SFI 系统

注意事项

小心：

- 如果 ECM 已更换，则注册停机系统的 ECM 通信 ID （注册方法参见维修通报）。
- 断开蓄电池负极 (-) 电缆再重新连接端子后，要对下列系统进行初始化。

系统	参见程序
驻车辅助监视系统	PM-70

1. 点火开关表示法

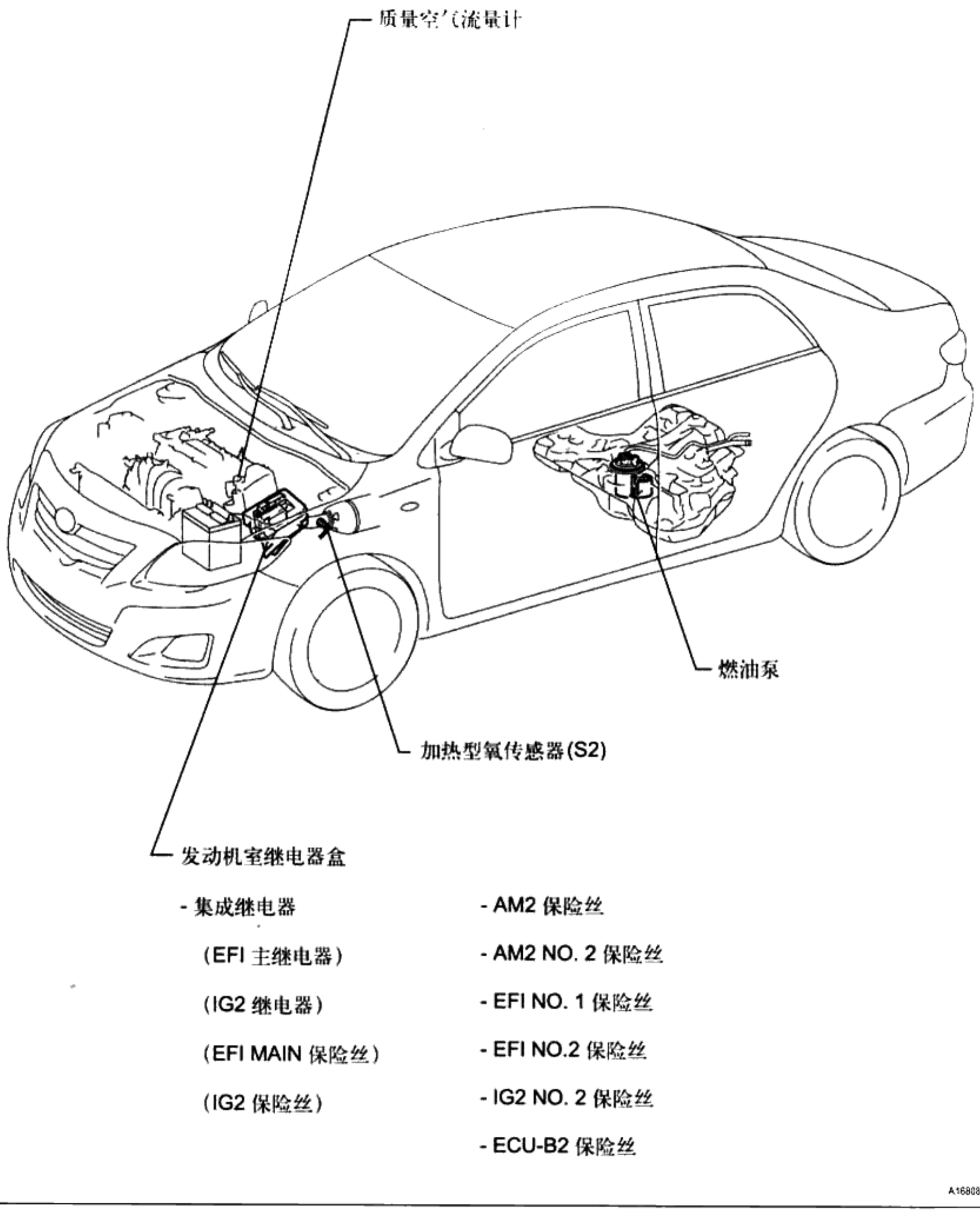
提示：

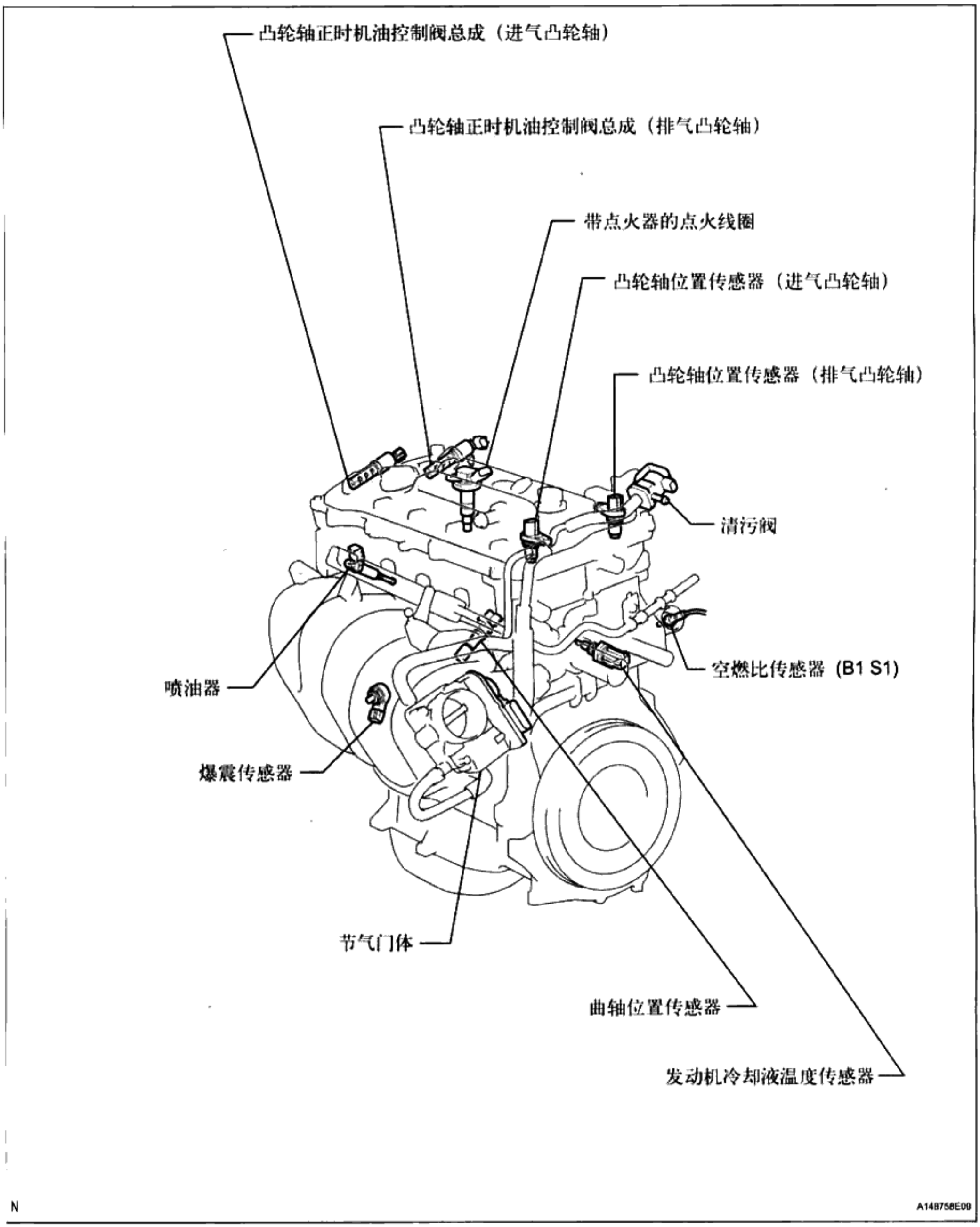
该车型上使用的点火开关类型随车辆类型的不同而有所差异。

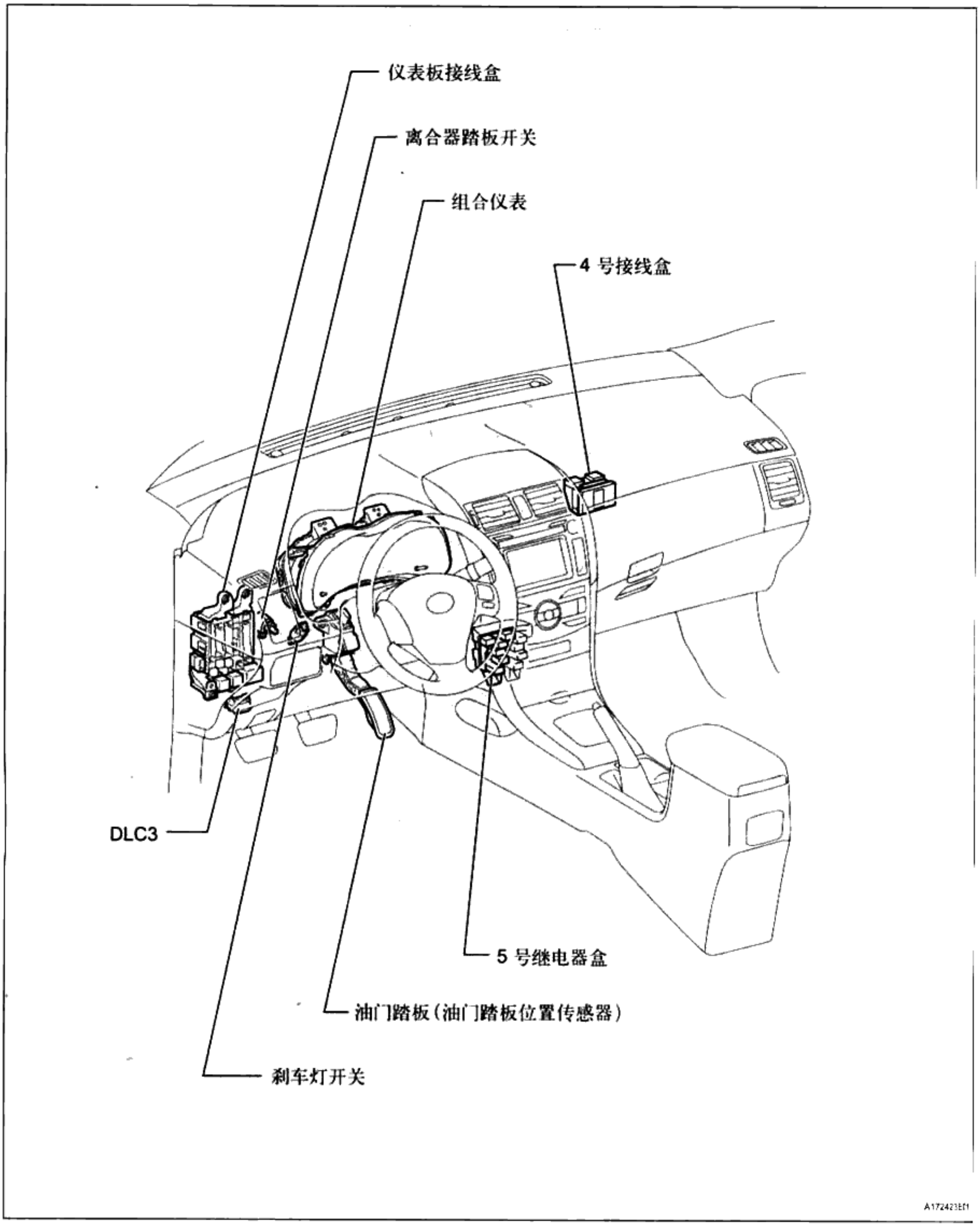
本节中会使用到下表所列的表示法。

表示法	开关类型	
	点火开关 （位置）	发动机开关 （状态）
点火开关置于 OFF 位置	LOCK	OFF
点火开关置于 ON (IG) 位置	ON	ON (IG)
点火开关置于 ON (ACC) 位置	ACC	ON (ACC)
发动机起动	START	起动

零件位置

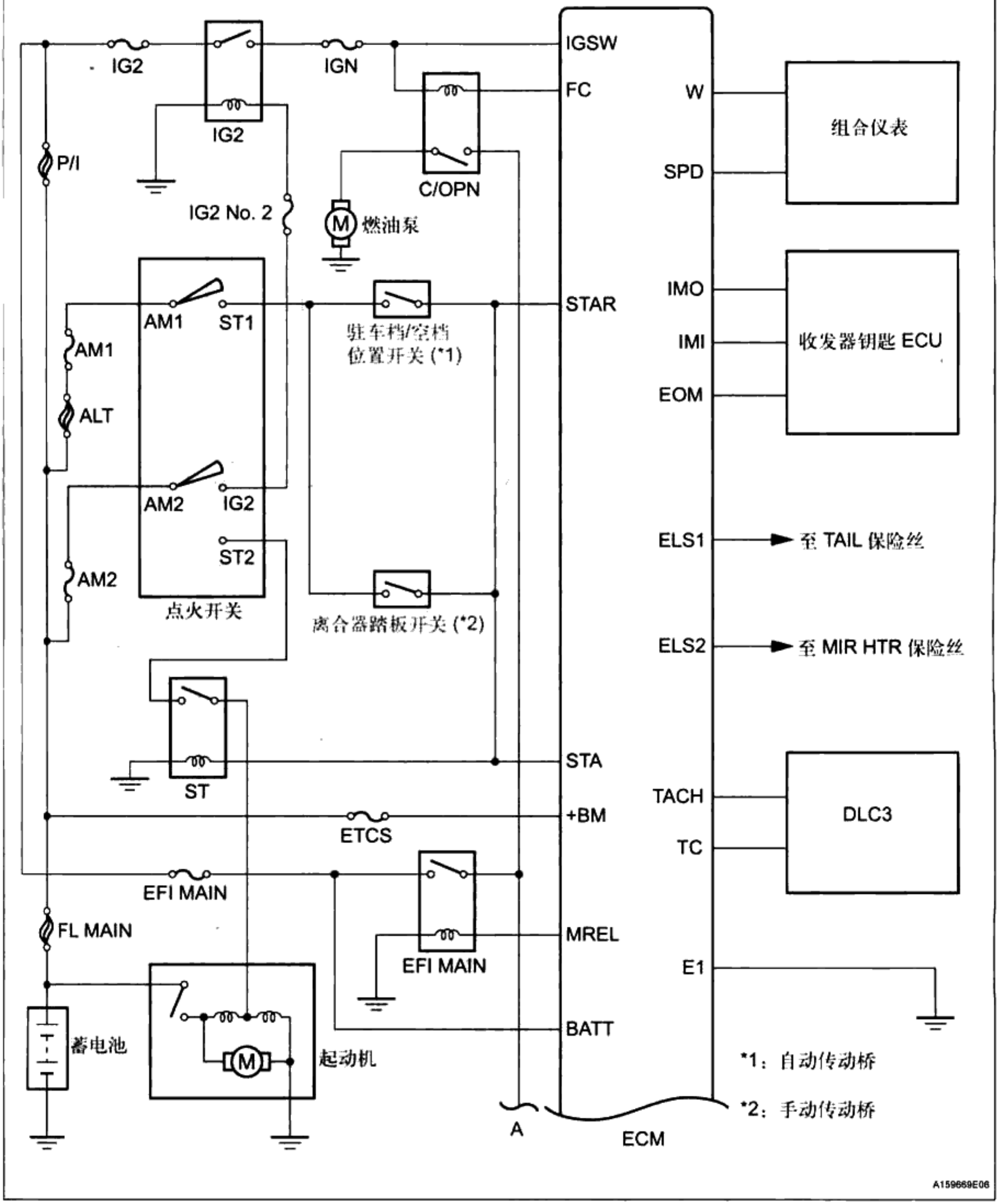

质量空气流量计
燃油泵
加热型氧传感器(S2)
发动机室继电器盒
- 集成继电器
(EFI 主继电器)
(IG2 继电器)
(EFI MAIN 保险丝)
(IG2 保险丝)
- AM2 保险丝
- AM2 NO. 2 保险丝
- EFI NO. 1 保险丝
- EFI NO.2 保险丝
- IG2 NO. 2 保险丝
- ECU-B2 保险丝
N
A168081E01


凸轮轴正时机油控制阀总成（进气凸轮轴）
凸轮轴正时机油控制阀总成（排气凸轮轴）
带点火器的点火线圈
凸轮轴位置传感器（进气凸轮轴）
凸轮轴位置传感器（排气凸轮轴）
清污阀
喷油器
空燃比传感器 (B1 S1)
爆震传感器
节气门体
曲轴位置传感器
发动机冷却液温度传感器
N
A148758E09

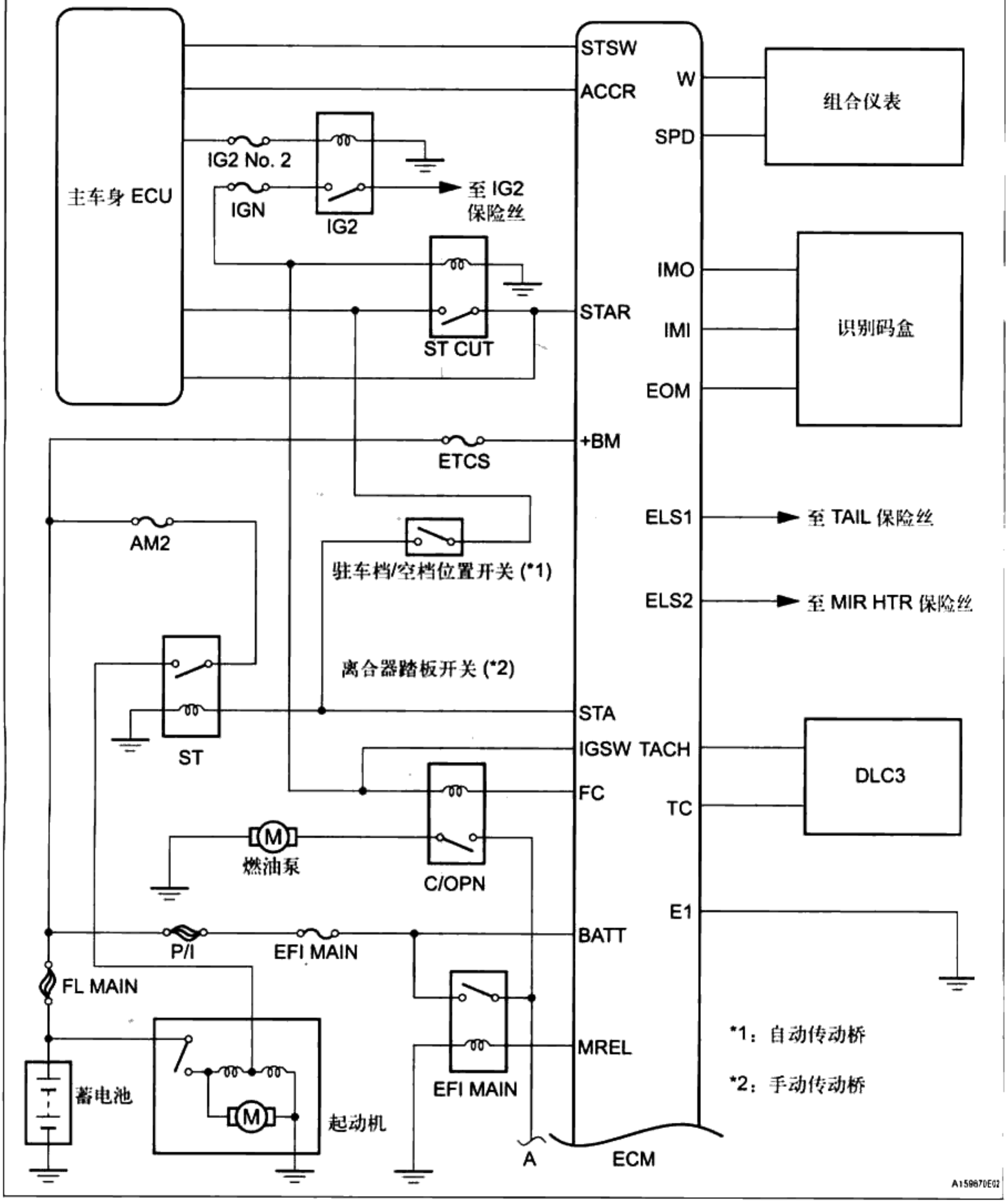

仪表板接线盒
离合器踏板开关
组合仪表
4 号接线盒
DLC3
5 号继电器盒
油门踏板（油门踏板位置传感器）
刹车灯开关
A172423E01

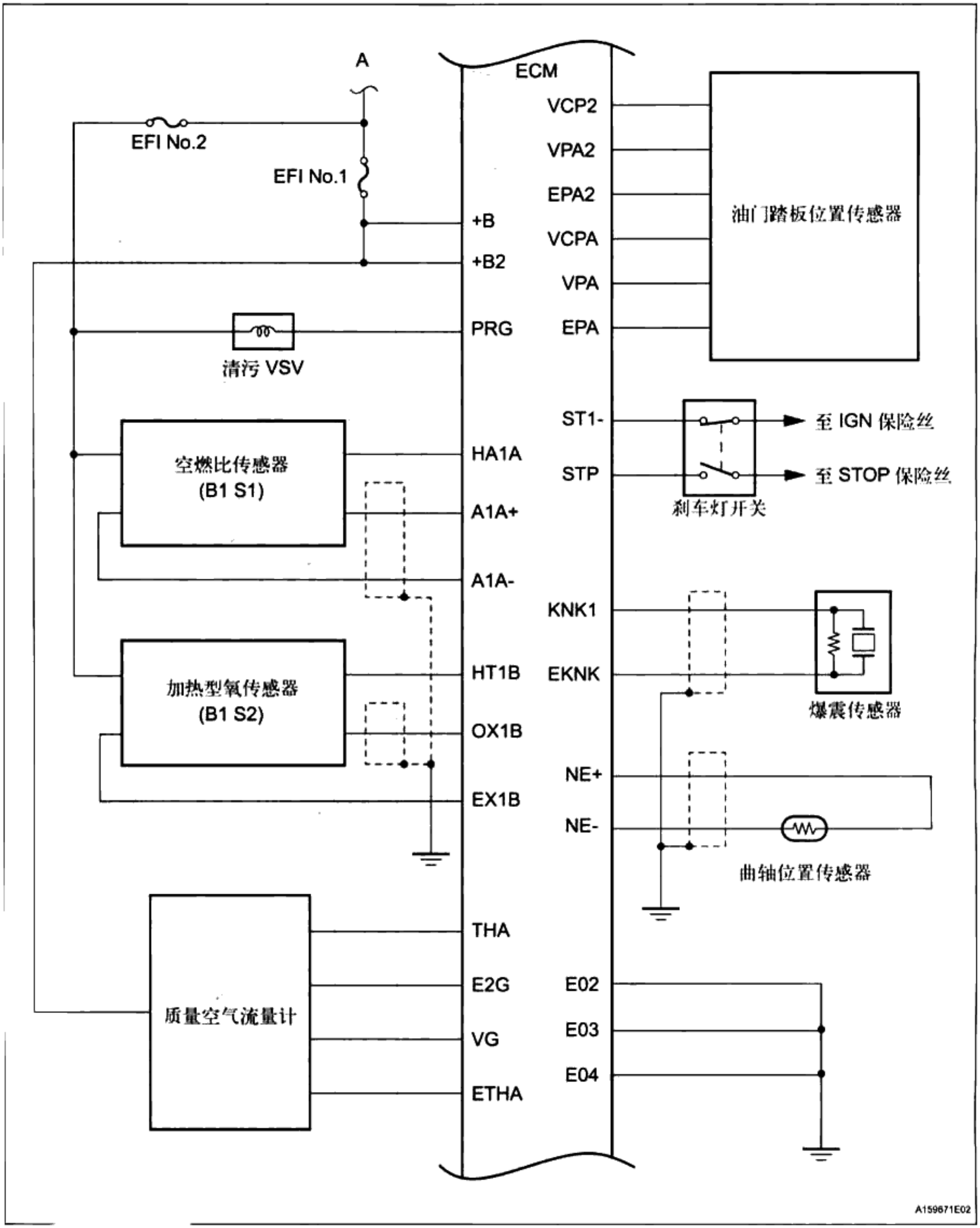
系统图

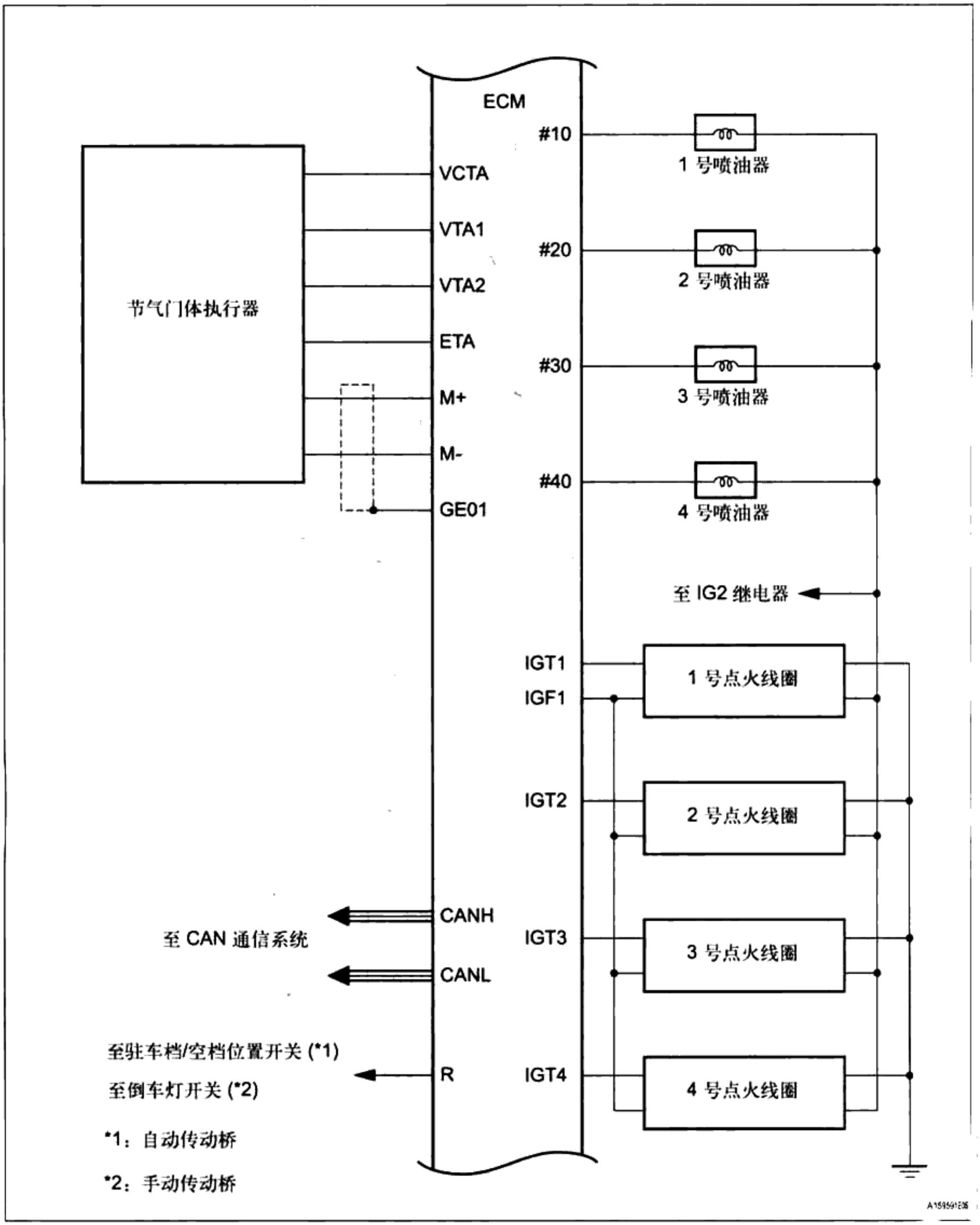
不带智能上车和起动系统：

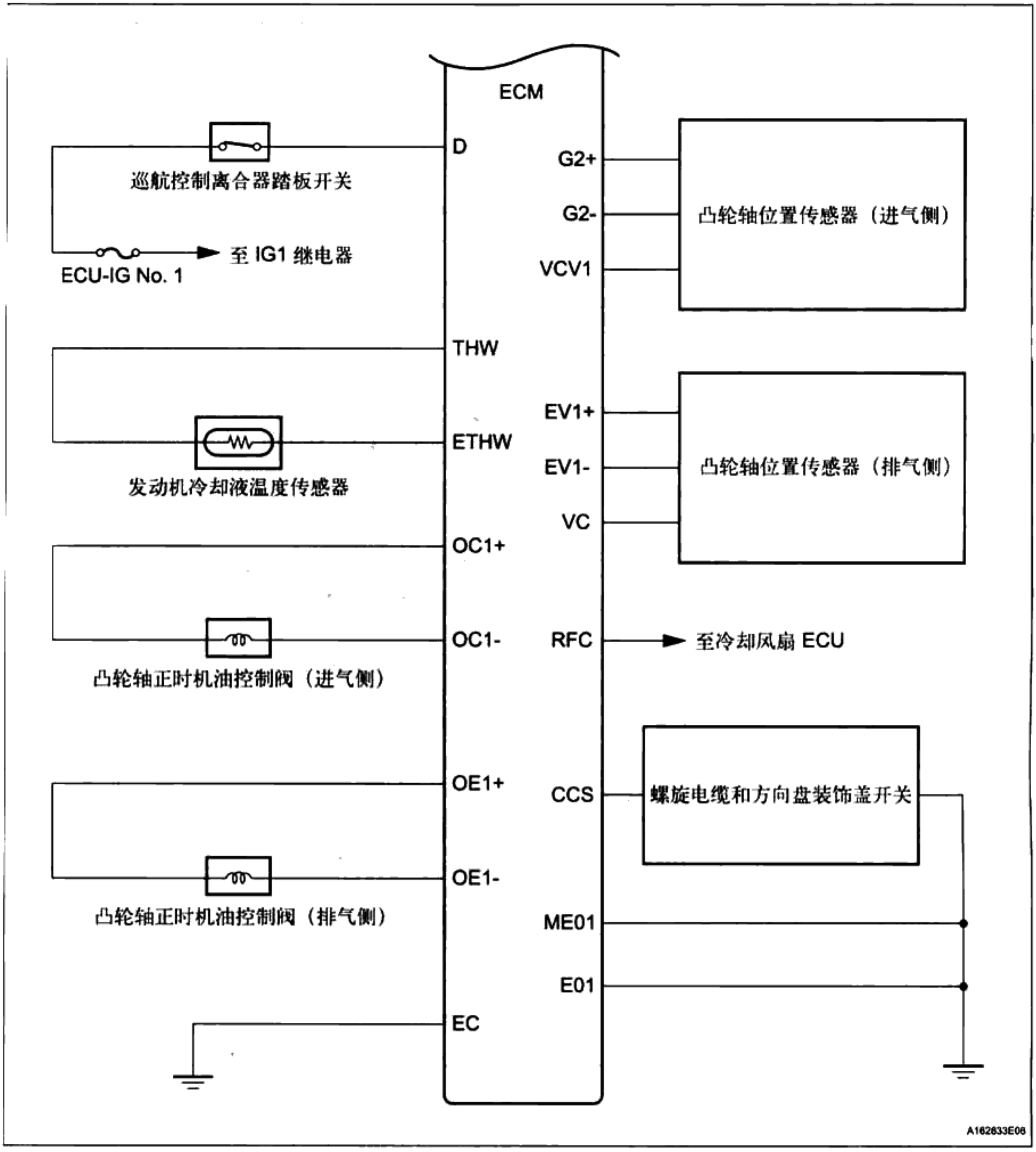


带智能上车和起动系统：


主车身 ECU
IG2 No. 2
IGN
IG2
至 IG2
保险丝
ST CUT
ETCS
AM2
驻车档/空档位置开关 (*1)
离合器踏板开关 (*2)
ST
燃油泵
C/OPN
P/I
EFI MAIN
FL MAIN
蓄电池
起动机
EFI MAIN
A
ECM
STSW
ACCR
W
SPD
组合仪表
IMO
STAR
IMI
EOM
识别码盒
+BM
ELS1
至 TAIL 保险丝
ELS2
至 MIR HTR 保险丝
STA
IGSW
TACH
FC
TC
DLC3
E1
BATT
MREL
*1：自动传动桥
*2：手动传动桥
A159870E02


A
EFI No.2
EFI No.1
清污 VSV
空燃比传感器
(B1 S1)
加热型氧传感器
(B1 S2)
质量空气流量计
ECM
+B
+B2
PRG
HA1A
A1A+
A1A-
HT1B
OX1B
EX1B
THA
E2G
VG
ETHA
VCP2
VPA2
EPA2
VCPA
VPA
EPA
E02
E03
E04
油门踏板位置传感器
ST1-
STP
至 IGN 保险丝
至 STOP 保险丝
刹车灯开关
KNK1
EKNK
爆震传感器
NE+
NE-
曲轴位置传感器
A159671E02


ECM
节气门体执行器
VCTA
VTA1
VTA2
ETA
M+
M-
GE01
CANH
CANL
至 CAN 通信系统
至驻车档/空档位置开关 (*1)
至倒车灯开关 (*2)
R
*1：自动传动桥
*2：手动传动桥
#10
#20
#30
#40
1 号喷油器
2 号喷油器
3 号喷油器
4 号喷油器
至 IG2 继电器
IGT1
IGF1
IGT2
IGT3
IGT4
1 号点火线圈
2 号点火线圈
3 号点火线圈
4 号点火线圈



如何进行故障排除

提示：

*：使用智能检测仪。

1	车辆送入修理车间

下一步

2	客户故障分析

下一步

3	将智能检测仪连接到 DLC3*

提示：
如果显示屏显示检测仪中有通信故障，则检查 DLC3。
有任何 CAN 通信系统 DTC 输出时，首先对 CAN 通信系统执行故障排除。

下一步

4	检查 DTC 和定格数据 *

提示：
必要时，记录或打印 DTC 和定格数据。
- 检查 DTC （参见 ES-39 页）。
- 检查定格数据表 （参见 ES-26 页）。

下一步

5	清除 DTC 和定格数据 *

提示：
参见相关页 （参见 ES-25 页）。

下一步

6	执行目视检查

下一步

7	设置检测模式诊断 *

下一步

8	确认故障症状

提示：
如果发动机不能起动，则首先进行步骤 10 和 12。

结果

结果	转至
未出现故障	A
出现故障	B

B → 转至步骤 10

A

9	模拟症状

下一步

10	检查 DTC*

提示：
参见相关页 （参见 ES-39 页）。

结果

结果	转至
故障码	A
无代码	B

B → 转至步骤 12

A

11	参考 DTC 表

提示：
参见相关页 （参见 ES-39 页）。

下一步

转至步骤 14

12	执行基本检查

结果

结果	转至
未确认故障件	A
已确认故障件	B

B → 转至步骤 17

A

13	参考故障症状表

结果

结果	转至
已确认故障电路	A
已确认故障件	B

B → 转至步骤 17

A

14	检查 ECM 电源电路

提示：
参见相关页 （参见 ES-275 页）。

下一步

15	执行电路检查

结果

结果	转至
未确认故障	A
已确认故障	B

B → 转至步骤 18

A

16	检查间歇性故障

下一步

转至步骤 18

17	执行零件检查

下一步

18	识别故障

下一步

19	调整和 / 或修理

下一步

20	执行确认测试

下一步

结束

检查间歇性故障

提示：
用检测模式检查车辆的 ECM。ECM 处在检测模式时，使用智能检测仪比较容易检测到间歇性故障。检测模式下，ECM 用单程检测逻辑，与用双程检测逻辑的正常模式（默认）相比，对故障有更高的灵敏度。

1. 清除 DTC（参见 ES-25 页）。
2. 用智能检测仪将 ECM 从正常模式转换到检测模式（参见 ES-28 页）。
3. 执行模拟测试。
4. 检查并摆动线束、连接器和端子。

基本检查

通过检查 DTC 未能确认故障时，对所有可能引起故障的电路进行故障排除。大多数情况下，按以下流程图进行发动机基本检查可以快速有效地找出故障部位。因此，对发动机进行故障排除时，务必先执行本检查。

1	检查蓄电池电压

小心：
在发动机停机且点火开关置于 OFF 位置时，进行此检查。

结果

结果	转至
11 V 或更高	正常
低于 11 V	异常

异常 → 充电或更换蓄电池

正常

2	检查发动机是否转动

异常 → 转至故障症状表

正常

3	检查发动机是否起动

异常 → 转至步骤 6

正常

4	检查空气滤清器

(a) 目视检查并确认空气滤清器没有被污物或机油过度污染。

异常 → 更换空气滤清器

正常

5	检查怠速转速

异常 → 对怠速转速进行故障排除并转至下一步骤

正常

6	检查燃油压力

异常 → 对燃油压力进行故障排除并转至下一步骤

正常

7	检查火花

异常 → 对点火系统进行故障排除并转至下一步骤

正常

转至故障症状表

故障症状表

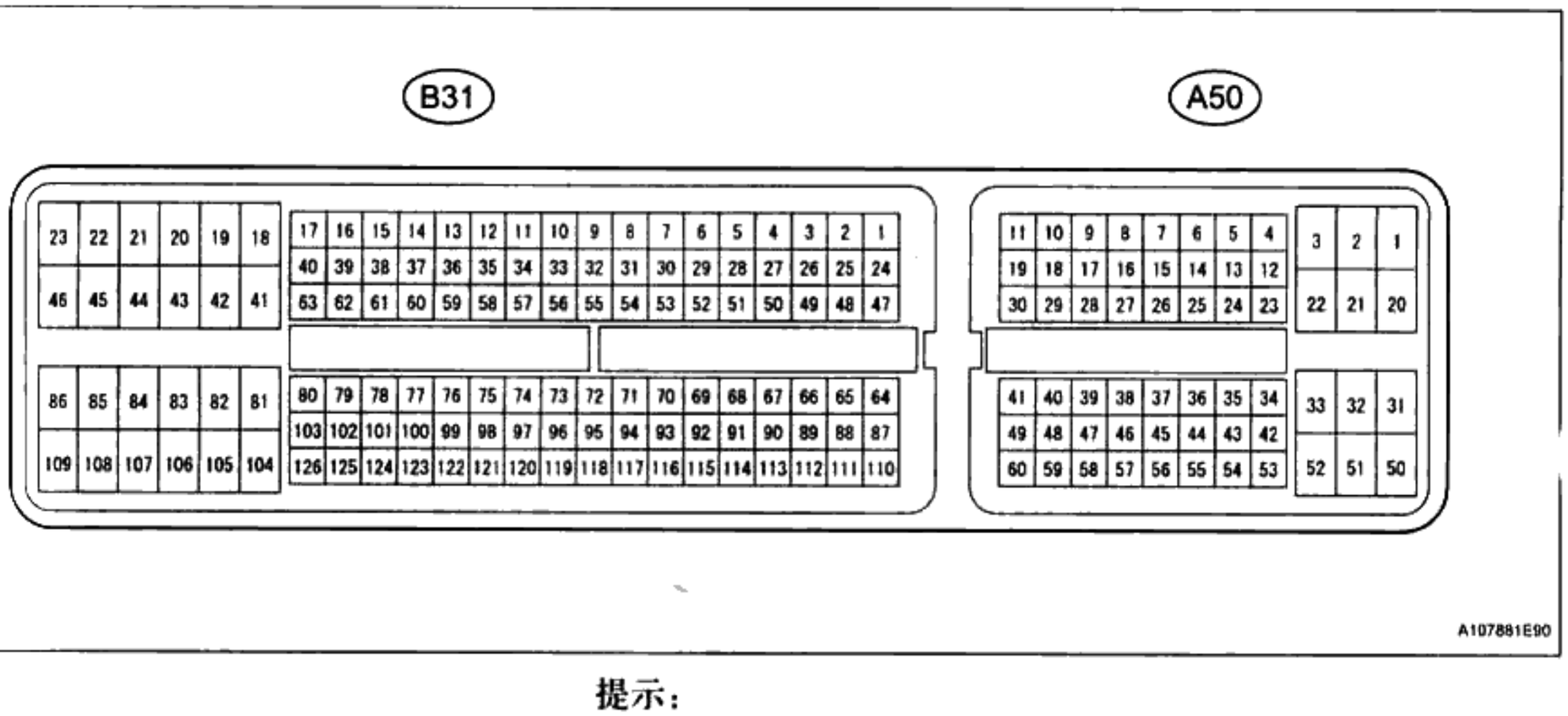
提示：
使用下表可帮助诊断故障原因。以递减的顺序表示故障原因的可能性。按顺序检查每个可疑部位。必要时，维修或更换有故障的零件或进行调整。

SFI 系统：

症状	可疑部位	参考页
发动机不能转动 （不能起动）	停机系统 （带智能上车和起动系统）	EI-8
	停机系统 （不带智能上车和起动系统）	EI-44
	起动机信号电路	ES-210
	起动机	ST-129
无初始燃烧 （不能起动）	ECM 电源电路	ES-275
	VC 输出电路 （ECM 5 V 输出）	ES-297
	曲轴位置传感器	ES-368
	燃油泵电路	ES-302
	点火系统	IG-2
	喷油器电路	ES-313
	气门正时	EM-147
发动机转动正常但起动困难	燃油泵控制电路	ES-302
	燃油泵	FU-38
	发动机冷却液温度传感器	ES-370
	点火系统	IG-2
	喷油器	FU-18
	压缩	EM-1
	喷油器电路	ES-313
	进气系统	IT-1
	节气门体	ES-354
发生间歇性不完全燃烧 （不能起动）	燃油泵控制电路	ES-302
	燃油泵	FU-38
	燃油管路	-
	点火电路	ES-168
	点火系统	IG-2
	喷油器	FU-18
	曲轴位置传感器	ES-368
	气门正时	EM-1

症状	可疑部位	参考页
发动机转速过高 （怠速不良）	空调信号电路	-
	节气门体	ES-354
	节气门体控制	-
	发动机冷却液温度传感器	ES-370
	PCV 软管	EC-3
	PCV 系统	EC-3
	ECM 电源电路	ES-275
发动机转速过低 （怠速不良）	燃油泵控制电路	ES-302
	节气门体	ES-354
	节气门体控制	-
	进气系统	IT-1
	PCV 软管	EC-3
	PCV 系统	EC-3
减速时发动机失速	怠速 （参见 “发动机转速过低” 症状）	-
怠速不稳	压缩 （发动机机械部分）	EM-1
	空燃比传感器	ES-377
	质量空气流量计	ES-363
	点火系统	IG-2
	空调信号电路	-
	燃油管路 （阻塞）	-
	燃油泵	FU-38
	进气系统	IT-1
	PCV 软管	EC-3
	PCV 系统	EC-3
抖动 （怠速不良）	PCV 软管	EC-3
	PCV 系统	EC-3
	质量空气流量计	ES-363
	空燃比传感器	ES-377
空调运作时发动机失速	空调信号电路 （压缩机电路）	-
	ECM	-
喘抖 / 加速不良 （操纵性能差）	燃油管路	-
	燃油泵	FU-38
	气门正时	EM-147
	质量空气流量计	ES-363
	节气门体	ES-354
	爆震传感器	ES-374
喘振 （操纵性能差）	燃油管路	-
	燃油泵控制电路	ES-302
	燃油泵	FU-38
	点火系统	IG-2
	喷油器	FU-18
刚刚起动后发动机失速	质量空气流量计	ES-363
	进气系统	IT-1
	燃油管路	-

ECM 端子



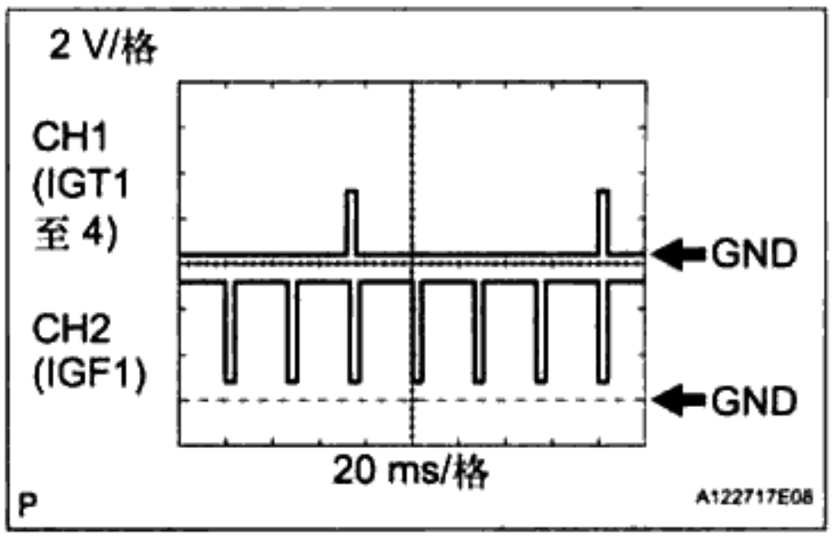
A107881E90

提示：
下表列出了每对 ECM 端子间的标准正常电压。同时还指出了每对端子的相应检查条件。将检查结果与“规定状态”栏所示的每对端子的标准正常电压进行比较。上图可用作 ECM 端子位置的识别参考。

端子号 （符号）	配线颜色	端子描述	条件	规定状态
A50-20 (BATT) - B31-104 (E1)	P - BR	蓄电池 （用于测量蓄电池电压和 ECM 存储器）	始终	9 至 14 V
A50-2 (+B) - B31-104 (E1)	B - BR	ECM 电源	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
A50-1 (+B2) - B31-104 (E1)	B - BR	ECM 电源	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
A50-3 (+BM) - B31-104 (E1)	B - BR	节气门执行器电源	始终	9 至 14 V
B31-85 (IGT1) - B31-104 (E1)	W - BR	点火线圈 （点火信号）	怠速运转时	产生脉冲 （参见波形 1）
B31-84 (IGT2) - B31-104 (E1)	B - BR			
B31-83 (IGT3) - B31-104 (E1)	G - BR			
B31-82 (IGT4) - B31-104 (E1)	LG - BR			
B31-81 (IGF1) - B31-104 (E1)	Y - BR	点火线圈 （点火确认信号）	点火开关置于 ON (IG) 位置	4.5 至 5.5 V
			怠速运转时	产生脉冲 （参见波形 1）
B31-122 (NE+) - B31-121 (NE-)	G - R	曲轴位置传感器	发动机暖机时怠速	产生脉冲 （参见波形 2）
B31-99 (G2+) - B31-98 (G2-)	W - R	可变气门正时 (VVT) 传感器 （进气侧）	发动机暖机时怠速	产生脉冲 （参见波形 2）

端子号 （符号）	配线颜色	端子描述	条件	规定状态
B31-108 (#10) - B31-45 (E01)	W - BR	喷油器	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B31-107 (#20) - B31-45 (E01)	Y - BR		怠速运转时	产生脉冲（参见波形 3）
B31-106 (#30) - B31-45 (E01)	P - BR			
B31-105 (#40) - B31-45 (E01)	L - BR			
B31-109 (HA1A) - B31-46 (E04)	G - W	空燃比传感器加热器 (S1)	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
			怠速运转时	产生脉冲（参见波形 15）
B31-112 (A1A+) - B31-104 (E1)	Y - BR	空燃比传感器 (S1)	点火开关置于 ON (IG) 位置	3.0 V*2
B31-113 (A1A-) - B31-104 (E1)	BR - BR	空燃比传感器 (S1)	点火开关置于 ON (IG) 位置	3.3 V*2
B31-47 (HT1B) - B31-86 (E03)	LG - W	加热型氧传感器加热器 (S2)	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
			怠速运转时	低于 3.0 V
B31-64 (OX1B) - B31-87 (EX1B)	W - GR	加热型氧传感器 (S2)	传感器预热后，保持发动机转速 2,500 rpm 2 分钟。	产生脉冲（参见波形 4）
B31-110 (KNK1) - B31-111 (EKNK)	R - G	爆震传感器	发动机暖机后保持 4,000 rpm 的发动机转速	产生脉冲（参见波形 5）
A50-8 (SPD) - B31-104 (E1)	V - BR	来自组合仪表的速度信号	以 20 km/h (12 mph) 的速度行驶	产生脉冲（参见波形 6）
B31-97 (THW) - B31-96 (ETHW)	L - 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
B31-65 (THA) - B31-88 (ETHA)	P - BR	进气温度传感器	怠速，进气温度为 20°C (68°F)	0.5 至 3.4 V
B31-118 (VG) - B31-116 (E2G)	GR - LG	质量空气流量计	怠速，换档杆置于 P 档或 N 档，空调关闭	0.5 至 3.0 V
A50-24 (W) - B31-104 (E1)	R - BR	MIL	点火开关置于 ON (IG) 位置（MIL 熄灭）	低于 3.0 V
			怠速运转时	9 至 14 V
A50-48 (STA) - B31-104 (E1)	LG - BR	起动机信号	发动机起动	5.5 V 或更高
A50-13 (ACCR) (*1) - B31-104 (E1)	L-Y - BR	ACC 继电器控制信号	发动机起动	低于 1.5 V
A50-14 (STSW) (*1) - B31-104 (E1)	W-G - BR	起动机继电器工作信号	发动机起动	9 至 14 V
B31-115 (VTA1) - B31-91 (ETA)	Y - BR	节气门位置传感器 （用于发动机控制）	点火开关置于 ON (IG) 位置，节气门全关	0.5 至 1.2 V
			点火开关置于 ON (IG) 位置，节气门全开	3.2 至 4.8 V
B31-114 (VTA2) - B31-91 (ETA)	GR - BR	节气门位置传感器 （用于传感器故障检测）	点火开关置于 ON (IG) 位置，松开油门踏板	2.1 至 3.1 V
			点火开关置于 ON (IG) 位置，踩下油门踏板	4.5 至 5.5 V
B31-67 (VCTA) - B31-91 (ETA)	W - BR	传感器电源 （规定电压）	点火开关置于 ON (IG) 位置	4.5 至 5.5 V
A50-57 (VCPA) - A50-59 (EPA)	P - R	油门踏板位置传感器电源（用于 VPA）	点火开关置于 ON (IG) 位置	4.5 至 5.5 V

端子号 （符号）	配线颜色	端子描述	条件	规定状态
A50-55 (VPA) - A50-59 (EPA)	L - R	油门踏板位置传感器 （用于发动机控制）	点火开关置于 ON (IG) 位置，松开油门踏板	0.5 至 1.1 V
			点火开关置于 ON (IG) 位置，完全踩下油门踏板	2.6 至 4.5 V
A50-56 (VPA2) - A50-60 (EPA2)	Y - O	油门踏板位置传感器 （用于传感器故障检测）	点火开关置于 ON (IG) 位置，松开油门踏板	1.2 至 2.0 V
			点火开关置于 ON (IG) 位置，完全踩下油门踏板	3.4 至 5.0 V
A50-58 (VCP2) - A50-60 (EPA2)	B - O	油门踏板位置传感器电源（用于 VPA2）	点火开关置于 ON (IG) 位置	4.5 至 5.0 V
B31-42 (M+) - B31-43 (ME01)	G - BR	节气门执行器	发动机暖机时怠速	产生脉冲（参见波形 7）
B31-41 (M-) - B31-43 (ME01)	R - BR	节气门执行器	发动机暖机时怠速	产生脉冲（参见波形 8）
A50-36 (STP) - B31-104 (E1)	L - BR	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
A50-35 (ST1-) - B31-104 (E1)	R - BR	刹车灯开关	点火开关置于 ON (IG) 位置，踩下制动踏板	低于 1.5 V
			点火开关置于 ON (IG) 位置，松开制动踏板	9 至 14 V
B31-49 (PRG) - B31-104 (E1)	B - BR	清污 VSV	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
			怠速运转时	产生脉冲（参见波形 9）
A50-7 (FC) - B31-104 (E1)	O - BR	燃油泵控制	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
			怠速运转时	低于 1.5 V
A50-15 (TACH) - B31-104 (E1)	GR - BR	发动机转速	怠速运转时	产生脉冲（参见波形 10）
A50-27 (TC) - B31-104 (E1)	P - BR	DLC3 的端子 TC	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B31-100 (OC1+) - B31-123 (OC1-)	BR - R	凸轮轴正时机油控制阀（进气侧）	怠速运转时	产生脉冲（参见波形 11）
A50-41 (CANH) - B31-104 (E1)	Y - BR	CAN 通信线路	点火开关置于 ON (IG) 位置	产生脉冲（参见波形 12）
A50-49 (CANL) - B31-104 (E1)	W - BR	CAN 通信线路	点火开关置于 ON (IG) 位置	产生脉冲（参见波形 13）
A50-28 (IGSW) - B31-104 (E1)	B - BR	点火开关	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
A50-44 (MREL) - B31-104 (E1)	L - BR	EFI MAIN 继电器	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B31-60 (OE1+) - B31-61 (OE1-)	BR - P	凸轮轴正时机油控制阀（排气侧）	怠速运转时	产生脉冲（参见波形 14）
B31-76 (EV1+) - B31-75 (EV1-)	Y - G	可变气门正时 (VVT) 传感器 （排气侧）	发动机暖机时怠速	产生脉冲（参见波形 2）
B31-70 (VCV1) - B31-104 (E1)	V - BR	VVT 传感器电源 （规定电压）	点火开关置于 ON (IG) 位置	4.5 至 5.5 V
B31-117 (VC) - B31-104 (E1)	V - BR	VVT 传感器电源 （规定电压）	点火开关置于 ON (IG) 位置	4.5 至 5.5 V
B31-52 (STAR) - B31-104 (E1)	W - BR	起动机继电器控制	点火开关置于 ON (IG) 位置	低于 1.5 V
			发动机起动	5.5 V 或更高
A50-43 (RFC) - B31-104 (E1)	R-G - BR	冷却风扇控制	点火开关置于 ON (IG) 位置	4.5 至 5.5 V

