



1AZ-FE 发动机控制系统

SFI 系统

注意事项	ES-1
部件位置	ES-2
系统图	ES-5
如何进行故障排除分析	ES-9
检查间歇性故障	ES-12
基本检查	ES-12
故障症状表	ES-14
ECM 端子	ES-15
诊断系统	ES-21
DTC 检查 / 清除	ES-23
定格数据	ES-24
检查模式步骤	ES-27
失效保护表	ES-28
数据表 / 主动测试	ES-29
诊断故障代码一览表	ES-36
P0010.	ES-45
P0011.	ES-48
P0012.	ES-48
P0016.	ES-53
P0031.	ES-55
P0032.	ES-55
P0037.	ES-60
P0038.	ES-60
P0100.	ES-65
P0102.	ES-65
P0103.	ES-65
P0110.	ES-71
P0112.	ES-71
P0113.	ES-71
P0115.	ES-76
P0117.	ES-76
P0118.	ES-76
P0116.	ES-81
P0120.	ES-83
P0122.	ES-83
P0123.	ES-83
P0220.	ES-83
P0222.	ES-83
P0223.	ES-83
P2135.	ES-83
P0121.	ES-89
P0136.	ES-90
P0137.	ES-90
P0138.	ES-90
P0171.	ES-105
P0172.	ES-105
P0300.	ES-113

ES



ES

P0301.	ES-113
P0302.	ES-113
P0303.	ES-113
P0304.	ES-113
P0327.	ES-124
P0328.	ES-124
P0335.	ES-128
P0339.	ES-128
P0340.	ES-133
P0351.	ES-137
P0352.	ES-137
P0353.	ES-137
P0354.	ES-137
P0420.	ES-143
P0443.	ES-149
P0500.	ES-153
P0504.	ES-157
P0505.	ES-160
P0560.	ES-162
P0604.	ES-166
P0606.	ES-166
P0607.	ES-166
P0657.	ES-166
P0617.	ES-168
P0724.	ES-173
P2102.	ES-175
P2103.	ES-175
P2111.	ES-178
P2112.	ES-178
P2118.	ES-180
P2119.	ES-186
P2120.	ES-188
P2122.	ES-188
P2123.	ES-188
P2125.	ES-188
P2127.	ES-188
P2128.	ES-188
P2138.	ES-188
P2121.	ES-194
P2195.	ES-196
P2196.	ES-196
P2237.	ES-209
P2238.	ES-209
P2239.	ES-209
P2252.	ES-209
P2253.	ES-209
P2A00.	ES-216
ECM 电源电路	ES-222
VC 输出电路	ES-229
燃油泵控制电路	ES-233
喷油器电路	ES-239
MIL 电路	ES-244



空气流量计

组件	ES-248
车上检查	ES-248
拆卸	ES-250
安装	ES-250

凸轮轴正时机油控制阀总成

组件	ES-251
车上检查	ES-252
拆卸	ES-252
检查	ES-253
安装	ES-253

凸轮轴位置传感器

组件	ES-255
拆卸	ES-256
检查	ES-256
安装	ES-256

曲轴位置传感器

组件	ES-257
拆卸	ES-257
检查	ES-258
安装	ES-258

发动机冷却液温度传感器

组件	ES-259
拆卸	ES-260
检查	ES-261
安装	ES-261

节气门体

组件	ES-262
车上检查	ES-263
拆卸	ES-263
检查	ES-265
安装	ES-265

爆震传感器

组件	ES-268
拆卸	ES-271
检查	ES-272
安装	ES-272

EFI 继电器

检查	ES-274
--------------	--------

开路继电器

检查	ES-275
--------------	--------

空燃比传感器继电器

检查	ES-276
--------------	--------

ECM

组件	ES-277
拆卸	ES-278
安装	ES-279

ES



加速踏板连杆

组件	ES-281
车上检查	ES-282
拆卸	ES-282
安装	ES-282





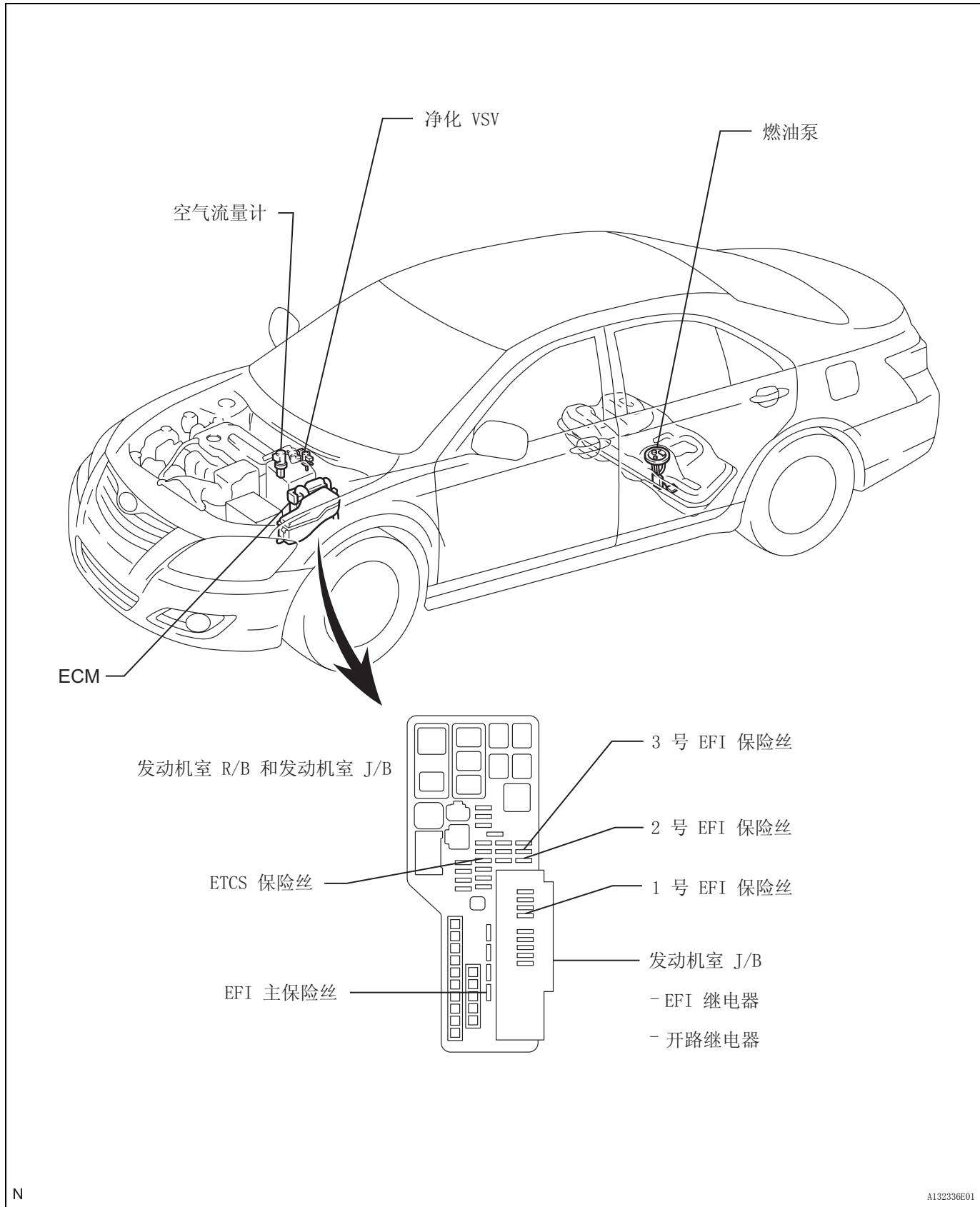
SFI 系统

注意事项

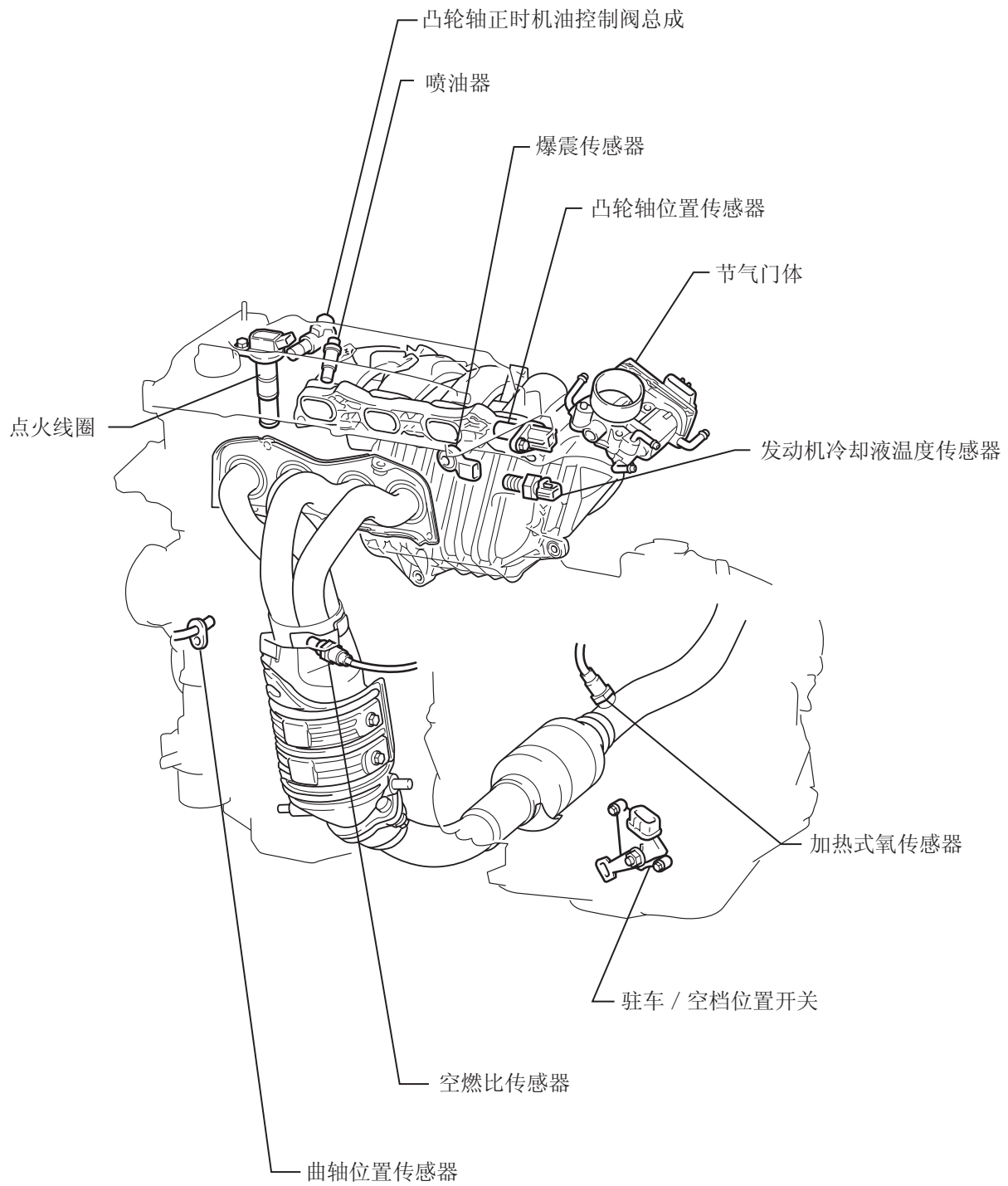
1. 初始化
备注：
在更换自动传动桥总成、发动机总成或 ECM 时执行
RESET MEMORY（复位记忆）（AT 初始化）的操作（参见
页次 AX-13）。

ES

部件位置

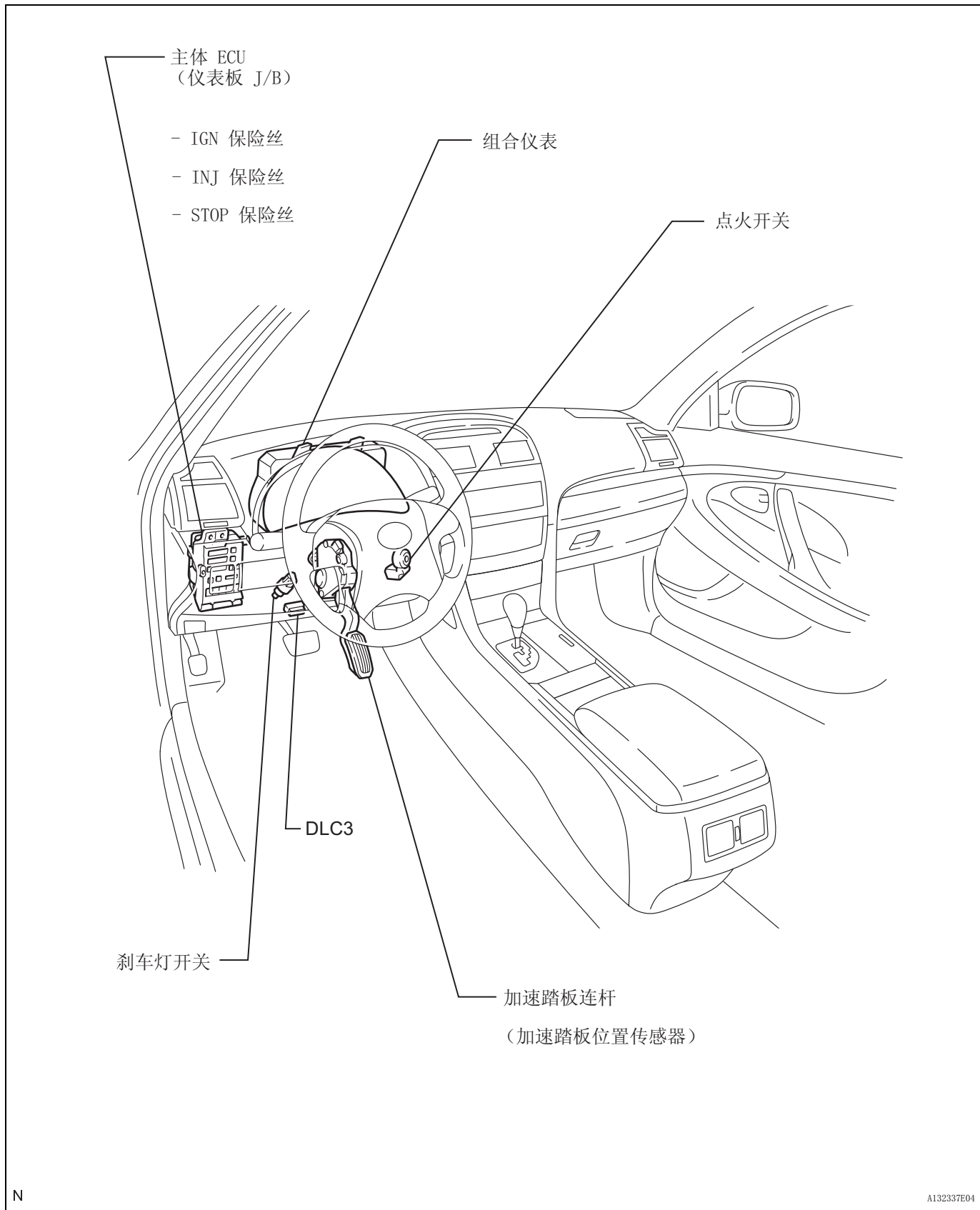


ES

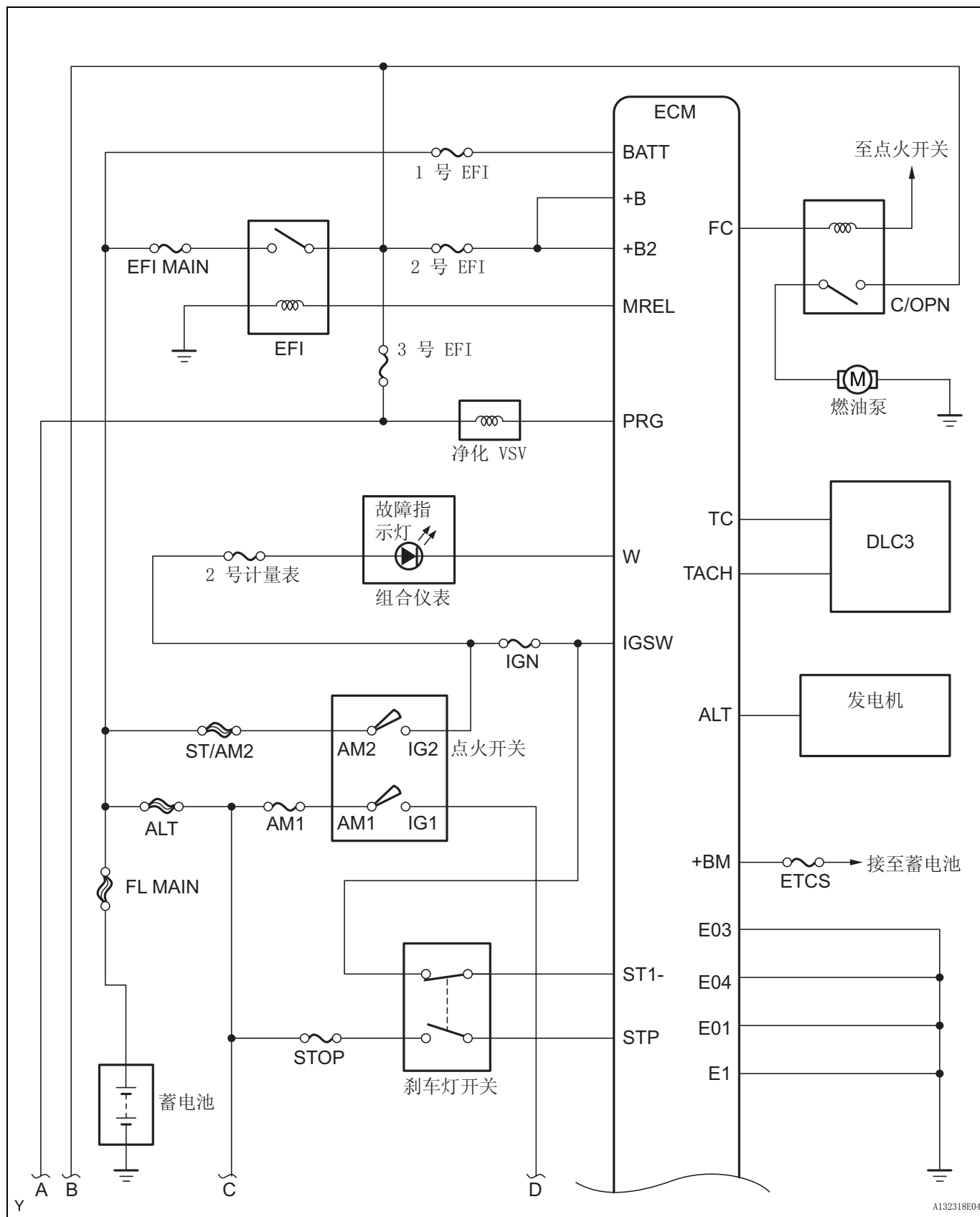


N

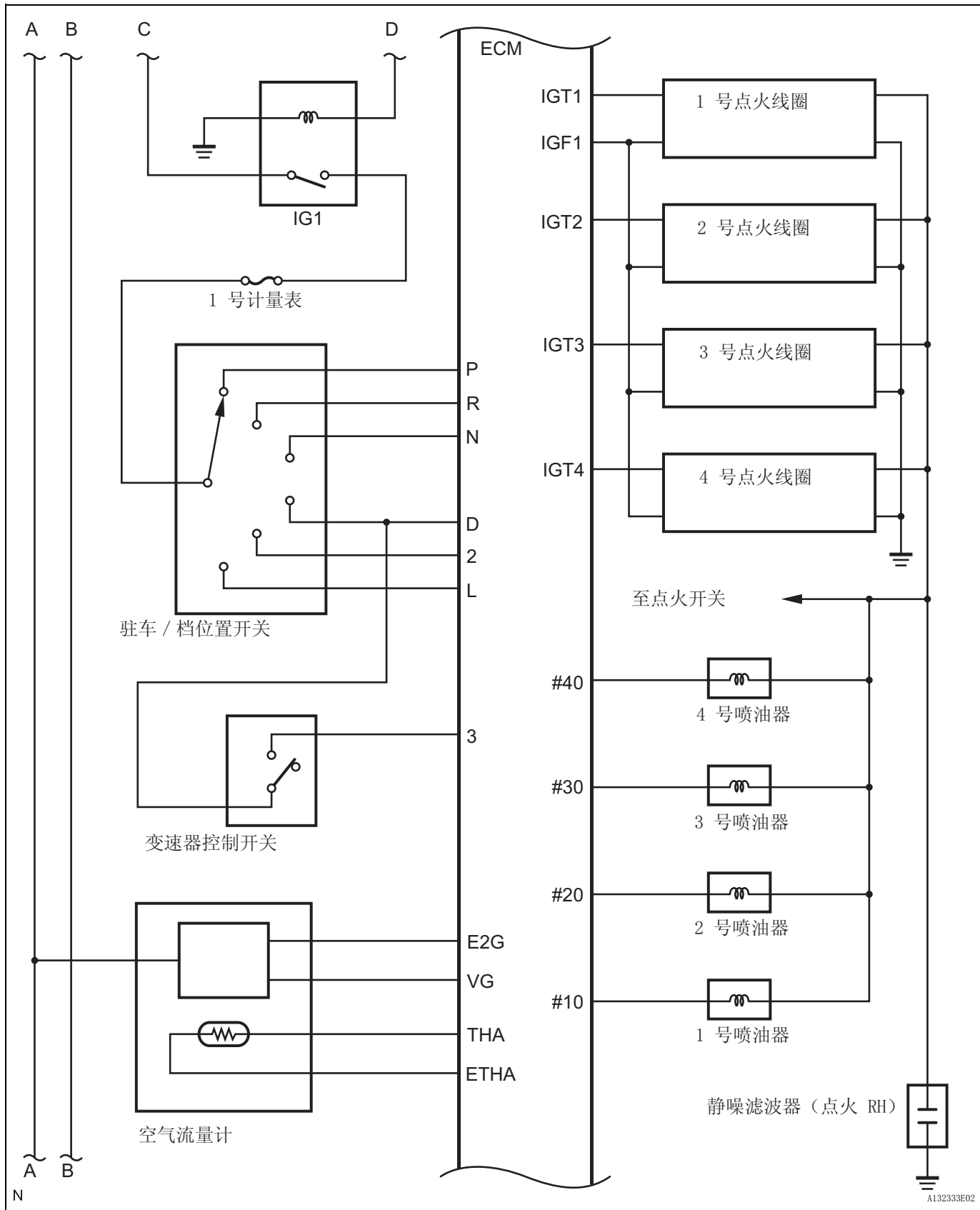
A132270E05



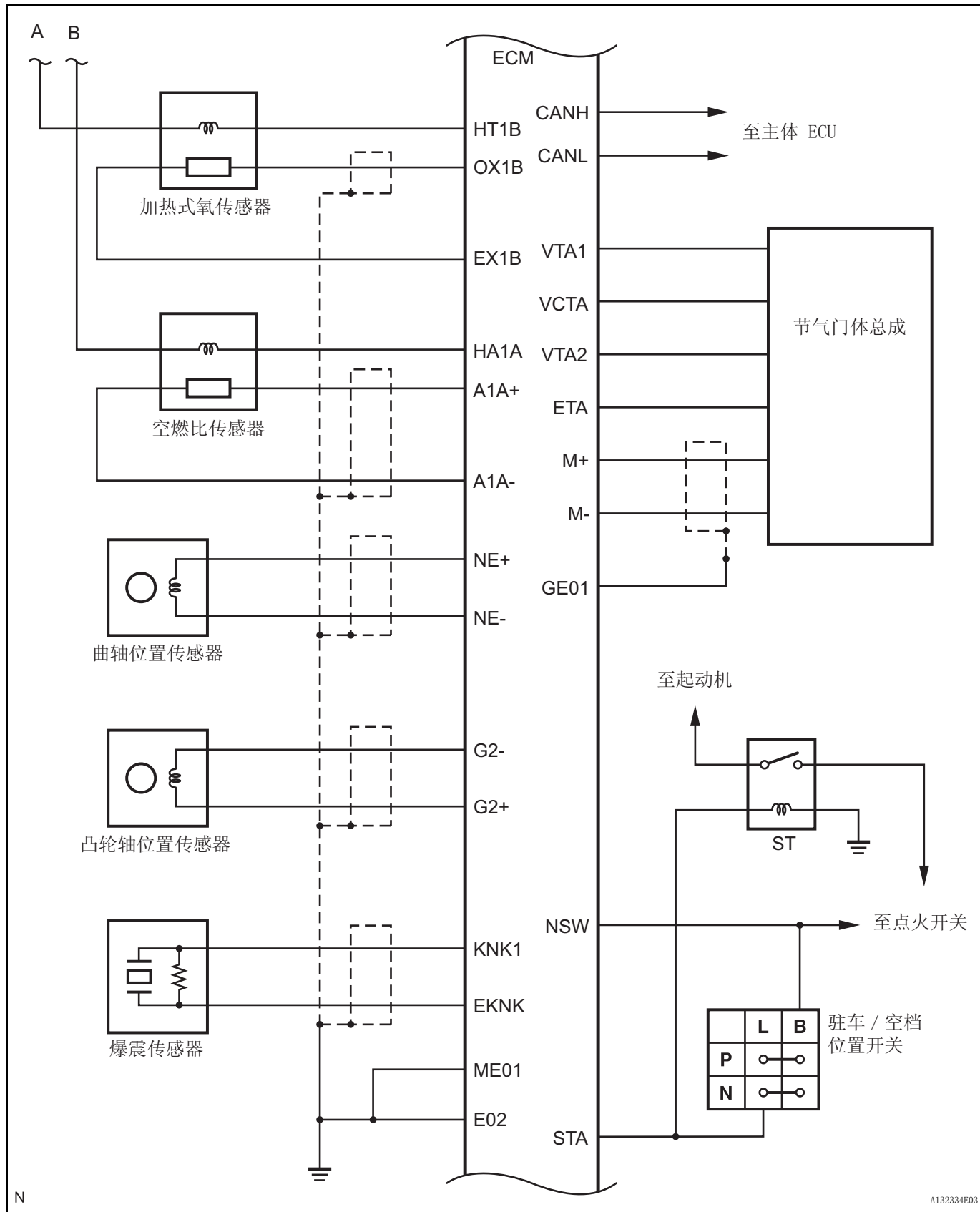
系统图



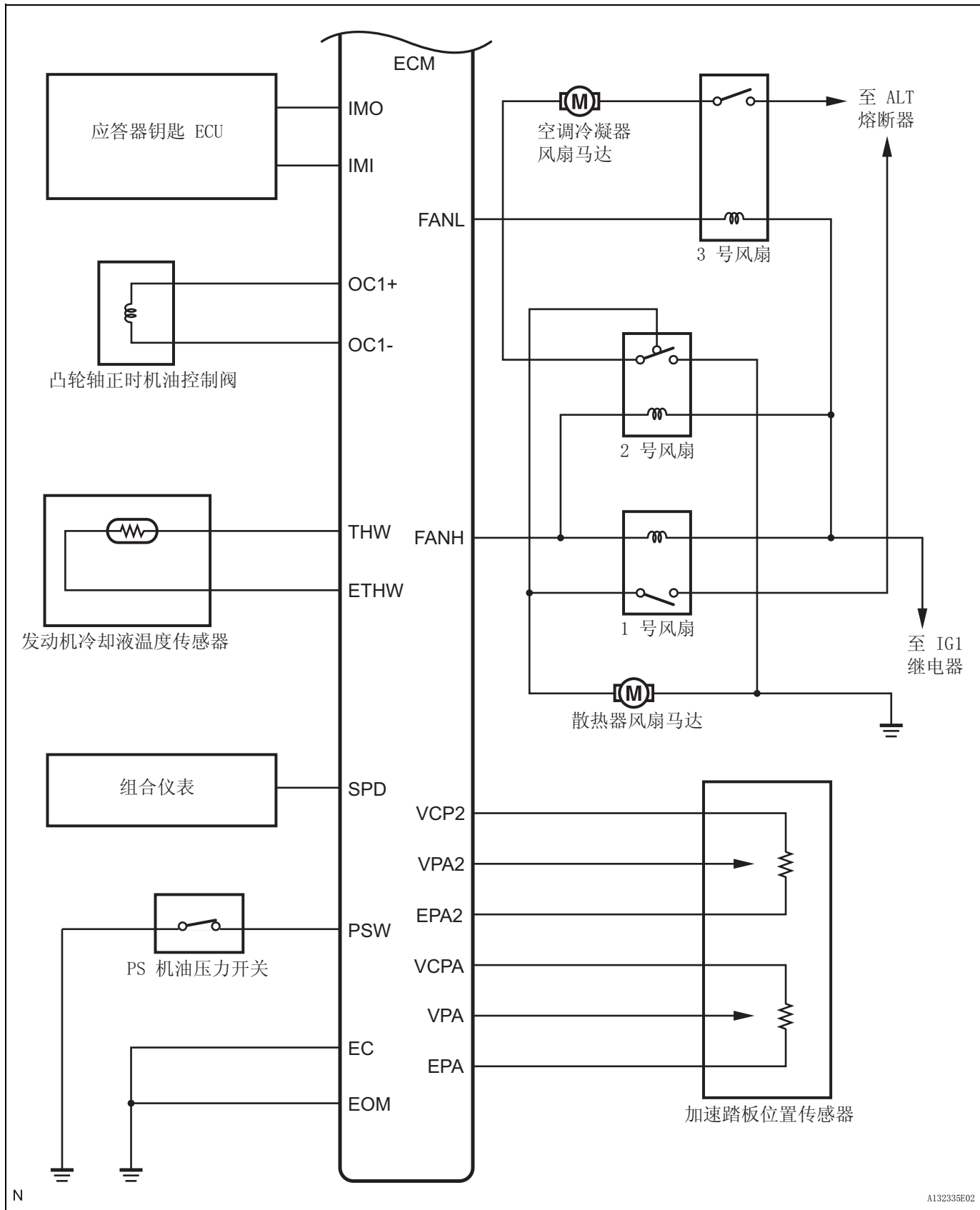
ES



ES



ES



如何进行故障排除分析

建议：

*：使用智能测试仪。

1 车辆送入修理厂

下一步

2 用户所述故障分析

下一步

3 将智能测试仪连接到 DLC3* 上

建议：

若显示屏显示测试仪存在通信故障，则须检查 DLC3。

下一步

4 检查 DTC 和定格数据 *

建议：

如有必要，须记录或打印 DTC 和定格数据。

下一步

5 清除 DTC 和定格数据 *

下一步

6 进行目视检查

下一步

7 设定检查模式诊断 *

下一步

ES

8 确认故障症状

建议：
如果发动机不起动，先进行以下“检查 DTC”和“进行基本检查”的步骤。

结果

结果	进到
故障不出现	A
故障出现	B

B 进到第 10 步

A

9 故障症状模拟

下一步

10 检查是否有 DTC*

结果

结果	进到
故障代码	A
无代码	B

B 进到第 12 步

A

11 参阅 DTC 表

下一步

进到第 14 步

12 进行基本检查

结果

结果	进到
无法确认故障部件	A
可以确认故障部件	B

B 进到第 17 步

ES

A

13 参考故障症状表

结果

结果	进到
可以确认故障电路	A
可以确认故障部件	B

B 进到第 17 步

ES

A

14 检查 ECM 电源电路

下一步

15 进行电路检查

结果

结果	进到
无法确认故障	A
可以确认故障	B

B 进到第 18 步

A

16 检查间歇性故障

下一步

进到第 18 步

17 进行部件检查

下一步

18 确认故障

下一步

19 调整和 / 或修理

下一步

20 进行确认测试

下一步

ES

结束

检查间歇性故障

建议：

用检查模式检查车辆的 ECM。ECM 在检查模式时，比较容易用智能测试仪检测出间歇故障。在检查模式中，ECM 使用第一行程逻辑，比起使用第二行程逻辑的正常模式（默认），更易于检测出故障。

1. 清除 DTC（参见页次 ES-23）。
2. 使用智能测试仪将 ECM 从正常模式切换至检查模式（参见页次 ES-27）。
3. 进行模拟测试。
4. 检查和摇动线束、接头和端子。

基本检查

当通过 DTC 检查不能确认故障时，应对所有被认为可能导致故障的电路进行故障排除分析。在很多情况下，通过执行下面流程图中所示的发动机基本检查，可快速有效地找出导致故障的位置。因此，在排除发动机故障时采用这种检测方法是非常必要的。

1 检查蓄电池电压

备注：

在发动机停机或点火开关位于 OFF 时，进行该项检查。

结果

结果	进到
11 V 或更高	OK
低于 11 V	NG

NG

对蓄电池充电或更换蓄电池



ES

故障症状表

建议：

如果故障未在 DTC（诊断故障代码）检查中被确定，并且无法在基本检查中确认造成故障的原因，则应根据下表列出的顺序进行故障排除。

SFI 系统：

症状	怀疑部位	参见页次
发动机不转动（不能起动）	1. 蓄电池	CH-3
	2. 起动机	ST-7
	3. ST 继电器	ST-13
	4. 驻车 / 空档位置开关	AX-100
	5. 锁定器系统	EI-52
无初始燃烧（不能起动）	1. ECM 电源电路	ES-222
	2. 曲轴位置传感器	ES-258
	3. 凸轮轴位置传感器	ES-256
	4. 点火系统	IG-3
	5. 燃油泵控制电路	ES-233
	6. ECM	ES-15
	7. VC 输出电路	ES-229
发动机转动正常但起动困难	1. 燃油泵控制电路	ES-233
	2. 压缩	EM-3
发动机冷机状态时起动困难	1. 点火系统	IG-3
	2. 火花塞	IG-5
	3. 燃油泵控制电路	ES-233
	4. 喷油器电路	ES-239
发动机暖机后起动困难	1. 喷油器电路	ES-239
	2. 点火系统	IG-3
	3. 火花塞	IG-5
	4. 燃油泵控制电路	ES-233
发动机怠速转速高	1. 电节气门控制系统	ES-175
	2. 空调信号电路	-
	3. ECM 电源电路	ES-222
发动机怠速转速低（怠速运转不良）	1. 电节气门控制系统	ES-175
	2. 空调信号电路	-
	3. 燃油泵控制电路	ES-233
	4. 进气系统	-
	5. 通风软管	-
怠速不稳定	1. 压缩	EM-3
	2. 火花塞	IG-5
	3. 喷油器电路	ES-239
	4. 点火系统	IG-3
	5. 燃油泵控制电路	ES-233
	6. 电节气门控制系统	ES-175
	7. 进气系统	-
	8. 通风软管	-
	9. 空气流量计	ES-249
怠速喘振	1. 电节气门控制系统	ES-175
	2. 进气系统	-
	3. ECM 电源电路	ES-222

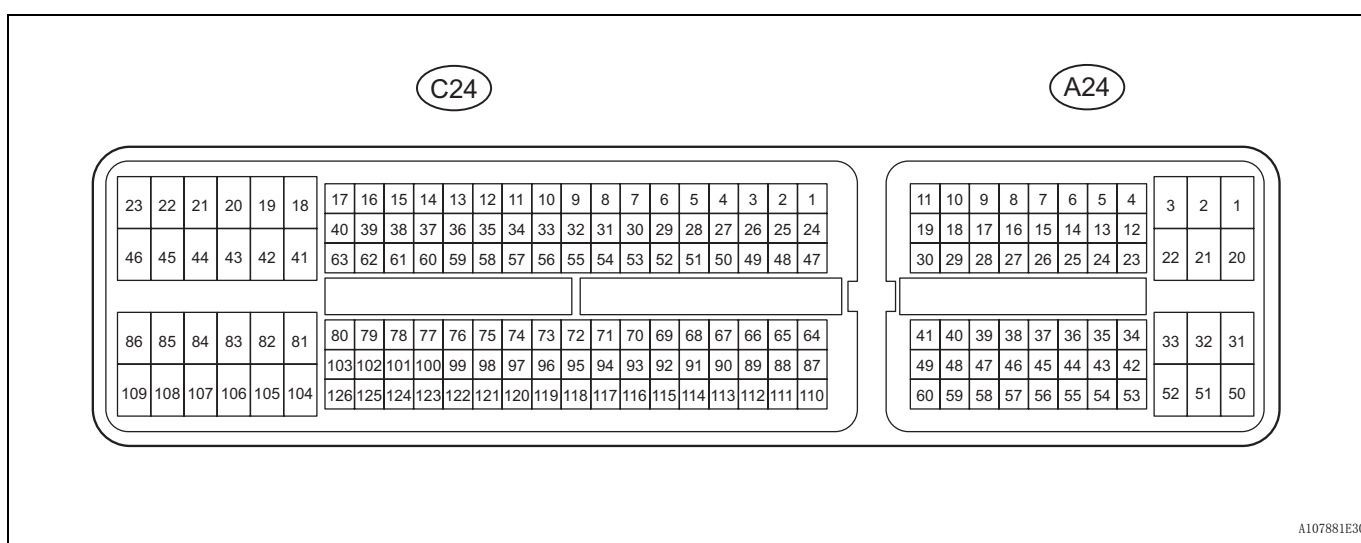
ES



症状	怀疑部位	参见页次
迟滞 / 加速表现不佳	1. 燃油泵控制电路	ES-233
	2. 火花塞	IG-5
	3. 点火系统	IG-3
	4. 喷油器电路	ES-239
	5. 空气流量计	ES-249
	6. 电节气门控制系统	ES-175
	7. 进气系统	-
	8. 压缩	EM-3
喘振 (驾驶性能不佳)	1. 火花塞	IG-5
	2. 燃油泵控制电路	ES-233
	3. 点火系统	IG-3
	4. 喷油器电路	ES-239
	5. 空气流量计	ES-249
	6. 智能可变气门正时系统	ES-48
	7. 压缩	EM-3
起动后不久发动机失速	1. 燃油泵控制电路	ES-233
	2. 火花塞	IG-5
	3. 点火系统	IG-3
	4. 喷油器电路	ES-239
	5. 智能可变气门正时系统	ES-48
	6. 电节气门控制系统	ES-175
	7. 进气系统	-
	8. 通风软管	-
	9. 压缩	EM-3
仅在空调工作时发动机失速	1. 空调信号电路	-
	2. ECM	ES-15

ES

ECM 端子



A107881E30

建议：

每对 ECM 端子之间的标准正常电压如下表所示。表中还指明了检查每对端子的适当条件。检查结果应与“规定条件”栏中所列的相应标准正常电压进行比较。可参考上表来识别 ECM 端子位置。

符号 (端子编号)	接线颜色	端子说明	状态	规定条件
BATT (A24-20) - E1 (C24-104)	Y - W-B	电池 (用于测量蓄电池电压和 ECM 内存)	始终	9 至 14 V
+B (A24-2) - E1 (C24-104)	R - W-B	ECM 电源	点火开关 ON	9 至 14 V
+B2 (A24-1) - E1 (C24-104)	R - W-B	ECM 电源	点火开关 ON	9 至 14 V
+BM (A24-3) - E1 (C24-104)	LG - W-B	节气门执行器电源	始终	9 至 14 V
IGT1 (C24-85) - E1 (C24-104) IGT2 (C24-84) - E1 (C24-104) IGT3 (C24-83) - E1 (C24-104) IGT4 (C24-82) - E1 (C24-104)	W - W-B G-R - W-B G - W-B LG - W-B	点火线圈 (点火信号)	怠速	脉冲发生 (参见波形 1)
IGF1 (C24-81) - E1 (C24-104)	BR - W-B	点火线圈 (点火确认模式信号)	点火开关 ON	4.5 至 5.5 V
			怠速	脉冲发生 (参见波形 1)
NE+ (C24-122) - NE- (C24-121)	G - R	曲轴位置传感器	怠速	脉冲发生 (参见波形 2)
G2+ (C24-99) - G2- (C24-98)	Y - BR	凸轮轴位置传感器	怠速	脉冲发生 (参见波形 2)
#10 (C24-108) - E01 (C24-45) #20 (C24-107) - E01 (C24-45) #30 (C24-106) - E01 (C24-45) #40 (C24-105) - E01 (C24-45)	B - W-B R - W-B Y - W-B L - W-B	喷油器	点火开关 ON	9 至 14 V
			怠速	脉冲发生 (参见波形 3)
			点火开关 ON	9 至 14 V
			怠速	低于 3.0 V
HA1A (C24-109) - E04 (C24-46)	G - W	A/F 传感器加热器	点火开关 ON	9 至 14 V
			怠速	低于 3.0 V
A1A+ (C24-112) - E1 (C24-104)	L - W-B	A/F 传感器	怠速	低于 3.3 V*1
A1A- (C24-113) - E1 (C24-104)	P - W-B	A/F 传感器	怠速	低于 3.0 V*1
HT1B (C24-47) - E03 (C24-86)	LG - B	加热式氧传感器加热器	点火开关 ON	9 至 14 V
			怠速	低于 3.0 V
OX1B (C24-64) - EX1B (C24-87)	W - BR	加热式氧传感器	传感器暖机后, 发动机转速保持在 2,500 rpm 2 分钟	脉冲发生 (参见波形 4)
KNK1 (C24-110) - EKNK (C24-111)	G - R	爆震传感器	发动机暖机后, 发动机转 速保持在 4,000 rpm	脉冲发生 (参见波形 5)
SPD (A24-8) - E1 (C24-104)	V - W-B	来自组合仪表的速度信号	以 20 km/h (12 mph) 的 速度驾驶	脉冲发生 (参见波形 6)
THW (C24-97) - ETHW (C24-96)	B - P	发动机冷却液温度传感器	怠速, 发动机冷却液温度 为 80 °C (176°F)	0.2 至 1.0 V
THA (C24-65) - ETHA (C24-88)	P - Y	进气温度传感器	怠速, 进气温度 20 °C (68°F)	0.5 至 3.4 V
VG (C24-118) - E2G (C24-116)	SB - W	空气流量计	怠速, 换挡杆置于 P 或 N, 空调开关 OFF	0.5 至 3.0 V

符号 (端子编号)	接线颜色	端子说明	状态	规定条件
W (A24-24) - E1 (C24-104)	BR - W-B	MIL	点火开关 ON (MIL 熄灭)	低于 3.0 V
			怠速	9 至 14 V
STA (A24-48) - E1 (C24-104)	V - W-B	起动机信号	转动	5.5 V 或更高
NSW (C24-52) - E1 (C24-104)	SB - W-B	起动机继电器控制	点火开关 ON	低于 1.5 V
			转动	5.5 V 或更高
VTA1 (C24-115) - ETA (C24-91)	Y - P	节气门位置传感器 (用于发动机控制)	点火开关 ON, 节气门全关	0.5 至 1.2 V
			点火开关 ON, 节气门全开	3.2 至 4.8 V
VTA2 (C24-114) - ETA (C24-91)	W-L - P	节气门位置传感器 (用于传感器故障检测)	点火开关 ON, 松开加速踏板	2.1 至 3.1 V
			点火开关 ON, 踩下加速踏板	4.5 至 5.5 V
VCTA (C24-67) - ETA (C24-91)	B - P	传感器电源 (规定电压)	点火开关 ON	4.5 至 5.5 V
VCPA (A24-57) - EPA (A24-59)	B - Y	加速踏板位置传感器电源 (用于 VPA)	点火开关 ON	4.5 至 5.5 V
VPA (A24-55) - EPA (A24-59)	G - Y	加速踏板位置传感器 (用于发动机控制)	点火开关 ON, 松开加速踏板	0.5 至 1.1 V
			点火开关 ON, 完全踩下加速踏板	2.6 至 4.5 V
VPA2 (A24-56) - EPA2 (A24-60)	R - O	加速踏板位置传感器 (用于传感器故障检测)	点火开关 ON, 松开加速踏板	1.2 至 2.0 V
			点火开关 ON, 完全踩下加速踏板	3.4 至 5.0 V
VCP2 (A24-58) - EPA2 (A24-60)	L - O	加速踏板位置传感器电源 (用于 VPA2)	点火开关 ON	4.5 至 5.0 V
M+ (C24-42) - ME01 (C24-43)	G - B	节气门执行器	发动机暖机时怠速	脉冲发生 (参见波形 7)
M- (C24-41) - ME01 (C24-43)	R - B	节气门执行器	发动机暖机时怠速	脉冲发生 (参见波形 8)
STP (A24-36) - E1 (C24-104)	W - W-B	刹车灯开关	踩下制动踏板	9 至 14 V
			松开制动踏板	低于 1.5 V
ST1- (A24-35) - E1 (C24-104)	GR - W-B	刹车灯开关	点火开关 ON, 踩下制动踏板	低于 1.5 V
			点火开关 ON, 松开制动踏板	9 至 14 V
PRG (C24-49) - E1 (C24-104)	O - W-B	净化 VSV	点火开关 ON	9 至 14 V
			怠速	脉冲发生 (参见波形 9)
FC (A24-7) - E1 (C24-104)	Y - W-B	燃油泵控制	点火开关 ON	9 至 14 V
			怠速	低于 1.5 V
TACH (A24-15) - E1 (C24-104)	B - W-B	发动机转速	怠速	脉冲发生 (参见波形 10)
TC (A24-27) - E1 (C24-104)	P - W-B	DLC3 的 TC 端子	点火开关 ON	9 至 14 V
OC1+ (C24-100) - OC1- (C24-123)	W - B	凸轮轴正时机油控制阀 (OCV)	怠速	脉冲发生 (参见波形 11)
CANH (A24-41) - E1 (C24-104)	B - W-B	CAN 通信线路	点火开关 ON	脉冲发生 (参见波形 12)
CANL (A24-49) - E1 (C24-104)	W - W-B	CAN 通信线路	点火开关 ON	脉冲发生 (参见波形 13)
FANL (A24-21) - E1 (C24-104)	R - W-B	3 号风扇继电器	点火开关 ON	9 至 14 V
			空调 ON 时怠速 或 发动机冷却液温度高	低于 1.5 V

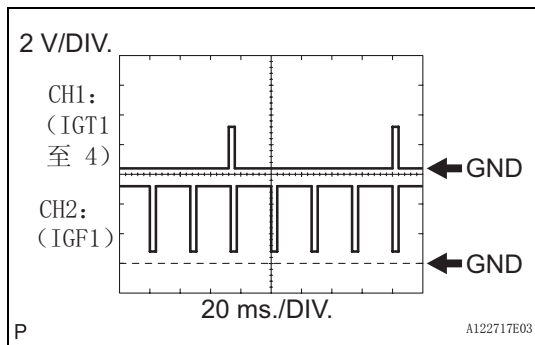
ES

符号 (端子编号)	接线颜色	端子说明	状态	规定条件
FANH (A24-22) - E1 (C24-104)	W - W-B	1 号、2 号风扇继电器	发动机冷却液温度 高时怠速	低于 1.5 V
ALT (C24-50) - E1 (C24-104)	L - W-B	发电机	点火开关 ON	9 至 14 V
IGSW (A24-28) - E1 (C24-104)	Y - W-B	点火开关	点火开关 ON	9 至 14 V
MREL (A24-44) - E1 (C24-104)	O - W-B	EFI 主继电器	点火开关 ON	9 至 14 V

建议：

*1: 不管传感器输出电压多少，ECM 端子电压保持恒定值。

ES



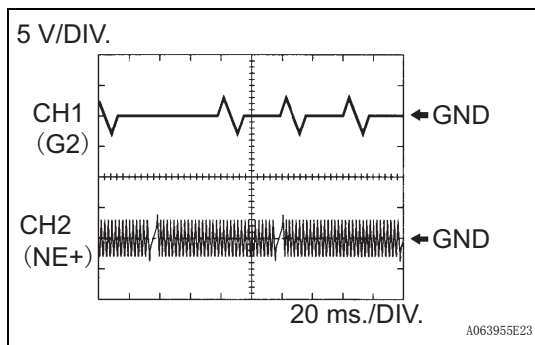
1. 波形 1

点火器 IGT 信号 (从 ECM 至点火器)

ECM 端子名称	在 IGT (1 至 4) 和 E1 之间 在 IGF1 和 E1 之间
测试仪范围	2 V/DIV., 20 ms./DIV.
条件	怠速

建议：

波长随发动机 rpm 的增加而变短。



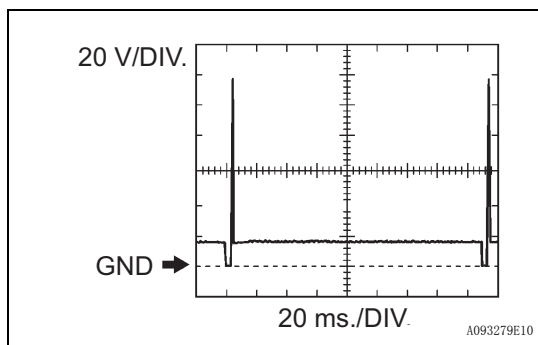
2. 波形 2

曲轴位置传感器和凸轮轴位置传感器

ECM 端子名称	CH1: 在 G2+ 和 G2- 之间 CH2: 在 NE+ 和 NE- 之间
测试仪范围	5 V/DIV., 20 ms./DIV.
条件	发动机暖机后怠速

建议：

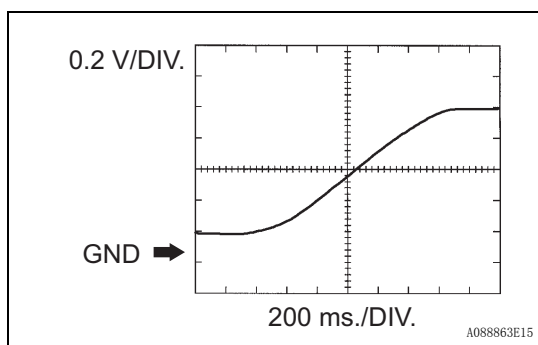
波长随发动机 rpm 的增加而变短。



3. 波形 3 1 号喷油器（至 4 号）喷射信号

ECM 端子名称	在 10 号（至 40 号）和 E01 之间
测试仪范围	20 V/DIV., 20 ms./DIV.
条件	怠速

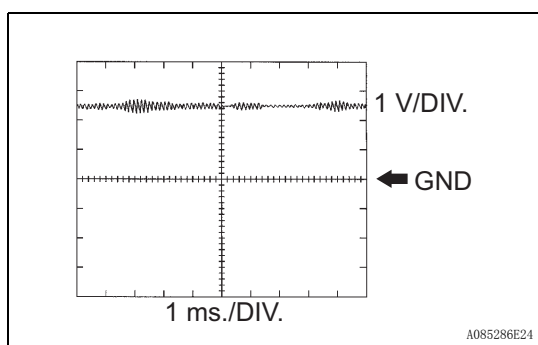
建议：
波长随发动机 rpm 的增加而变短。



4. 波形 4 加热式氧传感器（1 列 2 号传感器）

ECM 端子名称	在 OX1B 和 EX1B 之间
测试仪范围	0.2 V/DIV., 200 ms./DIV.
条件	传感器暖机后，使发动机转速保持在 2,500 rpm 2 分钟

建议：
在数据表中，项目 02S B1 S2 表示加热式氧传感器输入到 ECM 的值。

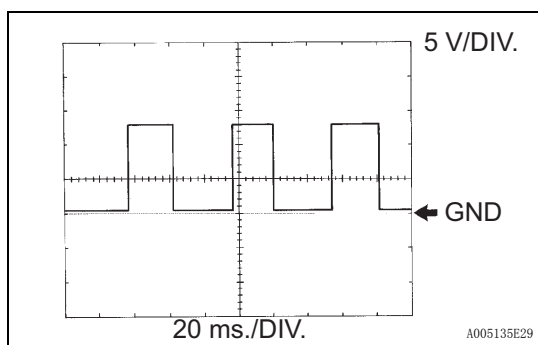


5. 波形 5 爆震传感器

ECM 端子名称	在 KNK1 和 EKNK 之间
测试仪范围	1 V/DIV., 1 ms./DIV.
条件	发动机暖机后，使发动机 RPM 保持在 4,000 rpm

建议：

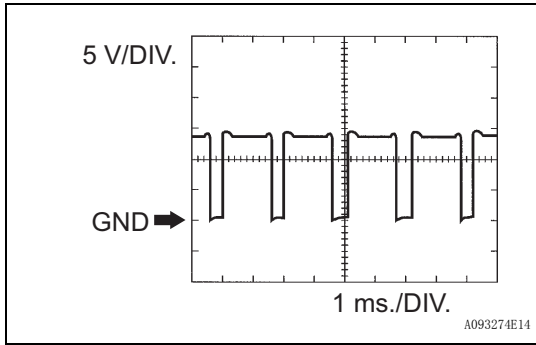
- 波长随发动机 rpm 的增加而变短。
- 显示的波形和振幅随车辆不同有细微差别。



6. 波形 6 车速信号

ECM 端子名称	在 SPD 和 E1 之间
测试仪范围	5 V/DIV., 20 ms./DIV.
条件	缓慢转动驱动轮

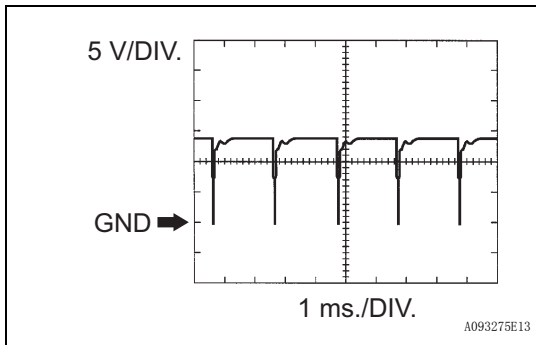
建议：
随着车速提高，波长变短。



7. 波形 7
节气门执行器正极端子

ECM 端子名称	在 M+ 和 ME01 之间
测试仪范围	5 V/DIV., 1 ms./DIV.
条件	发动机暖机后怠速

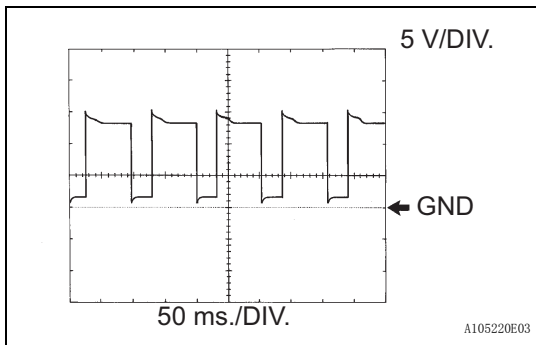
建议：
占空比随节气门执行器操作的变化而变化。



8. 波形 8
节气门执行器负极端子

ECM 端子名称	在 M- 和 ME01 之间
测试仪范围	5 V/DIV., 1 ms./DIV.
条件	发动机暖机后怠速

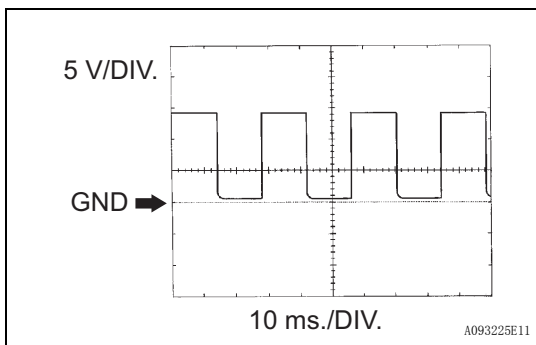
建议：
占空比随节气门执行器操作的变化而变化。



9. 波形 9
净化 VSV

ECM 端子名称	在 PRG 和 E1 之间
测试仪范围	5 V/DIV., 50 ms./DIV.
条件	怠速

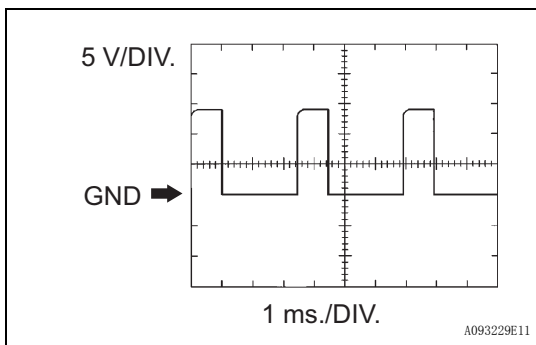
建议：
如果波形与图示不相似，怠速 10 分钟或更长后，重新检查波形。



10. 波形 10
发动机转速信号

ECM 端子名称	在 TACH 和 E1 之间
测试仪范围	5 V/DIV., 10 ms./DIV.
条件	怠速

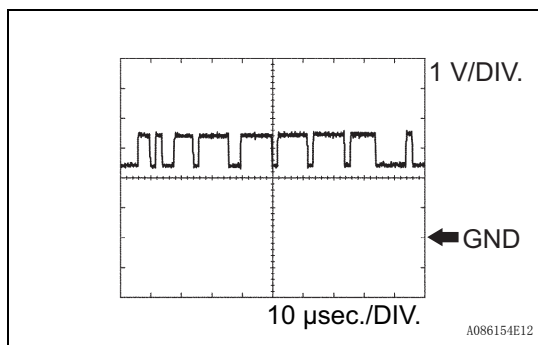
建议：
波长随发动机 rpm 的增加而变短。



11. 波形 11
凸轮轴正时机油控制阀 (OCV)

ECM 端子名称	在 OC1+ 和 OC1- 之间
测试仪范围	5 V/DIV., 1 ms./DIV.
条件	怠速

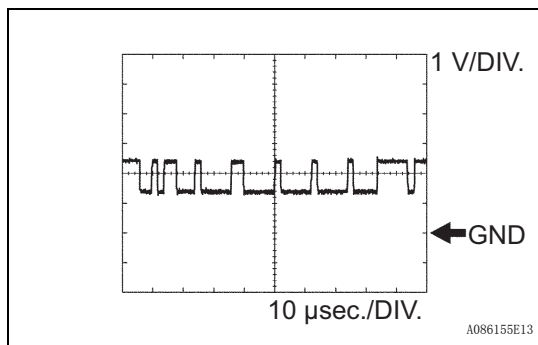
ES



12. 波形 12 CAN 通信信号

ECM 端子名称	在 CANH 和 E1 之间
测试仪范围	1 V/DIV., 10 μsec./DIV.
条件	发动机停机, 点火开关 ON

建议：
波形根据 CAN 通信信号的变化而变化。



13. 波形 13 CAN 通信信号

ECM 端子名称	在 CANL 和 E1 之间
测试仪范围	1 V/DIV., 10 μsec./DIV.
条件	发动机停机, 点火开关 ON

建议：
波形根据 CAN 通信信号的变化而变化。

ES

诊断系统

1. Euro-OBD

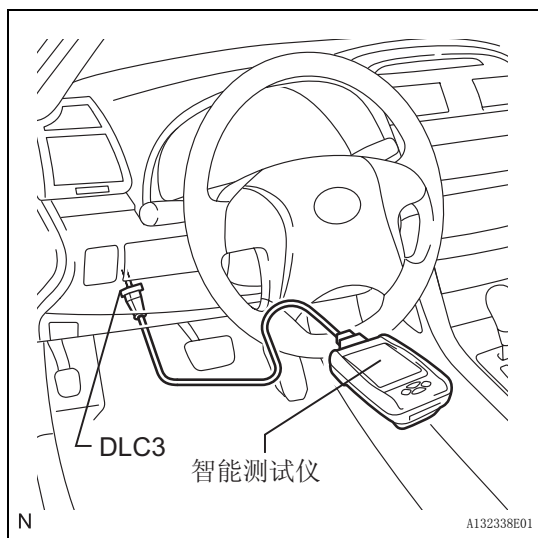
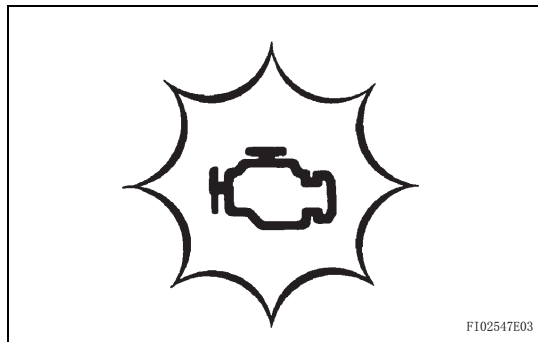
对具有欧洲车载诊断 (Euro-OBD) 系统的车辆进行故障排除时, 车辆必须连接到 OBD 扫描工具 (符合 ISO 15765-4 标准)。能读出车辆 ECM 所输出的各种数据。当车载计算机在下列系统或组件中检测到故障时, Euro-OBD 法规要求车载计算机点亮仪表板上的故障指示灯 (MIL):

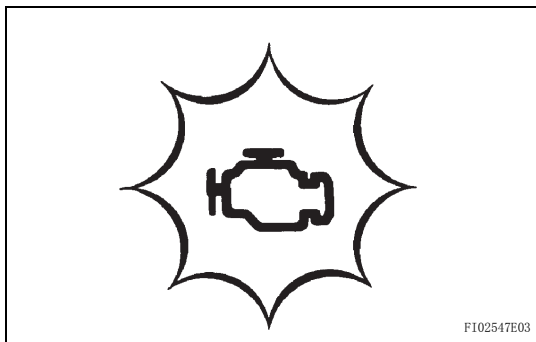
- 排放控制系统组件。
- 传动系控制组件 (影响车辆排放)。
- 电脑。

另外, ISO 15765-4 规定的相应的诊断故障代码 (DTC) 被记录在 ECM 内存中。如果在连续 3 个行程测试中故障未再出现, 则 MIL 自动熄灭, 但 DTC 仍被记录在 ECM 内存中。

如果要检查 DTC, 将智能测试仪或 OBD 扫描工具与车上的数据链路连接器 3 (DLC3) 连接起来。

扫描工具显示 DTC、定格数据和各种发动机数据。可用扫描工具删除 DTC 和定格数据 (参见页次 ES-23)。





2. M-OBD

对具有多路车载诊断 (M-OBD) 的车辆进行故障排除时, 车辆必须与智能测试仪连接。然后才能读出 ECM 输出的各种数据。

当车载计算机在下列系统或组件中检测到故障时, OBD 法规要求车载计算机点亮仪表板上的故障指示灯 (MIL):

- (a) 排放控制系统 / 组件。
- (b) 传动系控制组件 (影响车辆排放)。
- (c) 电脑。

另外, 诊断故障代码 (DTC) 被 ECM 内存记录。如果在连续 3 个行程中故障未再出现, 则 MIL 自动熄灭, 但 DTC 始终被记录在 ECM 内存中。

3. 正常模式和检查模式

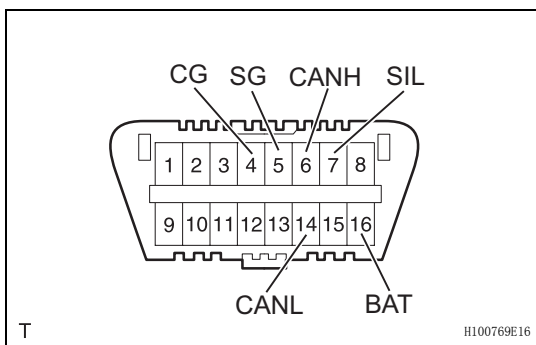
在车辆的正常使用过程中, 诊断系统在“正常模式”下运行。在正常模式下, 使用“第二行程逻辑”可确保故障被精确检测出来。技师也可将“检查模式”作为一个备用检测方法。在检查模式下, “第一行程逻辑”被用于模拟故障症状以及提高系统检测故障, 包括间歇故障的能力 (仅适于智能测试仪)。

4. 第二行程逻辑

在故障被第一次检测出来时, 故障信息暂时保存在 ECM 内存中 (第一行程)。如果点火开关关闭再打开后, 再次检测出同样故障时, MIL 将被点亮。

5. DLC3 (数据链路连接器 3)

(a) ECM 使用 ISO 15765-4 来通信。DLC3 的端子排列符合 ISO 15031-3, 并与 ISO 15765-4 格式一致。如果结果不符合规定, DLC3 可能有故障。修理或更换线束和连接器。



符号	端子编号	名称	参考端子	结果	条件
SIL	7	总线“+”	5 - 信号接地	脉冲发生	传输期间
CG	4	底盘接地	车身接地	1 Ω 或更低	始终
SG	5	信号接地	车身接地	1 Ω 或更低	
BAT	16	蓄电池正极	车身接地	9 至 14 V	
CANH	6	CAN “高” 线	14 - CANL	54 至 69 Ω	点火开关 OFF*
			蓄电池正极	6 kΩ 或更高	
CANL	14	CAN “低” 线	4 - CG	200 Ω 或更高	
			蓄电池正极	6 kΩ 或更高	
			4 - CG	200 Ω 或更高	

ES

备注：

***：在测量电阻之前，不要对车辆进行任何操作至少 1 分钟，不得操作点火开关、其他开关或车门。**

建议：

将智能测试仪的电缆连接到 DLC3，转动点火开关转到 ON，尝试启用测试仪。如果显示屏表示发生通信错误，则问题不是出现在车辆上，就是出现在测试仪上。

如果测试仪与另一车辆连接时通信正常，则检查原先车辆上的 DLC3。

当测试仪和其他车辆连接时仍无法建立通信，则问题可能在测试仪。请咨询测试仪使用手册中列出的服务部门。

6. 检查蓄电池电压**蓄电池电压：****11 至 14 V**

如果电压低于 11 V，进入下一步前要更换蓄电池。

7. 检查 MIL

(a) 检查并确认点火开关转到 ON 时 MIL 亮起。

如果 MIL 没有亮起，则 MIL 电路有故障（参见页次 ES-244）。

(b) 在发动机起动时，MIL 必须熄灭。

DTC 检查 / 清除**备注：**

在诊断系统从正常模式切换到检查模式或反向切换时，将删除正常模式下记录的所有 DTC 和定格数据。改变模式前，必须检查并记录每一个 DTC 和定格数据。

建议：

- 储存在 ECM 中的 DTC 能在智能测试仪上显示。智能测试仪可显示当前及待处理的 DTC。
- 如果在第二个驾驶周期中，ECM 没有再次检测出同样故障，则该 DTC 将被存储为待处理的 DTC。



ES

1. DTC 检查（使用智能测试仪）

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
- 检查 DTC 和定格数据，并将其记录下来。
- 检查 DTC 详细数据（参见页次 ES-36）。

2. DTC 清除（使用智能测试仪）

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC / Clear（清除）。
- 按下“YES”（是）按钮。

3. DTC 清除（不使用智能测试仪）

- 进行以下操作之一：
 - 从蓄电池负极（-）端子断开电缆 1 分钟或以上。
 - 将 1 号 EFI 保险丝和 ETCS 保险丝从发动机室 R/B（位于发动机室内部）拆下，保持 1 分钟以上。

定格数据

1. 说明

DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据可以帮助确定故障发生时车辆是行驶还是停止、空燃比过浓还是过淡，以及是否还记录了其他数据。

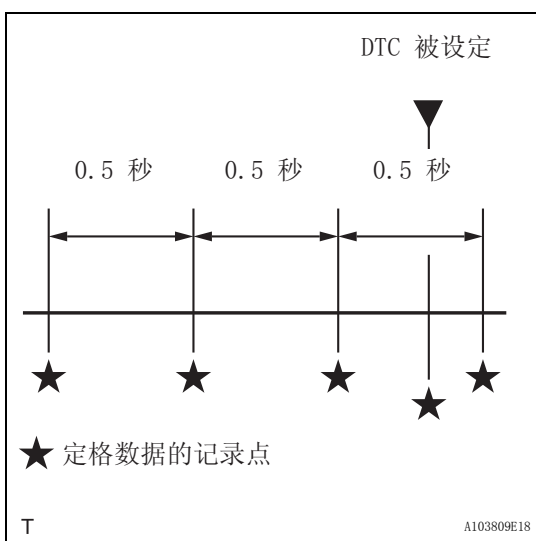
建议：

如果即使检测到了 DTC，还无法重现故障，则要确认定格数据。

ECM 以定格数据的形式每 0.5 秒记录发动机状况。利用智能测试仪可分别读取 5 组定格数据。

- 设定 DTC 前可读取 3 组数据。
- 设定 DTC 的同时可读取 1 组数据。
- 设定 DTC 之后可读取 1 组数据。

这些数据可以用来模拟故障发生时的车辆状况。也可帮助确定造成故障的原因，并判断是否为暂时故障。



T

A103809E18

2. 定格数据列表

标签 (智能测试仪显示)	测量项目 / 范围	诊断附注
Trouble Code (诊断代码)	定格 DTC	-
Injector (喷油器)	1 号气缸的喷射时间	-
IGN Advance (点火提前)	点火提前	-
Calculate Load (计算出的负荷)	计算出的负荷	ECM 算出的负荷
Vehicle Load (车辆负荷)	车辆负荷	负荷百分比 (最大进气量)
MAF (空气流量)	空气流量	如约为 0.0 g/sec.: • 空气流量计电源电路存在开路或短路 • VG 电路存在开路或短路 如为 160.0 g/sec. 或更长: • E2G 电路存在开路
Engine Speed (发动机转速)	发动机转速	-
Vehicle Speed (车速)	车速	车速表显示的车速
Coolant Temp (冷却液温度)	发动机冷却液温度	如为 -40 °C (-40°F), 传感器电路为开路 如为 140 °C (284°F) 或更高, 传感器电路为短路
Intake Air (进气)	进气温度	如为 -40 °C (-40°F), 传感器电路为开路 如为 140 °C (284°F) 或更高, 传感器电路为短路
Air-Fuel Ratio (空燃比)	和理论配比相比的比率	-
Purge Density Learn Value (净化浓度习得值)	净化浓度的习得值	-
Purge Flow (净化流)	蒸发净化气流和进气量的比率	-
EVAP (Purge) VSV (EVAP 净化 VSV)	净化 VSV 占空比	-
Knock Correct Learn Value (爆震校正习得值)	爆震校正习得值	-
Knock Feedback Value (爆震反馈值)	爆震反馈值	-
Accelerator Position No.1 (1 号加速器位置)	1 号绝对加速踏板位置 (APP)	-
Accelerator Position No.2 (2 号加速器位置)	2 号绝对加速踏板位置 (APP)	-
Throttle Position (节气门位置)	节气门位置	-
Throttle Sensor Position (节气门传感器位置)	节气门传感器位置	-
Throttle Sensor Position #2 (2 号节气门传感器位置)	2 号节气门传感器位置	-
Throttle Motor (节气门马达)	节气门执行器	-
O2S B1 S2	加热式氧传感器输出	执行喷油量控制或为 A/F 传感器主动测试功能控制喷油量, 可使技师检查传感器输出电压
AFS B1 S1	A/F 传感器输出	执行喷油量控制或为 A/F 传感器主动测试功能控制喷油量, 可使技师检查传感器输出电压
Total FT #1 (1 列总燃油修正)	总燃油修正	-
Short FT #1 (1 列短期燃油修正)	短期燃油修正	用来使空燃比保持在理论配比空燃比的短期燃油补偿
Long FT #1 (1 列长期燃油修正)	长期燃油修正	长期进行的总体燃油补偿, 用以补偿短期燃油修正和中间值的持续偏差。
Fuel System Status (Bank 1) (1 列燃油系统状态)	燃油系统状况 (1 列)	<ul style="list-style-type: none"> • OL (开环): 还没有满足转变为闭环的条件 • CL (闭环): 使用加热式氧传感器作为燃油控制反馈 • OL 驱动: 由于驾驶条件 (燃油增浓) 转变成开环 • OL 错误: 由于检测到的系统错误而转变为开环 • CL 错误: 闭环, 但用作燃油控制的加热式氧传感器故障

ES

标签 (智能测试仪显示)	测量项目 / 范围	诊断附注
AF FT B1 S1	A/F 传感器的燃油修正	-
AFS B1 S1	A/F 传感器输出	实施主动测试的喷油量或 A/F 控制功能, 使技师可以确认传感器的输出电压
Catalyst Temp (B1 S1) (催化器温度 1 列 1 号传感器)	估计催化器温度 (1 号传感器)	-
Catalyst Temp (B1 S2) (催化器温度 1 列 2 号传感器)	估计催化器温度 (2 号传感器)	-
Initial Engine Coolant Temp (发动机冷却液初始温度)	发动机起动时的发动机冷却液温度	-
Initial Intake Air Temp (进气初始温度)	发动机起动时的进气温度	-
Injection Volume (Cylinder 1) (1 号气缸喷油量)	喷油量	-
Starter Signal (起动机信号)	起动机开关 (STSW) 信号	-
Power Steering Switch (动力转向机构开关)	动力转向机构信号	-
Power Steering Signal (动力转向机构信号)	动力转向机构信号 (历史)	在点火开关转到 OFF 前, 信号状态一般为 ON
Closed Throttle Position SW (节气门位置闭合 SW)	闭合节气门位置开关	-
A/C Signal (空调信号)	空调信号	-
Neutral Positon SW Signal (空档位置 SW 信号)	驻车 / 空档位置 (PNP) 开关信号	-
Electrical Load Signal (电气负荷信号)	电气负荷信号	-
Stop Light Switch (刹车灯开关)	刹车灯开关	-
Battery Voltage (蓄电池电压)	蓄电池电压	-
Atmosphere Pressure (大气压力)	大气压力	-
EVAP Purge VSV (EVAP 净化 VSV)	净化 VSV	-
Fuel Pump/Speed Status (燃油泵 / 转速状态)	燃油泵 / 速度状态	-
VVT Control Status (Bank 1) (1 列 VVT 控制状态)	VVT 控制状态 (1 列)	-
Electric Fan Motor (电动风扇马达)	电动风扇马达	-
TC and TE1 (TC 和 TE1)	DLC 的 TC 和 TE1 端子	-
Engine Speed of Cyl #1 (1 号气缸发动机转速)	1 号气缸燃油切断时的发动机转速	仅在主动测试中进行 1 号气缸燃油切断时输出
Engine Speed of Cyl #2 (2 号气缸发动机转速)	2 号气缸燃油切断时的发动机转速	仅在主动测试中进行 2 号气缸燃油切断时输出
Engine Speed of Cyl #3 (3 号气缸发动机转速)	3 号气缸燃油切断时的发动机转速	仅在主动测试中进行 3 号气缸燃油切断时输出
Engine Speed of Cyl #4 (4 号气缸发动机转速)	4 号气缸燃油切断时的发动机转速	仅在主动测试中进行 4 号气缸燃油切断时输出
Av Engine Speed of ALL Cyl (所有气缸的发动机平均转速)	在 1 至 4 号气缸燃油切断时的 平均发动机转速	仅在主动测试时输出
VVT Aim Angle (Bank 1) (1 列 VVT 调整角度)	VVT 调整角度 (1 列)	-
VVT Change Angle (Bank 1) (1 列 VVT 改变角度)	VVT 改变角度 (1 列)	-
VVT OCV Duty (Bank 1) (1 列 VVT OCV 运行负荷)	VVT OCV 运行负荷 (1 列)	-
Idle Fuel Cut (怠速燃油切断)	怠速燃油切断	ON: 当节气门全关时, 发动机转速超过 1,500 rpm
FC TAU	负荷很低时切断燃油	在负荷很低的状态下切断燃油, 以防止发动机不完全燃烧
Ignition (点火)	点火计数器	-
Cylinder #1 Misfire Rate (1 号气缸缺火率)	1 号气缸缺火率	只在怠速时显示

标签 (智能测试仪显示)	测量项目 / 范围	诊断附注
Cylinder #2 Misfire Rate (2 号气缸缺火率)	2 号气缸缺火率	只在怠速时显示
Cylinder #3 Misfire Rate (3 号气缸缺火率)	3 号气缸缺火率	只在怠速时显示
Cylinder #4 Misfire Rate (4 号气缸缺火率)	4 号气缸缺火率	只在怠速时显示
All Cylinders Misfire Rate (所有气缸缺火率)	所有气缸缺火率	只在怠速时显示
Misfire RPM (缺火转速)	发生缺火时的发动机转速	-
Misfire Load (缺火负荷)	发生缺火时的发动机负荷	-
Misfire Margin (缺火范围)	用以检测缺火的范围	-
MIL ON Run Distance (MIL ON 的行驶距离)	检测到故障后的距离记忆值	-
Engine Run Time (发动机运转时间)	累积的发动机运转时间	-
Time after DTC Cleared (DTC 清除后的时间)	DTC 清除后的累积时间	-
Distance from DTC Cleared (DTC 被清除后的行驶距离)	DTC 清除后的累积距离	-
Warmup Cycle cleared DTC (DTC 清除后的暖机周期)	DTC 清除后的暖机周期	-

ES

检查模式步骤

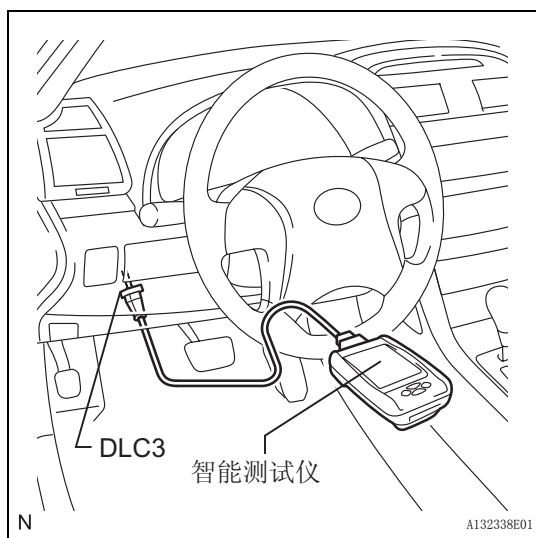
建议：

只适用于智能测试仪：

和正常模式相比，检查模式更易于检测出故障。因此，检查模式可以检测出正常模式无法检测到的故障。

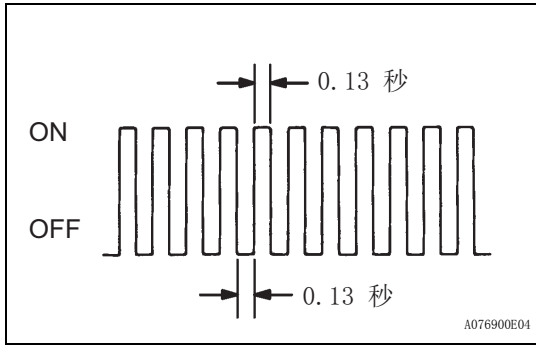
备注：

如果下列任何两个条件中的一个被满足，则所有储存的 DTC 和定格数据被消除：1) 使 ECM 从正常模式切换至检查模式，或从检查模式切换至正常模式；或者 2) 点火开关在检查模式时从 ON 切换至 ACC 或 OFF。改变模式前，必须检查并记录每一个 DTC 和定格数据。



1. 检查模式的步骤（使用智能测试仪）

- 检查并确保下列条件：
 - 蓄电池正极电压 11 V 或更高。
 - 节气门全关。
 - 变速器在 P 或 N 位置。
 - 空调开关 OFF。
- 将点火开关转到 OFF。
- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Utility（实用工具）/ Check Mode（检查模式）。
- 将 ECM 从正常模式切换到检查模式。



- (g) 如图所示，确认 MIL 是否闪烁。
- (h) 起动发动机。
- (i) 确认 MIL 熄灭。
- (j) 模拟由客户描述的故障情况。
- (k) 用测试仪检查 DTC 和定格数据。

失效保护表

如果设定了下列任一种 DTC，则 ECM 进入失效保护状态以使车辆作短暂行驶。

ES

DTC 代码	组件	失效保护操作	失效保护解除条件
P0031 和 P0032	空燃比 (A/F) 传感器加热器	ECM 关闭 A/F 传感器加热器。	点火开关 OFF
P0037 和 P0038	加热式氧 (HO2) 传感器加热器	ECM 关闭 HO2 传感器加热器	点火开关 OFF
P0100、P0102 和 P0103	空气流量 (MAF) 计	ECM 根据发动机转速和节气门位置来计算点火正时。	检测到合格条件
P0110、P0112 和 P0113	进气温度 (IAT) 传感器	ECM 估计 IAT 为 20 °C (68°F)	检测到合格条件
P0115、P0117 和 P0118	发动机冷却液温度 (ECT) 传感器	ECM 估计 ECT 为 80 °C (176°F)。	检测到合格条件
P0120、P0121、P0122、P0123、P0220、P0222、P0223、P0604、P0606、P0607、P0657、P2102、P2103、P2111、P2112、P2118、P2119 和 P2135	电节气门控制系统 (ETCS)	ECM 切断节气门执行器电流，并且通过回位弹簧使节气门回位到 6° 的节气门位置。 然后，按照加速踏板开度，ECM 通过控制燃油喷射 (间歇式燃油切断) 和点火正时来调整发动机输出功率，以便允许车辆继续保持最低的速度*。	检测到合格条件，然后将点火开关转到 OFF
P0327 和 P0328	爆震传感器	ECM 将点火正时设定在最大滞后。	点火开关 OFF
P0351、P0352、P0353 和 P0354	点火器	ECM 切断燃油。	检测到合格条件
P2120、P2121、P2122、P2123、P2125、P2127、P2128 和 P2138	加速踏板位置 (APP) 传感器	APP 传感器有 2 个传感器电路：主电路和副电路。 如果其中任何一个电路故障，ECM 将使用另外一个电路进行控制。 如果两个电路都出现故障，ECM 将认为加速踏板正被松开。因此，节气门关闭且发动机怠速运转。	检测到合格条件，然后将点火开关转到 OFF

备注：

*: 缓慢但紧紧地踩下加速踏板时，可以很缓慢地驾驶车辆。
如果很快踩下加速踏板，车辆会没有规律地提速和减速。

数据表 / 主动测试

1. 数据表

建议：

通过读取智能测试仪上显示的数据表，不用拆除任何零件便可检查包括开关、传感器、执行器等零件在内的数据值。排除故障的第一步是读取数据表，这也是缩短诊断时间的一种方式。

备注：

下表中列出了正常条件下的数据，仅供参考。切勿单纯根据这些参考数值来判断某一零件是否发生故障。

- 使发动机暖机。
- 将点火开关转到 OFF。
- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）。
- 参考下表，检查数据。

建议：

如果未具体指明怠速状态，变速器换档杆应位于 N 或 P 位置，并且空调开关和所有附件开关应位于 OFF。

智能测试仪显示项目	测量项目 / 范围	正常条件	诊断附注
Injector（喷油器）	1 号气缸的喷射时间： 最短：0 ms，最长：32.64 ms	1.92 至 3.37 msec.：怠速	-
IGN Advance（点火提前）	1 号气缸的点火正时提前： 最小：-64 deg，最大：63.5 deg.	BTDC 5 至 15°：怠速	-
Calculate Load （计算出的负荷）	ECM 计算的负荷： 最小：0%，最大：100%	<ul style="list-style-type: none"> 3.3 至 26.7%：怠速 12 至 14.7%：无负荷时以 2,500 rpm 的转速运转 	-
Vehicle Load *1（车辆负荷 *1）	车辆负荷： 最小：0%，最大：25,700%	实际车辆负荷	负荷百分比（最大进气量）
MAF（空气流量）	用空气流量计测定的空气流量： 最小：0 g/sec，最大： 655.35 g/sec.	<ul style="list-style-type: none"> 0.58 至 4.67 g/sec.：怠速 3.33 至 9.17 g/sec.：无负荷时以 2,500 rpm 的转速运转 	如果约为 0.0 g/s： <ul style="list-style-type: none"> 空气流量计电源电路存在开路 VG 电路存在开路或短路 如果为 160.0 g/s 或更大： <ul style="list-style-type: none"> E2G 电路存在开路
Engine Speed（发动机转速）	发动机转速： 最小：0 rpm，最大： 16,383.75 rpm	610 至 710 rpm：怠速	-
Vehicle Speed（车速）	车速： 最小：0 km/h，最大：255 km/h	实际车速	车速表显示的车速
Coolant Temp（冷却液温度）	发动机冷却液温度： 最低：-40 °C，最高：140 °C	80 至 100 °C (176 至 212 °F)：暖机后	<ul style="list-style-type: none"> 如为 -40 °C (-40 °F)：传感器电路存在开路 如为 140 °C (284 °F) 或更高：传感器电路存在短路
Intake Air（进气）	进气温度： 最低：-40 °C，最高：140 °C	相当于环境空气温度	<ul style="list-style-type: none"> 如为 -40 °C (-40 °F)：传感器电路存在开路 如为 140 °C (284 °F) 或更高：传感器电路存在短路

智能测试仪显示项目	测量项目 / 范围	正常条件	诊断附注
Air-Fuel Ratio (空燃比)	和理论值相比的空燃比: 最小: 0, 最大: 1.999	0.8 至 1.2: 怠速	<ul style="list-style-type: none"> 小于 1 (0 至 0.999) = 过淡 理论空燃比 = 1 数值高于 1 (1.001 至 1.999) = 过浓
Purge Density Learn Value (净化浓度习得值)	净化密度学习值: 最小: -50, 最大: 350	-40 至 10: 怠速	-
Purge Flow (净化流)	蒸发净化流和进气量的比率: 最小: 0%, 最大: 102.4%	0 至 10%: 怠速	-
EVAP (Purge) VSV (EVAP 净化 VSV)	净化 VSV 控制占空比: 最小: 0%, 最大: 100%	10 至 50%: 怠速	请求 ECM 发出信号
Knock Correct Learn Value (爆震纠正习得值)	爆震纠正习得值: 最小: -64 CA, 最大: 1,984 CA	0 至 20 CA: 行驶速度 70 km/h (44 mph)	维修数据
Knock Feedback Value (爆震反馈值)	爆震反馈值: 最小: -64 CA, 最大: 1,984 CA	-20 至 0 CA: 行驶速度 70 km/h (44 mph)	维修数据
Accelerator Position No.1 (1号加速器位置)	1号绝对加速踏板位置 (APP): 最小: 0%, 最大: 100%	10 至 22%: 松开加速踏板 52 至 90%: 完全踩下加速踏板	点火开关 ON (不起动发动机) 时读取数值
Accelerator Position No.2 (2号加速器位置)	2号绝对加速踏板位置 (APP): 最小: 0%, 最大: 100%	24 至 40%: 松开加速踏板 68 至 100%: 完全踩下加速踏板	点火开关 ON (不起动发动机) 时读取数值
Accelerator Position No.1 (1号加速器位置)	1号 APP 传感器电压: 最小: 0 V, 最大: 5 V	0.5 至 1.1 V: 松开加速踏板 2.5 至 4.5 V: 完全踩下加速踏板	点火开关 ON (不起动发动机) 时读取数值
Accelerator Position No.2 (2号加速器位置)	2号 APP 传感器电压: 最小: 0 V, 最大: 5 V	1.2 至 2.0 V: 松开加速踏板 3.4 至 5.0 V: 完全踩下加速踏板	点火开关 ON (不起动发动机) 时读取数值
Accelerator Idle Position (加速踏板怠速位置)	加速踏板位置传感器是否检测到怠速状态: ON 或 OFF	ON: 怠速	-
Throttle Fully Close Learn (节气门全关习得)	节气门全关 (习得值): 最小: 0 V, 最大: 5 V	0.4 至 0.8 V	-
Accel Fully Close #1 (AD) (1号加速器全关 (AD))	1号 APP 传感器电压 (AD): 最小: 0 V, 最大: 4.9804 V	-	ETCS 维修数据
Accel Fully Close Learn #1 (1号加速器全关习得)	1号加速器完全关闭习得值: 最小: 0 deg, 最大: 124.512 deg.	-	ETCS 维修数据
Accel Fully Close Learn #2 (2号加速器全关习得)	2号加速器完全关闭习得值: 最小: 0 deg, 最大: 124.512 deg.	-	ETCS 维修数据
Fail Safe Drive (失效驱动)	是否执行失效保护功能: ON 或 OFF	ON: ETCS (电节气门控制系统) 失效	-
Fail Safe Drive (Main CPU) (主 CPU 失效驱动)	是否执行失效保护功能: ON 或 OFF	ON: ETCS 已经失效	-
ST1	制动踏板信号: ON 或 OFF	ON: 踩下制动踏板	-
System Guard (系统保护)	系统保护: ON 或 OFF	-	ETCS 维修数据
Open Side Malfunction (开启一侧故障)	打开侧故障: ON 或 OFF	-	ETCS 维修数据
Throttle Position (节气门位置)	节气门位置传感器: 最小: 0%, 最大: 100%	<ul style="list-style-type: none"> 10 至 22%: 节气门全关 66 至 98%: 节气门全开 	<ul style="list-style-type: none"> 根据 VTA1 计算的数值 点火开关 ON (不起动发动机) 时读取数值
Throttle Idle Position (节气门怠速位置)	节气门位置传感器是否检测怠速状态: ON 或 OFF	ON: 怠速	-

智能测试仪显示项目	测量项目 / 范围	正常条件	诊断附注
Throttle Require Position (节气门要求位置)	需要的节气门位置: 最小: 0 V, 最大: 5 V	0.5 至 1.0 V: 怠速	-
Throttle Sensor Position (节气门传感器位置)	节气门位置: 最小: 0%, 最大: 100%	<ul style="list-style-type: none"> 0%: 节气门全关 50 至 80%: 节气门全开 	<ul style="list-style-type: none"> ECM 上的节气门开度识别数值 点火开关 ON (不起动发动机) 时读取数值
Throttle Sensor Position #2 (2 号节气门传感器位置)	2 号节气门传感器位置: 最小: 0%, 最大: 100%	<ul style="list-style-type: none"> 42 至 62%: 节气门全关 92 至 100%: 节气门全开 	<ul style="list-style-type: none"> 根据 VTA2 计算的数值 点火开关 ON (不起动发动机) 时读取数值
Throttle Position No.1 (1 号节气门位置)	1 号节气门位置传感器的 输出电压: 最小: 0 V, 最大: 5 V	<ul style="list-style-type: none"> 0.5 至 1.1 V: 节气门全关 3.2 至 4.9 V: 节气门全开 	点火开关 ON (不起动发动机) 时 读取数值
Throttle Position No.2 (2 号节气门位置)	2 号节气门位置传感器的 输出电压: 最小: 0 V, 最大: 5 V	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 至 3.1 V: 节气门全关 4.6 至 5.0 V: 节气门全开 	点火开关 ON (不起动发动机) 时 读取数值
Throttle Position Command (节气门位置指令)	节气门位置指令值: 最小: 0 V, 最大: 4.9804 V	0.5 至 4.9 V	点火开关 ON (不起动发动机) 时 读取数值
Throttle Sens Open Pos #1 (1 号节气门传感器开启位置)	1 号节气门传感器开启位置: 最小: 0 V, 最大: 4.9804 V	-	ETCS 维修数据
Throttle Sens Open Pos #2 (2 号节气门传感器开启位置)	2 号节气门传感器开启位置: 最小: 0 V, 最大: 4.9804 V	-	ETCS 维修数据
Throttle Sens Open #1 (AD) (1 号节气门传感器开启 (AD))	1 号节气门位置传感器的输出电 压 (AD): 最小: 0 V, 最大: 4.9804 V	0.5 至 4.9 V	点火开关 ON (不起动发动机) 时 读取数值
Throttle Motor (节气门马达)	是否允许使用节气门执行器控制: ON 或 OFF	ON: 怠速	点火开关 ON (不起动发动机) 时 读取数值
Throttle Motor Current (节气门马达电流)	节气门执行器电流: 最小: 0 A, 最大: 80 A	0 至 3.0 A: 怠速	-
Throttle Motor (节气门马达)	节气门执行器: 最小: 0%, 最大: 100%	0.5 至 40%: 怠速	-
Throttle Motor Duty (Open) (节气门马达开启时的占空比)	节气门执行器占空比 (开度): 最小: 0%, 最大: 100%	0 至 40%: 怠速	ETCS 维修数据
Throttle Motor Duty (Close) (节气门马达关闭时的占空比)	节气门执行器占空比 (闭合): 最小: 0%, 最大: 100%	0 至 40%: 怠速	ETCS 维修数据
O2S B1 S2	2 号加热式氧传感器的输出电压: 最小: 0 V, 最大: 1.275 V	0.1 至 0.9 V: 行驶速度 70 km/h (44 mph)	执行喷油量控制或为 A/F 传感器 主动测试功能控制喷油量, 可使技 师检查传感器输出电压
AFS B1 S1	1 号 A/F 传感器电压输出: 最小: 0 V, 最大: 7.999 V	2.8 至 3.8 V: 怠速	执行喷油量控制或为 A/F 传感器 主动测试功能控制喷油量, 可使技 师检查传感器输出电压
Total FT #1 (1 列总燃油修正)	燃油系统的总燃油修正值: 最小: -0.5, 最大: 0.496	-0.2 至 0.2	-
Short FT #1 (1 列短期燃油修正)	短期燃油修正: 最小: -100%, 最大: 99.2%	-20 至 20%	用来使空燃比保持在理论配比空燃 比的短期燃油补偿
Long FT #1 (1 列长期燃油修正)	长期燃油修正: 最小: -100%, 最大: 99.2%	-15 至 15%	长期进行的总体燃油补偿, 用以补 偿短期燃油修正和中间值的持续偏 差。

