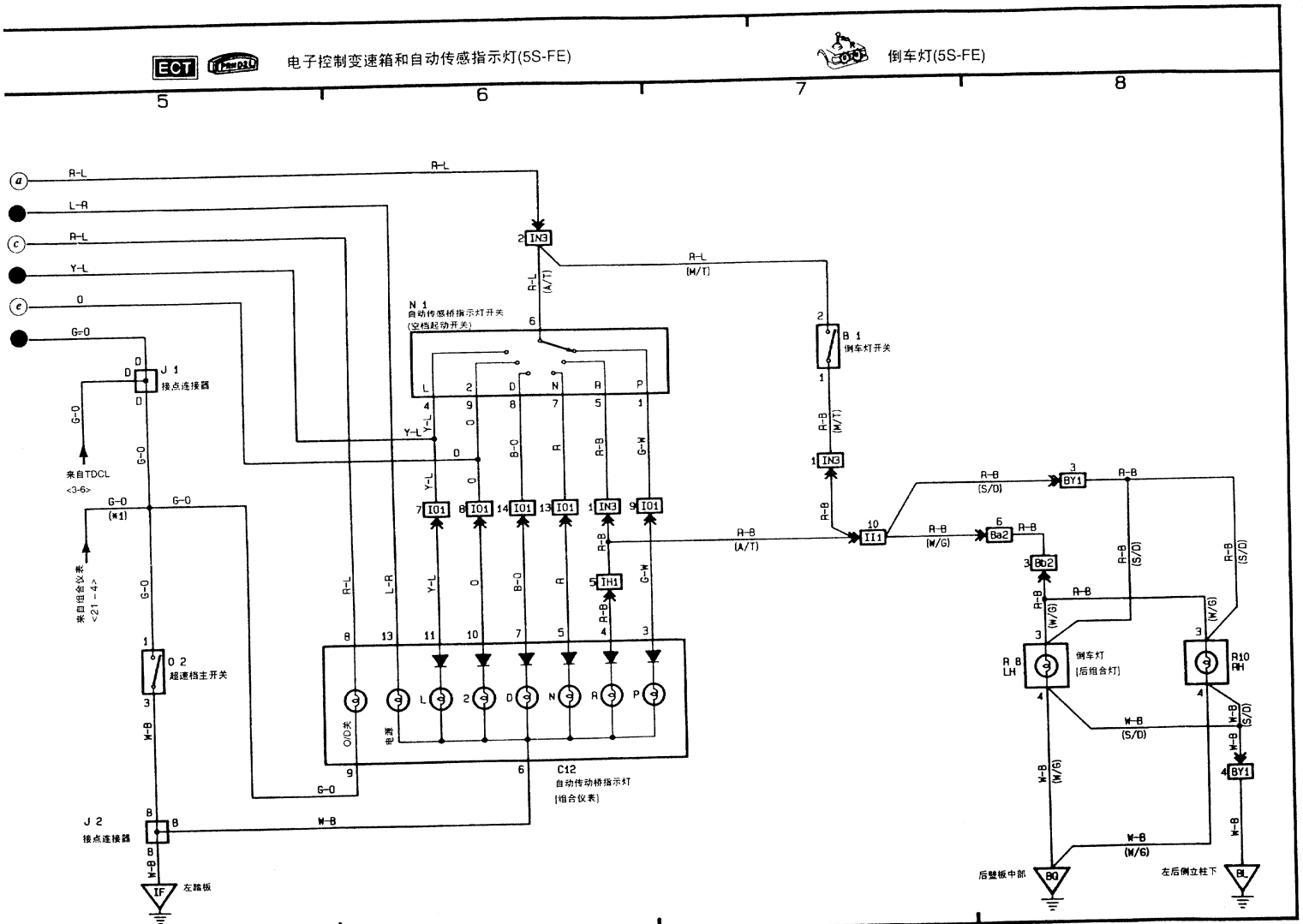
4. 佳美(CAMRY)电路图



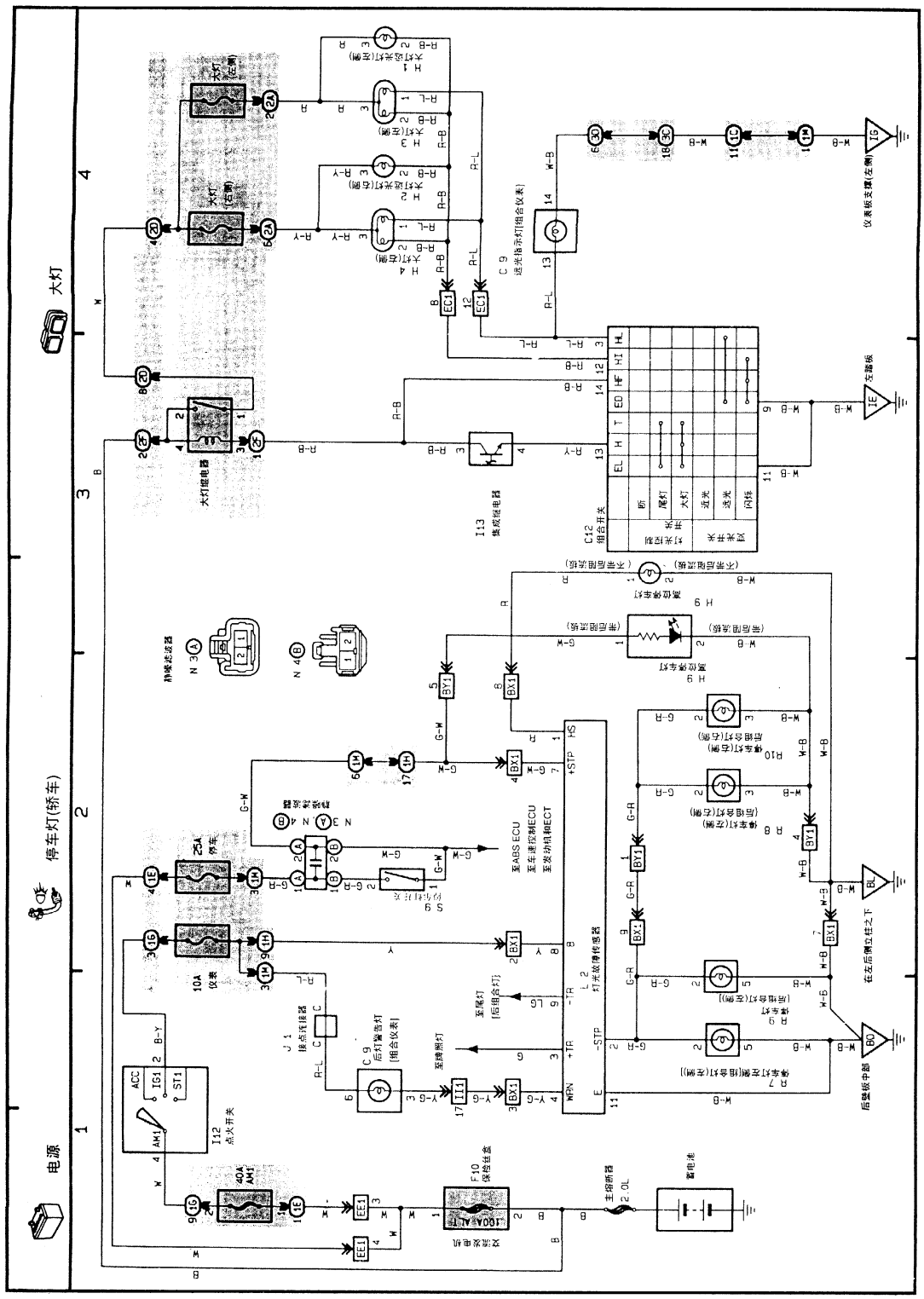

5
6
7
8
a
c
e
R-L
L-R
Y-L
O
G-O
IN3
N 1
自动传动桥指示灯开关
(空档起动开关)
(A/T)
(手动传感桥)
B 1
倒车灯开关
(手动传动桥)
(M/T)
J 1
接点连接器
IH1
O 2
超速档主开关
来自丰田诊断通
信链路<21 -
IO1
IH1
至发动机和电子控制变速
箱的电子控制元件<2-8>
II1
BY1
R 8
左
倒车灯
(后组合灯)
R10
右
W-B
J 2
接点连接器
IF
左踏板
C12
自动传动桥指示灯
[组合仪表]
BL
左后侧立柱下

5. 佳美(CAMRY)电路图

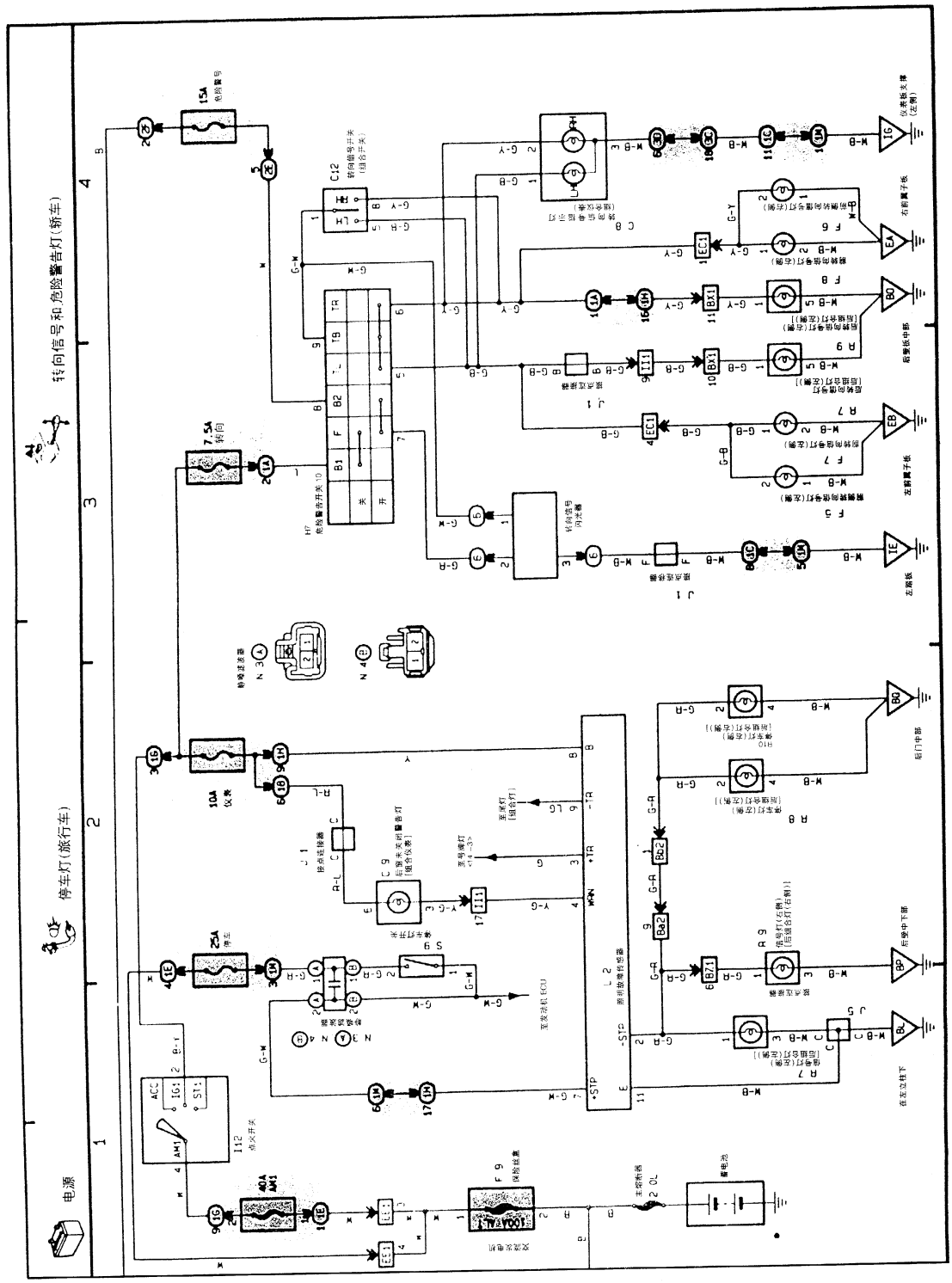



5
6
7
8
N 1
自动传感桥指示灯开关
(空档起动开关)
J 1
接点连接器
来自TDCL
<3-6>
来自组合仪表
<21 - 4>
O 2
超速档主开关
J 2
接点连接器
左踏板
C12
自动传动桥指示灯
[组合仪表]
O/D关
电源
B 1
倒车灯开关
倒车灯
[后组合灯]
R10
RH
R8
LH
后壁板中部
左后侧立柱下
(A/T)
(M/T)
(S/D)
(M/G)