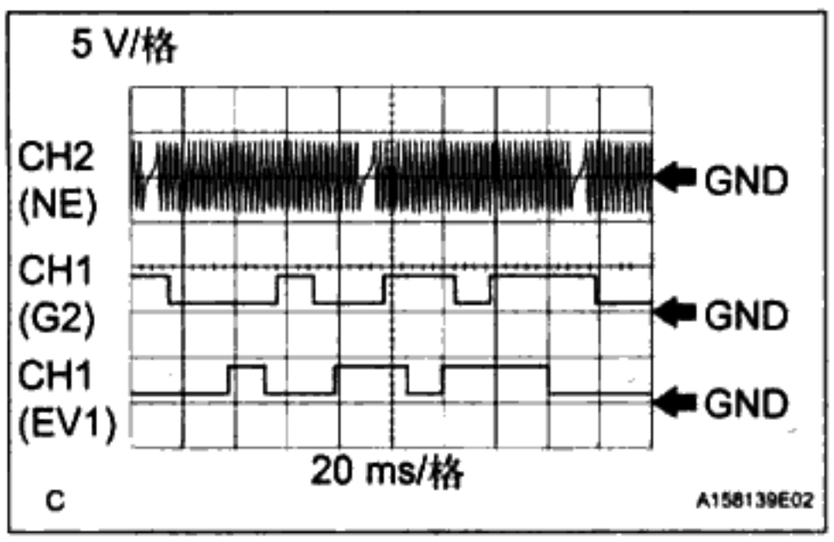


提示：
*1：智能上车和起动系统
*2：ECM 端子电压为固定值，与传感器的输出电压无关。

1. **波形 1**
点火器 IGT 信号 （从 ECM 到点火器）

ECM 端子名称	IGT （1 至 4）和 E1 之间 IGF1 和 E1 之间
检测仪量程	2 V/ 格， 20 ms/ 格
条件	怠速运转时

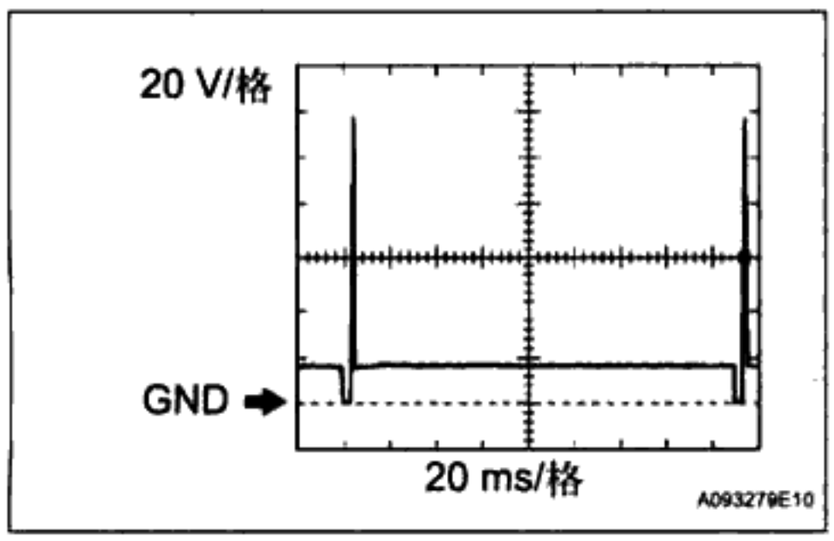
提示：
波长随发动机转速的增加而变短。



2. **波形 2**
曲轴位置传感器和可变气门正时 (VVT) 传感器

ECM 端子名称	CH1：在 G2+ 和 G2- 之间 CH1：在 EV1+ 和 EV1- 之间 CH2：在 NE+ 和 NE- 之间
检测仪量程	5 V/ 格， 20 ms/ 格
条件	发动机暖机后怠速运转

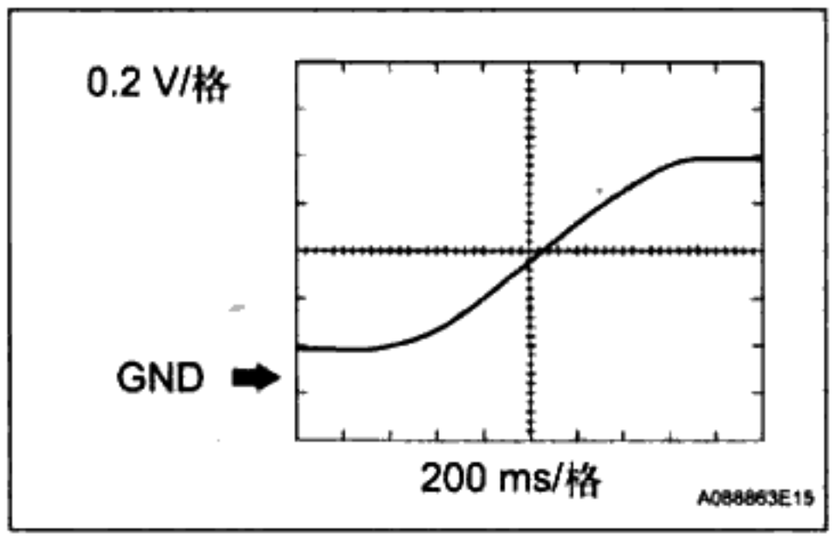
提示：
波长随发动机转速的增加而变短。



3. **波形 3**
1 号 （至 4 号）喷油器信号

ECM 端子名称	在 10 号 （至 40 号）和 E01 之间
检测仪量程	20 V/ 格， 20 ms/ 格
条件	怠速运转时

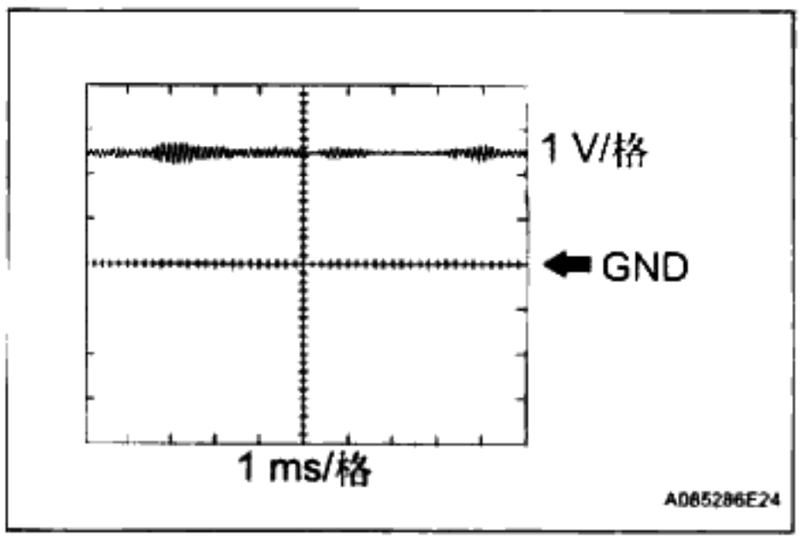
提示：
波长随发动机转速的增加而变短。



4. **波形 4**
加热型氧传感器 (B1 S2)

ECM 端子名称	在 OX1B 和 EX1B 之间
检测仪量程	0.2 V/ 格， 200 ms/ 格
条件	传感器预热后，保持发动机转速 2,500 rpm 2 分钟。

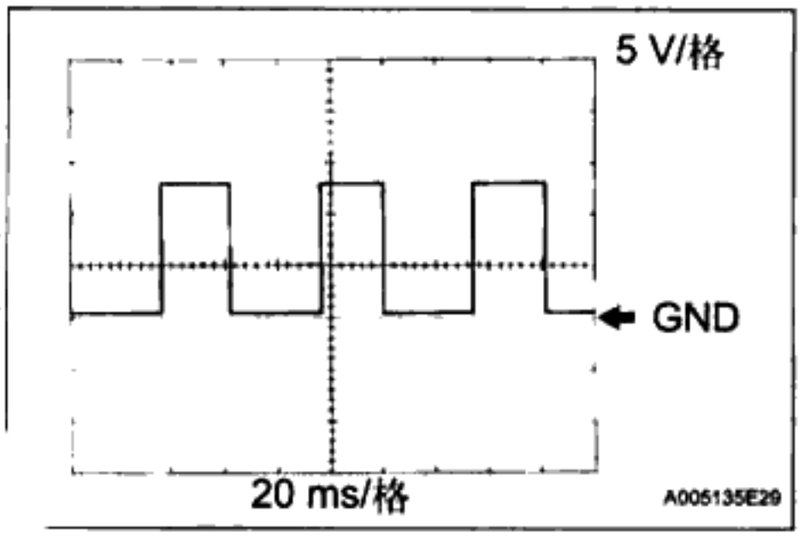
提示：
在数据表中，项目 O2S B1 S2 显示来自加热型氧传感器至 ECM 的输入值。



5. 波形 5
爆震传感器

ECM 端子名称	在 KNK1 和 EKNK 之间
检测仪量程	1 V/ 格，1 ms/ 格
条件	发动机暖机后，使发动机转速保持在 4,000 rpm

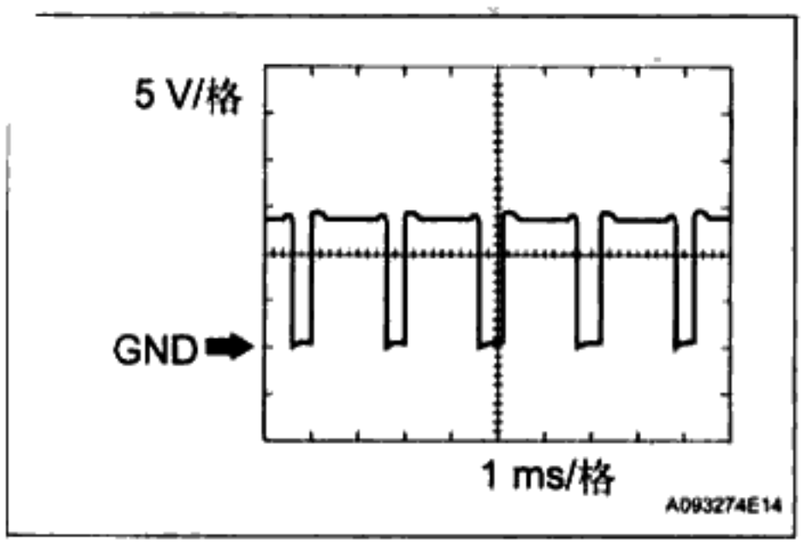
提示：
- 波长随发动机转速的增加而变短。
- 波形和振幅根据车型稍有差别。



6. 波形 6
车速信号

ECM 端子名称	在 SPD 和 E1 之间
检测仪量程	5 V/ 格，20 ms/ 格
条件	驱动轮缓慢旋转

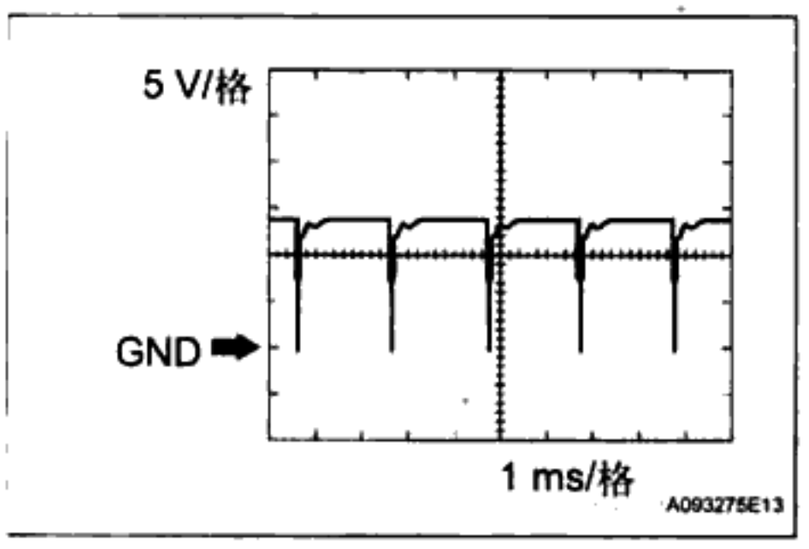
提示：
波长随车速的增加而变短。



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
检测仪量程	5 V/ 格，1 ms/ 格
条件	发动机暖机后怠速运转

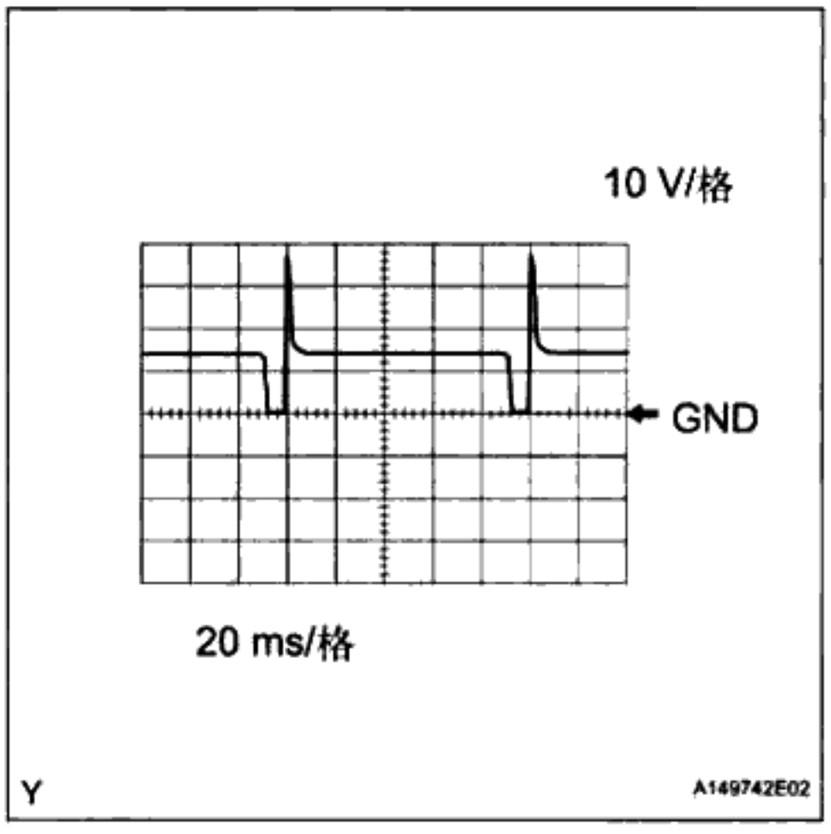
提示：
占空比随节气门执行器的操作而变化。



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
检测仪量程	5 V/ 格，1 ms/ 格
条件	发动机暖机后怠速运转

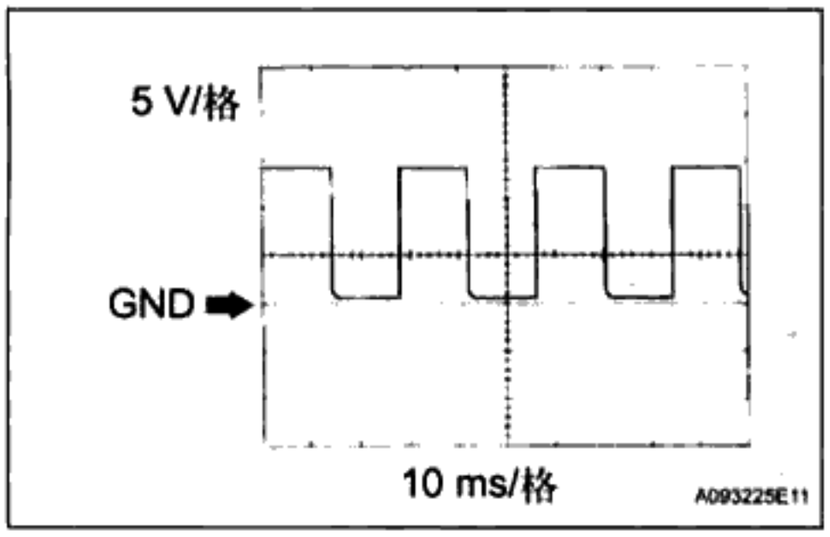
提示：
占空比随节气门执行器的操作而变化。



9. **波形 9**
清污 VSV

ECM 端子名称	在 PRG 和 E1 之间
检测仪量程	10 V/ 格，20 ms/ 格
条件	怠速运转时

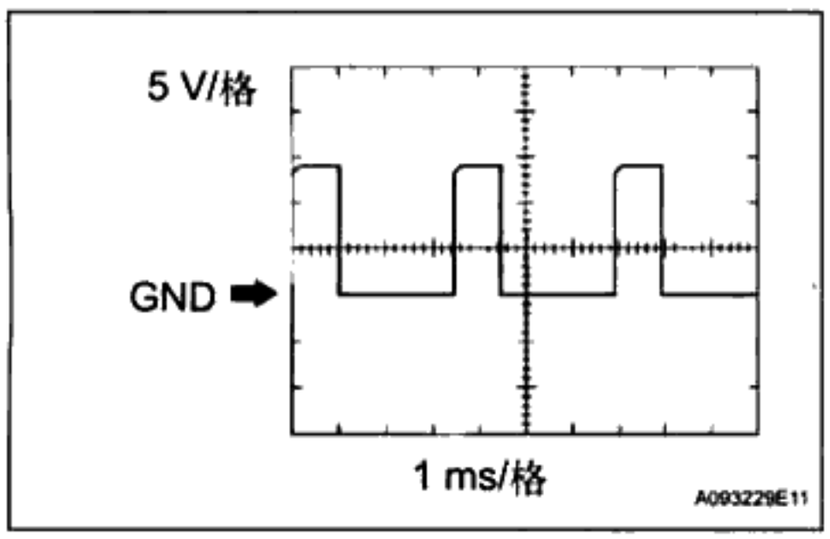
提示：
如果波形与插图不相似，则怠速运转 10 分钟或更长时间后再次检查波形。



10. **波形 10**
发动机转速信号

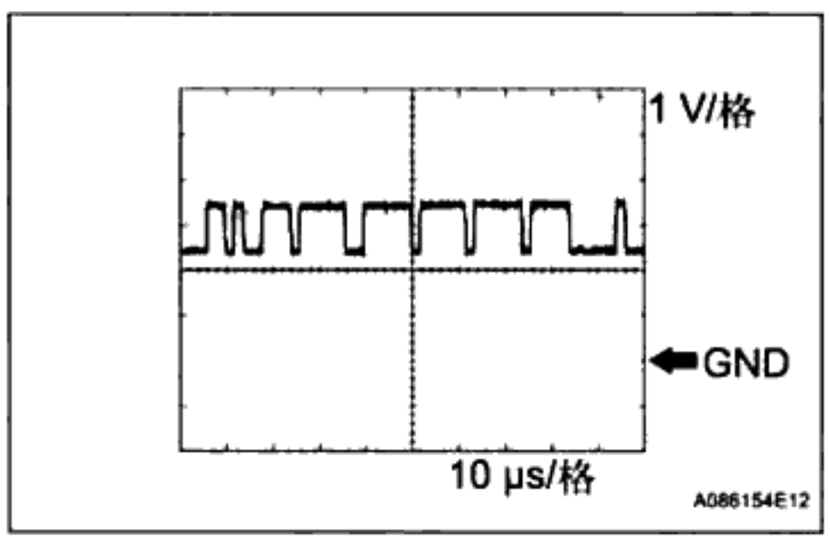
ECM 端子名称	在 TACH 和 E1 之间
检测仪量程	5 V/ 格，10 ms/ 格
条件	怠速运转时

提示：
波长随发动机转速的增加而变短。



11. **波形 11**
进气凸轮轴正时机油控制阀

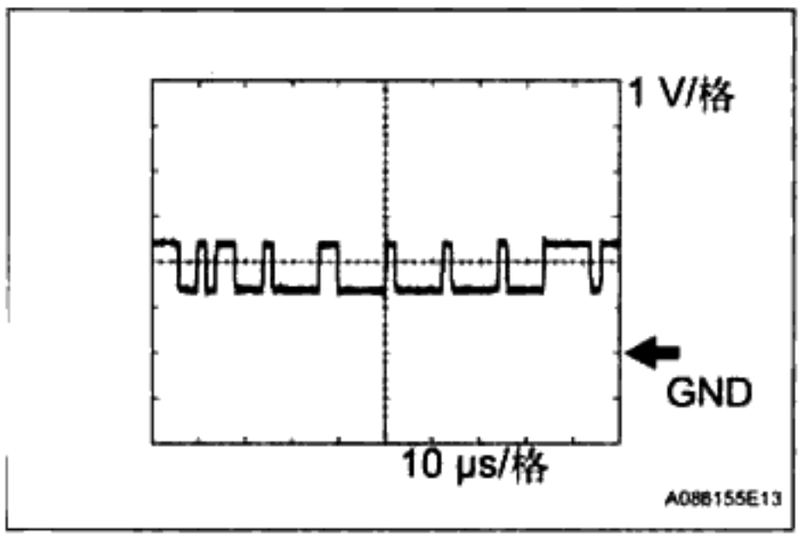
ECM 端子名称	在 OC1+ 和 OC1- 之间
检测仪量程	5 V/ 格，1 ms/ 格
条件	怠速运转时



12. **波形 12**
CAN 通信信号

ECM 端子名称	在 CANH 和 E1 之间
检测仪量程	1 V/ 格，10 µs/ 格
条件	发动机停机并且点火开关置于 ON (IG) 位置

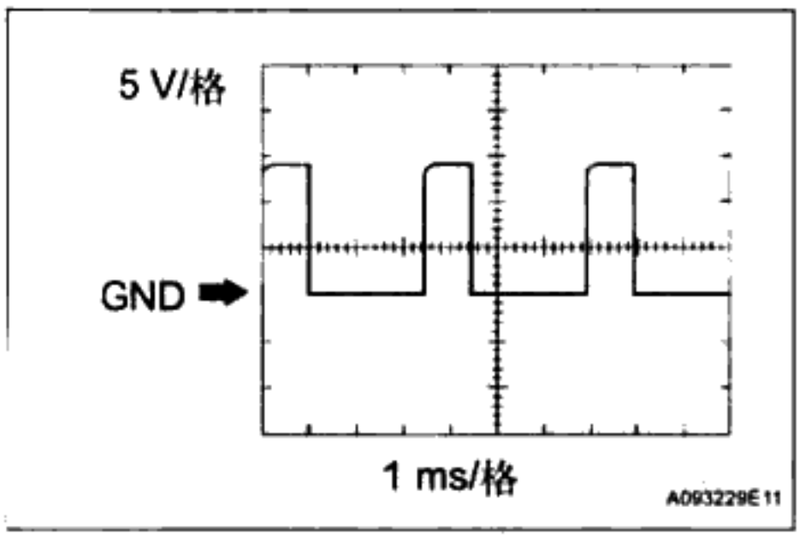
提示：
波形随着 CAN 通信信号而变化。



13. 波形 13
CAN 通信信号

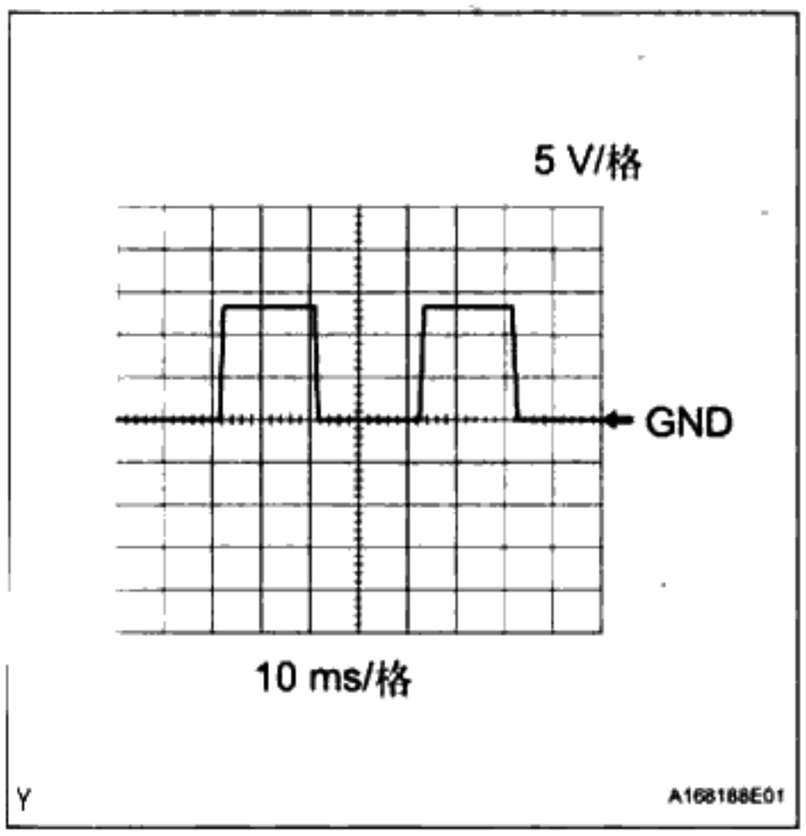
ECM 端子名称	在 CANL 和 E1 之间
检测仪量程	1 V/ 格，10 µs/ 格
条件	发动机停机并且点火开关置于 ON (IG) 位置

提示：
波形随着 CAN 通信信号而变化。



14. 波形 14
排气凸轮轴正时机油控制阀

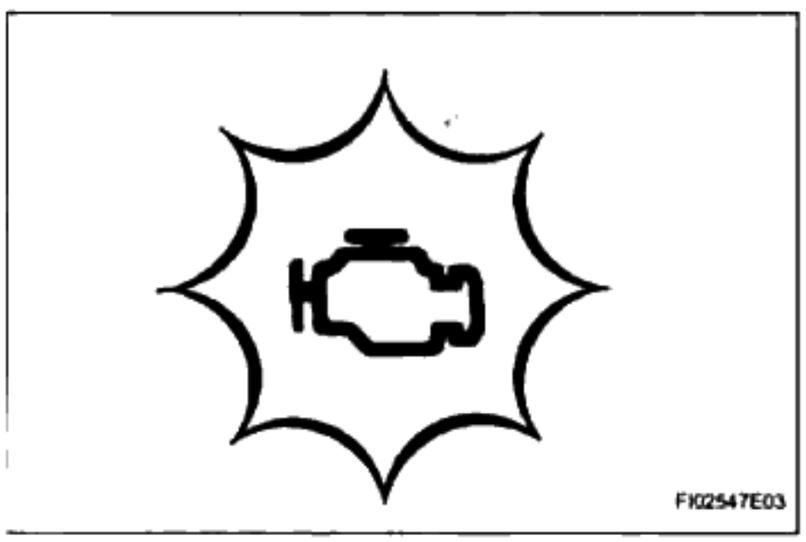
ECM 端子名称	在 OE1+ 和 OE1- 之间
检测仪量程	5 V/ 格，1 ms/ 格
条件	怠速运转时



15. 波形 15
A/F 传感器加热器

ECM 端子名称	在 HA1A 和 E1 之间
检测仪量程	5 V/ 格，10 ms/ 格
条件	发动机暖机时怠速

提示：
波长随发动机转速的增加而变短。



诊断系统

1. EURO-OBD

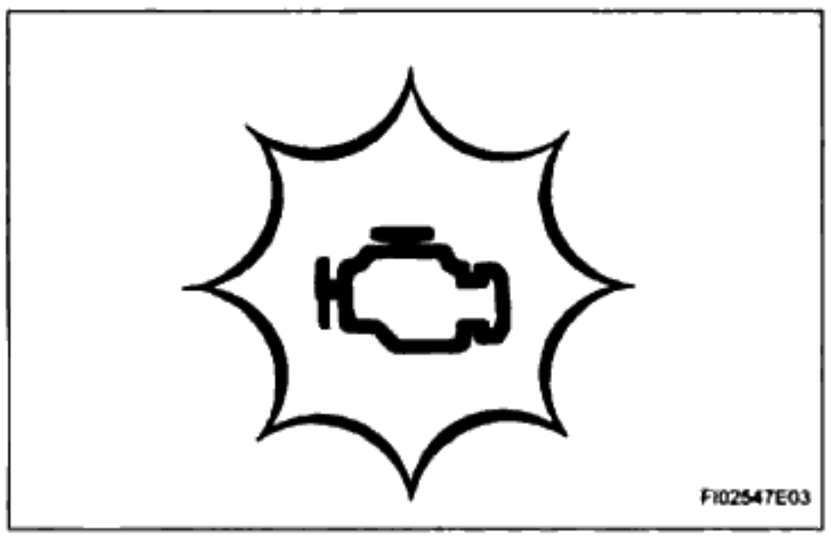
在对配备欧洲车载诊断 (Euro-OBD) 的车辆进行故障排除时，必须将车辆连接到 OBD 诊断工具上 （符合 ISO 15765-4 标准）。然后，读取车辆 ECM 输出的各种数据。

EURO-OBD 规范要求车辆的车载计算机在检测到以下零部件中存在故障时，亮起仪表板上的故障指示灯 (MIL)：

(a) 排放控制系统零部件。

(b) 传动系控制零部件 （影响车辆排放）。

(c) 计算机
此外，由 ISO 15765-4 规定的相应的诊断故障码 (DTC) 将会记录在 ECM 存储器中。如果在 3 个连续循环中未重复出现故障， MIL 会自动熄灭，但 DTC 仍在 ECM 存储器中保留记录。
将智能检测仪或 OBD 诊断工具连接到车辆上的数据链路连接器 3 (DLC3) 上，检查 DTC。
诊断工具显示 DTC、定格数据和各种发动机数据。
可使用诊断工具清除 DTC 和定格数据（参见 ES-25 页）。


FI02547E03

2. **M-OBD**

对多路车载诊断 (M-OBD) 车辆进行故障排除时，车辆必须连接到智能检测仪。然后即可读取 ECM 输出的各种数据。
OBD 规范要求车载计算机在检测到以下部件中的故障时，亮起仪表板上的 MIL：
(a) 排放控制系统 / 零部件。
(b) 传动系控制零部件 （影响车辆排放）。
(c) 计算机
此外，相应的 DTC 将记录在 ECM 存储器中。如果在 3 个连续循环中故障未重复出现，则 MIL 自动熄灭，但 DTC 仍记录在 ECM 存储器中。

3. **正常模式和检测模式**

在正常车辆使用过程中，诊断系统在 “正常模式” 下工作。在正常模式下，使用 “双程检测逻辑” 确保进行准确的故障检测。技术人员还可以选择 “检测模式”。在检测模式中，“单程检测逻辑” 用来模拟故障症状和增强系统检测故障的能力，包括间歇性故障 （参见 ES-28 页）。

4. **双程检测逻辑**

当首次检测到故障时，该故障暂时存储在 ECM 存储器中（单程）。如果在接下来的行驶周期中检测出同样的故障，则 MIL 将会点亮 （第二程）。

5. **定格数据**

存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，可借助定格数据判断故障发生时车辆是运行还是停止，发动机是否暖机，空燃比是稀还是浓及其他数据。

6. **DLC3 （数据链路连接器 3）**
   (a) 检查 DLC3 （参见 IN-52 页）。
7. **检查蓄电池电压**
   蓄电池电压：
   11 至 14 V
   如果电压低于 11 V，在转至下一步前对蓄电池充电或更换蓄电池。
8. **检查 MIL**
   (a) 点火开关置于 ON (IG) 位置时，检查并确认 MIL 亮起。
   如果 MIL 不亮，则 MIL 电路有故障
   （参见 ES-342 页）。
   (b) 发动机起动时， MIL 应熄灭。

DTC 检查 / 清除

小心：
将诊断系统从正常模式切换到检测模式，或者从检测模式切换到正常模式时，将清除正常模式下记录的所有 DTC 和定格数据。在切换模式前，务必检查并记录所有 DTC 和定格数据。
提示：
- 存储在 ECM 中的 DTC 可以显示在智能检测仪上。智能检测仪可以显示当前和待定的 DTC。
- 如果 ECM 没有在第二个驾驶循环中检测到同样的故障，则该故障会存储为待定 DTC。

1. **检查 DTC （使用智能检测仪）**
   (a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
   (b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
   (c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
   (d) 检查 DTC 和定格数据，并将其记录下来。
   (e) 检查 DTC 的详细信息 （参见 ES-39 页）。
2. **清除 DTC （使用智能检测仪）**
   (a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
   (b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
   (c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC / Clear。
   (d) 按下 YES 按钮。
3. **清除 DTC （不使用智能检测仪）**
   (a) 执行下列操作中的任一操作：
   - 将电缆从蓄电池负极 (-) 端子断开 1 分钟以上。
   - 将 EFI No. 1 和 ETCS 保险丝从发动机室继电器盒 （位于发动机室内）上断开 1 分钟以上。

定格数据

1. 描述

存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，可借助定格数据判断故障发生时车辆是运行还是停止，空燃比是稀还是浓，及其他记录数据。

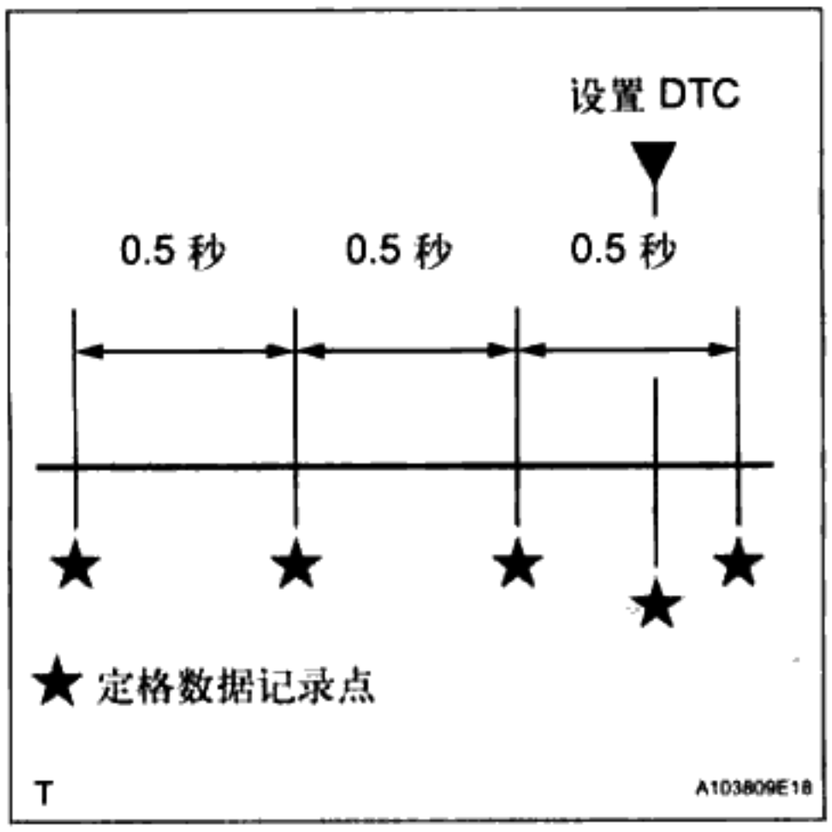
提示：

即使检测到了 DTC，如果故障不能再现，则确认定格数据。

ECM 以定格数据的形式每 0.5 秒钟记录一次发动机状况。使用智能检测仪，可检查五组独立的定格数据。

- DTC 设置前设置 3 组数据。
- DTC 设置时设置 1 组数据。
- DTC 设置后设置 1 组数据。

这些设置的数据可以用于模拟故障出现前后的车辆状况。这些数据有助于识别故障原因，以及判断故障是否属于暂时故障。



2. 定格数据表

标签 （检测仪显示）	测量项目 / 范围	诊断备注
Trouble Code	定格 DTC	-
Injector	1 号气缸的喷油时间	-
IGN Advance	点火提前	-
Calculate Load	计算负载	由 ECM 计算的负载
Vehicle Load	车辆负载	最大进气流量时的负载百分比
MAF	质量空气流量	如果流量值约为 0.0 g/s： • 质量空气流量计电源电路断路或短路 • VG 电路断路或短路 如果流量值为 160.0 g/s 或更大： • E2G 电路断路
Engine Speed	发动机转速	-
Vehicle Speed	车速	显示在速度表上的速度
Coolant Temp	发动机冷却液温度	如果温度值为 -40°C (-40°F)，传感器电路断路 如果温度值为 140°C (284°F) 或者更高，传感器电路短路
Intake Air	进气温度	如果温度值为 -40°C (-40°F)，传感器电路断路 如果温度值为 140°C (284°F) 或者更高，传感器电路短路
Air-Fuel Ratio	与理论值之比	-
Purge Density Learn Value	清污气流浓度的学习值	-
Purge Flow	燃油蒸气清污气流与进气量之比	-
EVAP (Purge) VSV	清污 VSV 占空比	-

标签 （检测仪显示）	测量项目 / 范围	诊断备注
Knock Correct Learn Value	爆震校正学习值	-
Knock Feedback Value	爆震反馈值	-
Accelerator Position No. 1	1 号油门踏板绝对位置	-
Accelerator Position No. 2	2 号油门踏板绝对位置	-
Throttle Position	节气门位置	-
Throttle Sensor Position	节气门传感器位置	-
Throttle Sensor Positioning #2	2 号节气门传感器位置	-
Throttle Motor	节气门执行器	-
O2S B1 S1	加热型氧传感器 (S1) 输出	进行主动测试的控制喷油量或控制加热型氧传感器的喷油量功能可以使技师检查传感器的输出电压
O2S B1 S2	加热型氧传感器 (S2) 输出	进行主动测试的控制喷油量或控制加热型氧传感器的喷油量功能可以使技师检查传感器的输出电压
Total FT #1	总燃油修正	-
Short FT #1	短期燃油修正	短期燃油补偿用于使空燃比保持在理论空燃比
Long FT #1	长期燃油修正	长期进行的全面燃油补偿，用于补偿短期燃油修正与中心值的持续偏差
Fuel System Status (Bank 1)	燃油系统状态 (B1)	• OL （开环）：尚不能满足闭环的条件 • CL （闭环）：使用加热型氧传感器作为燃油控制的反馈 • OL DRIVE：由于行驶条件 （燃油加浓）造成的开环 • OL FAULT：由于检测到系统故障造成的开环 • CL FAULT：闭环，但用于燃油控制的加热型氧传感器发生故障
Fuel System Status (Bank 2)	燃油系统状态 (B2)	不可用
O2 FT B1 S1	空燃比传感器的燃油修正	-
O2LR B1 S1	加热型氧传感器 (B1 S1) 电压由稀到浓切换时间	-
O2RL B1 S1	加热型氧传感器 (B1 S1) 电压由浓到稀切换时间	-
Catalyst Temp (B1 S1)	估计催化剂温度 (S1)	-
Catalyst Temp (B1 S2)	估计催化剂温度 (S2)	-
Sub O2S Impedance B1S2	加热型氧传感器阻抗 (B1 S2)	-
Initial Engine Coolant Temp	发动机起动时的发动机冷却液温度	-
Initial Intake Air Temp	发动机起动时的进气温度	-
Initial Exhaust Temp (In)	发动机起动时的废气温度	-
Injection Volume (Cylinder 1)	喷油量	-
ACC Relay	ACC CUT 继电器工作	-
Starter Relay	起动机继电器工作	-
Starter Signal	起动机开关 (STSW) 信号	-
Starter Control	起动机控制	-
Power Steering Switch	动力转向信号	-
Power Steering Signal	动力转向信号 （历史）	信号状态通常为 ON，直至点火开关置于 OFF 位置
Closed Throttle Position SW	节气门位置开关关闭	-

标签 （检测仪显示）	测量项目 / 范围	诊断备注
A/C Signal	空调信号	-
Neutral Position SW Signal	驻车档 / 空档位置开关信号	-
Electrical Load Signal	电气负载信号	-
Stop Light Switch	刹车灯开关	-
Fuel Cut Condition	燃油切断状态	-
Battery Voltage	蓄电池电压	-
Atmosphere Pressure	大气压力	-
EVAP Purge VSV	清污 VSV	-
Fuel Pump/Speed Status	燃油泵 / 转速状态	-
VVT Control Status (Bank 1)	VVT 控制状态 (B1)	-
Electric Fan Motor	电风扇电动机	-
TC and TE1	DLC3 的端子 TC 和 TE1	-
Engine Speed of Cyl #1	1 号气缸燃油切断时的发动机转速	仅用主动测试执行 1 号燃油切断时的输出
Engine Speed of Cyl #2	2 号气缸燃油切断时的发动机转速	仅用主动测试执行 2 号燃油切断时的输出
Engine Speed of Cyl #3	3 号气缸燃油切断时的发动机转速	仅用主动测试执行 3 号燃油切断时的输出
Engine Speed of Cyl #4	4 号气缸燃油切断时的发动机转速	仅用主动测试执行 4 号燃油切断时的输出
Av Engine Speed of All Cyl	1 至 4 号气缸燃油切断时的发动机转速平均值	仅进行主动测试时输出
VVT Aim Angle (Bank 1)	VVT 目标角度 (B1)	-
VVT Change Angle (Bank 1)	VVT 变化角度 (B1)	-
VVT OCV Duty (Bank 1)	VVT 机油控制阀工作占空比 (B1)	-
VVT Ex Hold Lrn Val (Bank 1)	VVT 排气保持占空比学习值 (B1)	-
VVT Ex Chg Angle (Bank 1)	VVT 排气变动角 (B1)	-
VVT Ex OCV Duty (Bank 1)	VVT 排气机油控制阀占空比 (B1)	-
Idle Fuel Cut	怠速燃油切断	ON：节气门全关且发动机转速超过 1,500 rpm 时
FC TAU	轻载时燃油切断	负载极小时切断燃油以防止发动机不完全燃烧
Ignition	点火计数器	-
Cylinder #1 Misfire Rate	1 号气缸缺火率	仅怠速运转时显示
Cylinder #2 Misfire Rate	2 号气缸缺火率	仅怠速运转时显示
Cylinder #3 Misfire Rate	3 号气缸缺火率	仅怠速运转时显示
Cylinder #4 Misfire Rate	4 号气缸缺火率	仅怠速运转时显示
All Cylinders Misfire Rate	所有气缸的缺火率	仅怠速运转时显示
Misfire RPM	缺火时发动机转速	-
Misfire Load	缺火时发动机负载	-
Misfire Margin	发动机缺火极限检测	-
Engine Run Time	发动机累计运行时间	-
Time After DTC Cleared	DTC 清除后的累计时间	-
Distance from DTC Cleared	DTC 清除后的累计行驶距离	-
Warmup Cycle Cleared DTC	DTC 清除后的暖机循环	-

检测模式程序

提示：

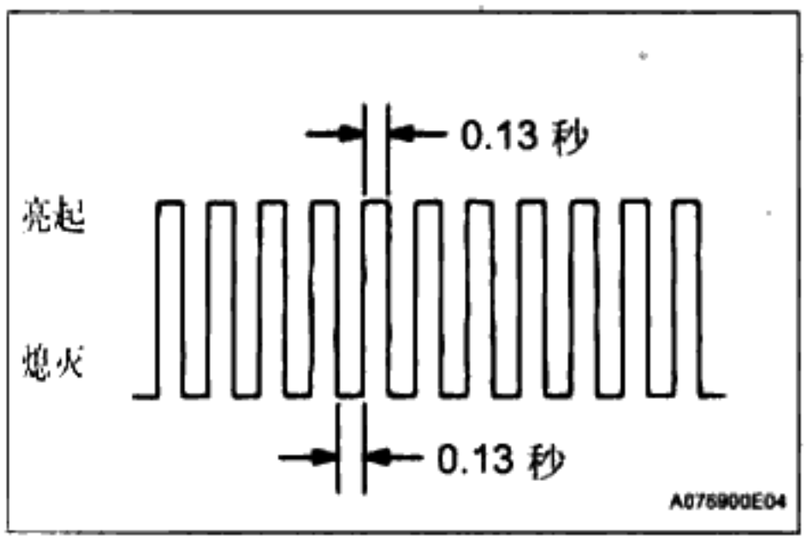
仅适用于智能检测仪：

与正常模式相比，检测模式对故障有更高的灵敏度。因此，检测模式可以检测到正常模式检测不到的故障。

小心：

在下列情况下，将删除所有存储的 DTC 和定格数据：1) ECM 从正常模式切换到检测模式，或从检测模式切换到正常模式；或 2) 在检测模式中，将点火开关从 ON (IG) 位置转到 ON (ACC) 位置或 OFF 位置。在切换模式前，务必检查并记录所有 DTC 和定格数据。

1. **检测模式程序 （使用智能检测仪）**
   (a) 检查并确保以下条件：
      (1) 蓄电池正电压为 11 V 或更高。
      (2) 节气门全关。
      (3) 变速器位于空档位置。
      (4) 空调开关关闭。
   (b) 将点火开关置于 OFF 位置。
   (c) 将智能检测仪连接到 DLC3。
   (d) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
   (e) 选择以下菜单项：Utility / Check Mode。
   (f) 将 ECM 从正常模式转换到检查模式。
   (g) 确保 MIL 如图中所示闪烁。
   (h) 起动发动机。
   (i) 确保 MIL 熄灭。
   (j) 模拟客户描述的故障条件。
   (k) 用检测仪检查 DTC 和定格数据。



失效保护表

如果设置了下列任何一个 DTC， ECM 将进入失效保护模式，以使车辆能够暂时行驶。

DTC 代码	零部件	失效保护操作	失效保护解除条件
P0011	VVT 系统	• 怠速提升 • 正常工作气缸组的气门正时固定在最大延迟角位置上	检测到 “通过” 条件且点火开关置于 OFF 位置
P0031 和 P0032	空燃比传感器加热器	ECM 关闭空燃比传感器加热器。	点火开关置于 OFF 位置
P0037 和 P0038	加热型氧传感器加热器	ECM 关闭加热型氧传感器加热器。	点火开关置于 OFF 位置
P0100, P0102 和 P0103	质量空气流量计	ECM 根据发动机转速和节气门位置计算点火正时。	检测到 “通过” 条件
P0110, P0112 和 P0113	进气温度传感器	ECM 估计的进气温度为 20°C (68°F)。	检测到 “通过” 条件
P0115, P0117 和 P0118	发动机冷却液温度传感器	ECM 估计的发动机冷却液温度传感器为 80°C (176°F)。	检测到 “通过” 条件

DTC 代码	零部件	失效保护操作	失效保护解除条件
P0136	加热型氧传感器	停止空燃比反馈控制。	点火开关置于 OFF 位置
P0120, P0121, P0122, P0123, P0220, P0222, P0223, P0604, P0606, P0607, P060A, P060D, P060E, P0657, P2102, P2103, P2111, P2112, P2118, P2119 和 P2135	节气门电控系统	ECM 切断节气门执行器电流，且节气门在回位弹簧的作用下恢复到 6° 节气门位置。 ECM 根据油门踏板开度来控制燃油喷射（间歇切断燃油）和点火正时，从而调节发动机输出功率，使车辆保持在最低行驶速度 *。	检测到 “通过” 条件且点火开关置于 OFF 位置
P0171 和 P0172	燃油修正	停止空燃比反馈控制。	检测到 “通过” 条件且点火开关置于 OFF 位置
P0327 和 P0328	爆震传感器	ECM 将点火正时设定为最大延迟。	点火开关置于 OFF 位置
P0351, P0352, P0353 和 P0354	点火器	ECM 切断燃油。	检测到 “通过” 条件
P2120, P2121, P2122, P2123, P2125, P2127, P2128 和 P2138	油门踏板位置传感器	油门踏板位置传感器有 2 条传感器电路：主电路和副电路。 如果任意一条电路出现故障，则 ECM 使用另一电路控制发动机。 如果两个电路都出现故障，则 ECM 认为油门踏板处于松开状态。结果，节气门关闭且发动机怠速。	检测到 “通过” 条件且点火开关置于 OFF 位置

小心：

***：当平稳而缓慢地踩下油门踏板时，车辆可以缓慢行驶。如果油门踏板被快速踩下，车辆可能会无规律地加速和减速。**

数据表 / 主动测试

1. 数据表

提示：

使用智能检测仪读取数据表，可以读取开关、传感器、执行器及其他项的数值或状态，而无需拆下任何零件。这种非侵入式检查非常有用，因为可在扰动零件或配线之前发现间歇性故障或信号。在故障排除时，尽早读取数据表信息是节省诊断时间的方法之一。

小心：

在下表中，“正常状态” 下列出的值仅供参考。不能仅仅依据这些值来确定零件是否出现故障。

(a) 使发动机暖机。

(b) 将点火开关置于 OFF 位置。

(c) 将智能检测仪连接到 DLC3。

(d) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。

(e) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List。

(f) 参考下表，检查数值。

提示：
如果没有规定怠速运转条件，则变速器换档杆应在空档位置，并且关闭空调开关和所有附件开关。

检测仪显示	测量项目 / 范围	正常状态	诊断备注
Injector	1 号气缸的喷油时间： 最小：0 ms，最大：32.64 ms	1.0 至 2.5 ms：怠速	-
IGN Advance	1 号气缸点火正时提前： 最小：-64 度，最大：63.5 度	BTDC 3 至 13 度：怠速 （N 位置）	-
Calculate Load	ECM 计算的负载： 最小：0%，最大：100%	• 10 至 40%：怠速 • 10 至 40%：转速为 2,500 rpm 时无负载运转	-
Vehicle Load	车辆负载： 最小：0%，最大：25700%	实际车辆负载	最大进气流量时的负载百分比
MAF	质量空气流量 (MAF) 计的气流率： 最小：0 g/s，最大：655.35 g/s	• 0.54 至 4.33 g/s：怠速 • 3.33 至 9.17 g/s：转速为 2,500 rpm 时无负载运转	如果流量值约为 0.0 g/s： • 质量空气流量计电源电路断路 • VG 电路断路或短路 如果流量值为 160.0 g/s 或更大： • E2G 电路断路
Engine Speed	发动机转速： 最小：0 rpm，最大：16,383.75 rpm	600 至 700 rpm：怠速	-
Vehicle Speed	车速： 最小：0 km/h，最大：255 Km/h	实际车速	显示在速度表上的速度
Coolant Temp	发动机冷却液温度： 最小：-40°C，最大：140°C	80 至 95°C （176 至 203°F）：暖机后	• 如果温度值为 -40°C (-40°F)：传感器电路断路 • 如果温度值为 140°C (284°F) 或者更高：传感器电路短路
Intake Air	进气温度： 最小：-40°C，最大：140°C	等于环境气温	• 如果温度值为 -40°C (-40°F)：传感器电路断路 • 如果温度值为 140°C (284°F) 或者更高：传感器电路短路
Air-Fuel Ratio	与理论值之比： 最小：0，最大：1.999	0.8 至 1.2：怠速	• 0 至 0.999 = 浓 • 1 = 理论空燃比 • 1.001 至 1.999 = 稀
Purge Density Learn Value	清污气流浓度的学习值： 最小：-50，最大：350	-40 至 10：怠速	-
Purge Flow	燃油蒸气清污气流与进气量之比： 最小：0%，最大：102.4%	0 至 10%：怠速	-
EVAP (Purge) VSV	清污 VSV 占空控制： 最小：0%，最大：100%	10 至 50%：怠速	来自 ECM 的指令信号
Knock Correct Learn Value	爆震校正学习值： 最小：-64°CA，最大：1984°CA	0 至 20°CA： 以 70 km/h (44 mph) 的速度行驶	维修数据
Knock Feedback Value	爆震反馈值： 最小：-64°CA，最大：1984°CA	-20 至 0°CA： 以 70 km/h (44 mph) 的速度行驶	维修数据
Accelerator Position No. 1	1 号油门踏板绝对位置： 最小：0%，最大：100%	10 至 22%：油门踏板松开 52 至 90%：油门踏板完全踩下	点火开关置于 ON (IG) 位置时读取数值 （不要起动发动机）
Accelerator Position No. 2	2 号油门踏板绝对位置： 最小：0%，最大：100%	24 至 40%：油门踏板松开 68 至 100%：油门踏板完全踩下	点火开关置于 ON (IG) 位置时读取数值 （不要起动发动机）