ES

智能测试仪显示项目	测量项目 / 范围	正常条件	诊断附注
Fuel System Status (Bank 1) (1 列燃油系统状态)	燃油系统状态: OL 或 CL 或 OLDRIVE 或 OLFAULT 或 CLFAULT	CL: 暖机后怠速运转	<ul style="list-style-type: none"> OL (开环): 还没有满足转变为闭环的条件 CL (闭环): 使用加热式氧传感器作为燃油控制反馈 OL 驱动: 由于驾驶条件 (燃油增浓) 转变成开环 OL 错误: 由于检测到的系统错误而转变为开环 CL 错误: 闭环, 但用作燃油控制的加热式氧传感器故障
AF FT B1 S1	加热式氧传感器 (1 列 1 号传感器) 电压从太淡到太浓的切换时间	<ul style="list-style-type: none"> 数值低于 1 (0.000 至 0.999) = 过淡 理论空燃比 = 1 数值高于 1 (1.001 至 1.999) = 过浓 	-
AFS B1 S1	A/F 传感器电流 (1 号传感器): 最小: -128 mA, 最大: 127.99 mA	-	-
Catalyst Temp (B1 S1) *1 (催化器温度 1 列 1 号传感器)	估计的催化器温度 (1 列, 1 号传感器): 最低: -40 °C, 最高: 6,513.5 °C	-	-
Catalyst Temp (B1 S2) *1 (催化器温度 1 列 2 号传感器)	估计的催化器温度 (1 列, 2 号传感器): 最低: -40 °C, 最高: 6,513.5 °C	-	-
Initial Engine Coolant Temp (发动机冷却液初始温度)	发动机起动时的发动机冷却液温度: 最低: -40 °C, 最高: 120 °C	接近于环境空气温度	-
Initial Intake Air Temp (进气初始温度)	发动机起动时的进气温度: 最低: -40 °C, 最高: 120 °C	接近于环境空气温度	-
Injection Volume (Cylinder 1) (1 号气缸喷油量)	喷油量 (1 号气缸): 最小: 0 ml, 最大: 2.048 ml	0 至 0.15 ml: 怠速	10 个喷油器的总燃油喷油量
Starter Signal (起动机信号)	起动机开关 (STSW) 信号: ON 或 OFF	ON: 转动	-
Power Steering Switch (动力转向机构开关)	动力转向机构信号: ON 或 OFF	ON: 动力转向机构操作	-
Power Steering Signal (动力转向机构信号)	动力转向机构信号 (历史): ON 或 OFF	ON: 蓄电池端子连接后第一次转动方向盘	蓄电池端子断开时信号状态通常为 ON
Closed Throttle Position SW (节气门位置闭合 SW)	闭合节气门位置开关: ON 或 OFF	<ul style="list-style-type: none"> ON: 节气门全关 OFF: 节气门打开 	-
A/C Signal (空调信号)	空调信号: ON 或 OFF	ON: 空调 ON	-
Neutral Positon SW Signal (空档位置 SW 信号)	PNP 开关状态: ON 或 OFF	ON: P 或 N 位置	-
Electrical Load Signal (电气负荷信号)	电气负荷信号: ON 或 OFF	ON: 将大灯或除雾器开关转到 ON	-
Stop Light Switch (刹车灯开关)	刹车灯开关: ON 或 OFF	ON: 踩下制动踏板	-
ETCS Actuator Power (ETCS 执行器电源)	ETCS 电源: ON 或 OFF	ON: 点火开关 ON, 系统正常	-
+BM Voltage (+BM 电压)	+BM 电压: 最小: 0, 最大: 19.92182	9 至 14 (V): 点火开关 ON, 系统正常	ETCS 维修数据
Battery Voltage (蓄电池电压)	蓄电池电压: 最小: 0 V, 最大: 65.535 V	9 至 14 V: 点火开关 ON	-

智能测试仪显示项目	测量项目 / 范围	正常条件	诊断附注
Actuator Power Supply (执行器电源)	执行器电源供给: ON 或 OFF	ON: 怠速	ETCS 维修数据
Atmosphere Pressure (大气压力)	大气压力: 最低: 0 kPa, 最高: 255 kPa	约 100 kPa: 点火开关 ON	-
EVAP Purge VSV (EVAP 净化 VSV)	净化 VSV 状态: ON 或 OFF	-	主动测试支持数据
Fuel Pump/Speed Status (燃油泵 / 转速状态)	燃油泵状态: ON 或 OFF	ON: 发动机运转	主动测试支持数据
VVT Control Status (Bank 1) (1 列 VVT 控制状态)	VVT 控制状态 (1 列): ON 或 OFF	-	主动测试支持数据
Electric Fan Motor (电动风扇马达)	电动风扇马达: ON 或 OFF	ON: 电动风扇马达运行	主动测试支持数据
TC and TE1 (TC 和 TE1)	DLC3 的 TC 和 CG (TE1) 端子: ON 或 OFF	-	主动测试支持数据
Engine Speed of Cyl #1 (1 号气缸发动机转速)	1 号气缸燃油切断时的 发动机转速: 最小: 0 rpm, 最大: 25,600 rpm	-	仅在主动测试中进行 1 号气缸燃 油切断时输出
Engine Speed of Cyl #2 (2 号气缸发动机转速)	2 号气缸燃油切断时的 发动机转速: 最小: 0 rpm, 最大: 25,600 rpm	-	仅在主动测试中进行 2 号气缸燃 油切断时输出
Engine Speed of Cyl #3 (3 号气缸发动机转速)	3 号气缸燃油切断时的 发动机转速: 最小: 0 rpm, 最大: 25,600 rpm	-	仅在主动测试中进行 3 号气缸燃 油切断时输出
Engine Speed of Cyl #4 (4 号气缸发动机转速)	4 号气缸燃油切断时的 发动机转速: 最小: 0 rpm, 最大: 25,600 rpm	-	仅在主动测试中进行 4 号气缸燃 油切断时输出
Av Engine Speed of ALL Cyl (所有气缸的发动机平均转速)	在 1 至 4 号气缸燃油切断时的平 均发动机转速: 最小: 0 rpm, 最大: 25,600 rpm	-	仅在主动测试时输出
VVT Aim Angle (Bank 1) *2 (1 列 VVT 调整角度)	VVT 调整角度 (1 列): 最小: 0%, 最大: 100%	0 至 100%	侵入操作时的 VVT 占空比信号值
VVT Change Angle (Bank 1) *2 (1 列 VVT 改变角度)	VVT 改变角度 (1 列): 最小: 0° FR, 最大: 60° FR	0 至 56° FR:	侵入操作时的转移角度
VVT OCV Duty (Bank 1) *2 (1 列 VVT OCV 占空比)	VVT OCV 操作占空比: 最小: 0%, 最大: 100%	0 至 100%	侵入操作时所需要的占空比值
Idle Fuel Cut (怠速燃油切断)	燃油切断后空转: ON 或 OFF	ON: 燃油切断运行	在节气门全关和发动机转速超过 1,500 rpm 时, 怠速燃油切断为 “ON”
FC TAU	燃油切断 TAU (负荷很低时燃油切断): ON 或 OFF	ON: 燃油切断运行	在负荷很低的状态下切断燃油, 以 防止发动机不完全燃烧
Ignition (点火)	点火计数器: 最小: 0, 最大: 400	0 至 400	-
Cylinder #1 Misfire Rate (1 号气缸缺火率)	1 号气缸缺火率: 最小: 0, 最大: 255	0	-
Cylinder #2 Misfire Rate (2 号气缸缺火率)	2 号气缸缺火率: 最小: 0, 最大: 255	0	-
Cylinder #3 Misfire Rate (3 号气缸缺火率)	3 号气缸缺火率: 最小: 0, 最大: 255	0	-
Cylinder #4 Misfire Rate (4 号气缸缺火率)	4 号气缸缺火率: 最小: 0, 最大: 255	0	-
All Cylinders Misfire Rate (所有气缸缺火率)	所有气缸缺火率: 最小: 0, 最大: 255	0	-

ES

智能测试仪显示项目	测量项目 / 范围	正常条件	诊断附注
Misfire RPM (缺火转速)	发生缺火时的发动机转速: 最小: 0 rpm, 最大: 6,375 rpm	-	-
Misfire Load (缺火负荷)	发生缺火时的发动机负荷: 最小: 0 g/s, 最高: 3.98 g/rev	-	-
Misfire Margin (缺火范围)	用以检测发动机缺火的范围 最小: -100%, 最大: 99.22%	-100 至 99.22%	缺火检测范围
# Codes (代码)	故障代码数量: 最少: 0, 最多: 255	-	检测到的 DTC 个数
Check Mode (检查模式) 检查模式	检查模式: ON 或 OFF	ON: 检查模式 ON	参见页次 ES-27
SPD Test (SPD 测试)	车速传感器在检查模式下的结果: 完成或未完成	-	-
Misfire Test *1 (缺火测试)	缺火监控在检查模式下的结果: 完成或未完成	-	-
OXS1 Test (OXS1 测试)	H02 传感器在检查模式下的结果: 完成或未完成	-	-
A/F Test Results (Bank 1) (1 列 A/F 测试结果)	空燃比传感器在检查模式下的结果: 完成或未完成	-	-
MIL (故障指示灯)	MIL 状态: ON 或 OFF	ON: MIL ON	-
MIL ON Run Distance (MIL ON 的行驶距离)	MIL 亮起后的行驶距离: 最小: 0 km, 最大: 65,535 km	检测到 DTC 后的行驶距离	-
Running Time from MIL ON (MIL 亮起后的行驶时间)	MIL 亮起后的行驶时间: 最小: 0 分钟 最大: 65,535 分钟	相当于 MIL 亮起后的行驶时间	-
Engine Run Time (发动机运转时间)	发动机运转时间: 最小: 0 秒 最大: 65,535 秒	发动机启动后的时间	-
Time After DTC Cleared (DTC 清除后的时间)	DTC 清除后的时间: 最小: 0 分钟 最大: 65,535 分钟	相当于 DTC 清除后的时间	-
Distance from DTC Cleared (DTC 清除后的行驶距离)	DTC 清除后的行驶距离: 最小: 0 km, 最大: 65,535 km	相当于 DTC 清除后的距离	-
Warmup Cycle cleared DTC (DTC 清除后的暖机周期)	DTC 清除后的暖机周期: 最小: 0, 最大: 255	-	DTC 清除后的暖机周期数
OBD Requirement (OBD 要求)	OBD 要求	E-OBD	-
Number of Emission DTC (排放 DTC 的数量)	排放 DTC 的数量	-	-
Complete Parts Monitor (完全零件监控)	全面组件监控: 有监控或无监控	-	-
Fuel System Monitor (燃油系统监控)	燃油系统监控: 有监控或无监控	-	-
Misfire Monitor (缺火监控)	缺火监控: 有监控或无监控	-	-
O2S (A/FS) Monitor (O2S (A/FS) 监控)	O2S (A/FS) 监控: 有监控或无监控	-	-
Catalyst Monitor (催化器监控)	催化器监控: 有监控或无监控	-	-
Model Code (车型代码)	确认车型代码	ACV41	-
Engine Type (发动机类型)	确认发动机类型	1AZFE	-
Cylinder Number (气缸数)	确认气缸数: 最小: 0, 最大: 255	4	-

智能测试仪显示项目	测量项目 / 范围	正常条件	诊断附注
Transmission Type (变速器类型)	确认变速器类型	ECT (4AT)	-
Destination (输出国)	确认输出国	W	-
Model Year (车型年份)	确认车型年份: 最小: 1900, 最大: 2155	2006	-
System Identification (确认系统)	确认发动机系统	汽油 (汽油发动机)	-

建议:

- *1: 北京
- *2: 仅在进行以下主动测试时才显示的数据表数值: VVT B1。对于其他主动测试, 数据表数值为 0。

2. 主动测试

建议:

主动测试可以对包括继电器、VSV (真空开关阀) 和执行器在内的组件执行测试, 而无需拆除任何部件。可以用智能测试仪进行主动测试。将进行主动测试作为故障排除的第一步可以缩短诊断时间。

主动测试期间可显示数据表。

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Active Test (主动测试)。
- 参考下表, 进行主动测试。

智能测试仪显示项目	测试零件	控制范围	诊断附注
Control the Injection Volume (控制喷油量)	改变喷油量	在 -12.5% 和 24.8% 之间	<ul style="list-style-type: none"> • 同时测试所有喷油器 • 在发动机转速低于 3,000 rpm 条件下进行测试 • 在控制范围内可以用 0.1% 的梯度改变喷油量
Control the Injection Volume for A/F Sensor (控制 A/F 传感器的喷油量)	改变喷油量	降低 12.5% 或增加 25%	<ul style="list-style-type: none"> • 在发动机转速低于 3,000 rpm 条件下进行测试 • 为 A/F 传感器控制喷油量可以检查和输出前后加热式氧传感器的输出电压的图形。 • 要执行测试, 选择下面的菜单项目: Active Test (主动测试) / Control the Injection Volume for A/F Sensor (为 A/F 传感器控制喷油量) / Data List (数据表) / A/F Control System (A/F 控制系统) / AFS B1S1 and O2S B1S2 (AFS B1S1 和 O2S B1S2)
Activate the VSV for Evap Control (启动用于 EVAP 控制的 VSV)	启动净化 VSV 控制	ON / OFF	-
Control the Fuel Pump / Speed (控制燃油泵 / 速度)	启动燃油泵 (C/OPN 继电器)	ON / OFF	发动机停机时可进行测试
Connect the TC and TE1 (连接 TC 和 TE1)	连接和断开 TC 和 TE1 的连接	ON / OFF	<ul style="list-style-type: none"> • ON: TC 和 TE1 被连接 • OFF: TC 和 TE1 被断开
Control the Idle Fuel Cut Prohibit (控制怠速燃油切断禁止)	禁止怠速燃油切断控制	ON / OFF	-

智能测试仪显示项目	测试零件	控制范围	诊断附注
Control the Electric Cooling Fan (控制电动式冷却风扇)	控制电动式冷却风扇	ON / OFF	-
Control the ETCS Open / Close Slow Speed (控制 ETCS 慢速打开 / 关闭)	节气门执行器	ON: 节气门缓慢打开 / 关闭	在满足下列条件时, 可进行测试: • 发动机停机 • 档位位于 P 位置 • 完全踩下加速踏板 (APP: 59° 或更大)
Control the ETCS Open / Close Fast Speed (控制 ETCS 快速打开 / 关闭)	节气门执行器	ON: 节气门快速打开 / 关闭	
Control the VVT Linear (Bank 1) (控制 VVT 线性 1 列)	控制 VVT (1 列)	-128 至 127% 将该值加入当前 OCV 控制占空比 100%: 最大提前 -100%: 最大推迟	当 VVT 执行器 100% 运行时发动机失速或怠速不稳。 车辆停止和发动机怠速时, 可进行测试。
Control the VVT Linear (Bank 1) (控制 VVT 线性 1 列)	控制 VVT (1 列)	-128 至 127%	车辆停止和发动机怠速时, 可进行测试。
Control the Cylinder #1 Fuel Cut (控制 1 号气缸燃油切断)	1 号气缸燃油切断	ON / OFF	车辆停止和发动机怠速时, 可进行测试。
Control the Cylinder #2 Fuel Cut (控制 2 号气缸燃油切断)	2 号气缸燃油切断	ON / OFF	
Control the Cylinder #3 Fuel Cut (控制 3 号气缸燃油切断)	3 号气缸燃油切断	ON / OFF	
Control the Cylinder #4 Fuel Cut (控制 4 号气缸燃油切断)	4 号气缸燃油切断	ON / OFF	
检查气缸压缩	所有气缸喷油器燃油切断和点火停止	ON / OFF	*

建议:

*: 发动机转动时, 测量每个气缸工作时发动机转速。

诊断故障代码一览表

建议:

由于设备型号不同或其他一些因素, 图表中所列参数不一定与读数完全相同。

在检查模式中进行 DTC 检查时, 如果显示某个 DTC, 则应检查下表中所列代码的电路。对各 DTC 的详细描述, 可参见相应页次。

SFI 系统:

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	记忆	参见页次
P0010	凸轮轴位置 “A” 执行器电路 (1 列)	1. 机油控制阀 (OCV) 电路中存在开路或短路 2. OCV 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-45
P0011	凸轮轴位置 “A” - 正时过度提前或系统性能 (1 列)	1. 气门正时 2. OCV 3. OCV 滤清器 4. 凸轮轴正时齿轮总成 5. ECM	亮起 *1/*2	DTC 储存	ES-48
P0012	凸轮轴位置 “A” - 正时过度推迟 (1 列)	与 DTC P0011 相同	亮起 *1/*2	DTC 储存	ES-48
P0016	曲轴位置 - 凸轮轴位置相关 (1 列传感器 A)	1. 机械系统 (正时链条跳齿或链条拉长) 2. ECM	亮起 *1/*2	DTC 储存	ES-53

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	记忆	参见页次
P0031	氧 (A/F) 传感器的加热器控制电路低 (1 列 1 号传感器)	1. 空燃比 (A/F) 传感器的加热器电路存在开路 2. A/F 传感器加热器 (1 号传感器) 3. 发动机室 J/B (EFI 继电器) 4. ECM	亮起	DTC 储存	ES-55
P0032	氧 (A/F) 传感器的加热器控制电路高 (1 列 1 号传感器)	1. A/F 传感器的加热器电路存在短路 2. A/F 传感器加热器 (1 号传感器) 3. 发动机室 J/B (EFI 继电器) 4. ECM	亮起	DTC 储存	ES-55
P0037	氧传感器加热器控制电路低 (1 列 2 号传感器)	1. 加热式氧 (HO2) 传感器加热器电路存在开路 2. HO2 传感器加热器 (2 号传感器) 3. 发动机室 J/B (EFI 继电器) 4. ECM	亮起	DTC 储存	ES-60
P0038	氧传感器加热器控制电路高 (1 列 2 号传感器)	1. 加热式氧 (HO2) 传感器加热器电路存在短路 2. HO2 传感器加热器 (2 号传感器) 3. 发动机室 J/B (EFI 继电器) 4. ECM	亮起	DTC 储存	ES-60
P0100	质量式或体积式空气流量电路	1. 空气流量计 (MAF) 电路中存在开路或短路 2. 空气流量计 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-65
P0102	质量式或体积式空气流量电路输入低	1. 空气流量计电路中存在开路或短路 2. 空气流量计 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-65
P0103	质量式或体积式空气流量电路输入高	1. 空气流量计电路中存在开路或短路 2. 空气流量计 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-65
P0110	进气温度电路故障	1. 进气温度 (IAT) 传感器中存在开路或短路 2. IAT 传感器 (内置于空气流量计) 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-71
P0112	进气温度电路输入低	1. IAT 传感器电路中存在短路 2. IAT 传感器 (内置于空气流量计) 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-71
P0113	进气温度电路输入高	1. IAT 传感器电路中存在开路 2. IAT 传感器 (内置于空气流量计) 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-71

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	记忆	参见页次
P0115	发动机冷却液温度电路故障	1. 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器电路中存在开路或短路 2. ECT 传感器 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-76
P0116	发动机冷却液温度电路范围 / 性能故障	1. 节温器 2. ECT 传感器	亮起	DTC 储存	ES-81
P0117	发动机冷却液温度电路输入低	1. ECT 传感器电路中存在短路 2. ECT 传感器 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-76
P0118	发动机冷却液温度电路输入高	1. ECT 传感器电路中存在开路 2. ECT 传感器 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-76
P0120	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路故障	1. 节气门位置 (TP) 传感器 (内置于节气门体总成) 2. ECM	亮起	DTC 储存	ES-83
P0121	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路范围 / 性能问题	TP 传感器 (内置于节气门体总成)	亮起	DTC 储存	ES-89
P0122	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路输入低	1. TP 传感器 (内置于节气门体总成) 2. VTA1 电路存在短路 3. VC 电路存在开路 4. ECM	亮起	DTC 储存	ES-83
P0123	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路输入高	1. TP 传感器 (内置于节气门体总成) 2. VTA1 电路存在开路 3. E2 电路存在开路 4. VC 和 VTA1 电路之间存在短路 5. ECM	亮起	DTC 储存	ES-83
P0136	氧传感器电路故障 (1 列 2 号传感器)	1. HO2 传感器 (2 列) 电路中存在开路或短路 2. HO2 传感器 (2 号传感器) 3. HO2 传感器加热器 (2 号传感器) 4. 空燃比 (A/F) 传感器 (1 号传感器) 5. 发动机室 J/B (EFI 继电器) 6. 排气系统的气体泄漏	亮起	DTC 储存	ES-90

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	记忆	参见页次
P0137	氧传感器电路低电压 (1 列 2 号传感器)	1. H02 传感器 (2 号传感器) 电路中存在开路 2. H02 传感器 (2 号传感器) 3. H02 传感器加热器 (2 号传感器) 4. 发动机室 J/B (EFI 继电器) 5. 排气系统的气体泄漏	亮起	DTC 储存	ES-90
P0138	氧传感器电路高电压 (1 列 2 号传感器)	1. H02 传感器 (2 号传感器) 电路中存在短路 2. H02 传感器 (2 号传感器) 3. ECM 内部电路故障	亮起	DTC 储存	ES-90
P0171	系统太淡 (1 列)	1. 进气系统 2. 喷油器堵塞 3. 空气流量计 4. ECT 传感器 5. 燃油压力 6. 排气系统的气体泄漏 7. A/F 传感器 (1 号传感器) 电路中存在开路或短路 8. A/F 传感器 (1 号传感器) 9. A/F 传感器加热器 (1 号传感器) 10. 发动机室 J/B (EFI 继电器) 11. A/F 传感器加热器和继电器电路 12. 通风软管连接 13. 通风阀和软管 14. ECM	亮起	DTC 储存	ES-105
P0172	系统太浓 (1 列)	1. 喷油器泄漏或堵塞 2. 空气流量计 3. ECT 传感器 4. 点火系统 5. 燃油压力 6. 排气系统的气体泄漏 7. A/F 传感器 (1 号传感器) 电路中存在开路或短路 8. A/F 传感器 (1 号传感器) 9. A/F 传感器加热器 (1 号传感器) 10. 发动机室 J/B (EFI 继电器) 11. A/F 传感器加热器和 EFI 继电器电路 12. ECM	亮起	DTC 储存	ES-105
P0220	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “B” 电路	1. TP 传感器 (内置于节气门总成) 2. ECM	亮起	DTC 储存	ES-83

ES

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	记忆	参见页次
P0222	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关“B”电路输入低	1. TP 传感器 (内置于节气门体总成) 2. VTA2 电路存在短路 3. VC 电路存在开路 4. ECM	亮起	DTC 储存	ES-83
P0223	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关“B”电路输入高	1. TP 传感器 (内置于节气门体总成) 2. VTA2 电路存在开路 3. E2 电路存在开路 4. VC 和 VTA2 电路之间存在短路 5. ECM	亮起	DTC 储存	ES-83
P0300	检测到气缸发生随机 / 多次缺火	1. 发动机线束中存在开路或短路 2. 连接器连接 3. 真空软管连接 4. 点火系统 5. 喷油器 6. 燃油压力 7. 空气流量计 8. ECT 传感器 9. 压缩压力 10. 气门间隙 11. 气门正时 12. 通风阀和软管 13. 通风软管连接 14. 进气系统 15. ECM	亮起 / 闪烁 *3	DTC 储存	ES-113
P0301	检测到 1 号气缸发生缺火	与 DTC P0300 相同	亮起 / 闪烁 *3	DTC 储存	ES-113
P0302	检测到 2 号气缸发生缺火	与 DTC P0300 相同	亮起 / 闪烁 *3	DTC 储存	ES-113
P0303	检测到 3 号气缸发生缺火	与 DTC P0300 相同	亮起 / 闪烁 *3	DTC 储存	ES-113
P0304	检测到 4 号气缸发生缺火	与 DTC P0300 相同	亮起 / 闪烁 *3	DTC 储存	ES-113
P0327	1 号爆震传感器电路输入低 (1 列或单个传感器)	1. 爆震传感器电路中存在短路 2. 爆震传感器 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-124
P0328	1 号爆震传感器电路输入高 (1 列或单个传感器)	1. 爆震传感器电路中存在开路 2. 爆震传感器 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-124
P0335	曲轴位置传感器“ A ”电路	1. 曲轴位置 (CKP) 传感器电路中存在开路或短路 2. CKP 传感器 3. CKP 传感器齿板 4. ECM	亮起	DTC 储存	ES-128
P0339	曲轴位置传感器“ A ”电路间歇	与 DTC P0335 相同	-	DTC 储存	ES-128

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	记忆	参见页次
P0340	凸轮轴位置传感器 “A”电路（1列或单个传感器）	1. 凸轮轴位置（CMP）传感器电路中存在开路或短路 2. CMP 传感器 3. 凸轮轴 4. 正时链条跳齿 5. ECM	亮起	DTC 储存	ES-133
P0351	点火线圈“A”主 / 副电路	1. 点火系统 2. 在点火线圈和 ECM 之间的 IGF1 或 IGT（1 至 4）电路中存在开路或短路 3. 1 号至 4 号点火线圈 4. ECM	亮起	DTC 储存	ES-137
P0352	点火线圈“B”主 / 副电路	与 DTC P0351 相同	亮起	DTC 储存	ES-137
P0353	点火线圈“C”主 / 副电路	与 DTC P0351 相同	亮起	DTC 储存	ES-137
P0354	点火线圈“D”主 / 副电路	与 DTC P0351 相同	亮起	DTC 储存	ES-137
P0420	催化器系统效率低于门限值（1 列）	1. 前排气管（带 TWC） 2. 排气系统的气体泄漏 3. 空燃比（A/F）传感器（1 号传感器） 4. 加热式氧（HO2）传感器（2 号传感器）	亮起	DTC 储存	ES-143
P0443	燃油蒸发排放控制系统净化控制阀电路	1. 净化 VSV 电路存在开路或短路 2. 净化 VSV 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-149
P0500	车速传感器“A”	1. 速度信号电路中存在开路或短路 2. 组合仪表 3. 防滑控制 ECU 4. 车速传感器 5. ECM	亮起	DTC 储存	ES-153
P0504	制动开关“A” / “B”相关	1. 刹车灯开关信号电路中存在短路 2. 刹车灯开关 3. STOP 保险丝 4. IGN 保险丝 5. ECM	-	DTC 储存	ES-157
P0505	怠速控制系统故障	1. ETCS（电子节气门控制系统） 2. 进气系统 3. 通风软管连接 4. ECM	亮起	DTC 储存	ES-160
P0560	系统电压	1. 备用电源的电路中存在开路 2. 蓄电池 3. 蓄电池端子 4. 1 号 EFI 保险丝 5. ECM	亮起	DTC 储存	ES-162

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	记忆	参见页次
P0604	内部控制模块随机存取记忆 (RAM) 错误	ECM	亮起	DTC 储存	ES-166
P0606	ECM / PCM 处理器	ECM	亮起	DTC 储存	ES-166
P0607	控制模块性能	ECM	亮起	DTC 储存	ES-166
P0617	起动机继电器电路高	1. 驻车 / 空档位置 (PNP) 开关 2. 起动机继电器电路 3. 点火开关 4. ECM	亮起	DTC 储存	ES-168
P0657	执行器电源电压电路 / 开路	ECM	亮起	DTC 储存	ES-166
P0724	制动器开关 “B” 电路高	1. 刹车灯开关信号电路中存在短路 2. 刹车灯开关 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-173
P2102	节气门执行器控制马达电路低	1. 节气门执行器电路存在开路 2. 节气门执行器 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-175
P2103	节气门执行器控制马达电路高	1. 节气门执行器电路存在短路 2. 节气门执行器 3. 节气门 4. 节气门体总成 5. ECM	亮起	DTC 储存	ES-175
P2111	节气门执行器控制系统 - 黏开	1. 节气门执行器 2. 节气门体总成 3. 节气门	亮起	DTC 储存	ES-178
P2112	节气门执行器控制系统 - 黏闭	与 DTC P2111 相同	亮起	DTC 储存	ES-178
P2118	节气门执行器控制马达电流范围 / 性能	1. ETCS 电源的电路中存在开路 2. 蓄电池 3. 蓄电池端子 4. ETCS 保险丝 5. ECM	亮起	DTC 储存	ES-180
P2119	节气门执行器控制节气门体范围 / 性能	1. ETCS 2. ECM	亮起	DTC 储存	ES-186
P2120	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路	1. 加速踏板位置 (APP) 传感器 2. ECM	亮起	DTC 储存	ES-188
P2121	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路范围 / 性能	1. APP 传感器 2. ECM	亮起	DTC 储存	ES-194
P2122	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路输入低	1. APP 传感器 2. VCP1 电路存在开路 3. VPA 电路存在开路或接地短路 4. ECM	亮起	DTC 储存	ES-188
P2123	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路输入高	1. APP 传感器 2. EPA 电路存在开路 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-188

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	记忆	参见页次
P2125	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路	1. APP 传感器 2. ECM	亮起	DTC 储存	ES-188
P2127	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路输入低	1. APP 传感器 2. VCP2 电路存在开路 3. VPA2 电路存在开路或接地短路 4. ECM	亮起	DTC 储存	ES-188
P2128	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路输入高	1. APP 传感器 2. EPA2 电路存在开路 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-188
P2135	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” / “B” 电压相关	1. 在 VTA1 和 VTA2 电路之间存在短路 2. TP 传感器 (内置于节气门体总成) 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-83
P2138	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” / “E” 电压相关	1. VPA 和 VPA2 电路间存在短路 2. APP 传感器 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-188
P2195	氧 (A/F) 传感器信号在过淡时不变化 (1 列 1 号传感器)	1. A/F 传感器 (1 号传感器) 电路中存在开路或短路 2. A/F 传感器 (1 号传感器) 3. A/F 传感器加热器 (1 号传感器) 4. 发动机室 J/B (EFI 继电器) 5. A/F 传感器加热器和 EFI 继电器电路 6. ECM	亮起	DTC 储存	ES-196
P2196	氧 (A/F) 传感器信号在过浓时不变化 (1 列 1 号传感器)	1. A/F 传感器 (1 号传感器) 电路中存在开路或短路 2. A/F 传感器 (1 号传感器) 3. A/F 传感器加热器 (1 号传感器) 4. 发动机室 J/B (EFI 继电器) 5. A/F 传感器加热器和 EFI 继电器电路 6. ECM	亮起	DTC 储存	ES-196
P2237	氧 (A/F) 传感器泵电流电路 / 开路 (1 列 1 号传感器)	1. A/F 传感器 (1 号传感器) 电路中存在开路或短路 2. A/F 传感器 (1 号传感器) 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-209
P2238	氧 (A/F) 传感器泵电流电路低 (1 列 1 号传感器)	与 DTC P2237 相同	亮起	DTC 储存	ES-209
P2239	氧 (A/F) 传感器泵电流电路高 (1 列 1 号传感器)	与 DTC P2237 相同	亮起	DTC 储存	ES-209

ES

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	记忆	参见页次
P2252	氧 (A/F) 传感器参考接地电路低 (1 列 1 号传感器)	与 DTC P2237 相同	亮起	DTC 储存	ES-209
P2253	氧 (A/F) 传感器参考接地电路高 (1 列 1 号传感器)	与 DTC P2237 相同	亮起	DTC 储存	ES-209
P2A00	A/F 传感器电路响应慢 (1 列 1 号传感器)	1. A/F 传感器电路中存在开路或短路 2. A/F 传感器 3. ECM	亮起	DTC 储存	ES-216

ES

建议：

- *1: 适用于北京
- *2: 北京以外
- *3: 检测到严重缺火时闪烁。

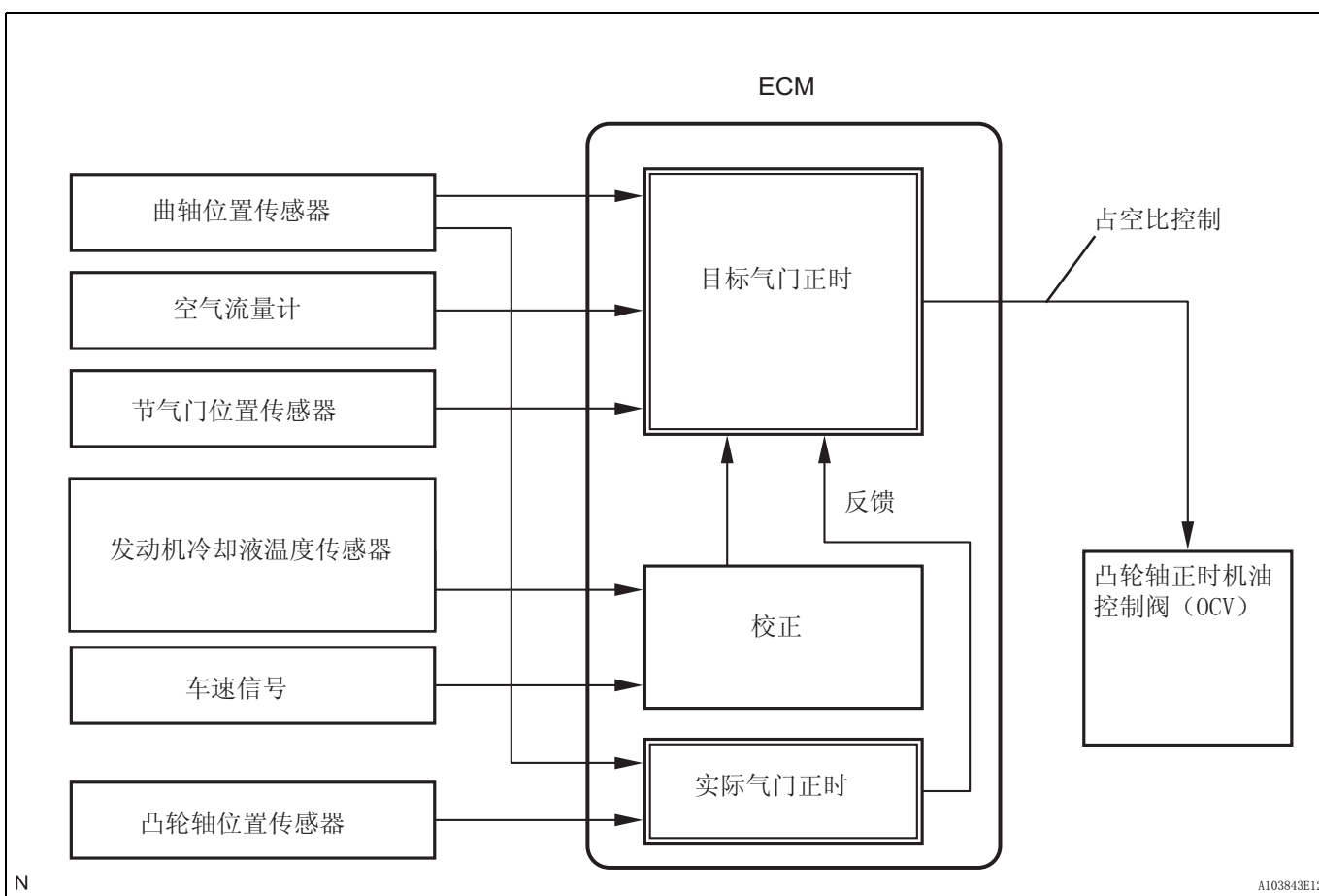
DTC	P0010	凸轮轴位置“A”执行器电路（1列）
-----	-------	-------------------

说明

建议：

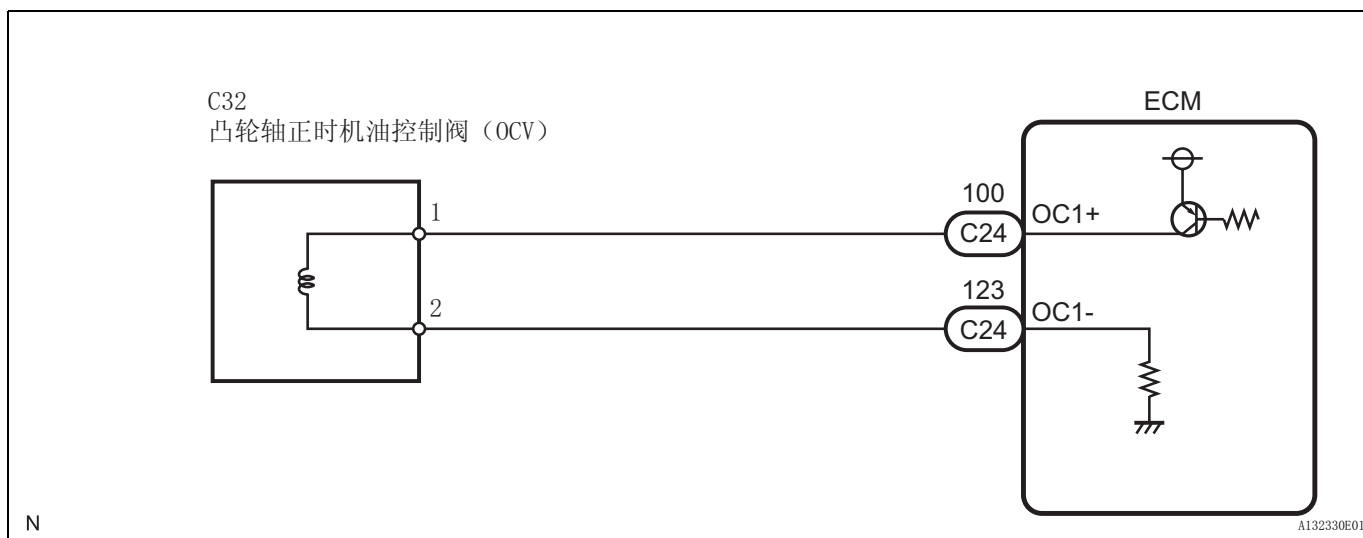
该 DTC 和机油控制阀（OCV）有关。

可变气门正时（VVT）系统包括 ECM、OCV 和 VVT 控制器。ECM 发送目标占空比控制信号至 OCV。该控制信号规范向 VVT 控制器提供的机油压力。根据发动机运行情况，如进气量、节气门位置和发动机冷却液温度，进行凸轮轴正时控制。ECM 根据相关传感器传送来的信号，控制 OCV。VVT 控制器通过 OCV 用机油压力调节进气凸轮轴角度。这样在总体驾驶条件下，优化了凸轮轴和曲轴的相对位置，提高了发动机扭矩和燃油经济性，降低了废气排放量。ECM 利用来自凸轮轴和曲轴位置传感器的信号检测实际进气门正时，并执行反馈控制。这就是 ECM 校正目标进气门正时的方法。



DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0010	OCV 电路中存在开路或短路 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> OCV 电路中存在开路或短路 OCV ECM

线路图



检查步骤

建议：

用智能测试仪读取定格数据。在 DTC 被存储时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1 使用智能测试仪进行主动测试（运行 OCV）

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 起动发动机，并接通测试仪。
- 使发动机暖机。
- 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Active Test（主动测试）/ Control the VVT System (Bank 1)（控制 VVT 系统（1 列））。
- 当使用智能测试仪运行机油控制阀（OCV）时，检查发动机转速。

OK

测试仪操作	规定条件
OCV OFF	正常发动机转速
OCV ON	发动机怠速不稳或失速 (OCV 从 OFF 切换到 ON 后不久)

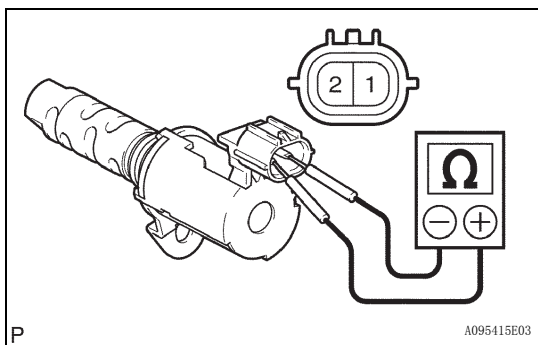
NG

进到第 2 步

OK

检查间歇性故障

2 检查凸轮轴正时机油控制阀总成



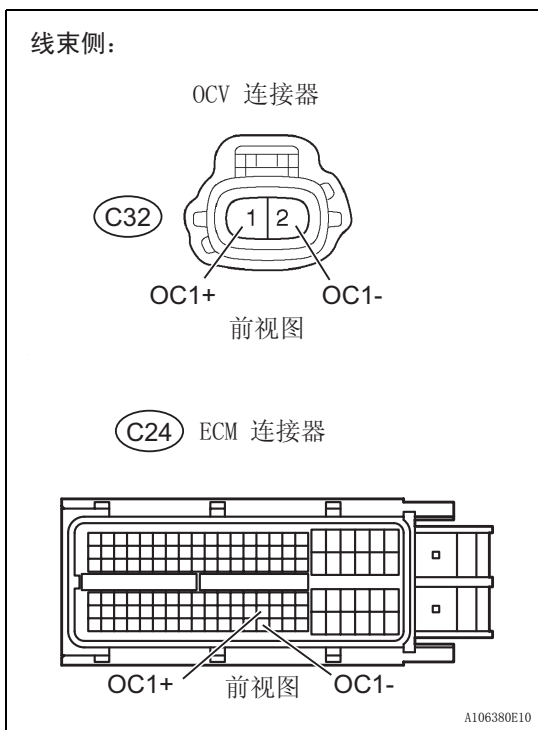
- (a) 断开 C32 OCV 连接器。
- (b) 测量 OCV 端子间的电阻。
标准电阻：
20 °C (68°F) 时为 6.9 至 7.9 Ω
- (c) 重新连接 OCV 连接器。

NG → **更换凸轮轴正时机油控制阀总成**

OK

ES

3 检查线束和连接器 (OCV-ECM)



- (a) 断开 C32 OCV 连接器。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。
标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
OC1+ (C32-1) - OC1+ (C24-100)	低于 1Ω
OC1- (C32-2) - OC1- (C24-123)	

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
OC1+ (C32-1) 或 OC1+ (C24-100) - 车身接地	10 kΩ 或更高
OC1- (C32-2) 或 OC1- (C24-123) - 车身接地	

- (d) 重新连接 OCV 连接器。
- (e) 重新连接 ECM 连接器。

NG → **修理或更换线束或连接器**

OK

更换 ECM

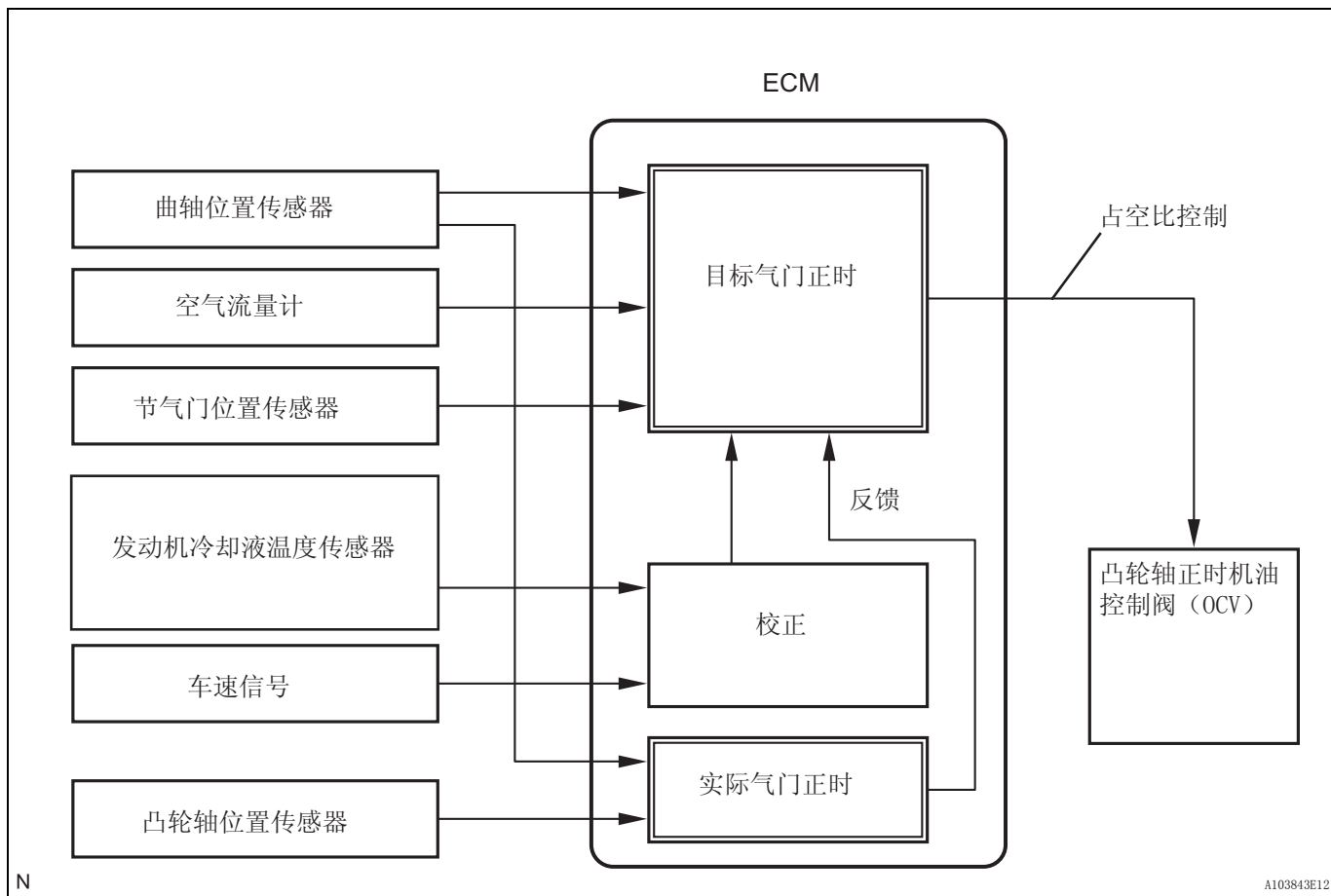
DTC	P0011	凸轮轴位置 “A” - 正时过度提前或系统性能 (1 列)
DTC	P0012	凸轮轴位置 “A” - 正时过度推迟 (1 列)

说明

建议：

如果显示出 DTC P0011 或 P0012，则检查 VVT（可变气门正时）系统。

VVT 系统包括 ECM、机油控制阀（OCV）和 VVT 控制器。ECM 发送目标占空比控制信号至 OCV。该控制信号规范向 VVT 控制器提供的机油压力。根据发动机运行情况，如进气量、节气门位置和发动机冷却液温度，进行凸轮轴正时控制。ECM 根据相关传感器传送来的信号，控制 OCV。VVT 控制器通过 OCV 用机油压力调节进气凸轮轴角度。这样在总体驾驶条件下，优化了凸轮轴和曲轴的相对位置，提高了发动机扭矩和燃油经济性，降低了废气排放量。ECM 利用来自凸轮轴和曲轴位置传感器的信号检测实际进气门正时，并执行反馈控制。这就是 ECM 校正目标进气门正时的方法。



ES

N

A103843E12

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0011	<p>提前凸轮轴正时： 发动机暖机状态和发动机转速在 550 rpm 和 4,000 rpm 之间时，满足条件 (1)、(2) 和 (3) (第二行程逻辑)：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 目标进气门正时与实际进气门正时之间的差异在 4.5 秒钟内超过 5° CA (曲轴角度) 2. 当前进气门正时被固定 (正时变化在 5 秒钟内小于 5° CA) 3. VVT 控制器的正时变化比最大延时正时 (提前正时故障) 大 19° CA 	<ul style="list-style-type: none"> • 气门正时 • OCV • OCV 滤清器 • 凸轮轴正时齿轮总成 • ECM
P0012	<p>推迟凸轮轴正时： 发动机暖机状态和发动机转速在 550 rpm 和 4,000 rpm 之间时，满足条件 (1)、(2) 和 (3) (第二行程逻辑)：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 目标进气门正时与实际进气门正时之间的差异在 4.5 秒钟内超过 5° CA (曲轴角度) 2. 当前进气门正时被固定 (正时变化在 5 秒钟内小于 5° CA) 3. VVT 控制器的正时变化比最大延时正时 (推迟正时故障) 小 19° CA 	<ul style="list-style-type: none"> • 气门正时 • OCV • OCV 滤清器 • 凸轮轴正时齿轮总成 • ECM

ES

线路图

参考 DTC P0010 (参见页次 ES-46)。

检查步骤

备注：

当发动机机油中的异物卡入系统中的某个部件时，会输出 DTC P0011 或 P0012。即使系统在短时间后回复到正常状态，这些代码还是被设定在那里。进入系统的异物会被机油滤清器过滤掉。

建议：

用智能测试仪读取定格数据。在 DTC 被存储时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1	检查其他 DTC 输出 (除 DTC P0011 或 P0012 之外)
----------	---

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P0011 或 P0012	A
P0011 或 P0012 以及其他 DTC	B

建议：

如果输出了除 P0011 或 P0012 以外的其他 DTC，应首先对这些 DTC 进行故障排除。

B

进到 DTC 表

A

2

使用智能测试仪进行主动测试（运行 OCV）

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
 (b) 起动发动机，并接通测试仪。
 (c) 使发动机暖机。
 (d) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Active Test（主动测试）/ Control the VVT System (Bank 1)（控制 VVT 系统（1 列））。
 (e) 当使用智能测试仪运行机油控制阀（OCV）时，检查发动机转速。

OK

测试仪操作	规定条件
OCV OFF	正常发动机转速
OCV ON	发动机怠速不稳或失速 (OCV 从 OFF 切换到 ON 后不久)

NG

进到第 4 步

OK

3

检查 DTC 输出是否输出（DTC P0011 或 P0012）

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
 (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
 (c) 清除 DTC（参见页次 ES-23）。
 (d) 起动发动机并暖机。
 (e) 用智能测试仪将 ECM 从正常模式切换到检查模式。
 (f) 驾驶车辆 10 分钟以上。
 (g) 使用测试仪读取 DTC。

OK:

无 DTC 输出。

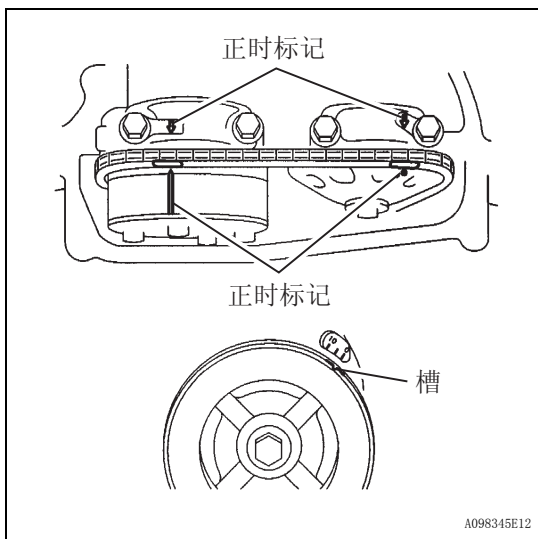
NG

进到第 4 步

OK

结束

4 检查气门正时 (检查正时链条是否松弛或跳齿)



- (a) 拆下气缸盖罩。
- (b) 转动曲轴皮带轮, 将皮带轮上的槽与正时链盖的正时标记“0”对准。
- (c) 检查凸轮轴正时齿轮的正时标记是否对准图中所示的轴承盖的正时标记。
如果没有对准, 则转动曲轴 1 周 1 周 (360°), 并如上所述对准正时标记。

OK:

如图所示, 凸轮轴正时齿轮的正时标记已对准。

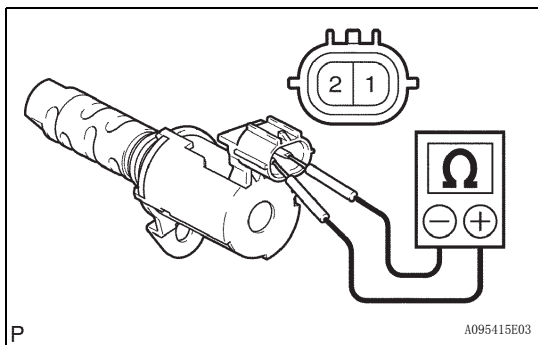
- (d) 重新安装气缸盖罩。

NG → **调整气门正时**

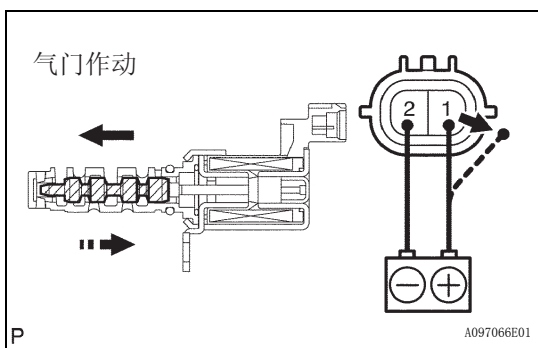
ES

OK

5 检查凸轮轴正时机油控制阀总成 (OCV)



- (a) 断开 C32 OCV 连接器。
- (b) 测量 OCV 端子间的电阻。
标准电阻:
20 °C (68°F) 时为 6.9 至 7.9 Ω



- (c) 将蓄电池正极接至 1 号端子, 负极接至 2 号端子, 并检查气门的工作情况。

OK:

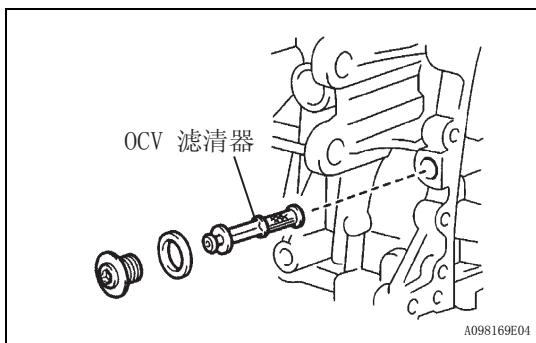
气门快速运作。

- (d) 重新连接 OCV 连接器。

NG → **更换凸轮轴正时机油控制阀总成**

OK

6 检查机油控制阀滤清器



- (a) 拆下 OCV 滤清器。
 - (b) 检查滤清器没有阻塞。
- OK:**
滤清器没有被阻塞。
- (c) 重新安装 OCV 滤清器。

NG

清洁机油控制阀滤清器

OK

7 更换凸轮轴正时齿轮总成

下一步

8 检查 DTC 输出是否输出 (DTC P0011 或 P0012)

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- (c) 清除 DTC (参见页次 ES-23)。
- (d) 起动发动机并暖机。
- (e) 用智能测试仪将 ECM 从正常模式切换到检查模式。
- (f) 驾驶车辆 10 分钟以上。
- (g) 使用测试仪读取输出的 DTC。

OK:

无 DTC 输出。

建议:

当发动机机油中的异物卡入系统中的某个部件时, 会输出 DTC P0011 或 P0012。即使系统回复到正常状态, 这些代码在短时间内还是被输出。这些异物将被机油滤清器滤出, 这样就排除了故障来源。

NG

更换 ECM

OK

系统正常

DTC	P0016	曲轴位置 - 凸轮轴位置相关 (1 列传感器 A)
-----	-------	---------------------------

说明

在 VVT (可变气门正时) 系统中, ECM 控制进气和排气气门来产生合适的打开和关闭正时。ECM 通过执行下列操作来控制进气和排气门: 1) 控制凸轮轴和凸轮轴正时油控制阀, 并使凸轮轴正时齿轮运行; 2) 改变凸轮轴和曲轴之间的相对位置间隙。

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0016	曲轴和凸轮轴位置传感器信号的偏差 (第二行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> 机械系统 (正时链条跳齿或链条拉长) ECM

ES

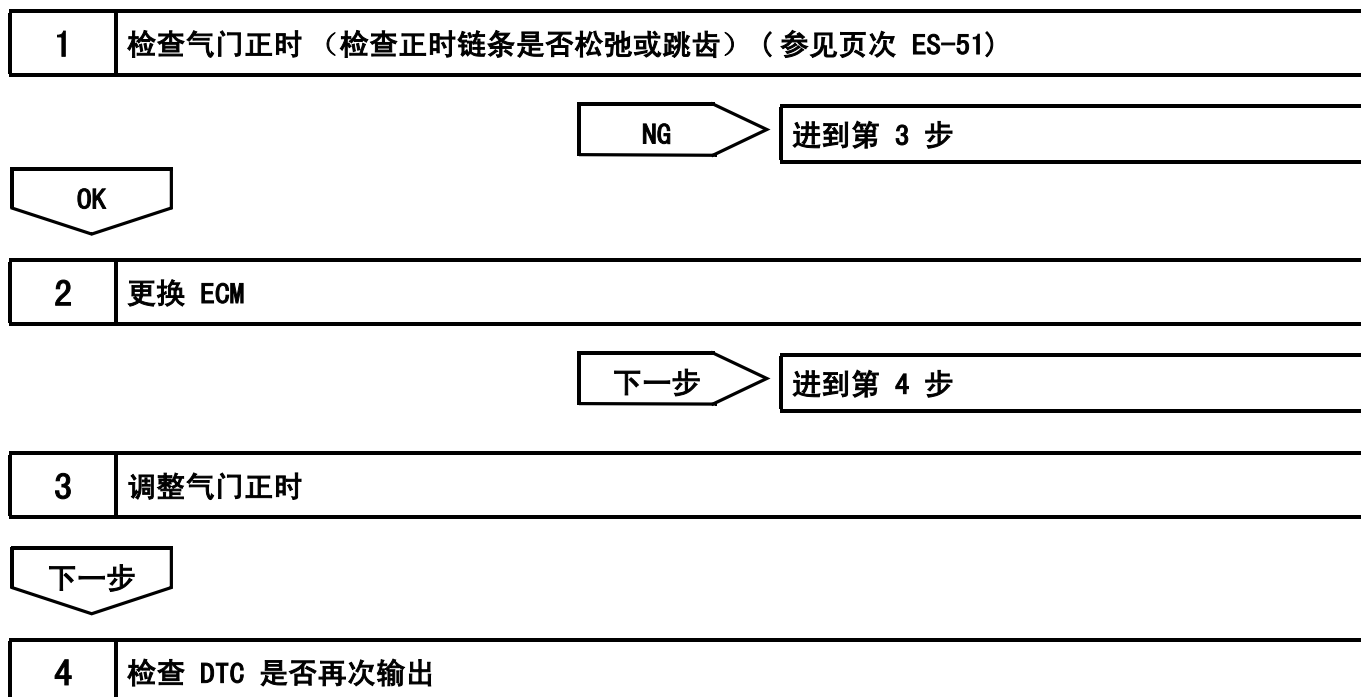
线路图

参考 DTC P0335 (参见页次 ES-129)。

检查步骤

建议:

用智能测试仪读取定格数据。在 DTC 被存储时, ECM 将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时, 定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态, 发动机是否暖机, 空燃比是过淡还是过浓, 及其他数据。



备注:

更换 ECM 或调整进气气门正时后, 确认 DTC 没有再次输出。

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- (c) 清除 DTC (参见页次 ES-23)。

- (d) 使用测试仪将 ECM 从正常模式切换至检查模式（参见页次 ES-27）。
- (e) 起动发动机并暖机。
- (f) 让发动机怠速运转至少 1 分钟，然后驾驶车辆至少 1 分钟。
- (g) 确认在使用测试仪时无 DTC 代码输出。

OK:

没有 DTC 输出

下一步

ES

结束

DTC	P0031	氧 (A/F) 传感器的加热器控制电路低 (1 列 1 号传感器)
DTC	P0032	氧 (A/F) 传感器的加热器控制电路高 (1 列 1 号传感器)

说明

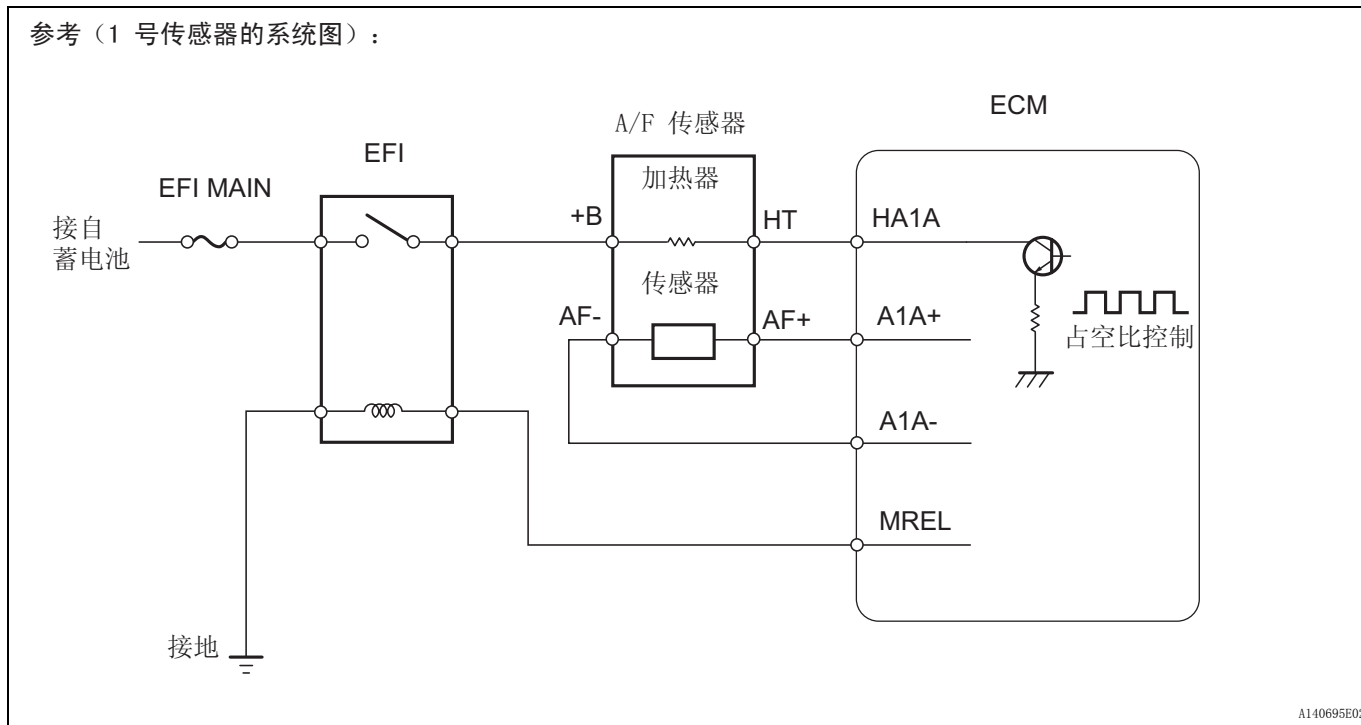
参考 DTC P2195 (参见页次 ES-196)。

建议：

- 虽然 DTC 所示的是氧传感器，但这些 DTC 与空燃比 (A/F) 传感器有关。
- 1 号传感器是指安装在三元催化转化器 (TWC) 前部，并位于在发动机总成附近的传感器。
- 一旦设定了某一个 DTC，则 ECM 进入失效保护模式在失效保护模式下，ECM 关闭 A/F 传感器加热器。点火开关转到 OFF 之前，失效保护模式将持续。
- ECM 向控制电路输出脉冲宽度调节信号，来调节通过加热器的电流。A/F 传感器的加热器电路在电路的 +B 侧使用继电器。

ES

参考 (1 号传感器的系统图)：



DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0031	空燃比 (A/F) 传感器加热器电流低于 0.8 A (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> • A/F 传感器的加热器电路存在开路 • A/F 传感器加热器 (1 号传感器) • 发动机室 J/B (EFI 继电器) • ECM
P0032	空燃比 (A/F) 传感器加热器电流高于 10 A (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> • A/F 传感器的加热器电路存在短路 • A/F 传感器加热器 (1 号传感器) • 发动机室 J/B (EFI 继电器) • ECM

监视说明

ECM 利用来自空燃比 (A/F) 传感器的信号来控制空燃比并使其接近理论水平。这样可使三元催化转化器 (TWC) 净化能力最大化，来净化废气。

A/F 传感器检测废气中的含氧水平，并向 ECM 发送信息。传感器元件的内表面暴露在外面空气中。传感器元件的外表面暴露于排放废气中。传感器元件是由电镀氧化锆粉和一个集成的加热元件组成。

在废气的氧浓度和外面空气的氧浓度存在很大差别时，氧化锆会产生低电压。铂涂层会放大该电压。A/F 传感器在加热时会更加有效。在废气温度较低时，传感器未经辅助加热不能产生有效的电压。ECM 利用占空比方法控制辅助加热来调节传感器加热器元件中的平均电流。如果加热器电流超出正常范围，由 A/F 传感器发送的信号将失真，从而使 ECM 无法调控出合适的空燃比。

若传感器加热器中的电流不在正常工作范围，ECM 将此认作是传感器加热器中的故障，并设定 DTC。

示例：

当 A/F 传感器加热器中的电流大于 10 A 时，ECM 设定 DTC 代码 P0032。相反，当 A/F 传感器加热器中的电流小于 0.8 A 时，设定 DTC 代码 P0031。

ES 线路图

参考 DTC P2195（参见页次 ES-199）。

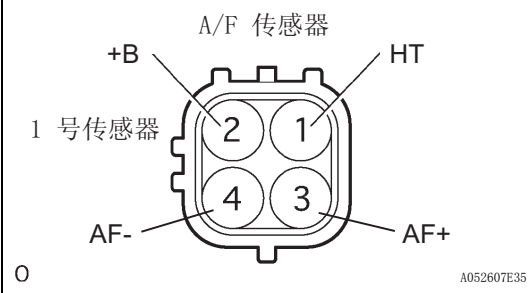
检查步骤

建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1 检查空燃比传感器（加热器电阻）

组件侧：



(a) 断开 C15 A/F 传感器连接器。

(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
HT (1) - +B (2)	20 °C (68°F) 时为 1.8 至 3.4 Ω
HT (1) - AF- (4)	10 kΩ 或更高

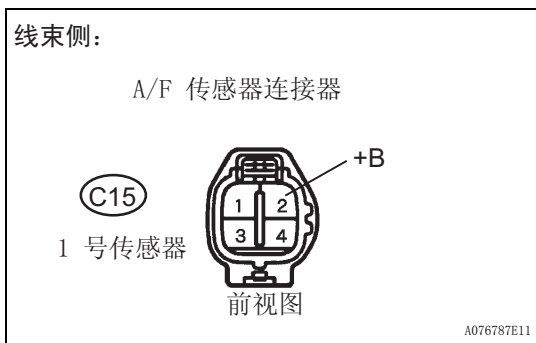
(c) 重新连接 A/F 传感器连接器。

NG

更换空燃比传感器

OK

2 检查端子电压 (A/F 传感器的 +B 端子)



- (a) 断开 C15 A/F 传感器连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

测试仪连接	规定条件
+B (C15-2) - 车身接地	9 至 14 V

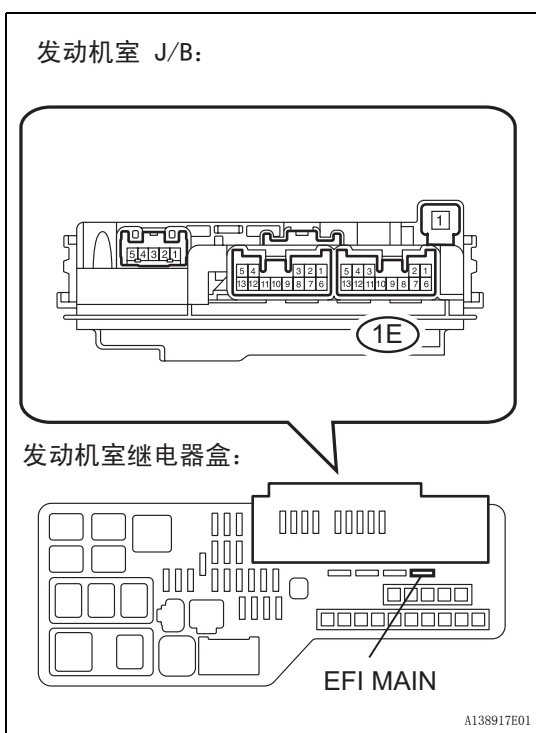
- (d) 重新连接 A/F 传感器连接器。

OK → **进到第 5 步**

ES

NG

3 检查发动机室 J/B (EFI 继电器、EFI MAIN 保险丝)



- (a) 检查 EFI MAIN 保险丝。
 - (1) 从发动机室 R/B 上拆下 EFI MAIN 保险丝。
 - (2) 测量 EFI MAIN 保险丝的电阻。

标准电阻 :

低于 1 Ω

- (3) 重新安装 EFI MAIN 保险丝。
- (b) 检查 EFI 继电器。
 - (1) 从发动机室 R/B 上拆下发动机室 J/B。
 - (2) 测量 EFI 继电器电阻。

标准电阻

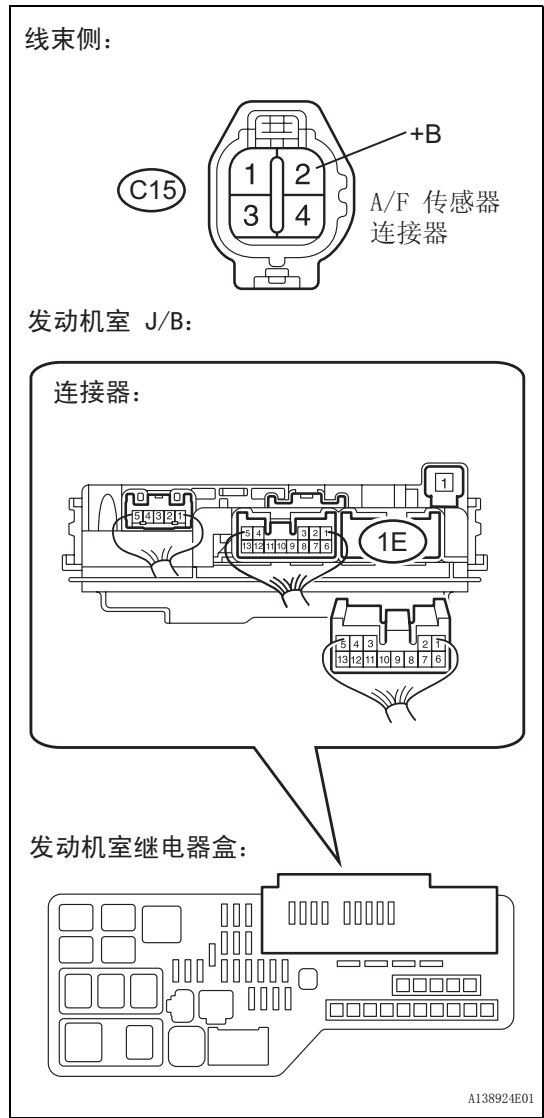
测试仪连接	规定条件
1E-7 - 1E-12	10 kΩ 或更高
	低于 1 Ω 在端子 1E-9 和 1E-11 之间施加蓄电池电压。

- (3) 重新安装发动机室 J/B。

NG → **更换发动机室 J/B 和 (或) EFI MAIN 保险丝**

OK

4 检查线束和连接器 (A/F 传感器 - EFI 继电器)



- (a) 断开 C15 A/F 传感器连接器。
- (b) 从发动机室 R/B 上拆下发动机室 J/B。
- (c) 断开 1E 发动机室 J/B 连接器。
- (d) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
+B (C15-2) - 发动机室 J/B (1E-7)	低于 1 Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
+B (C15-2) 或发动机室 J/B (1E-7) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (e) 重新连接 A/F 传感器连接器。
- (f) 重新安装发动机室 J/B 连接器。
- (g) 重新安装发动机室 J/B。

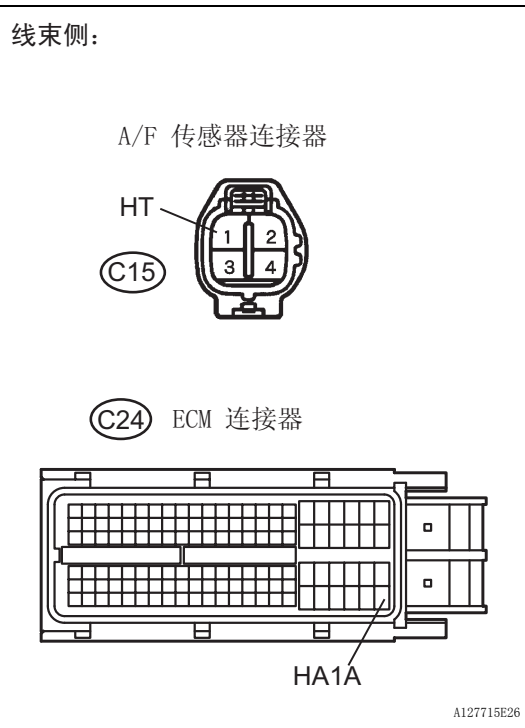
NG 修理或更换线束或连接器

OK

检查 ECM 电源电路

ES

5 检查线束和连接器 (A/F 传感器 - ECM)



- (a) 断开 C15 A/F 传感器连接器。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
HT (C15-1) - HA1A (C24-109)	低于 1 Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
HT (C15-1) 或 HA1A (C24-109) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (d) 重新连接 A/F 传感器连接器。
- (e) 重新连接 ECM 连接器。

NG → **修理或更换线束或连接器**

OK

6 检查 DTC 是否再次输出

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 打开测试仪。
- (d) 清除 DTC (参见页次 ES-23)。
- (e) 起动发动机。
- (f) 使发动机空转 1 秒或更长的时间。
- (g) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- (h) 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
无输出	A
P0031 或 P0032	B

B → **更换 ECM**

A

检查间歇性故障

DTC	P0037	氧传感器加热器控制电路低 (1 列 2 号传感器)
DTC	P0038	氧传感器加热器控制电路高 (1 列 2 号传感器)

说明

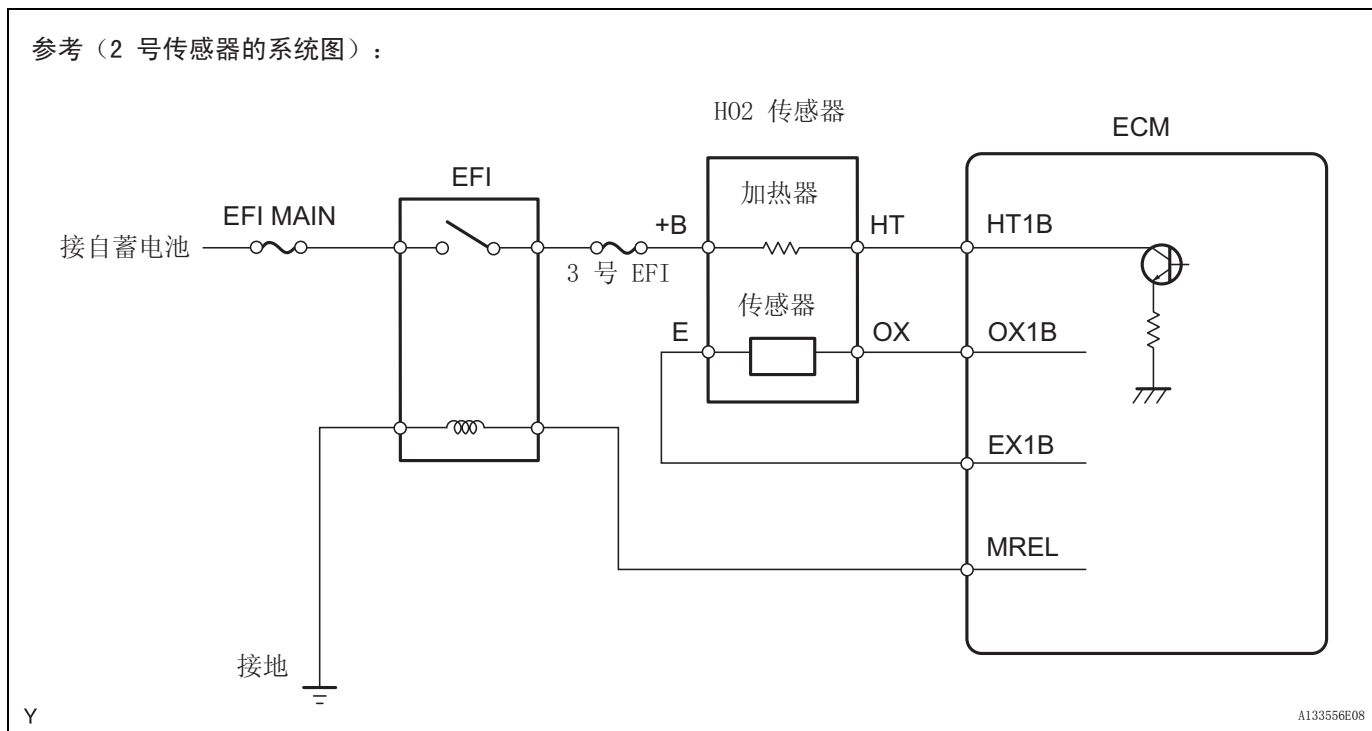
参考 DTC P0136 (参见页次 ES-90)。

建议：

- 2 号传感器是指安装在三元催化转化器 (TWC) 后面, 并远离发动机总成的传感器。
- 一旦设定任一 DTC, ECM 进入失效保护状态。在失效保护模式下, ECM 关闭加热式氧传感器 (HO2) 加热器。点火开关转到 OFF 之前, 失效保护模式将持续。
- ECM 向控制电路输出脉冲宽度调节信号, 来调节通过加热器的电流。HO2 传感器的加热器电路在电路的 +B 侧使用继电器。

ES

参考 (2 号传感器的系统图)：



DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0037	加热式氧 (H02) 传感器的加热器电流小于 0.3 A (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> • H02 传感器的加热器电路中存在开路 • H02 传感器加热器 (2 号传感器) • 发动机室 J/B (EFI 继电器) • ECM
P0038	加热式氧 (H02) 传感器的加热器电流大于 2 A (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> • H02 传感器的加热器电路中存在短路 • H02 传感器加热器 (2 号传感器) • 发动机室 J/B (EFI 继电器) • ECM

监视说明

加热式氧（HO2）传感器上的感应位置配有氧化锆元件，它可用于检测废气中的氧浓度。若氧化锆元件处于适合的温度，并且在传感器内外表面周围的氧浓度存在很大差别时，氧化锆元件会产生电压信号。为了提高氧化锆元件检测氧浓度的能力，ECM 利用传感器内部的加热元件发出的热量向其补充热量。

加热式氧传感器加热器范围检查（P0037 和 P0038）：

ECM 监控施加在 O2 传感器加热器上的电流，以检查加热器的故障。如果电流低于门限值，则 ECM 判断加热器中存在开路。如果电流高于门限值，则 ECM 判断加热器中存在短路。

ECM 持续监控施加在加热器上的电流。如果 ECM 检测到电路存在开路或短路，ECM 将点亮 MIL，并设定 DTC。

如果检测到故障，ECM 会切断施加在加热器上的电流。

示例：

当 HO2 传感器加热器中的电流大于 2 A 时，ECM 设定 DTC 代码 P0038。相反，当加热器中的电流小于 0.3 A 时，设定 DTC 代码 P0037。

ES

线路图

参考 DTC P0136（参见页次 ES-94）。

确认驾驶模式

当发动机空转 110 秒或更长时间后将检测到这些 DTC。

检查步骤

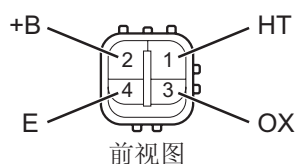
建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1 检查加热式氧传感器（加热器电阻）

组件侧：

HO2 传感器（2 号传感器）



A115661E08

(a) 断开 C22 加热式氧（HO2）传感器连接器。

(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
HT (1) - +B (2)	20 °C (68°F) 时为 11 至 16 Ω
HT (1) - E (4)	10 kΩ 或更高

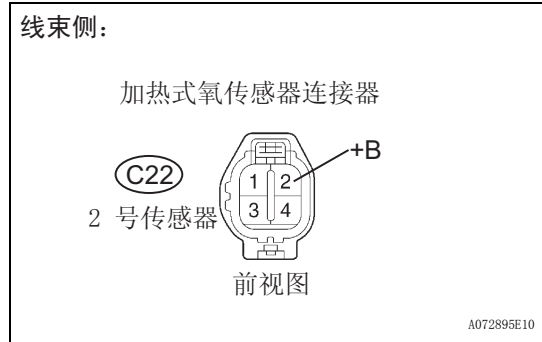
(c) 重新连接 HO2 传感器连接器。

NG

更换加热式氧传感器

OK

2 检查端子电压 (H02 传感器的 +B 端子)



- (a) 断开 C22 H02 传感器连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

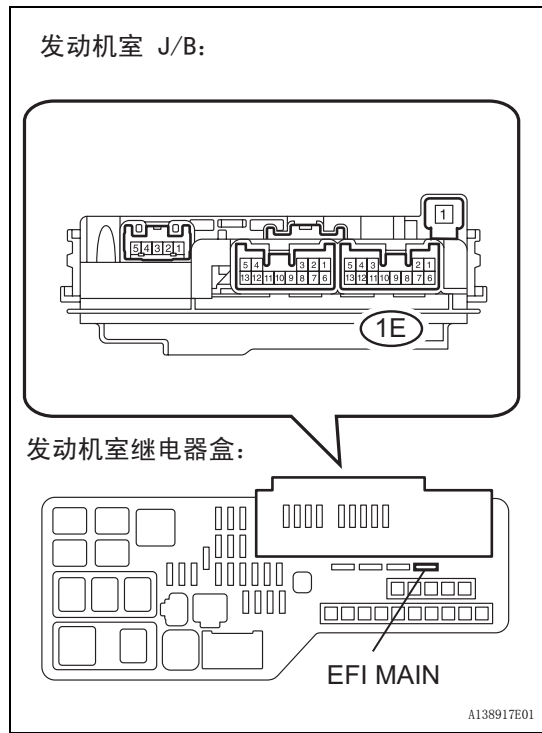
测试仪连接	规定条件
+B (C22-2) - 车身接地	9 至 14 V

- (d) 重新连接 H02 传感器连接器。

OK → **进到第 5 步**

NG

3 检查发动机室 J/B (EFI 继电器、EFI MAIN 保险丝)



- (a) 检查 EFI MAIN 保险丝。
 - (1) 从发动机室 R/B 上拆下 EFI MAIN 保险丝。
 - (2) 测量 EFI MAIN 保险丝的电阻。

标准电阻:

低于 1 Ω

- (3) 重新安装 EFI MAIN 保险丝。
- (b) 检查 EFI 继电器。
 - (1) 从发动机室 R/B 上拆下发动机室 J/B。
 - (2) 测量 EFI 继电器电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
1E-6 - 1E-12	10 kΩ 或更高
	低于 1 Ω 在端子 1E-9 和 1E-11 之间施加蓄电池电压。

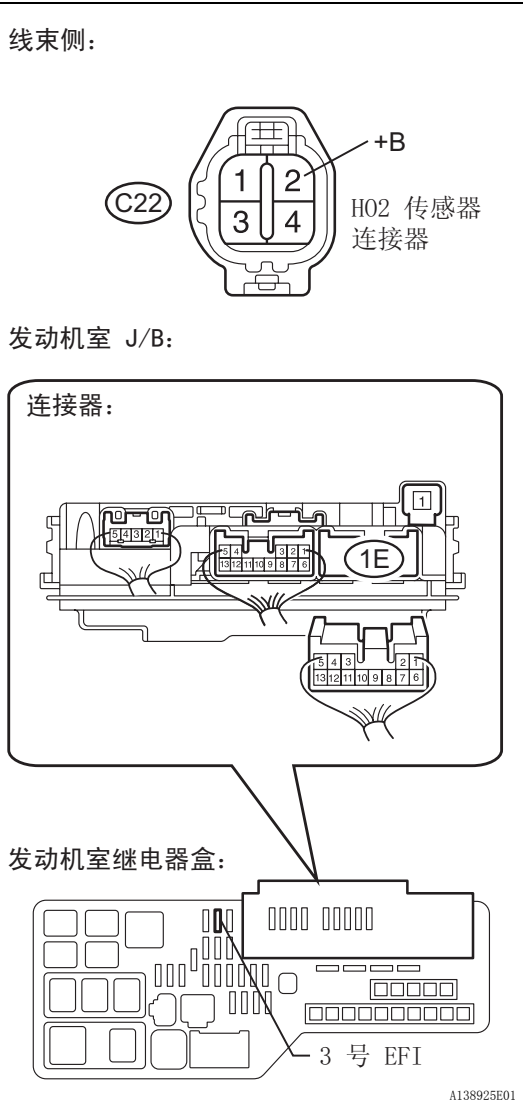
- (3) 重新安装发动机室 J/B。

NG → **更换发动机室 J/B 和 (或) EFI MAIN 保险丝**

OK

ES

4 检查线束和连接器 (H02 传感器 - EFI 继电器)



- (a) 检查 3 号 EFI 保险丝。
 - (1) 从发动机室 R/B 拆下 3 号 EFI 保险丝。
 - (2) 测量 3 号 EFI 保险丝电阻。
标准电阻：
低于 1 Ω
 - (3) 重新安装 3 号 EFI 保险丝。
- (b) 断开 C22 H02 传感器连接器。
- (c) 从发动机室 R/B 上拆下发动机室 J/B。
- (d) 断开 1E 发动机室 J/B 连接器。
- (e) 根据下表中的值测量电阻。
标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
+B (C22-2) - 发动机室 J/B (1E-6)	低于 1 Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
+B (C22-2) 或发动机室 J/B (1E-6) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (f) 重新连接 H02 传感器连接器。
- (g) 重新安装发动机室 J/B 连接器。
- (h) 重新安装发动机室 J/B。

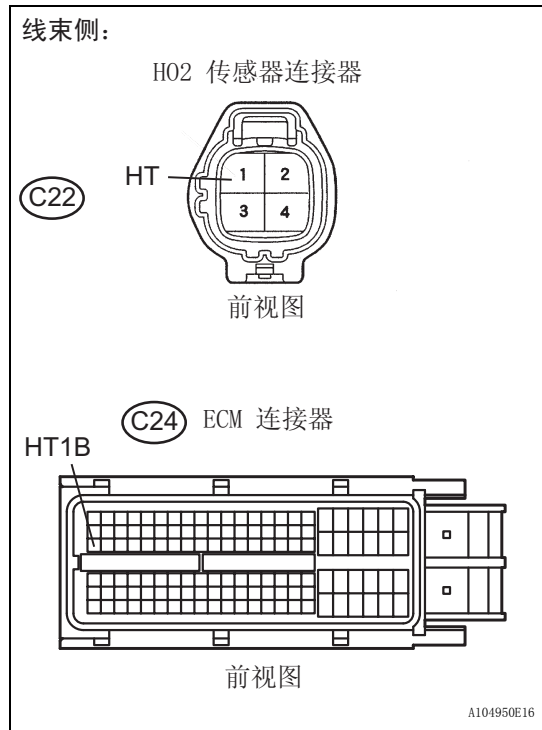
NG 修理或更换线束或连接器

OK

检查 ECM 电源电路

ES

5 检查线束和连接器 (H02 传感器 - ECM)



- (a) 断开 C22 H02 传感器连接器。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。
标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
HT (C22-1) - HT1B (C24-47)	低于 1 Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
HT (C22-1) 或 HT1B (C24-47) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (d) 重新连接 H02 传感器连接器。
- (e) 重新连接 ECM 连接器。

NG → **修理或更换线束或连接器**

OK

6 检查 DTC 是否再次输出

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 打开测试仪。
- (d) 清除 DTC (参见页次 ES-23)。
- (e) 起动发动机。
- (f) 使发动机空转 2 秒或更长的时间。
- (g) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- (h) 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
无输出	A
P0037 或 P0038	B

B → **更换 ECM**

A

检查间歇性故障

DTC	P0100	质量式或体积式空气流量电路
DTC	P0102	质量式或体积式空气流量电路输入低
DTC	P0103	质量式或体积式空气流量电路输入高

说明

空气流量计 (MAF) 是测量通过节气门的空气流量的传感器。

ECM 利用该信息来确定燃油喷射时间, 并提供合适的空燃比。

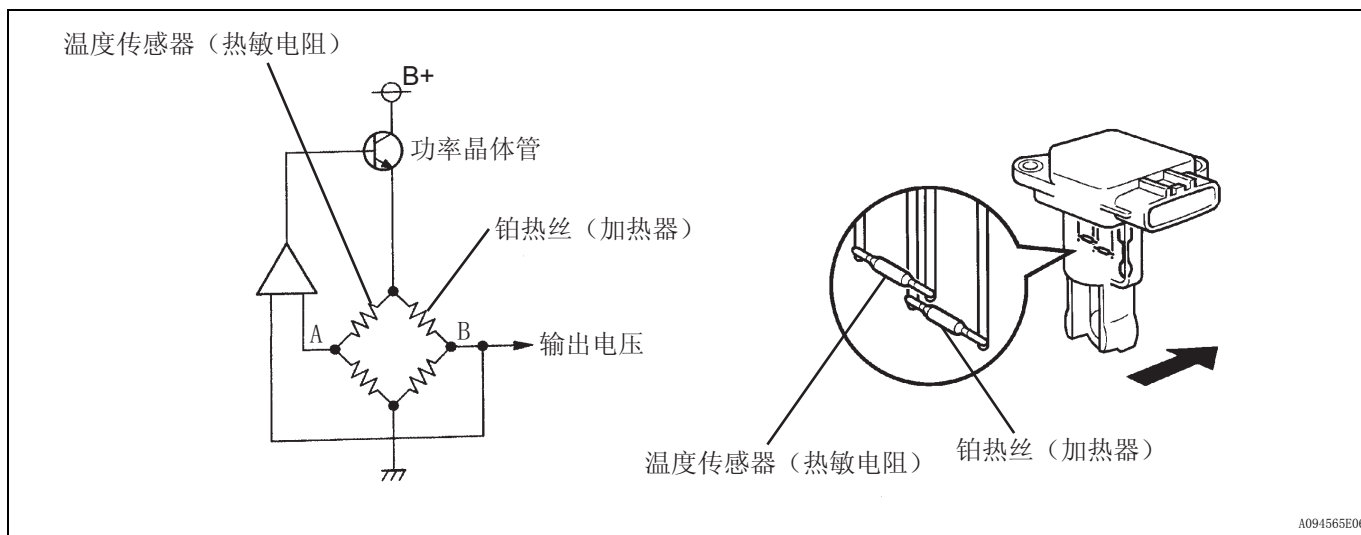
在 MAF 仪表内侧有一个暴露在进气气流中的加热式铂丝。

通过向铂丝施加规定的电流, ECM 将其加热到指定的温度。引入的空气流冷却了铂丝和内部热敏电阻, 并影响了它们的电阻值。为保持固定的电流值, ECM 在空气流量计内调节施加到这些组件上的电压。电压值与通过传感器的空气流量成比例, 并且 ECM 会利用它来计算进气量。

此电路经过精心设计, 铂热丝和温度传感器形成桥式电路, 并且通过控制晶体管, 使 A 和 B 之间的压差保持相等来维持预定温度。

建议:

一旦设定任一 DTC, ECM 进入失效保护模式。在失效保护状态时, ECM 根据发动机 RPM 和节气门位置来计算点火正时。失效保护状态将持续至检测到合格条件为止。