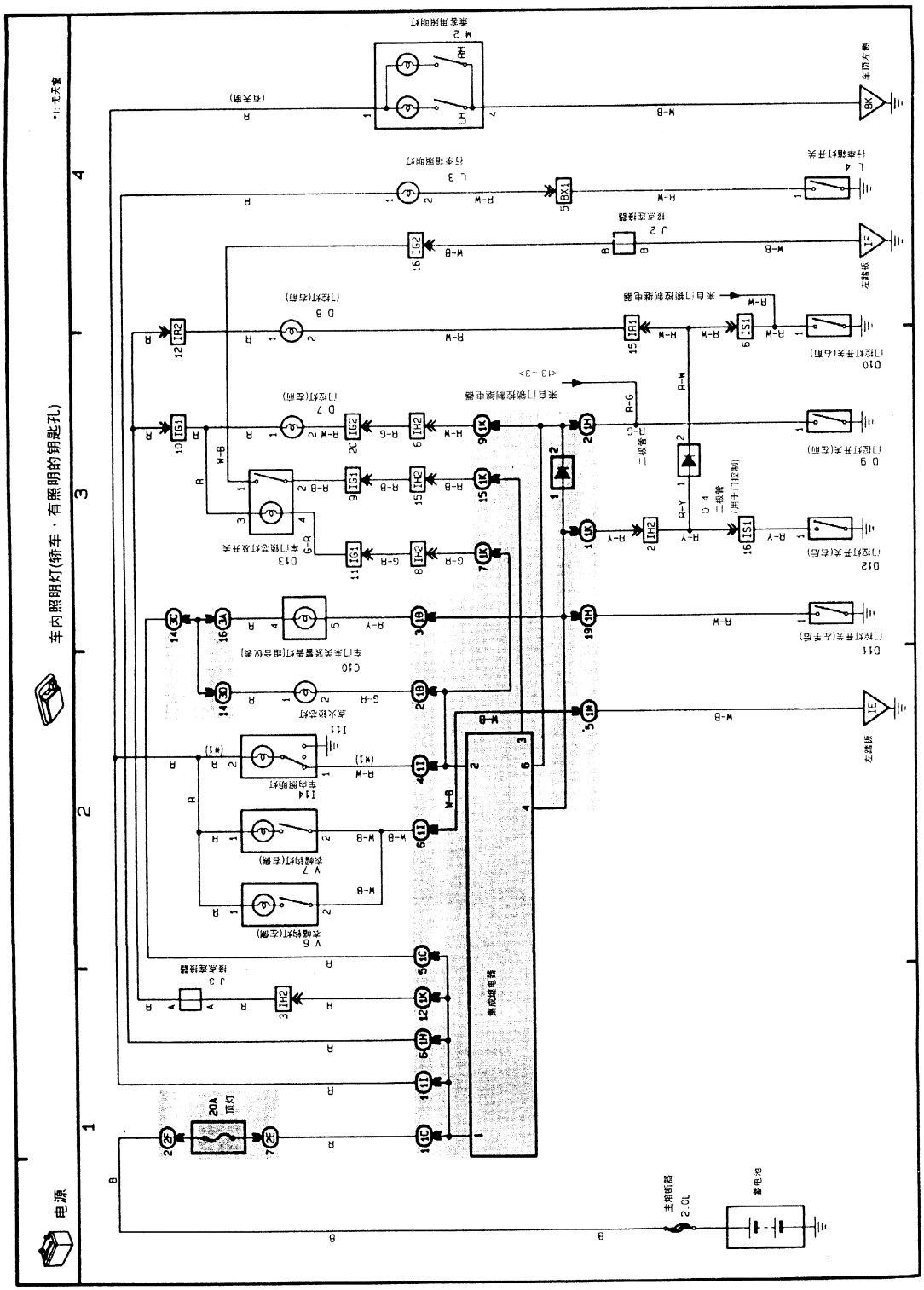
6. 佳美(CAMRY)电路图



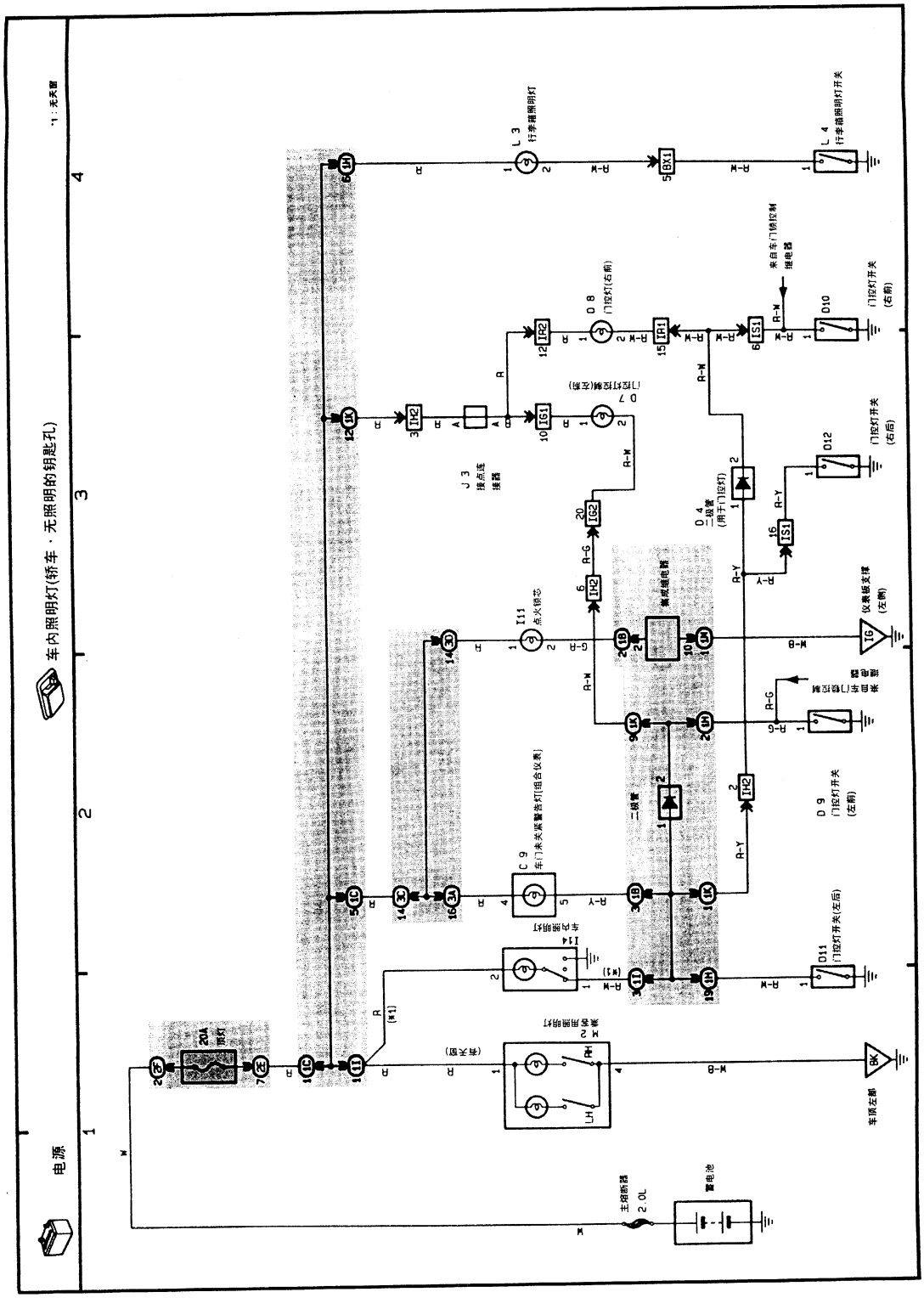
7. 佳美(CAMRY)电路图



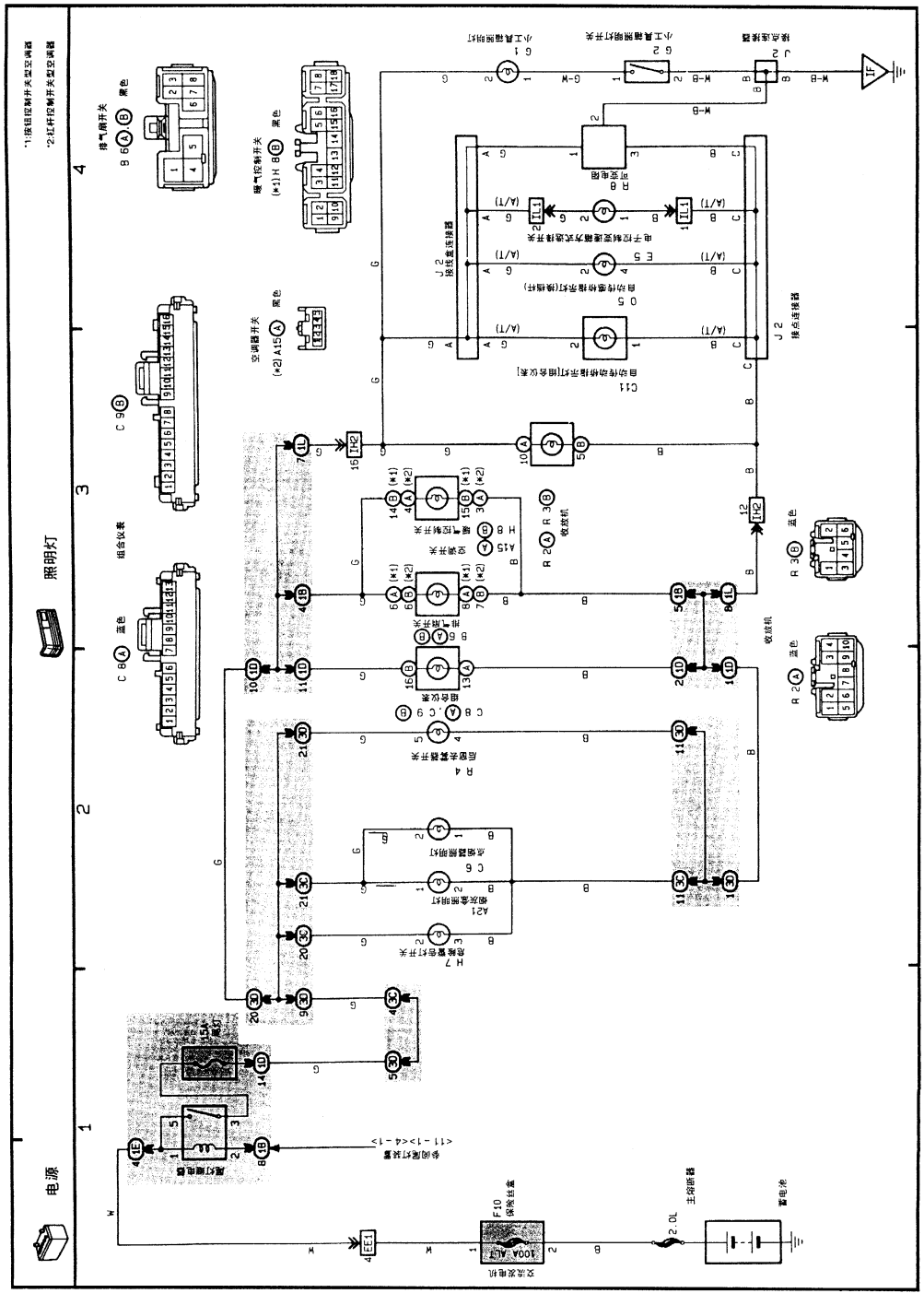
8. 佳美(CAMRY)电路图



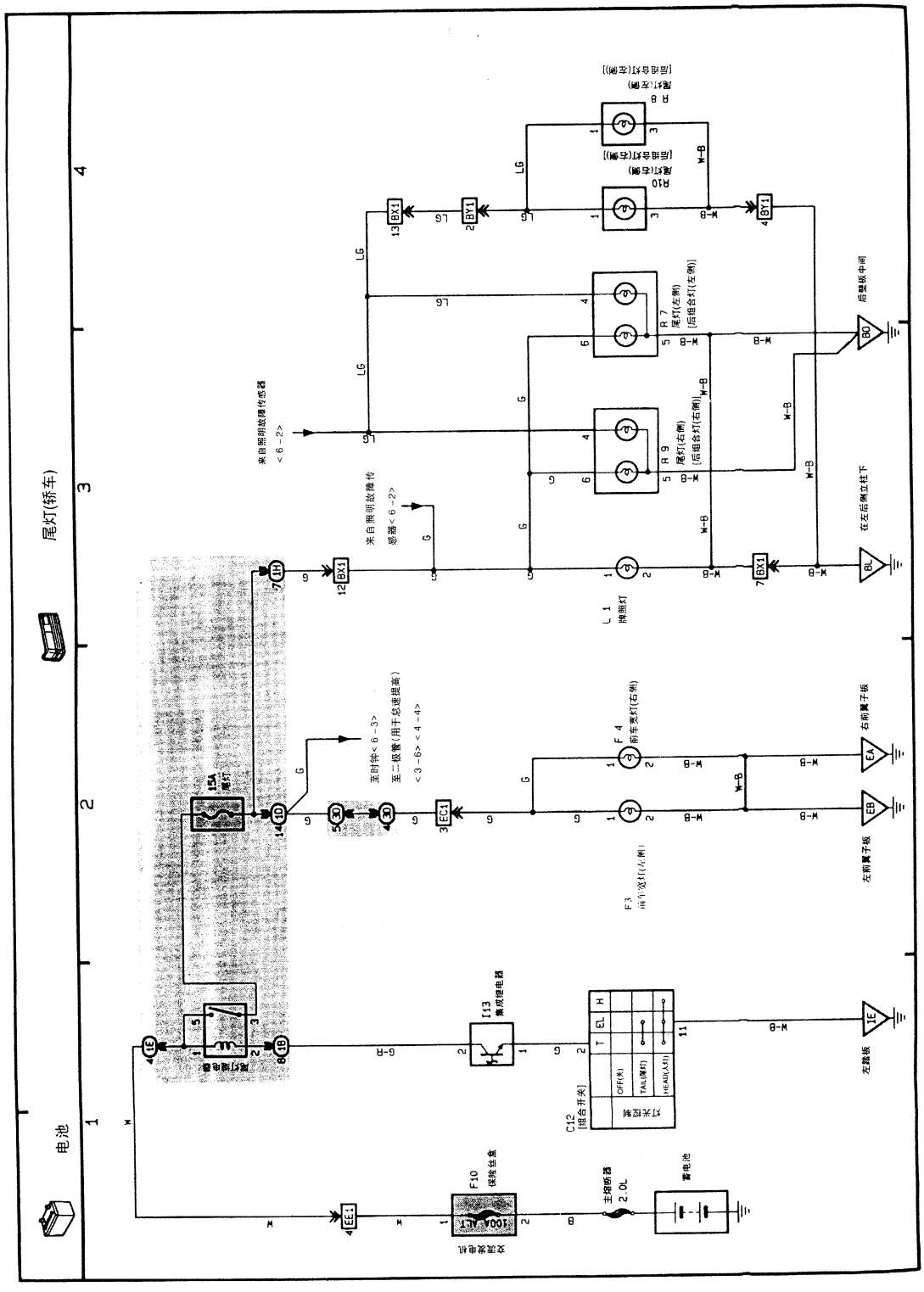
9. 佳美(CAMRY)电路图



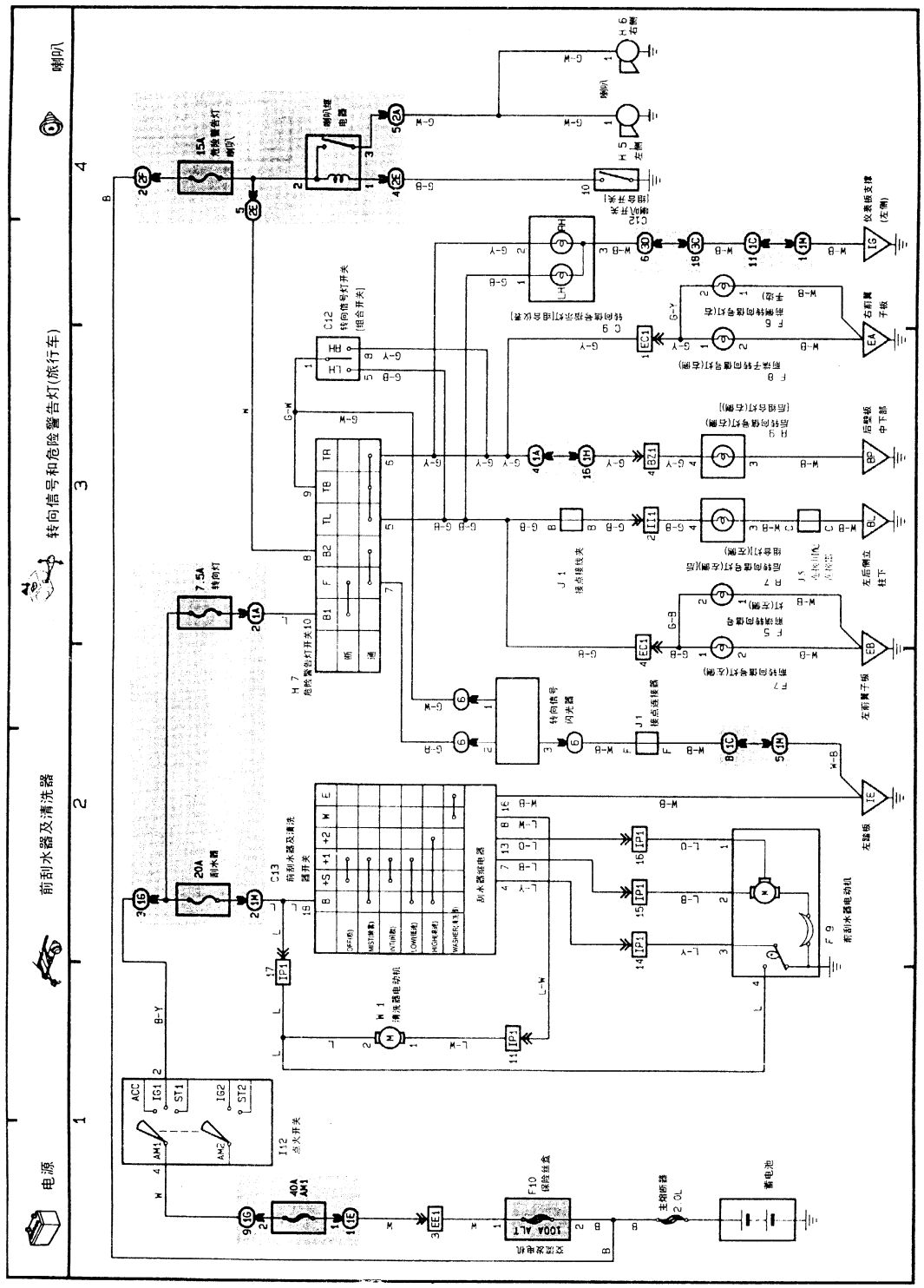
10. 佳美(CAMRY)电路图



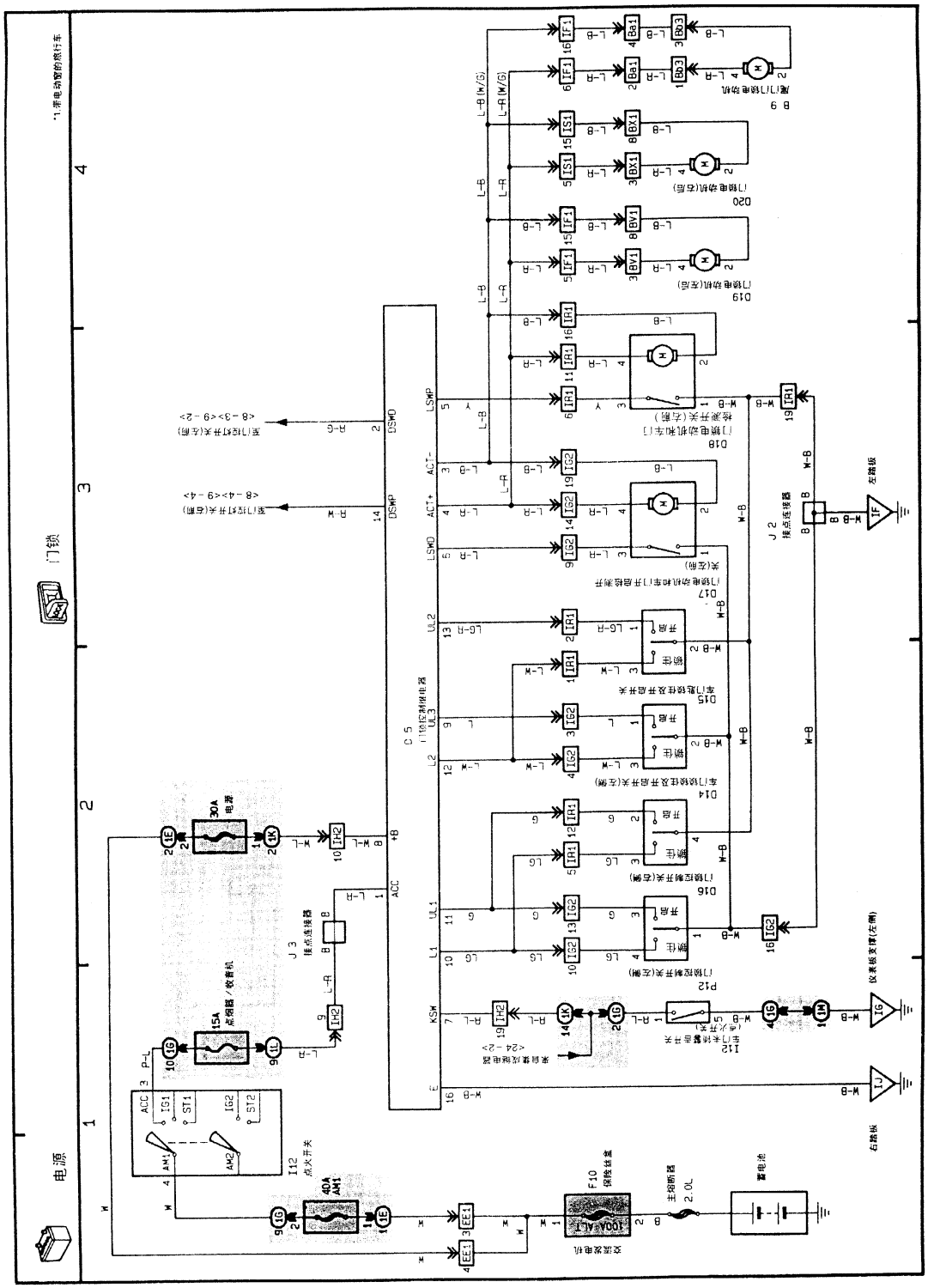
11. 佳美(CAMRY)电路图



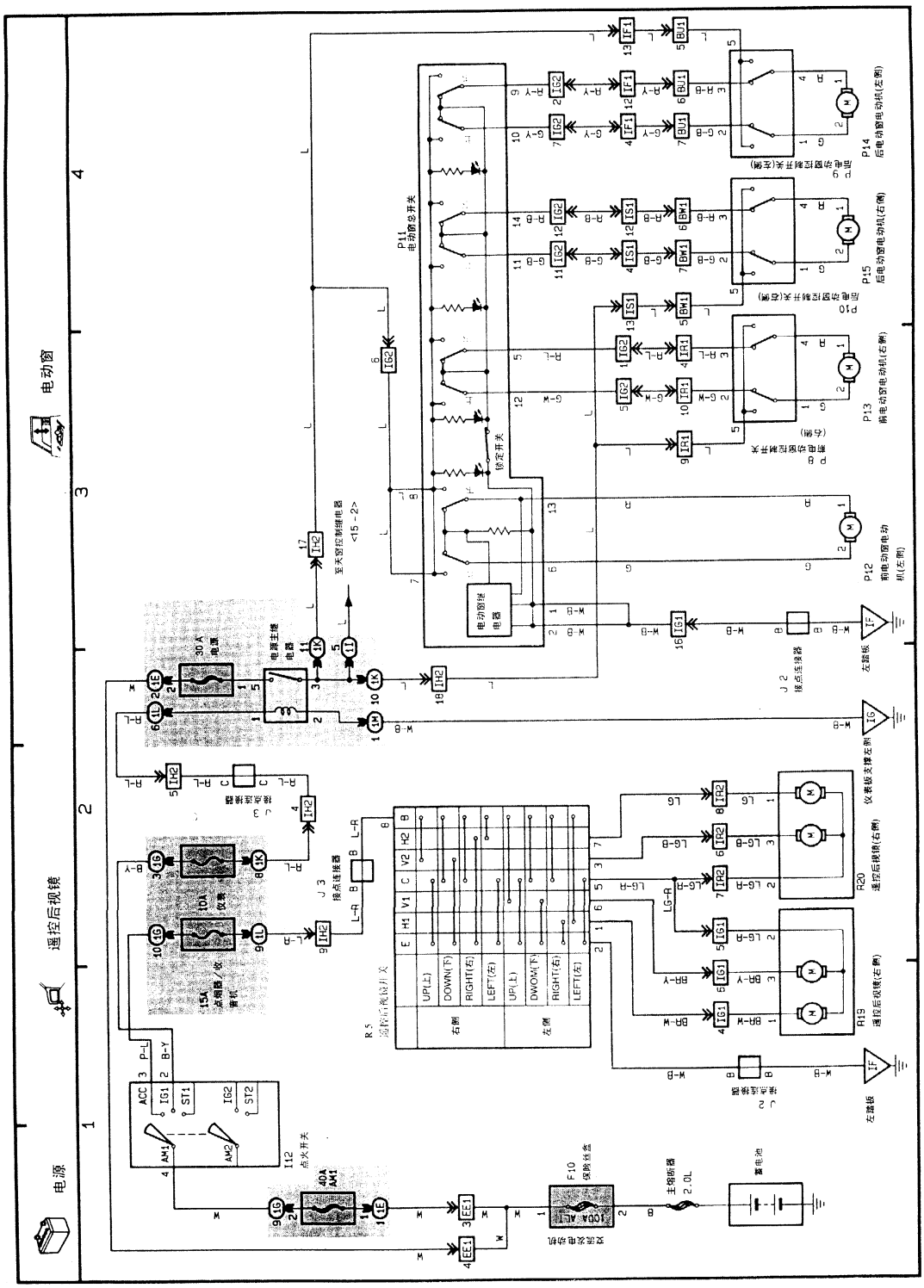
12. 佳美(CAMRY)电路图