检测仪显示	测量项目 / 范围	正常状态	诊断备注
Accelerator Position No. 1	1 号油门踏板位置传感器电压： 最小：0 V，最大：5 V	0.5 至 1.1 V：油门踏板松开 2.6 至 4.5 V：油门踏板完全踩下	点火开关置于 ON (IG) 位置时读取数值 （不要起动发动机）
Accelerator Position No. 2	2 号油门踏板位置传感器电压： 最小：0 V，最大：5 V	1.2 至 2.0 V：油门踏板松开 3.4 至 5.0 V：油门踏板完全踩下	点火开关置于 ON (IG) 位置时读取数值 （不要起动发动机）
Accelerator Idle Position	油门踏板位置传感器是否检测到怠速： ON 或 OFF	ON：怠速运转	-
Throttle Fully Close Learn	节气门全关（学习值）： 最小：0 V，最大：5 V	0.4 至 0.8 V	-
Accel Fully Close #1 (AD)	1 号油门踏板位置传感器电压 (AD)： 最小：0 V，最大：4.9804 V	-	节气门电控系统维修数据
Accel Fully Close Learn #1	1 号油门踏板全关学习值： 最小：0 度，最大：125 度	-	节气门电控系统维修数据
Accel Fully Close Learn #2	2 号油门踏板全关学习值： 最小：0 度，最大：125 度	-	节气门电控系统维修数据
Fail Safe Drive	是否执行失效保护功能： ON 或 OFF	ON：节气门电控系统失效	-
Fail Safe Drive (Main CPU)	是否执行失效保护功能： ON 或 OFF	ON：节气门电控系统失效	-
ST1	制动踏板信号： ON 或 OFF	ON：制动踏板踩下	-
System Guard	系统防护： ON 或 OFF	-	节气门电控系统维修数据
Open Side Malfunction	开启侧故障： ON 或 OFF	-	节气门电控系统维修数据
Throttle Position	节气门位置传感器： 最小：0%，最大：100%	• 8 至 20%：节气门全关 • 64 至 96%：节气门全开	• 基于 VTA1 的计算值 • 点火开关置于 ON (IG) 位置时读取数值 （不要起动发动机）
Throttle Idle Position	节气门位置传感器是否检测到怠速： ON 或 OFF	ON：怠速运转	-
Throttle Require Position	要求的节气门位置： 最小：0 V，最大：5 V	0.5 至 1.0 V：怠速	-
Throttle Sensor Position	节气门位置： 最小：0%，最大：100%	• 0%：节气门全关 • 50 至 80%：节气门全开	• ECM 上的节气门开度识别值 • 点火开关置于 ON (IG) 位置时读取数值 （不要起动发动机）
Throttle Sensor Positioning #2	2 号节气门位置传感器： 最小：0%，最大：100%	• 42 至 62%：节气门全关 • 92 至 100%：节气门全开	• 基于 VTA2 的计算值 • 点火开关置于 ON (IG) 位置时读取数值 （不要起动发动机）
Throttle Position No. 1	1 号节气门位置传感器输出电压： 最小：0 V，最大：5 V	• 0.5 至 1.1 V：节气门全关 • 3.2 至 4.9 V：节气门全开	点火开关置于 ON (IG) 位置时读取数值 （不要起动发动机）
Throttle Position No. 2	2 号节气门位置传感器输出电压： 最小：0 V，最大：5 V	• 2.1 至 3.1 V：节气门全关 • 4.5 至 5.0 V：节气门全开	点火开关置于 ON (IG) 位置时读取数值 （不要起动发动机）

检测仪显示	测量项目 / 范围	正常状态	诊断备注
Throttle Position Command	节气门位置指令值： 最小：0 V，最大：4.98 V	0.5 至 4.9 V	点火开关置于 ON (IG) 位置时读取数值 （不要起动发动机）
Throttle Sens Open Pos #1	1 号节气门传感器开启器位置： 最小：0 V，最大：4.9804 V	-	节气门电控系统维修数据
Throttle Sens Open Pos #2	2 号节气门传感器开启器位置： 最小：0 V，最大：4.9804 V	-	节气门电控系统维修数据
Throttle Sens Open #1 (AD)	1 号节气门位置传感器输出电压 (AD)： 最小：0 V，最大：4.9804 V	0.5 至 4.9 V	点火开关置于 ON (IG) 位置时读取数值 （不要起动发动机）
Throttle Motor	是否允许节气门执行器控制： ON 或 OFF	ON：怠速运转	点火开关置于 ON (IG) 位置时读取数值 （不要起动发动机）
Throttle Motor Current	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	节气门执行器： 最小：0%，最大：100%	发动机暖机后怠速：30 至 50%	-
Throttle Motor Duty (Open)	节气门执行器占空比 （开启）： 最小：0%，最大：100%	0 至 40%：怠速	节气门电控系统维修数据
Throttle Motor Duty (Close)	节气门执行器占空比 （关闭）： 最小：0%，最大：100%	0 至 40%：怠速	节气门电控系统维修数据
O2S B1 S2	B1 S2 的加热型氧传感器输出电压： 最小：0 V，最大：1.275 V	0.1 至 0.9 V： 以 70 km/h (44 mph) 的速度行驶	进行主动测试的控制喷油量或控制 A/F 传感器的喷油量功能可以使技师检查传感器的输出电压
AFS B1 S1	B1 S1 空燃比传感器输出电压： 最小：0 V，最大：7.999 V	2.8 至 3.8 V： 以 70 km/h (44 mph) 的速度行驶	进行主动测试的控制喷油量或控制 A/F 传感器的喷油量功能可以使技师检查传感器的输出电压
Total FT #1	燃油系统的总燃油修正值： 最小：-0.5，最大：0.5	-0.2 至 0.2	-
Short FT #1	短期燃油修正： 最小：-100%，最大：99.2%	-0.2 至 0.2%	短期燃油补偿用于使空燃比保持在理论空燃比
Long FT #1	长期燃油修正： 最小：-100%，最大：99.2%	-20 至 20%	长期进行的全面燃油补偿，用于补偿短期燃油修正与中心值的持续偏差
Fuel System Status (Bank 1)	燃油系统状态： OL 或 CL 或 OLDRIVE 或 OLFAULT 或 CLFAULT	CL：暖机后怠速	• OL （开环）：尚不能满足闭环的条件 • CL （闭环）：使用加热型氧传感器作为燃油控制的反馈 • OL DRIVE：由于行驶条件（燃油加浓）造成的开环 • OL FAULT：由于检测到系统故障造成的开环 • CL FAULT：闭环，但用于燃油控制的加热型氧传感器发生故障

检测仪显示	测量项目 / 范围	正常状态	诊断备注
AF FT B1 S1	与 B1 S1 相关的短期燃油修正： 最小：-0%，最大：1.999%	• 值小于 1 （0.000 至 0.999）= 浓 • 理论空燃比 = 1 • 值大于 1 （1.001 至 1.999）= 稀	-
AFS B1 S1	B1 S1 A/F 传感器输出电流：最小：-128 mA，最大：127.99 mA	-0.5 至 0.5 mA：怠速	-
Catalyst Temp (B1 S1)	估计的催化剂温度 (B1 S1)： 最小：-40°C，最大：6513.5°C	-	-
Catalyst Temp (B1 S2)	估计的催化剂温度 (B1 S2)： 最小：-40°C，最大：6513.5°C	-	-
Initial Engine Coolant Temp	发动机起动时的发动机冷却液温度： 最小：-40°C，最大：120°C	接近环境气温	-
Initial Intake Air Temp	发动机起动时的进气温度： 最小：-40°C，最大：120°C	接近环境气温	-
Initial Exhaust Temp (In)	发动机起动时的废气温度： 最小：0°C，最大：1000°C	-	-
Injection Volume (Cylinder 1)	喷油量 （气缸 1）： 最小：0 ml，最大：2.048 ml	0 至 0.15 ml：怠速	10 次的燃油喷射总量
ACC Relay	ACC CUT 继电器 ON 或 OFF	ON：起动	-
Starter Relay	起动机继电器 ON 或 OFF	ON：起动	-
Starter Signal	起动机开关 (STSW) 信号： ON 或 OFF	ON：起动	-
Starter Control	起动机开关状态： ON 或 OFF	ON：起动	-
Power Steering Switch	动力转向信号： ON 或 OFF	ON：动力转向工作	-
Power Steering Signal	动力转向信号 （历史）： ON 或 OFF	ON：蓄电池端子连接后，首次转动方向盘时	蓄电池端子断开前，信号状态通常为 ON
Closed Throttle Position SW	节气门位置开关关闭： ON 或 OFF	• ON：节气门全关 • OFF：节气门打开	-
A/C Signal	空调信号： ON 或 OFF	ON：空调打开	-
Neutral Position SW Signal	驻车档 / 空档位置开关状态： ON 或 OFF	ON：空档位置	-
Electrical Load Signal	电气负载信号： ON 或 OFF	ON：前大灯或除雾器打开	-
Stop Light Switch	刹车灯开关： ON 或 OFF	ON：制动踏板踩下	-
Fuel Cut Condition	燃油切断确定标记： 正常或异常	-	-
ETCS Actuator Power	节气门电控系统电源： ON 或 OFF	ON：点火开关置于 ON (IG) 位置并且系统正常	-
+BM Voltage	+BM 电压： 最小：0 V，最大：19.9 V	9 至 14 V：点火开关置于 ON (IG) 位置并且系统正常	节气门电控系统维修数据
Battery Voltage	蓄电池电压： 最小：0 V，最大：65.535 V	9 至 14 V：点火开关置于 ON (IG) 位置	-
Actuator Power Supply	执行器电源： ON 或 OFF	ON：怠速运转	节气门电控系统维修数据

检测仪显示	测量项目 / 范围	正常状态	诊断备注
Atmosphere Pressure	大气压力： 最低：0 kPa，最高：255 kPa	约 100 kPa：点火开关置于 ON (IG) 位置	-
EVAP Purge VSV	清污 VSV 状态： ON 或 OFF	-	主动测试支持数据
Fuel Pump/Speed Status	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)	VVT 控制 (B1) 状态： ON 或 OFF	-	主动测试支持数据
Electric Fan Motor	电风扇电动机： ON 或 OFF	ON：电风扇电机运作	主动测试支持数据
TC and TE1	DLC3 的端子 TC 和 CG (TE1)： ON 或 OFF	-	主动测试支持数据
Engine Speed of Cyl #1	1 号气缸燃油切断时的发动机转速： 最小：0 rpm，最大：25,600 rpm	-	仅用主动测试执行 1 号燃油切断时的输出
Engine Speed of Cyl #2	2 号气缸燃油切断时的发动机转速： 最小：0 rpm，最大：25,600 rpm	-	仅用主动测试执行 2 号燃油切断时的输出
Engine Speed of Cyl #3	3 号气缸燃油切断时的发动机转速： 最小：0 rpm，最大：25,600 rpm	-	仅用主动测试执行 3 号燃油切断时的输出
Engine Speed of Cyl #4	4 号气缸燃油切断时的发动机转速： 最小：0 rpm，最大：25,600 rpm	-	仅用主动测试执行 4 号燃油切断时的输出
Av Engine Speed of All Cyl	1 至 4 号气缸燃油切断时的发动机转速平均值： 最小：0 rpm，最大：25,600 rpm	-	仅进行主动测试时输出
VVT Aim Angle (B1)*1	VVT 目标角度 (B1)： 最小：0%，最大：100%	0 至 100%	主动测试支持数据
VVT Change Angle (B1)*1	VVT 变化角度 (B1)： 最小：0°FR，最大：60°FR	0 至 56°FR	主动测试支持数据
VVT OCV Duty (B1)*1	VVT 机油控制阀工作占空比： 最小：0%，最大：100%	0 至 100%	主动测试支持数据
VVT Ex Hold Lrn Val (Bank 1)	VVT 排气保持占空比学习值 (B1)： 最小：0%，最大：100%	0 至 100%：怠速	-
VVT Ex Chg Angle (Bank 1)	VVT 排气变动角 (B1)： 最小：0°FR，最大：60°FR	0°FR：怠速	-
VVT Ex OCV Duty (Bank 1)	VVT 排气机油控制阀占空比 (B1)： 最小：0%，最大：100%	0 至 100%：怠速	-
Idle Fuel Cut	燃油切断怠速： ON 或 OFF	ON：燃油切断操作	节气门全关且发动机转速超过 1,500 rpm 时，怠速燃油切断 = "ON"
FC TAU	燃油切断 TAU （轻载时切断燃油）： ON 或 OFF	ON：燃油切断操作	负载极小时切断燃油以防止发动机不完全燃烧
Overdrive Cut Switch #1	巡航控制超速档切断信号： ON 或 OFF	-	-
Ignition	点火计数器： 最小：0，最大：800	0 至 400	-
Cylinder #1 Misfire Count	1 号气缸缺火率： 最小：0，最大：255	0	-
Cylinder #2 Misfire Count	2 号气缸缺火率： 最小：0，最大：255	0	-

检测仪显示	测量项目 / 范围	正常状态	诊断备注
Cylinder #3 Misfire Count	3 号气缸缺火率： 最小：0，最大：255	0	-
Cylinder #4 Misfire Count	4 号气缸缺火率： 最小：0，最大：255	0	-
All Cylinders Misfire Count	所有气缸缺火率： 最小：0，最大：255	0	-
Misfire RPM	缺火时发动机转速： 最小：0 rpm，最大：6,375 rpm	-	-
Misfire Load	缺火时发动机负载： 最小：0 g/rev，最大：3.98 g/rev	-	-
Misfire Margin	发动机缺火极限检测 最小：-100%，最大：99.22%	-100 至 99.22%	缺火极限检测
# Codes	代码数量： 最小：0，最大：255	-	检测到的 DTC 数量
Catalyst OT MF F/C	催化剂损坏的缺火导致的燃油切断控制可用信息： AVAIL 或 NOT AVL	-	-
Cat OT MF F/C History	催化剂损坏的缺火导致的燃油切断控制激活记录： ON 或 OFF	-	-
Cat OT MF F/C Cylinder #1	1 号气缸催化剂损坏的缺火，导致的燃油切断控制 ON 或 OFF	-	-
Cat OT MF F/C Cylinder #2	2 号气缸催化剂损坏的缺火，导致的燃油切断控制 ON 或 OFF	-	-
Cat OT MF F/C Cylinder #3	3 号气缸催化剂损坏的缺火，导致的燃油切断控制 ON 或 OFF	-	-
Cat OT MF F/C Cylinder #4	4 号气缸催化剂损坏的缺火，导致的燃油切断控制 ON 或 OFF	-	-
Check Mode	检测模式： ON 或 OFF	ON：检测模式打开	参见 ES-28 页
SPD Test	车速传感器的检测模式结果： COMPL 或 INCMPL	-	-
Misfire Test	缺火监视的检测模式结果： COMPL 或 INCMPL	-	-
OXS1 Test	加热型氧传感器的检测模式结果： COMPL 或 INCMPL	-	-
A/F Test Result (Bank 1)	空燃比传感器的检测模式结果： COMPL 或 INCMPL	-	-
MIL	MIL 状态： ON 或 OFF	ON：MIL 亮起	-
MIL ON Run Distance	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： 最小：0 分钟 最大：35,535 分钟	等于 MIL 亮起后的运行时间	-

检测仪显示	测量项目 / 范围	正常状态	诊断备注
Engine Run Time	发动机运转时间： 最小：0 秒钟 最大：65,535 秒钟	发动机起动后的时间	-
Time After DTC Cleared	DTC 清除后的时间： 最小：0 分钟 最大：65,535 分钟	等于 DTC 清除后的时间	-
Distance from DTC Cleared	DTC 清除后的行驶距离： 最小：0 km，最大：65,535 km	等于 DTC 清除后的行驶距离	-
Warmup Cycle Cleared DTC	DTC 清除后的暖机循环数： 最小：0，最大：255	-	DTC 清除后的暖机循环数
OBD Requirements	OBD 要求	E-OBD	-
Number of Emission DTC	排放 DTC 的数量	-	-
Complete Parts Monitor	全部零部件监视： NOT AVL 或 AVAIL	-	-
Fuel System Monitor	燃油系统监视： NOT AVL 或 AVAIL	-	-
Misfire Monitor	缺火监视： NOT AVL 或 AVAIL	-	-
O2S (A/FS) Heater Monitor	O2S (A/FS) 加热器监视： AVAIL 或 NOT AVL	-	-
O2S (A/FS) Heater Monitor	O2S (A/FS) 加热器监视： NOT COMPL 或 INCOMPL	-	-
O2S (A/FS) Monitor	O2S (A/FS) 监视： NOT AVL 或 AVAIL	-	-
O2S (A/FS) Monitor	O2S (A/FS) 监视： NOT COMPL 或 INCOMPL	-	-
O2S (A/FS) Monitor	O2S (A/FS) 监视： NOT AVL 或 AVAIL	-	-
Catalyst Monitor	催化剂监视： NOT AVL 或 AVAIL	-	-
Catalyst Monitor	催化剂监视： NOT COMPL 或 INCMPL	-	-
Model Code	识别车型代码	ZRE1#	-
Engine Type	识别发动机型号	2ZRFE	-
Cylinder Number	识别气缸数： 最小：0，最大：255	4	-
Transmission Type	识别变速器类型	M/T 或 A/T	-
Destination	识别目的地	W	-
Model Year	识别车型年款： 最小：1,900，最大：2,155	200#	-
System Identification	识别发动机系统	汽油	-

提示：

*1：仅执行以下主动测试时才显示数据表值：VVT B1。对于其他主动测试，数据表值为 0。

2. 主动测试

提示：
使用智能检测仪进行主动测试，无需拆下任何零件就可进行继电器、VSV、执行器和其他项目的操作。这种非侵入式检查非常有用，因为可在扰动零件或配线之前发现间歇性故障。排除故障时，尽早进行主动测试可以缩短诊断时间。进行主动测试时可以显示数据表信息。
主动测试过程中可以显示数据表。

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test。
(d) 参考下表执行主动测试。

检测仪显示	测试部位	控制范围	诊断备注
Control the Injection Volume	改变喷油量	在 -12.5 和 24.8% 之间	• 所有喷油器应在同一时间测试 • 在低于 3,000 rpm 时执行测试 • 在控制范围内，喷油量可按 0.1% 的递变值进行变化
Control the Injection Volume for A/F Sensor	改变喷油量	降低 12.5% 或增加 24.8%	• 在低于 3,000 rpm 时执行测试 • 控制 A/F 传感器的喷油量，可用以检查前加热型氧传感器和后加热型氧传感器的电压输出，并将其绘成图表 • 进行测试时，选择以下菜单项：Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor / Data List / A/F Control System / AFS B1S1 and O2S B1S2
Activate the VSV for Evap Control	激活清污 VSV 控制	ON/OFF	-
Control the Fuel Pump / Speed	激活燃油泵 （C/OPN 继电器）	ON/OFF	在发动机停机时，可以进行测试
Connect the TC and TE1	接通和断开 TC 和 TE1 的连接	ON/OFF	• ON：TC 和 TE1 连接 • OFF：TC 和 TE1 断开
Control the Idle Fuel Cut Prohibit	禁止怠速燃油切断控制	ON/OFF	-
Control the Electric Cooling Fan	控制电动冷却风扇	ON/OFF	-
Activate the Starter Relay	起动机	ON/OFF	-
Activate the ACC Cut Relay	激活 ACC CUT 继电器	ON/OFF	满足下列条件时，可以测试： • 点火开关置于 ON (IG) 位置 • 发动机停机
Control the ETCS Open/Close Slow Speed	节气门执行器	ON：节气门缓慢打开 / 关闭	满足下列条件时，可以测试： • 发动机停机 • 换档杆置于空档位置 • 完全踩下油门踏板 （油门踏板位置：58° 或者更高）
Control the ETCS Open/Close Fast Speed	节气门执行器	ON：节气门快速打开 / 关闭	

检测仪显示	测试部位	控制范围	诊断备注
Control the VVT Linear (Bank 1)	控制 VVT (B1)	-128 至 127% 该值添加至当前机油控制阀占空比 100%：最大提前 -100%：最大滞后	VVT 执行器 100% 运行时，发动机失速或怠速不稳。 车辆停止且发动机怠速运转时，可执行此测试。
Control the VVT system (Bank 1)	控制 VVT (B1)	-128 至 127%	车辆停止且发动机怠速运转时，可执行此测试。
Control the Cylinder #1 Fuel Cut	1 号气缸喷油器燃油切断	ON/OFF	车辆停止且发动机怠速运转时，可执行此测试。
Control the Cylinder #2 Fuel Cut	2 号气缸喷油器燃油切断	ON/OFF	
Control the Cylinder #3 Fuel Cut	3 号气缸喷油器燃油切断	ON/OFF	
Control the Cylinder #4 Fuel Cut	4 号气缸喷油器燃油切断	ON/OFF	
Control the VVT Exhaust Linear (Bank 1)	控制 VVT (B1)	-128 至 127% 该值添加至当前机油控制阀占空比 100%：最大提前 -100%：最大滞后	
Control the All Cylinders Fuel Cut	控制所有气缸燃油切断	ON/OFF	车辆停止且发动机怠速运转时，可执行此测试。
Check the Cylinder Compression*1	检查气缸压缩压力	ON/OFF	所有气缸中的燃油喷射和点火停止

提示：

*1：发动机转动时，每个气缸测量发动机转速。

在主动测试中，所有气缸的燃油和点火均被切断，并且起动约持续 10 秒钟。然后，每个气缸测量发动机转速。如果有一个气缸的发动机转速高于其他的，则将该气缸压缩压力与其他的进行比较，并确定是高还是低。

诊断故障码表

提示：

由于所使用的仪表类型不同及其他因素，该表所列参数有可能与读数有所不同。

如果在检测模式 DTC 检测中显示有 DTC，检查下表所列 DTC 对应的电路。关于每个 DTC 的详细信息，请参考指示页码。

SFI 系统：

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
P0010	凸轮轴位置 “A” 执行器电路 (B1)	1. 进气凸轮轴正时机油控制阀电路断路或短路 2. 进气凸轮轴正时机油控制阀 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-51
P0011	凸轮轴位置 “A” - 正时过于提前或系统性能 (B1)	1. 气门正时 2. 进气凸轮轴正时机油控制阀总成 3. 机油控制阀滤清器 4. 凸轮轴正时齿轮总成 5. ECM	亮起	存储 DTC	ES-55

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
P0012	凸轮轴位置 “A” - 正时过于滞后 (B1)	1. 气门正时 2. 进气凸轮轴正时机油控制阀总成 3. 机油控制阀滤清器 4. 凸轮轴正时齿轮总成 5. ECM	亮起	存储 DTC	ES-55
P0013	凸轮轴位置 “B” 执行器电路 / 断路 (B1)	1. 排气凸轮轴正时机油控制阀电路断路或短路 2. 排气凸轮轴正时机油控制阀总成 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-61
P0014	凸轮轴位置 “B” - 正时过于提前或系统性能 (B1)	1. 气门正时 2. 排气凸轮轴正时机油控制阀总成 3. 机油控制阀滤清器 4. 排气凸轮轴正时齿轮总成 5. ECM	亮起	存储 DTC	ES-65
P0015	凸轮轴位置 “B” - 正时过于滞后 (B1)	1. 气门正时 2. 排气凸轮轴正时机油控制阀总成 3. 机油控制阀滤清器 4. 排气凸轮轴正时齿轮总成 5. ECM	亮起	存储 DTC	ES-65
P0016	曲轴位置 - 凸轮轴位置相关性 (B1 SA)	1. 机械系统 （正时链条跳齿或链条拉长） 2. 凸轮轴正时机油控制阀 （进气凸轮轴） 3. 机油控制阀滤清器 4. 凸轮轴正时齿轮总成 （进气凸轮轴） 5. ECM	亮起	存储 DTC	ES-70
P0017	曲轴位置 - 凸轮轴位置相关性 (B1 SB)	1. 机械系统 （正时链条跳齿或链条拉长） 2. 凸轮轴正时机油控制阀 （排气凸轮轴） 3. 机油控制阀滤清器 4. 凸轮轴正时齿轮总成 （排气凸轮轴） 5. ECM	亮起	存储 DTC	ES-70

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
P0031	氧 (A/F) 传感器加热器控制电路低电位 (B1 S1)	1. 空燃比传感器加热器电路断路 2. 空燃比传感器加热器 (S1) 3. 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） 4. ECM	亮起	存储 DTC	ES-75
P0032	氧 (A/F) 传感器加热器控制电路高电位 (B1 S1)	1. 空燃比传感器加热器电路短路 2. 空燃比传感器加热器 (S1) 3. 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） 4. ECM	亮起	存储 DTC	ES-75
P0037	氧传感器加热器控制电路低电位 (B1 S2)	1. 加热型氧传感器加热器电路断路 2. 加热型氧传感器加热器 (S2) 3. 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） 4. ECM	亮起	存储 DTC	ES-80
P0038	氧传感器加热器控制电路高电位 (B1 S2)	1. 加热型氧传感器加热器电路短路 2. 加热型氧传感器加热器 (S2) 3. 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） 4. ECM	亮起	存储 DTC	ES-80
P0100	质量或体积空气流量电路	1. 质量空气流量计电路断路或短路 2. 质量空气流量计 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-85
P0102	质量或体积空气流量电路低输入	1. 质量空气流量计电路断路或短路 2. 质量空气流量计 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-85
P0103	质量或体积空气流量电路高输入	1. 质量空气流量计电路断路或短路 2. 质量空气流量计 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-85
P0110	进气温度电路故障	1. 进气温度传感器电路断路或短路 2. 进气温度传感器（内置于质量空气流量计中） 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-91

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
P0112	进气温度电路低输入	1. 进气温度传感器电路短路 2. 进气温度传感器（内置于质量空气流量计中） 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-91
P0113	进气温度电路高输入	1. 进气温度传感器电路断路 2. 进气温度传感器（内置于质量空气流量计中） 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-91
P0115	发动机冷却液温度电路故障	1. 发动机冷却液温度传感器电路断路或短路 2. 发动机冷却液温度传感器 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-96
P0116	发动机冷却液温度电路范围 / 性能故障	1. 节温器 2. 发动机冷却液温度传感器	亮起	存储 DTC	ES-101
P0117	发动机冷却液温度电路低输入	1. 发动机冷却液温度传感器电路短路 2. 发动机冷却液温度传感器 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-96
P0118	发动机冷却液温度电路高输入	1. 发动机冷却液温度传感器电路断路 2. 发动机冷却液温度传感器 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-96
P0120	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路故障	1. 节气门位置传感器（内置于节气门体总成内） 2. ECM	亮起	存储 DTC	ES-103
P0121	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路范围 / 性能故障	节气门位置传感器（内置于节气门体总成内）	亮起	存储 DTC	ES-109
P0122	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路低输入	1. 节气门位置传感器（内置于节气门体总成内） 2. VTA1 电路短路 3. VC 电路断路 4. ECM	亮起	存储 DTC	ES-103

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
P0123	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 "A" 电路高输入	1. 节气门位置传感器（内置于节气门体总成内） 2. VTA1 电路断路 3. E2 电路断路 4. VC 和 VTA1 电路之间短路 5. ECM	亮起	存储 DTC	ES-103
P0136 *2	氧传感器电路故障 (B1 S2)	1. 加热型氧传感器 (S2) 电路断路或短路 2. 加热型氧传感器 (S2) 3. 空燃比传感器 (S1) 4. 排气系统废气泄漏	亮起	存储 DTC	ES-110
P0137	氧传感器电路低电压 (B1 S2)	1. 加热型氧传感器 (S2) 电路断路 2. 加热型氧传感器 (S2) 3. 排气系统废气泄漏	亮起	存储 DTC	ES-110
P0138 *2	氧传感器电路高电压 (B1 S2)	1. 加热型氧传感器 (S2) 电路短路 2. 加热型氧传感器 (S2) 3. 空燃比传感器 (S1) 4. ECM	亮起	存储 DTC	ES-110
P0171	系统过稀 (B1)	1. 进气系统 2. 燃油压力 3. 喷油器堵塞 4. 质量空气流量计 5. 发动机冷却液温度传感器 6. 排气系统废气泄漏 7. 加热型氧传感器 (S1) 电路断路或短路 8. 空燃比传感器 (S1) 9. 空燃比传感器加热器 (S1) 10. 空燃比传感器加热器电路 11. 通风软管连接器 12. 通风阀和软管 13. ECM	亮起	存储 DTC	ES-124

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
P0172	系统过浓 (B1)	1. 喷油器泄漏或堵塞 2. 燃油压力 3. 质量空气流量计 4. 发动机冷却液温度传感器 5. 点火系统 6. 排气系统废气泄漏 7. 加热型氧传感器 (S1) 电路断路或短路 8. 空燃比传感器 (S1) 9. 空燃比传感器加热器 (S1) 10. 空燃比传感器加热器电路 11. 点火系统 12. ECM	亮起	存储 DTC	ES-124
P0220	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 "B" 电路	1. 节气门位置传感器（内置于节气门体总成内） 2. ECM	亮起	存储 DTC	ES-103
P0222	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 "B" 电路低输入	1. 节气门位置传感器（内置于节气门体总成内） 2. VTA2 电路短路 3. VC 电路断路 4. ECM	亮起	存储 DTC	ES-103
P0223	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 "B" 电路高输入	1. 节气门位置传感器（内置于节气门体总成内） 2. VTA2 电路断路 3. E2 电路断路 4. VC 和 VTA2 电路之间短路 5. ECM	亮起	存储 DTC	ES-103

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
P0300 *2	检测到随机 / 多个气缸缺火	1. 发动机线束断路或短路 2. 连接器的连接 3. 真空软管连接 4. 点火系统 5. 喷油器 6. 燃油压力 7. 质量空气流量 (MAF) 计 8. 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器 9. 压缩压力 10. 气门正时 11. PCV 阀和软管 12. PCV 软管连接 13. 进气系统 14. ECM	亮起 / 闪烁 *1	存储 DTC	ES-136
P0301 *2	检测到 1 号气缸缺火	与 DTC P0300 相同	亮起 / 闪烁 *1	存储 DTC	ES-136
P0302 *2	检测到 2 号气缸缺火	与 DTC P0300 相同	亮起 / 闪烁 *1	存储 DTC	ES-136
P0303 *2	检测到 3 号气缸缺火	与 DTC P0300 相同	亮起 / 闪烁 *1	存储 DTC	ES-136
P0304 *2	检测到 4 号气缸缺火	与 DTC P0300 相同	亮起 / 闪烁 *1	存储 DTC	ES-136
P0327	爆震传感器 1 电路低输入 （B1 或单个传感器）	1. 爆震传感器电路短路 2. 爆震传感器 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-153
P0328	爆震传感器 1 电路高输入 （B1 或单个传感器）	1. 爆震传感器电路断路 2. 爆震传感器 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-153
P0335	曲轴位置传感器 “A” 电路	1. 曲轴位置传感器电路断路或短路 2. 曲轴位置传感器 3. 曲轴位置信号盘 4. ECM	亮起	存储 DTC	ES-157
P0339	曲轴位置传感器 “A” 电路间歇性故障	与 DTC P0335 相同	-	存储 DTC	ES-157
P0340	凸轮轴位置传感器电路故障	1. 进气凸轮轴位置传感器电路断路或短路 2. 进气凸轮轴位置传感器 3. 进气凸轮轴正时齿轮 4. 正时链条跳齿 5. ECM	亮起	存储 DTC	ES-162

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
P0342	凸轮轴位置传感器“A”电路低输入（B1 或单个传感器）	与 DTC P0340 相同	亮起	存储 DTC	ES-162
P0343	凸轮轴位置传感器“A”电路高输入（B1 或单个传感器）	与 DTC P0340 相同	亮起	存储 DTC	ES-162
P0351	点火线圈“A”初级 / 次级电路	1. 点火系统 2. 点火线圈与 ECM 之间的 IGF1 或 IGT（1 至 4）电路断路或短路 3. 1 号至 4 号点火线圈 4. ECM	亮起	存储 DTC	ES-168
P0352	点火线圈“B”初级 / 次级电路	与 DTC P0351 相同	亮起	存储 DTC	ES-168
P0353	点火线圈“C”初级 / 次级电路	与 DTC P0351 相同	亮起	存储 DTC	ES-168
P0354	点火线圈“D”初级 / 次级电路	与 DTC P0351 相同	亮起	存储 DTC	ES-168
P0365	凸轮轴位置传感器“B”电路 (B1)	1. 排气凸轮轴位置传感器电路断路或短路 2. 排气凸轮轴位置传感器 3. 排气凸轮轴 4. 正时链条跳齿 5. ECM	亮起	存储 DTC	ES-177
P0367	凸轮轴位置传感器“B”电路低输入 (B1)	与 DTC P0365 相同	亮起	存储 DTC	ES-177
P0368	凸轮轴位置传感器“B”电路高输入 (B1)	与 DTC P0365 相同	亮起	存储 DTC	ES-177
P0420 *2	催化剂系统效率低于下限值 (B1)	1. 前排气管（带三元催化净化器） 2. 排气系统废气泄漏 3. 加热型氧传感器 (S2)	亮起	存储 DTC	ES-183
P0443	燃油蒸气排放控制系统清污控制阀电路	1. 清污 VSV 电路断路或短路 2. 清污 VSV 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-188

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
P0500	车速传感器 "A"	1. 速度信号电路断路或短路 2. 组合仪表 3. 防滑控制 ECU 4. 车速传感器 5. 前大灯光束高度控制 ECU 6. 主车身 ECU 7. 收音机总成 8. 导航接收器总成 9. 挡风玻璃刮水器继电器 10. 间隙警告 ECU 11. ECM	亮起	存储 DTC	ES-192
P0504	制动开关 "A" / "B" 相关性	1. 刹车灯开关信号电路断路或短路 2. 刹车灯开关 3. STOP 保险丝 4. IGN 保险丝 5. ECM	-	存储 DTC	ES-197
P0505	怠速控制系统故障	1. 节气门电控系统 2. 进气系统 3. 通风软管连接 4. ECM	亮起	存储 DTC	ES-202
P0560	系统电压	1. 备用电源电路断路 2. 蓄电池 3. 蓄电池端子 4. EFI MAIN 保险丝 5. ECM	亮起	存储 DTC	ES-204
P0604	内部控制模块随机存取存储器 (RAM) 故障	ECM	亮起	存储 DTC	ES-208
P0606	ECM/PCM 处理器	ECM	亮起	存储 DTC	ES-208
P0607	控制模块性能	ECM	亮起	存储 DTC	ES-208
P060A	内部控制模块监控处理器性能	ECM	亮起	存储 DTC	ES-208
P060D	内部控制模块油门踏板位置性能	ECM	亮起	存储 DTC	ES-208
P060E	内部控制模块节气门位置性能	ECM	亮起	存储 DTC	ES-208
P0617	起动机继电器电路高电位	1. 起动保持功能电路短路 *4 2. 起动机信号电路 *3 短路 3. 点火开关 *3 4. ECM	亮起	存储 DTC	ES-210

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
P0657	执行器供电电路 / 断路	ECM	亮起	存储 DTC	ES-208
P0724	制动开关 “B” 电路高电位	1. 刹车灯开关信号电路短路 2. 刹车灯开关 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-225
P2102	节气门执行器控制电动机电路低电位	1. 节气门执行器电路断路 2. 节气门执行器 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-228
P2103	节气门执行器控制电动机电路高电位	1. 节气门执行器电路短路 2. 节气门执行器 3. 节气门 4. 节气门体总成 5. ECM	亮起	存储 DTC	ES-228
P2111	节气门执行器控制系统 - 卡在打开位置	1. 节气门执行器 2. 节气门体总成 3. 节气门	亮起	存储 DTC	ES-232
P2112	节气门执行器控制系统 - 卡在关闭位置	与 DTC P2111 相同	亮起	存储 DTC	ES-232
P2118	节气门执行器控制电动机电流范围 / 性能	1. 节气门电控系统电源电路断路 2. 蓄电池 3. 蓄电池端子 4. ETCS 保险丝 5. ECM	亮起	存储 DTC	ES-234
P2119	节气门执行器控制节气门体范围 / 性能	1. 节气门电控系统 2. ECM	亮起	存储 DTC	ES-238
P2120	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路	1. 油门踏板位置传感器 2. ECM	亮起	存储 DTC	ES-240
P2121	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路范围 / 性能	1. 油门踏板位置传感器 2. ECM	亮起	存储 DTC	ES-247
P2122	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路低输入	1. 油门踏板位置传感器 2. VCPA 电路断路 3. VPA 电路断路或对搭铁短路 4. ECM	亮起	存储 DTC	ES-240
P2123	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路高输入	1. 油门踏板位置传感器 2. EPA 电路断路 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-240
P2125	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路	1. 油门踏板位置传感器 2. ECM	亮起	存储 DTC	ES-240
P2127	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路低输入	1. 油门踏板位置传感器 2. VCP2 电路断路 3. VPA2 电路断路或对搭铁短路 4. ECM	亮起	存储 DTC	ES-240

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
P2128	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 "E" 电路高输入	1. 油门踏板位置传感器 2. EPA2 电路断路 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-240
P2135	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 "A" / "B" 电压相关性	1. VTA1 和 VTA2 电路之间短路 2. 节气门位置传感器（内置于节气门体总成内） 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-103
P2138	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 "D" / "E" 电压相关性	1. VPA 和 VPA2 电路之间短路 2. 油门踏板位置传感器 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-240
P2195 *2	氧 (A/F) 传感器信号始终偏稀 (B1 S1)	1. 空燃比传感器 (S1) 电路断路或短路 2. 空燃比传感器 (S1) 3. 空燃比传感器加热器 (S1) 4. 集成继电器 (EFI 继电器) 5. 空燃比传感器加热器电路 6. ECM	亮起	存储 DTC	ES-249
P2196 *2	氧 (A/F) 传感器信号始终偏浓 (B1 S1)	1. 空燃比传感器 (S1) 电路断路或短路 2. 空燃比传感器 (S1) 3. 空燃比传感器加热器 (S1) 4. 集成继电器 (EFI 继电器) 5. 空燃比传感器加热器电路 6. ECM	亮起	存储 DTC	ES-249
P2237	氧 (A/F) 传感器泵电流电路 / 断路 (B1 S1)	1. 空燃比传感器 (S1) 电路断路或短路 2. 空燃比传感器 (S1) 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-263
P2238 *2	氧 (A/F) 传感器泵电流电路低电位 (B1 S1)	1. 空燃比传感器 (S1) 电路断路或短路 2. 空燃比传感器 (S1) 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-263
P2239 *2	氧 (A/F) 传感器泵电流电路高电位 (B1 S1)	1. 空燃比传感器 (S1) 电路断路或短路 2. 空燃比传感器 (S1) 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-263
P2252 *2	氧 (A/F) 传感器参考搭铁电路低电位 (B1 S1)	1. 空燃比传感器 (S1) 电路断路或短路 2. 空燃比传感器 (S1) 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-263

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
P2253 *2	氧 (A/F) 传感器参考搭铁电路高电位 (B1 S1)	1. 空燃比传感器 (S1) 电路断路或短路 2. 空燃比传感器 (S1) 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-263
P2A00 *2	A/F 传感器电路响应迟缓 (B1 S1)	1. 空燃比传感器电路断路或短路 2. 空燃比传感器 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-269

提示：

- *1：检测到严重缺火时闪烁。
- *2：北京规范
- *3：不带智能上车和起动系统
- *4：带智能上车和起动系统

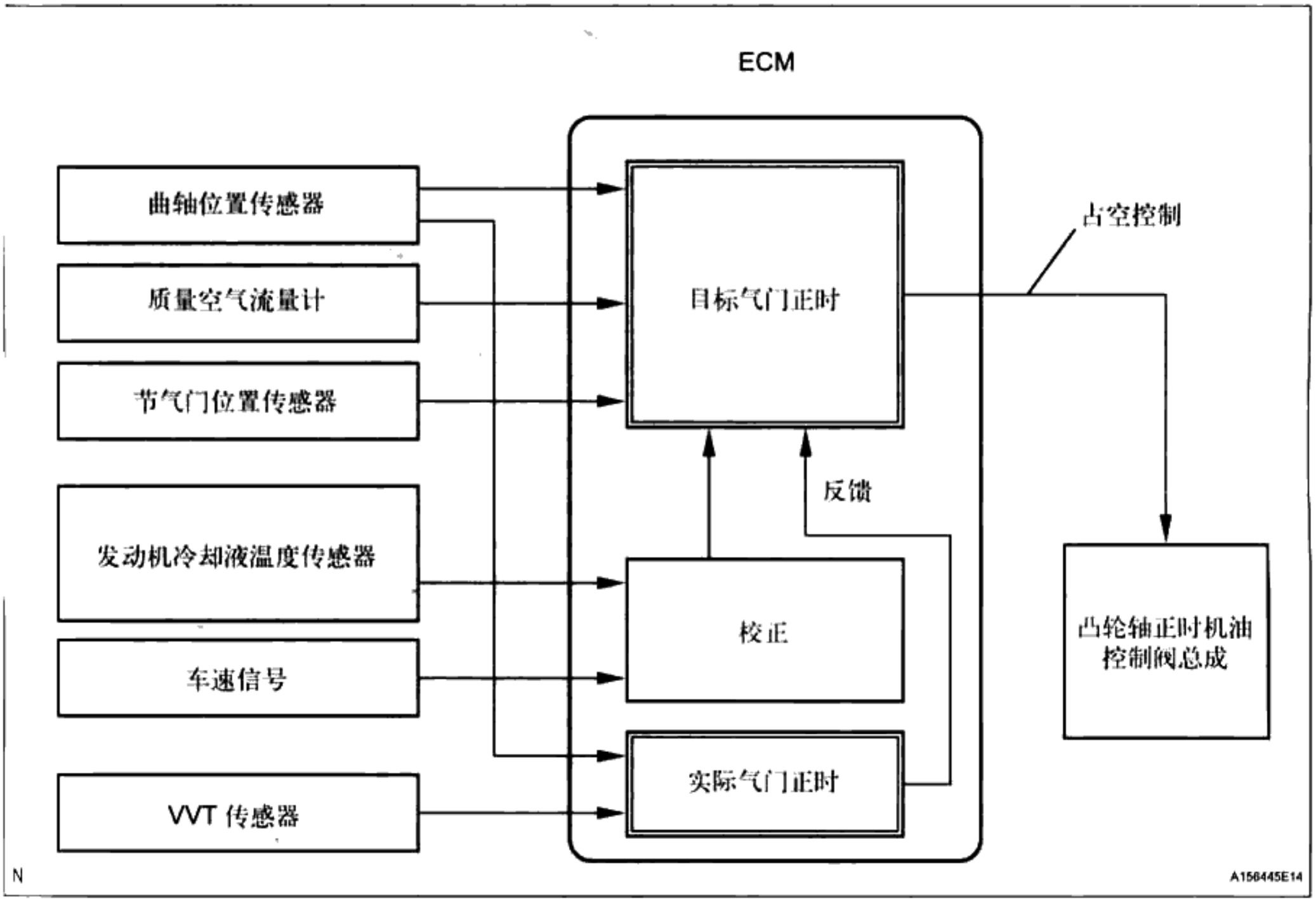
DTC	P0010	凸轮轴位置 “A” 执行器电路 (B1)

描述

提示：

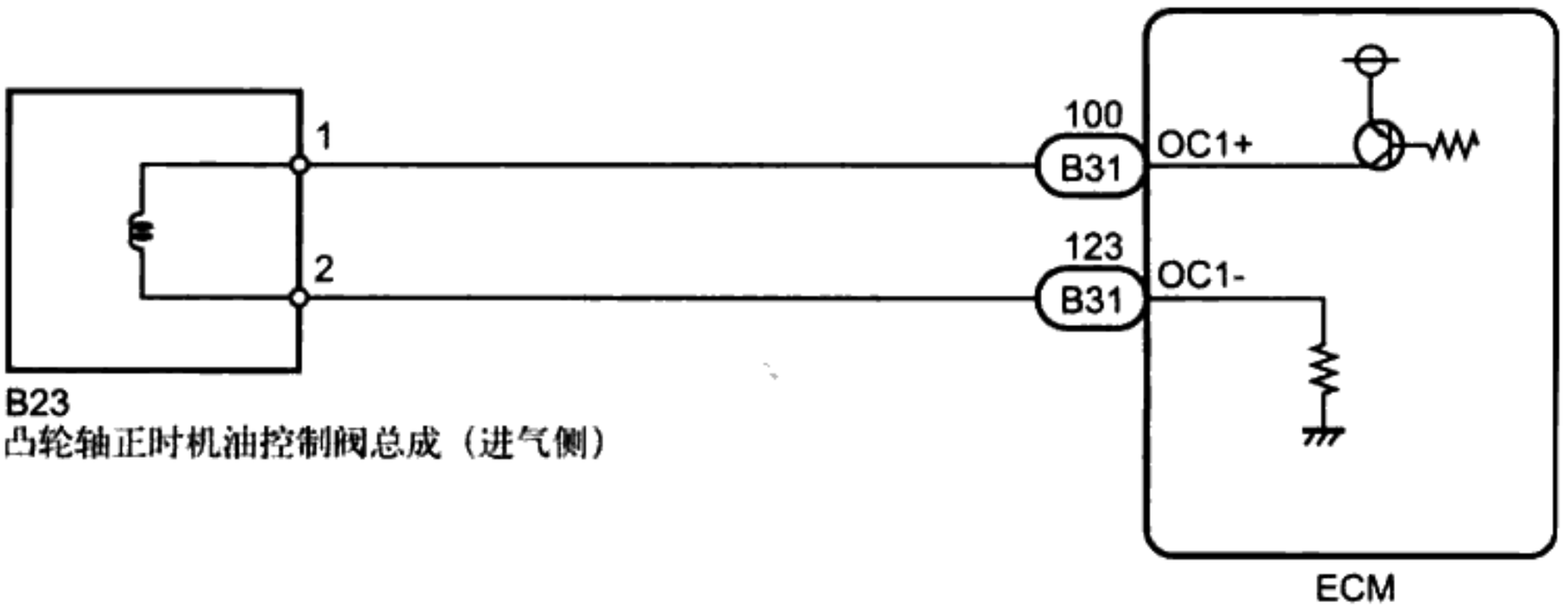
此 DTC 与机油控制阀有关。

可变气门正时 (VVT) 系统包括 ECM、进气凸轮轴正时机油控制阀总成和 VVT 控制器。 ECM 向进气凸轮轴正时机油控制阀总成传送了一个目标占空因数控制信号。这个控制信号用来调节提供给 VVT 控制器的机油压力。凸轮轴正时控制是根据发动机工作状态来执行的，如进气量、节气门位置和发动机冷却液温度。ECM 根据来自多个传感器的信号控制进气凸轮轴正时机油控制阀总成。 VVT 控制器使用通过进气凸轮轴正时机油控制阀总成的机油压力，调节进气凸轮轴转角。最终，凸轮轴和曲轴之间的相对位置达到最佳，从而使各种行驶条件下的发动机转矩增加，燃油经济性得到改善，废气排放量减少。 ECM 使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。 ECM 就是这样来校验进气门的目标正时。



DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0010	进气凸轮轴正时机油控制阀电路断路或短路（单程检测逻辑）	• 进气凸轮轴正时机油控制阀电路断路或短路 • 进气凸轮轴正时机油控制阀 • ECM

电路图



检查程序

提示：

使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	使用智能检测仪 （操作凸轮轴正时机油控制阀）进行主动测试

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 起动发动机，并打开检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the VVT System (Bank 1)。
(d) 当操作机油控制阀且发动机冷却液温度为 50°C (122°F) 或更低时，使用智能检测仪检查发动机转速。

提示：

- 进行主动测试时，应打开空调。
- 发动机起动时，发动机冷却液温度应为 30°C (86°F) 或者更低。

正常

检测仪操作	规定状态
机油控制阀关闭	正常发动机转速
机油控制阀打开	发动机怠速不稳或失速 （机油控制阀从关闭切换至打开后立即出现）

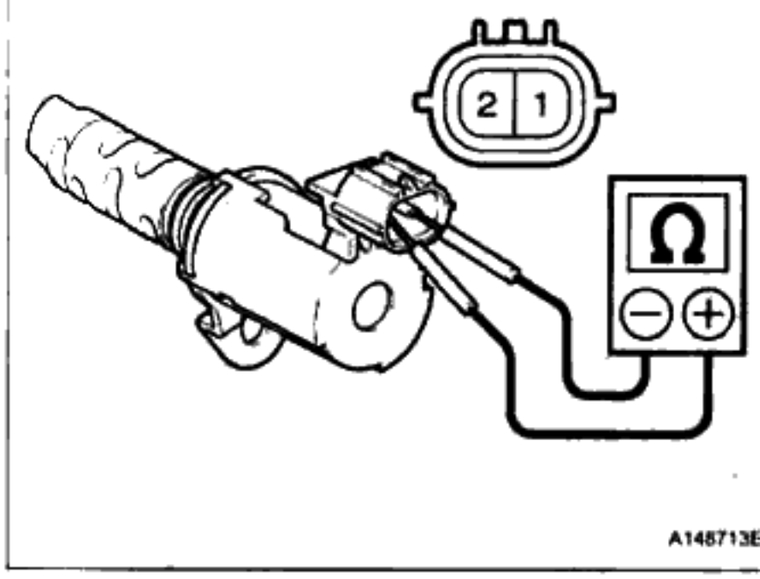
异常 → 转至步骤 2

正常 →

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

2	检查凸轮轴正时机油控制阀总成

没有线束连接的零部件：
（凸轮轴正时机油控制阀总成）

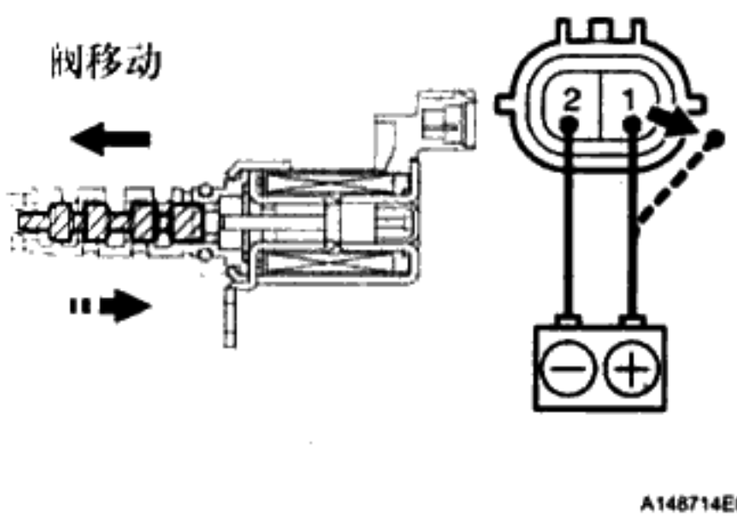


(a) 拆下凸轮轴正时机油控制阀总成。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20°C (68°F)	6.9 至 7.9 Ω

没有线束连接的零部件：
（凸轮轴正时机油控制阀总成）



(c) 将蓄电池正电压施加到端子 1，负电压施加到端子 2。检查阀的工作情况。

正常：

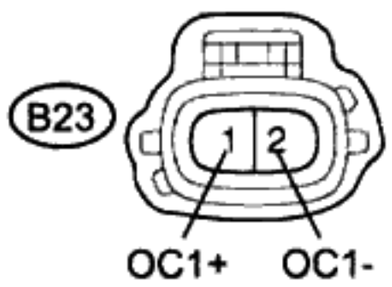
阀迅速移动。

(d) 重新安装凸轮轴正时机油控制阀总成。

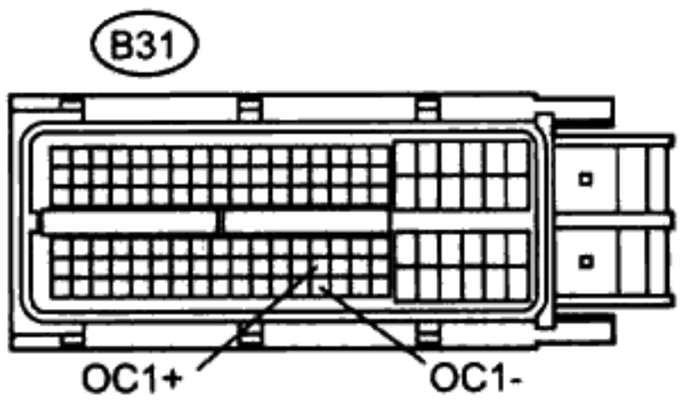
异常	更换凸轮轴正时机油控制阀总成（参见 ES-348 页）
正常	

3	检查线束和连接器 （凸轮轴正时机油控制阀总成 - ECM）

线束连接器前视图：
（至凸轮轴正时机油控制阀）



线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开凸轮轴正时机油控制阀总成连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B23-1 (OC1+) - B31-100 (OC1+)	始终	小于 1 Ω
B23-2 (OC1-) - B31-123 (OC1-)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B23-1 (OC1+) 或 B31-100 (OC1+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B23-2 (OC1-) 或 B31-123 (OC1-) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接凸轮轴正时机油控制阀总成连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （凸轮轴正时机油控制阀总成 - ECM）

正常 →

更换 ECM （参见 ES-356 页）

DTC	P0011	凸轮轴位置 “A” - 正时过于提前或系统性能 (B1)