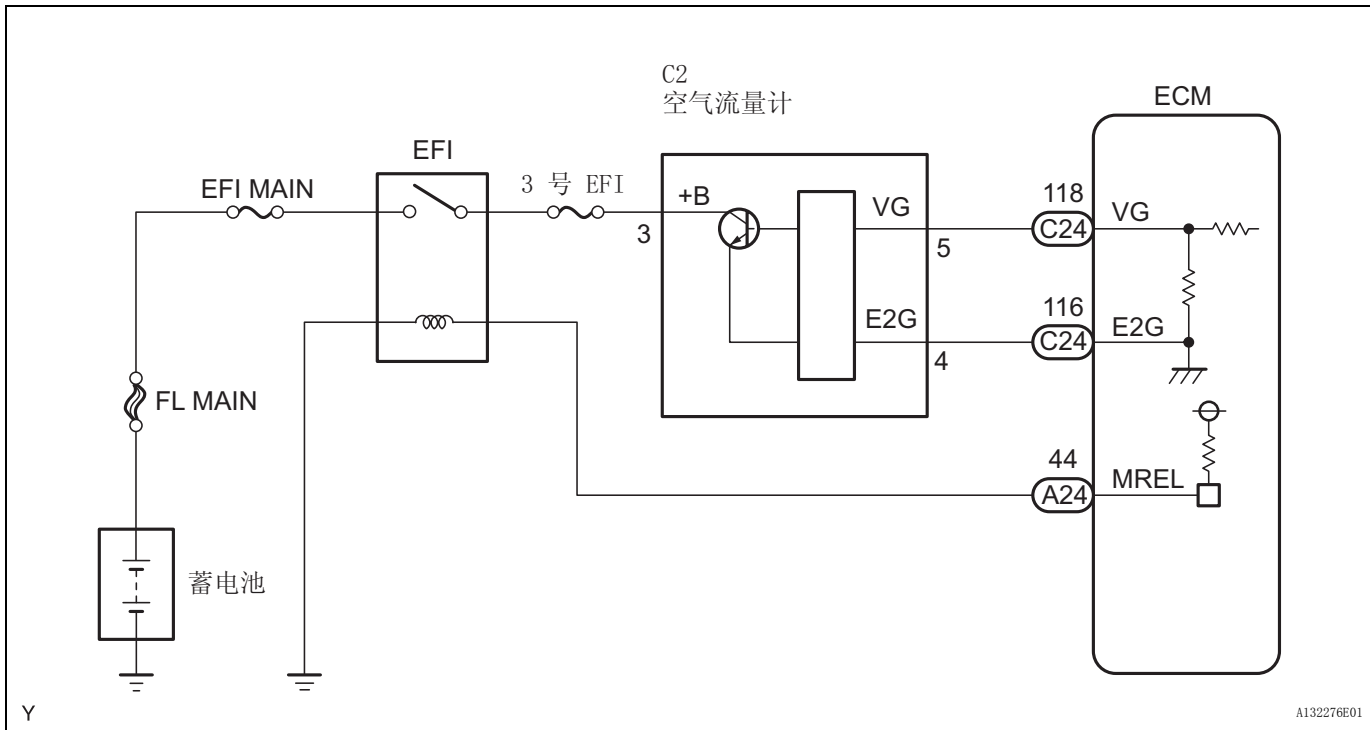
DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0100	空气流量计电压低于 0.2 V, 或高于 4.9 V 约 3 秒钟 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> 空气流量计电路中存在开路或短路 空气流量计 ECM
P0102	空气流量计电压低于 0.2 V 约 3 秒钟 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> 空气流量计电路中存在开路或短路 空气流量计 ECM
P0103	空气流量计电压高于 4.9 V 约 3 秒钟 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> 空气流量计电路中存在开路或短路 空气流量计 ECM

建议：

一旦设定任一 DTC，通过进入智能测试仪中的下列菜单来检查空气流速。Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ Primary（主要测试）。

空气流量 (g/sec.)	故障
约 0.0	<ul style="list-style-type: none"> 空气流量 (MAF) 计电源电路中存在开路 VG 电路中存在开路或短路
271.0 或更高	<ul style="list-style-type: none"> E2G 电路存在开路

线路图



检查步骤

建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1	读取 Intelligent Tester（智能测试仪）上的数据（空气流速）
----------	---

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 起动发动机，并接通测试仪。
- (c) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ Primary（主要测试）。
- (d) 读取测试仪显示的数据。

结果

空气流量 (g/sec.)	进到
0.0	A
271.0 或更高	B
在 1.0 和 270.0 之间 (*1)	C

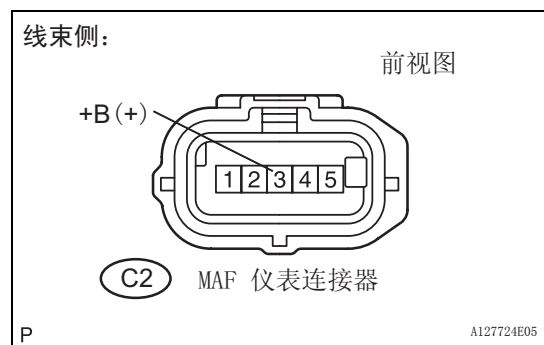
*1: 在发动机运转状态下节气门打开或闭合时, 该值必须改变。

B 进到第 7 步

C 检查间歇性故障

A

2 检查空气流量计 (电源电压)



- (a) 断开 C2 空气流量 (MAF) 计连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

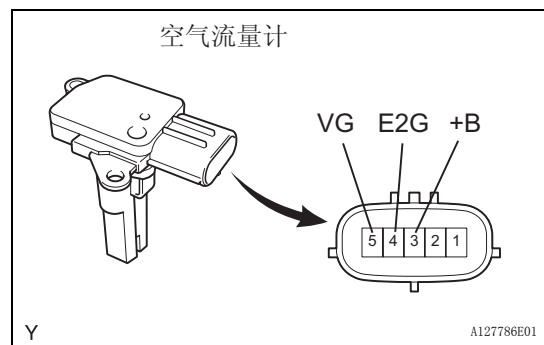
测试仪连接	规定条件
+B (C2-3) - 车身接地	9 至 14 V

- (d) 重新连接 MAF 仪表连接器。

NG 进到第 5 步

OK

3 检查空气流量计 (VG 电压)



- (a) 检查输出电压。
 - (1) 断开 C2 空气流量计连接器。
 - (2) 在端子 +B 和 E2G 之间施加蓄电池电压。
 - (3) 将正极 (+) 测试仪探头和端子 VG 连接, 将负极 (-) 测试仪探头与端子 E2G 连接。
 - (4) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

测试仪连接	规定条件
VG (5) - E2G (4)	0.2 至 4.9 V

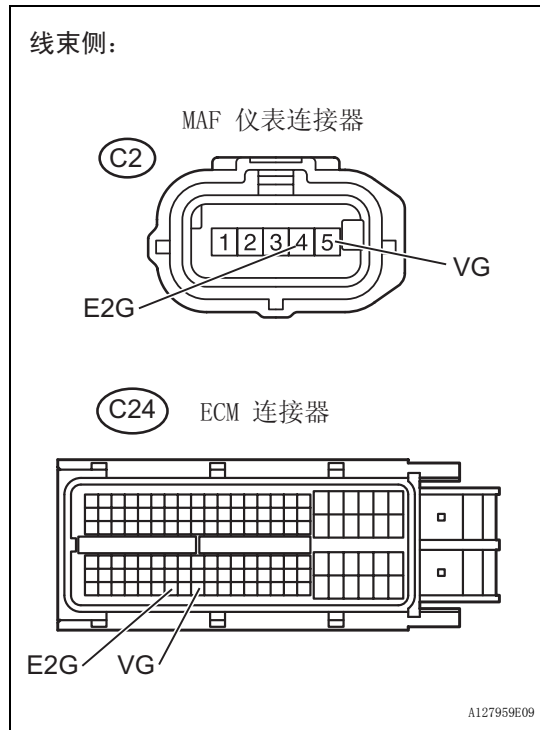
- (5) 重新连接空气流量计连接器。

NG 更换空气流量计

OK

ES

4 检查线束和连接器 (空气流量计 - ECM)



- (a) 断开 C2 空气流量计连接器。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
VG (C2-5) - VG (C24-118)	低于 1 Ω
E2G (C2-4) - E2G (C24-116)	

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
VG (C2-5) 或 VG (C24-118) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (d) 重新连接空气流量计连接器。
- (e) 重新连接 ECM 连接器。

NG → **修理或更换线束或连接器**

OK

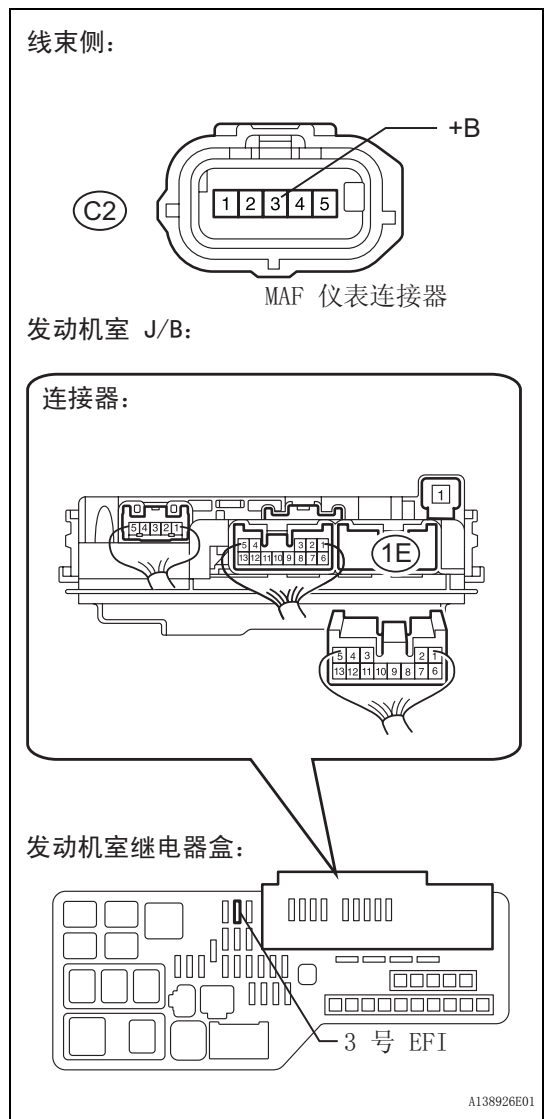
更换 ECM

5 检查发动机室 J/B (EFI 继电器、EFI MAIN 保险丝) (参见页次 ES-62)

NG → **更换发动机室 J/B 和 (或) EFI MAIN 保险丝**

OK

6 检查线束和连接器 (空气流量计 - 发动机室 J/B)



- (a) 检查 3 号 EFI 保险丝。
 - (1) 从发动机室 R/B 拆下 3 号 EFI 保险丝。
 - (2) 测量 3 号 EFI 保险丝电阻。
- (b) 断开 C2 空气流量计连接器。
- (c) 从发动机室 R/B 上拆下发动机室 J/B。
- (d) 断开 1E 发动机室 J/B 连接器。
- (e) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 :
低于 1 Ω

- (3) 重新安装 3 号 EFI 保险丝。

标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
+B (C2-3) - 发动机室 J/B (1E-6)	低于 1 Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
+B (C2-3) 或发动机室 J/B (1E-6) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (f) 重新连接空气流量计连接器。
- (g) 重新安装发动机室 J/B 连接器。
- (h) 重新安装发动机室 J/B。

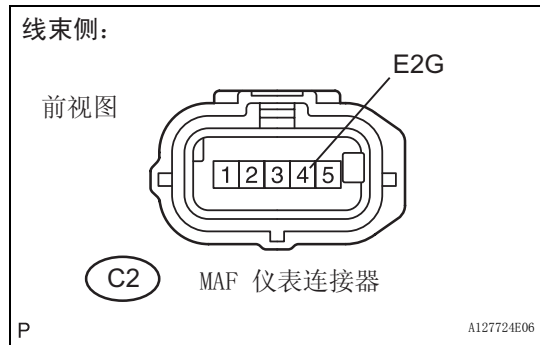
NG 修理或更换线束或连接器

OK

检查 ECM 电源电路

ES

7 检查线束和连接器 (传感器接地)



- (a) 断开 C2 空气流量计连接器。
- (b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

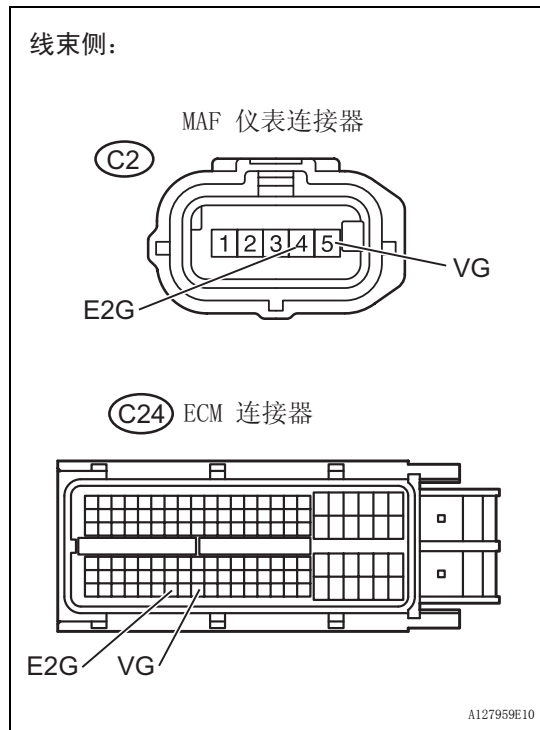
测试仪连接	规定条件
E2G (C2-4) - 车身接地	低于 1 Ω

- (c) 重新连接空气流量计连接器。

OK → **更换空气流量计**

NG

8 检查线束和连接器 (空气流量计 - ECM)



- (a) 断开 C2 空气流量计连接器。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
VG (C2-5) - VG (C24-118)	低于 1 Ω
E2G (C2-4) - E2G (C24-116)	

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
VG (C2-5) 或 VG (C24-118) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (d) 重新连接空气流量计连接器。
- (e) 重新连接 ECM 连接器。

NG → **修理或更换线束或连接器**

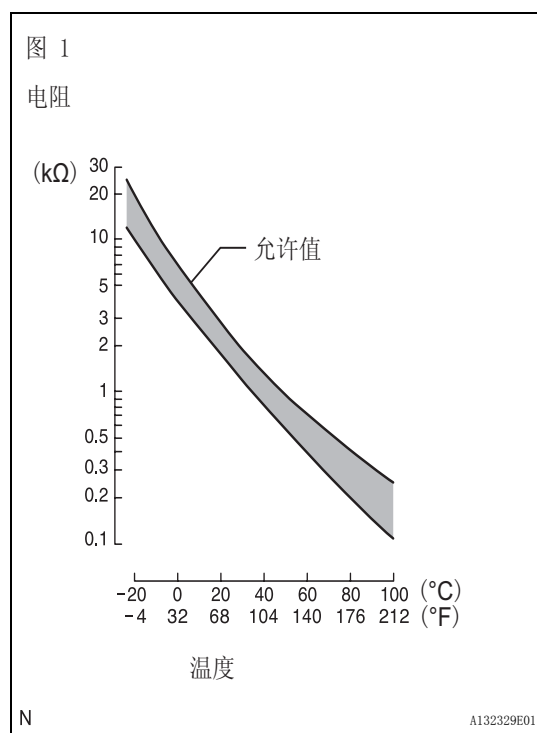
OK

更换 ECM

ES

DTC	P0110	进气温度电路故障
DTC	P0112	进气温度电路输入低
DTC	P0113	进气温度电路输入高

说明



ES

安装在空气流量 (MAF) 计上的进气温度 (IAT) 传感器监控 IAT。IAT 传感器有一个内置热敏电阻，其电阻值可随进气温度而改变。在 IAT 较低时，热敏电阻值升高。当温度上升时，电阻值降低。电阻值的这些变化被作为电压变化被传送至 ECM (参见图 1)。

通过 ECM 的 THA 端子，由电阻 R 向 IAT 传感器提供 5 V 的电压。

电阻 R 和 IAT 传感器串联。当 IAT 传感器的电阻值变化时，端子 THA 上的电压也随之变化。根据该信号，ECM 增加喷油量以提高发动机在冷态工作时的运行性能。

建议：

在设定了 DTC P0110、P0112 和 P0113 中任何一个时，ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式下，ECM 预测 IAT 温度为 20 °C (68°F)。失效保护模式将持续至检测到合格条件为止。

DTC 编号	进到	DTC 检测条件	故障部位
P0110	第 1 步	IAT 传感器电路中存在开路或短路约 0.5 秒 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> IAT 传感器电路中存在开路或短路 IAT 传感器 (内置于空气流量计) ECM
P0112	第 4 步	IAT 传感器电路中存在短路约 0.5 秒 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> IAT 传感器电路中存在短路 IAT 传感器 (内置于空气流量计) ECM
P0113	第 2 步	IAT 传感器电路中存在开路约 0.5 秒 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> IAT 传感器电路中存在开路 IAT 传感器 (内置于空气流量计) ECM

建议：

一旦设定任一 DTC，在智能测试仪上选择以下菜单来检查 IAT：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ Intake Air（进气）。

显示的温度值	故障
-40 °C (-40°F)	开路
140 °C (284°F) 或更高	短路

线路图



检查步骤

建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1	读取 Intelligent Tester（智能测试仪）上的数据（进气温度）
----------	---

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- (c) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ Intake Air（进气）。
- (d) 读取测试仪显示的数据。

标准：

与实际进气温度相同（IAT）。

结果

显示的温度值	进到
-40 °C (-40°F)	A
140 °C (284°F) 或更高	B
与实际 IAT 相同	C

建议：

- 如果存在开路，则智能测试仪显示 -40 °C (-40°F)。

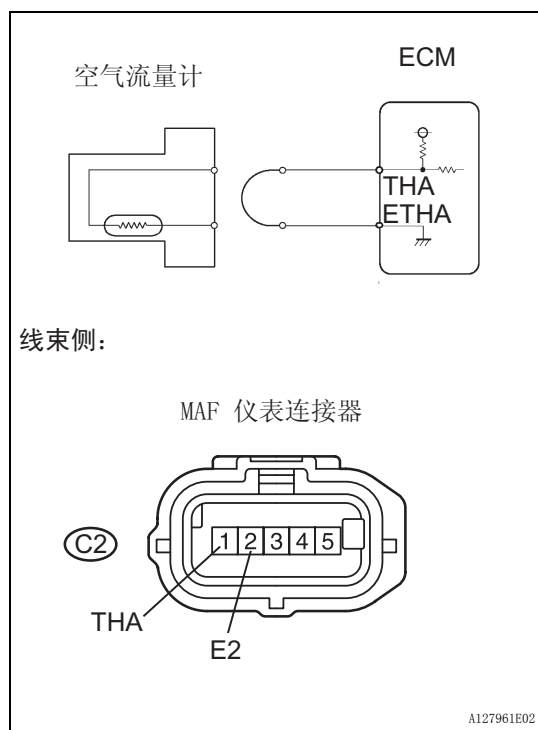
- 如果存在短路，则智能测试仪显示 140 °C (284°F) 或更高的值。

B 进到第 4 步

C 检查间歇性故障

A

2 读取 Intelligent Tester (智能测试仪) 数据 (检查线束中开路)



- 断开 C2 空气流量 (MAF) 计连接器。
- 将 MAF 仪表线束侧连接器的 THA 和 E2 端子连接起来。
- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / Intake Air (进气)。
- 读取测试仪显示的数据。

标准：

140 °C (284°F) 或更高

- 重新连接空气流量计连接器。

NG 进到第 3 步

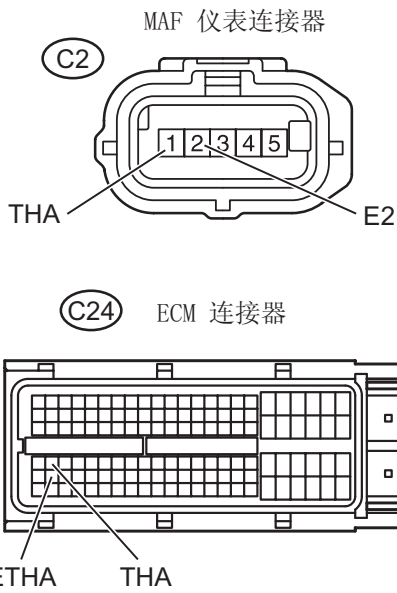
OK

确认与传感器连接良好。若正常，需更换空气流量计

ES

3 检查线束和连接器 (空气流量计 - ECM)

线束侧:



- (a) 断开 C2 空气流量计连接器。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
THA (C2-1) - THA (C24-65)	低于 1 Ω
E2 (C2-2) - ETHA (C24-88)	

- (d) 重新连接空气流量计连接器。
- (e) 重新连接 ECM 连接器。

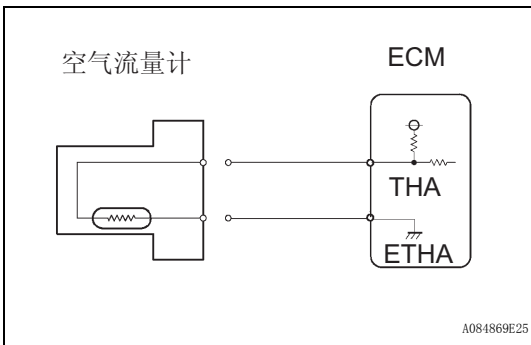
NG

修理或更换线束或连接器

OK

确认与 ECM 连接良好。如果正常, 更换 ECM

4 读取 Intelligent Tester (智能测试仪) 数据 (检查线束中短路)



- (a) 断开 C2 空气流量计连接器。
- (b) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (c) 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- (d) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / Intake Air (进气)。
- (e) 读取测试仪显示的数据。

标准:

-40 °C (-40°F)

- (f) 重新连接空气流量计连接器。

NG

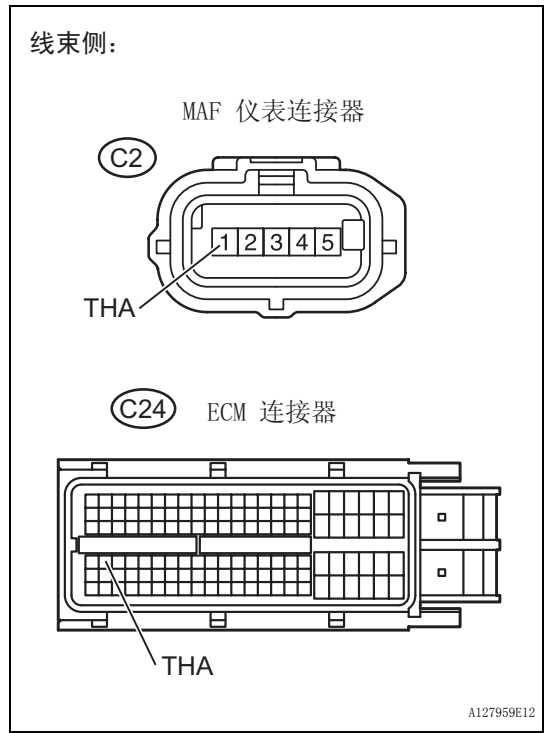
进到第 5 步

OK

更换空气流量计

ES

5 检查线束和连接器 (空气流量计 - ECM)



- (a) 断开 C2 空气流量计连接器。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
THA (C2-1) 或 THA (C24-65) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (d) 重新连接空气流量计连接器。
- (e) 重新连接 ECM 连接器。

NG → **修理或更换线束或连接器**

ES

OK

更换 ECM

DTC	P0115	发动机冷却液温度电路故障
DTC	P0117	发动机冷却液温度电路输入低
DTC	P0118	发动机冷却液温度电路输入高

说明

热敏电阻内置于发动机冷却液温度 (ECT) 传感器内, 其电阻值根据 ECT 而变化。传感器结构和与 ECM 的连接都与进气温度 (IAT) 传感器相同。

建议:

一旦设定了 DTC P0115、P0117 和 P0118 中任何一个, ECM 进入失效保护模式。预测 IAT 温度为 80 °C (176° F)。失效保护模式将持续至检测到合格条件为止。

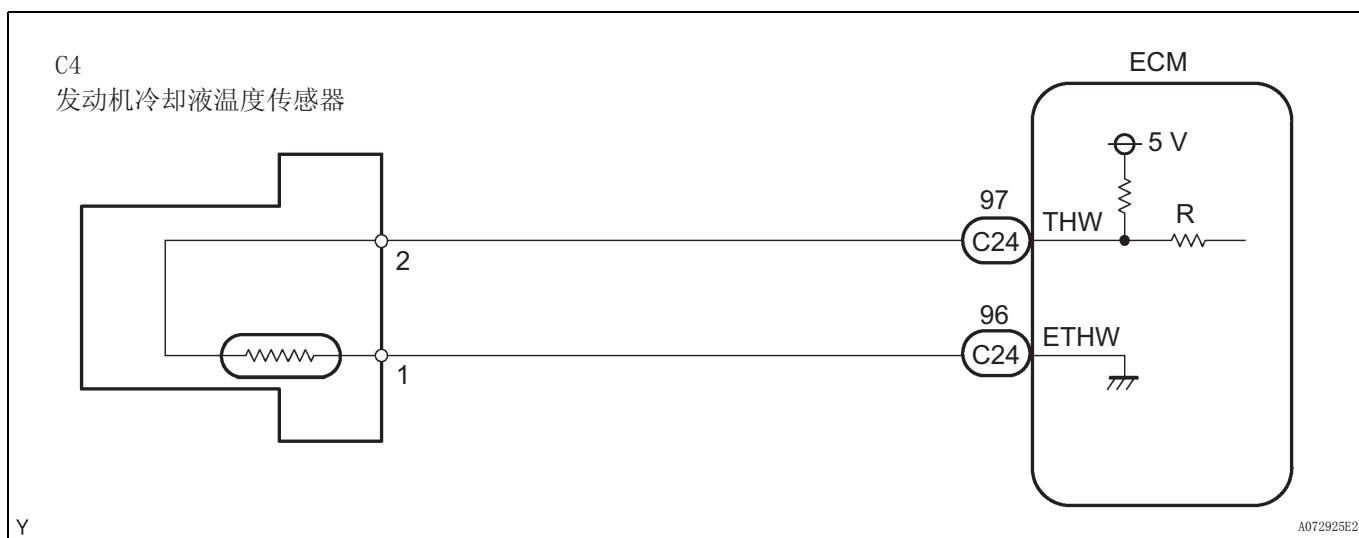
DTC 编号	进到	DTC 检测条件	故障部位
P0115	第 1 步	ECT 传感器电路中存在开路或短路约 0.5 秒 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> ECT 传感器电路中存在开路或短路 ECT 传感器 ECM
P0117	第 4 步	ECT 传感器电路中存在短路约 0.5 秒 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> ECT 传感器电路中存在短路 ECT 传感器 ECM
P0118	第 2 步	ECT 传感器电路中存在开路约 0.5 秒 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> ECT 传感器电路中存在开路 ECT 传感器 ECM

建议:

一旦设定任一 DTC, 在智能测试仪上选择以下菜单来检查 ECT: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / Coolant Temp (冷却液温度)。

显示的温度值	故障
-40 °C (-40°F)	开路
140 °C (284°F) 或更高	短路

线路图



检查步骤

建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1	读取 Intelligent Tester (智能测试仪) 上的数据 (冷却液温度)
---	---

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
 (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
 (c) 选择以下菜单项目：Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / Coolant Temp (冷却液温度)。
 (d) 读取测试仪显示的数据。

标准：

80 °C 和 100 °C (176°F 和 212°F) 之间发动机暖态。

结果

显示的温度值	进到
-40 °C (-40°F)	A
140 °C (284°F) 或更高	B
80 °C 和 100 °C (176°F 和 212°F) 之间	C

建议：

- 如果存在开路，则智能测试仪显示 -40 °C (-40°F)。
- 如果存在短路，则智能测试仪显示 140 °C (284°F) 或更高的值。

B

进到第 4 步

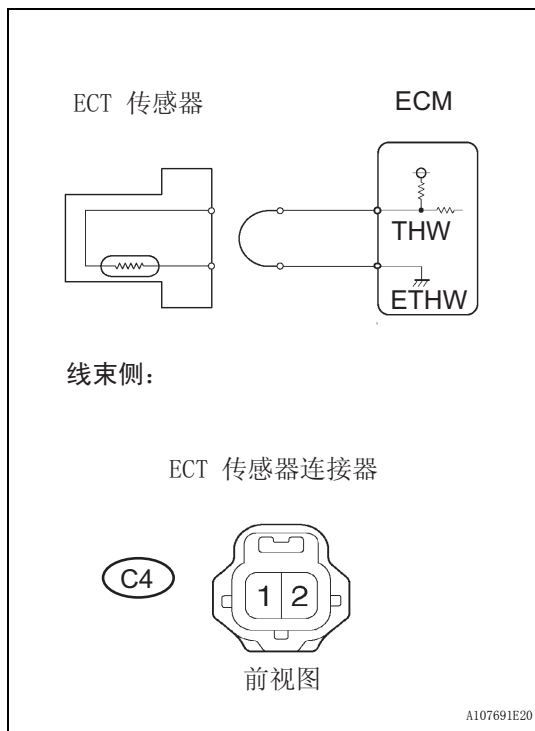
C

检查间歇性故障

A

ES

2 读取 Intelligent Tester (智能测试仪) 数据 (检查线束中开路)



- 断开 C4 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器连接器。
- 将在线束侧的 ECT 传感器连接器 1 号和 2 号端子连接起来。
- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / Coolant Temp (冷却液温度)。
- 读取测试仪显示的数据。

标准:

140 °C (284°F) 或更高。

- 重新连接 ECT 传感器连接器。

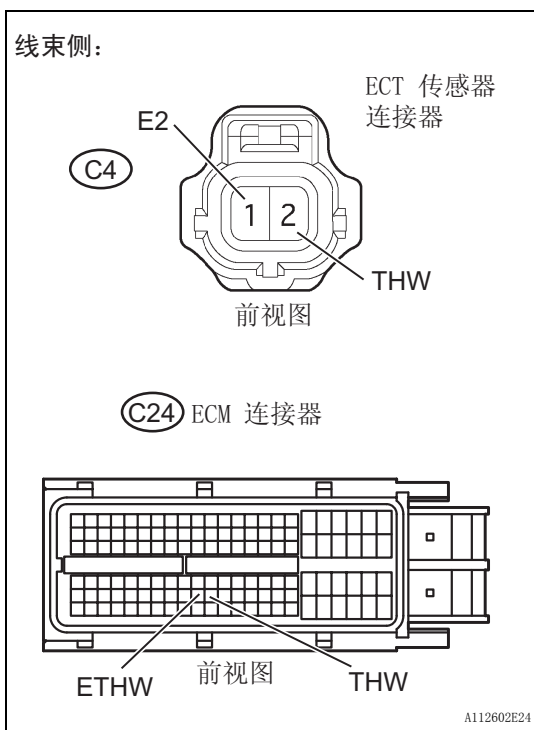
NG

进到第 3 步

OK

确认与传感器连接良好。如果正常, 更换发动机冷却液温度传感器

3 检查线束和连接器 (发动机冷却液温度传感器 - ECM)



- 断开 C4 ECT 传感器连接器。
- 断开 C24 ECM 连接器。
- 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
THW (C4-2) - THW (C24-97)	低于 1 Ω
E2 (C4-1) - ETHW (C24-96)	

- 重新连接 ECT 传感器连接器。
- 重新连接 ECM 连接器。

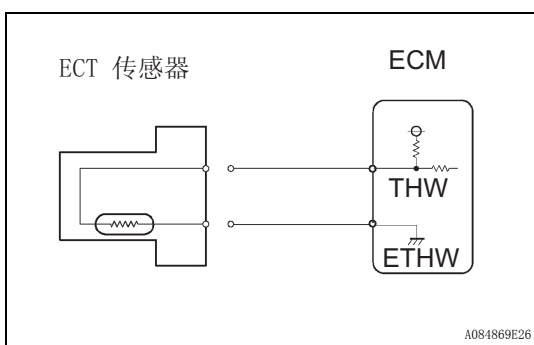
NG

修理或更换线束或连接器

OK

确认与 ECM 连接良好。如果正常, 更换 ECM

4 读取 Intelligent Tester (智能测试仪) 数据 (检查线束中短路)



- 断开 C4 ECT 传感器连接器。
- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / Coolant Temp (冷却液温度)。
- 读取测试仪显示的数据。

标准:

-40 $^{\circ}\text{C}$ (-40 $^{\circ}\text{F}$)

- 重新连接 ECT 传感器连接器。

NG

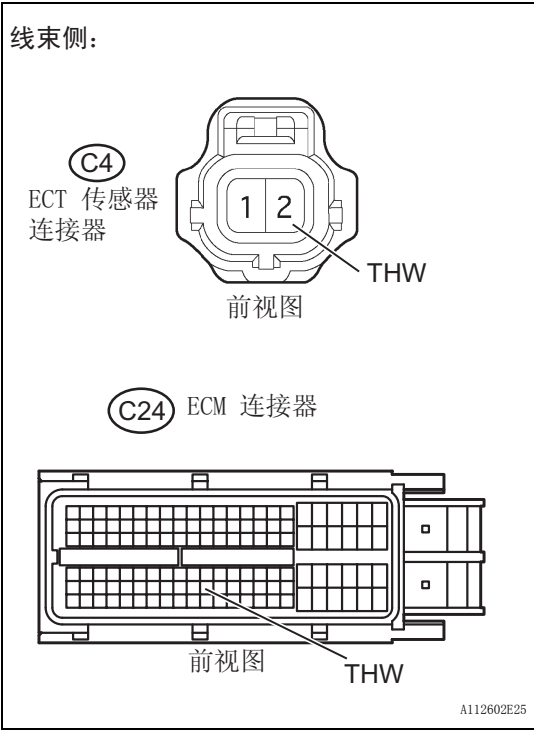
进到第 5 步

OK

更换发动机冷却液温度传感器

ES

5 检查线束和连接器 (发动机冷却液温度传感器 - ECM)



- (a) 断开 C4 ECT 传感器连接器。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
THW (C4-2) 或 THW (C24-97) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (d) 重新连接 ECT 传感器连接器。
- (e) 重新连接 ECM 连接器。

NG → **修理或更换线束或连接器**

OK

更换 ECM

ES

DTC	P0116	发动机冷却液温度电路范围 / 性能故障
-----	-------	---------------------

说明

参考 DTC P0115（参见页次 ES-76）。

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0116	在发动机起动并满足条件 (a) 和 (b) (第二行程逻辑) 时, 发动机冷却液温度 (ECT) 在 -40°C 和 60°C (-40°F 和 140°F) 之间。 (a) 车辆以不同的速度行驶 (加速和减速) (b) 初始 ECT 保持在 3°C (5.4°F) 以内	<ul style="list-style-type: none"> 节温器 ECT 传感器

ES

检查步骤

建议：

- 如果 DTC P0115、P0117 或 P0118 中任何一个与 DTC P0116 同时设定, 则 ECT 传感器可能存在开路或短路电路。首先要排除这些 DTC 故障。
- 用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储, ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时, 定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态, 发动机是否暖机, 空燃比是过淡还是过浓, 及其他数据。

1	检查其他 DTC 输出 (除 DTC P0116 之外)
----------	-------------------------------------

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P0116	A
P0116 和其他 DTC	B

B

进到 DTC 表

A

2	检查节温器
----------	--------------

- 拆下节温器 (参见页次 C0-12)。
- 测量节温器的气门开启温度。

标准温度：

80°C 至 84°C (176°F 至 183°F)

建议：

除上述检查之外, 确认在温度低于标准时气门是完全关闭的。



ES-82

1AZ-FE 发动机控制系统 - SFI 系统

(c) 重新安装节温器 (参见页次 C0-13)。

NG

更换节温器

OK

更换发动机冷却液温度传感器

ES

DTC	P0120	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路故障
DTC	P0122	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路输入低
DTC	P0123	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路输入高
DTC	P0220	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “B” 电路
DTC	P0222	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “B” 电路输入低
DTC	P0223	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “B” 电路输入高
DTC	P2135	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” / “B” 电压相关

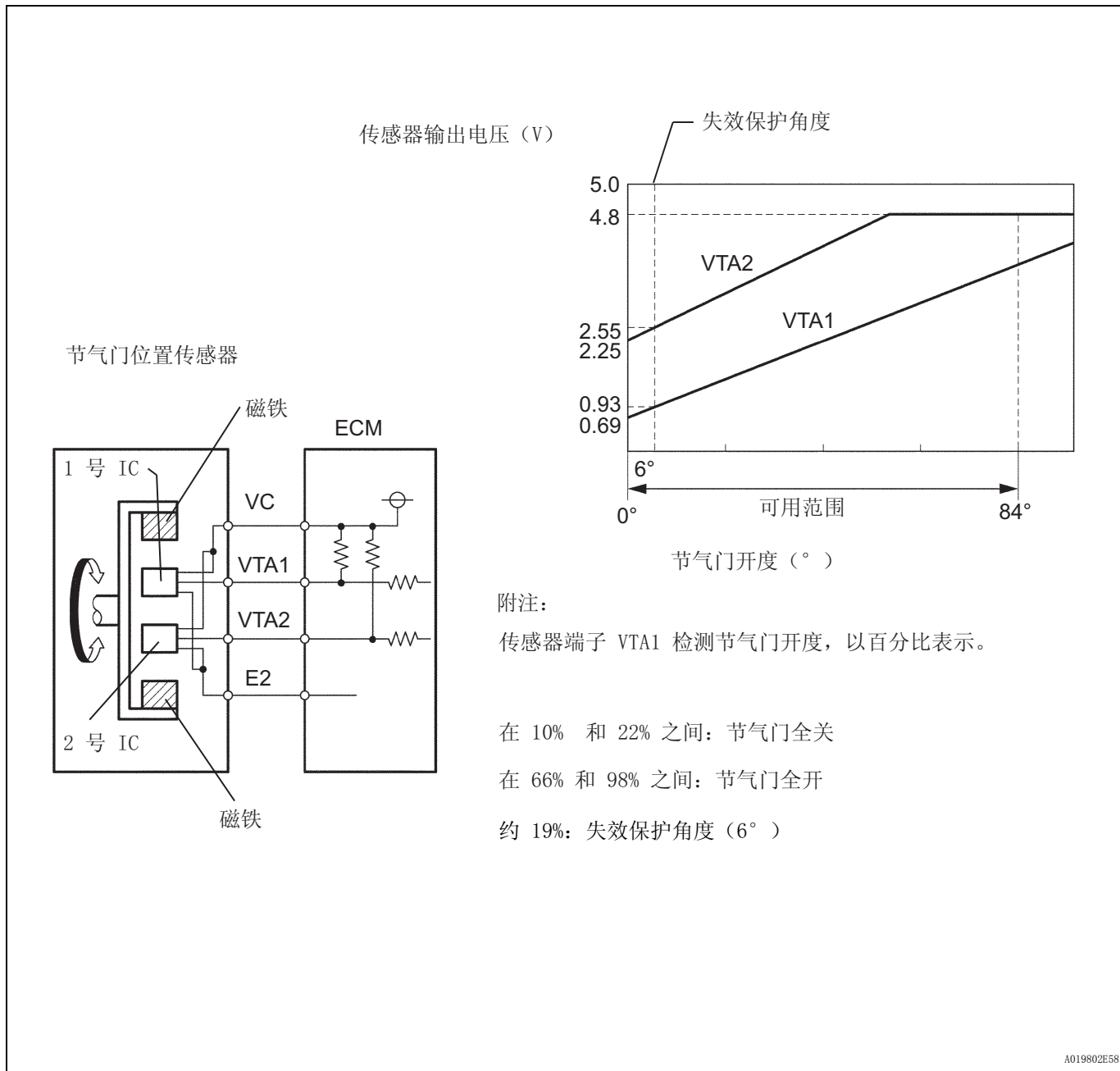
建议：
这些 DTC 和节气门位置（TP）传感器有关。

说明

节气门位置（TP）传感器安装在节气门体总成上，用来检测节气门开度。该传感器为非接触式。该传感器使用霍尔效应元件，甚至在极端的驾驶条件下（如速度极高或极低时）也可以产生准确的信号。

TP 传感器有两个传感器电路，它们分别发送 VTA1 和 VTA2 信号。VTA1 用来检测节气门开度，VTA2 用来检测 VTA1 的故障。传感器信号电压在 0 V 到 5 V 之间变化，其变化幅度与节气门的开度成比例，信号将被发送到 ECM 的 VTA 端子。

阀门关闭时，传感器输出电压降低。阀门打开时，传感器输出电压增加。ECM 根据这些信号计算节气门开度，并控制节气门执行器来适应驾驶情况。这些信号还会用在空燃比校正、供电增加校正和燃油切断控制等计算中。



DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0120	踩下加速踏板时，VAT1 输出电压在 2 秒钟内迅速波动，超出上下故障门限值之外 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> 节气门位置 (TP) 传感器 (内置于节气门体总成) ECM
P0122	踩下加速踏板时，VTA1 输出电压在 2 秒钟以内为 0.2 V 或更小 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> TP 传感器 (内置于节气门体总成) VTA1 电路存在短路 VC 电路存在开路 ECM
P0123	踩下加速踏板时，VTA1 输出电压在 2 秒钟以内为 4.535 V 或更大 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> TP 传感器 (内置于节气门体总成) VTA1 电路存在开路 E2 电路存在开路 VC 和 VTA1 电路之间存在短路 ECM

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0220	踩下加速踏板时, VTA2 输出电压在 2 秒钟内迅速波动, 超出上下故障门限值之外 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> TP 传感器 (内置于节气门体总成) ECM
P0222	踩下加速踏板时, VTA2 输出电压在 2 秒钟以内为 1.75 V 或更小 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> TP 传感器 (内置于节气门体总成) VTA2 电路存在短路 VC 电路存在开路 ECM
P0223	踩下加速踏板时, VTA2 输出电压为 4.8 V 或更高, 2 秒钟内 VTA1 电压在 0.2 V 和 2.02 V 之间 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> TP 传感器 (内置于节气门体总成) VTA2 电路存在开路 E2 电路存在开路 VC 和 VTA2 电路之间存在短路 ECM
P2135	满足条件 (a) 或 (b) 中的一个 (第一行程逻辑): (a) VTA1 和 VTA2 之间的输出电压的差值为 0.02 V 或更小, 并持续 0.5 秒或更长 (b) VTA1 输出电压为 0.2 V 或更少, VTA2 输出电压为 1.75 V 或更少, 并持续 0.4 秒或更长	<ul style="list-style-type: none"> 在 VTA1 和 VTA2 电路之间存在短路 TP 传感器 (内置于节气门体总成) ECM

建议:

- 一旦设定任一 DTC, 在智能测试仪上选择以下菜单来检查节气门开度: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / Throttle Position No.1 and Throttle Position No.2 (1 号节气门位置和 2 号节气门位置)。
- 1 号节气门位置表示 VTA1 信号, 2 号节气门位置表示 VTA2 信号。

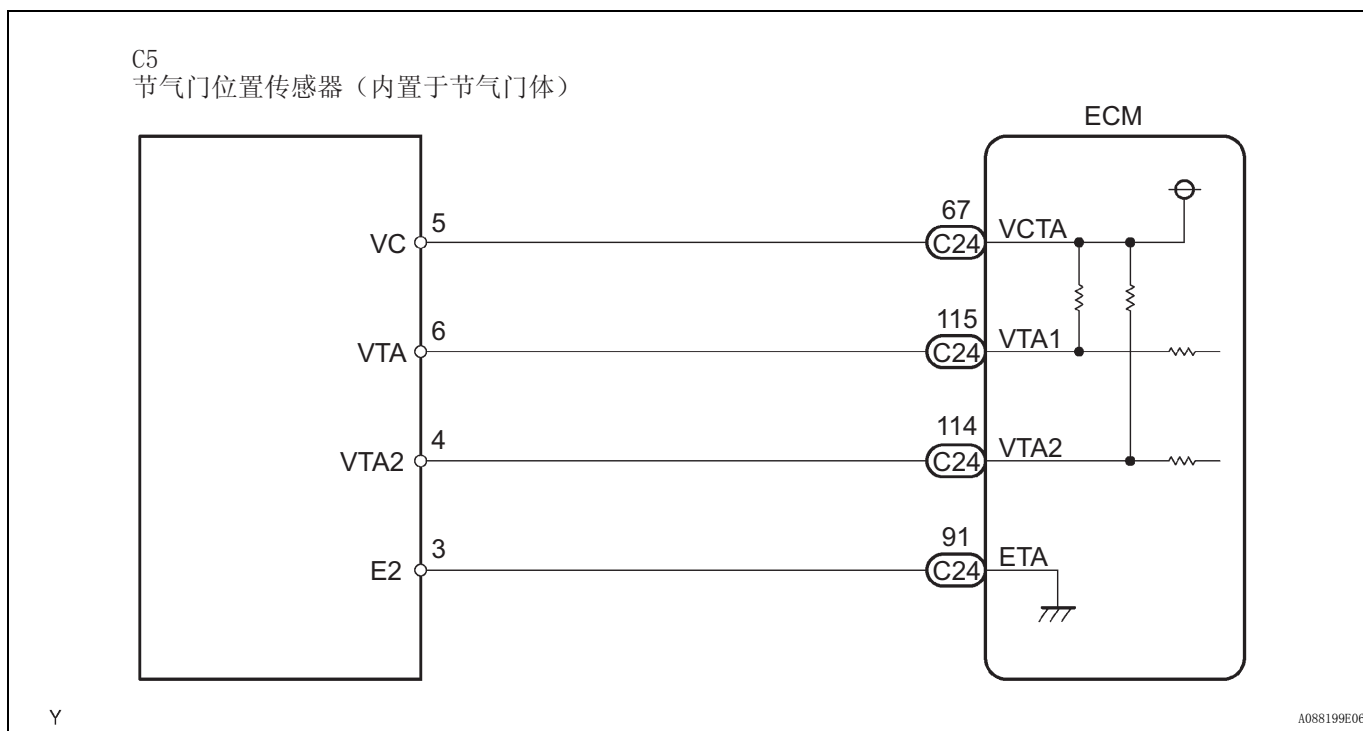
参考 (正常条件)

智能测试仪显示	完全松开加速器踏板	完全踩下加速器踏板
Throttle Position No.1 (1 号节气门位置)	0.5 至 1.1 V	3.3 至 4.9 V
Throttle Position No.2 (2 号节气门位置)	2.1 至 3.1 V	4.6 至 5.0 V

失效保护

当设定了任何一个 DTC, 或设定了其他与 ETCS (电节气门控制系统) 故障相关的 DTC 时, ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式下, ECM 切断流入节气门执行器的电流, 并且通过回位弹簧使节气门位置回位到 6°。然后, 根据加速踏板开度, ECM 通过控制燃油喷射 (间歇式燃油切断) 和点火正时来调整发动机输出功率, 以便使车辆继续保持最小的速度。如果轻轻踩下加速踏板, 车辆可缓慢行驶。失效保护模式持续至检测到合格条件, 然后将点火开关转到 OFF。

线路图



检查步骤

建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1 读取智能测试仪数据（节气门位置传感器和 2 号节气门位置）

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ Throttle Position No.1 and Throttle Position No.2（1 号节气门位置和 2 号节气门位置）。
- 读取测试仪显示的数据。

结果

TP (VTA1) 松开加速踏板时	TP No. 2 (VTA2) 松开加速踏板时	TP (VTA1) 踩下加速踏板时	TP No. 2 (VTA2) 踩下加速踏板时	故障部位	进到
0 V 至 0.2 V	0 V 至 0.2 V	0 V 至 0.2 V	0 V 至 0.2 V	VC 电路存在开路	A
4.5 V 至 5.0 V	4.5 V 至 5.0 V	4.5 V 至 5.0 V	4.5 V 至 5.0 V	E2 电路存在开路	
0 V 至 0.2 V, 或 4.5 V 至 5.0 V	2.4 V 至 3.4 V (失效保护)	0 V 至 0.2 V, 或 4.5 V 至 5.0 V	2.4 V 至 3.4 V (失效保护)	VTA1 电路开路或接地 短路	
0.7 V 至 1.3 V (失效保护)	0 V 至 0.2 V, 或 4.5 V 至 5.0 V	0.7 V 至 1.3 V (失效保护)	0 V 至 0.2 V, 或 4.5 V 至 5.0 V	VTA2 电路存在开路或 接地短路	
0.5 V 至 1.1 V	2.1 V 至 3.1 V	3.3 V 至 4.9 V (无失效保护)	4.6 V 至 5.0 V (无失效保护)	TP 传感器电路正常	B

建议：

TP 表示 1 号节气门位置，2 号 TP 表示 2 号节气门位置。

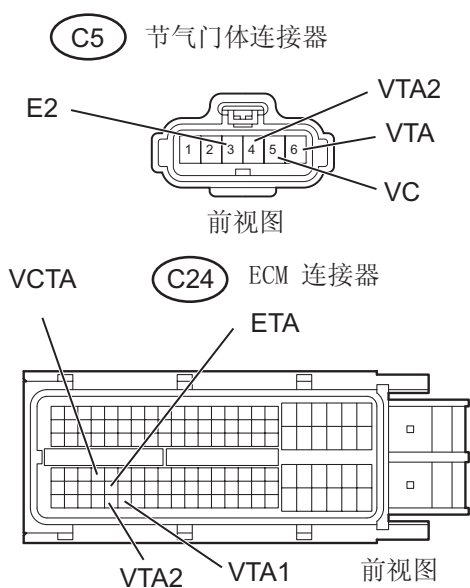
B

进到第 5 步

A

2 检查线束和连接器（节气门位置传感器 - ECM）

线束侧：



- (a) 断开 C5 节气门体连接器。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻（检查是否存在开路）

测试仪连接	规定条件
VC (C5-5) - VCTA (C24-67)	低于 1 Ω
VTA (C5-6) - VTA1 (C24-115)	
VTA2 (C5-4) - VTA2 (C24-114)	
E2 (C5-3) - ETA (C24-91)	

标准电阻（检查是否存在短路）

测试仪连接	规定条件
VC (C5-5) 或 VCTA (C24-67) - 车身接地	10 kΩ 或更高
VTA (C5-6) 或 VTA1 (C24-115) - 车身接地	
VTA2 (C5-4) 或 VTA2 (C24-114) - 车身接地	

- (d) 重新连接节气门体连接器。
- (e) 重新连接 ECM 连接器。

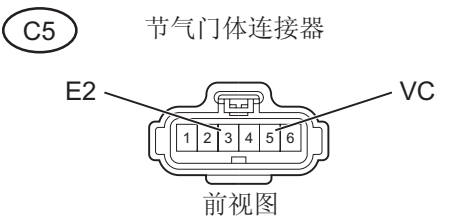
NG

修理或更换线束或连接器

OK

3 检查 ECM（VC 电压）

线束侧：



- (a) 断开 C5 节气门体连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

测试仪连接	规定条件
VC (C5-5) - E2 (C5-3)	4.5 至 5.5 V

- (d) 重新连接节气门体连接器。

NG

更换 ECM

OK

ES

4 更换节气门体总成

下一步

5 检查 DTC 是否再次输出 (节气门位置传感器 DTC)

ES

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- (c) 清除 DTC (参见页次 ES-23)。
- (d) 起动发动机。
- (e) 使发动机空转 15 秒或更长的时间。
- (f) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- (g) 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P0120、P0122、P0123、P0220、P0222、 P0223 或 P2135	A
无输出	B

B 系统正常

A

更换 ECM

DTC	P0121	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路范围 / 性能问题
-----	-------	------------------------------------

说明

建议：

该 DTC 与节气门位置 (TP) 传感器有关。

参考 DTC P0120 (参见页次 ES-83)。

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0121	2 秒钟内 VTA1 和 VTA2 电压之间的差值小于 0.8 V, 或大于 1.6 V (第一行程逻辑)	TP 传感器 (内置于节气门体总成)

ES

失效保护

当设定了任何一个 DTC，或设定了其他与 ETCS (电节气门控制系统) 故障相关的 DTC 时，ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式下，ECM 切断流入节气门执行器的电流，并且通过回位弹簧使节气门位置回位到 6°。然后，根据加速踏板开度，ECM 通过控制燃油喷射 (间歇式燃油切断) 和点火正时来调整发动机输出功率，以便使车辆继续保持最小的速度。如果轻轻踩下加速踏板，车辆可缓慢行驶。失效保护模式持续至检测到合格条件，然后将点火开关转到 OFF。

检查步骤

建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1	检查其他 DTC 输出 (除 DTC P0121 之外)
---	------------------------------

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- (c) 选择以下菜单项目：Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- (d) 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P0121	A
P0121 和其他 DTC	B

B

进到 DTC 表

A

更换节气门体总成

DTC	P0136	氧传感器电路故障 (1 列 2 号传感器)
DTC	P0137	氧传感器电路电压低 (1 列 2 号传感器)
DTC	P0138	氧传感器电路电压高 (1 列 2 号传感器)

说明

建议：

2 号传感器是指安装在三元催化转化器 (TWC) 后面, 并远离发动机总成的传感器。

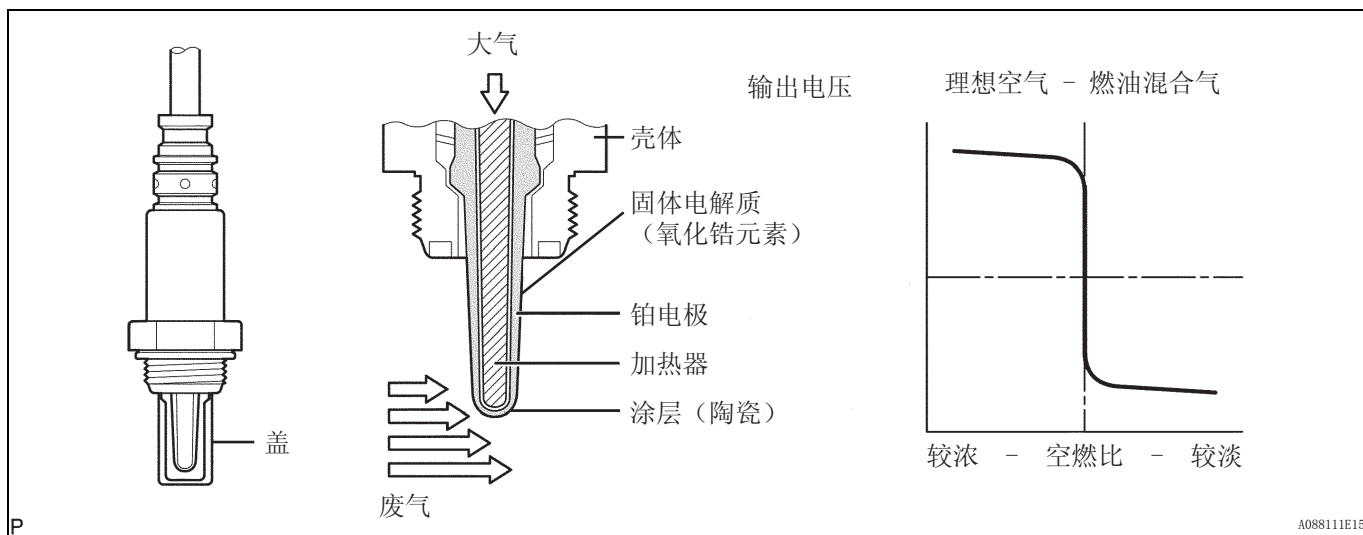
三元催化转化器 (TWC) 用于转化一氧化碳 (CO)、碳氢化合物 (HC)、氮氧化物 (Nox) 成份为无害的物质。要最有效地使用 TWC, 必须准确控制空燃比, 使其接近理论空燃比。通过使用加热式氧 (HO2) 传感器, 可以帮助 ECM 实现空燃比的准确控制。

HO2 传感器置于 TWC 后部, 用来检测废气中的氧浓度。由于传感器与加热感应部分的加热器集成于一体, 所以即使是在进气量较低 (废气温度低) 的情况下, 也能检测氧浓度。

在空燃比过淡时, 废气中氧浓度将变浓。HO2 传感器会通知 ECM 经过 TWC 后的空燃比过淡 (低电压等, 即小于 0.45 V)。

相反, 在空燃比大于空燃比理论值时, 废气中氧浓度将变淡。HO2 传感器通知 ECM 经过 TWC 后的空燃比过浓 (高电压, 即大于 0.45 V)。HO2 传感器具有在空燃比接近理论值时能大幅度改变其输出电压的性能。

ECM 使用 HO2 传感器输出的辅助信息来确定经过 TWC 的空燃比是过浓还是过淡, 并相应地控制喷射时间。如果因端子故障而造成 HO2 传感器无法正常运行, 则 ECM 就不能对初始空燃比控制的偏离进行补偿。



DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0136	<ul style="list-style-type: none"> 检查异常电压： 进行主动空燃比控制时，在某段时间内满足下述条件 (a) 和 (b) (第二行程逻辑)： (a) 加热式氧 (H02) 传感器输出电压为 0.21 V 或更高 (b) H02 传感器电压不会变大超过 0.59 V 	<ul style="list-style-type: none"> H02 传感器 (2 列) 电路中存在开路或短路 H02 传感器 (2 号传感器) H02 传感器加热器 (2 号传感器) 空燃比 (A/F) 传感器 (1 号传感器) 发动机室 J/B (EFI 继电器) 排气系统的气体泄漏
P0137	<ul style="list-style-type: none"> 低电压 (开路)： 进行主动空燃比控制时，在某段时间内满足下述条件 (a) 和 (b) (第二行程逻辑)： (a) H02 传感器电压输出小于 0.21 V (b) 目标空燃比过浓 	<ul style="list-style-type: none"> H02 传感器 (2 号传感器) 电路中存在开路 H02 传感器 (2 号传感器) H02 传感器加热器 (2 号传感器) 发动机室 J/B (EFI 继电器) 排气系统的气体泄漏
P0138	<ul style="list-style-type: none"> 高电压 (短路)： 进行主动空燃比控制时，在某段时间内满足下述条件 (a) 和 (b) (第二行程逻辑)： (a) H02 传感器电压输出大于等于 0.59 V (b) 目标空燃比过淡 	<ul style="list-style-type: none"> H02 传感器 (2 号传感器) 电路中存在短路 H02 传感器 (2 号传感器) ECM 内部电路故障

监视说明

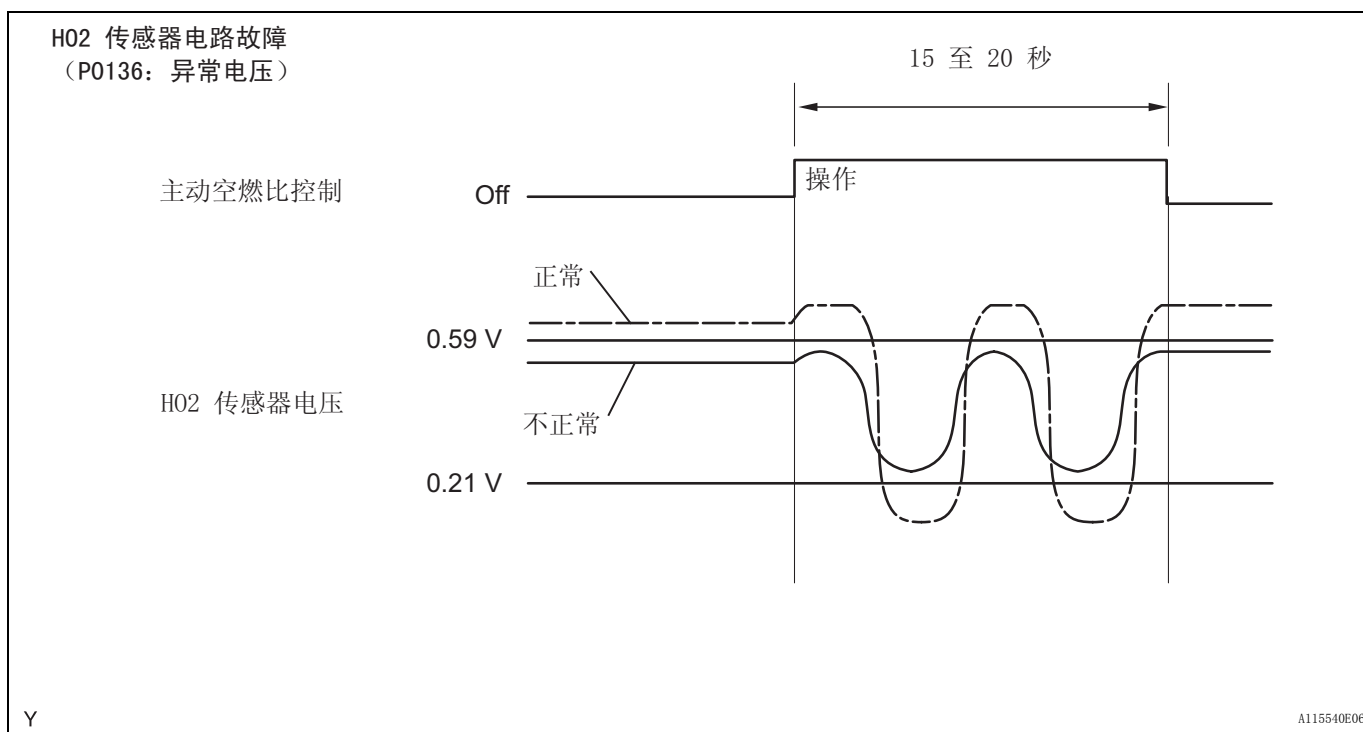
主动空燃比控制

ECM 不断进行空燃比反馈控制，以使空燃比 (A/F) 传感器的输出显示接近理论空燃比的数值。该种车型在常规的空燃比控制的基础上，还具有主动空燃比控制的功能。ECM 进行主动空燃比控制，能检测出三元催化转化器 (TWC) 和加热式氧 (H02) 传感器故障中出现的恶化 (参见下图)。

在发动机暖机状态下驾驶车辆，主动空燃比控制需持续约 15 至 20 秒。进行主动空燃比控制时，ECM 强行将空燃比调节为过淡或过浓。如果 ECM 检测出故障，将会设定以下 DTC 之一：DTC P0136 (异常电压输出)、P0137 (电路开路) 和 P0138 (电路短路)。

H02 传感器的异常电压输出 (DTC P0136)

进行主动空燃比控制时，ECM 强行将空燃比调节为过淡或过浓。如果传感器无法正常运行，则电压输出的变化值很小。例如，在主动空燃比控制过程中，如果 H02 传感器电压没有减小至 0.21 V 以下，或电压没有增大至 0.59 V 以上时，ECM 判断传感器电压输出异常，并设定 DTC P0136。



加热式氧 (H02) 传感器电路存在开路或短路 (DTC P0137 或 P0138)

进行主动空燃比控制时, ECM 强行将空燃比调节为过淡或过浓, 以计算三元催化转化器 (TWC) 的氧存储力 (OSC)*。当 H02 传感器存在开路或短路, 或传感器电压输出显著减小时, 会得出一个极高的 OSC 值。即使 ECM 试图继续将空燃比调节至过淡或过浓, H02 传感器的输出值也不会改变。

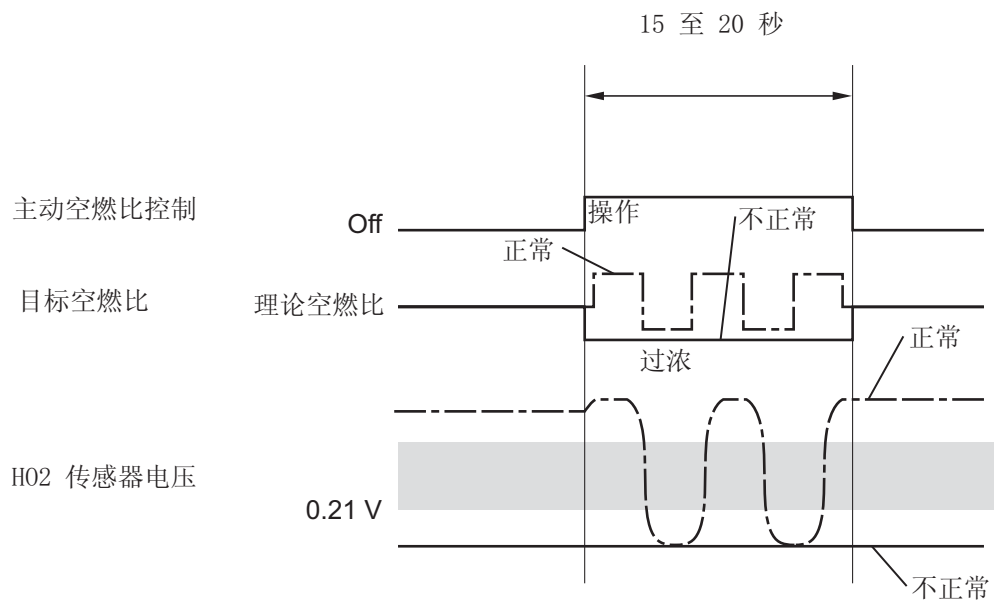
进行主动空燃比控制时, 当目标空燃比过浓, H02 传感器电压输出值低于 0.21 V (过淡) 时, ECM 判断传感器存在异常低输出电压, 并设定 DTC P0137。如果在进行主动空燃比控制时目标空燃比过淡, 电压输出大于 0.59 V (太浓), 则 ECM 判断传感器存在异常高输出电压, 并设定 DTC P0138。

建议:

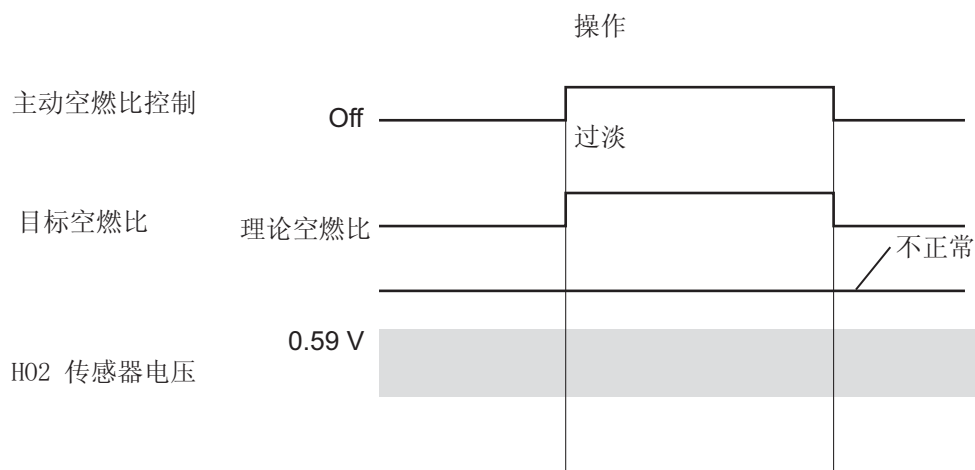
如果 H02 传感器电压输出大于 1.2 V 且持续 10 秒以上, DTC P0138 也被设定。

*: TWC 具有储氧力。OSC 和 TWC 的尾气净化能力是互相关联。ECM 判断根据计算出来的 OSC 值判断催化器是否已经失效 (参见页次 ES-143)。

H02 传感器电路电压低
(P0137: 开路)

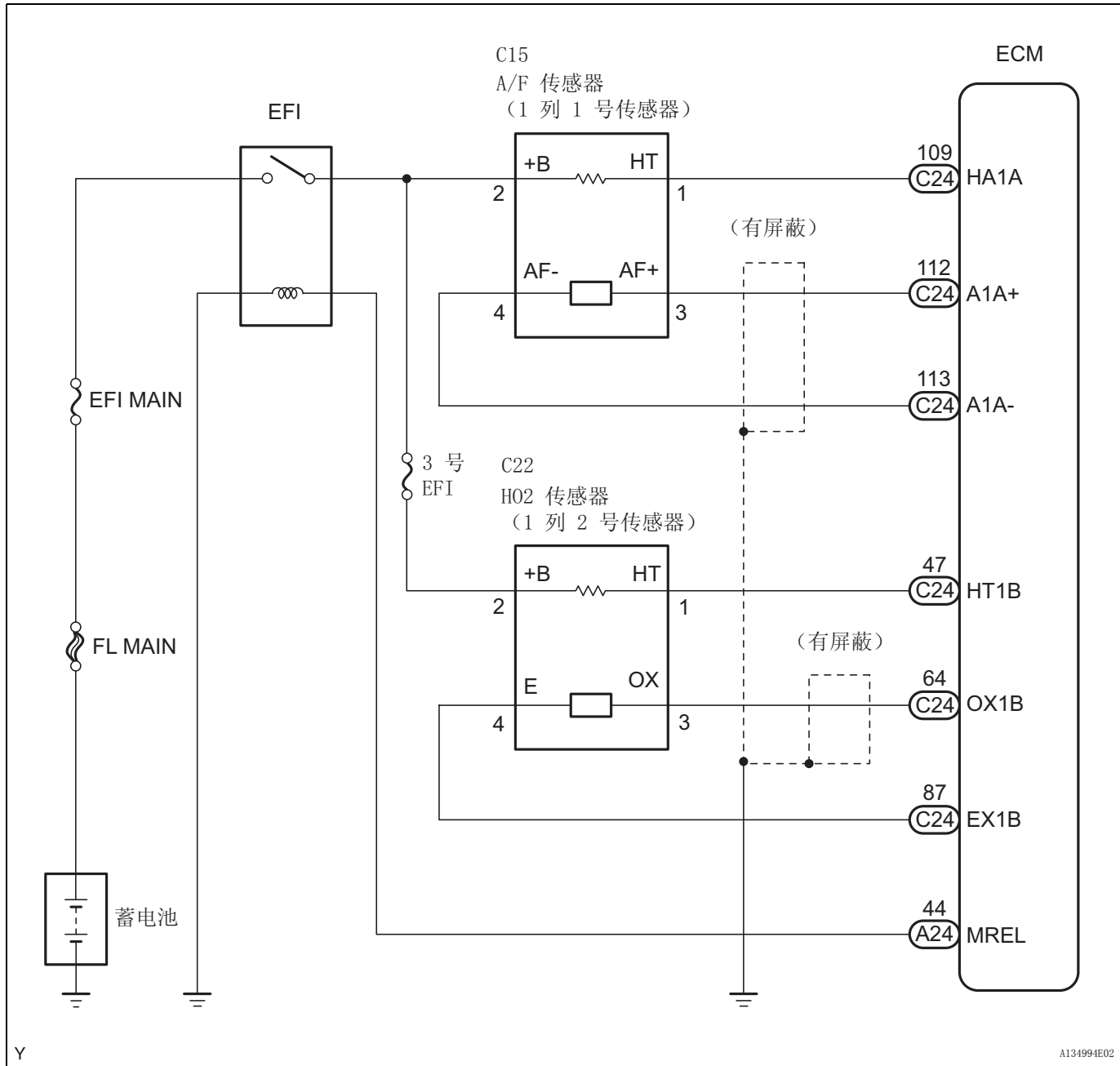


H02 传感器电路电压低
(P0136: 短路)



ES

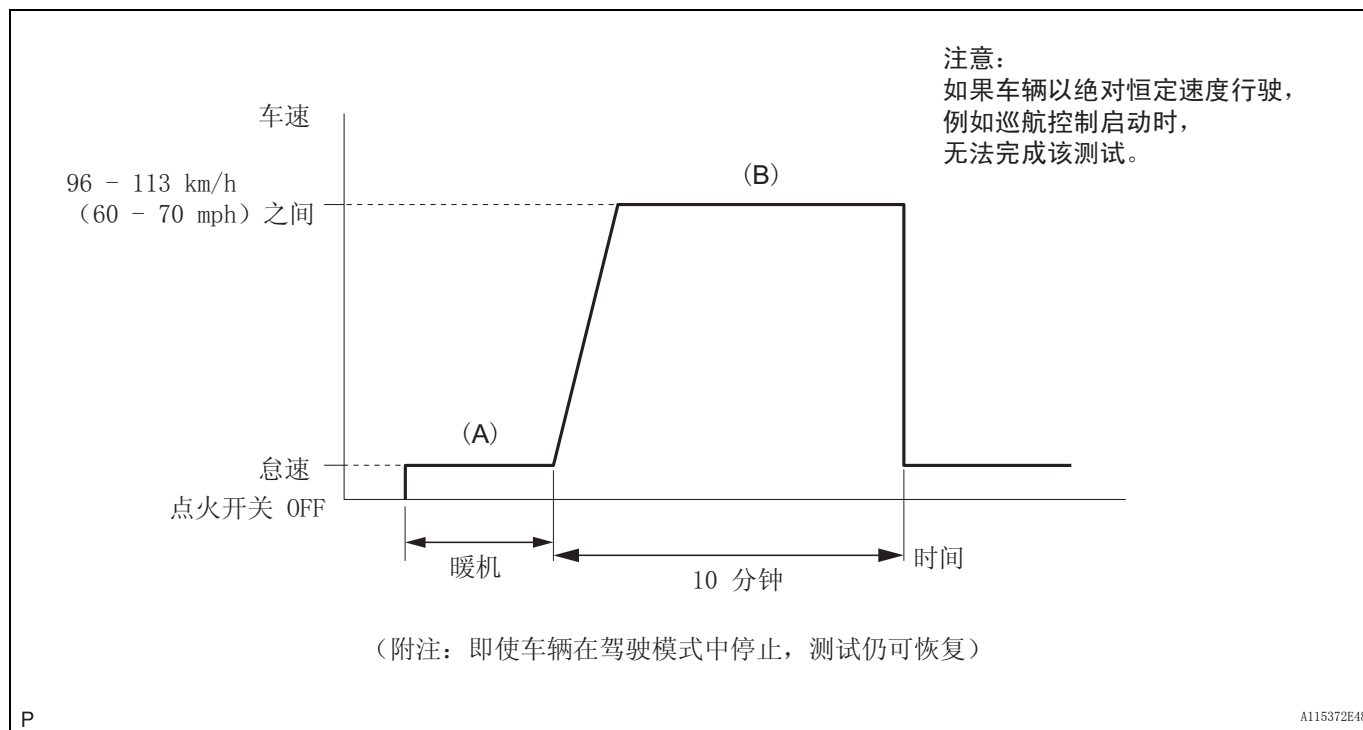
线路图



确认驾驶模式

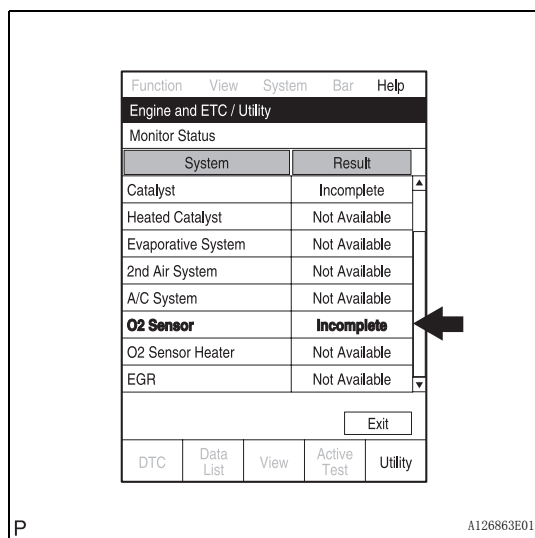
建议：

- 该确认驾驶模式用在以下诊断故障排除的“进行驾驶模式的确认”的步骤中。
- 进行模式的确认将激活加热式氧（H02）传感器的监视器。（同时进行催化器监视。）该操作有助于确认是否完成修理。



ES

1. 将智能测试仪连接到 DLC3 上。



2. 将点火开关转到 ON 位置。
3. 打开测试仪。
4. 如已经设置 DTC，则需清除 DTC（参见页次 ES-23）。
5. 进入检查模式（参见页次 ES-27）。
6. 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Utility（工具）
7. 确认“O2 Sensor”（氧传感器）为“Incomplete”（未完成）。
8. 起动发动机并暖机。（进到“A”）
9. 以 96 km/h 至 113 km/h（60 mph 至 70 mph）的速度驾驶车辆至少 10 分钟。（进到“B”）
10. 记录下“Utility”（工具）项目下的状态。进行 O2 传感器监控时，这些项目将变成“Complete”（完成）。
11. 在测试仪上选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC，并确认是否有 DTC（或待处理 DTC）被设定。

建议：

如果“O2 Sensor”（氧传感器）状态不变为“Complete”（完成），并无法设定待处理 DTC，则延长驾驶时间。

检查步骤

建议：

只适用于智能测试仪：

用主动测试的“Control the Injection Volume for A/F Sensor”（为 A/F 传感器控制喷油量）功能可以识别故障区。“为 A/F 传感器控制喷油量”功能可以帮助确定 A/F（空燃比）传感器、加热式氧（H02）传感器和其他有潜在故障的区域是否存在故障。

用智能测试仪进行“为 A/F 传感器控制喷油量”的方法说明如下。

(a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。

(b) 起动发动机，并打开测试仪。

(c) 以 2,500 rpm 的发动机转速使发动机暖机约 90 秒钟。

(d) 在测试仪上选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Active Test（主动测试）/ Control the Injection Volume for A/F Sensor（为 A/F 传感器控制喷油量）。

(e) 在发动机怠速条件下执行“为 A/F 传感器控制喷油量”功能（按下 RIGHT（右）键或 LEFT（左）键来改变喷油量）。

(f) 监控测试仪上显示的 A/F 和 H02 传感器的输出电压（AFS B1 S1 和 O2S B1 S2）。

建议：

- “为 A/F 传感器控制喷油量”的操作会使燃油喷射量降低 12.5%，或增加 25%。
- 传感器根据喷油量的增加和减小作出反应。



标准

智能测试仪显示项目 (传感器)	喷油量	状态	电压
AFS B1 S1 (A/F)	+25%	过浓	小于 3.0
	-12.5%	过淡	大于 3.35
O2S B1 S2 (H02)	+25%	过浓	大于 0.5
	-12.5%	过淡	小于 0.4

备注：

A/F 传感器存在几秒钟的输出延迟，H02 传感器存在最长约 20 秒的输出延迟。

案例	A/F 传感器 (1 号传感器) 输出电压		H02 传感器 (2 号传感器) 输出电压		主要怀疑故障区域
1	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		-
	输出电压 大于 3.35 V 小于 3.0 V		输出电压 大于 0.5 V 小于 0.4 V		
2	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		<ul style="list-style-type: none"> • A/F 传感器 • A/F 传感器加热器 • A/F 传感器电路
	输出电压 几乎 无反应		输出电压 大于 0.5 V 小于 0.4 V		
3	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		<ul style="list-style-type: none"> • H02 传感器 • H02 传感器加热器 • H02 传感器电路
	输出电压 大于 3.35 V 小于 3.0 V		输出电压 几乎 无反应		

案例	A/F 传感器 (1 号传感器) 输出电压		HO2 传感器 (2 号传感器) 输出电压		主要怀疑故障区域
4	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		<ul style="list-style-type: none"> • 喷油器 • 燃油压力 • 排气系统的气体泄漏 (空燃比极淡或极浓)
	输出电压 几乎 无反应	—————NG	输出电压 几乎 无反应	—————NG	

按照“为 A/F 传感器控制喷油量”步骤操作可以让技师检查和画出 A/F 传感器和 HO2 传感器的电压输出图形。

要显示图形，选择测试仪上的下列菜单：Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Active Test (主动测试) / Control the Injection Volume for A/F Sensor (为 A/F 传感器控制喷油量) / View (浏览) / AFS B1 S1 and O2S B1 S2 (AFS B1 S1 和 O2S B1 S2)。

建议：

- 用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。
- 如果接自 ECM 连接器的 OX1B 导线和 +B 导线之间为短路电路，则将设定 DTC P0138。

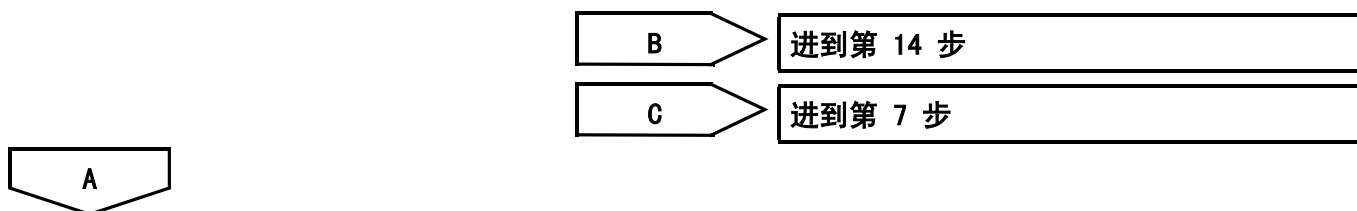
ES

1 读取输出 DTC

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P0138	A
P0137	B
P0136	C



2 读取 Intelligent Tester (智能测试仪) 数据 (加热式氧传感器输出电压)

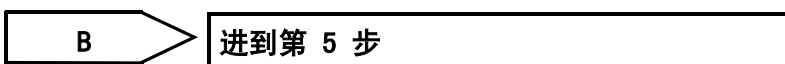
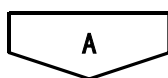
- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON，打开测试仪。

- (c) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ A/F Control System（A/F 控制系统）/ O2S B1 S2（O2S B2 S2）。
- (d) 让发动机怠速。
- (e) 读取怠速时的加热式氧（H02）传感器输出电压。

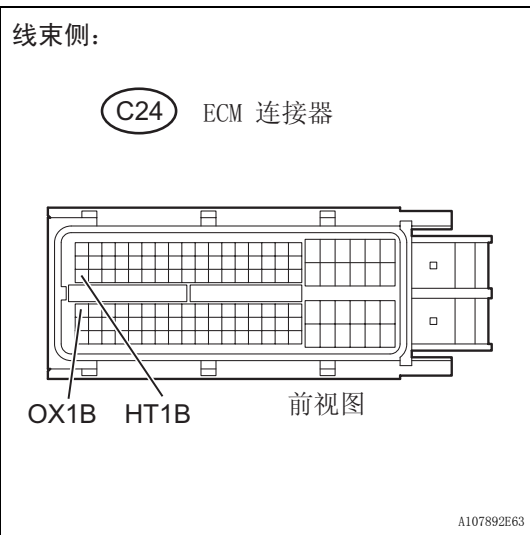
结果

H02 传感器输出电压	进到
大于 1.2 V	A
小于 1.0 V	B

ES



3 检查线束和连接器（检查线束中的短路）

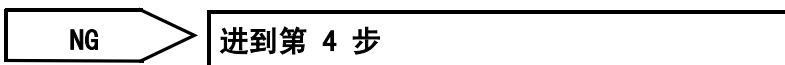
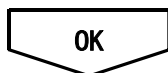


- (a) 将点火开关转到 OFF，等待 5 分钟。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

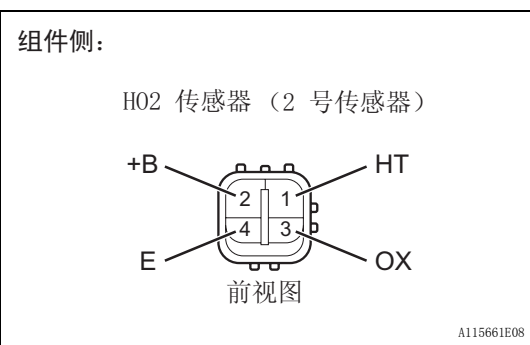
测试仪连接	规定条件
HT1B (C24-47) - OX1B (C24-64)	10 kΩ 或更高

- (d) 重新连接 ECM 连接器。



更换 ECM

4 检查加热式氧传感器（检查短路）

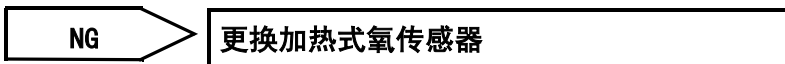
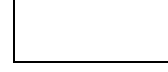


- (a) 断开 C22 H02 传感器连接器。
- (b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
HT (1) - +B (2)	20 °C (68°F) 时为 11 至 16 Ω
+B (2) - OX (3)	10 kΩ 或更高

- (c) 重新连接 H02 传感器连接器。



OK

修理或更换线束或连接器

5 确认驾驶模式

下一步

6 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P0138)

- (a) 在智能测试仪上选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
 (b) 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P0138	A
无输出	B

B

检查间歇性故障

A

更换加热式氧传感器

7 读取 Intelligent Tester (智能测试仪) 数据 (加热式氧传感器输出电压)

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
 (b) 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
 (c) 起动发动机。
 (d) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / A/F Control System (A/F 控制系统) / O2S B1 S2 (O2S B2 S2)。
 (e) 以 2,500 rpm 的发动机转速使发动机暖机约 3 分钟。
 (f) 发动机转速突然上升时, 读取 HO2 传感器的输出电压。
 建议:
 用加速踏板迅速将发动机转速提高到 4,000 rpm 3 次。
 标准:
 在低于或等于 0.4 V 到高于或等于 0.5 V 之间波动。

NG

进到第 14 步

OK

ES

8 确认驾驶模式

下一步

9 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P0136)

- (a) 在智能测试仪上选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- (b) 读取 DTC。

ES

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P0136	A
无输出	B

B 检查间歇性故障

A

10 更换加热式氧传感器

下一步

11 确认驾驶模式

下一步

12 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P0136)

- (a) 在智能测试仪上选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- (b) 读取 DTC。

结果

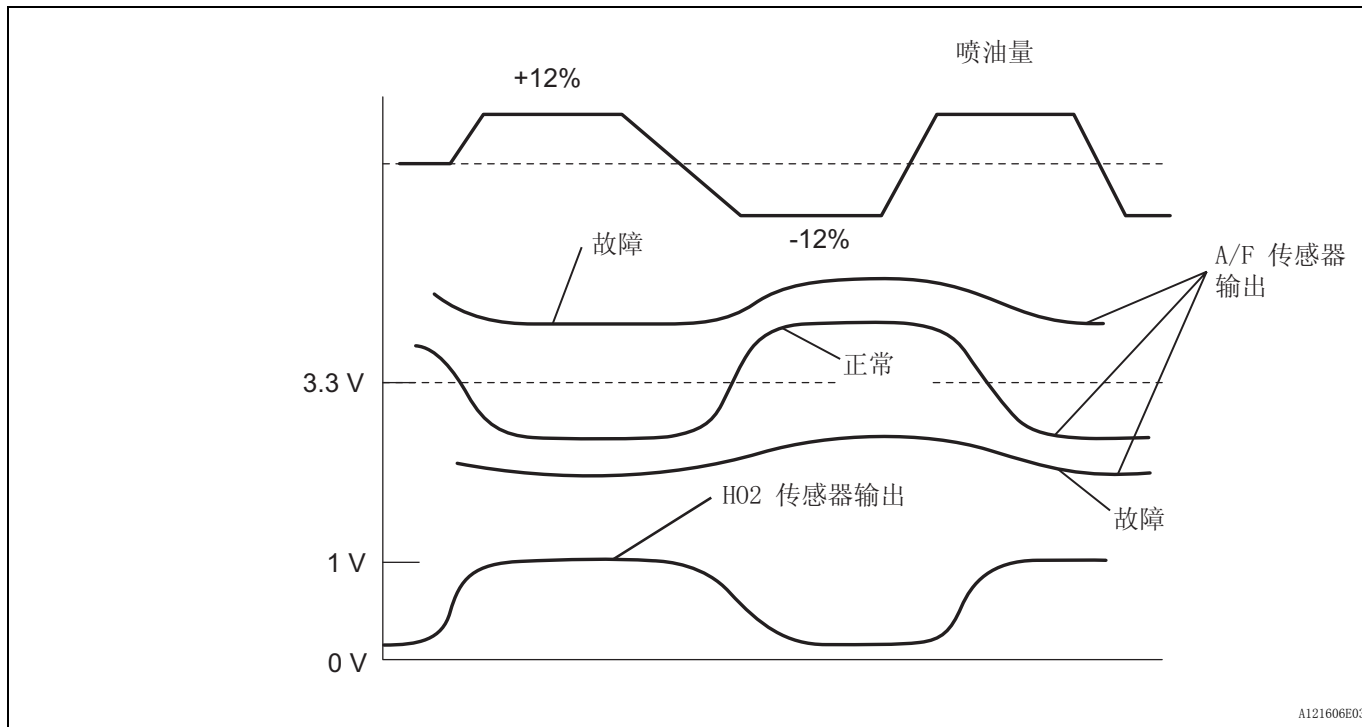
显示 (DTC 输出)	进到
P0136	A
无输出	B

B 结束

A

13 使用智能测试仪进行主动测试 (喷油量)

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。



ES

- (b) 起动发动机，并打开测试仪。
- (c) 使发动机暖机。
- (d) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Active Test（主动测试）/ Control the Injection Volume（控制喷油量）。
- (e) 用测试仪改变喷油量，并监控测试仪上所显示的空燃比（A/F）和 H02 传感器的电压输出。

建议：

- 喷油量的变化控制在 -12% 和 +12% 的范围之内。在该范围内可以用 1% 的梯度改变喷油量。
- 在智能显示仪上，A/F 传感器显示为 AFS B1 S1，H02 传感器显示为 O2S B1 S2。

结果

智能测试仪显示（传感器）	电压变化	进到
AFS B1 S1 (A/F)	在 3.3 V 上下之间交替变化	OK
	保持为 3.3 V 以上	NG
	保持为 3.3 V 以下	NG

建议：

根据燃油喷射量的增加和减少，H02 传感器（O2S B1 S2）将会输出正常电压。如果 H02 传感器显示为正常反应，但 A/F 传感器电压仍保持在小于 3.3 V 或大于 3.3 V，则 A/F 传感器存在故障。

NG → **更换空燃比传感器**

OK

检查并调整极浓或极淡的空燃比（燃油器、燃油压力和排气系统的气体泄漏等）

14 检查有无废气泄漏

OK:
无废气泄露。

NG

修理或更换废气泄漏点

ES

OK

15 检查加热式氧传感器（加热器电阻）（参见页次 ES-61）

NG

更换加热式氧传感器

OK

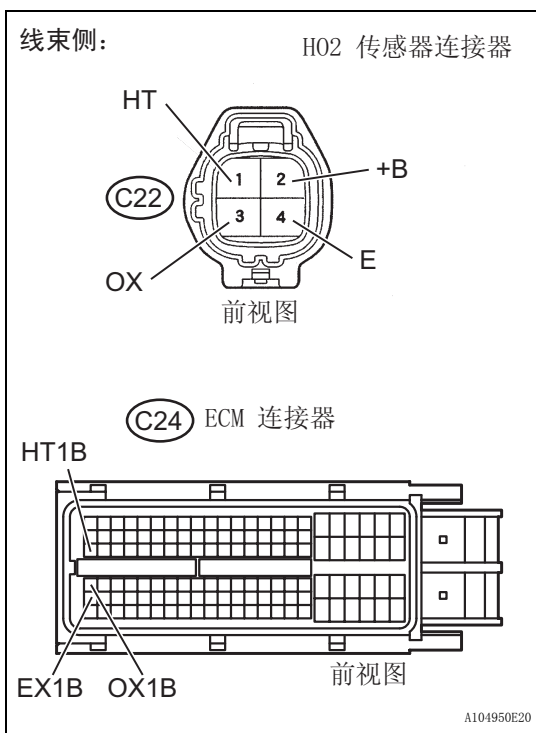
16 检查发动机室 J/B（EFI 继电器、EFI MAIN 保险丝）（参见页次 ES-62）

NG

更换发动机室 J/B 和（或）EFI MAIN 保险丝

OK

17 检查线束和连接器 (加热式氧传感器 - ECM)



- (a) 断开 C22 H02 传感器连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

测试仪连接	规定条件
+B (C22-2) - 车身接地	9 至 14 V

- (d) 将点火开关转到 OFF。
- (e) 断开 C24 ECM 连接器。
- (f) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

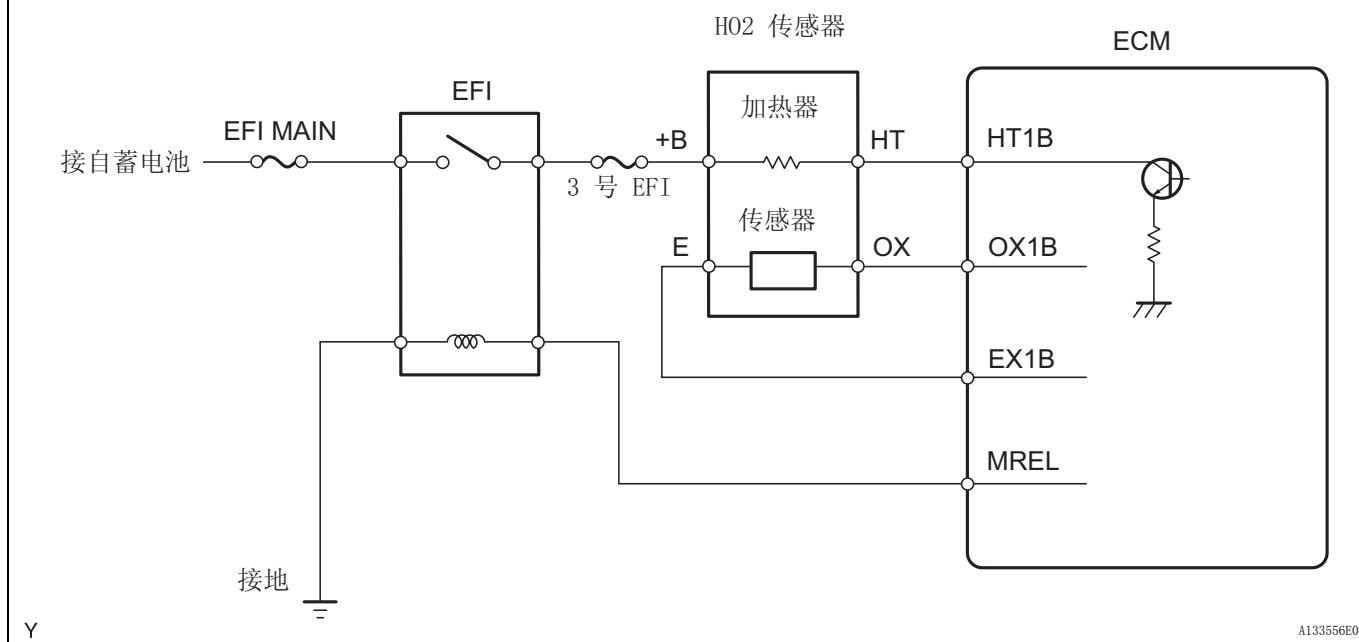
测试仪连接	规定条件
HT (C22-1) - HT1B (C24-47)	低于 1 Ω
OX (C22-3) - OX1B (C24-64)	低于 1 Ω
E (C22-4) - EX1B (C24-87)	低于 1 Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
HT (C22-1) 或 HT1B (C24-47) - 车身接地	10 kΩ 或更高
OX (C22-3) 或 OX1B (C24-64) - 车身接地	10 kΩ 或更高
E (C22-4) 或 EX1B (C24-87) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (g) 重新连接 H02 传感器连接器。
- (h) 重新连接 ECM 连接器。