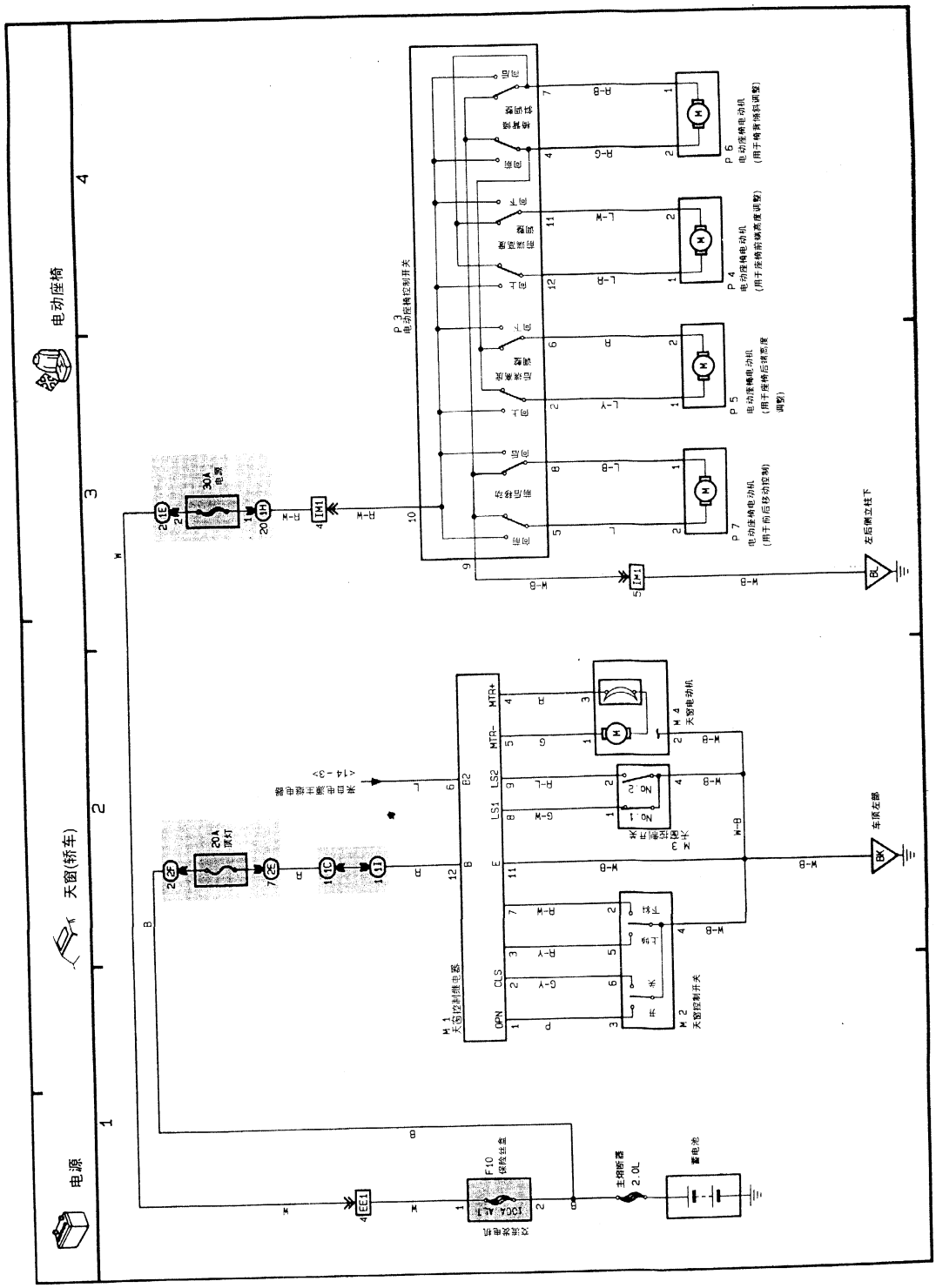
13. 佳美(CAMRY)电路图


电源
门锁
1
2
3
4
*1:带电动窗的旋行车
蓄电池
主熔断器 2.0L
F10 保险丝盒
发动机室
I12 点火开关
J 3 接点连接器
15A 点烟器/收音机
40A AM1
30A 电源
C 5 门锁控制执行器
J 2 接点连接器
左路板
右路板
仪表板支撑(左侧)
P12 门锁控制开关(左侧)
D16 门锁电动机(左侧)
D14 车门锁锁住及开启开关(左侧)
D15 车门锁锁住及开启开关
D17 门锁电动机和车门开启检测开关(左前)
D18 门锁电动机和车门锁止开关(左前)
D19 门锁电动机(左后)
D20 门锁电动机(右后)
D 9 尾门门锁电动机
至门控灯开关(左前)
至门控灯开关(右前)
至点火开关
至点火线圈
至倒车灯开关
至后雾灯继电器
至后雾灯开关
至后雾灯
至后雾灯指示灯
至后雾灯开关
至后雾灯
至后雾灯指示灯
至后雾灯开关
至后雾灯
至后雾灯指示灯