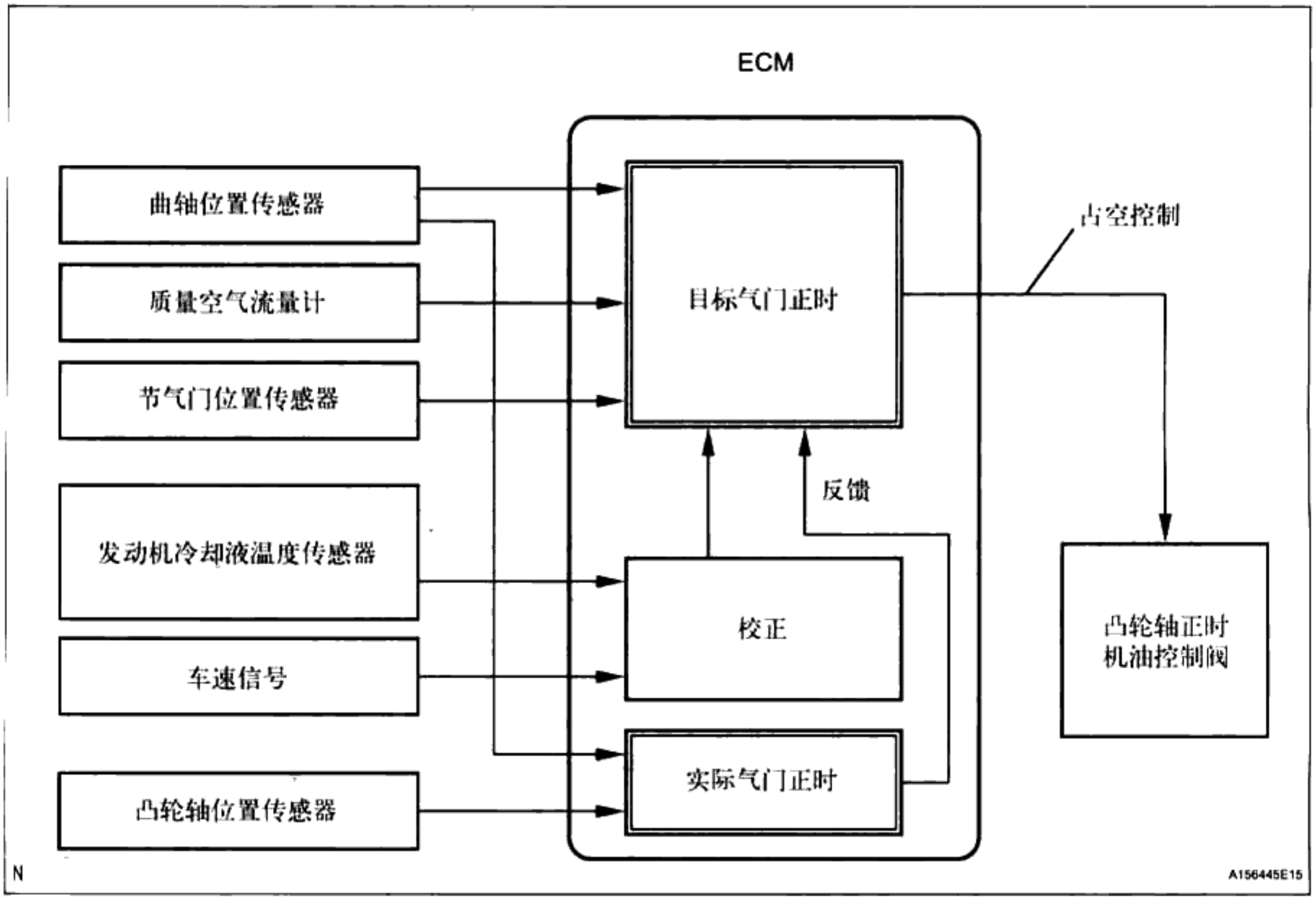
DTC	P0012	凸轮轴位置 “A” - 正时过于滞后 (B1)

描述

提示：

如果出现 DTC P0011 或 P0012，检查 VVT （可变气门正时）系统。

VVT 系统包括 ECM、机油控制阀和 VVT 控制器。 ECM 向凸轮轴正时机油控制阀总成传送了一个目标占空因数控制信号。这个控制信号用来调节提供给 VVT 控制器的机油压力。凸轮轴正时控制是根据发动机工作状态来执行的，如进气量、节气门位置和发动机冷却液温度。 ECM 根据来自多个传感器的信号控制凸轮轴正时机油控制阀总成。 VVT 控制器使用通过凸轮轴正时机油控制阀总成的机油压力，调节进气凸轮轴转角。最终，凸轮轴和曲轴之间的相对位置达到最佳，从而使各种行驶条件下的发动机转矩增加，燃油经济性得到改善，废气排放量减少。 ECM 使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。 ECM 就是这样来校验进气门的目标正时。



DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0011	凸轮轴正时提前： 发动机暖机且发动机转速在 550 rpm 和 4,000 rpm 间时，同时满足条件 (1)、(2) 和 (3)（单程检测逻辑）： 1. 进气门的目标正时和实际正时之差大于 5°CA（曲轴转角）达 1 秒钟 2. 当前进气门正时固定（5 秒钟内正时变化小于 5°CA） 3. VVT 控制器正时变化超过 30.5°CA，即最大正时延迟（正时提前故障）	• 气门正时 • 进气凸轮轴正时机油控制阀总成 • 机油控制阀滤清器 • 凸轮轴正时齿轮总成 • ECM
P0012	凸轮轴正时延迟： 发动机暖机且发动机转速在 550 rpm 和 4,000 rpm 间时，同时满足条件 (1)、(2) 和 (3)（单程检测逻辑）： 1. 进气门的目标正时和实际正时之差大于 5°CA（曲轴转角）达 1 秒钟 2. 当前进气门正时固定（5 秒钟内正时变化小于 5°CA） 3. VVT 控制器正时变化小于或等于 30.5°CA，即最大正时延迟（正时滞后故障）	• 气门正时 • 进气凸轮轴正时机油控制阀总成 • 机油控制阀滤清器 • 凸轮轴正时齿轮总成 • ECM

电路图
参考 DTC P0010（参见 ES-52 页）。

检查程序
小心：
当发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时，可能会设定 DTC P0011 或 P0012。即使在短时间后系统恢复正常，DTC 将保持设定。异物被机油滤清器滤除。
提示：
使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	**检查是否有其他 DTC 输出（除 DTC P0011 或 P0012 以外）**

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0011 和 / 或 P0012	A
输出 DTC P0011 或 P0012 以及其他 DTC	B

提示：
如果输出了除 P0011 或 P0012 外的其他 DTC，应先对其他 DTC 进行故障排除。

B → 转至 DTC 表 （参见 ES-39 页）

A

2	使用智能检测仪 （操作进气凸轮轴的机油控制阀）进行主动测试

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 起动发动机，并打开检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the VVT System (Bank 1)。
(d) 当操作机油控制阀且发动机冷却液温度为 50°C (122°F) 或更低时，使用智能检测仪检查发动机转速。
提示：
- 进行主动测试时，应打开空调。
- 发动机起动时，发动机冷却液温度应为 30°C (86°F) 或者更低。

正常

检测仪操作	规定状态
机油控制阀关闭	正常发动机转速
机油控制阀打开	发动机怠速不稳或失速 （机油控制阀从关闭切换至打开后立即出现）

异常 → 转至步骤 4

正常

3	检查 DTC 是否再次输出 （DTC P0011 或 P0012）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC。
(e) 起动发动机并暖机。
(f) 使用检测仪将 ECM 从正常模式转换到检测模式。
(g) 使发动机怠速运转 5 分钟或更长时间。
(h) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(i) 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0011 或 P0012	B

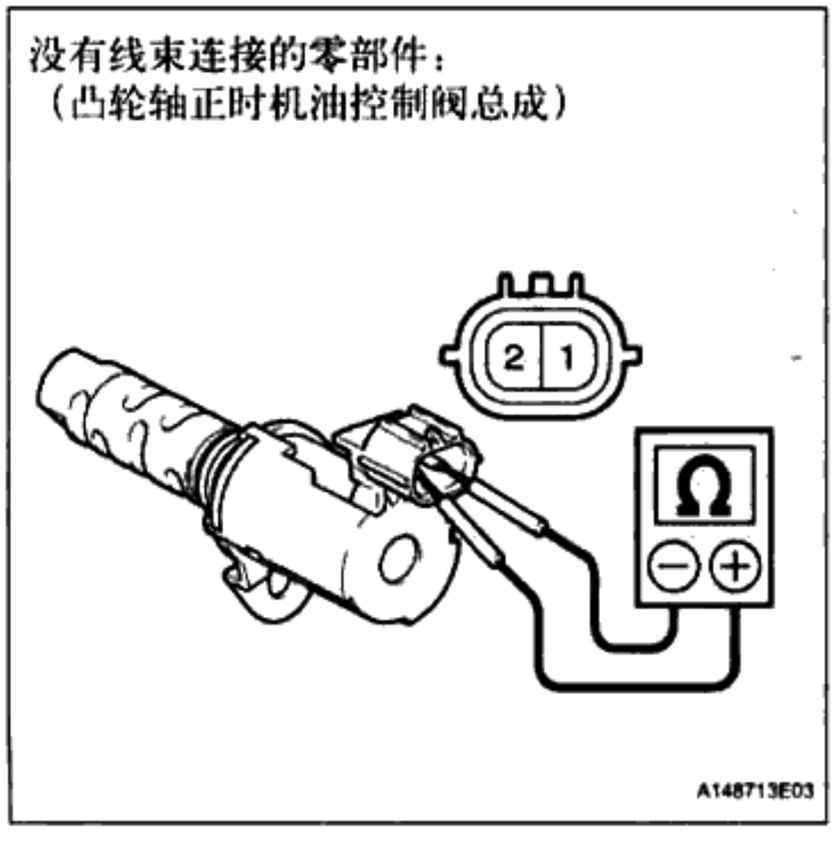
提示：
当发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时，将输出 DTC P0011 或 P0012。即使系统恢复正常，这些代码在短时间内仍然输出。随后，这些异物被机油滤清器滤除，从而消除故障源。

B → 转至步骤 7

A

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

4 检查凸轮轴正时机油控制阀总成 （进气凸轮轴）



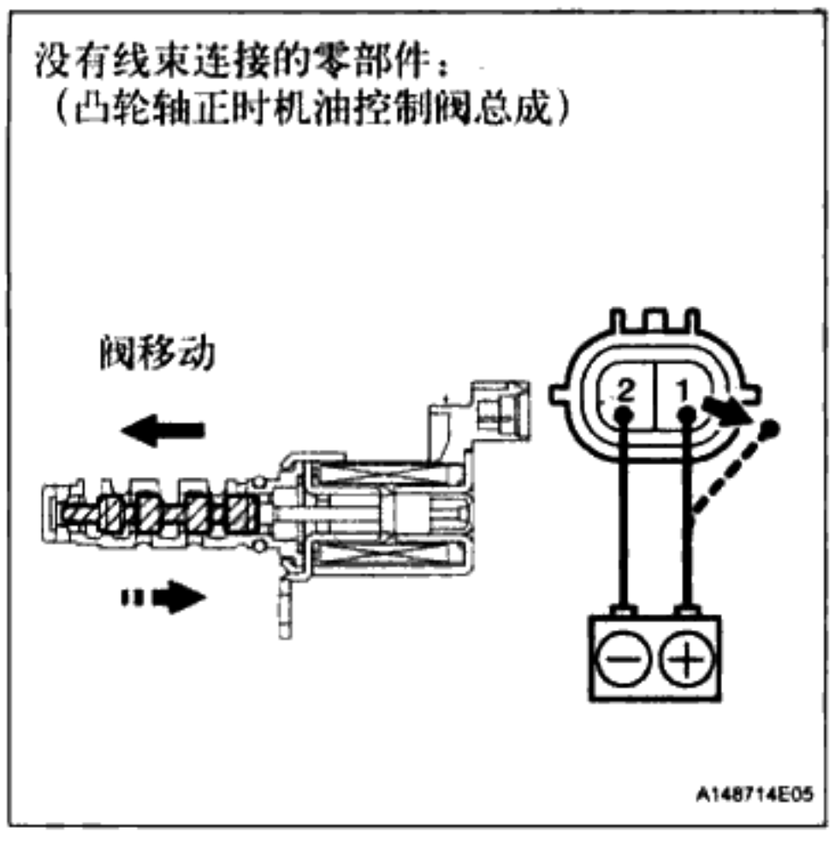
(a) 拆下凸轮轴正时机油控制阀总成。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20°C (68°F)	6.9 至 7.9 Ω

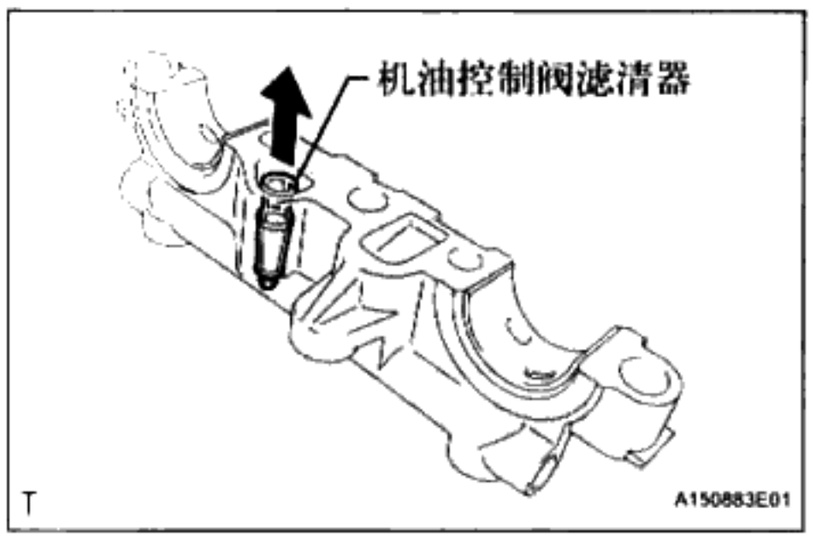
(c) 将蓄电池正电压施加到端子 1，负电压施加到端子 2。检查阀的工作情况。
正常：
阀迅速移动。
(d) 重新安装凸轮轴正时机油控制阀总成。

异常 → **更换凸轮轴正时机油控制阀总成 （参见 ES-348 页）**



正常

5	检查机油控制阀滤清器



(a) 拆下机油控制阀滤清器。
(b) 检查并确认滤清器没有阻塞。
正常：
滤清器没有阻塞。
(c) 重新安装机油控制阀滤清器。

异常 → **更换机油控制阀滤清器**

正常

6	检查凸轮轴正时齿轮总成

(a) 检查凸轮轴正时齿轮总成 （参见 EM-135 页）。

异常 → **更换凸轮轴正时齿轮总成 （参见 EM-88 页）**

正常

7	调整气门正时

提示：
气缸盖上没有可用于配合气门正时检查的标记。只有将正时链条上的彩色片和皮带轮上的标记对齐，才能够检查气门正时。可能需要拆下链条并重新安装，以与正时标记相匹配（参见 EM-147 页）。

下一步

8	检查 DTC 是否再次输出 （DTC P0011 或 P0012）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(e) 起动发动机并暖机。
(f) 使用检测仪将 ECM 从正常模式转换到检测模式。
(g) 使发动机怠速运转 5 分钟或更长时间。
(h) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(i) 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0011	B

提示：
当发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时，将输出 DTC P0011 或 P0012。即使系统恢复正常，这些代码在短时间内仍然输出。随后，这些异物被机油滤清器滤除，从而消除故障源。

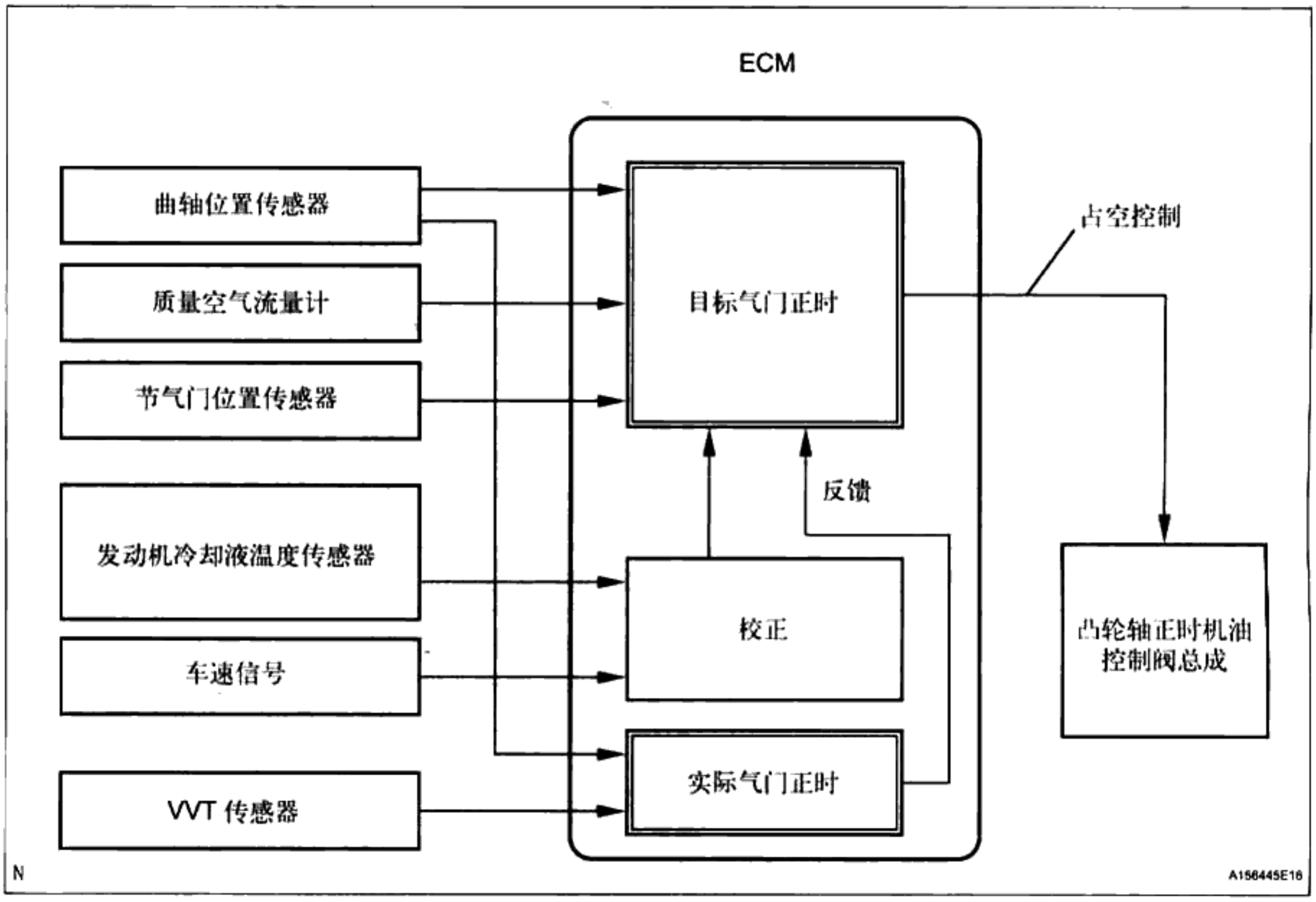
B → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

A → 系统正常

DTC	P0013	凸轮轴位置 “B” 执行器电路 / 断路 (B1)

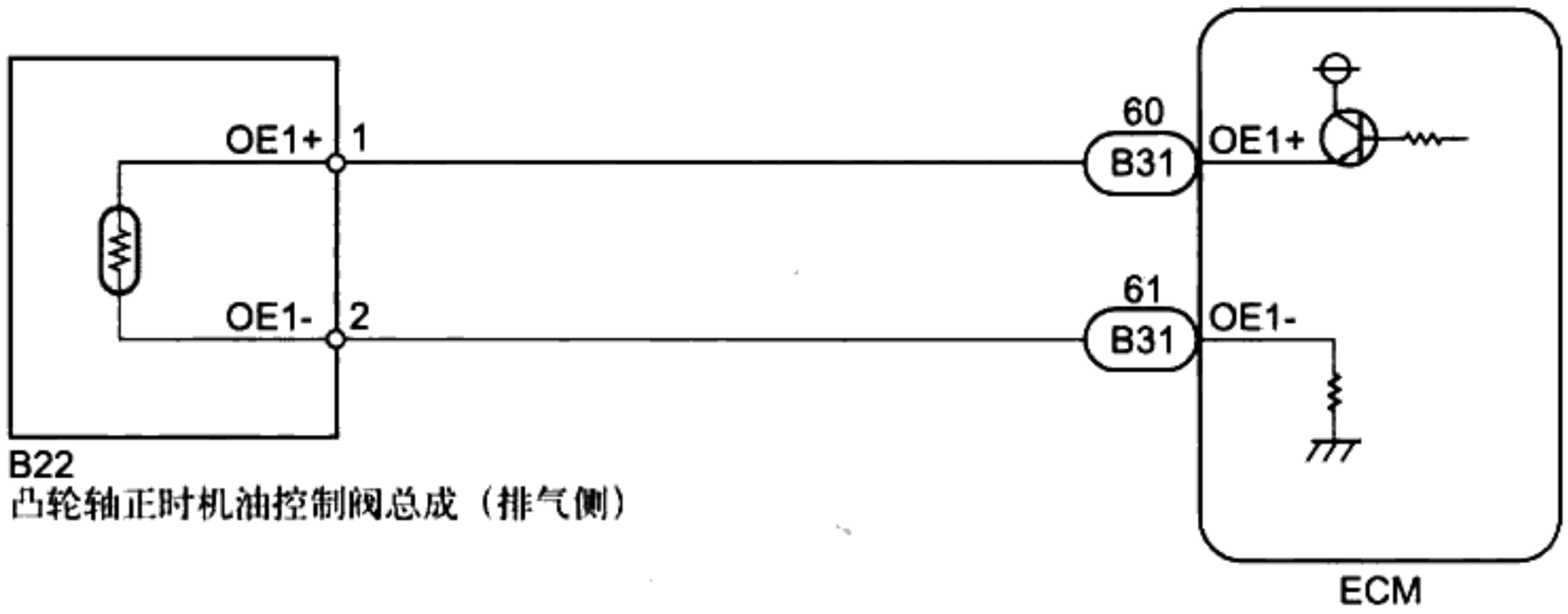
描述

可变气门正时 (VVT) 系统包括 ECM、排气凸轮轴正时机油控制阀总成和 VVT 控制器。 ECM 向排气凸轮轴正时机油控制阀总成传送了一个目标占空因数控制信号。这个控制信号用来调节提供给 VVT 控制器的机油压力。凸轮轴正时控制是根据发动机工作状态来执行的，如进气量、节气门位置和发动机冷却液温度。 ECM 根据来自多个传感器的信号控制排气凸轮轴正时机油控制阀总成。 VVT 控制器使用通过排气凸轮轴正时机油控制阀总成的机油压力来调节排气凸轮轴角度。最终，凸轮轴和曲轴之间的相对位置达到最佳，从而使各种行驶条件下的发动机转矩增加，燃油经济性得到改善，废气排放量减少。 ECM 使用来自凸轮轴和曲轴位置传感器的信号检测实际排气门正时，并执行反馈控制。 ECM 就是这样来校验进气门的目标正时。



DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0013	排气凸轮轴正时机油控制阀电路断路或短路（单程检测逻辑）	• 排气凸轮轴正时机油控制阀电路断路或短路 • 排气凸轮轴正时机油控制阀总成 • ECM

电路图



A148720E04

检查程序

提示：
使用智能检测仪读取定格数据。检测到故障时，定格数据会记录发动机状态。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	使用智能检测仪 （操作凸轮轴正时机油控制阀）进行主动测试

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 起动发动机，并打开检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the VVT Exhaust Linear (Bank 1)。
(d) 当操作机油控制阀且发动机冷却液温度为 50°C (122°F) 或更低时，使用智能检测仪检查发动机转速。
提示：
- 进行主动测试时，应打开空调。
- 发动机起动时，发动机冷却液温度应为 30°C (86°F) 或者更低。

正常

检测仪操作	规定状态
-128% （机油控制阀关闭）	正常发动机转速
127% （机油控制阀打开）	发动机怠速不稳或失速 （在机油控制阀从关闭切换至打开后立即出现）

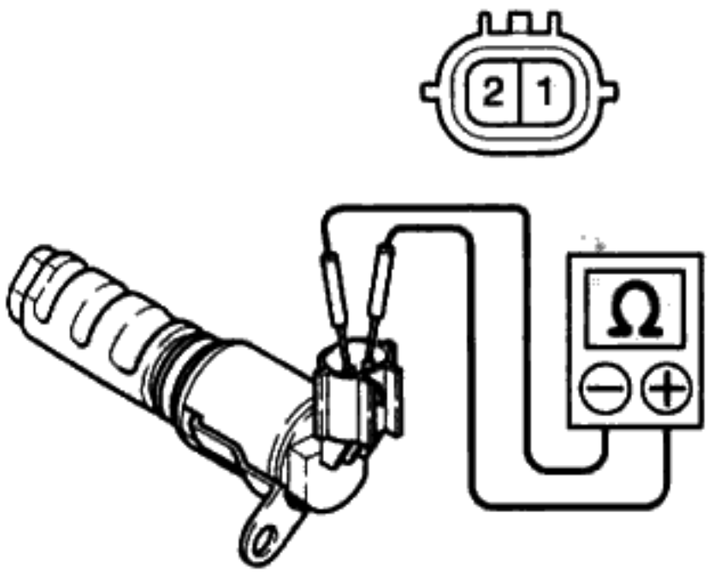
异常 → 转至步骤 2

正常

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

2	检查凸轮轴正时机油控制阀总成

没有线束连接的零部件：
（凸轮轴正时机油控制阀总成）



(a) 拆下凸轮轴正时机油控制阀总成。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20°C (68°F)	6.9 至 7.9 Ω

(c) 将蓄电池正电压施加到端子 1，负电压施加到端子 2。检查阀的工作情况。

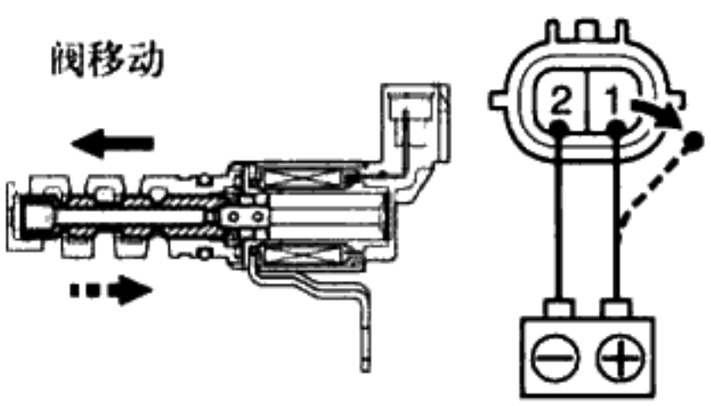
正常：

阀迅速移动。

(d) 重新安装凸轮轴正时机油控制阀总成。

异常 → **更换凸轮轴正时机油控制阀总成（参见 ES-348 页）**

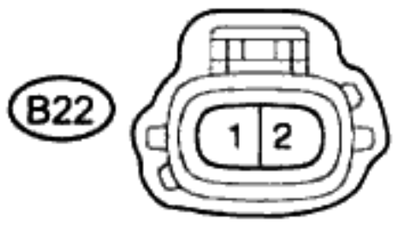
没有线束连接的零部件：
（凸轮轴正时机油控制阀总成）



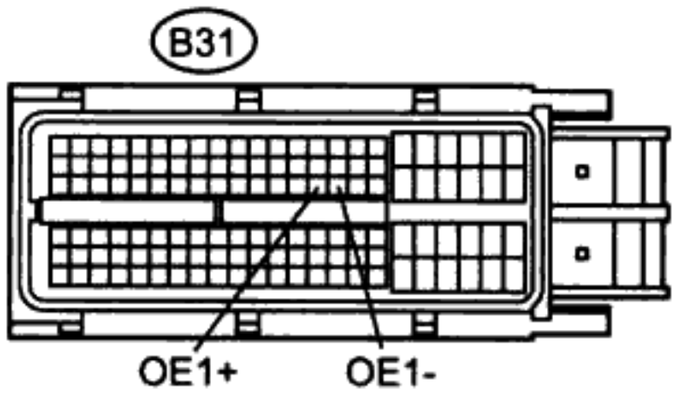
正常

3	检查线束和连接器 （凸轮轴正时机油控制阀总成 - ECM）

线束连接器前视图：
（至凸轮轴正时机油控制阀）



线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开凸轮轴正时机油控制阀总成连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B22-1 - B31-60 (OE1+)	始终	小于 1 Ω
B22-2 - B31-61 (OE1-)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B22-1 或 B31-60 (OE1+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B22-2 或 B31-61 (OE1-) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接凸轮轴正时机油控制阀总成连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （凸轮轴正时机油控制阀总成 - ECM）**

正常 →

更换 ECM （参见 ES-356 页）

DTC	P0014	凸轮轴位置 “B” - 正时过于提前或系统性能 (B1)

DTC	P0015	凸轮轴位置 “B” - 正时过于滞后 (B1)

描述

提示：
如果出现 DTC P0014 或 P0015，检查 VVT （可变气门正时）系统。
参考 DTC P0013 （参见 ES-61 页）。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0014	提前凸轮正时： 发动机暖机且发动机转速在 500 rpm 和 4,000 rpm 之间时，同时满足条件 (a)、(b) 和 (c) （双程检测逻辑）： (a) 排气门的目标正时和实际正时之差大于 5°CA （曲轴转角）达 1 秒钟 (b) 当前排气门正时固定 （正时变化在 5 秒钟内小于 5°CA） (c) VVT 控制器正时变化大于 17.5°CA，即最大正时延迟 （提前）	• 排气凸轮轴正时机油控制阀总成 • 机油控制阀滤清器 • 排气凸轮轴正时齿轮总成 • ECM • 气门正时
P0015	延迟凸轮正时： 发动机暖机且发动机转速在 500 rpm 和 4,000 rpm 之间时，同时满足条件 (a)、(b) 和 (c) （单程检测逻辑）： (a) 排气门的目标正时和实际正时之差大于 5°CA （曲轴转角）达 1 秒钟 (b) 当前排气门正时固定 （正时变化在 5 秒钟内小于 5°CA） (c) VVT 控制器正时变化大于或小于 17.5°CA，即最大正时延迟 （滞后）	• 排气凸轮轴正时机油控制阀总成 • 机油控制阀滤清器 • 排气凸轮轴正时齿轮总成 • ECM • 气门正时

电路图

参考 DTC P0010 （参见 ES-52 页）。

检查程序

提示：
使用智能检测仪读取定格数据。检测到故障时，定格数据会记录发动机状态。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	检查是否有其他 DTC 输出 （除 DTC P0014 或 P0015 以外）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0014 或 P0015	A
输出 DTC P0014 或 P0015 以及其他 DTC	B

提示：
如果输出了除 P0014 或 P0015 外的其他 DTC，应先对其他 DTC 进行故障排除。

B → 转至 DTC 表 （参见 ES-39 页）

A

2	使用智能检测仪 （操作排气凸轮轴的机油控制阀）进行主动测试

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 起动发动机，并打开检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the VVT Exhaust Linear (Bank 1)。
(d) 当操作机油控制阀且发动机冷却液温度为 50°C (122°F) 或更低时，使用智能检测仪检查发动机转速。
提示：
- 进行主动测试时，应打开空调。
- 发动机起动时，发动机冷却液温度应为 30°C (86°F) 或者更低。

正常

检测仪操作	规定状态
-128% （机油控制阀关闭）	正常发动机转速
127% （机油控制阀打开）	发动机怠速不稳或失速 （在机油控制阀从关闭切换至打开后立即出现）

异常 → 转至步骤 4

正常

3	检查 DTC 是否再次输出 （DTC P0014 或 P0015）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC。
(e) 起动发动机并暖机。
(f) 使用检测仪将 ECM 从正常模式转换到检测模式。
(g) 使发动机怠速运转 5 分钟。
(h) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(i) 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0014 或 P0015	B

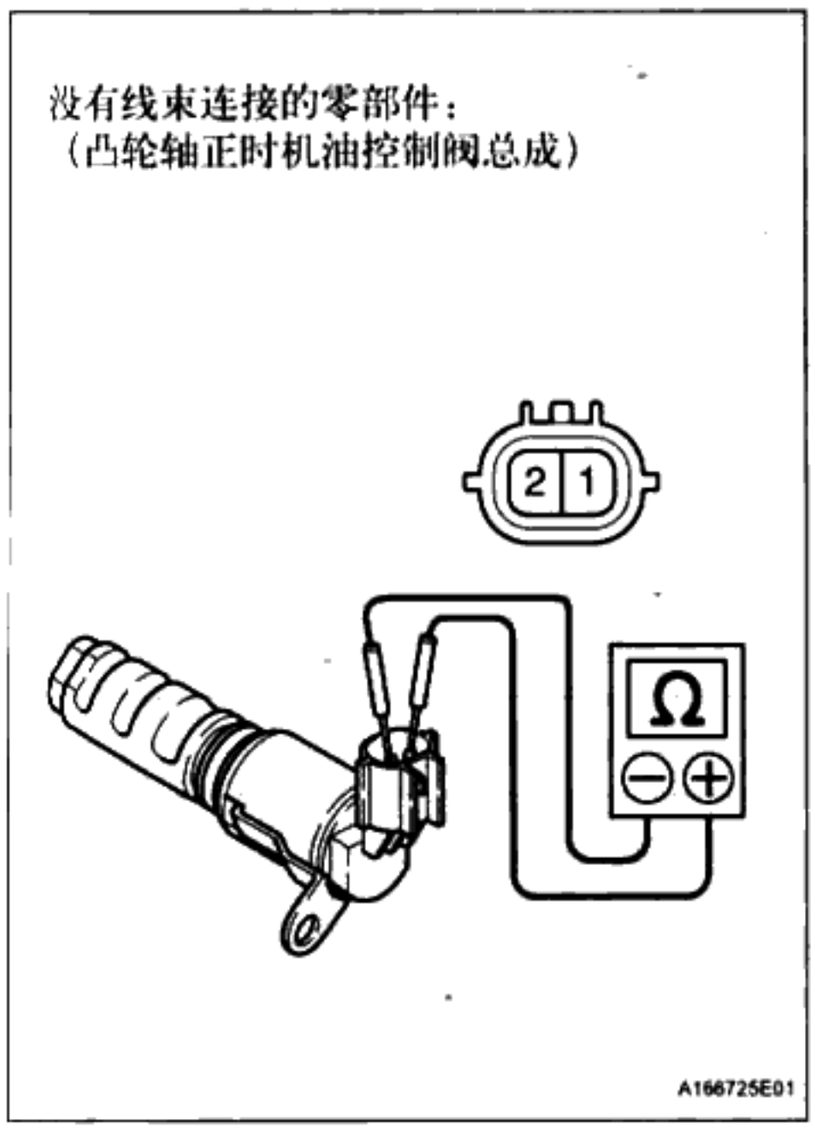
提示：
当发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时，将输出 DTC P0014 或 P0015。即使系统恢复正常，这些代码在短时间内仍然输出。随后，这些异物被机油滤清器滤除，从而消除故障源。

B → 转至步骤 7

A

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

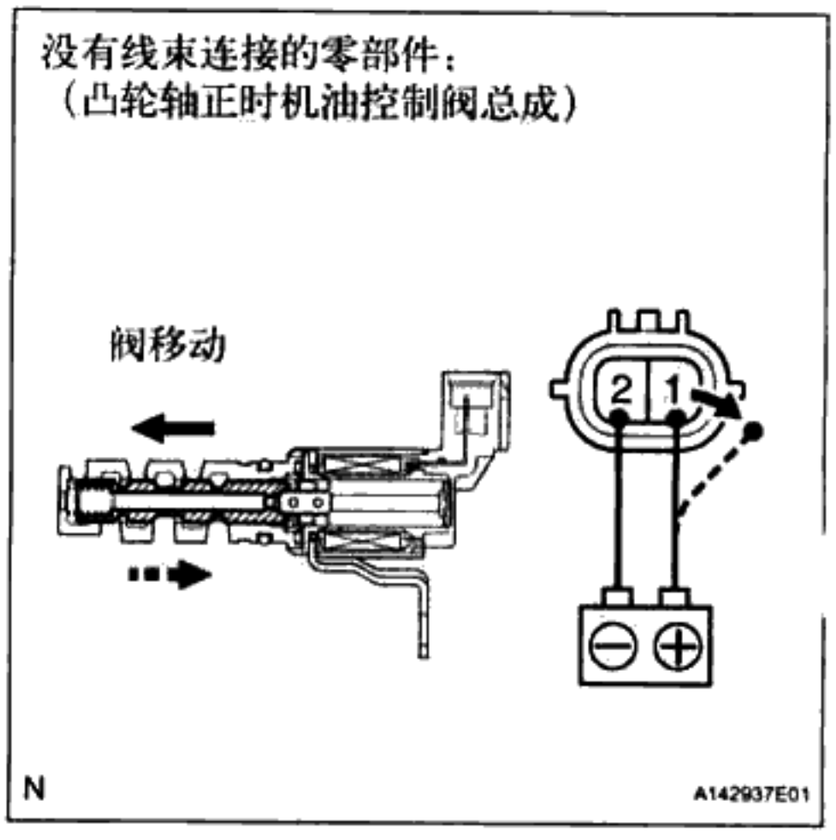
4 检查凸轮轴正时机油控制阀总成 （排气凸轮轴）



(a) 拆下凸轮轴正时机油控制阀总成。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20°C (68°F)	6.9 至 7.9 Ω

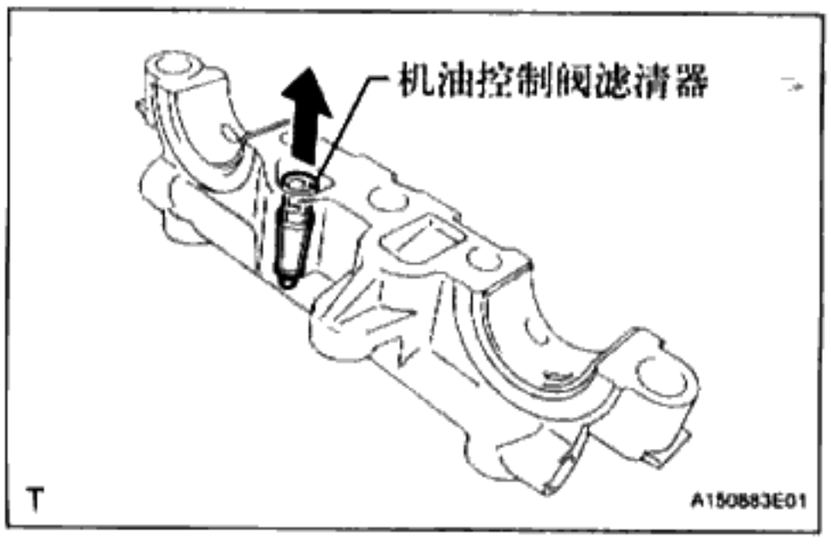


(c) 将蓄电池正电压施加到端子 1，负电压施加到端子 2。检查阀的工作情况。
正常：
阀迅速移动。
(d) 重新安装凸轮轴正时机油控制阀总成。

异常 → 更换凸轮轴正时机油控制阀总成（参见 ES-348 页）

正常

5	检查机油控制阀滤清器



(a) 拆下机油控制阀滤清器。
(b) 检查并确认滤清器没有阻塞。
正常：
滤清器没有阻塞。
(c) 重新安装机油控制阀滤清器。

异常 → 更换机油控制阀滤清器

正常

6	检查凸轮轴正时齿轮总成

(a) 检查凸轮轴正时齿轮总成（参见 EM-135 页）。

异常 → 更换凸轮轴正时齿轮总成（参见 EM-88 页）

正常

7	调整气门正时

提示：
气缸盖上没有可用于配合气门正时检查的标记。只有将正时链条上的彩色片和皮带轮上的标记对齐，才能够检查气门正时。可能需要拆下链条并重新安装，以与正时标记相匹配（参见 EM-147 页）。

下一步

8	检查 DTC 是否再次输出 （DTC P0014 或 P0015）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(e) 起动发动机并暖机。
(f) 使用检测仪将 ECM 从正常模式转换到检测模式。
(g) 行驶车辆 10 分钟以上。
(h) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(i) 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0014 或 P0015	B

提示：
当发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时，将输出 DTC P0014 或 P0015。即使系统恢复正常，这些代码在短时间内仍然输出。随后，这些异物被机油滤清器滤除，从而消除故障源。

B → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

A

系统正常

DTC	P0016	曲轴位置 - 凸轮轴位置相关性 (B1 SA)

DTC	P0017	曲轴位置 - 凸轮轴位置相关性 (B1 SB)

描述

在 VVT 系统中，相应的进气和排气门开启和关闭正时是由 ECM 控制的。 ECM 以下列方式执行进气和排气门控制：1) 控制凸轮轴和凸轮轴机油控制阀，并操作凸轮轴正时齿轮； 2) 改变凸轮轴和曲轴之间间隙的相对位置。

DTC 号	检测条件	故障部位
P0016	曲轴位置传感器信号和 VVT 传感器 （进气凸轮轴 (B1)）信号之间存在偏差 （双程检测逻辑）	• 机械系统 （正时链条跳齿或链条拉长） • 凸轮轴正时机油控制阀 （进气凸轮轴） • 机油控制阀滤清器 • 凸轮轴正时齿轮总成 （进气凸轮轴） • ECM
P0017	曲轴位置传感器信号和 VVT 传感器 （排气凸轮轴 (B1)）信号之间存在偏差 （双程检测逻辑）	• 机械系统 （正时链条跳齿或链条拉长） • 凸轮轴正时机油控制阀 （排气凸轮轴） • 机油控制阀滤清器 • 凸轮轴正时齿轮总成 （排气凸轮轴） • ECM

发动机怠速运转时， ECM 检查 VVT 学习值以监视进气凸轮轴位置和曲轴位置的相关性。根据凸轮轴位置和曲轴位置校正 VVT 的学习值。发动机怠速运转时，进气门正时设定在最大延迟角位置。如果在连续行驶周期中 VVT 学习值超出规定范围， ECM 将亮起 MIL 并设置 DTC P0016。

发动机怠速运转时， ECM 检查 VVT 学习值以监视排气凸轮轴位置和曲轴位置的相关性。根据凸轮轴位置和曲轴位置校正 VVT 的学习值。发动机怠速运转时，排气门正时设定在最大提前角度。如果在连续行驶周期中 VVT 学习值超出规定范围， ECM 将亮起 MIL 并设置 DTC P0017。

电路图

参考 DTC P0010 （参见 ES-52 页）
参考 DTC P0013 （参见 ES-62 页）

检查程序

提示：

使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	检查是否有其他 DTC 输出 （除 P0016 或 P0017 以外）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。

(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC。

结果

结果	转至
P0016 或 P0017	A
P0016 或 P0017 以及其他 DTC	B

提示：
如果输出了除 P0016 或 P0017 外的其他 DTC，应先对其他 DTC 进行故障排除。

B → **转至 DTC 表**

A

2 使用智能检测仪 （操作机油控制阀）进行主动测试

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 起动发动机。
(c) 打开检测仪。
(d) 检查机油控制阀 （进气凸轮轴）。
  (1) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the VVT System (Bank 1)。
  (2) 当操作机油控制阀且发动机冷却液温度为 50°C (122°F) 或更低时，使用智能检测仪检查发动机转速。
  提示：
  - 进行主动测试时，应打开空调。
  - 发动机起动时，发动机冷却液温度应为 30°C (86°F) 或者更低。

正常

检测仪操作	规定状态
机油控制阀关闭	正常发动机转速
机油控制阀打开	发动机怠速不稳或失速 （机油控制阀从关闭切换至打开后立即出现）

(e) 检查机油控制阀 （排气凸轮轴）。
  (1) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the VVT Exhaust Linear (Bank 1)。
  (2) 当操作机油控制阀且发动机冷却液温度为 50°C (122°F) 或更低时，使用智能检测仪检查发动机转速。
  提示：
  - 进行主动测试时，应打开空调。
  - 发动机起动时，发动机冷却液温度应为 30°C (86°F) 或者更低。

正常

检测仪操作	规定状态
-128% （机油控制阀关闭）	正常发动机转速
127% （机油控制阀打开）	发动机怠速不稳或失速 （在机油控制阀从关闭切换至打开后立即出现）

异常 → 转至步骤 4

正常

3 检查 DTC 是否再次输出 （DTC P0016 或 P0017）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC。
(e) 起动发动机并暖机。
(f) 使用检测仪将 ECM 从正常模式转换到检测模式。
(g) 使发动机怠速运转 5 分钟或更长时间。
(h) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(i) 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0016 或 P0017	B

提示：
当发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时，将输出 DTC P0016 或 P0017。即使系统恢复正常，这些代码在短时间内仍然输出。随后，这些异物被机油滤清器滤除，从而消除故障源。

B → 转至步骤 7

A

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

4 检查凸轮轴正时机油控制阀总成 （进气或排气凸轮轴）

提示：
根据步骤 2 的检查结果，检查指定的机油控制阀总成 （进气凸轮轴或排气凸轮轴）。

没有线束连接的零部件：
（凸轮轴正时机油控制阀）



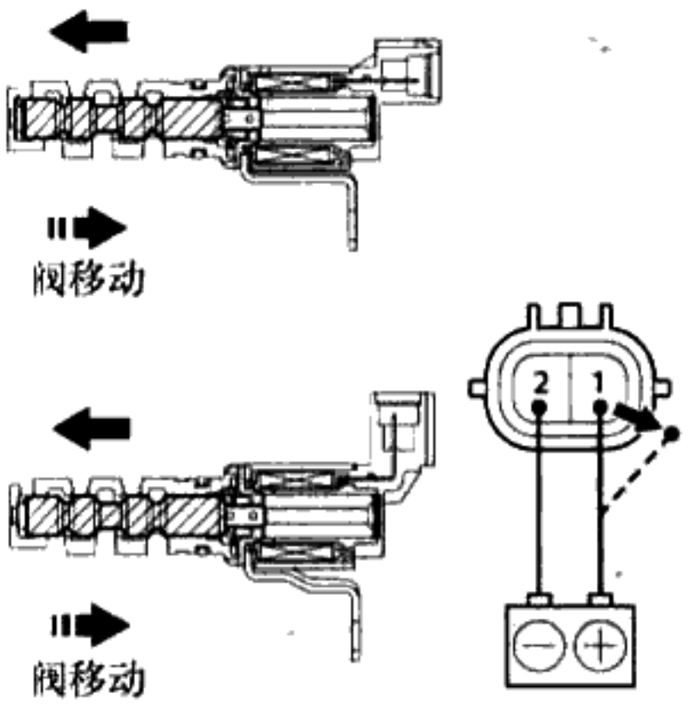
Y A159178E04

(a) 拆下机油控制阀总成 （进气凸轮轴或排气凸轮轴）。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20°C (68°F)	6.9 至 7.9 Ω

没有线束连接的零部件：
（进气凸轮轴或排气凸轮轴的 OCV）



Y A159446E02

(c) 将蓄电池电压施加到机油控制阀总成端子上 （进气凸轮轴或排气凸轮轴）。检查阀的工作情况。

正常：

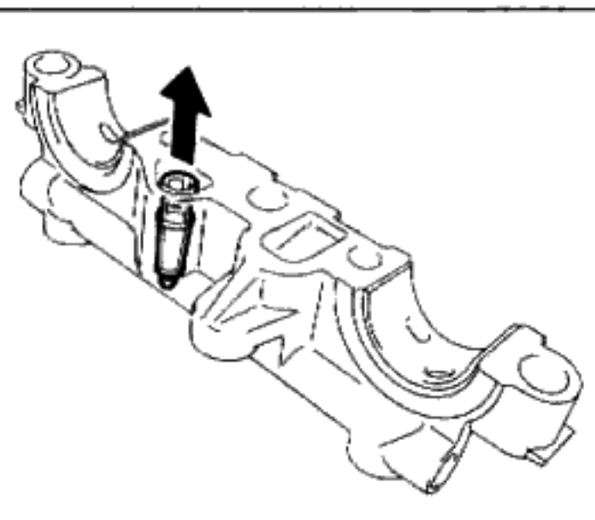
阀迅速移动。

(d) 重新安装机油控制阀 （进气凸轮轴或排气凸轮轴）。

异常	更换凸轮轴正时机油控制阀总成（参见 ES-348 页）

正常

5	检查机油控制阀滤清器



T A150883

(a) 拆下机油控制阀滤清器。
(b) 检查并确认滤清器没有阻塞。

正常：

滤清器没有阻塞。

(c) 重新安装机油控制阀滤清器。

异常	更换机油控制阀滤清器

正常

6	检查凸轮轴正时齿轮总成 （进气或排气凸轮轴）

(a) 检查凸轮轴正时齿轮总成 （进气或排气凸轮轴）（参见 EM-135 页）。

异常 → 更换凸轮轴正时齿轮总成 （参见 EM-88 页）

正常

7	调整气门正时

提示：
气缸盖上没有可用于配合气门正时检查的标记。只有将正时链条上的涂色片和皮带轮上的标记对准，才能够检查气门正时。可能需要拆下链条并重新安装，以与正时标记相匹配（参见 EM-147 页）。

下一步

8	检查 DTC 是否再次输出 （DTC P0016 或 P0017）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(e) 起动发动机并暖机。
(f) 使用检测仪将 ECM 从正常模式转换到检测模式。
(g) 使发动机怠速运转 5 分钟或更长时间。
(h) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(i) 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0016 和 / 或 P0017	B

B → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

A

系统检查

DTC	P0031	氧 (A/F) 传感器加热器控制电路低电位 (B1 S1)

DTC	P0032	氧 (A/F) 传感器加热器控制电路高电位 (B1 S1)

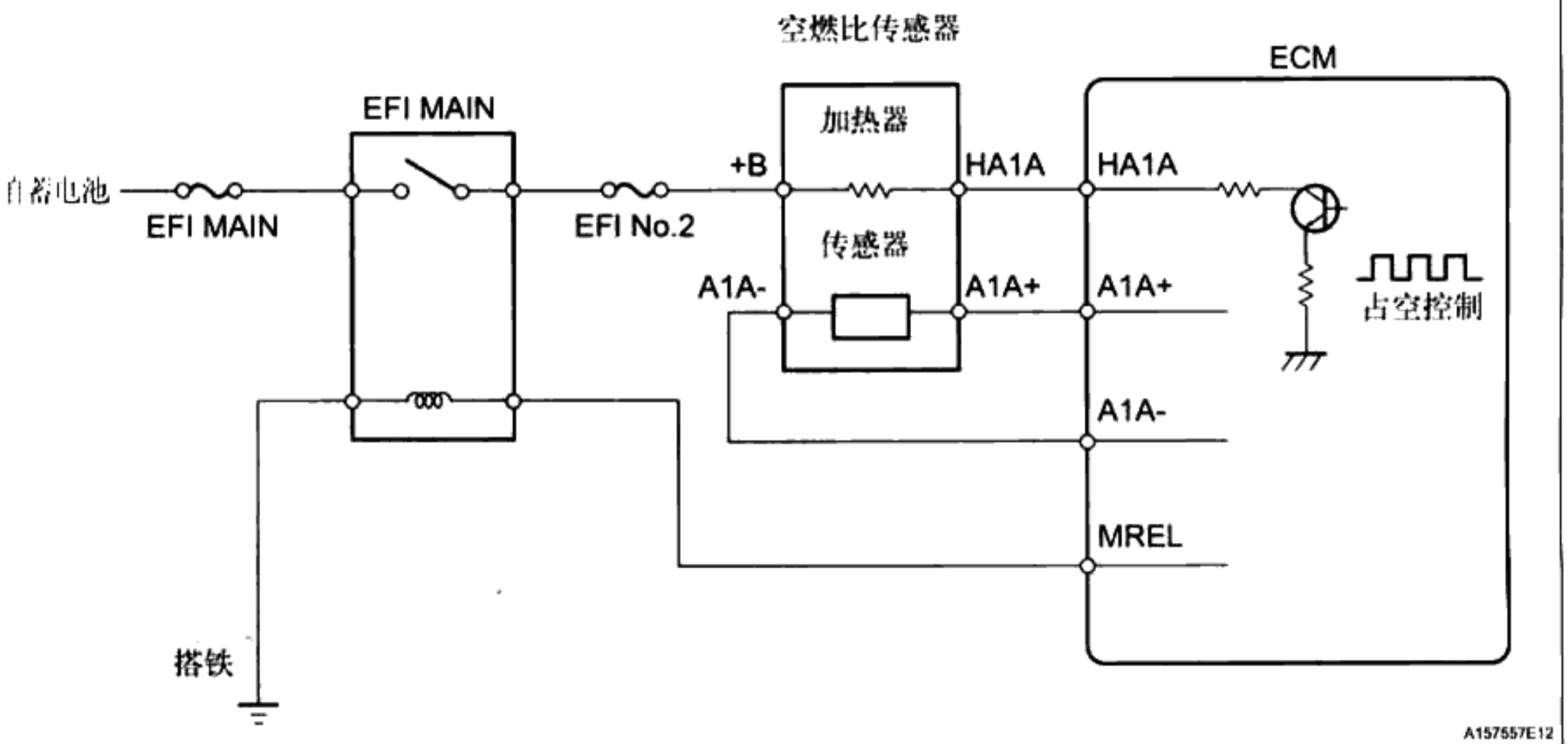
描述

参考 DTC P2195 （参见 ES-249 页）。

提示：

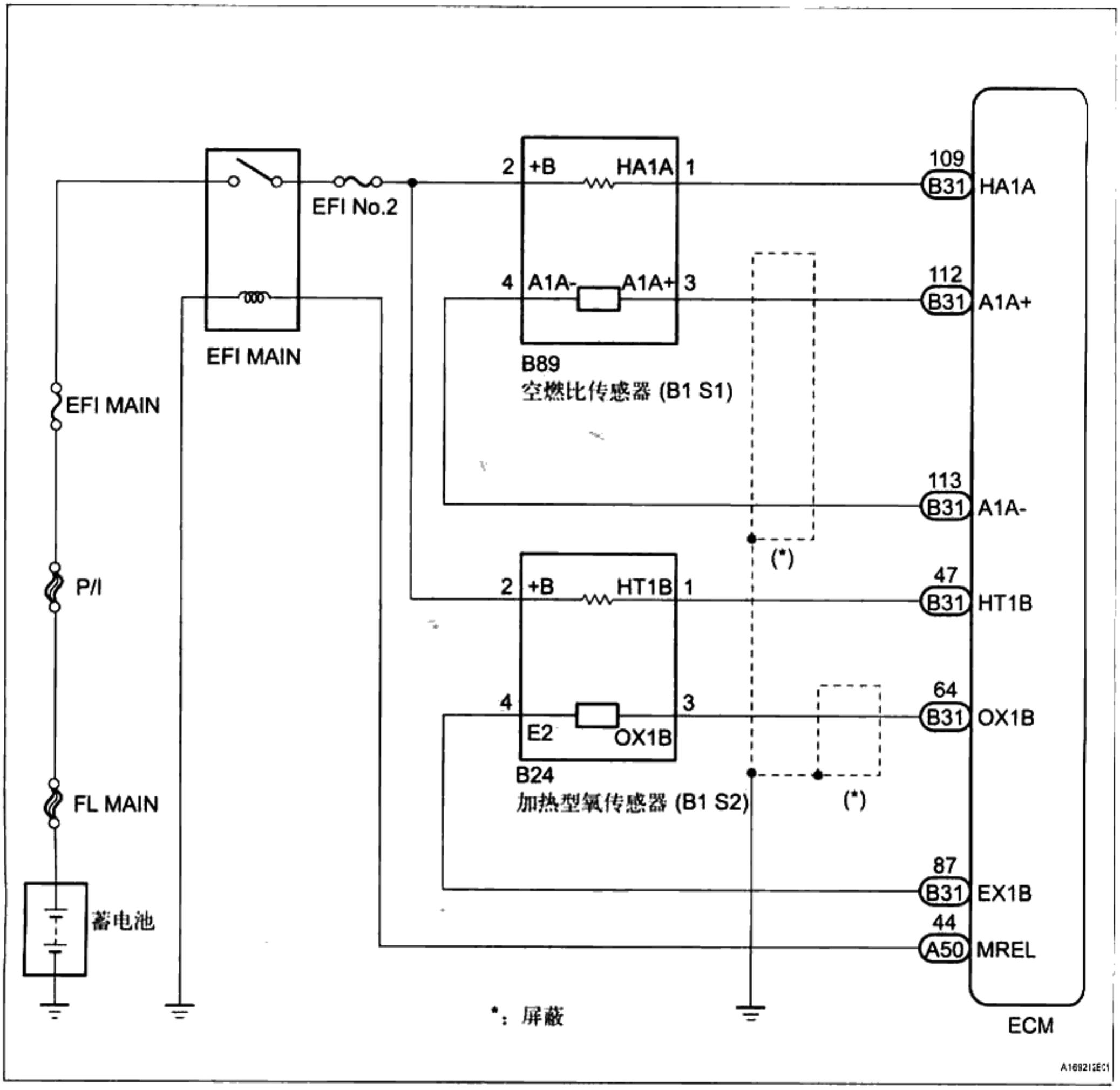
- 尽管 DTC 标题为氧传感器，但这些 DTC 与空燃比传感器有关。
- S1 指安装在三元催化净化器前面、靠近发动机总成的传感器。
- 设置了这些 DTC 中任一个时， ECM 进入失效保护模式。失效保护模式下， ECM 关闭 A/F 传感器加热器。失效保护模式一直持续到点火开关置于 OFF 位置为止。
- ECM 向控制电路提供脉宽调制信号，以调节通过加热器的电流。空燃比传感器加热器电路在电路的 +B 侧使用了一个继电器。