参考 (2 号传感器的系统图):



NG

修理或更换线束或连接器

ES



ES-104

1AZ-FE 发动机控制系统 - SFI 系统

OK

更换加热式氧传感器

ES

DTC	P0171	系统太淡 (1 列)
DTC	P0172	系统太浓 (1 列)

说明

燃油修正和反馈补偿值有关，和基本喷射时间无关。燃油修正包括短期燃油修正和长期燃油修正。短期燃油修正是用来将空燃比保持理论值范围的燃油补偿。空燃比 (A/F) 传感器的信号根据理论比指示空燃比是否过浓或过淡。若空燃比过浓，引发喷油量减小；若空燃比过淡，引发喷油量增加。发动机个体差异、随时间磨损和操作环境变化等因素会引起短期燃油修正偏离中心值。长期燃油修正用于控制整体燃油补偿，它能补偿由于短期燃油修正补偿造成的从中心值长期燃油修正的偏离。若短期燃油修正和长期燃油修正都过淡或过浓于预定值，则这种情况被检测为故障状态，ECM 点亮 MIL 并设定 DTC。

ES

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0171	在暖机和稳定空燃比反馈状态时，燃油修正很可能在过淡方面出现故障（第二行程逻辑）	<ul style="list-style-type: none"> • 进气系统 • 喷油器堵塞 • 空气流量 (MAF) 计 • 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器 • 燃油压力 • 排气系统的气体泄漏 • A/F 传感器 (1 号传感器) 电路中存在开路或短路 • A/F 传感器 (1 号传感器) • A/F 传感器加热器 (1 号传感器) • 发动机室 J/B (EFI 继电器) • A/F 传感器加热器和继电器电路 • 通风软管连接 • 通风阀和软管 • ECM
P0172	在发动机暖态和空燃比反馈稳定状态下，燃油修正过浓而出现严重故障（第二行程逻辑）	<ul style="list-style-type: none"> • 喷油器泄漏或堵塞 • 空气流量计 • ECT 传感器 • 点火系统 • 燃油压力 • 排气系统的气体泄漏 • A/F 传感器 (1 号传感器) 电路中存在开路或短路 • A/F 传感器 (1 号传感器) • A/F 传感器加热器 (1 号传感器) • 发动机室 J/B (EFI 继电器) • A/F 传感器加热器和继电器电路 • ECM

建议：

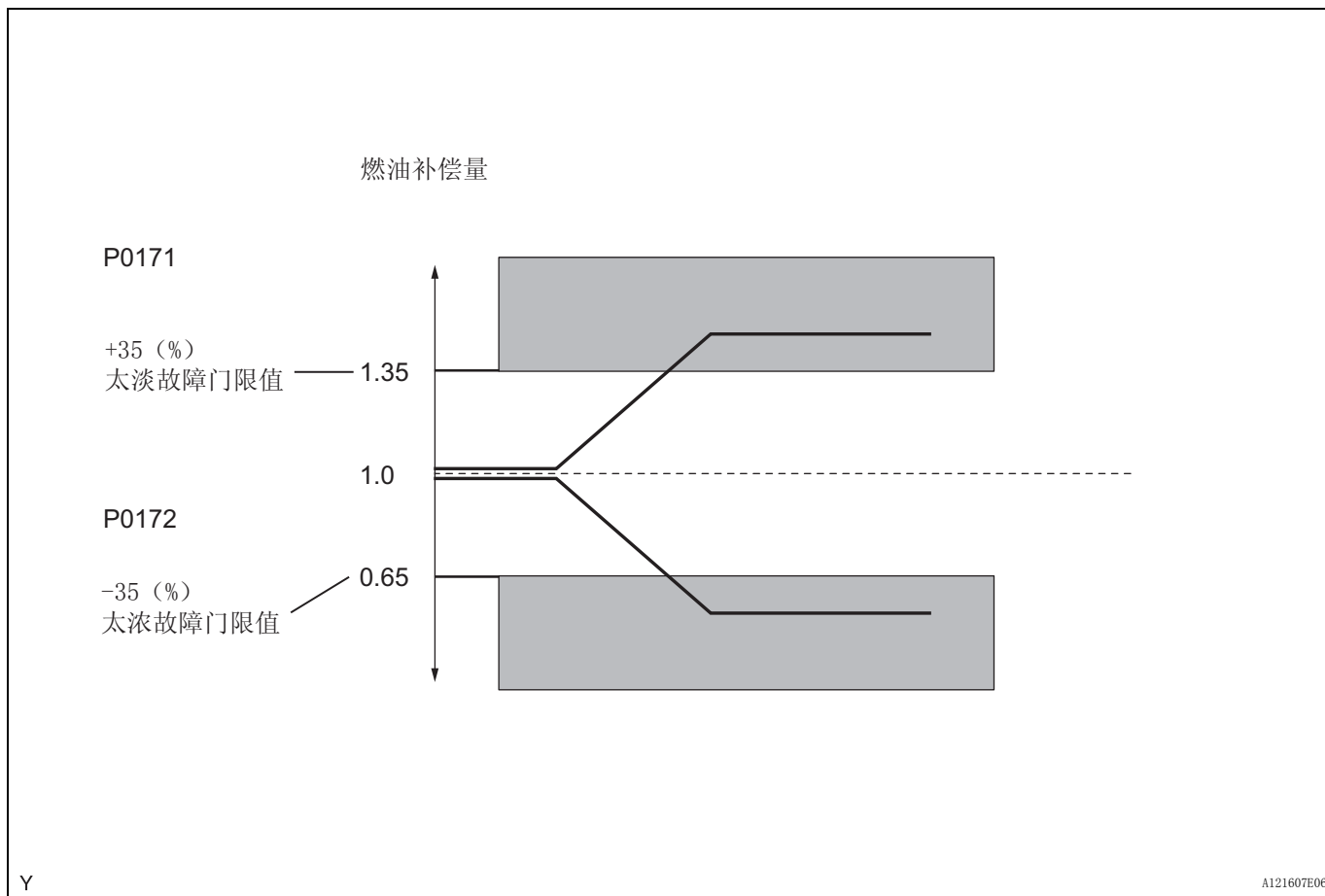
- 在 DTC P0171 被设定时，实际的空燃比处于过淡的状态。在 DTC P0172 被设定时，实际的空燃比处于过浓的状态。
- 如果车辆用尽燃油，则空燃比处于过淡状态，并且设定 DTC P0171。接着 MIL 亮起。
- 如果短期燃油修正值和长期燃油修正值的总合在故障门限值内（且发动机冷却液温度大于 75 °C [167°F]），系统正常运行。

监视说明

在闭环燃油控制下，与 ECM 所估计值有偏离的燃油喷射量会造成长期燃油修正补偿值的变化。在短期燃油修正值持续偏差时，长期燃油修正将被调整。与 ECM 估计的燃油喷射量的偏差会影响燃油修正平均习得值，它是短期燃油修正平均值（燃油反馈补偿值）和长期燃油修正平均值的组合（空燃比习得值）。如果平均燃油修正习得值超过故障门限值，ECM 将此认作为燃油系统故障，并设定 DTC。

示例：

平均燃油修正习得值在大于等于 +38%，或小于等于 -32% 时，ECM 将此认作为燃油系统故障。

**线路图**

参考 DTC P2195（参见页次 ES-199）。

检查步骤

建议：

- 用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。
- A/F 传感器电压低可能由过浓空燃比混合气造成。检查造成发动机空燃比过浓的原因。
- A/F 传感器电压高可能由过淡空燃比混合气造成。检查造成发动机空燃比过淡的原因。

1 检查其他 DTC 输出（除 DTC P0171 或 P0172 之外）

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- (c) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
- (d) 读取 DTC。

结果

显示（DTC 输出）	进到
P0171 或 P0172	A
P0171 或 P0172 和其他 DTC	B

建议：

如果输出了除 P0171 或 P0172 以外的其他 DTC，应首先对这些 DTC 进行故障排除。

B

进到 DTC 表

A

2 使用智能测试仪执行主动测试（A/F 控制）

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 起动发动机，并打开测试仪。
- (c) 以 2,500 rpm 的发动机转速使发动机暖机约 90 秒钟。
- (d) 在测试仪上选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Active Test（主动测试）/ Control the Injection Volume for A/F Sensor（为 A/F 传感器控制喷油量）。
- (e) 在发动机怠速条件下执行“为 A/F 传感器控制喷油量”功能（按下 RIGHT（右）键或 LEFT（左）键来改变喷油量）。
- (f) 监控测试仪上显示的 A/F 和 H02 传感器的输出电压（AFS B1 S1 和 O2S B1 S2）。

结果：

A/F 传感器根据喷油量的增加和减小做出反应：

+25% = 过浓输出：

小于 3.0 V

-12.5% = 过淡输出：

大于 3.35 V

备注：

A/F 传感器存在几秒钟的输出延迟，H02 传感器存在最长约 20 秒的输出延迟。

ES

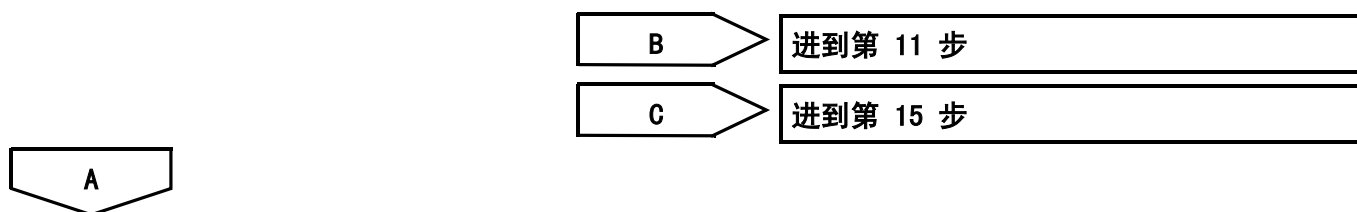
案例	A/F 传感器 (1 号传感器) 输出电压		HO2 传感器 (2 号传感器) 输出电压		主要怀疑故障区域
1	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		-
	输出电压 大于 3.35 V 小于 3.0 V		输出电压 大于 0.5 V 小于 0.4 V		
2	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		<ul style="list-style-type: none"> A/F 传感器 A/F 传感器加热器 A/F 传感器电路
	输出电压 几乎 无反应		输出电压 大于 0.5 V 小于 0.4 V		
3	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		实际空燃比极浓或极淡 <ul style="list-style-type: none"> 喷油器泄漏或堵塞 排气系统的气体泄漏 燃油压力 空气流量计 ECT 传感器 进气系统 通风软管连接
	输出电压 几乎 无反应		输出电压 几乎 无反应		

ES

按照“为 A/F 传感器控制喷油量”步骤操作可以让技师检查和画出 A/F 传感器和 HO2 传感器的电压输出图形。
要显示图形，选择测试仪上的下列菜单：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Active Test（主动测试）/ Control the Injection Volume for A/F Sensor（为 A/F 传感器控制喷油量）/ View（浏览）/ AFS B1 S1 and O2S B1 S2（AFS B1 S1 和 O2S B1 S2）。

结果

结果	进到
案例 1:	C
案例 2:	B
案例 3:	A



3 读取智能测试仪上的数据 (MAF)

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ Primary（主要测试）/ MAF and Coolant Temp（MAF 和冷却液温度）。
- 使发动机保持怠速，直至冷却液温度达到 75 °C（167 °F）以上。

- (e) 在发动机怠速条件下和发动机转速在 2,500 rpm 时读取 MAF。

标准：

发动机怠速时的 MAF：在 0.58 g/sec. 和 4.67 g/sec. 之间（档位：N、空调：关闭）

发动机转速在 2,500 rpm 时的 MAF：在 3.33 g/sec. 和 9.17 g/sec. 之间（档位：N、空调：关闭）

NG

更换空气流量计

OK

4 读取智能测试仪上的数据（冷却液温度）

ES

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
 (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
 (c) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ Primary（主要测试）/ Coolant Temp（冷却液温度）。
 (d) 在发动机冷机和暖机时，读取冷却液温度两次。

标准：

发动机冷机状态：与环境空气温度相同

发动机暖态时：75 °C 和 100 °C（167°F 和 212°F）之间

NG

更换发动机冷却液温度传感器

OK

5 检查通风软管连接

- (a) 检查通风软管连接。

OK：

通风软管连接正确，没有损坏。

NG

修理或更换通风软管

OK

6 检查进气系统

- (a) 检查进气系统的真空泄漏。

OK：

进气系统没有泄漏。

NG

修理或更换进气系统

OK

7 检查是否有火花（参见页次 ES-120）

NG

修理或更换点火系统

OK

8 检查有无废气泄漏

(a) 检查有无废气泄漏。

OK:

无废气泄露。

NG

修理或更换排气系统

OK

9 检查燃油压力

(a) 检查燃油压力（参见页次 FU-9）。

标准压力：

304 至 343 kPa (3.1 至 3.5 kgf/cm², 44.1 至 49.7 psi)

NG

修理或更换燃油系统

OK

10 检查喷油器总成（喷油量）

(a) 检查喷油量（参见页次 FU-14）。

标准喷油量：

每 15 秒 76 至 92 cm³ (4.6 至 5.6 cu in.)

NG

更换喷油器总成

OK

11 检查空燃比传感器（加热器电阻）（参见页次 ES-56）

NG

更换空燃比传感器

OK

12 检查发动机室 J/B（EFI 继电器、EFI MAIN 保险丝）（参见页次 ES-57）

NG

更换发动机室 J/B 和（或）EFI MAIN 保险丝

OK

13	检查线束和连接器 (A/F 传感器 - ECM) (参见页次 ES-207)
----	--

NG

修理或更换线束或连接器

OK

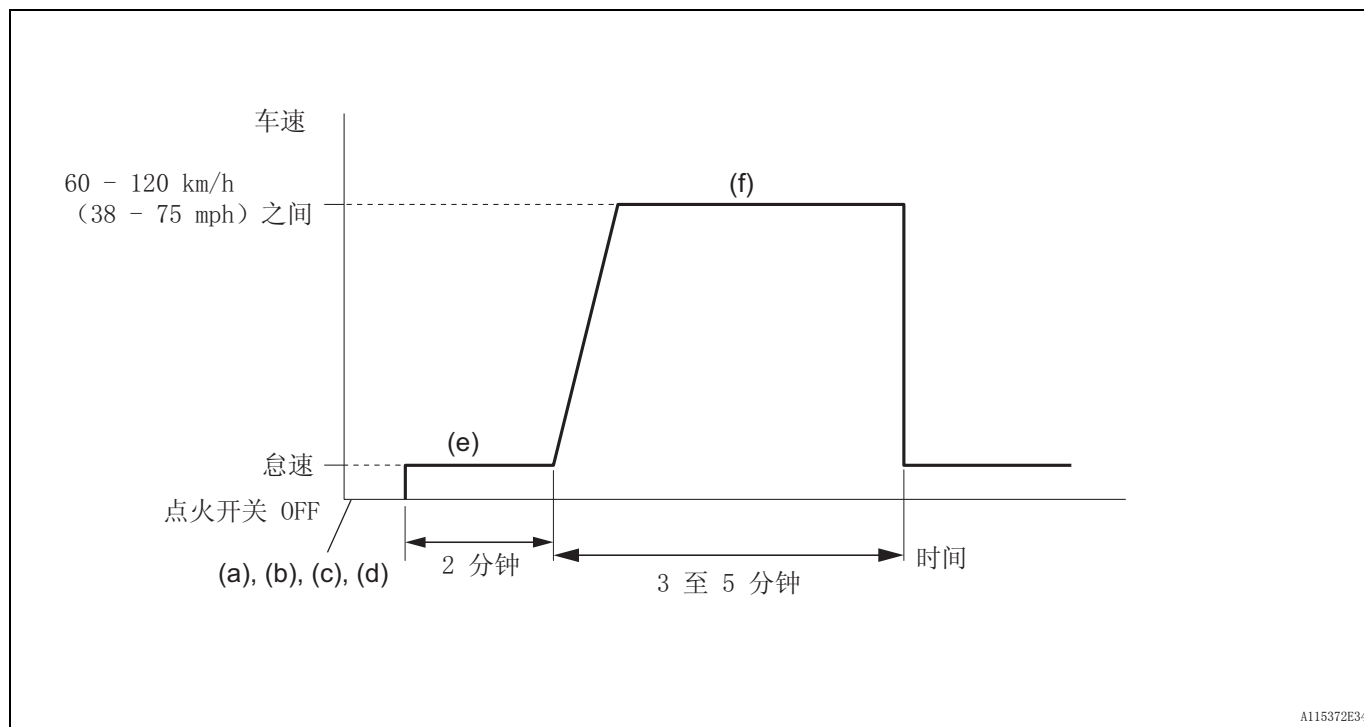
14	更换空燃比传感器
----	----------

下一步

ES

15	确认驾驶模式
----	--------

(a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。



- (b) 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- (c) 清除 DTC (参见页次 ES-23)。
- (d) 使用测试仪将 ECM 从正常模式切换至检查模式 (参见页次 ES-27)。
- (e) 起动发动机, 关闭所有附件, 使发动机暖机。
- (f) 以 60 km/h 和 120 km/h (38 mph 和 75 mph) 之间的速度驾驶车辆, 并且使发动机转速在 1,400 rpm 和 3,200 rpm 之间持续 3 至 5 分钟。

建议:

如果系统仍然存在故障, 则 MIL 将在步骤 (f) 中亮起。

备注：
如果未严格遵守该测试中的条件，则无法检测出故障。

下一步

16 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P0171 或 P0172)

- (a) 在智能测试仪上选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
- (b) 读取 DTC。

结果

ES

显示 (DTC 输出)	进到
无输出	A
P0171 或 P0172	B

B 进到第 3 步

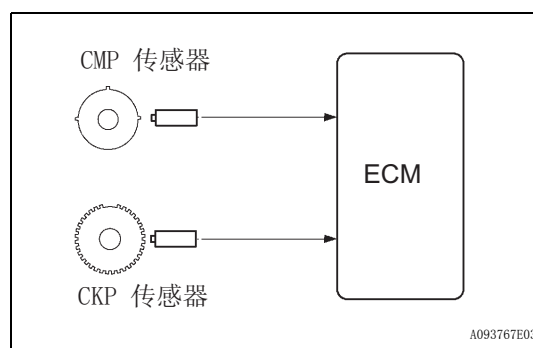
A

结束

DTC	P0300	检测到气缸发生随机 / 多次缺火
DTC	P0301	检测到 1 号气缸发生缺火
DTC	P0302	检测到 2 号气缸发生缺火
DTC	P0303	检测到 3 号气缸发生缺火
DTC	P0304	检测到 4 号气缸发生缺火

ES

说明



在发动机缺火时，高浓度碳氢化合物（HC）进入废气。极高的 HC 浓度会造成排放废气浓度的增加。极高的 HC 浓度还会引起三元催化转化器（TWC）温度增高，这会损坏 TWC。为防止排放增加和限制热损坏的可能性，ECM 会监控缺火率。在 TWC 温度达到热降解点时，ECM 会点亮 MIL。为监控缺火，ECM 采用了凸轮轴位置（CMP）传感器和曲轴位置（CKP）传感器。CMP 传感器用来识别气缸缺火，CKP 传感器用来测量曲轴转速变化。曲轴转速变化超过预定的门限值时，计算缺火次数。

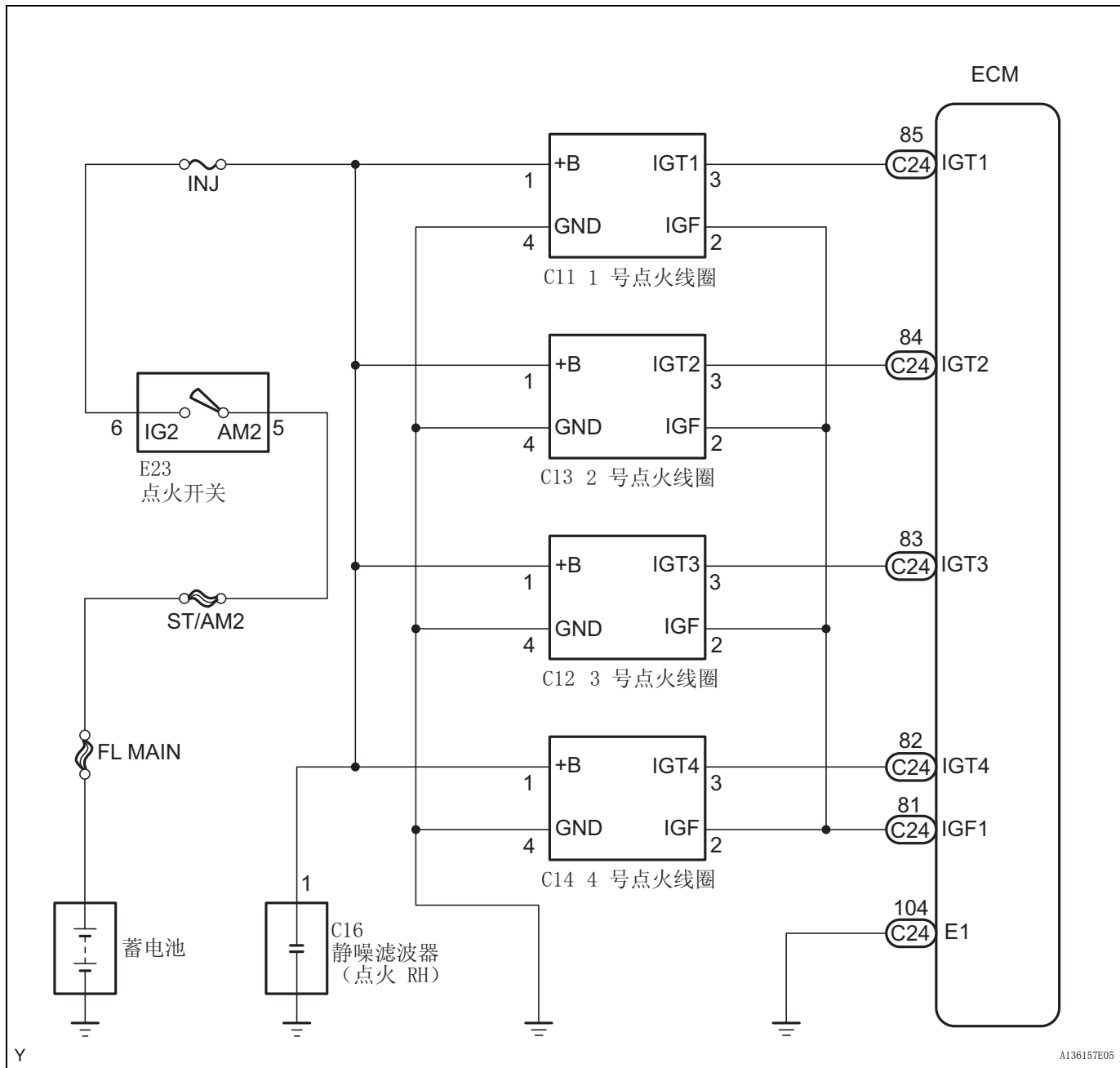
如果缺火率超过门限值，并引起排放情况恶化时，ECM 将点亮 MIL，并设定 DTC。

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0300	检测到几个气缸同时缺火 (第二行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> • 发动机线束中存在开路或短路 • 连接器连接 • 真空软管连接 • 点火系统 • 喷油器 • 燃油压力 • 空气流量（MAF）计 • 发动机冷却液温度（ECT）传感器 • 压缩压力 • 气门间隙 • 气门正时 • 通风阀和软管 • 通风软管连接 • 进气系统 • ECM
P0301 P0302 P0303 P0304	检测到特定气缸的缺火 (第二行程逻辑)	

当缺火气缸的 DTC 随机设定，但 DTC P0300 未设定时，表明在不同气缸和不同时间检测出了缺火。DTC P0300 只在几个气缸同时检测到缺火时被设定。

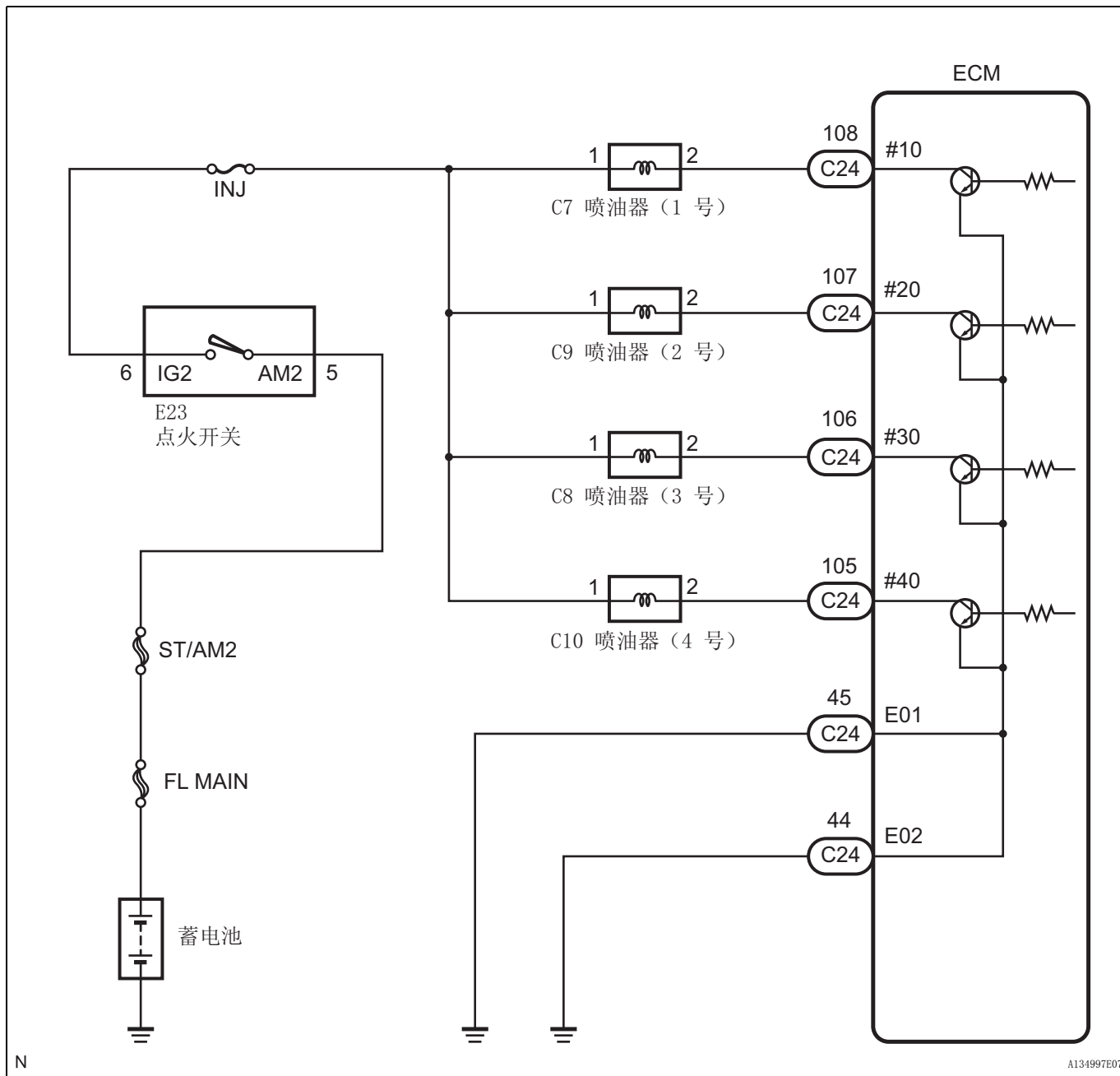
线路图

点火系统的线路图



ES

喷油器电路的线路图



确认驾驶模式

1. 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
2. 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
3. 记录 DTC 和定格数据。
4. 使用测试仪将 ECM 从正常模式切换至检查模式（参见页次 ES-27）。
5. 发动机怠速时读取每个气缸的缺火计数（1 号、2 号、3 号和 4 号气缸）。如果显示任何缺火计数，可跳过下面的“确认驾驶模式”这一步骤。

6. 在数据表中缺火 RPM 和缺火负荷所示的发动机 RPM 和发动机负荷条件下，驾驶车辆几次。

建议：

为了储存缺火 DTC，在数据表中缺火 RPM 和缺火负荷所示的发动机 RPM 和发动机负荷条件下，有必要按下表所示的持续时间驾驶车辆。

发动机 RPM	持续时间
怠速	8 分钟或更长时间
1,000	4 分钟 30 秒或更长时间
2,000	2 分钟 30 秒或更长时间
3,000	1 分钟 30 秒或更长时间

7. 通过检查 DTC 和定格数据来检查是否发生缺火。

建议：

在记录 DTC 和定格数据之前，不要将点火开关转到 OFF。在 ECM 回到正常模式（默认）时，储存的 DTC、定格数据和其他数据将被清除。

8. 记录 DTC、定格数据和缺火计数。

9. 将点火开关转到 OFF，并等待至少 5 秒钟。

检查步骤

建议：

- 若输出了除缺火 DTC 以外的其他 DTC，应首先对这些 DTC 进行故障排除。
- 用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。
- 若车辆被送至修理厂时未发生缺火现象，则可再现定格数据所记录的状态。
- 即使再现定格数据所记录的状态，但仍然没有再现缺火时，可能由下列因素引起：
 - (a) 燃油箱不满。
 - (b) 使用不当的燃油。
 - (c) 火花塞有污垢。
 - (d) 问题复杂并和多种因素有关。
- 修理完后检查每个气缸不再发生缺火（1 号、2 号、3 号和 4 号气缸）。
- 修理结束后，通过执行确认驾驶模式来确认没有缺火气缸 DTC 被设定。
- 对于 6 至 8 缸的发动机，在发动机高转速时，ECM 不会专门的设置指定的缺火气缸 DTC。如果只在发动机高转速时发生缺火，将只设定 DTC P0300。
出现 DTC P0300 时，执行下面的操作：
 - (a) 清除 DTC（参见页次 ES-23）。
 - (b) 起动发动机并执行确认驾驶模式。
 - (c) 使用测试仪读取每个气缸的缺火率或 DTC。
 - (d) 修理出现高缺火率或有 DTC 指示的气缸。
 - (e) 修理结束后，再次执行确认驾驶模式来确认没有缺火 DTC P0300 被设定。
- 当定格数据中的 SHORT FT #1 或 LONG FT #1 中任何一个超过 $\pm 20\%$ 这个范围时，空燃比可能过浓（ -20% 或更小）或过淡（ $+20\%$ 或更大）。
- 当定格数据中冷却液温度低于 75°C （ 167°F ）时，则只有在发动机暖机时才会发生缺火。

1 检查其他 DTC 输出（除缺火 DTC 之外）

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- (c) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
- (d) 读取 DTC。

结果

显示（DTC 输出）	进到
P0300、P0301、P0302、P0303、 和 / 或 P0304	A
P0300、P0301、P0302、P0303、 和 / 或 P0304 和其他 DTC	B

建议：

如果输出了除 P0300、P0301、P0302、P0303、P0304 以外的其他 DTC，应首先对这些 DTC 进行故障排除。

B

进到 DTC 表

A

2 读取智能测试仪数据（缺火 RPM 和缺火负荷）

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
 - (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
 - (c) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ Misfire RPM and Misfire Load（缺火 RPM 和缺火负荷）。
 - (d) 读取和记录缺火 RPM 和缺火负荷（发动机负荷）值。
- 建议：
缺火 RPM 和缺火负荷指示了缺火发生时的车辆状态。

下一步

3 检查通风软管连接

OK:

通风软管连接正确，没有损坏。

NG

修理或更换通风软管

OK

4 检查缺火计数（1 号、2 号、3 号和 4 号气缸）

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。

- (c) 清除 DTC (参见页次 ES-23)。
- (d) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / Cylinder #1 to #4 Misfire Rate / 1 号至 4 号气缸缺火率。
- (e) 让发动机怠速。
- (f) 读取测试仪所显示的 1 号至 4 号气缸缺火率的每个数据。若每个气缸都无缺火计数, 执行下列操作:
- (1) 将换挡杆换到 D 位置。
 - (2) 检查 1 号至 4 号气缸缺火率。
 - (3) 若仍没有缺火计数显示, 执行步骤 (g) 和 (h), 然后再次检查缺火计数。
- (g) 按照上述“用智能测试仪读取数值 (缺火 RPM 和缺火负荷)”步骤中所记录下来的缺火 RPM 和缺火负荷驾驶车辆。
- (h) 读取 1 号至 4 号气缸的缺火率或测试仪上显示的 DTC。

结果

缺火计数	进到
大多数缺火仅发生在 1 个或 2 个气缸	A
3 个或更多气缸有相等的缺火计数	B

建议:

- 如果不易再现每个气缸的缺火, 则可检查数据表中的一个名为“Misfire Margin” (缺火极限) 的项目。试图发现产生缺火极限值的车辆驾驶条件。缺火极限值在 30% 以上被视为正常。
- 如果定格数据中的 ECT 低于 75 °C (167 °F), 则可能只有在发动机冷机时才能检测到缺火。
- 如果定格数据中的 Engine Run Time (发动机运转时间) 低于 120 秒, 则有可能在发动机起动之后立即检测到缺火。

B

进到第 14 步

A

5

用智能测试仪进行主动测试 (1 至 4 号气缸燃油切断)

- (a) 让发动机怠速。
- (b) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Active Test (主动测试) / Control Cylinder #1 to #4 Fuel Cut (控制 1 至 4 号气缸的燃油切断)。
- (c) 如果气缸缺火计数高, 切断至气缸的燃油。比较燃油切断前和切断后的缺火计数。

结果

每个气缸的缺火计数	进到
燃油切断前后的缺火计数大致相同。	A
气缸燃油切断前的缺火计数低于气缸燃油切断后的缺火计数。	B

备注：

车辆在行驶时不能进行该主动测试。

建议：

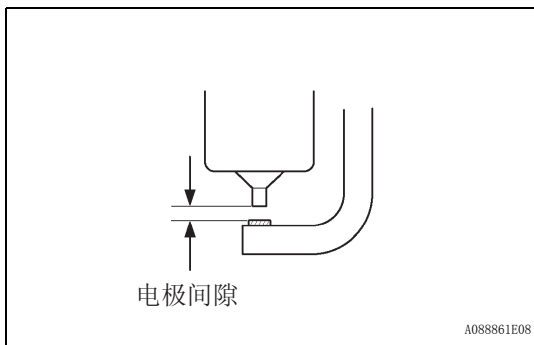
如果燃油切断前后的缺火计数大致相同，则气缸缺火。
如果气缸燃油切断前的缺火计数低于燃油切断后的缺火计数，则有时候存在气缸缺火。

ES

B 进到第 11 步

A

6 检查火花塞



- (a) 拆下缺火气缸上的点火线圈和火花塞。
- (b) 测量火花塞的电极间隙。
标准电极间隙：
1.0 至 1.1 mm (0.039 至 0.043 in.)
- (c) 检查电极上是否有积碳。

推荐的火花塞

制造商	产品
DENSO	SK20R11
NGK	IFR6A11

备注：

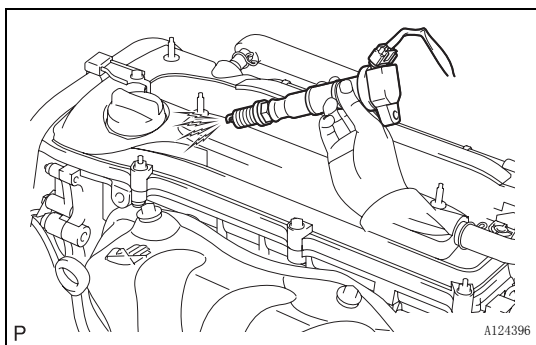
如果电极间隙大于标准值，须更换火花塞。不要调整电极间隙。

- (d) 重新安装点火线圈和火花塞。

NG 更换火花塞

OK

7 检查是否有火花



(a) 进行火花测试。

注意事项：**必须断开所有喷油器连接器。****备注：****发动机转动不要超过 2 秒。**

- (1) 从气缸盖上拆卸点火线圈。
- (2) 将火花塞安装到点火线圈上。
- (3) 断开 4 个喷油器连接器。
- (4) 将火花塞总成安装到气缸盖上。
- (5) 转动发动机不超过 2 秒，并检查火花。

OK：**火花跳过电极间隙。**

- (6) 重新连接 4 个喷油器连接器。
- (7) 安装点火线圈。

NG

进到第 9 步

OK

8 检查缺火气缸的气缸压缩压力

(a) 测量缺火气缸的气缸压缩压力（参见页次 EM-3）。

OK

进到第 10 步

NG

检查发动机以判断产生低压缩的原因

9 使用正常的火花塞检查，并检查缺火气缸是否出现火花

- (a) 将已安装的火花塞换成工作正常的火花塞。
- (b) 进行火花测试。

注意事项：**必须断开所有喷油器连接器。****备注：****发动机转动不要超过 2 秒。**

- (1) 将火花塞安装到点火线圈上。
- (2) 断开 4 个喷油器连接器。
- (3) 将火花塞总成安装到气缸盖上。
- (4) 转动发动机至少 2 秒并检查火花。

OK：**火花跳过电极间隙。**

- (5) 重新连接 4 个喷油器连接器。

(6) 安装点火线圈。

NG

更换点火线圈总成，然后确认不存在缺火

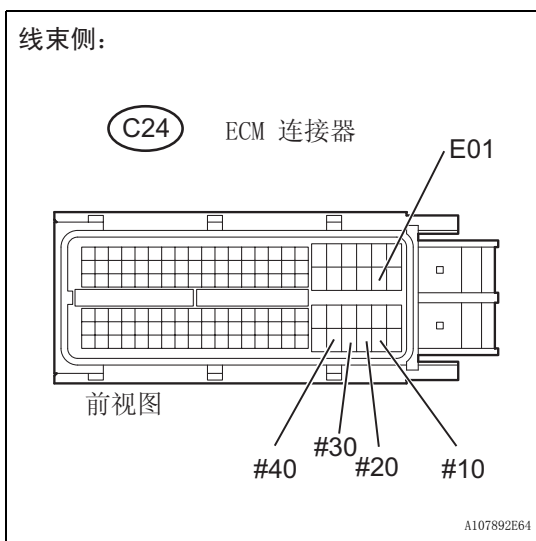
OK

更换火花塞

10 检查缺火气缸的 ECM 端子（10 号、20 号、30 号和 40 号端子的电压）

ES

线束侧：



- (a) 断开 C24 ECM 连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

测试仪连接	规定条件
#10 (C24-108) - E01 (C24-45)	9 至 14 V
#20 (C24-107) - E01 (C24-45)	
#30 (C24-106) - E01 (C24-45)	
#40 (C24-105) - E01 (C24-45)	

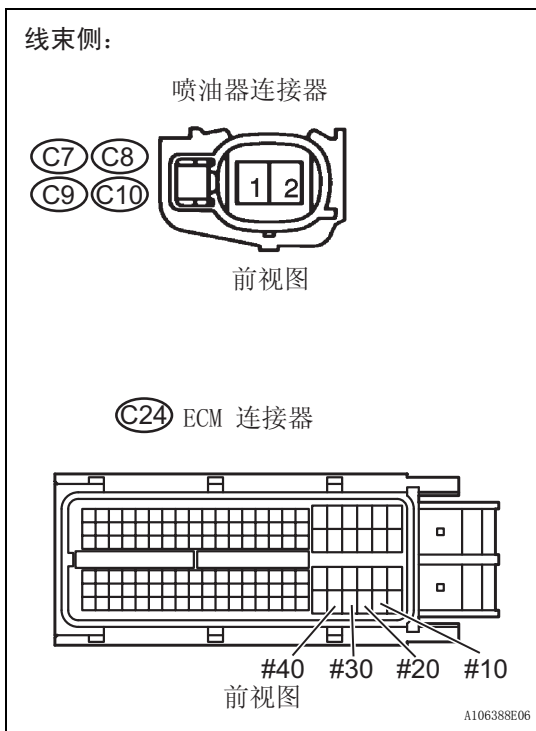
- (d) 重新连接 ECM 连接器。

OK

进到第 12 步

NG

11 检查线束和连接器 (喷油器 - ECM)



- (a) 断开缺火气缸的 C7 至 C10 喷油器连接器。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 将点火开关转到 ON 位置。
- (d) 根据下表中的数值测量电阻和电压。

标准电压

气缸	测试仪连接	规定条件
1 号	C7-1 - 车身接地	11 至 14 V
2 号	C9-1 - 车身接地	
3 号	C8-1 - 车身接地	
4 号	C10-1 - 车身接地	

标准电阻

气缸	测试仪连接	规定条件
1 号	C7-2 或 #10 (C24-108) - 车身接地	10 kΩ 或更高
	C7-2 - #10 (C24-108)	低于 1 Ω
2 号	C9-2 或 #20 (C24-107) - 车身接地	10 kΩ 或更高
	C9-2 - #20 (C24-107)	低于 1 Ω
3 号	C8-2 或 #30 (C24-106) - 车身接地	10 kΩ 或更高
	C8-2 - #30 (C24-106)	低于 1 Ω
4 号	C10-2 或 #40 (C24-105) - 车身接地	10 kΩ 或更高
	C10-2 - #40 (C24-105)	低于 1 Ω

- (e) 重新连接喷油器连接器。
- (f) 重新连接 ECM 连接器。

NG

修理或更换线束或连接器

OK

12 检查缺火气缸的喷油器

- (a) 检查喷油器的喷射情况 (燃油量是高还是低, 喷射模式是否良好)。

NG

更换喷油器总成

OK

13 检查缺火气缸的气门间隙

NG

调整气门间隙

ES

OK

14 检查进气系统

(a) 检查进气系统的真空泄漏。

OK:

进气系统没有泄漏。

NG

修理或更换进气系统

OK

ES

15 读取气门正时的数值 (参见页次 ES-51)

NG

调整气门正时

OK

16 检查燃油压力

(a) 检查燃油压力 (参见页次 FU-9)。

NG

检查并更换燃油泵、压力调节器、燃油管路和滤清器

OK

17 读取 Intelligent Tester (智能测试仪) 上的数据 (冷却液温度) (参见页次 ES-77)

NG

更换发动机冷却液温度传感器

OK

18 读取 Intelligent Tester (智能测试仪) 上的数据 (空气流速) (参见页次 ES-66)

NG

更换空气流量计

OK

检查间歇性故障

DTC	P0327	1 号爆震传感器电路输入低 (1 列或单个传感器)
DTC	P0328	1 号爆震传感器电路输入高 (1 列或单个传感器)

说明

平型爆震传感器 (无共鸣型) 的结构能检测较大幅度频率的振动: 约 6 kHz 和 15 kHz 之间。

爆震传感器安装在发动机缸体上来检测发动机爆震。

爆震传感器有压电要素, 在变形时会产生电压。

当爆震引起发动机缸体振动时, 会产生电压。可通过点火正时延迟来抑制发动机爆震。

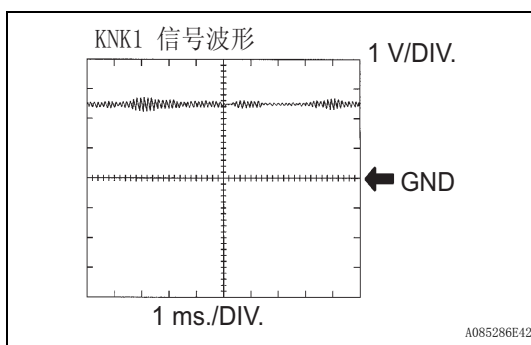
ES

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0327	爆震传感器的输出电压为 0.5 V 或更低 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> 爆震传感器电路中存在短路 爆震传感器 ECM
P0328	爆震传感器的输出电压为 4.5 V 或更低 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> 爆震传感器电路中存在开路 爆震传感器 ECM

建议:

设定 DTC P0327 和 P0328 后, ECM 进入失效保护模式。在失效保护状态下, 点火正时延迟达到最大限度。点火开关转到 OFF 之前, 失效保护模式将持续。

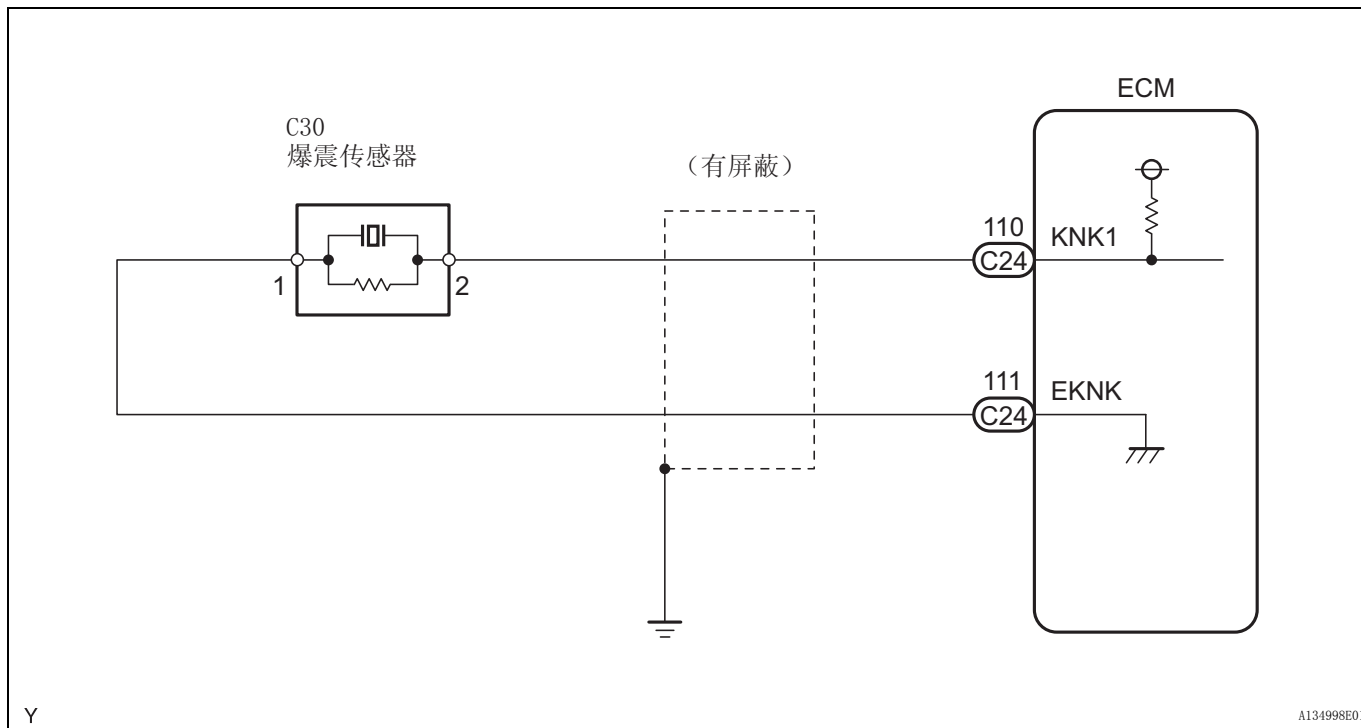
参考: 使用示波器检查



正确波形如图所示。

项目	内容
端子	KNK1 - EKNK
设备设定	1 V/DIV. 1 ms./DIV.
状态	暖机状态下, 使发动机转速保持在 4,000 rpm

线路图



ES

检查步骤

建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1 读取智能测试仪上的数值（爆震反馈值）

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 起动发动机，并打开测试仪。
- (c) 使发动机暖机。
- (d) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data list（数据表）/ Knock Feedback Value（爆震反馈值）。
- (e) 驾驶车辆时读取测试仪显示的数值。

标准：

数值改变。

建议：

故障不出现	爆震反馈值变化
故障出现	爆震反馈值不改变

发动机高负荷运转时确认爆震反馈值的变化，例如，打开空调系统和使发动机高速运转。

NG

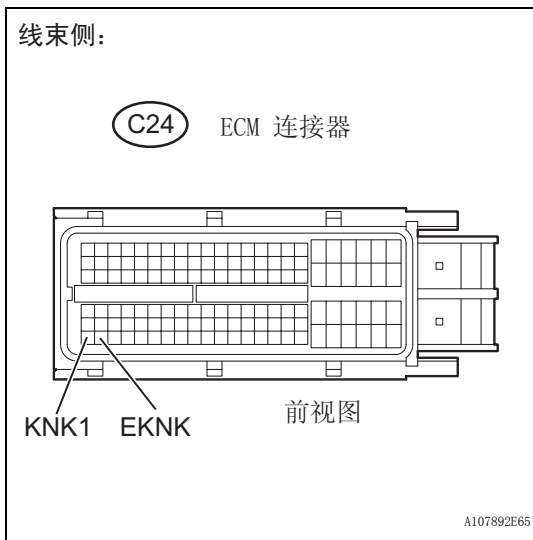
进到第 2 步

OK

检查间歇性故障

2 检查线束和连接器 (ECM - 爆震传感器)

线束侧:



- (a) 断开 C24 ECM 连接器。
- (b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
KNK1 (C24-110) - EKNK (C24-111)	20 °C (68°F) 时为 120 至 280 kΩ

- (c) 重新连接 ECM 连接器。

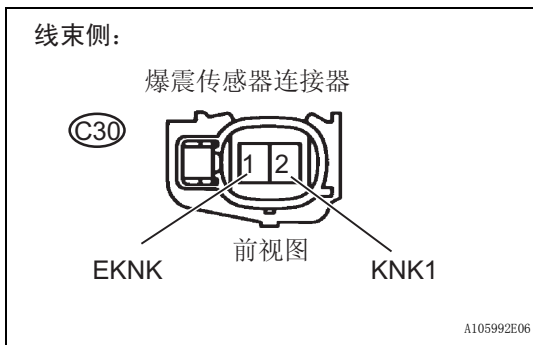
NG

进到第 4 步

OK

3 检查 ECM (KNK1 电压)

线束侧:



- (a) 断开 C30 爆震传感器连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

测试仪连接	规定条件
KNK1 (C30-2) - EKNK (C30-1)	4.5 至 5.5 V

- (d) 重新连接爆震传感器连接器。

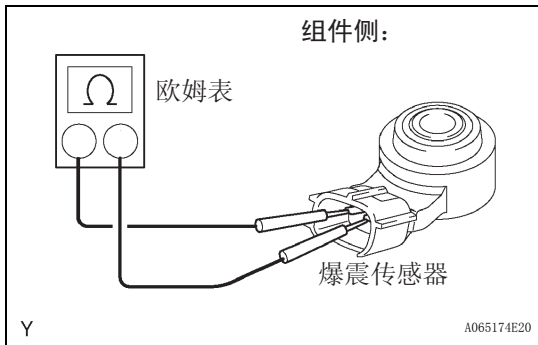
NG

更换 ECM

OK

检查间歇性故障

4 检查爆震传感器



- (a) 断开 C30 爆震传感器连接器。
- (b) 拆下爆震传感器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
KNK1 (2) - EKNC (1)	20 °C (68°F) 时为 120 至 280 kΩ

- (d) 重新安装爆震传感器。
- (e) 重新连接爆震传感器连接器。

ES

NG 更换爆震传感器

OK

修理或更换线束或连接器

DTC	P0335	曲轴位置传感器 “A” 电路
DTC	P0339	曲轴位置传感器 “A” 电路间歇

说明

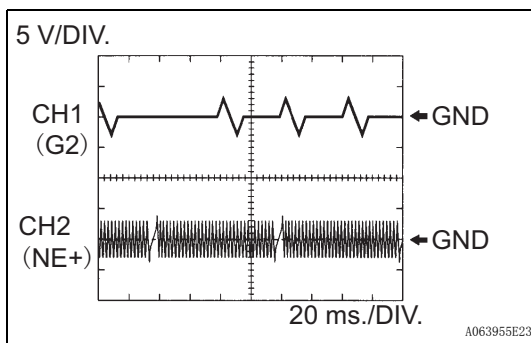
曲轴位置 (CKP) 传感器系统包括曲轴位置传感器齿板和电磁线圈。传感器齿板有 34 个齿, 被安装在曲轴上。感应线圈由缠绕的铜线、铁芯和磁铁构成。

传感器齿板旋转, 当每个传感器齿通过感应线圈时, 产生脉冲信号。发动机每转动一次, 感应线圈就产生 34 个信号。根据这些信号, ECM 计算曲轴位置以及发动机 RPM。利用这些计算值, 燃油喷射时间和点火正时得到控制。

ES

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0335	满足下列任一条件时: <ul style="list-style-type: none"> 转动期间没有 CKP 传感器信号传送到 ECM (第一行程逻辑) 在发动机转速等于或高于 600 rpm 的情况下 (第一行程逻辑), 无曲轴位置传感器信号传送到 ECM。 	<ul style="list-style-type: none"> CKP 传感器电路中存在开路或短路 CKP 传感器 CKP 传感器齿板 ECM
P0339	在条件 (a)、(b) 和 (c) 条件下, 0.05 秒或更长时间内没有 CKP 传感器信号传送到 ECM (第一行程逻辑): <ul style="list-style-type: none"> (a) 发动机转速为 1,000 rpm 或更高 (b) 起动机信号 OFF (c) 起动机信号开关从 ON 转到 OFF 后经过 3 秒或更长时间 	<ul style="list-style-type: none"> CKP 传感器电路中存在开路或短路 CKP 传感器 CKP 传感器齿板 ECM

参考: 用示波器检查。

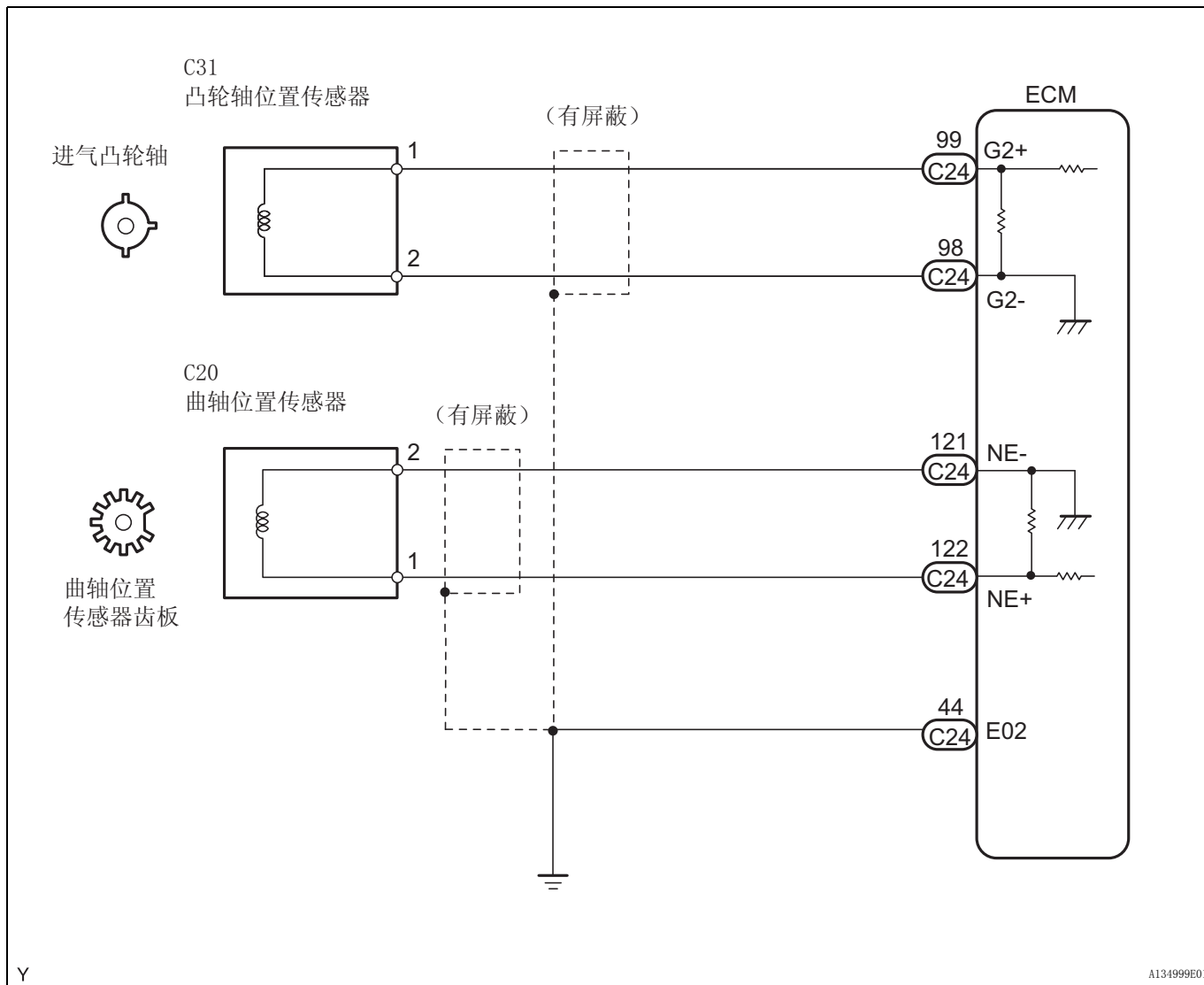


建议:

- 正确波形如图所示。
- G2 代表 CMP 传感器信号, NE+ 表示 CKP 传感器信号。
- 如果屏蔽线不接地, 波形中会产生噪音。

项目	内容
端子	CH1: G2+ - G2- CH2: NE+ - NE-
设备设定	5 V/DIV. 20 ms./DIV.
状态	转动或怠速

线路图



检查步骤

建议：

- 若通过故障排除步骤没有发现问题，应对发动机机械系统进行故障排除。
- 检查发动机转速。可以用智能测试仪检查发动机转速。遵照以下步骤：
 - (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
 - (b) 起动发动机。
 - (c) 打开测试仪。
 - (d) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data list（数据表）/ Engine Speed（发动机转速）。
 即使发动机正常转动，发动机转速可能会被指示为 0。这是由于缺乏来自曲轴位置（CKP）传感器的 NE 信号造成的。另外，若 CKP 传感器输出电压不够，指示的发动机转速会低于实际发动机转速。
- 用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1 读取智能测试仪上的数值（发动机转速）

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON 位置。
- 打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data list（数据表）/ Engine Speed（发动机转速）。
- 起动发动机。
- 发动机运转时读取测试仪所显示的数值。

OK:

显示正确值。

建议：

- 如需检查发动机转速变化，在测试仪上显示图形。
- 如果发动机不能起动，当发动机转动时检查发动机转速。
- 如果测试仪上所显示的发动机转速为零（0），则在曲轴位置传感器电路中存在开路或短路。

NG

进到第 2 步

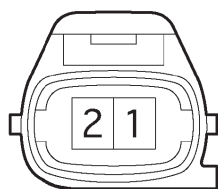
OK

检查间歇性故障

2 检查曲轴位置传感器（电阻）

组件侧：

CKP 传感器



前视图

G037727E06

- 断开 C20 曲轴位置（CKP）传感器连接器。
- 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
1 - 2	1,150 至 1,450 Ω

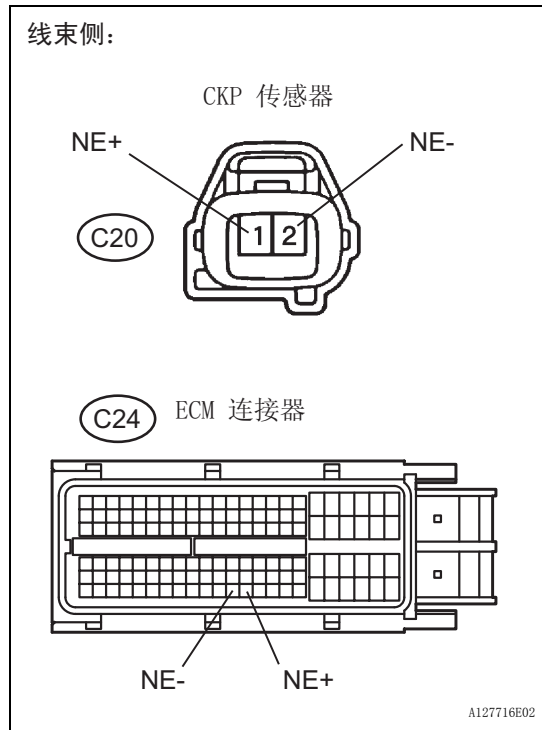
- 重新连接 CKP 传感器连接器。

NG

更换曲轴位置传感器

OK

3 检查线束和连接器 (曲轴位置传感器 - ECM)



- (a) 断开 C20 CKP 传感器连接器。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
NE+ (C20-1) - NE+ (C24-122)	低于 1 Ω
NE- (C20-2) - NE- (C24-121)	

标准电阻 (检查是否存在短路)

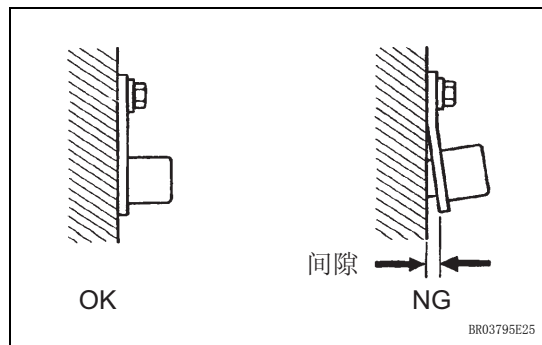
测试仪连接	规定条件
NE+ (C20-1) 或 NE+ (C24-122) - 车身接地	10 kΩ 或更高
NE- (C20-2) 或 NE- (C24-121) - 车身接地	

- (d) 重新连接 ECM 连接器。
- (e) 重新连接 CKP 传感器连接器。

NG 修理或更换线束或连接器

OK

4 检查传感器的安装 (曲轴位置传感器)



- (a) 检查 CKP 传感器的安装。

OK:
传感器安装正确。

NG 重新牢固安装传感器

OK

5 检查曲轴位置传感器齿板 (传感器齿板的齿)

- (a) 检查传感器齿板上的齿。

OK:
传感器齿板没有任何破裂或变形。

NG 更换曲轴位置传感器齿板

ES

OK

6 更换曲轴位置传感器

下一步

7 检查 DTC 是否再次输出

ES

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- (c) 清除 DTC（参见页次 ES-23）。
- (d) 起动发动机。
- (e) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
- (f) 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
无输出	A
P0335 或 P0339	B

建议：
如果发动机不能起动，则更换 ECM。

B

更换 ECM

A

结束

DTC	P0340	凸轮轴位置传感器 “A” 电路 (1 列或单个传感器)
-----	-------	-----------------------------

说明

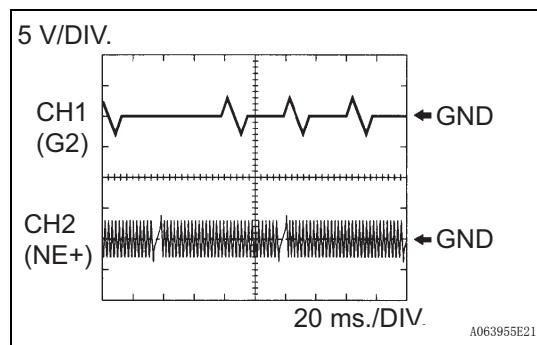
凸轮轴位置 (CMP) 传感器由磁铁、铁芯组成, 外面缠有铜丝, 安装在气缸盖上。当凸轮轴转动, 凸轮轴上 3 齿一组经过 CMP 传感器。这会激活传感器中的内置磁铁, 在铜线中产生电压。凸轮轴旋转和曲轴旋转同步。曲轴每转 2 周, 则在 CMP 传感器中产生 3 次电压。传感器中生成的电压是一种信号, 可以使 ECM 找到凸轮轴位置。该信号用来控制点火正时, 燃油喷射正时和 VVT 系统。

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0340	案例 1: • 转动时没有凸轮轴位置 (CMP) 传感器信号送到 ECM (第二行程逻辑) 案例 2: • 当发动机转速大于等于 600 rpm 时 (第一行程逻辑), 检测到凸轮轴和曲轴的偏移 (第一次行程逻辑)	• 压力传感器电路中存在开路或短路 • CMP 传感器 • 凸轮轴 • 正时链条跳齿 • ECM

建议:

DTC P0340 显示出和 CMP 传感器正极电路 (ECM 和 CMP 传感器之间的导线, CMP 传感器本身)。

参考: 使用示波器检查。

**建议:**

- 正确波形如图所示。
- G2+ 代表 CMP 传感器信号, NE+ 表示 CKP 传感器信号。
- 如果屏蔽线不接地, 波形中会产生噪音。

项目	内容
端子	CH1: G2+ - G2- CH2: NE+ - NE-
设备设定	5 V/DIV. 20 ms./DIV.
状态	转动或怠速

线路图

参考 DTC P0335 (参见页次 ES-129)。

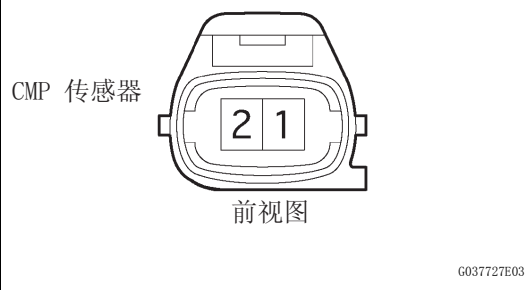
检查步骤

建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1 检查曲轴位置传感器（电阻）

组件侧：



(a) 断开 C31 凸轮轴位置传感器连接器。

(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
1 - 2	20 °C (68°F) 时为 950 至 1,250 Ω

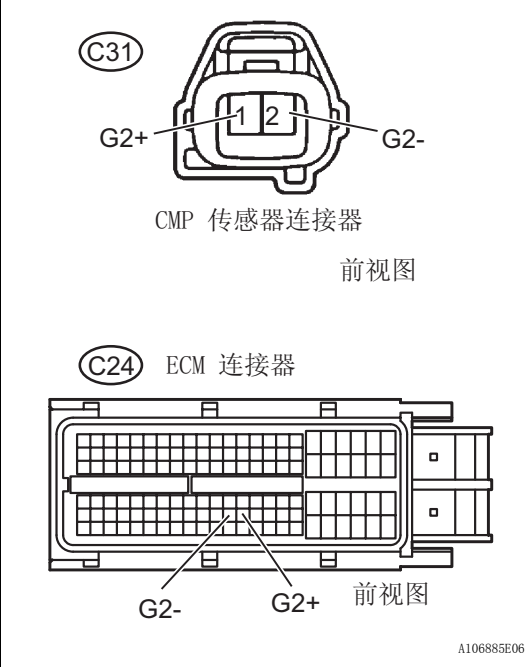
(c) 重新连接 CMP 传感器连接器。

NG → **更换凸轮轴位置传感器**

OK

2 检查线束和连接器（凸轮轴位置传感器 - ECM）

线束侧：



(a) 断开 C31 CMP 传感器连接器。

(b) 断开 C24 ECM 连接器。

(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻（检查是否存在开路）

测试仪连接	规定条件
G2+ (C31-1) - G2+ (C24-99)	低于 1 Ω
G2- (C31-2) - G2- (C24-98)	

标准电阻（检查是否存在短路）

测试仪连接	规定条件
G2+ (C31-1) 或 G2 (C24-99) - 车身接地	10 kΩ 或更高
G2- (C31-2) 或 G2- (C24-98) - 车身接地	

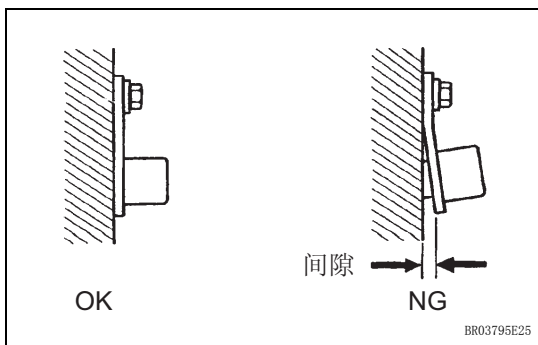
(d) 重新连接 ECM 连接器。

(e) 重新连接 CMP 传感器连接器。

NG → **修理或更换线束或连接器**

OK

3 检查传感器的安装（曲轴位置传感器）



(a) 检查 CMP 传感器的安装。

OK:
传感器安装正确。

NG → 重新牢固安装传感器

OK

ES

4 检查气门正时（参见页次 ES-51）

NG → 调整气门正时

OK

5 检查凸轮轴

(a) 检查凸轮轴齿。

OK:
凸轮轴齿没有任何破裂或变形。

NG → 更换凸轮轴

OK

6 更换凸轮轴位置传感器

下一步

7 检查 DTC 是否再次输出

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- (c) 清除 DTC（参见页次 ES-23）。
- (d) 起动发动机。
- (e) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
- (f) 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
无输出	A
P0340	B

ES-136

1AZ-FE 发动机控制系统 - SFI 系统

建议：
如果发动机不能起动，则更换 ECM。

B → 更换 ECM

A

结束

ES

DTC	P0351	点火线圈 “A” 主 / 副电路
DTC	P0352	点火线圈 “B” 主 / 副电路
DTC	P0353	点火线圈 “C” 主 / 副电路
DTC	P0354	点火线圈 “D” 主 / 副电路

说明

建议：

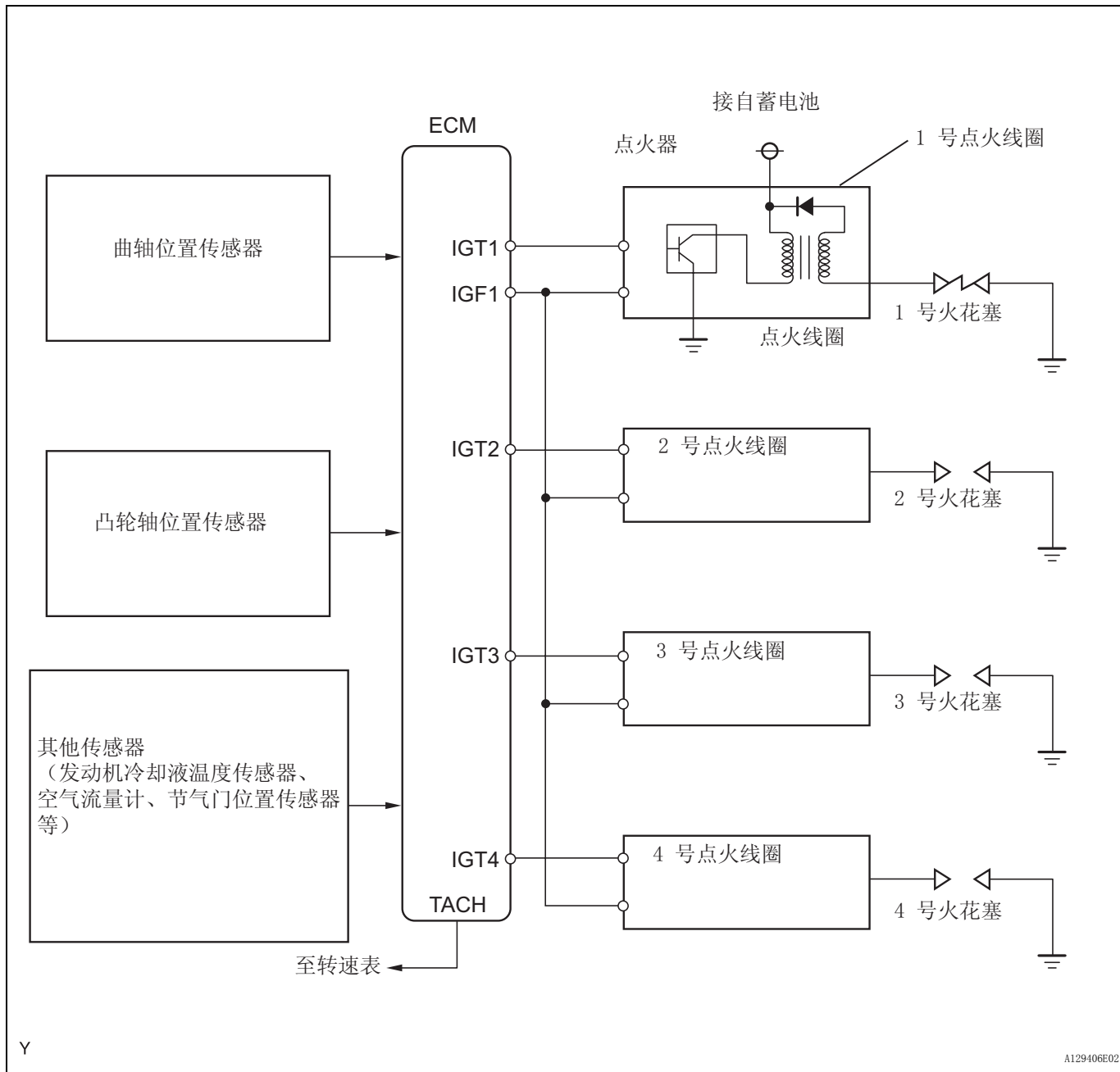
- 这些 DTC 表示与主电路有关的故障。
- 如果设定了 DTC P0351，则检查 1 号点火线圈电路。
- 如果设定了 DTC P0352，则检查 2 号点火线圈电路。
- 如果设定了 DTC P0353，则检查 3 号点火线圈电路。
- 如果设定了 DTC P0354，则检查 4 号点火线圈电路。

本车辆使用直接点火系统（DIS）。

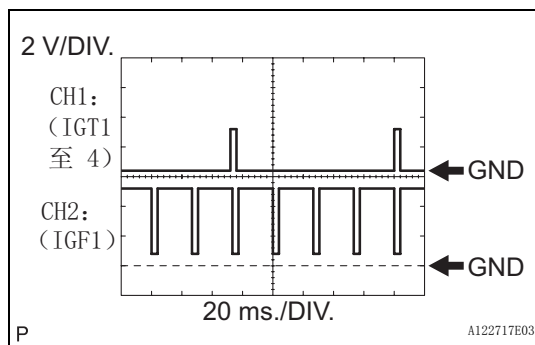
DIS 是 1 气缸点火系统，它的每个气缸都用一个点火线圈来点火，并且火花塞与每个副线圈尾部相联。副线圈中产生的强电压被直接应用到火花塞上。火花塞的火花从中央电极传到接地电极。

ECM 确定点火正时，并向每个气缸传送点火信号（IGT）。ECM 通过使用 IGT 信号来转换点火器内部晶体管的开启和关闭。晶体管因此开启和关闭向初级线圈供电的电流。当初级线圈供电电流被切断时，次级线圈会产生强电压。该电压将施加在火花塞上，使其在气缸内产生火花。当 ECM 切断向初级线圈供电的电流时，为保证每个气缸点火，点火器将点火确认（IGF）信号发送回 ECM。

ES



DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0351 P0352 P0353 P0354	在发动机运转时, 无 IGF 信号传至 ECM (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> 点火系统 在点火线圈和 ECM 之间的 IGF1 或 IGT (1 至 4) 电路中存在开路或短路 1 号至 4 号点火线圈 ECM



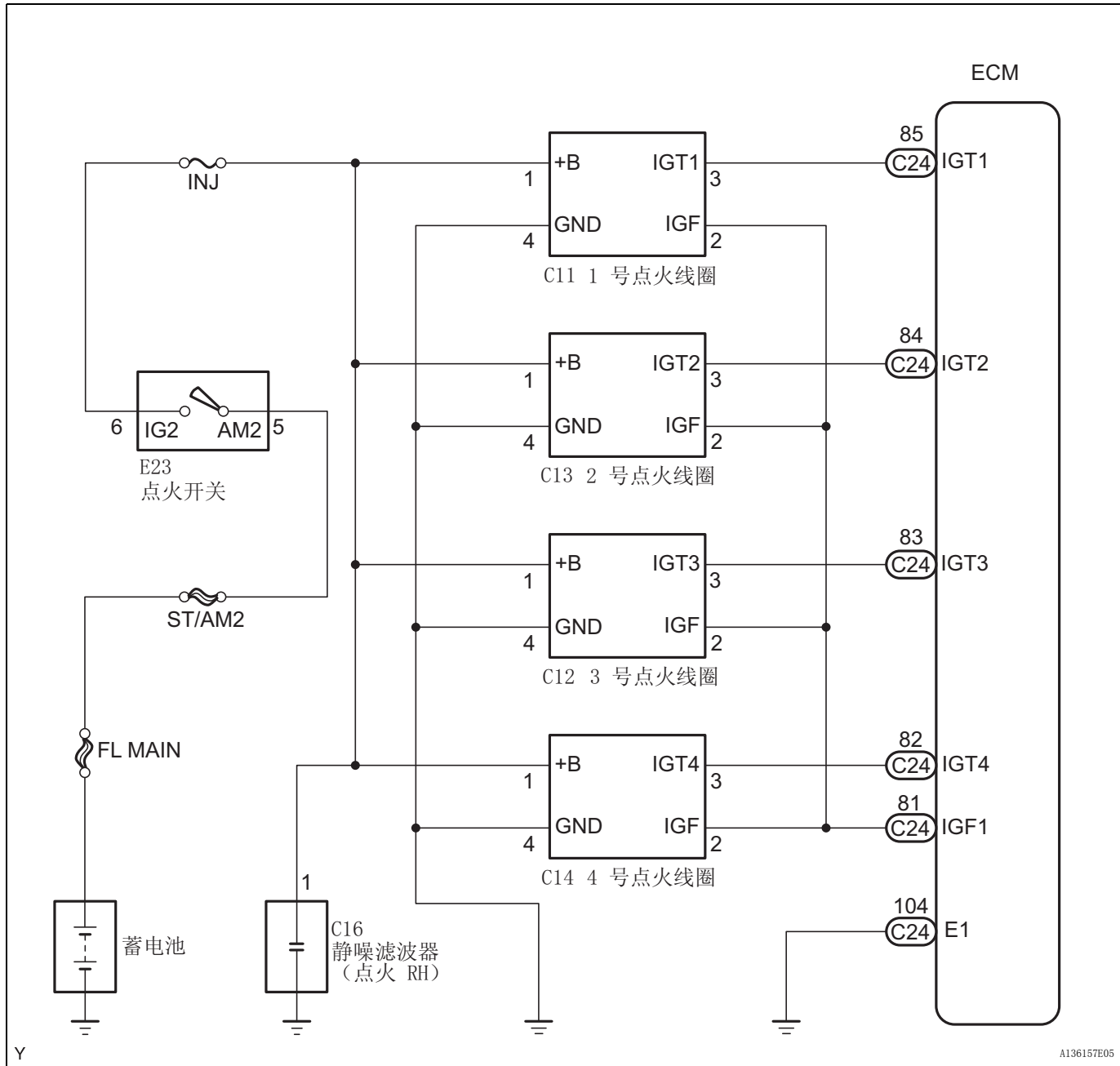
参考：用示波器检查。

在发动机转动或怠速情况下，检查 IGT（1 至 4 号）端子和 E1 之间、ECM 连接器的 IGF1 和 E1 端子之间的波形。

ES

项目	内容
端子	CH1: IGT1、IGT2、IGT3、IGT4 - E1 CH2: IGF1 - E1
设备设定	2 V/DIV. 20 ms./DIV.
状态	转动或怠速

线路图

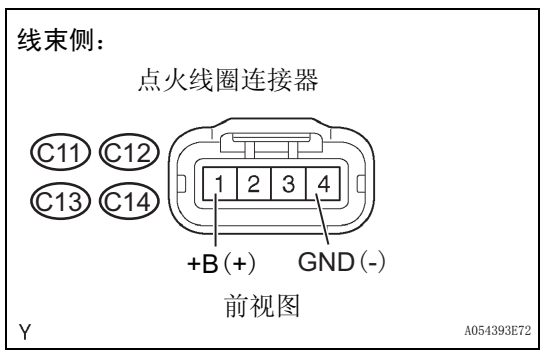


检查步骤

建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1 检查点火线圈总成（电源）



- (a) 断开 C11 至 C14 点火线圈连接器。
- (b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻（检查是否存在开路）

测试仪连接	规定条件
GND (C11-4) - 车身接地	低于 1 Ω
GND (C13-4) - 车身接地	
GND (C12-4) - 车身接地	
GND (C14-4) - 车身接地	

- (c) 将点火开关转到 ON 位置。
- (d) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

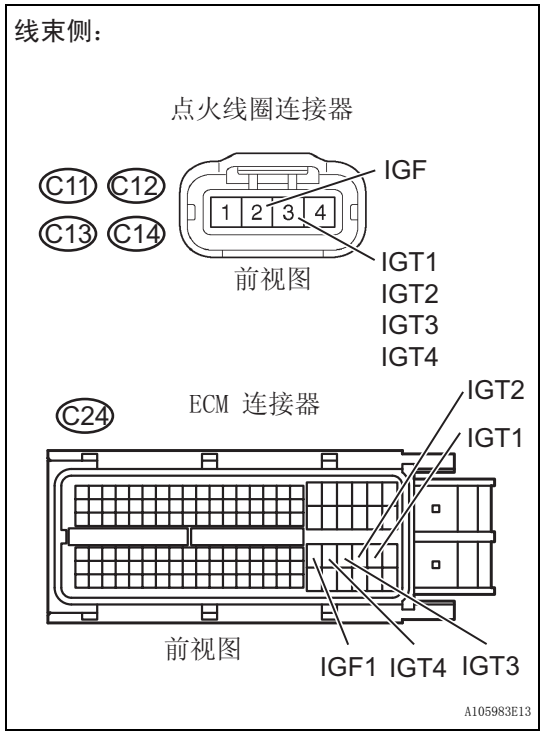
测试仪连接	规定条件
+B (C11-1) - GND (C11-4)	9 至 14 V
+B (C13-1) - GND (C13-4)	
+B (C12-1) - GND (C12-4)	
+B (C14-1) - GND (C14-4)	

- (e) 重新连接点火线圈连接器。

NG → 修理或更换线束或连接器

OK

2 检查线束和连接器（点火线圈总成 - ECM）



- (a) 断开 C11 至 C14 点火线圈连接器。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻（检查是否存在开路）

测试仪连接	规定条件
IGF (C11-2) - IGF1 (C24-81)	低于 1 Ω
IGF (C13-2) - IGF1 (C24-81)	
IGF (C12-2) - IGF1 (C24-81)	
IGF (C14-2) - IGF1 (C24-81)	

标准电阻（检查是否存在开路）

测试仪连接	规定条件
IGT1 (C11-3) - IGT1 (C24-85)	低于 1 Ω
IGT2 (C13-3) - IGT2 (C24-84)	
IGT3 (C12-3) - IGT3 (C24-83)	
IGT4 (C14-3) - IGT4 (C24-82)	

ES

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
IGF (C11-2) 或 IGF1 (C24-81) - 车身接地	10 kΩ 或更高
IGF (C13-2) 或 IGF1 (C24-81) - 车身接地	
IGF (C12-2) 或 IGF1 (C24-81) - 车身接地	
IGF (C14-2) 或 IGF1 (C24-81) - 车身接地	

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
IGT1 (C11-3) 或 IGT1 (C24-85) - 车身接地	10 kΩ 或更高
IGT2 (C13-3) 或 IGT2 (C24-84) - 车身接地	
IGT3 (C12-3) 或 IGT3 (C24-83) - 车身接地	
IGT4 (C14-3) 或 IGT4 (C24-82) - 车身接地	

- (d) 重新连接 ECM 连接器。
- (e) 重新连接点火线圈连接器。

NG → **修理或更换线束或连接器**

OK

3 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P0351、P0352、P3053 或 P0354)

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- (c) 清除 DTC (参见页次 ES-23)。
- (d) 切换带点火器的点火线圈的排列 (1 号至 4 号气缸之间)。

备注:
不能切换连接器。

- (e) 进行模拟测试。
- (f) 检查测试仪显示的 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
输出相同的 DTC。	A
不同点火线圈的 DTC 输出	B

B → **更换点火线圈总成**

A

更换 ECM

DTC	P0420	催化器系统效率低于门限值 (1 列)
-----	-------	--------------------

说明

ECM 使用两个分别安装在三元催化转化器 (TWC) 前面和后面的传感器来监控工作效率。第一个传感器是空燃比 (A/F) 传感器, 它向 ECM 发送转化前的信息。第二个传感器是加热式氧 (HO2) 传感器, 它向 ECM 发送转化后的信息。

ECM 计算 TWC 的氧存储力 (OSC), 以便检测出 TWC 的性能退化。在执行主动空燃比控制时, ECM 根据 HO2 传感器的电压输出来计算 OSC, 而不是采用轨迹率的传统检测方法。

OSC 值是 TWC 氧存储能力的表现。在发动机暖机状态下驾驶车辆时, 主动空燃比控制持续约 15 至 20 秒。在进行该控制时, ECM 有意将空燃比设定为过淡或过浓。如果 HO2 传感器的过浓或过淡的周期过长, 则 OSC 值变大。HO2 传感器的 OSC 值和 TWC 之间是直接相关联。

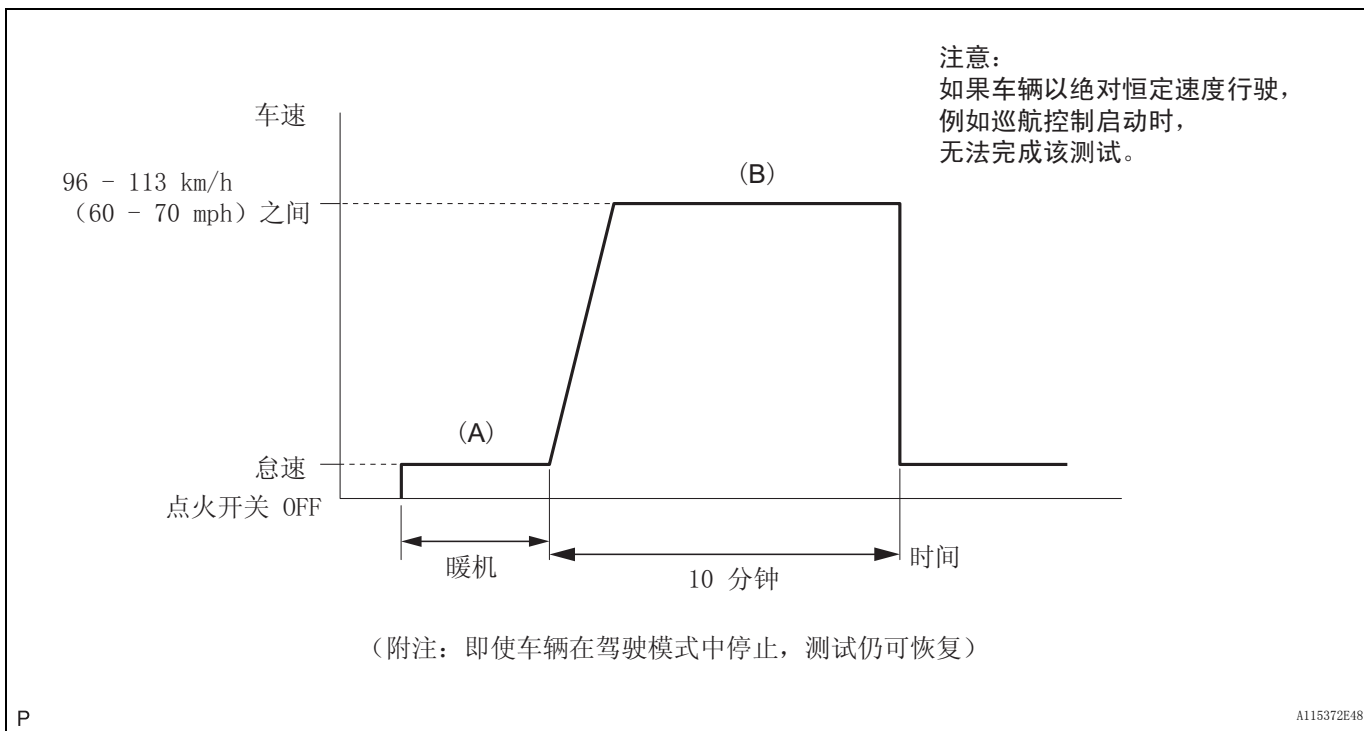
ECM 根据 OSC 值来判断 TWC 的状态。如果发生性能降低, 则 ECM 会点亮 MIL, 并设定 DTC。

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0420	在主动空燃比控制时 OSC 值小于标准值 (第二行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> 前排气管 (带 TWC) 排气系统的气体泄漏 空燃比 (A/F) 传感器 (1 号传感器) 加热式氧 (HO2) 传感器 (2 号传感器)

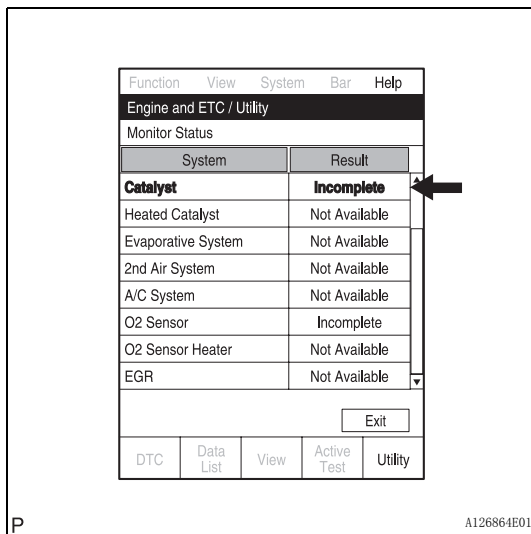
确认驾驶模式

建议:

进行确认模式将激活催化器的监视器。该操作有助于确认是否完成修理。



1. 将智能测试仪连接到 DLC3 上。

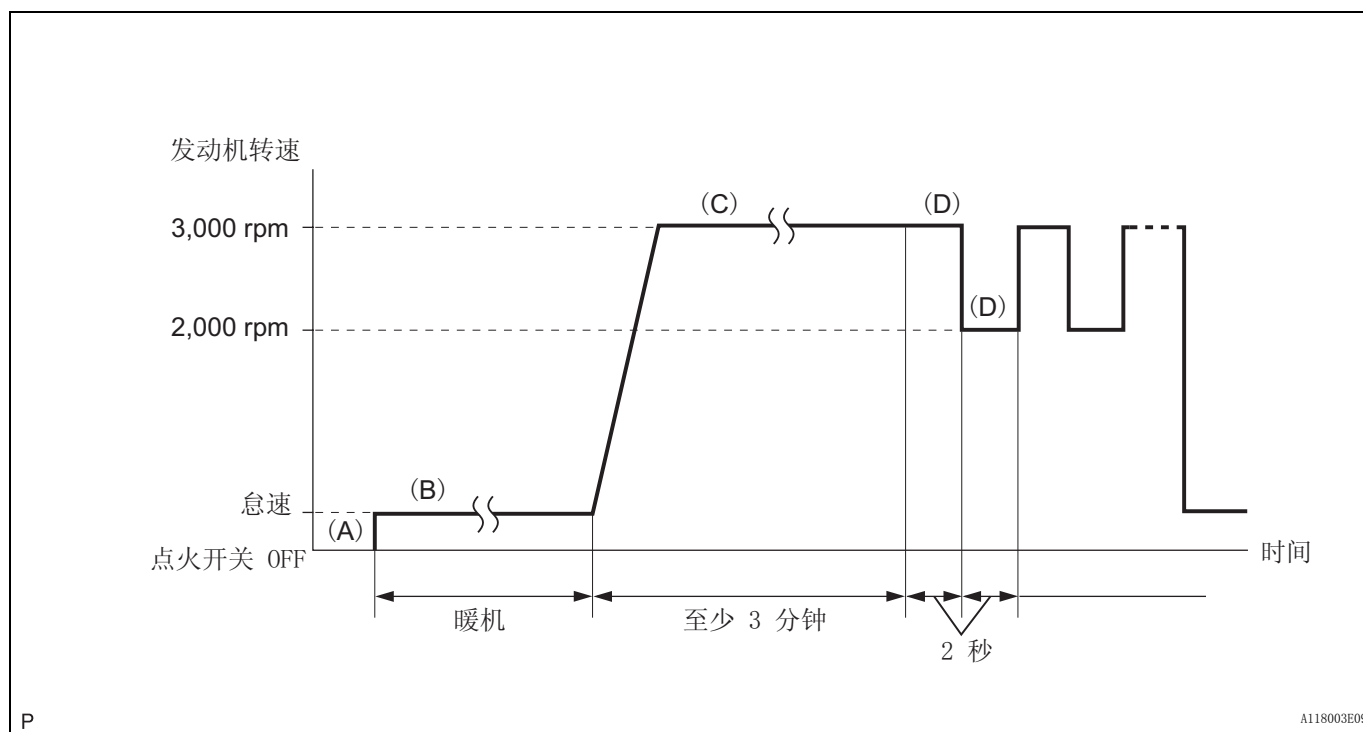


2. 将点火开关转到 ON 位置。
3. 打开测试仪。
4. 如已经设置 DTC，则需清除 DTC（参见页次 ES-23）。
5. 进入检查模式（参见页次 ES-27）。
6. 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Monitor Status（监控状态）。
7. 检查“Catalyst”（催化器）为“Incomplete”（未完成）。
8. 起动发动机并暖机。（进到“A”）
9. 以 96 km/h 至 113 km/h（60 mph 至 70 mph）的速度驾驶车辆至少 10 分钟。（进到“B”）
10. 记录下“Readiness Test”（就绪测试）项目下的状态。当催化器监视器运行时，这些项目的状态将改变为“Complete”（完成）。
11. 在测试仪上选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
建议：
如果“Catalyst”（催化器）状态没有改变为“Complete”（完成），并无法设定待处理 DTC，则应延长驾驶时间。

传感器测试条件

建议：

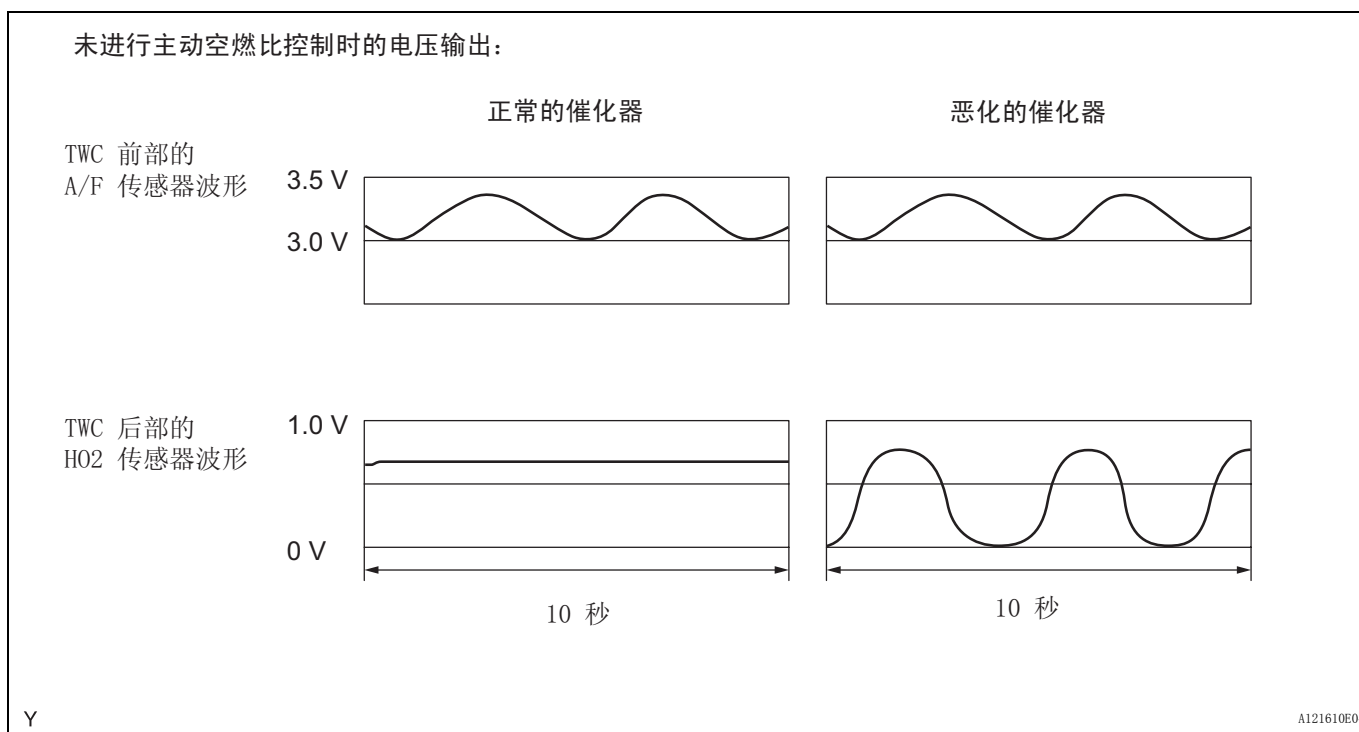
在检查 A/F 和 HO₂ 传感器的波形前，按下述发动机转速和持续时间操作车辆。这是为了充分启动传感器来获得适当的检查结果。



1. 将智能测试仪连接到 DLC3 上。(进到 “A”)
2. 在所有零件开关置于 OFF 的情况下，起动发动机并使其预热，直到发动机冷却液温度稳定时为止。(进到 “B”)
3. 以 2,500 rpm 至 3,000 rpm 的转速使发动机运行至少 3 分钟。(进到 “C”)
4. 在发动机以 3,000 rpm 运转 2 秒钟和以 2,000 rpm 运转 2 秒钟时，使用测试仪检查 A/F 和 H02 传感器的波形。(进到 “D”)

建议：

- 如果空燃比 (A/F) 和加热氧 (H02) 传感器的电压输出没有波动，或波形中没有噪声，则传感器也许存在故障。
- 如果两个传感器的电压输出均保持太淡或太浓，则空燃比也许处于极淡或极浓。此时，应用智能测试仪进行“为 A/F 传感器控制喷油量”。
- 如果三元催化转化器 (TWC) 的性能减退，H02 传感器 (位于 TWC 后方) 电压输出频繁上下波动，在正常驾驶条件下也是如此 (未进行主动空燃比控制)。



检查步骤

建议:

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储, ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时, 定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态, 发动机是否暖机, 空燃比是过淡还是过浓, 及其他数据。

1 检查其他 DTC 输出 (除 DTC P0420 之外)

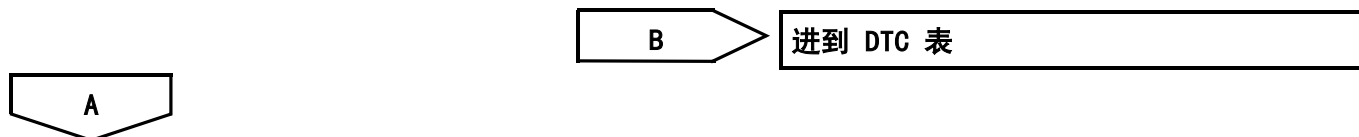
- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- (c) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- (d) 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P0420	A
P0420 和其他 DTC	B

建议:

如果输出了除 P0420 以外的其他 DTC, 应首先对这些 DTC 进行故障排除。



2 使用智能测试仪执行主动测试 (A/F 控制)

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。

- (b) 起动发动机，并打开测试仪。
 (c) 以 2,500 rpm 的发动机转速使发动机暖机约 90 秒钟。
 (d) 在测试仪上选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Active Test（主动测试）/ Control the Injection Volume for A/F Sensor（为 A/F 传感器控制喷油量）。
 (e) 在发动机怠速条件下执行“为 A/F 传感器控制喷油量”功能（按下 RIGHT（右）键或 LEFT（左）键来改变喷油量）。
 (f) 监控测试仪上显示的 A/F 和 H02 传感器的输出电压（AFS B1 S1 和 O2S B1 S2）。

结果：

A/F 传感器根据喷油量的增加和减小做出反应：

+25% = 过浓输出：

小于 3.0 V












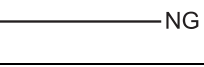
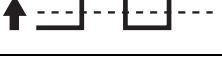

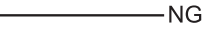
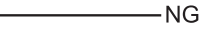
-12.5% = 过淡输出：

大于 3.35 V

备注：

A/F 传感器存在几秒钟的输出延迟，H02 传感器存在最长约 20 秒的输出延迟。

ES

案例	A/F 传感器（1 号传感器） 输出电压		H02 传感器（2 号传感器） 输出电压		主要怀疑故障区域
1	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		<ul style="list-style-type: none"> • 催化器 • 废气泄漏
	输出电压 大于 3.35 V 小于 3.0 V		输出电压 大于 0.5 V 小于 0.4 V		
2	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		<ul style="list-style-type: none"> • A/F 传感器 • A/F 传感器加热器 • A/F 传感器电路
	输出电压 几乎 无反应		输出电压 大于 0.5 V 小于 0.4 V		
3	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		<ul style="list-style-type: none"> • H02 传感器 • H02 传感器加热器 • H02 传感器电路
	输出电压 大于 3.35 V 小于 3.0 V		输出电压 几乎 无反应		
4	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		实际空燃比极浓或极淡 <ul style="list-style-type: none"> • 喷油器 • 燃油压力 • 排气系统的气体泄漏
	输出电压 几乎 无反应		输出电压 几乎 无反应		

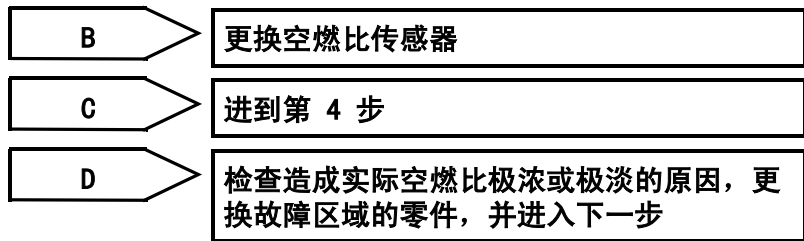
按照“为 A/F 传感器控制喷油量”步骤操作可以让技师检查和绘出 A/F 传感器和 H02 传感器的电压输出图形。

要显示图形，选择测试仪上的下列菜单：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Active Test（主动测试）/ Control the Injection Volume for A/F Sensor（为 A/F 传感器控制喷油量）/ View（浏览）/ AFS B1 S1 and O2S B1 S2（AFS B1 S1 和 O2S B1 S2）。

结果

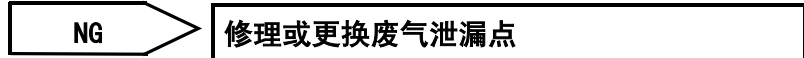
结果	进到
案例 1:	A
案例 2:	B
案例 3:	C
案例 4:	D

ES



3 检查有无废气泄漏

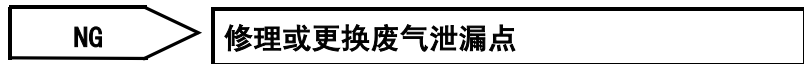
OK:
无废气泄露。



更换三元催化转化器（前转化器和后转化器（前排气管））

4 检查有无废气泄漏

OK:
无废气泄露。



更换加热式氧传感器

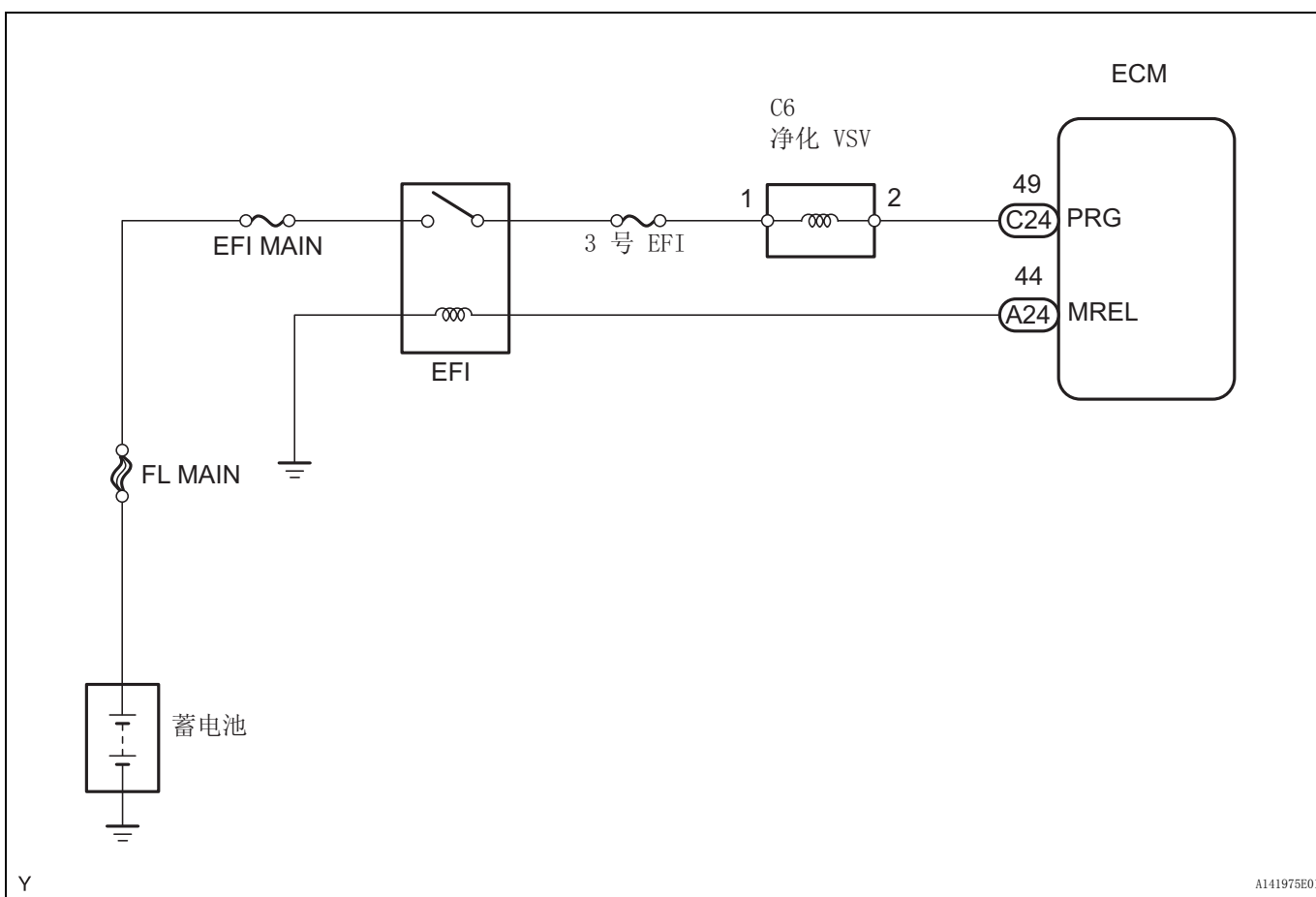
DTC	P0443	燃油蒸发排放控制系统净化控制阀电路
-----	-------	-------------------

说明

为减少 HC 排放，将来自燃油箱的蒸发燃油通过活性炭罐再排入进气歧管中，使之在气缸中燃烧。ECM 改变传输到净化 VSV 的占空比信号，从而使 HC 排放的进气量在暖机后适于驾驶情况（发动机负荷、发动机转速、车速等）。

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0443	ECM 输出电路的端子电压和 ECM 发送至净化 VSV 的驾驶信号不一致 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> 净化 VSV 电路存在开路或短路 净化 VSV ECM

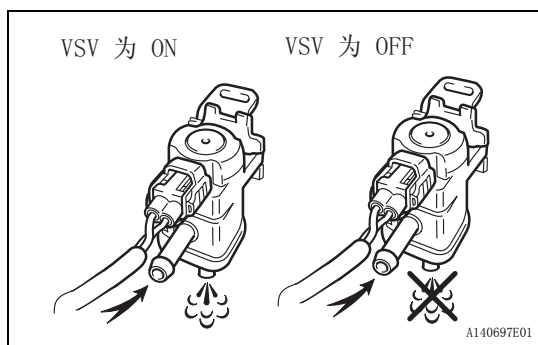
ES

线路图**检查步骤**

建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1 使用智能测试仪进行主动测试（激活净化 VSV 控制）



- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将净化 VSV 上的真空软管从活性炭罐上断开。
- (c) 起动发动机，并打开测试仪。
- (d) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Active Test（主动测试）/ Activate the VSV for EVAP Control（为 EVAP 控制激活 VSV）。
- (e) 用智能测试仪运行净化 VSV 时，用手指检查断开的软管是否有吸力。

OK

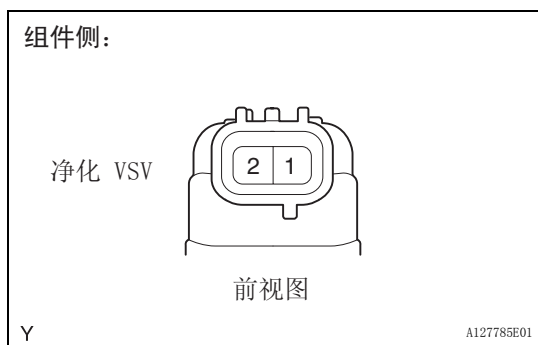
测试仪操作	规定条件
VSV 为 ON	断开的真空软管有吸力
VSV 为 OFF	断开的真空软管无吸力

OK

检查间歇性故障

NG

2 检查净化 VSV



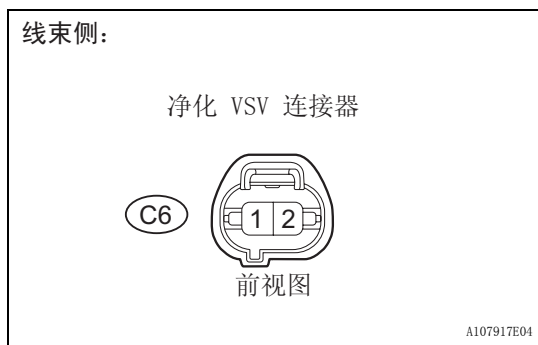
- (a) 断开 C6 净化 VSV 连接器。
- (b) 测量 VSV 端子间的电阻。
标准电阻：
20 °C (68°F) 时为 23 至 26 Ω
- (c) 重新连接净化 VSV 连接器。

NG

更换净化 VSV

OK

3 检查净化 VSV（电源电压）



- (a) 断开 C6 净化 VSV 连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 根据下表中的值测量电压。
标准电压

测试仪连接	规定条件
净化 VSV (C6-1) - 车身接地	9 至 14 V

- (d) 重新连接净化 VSV 连接器。

OK

进到第 6 步

ES

NG

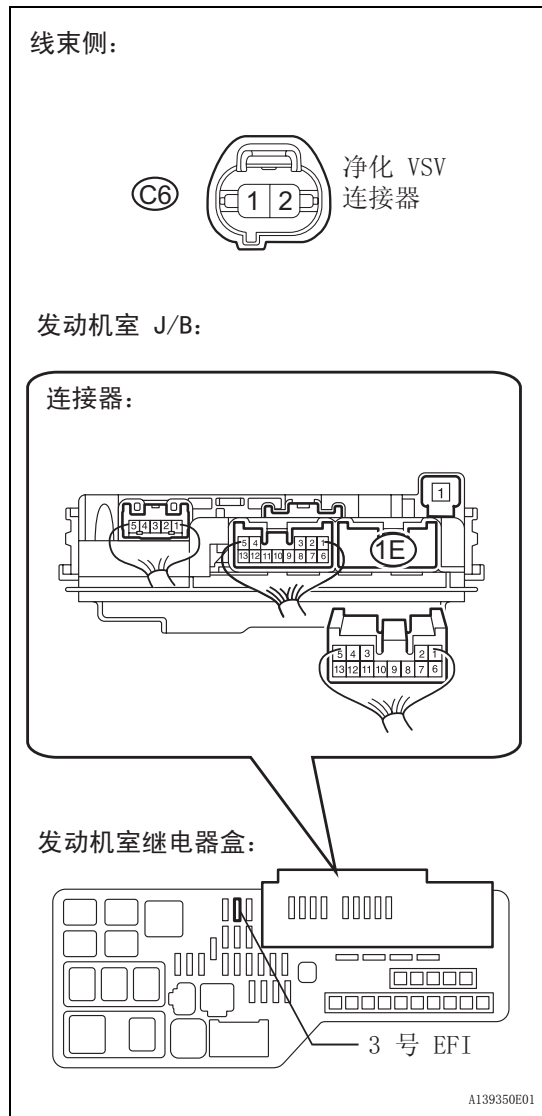
4 检查发动机室 J/B (EFI 继电器、EFI MAIN 保险丝) (参见页次 ES-62)

NG 更换发动机室 J/B 和 (或) EFI MAIN 保险丝

OK

5 检查线束和连接器 (净化 VSV - EFI 继电器)

ES



- (a) 检查 3 号 EFI 保险丝。
 - (1) 从发动机室 R/B 拆下 3 号 EFI 保险丝。
 - (2) 测量 3 号 EFI 保险丝电阻。
- 标准电阻 :**
低于 1Ω
- (3) 重新安装 3 号 EFI 保险丝。
 - (b) 断开 C6 净化 VSV 连接器。
 - (c) 从发动机室 R/B 上拆下发动机室 J/B。
 - (d) 断开 1E 发动机室 J/B 连接器。
 - (e) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
净化 VSV (C6-1) - 发动机室 R/B (1E-6)	低于 1 Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
净化 VSV (C6-1) 或 发动机室 R/B (1E-6) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (f) 重新连接净化 VSV 连接器。
- (g) 重新安装发动机室 J/B 连接器。
- (h) 重新安装发动机室 J/B。

NG 修理或更换线束或连接器

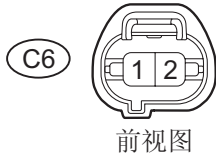
OK

检查 ECM 电源电路

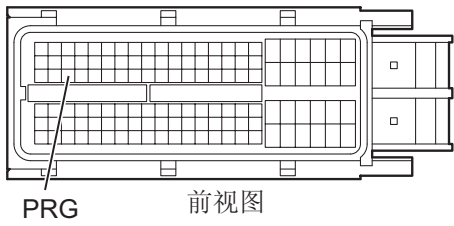
6 检查线束和连接器 (净化 VSV - ECM)

线束侧:

净化 VSV 连接器



C24 ECM 连接器



- (a) 断开 C6 净化 VSV 连接器。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
净化 VSV (C6-2) - PRG (C24-49)	低于 1 Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
净化 VSV (C6-2) 或 PRG (C24-49) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (d) 重新连接净化 VSV 连接器。
- (e) 重新连接 ECM 连接器。

NG

修理或更换线束或连接器

OK

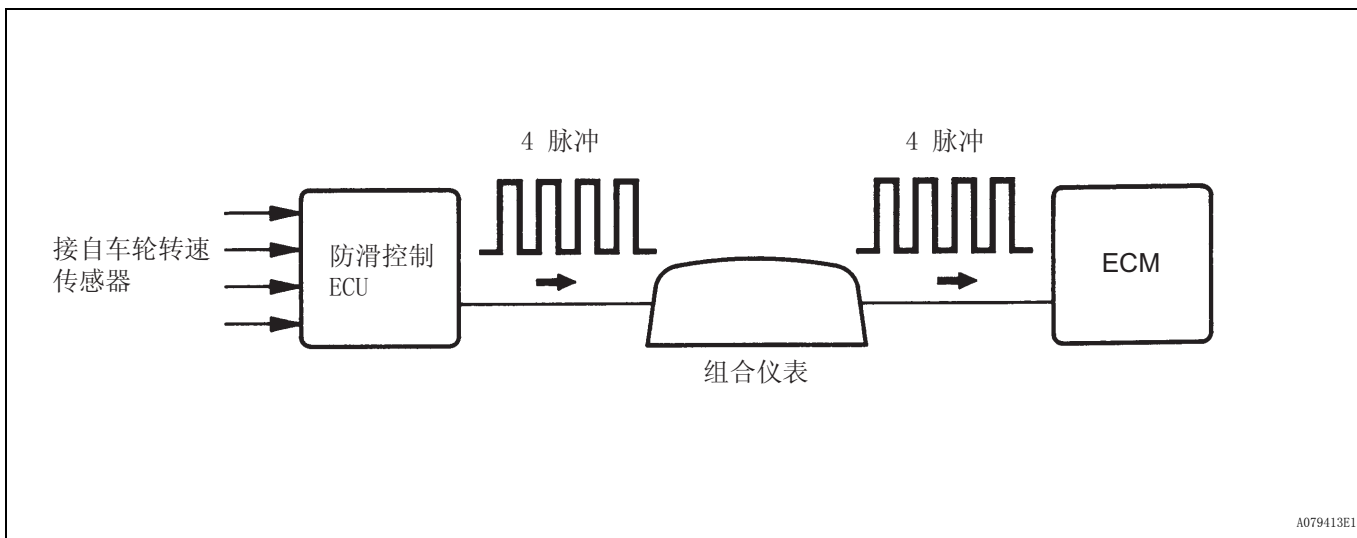
更换 ECM

ES

DTC	P0500	车速传感器 “A”
-----	-------	-----------

说明

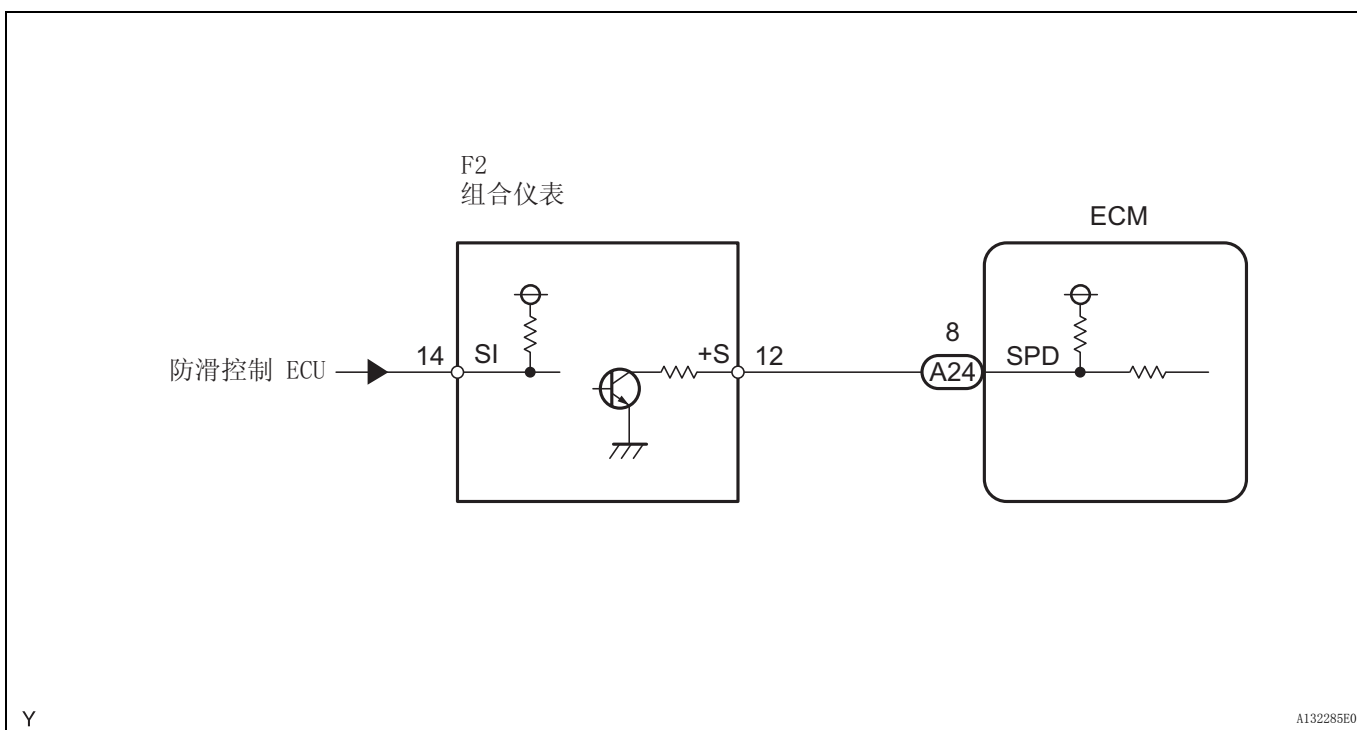
车轮转速传感器用于监控车轮旋转速度，并向防滑控制 ECU 发送信号。防滑控制 ECU 将这些信号转变为 4- 脉冲信号，并通过组合仪表发送至 ECM。ECM 根据脉冲信号的频率确定车速。



ES

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0500	车辆正在行驶时，无车速传感器信号输出到 ECM。 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> 速度信号电路中存在开路或短路 组合仪表 防滑控制 ECU 车速传感器 ECM

线路图



检查步骤

建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1 检查车速表的运行

- (a) 驾驶车辆，检查组合仪表内的车速表运行是否正常。

建议：

- 如车速表读数正常，则车速传感器运行正常。
- 如果车速表不运行，根据“车速表故障”所描述的步骤进行检查（参见页次 ME-41）。

NG

进到“车速表故障”

OK

2 读取智能测试仪上的数值（车速）

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
 (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
 (c) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data list（数据表）/ Vehicle Speed（车速）。
 (d) 驾驶车辆。
 (e) 读取测试仪显示的数值。

OK：

测试仪显示的车速和车速表显示的车速一致。

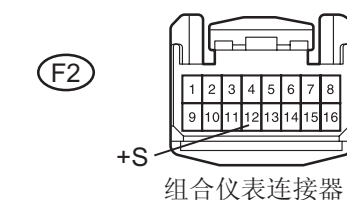
OK

检查间歇性故障

NG

3 检查组合仪表总成（+S 电压）

线束侧：



- (a) 断开 F2 组合仪表连接器。
 (b) 将点火开关转到 ON 位置。
 (c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

测试仪连接	规定条件
+S (F2-12) - 车身接地	9 至 14 V

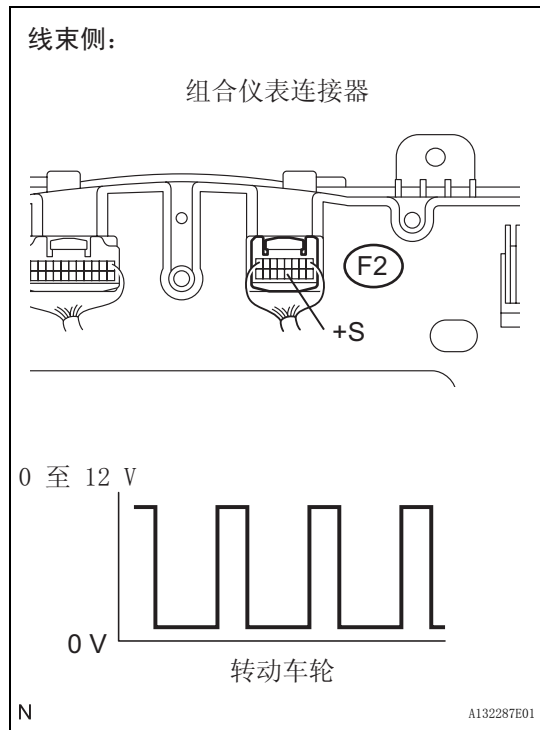
- (d) 重新连接组合仪表连接器。

NG

进到第 5 步

OK

4 检查组合仪表总成 (SPD 信号波形)



- (a) 将换挡杆切换到空档位置。
- (b) 用千斤顶顶起车辆。
- (c) 将点火开关转到 ON 位置。
- (d) 当前轮缓慢转动时, 测量组合仪表的端子和车身接地之间的电压。

标准电压

测试仪连接	规定条件
+S (F2-12) - 车身接地	间歇性地产生电压

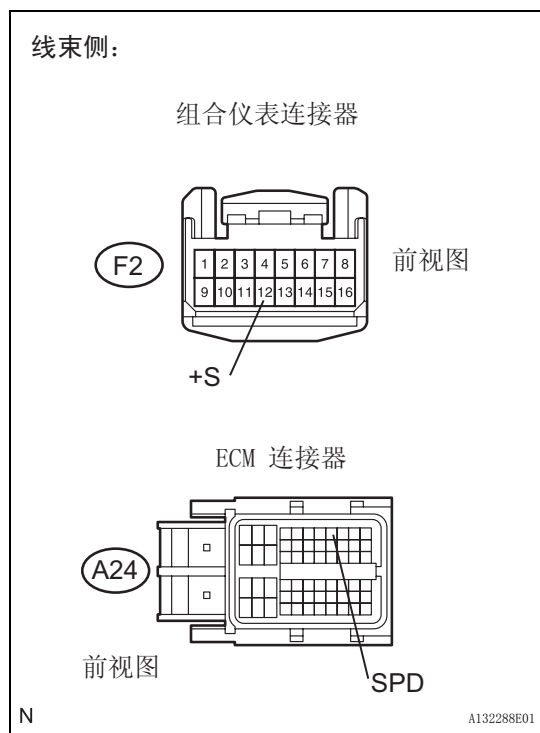
建议：
当车轮缓慢转动时, 输出电压的上下波动情况必须与图表相似。

NG **更换组合仪表总成**

ES

OK

5 检查线束和连接器 (组合仪表总成 - ECM)



- (a) 断开 F2 组合仪表连接器。
- (b) 断开 A24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
+S (F2-12) - SPD (A24-8)	低于 1Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
+S (F2-12) 或 SPD (A24-8) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (d) 重新连接组合仪表连接器。
- (e) 重新连接 ECM 连接器。

NG **修理或更换线束或连接器**



ES-156

1AZ-FE 发动机控制系统 - SFI 系统

OK

更换 ECM

ES

DTC	P0504	制动开关“ A ” / “ B ” 相关
-----	-------	----------------------

说明

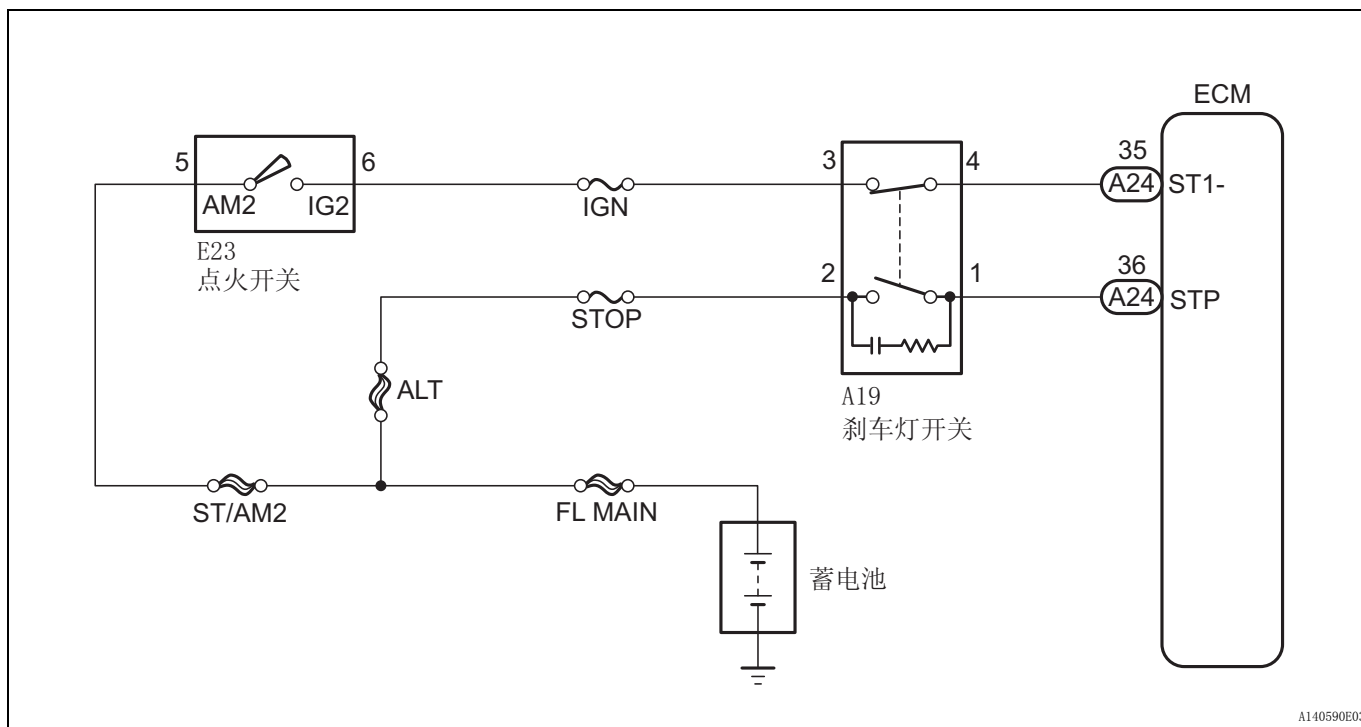
刹车灯开关是双向系统，可传输两个信号：STP 和 ST1-。ECM 用这两个信号来监控制动系统是否正常工作。如果同时检测到指示踩下和松开制动踏板的信号，ECM 将此认作刹车灯故障并设定 DTC。

建议：

下表列出了正常状态。可从智能测试仪读出信号。

信号	松开制动踏板	变速中	踩下制动踏板
STP	OFF	ON	ON
ST1-	ON	ON	OFF

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0504	状态 (a)、(b) 和 (c) 持续 0.5 秒或更长 (第一行程逻辑)： (a) 将点火开关转到 ON 位置 (b) 松开制动踏板 (c) 在 ST1- 信号 OFF 时，STP 信号 OFF	<ul style="list-style-type: none"> • 刹车灯开关信号电路中存在短路 • 刹车灯开关 • STOP 保险丝 • IGN 保险丝 • ECM

线路图**检查步骤**

建议：

- 用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。
- 用智能测试仪检查 STP 信号状态。
(a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。

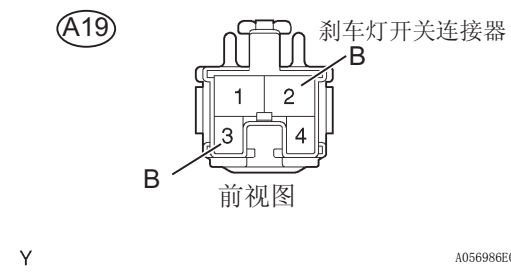
- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- (c) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ Stop Light Switch（刹车灯开关）。
- (d) 检查踩下和松开制动踏板时的 STP 信号。

制动踏板操作	规定条件
踩下	STP 信号 ON
松开	STP 信号 OFF

1 检查刹车灯开关（端子电压）

ES

线束侧：



- (a) 断开 A19 刹车灯开关连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

测试仪连接	规定条件
B (A19-2) - 车身接地	9 至 14 V
B (A19-3) - 车身接地	9 至 14 V

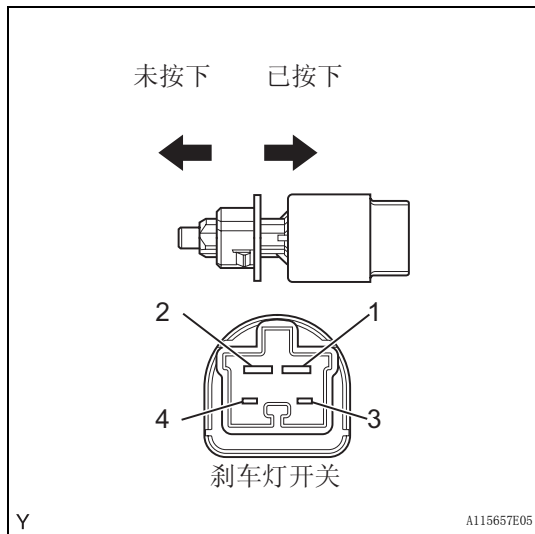
- (d) 重新连接刹车灯开关连接器。

NG

进到第 4 步

OK

2 检查刹车灯开关



- (a) 断开 A19 刹车灯开关连接器。
- (b) 拆卸刹车灯开关。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	开关位置	规定条件
1 - 2	开关销未按下	低于 1Ω
	开关销已按下	10 kΩ 或更高
3 - 4	开关销未按下	10 kΩ 或更高
	开关销已按下	低于 1Ω

- (d) 重新安装刹车灯开关。
- (e) 重新连接刹车灯开关连接器。

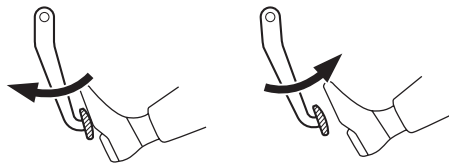
NG

更换刹车灯开关

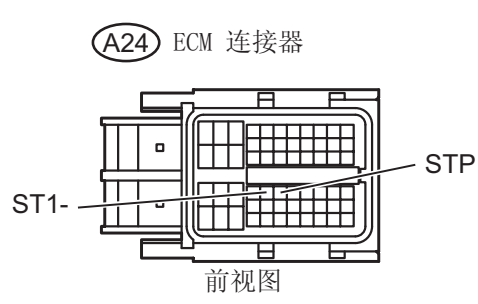
OK

3 检查 ECM (STP 和 ST1 - 电压)

踩下制动踏板 松开制动踏板



线束侧:



A24 ECM 连接器

ST1- STP

前视图

A112585E07

- (a) 断开 A24 ECM 连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

测试仪连接	制动踏板操作	规定条件
ST1 (A24-35) - 车身接地	松开	9 至 14 V
	踩下	低于 1.5 V
STP (A24-36) - 车身接地	松开	低于 1.5 V
	踩下	9 至 14 V

- (d) 重新连接 ECM 连接器。

NG

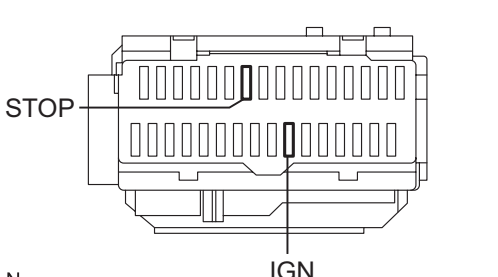
修理或更换线束或连接器

OK

更换 ECM

4 检查保险丝 (STOP 和 IG 保险丝)

仪表板 J/B:



STOP

IGN

N

A132290E02

- (a) 从仪表板接 J/B 上拆下 STOP 和 IGN 保险丝。

- (b) 测量电阻。
- 标准电阻 :**
低于 1 Ω

- (c) 重新安装 STOP 和 IGN 保险丝。

NG

更换保险丝 (STOP 和 / 或 IG 保险丝)

OK

修理或更换线束或连接器 (蓄电池 - 刹车灯开关)

DTC	P0505	怠速控制系统故障
-----	-------	----------

说明

怠速是由电子节气门控制系统（ETCS）来控制的。ETCS 由下列部件组成：1) 单阀式的节气门体；2) 操作节气门的节气门执行器；3) 检测节气门开度的节气门位置（TP）传感器；4) 检测加速踏板位置的加速踏板位置（APP）传感器；5) 控制 ETCS 的 ECM。根据目标怠速转速，ECM 控制节气门执行器以提供合适的节气门开度。

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0505	怠速转速持续大幅度偏离目标速度（第二行程逻辑）	<ul style="list-style-type: none"> ETCS 进气系统 通风软管连接 ECM

检查步骤

建议：

- 下列状况也可能引起 DTC P0505 设定：
 - (a) 节气门未完全关闭。（例如，加速踏板被某个物体压住，如地毯盖住了加速踏板。）
- 用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1	检查其他 DTC 输出（除 DTC P0505 之外）
---	-----------------------------

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
- 读取 DTC。

结果

显示（DTC 输出）	进到
P0505	A
P0505 和其他 DTC	B

建议：

如果输出了除 P0505 以外的其他 DTC，应首先对这些 DTC 进行故障排除。

B

进到 DTC 表

A

2	检查通风软管连接
---	----------

OK:

通风软管连接正确，没有损坏。



NG → 修理或更换 2 号通风软管

OK

3 检查进气系统

(a) 检查进气系统的真空泄漏。

OK:
进气系统没有泄漏。

NG → 修理或更换进气系统

ES

OK

4 检查节气门

(a) 检查节气门状态。

OK:
节气门未被异物污染并且动作顺畅。

NG → 更换节气门体总成

OK

更换 ECM



DTC	P0560	系统电压
-----	-------	------

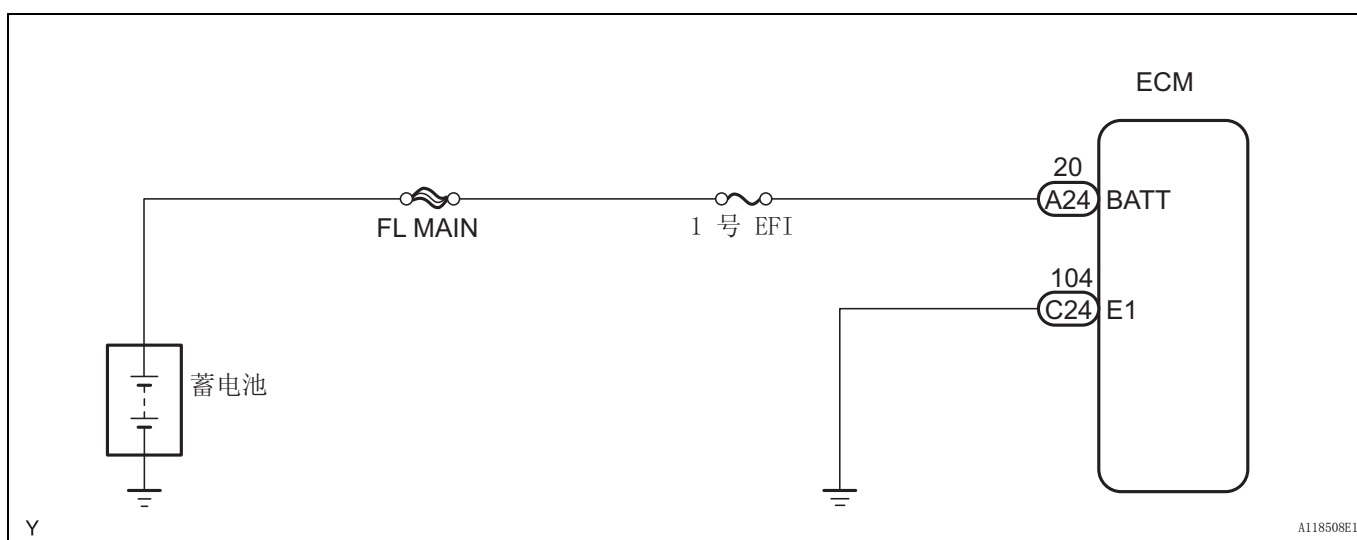
说明

即使点火开关转到 OFF，蓄电池仍可以向 ECM 提供电源。该电源使 ECM 储存历史 DTC、定格数据和燃油修正值。如果蓄电池电压低于最低值，则记忆会被清除，并且 ECM 判定电源电路存在故障。在发动机下次启动时，ECM 会点亮 MIL 并设定 DTC。

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0560	ECM 备用电源的电路中存在开路 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> • 备用电源的电路中存在开路 • 蓄电池 • 蓄电池端子 • 1 号 EFI 保险丝 • ECM

建议：

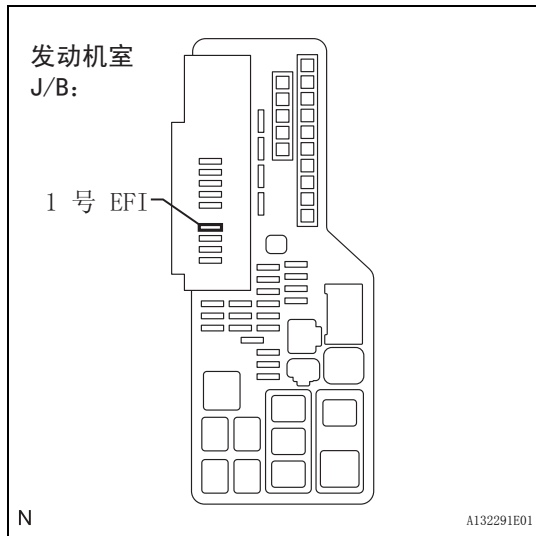
如果 DTC P0560 被设定，则 ECM 不保存其他 DTC，或储存在 ECM 中的数据被部分删除。

线路图**检查步骤****建议：**

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。



1 检查保险丝 (1 号 EFI 保险丝)



- (a) 从发动机室 J/B 拆下 1 号 EFI 保险丝。
- (b) 测量 1 号 EFI 保险丝电阻。
标准电阻：
低于 1 Ω
- (c) 重新安装 1 号 EFI 保险丝。

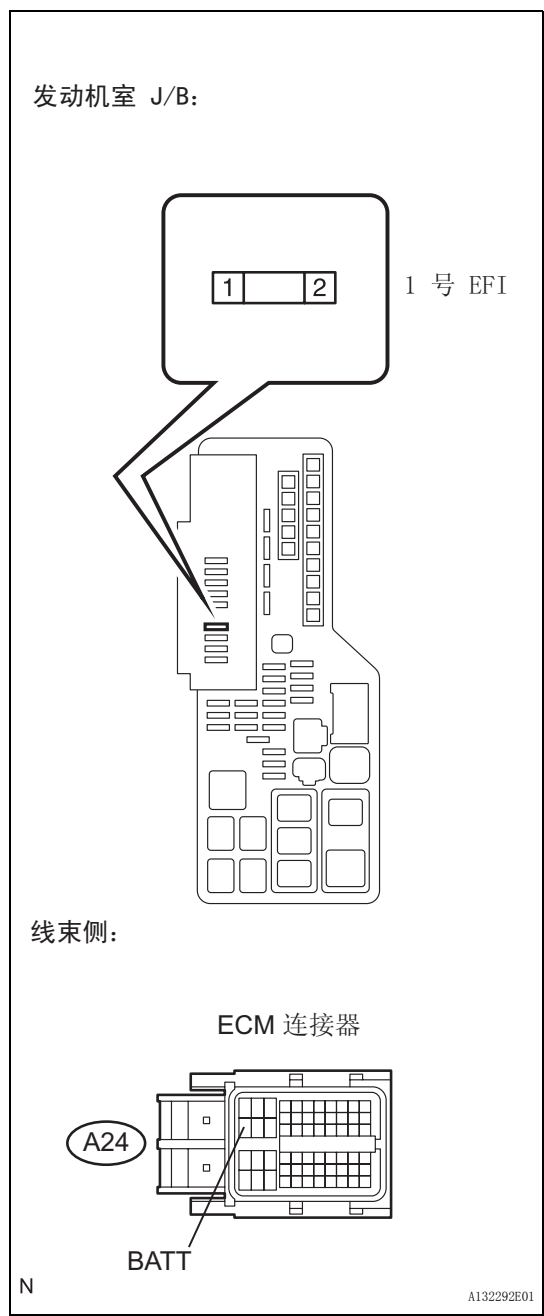
NG

更换保险丝 (1 号 EFI 保险丝)

ES

OK

2 检查线束和连接器 (ECM - 1 号 EFI 保险丝、1 号 EFI 保险丝 - 蓄电池)



- (a) 检查 ECM 和 1 号 EFI 保险丝之间的线束和连接器。
 (1) 从发动机室 J/B 拆下 1 号 EFI 保险丝。
 (2) 断开 A24 ECM 连接器。
 (3) 根据下表中的值测量电阻。
标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
1 号 EFI 保险丝 (2) - BATT (A24-20)	低于 1 Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
1 号 EFI 保险丝 (2) 或 BATT (A24-20) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (4) 重新连接 ECM 连接器。
 (5) 重新安装 1 号 EFI 保险丝。
 (b) 检查 1 号 EFI 保险丝和蓄电池之间的线束和连接器。
 (1) 从发动机室 J/B 拆下 1 号 EFI 保险丝。
 (2) 断开蓄电池负极 (-) 端子。
 (3) 断开蓄电池正极端子。
 (4) 根据下表中的值测量电阻。
标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
蓄电池正极端子 - 1 号 EFI 保险丝 (1)	低于 1 Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
蓄电池正极端子或 1 号 EFI 保险丝 (1) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (5) 重新连接蓄电池正极端子。
 (6) 重新连接蓄电池负极端子。
 (7) 重新安装 1 号 EFI 保险丝。

NG 修理或更换线束或连接器

OK

3 检查蓄电池

- (a) 检查蓄电池电压。
标准电压:
 11 至 14 V

NG 更换蓄电池

OK

4 检查蓄电池端子

(a) 检查蓄电池端子应无松动或腐蚀。

OK:

蓄电池端子无松动或腐蚀。

NG **修理或更换蓄电池端子**

OK

ES

5 检查 DTC 是否再次输出

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- (c) 清除 DTC（参见页次 ES-23）。
- (d) 将点火开关转到 OFF 位置，并关闭智能测试仪。
- (e) 起动发动机，并打开测试仪。
- (f) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
- (g) 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P0560	A
无输出	B

B **检查间歇性故障**

A

更换 ECM

DTC	P0604	内部控制模块随机存取记忆 (RAM) 错误
DTC	P0606	ECM / PCM 处理器
DTC	P0607	控制模块性能
DTC	P0657	执行器供给电压电路 / 开路

说明**ES**

ECM 连续监视其内部记忆状态、内部电路以及传到节气门执行器的输出信号。该自检保证了 ECM 的工作正常。如果检测到任何故障，ECM 会设定一个恰当的 DTC，点亮 MIL。

主 CPU 和副 CPU 的内部“互相监控”系统负责诊断 ECM 记忆状态，从而检测到随机存取记忆 (RAM) 错误。2 个 CPU 也进行持续的互相监控。如果出现下列情况，ECM 点亮 MIL，设定一个 DTC：1) 2 个 CPU 的输出和标准输出不同，存在偏差，2) 传到节气门执行器的信号和标准值不同，3) 节气门执行器供应电压中存在故障，4) 发现其他 ECM 故障。

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0604 P0606 P0607 P0657	ECM 内部故障 (第一行程逻辑)	ECM

检查步骤

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

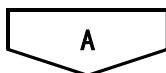
1	检查其他 DTC 输出 (除 DTC P0604、P0606、P0607 或 P0657 之外)
----------	---

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- (c) 选择以下菜单项目：Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- (d) 读取 DTC 代码。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P0604、P0606、P0607 或 P0657	A
P0604、P0606、P0607 或 P0657 和其他 DTC	B

B	▶ 进到 DTC 表
---	------------



更换 ECM

ES

DTC	P0617	起动机继电器电路高
-----	-------	-----------

说明

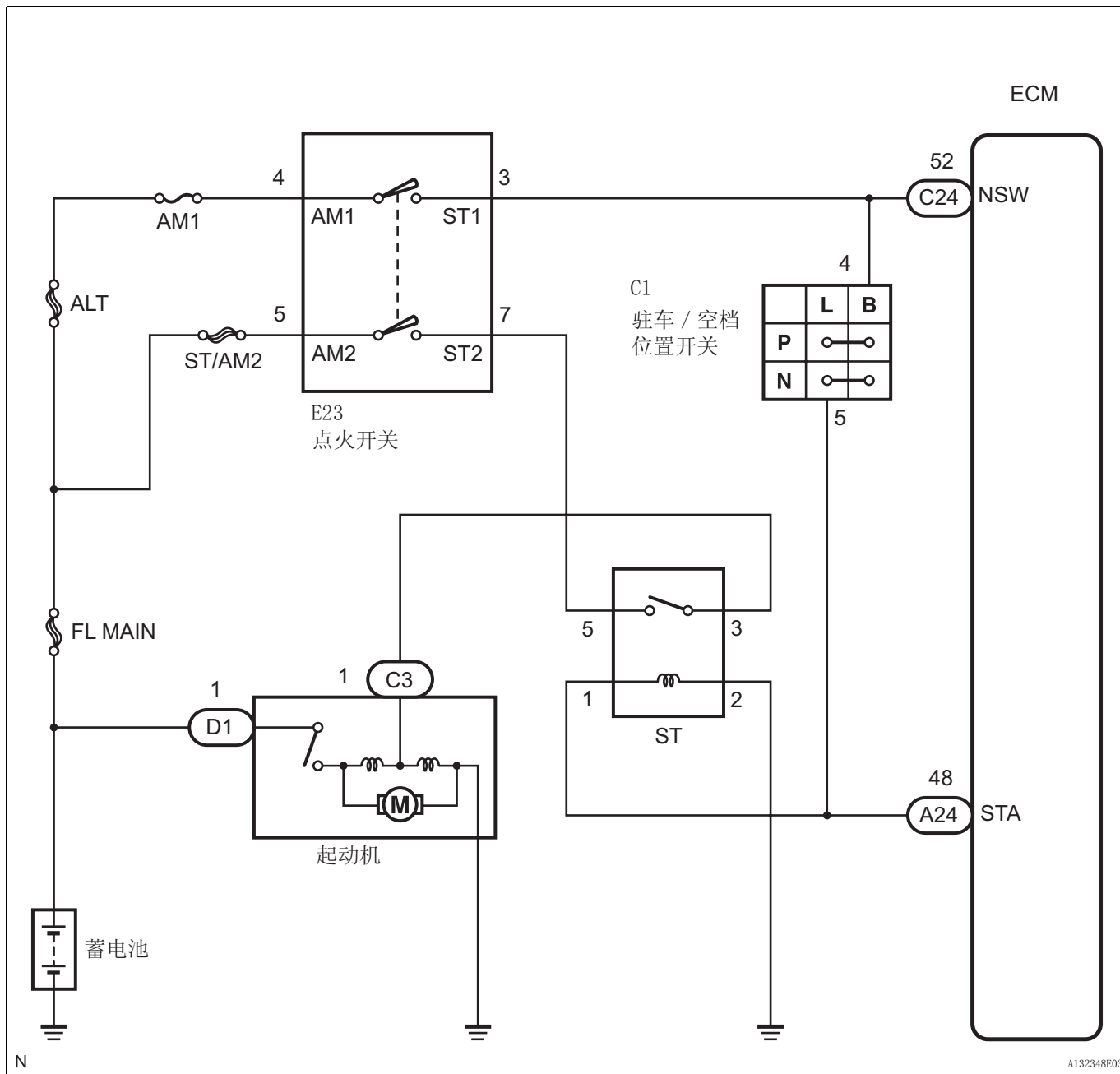
在发动机被转动的同时，蓄电池正极电压被施加到 ECM 的 STA 端子上。如果当车辆在行驶中 ECM 检测到起动机控制 (STA) 信号，ECM 判断 STA 电路中存在故障。ECM 点亮 MIL，并设定 DTC。

在车辆以 20 km/h (12.4 mph) 的速度行驶超过 20 秒钟时，该监控器启动。

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0617	在满足 (a)、(b) 和 (c) 条件下，施加到 ECM 上的蓄电池正极 (+B) 电压是 10.5 V 或更高，持续 20 秒钟 (第一行程逻辑) (a) 车速大于等于 20 km/h (12.4 mph) (b) 发动机转速大于等于 1,000 rpm (c) STA 信号 ON	<ul style="list-style-type: none"> • 驻车 / 空档位置 (PNP) 开关 • 起动机继电器电路 • 点火开关 • ECM

ES

线路图



检查步骤

建议：

- 下列故障排除流程图的前提是发动机正常转动。
如果发动机未转动，进到故障症状表（参见页次 ES-14）。
- 用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1 读取智能测试仪上的数值（起动机信号）

(a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。

- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- (c) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ Starter Signal（起动机信号）。
- (d) 在将点火开关转到 ON 和 START 位置，读取测试仪上显示的数值。

OK

点火开关位置	起动机信号
ON	OFF
START	ON

ES

NG

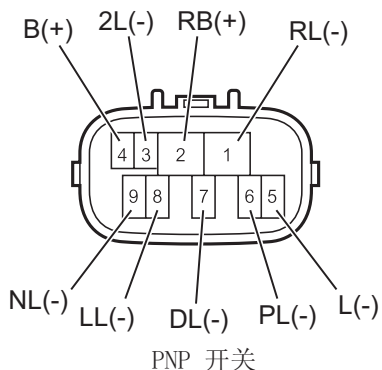
进到第 2 步

OK

检查间歇性故障

2 检查驻车 / 空档位置开关总成

组件侧:



- (a) 断开 C1 PNP 开关连接器。
- (b) 将换挡杆换到每一个档位，测量电阻。

标准电阻

档位选择器 拉杆位置	测试仪连接	规定条件
P	2 - 6, 4 - 5	低于 1 Ω
R	1 - 2	低于 1 Ω
N	2 - 9, 4 - 5	低于 1 Ω
D	2 - 7	低于 1 Ω
2	2 - 3	低于 1 Ω
L	2 - 8	低于 1 Ω

- (c) 重新连接 PNP 开关连接器。

OK

进到第 5 步

NG

3 更换驻车 / 空档位置开关总成

下一步

4 读取智能测试仪上的数值（起动机信号）

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- (c) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ Starter Signal（起动机信号）。

- (d) 在将点火开关转到 ON 和 START 位置，读取测试仪上显示的数值。

OK

点火开关位置	起动机信号
ON	OFF
START	ON

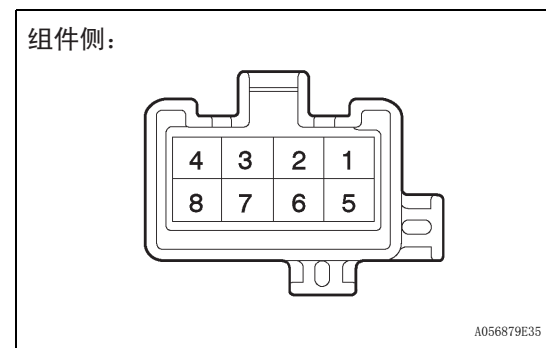
NG 进第 5 步

OK

系统正常

ES

5 检查点火开关总成



- (a) 断开 E23 点火开关连接器。
 (b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	点火开关位置	规定条件
所有端子	LOCK	10 kΩ 或更高
2 - 4	ACC	低于 1 Ω
1 - 2 - 4, 5 - 6	ON	
1 - 3 - 4, 5 - 6 - 7	START	

- (c) 重新连接点火开关连接器。

OK 进第 7 步

NG

6 更换点火开关总成

下一步

7 读取智能测试仪上的数值 (起动机信号)

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
 (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
 (c) 选择以下菜单项目：Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / Starter Signal (起动机信号)。
 (d) 在将点火开关转到 ON 和 START 位置，读取测试仪上显示的数值。

OK

点火开关位置	起动机信号
ON	OFF
START	ON

ES-172

1AZ-FE 发动机控制系统 - SFI 系统

NG

进到第 8 步

OK

系统正常

8

修理或更换线束或连接器 (起动机继电器电路)

ES

下一步

9

检查 DTC 是否再次输出

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 打开测试仪。
- (d) 清除 DTC (参见页次 ES-23)。
- (e) 以大于 20 km/h (12.43 mph) 的速度行驶 20 秒以上。
- (f) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- (g) 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进一步至
P0617	A
无 DTC	B

B

系统正常

A

更换 ECM

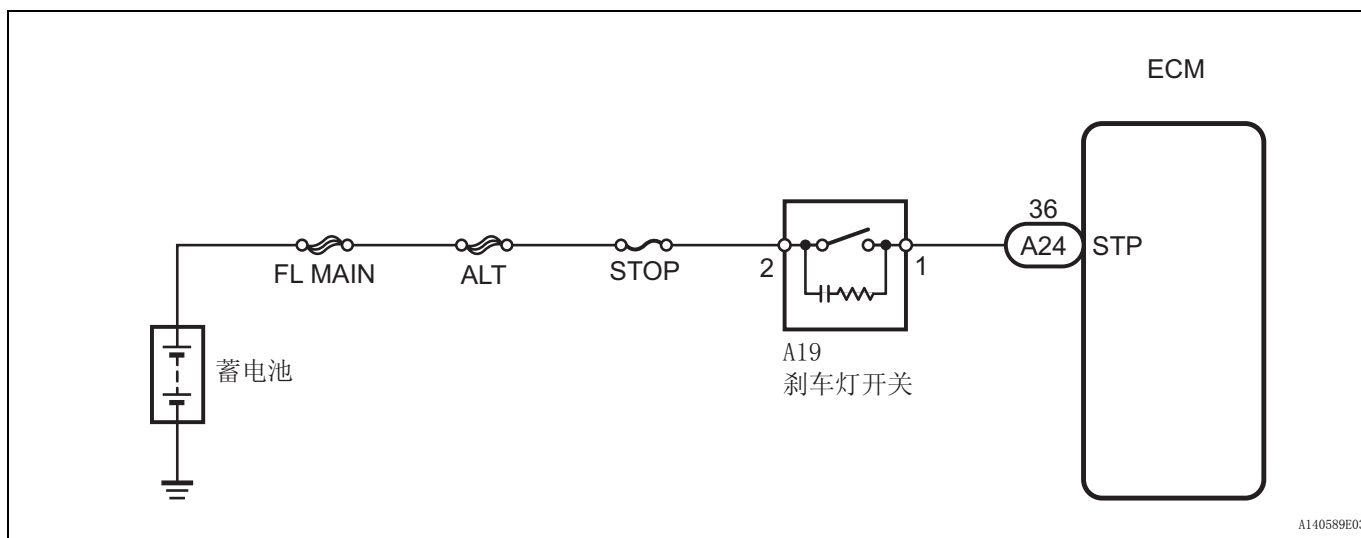
DTC	P0724	制动器开关 “B” 电路高
-----	-------	---------------

说明

该电路的目的是防止车辆在锁止状态行驶中突然制动而造成发动机失速。
踩下制动踏板时，该开关将信号传送至 ECM。然后在制动过程中，ECM 取消锁止离合器的操作。

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0724	即使车辆在频繁停走模式下 (STOP and GO) 行驶 5 次 (第二行程逻辑) 时, 刹车灯仍保持 ON (频繁停走模式下, 行驶时的速度大于等于 30 km/h (18.63 mph), 停止速度小于等于 3 km/h (1.86 mph))。 (第二行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> • 刹车灯开关信号电路中存在短路 • 刹车灯开关 • ECM

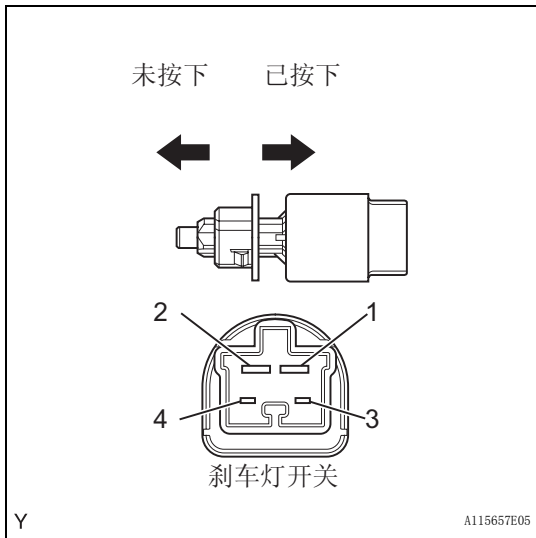
ES

线路图**检查步骤**

建议：

- 利用智能测试仪的数据表，可以在不拆卸任何零件的情况下，读取开关、传感器、执行器和其他项目的值。在故障排除过程中，先读取数据表可以节省时间。
- 用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1 检查刹车灯开关



- (a) 断开 A19 刹车灯开关连接器。
- (b) 拆卸刹车灯开关。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

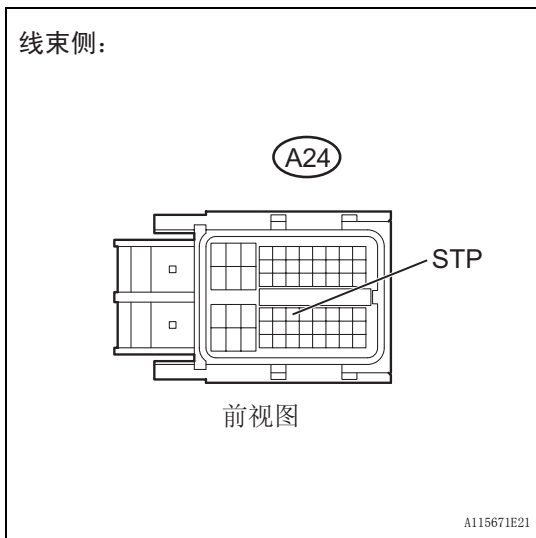
测试仪连接	开关位置	规定条件
1 - 2	开关销未按下	低于 1 Ω
	开关销已按下	10 kΩ 或更高
3 - 4	开关销未按下	10 kΩ 或更高
	开关销已按下	低于 1 Ω

- (d) 重新安装刹车灯开关。
- (e) 重新连接刹车灯开关连接器。

NG → **更换刹车灯开关**

OK

2 检查线束 (ECM - 蓄电池)



- (a) 测量线束侧连接器的电压。
- (1) 断开 A24 ECM 连接器。
- (2) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

测试仪连接	条件	规定条件
STP (A24-36) - 车身接地	踩下制动踏板	9 至 14 V
STP (A24-36) - 车身接地	松开制动踏板	低于 1.5 V

- (3) 重新连接 ECM 连接器。

NG → **修理或更换线束或连接器 (蓄电池 - ECM)**

OK

更换 ECM

ES

DTC	P2102	节气门执行器控制马达电路低
DTC	P2103	节气门执行器控制马达电路高

说明

节气门执行器由 ECM 来操作，并且用齿轮开启或关闭节气门。

节气门位置（TP）传感器用来检测节气门开度，它安装在节气门体上。TP 传感器将信号反馈给 ECM。该反馈信号能使 ECM 根据驾驶情况正确控制节气门执行器和监控节气门开度。

建议：

ETCS（电子节气门控制系统）不使用节气门拉索。

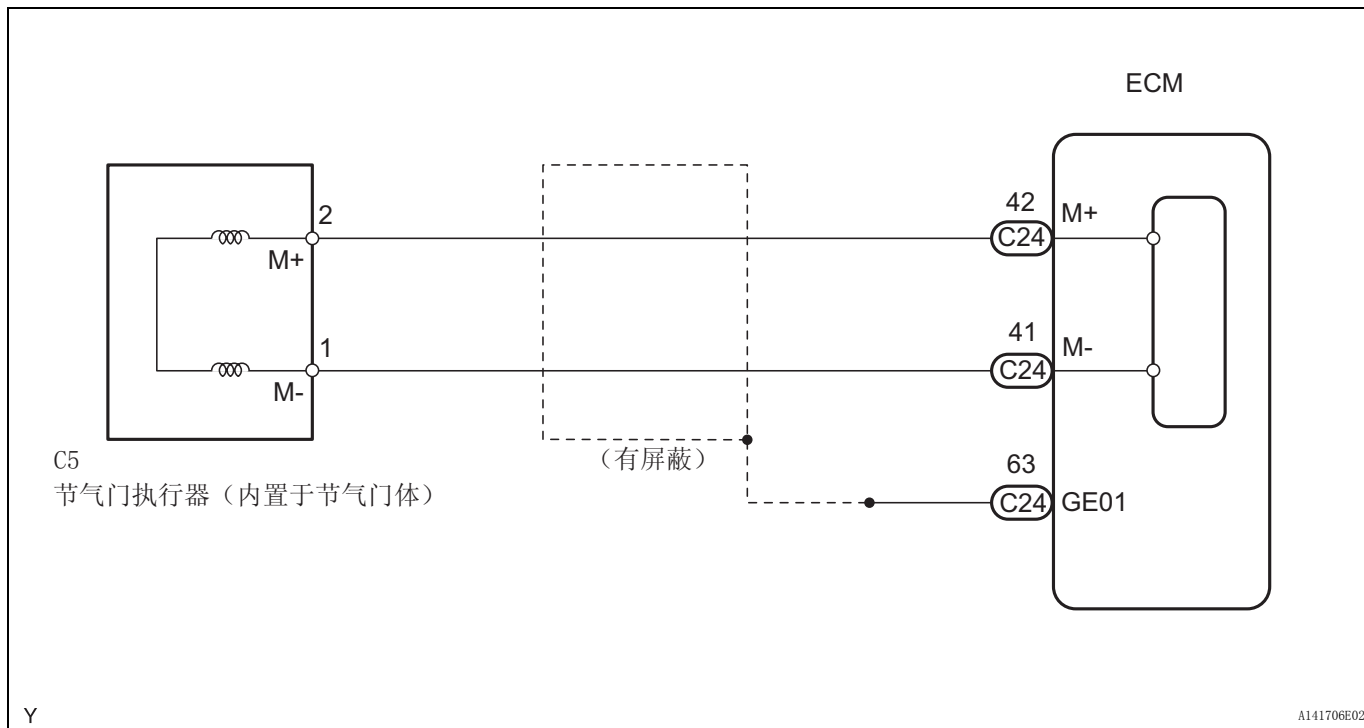
DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P2102	条件（a）和（b）持续 2 秒钟（第一行程逻辑）： （a）节气门执行器占空比为 80% 或更高 （b）节气门执行器电流为 0.2 A 或更小	<ul style="list-style-type: none"> 节气门执行器电路存在开路 节气门执行器 ECM
P2103	满足以下任一条件（第一行程逻辑）： <ul style="list-style-type: none"> 节气门执行器电流 0.1 秒内为 10 A 或更高 节气门执行器电流 0.6 秒内为 7 A 或更高 	<ul style="list-style-type: none"> 节气门执行器电路存在短路 节气门执行器 节气门 节气门体总成 ECM

ES

失效保护

当设定了任何一个 DTC，或设定了其他与 ETCS（电子节气门控制系统）故障相关的 DTC 时，ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式下，ECM 切断流入节气门执行器的电流，并且通过回位弹簧使节气门位置回位到 6°。然后，根据加速踏板开度，ECM 通过控制燃油喷射（间歇式燃油切断）和点火正时来调整发动机输出功率，以便使车辆继续保持最小的速度。如果轻轻踩下加速踏板，车辆可缓慢行驶。失效保护模式持续至检测到合格条件，然后将点火开关转到 OFF。

线路图



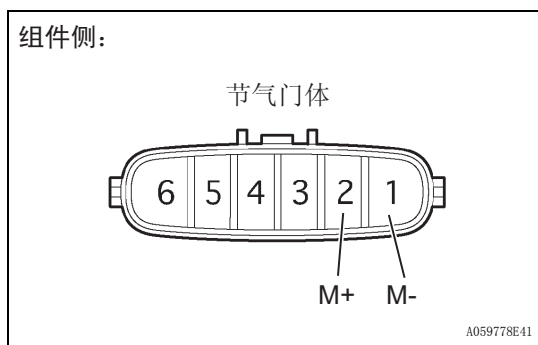
检查步骤

建议：

- 用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。
- 可通过智能测试仪读取节气门执行器电流（节气门马达电流）和节气门执行器占空比（节气门马达打开占空比 / 节气门马达关闭占空比）的数值。然而，当发生 ETCS 故障时，ECM 关闭节气门执行器电流。

1 检查节气门体总成（节气门执行器电阻）

组件侧：



- (a) 断开 C5 节气门体连接器。
- (b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
M+ (2) - M- (1)	20 °C (68°F) 时为 0.3 至 100 Ω

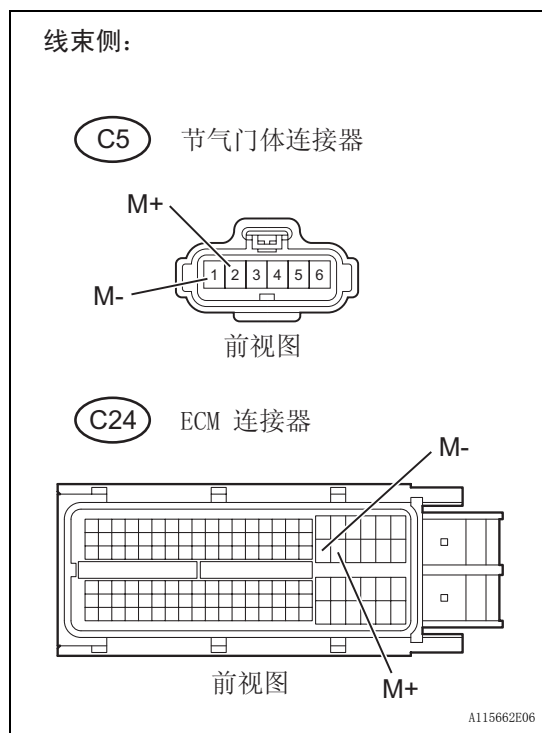
- (c) 重新连接节气门体连接器。

NG

更换节气门体总成

OK

2 检查线束和连接器 (节气门执行器 - ECM)



- (a) 断开 C5 节气门体连接器。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
M+ (C5-2) - M+ (C24-42)	低于 1 Ω
M- (C5-1) - M- (C24-41)	

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
M+ (C5-2) 或 M+ (C24-42) - 车身接地	10 kΩ 或更高
M- (C5-1) 或 M- (C24-41) - 车身接地	

- (d) 重新连接节气门体连接器。
- (e) 重新连接 ECM 连接器。

NG → **修理或更换线束或连接器**

OK

3 检查节气门体总成

- (a) 检查节气门和壳体之间的异物。

OK:
节气门体和壳体之间无异物。

NG → **去除异物, 清洁节气门体总成**

OK

4 检查节气门

- (a) 检查节气门的开闭动作是否平滑。

OK:
节气门缓慢打开和闭合。

NG → **更换节气门体总成**

OK

更换 ECM

ES

DTC	P2111	节气门执行器控制系统 - 黏开
DTC	P2112	节气门执行器控制系统 - 黏闭

说明

节气门执行器由 ECM 来操作，并且使用齿轮开启或关闭节气门。节气门位置（TP）传感器用来检测节气门开度，它安装在节气门体上。TP 传感器为 ECM 提供反馈，以便根据驾驶情况正确控制节气门执行器和节气门。

建议：

ETCS（电子节气门控制系统）不使用节气门拉索。

ES

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P2111	ECM 输出信号时，节气门执行器不会闭合（第一行程逻辑）	<ul style="list-style-type: none"> 节气门执行器 节气门体总成 节气门
P2112	ECM 输出信号时，节气门执行器不会打开（第一行程逻辑）	

失效保护

当设定了任何一个 DTC，或设定了其他与 ETCS（电子节气门控制系统）故障相关的 DTC 时，ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式下，ECM 切断流入节气门执行器的电流，并且通过回位弹簧使节气门位置回位到 6°。然后，根据加速踏板开度，ECM 通过控制燃油喷射（间歇式燃油切断）和点火正时来调整发动机输出功率，以便使车辆继续保持最小的速度。如果轻轻踩下加速踏板，车辆可缓慢行驶。失效保护模式持续至检测到合格条件，然后将点火开关转到 OFF。

线路图

参考 DTC P2102（参见页次 ES-176）。

检查步骤

建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1	检查其他 DTC 输出（除 DTC P2111 或 P2112 之外）
---	-------------------------------------

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
- 读取 DTC。

结果

显示（DTC 输出）	进到
P2111 或 P2112	A
P2111 或 P2112 以及其他 DTC	B

建议：
如果输出了除 P2111 或 P2112 以外的其他 DTC，应首先对这些 DTC 进行故障排除。

B 进到 DTC 表

A

2 检查节气门体总成（目视检查节气门）

- (a) 检查节气门和外壳之间有无污染。如有必要，清洁节气门体总成。并检查节气门动作是否顺畅。

OK：
节气门未被异物污染并且动作顺畅。

NG 修理或更换节气门体总成

OK

3 检查 DTC 是否再次输出（DTC P2111 或 P2112）

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- (c) 清除 DTC（参见页次 ES-23）。
- (d) 起动发动机并快速地完全踩下和松开加速踏板（完全打开和关闭节气门）。
- (e) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
- (f) 读取 DTC。

结果

显示（DTC 输出）	进到
无 DTC	A
P2111 或 P2112	B

B 更换 ECM

A

检查间歇性故障

ES

DTC	P2118	节气门执行器控制马达电流范围 / 性能
-----	-------	---------------------

说明

ETCS（电子节气门控制系统）具有专用电源电路。电压（+BM）一直被监控，当电压低（小于 4 V）时，ECM 判定 ETCS 存在故障并且切断节气门执行器电流。

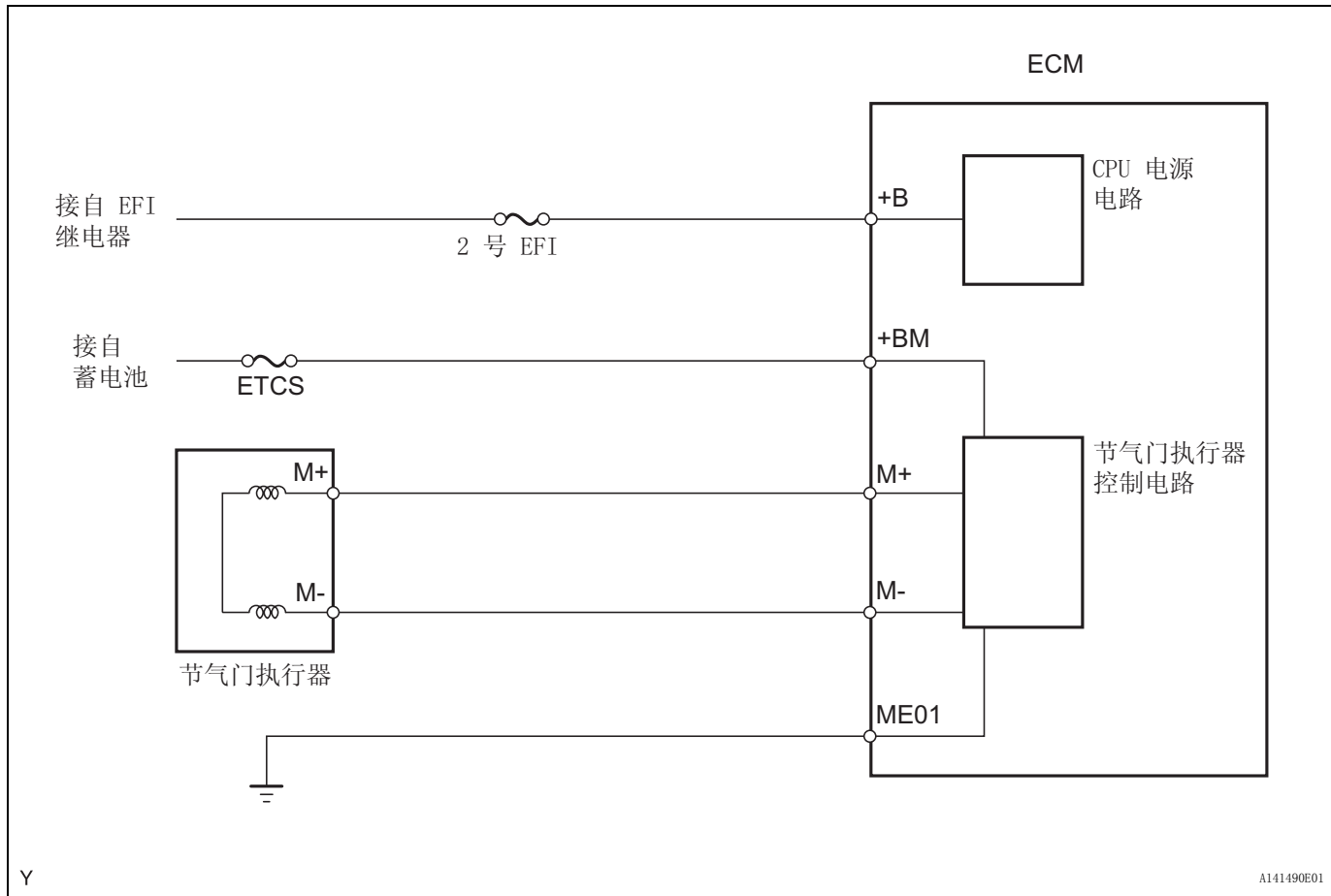
当电压变得不稳定时，ETCS 自身也变得不稳定。因此，当电压低时，流向节气门执行器的电流被切断。

若完成了修理并且系统恢复到正常状态，将点火开关转到 OFF。然后，ECM 允许节气门执行器电流接通以便重新启动。

建议：

ETCS 不使用节气门拉索。

ES

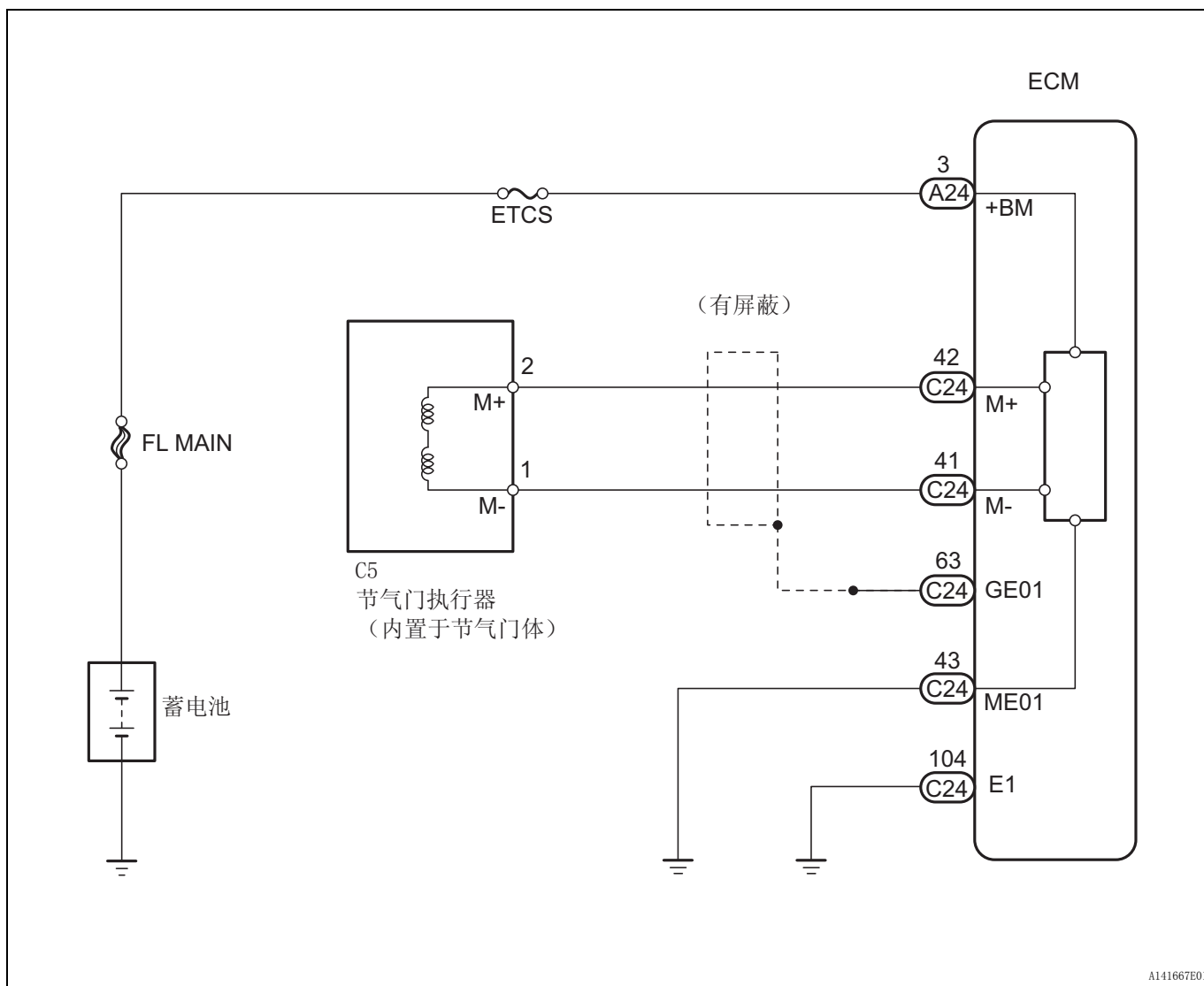


DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P2118	ETCS 电源（+BM）电路中存在开路（第一行程逻辑）	<ul style="list-style-type: none"> ETCS 电源的电路中存在开路 蓄电池 蓄电池端子 ETCS 保险丝 ECM

失效保护

设定以上任一 DTC，或设定了其他与 ETCS（电子节气门控制系统）故障相关的 DTC 时，ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式下，ECM 切断流入节气门执行器的电流，并且通过回位弹簧使节气门位置回位到 6° 。然后，根据加速踏板开度，ECM 通过控制燃油喷射（间歇式燃油切断）和点火正时来调整发动机输出功率，以便使车辆继续保持最小的速度。如果轻轻踩下加速踏板，车辆可缓慢行驶。失效保护模式持续至检测到合格条件，然后将点火开关转到 OFF。

线路图



检查步骤

建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1 读取智能测试仪上的数据 (+BM 电压)

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ +BM voltage（+BM 电压）。
- 读取测试仪显示的数值。

标准电压：

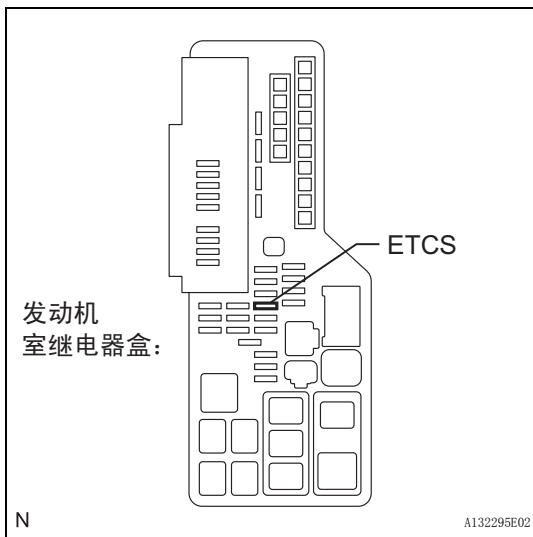
9 至 14 V

OK

进到第 5 步

NG

2 检查保险丝 (ETCS 保险丝)



- 从发动机室 R/B 拆下 ETCS 保险丝。
- 测量 ETCS 保险丝电阻。
标准电阻：
低于 1 Ω
- 重新安装 ETCS 保险丝。

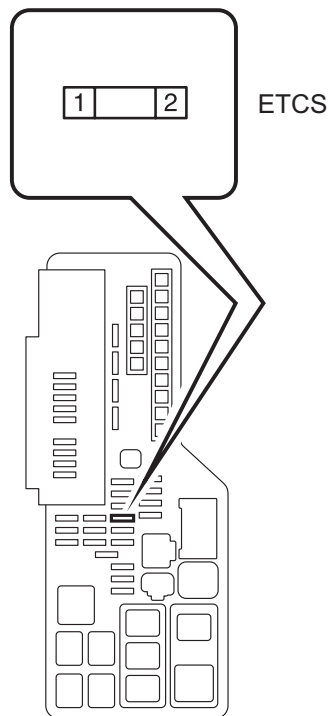
NG

更换保险丝 (ETCS 保险丝)

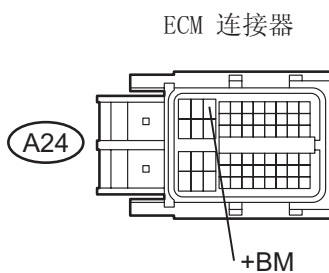
OK

3 检查线束和连接器 (ECM - ETCS 保险丝、ETCS 保险丝 - 蓄电池)

发动机室继电器盒:



线束侧:



N

A132296E02

- (a) 从发动机室 R/B 拆下 ETCS 保险丝。
- (b) 断开蓄电池负极 (-) 端子电缆。
- (c) 将电缆从蓄电池正极 (+) 端子断开。
- (d) 断开 A24 ECM 连接器。
- (e) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
ETCS 保险丝 (2) - +BM (A24-3)	低于 1Ω
蓄电池正极电缆 - ETCS 保险丝 (1)	低于 1Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
ETCS 保险丝 (2) 或 +BM (A24-3) - 车身接地	10 kΩ 或更高
蓄电池正极端子或 ETCS 保险丝 (1) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (f) 重新安装 ETCS 保险丝。
- (g) 重新将电缆连接到蓄电池正极 (+) 端子上。
- (h) 重新将电缆连接到蓄电池负极 (-) 端子上。
- (i) 重新连接 ECM 连接器。