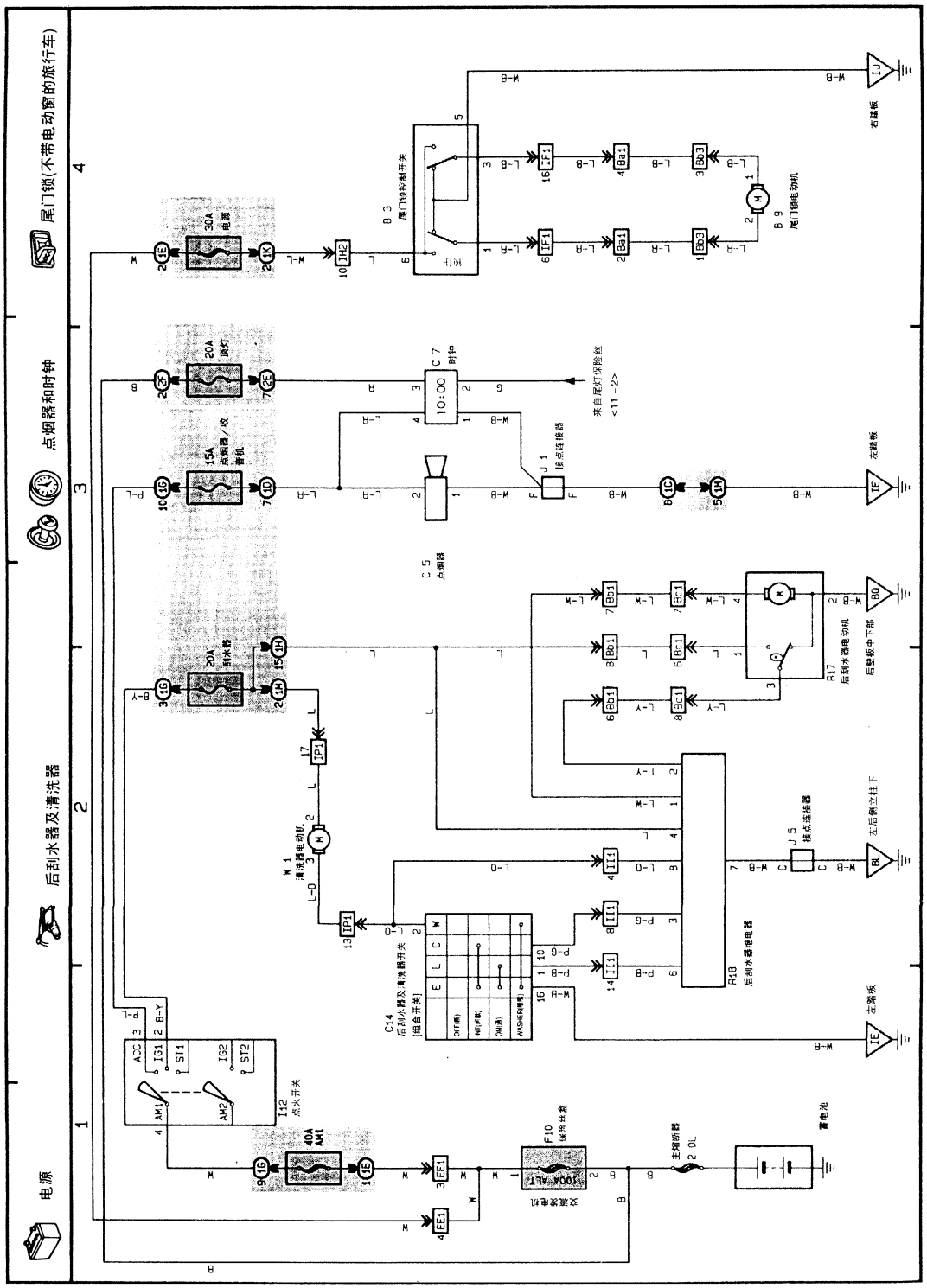
14. 佳美(CAMRY)电路图



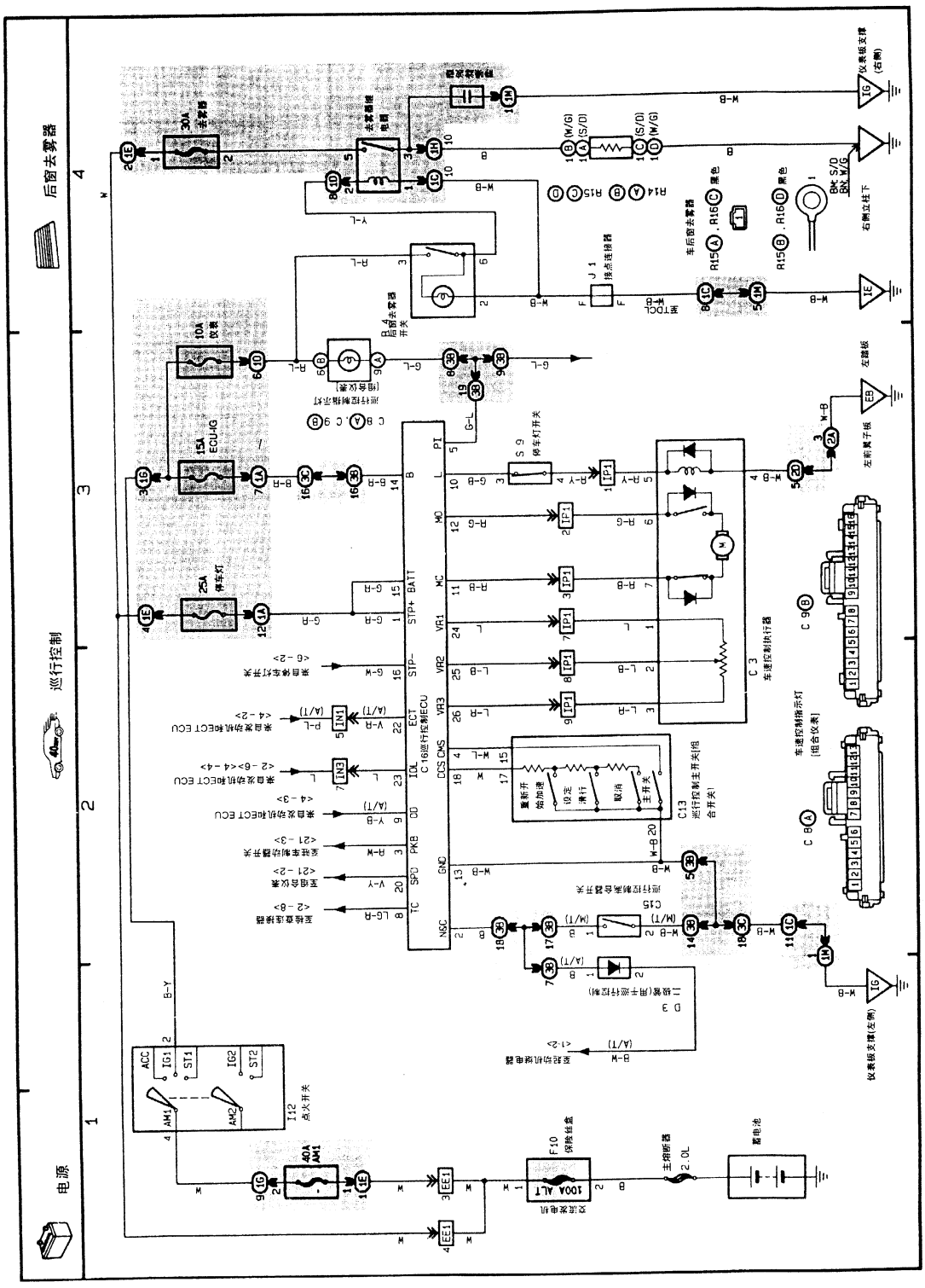
15. 佳美(CAMRY)电路图



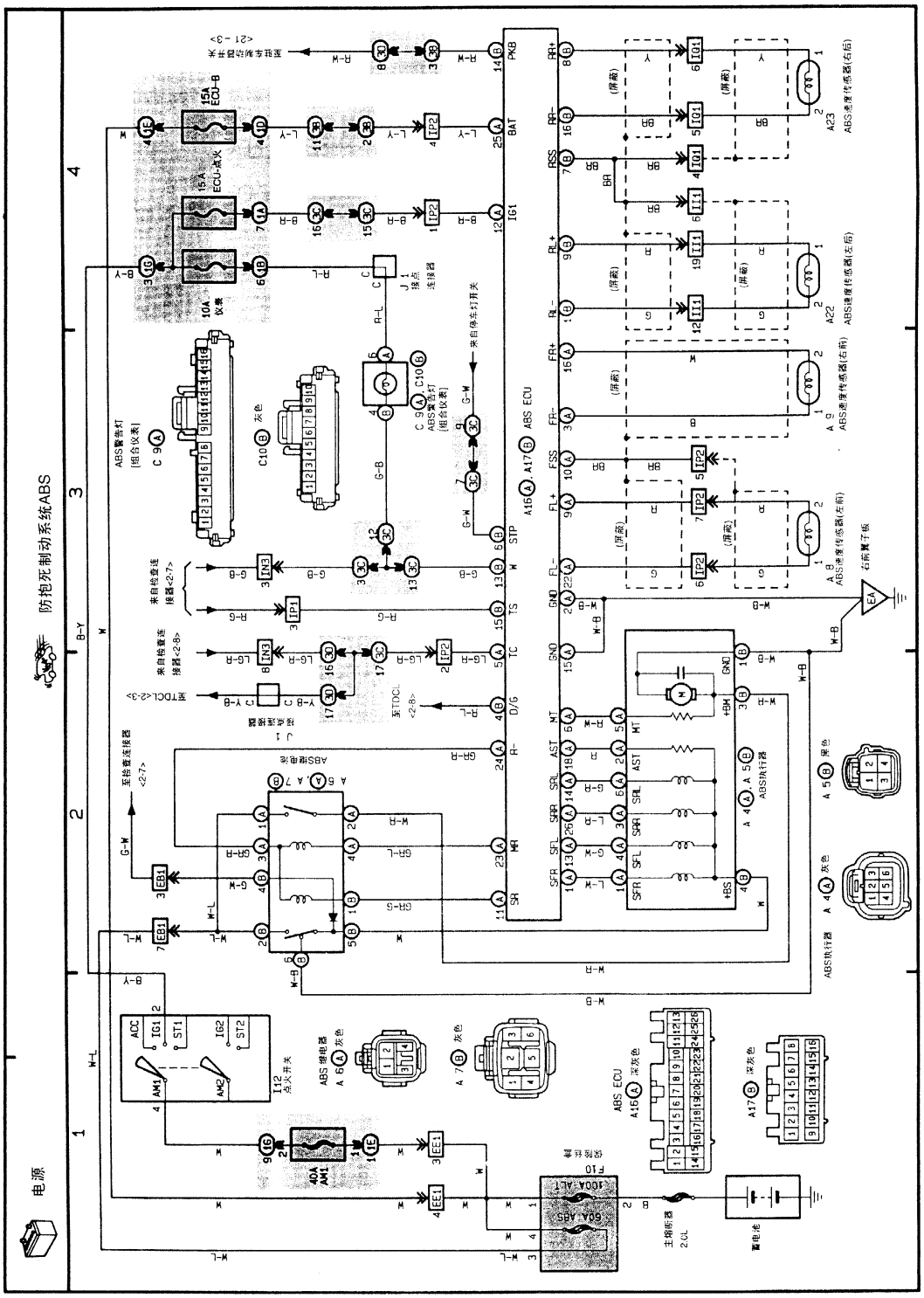
16. 佳美(CAMRY)电路图



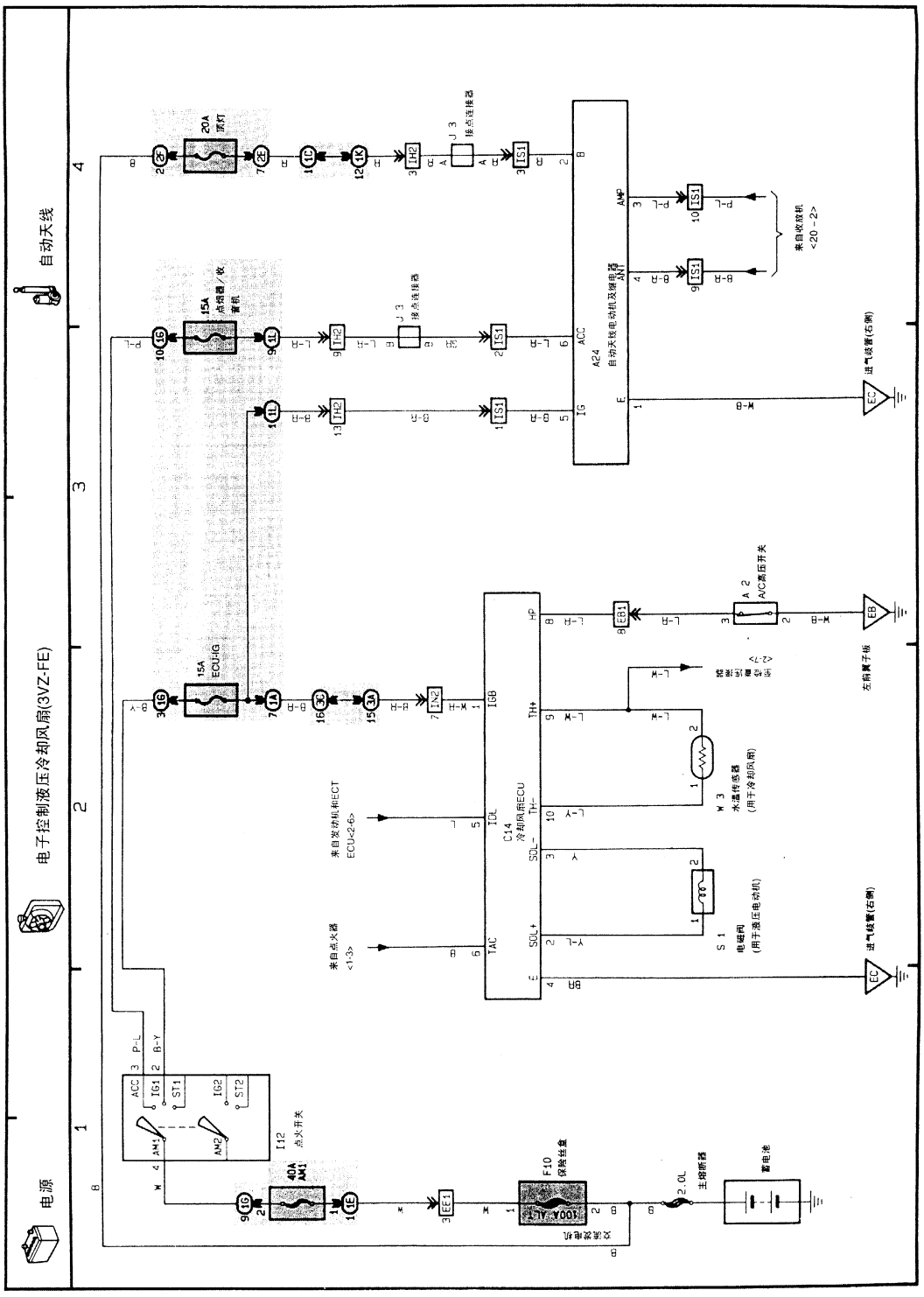
17. 佳美(CAMRY)电路图


电源
巡行控制
后窗去雾器
1
2
3
4
W
F10 保险丝盒
100A ALT
40A AM1
AM1
AM2
ACC
IG1
IG2
ST1
ST2
I12 点火开关
蓄电池
交流发电机
主保险器
2.0L
EEC1
C16巡行控制ECU
C15
C13 巡行控制主开关组合开关
C3 车速控制执行器
D3
J1 接点连接器
J2 接点连接器
S9 停车灯开关
B4 后窗去雾器开关
R14 R15 R16
车后窗去雾器
右侧立柱下
左踏板
左前翼子板
仪表板支撑(右侧)
仪表板支撑(左侧)
车速控制指示灯[组合仪表]
巡行控制指示灯[组合仪表]
15A EFI
10A 仪表
25A 停车灯
30A 主保险
15A ECU-IG
20A 后窗去雾器
TCDL
J/B
IG
EFI
EC1
ECU
ECT
IDL
CCS
CMS
VR1
VR2
VR3
STP+
STP-
BATT
MC
MO
PT
SPD
PKB
GND
NSC
TC
OD
IN1
IN3
TP1
A/T
M/T
重新开始加速
设定
滑行
取消
主开关
来自发动机和ECT ECU <2-6><4-4>
来自发动机和ECT ECU <4-3>
来自发动机和ECT ECU <6-2>
来自停车灯开关 <6-2>
至组合仪表 <21-2>
至制动灯开关 <21-3>
至线束连接器 <2-8>
至巡行控制执行器 <1-2>
至巡行控制离合器开关
至巡行控制伺服电机
至巡行控制指示灯
至TCDL
来自后窗去雾器开关
来自车后窗去雾器
来自仪表
来自停车灯开关
来自巡行控制主开关
来自巡行控制伺服电机
来自巡行控制离合器开关
来自巡行控制执行器
来自巡行控制指示灯
来自巡行控制ECU