参考（S1 系统图）：



DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0031	空燃比传感器加热器电流小于 0.8 A （单程检测逻辑）	• 空燃比传感器加热器电路断路 • 空燃比传感器加热器 (S1) • 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） • ECM
P0032	空燃比 (A/F) 传感器加热器电流大于 10 A （单程检测逻辑）	• 空燃比传感器加热器电路短路 • 空燃比传感器加热器 (S1) • 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） • ECM

电路图



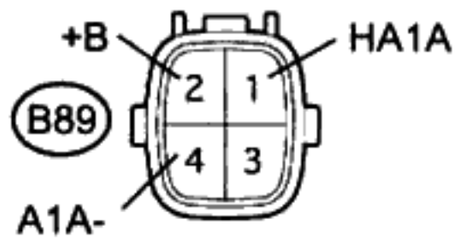
检查程序

提示：

使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	检查空燃比传感器 （加热器电阻）

没有线束连接的零部件：
（空燃比传感器 (S1)）



A157520E06

(a) 断开空燃比传感器连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
B89-1 (HA1A) - B89-2 (+B)	20°C (68°F)	1.8 至 3.4 Ω
B89-1 (HA1A) - B89-4 (A1A-)	20°C (68°F)	10 kΩ 或更大

(c) 重新连接空燃比传感器连接器。

异常 → 更换空燃比传感器 （参见 ES-375 页）

正常

2	检查端子电压 （电源）

线束连接器前视图：
（至空燃比传感器 (S1)）



A157521E06

(a) 断开空燃比传感器连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
B89-2 (+B) - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

(d) 重新连接空燃比传感器连接器。

异常 → 转至步骤 4

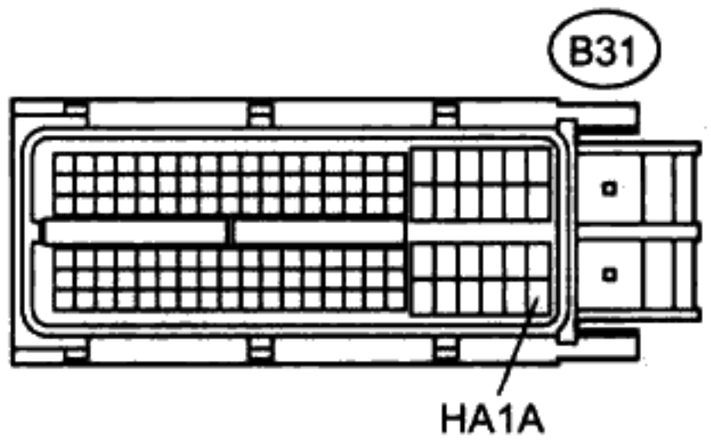
正常

3	检查线束和连接器 （空燃比传感器 - ECM）

线束连接器前视图：
（至空燃比传感器 (S1)）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A159745E11

(a) 断开空燃比传感器连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B89-1 (HA1A) - B31-109 (HA1A)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B89-1 (HA1A) 或 B31-109 (HA1A) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接空燃比传感器连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

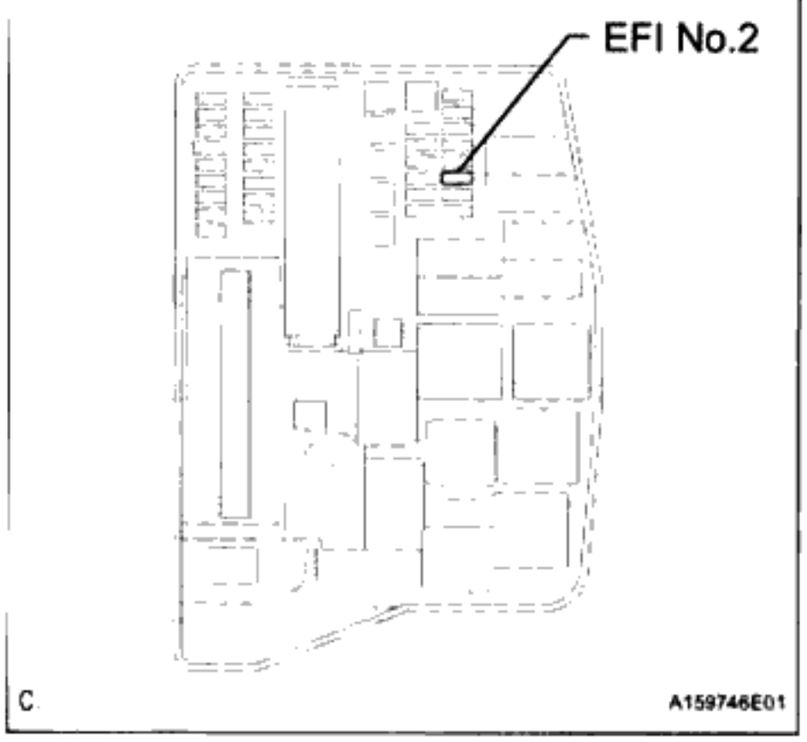
异常 → **维修或更换线束或连接器 （空燃比传感器 - ECM）**

正常 →

更换 ECM （参见 ES-356 页）

4	检查保险丝 （EFI NO.2 保险丝）

发动机室继电器盒：



(a) 从发动机室继电器盒上拆下 EFI No.2 保险丝。

(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
EFI No.2 保险丝	始终	小于 1 Ω

(c) 重新安装 EFI No.2 保险丝。

异常 → **更换保险丝 （EFI NO.2 保险丝）**

正常

维修或更换线束或连接器 （空燃比传感器 - 集成继电器 （EFI MAIN 继电器））

DTC	P0037	氧传感器加热器控制电路低电位 (B1 S2)

DTC	P0038	氧传感器加热器控制电路高电位 (B1 S2)

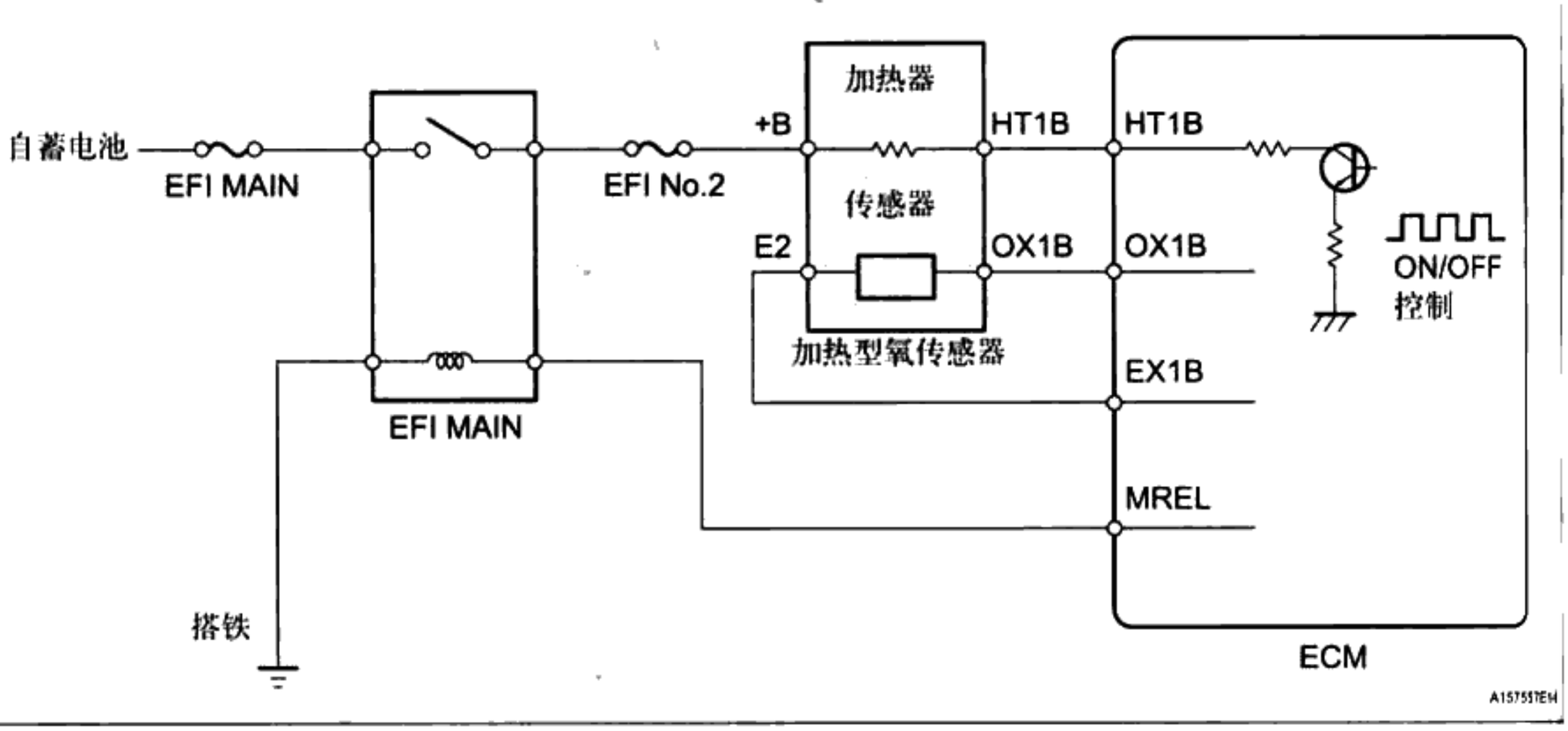
描述

参考 DTC P0136 （参见 ES-249 页）。

提示：

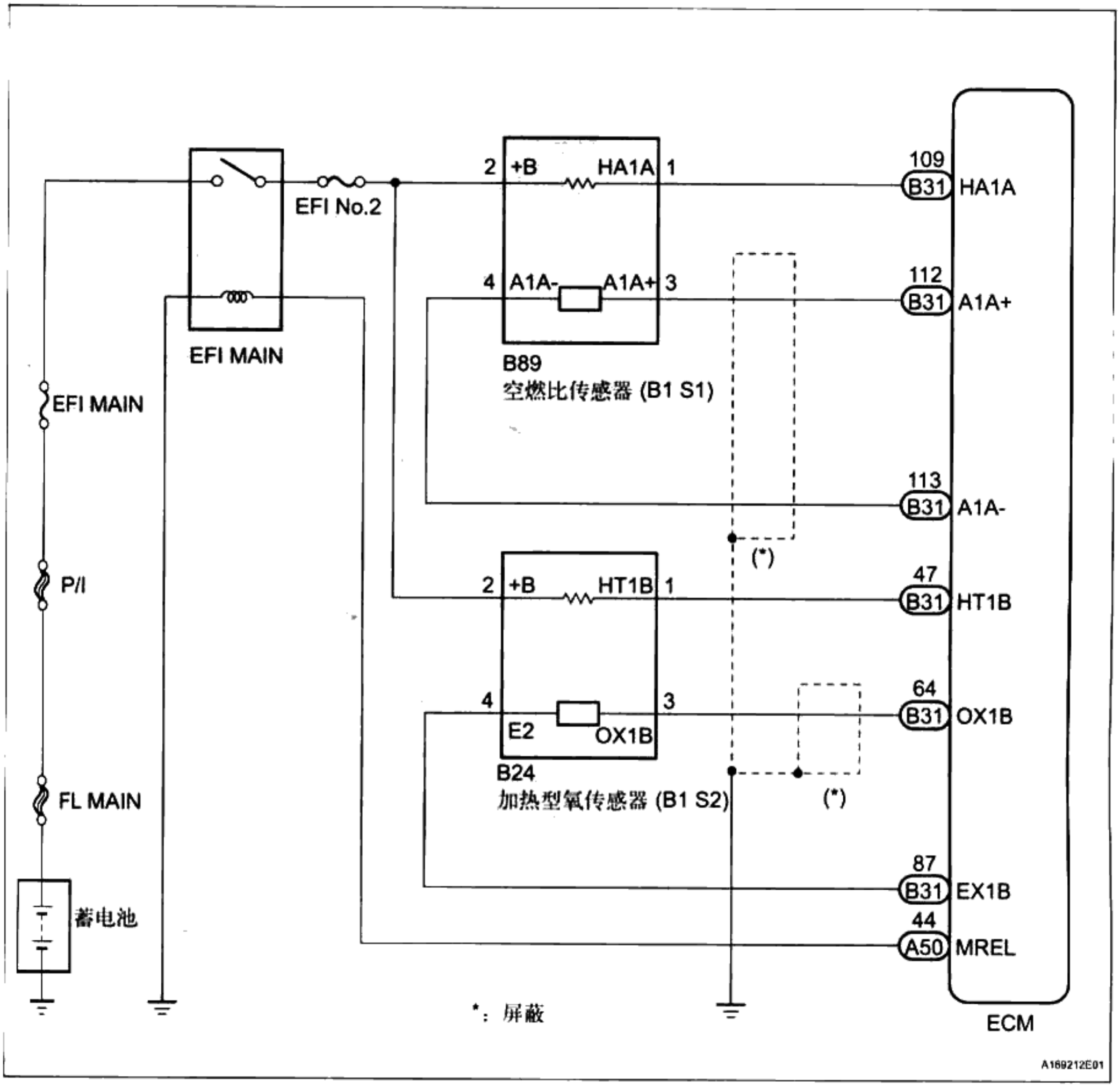
- S2 指的是安装在三元催化净化器后且远离发动机总成的传感器。
- 设置这些 DTC 时， ECM 进入失效保护模式。失效保护模式下， ECM 关闭加热型氧传感器加热器。失效保护模式一直持续到点火开关置于 OFF 位置为止。

参考（S2 系统图）：



DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0037	加热器在 +B 高于 11.5 V 的情况下工作时，加热型氧传感器加热器电流小于 0.3 A。 （单程检测逻辑）	• 加热型氧传感器加热器电路断路 • 加热型氧传感器加热器 (S2) • 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） • ECM
P0038	加热器工作时，加热型氧传感器加热器电流超过 2 A。 （单程检测逻辑）	• 加热型氧传感器加热器电路短路 • 加热型氧传感器加热器 (S2) • 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） • ECM

电路图



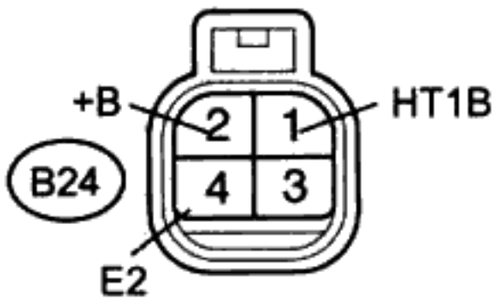
检查程序

提示：

使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	检查加热型氧传感器 （加热器电阻）

没有线束连接的零部件：
（加热型氧传感器 (S2)）



A157519E01

(a) 断开加热型氧传感器连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
B24-1 (HT1B) - B24-2 (+B)	20°C (68°F)	11 至 16 Ω
B24-1 (HT1B) - B24-4 (E2)	始终	10 kΩ 或更大

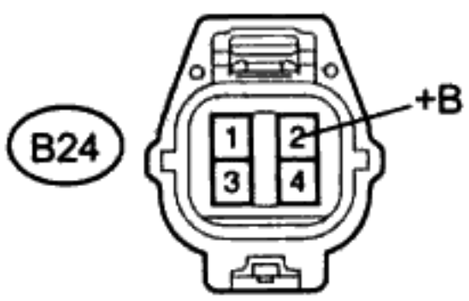
(c) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → 更换加热型氧传感器 （参见 ES-379 页）

正常

2	检查加热型氧传感器 （电源）

线束连接器前视图：
（至加热型氧传感器 (S2)）



A157522E01

(a) 断开加热型氧传感器连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
B24-2 (+B) - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

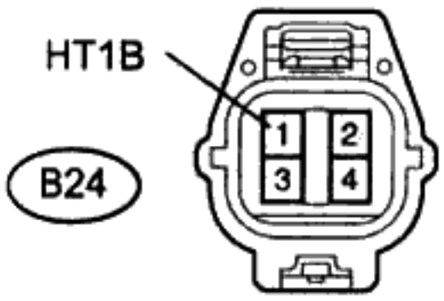
(d) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → 转至步骤 4

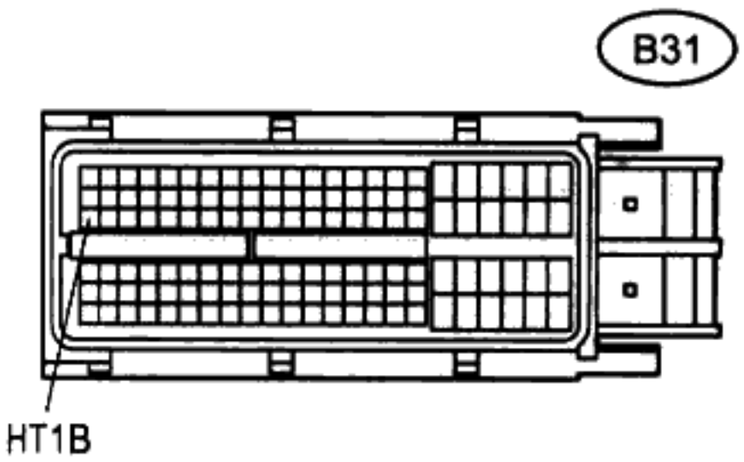
正常

3	检查线束和连接器 （加热型氧传感器 - ECM）

线束连接器前视图：
（至加热型氧传感器 (S2)）



线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开加热型氧传感器连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B24-1 (HT1B) - B31-47 (HT1B)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B24-1 (HT1B) 或 B31-47 (HT1B) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接加热型氧传感器连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

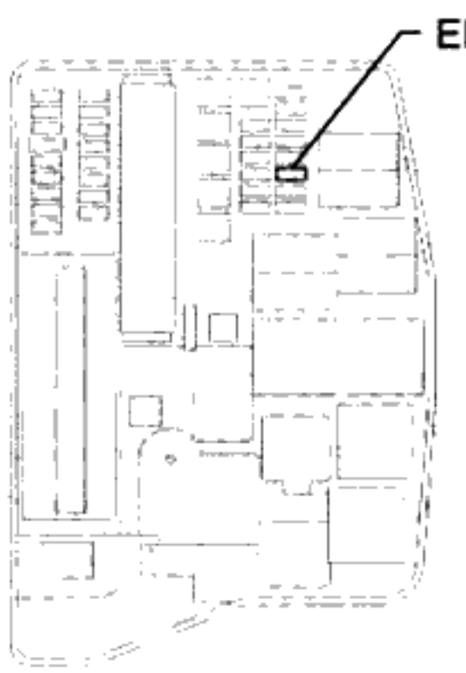
异常 → **维修或更换线束或连接器 （加热型氧传感器 - ECM）**

正常 →

更换 ECM （参见 ES-356 页）

4	检查保险丝 （EFI NO.2 保险丝）

发动机室继电器盒：



(a) 从发动机室继电器盒上拆下 EFI No.2 保险丝。

(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
EFI No.2 保险丝	始终	小于 1 Ω

(c) 重新安装 EFI No.2 保险丝。

异常 → **更换保险丝 （EFI NO.2 保险丝）**

正常

维修或更换线束或连接器 （加热型氧传感器 - 集成继电器 （EFI MAIN 继电器））

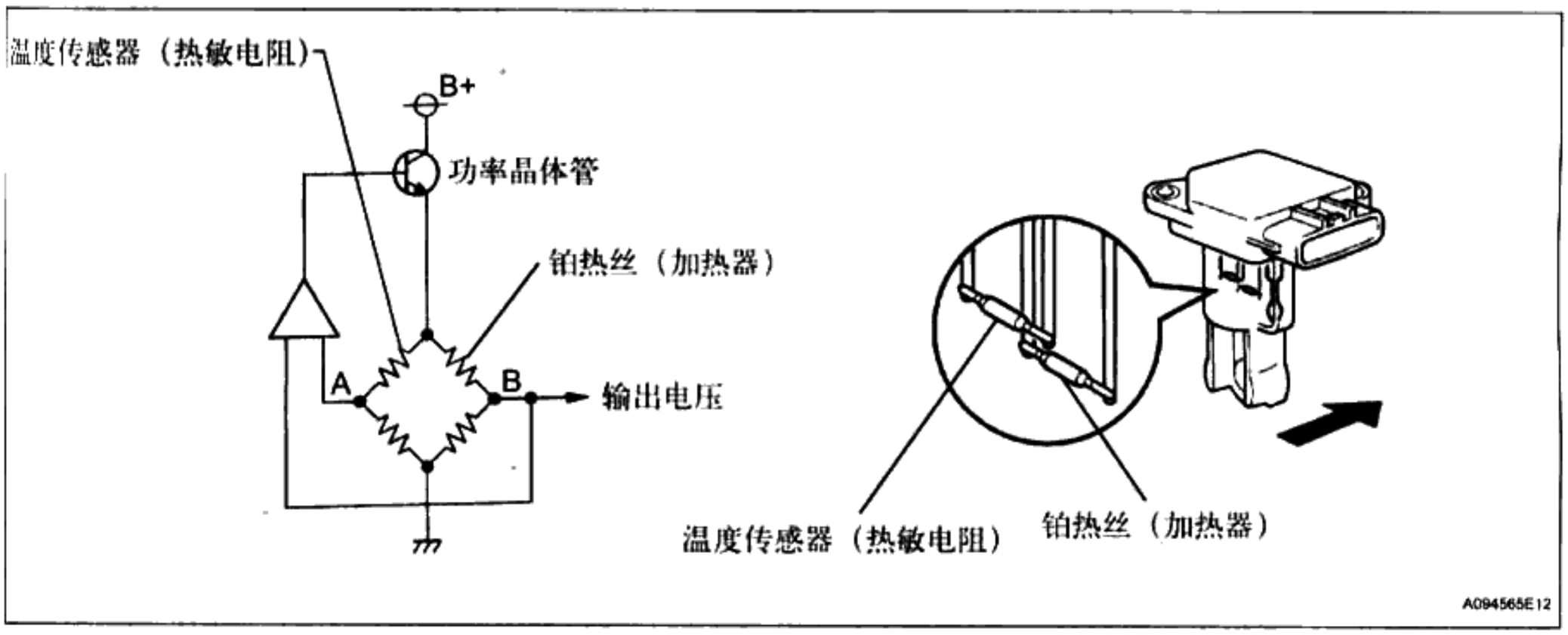
DTC	P0100	质量或体积空气流量电路

DTC	P0102	质量或体积空气流量电路低输入

DTC	P0103	质量或体积空气流量电路高输入

描述

质量空气流量计是一个传感器，用于测量流经节气门的空气流量。
ECM 利用此信息确定燃油喷射时间并提供相应的空燃比。
质量空气流量计内部有一个暴露于进气流的加热铂丝。
ECM 向铂丝施加一个特定的电流，以将其加热到给定的温度。进气流冷却铂丝和内部热敏电阻，从而影响它们的电阻。 ECM 改变施加于质量空气流量计中的这些零部件的电压来保持电流值恒定。电压大小与通过传感器的空气流量成比例， ECM 则利用它来计算进气体积。
该电路的结构使得铂热丝和温度传感器构建一个桥接电路，并且控制功率晶体管，使得 A 和 B 的电压保持相等，以维持预定的温度。
提示：
设置这些 DTC 时， ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式下， ECM 根据发动机转速和节气门位置来计算点火正时。失效保护模式一直延续至检测到通过条件。

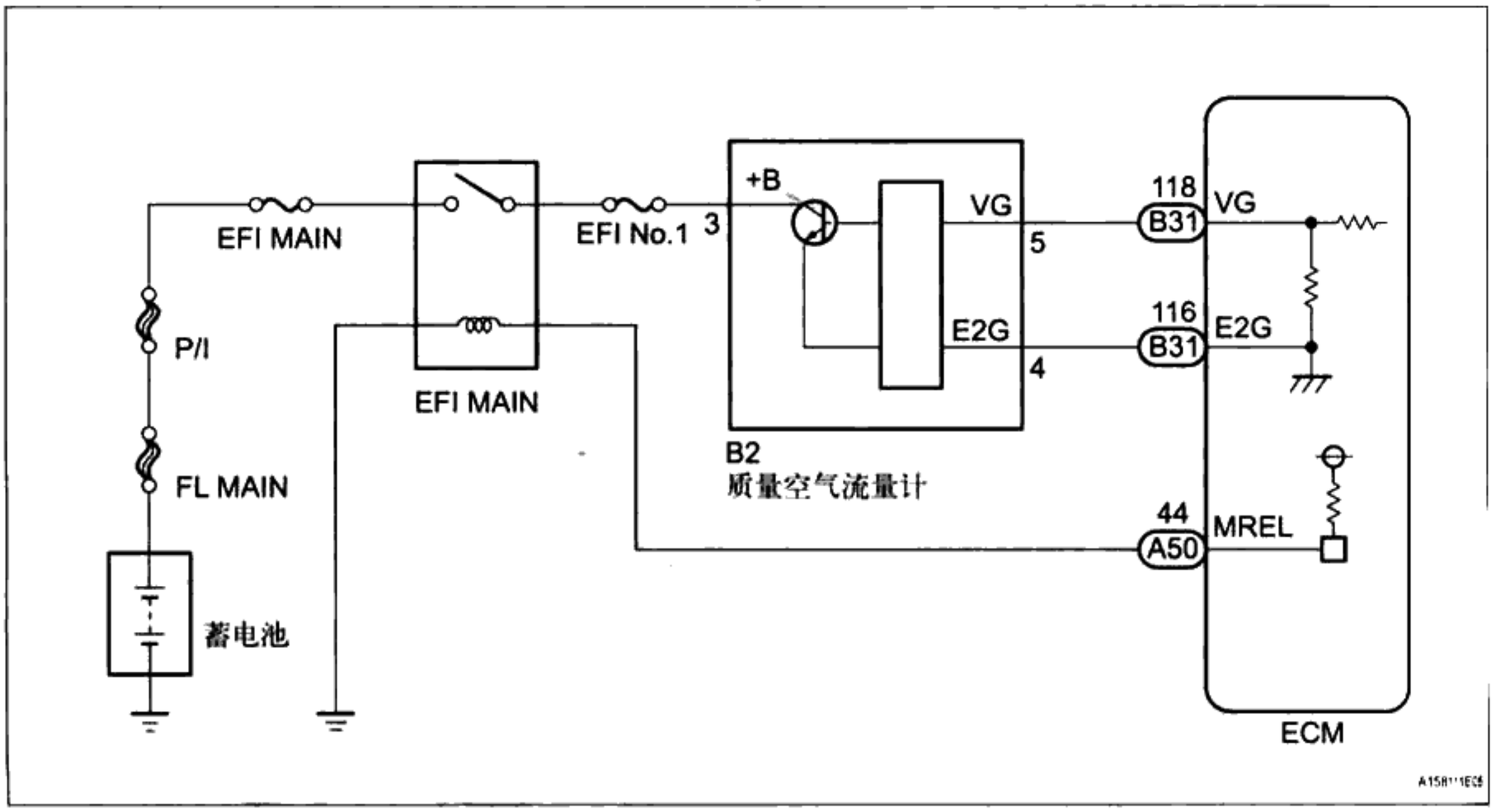


DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0100	质量空气流量计电压低于 0.2 V 或高于 4.9 V 达 3 秒钟（单程检测逻辑）	• 质量空气流量计电路断路或短路 • 质量空气流量计 • ECM
P0102	质量空气流量计电压低于 0.2 V 达 3 秒钟（单程检测逻辑）	• 质量空气流量计电路断路或短路 • 质量空气流量计 • ECM
P0103	质量空气流量计电压高于 4.9 V 达 3 秒钟（单程检测逻辑）	• 质量空气流量计电路断路或短路 • 质量空气流量计 • ECM

提示：
当设置这些 DTC 时，选择智能检测仪的如下菜单项以检查空气流速：Powertrain / Engine and ECT / Data List / MAF。

质量空气流率 (g/s)	故障
约 0.0	• 质量空气流量计电源电路断路 • VG 电路断路或短路
271.0 或以上	• E2G 电路断路

电路图



检查程序

提示：
使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	使用智能检测仪读取数值 （质量空气流率）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 起动发动机，并打开检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / MAF。
(d) 读取检测仪上的值。

结果

结果	转至
质量空气流率为 0.0	A
质量空气流率为 271.0 或更高	B
质量空气流率在 1.0 和 270.0 (*1) 之间	C

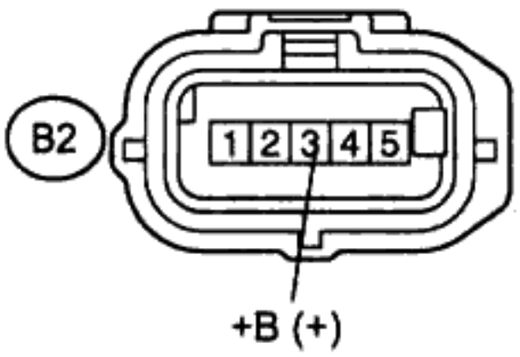
*1：发动机运转的情况中，节气门打开或关闭时该值必改变。

B	转至步骤 6
C	检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

A

2 检查质量空气流量计 （电源电压）

线束连接器前视图：
（至质量空气流量计）



(a) 断开质量空气流量计连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

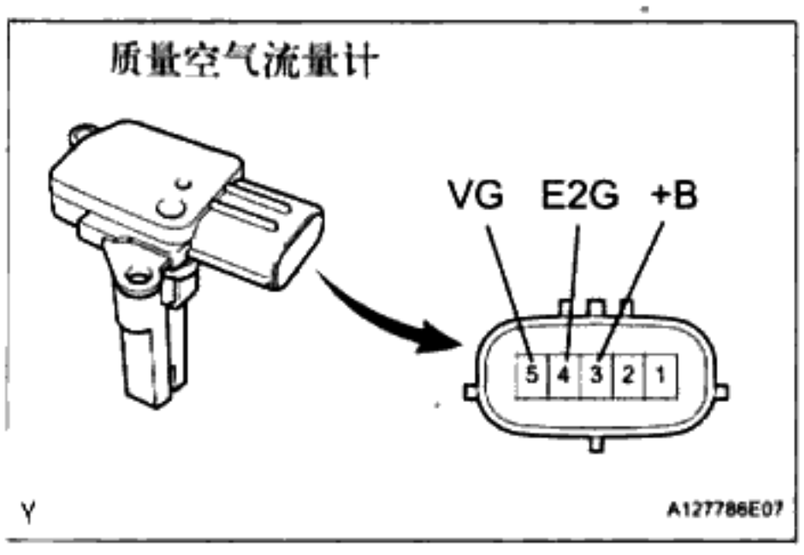
检测仪连接	开关状态	规定状态
B2-3 (+B) - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

(d) 重新连接质量空气流量计连接器。

异常	转至步骤 5

正常

3 检查质量空气流量计 （VG 电压）



(a) 检查输出电压。
(1) 断开质量空气流量计连接器。
(2) 向端子 +B 和 E2G 之间施加蓄电池电压。
(3) 将检测仪正极 (+) 探针连接至端子 VG，检测仪负极 (-) 探针连接至端子 E2G。
(4) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	条件	规定状态
5 (VG) - 4 (E2G)	向端子 +B 和 E2G 之间施加蓄电池电压	0.2 至 4.9 V

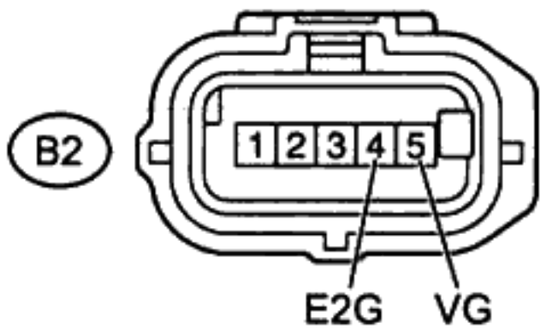
(5) 重新连接质量空气流量计连接器。

异常	更换质量空气流量计 （参见 ES-362 页）

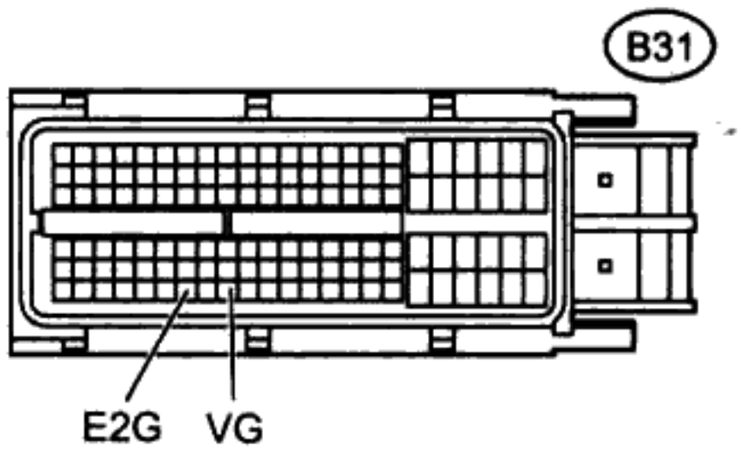
正常

4	检查线束和连接器 （质量空气流量计 - ECM）

线束连接器前视图：（至质量空气流量计）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A159747E11

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

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B2-5 (VG) - B31-118 (VG)	始终	小于 1 Ω
B2-4 (E2G) - B31-116 (E2G)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B2-5 (VG) 或 B31-118 (VG) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接质量空气流量计连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

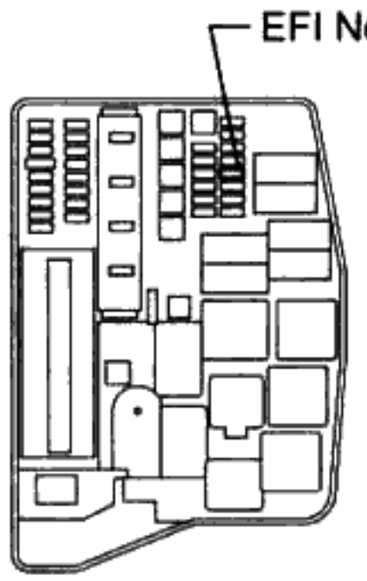
异常 → 维修或更换线束或连接器 （质量空气流量计 - ECM）

正常 →

更换 ECM （参见 ES-356 页）

5	检查保险丝 (EFI NO.1)

发动机室继电器盒：



(a) 从发动机室继电器盒上拆下 EFI No.1 保险丝。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
EFI No.1 保险丝	始终	小于 1 Ω

(c) 重新安装 EFI No.1 保险丝。

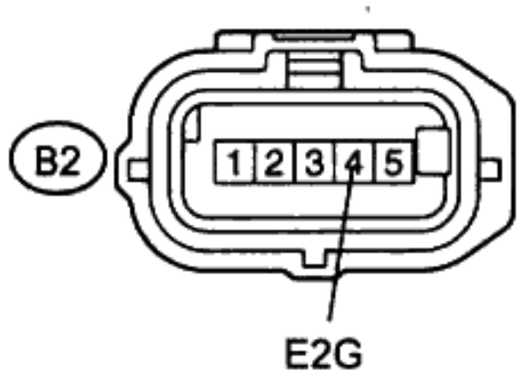
异常 → **更换保险丝 (EFI NO.1)**

正常

维修或更换线束或连接器 （质量空气流量计 - 集成继电器）

6	检查线束和连接器 （传感器搭铁）

线束连接器前视图：
（至质量空气流量计）



(a) 断开质量空气流量计连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
B2-4 (E2G) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω

(c) 重新连接质量空气流量计连接器。

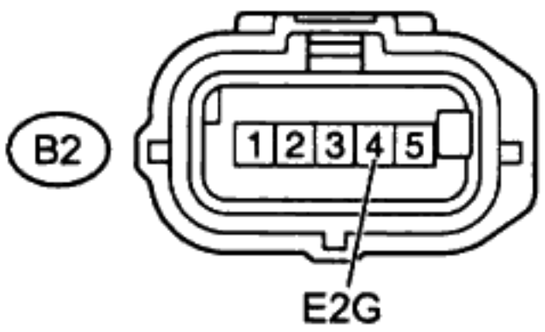
异常 → **转至步骤 7**

正常

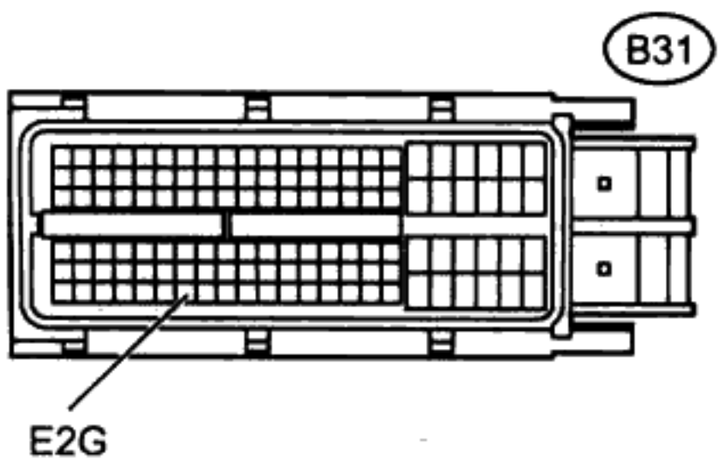
更换质量空气流量计 （参见 ES-362 页）

7	检查线束和连接器 （质量空气流量计 - ECM）

线束连接器前视图：（至质量空气流量计）



线束连接器前视图：（至 ECM）



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

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B2-4 (E2G) - B31-116 (E2G)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B2-4 (E2G) 或 B31-116 (E2G) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接质量空气流量计连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

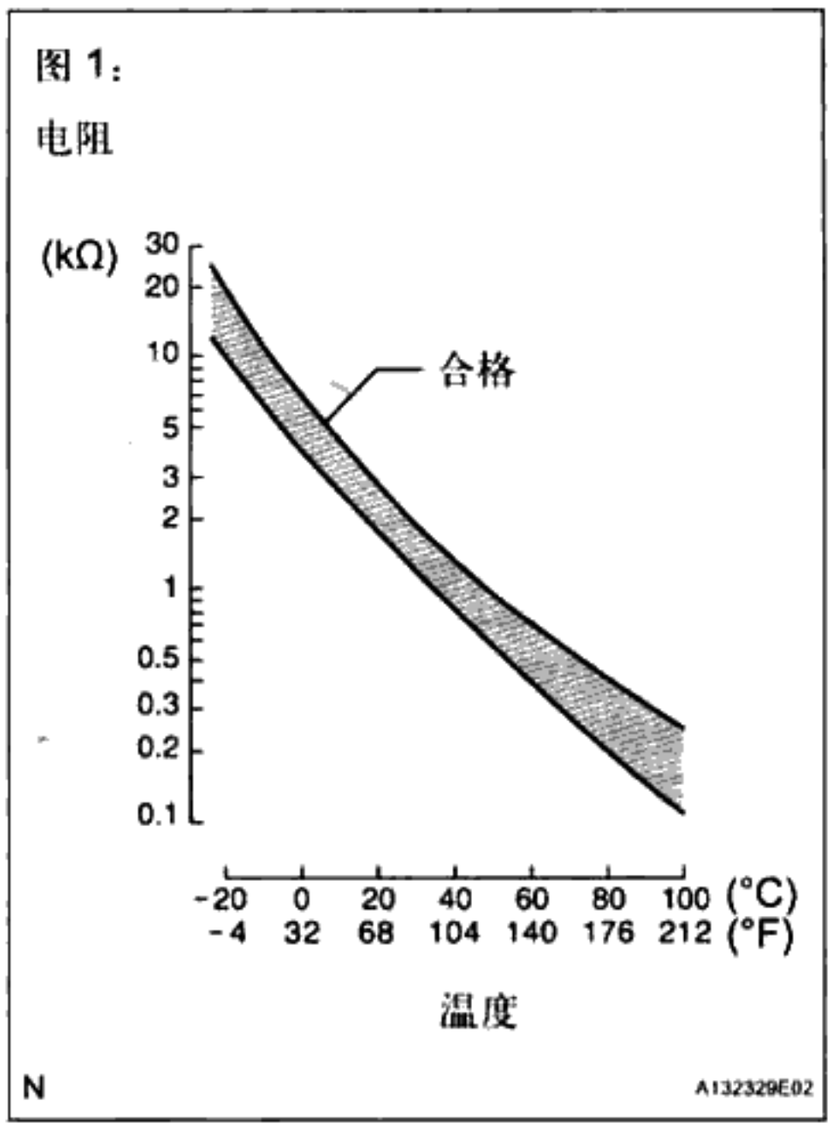
异常 → 维修或更换线束或连接器 （质量空气流量计 - ECM）

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

DTC	P0110	进气温度电路故障
DTC	P0112	进气温度电路低输入
DTC	P0113	进气温度电路高输入

描述



进气温度传感器安装在质量空气流量计上并监视进气温度。进气温度传感器中有一个内置式热敏电阻，其电阻随着进气温度的变化而变化。进气温度变低时，热敏电阻的电阻值增加。温度变高时，热敏电阻的电阻值减小。电阻值的这些变化被作为电压的变化传送给 ECM （参见图 1）。

ECM 的 5 V 电源电压从端子 THA 经电阻器 R 施加到进气温度传感器上。

电阻器 R 和进气温度传感器是串联的。进气温度传感器的电阻值变化时，端子 THA 上的电压也相应变化。当发动机冷机工作时， ECM 根据此信号增加燃油喷射量以提高操纵性能。

提示：

设置 DTC P0110、 P0112 和 P0113 时， ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式中， ECM 估计进气温度为 20°C (68°F)。失效保护模式一直延续至检测到通过条件。

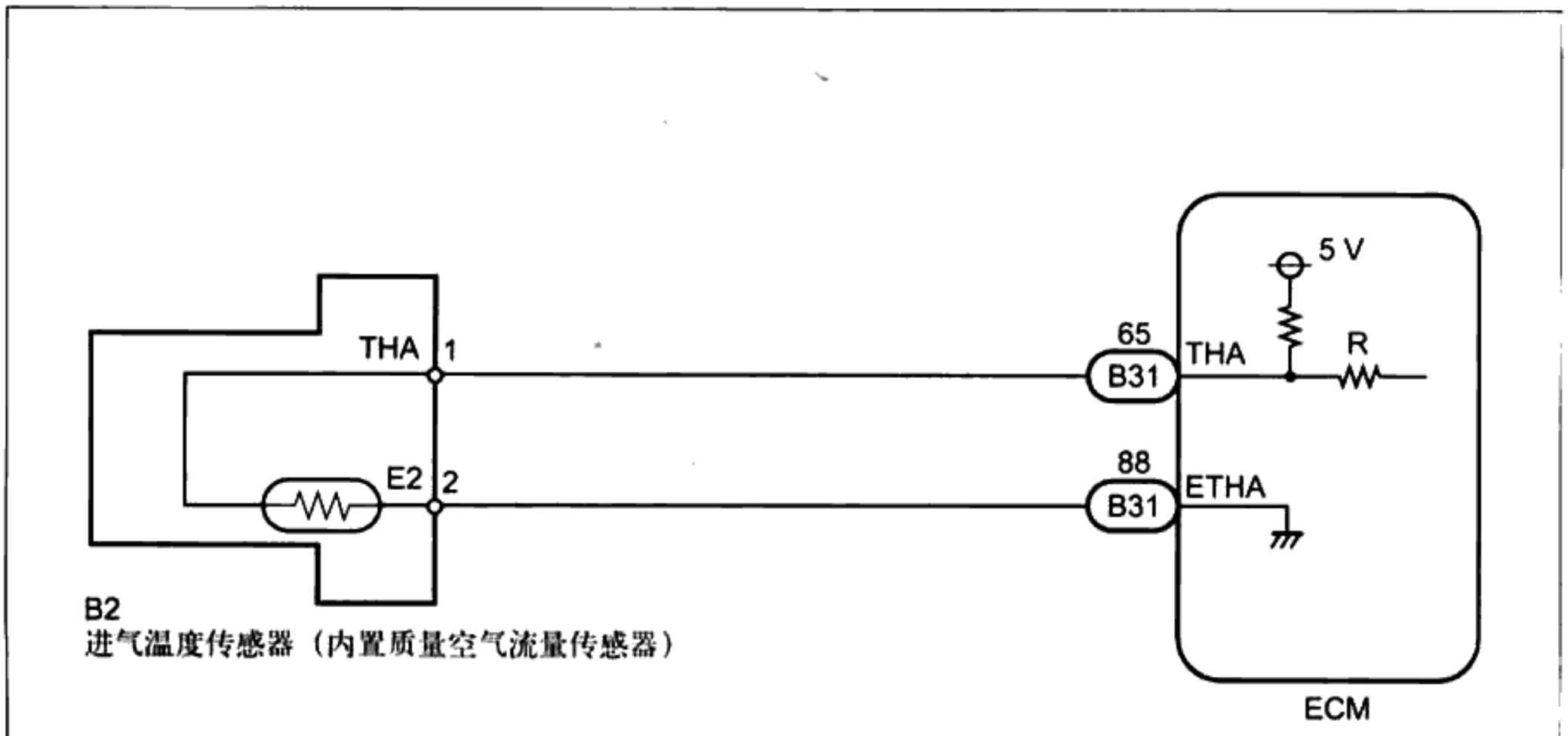
DTC 号	转至	DTC 检测条件	故障部位
P0110	步骤 1	进气温度传感器电路断路或短路 0.5 秒钟（单程检测逻辑）	• 进气温度传感器电路断路或短路 • 进气温度传感器 （内置于质量空气流量计中） • ECM
P0112	步骤 4	进气温度传感器电路短路 0.5 秒钟（单程检测逻辑）	• 进气温度传感器电路短路 • 进气温度传感器 （内置于质量空气流量计中） • ECM

DTC 号	转至	DTC 检测条件	故障部位
P0113	步骤 2	进气温度传感器电路断路 0.5 秒钟（单程检测逻辑）	• 进气温度传感器电路断路 • 进气温度传感器 （内置于质量空气流量计中） • ECM

提示：
设置以上任一 DTC 时，通过选择智能检测仪上的以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Intake Air，检查进气温度。

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

电路图



检查程序

提示：
使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	使用智能检测仪读取数值 （进气温度）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Intake Air。
(d) 读取检测仪上的显示值。
标准：
与实际进气温度相同。

结果

结果	转至
显示温度为 -40°C (-40°F)	A
显示温度为 140°C (284°F) 或更高	B
显示温度与实际进气温度相同	C

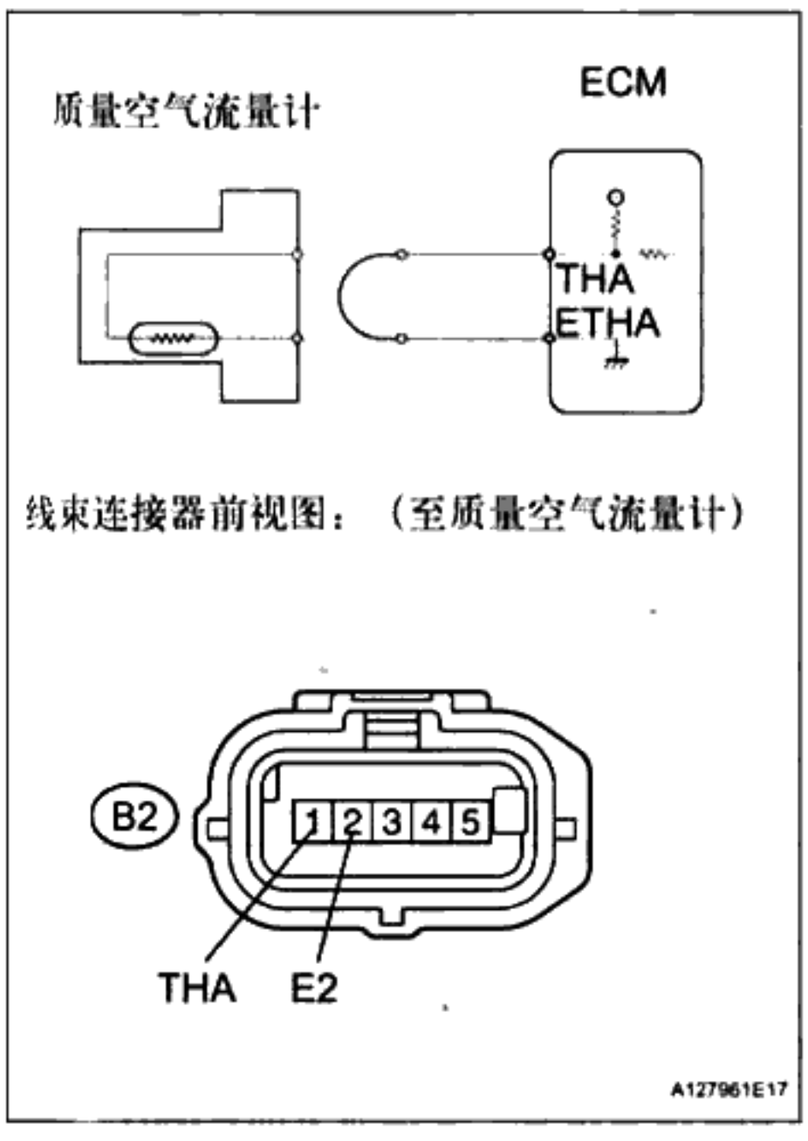
提示：
- 如果存在电路断路，智能检测仪将显示 -40°C (-40°F)。
- 如果存在电路短路，智能检测仪将显示 140°C (284°F) 或更高。

B → 转至步骤 4

C → 检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

A

2 使用智能检测仪读取数值 （检查线束是否断路）



(a) 确认质量空气流量计连接良好。
(b) 断开质量空气流量计连接器。
(c) 连接 MAF 计线束侧连接器的端子 THA 和 E2。
(d) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(e) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(f) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Intake Air。
(g) 读取检测仪上的显示值。