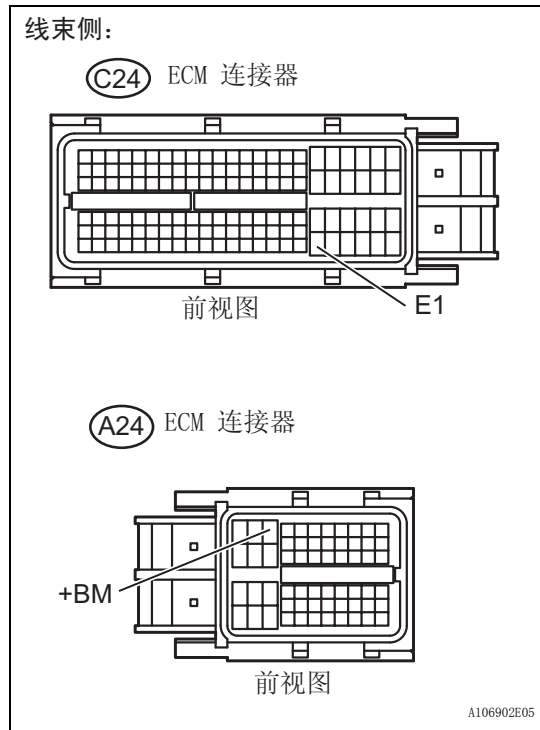
NG

修理或更换线束或连接器

OK

ES

4 检查 ECM (+BM 电压)



- (a) 断开 A24 和 C24 ECM 连接器。
- (b) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

测试仪连接	规定条件
+BM (A24-3) - E1 (C24-104)	9 至 14 V

- (c) 重新连接 ECM 连接器。

NG → 修理或更换线束或连接器 (端子 E1 - 车身接地)

OK

更换 ECM

5 检查蓄电池

- (a) 检查蓄电池电压。

标准电压:
11 至 14 V

NG → 更换蓄电池

OK

6 检查蓄电池端子

- (a) 检查蓄电池端子和 ECM 接地端子无松动或腐蚀。

OK:
检查蓄电池端子和 ECM 接地端子无松动或腐蚀。

NG → 修理或更换蓄电池端子



OK

检查间歇性故障

ES



DTC	P2119	节气门执行器控制节气门体范围 / 性能
-----	-------	---------------------

说明

电子节气门控制系统 (ETCS) 包括节气门执行器、节气门位置 (TP) 传感器、加速踏板位置 (APP) 传感器和 ECM。ECM 使节气门执行器运行来控制节气门开度, 以适应驾驶情况。TP 传感器检测节气门开度并且向 ECM 提供反馈以使 ECM 能正确控制节气门。

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P2119	节气门开度依旧大大偏离目标节气门开度 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> ETCS ECM

ES**失效保护**

当设定了任何一个 DTC, 或设定了其他与 ETCS (电子节气门控制系统) 故障相关的 DTC 时, ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式下, ECM 切断流入节气门执行器的电流, 并且通过回位弹簧使节气门位置回位到 6°。然后, 根据加速踏板开度, ECM 通过控制燃油喷射 (间歇式燃油切断) 和点火正时来调整发动机输出功率, 以便使车辆继续保持最小的速度。如果轻轻踩下加速踏板, 车辆可缓慢行驶。失效保护模式持续至检测到合格条件, 然后将点火开关转到 OFF。

线路图

参考 DTC P2102 (参见页次 ES-176)。

检查步骤

建议:

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储, ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时, 定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态, 发动机是否暖机, 空燃比是过淡还是过浓, 及其他数据。

1	检查其他 DTC 输出 (除 DTC P2119 之外)
---	------------------------------

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P2119	A
P2119 和其他 DTC	B

建议:

如果输出了除 P2119 以外的其他 DTC, 应首先对这些 DTC 进行故障排除。

B	进到 DTC 表
----------	-----------------

A

2 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P2119)

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- (c) 清除 DTC (参见页次 ES-23)。
- (d) 使发动机怠速 15 秒。

注意事项:

小心操作, 并特别注意以下步骤 (e) 和 (f)。疏忽可能会造成车辆意外前冲。

- (e) 牢固地拉上驻车制动器并将换档杆换到 D 位置。
- (f) 牢牢踩下制动踏板的同时, 要完全踩下加速踏板约 5 秒钟。
- (g) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- (h) 读取 DTC。

建议:

在步骤 (f) 可使用智能测试仪检查节气门位置传感器输出电压。输出电压的变化指示节气门执行器正在工作。如需用智能测试仪检测输出电压, 进入下列菜单: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Throttle Position No.1 or Throttle Position No.2 (1 号节气门位置或 2 号节气门位置)。

OK:

无 DTC 输出。

NG

更换节气门体总成

OK

检查间歇性故障

ES

DTC	P2120	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路
DTC	P2122	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路输入低
DTC	P2123	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路输入高
DTC	P2125	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路
ES	P2127	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路输入低
DTC	P2128	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路输入高
DTC	P2138	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” / “E” 电压相关

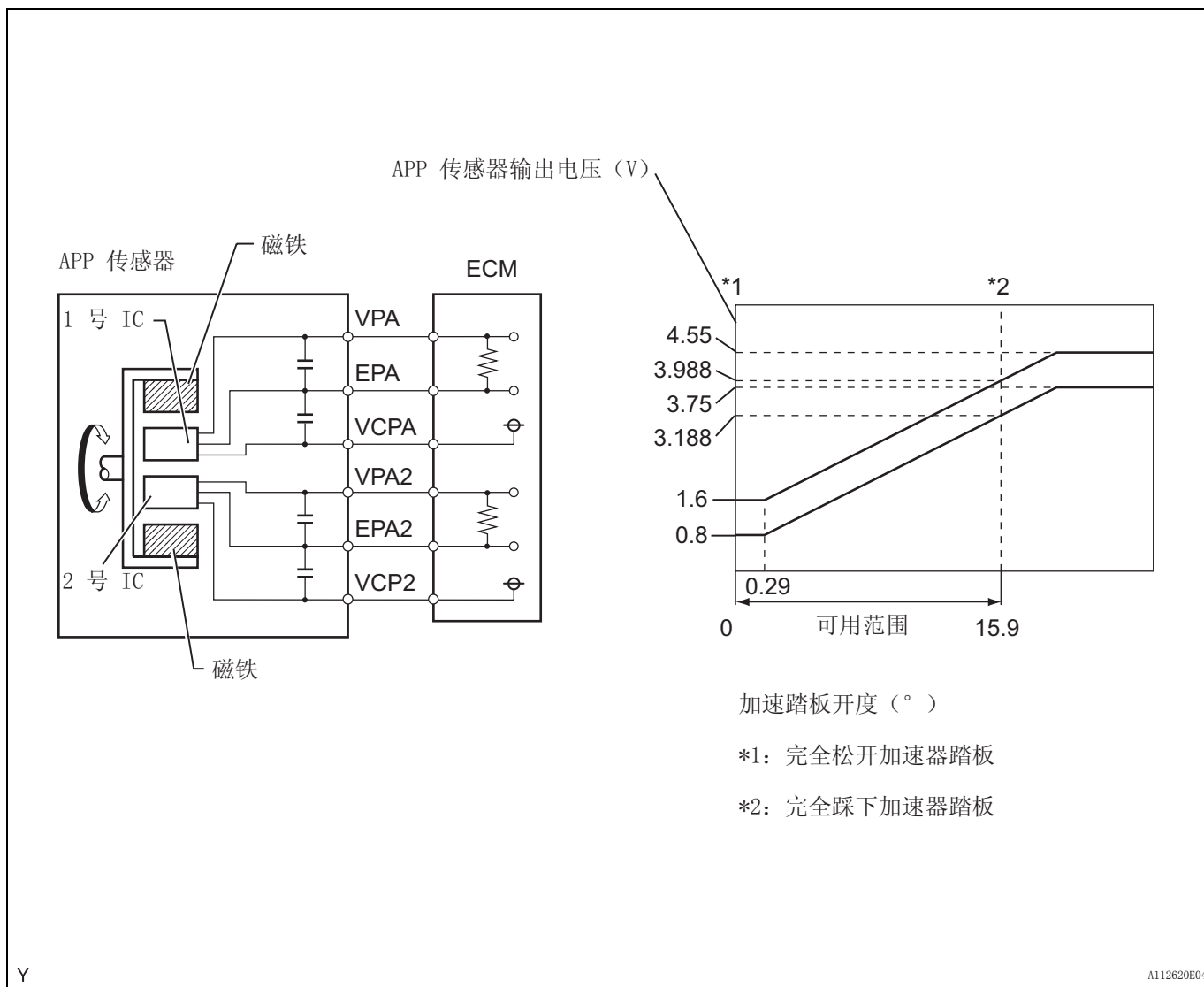
建议：

- 这些 DTC 与加速踏板位置 (APP) 传感器有关。
- ETCS (电子节气门控制系统) 不使用节气门拉索。

说明

加速踏板位置 (APP) 传感器安装在加速踏板支架上, 它有 2 个传感器电路: VPA (主) 和 VPA2 (副)。该传感器为非接触式。使用霍尔效应元件, 甚至在极端的驾驶条件下 (如速度极高或极低时) 也可以产生准确的信号。施加到 ECM 的 VPA 和 VPA2 端子的电压根据加速踏板 (节气门) 开度的比例在 0 V 至 5 V 之间变化。来自 VPA 的信号显示了实际加速踏板开度 (节气门开度), 用于发动机控制。来自 VPA2 的信号发送 VPA 电路的工作状态, 并用来检查 APP 传感器自身的情况。

ECM 通过来自 VPA 和 VPA2 的信号监视实际加速踏板开度 (节气门开度), 根据这些信号控制节气门执行器。



ES

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P2120	VPA 在故障门限值上限之上和故障门限值之下迅速波动 0.5 秒或更长时间 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> APP 传感器 ECM
P2122	完全松开加速踏板时, VPA 0.5 秒钟内为 0.4 V 或更低 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> APP 传感器 VCP1 电路存在开路 VPA 电路存在开路或接地短路 ECM
P2123	2.0 秒或更长时间内 VPA 为 4.8 V 或更高 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> APP 传感器 EPA 电路存在开路 ECM
P2125	VPA2 在故障门限值上限之上和故障门限值之下迅速波动 0.5 秒或更长时间 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> APP 传感器 ECM
P2127	完全松开加速踏板时, VPA2 0.5 秒钟内为 1.2 V 或更低 (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> APP 传感器 VCP2 电路存在开路 VPA2 电路存在开路或接地短路 ECM
P2128	条件 (a) 和 (b) 持续 2 秒钟或更长时间 (第一行程逻辑): (a) VPA2 为 4.8 V 或更高 (b) VPA 在 0.4 V 和 3.45 V 之间	<ul style="list-style-type: none"> APP 传感器 EPA2 电路存在开路 ECM

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P2138	状态 (a) 或 (b) 持续 2.0 秒或更长 (第一行程逻辑): (a) VPA 和 VPA2 之间的差值不超过 0.02 V (b) VPA 为 0.4 V 或更低, 且 VPA2 为 1.2 V 或更低	<ul style="list-style-type: none"> VPA 和 VPA2 电路间存在短路 APP 传感器 ECM

建议:

一旦设定任一 DTC, 通过选择智能测试仪中的下列菜单来检查 APP 传感器电压。Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / Accelerator Position No.1 and Accelerator Position No.2 (1 号加速器位置和 2 号加速器位置)。

故障部位	1 号加速器位置 松开 AP 时	2 号加速器位置 松开 AP 时	1 号加速器位置 踩下 AP 时	2 号加速器位置 踩下 AP 时
VCP 电路存在开路	0 至 0.2 V	0 至 0.2 V	0 至 0.2 V	0 至 0.2 V
VPA 电路存在开路或接地短路	0 至 0.2 V	1.2 至 2.0 V	0 至 0.2 V	3.4 至 5.0 V
VPA2 电路存在开路或接地短路	0.5 至 1.1 V	0 至 0.2 V	2.6 至 4.5 V	0 至 0.2 V
EPA 电路存在开路	4.5 至 5.0 V	4.5 至 5.0 V	4.5 至 5.0 V	4.5 至 5.0 V
正常状态	0.5 至 1.1 V	1.2 至 2.0 V	2.6 至 4.5 V	3.4 至 5.0 V

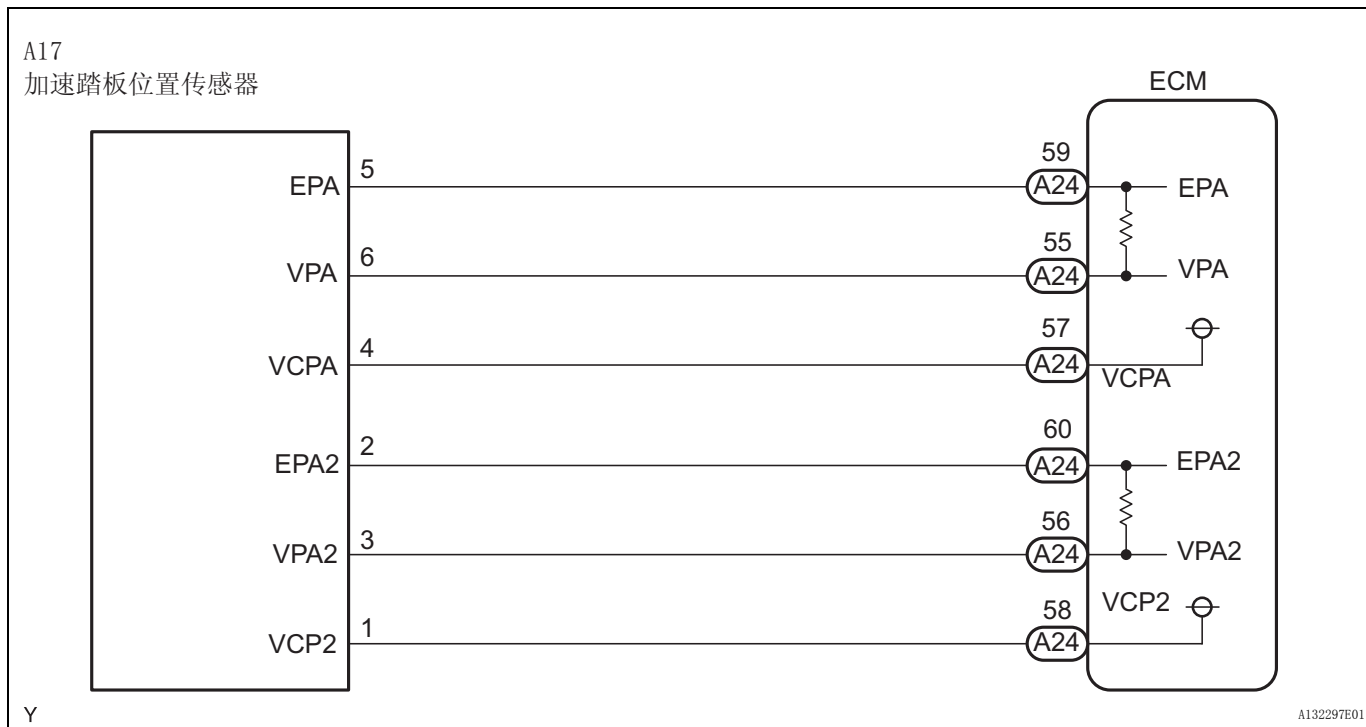
建议:

- 加速踏板位置用电压表示。
- AP 表示加速踏板。

失效保护

一旦设定了 DTC P2120、P2121、P2123、P2125、P2127、P2128 和 P2138 中任何一个, ECM 进入失效保护状态。如果 2 个传感器电路中的任一个发生故障, ECM 用剩下的那个电路来计算加速踏板位置, 让车辆保持继续行驶。如果两个电路都有故障, ECM 认为加速踏板被松开。因此, 节气门关闭, 发动机怠速。失效保护模式持续至检测到合格条件, 然后将点火开关转到 OFF。

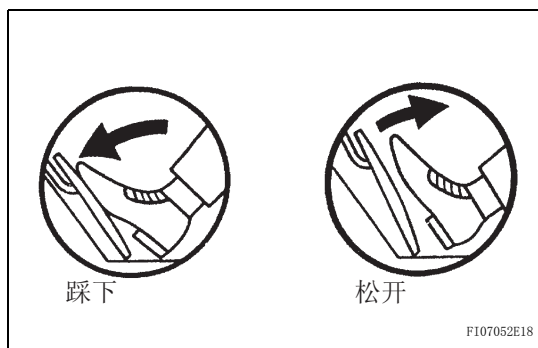
线路图



检查步骤

建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1 读取智能测试仪数据（1 号加速器位置和 2 号加速器位置）

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- (c) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ Accelerator Position No.1 and Accelerator Position No.2（1 号加速器位置和 2 号加速器位置）。
- (d) 读取测试仪显示的数值。

标准电压

加速踏板操作	1 号加速器位置	2 号加速器位置
	0.5 至 4.5 V	1.2 至 5.0 V
松开 → 踩下 → 松开	1 号加速器位置和 2 号加速器位置的差值大于 0.02 V	1 号加速器位置和 2 号加速器位置的差值大于 0.02 V

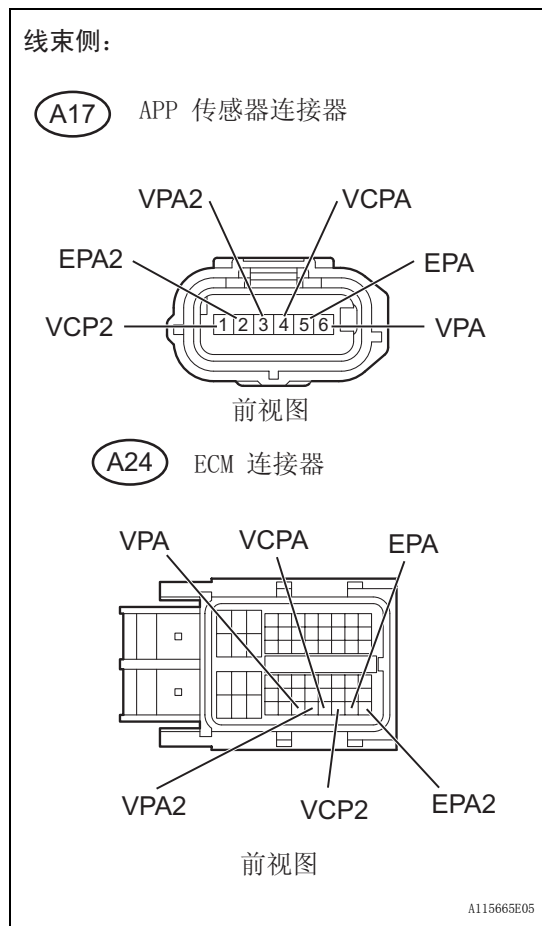
OK

进 to 第 5 步

NG

ES

2 检查线束和连接器 (加速踏板位置传感器 - ECM)



- (a) 断开 A17 加速踏板位置 (APP) 传感器连接器。
- (b) 断开 A24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
VPA (A17-6) - VPA (A24-55)	低于 1 Ω
EPA (A17-5) - EPA (A24-59)	
VCPA (A17-4) - VCPA (A24-57)	
VPA2 (A17-3) - VPA2 (A24-56)	
EPA2 (A17-2) - EPA2 (A24-60)	
VCP2 (A17-1) - VCP2 (A24-58)	

标准电阻 (检查是否存在短路)

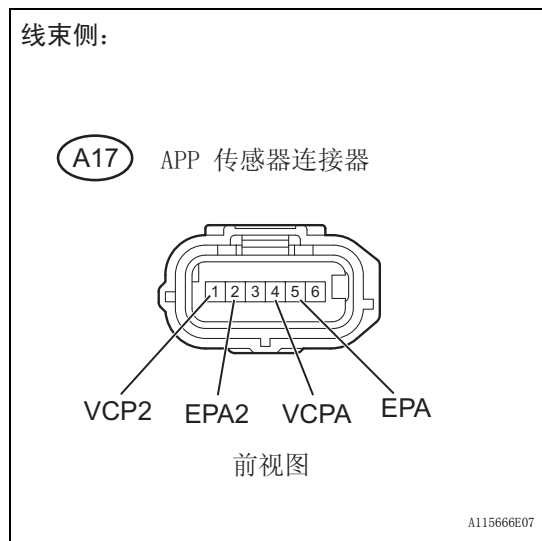
测试仪连接	规定条件
VPA (A17-6) 或 VPA (A24-55) - 车身接地	10 kΩ 或更高
EPA (A17-5) 或 EPA (A24-59) - 车身接地	
VCPA (A17-4) 或 VCPA (A24-57) - 车身接地	
VPA2 (A17-3) 或 VPA2 (A24-56) - 车身接地	
EPA2 (A17-2) 或 EPA2 (A24-60) - 车身接地	
VCPA (A17-1) 或 VCP2 (A24-58) - 车身接地	

- (d) 重新连接 APP 传感器连接器。
- (e) 重新连接 ECM 连接器。

NG → **修理或更换线束或连接器**

OK

3 检查 ECM (VCPA 和 VCP2 电压)



- (a) 断开 A17 APP 传感器连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

测试仪连接	规定条件
VCPA (A17-4) - EPA (A17-5)	4.5 至 5.5 V
VCP2 (A17-1) - EPA2 (A17-2)	

- (d) 重新连接 APP 传感器连接器。

NG → **更换 ECM**

OK

4 更换加速踏板位置传感器

下一步

5 检查 DTC 是否再次输出（加速踏板位置传感器 DTC）

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- (c) 清除 DTC（参见页次 ES-23）。
- (d) 起动发动机。
- (e) 使发动机怠速 15 秒。
- (f) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
- (g) 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P2120、P2122、P2123、P2125、P2127、 P2128 和 / 或 P2138	A
无输出	B

B

系统正常

A

更换 ECM

ES

DTC	P2121	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路范围 / 性能
-----	-------	----------------------------------

说明

建议：

参考 DTC P2120（参见页次 ES-188）。

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P2121	0.5 秒钟内 VTA 和 VTA2 电压之间的差值小于 0.4 V，或大于 1.2 V (第一行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> 加速踏板位置 (APP) 传感器 ECM

ES

失效保护

APP 传感器有 2 条传感器电路（主和副）。如果其中一个传感器故障，ECM 检测到两个传感器之间的异常电压差的信号，并切换到跛行模式。在跛行模式中，正常工作的电路被用来计算加速踏板开度，保持车辆持续行驶。如果两个电路都有故障，ECM 认为加速踏板完全关闭。这种情况下，节气门保持关闭如同发动机正在怠速。如果检测到合格条件，点火开关关闭时，失效保护状态停止，系统回到正常模式。

线路图

参考 DTC P2120（参见页次 ES-190）。

检查步骤

建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1	检查其他 DTC 输出（除 DTC P2121 之外）
---	-----------------------------

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
- 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P2121	A
P2121 和其他 DTC	B

建议：

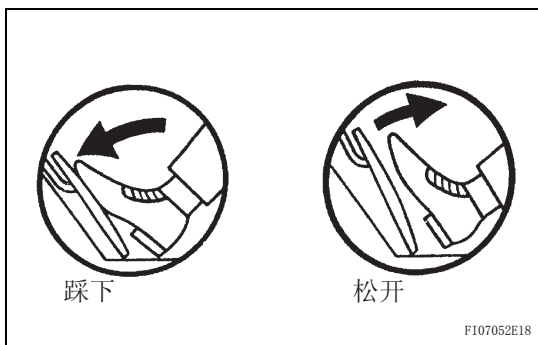
如果输出了除 P2121 以外的其他 DTC，应首先对这些 DTC 进行故障排除。

B

进到 DTC 表

A

2 读取智能测试仪数据 (1 号加速器位置和 2 号加速器位置)



- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- (c) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / Accelerator Position No.1 and Accelerator Position No.2 (1 号加速器位置和 2 号加速器位置)
- (d) 读取测试仪显示的数据。

标准电压

加速踏板操作	1 号加速器位置	2 号加速器位置
松开 → 踩下 → 松开	0.5 至 4.5 V	1.2 至 5.0 V
	1 号加速器位置和 2 号加速器位置的差值大于 0.02 V	1 号加速器位置和 2 号加速器位置的差值大于 0.02 V

ES

OK → 检查间歇性故障

NG

3 更换加速踏板位置传感器

下一步

4 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P2121)

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- (c) 清除 DTC (参见页次 ES-23)。
- (d) 起动发动机。
- (e) 使发动机怠速 15 秒。
- (f) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- (g) 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P2121	A
无输出	B

B → 系统正常

A

更换 ECM

DTC	P2195	氧 (A/F) 传感器信号在过淡时不变化 (1 列 1 号传感器)
DTC	P2196	氧 (A/F) 传感器信号在过浓时不变化 (1 列 1 号传感器)

说明

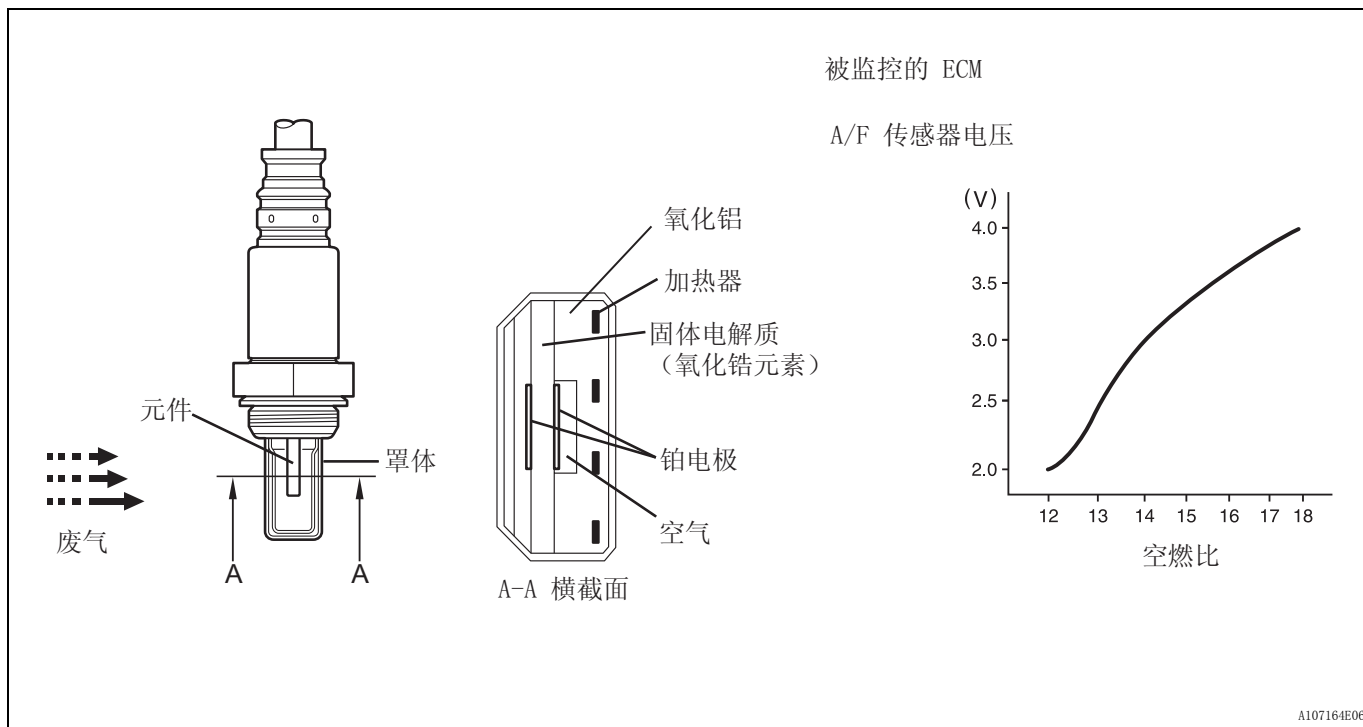
建议：

- 虽然 DTC 所示的是氧传感器，但这些 DTC 与空燃比 (A/F) 传感器有关。
 - 1 号传感器是指安装在三元催化转化器 (TWC) 前部，并位于在发动机总成附近的传感器。
- A/F 传感器产生与实际空燃比相应的电压*。该传感器电压用来给 ECM 提供反馈，以便能控制空燃比。ECM 对偏离理论空燃比值的情况作出判断，并控制燃油喷射时间。若 A/F 传感器故障，ECM 则不能准确控制空燃比。

A/F 传感器是平面式的并集成在加热器上，加热器用来加热固体电解质 (氧化锆元素)。加热器由 ECM 控制。在进气量低 (废气温度低) 时，电流流入加热器以加热传感器，从而准确地检测氧气浓度。另外，传感器和加热器部分比常规型式传感器窄。加热器产生的热量通过氧化铝传导到固体电解质，这样就加快了传感器的启动。

三元催化转化器 (TWC) 用于转化一氧化碳 (CO)、碳氢化合物 (HC)、氮氧化物 (Nox) 成份为无害的物质。要最有效地使用 TWC，必须准确控制空燃比，使其接近理论空燃比。

*: ECM 内部数值的变化。因为 A/F 传感器是电流输出元件，在 ECM 内部电流被转化为电压。测量 A/F 传感器或 ECM 连接器会发现电压是恒定的。



DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P2195	条件 (a) 和 (b) 持续 10 秒钟或更长时间 (第二行程逻辑): (a) A/F 传感器电压大于 3.8 V (b) 加热式氧 (HO2) 传感器输出电压为 0.15 V 或更高	<ul style="list-style-type: none"> A/F 传感器 (1 号传感器) 电路中存在开路或短路 A/F 传感器 (1 号传感器) A/F 传感器加热器 (1 号传感器) 发动机室 J/B (EFI 继电器) A/F 传感器加热器和 EFI 继电器电路 ECM
	在执行燃油切断操作 (车辆减速期间) 时, A/F 传感器电流 3 秒内大于等于 3.6 mA (第二行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> A/F 传感器 (1 号传感器) ECM
P2196	条件 (a) 和 (b) 持续 10 秒钟或更长时间 (第二行程逻辑): (a) A/F 传感器电压 10 秒内小于 2.8 V (b) HO2 传感器电压小于 0.6 V	<ul style="list-style-type: none"> A/F 传感器 (1 号传感器) 电路中存在开路或短路 A/F 传感器 (1 号传感器) A/F 传感器加热器 (1 号传感器) 发动机室 J/B (EFI 继电器) A/F 传感器加热器和 EFI 继电器电路 ECM
	在进行燃油切断操作 (车辆减速期间) 时, A/F 传感器电流 3 秒内大于等于 3.6 mA (第二行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> A/F 传感器 (1 号传感器) ECM

建议:

- 一旦设定任一 DTC, 通过选择智能测试仪中的下列菜单来检查 A/F 传感器输出电压。Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / A/F Control System (A/F 控制系统) / AFS B1 S1。
- 还可用智能测试仪读取短期燃油修正值。
- ECM 控制其 A1A+ 和 A1A- 端子的电压保持恒定水平。因此, 没有智能测试仪将无法确认 A/F 传感器输出电压。
- 如果检测到 A/F 传感器故障, ECM 设定 DTC P2195 或 P2196。

监视说明**传感器电压检测监控**

在空燃比反馈控制条件下, 如果 A/F 传感器输出电压指示在某一段时间内存在过浓或过淡, 则 ECM 判定 A/F 传感器存在故障。ECM 点亮 MIL, 设定 DTC。

示例:

如果 A/F 传感器电压小于 2.8 V (极浓状态) 持续 10 秒钟, 即使 HO2 传感器输出电压小于 0.6 V, ECM 也设定 DTC P2196。相应的, 如果 A/F 传感器电压大于 3.8 V (极淡状态) 持续 10 秒钟, 即使 HO2 传感器输出电压大于等于 0.15 V, ECM 也设定 DTC P2195。

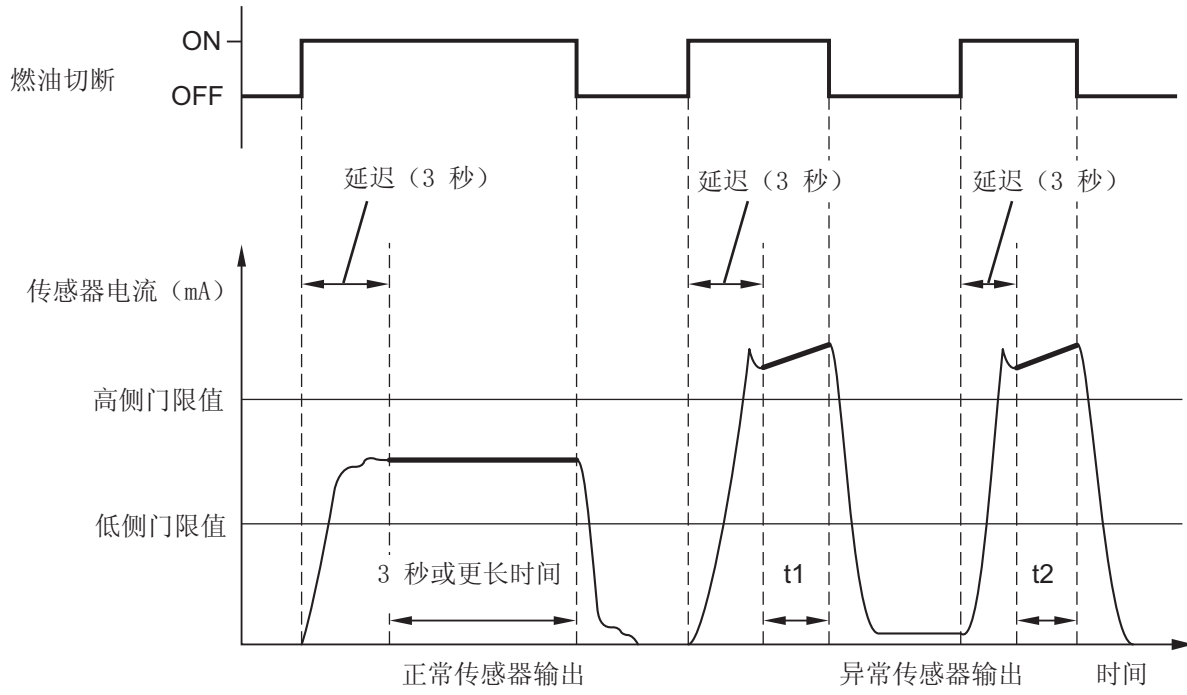
传感器电流检测监控

过浓空燃比混合气体会造成 A/F 传感器低电流, 过淡空燃比混合气体会造成 A/F 传感器高电流。因此, 加速期间传感器输出变低, 节气门全关的减速期间传感器输出会变高。ECM 在燃油切断期间监控 A/F 传感器电流并检测异常电流值。

若 A/F 传感器输出电流大于等于 3.6 mA 累积达到 3 秒钟, ECM 将此认作 A/F 传感器故障并且设定 DTC P2195 (高侧停留)。若 A/F 传感器输出电流小于等于 1.0 mA 累计 3 秒以上, ECM 设定 DTC P2196 (低侧停留)。

A/F 传感器电流监控:

累计时间“t” = t1 + t2 = 3 秒或更长

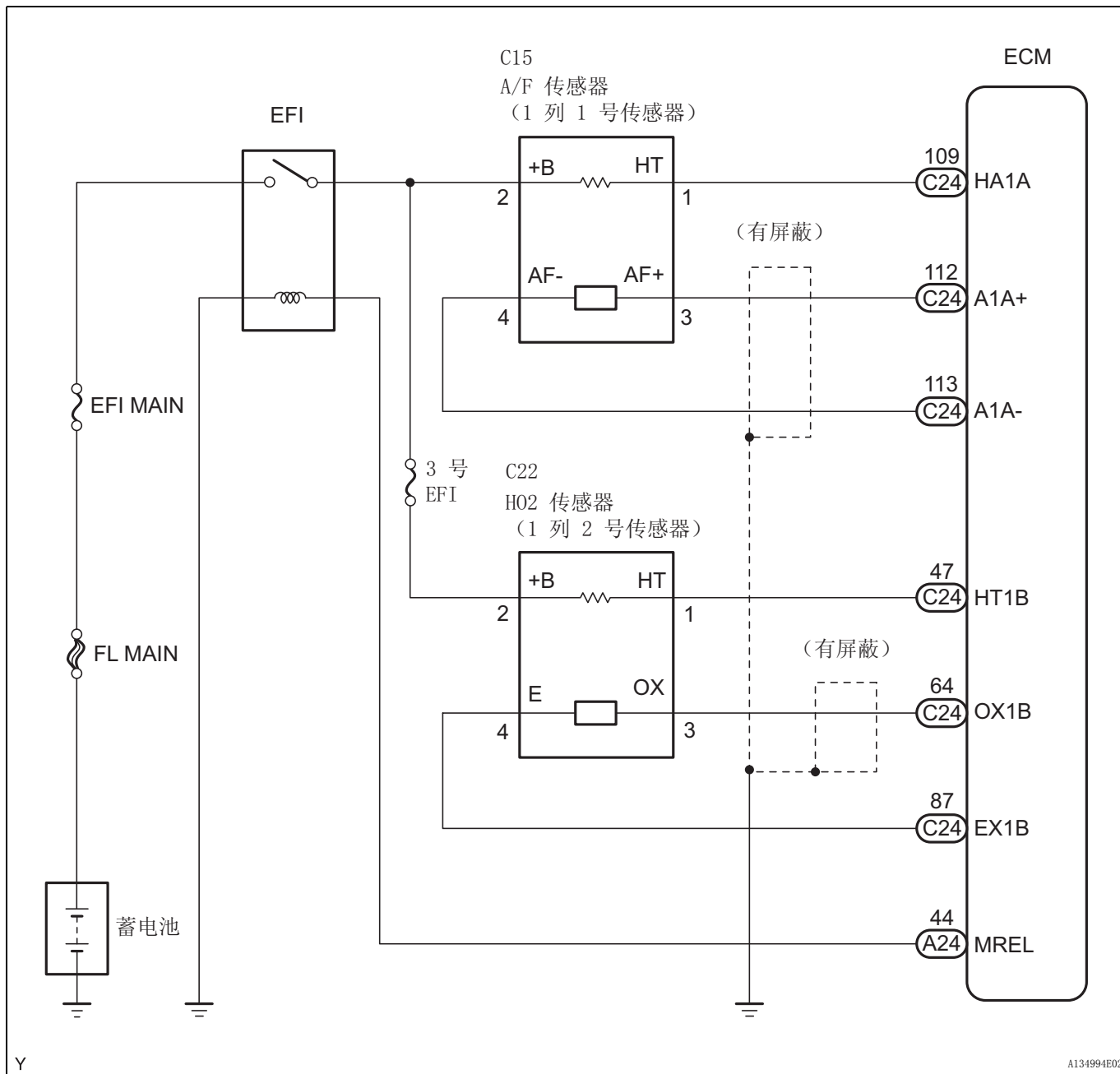


ES

N

A107165E07

线路图



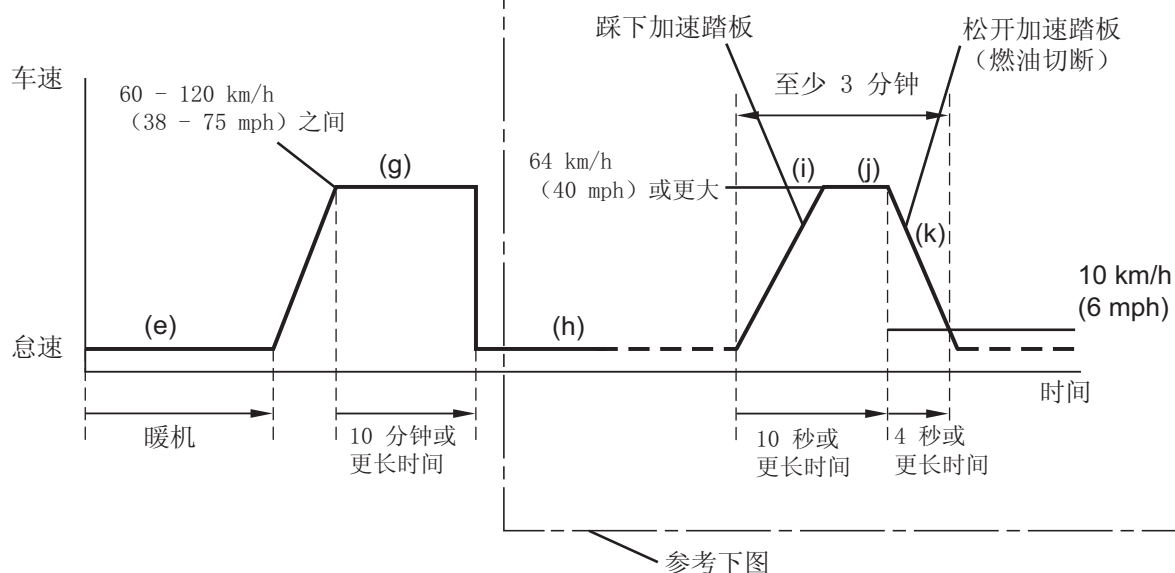
ES

确认驾驶模式

该确认驾驶模式可用在以下诊断故障排除的“进行驾驶模式的确认”的步骤中。

监控驾驶模式 1:

ECT: 75°C (167°F) 或更大

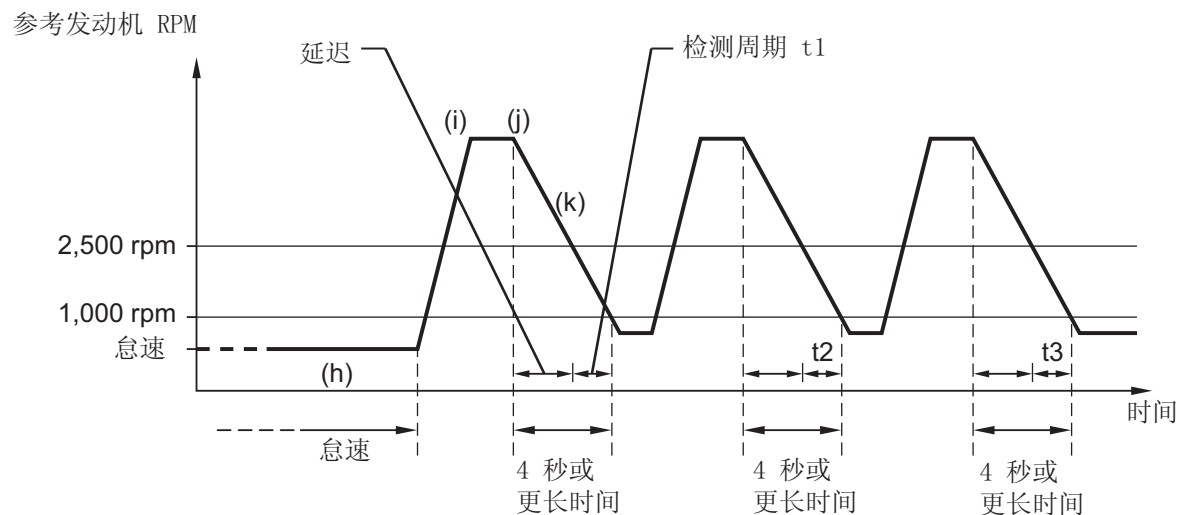


N

A107162E24

监控驾驶模式 2 [(h) 至 (k) 的详细说明]:

累计检测周期“t” = t1 + t2 + t3 = 3 秒或更长



N

A107163E10

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON 位置。
- 打开测试仪。
- 清除 DTC (参见页次 ES-23)。
- 起动发动机, 并暖机直至 ECT 达到 75°C (167°F) 以上。
- 在智能测试仪上选择下列菜单来检查燃油切断状态: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data list (数据表) / ALL Data (所有数据) / Idle Fuel Cut (怠速燃油切断)。
- 以 60 km/h (38 mph) 和 120 km/h (75 mph) 之间的速度驾驶车辆至少 10 分钟。

- (h) 将变速器换到 2 档。
- (i) 以适当的车速驾驶车辆，以执行燃油切断操作。
- 建议：
当满足下列条件时进行燃油切断：
- 完全松开加速踏板。
 - 发动机转速大于等于 2,500 rpm（转速为 1,000 rpm 时恢复燃油喷射）。
- (j) 踩下制动踏板持续至少 10 秒钟，将车辆加速到 64 km/h（40 mph）或更高。
- (k) 在执行上面步骤（j）后，松开制动踏板至少 4 秒钟，不踩制动踏板，以进行燃油切断控制。
- (l) 使车辆减速直到车速降至 10 km/h（6 mph）以下。
- (m) 在一个驾车周期重复上面步骤（h）至（k）至少 3 次。

注意事项：

在执行以上驾驶模式时，需严格遵守限速标志、交通法规，以及道路条件。

ES

检查步骤

建议：

只适用于智能测试仪：

用主动测试的“Control the Injection Volume for A/F Sensor”（为 A/F 传感器控制喷油量）功能可以识别故障区。“为 A/F 传感器控制喷油量”功能可以帮助确定 A/F（空燃比）传感器、加热式氧（H02）传感器和其他有潜在故障的区域是否存在故障。

用智能测试仪进行“为 A/F 传感器控制喷油量”的方法说明如下。

1. 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
2. 起动发动机，并打开测试仪。
3. 以 2,500 rpm 的发动机转速使发动机暖机约 90 秒钟。
4. 在测试仪上选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Active Test（主动测试）/ Control the Injection Volume for A/F Sensor（为 A/F 传感器控制喷油量）。
5. 在发动机怠速条件下执行“为 A/F 传感器控制喷油量”功能（按下 RIGHT（右）键或 LEFT（左）键来改变喷油量）。
6. 监控测试仪上显示的 A/F 和 H02 传感器的输出电压（AFS B1 S1 和 O2S B1 S2）。

建议：

- “为 A/F 传感器控制喷油量”的操作会使燃油喷射量降低 12.5%，或增加 25%。
- 传感器根据喷油量的增加和减小作出反应。

标准

智能测试仪显示项目 (传感器)	喷油量	状态	电压
AFS B1 S1 (A/F)	+25%	过浓	小于 3.0
	-12.5%	过淡	大于 3.35
O2S B1 S2 (H02)	+25%	过浓	大于 0.5
	-12.5%	过淡	小于 0.4

备注：

A/F 传感器存在几秒钟的输出延迟，H02 传感器（2 号传感器）存在最长约 20 秒的输出延迟。

案例	A/F 传感器 (1 号传感器) 输出电压		HO2 传感器 (2 号传感器) 输出电压		主要怀疑故障区域
	喷油量 +25% -12.5%	输出电压 大于 3.35 V 小于 3.0 V	喷油量 +25% -12.5%	输出电压 大于 0.5 V 小于 0.4 V	
1					-
2					<ul style="list-style-type: none"> A/F 传感器 A/F 传感器加热器 A/F 传感器电路
3					<ul style="list-style-type: none"> HO2 传感器 HO2 传感器加热器 HO2 传感器电路
4					<ul style="list-style-type: none"> 喷油器 燃油压力 排气系统的气体泄漏 (空燃比极淡或极浓)

按照“为 A/F 传感器控制喷油量”步骤操作可以让技师检查和绘出 A/F 传感器和 HO2 传感器的电压输出图形。

要显示图形，选择测试仪上的下列菜单：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Active Test（主动测试）/ Control the Injection Volume for A/F Sensor（为 A/F 传感器控制喷油量）/ View（浏览）/ AFS B1 S1 and O2S B1 S2（AFS B1 S1 和 O2S B1 S2）。

建议：

- 空燃比处于过浓和过淡的状态时，DTC P2A00 也会被设定。
- 用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。
- A/F 传感器电压低可能由过浓空燃比混合气造成。检查造成发动机空燃比过浓的原因。
- A/F 传感器电压高可能由过淡空燃比混合气造成。检查造成发动机空燃比过淡的原因。

1 检查其他 DTC 输出（除 DTC P2195 或 P2196 之外）

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON 位置。
- 打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
- 读取 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P2195 或 P2196	A
P2195 或 P2196 以及其他 DTC	B

建议：

如果输出和 A/F 传感器相关的 DTC (A/F 传感器加热器或 A/F 传感器导电性的 DTC) 时, 应首先故障排除这些 DTC。

B

进到 DTC 表

A

ES

2 读取智能测试仪上的数值 (A/F 传感器测试值)

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- 清除 DTC (参见页次 ES-23)。
- 按照“确认驾驶模式”中说明的驾驶模式驾驶车辆。
- 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / Monitor Status (监控状态)。
- 检查“O2S (A/FS) 监控”的状态是否为“Complete” (完成)。
按照状态认为“Incomplete” (未完成), 则需根据驾驶模式再次驾驶车辆。
建议:
 - “Available”表示还未被监控的部分。
 - “Complete”表示正常运行的部分。
 - “Incomplete”表示存在故障的部分。
- 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / A/F Control System (A/F 控制系统) / AFS B1 S1。
- 燃油切断时检查 A/F 传感器输出电流调的测试值 (参考“监控驾驶模式 2” [确认驾驶模式中的 (h) 至 (k) 步骤])。

结果

测试值	进到
在正常范围内 (大于等于 1.0 mA, 小于等于 3.6 mA)	A
在正常范围外 (小于等于 1.0 mA, 大于等于 3.6 mA)	B

B

进到第 12 步

A

3 读取智能测试仪数据 (A/F 传感器输出电压)

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。

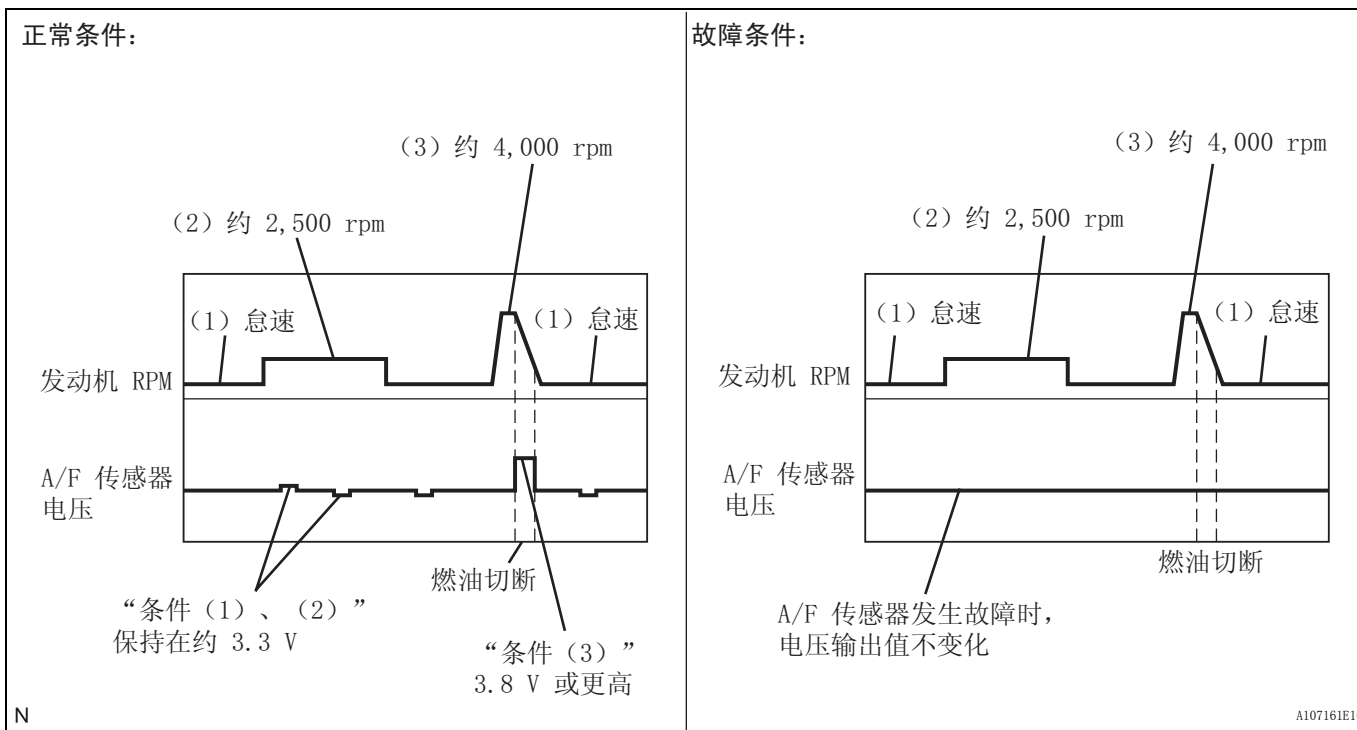
- (b) 起动发动机。
- (c) 打开测试仪。
- (d) 以 2,500 rpm 的转速预热 A/F 传感器 90 秒。
- (e) 在测试仪上选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / A/F Control System (A/F 控制系统) / Snapshot (快照) / AFS B1 S1 and Engine Speed (AFS B1 S1 和发动机转速)。
- (f) 在发动机处于下述每个条件情况下, 检查 A/F 传感器电压 3 次:
 - (1) 怠速 (检查至少 30 秒)
 - (2) 以约 2,500 rpm 的发动机转速转动 (发动机转速无任何突然改变)
 - (3) 提高发动机转速到 4,000 rpm 并快速放开加速踏板以使节气门全关。

标准电压

条件	A/F 传感器电压变化	参考
(1) 和 (2)	保持在约 3.3 V	在 3.1 V 和 3.5 V 之间
(3)	增加到 3.8 V 或更高	发动机减速时发生 (进行燃油切断时)

建议:

- 如需了解更多信息, 参见下表。



- 若在包括上面条件的任何条件下, A/F 传感器电压保持在约 3.3 V (见故障条件表格), A/F 传感器可能存在开路。(如果 A/F 传感器加热器存在开路, 也会发生这种情况。)
- 若在任何条件 (包括上面条件) 下, A/F 传感器电压保持在约 3.8 V 或更高, 或 2.8 V 或更低 (见故障条件表格), A/F 传感器可能存在短路。

- 减速期间，ECM 停止燃油喷射（燃油切断）。这会引引起过淡状态，并且造成 A/F 传感器输出电压的瞬间增加。
- ECM 必须建立闭合节气门位置习得值来进行燃油切断。如果蓄电池端子曾重新连接，必须以 16 km/h (10 mph) 的速度驾驶车辆，让 ECM 端子学习闭合节气门位置。
- 当驾驶车辆时：
燃油过剩时，A/F 传感器电压输出可能会小于 2.8 V。对于车辆来说，在试图超过其他车辆时，随着加速踏板全踩下速度会突然增加。A/F 传感器正常工作。
- A/F 传感器是电流输出元件，因此在 ECM 内部电流被转化为电压。测量 A/F 传感器连接器或 ECM 连接器的电压时会发现电压是恒定的。

NG

进到第 9 步

OK

4 确认驾驶模式

下一步

5 检查 DTC 是否再次输出（DTC P2195 或 P2196）

- 用智能测试仪读取 DTC。
- 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。

结果

显示（DTC 输出）	进到
P2195 或 P2196	A
无输出	B

B

结束

A

6 更换空燃比传感器

下一步

7 确认驾驶模式

下一步

ES

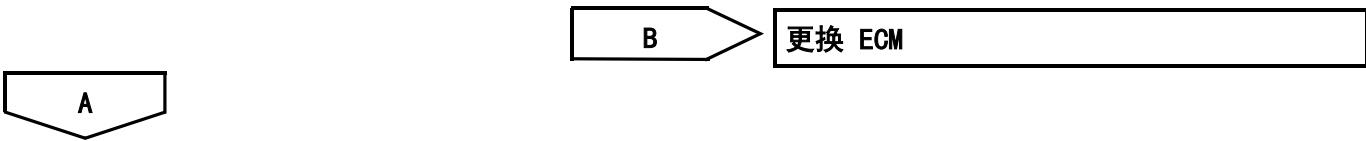
8 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P2195 或 P2196)

- (a) 用智能测试仪读取 DTC。
- (b) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
无输出	A
P2195 或 P2196	B

ES

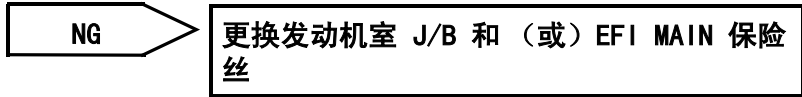


结束

9 检查空燃比传感器 (加热器电阻) (参见页次 ES-56)

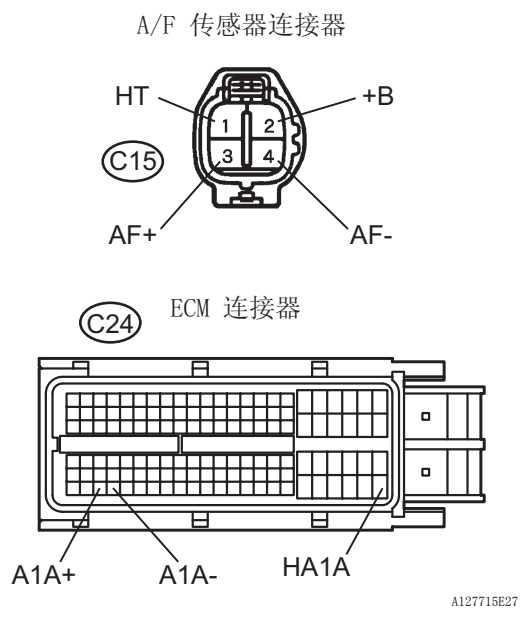


10 检查发动机室 J/B (EFI 继电器、EFI MAIN 保险丝) (参见页次 ES-57)



11 检查线束和连接器 (A/F 传感器 - ECM)

线束侧:



- (a) 断开 C15 A/F 传感器连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

测试仪连接	规定条件
+B (C15-2) - 车身接地	9 至 14 V

- (d) 将点火开关转到 OFF。
- (e) 断开 C24 ECM 连接器。
- (f) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

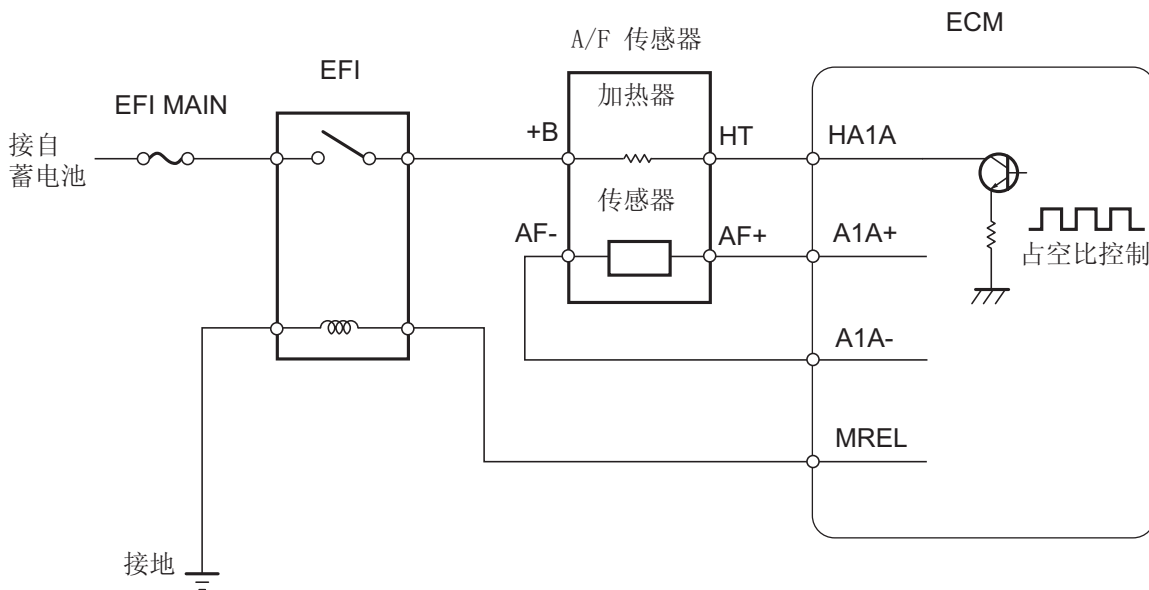
测试仪连接	规定条件
HT (C15-1) - HA1A (C24-109)	低于 1 Ω
AF+ (C15-3) - A1A+ (C24-112)	低于 1 Ω
AF- (C15-4) - A1A- (C24-113)	低于 1 Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
HT (C15-1) 或 HA1A (C24-109) - 车身接地	10 kΩ 或更高
AF+ (C15-3) 或 A1A+ (C24-112) - 车身接地	10 kΩ 或更高
AF- (C15-4) 或 A1A- (C24-113) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (g) 重新连接 ECM 连接器。
- (h) 重新连接 A/F 传感器连接器。

参考 (1 号传感器的系统图):



NG

修理或更换线束或连接器

ES

OK

12 更换空燃比传感器

下一步

13 确认驾驶模式

ES

下一步

14 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P2195 或 P2196)

- (a) 用智能测试仪读取 DTC。
- (b) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
无输出	A
P2195 或 P2196	B

B

更换 ECM

A

结束

DTC	P2237	氧 (A/F) 传感器泵电流电路 / 开路 (1 列 1 号传感器)
DTC	P2238	氧 (A/F) 传感器泵电流电路低 (1 列 1 号传感器)
DTC	P2239	氧 (A/F) 传感器泵电流电路高 (1 列 1 号传感器)
DTC	P2252	氧 (A/F) 传感器参考接地电路低 (1 列 1 号传感器)
DTC	P2253	氧 (A/F) 传感器参考接地电路高 (1 列 1 号传感器)

ES

建议：

- 虽然 DTC 所示的是氧传感器，但这些 DTC 与空燃比 (A/F) 传感器有关。
- 1 号传感器是指安装在三元催化转化器 (TWC) 前部，并位于在发动机总成附近的传感器。

说明

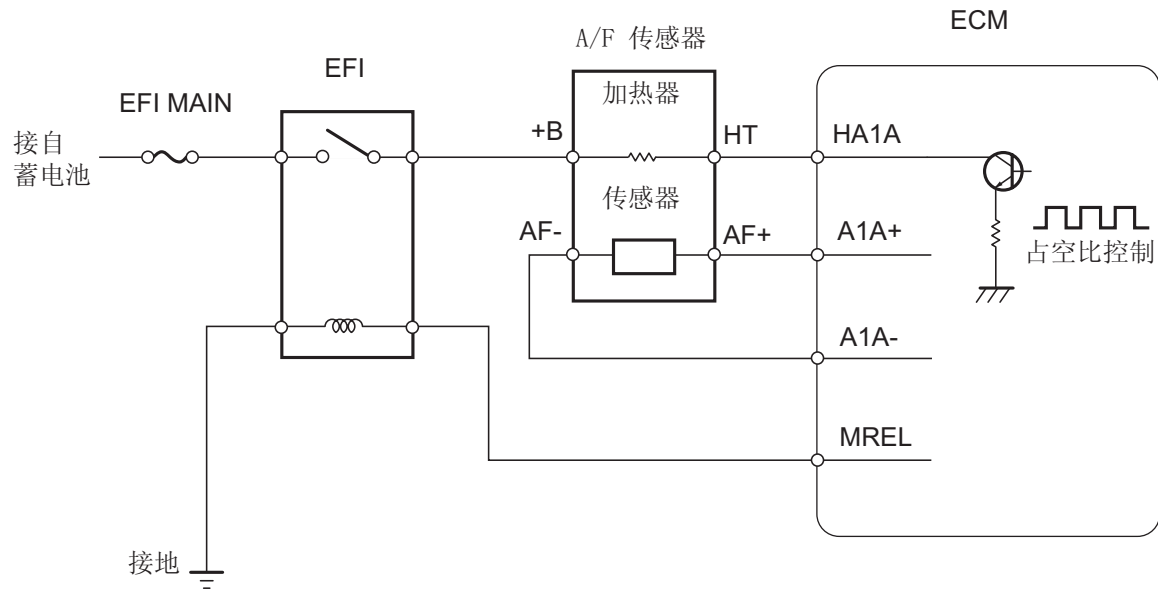
当 A/F 传感器电路中存开开路或短路，或 A/F 传感器输出值下降时，将设定这些 DTC。为检测这些故障，当点火开关转到 ON 位置时监控 A/F 传感器电压，驾驶时检查导电性（导电性一个电子专业词汇，表示电流流通性能）。如果 A/F 传感器电压在 0.6 V 和 4.5 V 之间，则视为正常。如果电压超出规定范围，或导电性低于标准值，ECM 将判断 A/F 传感器中存在故障。如果在下一个驾驶周期检测到同样故障，MIL 亮起，并储存一个 DTC。

A/F 传感器位于排气歧管和催化器之间，由合金元件和加热器构成。

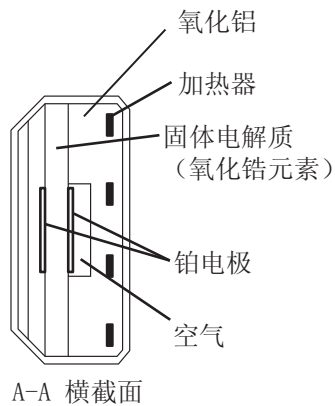
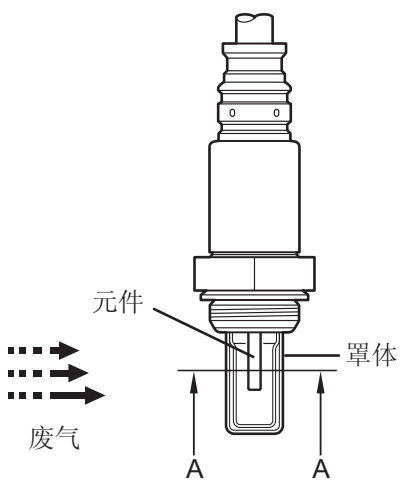
根据发动机的工况，加热器加热传感器元件，以激活这些元件。加热器上施加了蓄电池电压，ECM 用占空比控制传感器接地端子。

传感器元件将废气中的氧气浓度转变成电压值输出。根据该电压值，ECM 确定空燃比，并根据空燃比和发动机工况，来确定燃油喷射量。在发动机运转时，电压变动范围在 0.6 V 和 4.5 V 之间。在空燃比过淡时，则意味着废气中氧气浓度高，电压也高。在空燃比过浓时，则意味着废气中氧气浓度低，电压也低。

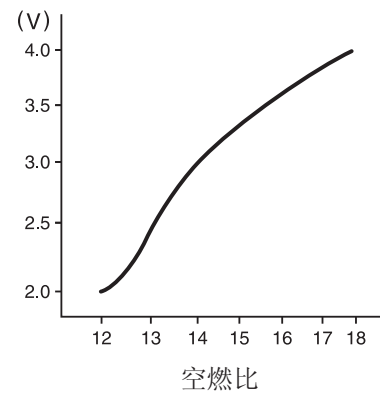
参考（1号传感器的系统图）：



A140695E02



A/F 传感器电压



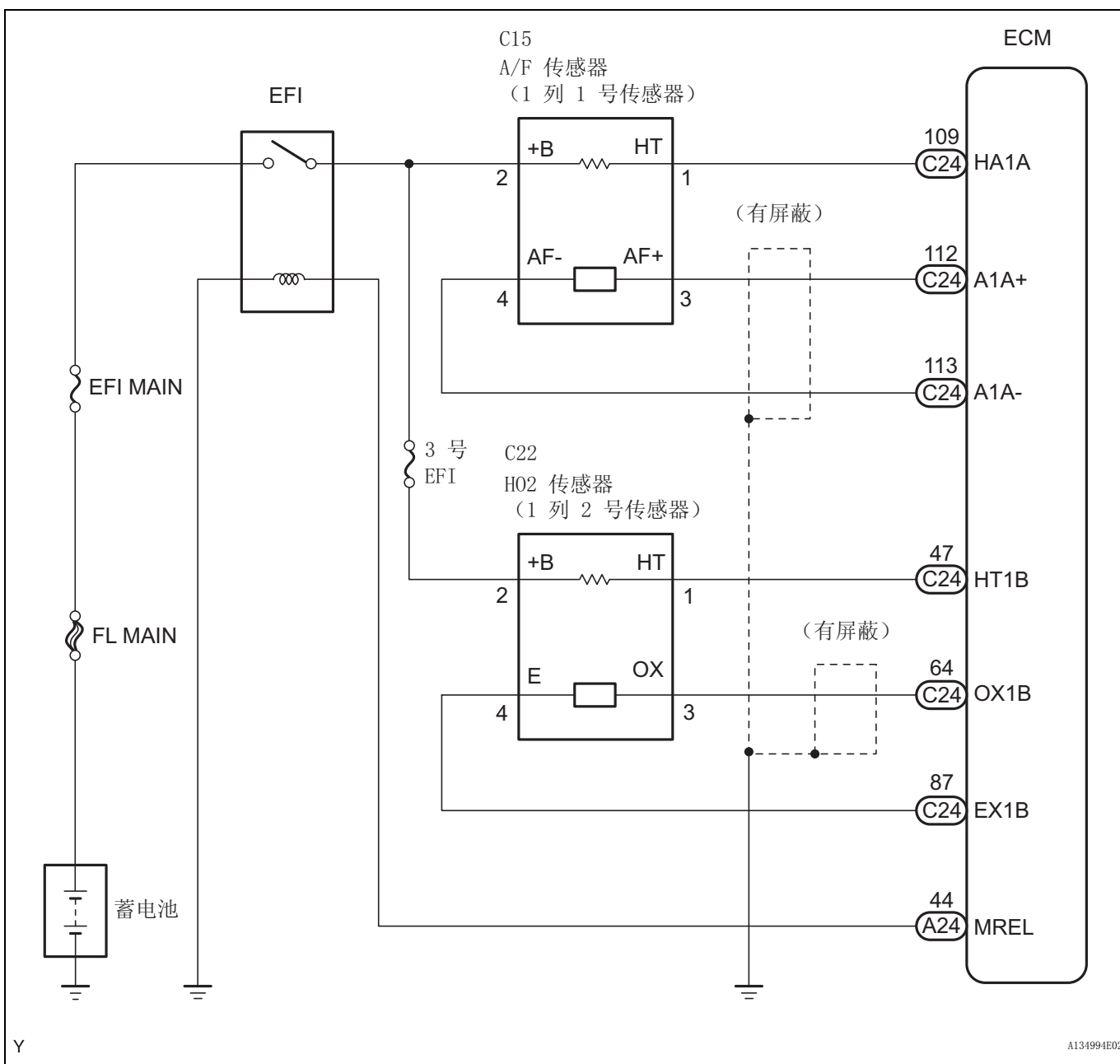
A107164E12

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P2237	发动机运转时, A/F 传感器端子 AF+ 和 AF- 存在开路 (第二行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> A/F 传感器 (1 号传感器) 电路中存在开路或短路 A/F 传感器 (1 号传感器) ECM
P2238	满足以下任一条件 (第二行程逻辑): <ul style="list-style-type: none"> 发动机运行时 A/F 传感器输出值降低。 端子 AF+ 的电压为 0.5 V 或更小。 AF+ 和 AF- 端子之间的电压差值小于等于 0.1 V。 	<ul style="list-style-type: none"> A/F 传感器 (1 号传感器) 电路中存在开路或短路 A/F 传感器 (1 号传感器) ECM

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P2239	AF+ 电压大于 4.5 V (第二行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> A/F 传感器 (1 号传感器) 电路中存在开路或短路 A/F 传感器 (1 号传感器) ECM
P2252	AF- 电压为 0.5 V 或更小 (第二行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> A/F 传感器 (1 号传感器) 电路中存在开路或短路 A/F 传感器 (1 号传感器) ECM
P2253	AF- 电压大于 4.5 V (第二行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> A/F 传感器 (1 号传感器) 电路中存在开路或短路 A/F 传感器 (1 号传感器) ECM

线路图

ES



检查步骤

建议：
只适用于智能测试仪：

用主动测试的“Control the Injection Volume for A/F Sensor”（为 A/F 传感器控制喷油量）功能可以识别故障区。“为 A/F 传感器控制喷油量”功能可以帮助确定 A/F（空燃比）传感器、加热式氧（H02）传感器和其他有潜在故障的区域是否存在故障。

用智能测试仪进行“为 A/F 传感器控制喷油量”的方法说明如下。

1. 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
2. 起动发动机，并打开测试仪。
3. 以 2,500 rpm 的发动机转速使发动机暖机约 90 秒钟。
4. 在测试仪上选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Active Test（主动测试）/ Control the Injection Volume for A/F Sensor（为 A/F 传感器控制喷油量）。
5. 在发动机怠速条件下执行“为 A/F 传感器控制喷油量”功能（按下 RIGHT（右）键或 LEFT（左）键来改变喷油量）。
6. 监控测试仪上显示的 A/F 和 H02 传感器的输出电压（AFS B1 S1 和 O2S B1 S2）。

建议：

- “为 A/F 传感器控制喷油量”的操作会使燃油喷射量降低 12.5%，或增加 25%。
- 传感器根据喷油量的增加和减小作出反应。

标准

智能测试仪显示项目 (传感器)	喷油量	状态	电压
AFS B1 S1 (A/F)	+25%	过浓	小于 3.0
	-12.5%	过淡	大于 3.35
O2S B1 S2 (H02)	+25%	过浓	大于 0.5
	-12.5%	过淡	小于 0.4

备注：

A/F 传感器存在几秒钟的输出延迟，H02 传感器存在最长约 20 秒的输出延迟。

案例	A/F 传感器 (1 号传感器) 输出电压		H02 传感器 (2 号传感器) 输出电压		主要怀疑部位
1	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		-
	输出电压 大于 3.35 V 小于 3.0 V		输出电压 大于 0.5 V 小于 0.4 V		
2	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		<ul style="list-style-type: none"> • A/F 传感器 • A/F 传感器加热器 • A/F 传感器电路
	输出电压 几乎 无反应		输出电压 大于 0.5 V 小于 0.4 V		
3	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		<ul style="list-style-type: none"> • H02 传感器 • H02 传感器加热器 • H02 传感器电路
	输出电压 大于 3.35 V 小于 3.0 V		输出电压 几乎 无反应		

案例	A/F 传感器 (1 号传感器) 输出电压		HO2 传感器 (2 号传感器) 输出电压		主要怀疑部位
4	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		<ul style="list-style-type: none"> • 喷油器 • 燃油压力 • 排气系统的气体泄漏 (空燃比极淡或极浓)
	输出电压 几乎 无反应	—————NG	输出电压 几乎 无反应	—————NG	

按照“为 A/F 传感器控制喷油量”的步骤操作可以让技师检查和绘出 A/F 传感器和 HO2 传感器的电压输出图形。

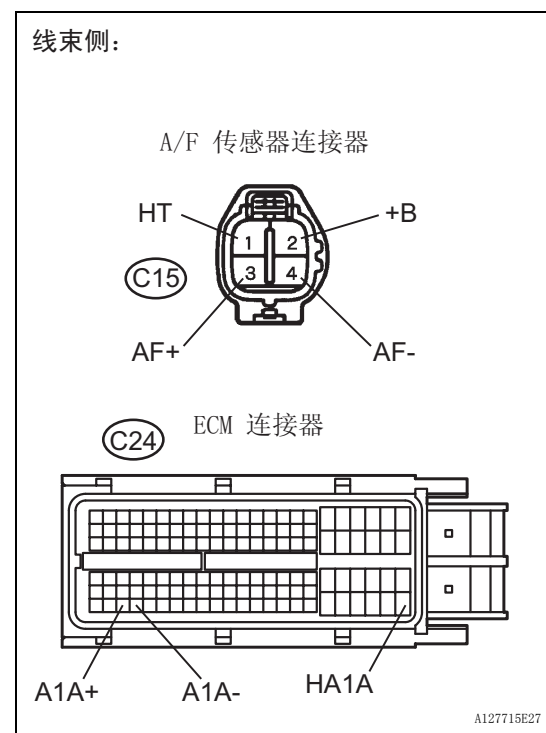
要显示图形，选择测试仪上的下列菜单：Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Active Test (主动测试) / Control the Injection Volume for A/F Sensor (为 A/F 传感器控制喷油量) / Enter (进入) / View (浏览) / AFS B1 S1 and O2S B1 S2 (AFS B1 S1 和 O2S B1 S2)。

建议：

用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

ES

1 检查线束和连接器 (A/F 传感器 - ECM)



- (a) 断开 C15 A/F 传感器连接器。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

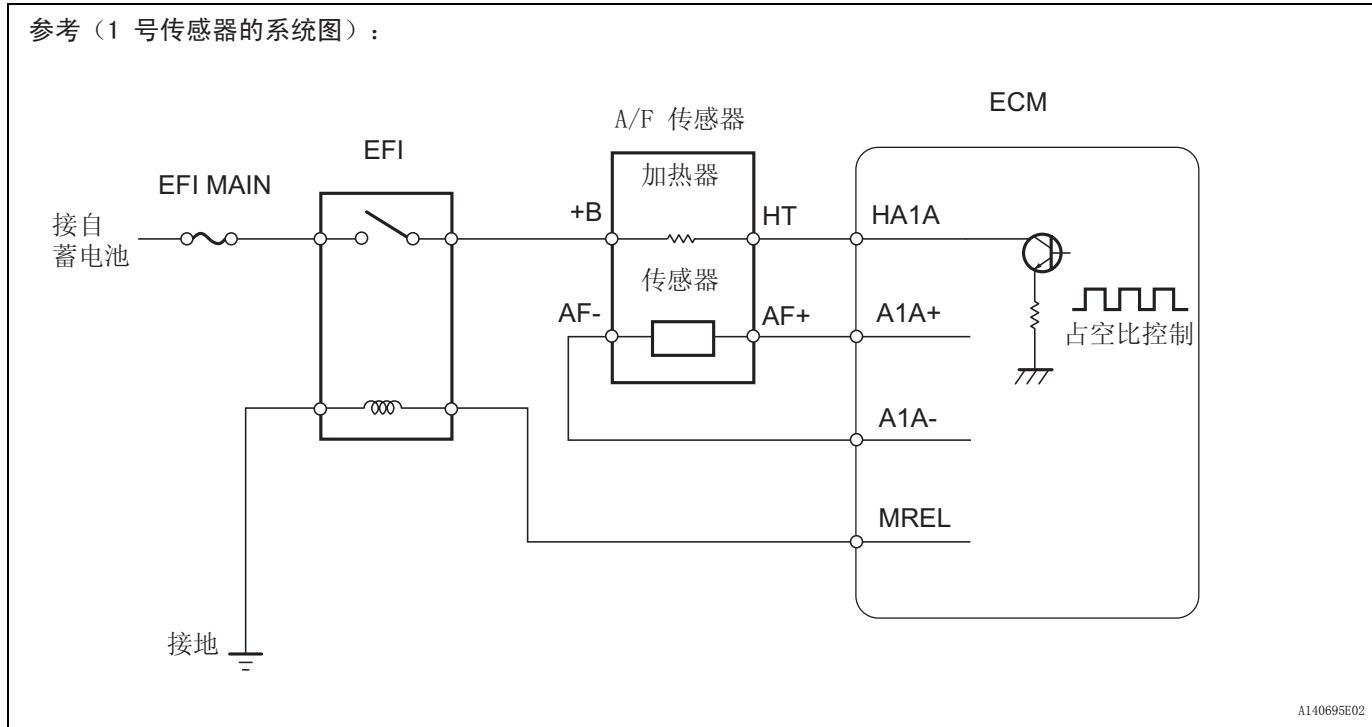
标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
AF+ (C15-3) - A1A+ (C24-112)	低于 1 Ω
AF- (C15-4) - A1A- (C24-113)	低于 1 Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
AF+ (C15-3) 或 A1A+ (C24-112) - 车身接地	10 kΩ 或更高
AF- (C15-4) 或 A1A- (C24-113) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (d) 重新连接 ECM 连接器。
- (e) 重新连接 A/F 传感器连接器。



ES

NG 修理或更换线束或连接器

OK

2 更换空燃比传感器

下一步

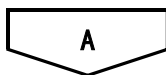
3 检查 DTC 是否再次输出

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- (c) 清除 DTC (参见页次 ES-23)。
- (d) 起动发动机。
- (e) 使发动机空转 5 秒或更长的时间。
- (f) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- (g) 读取待处理 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
无输出	A
P2237、P2238、P2239、P2252 或 P2253	B

B 更换 ECM



DTC	P2A00	A/F 传感器电路响应慢 (1 列 1 号传感器)
-----	-------	---------------------------

建议：

1 号传感器是指安装在三元催化转化器 (TWC) 前部，并位于在发动机总成附近的传感器。

说明

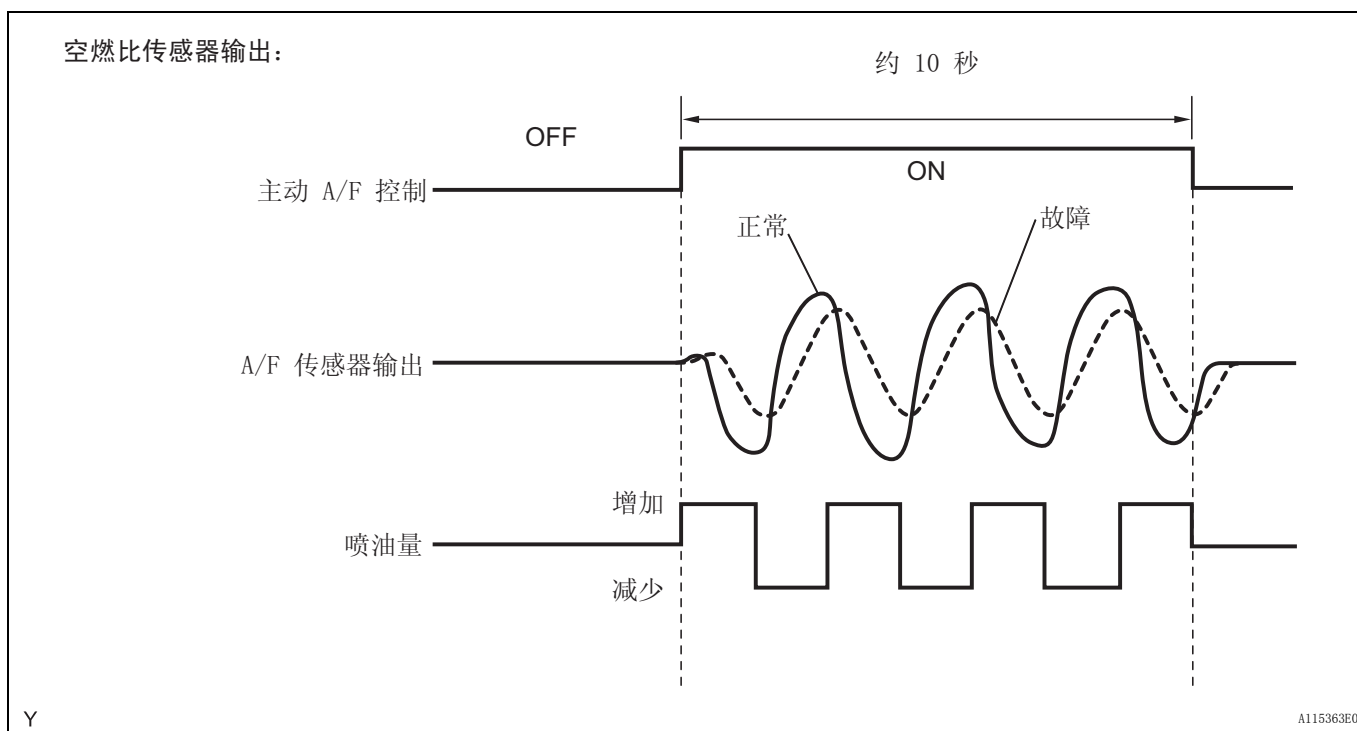
参考 DTC P2195 (参见页次 ES-196)。

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P2A00	计算出来的空燃比 (A/F) 传感器响应率恶化程度小于门限值 (第二行程逻辑)	<ul style="list-style-type: none"> A/F 传感器电路中存在开路或短路 A/F 传感器 ECM

ES

监视说明

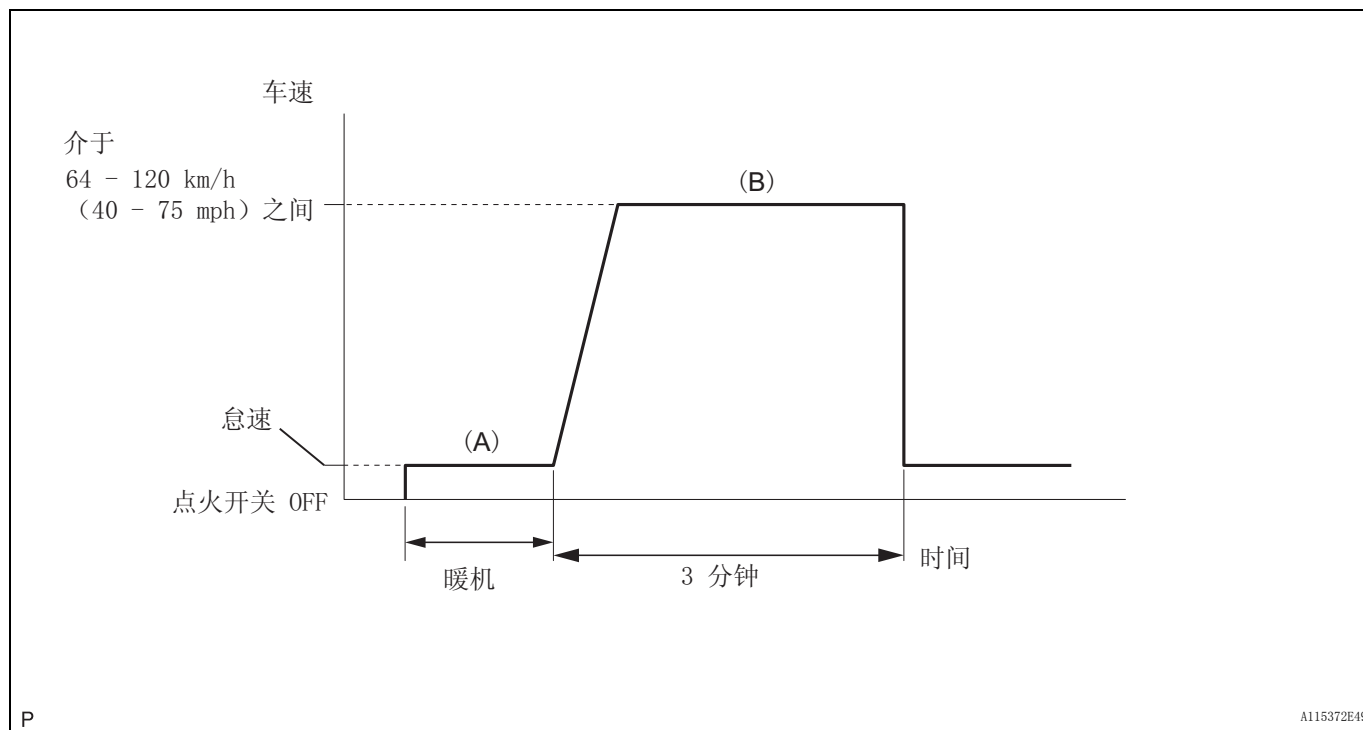
发动机暖机后，ECM 进行空燃比反馈控制，将空燃比保持在理论值的范围。此外，在各种前提条件被满足后，进行约 10 秒的主动 A/F 控制，以测量 A/F 传感器响应率。在进行主动 A/F 控制时，ECM 根据在正常空燃比控制时获得的理论空燃比，强制增加或减少喷油量，并测量 A/F 传感器的响应率。ECM 在进行主动 A/F 控制时接收 A/F 传感器发出的信号，并用该信号计算 A/F 传感器响应率恶化程度。如果 A/F 传感器响应率的恶化程度小于门限值，则 ECM 判断 A/F 存在故障，并设定 DTC。



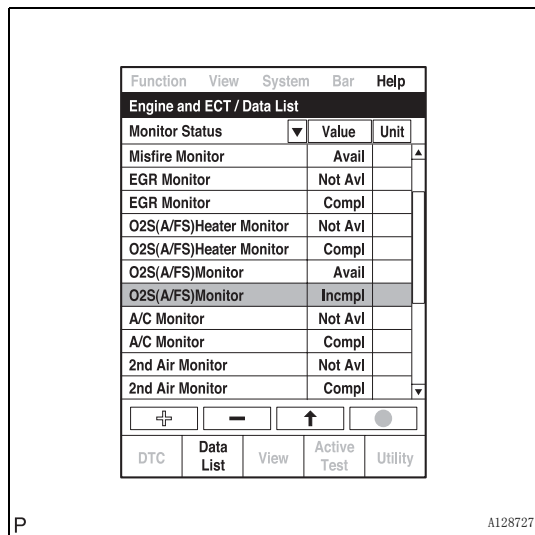
确认驾驶模式

建议：

对驾驶模式进行确认将激活 A/F 传感器响应监视器。

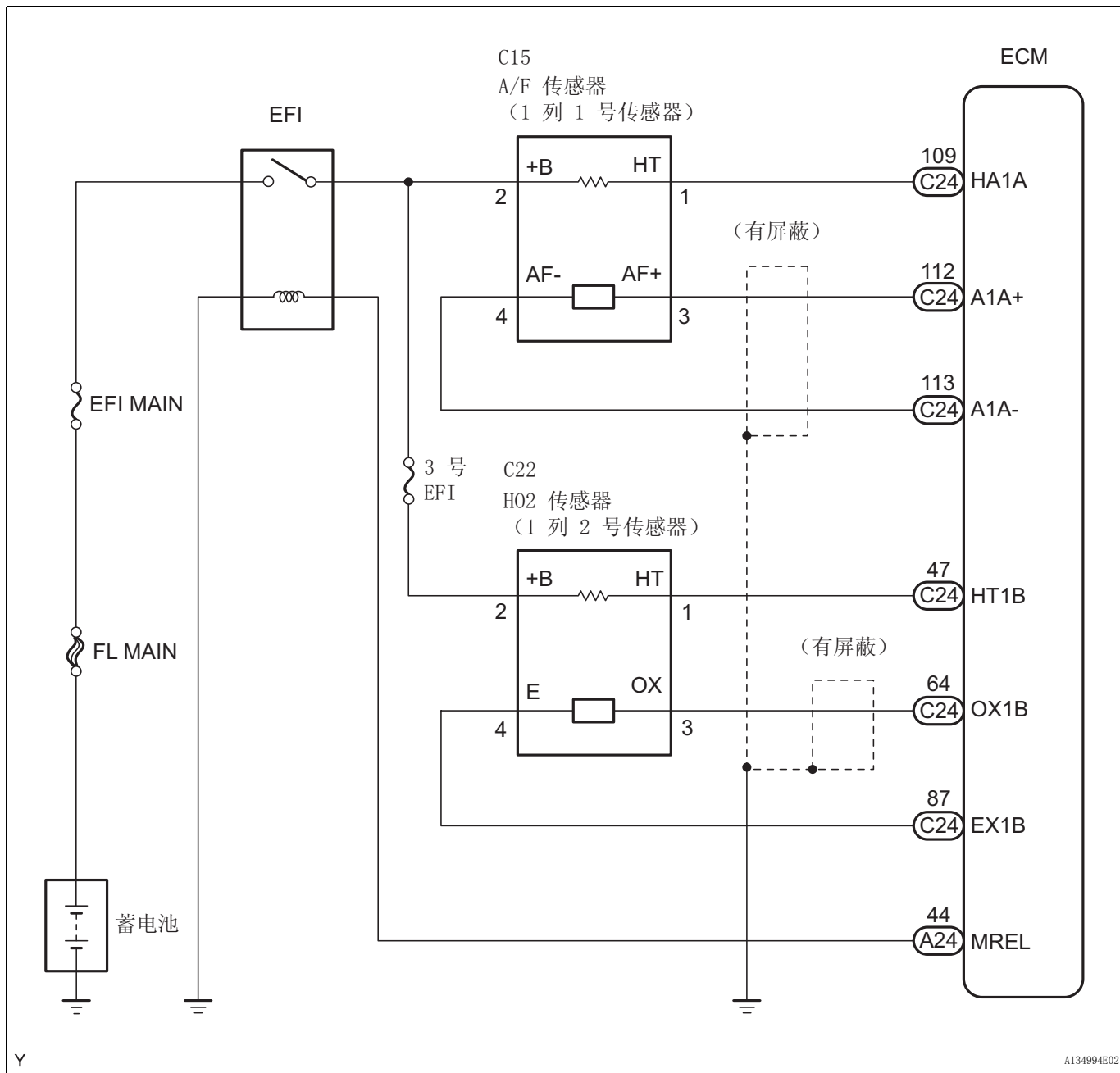


1. 将智能测试仪连接到 DLC3 上。



2. 将点火开关转到 ON 位置。
3. 打开测试仪。
4. 如已经设置 DTC，则需清除 DTC（参见页次 ES-23）。
5. 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ Monitor Status（监控状态）
6. 检查“O2S（A/FS）监视器”的状态是否为“Incmpl”（未完成）。
7. 起动发动机并暖机。（进到“A”）
8. 以 64 km/h（40 mph）和 120 km/h（75 mph）之间的速度驾驶车辆至少 3 分钟。（进到“B”）
9. 检查“O2S（A/FS）监视器”的状态是否为“Complete”（完成）。
10. 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
11. 确认是否有 DTC（或待处理 DTC）被设定。