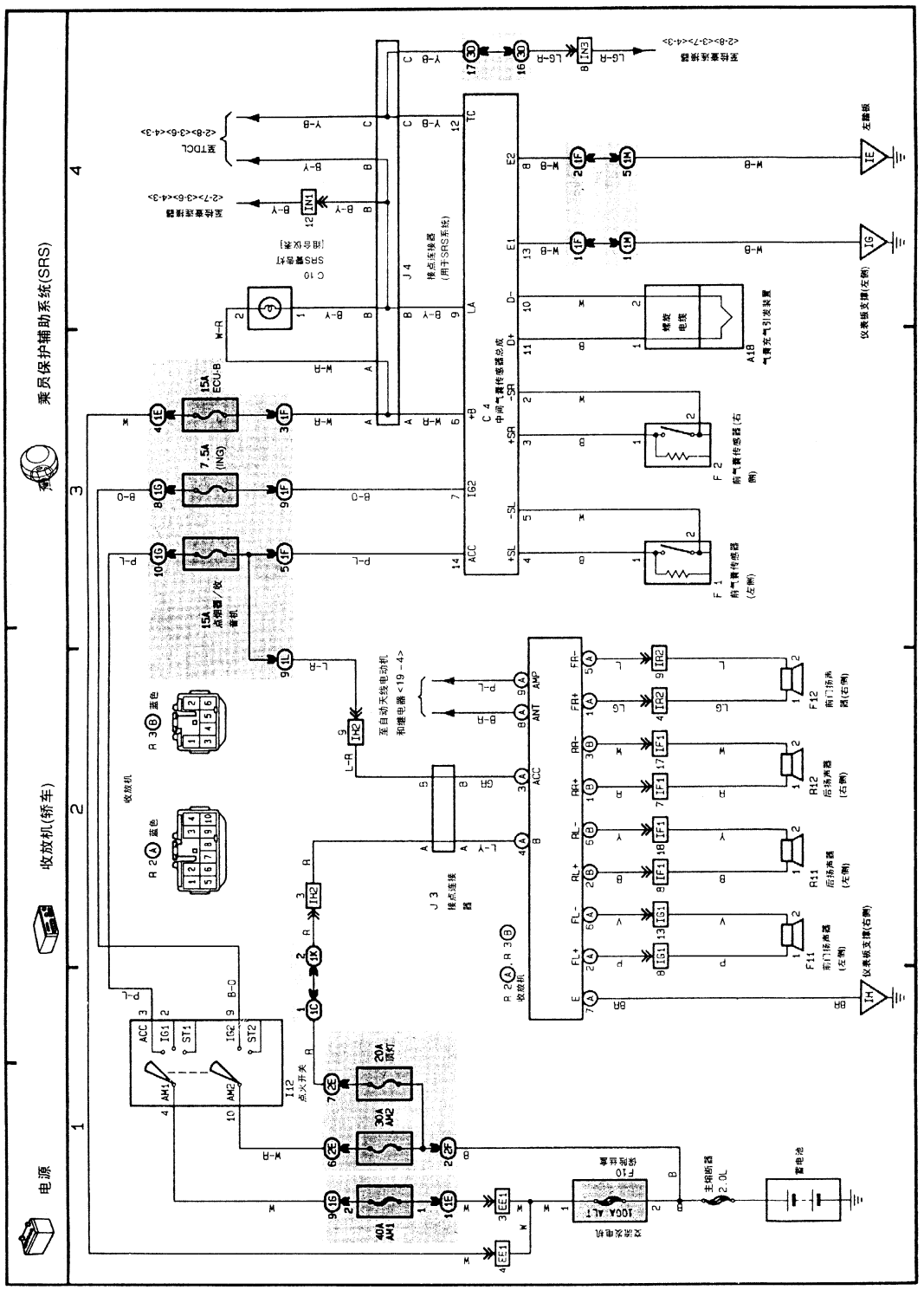
18. 佳美(CAMRY)电路图



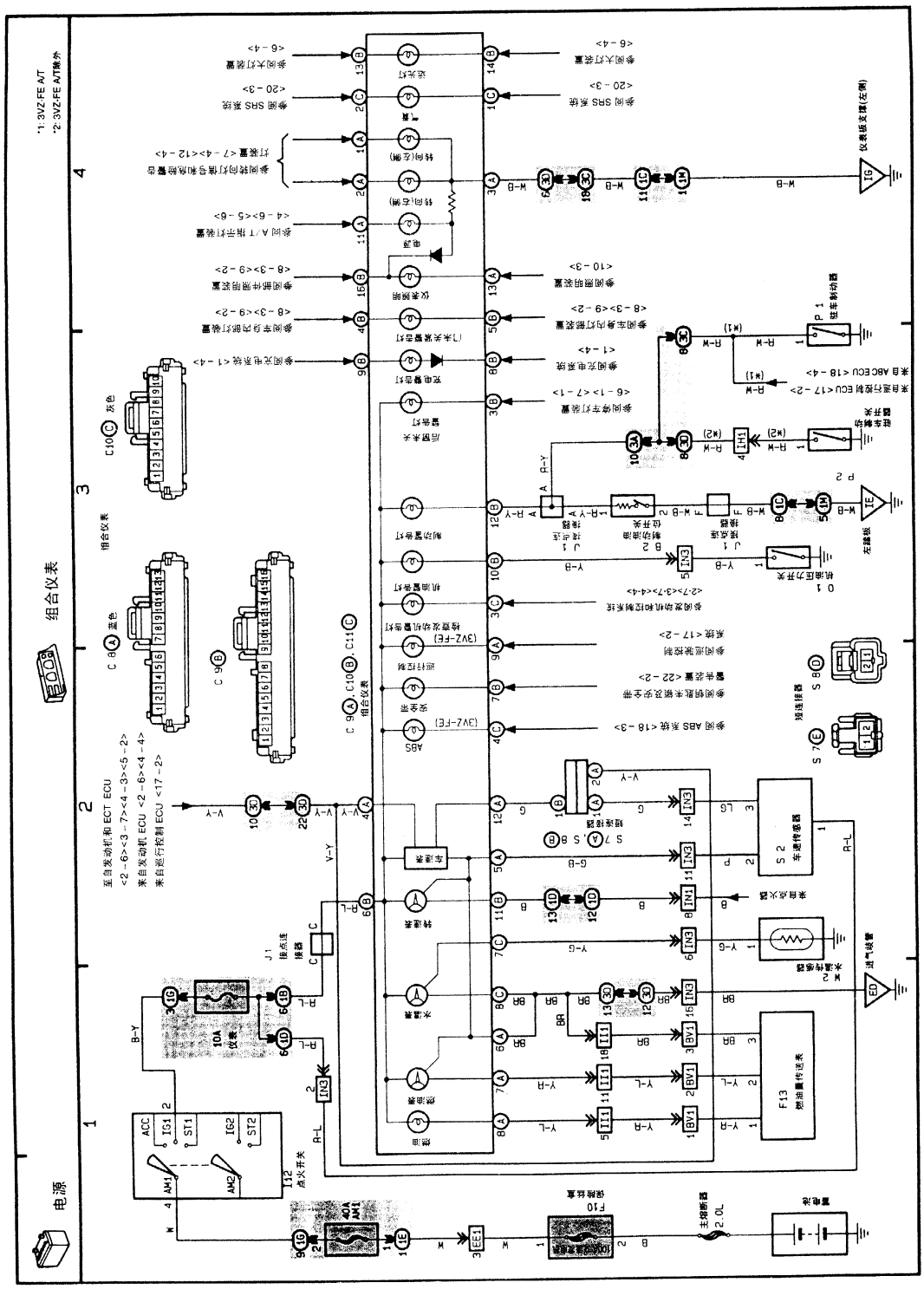
19. 佳美(CAMRY)电路图



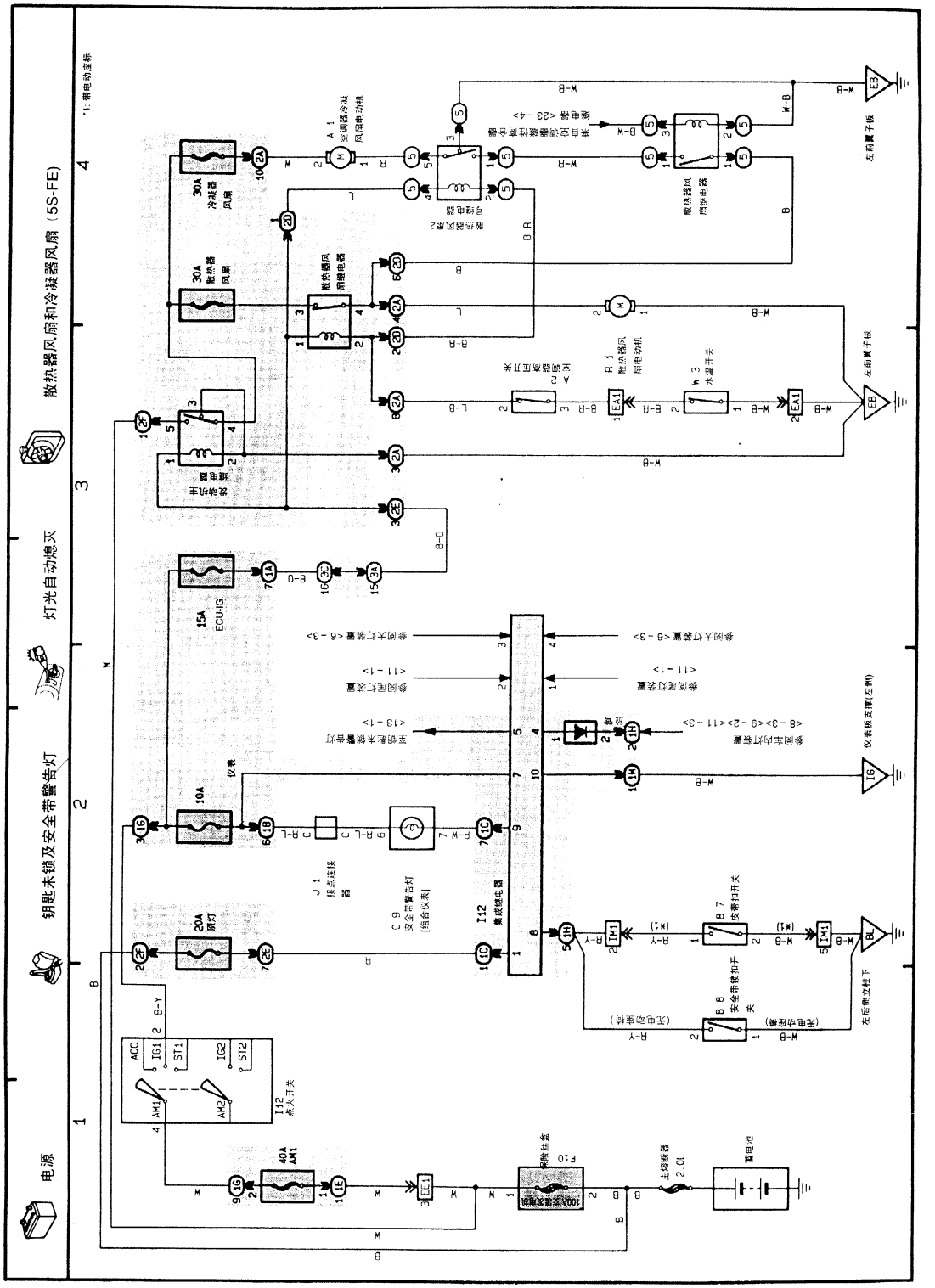
20. 佳美(CAMRY)电路图



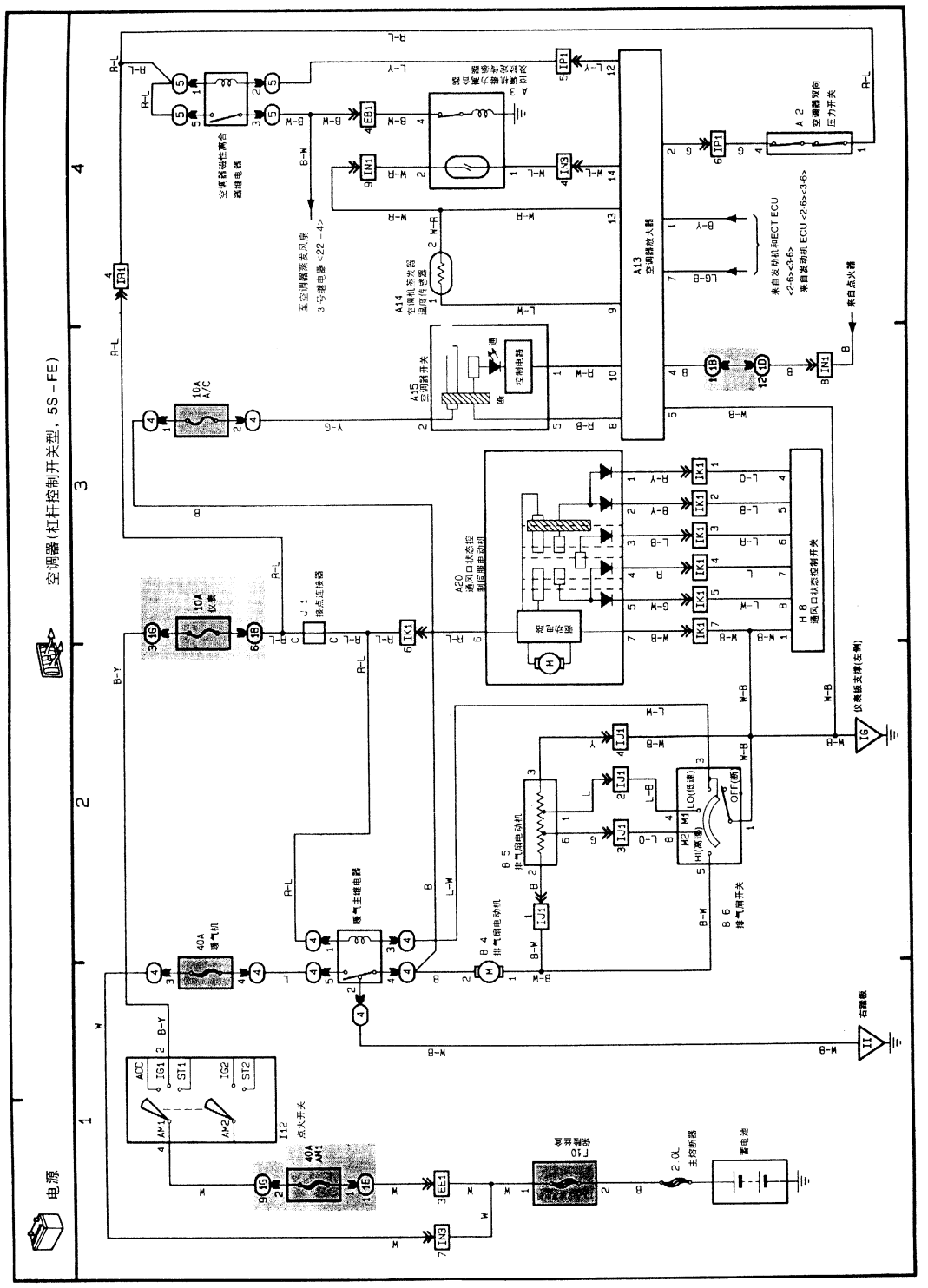
21. 佳美(CAMRY)电路图



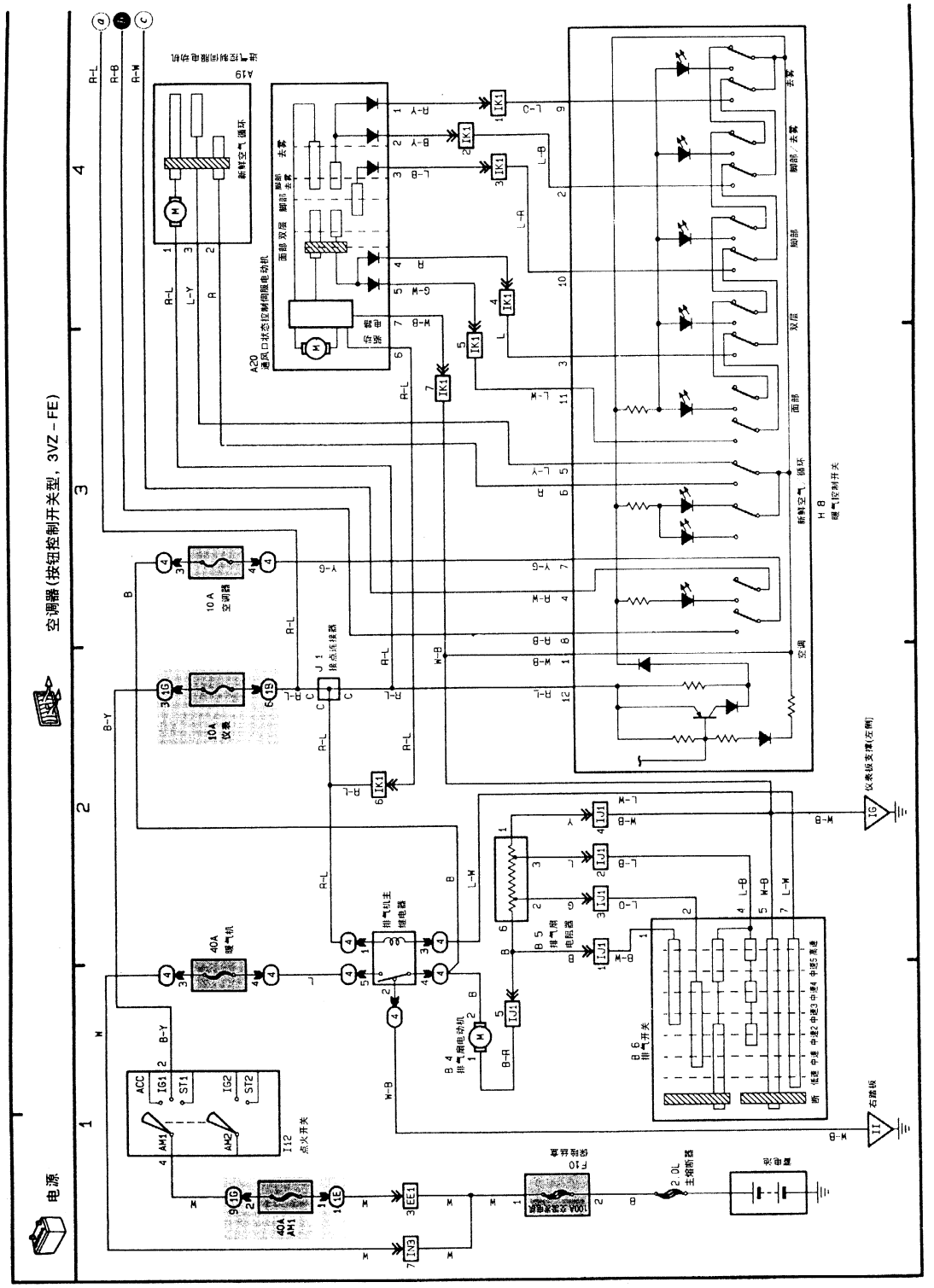
22. 佳美(CAMRY)电路图


电源
钥匙未锁及安全带警告灯
灯光自动熄灭
散热器风扇和冷凝器风扇（5S-FE）
1: 带电动座椅
1
2
3
4
A
B
C
D
蓄电池
主熔断器
2.0L
发动机室继电器盒
F10
40A
AM1
EE1
IG1
ST1
IG2
ST2
ACC
AM1
AM2
I12
点火开关
J1
接点连接器
C9
安全带警告灯[组合仪表]
I12
集成继电器
10A
仪表
20A
阅灯
15A
ECU-IG
30A
冷凝器风扇
30A
散热器风扇
散热器风扇继电器
冷凝器风扇继电器
A1
空调器冷凝风扇电动机
R1
散热器风扇电动机
W3
水温开关
A5
空调压力开关
B7
安全带扣开关
B8
安全带扣开关
双重
参阅车灯系统<8-3><9-2><11-3>
参阅大灯系统<6-3>
参阅尾灯系统<11-1>
驻车制动开关警告灯<13-1>
参阅尾灯系统<11-1>
参阅大灯系统<6-3>
仪表板支撑(左侧)
左前翼子板
左后侧立柱下
(无电动座椅)
(有电动座椅)
IG
EB
BL
EA1
1M
2M
1H
2H
1E
2E
1C
2C
1G
2G
1B
2B
2A
3A
3C
2I
1I
2K
3K
1K
2L
1L
2D
1D
2F
1F
2J
1J
2M
1M
2H
1H
2K
1K
2L
1L
2I
1I
2J
1J
2D
1D
2F
1F
2E
1E
2C
1C
2B
1B
2A
1A
3A
3C
3E
2I
1I
2K
3K
1K
2L
1L