标准：

140°C (284°F) 或更高

(h) 重新连接质量空气流量计连接器。

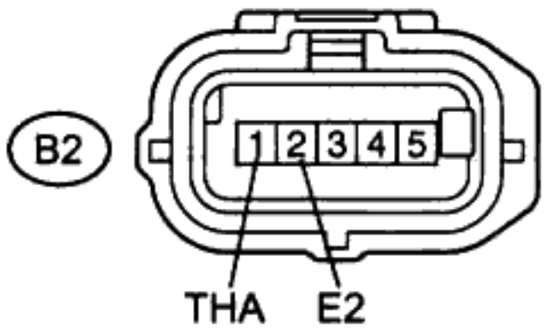
异常 → 转至步骤 3

正常

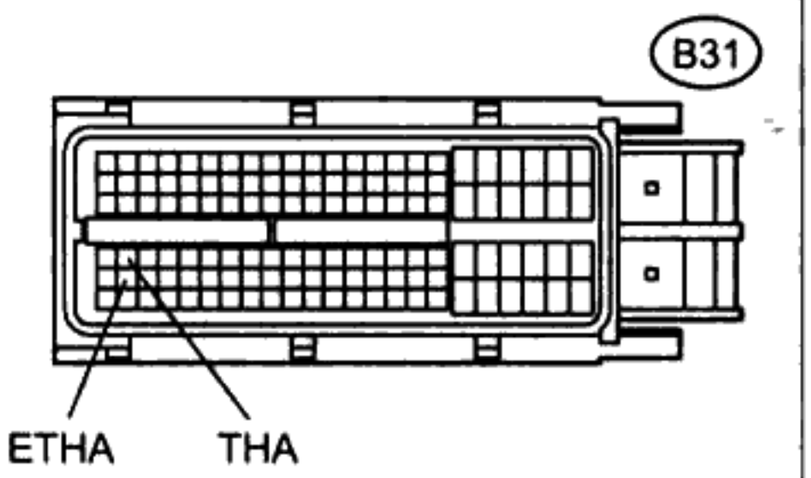
更换质量空气流量计 （参见 ES-362 页）

3	检查线束和连接器 （质量空气流量计 - ECM）

线束连接器前视图：（至质量空气流量计）



线束连接器前视图：（至 ECM）



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

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
B2-1 (THA) - B31-65 (THA)	始终	小于 1 Ω
B2-2 (E2) - B31-88 (ETHA)	始终	小于 1 Ω

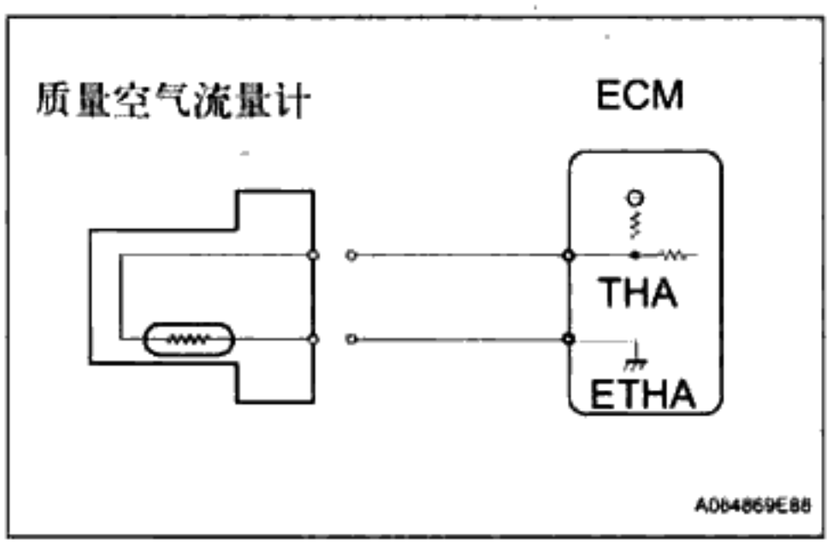
(d) 重新连接质量空气流量计连接器。
(e) 重新连接 TCM 连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （质量空气流量计 - ECM）**

正常 →

更换 ECM （参见 ES-356 页）

4	使用智能检测仪读取数值 （检查线束是否短路）



(a) 断开质量空气流量计连接器。
(b) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(c) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Intake Air。
(e) 读取检测仪上的显示值。

标准：
-40°C (-40°F)

(f) 重新连接质量空气流量计连接器。

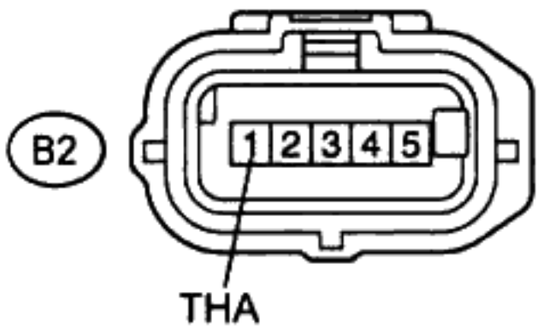
异常 → **转至步骤 5**

正常

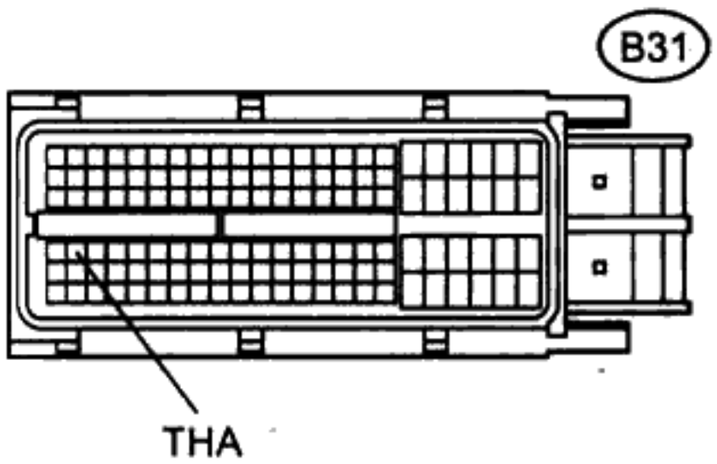
更换质量空气流量计 （参见 ES-362 页）

5	检查线束和连接器 （质量空气流量计 - ECM）

线束连接器前视图：（至质量空气流量计）



线束连接器前视图：（至 ECM）



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

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
B2-1 (THA) 或 B31-65 (THA) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接质量空气流量计连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （质量空气流量计 - ECM）

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

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低输入

DTC	P0118	发动机冷却液温度电路高输入

描述

热敏电阻内置于发动机冷却液温度传感器，其电阻值根据发动机冷却液温度的变化而变化。
传感器的结构及其与 ECM 的连接方式和进气温度传感器相同。

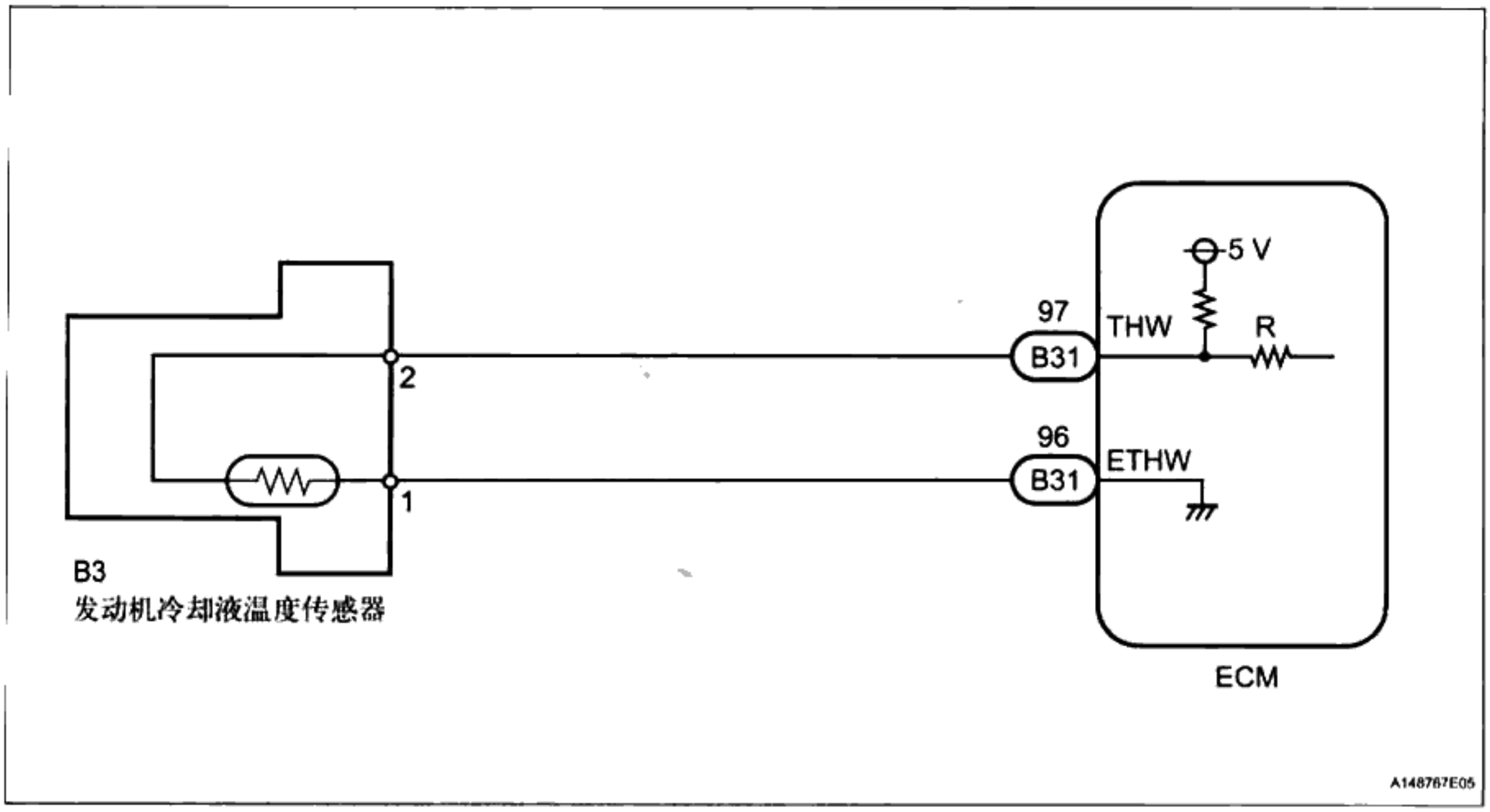
提示：
设置 DTC P0115、 P0117 和 P0118 中的任一个时， ECM 即进入失效保护模式。在失效保护模式中，ECM 估计发动机冷却液温度为 80°C (176°F)。失效保护模式一直延续至检测到通过条件。

DTC 号	转至	DTC 检测条件	故障部位
P0115	步骤 1	发动机冷却液温度传感器电路断路或短路 0.5 秒钟（单程检测逻辑）	• 发动机冷却液温度传感器电路断路或短路 • 发动机冷却液温度传感器 • ECM
P0117	步骤 4	发动机冷却液温度传感器电路短路 0.5 秒钟（单程检测逻辑）	• 发动机冷却液温度传感器电路短路 • 发动机冷却液温度传感器 • ECM
P0118	步骤 2	发动机冷却液温度传感器电路断路 0.5 秒钟（单程检测逻辑）	• 发动机冷却液温度传感器电路断路 • 发动机冷却液温度传感器 • ECM

提示：
设置以上任一 DTC 时，通过选择智能检测仪上的以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Coolant Temp，检查发动机冷却液温度。

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

电路图



检查程序

提示：
使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	**使用智能检测仪读取数值 （发动机冷却液温度）**

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Coolant Temp。
(d) 读取检测仪上的显示值。
标准：
发动机暖机时，在 80°C 至 100°C （176°F 至 212°F）之间。

结果

结果	转至
显示温度为 -40°C (-40°F)	A
显示温度为 140°C (284°F) 或更高	B
显示温度在 80°C 至 100°C （176°F 至 212°F）之间	C

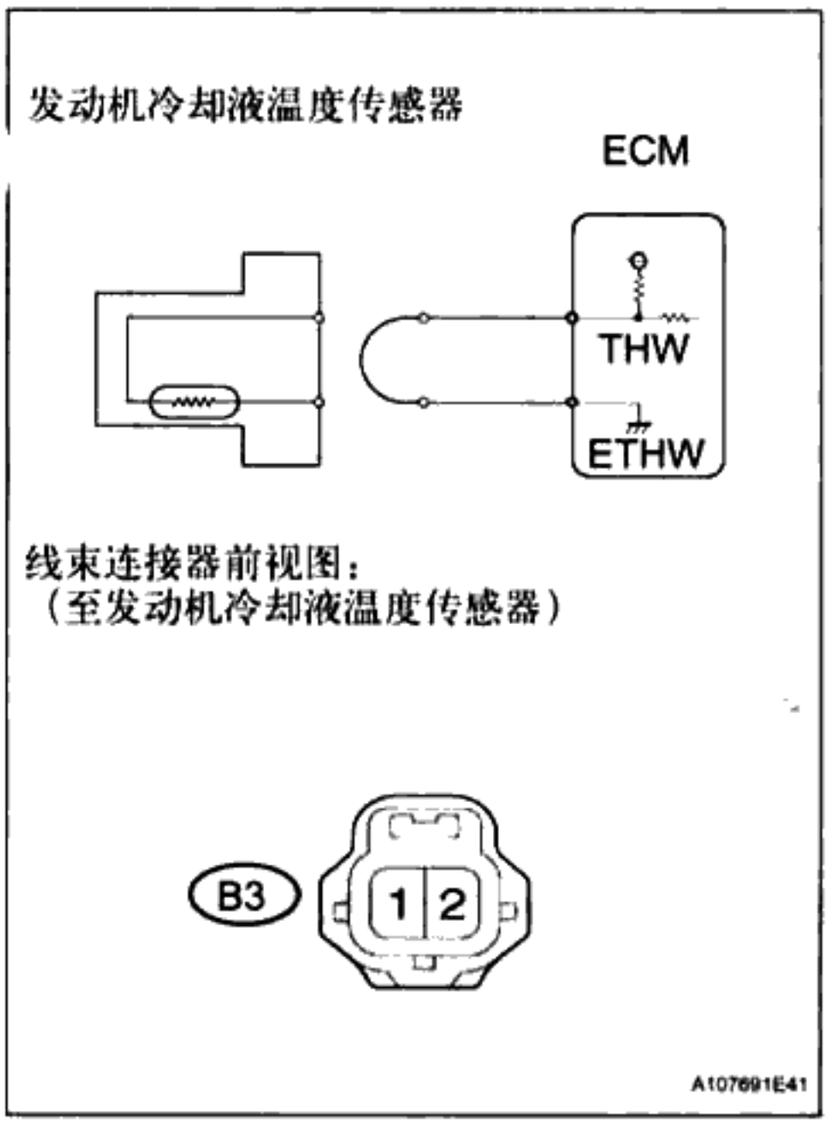
提示：
- 如果存在电路断路，智能检测仪将显示 -40°C (-40°F)。
- 如果存在电路短路，智能检测仪将显示 140°C (284°F) 或更高。

B → 转至步骤 4

C → 检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

A

2 使用智能检测仪读取数值 （检查线束是否断路）



(a) 确认发动机冷却液温度传感器连接良好。
(b) 断开发动机冷却液温度传感器连接器。
(c) 连接线束侧发动机冷却液温度传感器连接器的端子 1 和 2。
(d) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(e) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(f) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Coolant Temp。
(g) 读取检测仪上的显示值。
标准：
140°C (284°F) 或更高
(h) 重新连接发动机冷却液温度传感器连接器。

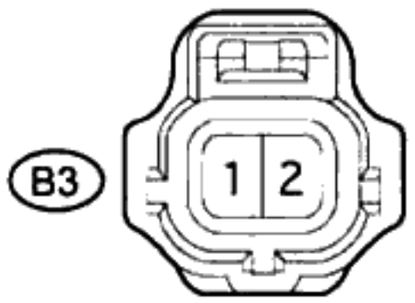
异常 → 转至步骤 3

正常

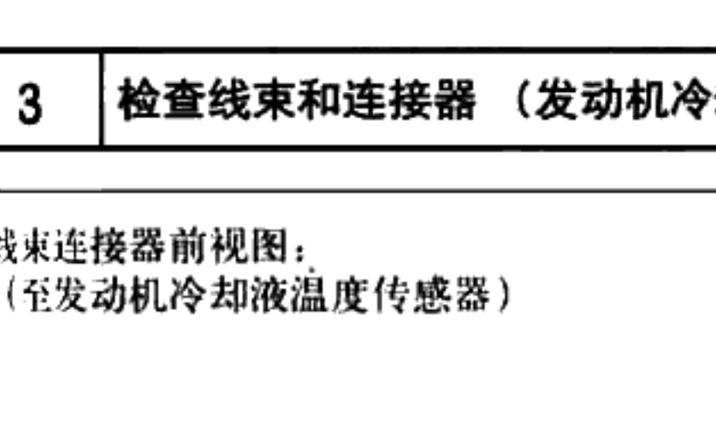
更换发动机冷却液温度传感器 （参见 ES-369 页）

3	检查线束和连接器 （发动机冷却液温度传感器 - ECM）

线束连接器前视图：
（至发动机冷却液温度传感器）



线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开发动机冷却液温度传感器连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
B3-2 - B31-97 (THW)	始终	小于 1 Ω
B3-1 - B31-96 (ETHW)	始终	小于 1 Ω

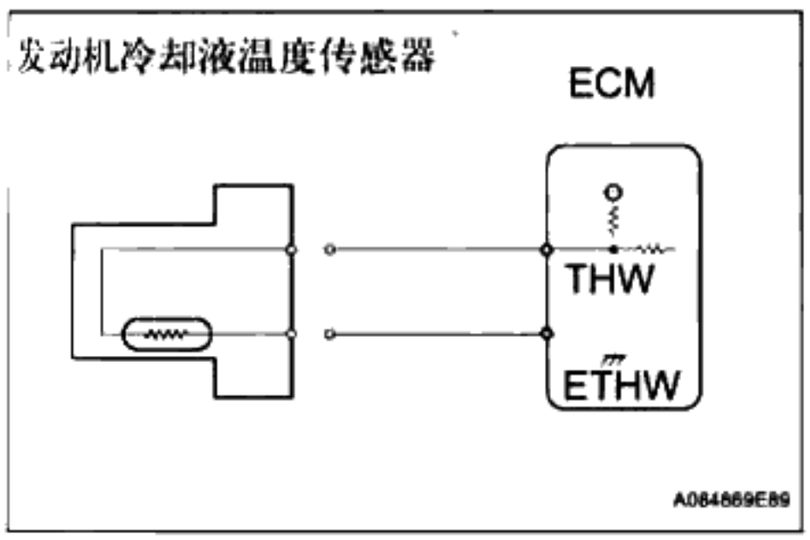
(d) 重新连接发动机冷却液温度传感器连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常	维修或更换线束或连接器 （发动机冷却液温度传感器 - ECM）

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

4	使用智能检测仪读取数值 （检查线束是否短路）



(a) 断开发动机冷却液温度传感器连接器。
(b) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(c) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Coolant Temp。
(e) 读取检测仪上的显示值。

标准：
-40°C (-40°F)

(f) 重新连接发动机冷却液温度传感器连接器。

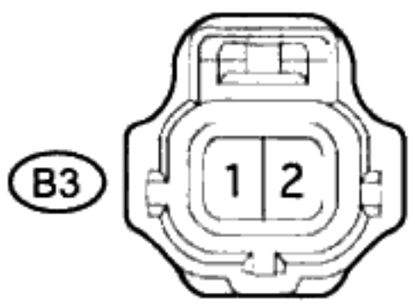
异常	转至步骤 5

正常

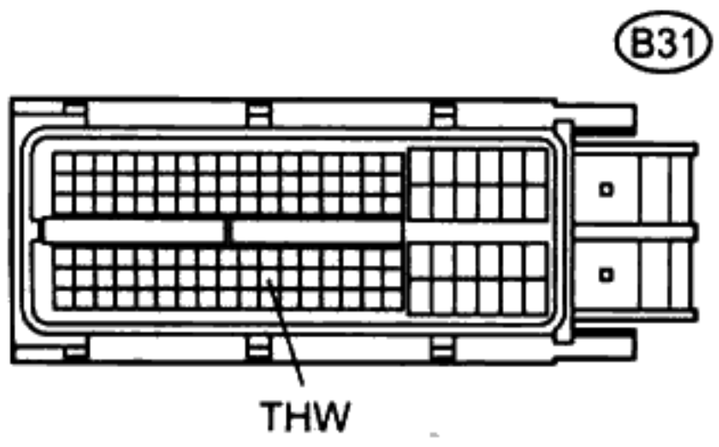
更换发动机冷却液温度传感器 （参见 ES-369 页）

5 检查线束和连接器 （发动机冷却液温度传感器 - ECM）

线束连接器前视图：
（至发动机冷却液温度传感器）



线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开发动机冷却液温度传感器连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
B3-2 或 B31-97 (THW) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接发动机冷却液温度传感器连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （发动机冷却液温度传感器 - ECM）

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

DTC	P0116	发动机冷却液温度电路范围 / 性能故障

描述

参考 DTC P0115 （参见 ES-96 页）。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0116	发动机起动时，发动机冷却液温度在 -40°C 至 60°C （-40°F 至 140°F）之间，且满足条件 (a) 和 (b) （双程检测逻辑）： (a) 以不同的速度驾驶车辆 （加速和减速） (b) 将发动机冷却液温度与初始发动机冷却液温度之差保持在 3°C (5.4°F) 以内。	• 节温器 • 发动机冷却液温度传感器

检查程序

提示：

- 如果 DTC P0115、 P0117 或 P0118 中任一与 DTC P0116 同时设置，发动机冷却液温度传感器可能断路或短路。首先对其他 DTC 进行故障排除。
- 使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	检查是否有其他 DTC 输出 （除 DTC P0116 以外）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(d) 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0116	A
输出 DTC P0116 和其他 DTC	B

B → 转至 DTC 表 （参见 ES-39 页）

A

2	检查节温器

(a) 拆下节温器 （参见 CO-19 页）。
(b) 测量节温器阀门开启温度。
标准温度：
80°C 至 84°C （176°F 至 183°F）
提示：
除以上检查外，确认阀门在温度低于标准时完全关闭。
(c) 重新安装节温器 （参见 CO-20 页）。

异常 → 更换节温器 （参见 CO-19 页）

正常

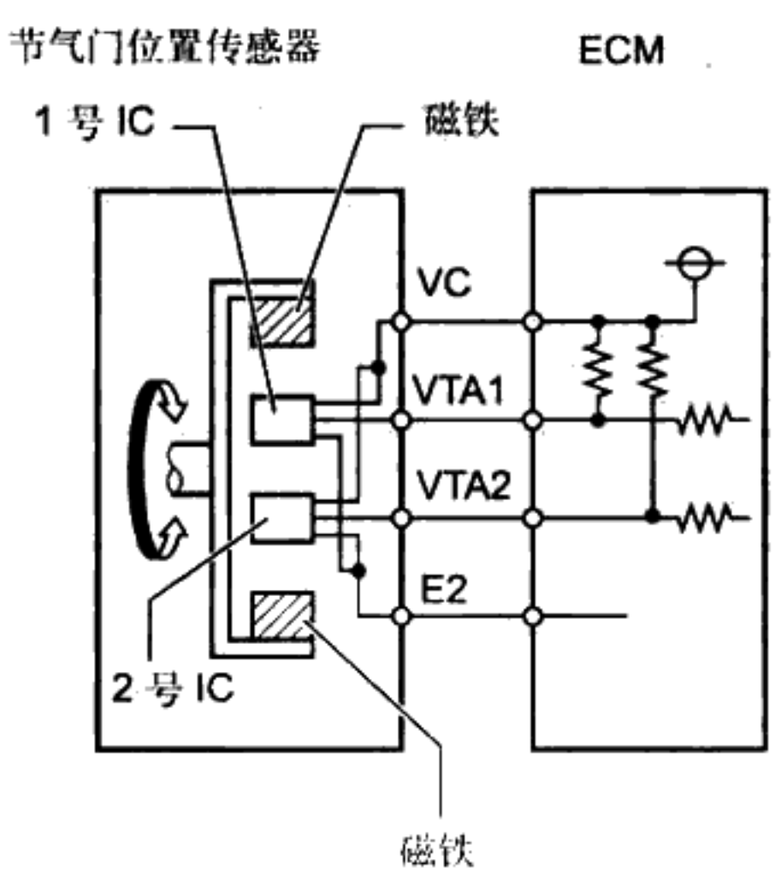
更换发动机冷却液温度传感器 （参见 ES-369 页）

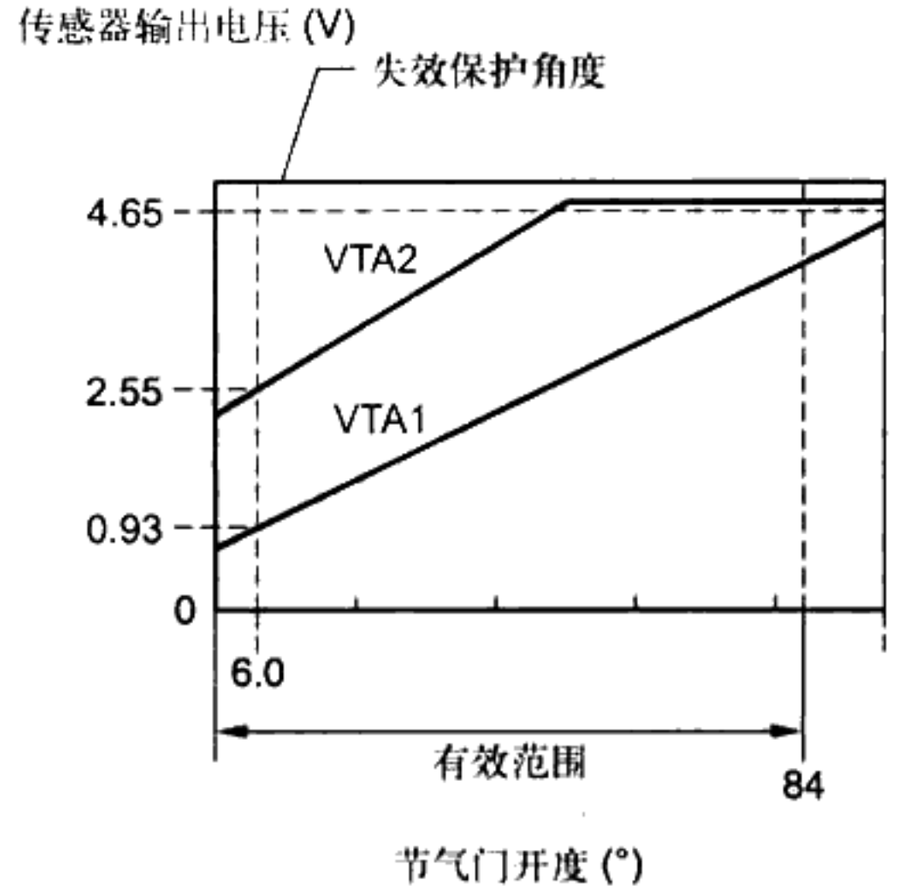
DTC	P0120	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路故障
DTC	P0122	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路低输入
DTC	P0123	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路高输入
DTC	P0220	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “B” 电路
DTC	P0222	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “B” 电路低输入
DTC	P0223	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “B” 电路高输入
DTC	P2135	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” / “B” 电压相关性

提示：
这些 DTC 与节气门位置传感器有关。

描述

节气门位置传感器安装在节气门体总成上，检测节气门开度。该传感器为非接触型。使用霍尔效应元件，以便在极端的行驶条件下，例如高速以及极低车速下，也能生成精确的信号。
节气门位置传感器有两个传感器电路 VTA1 和 VTA2，各传送一个信号。VTA1 用于检测节气门开度，VTA2 用于检测 VTA1 的故障。传感器信号电压与节气门开度成比例，在 0 V 和 5 V 之间变化，并且传送至 ECM 的 VTA 端子。
当节气门关闭时，传感器输出电压降低。当节气门开启时，传感器输出电压升高。ECM 根据这些信号来计算节气门开度并响应驾驶员输入来控制节气门执行器。这些信号同时也用来计算空燃比修正值、功率提高修正值和燃油切断控制。





备注：

传感器端子 VTA1 检测的节气门开度以百分比形式表示。

10 % 和 24 %之间：节气门全关

64 % 和 96 %之间：节气门全开

约 16%：失效保护角度 (6.0°)

A100348E01

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0120	踩下油门踏板时，VTA1 的输出电压快速波动，并超出上下故障阈值达 2 秒钟。 （单程检测逻辑）	• 节气门位置传感器（内置于节气门体总成内） • ECM
P0122	踩下油门踏板时，VTA1 的输出电压为 0.2 V 或更低并持续 2 秒钟 （单程检测逻辑）	• 节气门位置传感器（内置于节气门体总成内） • VTA1 电路短路 • VC 电路断路 • ECM
P0123	踩下油门踏板时，VTA1 的输出电压为 4.535 V 或更高并持续 2 秒钟 （单程检测逻辑）	• 节气门位置传感器（内置于节气门体总成内） • VTA1 电路断路 • E2 电路断路 • VC 和 VTA1 电路之间短路 • ECM
P0220	踩下油门踏板时，VTA2 的输出电压快速波动，并超出上下故障阈值达 2 秒钟。 （单程检测逻辑）	• 节气门位置传感器（内置于节气门体总成内） • ECM
P0222	踩下油门踏板时，VTA2 的输出电压为 1.75 V 或更低并持续 2 秒钟 （单程检测逻辑）	• 节气门位置传感器（内置于节气门体总成内） • VTA2 电路短路 • VC 电路断路 • ECM

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0223	踩下油门踏板时，VTA2 的输出电压为 4.8 V 或更高且 VTA1 在 0.2 V 和 2.02 V 之间达 2 秒钟（单程检测逻辑）	• 节气门位置传感器（内置于节气门体总成内） • VTA2 电路断路 • E2 电路断路 • VC 和 VTA2 电路之间短路 • ECM
P2135	满足条件 (a) 或 (b)（单程检测逻辑）： (a) VTA1 和 VTA2 的输出电压差为 0.02 V 或更低达 0.5 秒或更长时间 (b) VTA1 的输出电压为 0.2 V 或更低且 VTA2 的输出电压为 1.75 V 或更低达 0.4 秒钟或更长时间	• VTA1 和 VTA2 电路之间短路 • 节气门位置传感器（内置于节气门体总成内） • ECM

提示：

- 设置以上任一 DTC 时，通过选择智能检测仪上的以下菜单项检查节气门开度：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Throttle Position No. 1 and Throttle Position No. 2。
- Throttle Position No. 1 表示 VTA1 信号，Throttle Position No. 2 表示 VTA2 信号。

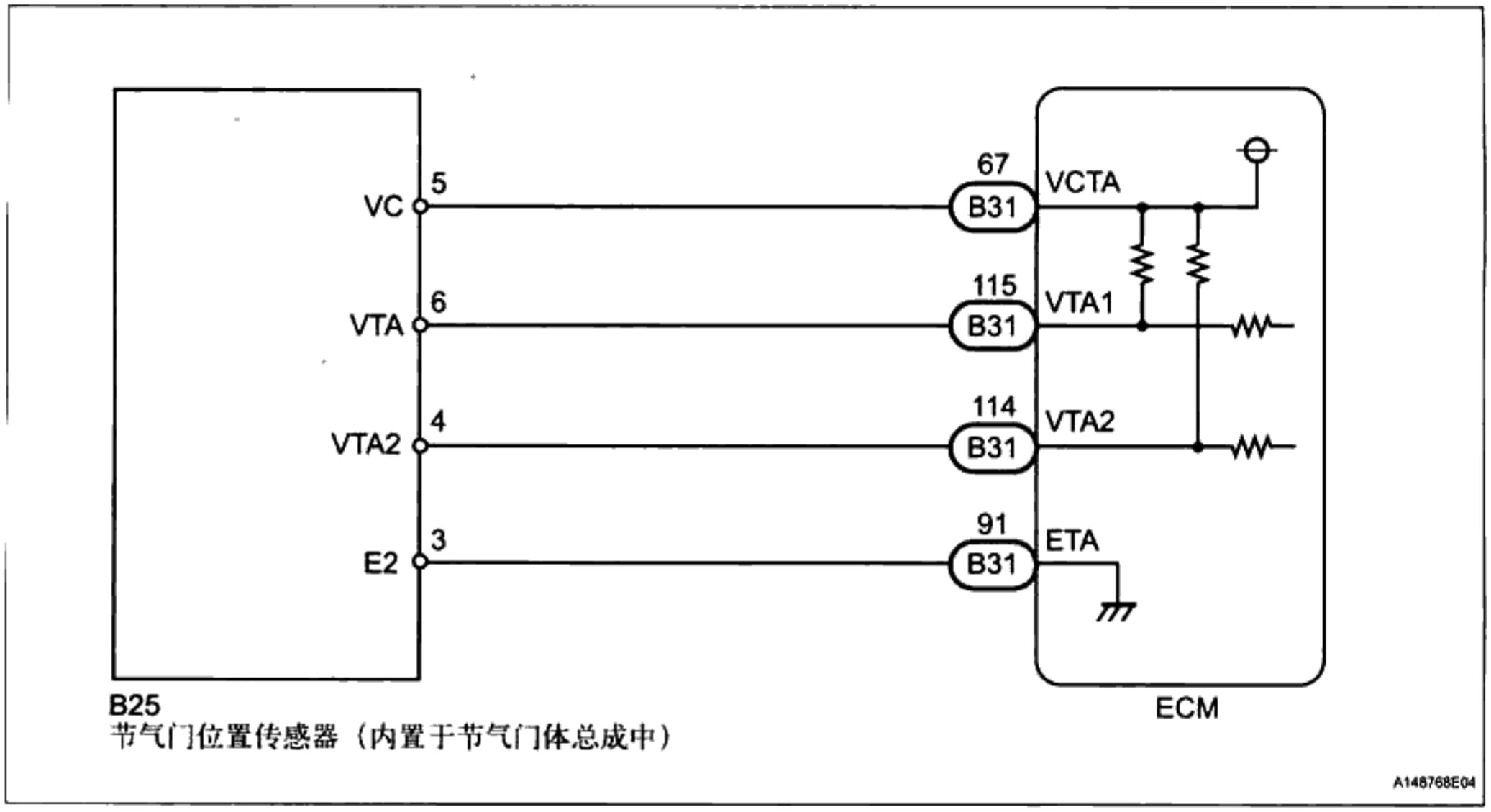
参考（正常状态）

检测仪显示	完全松开油门踏板	完全踩下油门踏板
Throttle Position No. 1	0.5 至 1.1 V	3.3 至 4.9 V
Throttle Position No. 2	2.1 至 3.1 V	4.6 至 5.0 V

失效保护

当设置了这些 DTC 中的任一个，或者与节气门电控系统故障有关的其他 DTC，ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式下，ECM 切断通往节气门执行器的电流，并且节气门被回位弹簧拉回到开度 6°。然后，ECM 根据油门踏板开度，通过控制燃油喷射（间歇性燃油切断）和点火正时以调整发动机输出，以确保车辆维持最低车速。如果油门踏板被轻轻踩下，汽车会缓慢行驶。失效保护模式一直运行，直到检测到通过条件并且发动机开关随之关闭。

电路图



检查程序

提示：
使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	使用智能检测仪读取数值 （1 号节气门位置和 2 号节气门位置）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Throttle Position。
(d) 读取检测仪上的值。

结果

节气门位置 (VTA1) 松开油门踏板时	2 号节气门位置 (VTA2) 松开油门踏板时	节气门位置 (VTA1) 踩下油门踏板时	2 号节气门位置 (VTA2) 踩下油门踏板时	故障部位	转至
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 电路断路	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 电路断路	
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 电路断路或对搭铁短路	
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 电路断路或对搭铁短路	
0.5 V 至 1.1 V	2.1 V 至 3.1 V	3.3 V 至 4.9 V （非失效保护）	4.6 V 至 5.0 V （非失效保护）	节气门位置传感器电路正常	B

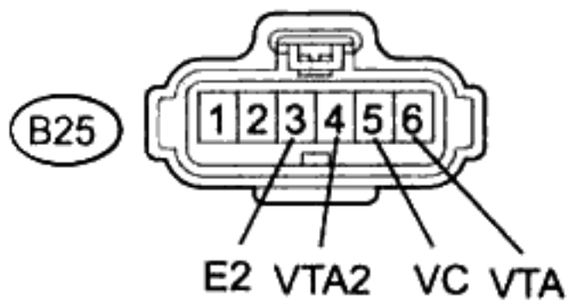
提示：
节气门位置表示 1 号节气门位置，2 号节气门位置表示 2 号节气门位置。

B → 转至步骤 5

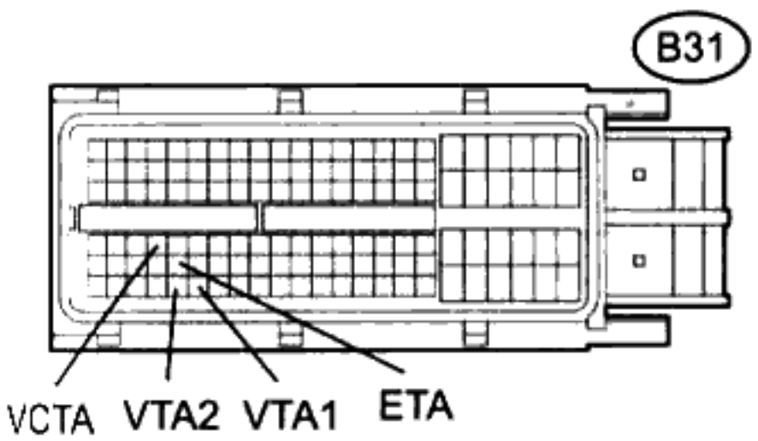
A

2	检查线束和连接器 （节气门位置传感器 - ECM）

线束连接器前视图：（至节气门体总成）



线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开节气门体总成连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B25-5 (VC) - B31-67 (VCTA)	始终	小于 1 Ω
B25-6 (VTA) - B31-115 (VTA1)	始终	小于 1 Ω
B25-4 (VTA2) - B31-114 (VTA2)	始终	小于 1 Ω
B25-3 (E2) - B31-91 (ETA)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B25-5 (VC) 或 B31-67 (VCTA) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B25-6 (VTA) 或 B31-115 (VTA1) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B25-4 (VTA2) 或 B31-114 (VTA2) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

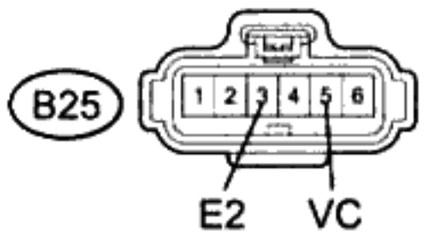
(d) 重新连接节气门体总成连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （节气门位置传感器 - ECM）

正常

3	检查 ECM （VC 电压）

线束连接器前视图：（至节气门体总成）



(a) 断开节气门体总成连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
B25-5 (VC) - B25-3 (E2)	点火开关置于 ON (IG) 位置	4.5 至 5.5 V

(d) 重新连接节气门体总成连接器。

异常 → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

正常

4	更换节气门体总成

(a) 更换节气门体总成 （参见 ES-352 页）

下一步

5	检查 DTC 是否再次输出 （节气门位置传感器 DTC）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(d) 起动发动机。
(e) 使发动机怠速运转 15 秒钟或以上。
(f) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(g) 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0120、P0122、P0123、P0220、P0222、P0223 和 / 或 P2135	A
未输出 DTC	B

B → 系统正常

A

更换 ECM （参见 ES-356 页）

DTC	P0121	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路范围 / 性能故障

描述

提示：
该DTC 与节气门位置传感器有关。
参考 DTC P0120 （参见 ES-103 页）。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0121	VTA1 和 VTA2 电压之差低于 0.8 V 或高于 1.6 V 达 2 秒钟 （单程检测逻辑）	节气门位置传感器 （内置于节气门体总成内）

失效保护

当设置了该 DTC 或者与节气门电控系统故障有关的其他 DTC 时， ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式下， ECM 切断通往节气门执行器的电流，并且节气门被回位弹簧拉回到开度 6°。然后， ECM 根据油门踏板开度，通过控制燃油喷射 （间歇性燃油切断）和点火正时以调整发动机输出，以确保车辆维持最低车速。如果油门踏板被轻轻踩下，汽车会缓慢行驶。失效保护模式一直运行，直到检测到通过条件并且发动机开关随之关闭。

检查程序

提示：
使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	检查是否有其他 DTC 输出 （除 DTC P0121 以外）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(d) 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0121	A
输出 DTC P0121 和其他 DTC	B

B → 转至 DTC 表 （参见 ES-39 页）

A →

更换节气门体总成 （参见 ES-352 页）

DTC	P0136	氧传感器电路故障 (B1 S2)
DTC	P0137	氧传感器电路低电压 (B1 S2)
DTC	P0138	氧传感器电路高电压 (B1 S2)

描述

提示：

S2 指的是安装在三元催化净化器后且远离发动机总成的传感器。

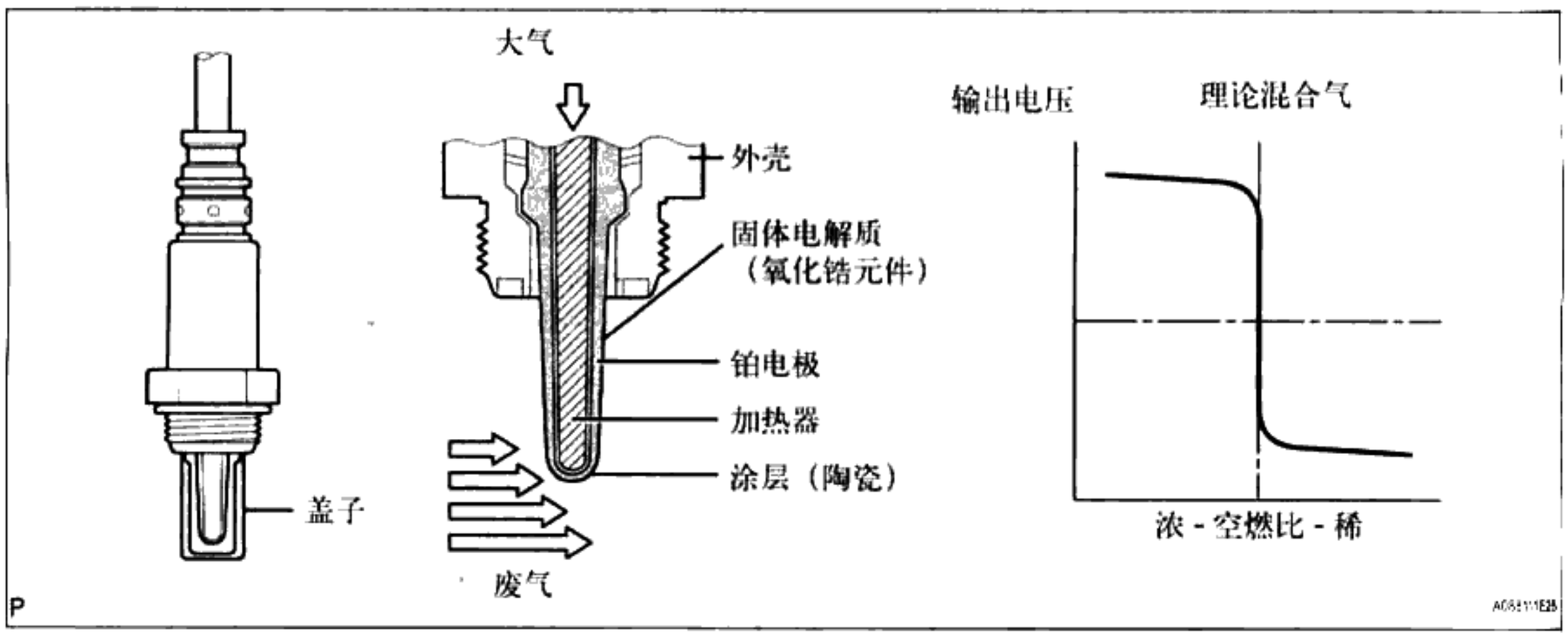
三元催化净化器被用来将一氧化碳、碳氢化合物和氮氧化物转化为危害较小的物质。为使三元催化净化器有效工作，必须使发动机空燃比保持在理论空燃比水平附近。为了帮助 ECM 实现精确的空燃比控制，就采用了加热型氧传感器。

加热型氧传感器位于三元催化净化器后部，能检测废气中的氧浓度。由于此传感器与对传感部分进行加热的加热器集成在一起，所以即使在进气量很低的时候（废气温度较低），它也能检测出氧浓度。

空燃比变稀时，废气中的氧浓度变浓。加热型氧传感器会通知 ECM，三元催化净化器后的空燃比过稀（低电压，即低于 0.45 V 的电压）。

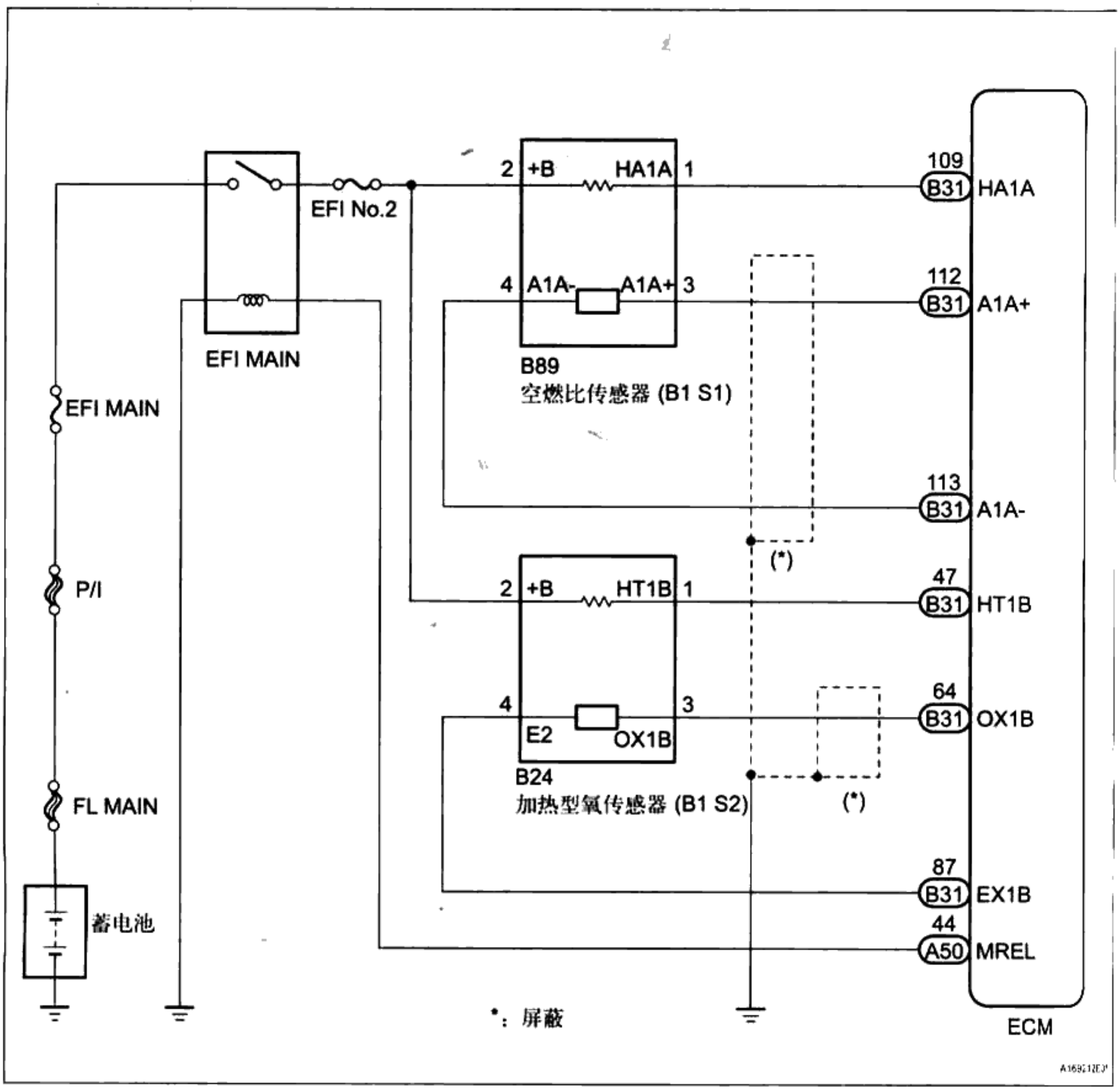
相反，当空燃比比理论空燃比浓时，废气中氧浓度变稀。加热型氧传感器会通知 ECM，三元催化净化器后的空燃比过浓（高电压，即高于 0.45 V 的电压）。当空燃比接近理论空燃比时，加热型氧传感器的输出电压会急剧变化。

ECM 利用来自加热型氧传感器的补充信息，来判断三元催化净化器后的空燃比是浓还是稀，并相应地调整燃油喷射时间。因此，如果加热型氧传感器由于内部故障工作不正常，ECM 就不能补偿主空燃比控制中出现的偏差。

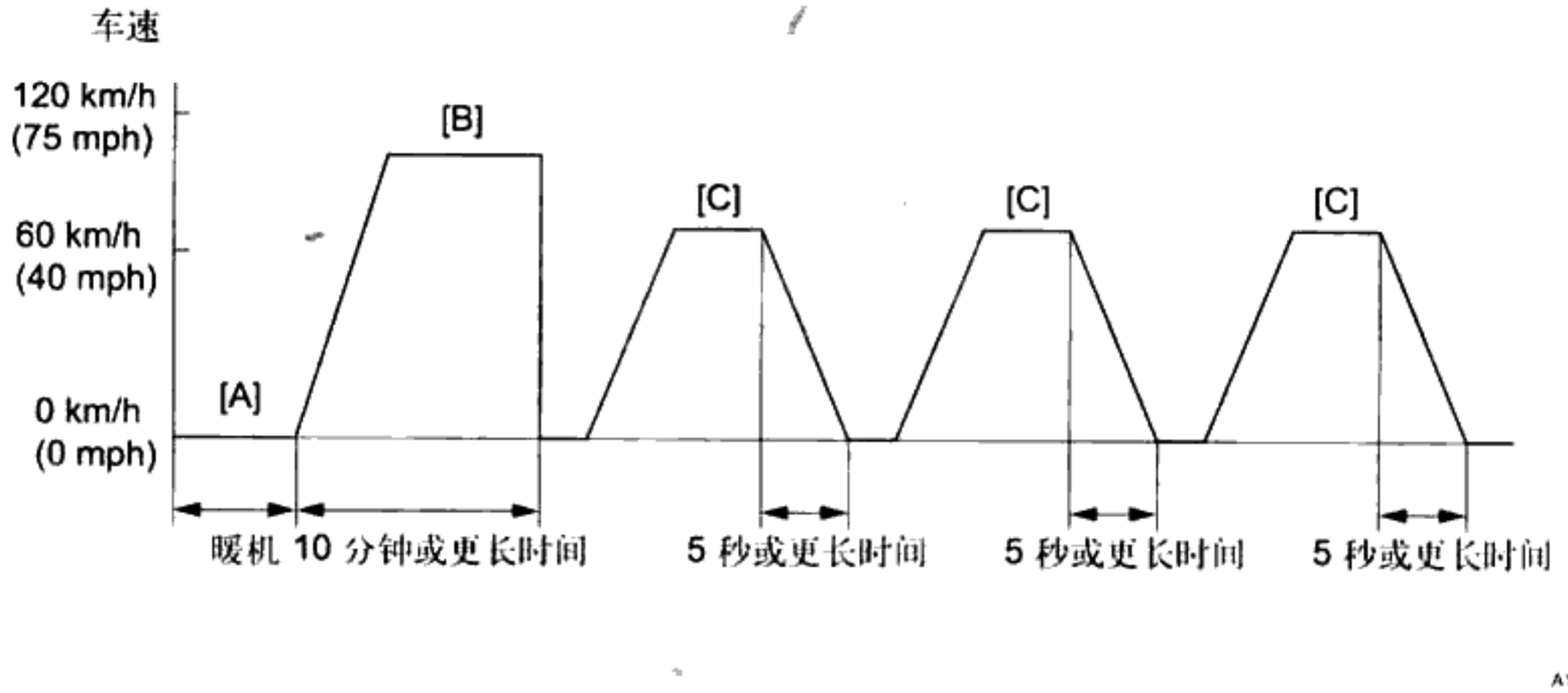


DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0136	• 异常电压输出： 主动空燃比控制期间，在一定的时间内满足以下条件 (a) 和 (b)（双程检测逻辑）： (a) 加热型氧传感器电压未下降至低于 0.21 V (b) 加热型氧传感器电压未上升至高于 0.59 V	• 加热型氧传感器 (S2) 电路断路或短路 • 加热型氧传感器 (S2) • 空燃比传感器 (S1) • 排气系统废气泄漏
P0137	• 电压过低（断路）： 主动空燃比控制期间，在一定的时间内满足以下条件 (a) 和 (b)（双程检测逻辑）： (a) 加热型氧传感器电压输出电压低于 0.21 V (b) 目标空燃比过浓	• 加热型氧传感器 (S2) 电路断路 • 加热型氧传感器 (S2) • 排气系统废气泄漏
P0138	• 电压过高（短路）： 主动空燃比控制期间，在一定的时间内满足以下条件 (a) 和 (b)（双程检测逻辑）： (a) 加热型氧传感器电压输出电压为 0.59 V 或更高 (b) 目标空燃比过稀	• 加热型氧传感器 (S2) 电路短路 • 加热型氧传感器 (S2) • 空燃比传感器 (S1) • ECM