线路图



检查步骤

建议：

只适用于智能测试仪：

用主动测试的“Control the Injection Volume for A/F Sensor”（为 A/F 传感器控制喷油量）功能可以识别故障区。“为 A/F 传感器控制喷油量”功能可以帮助确定 A/F（空燃比）传感器、加热式氧（H02）传感器和其他有潜在故障的区域是否存在故障。

用智能测试仪进行“为 A/F 传感器控制喷油量”的方法说明如下。

1. 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
2. 起动发动机，并打开测试仪。
3. 以 2,500 rpm 的发动机转速使发动机暖机约 90 秒钟。

4. 在测试仪上选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Active Test（主动测试）/ Control the Injection Volume for A/F Sensor（为 A/F 传感器控制喷油量）。
5. 在发动机怠速条件下执行“为 A/F 传感器控制喷油量”功能（按下 RIGHT（右）键或 LEFT（左）键来改变喷油量）。
6. 监控测试仪上显示的 A/F 和 H02 传感器的输出电压（AFS B1 S1 和 O2S B1 S2）。

建议：

- “为 A/F 传感器控制喷油量”的操作会使燃油喷射量降低 12.5%，或增加 25%。
- 传感器根据喷油量的增加和减小作出反应。

标准

智能测试仪显示项目 (传感器)	喷油量	状态	电压
AFS B1 S1 (A/F)	+25%	过浓	小于 3.0
	-12.5%	过淡	大于 3.35
O2S B1 S2 (H02)	+25%	过浓	大于 0.5
	-12.5%	过淡	小于 0.4

备注：

A/F 传感器存在几秒钟的输出延迟，H02 传感器存在最长约 20 秒的输出延迟。

案例	A/F 传感器（1 号传感器） 输出电压		H02 传感器（2 号传感器） 输出电压		主要怀疑故障区域
1	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		-
	输出电压 大于 3.35 V 小于 3.0 V		输出电压 大于 0.5 V 小于 0.4 V		
2	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		<ul style="list-style-type: none"> • A/F 传感器 • A/F 传感器加热器 • A/F 传感器电路
	输出电压 几乎 无反应		输出电压 大于 0.5 V 小于 0.4 V		
3	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		<ul style="list-style-type: none"> • H02 传感器 • H02 传感器加热器 • H02 传感器电路
	输出电压 大于 3.35 V 小于 3.0 V		输出电压 几乎 无反应		
4	喷油量 +25% -12.5%		喷油量 +25% -12.5%		<ul style="list-style-type: none"> • 喷油器 • 燃油压力 • 排气系统的气体泄漏 (空燃比极淡或极浓)
	输出电压 几乎 无反应		输出电压 几乎 无反应		

按照“为 A/F 传感器控制喷油量”步骤操作可以让技师检查和绘出 A/F 传感器和 H02 传感器的电压输出图形。

要显示图形，选择测试仪上的下列菜单：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Active Test（主动测试）/ Control the Injection Volume for A/F Sensor（为 A/F 传感器控制喷油量）/ View（浏览）/ AFS B1 S1 and O2S B1 S2（AFS B1 S1 和 O2S B1 S2）。

建议：

- 空燃比处于过浓和过淡的状态时，DTC P2A00 也会被设定。
- A/F 传感器电压低可能由过浓空燃比混合气造成。检查造成发动机空燃比过浓的原因。
- A/F 传感器电压高可能由过淡空燃比混合气造成。检查造成发动机空燃比过淡的原因。
- 用智能测试仪读取定格数据。DTC 一旦被存储，ECM 就将车辆和驾驶条件信息记录成定格数据的形式。在排除故障时，定格数据能帮助确定故障发生时车辆处于运行还是停止状态，发动机是否暖机，空燃比是过淡还是过浓，及其他数据。

1 检查其他 DTC 输出（除 DTC P2A00 之外）

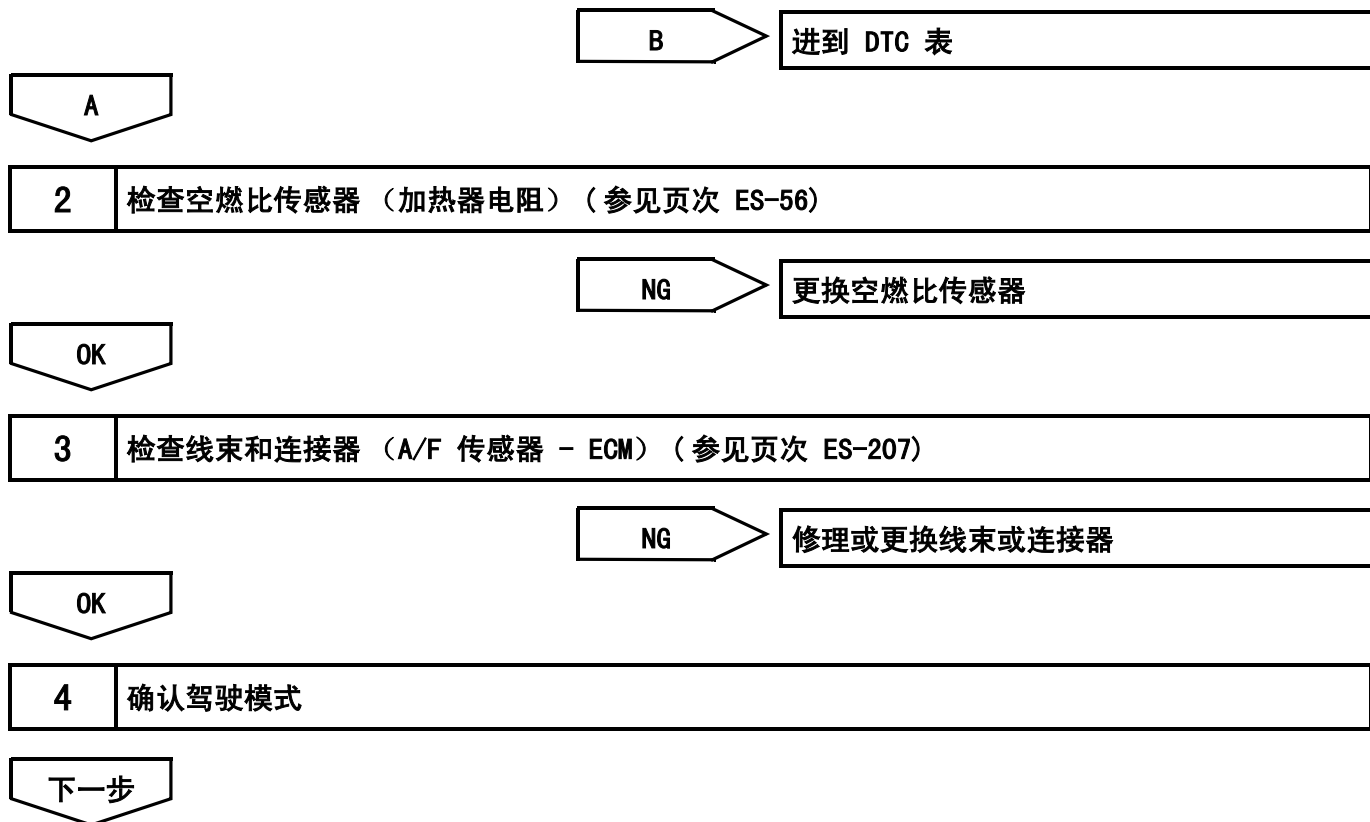
ES

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON 位置。
- 打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
- 读取 DTC。

结果

显示（DTC 输出）	进到
P2A00	A
P2A00 和其他 DTC	B

如果输出和 A/F 传感器相关的 DTC（A/F 传感器加热器或 A/F 传感器导电性的 DTC）时，应首先故障排除这些 DTC。



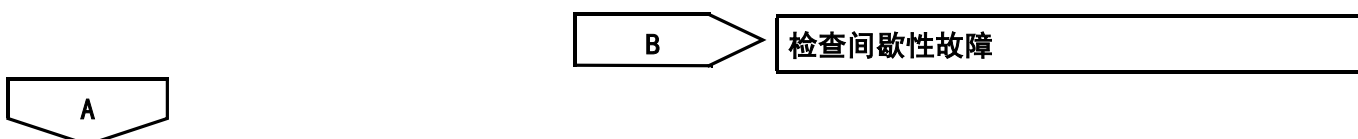
5 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P2A00)

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- (c) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- (d) 读取待处理 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
P2A00	A
无输出	B

ES



6 更换空燃比传感器

下一步

7 确认驾驶模式

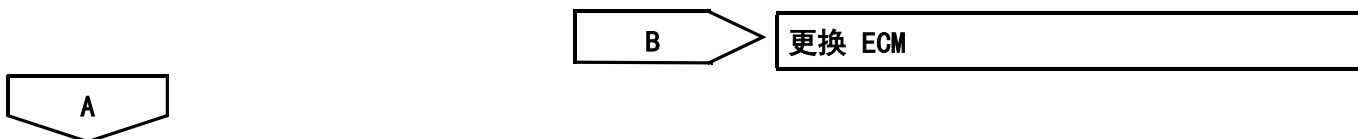
下一步

8 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P2A00)

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON, 打开测试仪。
- (c) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / DTC。
- (d) 读取待处理 DTC。

结果

显示 (DTC 输出)	进到
无输出	A
P2A00	B



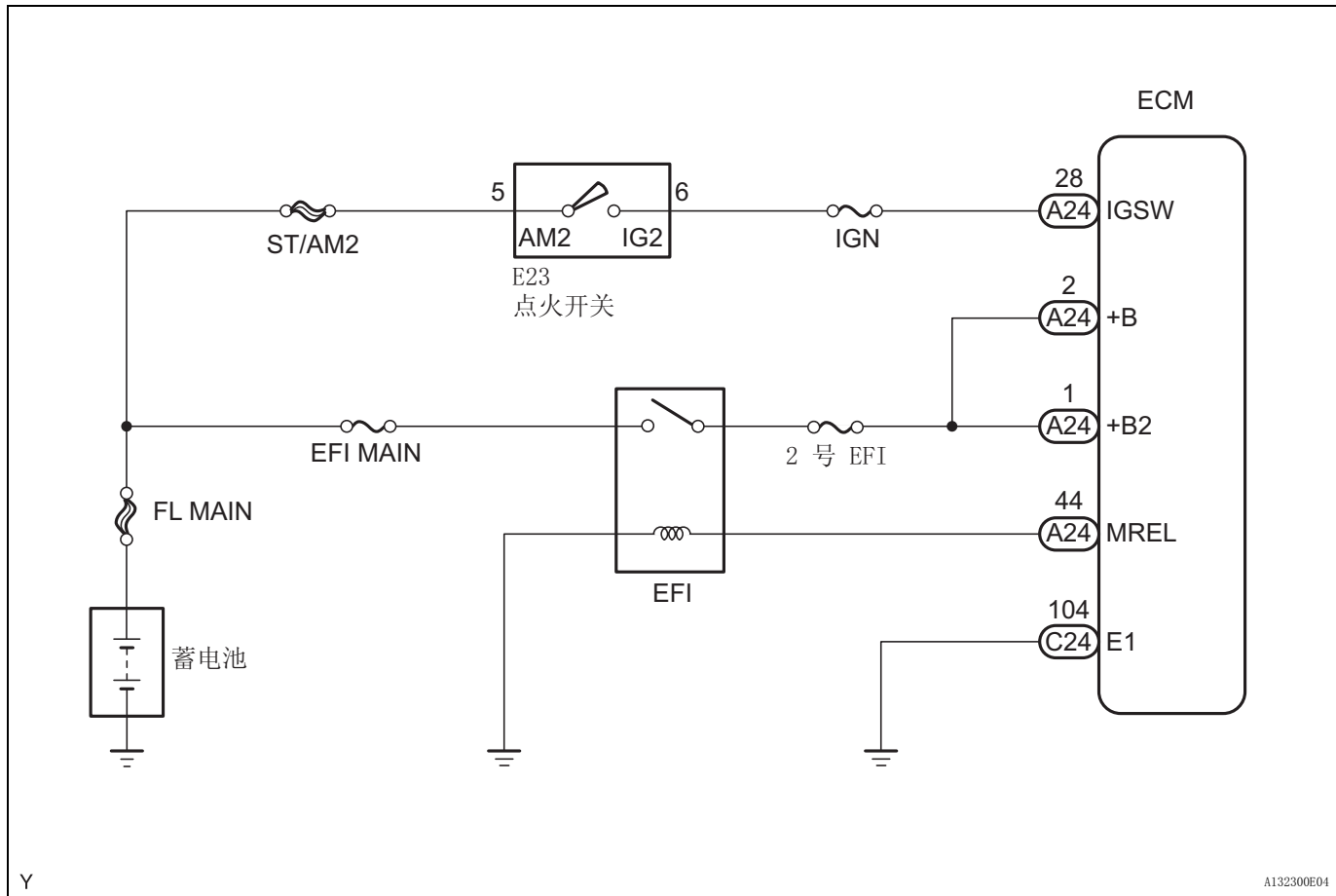
结束

ECM 电源电路

说明

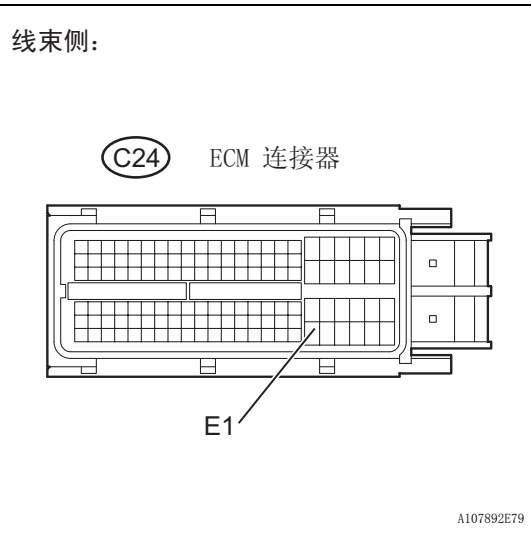
在点火开关被转到 ON 时，蓄电池电压被施加在 ECM 的 IGSW 端子上。ECM 的 MREL 端子所输出信号使电流通向线圈，闭合发动机室 J/B (EFI 继电器) 的触点，从而向 ECM 的 +B 或 +B2 端子供电。

线路图



检查步骤

1 检查线束和连接器 (ECM - 车身接地)



- (a) 断开 C24 ECM 连接器。
- (b) 根据下表中的值测量电阻。
标准电阻

测试仪连接	规定条件
E1 (C24-104) - 车身接地	低于 1Ω

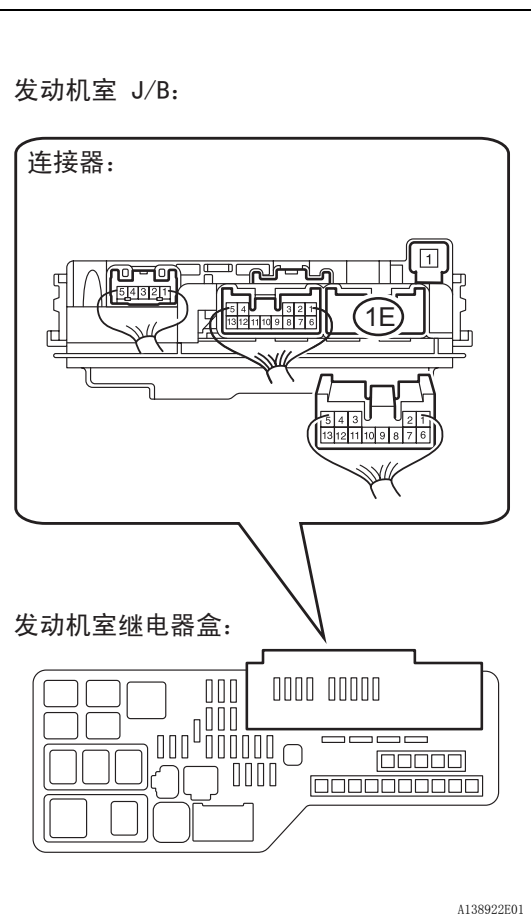
- (c) 重新连接 ECM 连接器。

NG → **修理或更换线束或连接器**

ES

OK

2 检查发动机室 J/B (EFI 继电器电压)



- (a) 从发动机室 R/B 上拆下发动机室 J/B。
- (b) 断开 1E 发动机室 J/B 连接器。
- (c) 将点火开关转到 ON 位置。
- (d) 根据下表中的值测量电压。
标准电压

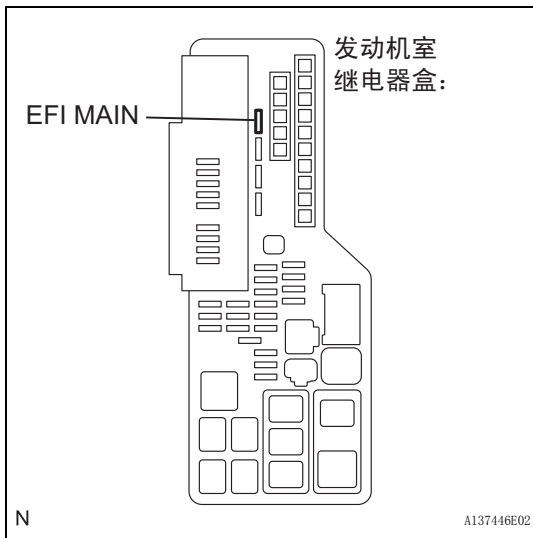
测试仪连接	规定条件
1E-12 - 车身接地	9 至 14 V

- (e) 重新安装发动机室 J/B 连接器。
- (f) 重新安装发动机室 J/B。

OK → **进到第 4 步**

NG

3 检查保险丝 (EFI MAIN 保险丝)



- (a) 检查 EFI MAIN 保险丝。
 (1) 从发动机室 R/B 上拆下 EFI MAIN 保险丝。
 (2) 测量 EFI MAIN 保险丝的电阻。
标准电阻：
 低于 1 Ω
 (3) 重新安装 EFI MAIN 保险丝。

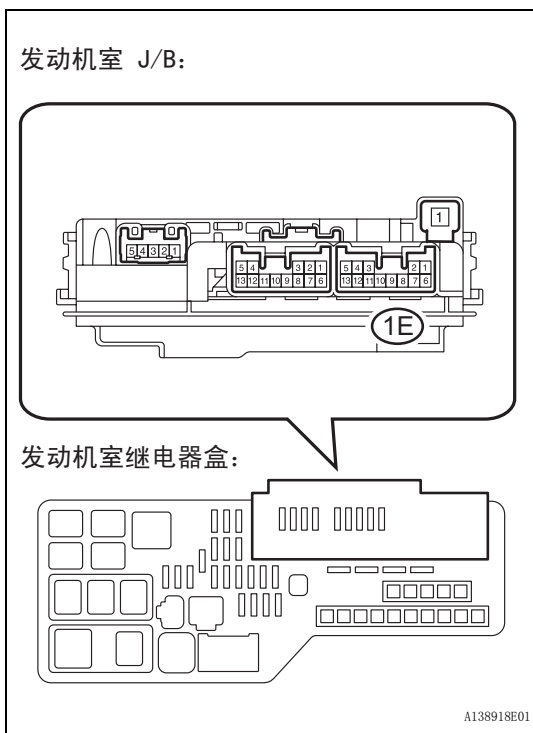
NG

更换保险丝 (EFI MAIN 保险丝)

OK

检查并修理线束和连接器 (蓄电池 - EFI 继电器)

4 检查发动机室 J/B (EFI 继电器)



- (a) 从发动机室 R/B 上拆下发动机室 J/B。
 (b) 检查 EFI 继电器。
 (1) 测量 EFI 继电器电阻。
标准电阻

测试仪连接	规定条件
1E-6 - 1E-12	10 kΩ 或更高
	低于 1 Ω 在端子 1E-9 和 1E-11 之间施加蓄电池电压。

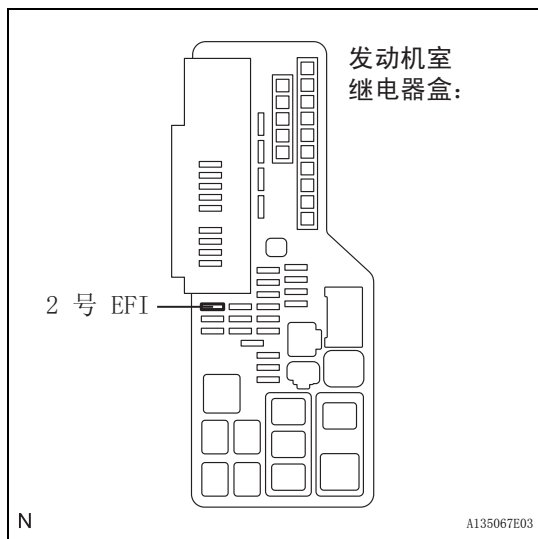
- (c) 重新安装发动机室 J/B。

NG

更换发动机室 J/B

OK

5 检查保险丝 (EFI 2 号保险丝)



- (a) 检查 2 号 EFI 保险丝。
- (1) 从发动机室 R/B 拆下 2 号 EFI 保险丝。
 - (2) 测量 2 号 EFI 保险丝电阻。
标准电阻：
低于 $1\ \Omega$
 - (3) 重新安装 2 号 EFI 保险丝。

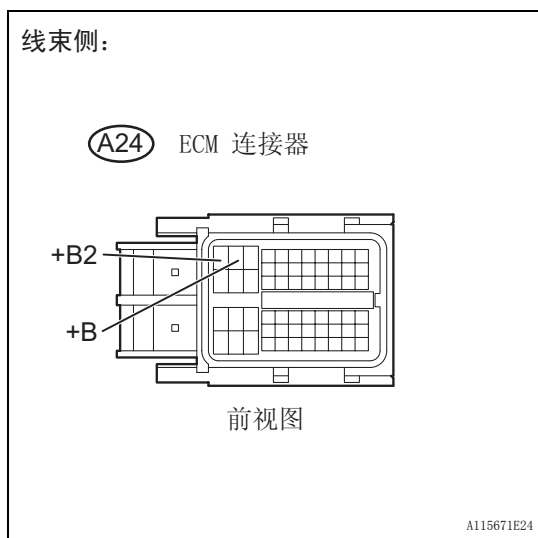
NG

更换保险丝 (2 号 EFI 保险丝)

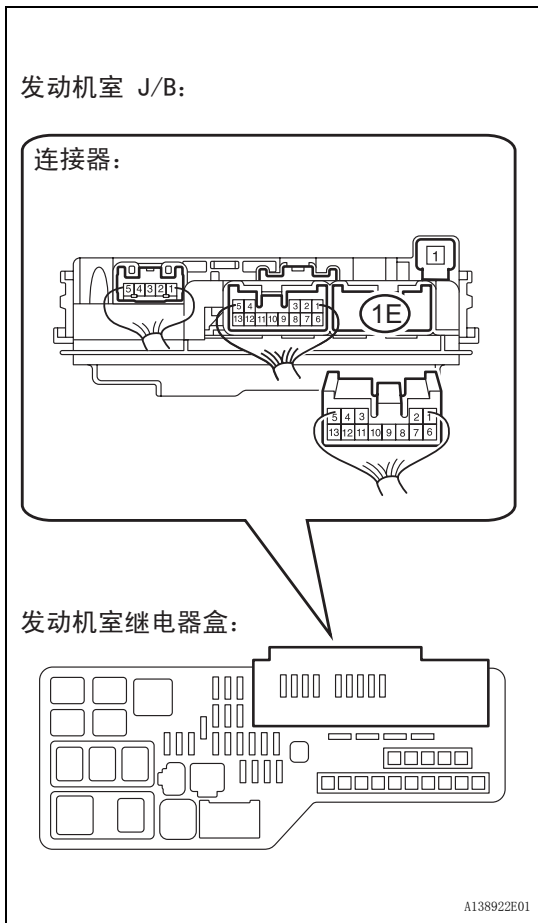
ES

OK

6 检查线束和连接器 (EFI 继电器 - ECM)



- (a) 断开 A24 ECM 连接器。



- (b) 从发动机室 R/B 上拆下发动机室 J/B。
 - (c) 断开 1E 发动机室 J/B 连接器。
 - (d) 根据下表中的值测量电阻。
- 标准电阻 (检查是否存在开路)**

测试仪连接	规定条件
+B (A24-2) - 1E-6	低于 1 Ω
+B2 (A24-1) - 1E-6	低于 1 Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

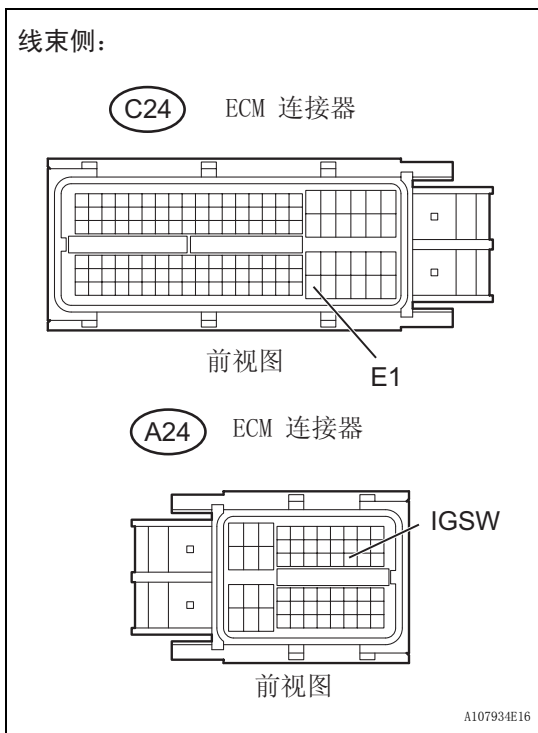
测试仪连接	规定条件
+B (A24-2) 或 1E-6 - 车身接地	10 kΩ 或更高
+B2 (A24-1) 或 1E-6 - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (e) 重新连接 ECM 连接器。
- (f) 重新安装发动机室 J/B 连接器。
- (g) 重新安装发动机室 J/B。

NG → **修理或更换线束或连接器**

OK

7 检查 ECM (IGSW 电压)



- (a) 断开 A24 和 C24 ECM 连接器。
 - (b) 将点火开关转到 ON 位置。
 - (c) 根据下表中的值测量电压。
- 标准电压**

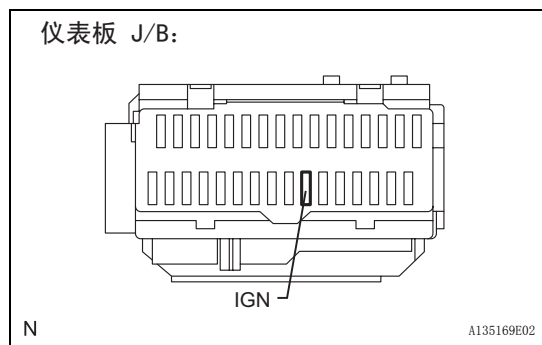
测试仪连接	规定条件
IGSW (A24-28) - E1 (C24-104)	9 至 14 V

- (d) 重新连接 ECM 连接器。

OK → **进到第 10 步**

NG

8 检查保险丝 (IGN 保险丝)



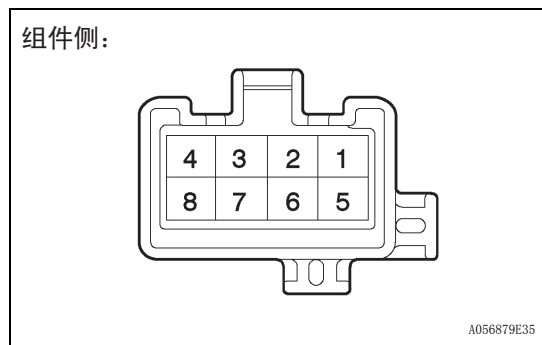
- (a) 从仪表板 J/B 上拆下 IGN 保险丝。
- (b) 测量保险丝电阻。
标准电阻：
低于 1 Ω
- (c) 重新安装保险丝。

NG → **更换保险丝 (IGN 保险丝)**

ES

OK

9 检查点火开关总成



- (a) 断开 E23 点火开关连接器。
- (b) 根据下表中的值测量电阻。
标准电阻

测试仪连接	点火开关位置	规定条件
所有端子	LOCK	10 kΩ 或更高
2 - 4	ACC	低于 1 Ω
1 - 2 - 4, 5 - 6	ON	
1 - 3 - 4, 5 - 6 - 7	START	

- (c) 重新连接点火开关连接器。

NG → **更换点火开关总成**

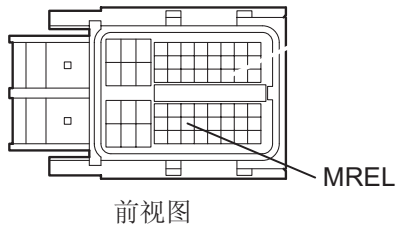
OK

修理或更换线束或连接器

10 检查线束和连接器 (EFI 继电器 - ECM、EFI 继电器 - 车身接地)

线束侧:

(A24) ECM 连接器

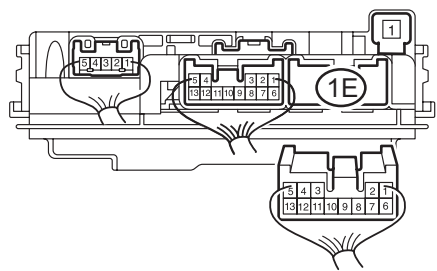


A115671E25

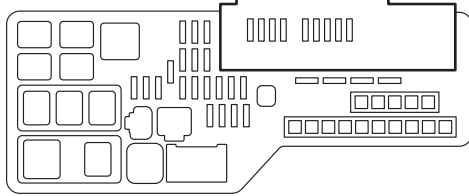
(a) 断开 A24 ECM 连接器。

发动机室 J/B:

连接器:



发动机室继电器盒:



A138922E01

(b) 从发动机室 R/B 上拆下发动机室 J/B。

(c) 断开 1E 发动机室 J/B 连接器。

(d) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
MREL (A24-44) - 1E-9	低于 1 Ω
1E-11 - 车身接地	低于 1 Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
MREL (A24-44) 或 1E-9 - 车身接地	10 kΩ 或更高

(e) 重新连接 ECM 连接器。

(f) 重新安装发动机室 J/B 连接器。

(g) 重新安装发动机室 J/B。

NG

修理或更换线束或连接器

OK

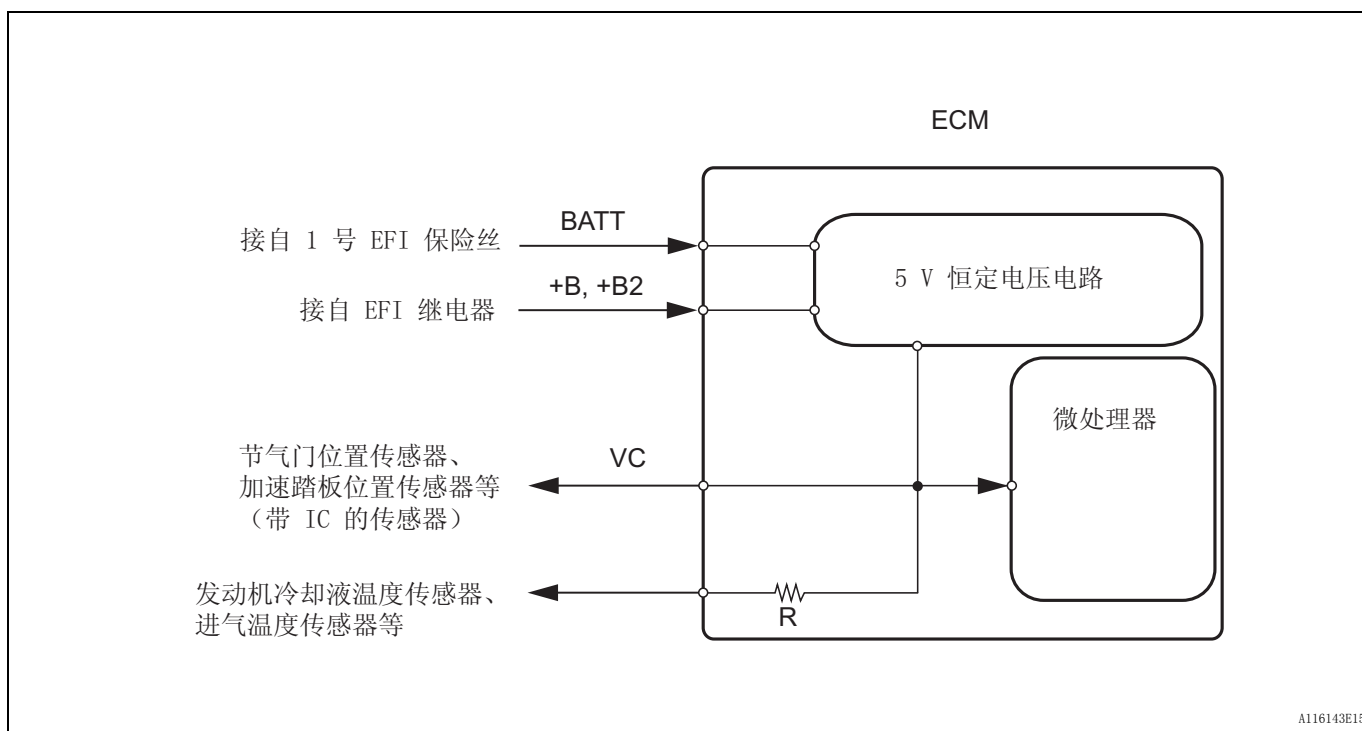
更换 ECM

ES

VC 输出电路

说明

ECM 从蓄电池电压持续生成 5 V 电源，提供给 +B (BATT) 端子以运行微处理器。ECM 也通过 VC 输出电路向传感器供电。

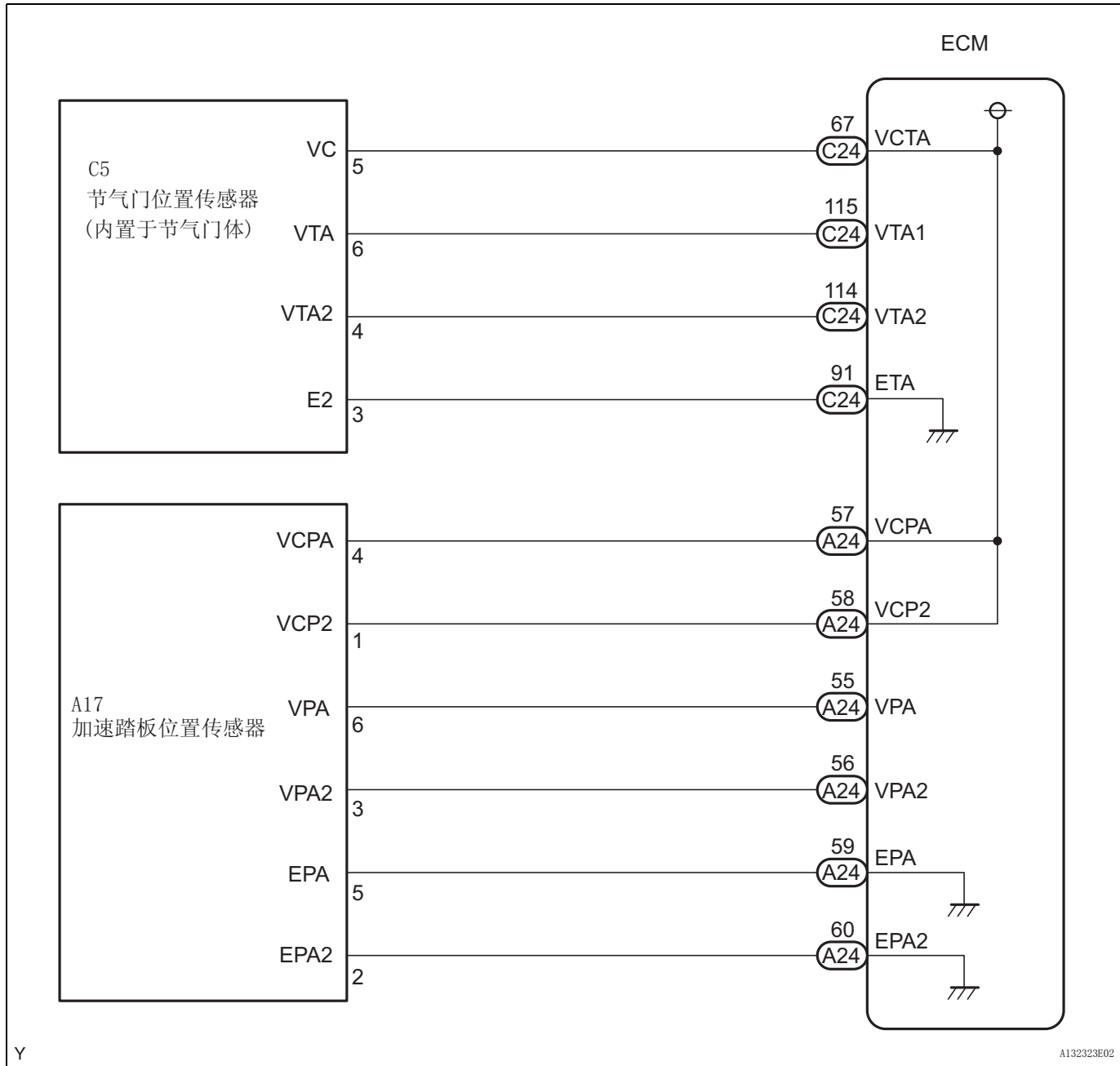


由于 ECM 内的微处理器和传感器是由 VC 电路供电，因此当 VC 电路短路时，微处理器和传感器被停用。此时，系统不能起动，即使系统出现故障，MIL 也不会亮起。

建议：

在正常情况下，将点火开关首先转到 ON 位置时，MIL 将亮起数秒钟。发动机起动后 MIL 熄灭。

线路图

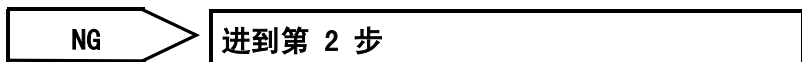


检查步骤

1	检查 MIL 状态
---	-----------

(a) 检查并确认点火开关转到 ON 时故障指示灯 (MIL) 亮起。

OK:
MIL 亮起。



OK

系统正常

2 检查智能测试仪和 ECM 之间的连接

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- (c) 检查测试仪和 ECM 之间的通信。

结果

结果	进到
可以通信	A
无法通信	B

A

进到“MIL 电路”

B

3 检查 MIL (节气门位置传感器)

- (a) 断开 C5 节气门体连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 检查 MIL。

结果

结果	进到
MIL 亮起	A
MIL 不亮起	B

- (d) 重新连接节气门体连接器。

A

更换节气门体总成

B

4 检查 MIL (加速踏板位置传感器)

- (a) 断开 A17 加速踏板位置传感器连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 检查 MIL。

结果

结果	进到
MIL 亮起	A
MIL 不亮起	B

- (d) 重新连接加速踏板位置传感器连接器。

ES

A

更换加速踏板位置传感器

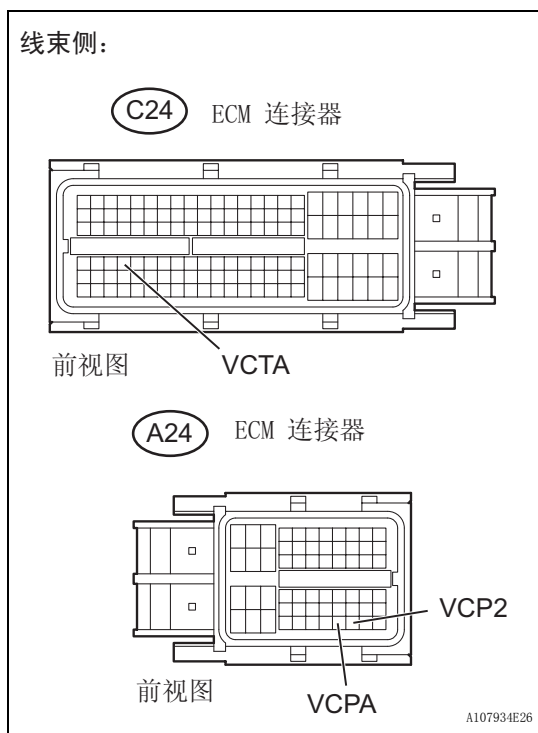
B

5

检查线束和连接器

线束侧:

ES



- (a) 断开 C5 节气门体连接器。
- (b) 断开 A17 加速踏板位置传感器连接器。
- (c) 断开 A24 和 C24 ECM 连接器。
- (d) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
VCTA (C24-67) - 车身接地	10 kΩ 或更高
VCPA (A24-57) - 车身接地	
VCP2 (A24-58) - 车身接地	

- (e) 重新连接节气门体连接器。
- (f) 重新连接加速踏板位置传感器连接器。
- (g) 重新连接 ECM 连接器。

NG

修理或更换线束或连接器

OK

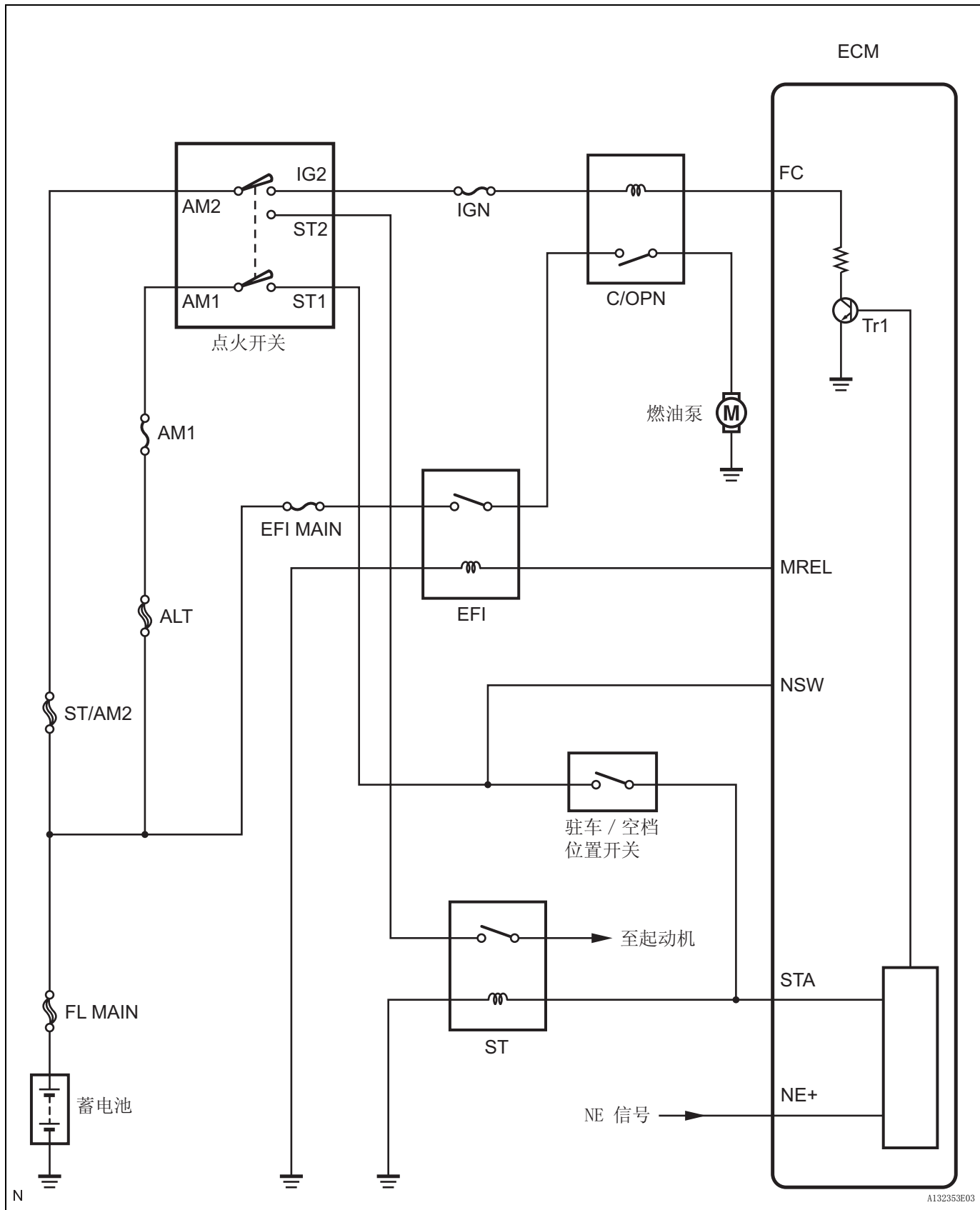
更换 ECM

燃油泵控制电路**说明**

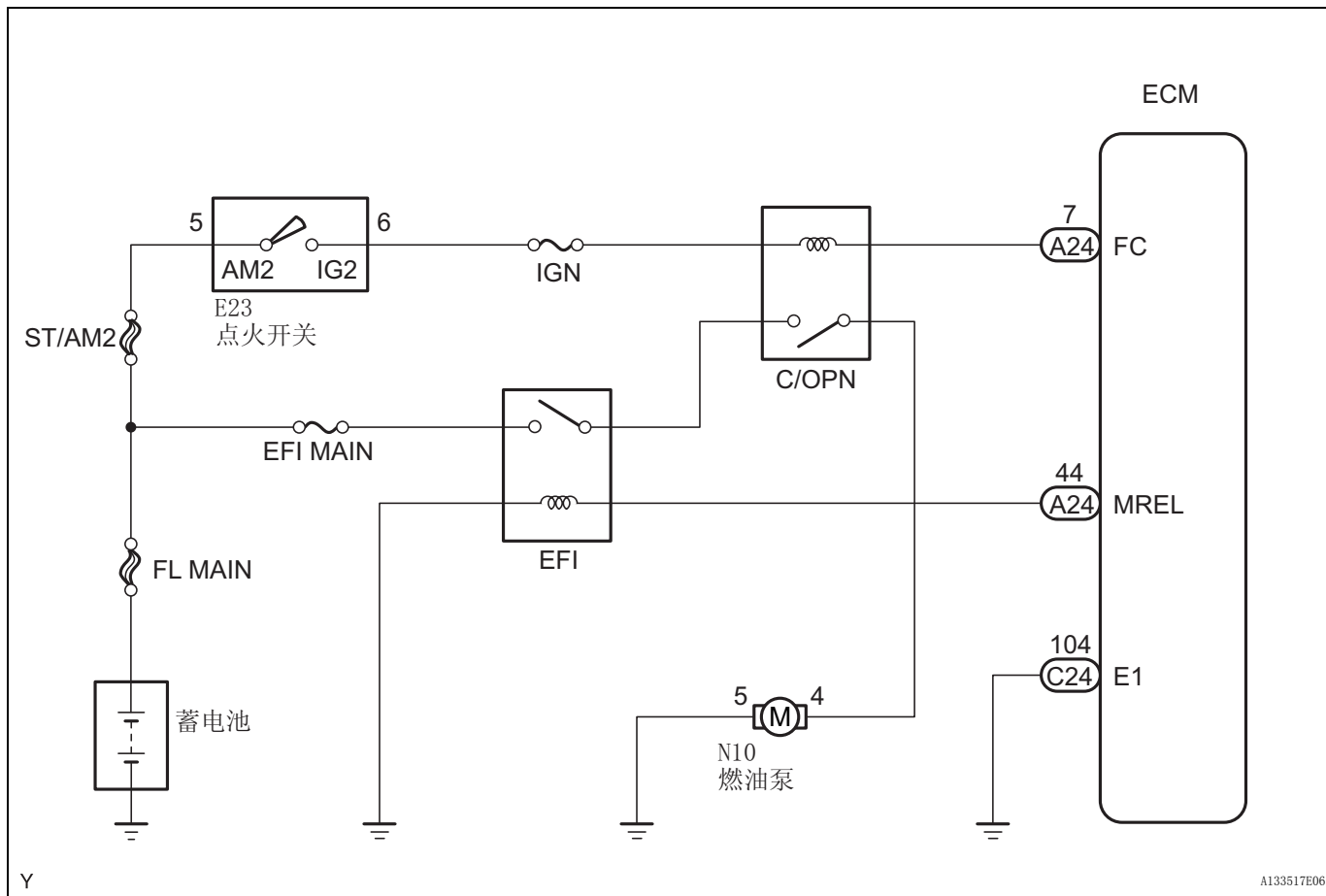
在下图中，当发动机转动时，电流从点火开关（电源控制 ECU）的端子 ST1 流入起动机继电器（标记：ST）线圈，电流也流入 ECM 的端子 STA（STA 信号）。

当 STA 信号和 NE 信号被输入至 ECM，Tr 接通，电流流入开路继电器的线圈（标记：C/OPN），继电器接通，电源供至燃油泵，燃油泵运行。

在生成 NE 信号的同时（发动机运转），ECM 使 Tr1 一直处于 ON（开路继电器 ON），燃油泵也始终在运转。



线路图



ES

检查步骤

1 使用智能测试仪执行主动测试（运行 C/OPN 继电器）

- 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机）/ Active Test（主动测试）/ Control the Fuel Pump（控制燃油泵）/ Speed（速度）。
- 检查在测试仪上进行主动测试时，燃油泵是否发生工作响声。

OK:

燃油泵运行时有响声。

NG

进到第 2 步

OK

继续进行故障症状表所示的下一个电路检查

2 检查 ECM 电源电路

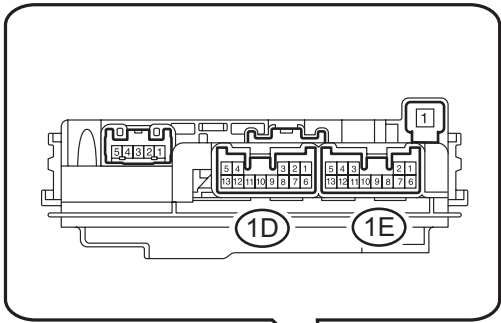
NG → 修理或更换 ECM 电源电路

OK

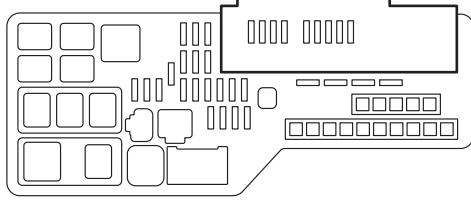
3 检查发动机室 J/B (C/OPN 继电器)

ES

发动机室 J/B:



发动机室继电器盒:



A138918E02

OK

(a) 从发动机室 R/B 上拆下发动机室 J/B。

(b) 检查 C/OPN 继电器。

(1) 测量 C/OPN 继电器电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
1E-7 - 1E-13	10 kΩ 或更高
	低于 1 Ω (在端子 1D-12 和 1E-8 之间施加蓄电池电压)

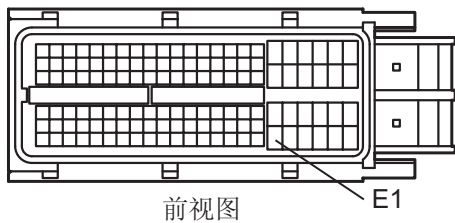
(c) 重新安装发动机室 J/B。

NG → 更换发动机室 J/B

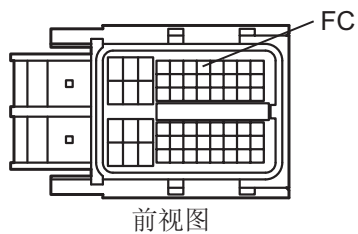
4 检查 ECM (FC 电压)

线束侧:

(C24) ECM 连接器



(A24) ECM 连接器



A106902E07

- (a) 断开 A24 和 C24 ECM 连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

测试仪连接	规定条件
FC (A24-7) - E1 (C24-104)	9 至 14 V

- (d) 重新连接 ECM 连接器。

NG

修理或更换线束或连接器 (ECM - 蓄电池)

ES

OK

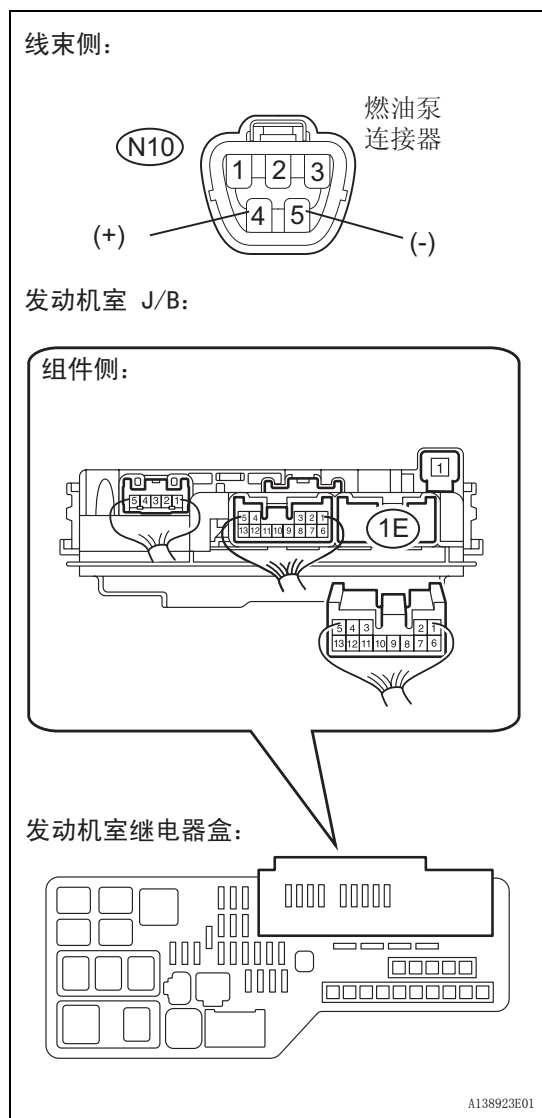
5 检查燃油泵

NG

更换燃油泵

OK

6 检查线束和连接器 (C/OPN 继电器 - 燃油泵 - 车身接地)



OK

更换 ECM

- (a) 检查发动机室 J/B 和燃油泵之间的线束和连接器。
- (1) 从发动机室 R/B 上拆下发动机室 J/B。
 - (2) 断开 1E 发动机室 J/B 连接器。
 - (3) 断开 N10 燃油泵连接器。
 - (4) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
1E-13 - 燃油泵 (N10-4)	低于 1 Ω

标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
1E-13 或燃油泵 (N10-4) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (5) 重新连接燃油泵连接器。
 - (6) 重新安装发动机室 J/B 连接器。
 - (7) 重新安装发动机室 J/B。
- (b) 检查燃油泵和车身接地之间的线束和连接器。

- (1) 断开 N10 燃油泵连接器。
- (2) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 (检查是否存在开路)

测试仪连接	规定条件
燃油泵 (W10-5) - 车身接地	低于 1 Ω

- (3) 重新连接燃油泵连接器。

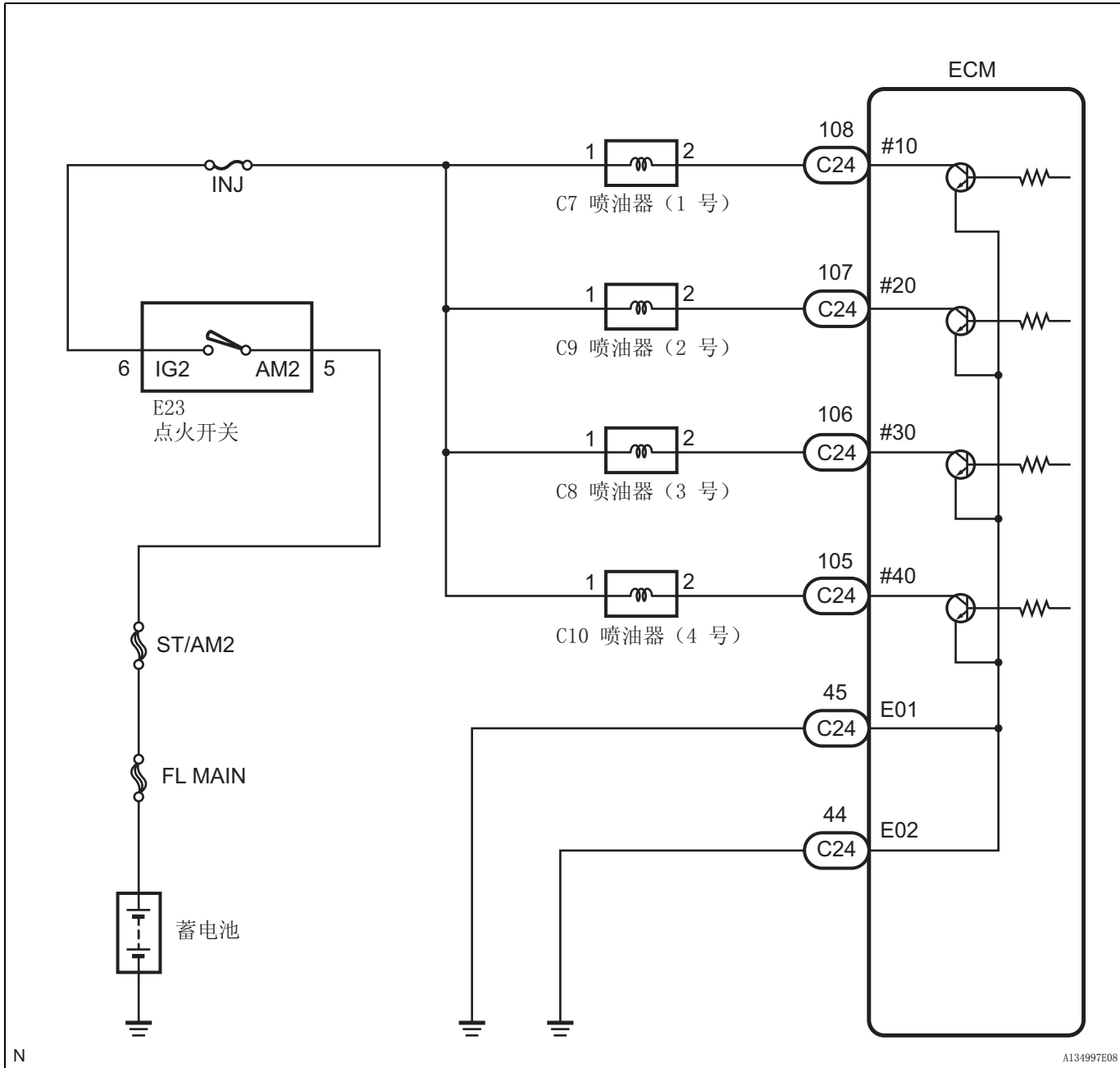
NG **修理或更换线束或连接器**

喷油器电路

说明

进气歧管上装有喷油器。喷油器根据 ECM 发出的信号，将燃油喷入气缸。

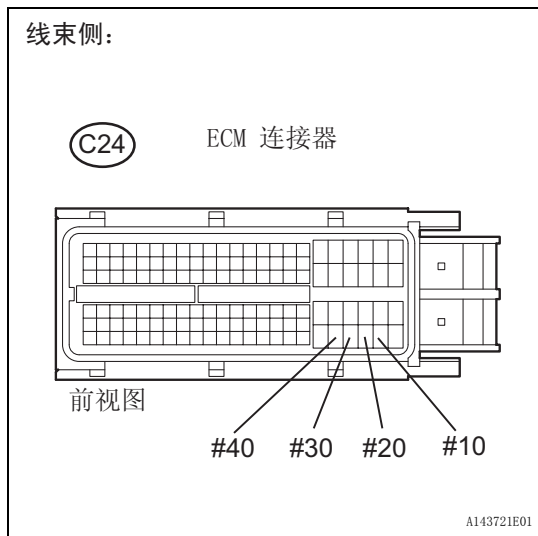
线路图



ES

检查步骤

1 检查 ECM (#10、#20、#30、#40 电压)



- (a) 断开 C24 ECM 连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

测试仪连接	规定条件
#10 (C24-108) - 车身接地	9 至 14 V
#20 (C24-107) - 车身接地	
#30 (C24-106) - 车身接地	
#40 (C24-105) - 车身接地	

- (d) 重新连接 ECM 连接器。

OK 进到第 7 步

NG

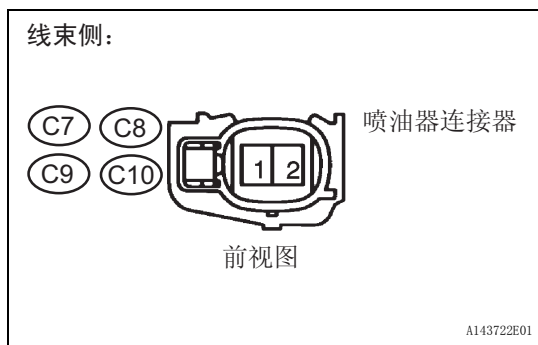
2 检查喷油器 (电阻)

- (a) 检查喷油器 (参见页次 FU-14)。

NG 更换喷油器

OK

3 检查线束和连接器



- (a) 断开 C7 至 C10 喷油器连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

气缸	测试仪连接	规定条件
1 号	C7-1 - 车身接地	11 至 14 V
2 号	C9-1 - 车身接地	
3 号	C8-1 - 车身接地	
4 号	C10-1 - 车身接地	

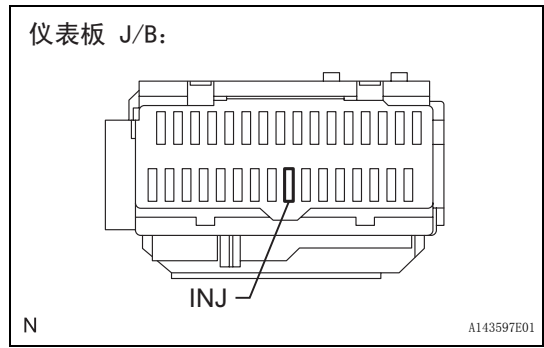
- (d) 重新连接喷油器连接器。

OK 进到第 6 步

NG

ES

4 检查保险丝 (INJ 保险丝)



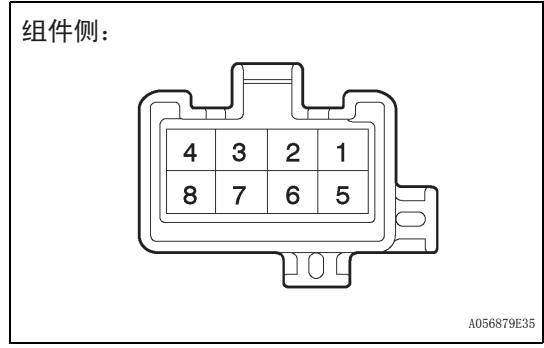
- (a) 从仪表板 J/B 上拆下 IGN 保险丝。
- (b) 测量保险丝电阻。
标准电阻：
 低于 1 Ω
- (c) 重新安装保险丝。

NG → **更换保险丝 (INJ 保险丝)**

OK

ES

5 检查点火开关



- (a) 断开 E23 点火开关连接器。
- (b) 根据下表中的值测量电阻。
标准电阻

测试仪连接	点火开关位置	规定条件
所有端子	LOCK	10 kΩ 或更高
2 - 4	ACC	低于 1 Ω
1 - 2 - 4, 5 - 6	ON	
1 - 3 - 4, 5 - 6 - 7	START	

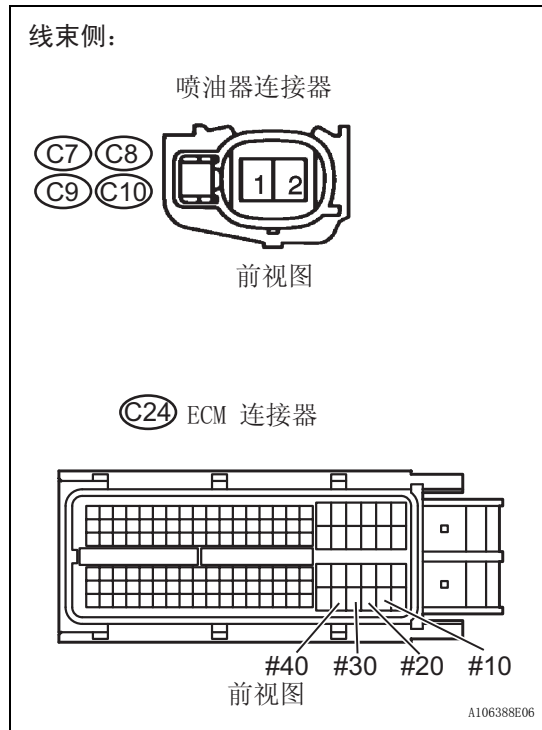
- (c) 重新连接点火开关连接器。

NG → **更换点火开关**

OK

修理或更换线束或连接器 (蓄电池 - 喷油器)

6 检查线束和连接器 (喷油器 - ECM)



- (a) 断开 C7 至 C10 喷油器连接器。
- (b) 断开 C24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

气缸	测试仪连接	规定条件
1 号	C7-2 或 #10 (C24-108) - 车身接地	10 kΩ 或更高
	C7-2 - #10 (C24-108)	低于 1 Ω
2 号	C9-2 或 #20 (C24-107) - 车身接地	10 kΩ 或更高
	C9-2 - #20 (C24-107)	低于 1 Ω
3 号	C8-2 或 #30 (C24-106) - 车身接地	10 kΩ 或更高
	C8-2 - #30 (C24-106)	低于 1 Ω
4 号	C10-2 或 #40 (C24-105) - 车身接地	10 kΩ 或更高
	C10-2 - #40 (C24-105)	低于 1 Ω

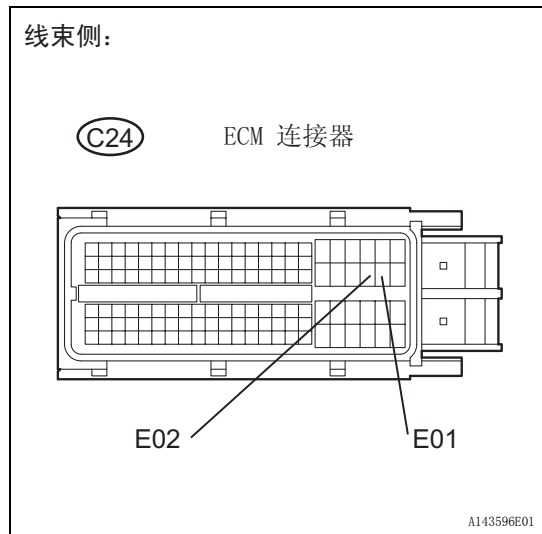
- (d) 重新连接喷油器连接器。
- (e) 重新连接 ECM 连接器。

NG

修理或更换线束或连接器

OK

7 检查线束和连接器 (ECM - 车身接地)



- (a) 断开 C24 ECM 连接器。
- (b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
E01 (C24-45) - 车身接地	低于 1 Ω
E02 (C24-44) - 车身接地	低于 1 Ω

- (c) 重新连接 ECM 连接器。

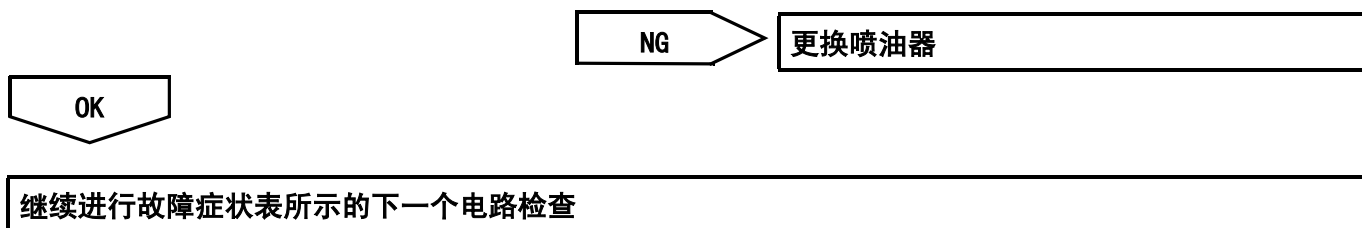
NG

修理或更换线束或连接器

OK

8 检查喷油器 (喷油量)

- (a) 检查喷油器 (参见页次 FU-14)。



ES



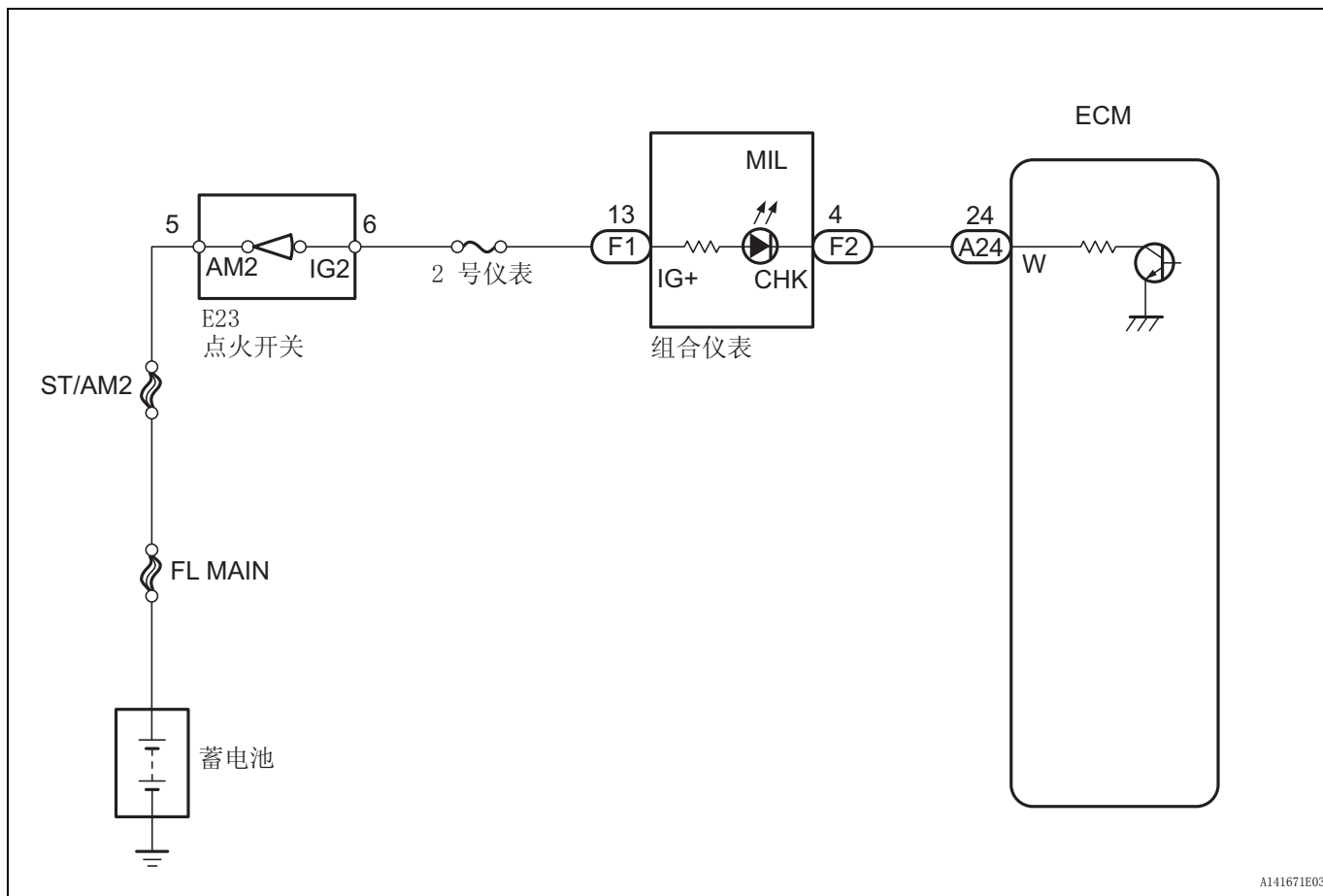
MIL 电路

说明

MIL (故障指示灯) 用来指示 ECM 检测到的车辆故障。将点火开关转到 ON 位置时, 向 MIL 电路供电, ECM 提供电路接地来点亮 MIL。

MIL 运行可目视检查: 如果先将点火开关转到 ON 位置, 则 MIL 应亮起, 然后熄灭。如果 MIL 保持亮起或不亮, 使用智能测试仪执行下列步骤进行故障排除。

线路图



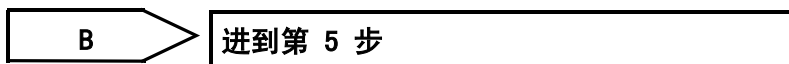
检查步骤

1	检查 MIL 是否亮起
----------	--------------------

(a) 根据下表进行故障排除。

结果

条件	进到
MIL 持续亮起	A
MIL 不亮起	B



A

2 检查 MIL 是否熄灭

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON，打开测试仪。
- (c) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ DTC。
- (d) 检查是否储存了 DTC。必要时记录下来。
- (e) 清除 DTC（参见页次 ES-23）。
- (f) 检查 MIL 是否熄灭。

标准：

MIL 熄灭。

OK

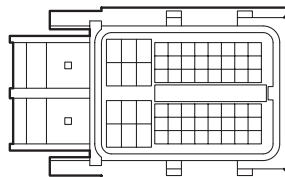
根据输出 DTC 来修理电路

NG

3 检查线束和连接器（检查线束中的短路）

线束侧：

A24 ECM 连接器



前视图

A115671E54

- (a) 断开 A24 ECM 连接器。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 检查 MIL 不亮起。

OK：

MIL 不亮起。

- (d) 重新连接 ECM 连接器。

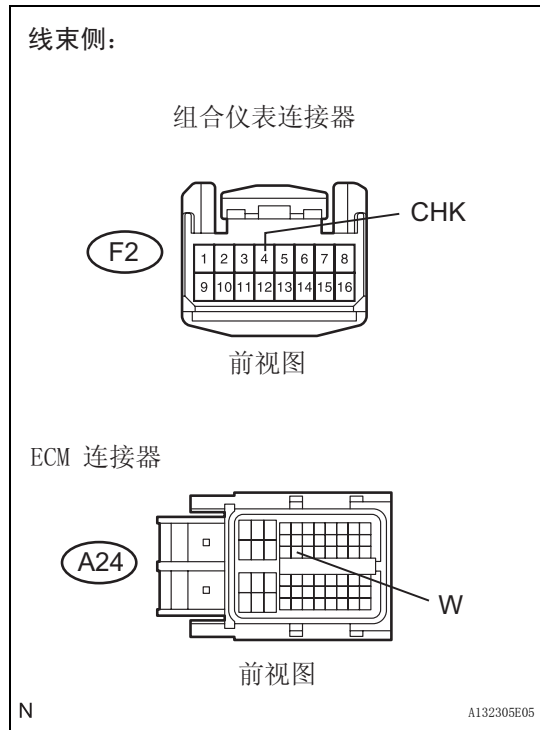
OK

更换 ECM

NG

ES

4 检查线束和连接器 (组合仪表 - ECM)



- (a) 断开 F2 组合仪表连接器。
- (b) 断开 A24 ECM 连接器。
- (c) 根据下表中的值测量电阻。
标准电阻 (检查是否存在短路)

测试仪连接	规定条件
W (A24-24) 或 CHK (F2-4) - 车身接地	10 kΩ 或更高

- (d) 重新连接组合仪表连接器。
- (e) 重新连接 ECM 连接器。

OK → **修理或更换组合仪表总成**

NG

修理或更换线束或连接器

5 检查 MIL 是否亮起

- (a) 检查并确认点火开关转到 ON 时 MIL 亮起。

OK:
MIL 亮起。

OK → **系统正常**

NG

6 检查发动机起动

- (a) 将点火开关转到 ON 位置。
- (b) 起动发动机。

结果

结果	进到
发动机起动	A
发动机不起动 *	B



建议：

*：智能测试仪无法和 ECM 通信。

B
进到“VC 输出电路”

A

7
检查组合仪表电路总成（MIL 电路）

(a) 检查 MIL 电路（参见页次 ME-16）。

NG
修理或更换组合仪表总成

ES

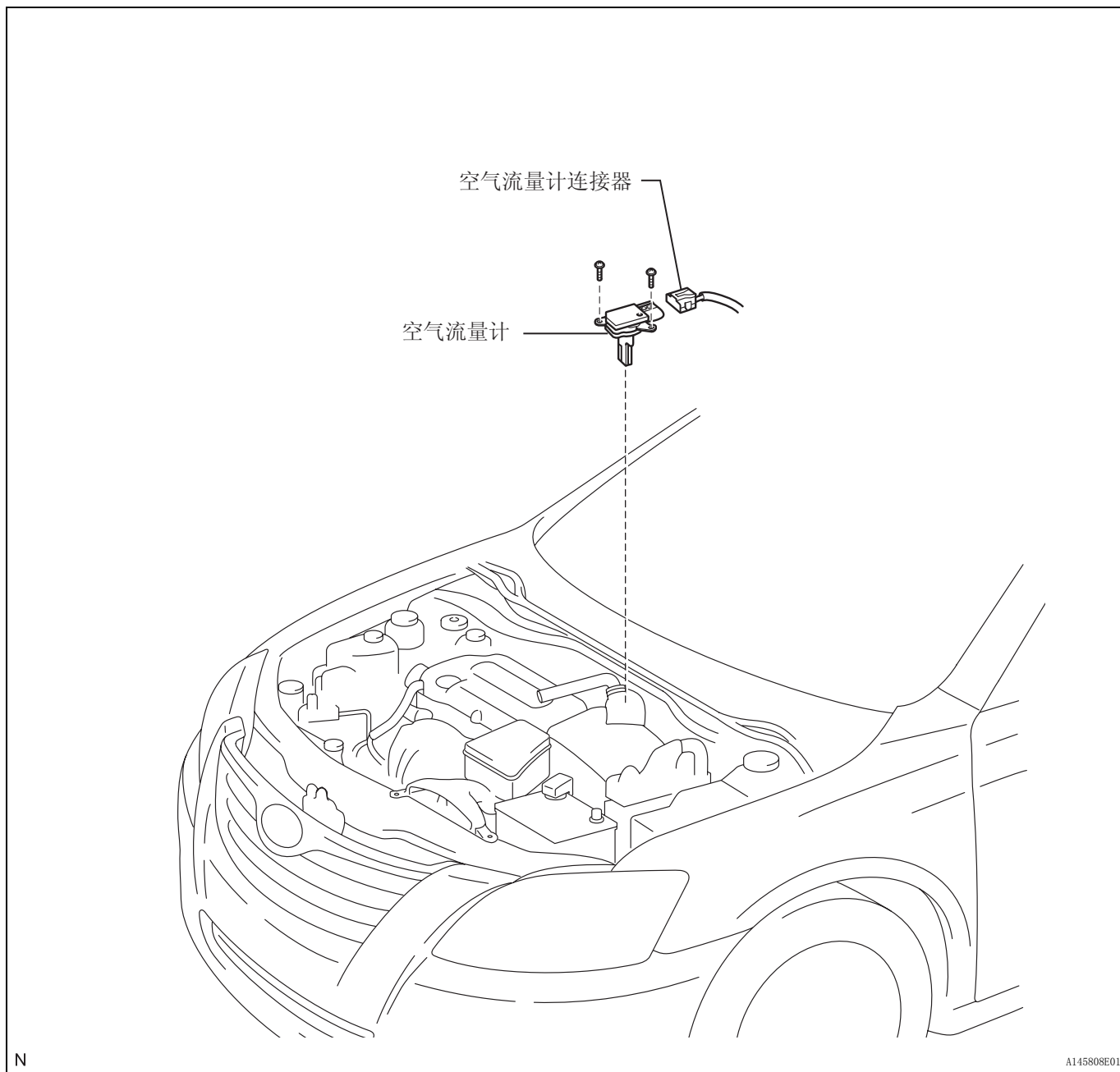
OK

检查或更换线束和连接器（组合仪表 - ECM）



空气流量计

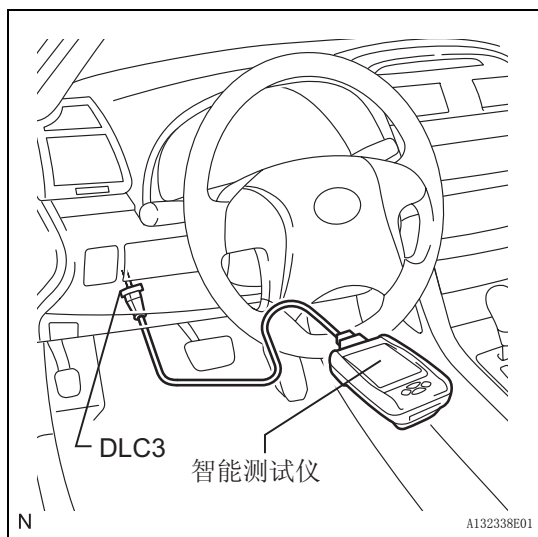
组件



车上检查

备注：

- 根据以下步骤检查空气流量计。
- 只有在数据表（发动机停机时）中 Long FT#1（长期燃油修正 #1）的值和空气流量计的值均不在正常运行范围内时，才可更换空气流量计。

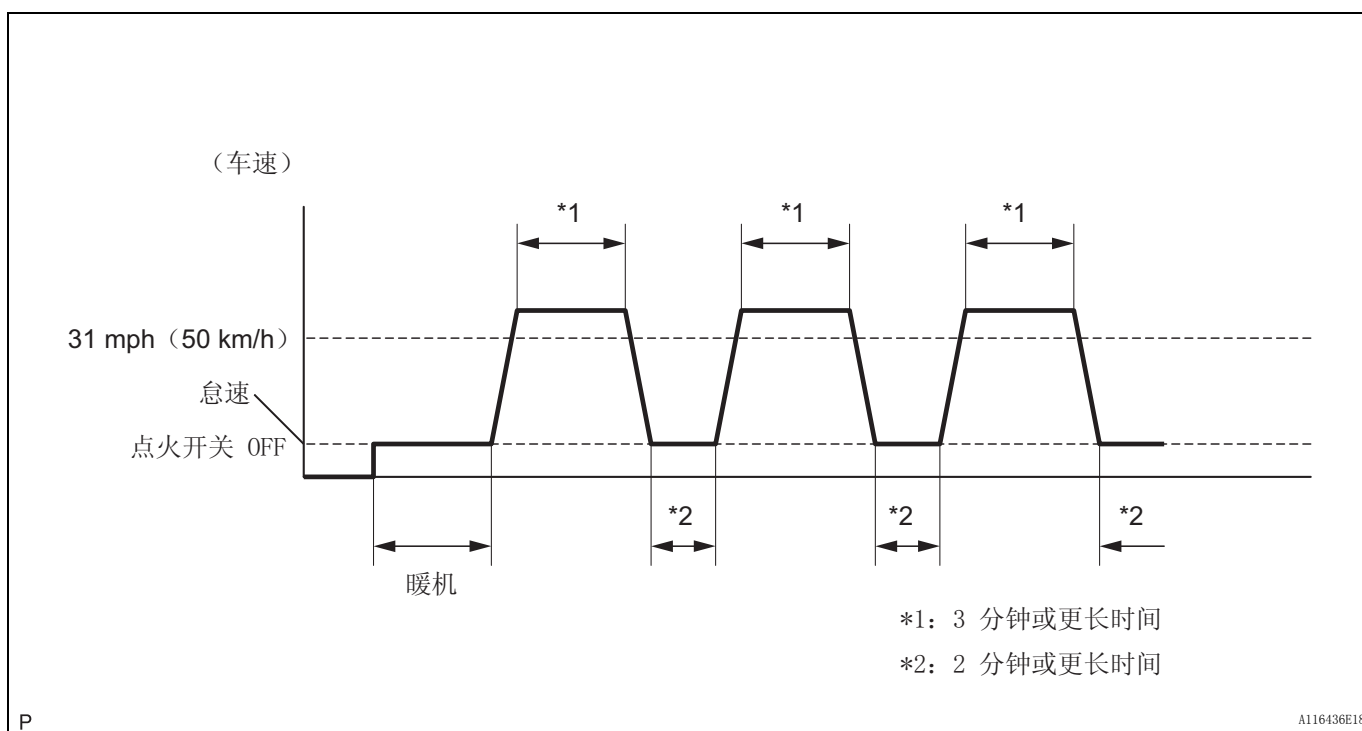


1. 检查空气流量计

(a) 执行确认驾驶模式。

- (1) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (2) 将点火开关转到 ON 位置。
- (3) 打开测试仪。
- (4) 清除 DTC (参见页次 ES-23)。
- (5) 关闭所有附件, 起动发动机并暖机, 直到发动机冷却液温度达到 75 °C (167°F) 或更高。
- (6) 以 50 km/h (31 mph) 或更快的速度驾驶车辆 3 至 5 分钟 (*1)。
- (7) 使发动机怠速运转 2 秒 (*2)。
- (8) 重复 (*1) 和 (*2) 步骤至少 3 次。

ES



(b) 使用智能测试仪读取数值 (Long FT #1)。

- (1) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Data List (数据表) / Long FT #1 (1 号气缸长期燃油修正)。
- (2) 读取测试仪显示的数据。

标准值:

-15 至 +15% 之内

如果结果不在规定范围内, 应进行以下检查。

(c) 使用智能测试仪读取数值 (MAF)。

备注:

- 关闭发动机。
- 在室内和平坦的地面上进行检查。
- 将空气流量计安装到空气滤清器壳体后对其进行检查 (空气滤清器壳体已安装在车辆上)。

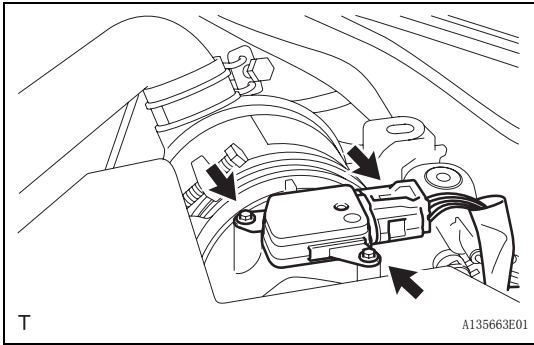
- 在检查时，不要用排气风道抽吸排气管。
- (1) 将点火开关转到 ACC 位置。
- (2) 将点火开关转到 ON（不要运行发动机）。
- (3) 打开测试仪。
- (4) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ Primary（主要测试）。
- (5) 等待 30 秒后，读取测试仪显示的数据。

标准状态：

小于 0.49 g/sec.