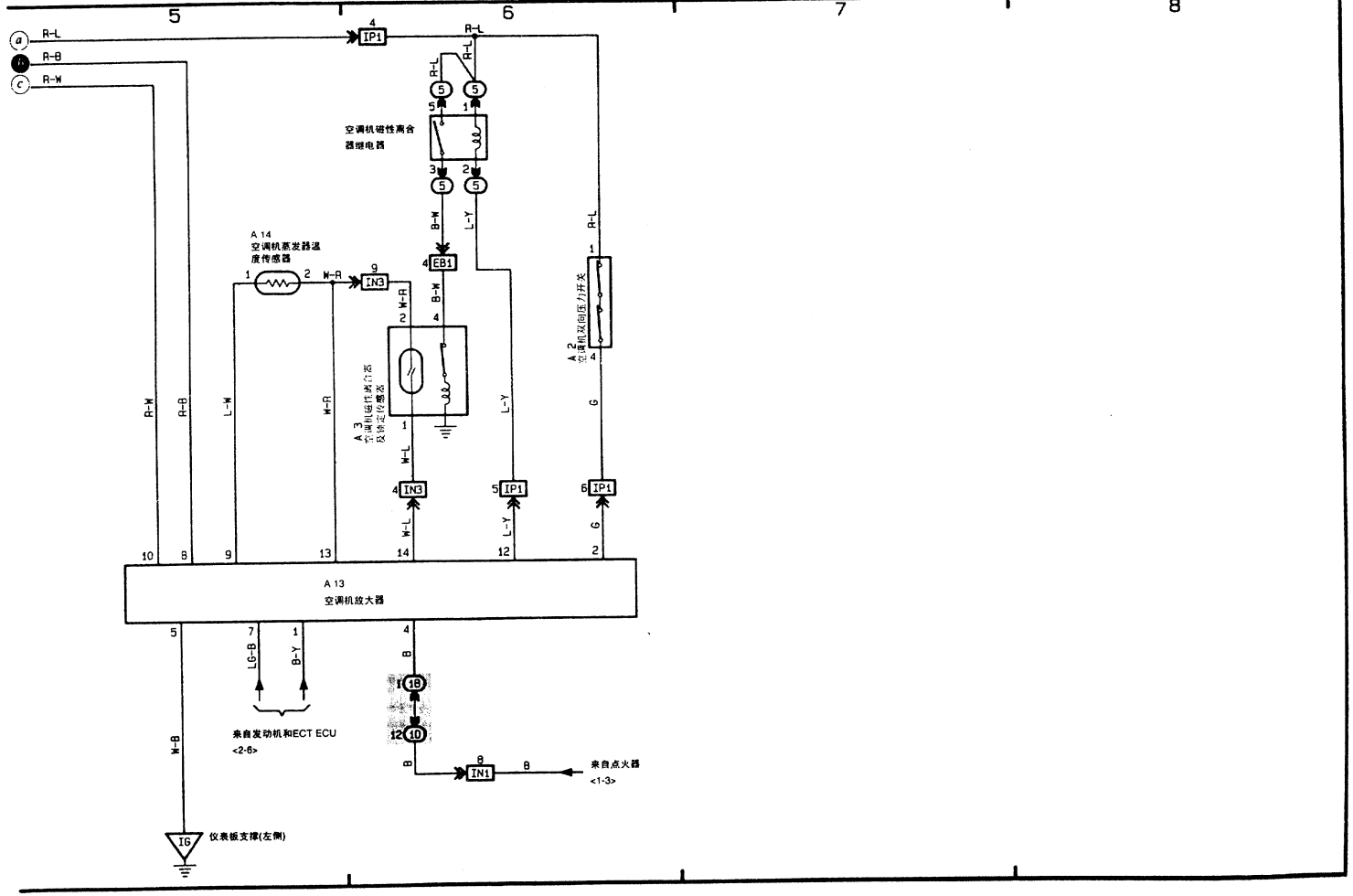
23. 佳美(CAMRY)电路图

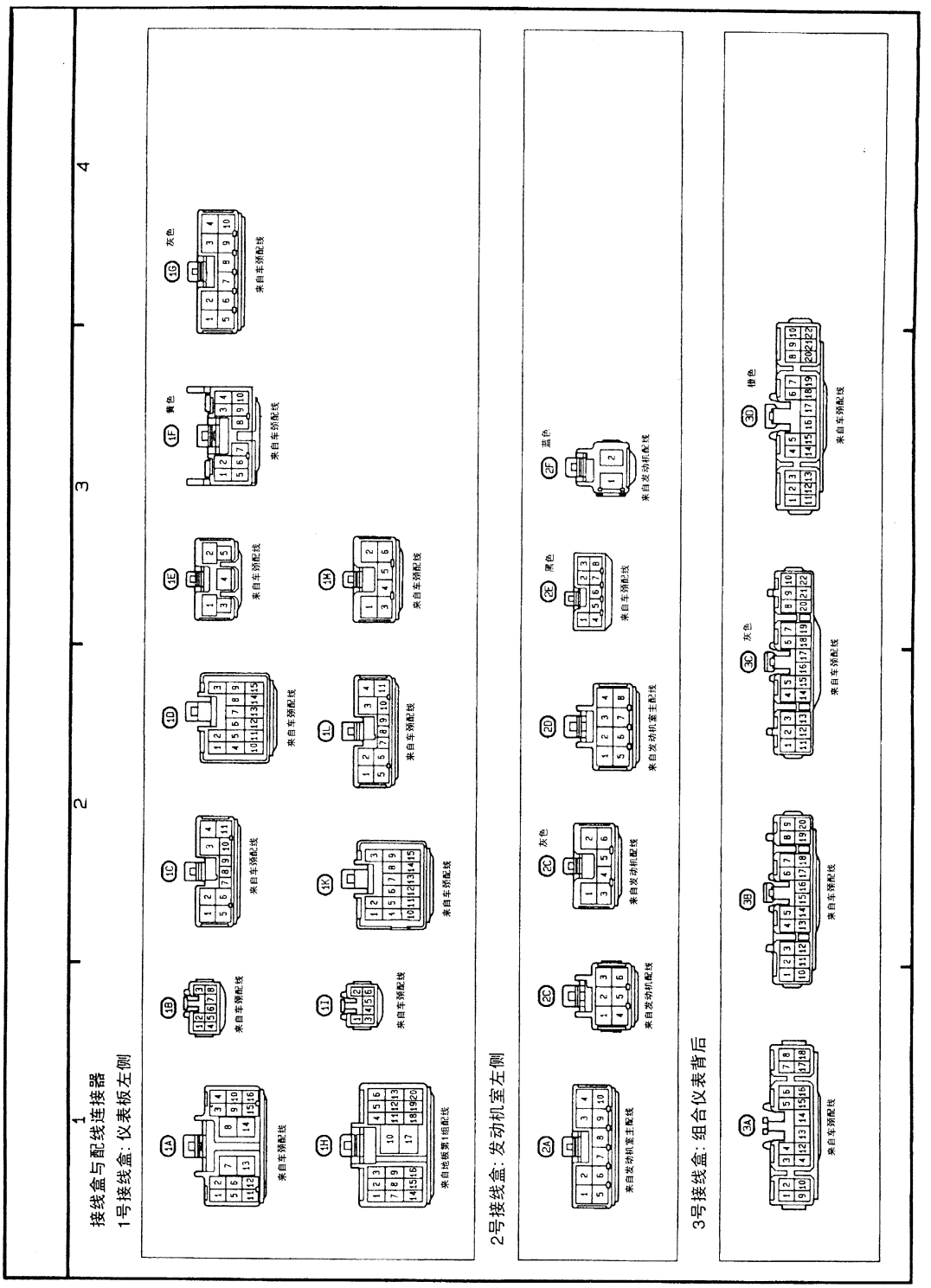


24. 佳美(CAMRY)电路图

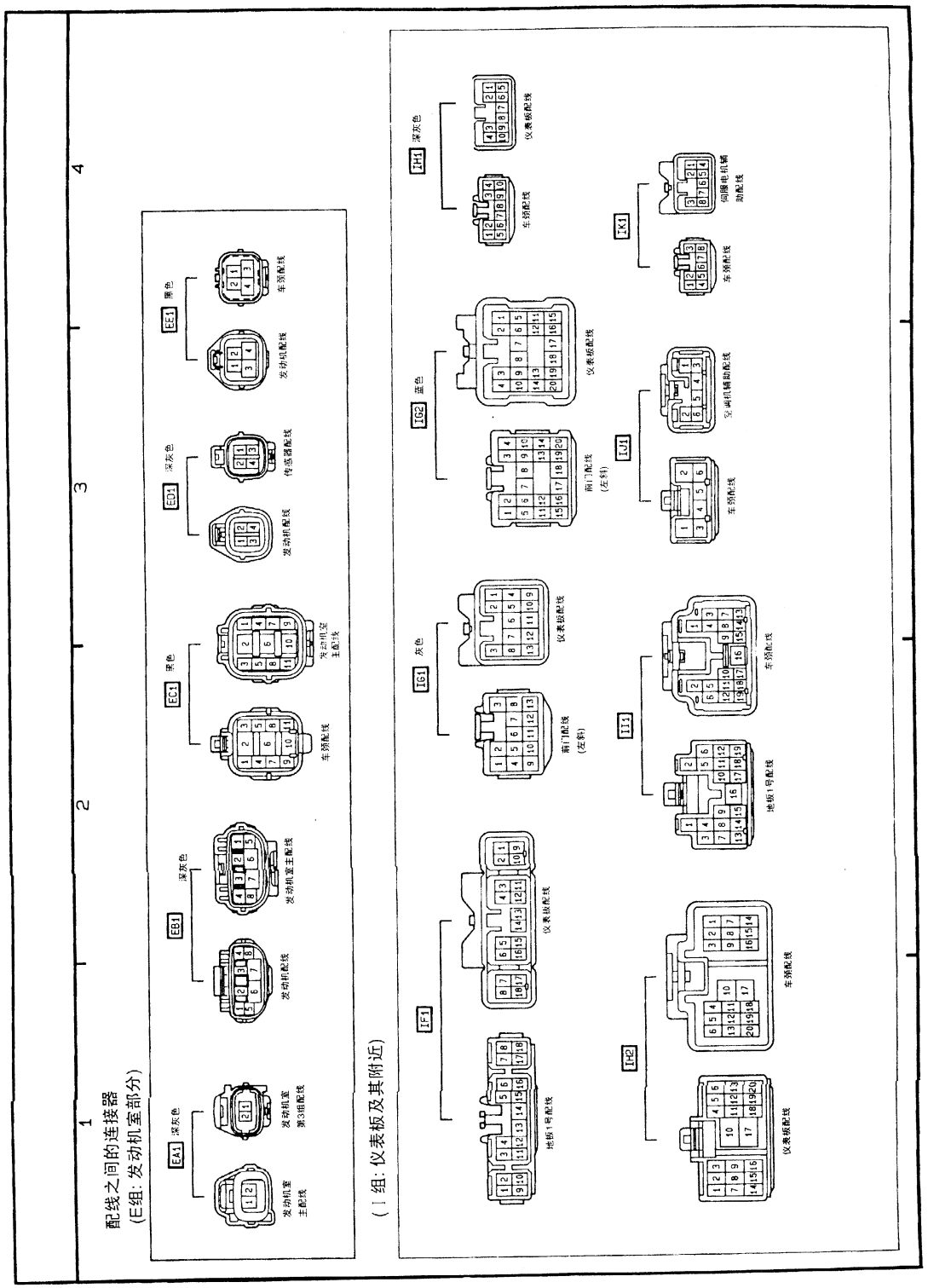


空调器(杠杆控制开关型，5S－FE)

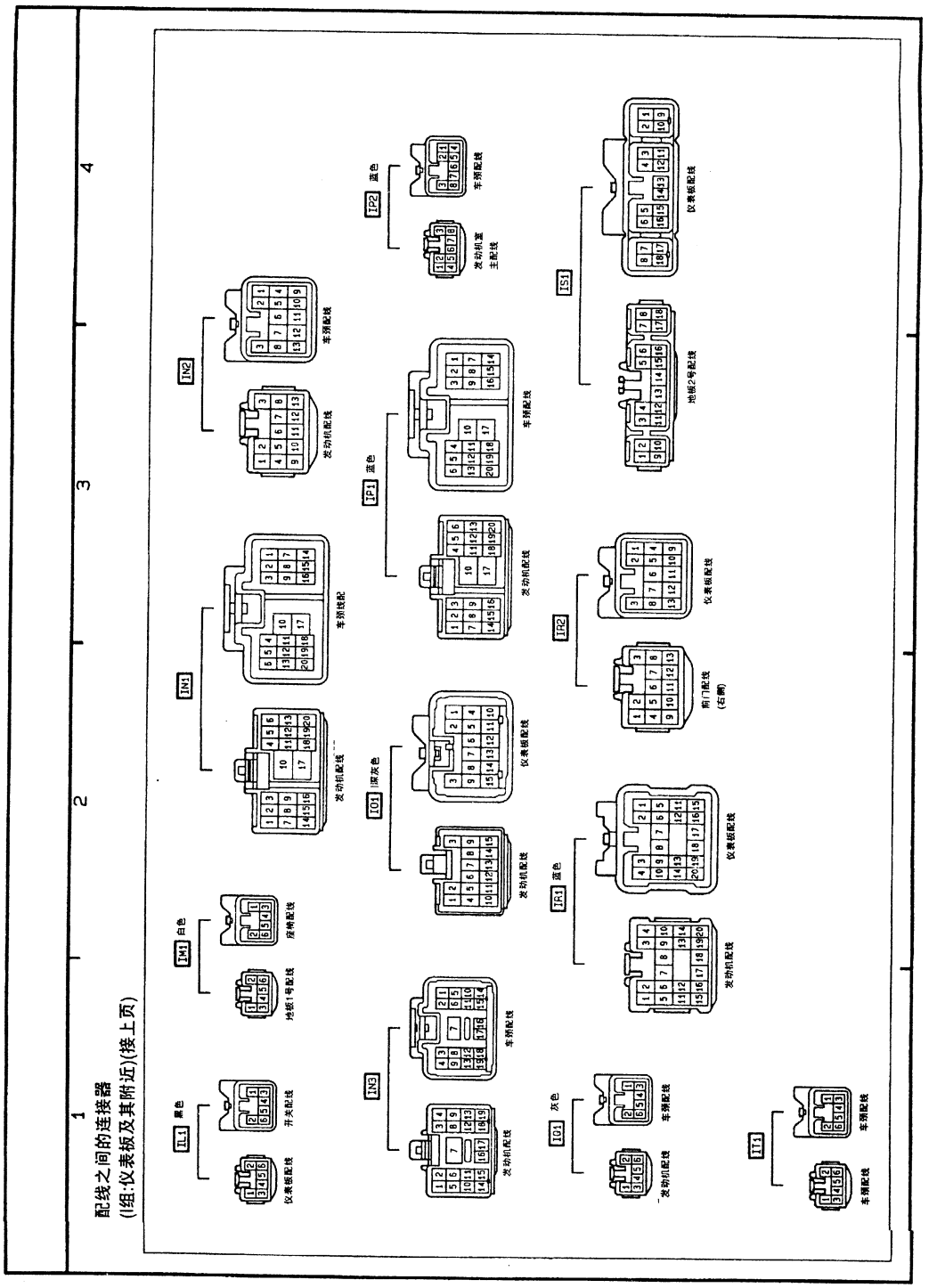



1
2
3
4
接线盒与配线连接器
1号接线盒: 仪表板左侧
2号接线盒: 发动机室左侧