电路图


EFI No.2
EFI MAIN
EFI MAIN
P/I
FL MAIN
蓄电池
2 +B
HA1A 1
4 A1A-
A1A+ 3
B89
空燃比传感器 (B1 S1)
109
B31
HA1A
112
B31
A1A+
113
B31
A1A-
(*)
2 +B
HT1B 1
47
B31
HT1B
4
3
E2
OX1B
B24
加热型氧传感器 (B1 S2)
64
B31
OX1B
(*)
87
B31
EX1B
44
A50
MREL
*: 屏蔽
ECM

确认行驶模式



1. 将智能检测仪连接到 DLC3。
2. 使发动机暖机直至发动机冷却液温度为 75°C (167°F) 或更高 [A]。
3. 以 60 至 120 km/h （40 至 75 mph）的速度行驶车辆，并持续 10 分钟 [B]。
4. 以 60 km/h (40 mph) 或更高的速度行驶车辆，并且车辆减速持续 5 秒钟或更长时间。执行此操作 3 次 [C]。
5. 打开检测仪。
6. 选择以下菜单项：Powertrain / Engine / Utility / All Readiness。
7. 输出 DTC：P0136、 P0137、 P0138、 P0156、 P0157 和 P0158。
8. 检查并确认 DTC 监视器工作正常。如果 DTC 监视为 “INCOMPLETE”，执行行驶模式加快车速并使用二档减速。

检查程序

提示：

仅适用于智能检测仪：

通过执行主动测试中的控制 A/F 传感器喷油量功能可以识别故障部位。控制 A/F 传感器喷油量的功能有助于确定空燃比 (A/F) 传感器、加热型氧 (HO2) 传感器和其他可能的故障部位是否有故障。

以下说明描述了如何使用智能检测仪执行控制 A/F 传感器喷油量的操作。

1. 将智能检测仪连接到 DLC3。
2. 起动发动机，并打开检测仪。
3. 使发动机以 2,500 rpm 的转速运转约 90 秒钟以使其暖机。
4. 在检测仪上进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F sensor。
5. 在发动机怠速运转状态下，执行主动测试操作 （按下 RIGHT 或 LEFT 按钮以改变燃油喷射量）。
6. 监视显示在检测仪上的 A/F 和 HO2 传感器 （AFS B1 S1 和 O2S B1 S2）的输出电压。

提示：

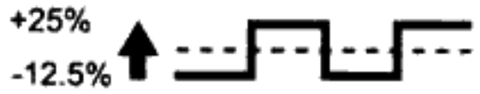
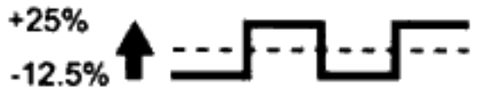
- 控制 A/F 传感器喷油量的操作将使喷油量减少 12.5% 或增加 25%。
- 每个传感器根据喷油量的增加和减少作出响应。

检测仪显示 （传感器）	喷油量	状态	电压
AFS B1 S1 (A/F)	+25%	浓	低于 3.0 V

检测仪显示 （传感器）	喷油量	状态	电压
AFS B1 S1 (A/F)	-12.5%	稀	高于 3.35 V
O2S B1 S2 (HO2)	+25%	浓	高于 0.55 V
O2S B1 S2 (HO2)	-12.5%	稀	低于 0.4 V

小心：
空燃比传感器存在数秒钟的输出延迟，加热型氧传感器的输出延迟最长可达约 20 秒钟。

情况	A/F 传感器 (S1) 输出电压	HO2 传感器 (S2) 输出电压	主要可疑故障部位
1	喷油量： +25% -12.5% 输出电压： 高于 3.35 V 低于 3.0 V 正常	喷油量： +25% -12.5% 输出电压： 高于 0.55 V 低于 0.4 V 正常	-
2	喷油量： +25% -12.5% 输出电压： 几乎无反应 异常	喷油量： +25% -12.5% 输出电压： 高于 0.55 V 低于 0.4 V 正常	• A/F 传感器 • A/F 传感器加热器 • A/F 传感器电路
3	喷油量： +25% -12.5% 输出电压： 高于 3.35 V 低于 3.0 V 正常	喷油量： +25% -12.5% 输出电压： 几乎无反应 异常	• HO2 传感器 • HO2 传感器加热器 • HO2 传感器电路

情况	A/F 传感器 (S1) 输出电压	HO2 传感器 (S2) 输出电压	主要可疑故障部位
4	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 几乎无反应 —— 异常	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 几乎无反应 —— 异常	• 燃油压力 • 排气系统废气泄漏（空燃比极稀或极浓）

- 执行控制 A/F 传感器喷油量程序有助于技师检查 A/F 和 HO2 传感器的输出电压，并将其绘成图表。
- 若要显示图表，进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor / A/F Control System / AFS B1 S1 and O2S B1 S2。

提示：

- 使用智能检测仪读取定格数据。检测到故障时，定格数据会记录发动机状态。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1 读取输出 DTC （DTC P0136、P0137 或 P0138）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC。

结果

结果	转至
P0138	A
P0137	B
P0136	C

B → 转至步骤 13

C → 转至步骤 6

A

2 读取智能检测仪的值 （加热型氧传感器的输出电压）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / A/F Control System / O2S B1 S2。
(e) 使发动机怠速运转。

(f) 怠速运转时，读取加热型氧传感器输出电压。

结果

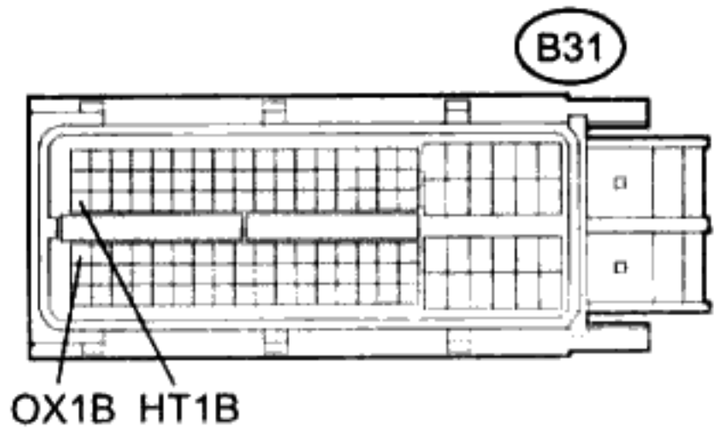
结果	转至
高于 1.0 V	A
低于 1.0 V	B

B → 转至步骤 5

A →

3	检查线束和连接器 （检查是否短路）

线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 将点火开关置于 OFF 位置并等待 5 分钟。

(b) 断开 ECM 连接器。

(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
B31-47 (HT1B) - B31-64 (OX1B)	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接 ECM 连接器。

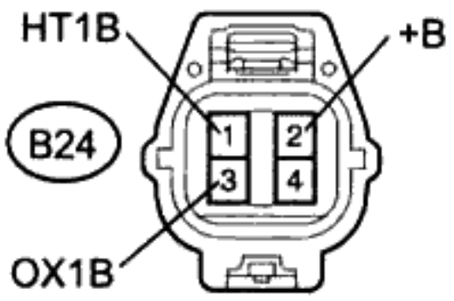
异常 → 转至步骤 4

正常 →

更换 ECM （参见 ES-356 页）

4	检查加热型氧传感器 （检查是否短路）

线束连接器前视图：
（至加热型氧传感器 (S2)）



(a) 断开加热型氧传感器连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1 (HT1B) - 2 (+B)	20°C (68°F)	11 至 16 Ω
2 (+B) - 3 (OX1B)	始终	10 kΩ 或更大

(c) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → 更换加热型氧传感器 （参见 ES-379 页）

正常

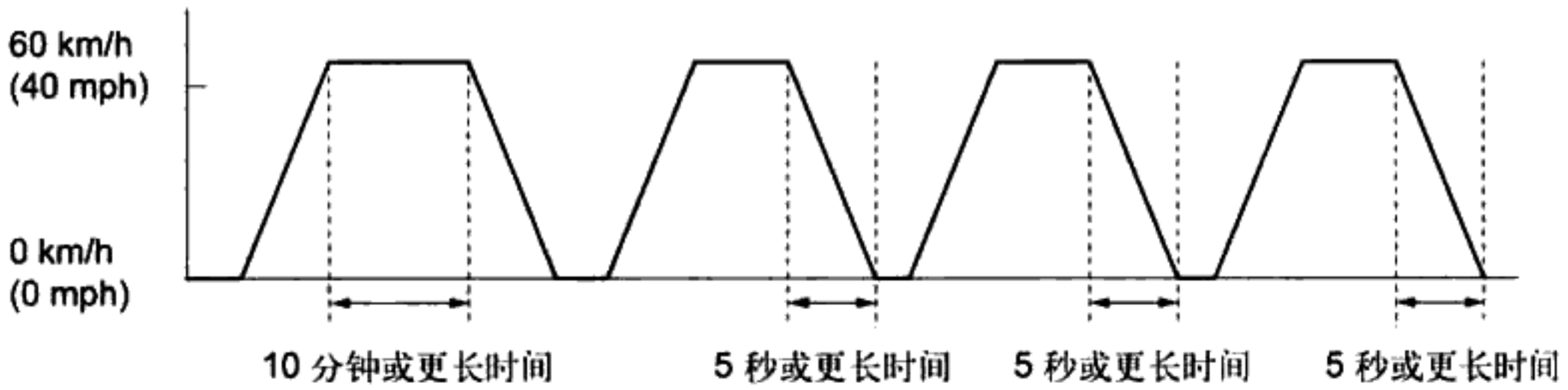
维修或更换线束或连接器 （ECM - 加热型氧传感器）

5	检查空燃比传感器

提示：
空燃比传感器测试用于检查燃油切断操作中的空燃比传感器电流。传感器正常时，此测试中传感器电流将显示低于 3 mA。

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC / Clear。
(e) 清除 DTC。
(f) 使用以下列出的行驶模式行驶车辆：
  (1) 使发动机暖机。
  (2) 以 60 km/h (40 mph) 或更高的速度驾驶车辆 10 分钟或更长时间。
  (3) 使车辆停止。
  (4) 使车辆加速至 60 km/h (40 mph) 或更高，然后使车辆减速并持续 5 秒钟或更长时间。重复该操作至少 3 次。

驱动类型：



(g) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / AFS B1 S1.。

(h) 执行燃油切断操作时，读取空燃比传感器电流值。

标准电流：

小于 3.0 mA

提示：

- 为了精确测量空燃比传感器电流，尽可能长时间的执行燃油切断操作。
- 如果测量空燃比传感器电流比较困难，使用智能检测仪的快照功能。

结果

结果	转至
超出标准范围	A
在标准范围内	B

B → 转至步骤 9

A →

更换空燃比传感器 （参见 ES-375 页）

6 使用智能检测仪读取数值 （加热型氧传感器的输出电压）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 起动发动机。

(e) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / A/F Control System / O2S B1 S2。
(f) 暖机之后，使发动机以 2,500 rpm 的转速运转 3 分钟。
(g) 发动机转速突然提高时，读取加热型氧传感器的输出电压。

提示：
用油门踏板将发动机转速快速提高至 4,000 rpm，共进行 3 次。

标准电压：
电压在 0.4 V 或更低与 0.55 V 或更高之间波动。

异常 → **转至步骤 13**

正常 →

7	执行确认行驶模式

下一步 →

8	检查是否再次输出 (DTC P0136)

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC / Pending。

结果

结果	转至
P0136	A
未输出	B

B → 检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

A →

9	更换加热型氧传感器

(a) 更换加热型氧传感器 （参见 ES-379 页）。

下一步 →

10	执行确认行驶模式

下一步 →

11	检查是否再次输出 (DTC P0136)

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC / Pending。

结果

结果	转至
P0136	A
未输出	B

B → 维修完成

A

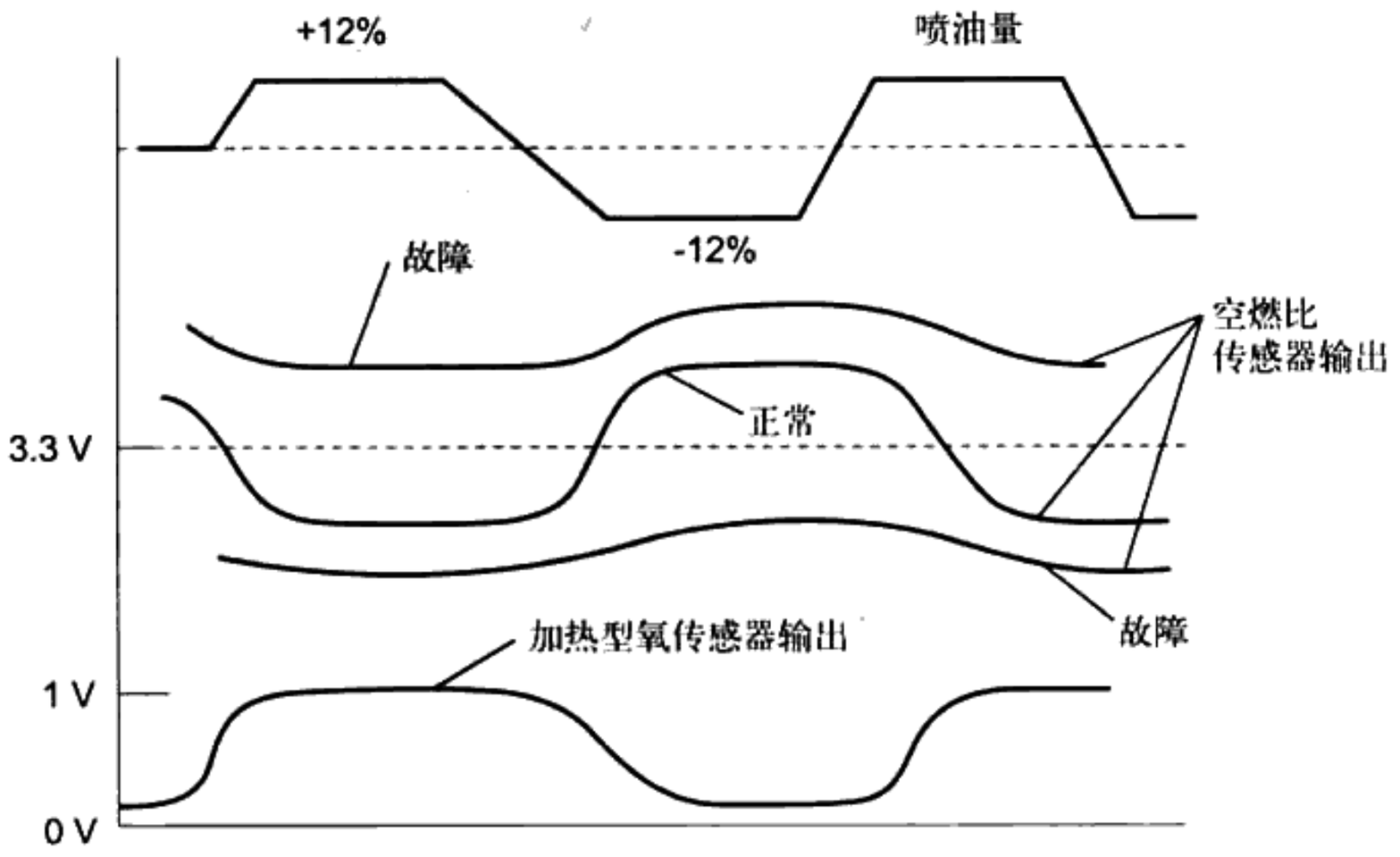
12	使用智能检测仪进行主动测试 （喷油量）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 起动发动机。
(c) 打开检测仪。
(d) 使发动机暖机。
(e) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine / Active Test / Control the Injection Volume。
(f) 使用检测仪改变燃油喷射量，并监视显示在检测仪上的空燃比传感器和加热型氧传感器的输出电压。
提示：
- 使喷油量在 -12% 和 +12% 之间变化。喷油量可在该范围内以 1% 的递变值改变。
- 在智能检测仪上，空燃比传感器显示为 AFS B1 S1，加热型氧传感器显示为 O2S B1 S2。

结果

检测仪显示 （传感器）	电压变化	转至
AFS B1 S1 (A/F)	在 3.3 V 附近上下波动	正常
AFS B1 S1 (A/F)	保持在 3.3 V 以上	异常
AFS B1 S1 (A/F)	保持在 3.3 V 以下	异常

提示：
正常加热型氧传感器电压 (O2S B1 S2) 会对燃油喷射量的增加和减少作出响应。空燃比传感器电压保持在 3.3 V 以下或以上时，尽管加热型氧传感器指示正常响应，空燃比传感器仍然有故障。



异常 → 更换空燃比传感器 （参见 ES-375 页）

正常

排除或更换实际空燃比极浓或极稀故障 （参见 ES-124 页）

13	检查废气是否泄漏

(a) 检查废气是否泄漏 （参见 EX-1 页）。

正常：

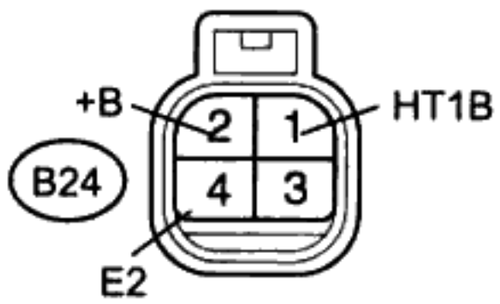
无废气泄漏。

异常 → 维修或更换废气泄漏点

正常

14	检查加热型氧传感器 （加热器电阻）

没有线束连接的零部件：
（加热型氧传感器 (S2)）



A157519E01

(a) 断开加热型氧传感器连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1 (HT1B) - 2 (+B)	20°C (68°F)	11 至 16 Ω
1 (HT1B) - 4 (E2)	始终	10 kΩ 或更大

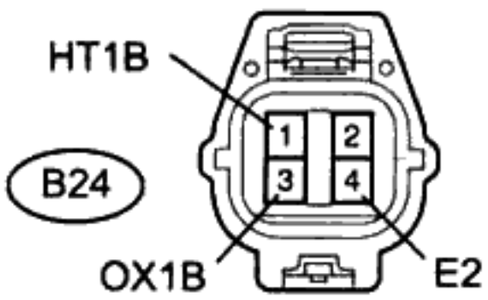
(c) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → 更换加热型氧传感器 （参见 ES-379 页）

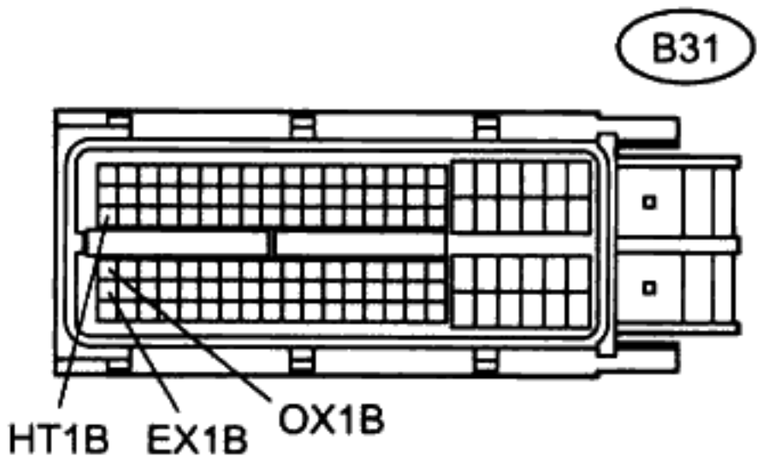
正常

15	检查线束和连接器 （加热型氧传感器 - ECM）

线束连接器前视图：
（至加热型氧传感器 (S2)）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A162606E02

(a) 断开加热型氧传感器连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

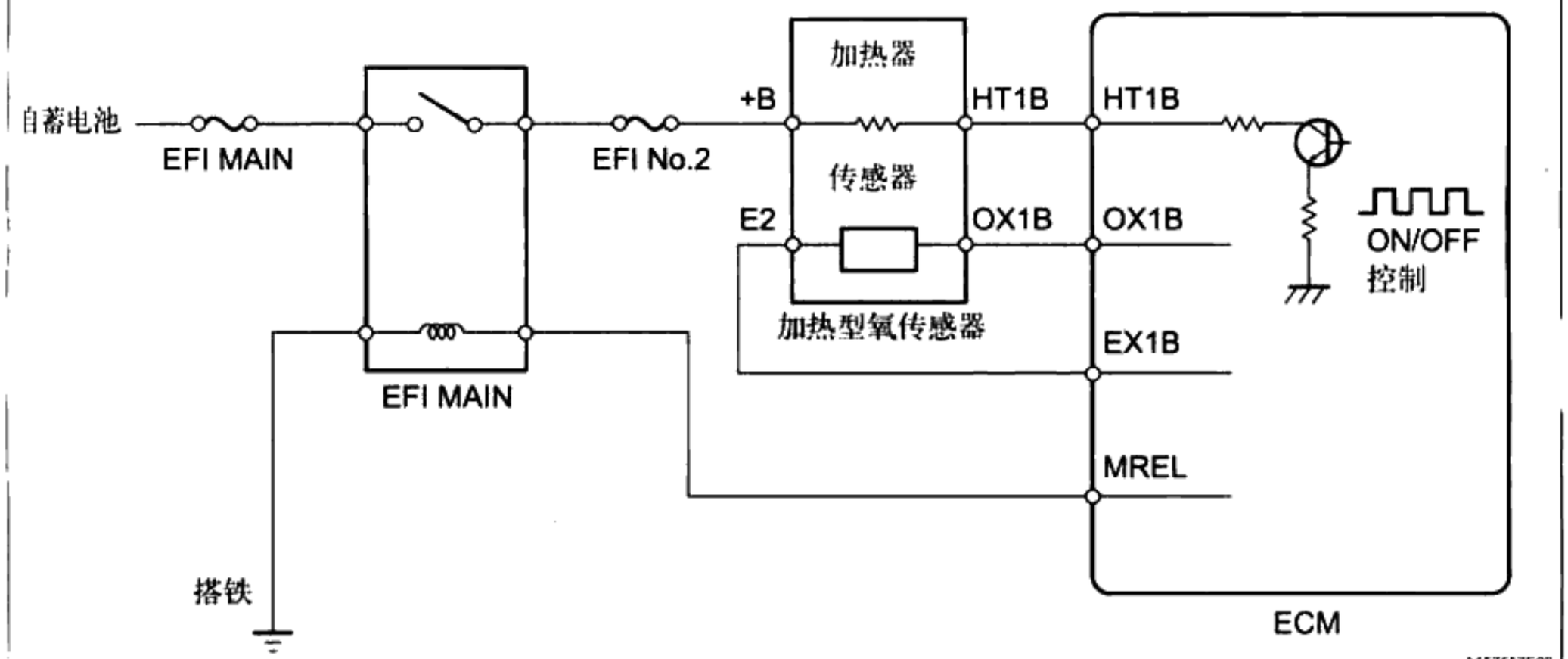
检测仪连接	条件	规定状态
B24-1 (HT1B) - B31-47 (HT1B)	始终	小于 1 Ω
B24-3 (OX1B) - B31-64 (OX1B)	始终	小于 1 Ω
B24-4 (E2) - B31-87 (EX1B)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B24-1 (HT1B) 或 B31-47 (HT1B) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B24-3 (OX1B) 或 B31-64 (OX1B) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B24-4 (E2) 或 B31-87 (EX1B) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接加热型氧传感器连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

参考（S2 系统图）：



异常 → 维修或更换线束或连接器

正常

更换加热型氧传感器 （参见 ES-379 页）

DTC	P0171	系统过稀 (B1)

DTC	P0172	系统过浓 (B1)

描述

燃油修正值与反馈补偿值有关，而与基本喷油时间无关。燃油修正包括短期和长期燃油修正。
短期燃油修正值是指用于将空燃比持续保持在理论值的燃油补偿值。空燃比传感器 (S1) 的信号指示空燃比与理论空燃比相比是偏稀还是偏浓。这使得燃油喷射量在空燃比偏浓时减少，在空燃比偏稀时增加。
各发动机之间的差别、长期磨损和使用环境的改变等因素都会使短期燃油修正同中心值有所偏差。长期燃油修正控制全面燃油补偿，用来补偿短期燃油修正造成的与中间值的长期偏离。
如果短期燃油修正值和长期燃油修正值都比预定值偏稀或偏浓，这会被判定为一个故障，ECM 将亮起 MIL 并设置 DTC。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0171	发动机暖机且空燃比反馈稳定时，燃油修正将会过稀（双程检测逻辑）	• 进气系统 • 燃油压力 • 喷油器堵塞 • 质量空气流量计 • 发动机冷却液温度传感器 • 排气系统废气泄漏 • 加热型氧传感器 (S1) 电路断路或短路 • 空燃比传感器 (S1) • 空燃比传感器加热器 (S1) • 空燃比传感器加热器电路 • 通风软管连接器 • 通风阀和软管 • ECM
P0172	发动机暖机且空燃比反馈稳定时，燃油修正将会过浓（双程检测逻辑）	• 喷油器泄漏或堵塞 • 燃油压力 • 质量空气流量计 • 发动机冷却液温度传感器 • 点火系统 • 排气系统废气泄漏 • 加热型氧传感器 (S1) 电路断路或短路 • 空燃比传感器 (S1) • 空燃比传感器加热器 (S1) • 空燃比传感器加热器电路 • 点火系统 • ECM

提示：

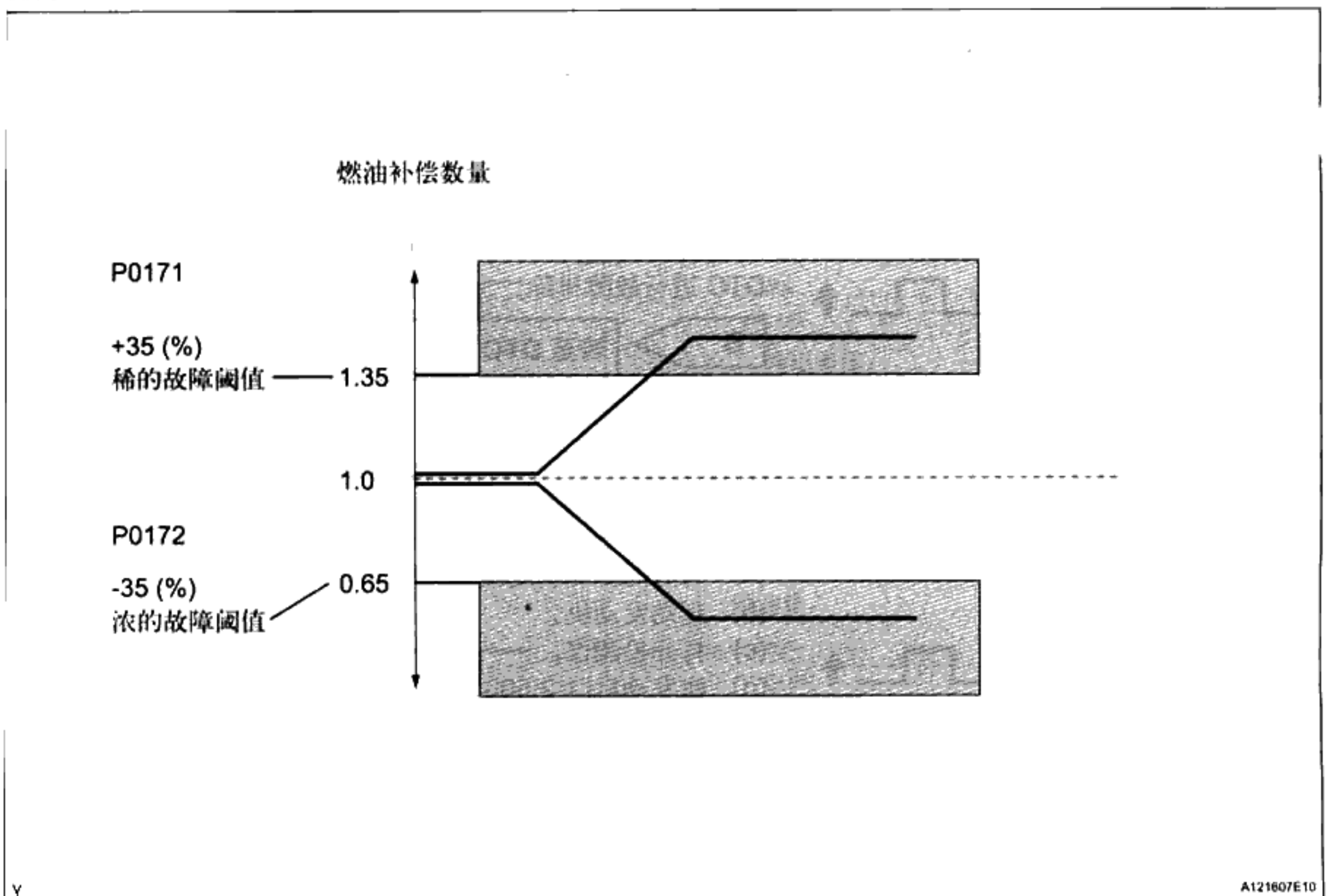
- 设置了 DTC P0171 时，实际空燃比偏稀。设置了 DTC P0172 时，实际空燃比偏浓。
- 如果车辆耗尽燃油，则空燃比偏稀并会设置 DTC P0171。 MIL 随后亮起。
- 当短期燃油修正值和长期燃油修正值的总和在中心值的 20% 内 （且发动机冷却液温度超过 75°C [167°F]）时，系统将正常工作。

监视描述

在闭环燃油控制下，燃油喷射量与 ECM 估算的量相偏离，并导致长期燃油修正补偿值发生改变。如果短期燃油修正值持续出现偏差，则会调整长期燃油修正。与 ECM 估算的燃油喷射量的偏差也影响燃油修正平均学习值。该学习值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 （空燃比学习值）的综合值。如果燃油修正平均学习值超出故障阈值， ECM 将其视为燃油系统发生故障并设置 DTC。

例如：

燃油修正平均学习值为 +35% 或大于 +35% 或者学习值为 -35% 或小于 -35%，ECM 则将其视为燃油系统故障。



电路图

参考 DTC P2195 （参见 ES-249 页）。

检查程序

提示：

- 使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。
- 空气燃油混合气过浓可能会导致空燃比传感器电压低。检查是否存在导致发动机在混合气浓的情况下运行的条件。
- 空气燃油混合气过稀可能会导致空燃比传感器电压高。检查是否存在导致发动机在混合气稀的情况下运行的条件。

1	检查是否有其他 DTC 输出 （除 DTC P0171 或 P0172 以外）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0171 或 P0172	A
输出 DTC P0171 或 P0172 以及其他 DTC	B

提示：
如果输出了除 P0171 或 P0172 外的其他 DTC，应先对其他 DTC 进行故障排除。

B → 转至 DTC 表 （参见 ES-39 页）

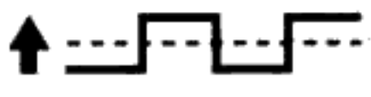
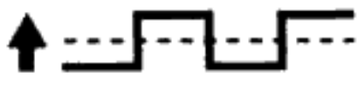
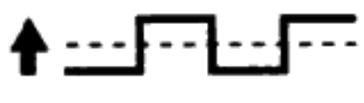
A

2	使用智能检测仪进行主动测试 （空燃比控制）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 起动发动机。
(c) 打开检测仪。
(d) 使发动机以 2,500 rpm 的转速运转约 90 秒钟以使其暖机。
(e) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor。
(f) 在发动机怠速状态下，执行 “控制 A/F 传感器喷油量” 操作 （按下 RIGHT 或 LEFT 按钮以改变燃油喷射量）。
(g) 监视显示在检测仪上的空燃比传感器 (S1) 和加热型氧传感器 (S2) （AFS B1 S1 和 O2S B1 S2）的输出电压。

结果：
空燃比传感器 (S1) 根据燃油喷射量的增加和减少作出响应：
+25% = 浓输出：
高于 3.35 V
-12.5% = 稀输出：
低于 3.0 V

小心：
空燃比传感器 (S1) 存在数秒钟的输出延迟，加热型氧传感器 (S2) 的输出延迟最长可达约 20 秒钟。

情况	A/F 传感器 (S1) 输出电压	HO2 传感器 (S2) 输出电压	主要可疑故障部位
1	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 高于 3.35 V 低于 3.0 V  正常	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 高于 0.55 V 低于 0.4 V  正常	-
2	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 几乎无反应 —————— 异常	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 高于 0.55 V 低于 0.4 V  正常	• 空燃比传感器 • 空燃比传感器加热器 • 空燃比传感器电路
3	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 几乎无反应 —————— 异常	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 几乎无反应 —————— 异常	• 燃油压力 • 排气系统废气泄漏（空燃比极稀或极浓）

技师执行 “控制 A/F 传感器喷油量” 程序可以检查空燃比传感器 (S1) 和加热型氧传感器 (S2) 的输出电压，并将其绘成图表。
若要显示图表，选择检测仪上的以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor / AFS B1 S1 and O2S B1 S2。

结果

结果	转至
情况 1	A
情况 2	B
情况 3	C

B → 转至步骤 14

C → 转至步骤 6

A

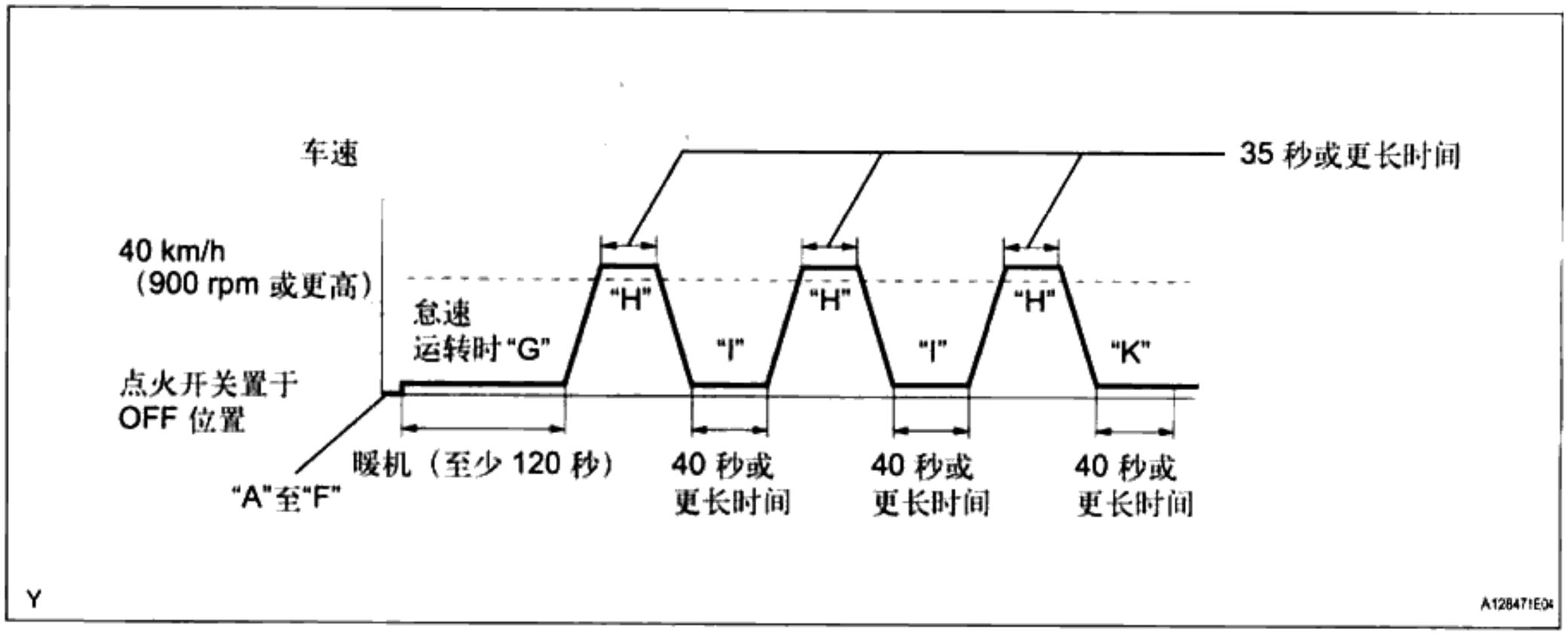
3	确认车辆是否曾耗尽燃油

(a) 车辆是否曾耗尽燃油?

否 → 转至步骤 6

是

4	执行确认行驶模式



提示：
该确认行驶模式应用于下列诊断故障排除程序的 “执行确认行驶模式” 程序。
(1) 将智能检测仪连接到 DLC3 （程序 “A”）。
(2) 将点火开关置于 ON (IG) 位置 （程序 “B”）。
(3) 打开检测仪 （程序 “C”）。
(4) 清除 DTC （参见 ES-25 页）（程序 “D”）。
(5) 将 ECM 从正常模式切换至检测模式 （参见 ES-28 页）（步骤 “E”）。
(6) 起动发动机 （程序 “F”）。
(7) 使发动机怠速运转直至发动机冷却液温度达到 40°C (104°F) （程序 “G”）。
(8) 以超过 40 km/h (25 mph) 的车速行驶车辆 35 秒钟或更长时间 （程序 “H”）。
(9) 使发动机怠速运转 40 秒钟或更长时间 （程序 “I”）。
(10) 重复上述程序 “G” 和 “H” 至少 3 次 （程序 “J”）。
(11) 使发动机怠速运转 40 秒钟或更长时间 （程序 “K”）。
提示：
如果故障仍然存在，则 MIL 会在程序 “K” 中亮起。

小心：
如果不严格遵循此测试中的条件，则可能检测不到故障。

下一步

5	检查 DTC 是否再次输出 （DTC P0171 或 P0172）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0171 或 P0172	A
未输出 DTC	B

B → 系统正常

A

6	检查废气是否泄漏

(a) 检查废气是否泄漏 （参见 EX-1 页）。
正常：
无废气泄漏。

异常 → 维修或更换排气系统

正常

7	检查燃油压力

(a) 检查燃油压力 （参见 FU-12 页）。

异常 → 转至步骤 21

正常

8	检查喷油器总成 （喷油量）

(a) 检查喷油量 （参见 FU-18 页）。

异常 → 更换喷油器总成 （参见 FU-14 页）

正常

9	使用智能检测仪读取数值 （质量空气流量计）

(a) 检查质量空气流量计 （参见 ES-353 页）。

异常 → 更换质量空气流量计 （参见 ES-362 页）

正常

10 使用智能检测仪读取数值 （冷却液温度）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Primary / Coolant Temp。
(d) 在发动机冷机和暖机两种情况下，两次读取冷却液温度。

标准：

冷机时：与环境空气温度相同。
暖机时：在 75°C 和 100°C （167°F 和 212°F）之间。

异常 → 更换发动机冷却液温度传感器 （参见 ES-369 页）

正常

11 检查 PCV 软管连接

(a) 检查通风软管连接 （参见 EC-3 页）。

正常：

通风软管连接正确且无损坏。

异常 → 维修或更换 PCV 软管

正常

12 检查进气系统

(a) 检查进气系统是否存在真空泄漏 （参见 IT-1 页）。

正常：

进气系统无泄漏。

异常 → 维修或更换进气系统

正常

13 检查点火系统

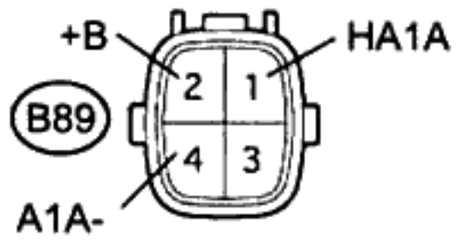
(a) 检查点火系统 （参见 IG-2 页）。

异常 → 维修或更换点火系统

正常

14	检查空燃比传感器 （加热器电阻）

没有线束连接的零部件：
（空燃比传感器 (S1)）



A157520E06

(a) 断开空燃比传感器连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
B89-1 (HA1A) - B89-2 (+B)	20°C (68°F)	1.8 至 3.4 Ω
B89-1 (HA1A) - B89-4 (A1A-)	始终	10 kΩ 或更大

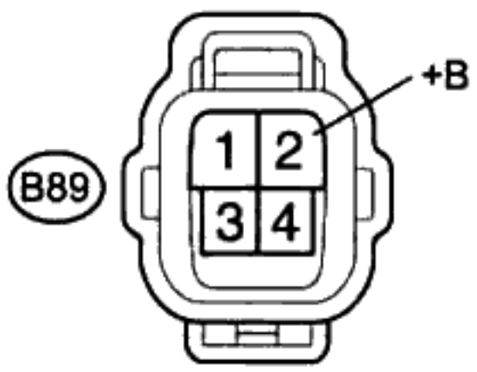
(c) 重新连接空燃比传感器。

异常 → 更换空燃比传感器 （参见 ES-375 页）

正常

15	检查空燃比传感器 （电源）

线束连接器前视图：
（至空燃比传感器 (S1)）



A157521E06

(a) 断开空燃比传感器连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
B89-2 (+B) - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

(d) 重新连接空燃比传感器连接器。

异常 → 转至步骤 20

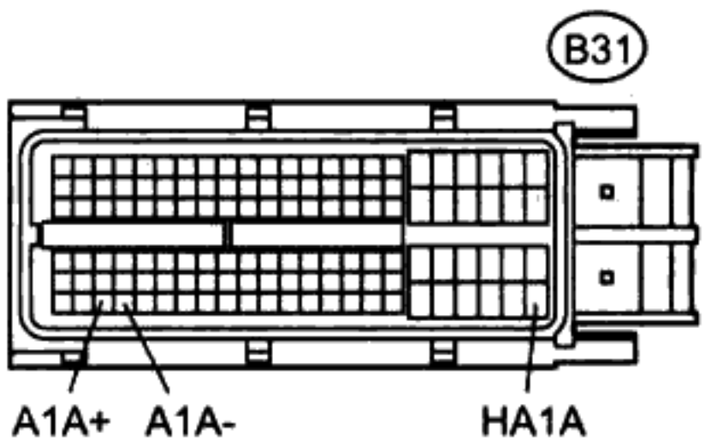
正常

16	检查线束和连接器 （空燃比传感器 - ECM）

线束连接器前视图：
（至空燃比传感器 (S1)）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A159745E12

(a) 断开空燃比传感器连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B89-3 (A1A+) - B31-112 (A1A+)	始终	小于 1 Ω
B89-1 (HA1A) - B31-109 (HA1A)	始终	小于 1 Ω
B89-4 (A1A-) - B31-113 (A1A-)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B89-3 (A1A+) 或 B31-112 (A1A+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B89-1 (HA1A) 或 B31-109 (HA1A) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B89-4 (A1A-) 或 B31-113 (A1A-) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接空燃比传感器连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （空燃比传感器 - ECM）

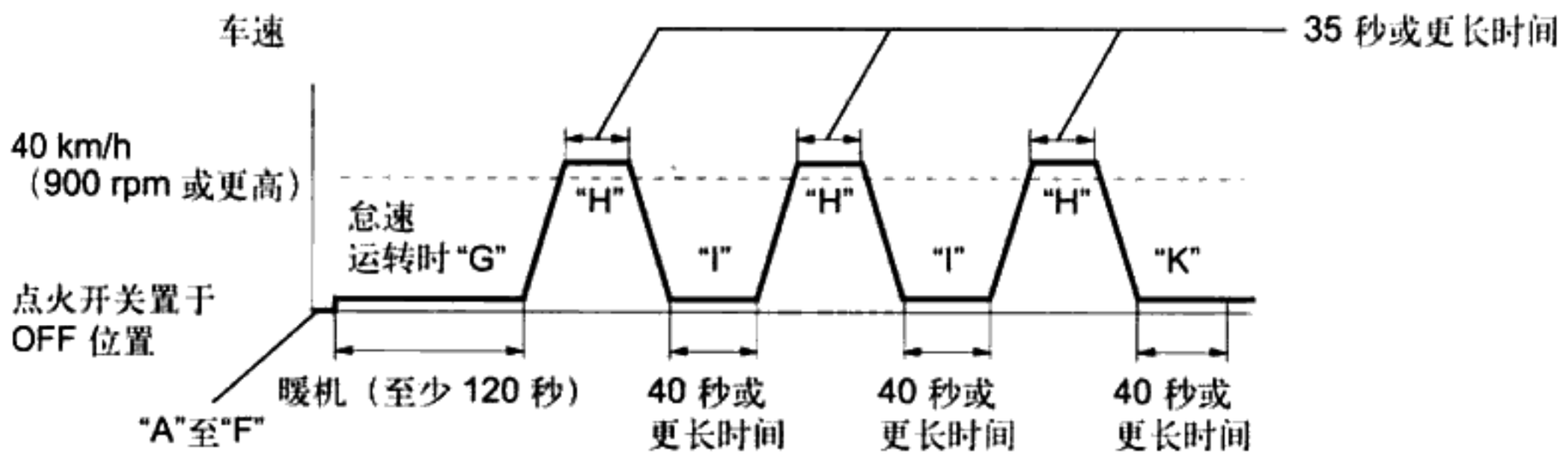
正常

17	更换空燃比传感器

(a) 更换空燃比传感器 （参见 ES-375 页）。

下一步

18	执行确认行驶模式



Y A128471E04

提示：
该确认行驶模式应用于下列诊断故障排除程序的“执行确认行驶模式”程序。
(1) 将智能检测仪连接到 DLC3（程序“A”）。
(2) 将点火开关置于 ON (IG) 位置（程序“B”）。
(3) 打开检测仪（程序“C”）。
(4) 清除 DTC（参见 ES-25 页）（程序“D”）。
(5) 将 ECM 从正常模式切换至检测模式（参见 ES-28 页）（步骤“E”）。
(6) 起动发动机（程序“F”）。
(7) 使发动机怠速运转直至发动机冷却液温度达到 40°C (104°F)（程序“G”）。
(8) 以超过 40 km/h (25 mph) 的车速行驶车辆 35 秒钟或更长时间（程序“H”）。
(9) 使发动机怠速运转 40 秒钟或更长时间（程序“I”）。
(10) 重复上述程序“G”和“H”至少 3 次（程序“J”）。
(11) 使发动机怠速运转 40 秒钟或更长时间（程序“K”）。
提示：
如果故障仍然存在，则 MIL 会在程序“K”中亮起。
小心：
如果不严格遵循此测试中的条件，则可能检测不到故障。

下一步

19	检查 DTC 是否再次输出（DTC P0171 或 P0172）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。

(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC。

结果

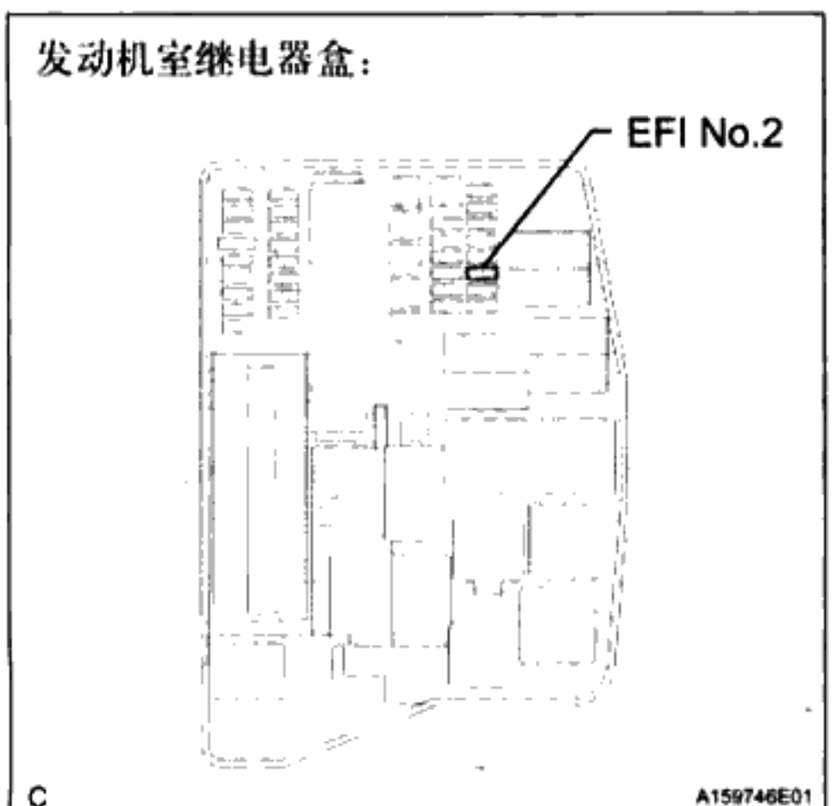
结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0171 或 P0172	B

B → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

A

结束

20	检查保险丝 （EFI NO.2 保险丝）



(a) 从发动机室继电器盒上拆下 EFI No.2 保险丝。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
EFI No.2 保险丝	始终	小于 1 Ω

(c) 重新连接 EFI No.2 保险丝。

异常 → 更换保险丝 （EFI NO.2 保险丝）

正常

维修或更换线束或连接器 （空燃比传感器 - 集成继电器 （EFI MAIN 继电器））

21	检查燃油管路

(a) 检查燃油管路是否存在泄漏或阻塞 （参见 FU-9 页）。

正常：
没有泄漏和阻塞。

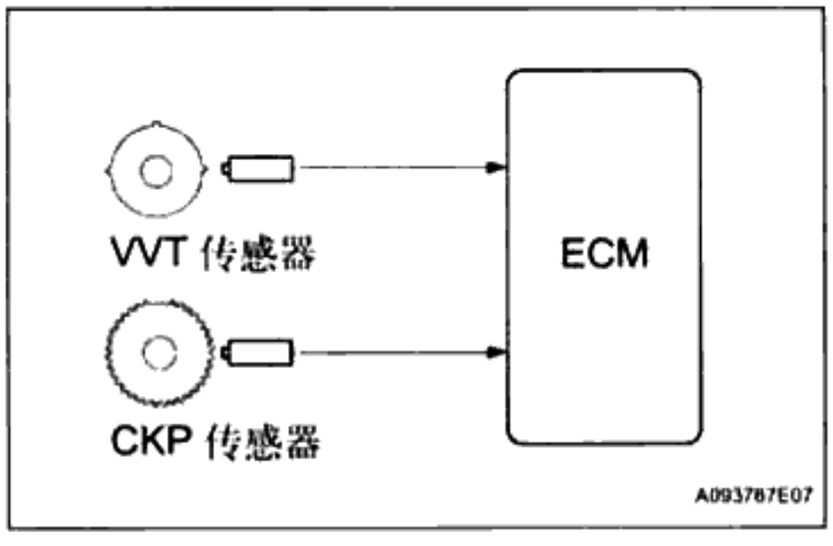
异常 → 维修或更换燃油管路

正常

更换燃油泵 （参见 FU-31 页）

DTC	P0300	检测到随机 / 多个气缸缺火
DTC	P0301	检测到 1 号气缸缺火
DTC	P0302	检测到 2 号气缸缺火
DTC	P0303	检测到 3 号气缸缺火
DTC	P0304	检测到 4 号气缸缺火

描述



当发动机缺火时，高浓度碳氢化合物进入废气中。极高浓度的碳氢化合物会使废气排放量增加。高浓度的碳氢化合物也可能使三元催化净化器的温度升高，从而导致其损坏。为了避免排放量的增加以及高温造成的损坏， ECM 会监测发动机缺火率。当三元催化净化器的温度达到热衰退点时， ECM 会使 MIL 闪烁。

ECM 使用凸轮轴位置传感器和曲轴位置传感器监测缺火情况。凸轮轴位置传感器用于识别缺火的气缸，而曲轴位置传感器则用于测量曲轴转速的变化。当曲轴转速变化超出预定阈值时，将统计缺火数。