- 如果结果不符合规定，则更换空气流量计。
- 如果结果在规定范围，检查造成空燃比极浓或极淡的原因。

ES



拆卸

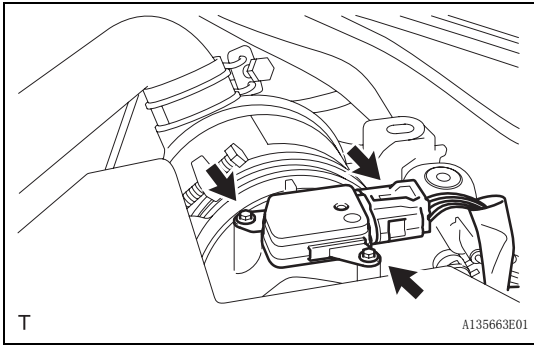
1. 拆卸空气流量计

- (a) 断开空气流量计连接器。
- (b) 拆下 2 个螺钉和空气流量计。

安装

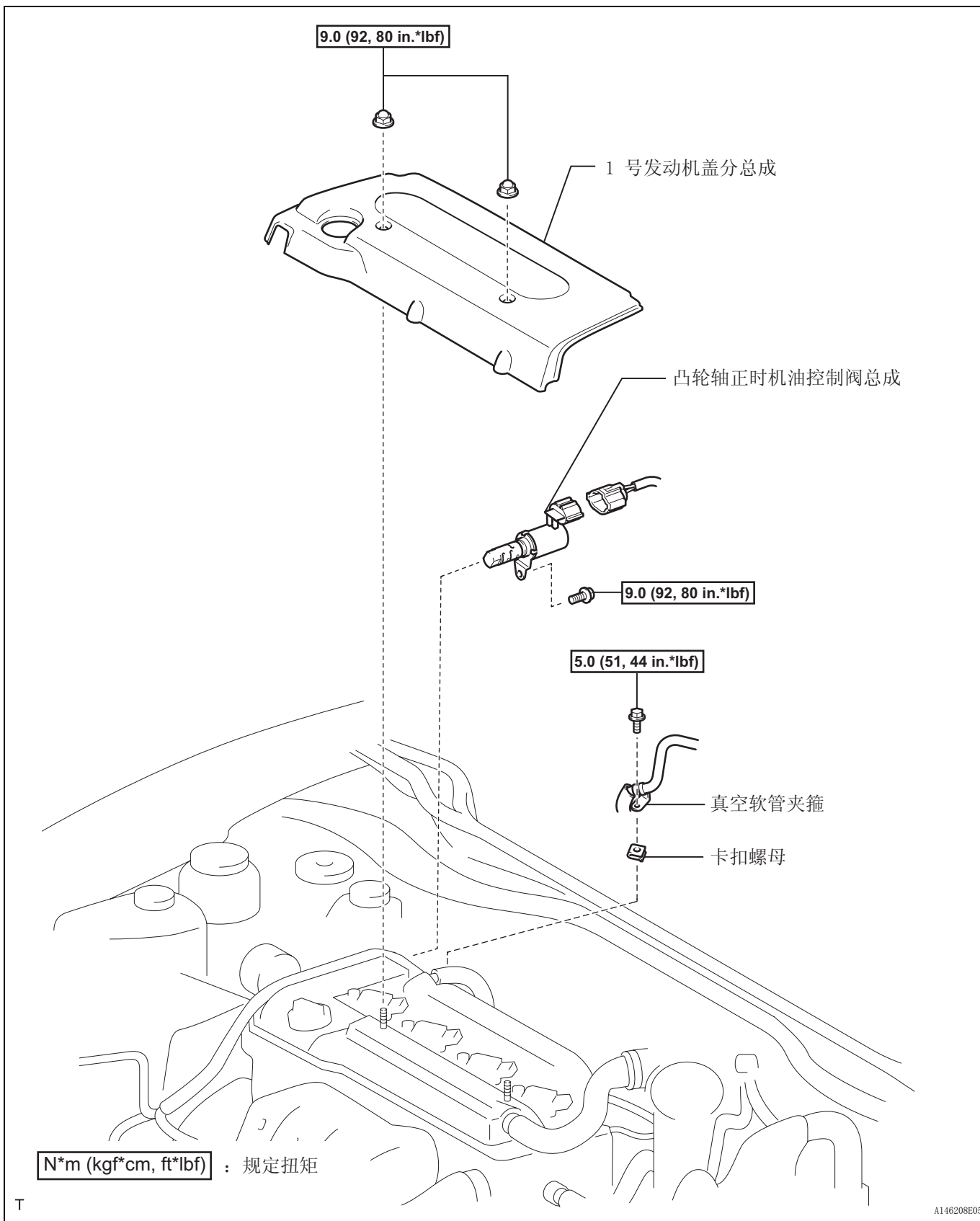
1. 安装空气流量计

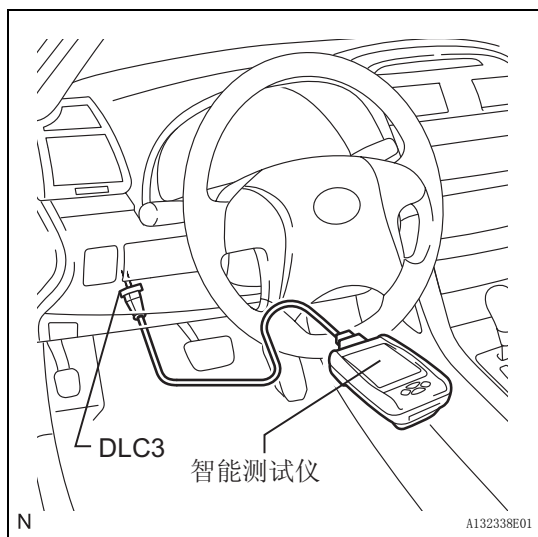
- (a) 用 2 个螺钉安装空气流量计。
- (b) 连接空气流量计连接器。



凸轮轴正时机油控制阀总成

组件





车上检查

1. 检查凸轮轴正时机油控制阀总成

- (a) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (b) 将点火开关转到 ON 位置。
- (c) 起动发动机并暖机。
- (d) 选择以下菜单项目: Powertrain (传动系) / Engine and ECT (发动机和 ECT) / Active Test (主动测试) / Control the VVT Linear (Bank 1) or Control the exhaust VVT Linear (Bank 1) [控制 VVT 线性 (1 列) 或控制 VVT 线性 (1 列)]。
- (e) 用智能测试仪运行 OCV 时, 检查发动机转速。

标准

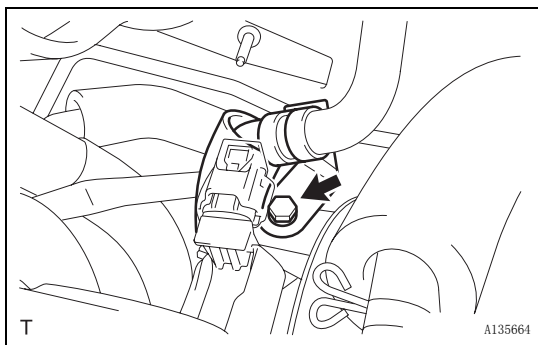
条件	规定条件
OCV OFF (-128%)	正常发动机转速
OCV ON (127%)	怠速不稳或发动机失速

拆卸

1. 拆卸 1 号发动机盖分总成 (参见页次 EM-90)

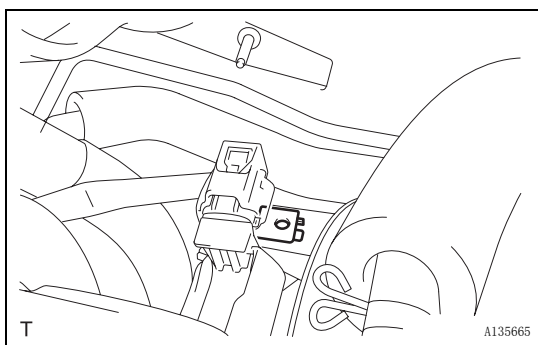
2. 拆卸真空软管夹箍

- (a) 拆卸螺栓并断开真空软管夹箍。



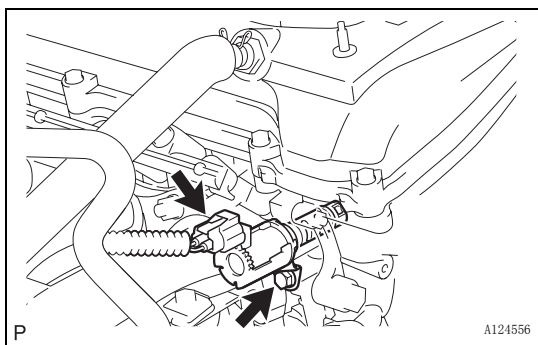
3. 拆下卡扣螺母

- (a) 拆下卡扣螺母。



4. 拆卸凸轮轴正时机油控制阀总成

- (a) 断开凸轮轴正时机油控制阀总成连接器。
- (b) 拆卸螺栓和凸轮轴正时机油控制阀总成。



检查

1. 检查凸轮轴正时机油控制阀总成

(a) 电阻检查。

(1) 用欧姆表测量端子之间的电阻。

标准电阻：

20 °C (68°F) 时为 6.9 至 7.9 Ω

如有必要，应更换凸轮轴正时机油控制阀总成。

(b) 检查控制阀的运行。

(1) 将蓄电池正极 (+) 导线接至端子 1，负极 (-) 导线接至端子 2，并检查控制阀的运行情况。

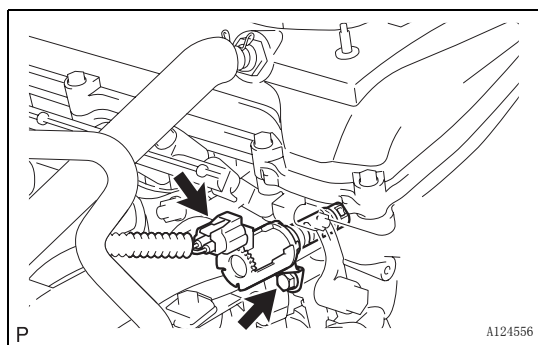
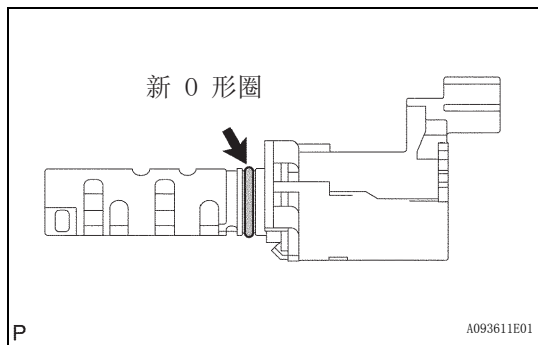
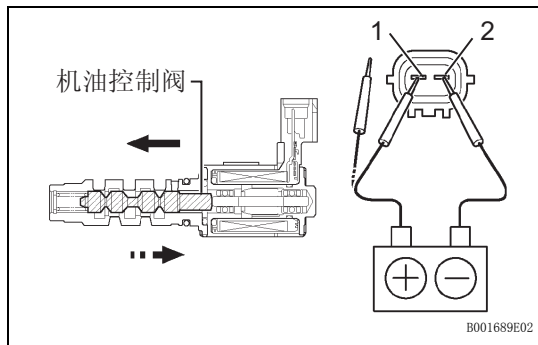
备注：

确定电磁阀可顺畅移动，没有粘滞。

如有必要，应更换凸轮轴正时机油控制阀总成。

建议：

积聚的杂质会造成少微的压力泄漏。压力泄漏会导致凸轮轴正时间提前，因而会设定一个 DTC。



安装

1. 安装凸轮轴正时机油控制阀总成

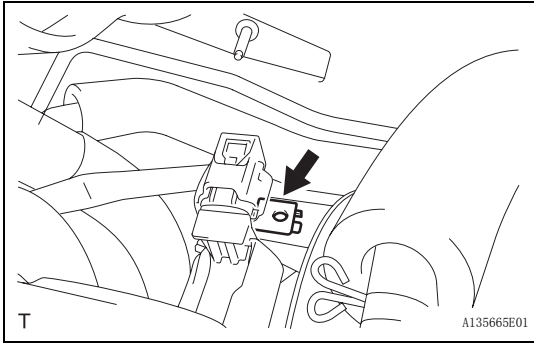
(a) 在凸轮轴正时机油控制阀总成传感器的 O 形圈上涂抹一层发动机机油。

(b) 用螺栓安装凸轮轴正时机油控制阀总成传感器。

扭矩：9.0 N*m (92 kgf*cm, 80 in.*lbf)

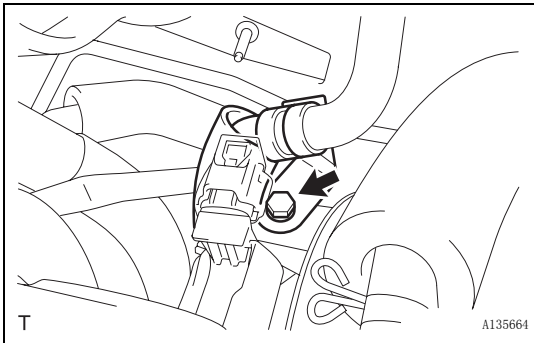
(c) 连接凸轮轴正时油控制阀总成连接器的连接器。

ES



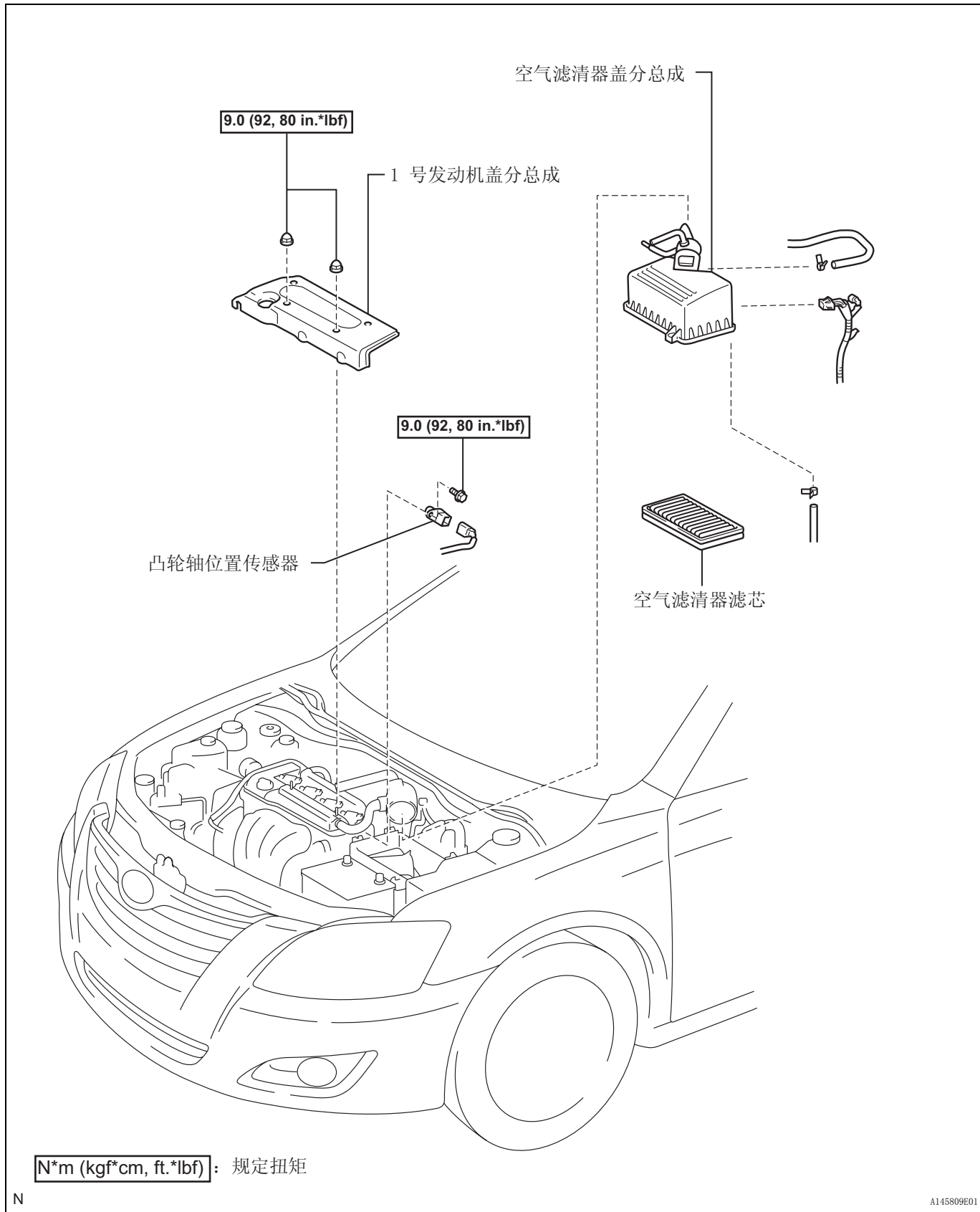
2. 安装卡扣螺母
(a) 安装卡扣螺母。

ES



3. 安装真空软管夹箍
(a) 用螺栓安装真空软管夹箍。
 扭矩： 5.0 N*m (51 kgf*cm, 44 in.*lbf)
4. 安装 1 号发动机盖分总成 (参见页次 EM-114)

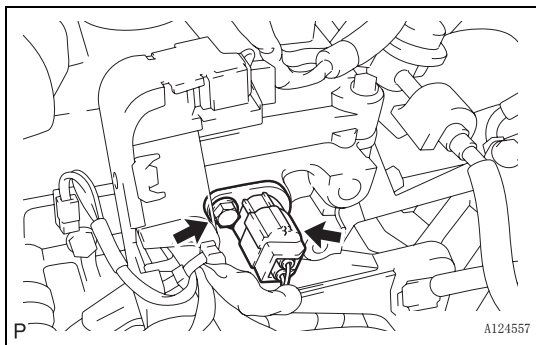
凸轮轴位置传感器 组件



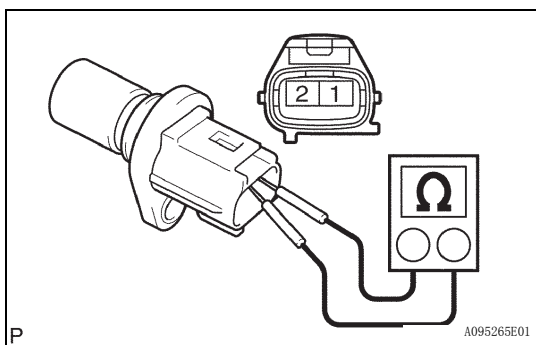
ES

拆卸

1. 拆卸 1 号发动机盖分总成 (参见页次 EM-90)
2. 拆卸空气滤清器盖分总成 (参见页次 ES-263)
3. 拆卸凸轮轴位置传感器
 - (a) 断开凸轮轴位置传感器连接器。
 - (b) 拆下螺栓和凸轮轴位置传感器。



ES



检查

1. 检查凸轮轴位置传感器
 - (a) 测量传感器的电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
1 (G+) - 2 (G-)	冷时为 835 至 1,400 Ω
1 (G+) - 2 (G-)	热时为 1,060 至 1,645 Ω

备注：

“冷”和“热”指的是线圈本身的温度。“冷”指从 -10 至 50 $^{\circ}\text{C}$ (14 至 122 $^{\circ}\text{F}$)，“热”指从 50 $^{\circ}\text{C}$ 至 100 $^{\circ}\text{C}$ (122 至 212 $^{\circ}\text{F}$)。

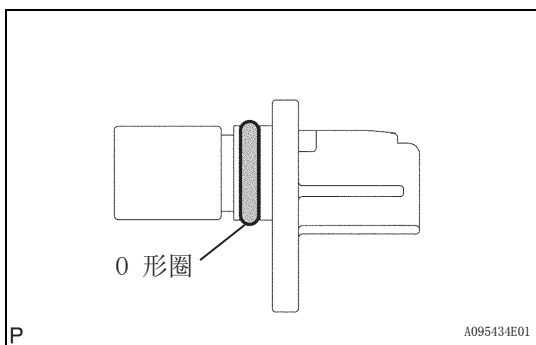
如果结果不符合规定，则更换凸轮轴位置传感器。

安装

1. 安装凸轮轴位置传感器
 - (a) 在传感器的 O 形圈上涂抹一薄层发动机机油。

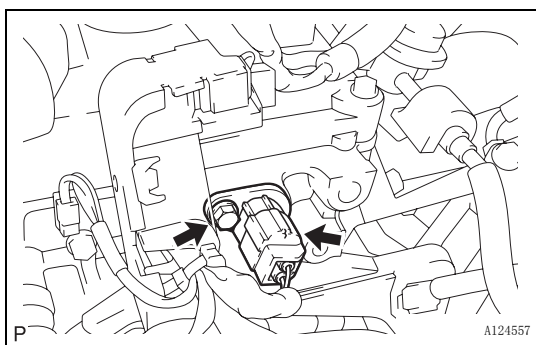
备注：

安装前，确保 O 形圈没有破裂或被挤压。



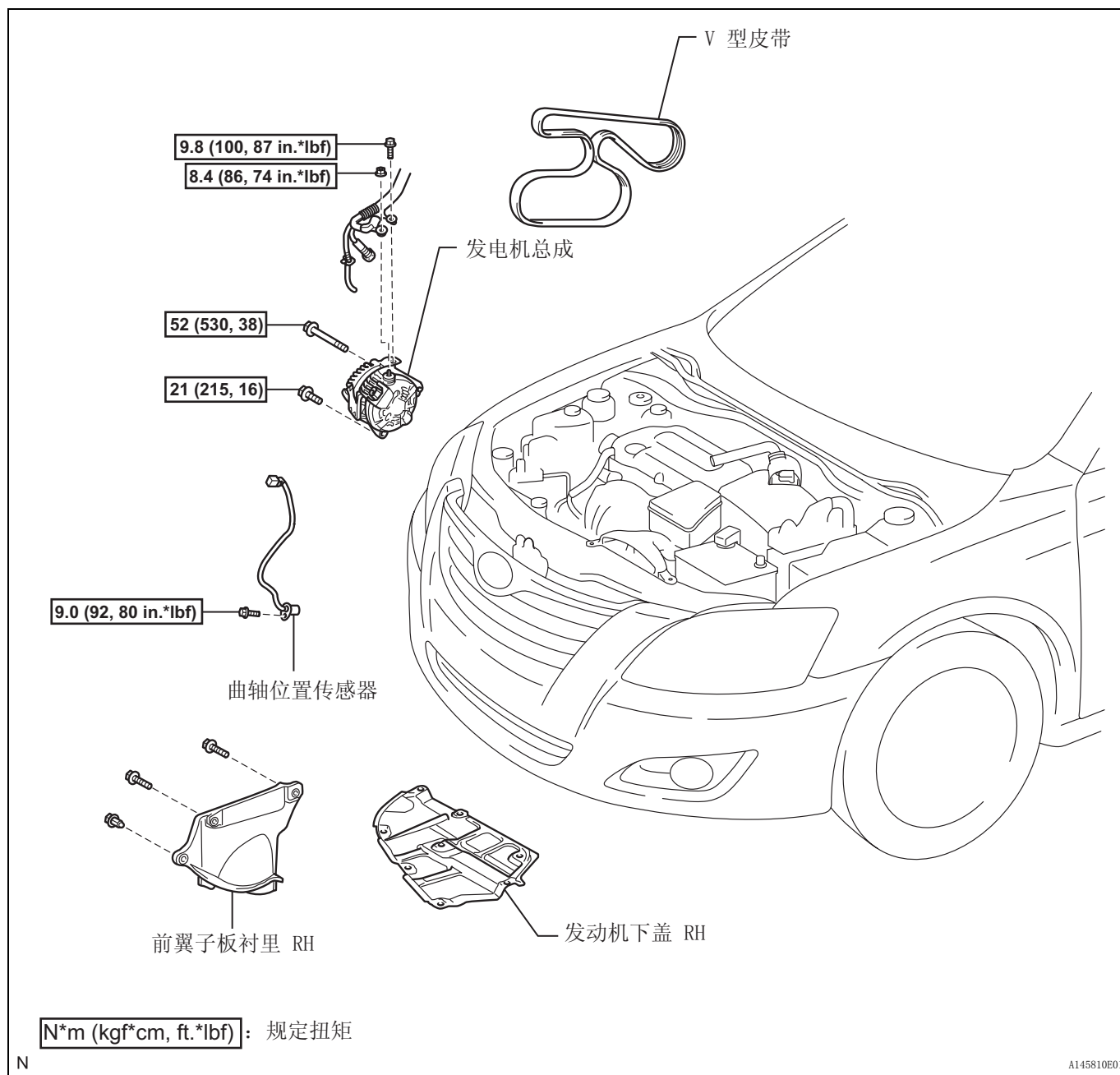
- (b) 用螺栓安装传感器。
扭矩：9.0 N*m (90 kgf*cm, 80 in.*lbf)
- (c) 连接传感器连接器。

2. 安装空气滤清器盖分总成 (参见页次 ES-266)
3. 检查发动机机油是否泄漏
4. 安装 1 号发动机盖分总成 (参见页次 EM-114)



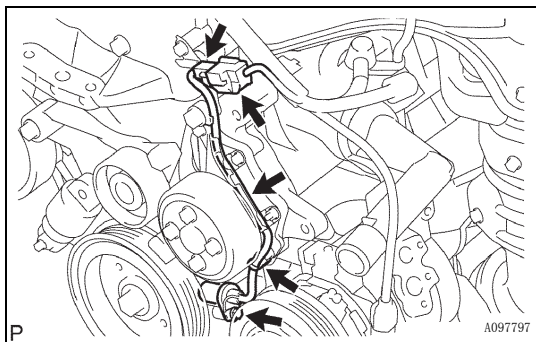
曲轴位置传感器

组件



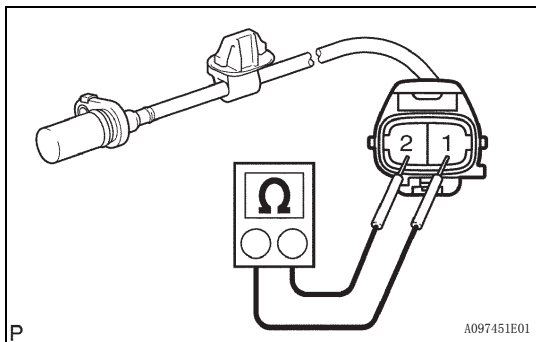
拆卸

1. 断开蓄电池负极端子电缆
2. 拆卸前轮 RH
3. 拆卸前翼子板衬里 RH
4. 拆卸 V 型皮带 (参见页次 EM-6)
5. 拆卸发电机总成 (参见页次 CH-9)



6. 拆卸曲轴位置传感器
- (a) 断开曲轴位置传感器连接器。
 - (b) 拆下连接器夹箍和线束夹箍。
 - (c) 从线束夹箍支架上拆下线束夹箍。
 - (d) 拆下螺栓，然后拆下曲轴位置传感器。

ES



检查

1. 检查曲轴位置传感器
- (a) 用欧姆表测量端子之间的电阻。

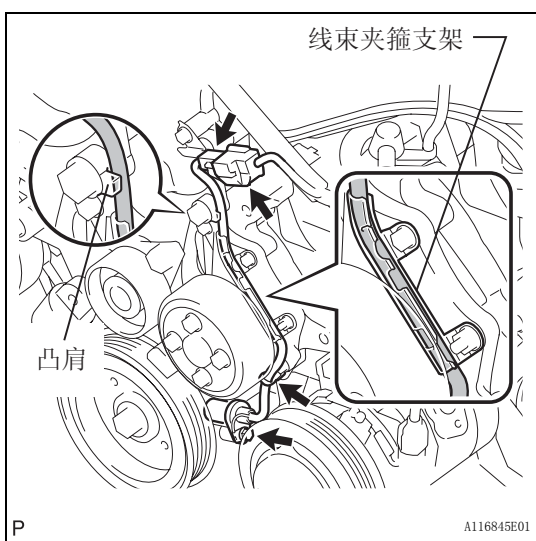
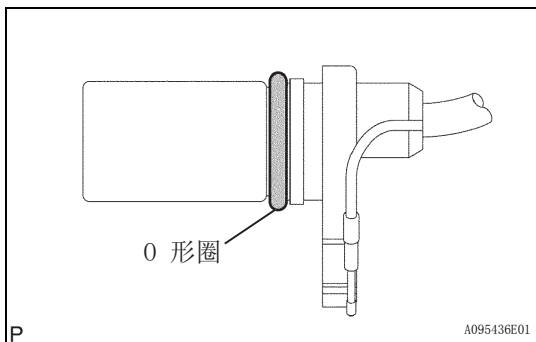
标准电阻

温度	规定条件
冷	985 至 1,600 Ω
热	1,265 至 1,890 Ω

备注：
“冷”和“热”指的是线圈本身的温度。“冷”指从 -10 至 50 °C (14 至 122 °F)， “热”指从 50 °C 至 100 °C (122 至 212 °F)。
如果电阻值不符合规定，则更换传感器。

安装

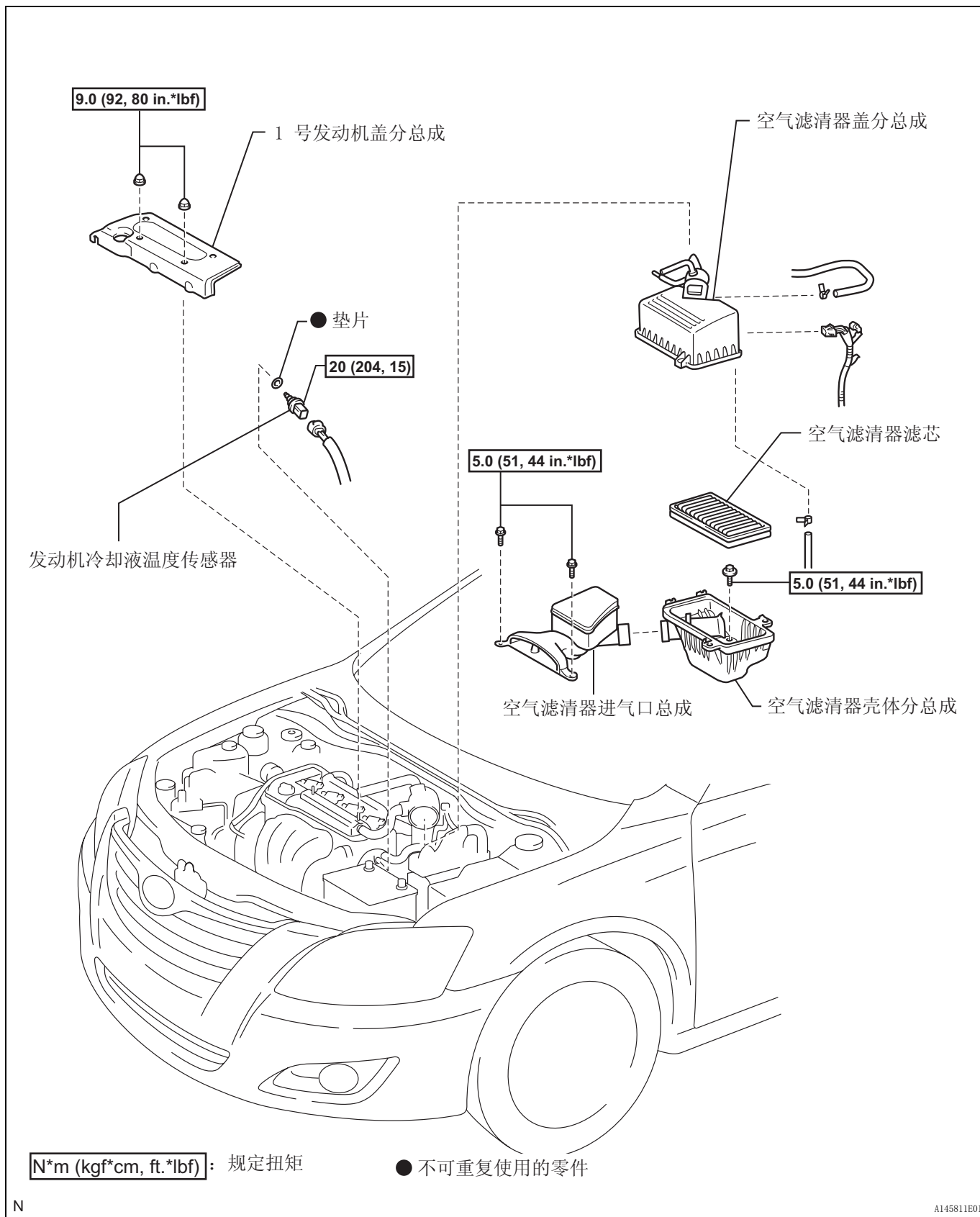
1. 安装曲轴位置传感器
- (a) 在曲轴位置传感器的 O 形圈上涂抹一薄层发动机机油。



- (b) 用螺栓安装曲轴位置传感器。
扭矩： 9.0 N*m (92 kgf*cm, 80 in.*lbf)
 - (c) 连接曲轴位置传感器的连接器。
2. 安装发电机总成 (参见页次 CH-17)
 3. 安装 V 型皮带 (参见页次 EM-6)
 4. 安装前翼子板密封件 RH
 5. 安装前轮 RH
 6. 将电缆连接到蓄电池负极端子上

发动机冷却液温度传感器

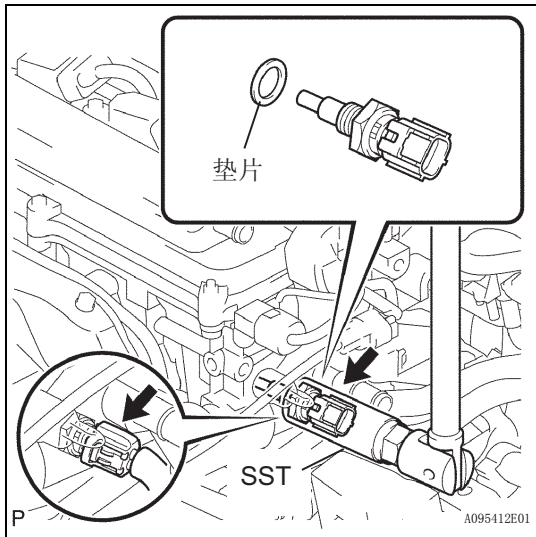
组件



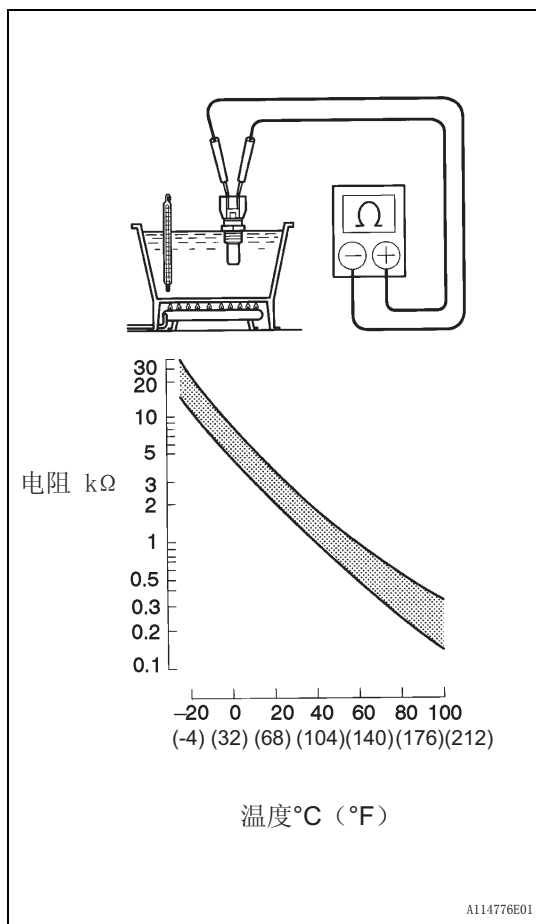
ES

拆卸

1. 排出发动机冷却液（参见页次 C0-5）
2. 拆卸 1 号发动机盖分总成（参见页次 EM-90）
3. 拆卸空气滤清器进气口总成（参见页次 EM-90）
4. 拆卸空气滤清器盖分总成（参见页次 ES-263）
5. 拆卸空气滤清器壳体分总成（参见页次 EM-91）
6. 拆卸发动机冷却液温度传感器
 - (a) 断开发动机冷却液温度传感器连接器。
 - (b) 用 SST 拆卸发动机冷却液温度传感器和垫片。
SST 09817-33190



ES



检查

1. 检查发动机冷却液温度传感器

(a) 用欧姆表测量端子之间的电阻。

标准电阻

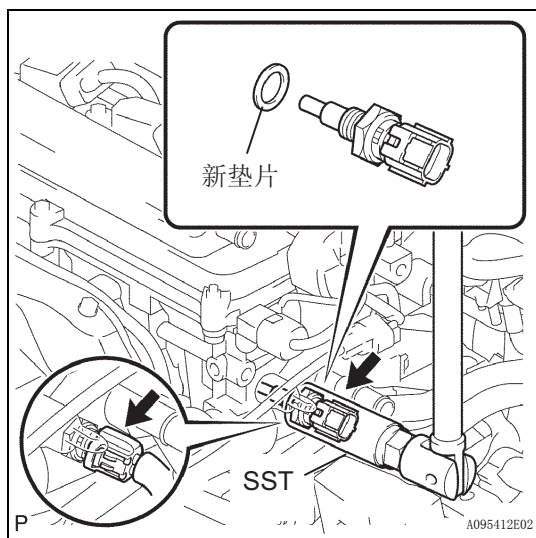
条件	规定条件
20 °C (68°F)	2.32 至 2.59 kΩ
80 °C (176°F)	0.310 至 0.326 kΩ

如果结果不符合规定，则更换传感器。

备注：

如果在水中检查水温传感器，不要让水进入端子。
检查后，将传感器擦干。

ES



安装

1. 安装发动机冷却液温度传感器

(a) 将新垫片安装到发动机冷却液温度传感器上。

(b) 用 SST 安装发动机冷却液温度传感器。

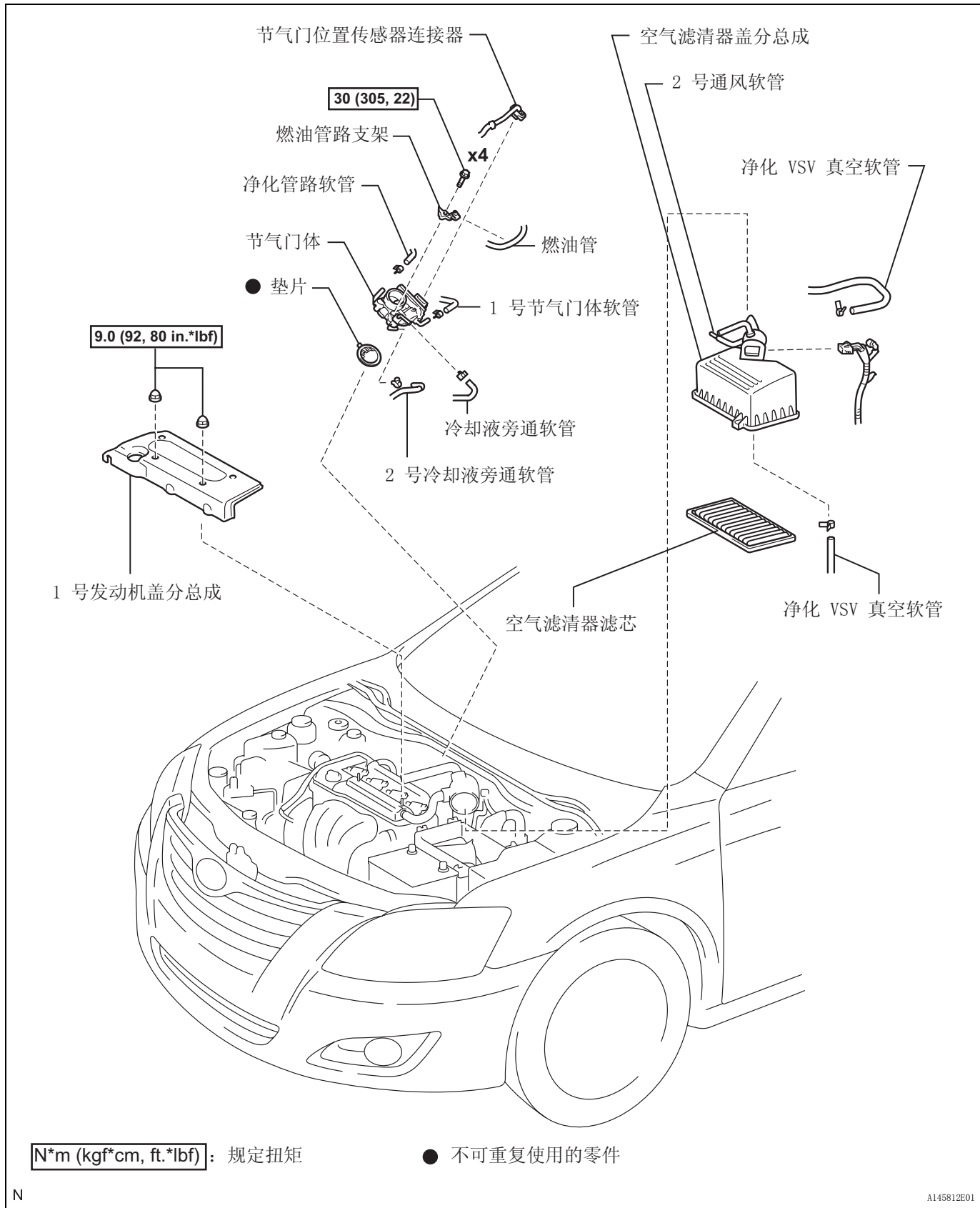
SST 09817-33190

扭矩：20 N*m (204 kgf*cm, 15 ft.*lbf)

(c) 连接发动机冷却液温度传感器的连接器。

2. 安装空气滤清器壳体分总成 (参见页次 EM-113)
3. 安装空气滤清器盖分总成 (参见页次 ES-266)
4. 安装空气滤清器进气口总成 (参见页次 EM-113)
5. 添加发动机冷却液 (参见页次 C0-5)
6. 检查冷却液是否泄漏 (参见页次 C0-1)

节气门体 组件



ES

车上检查

1. 检查节气门体总成

- (a) 听节气门控制马达的工作响声。
- (1) 将点火开关转到 ON 位置。
 - (2) 按下加速踏板位置传感器手柄时，听马达的工作响声。确认马达中无摩擦噪声发出。如果存在摩擦噪声，更换节气门体总成。
- (b) 检查节气门位置传感器。
- (1) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
 - (2) 将点火开关转到 ON 位置。
 - (3) 检查 MIL 是否熄灭。
 - (4) 在“现在数据”下，节气门开度百分比（节气门位置）应该在标准范围之内。

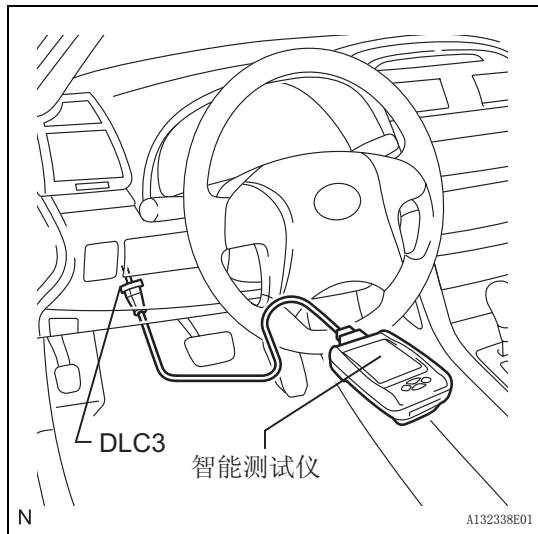
标准节气门开度百分比：

60% 或更大

如果百分比小于 60%，则更换节气门体总成。

备注：

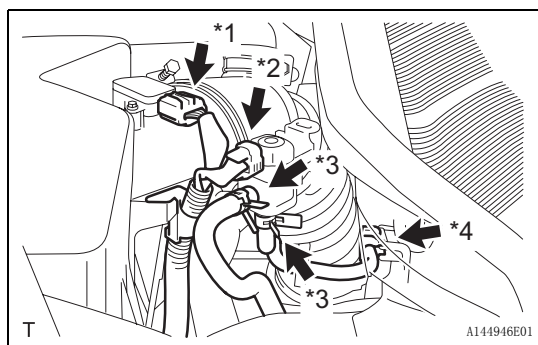
检查节气门开度百分比时，变速器应在 N 位置。



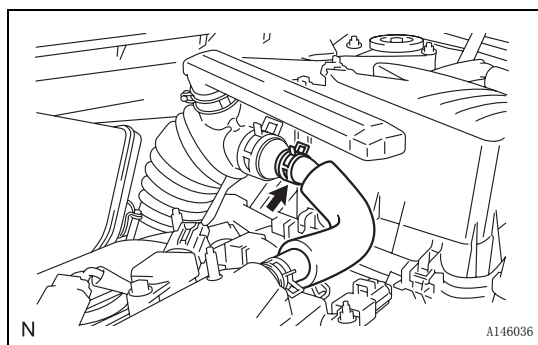
拆卸

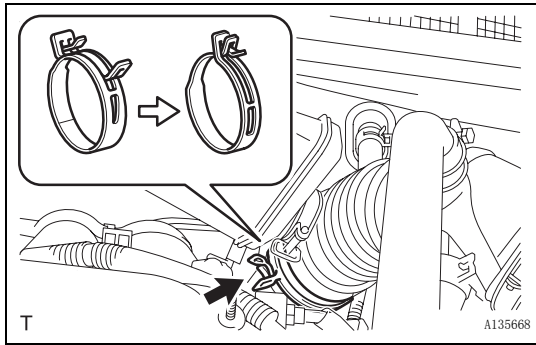
1. 排出发动机冷却液（参见页次 C0-5）
2. 拆卸 1 号发动机盖分总成（参见页次 EM-90）
3. 拆卸空气滤清器盖分总成

- (a) 断开空气流量计连接器（*1）。
- (b) 断开净化 VSV 连接器（*2）。
- (c) 断开净化 VSV 的 2 根真空软管（*3）。
- (d) 将净化管路软管从夹箍上断开（*4）。

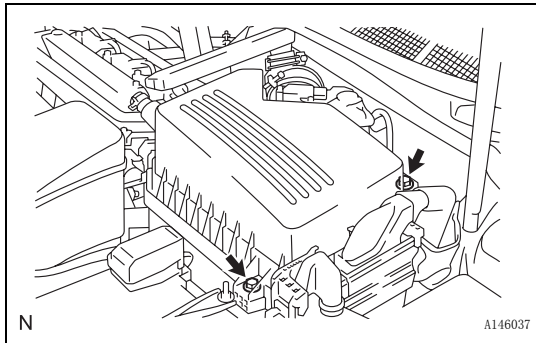


- (e) 从空气滤清器软管上断开 2 号通风软管。



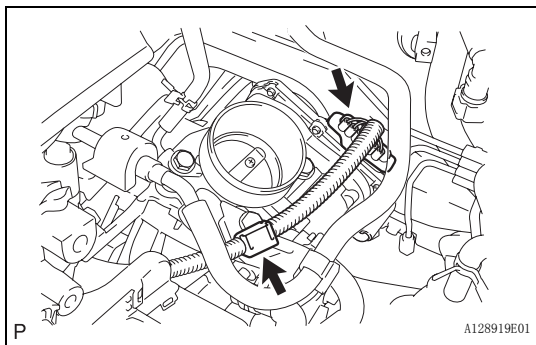


- (f) 锁住 1 号空气滤清器软管夹箍，然后从节气门体上断开 1 号空气滤清器软管。



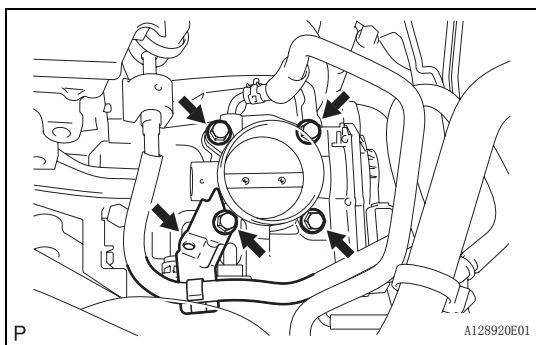
- (g) 拆下 2 个螺栓和空气滤清器盖。
(h) 从空气滤清器壳体上拆下空气滤清器滤芯。

4. 拆卸空气滤清器壳体分总成 (参见页次 EM-91)

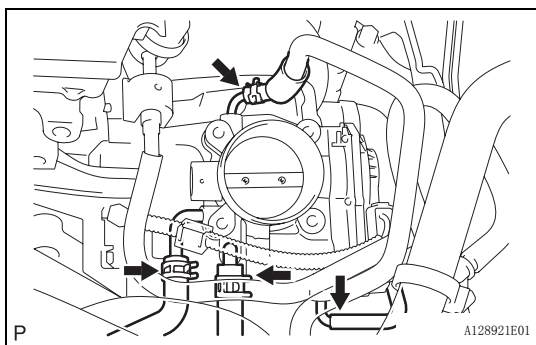


5. 拆卸节气门体

- (a) 断开节气门位置传感器连接器和线束夹箍。

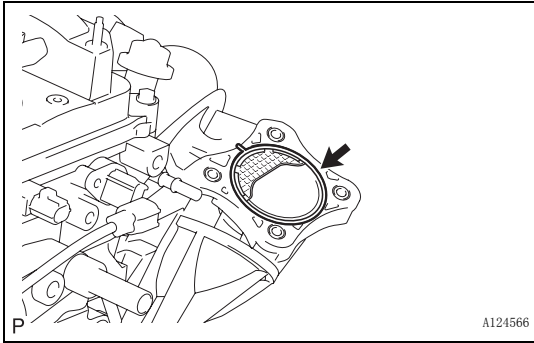


- (b) 拆下 4 个螺栓，然后拆下燃油管路支架和节气门体。

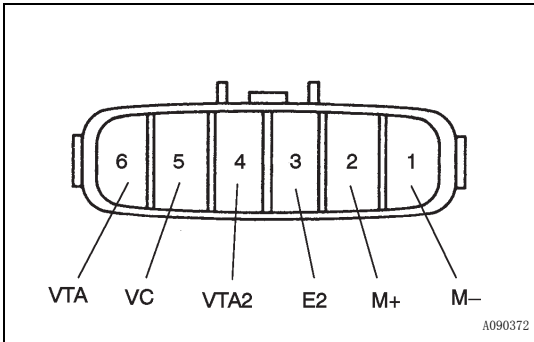


- (c) 从节气门体上断开净化管路软管。
(d) 从节气门体上断开冷却液旁通软管。
(e) 从节气门体上断开 2 号冷却液旁通软管。
(f) 从节气门体上断开 1 号节气门体软管。

ES



(g) 从进气歧管上拆下垫片。



检查

1. 检查节气门体总成

(a) 用欧姆表测量端子之间的电阻。

标准电阻

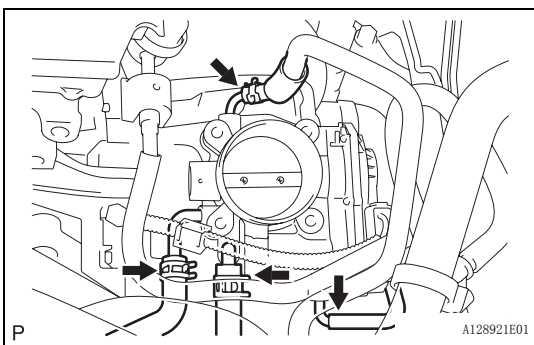
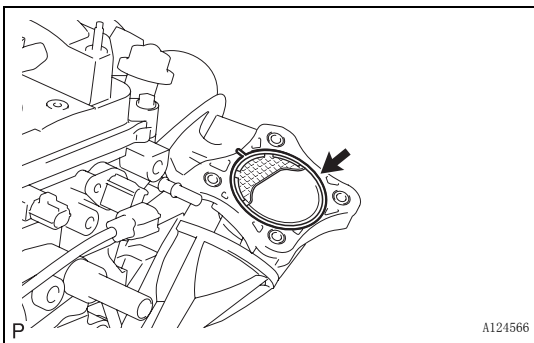
符号 (端子编号)	电阻	温度
M+ (2) - M- (1)	0.3 至 100 Ω	20 °C (68°F)

若结果不符合规定, 应更换节气门体总成。

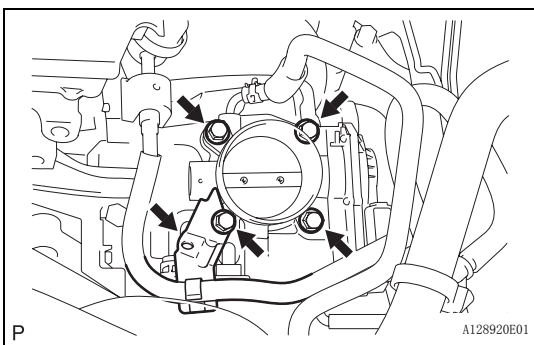
安装

1. 安装节气门体

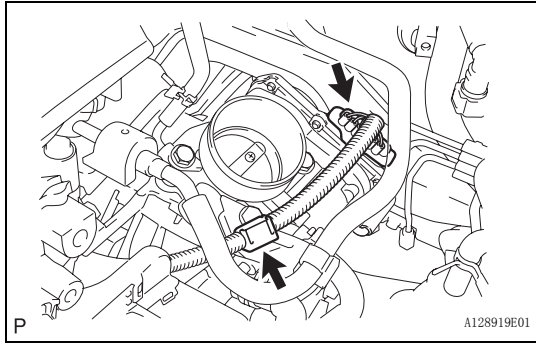
(a) 将一个新垫片安装到进气歧管上。



- (b) 连接净化管路软管和节气门体。
- (c) 连接冷却液旁通软管和节气门体。
- (d) 连接 2 号冷却液旁通软管和节气门体。
- (e) 连接 1 号节气门体软管和节气门体。



- (f) 用 4 个螺栓安装节气门体和燃油管夹箍。
扭矩: 30 N*m (305 kgf*cm, 22 ft.*lbf)
- (g) 连接燃油管和夹箍。

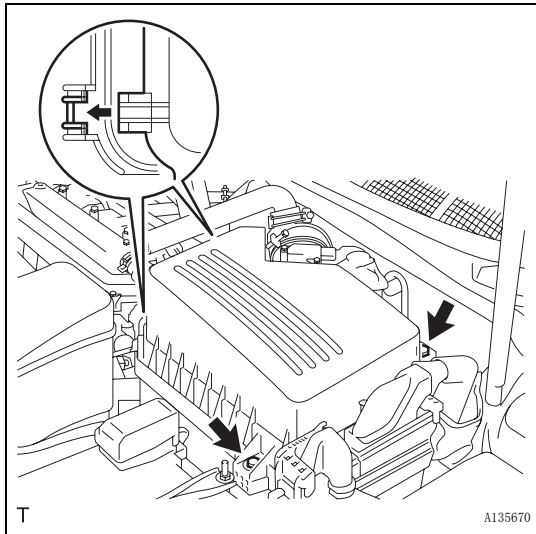


- (h) 连接节气门位置传感器连接器。
- (i) 连接线束夹箍。

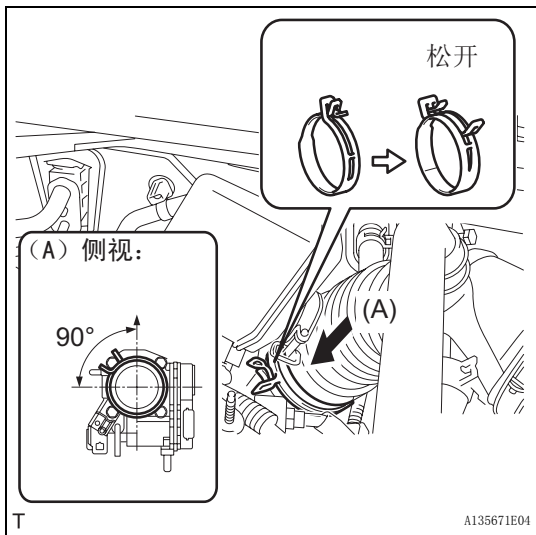
2. 安装空气滤清器壳体分总成 (参见页次 EM-113)

3. 安装空气滤清器盖分总成

- (a) 将空气滤清器滤芯安装到空气滤清器壳体上。

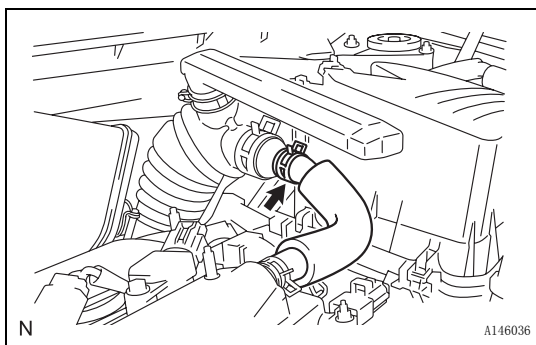


- (b) 插入铰链。用 2 个螺栓安装空气滤清器盖分总成。

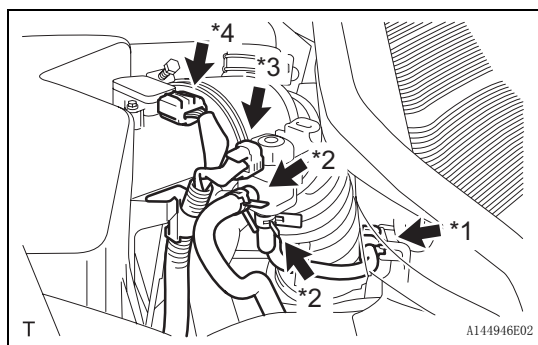


- (c) 对准 1 号空气滤清器软管和节气门体的配合标记，然后连接 1 号空气滤清器软管和节气门体，松开 1 号空气滤清器软管夹箍。

备注：
确保软管夹箍的安装方向正确。



- (d) 连接 2 号通风软管和空气滤清器软管。

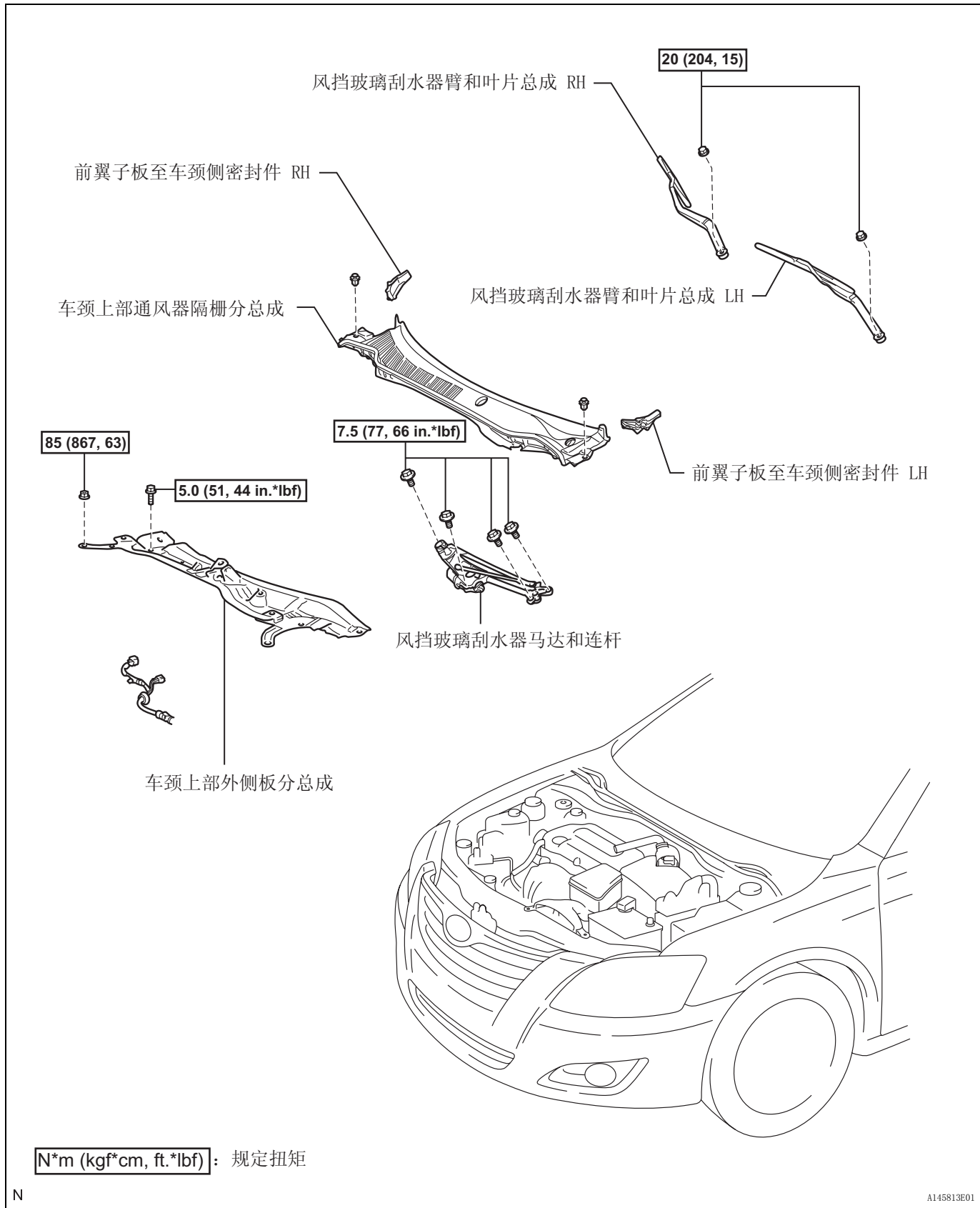


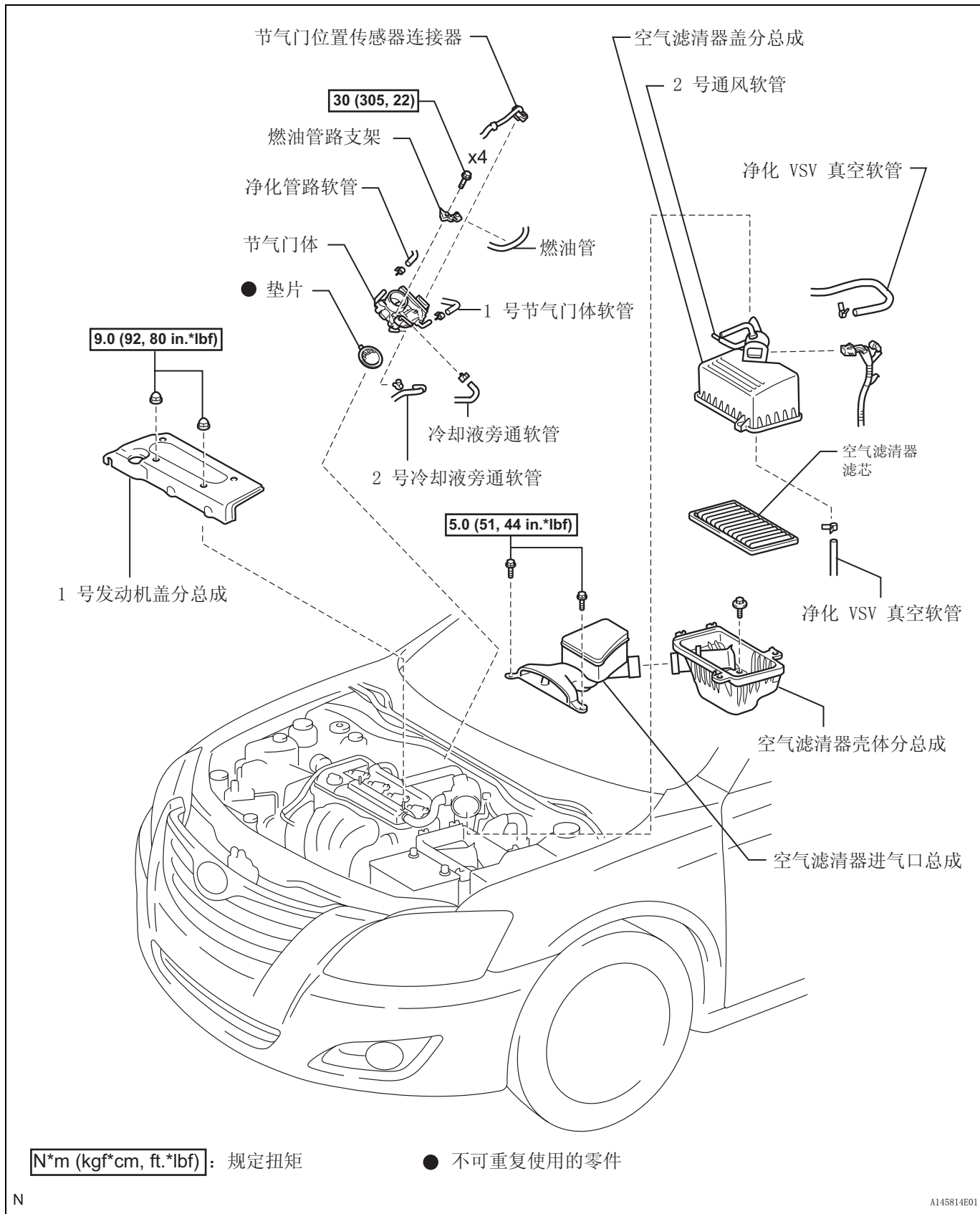
- (e) 连接净化管路软管和夹箍 (*1)。
- (f) 连接 2 根净化 VSV 真空软管 (*2)。
- (g) 连接净化 VSV 的连接器 (*3)。
- (h) 连接空气流量计连接器 (*4)。

4. 安装空气滤清器进气口总成 (参见页次 EM-113)
5. 添加发动机冷却液 (参见页次 C0-5)
6. 检查冷却液是否泄漏 (参见页次 C0-1)
7. 安装 1 号发动机盖分总成 (参见页次 EM-114)

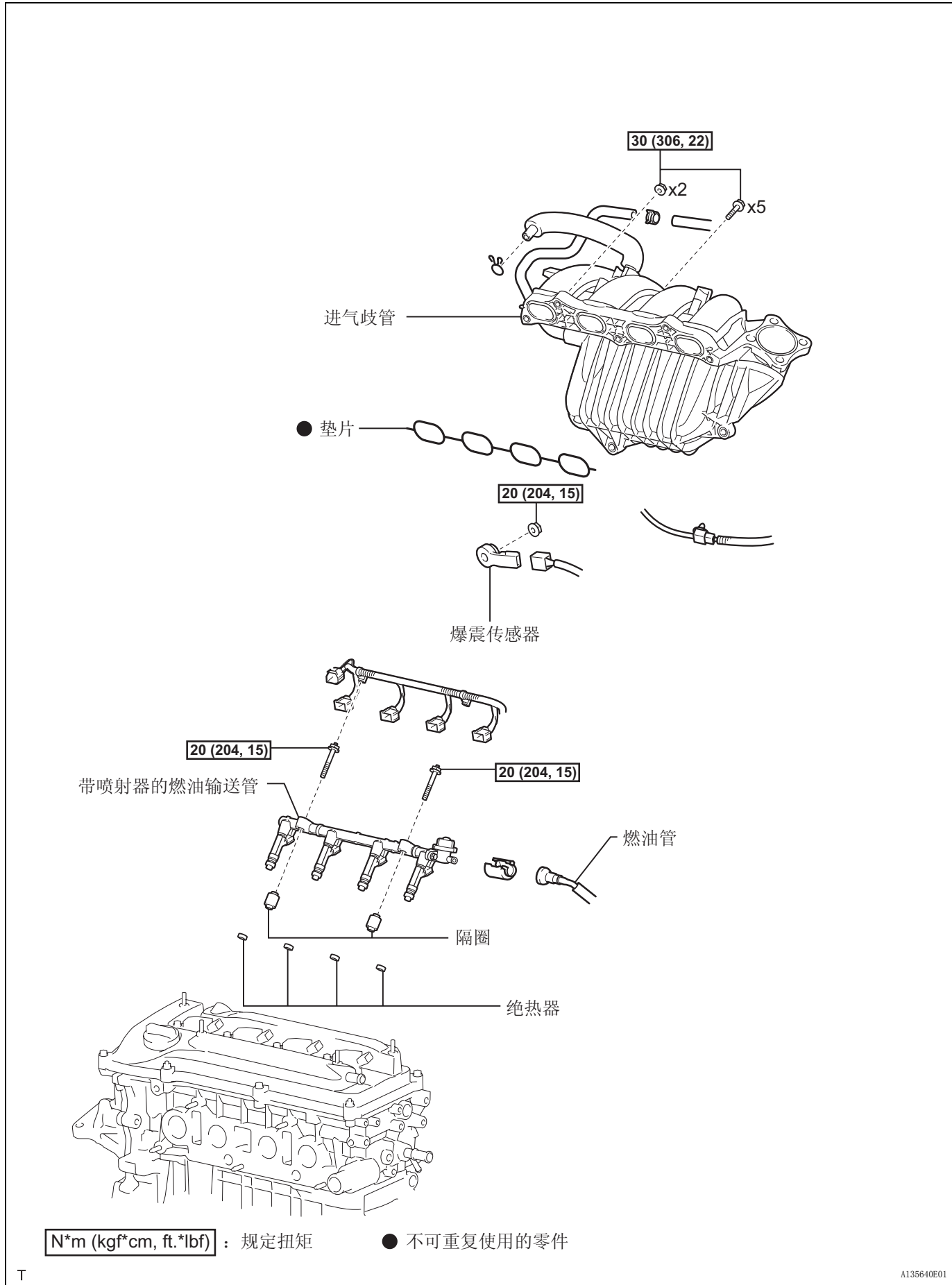
爆震传感器

组件



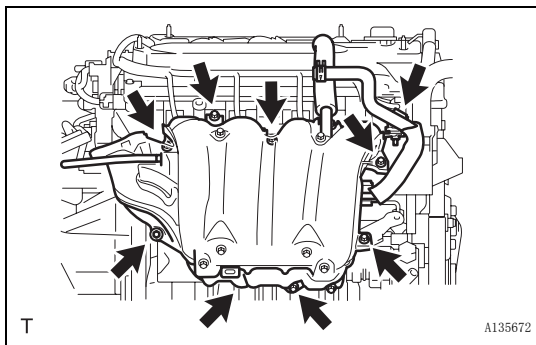
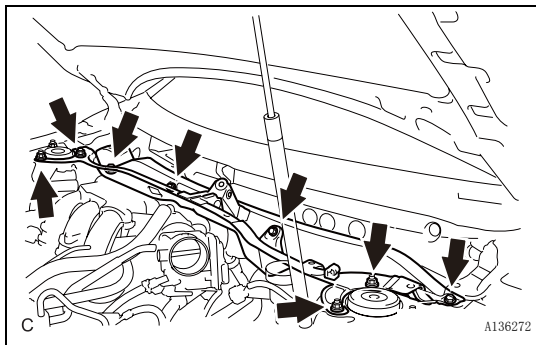


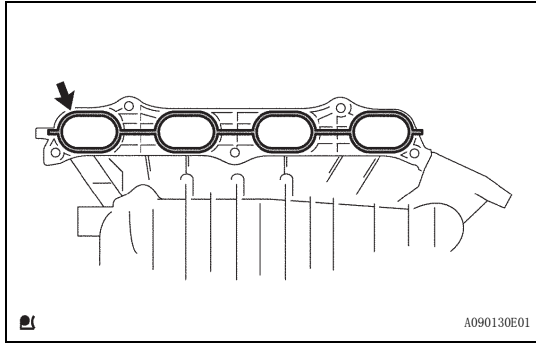
ES



拆卸

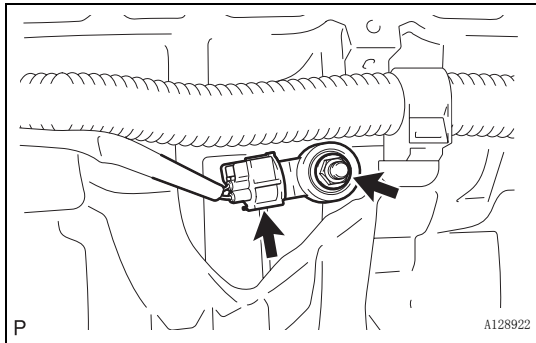
1. 释放燃油系统压力 (参见页次 FU-12)
2. 断开蓄电池负极端子电缆
3. 拆卸 1 号发动机盖分总成 (参见页次 EM-90)
4. 排出发动机冷却液 (参见页次 CO-5)
5. 拆卸风挡玻璃刮水器臂和叶片总成 LH (参见页次 WW-11)
6. 拆卸风挡玻璃刮水器臂和叶片总成 RH (参见页次 WW-11)
7. 拆卸前翼子板至车颈侧密封件 LH (参见页次 WW-11)
8. 拆卸前翼子板至车颈侧密封件 RH (参见页次 WW-11)
9. 拆卸车颈上部通风器隔栅分总成 (参见页次 WW-12)
10. 拆卸风挡玻璃刮水器马达和连杆 (参见页次 WW-12)
11. 拆卸车颈上部外侧板分总成
 - (a) 拆卸 4 个螺栓、4 个螺母和车颈上部前外侧板分总成。
12. 拆卸空气滤清器盖分总成 (参见页次 ES-263)
13. 拆卸空气滤清器壳体分总成 (参见页次 EM-91)
14. 拆卸节气门体 (参见页次 ES-264)
15. 断开燃油管 (参见页次 FU-12)
16. 拆卸带喷射器的燃油输送管 (参见页次 FU-13)
17. 拆卸进气歧管
 - (a) 从制动助力器上断开到单向阀软管的接头。
 - (b) 断开凸轮轴正时机油控制阀连接器。
 - (c) 拆下线束夹箍。
 - (d) 从真空软管夹箍上拆下到单向阀软管的接头。
 - (e) 拆卸 5 个螺栓、2 个螺母和进气歧管。





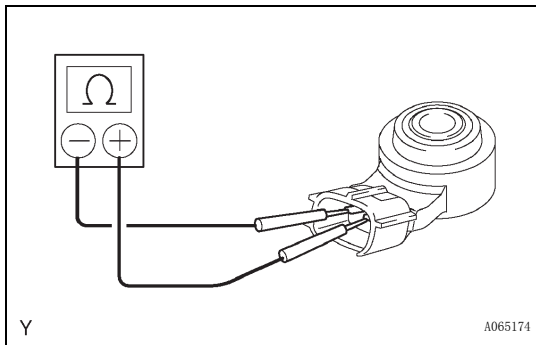
(f) 从进气歧管上拆下垫片。

ES



18. 拆卸爆震传感器

- (a) 断开爆震传感器连接器。
- (b) 拆下螺母和爆震传感器。



检查

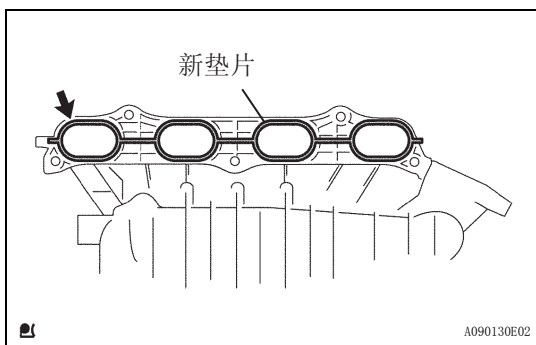
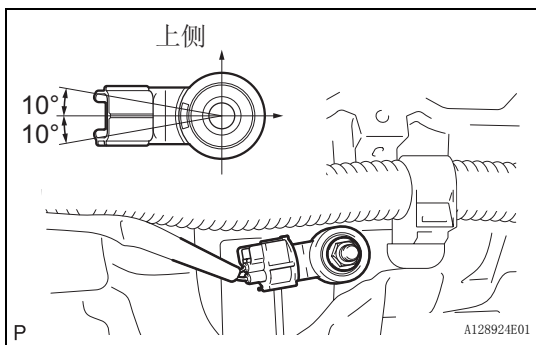
1. 爆震控制传感器

- (a) 用欧姆表测量端子之间的电阻。
电阻：
20 °C (68°F) 时为 120 至 280 kΩ
如果电阻值不符合规定，则更换传感器。

安装

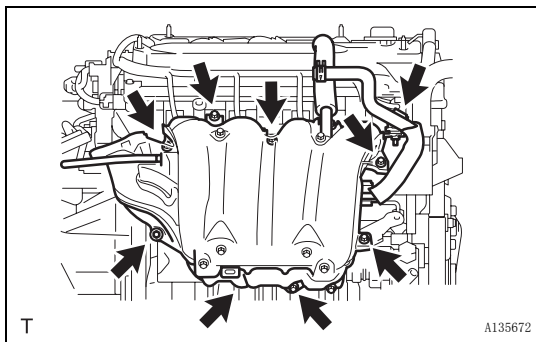
1. 安装爆震传感器

- (a) 用螺母安装爆震传感器。
扭矩：20 N*m (204 kgf*cm, 15 ft.*lbf)
备注：
确保爆震传感器的方向正确。
- (b) 连接爆震传感器连接器。



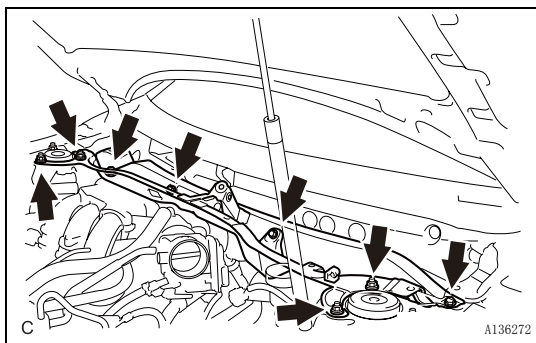
2. 安装进气歧管

- (a) 将一个新垫片安装到进气歧管内。

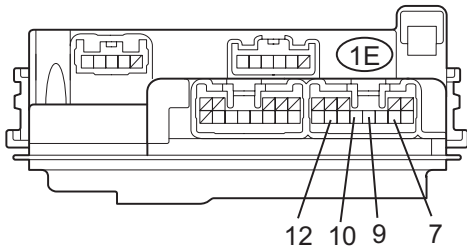


- (b) 用 5 个螺栓和 2 个螺母安装进气歧管。
扭矩： 30 N*m (306 kgf*cm, 22 ft.*lbf)
- (c) 将单向阀软管的接头和真空软管夹箍连接。
- (d) 安装线束夹箍。
- (e) 连接凸轮轴正时机油控制阀连接器。
- (f) 将到单向阀软管的接头和制动助力器相连接。

3. 燃油管 (参见页次 FU-16)
4. 安装带喷射器的燃油输送管 (参见页次 FU-15)
5. 安装节气门体 (参见页次 ES-265)
6. 安装空气滤清器壳体分总成 (参见页次 EM-113)
7. 安装空气滤清器盖分总成 (参见页次 ES-266)
8. 将电缆连接到蓄电池负极端子上
9. 添加发动机冷却液 (参见页次 C0-5)
10. 检查冷却液是否泄漏 (参见页次 C0-1)
11. 检查是否漏油 (参见页次 FU-9)
12. 安装 1 号发动机盖分总成 (参见页次 EM-114)
13. 安装车颈上部外侧板分总成
 - (a) 用 4 个螺栓和 4 个螺母安装车颈上部外侧板分总成。
扭矩： 螺栓
5.0 N*m (51 kgf*cm, 44 in.*lbf)
螺母
85 N*m (867 kgf*cm, 62 ft.*lbf)
14. 安装风挡玻璃刮水器马达和连杆 (参见页次 WW-15)
15. 安装车颈上部通风器隔栅分总成 (参见页次 WW-16)
16. 安装前翼子板至车颈侧密封件 RH (参见页次 WW-16)
17. 安装前翼子板至车颈侧密封件 LH (参见页次 WW-16)
18. 安装风挡玻璃刮水器臂和叶片总成 LH (参见页次 WW-16)
19. 安装风挡玻璃刮水器臂和叶片总成 RH (参见页次 WW-17)



发动机室 R/B 单元 D:



A137364E01

EFI 继电器

检查

1. 检查 EFI 继电器

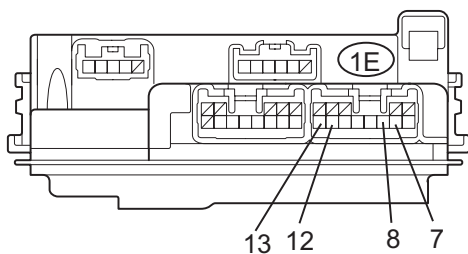
(a) 根据下表中的数值，用欧姆表测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
1E-7 - 1E-12	10 kΩ 或更高
1E-7 - 1E-12	低于 1 Ω (蓄电池电压施加于端子 1E-9 和 1E-10 之间)

ES

发动机室 R/B 单元 D:



A137364E02

开路继电器

检查

1. 检查开路继电器

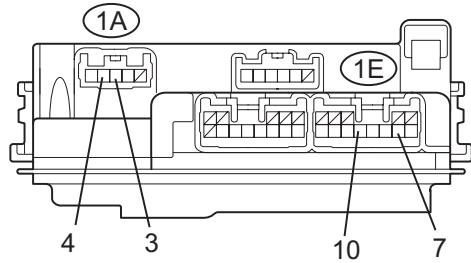
(a) 根据下表中的数值，用欧姆表测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
1E-7 - 1E-13	10 k Ω 或更高
1E-7 - 1E-13	低于 1 Ω (蓄电池电压施加于端子 1E-8 和 1E-12 之间)

ES

发动机室 R/B 单元 D:



A137364E03

空燃比传感器继电器

检查

1. 检查空燃比传感器继电器

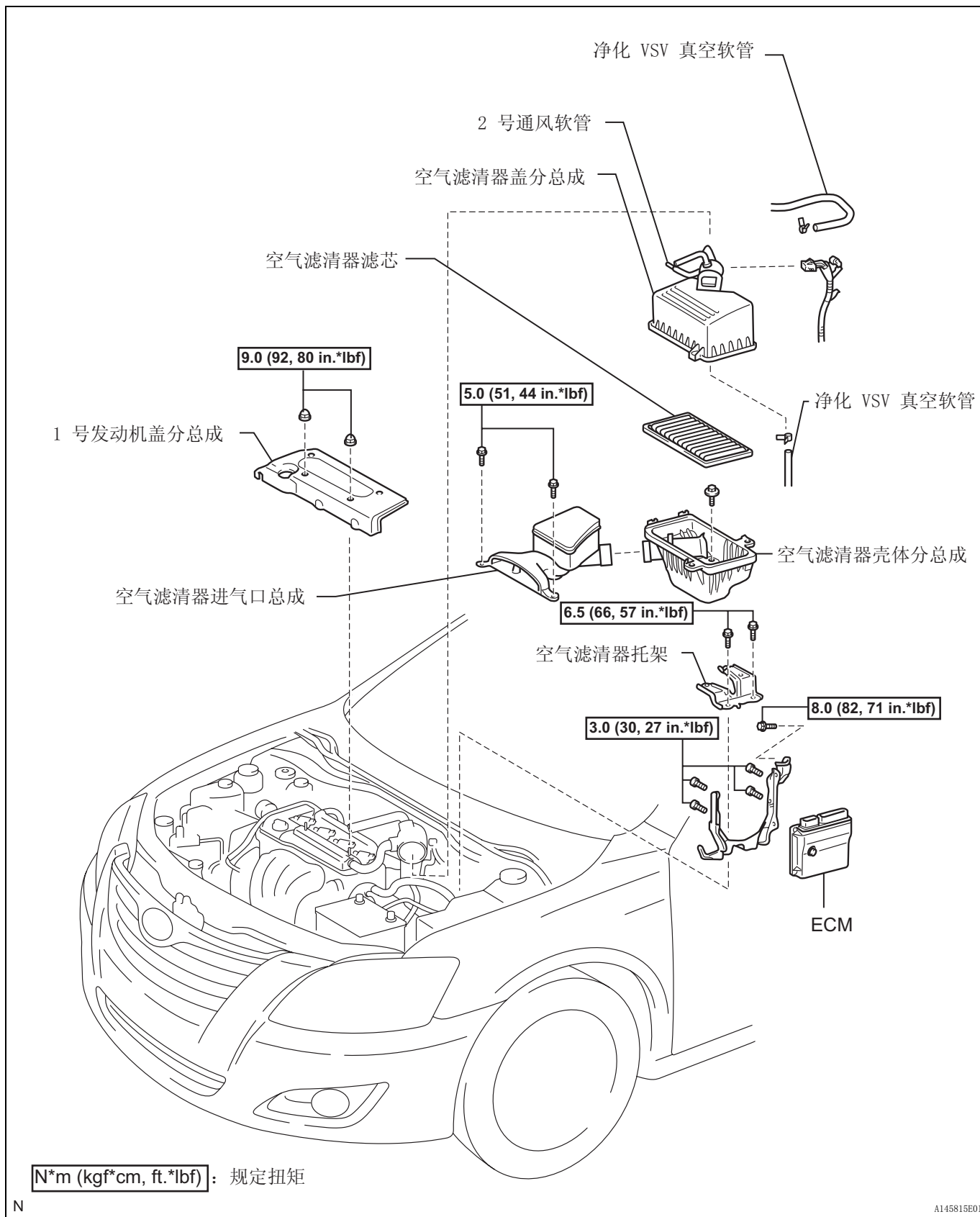
(a) 根据下表中的数值，用欧姆表测量电阻。

标准电阻

测试仪连接	规定条件
1A-3 - 1A-4	10 k Ω 或更高
1A-3 - 1A-4	低于 1 Ω (蓄电池电压施加于端子 1E-7 和 1E-10 之间)

ES

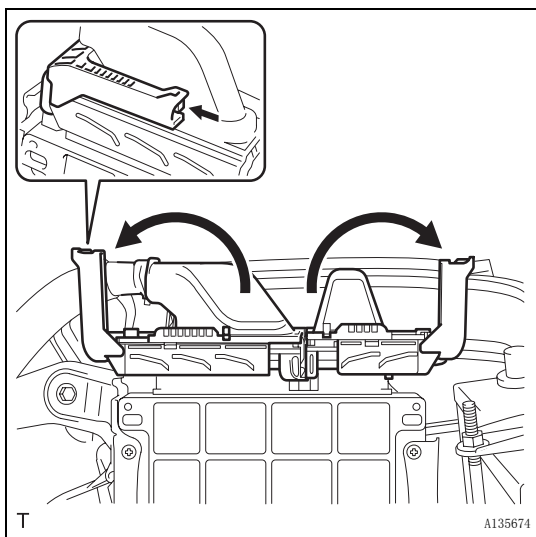
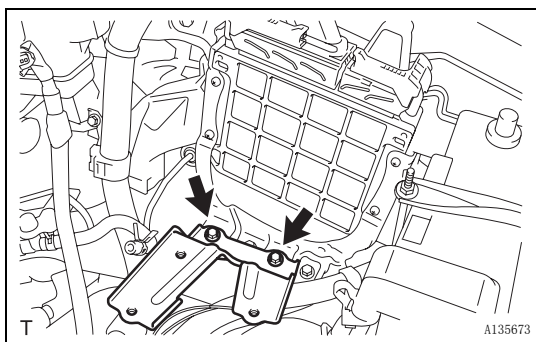
ECM 组件



ES

拆卸

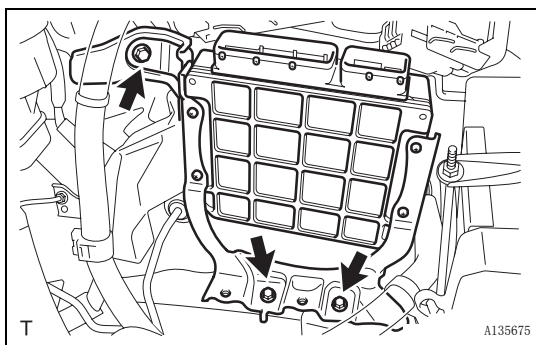
1. 拆卸 1 号发动机盖分总成 (参见页次 EM-90)
2. 拆卸空气滤清器盖分总成 (参见页次 ES-263)
3. 拆卸空气滤清器壳体分总成 (参见页次 EM-91)
4. 拆卸空气滤清器托架
 - (a) 拆下 2 个螺栓和空气滤清器托架。



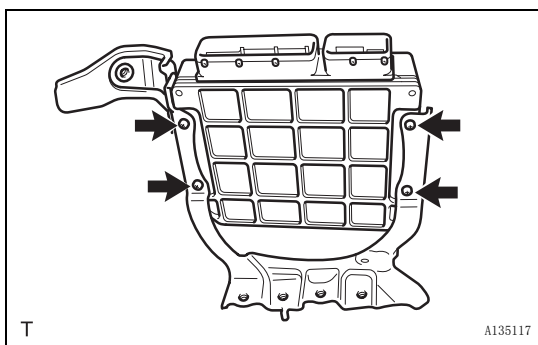
5. 断开 ECM 连接器。
 - (a) 断开 2 个 ECM 连接器。

备注：
断开连接器后，确保连接器的连接部分不接触到脏污、水和其他杂质。

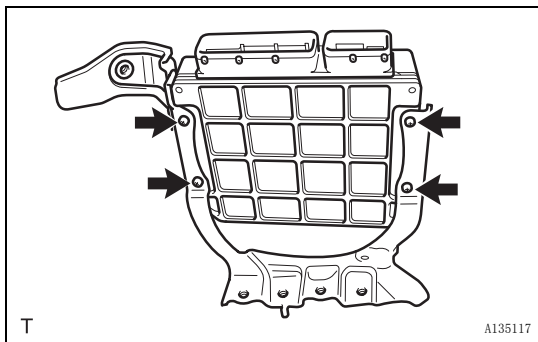
 - (1) 向上拉出 2 个锁止杆，按下杆上的锁扣，断开 2 个 ECM 连接器。



6. 拆卸 ECM
 - (a) 拆卸 ECU 托架上的 3 个螺栓。
 - (b) 拆下带托架的 ECM。



(c) 拆下 4 个螺钉和 ECM 托架。

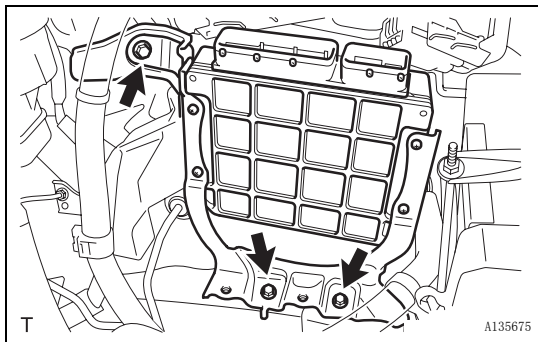


安装

1. 安装 ECM

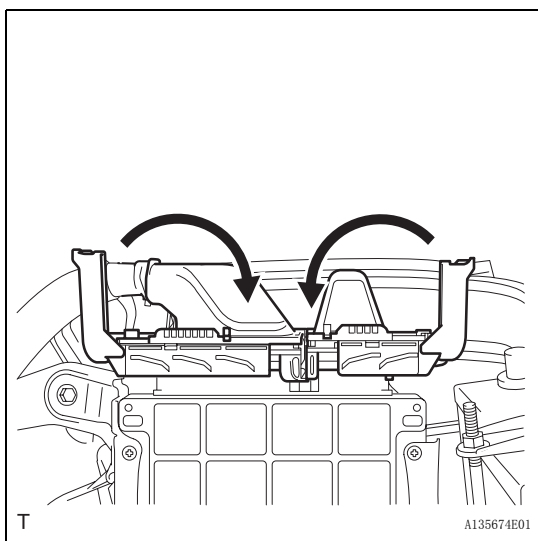
(a) 用 4 个螺钉将托架安装到 ECM 上。

扭矩： 3.0 N*m (30 kgf*cm, 27 in.*lbf)



(b) 用 3 个螺栓安装 ECM。

扭矩： 8.0 N*m (82 kgf*cm, 71 in.*lbf)



2. 接上连接器

(a) 连接 2 个 ECM 连接器。

备注：

连接连接器时，应确保连接器和其他部分之间不接触到脏污、水和其他杂质。

(1) 连接 2 个 ECM 连接器，降下 2 个杆。

备注：

确保 2 根杆牢固降下。

3. 安装空气滤清器壳体分总成（参见页次 EM-113）

4. 安装空气滤清器盖分总成（参见页次 ES-266）

5. 安装 1 号发动机盖分总成（参见页次 EM-114）

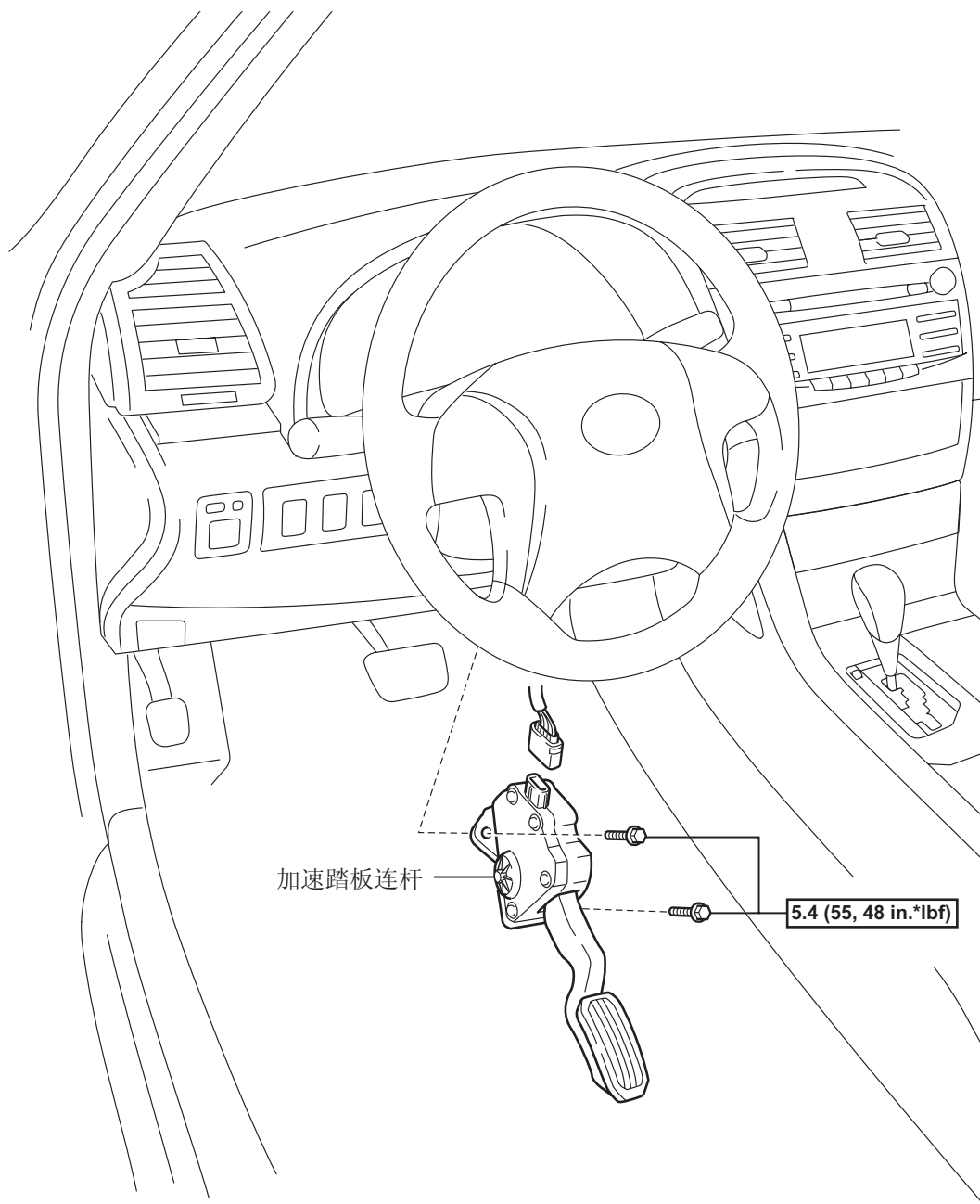
6. 复位记忆

- (a) 更换 ECM, 进行“复位记忆”(A/T 初始化)操作
(参见页次 AX-13)。



加速踏板连杆 组件

ES



加速踏板连杆

5.4 (55, 48 in.*lbf)

N*m (kgf*cm, ft.*lbf): 规定扭矩

N

A145874E02



车上检查

1. 检查加速踏板连杆

(a) 测量电压。

- (1) 将智能测试仪连接到 DLC3 上。
- (2) 将点火开关转到 ON 位置。
- (3) 打开智能测试仪。
- (4) 选择以下菜单项目：Powertrain（传动系）/ Engine and ECT（发动机和 ECT）/ Data List（数据表）/ Accelerator Position No.1 and Accelerator Position No.2（1 号加速器位置和 2 号加速器位置）。
- (5) 操作加速踏板，然后检查 1 号加速器位置和 2 号加速器位置的数值在规定范围内。

标准电压（1 号加速器位置）

加速踏板条件	规定条件
松开	0.5 至 1.1 V
踩下	2.5 至 4.5 V

标准电压（2 号加速器位置）

加速踏板条件	规定条件
松开	1.2 至 2.0 V
踩下	3.4 至 5.0 V

如果结果不符合规定，检查加速踏板连杆、线束或 ECM。

拆卸

1. 拆卸加速踏板连杆

- (a) 断开加速踏板位置传感器连接器。
- (b) 拆下 2 个螺栓和加速踏板连杆。

安装

1. 安装加速踏板连杆

备注：

- 避免撞击加速踏板总成。
 - 不要拆解加速踏板总成。
- (a) 用 2 个螺栓安装加速踏板连杆。
扭矩：5.4 N*m (55 kgf*cm, 48 in.*lbf)
 - (b) 连接加速踏板位置传感器连接器。