3号接线盒: 组合仪表背后
来自车辆配线
来自地板第1组配线
来自发动机室主配线
来自发动机配线
灰色
黑色
蓝色
橙色

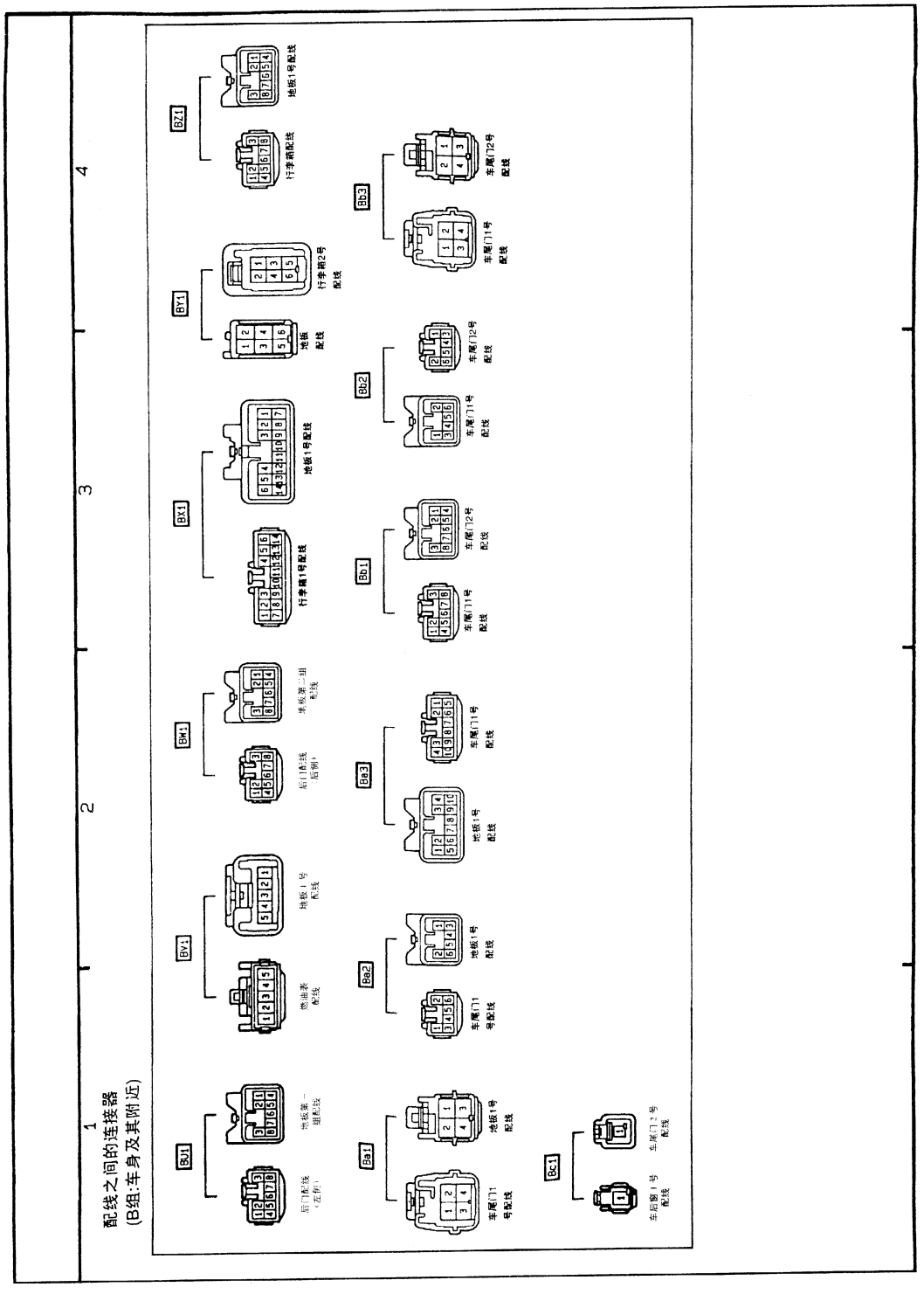
26. 佳美(CAMRY)电路图



27. 佳美(CAMRY)电路图



28. 佳美(CAMRY)电路图



丰田佳美2.2/3.0轿车维修手册



邵　慧　杨　可
马桂秋　赵　波　编

责任编辑　马旭东
封面设计　曹太文

ISBN 7-5381-2902-2

ISBN 7-5381-2902-2
U·125　定价:80.00元