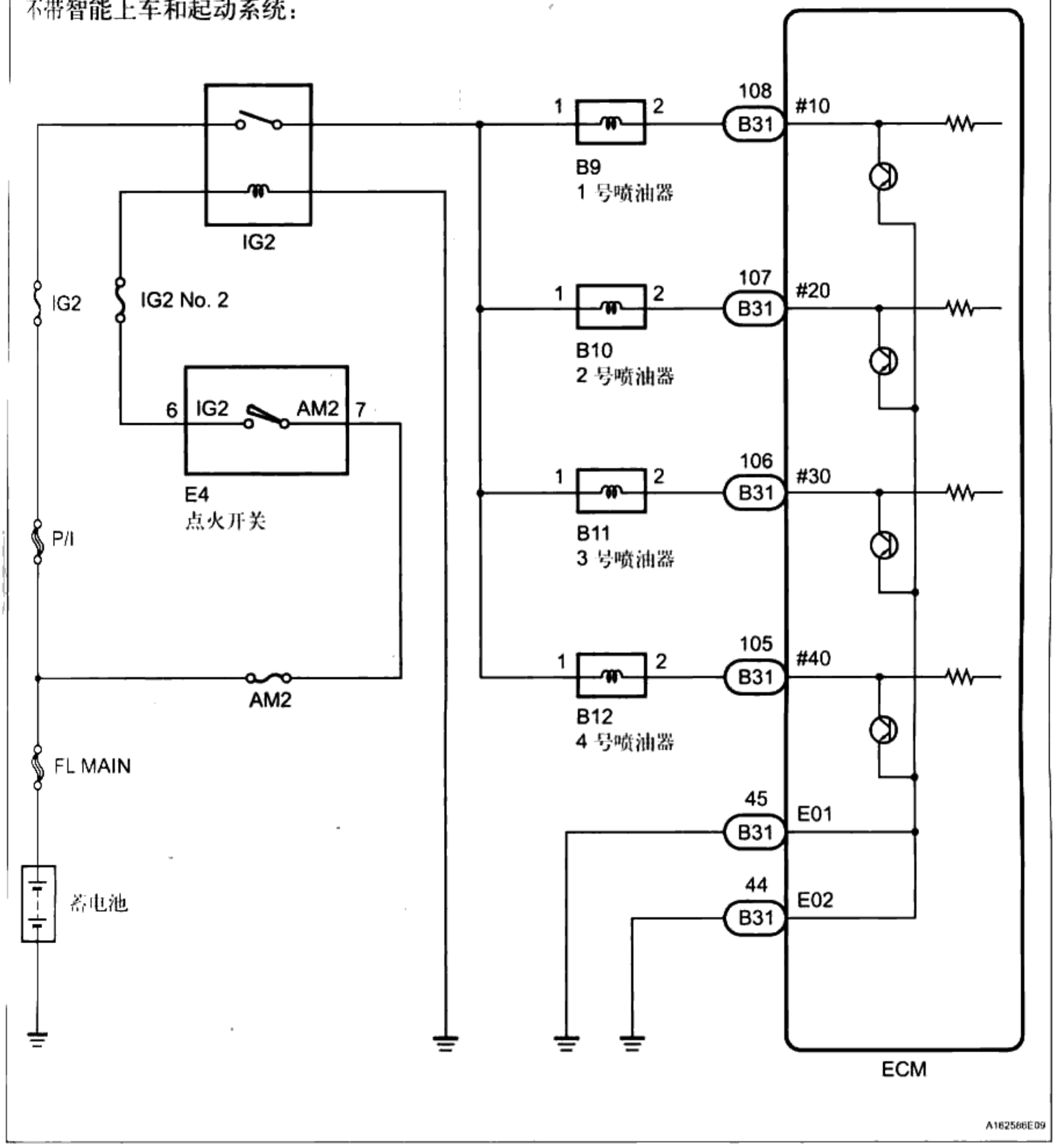
如果发动机缺火率超过了阈值并有可能导致排放超标， ECM 将亮起 MIL 并设置一个 DTC。

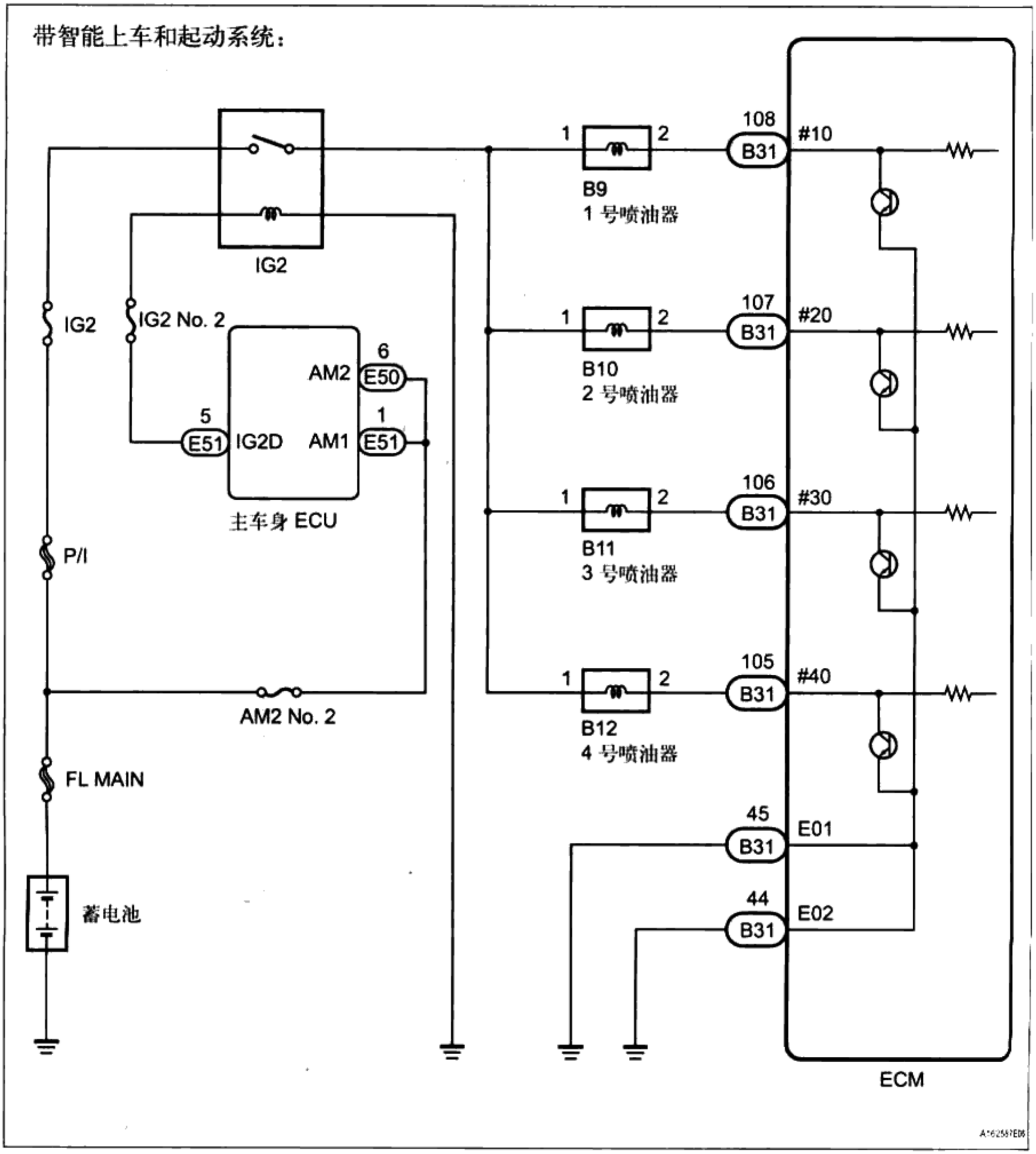
DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0300	检测到几个气缸同时缺火 （双程检测逻辑）	• 发动机线束断路或短路 • 连接器的连接 • 真空软管连接 • 点火系统 • 喷油器 • 燃油压力 • 质量空气流量计 • 发动机冷却液温度传感器 • 压缩压力 • 气门正时 • PCV 阀和软管 • PCV 软管连接 • 进气系统 • ECM
P0301 P0302 P0303 P0304	检测到某个气缸缺火 （双程检测逻辑）	

如果气缸缺火 DTC 是随机设置的，但未设置 DTC P0300，它表示已经在不同时间、不同气缸中检测到缺火。只有同时检测到多个气缸缺火才会设置 DTC P0300。

电路图

不带智能上车和起动系统：





确认行驶模式

1. 将智能检测仪连接到 DLC3。
2. 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
3. 打开检测仪。
4. 记录 DTC 和定格数据。
5. 用智能检测仪将 ECM 从正常模式转换到检测模式 （参见 ES-28 页）。
6. 在发动机怠速运转状态下，读取每个气缸 （1 号至 4 号气缸）的缺火计数。如果显示了缺火数，则跳过以下确认行驶模式。

7. 在“Data List”中“Misfire RPM”和“Misfire Load”项显示的发动机转速和发动机负荷等条件下，行驶车辆数次。
提示：
- 为了存储缺火 DTC，必须在“Data List”中“Misfire RPM”和“Misfire Load”所示的发动机转速和发动机负载下，按下表中所示的时间操作车辆。

发动机 RPM	持续时间
怠速	8 分钟或更长时间
1000	4 分 30 秒或更长时间
2000	2 分 30 秒或更长时间
3000	1 分 30 秒或更长时间

8. 通过检查 DTC 和定格数据，检查是否发生缺火。
提示：
在记录存储的 DTC 和定格数据前，不要将点火开关置于 0FF 位置。当 ECM 恢复到正常模式（默认）时，存储的 DTC、定格数据和其他数据都将被清除。
9. 记录 DTC、定格数据和缺火数。
10. 将点火开关置于 OFF 位置并等待至少 5 秒钟。

检查程序

提示：
- 如果除缺火 DTC 以外，输出了其他 DTC，应先对其他 DTC 进行故障排除。
- 使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。
- 如果车辆送修时未再次出现缺火，则再现定格数据存储的状况。
- 如果即使再现定格数据存储的条件后仍无法再现缺火，则故障原因可能是下列因素之一：
  (a)燃油油位过低。
  (b)使用的燃油不当。
  (c)火花塞脏污。
  (d)故障复杂，涉及多种因素。
- 完成修理后，检查并确认每一个气缸（1 号、2 号、3 号和 4 号气缸）没有发生缺火。
- 完成维修后务必执行确认行驶模式，以确定没有再设置缺火气缸 DTC。
- 如果定格数据中 Short FT #1 或 Long FT #1 中的任一个超出了中心值的 20% 的范围，空燃比可能偏浓（-20% 或更低）或偏稀（+20% 或更高）。
- 如果定格数据中的冷却液温度低于 75°C (167°F) 时，则仅在发动机暖机过程中发生过缺火。

1	**检查是否有其他 DTC 输出（除缺火代码以外）**

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC。

结果

显示（DTC 输出）	转至
P0300, P0301, P0302, P0303 和 / 或 P0304	A

显示 （DTC 输出）	转至
P0300, P0301, P0302, P0303 和 / 或 P0304 和 其他 DTC	B

提示：
如果输出了除 P0300、 P0301、 P0302、 P0303 和 P0304 外的其他 DTC，先对其他 DTC 进行故障排除。

B → 转至 DTC 表 （参见 ES-39 页）

A

2 读取智能检测仪的值 （缺火转速和缺火负荷）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Misfire RPM and Misfire Load。
(d) 读取并记录 “Misfire RPM” 和 “Misfire Load” 值。
提示：
“Misfire RPM” 和 “Misfire Load” 值显示了缺火发生时的车辆状况。

下一步

3 检查 PCV 软管连接

正常：
PCV 软管连接正确且无损坏。

异常 → 维修或更换 PCV 软管

正常

4 读取智能检测仪的值

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪 （步骤 “C”）。
(d) 进入以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Cylinder #1 (to #4) Misfire Count （步骤 “D”）。
(e) 读取检测仪上显示的 1 号至 4 号气缸值。如果所有气缸中都未出现缺火计数，则按下列程序进行：
(1) 起动发动机并使其怠速运转。
(2) 将换档杆移至 D 位置。
(3) 检查 1 至 4 号气缸。
(4) 如果缺火数仍未显示，则执行步骤 （ “C” ）和 （ “D” ）。
(f) 在上述 “使用智能检测仪读取数值 （缺火 RPM 和缺火负载）” 步骤中记录的缺火 RPM 和缺火负载状态下驾驶车辆。

(g) 读取检测仪上显示的 1 至 4 号气缸值或 DTC。

结果

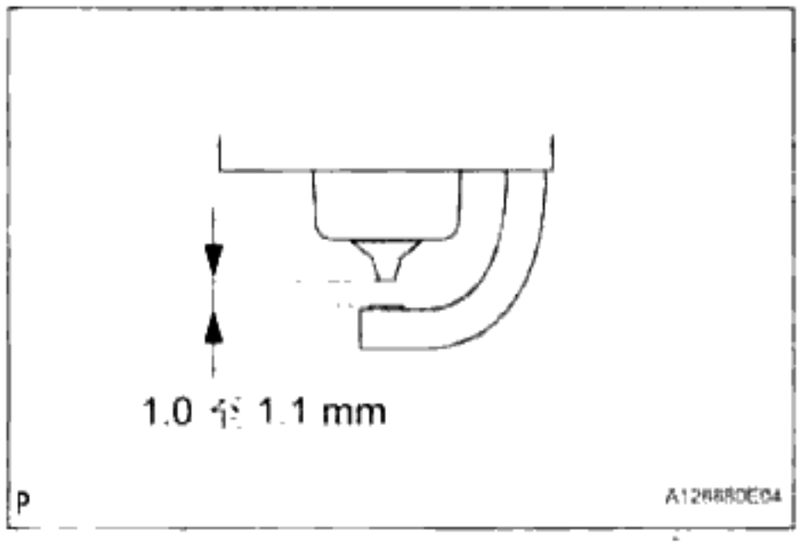
缺火数	转至
多数缺火仅发生在 1 个或 2 个气缸中	A
3 个或更多气缸有相同的缺火数	B

提示：
- 如果很难让每一个气缸再现缺火，则检查数据表中的缺火极限项目。尝试找出会降低缺火极限值的车辆行驶状态。值超过 30% 是正常的。
- 如果定格数据记录的发动机冷却液温度低于 75°C (167°F)，仅在冷机时才能检测到缺火。
- 如果定格数据记录的发动机运行时间低于 120 秒钟，可能发动机起动后立即检测到缺火。

B → 转至步骤 18

A

5 检查火花塞



(a) 拆下缺火气缸的点火线圈和火花塞。
(b) 测量火花塞电极间隙。
最大间隙：
1.0 至 1.1 mm （0.039 至 0.043 in.）
(c) 检查电极是否积碳。
推荐火花塞：

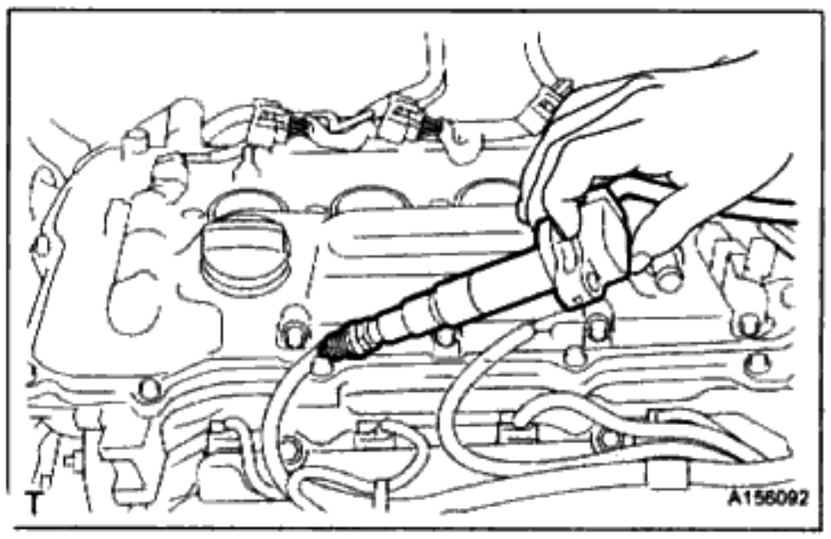
制造商	产品
DENSO	SC20HR11

小心：
如果电极间隙大于标准间隙，则更换火花塞。不要调整电极间隙。
(d) 重新安装点火线圈和火花塞。

异常 → 更换火花塞 （参见 IG-6 页）

正常

6	检查火花和点火情况



(a) 进行火花测试。
注意：
在测试过程中，断开所有喷油器连接器。
小心：
不要使发动机起动超过 2 秒钟。
(1) 从气缸盖上拆下点火线圈。
(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) 将火花塞总成与气缸盖接触。
(5) 起动发动机但持续时间不超过 2 秒钟，并检查火花。
正常：
电极间隙间跳火。
(6) 重新连接 4 个喷油器连接器。
(7) 安装点火线圈。

异常 → **转至步骤 31**

正常

7	检查缺火气缸的压缩压力

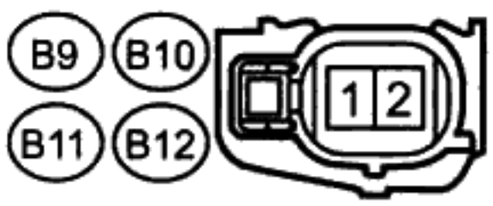
(a) 测量缺火气缸的压缩压力 （参见 EM-3 页）。

异常 → **检查发动机以确定低压缩压力原因**

正常

8	检查喷油器总成 （电源）

线束连接器前视图：（至喷油器总成）



A157859E11

(a) 断开喷油器总成连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。
标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
B9-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B10-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B11-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B12-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

(d) 重新连接喷油器总成连接器。

异常 → **检查喷油器电路**

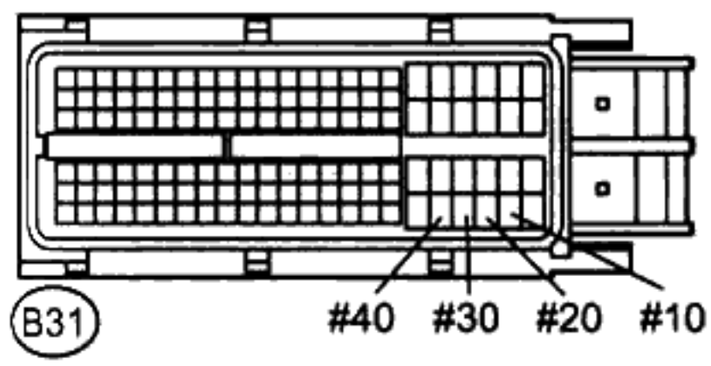
正常

9	检查线束和连接器 （喷油器总成 - ECM）

线束连接器前视图：（至喷油器总成）



线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开喷油器总成连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B9-2 - B31-108 (#10)	始终	小于 1 Ω
B10-2 - B31-107 (#20)	始终	小于 1 Ω
B11-2 - B31-106 (#30)	始终	小于 1 Ω
B12-2 - B31-105 (#40)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B9-2 或 B31-108 (#10) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B10-2 或 B31-107 (#20) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B11-2 或 B31-106 (#30) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B12-2 或 B31-105 (#40) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

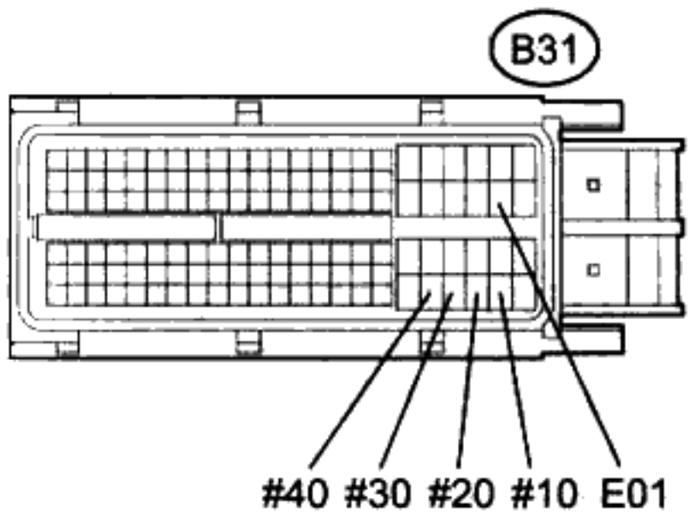
(d) 重新连接喷油器总成连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （喷油器总成 - ECM）

正常

10	检查缺火气缸 ECM 端子 （10 号、 20 号、 30 号和 / 或 40 号电压）

线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
B31-108 (#10) - B31-45 (E01)	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B31-107 (#20) - B31-45 (E01)	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B31-106 (#30) - B31-45 (E01)	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B31-105 (#40) - B31-45 (E01)	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

(d) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 转至步骤 33

正常

11	检查缺火气缸的喷油器

(a) 检查喷油器的喷油情况 （喷油量是高还是低，喷油方式是否不良）（参见 FU-18 页）。

异常 → 更换喷油器总成 （参见 FU-14 页）

正常

12	检查进气系统

(a) 检查进气系统是否存在真空泄漏 （参见 IT-1 页）。

正常：

进气系统无泄漏。

异常 → 维修或更换进气系统

正常

13	检查燃油压力

(a) 检查燃油压力 （参见 FU-12 页）。

异常 → 转至步骤 34

正常

14	读取智能检测仪的值 （冷却液温度）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。

(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。

(c) 打开检测仪。

(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Coolant Temp。

(e) 在发动机冷机和暖机两种情况下、两次读取冷却液温度。

标准：

发动机冷机时：

与环境空气温度相同。

发动机暖机时：

在 75°C 和 95°C （167°F 和 203°F）之间。

异常 → 更换发动机冷却液温度传感器 （参见 ES-369 页）

正常

15	读取智能检测仪的值 （质量空气流量计）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / MAF and Coolant Temp。
(e) 使发动机怠速直到冷却液温度达到 75°C (167°F) 或更高。
(f) 在发动机怠速运转且转速为 2,500 rpm 时，读取 MAF 值。

标准：

发动机怠速时的 MAF 值：

在 0.54 g/s 和 4.33 g/s 之间 （换档杆位置：N，空调：关闭）。

发动机转速为 2,500 rpm 时的 MAF 值：

在 3.33 g/s 和 9.17 g/s 之间 （换档杆位置：N，空调：关闭）。

异常 → **更换质量空气流量计 （参见 ES-362 页）**

正常

16	调整气门正时

提示：
气缸盖上没有可用于气门正时检查的标记。只有将正时链条上的彩色链节和皮带轮上的标记对齐，才能够检查气门正时。可能需要拆下链条并重新安装，以与正时标记相匹配 （参见 EM-147 页）。

下一步

17	检查 DTC 是否再次输出 （DTC P0300、 P0301、 P0302、 P0303 和 / 或 P0304）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(e) 起动发动机并暖机。
(f) 使用检测仪将 ECM 从正常模式转换到检测模式。
(g) 以 1,000 rpm 的转速运行发动机并持续 3 分钟。
(h) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(i) 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0300、P0301、P0302、P0303 和 / 或 P0304	B

B → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

A

系统正常

18 检查进气系统

(a) 检查进气系统是否存在真空泄漏 （参见 IT-1 页）。

正常：

进气系统无泄漏。

异常 → 维修或更换进气系统

正常

19 检查燃油压力

(a) 检查燃油压力 （参见 FU-12 页）。

异常 → 转至步骤 34

正常

20 读取智能检测仪的值 （冷却液温度）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Coolant Temp。
(e) 在发动机冷机和暖机两种情况下，两次读取冷却液温度。

标准：

发动机冷机时：

与环境空气温度相同。

发动机暖机时：

在 75°C 和 95°C （167°F 和 203°F）之间。

异常 → 更换发动机冷却液温度传感器 （参见 ES-369 页）

正常

21	读取智能检测仪的值 （质量空气流量计）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / MAF and Coolant Temp。
(e) 使发动机怠速直到冷却液温度达到 75°C (167°F) 或更高。
(f) 在发动机怠速运转且转速为 2,500 rpm 时，读取 MAF 值。

标准：

发动机怠速时的 MAF 值：

在 0.54 g/s 和 4.33 g/s 之间 （换档杆位置：N，空调：关闭）。

发动机转速为 2,500 rpm 时的 MAF 值：

在 3.33 g/s 和 9.17 g/s 之间 （换档杆位置：N，空调：关闭）。

异常 → **更换质量空气流量计 （参见 ES-362 页）**

正常

22	调整气门正时

提示：
气缸盖上没有可用于配合气门正时检查的标记。只有将正时链条上的彩色片和皮带轮上的标记对齐，才能够检查气门正时。可能需要拆下链条并重新安装，以与正时标记相匹配 （参见 EM-147 页）。

下一步

23	检查 DTC 是否再次输出 （DTC P0300、 P0301、 P0302、 P0303 和 / 或 P0304）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(e) 起动发动机并暖机。
(f) 使用检测仪将 ECM 从正常模式转换到检测模式。
(g) 以 1,000 rpm 的转速运行发动机并持续 3 分钟。
(h) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(i) 读取 DTC。

结果

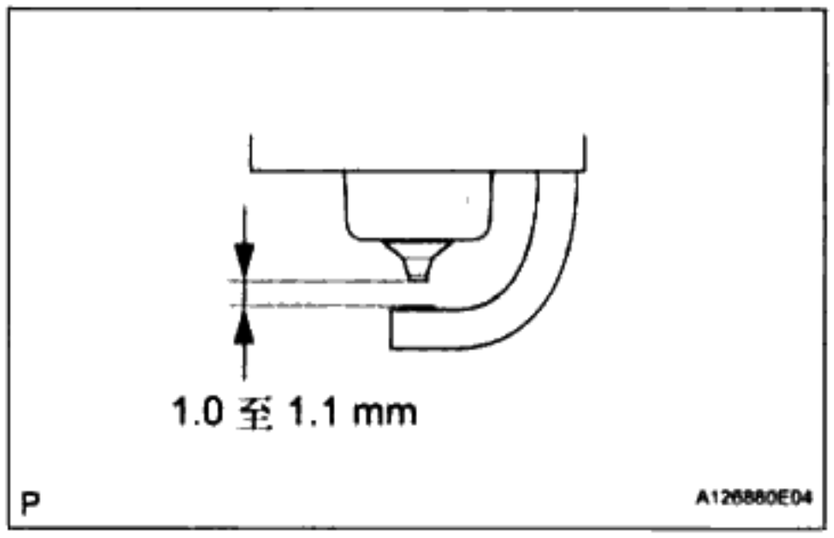
结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0300、P0301、P0302、P0303 和 / 或 P0304	B

B → 转至步骤 24

A

系统正常

24	检查火花塞



(a) 拆下缺火气缸的点火线圈和火花塞。
(b) 测量火花塞电极间隙。
最大间隙：
1.0 至 1.1 mm （0.039 至 0.043 in.）
(c) 检查电极是否积碳。
推荐火花塞：

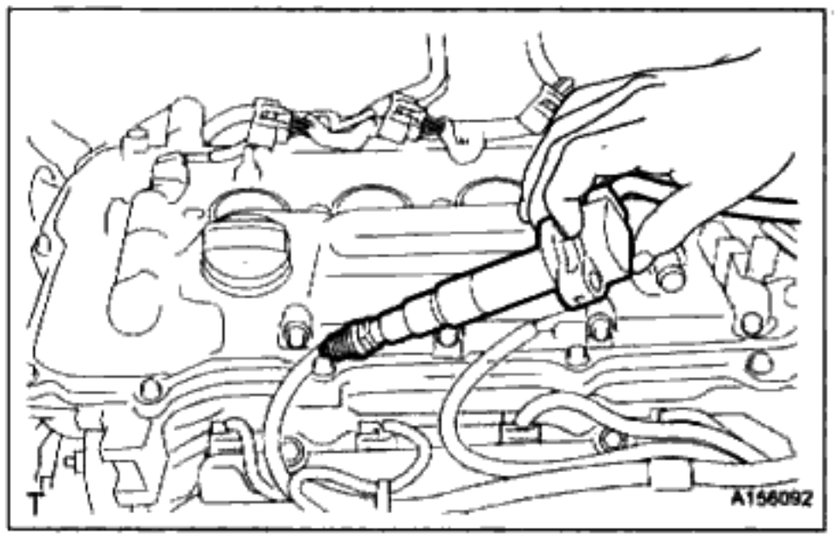
制造商	产品
DENSO	SC20HR11

小心：
如果电极间隙大于标准间隙，则更换火花塞。不要调整电极间隙。
(d) 重新安装点火线圈和火花塞。

异常 → 更换火花塞 （参见 IG-6 页）

正常

25	检查火花和点火情况 （火花测试）



(a) 进行火花测试。
注意：
在测试过程中，断开所有喷油器连接器。
小心：
不要使发动机起动超过 2 秒钟。
(1) 从气缸盖上拆下点火线圈。
(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) 将火花塞总成与气缸盖接触。
(5) 起动发动机但持续时间不超过 2 秒钟，并检查火花。
正常：
电极间隙间跳火。
(6) 重新连接 4 个喷油器连接器。
(7) 安装点火线圈。

异常 → 转至步骤 31

正常

26	检查缺火气缸的压缩压力

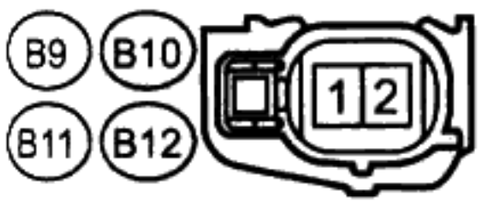
(a) 测量缺火气缸的压缩压力 （参见 EM-3 页）。

异常 → 检查发动机以确定低压缩原因

正常

27	检查喷油器总成 （电源）

线束连接器前视图：（至喷油器总成）



A157859E11

(a) 断开喷油器总成连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
B9-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B10-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B11-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B12-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

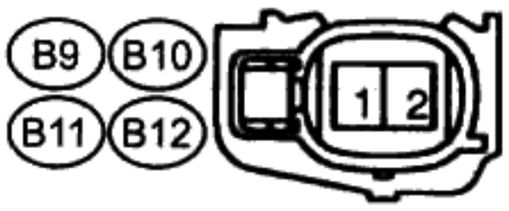
(d) 重新连接喷油器总成连接器。

异常 → 检查喷油器电路

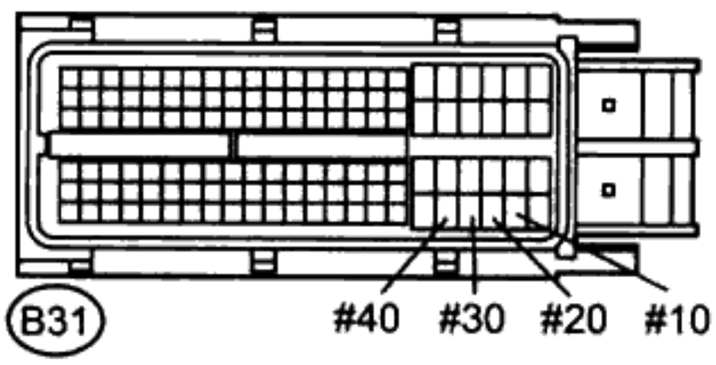
正常

28	检查线束和连接器 （喷油器总成 - ECM）

线束连接器前视图：（至喷油器总成）



线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开喷油器总成连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B9-1 - B31-108 (#10)	始终	小于 1 Ω
B10-1 - B31-107 (#20)	始终	小于 1 Ω
B11-1 - B31-106 (#30)	始终	小于 1 Ω
B12-1 - B31-105 (#40)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B9-1 或 B31-108 (#10) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B10-1 或 B31-107 (#20) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B11-1 或 B31-106 (#30) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B12-1 或 B31-105 (#40) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

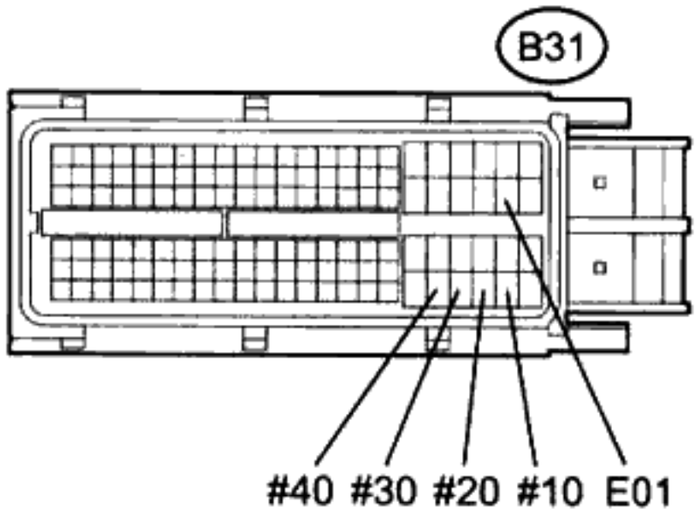
(d) 重新连接喷油器总成连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （喷油器总成 - ECM）

正常

29	检查缺火气缸 ECM 端子 （10 号、 20 号、 30 号和 / 或 40 号电压）

线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	规定状态
B31-108 (#10) - B31-45 (E01)	9 至 14 V
B31-107 (#20) - B31-45 (E01)	9 至 14 V
B31-106 (#30) - B31-45 (E01)	9 至 14 V
B31-105 (#40) - B31-45 (E01)	9 至 14 V

(d) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 转至步骤 33

正常

30	检查缺火气缸的喷油器

(a) 检查喷油器的喷油情况 （喷油量是高还是低，喷油方式是否不良）（参见 FU-18 页）。

异常 → 更换喷油器总成 （参见 FU-14 页）

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

31	换上正常火花塞并检查缺火气缸的火花

(a) 用功能正常的火花塞替换原来的火花塞。
(b) 进行火花测试。

注意：
在测试过程中，断开所有喷油器连接器。
小心：
不要使发动机起动超过 2 秒钟。

(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) 将火花塞总成与气缸盖接触。
(4) 起动发动机但持续时间不超过 2 秒钟，并检查火花。

正常：
电极间隙间跳火。

异常 → 转至步骤 32

正常

更换火花塞 （参见 IG-6 页）

32	换上正常点火线圈并检查缺火气缸的火花

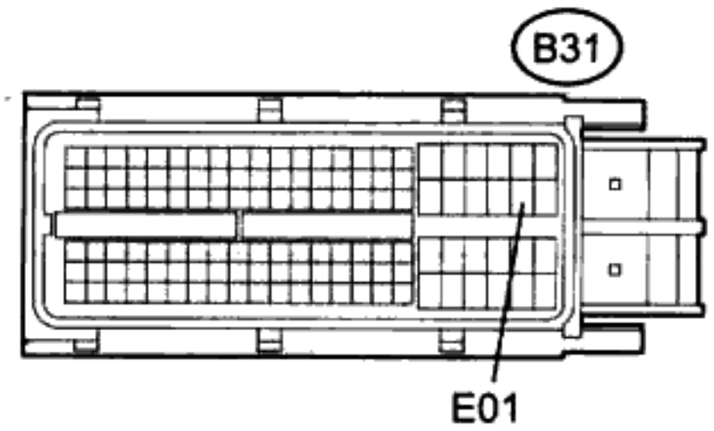
异常 → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

正常

更换点火线圈 （参见 IG-6 页）

33	检查线束和连接器 （ECM - 车身搭铁）

线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
B31-45 (E01) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω

异常 → 维修或更换线束或连接器 （ECM - 车身搭铁）

正常

更换喷油器总成 （参见 FU-14 页）

34	检查燃油管路

(a) 检查燃油管路是否存在泄漏或阻塞 （参见 FU-9 页）。

异常 → 维修或更换燃油管路

正常

更换燃油泵总成 （参见 FU-31 页）

DTC	P0327	爆震传感器 1 电路低输入 （B1 或单个传感器）

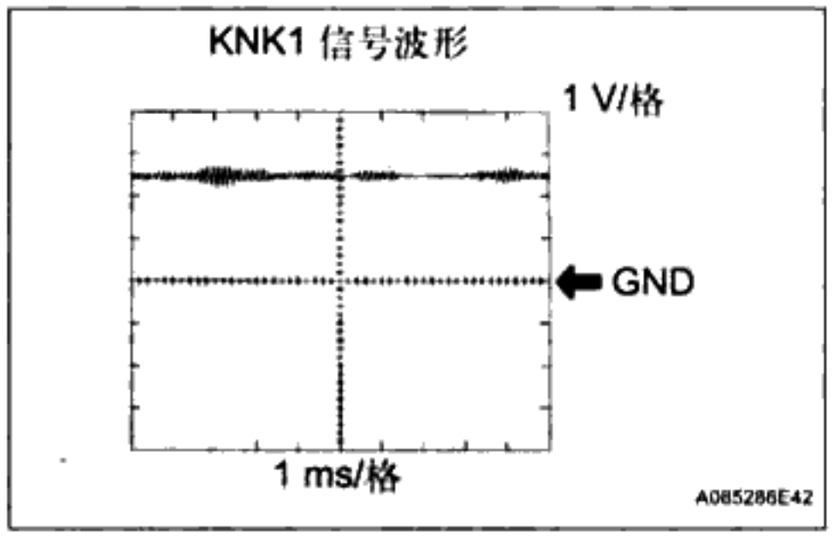
DTC	P0328	爆震传感器 1 电路高输入 （B1 或单个传感器）

描述

平面型爆震传感器 （非谐振型）的结构可以检测较宽频带内的振动，频率范围约为 6 kHZ 至 15 kHZ。
爆震传感器安装在发动机缸体上，用于检测发动机爆震。
爆震传感器包含一个压电元件，它在变形时产生电压。
在发动机缸体因爆震而振动时，就会产生电压。任何发动机爆震的发生都可以通过延迟点火时间加以抑止。

DTC 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 （单程检测逻辑）	• 爆震传感器电路短路 • 爆震传感器 • ECM
P0328	爆震传感器的输出电压为 4.5 V 或更高 （单程检测逻辑）	• 爆震传感器电路断路 • 爆震传感器 • ECM

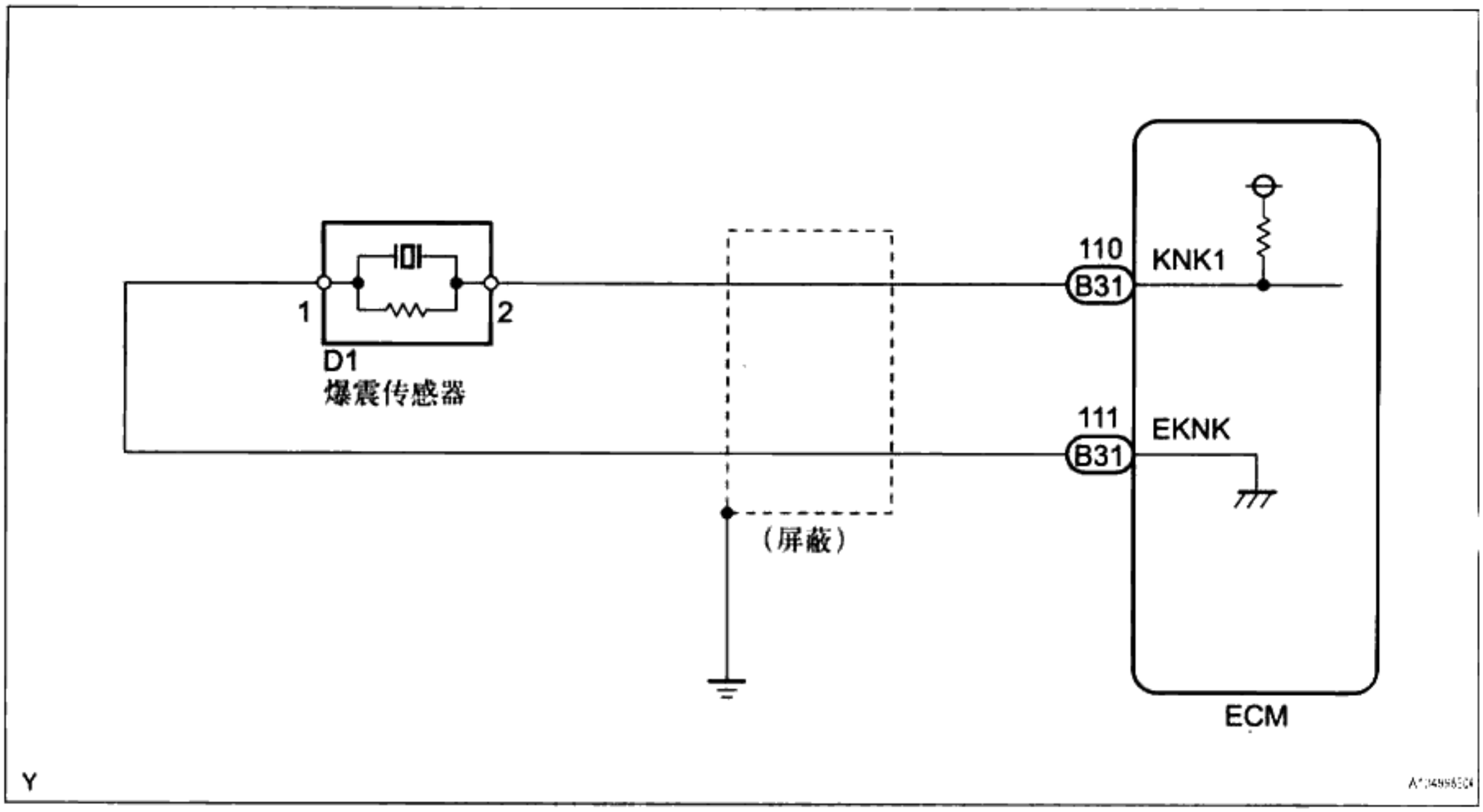
提示：
设置 DTC P0327 和 P0328 中的任一个时， ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式时，点火正时推迟至其最大延迟时间。失效保护模式一直持续到点火开关置于 OFF 位置为止。
参考：使用示波器进行检查



正确的波形如图所示。

项目	内容
端子	KNK1 - EKNK
设备设置	1 V/ 格 1 ms/ 格
条件	发动机暖机后，将其转速保持在 4,000 rpm

电路图



检查程序

提示：

使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	使用智能检测仪读取数值 （爆震反馈值）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 起动发动机，并打开检测仪。
(c) 使发动机暖机。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Knock Feedback Value。
(e) 驾驶车辆时，读取检测仪上显示的值。

正常：

数值变化。

提示：

未出现故障	爆震反馈值改变
出现故障	爆震反馈值未改变

通过发动机重载运转可以确定爆震反馈值变化，例如，通过激活空调系统和发动机高速空转。

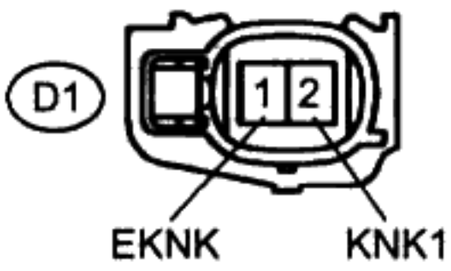
异常	转至步骤 2

正常

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

2 检查 ECM （KNK1 电压）

线束连接器前视图：（至爆震传感器）



A148715E04

(a) 断开爆震传感器连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
D1-2 (KNK1) - D1-1 (EKNK)	点火开关置于 ON (IG) 位置	4.5 至 5.5 V

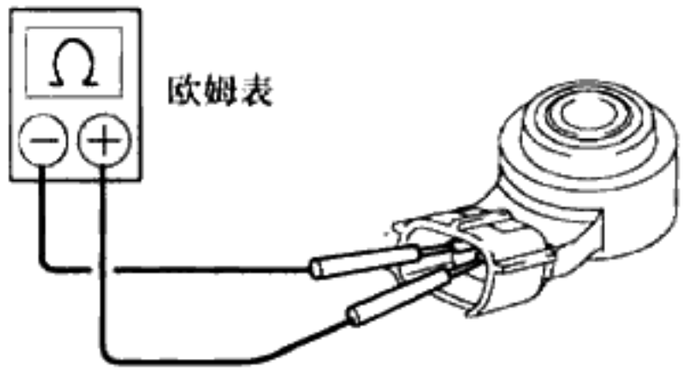
(d) 重新连接爆震传感器连接器。

异常 → 转至步骤 4

正常

3 检查爆震传感器

没有线束连接的零部件：（爆震传感器）



A148716E02

(a) 拆下爆震传感器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
2 (KNK1) - 1 (EKNK)	20°C (68°F)	120 至 280 kΩ

(c) 重新安装爆震传感器。

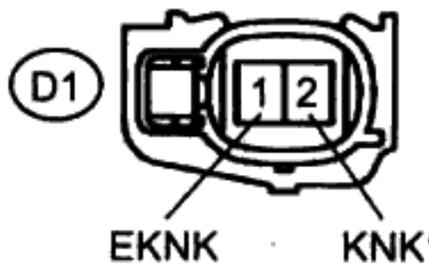
异常 → 更换爆震传感器 （参见 ES-372 页）

正常

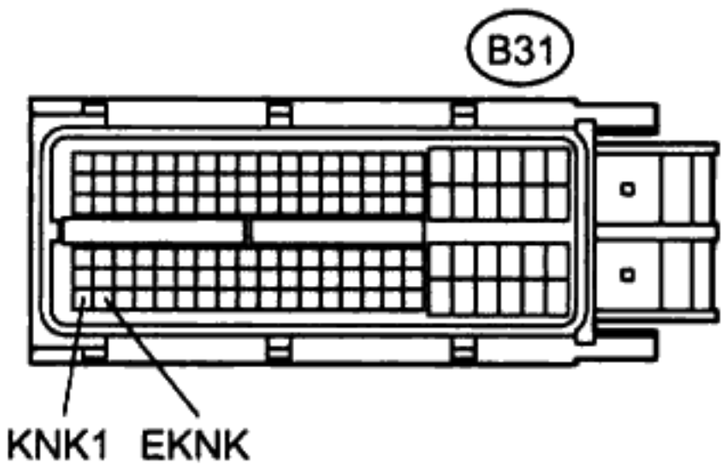
更换 ECM （参见 ES-356 页）

4	检查线束和连接器 （ECM - 爆震传感器）

线束连接器前视图：（至爆震传感器）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A148717E04

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

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
D1-2 (KNK1) - B31-110 (KNK1)	始终	小于 1 Ω
D1-1 (EKNK) - B31-111 (EKNK)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
D1-2 (KNK1) 或 B31-110 (KNK1) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
D1-1 (EKNK) 或 B31-111 (EKNK) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接爆震传感器连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （ECM - 爆震传感器）

正常 →

更换 ECM （参见 ES-356 页）

DTC	P0335	曲轴位置传感器 “A” 电路

DTC	P0339	曲轴位置传感器 “A” 电路间歇性故障

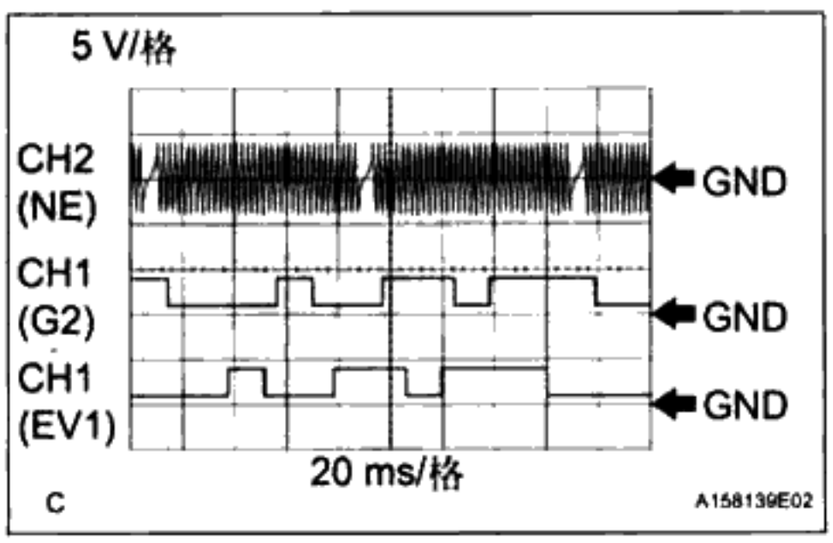
描述

曲轴位置传感器系统包括一个曲轴位置信号盘和一个耦合线圈。信号盘有 34 个齿，并安装在曲轴上。耦合线圈由缠绕的铜线、铁芯和磁铁组成。

信号盘旋转时，随着每个齿经过耦合线圈，便产生一个脉冲信号。发动机每转一圈，耦合线圈产生 34 个信号。ECM 根据这些信号计算出曲轴位置和发动机 RPM。使用这些计算结果，可以控制燃油喷射时间和点火正时。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0335	符合下列条件之一时： • 起动时无曲轴位置传感器信号发送到 ECM （单程检测逻辑） • 发动机转速为 600 rpm 或更高时，无曲轴位置传感器信号发送到 ECM （单程检测逻辑）	• 曲轴位置传感器电路断路或短路 • 曲轴位置传感器 • 曲轴位置信号盘 • ECM
P0339	在条件 (a)、(b) 和 (c) 下，无曲轴位置传感器信号发送到 ECM 的时间达 0.05 秒钟或更长时间（单程检测逻辑）： (a) 发动机转速为 1,000 rpm 或更高 (b) 起动机信号为 OFF (c) 起动机信号从 ON 转换至 OFF 后经过 3 秒钟或更长时间	• 曲轴位置传感器电路断路或短路 • 曲轴位置传感器 • 曲轴位置信号盘 • ECM

参考：使用示波器进行检查。

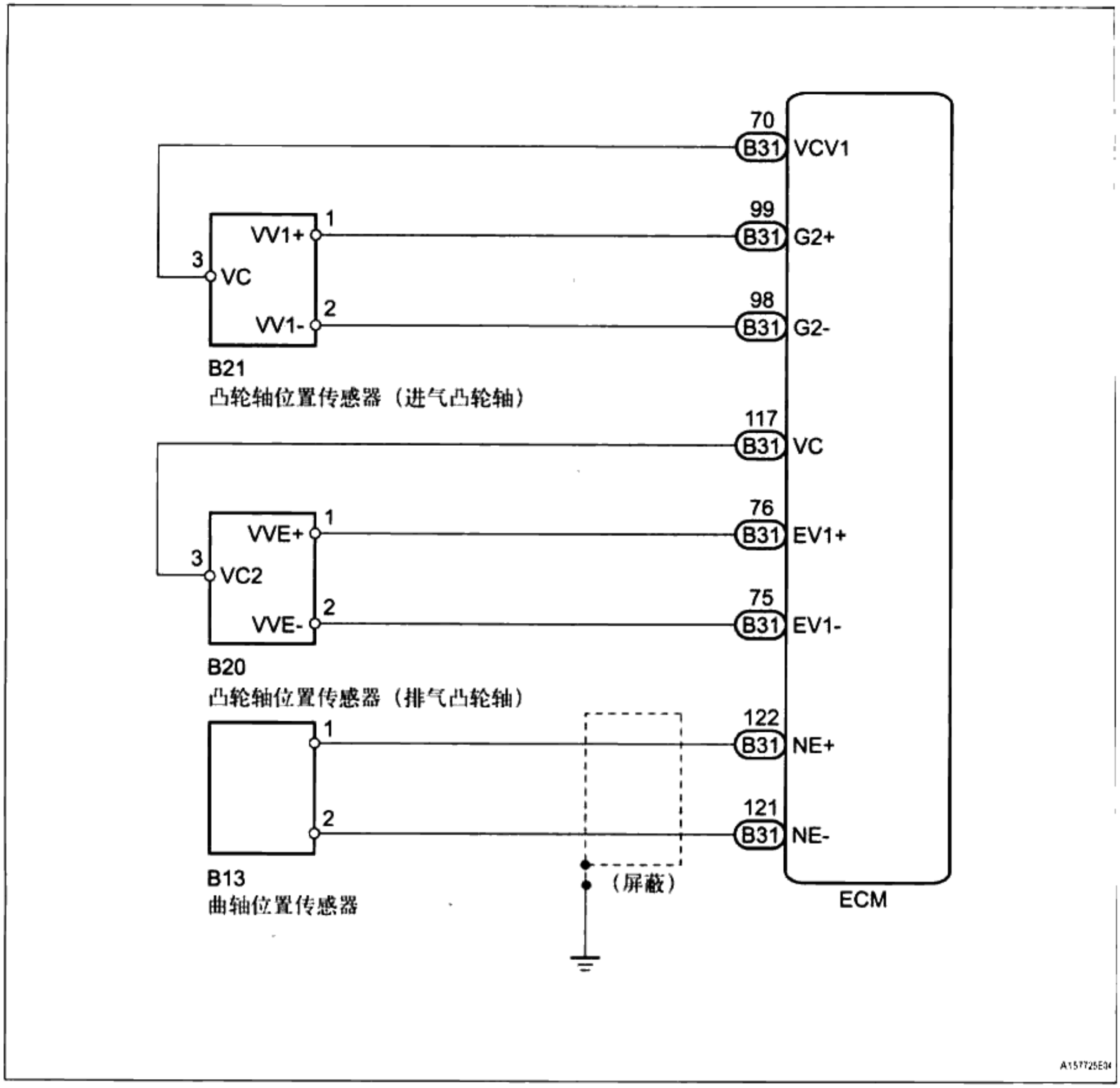


提示：

- 正确的波形如图所示。
- G2 代表凸轮轴位置传感器信号，而 NE+ 代表曲轴位置传感器信号。
- 屏蔽线束搭铁故障可能导致波形有噪声。

项目	内容
端子	CH1：G2+ - G2- CH2：NE+ - NE-
设备设置	5 V/ 格 20 ms/ 格
条件	起动或怠速运转

电路图



检查程序

提示：

- 如果未能通过该诊断故障排除程序找出故障，则对发动机机械系统进行故障排除。
- 检查发动机转速。可通过智能检测仪检查发动机转速。按照以下程序进行操作：
  (a)将智能检测仪连接到 DLC3。
  (b)起动发动机。
  (c)打开检测仪。
  (d)选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Engine Speed。

即使发动机正常运转，发动机转速也可能显示为零。这是因未收到曲轴位置传感器的 NE 信号导致的。或者，如果曲轴位置传感器输出电压不足，发动机转速可能显示为低于实际发动机转速的值。

使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	使用智能检测仪读取数值 （发动机转速）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Engine Speed。
(e) 起动发动机。
(f) 发动机运转时，读取检测仪上显示的值。

正常：

显示正确的值。

提示：

- 显示检测仪上的图形以检查发动机转速变化。
- 如果发动机未起动，则起动时检查发动机转速。
- 如果检测仪上显示的发动机转速仍为零 (0)，则曲轴位置传感器电路可能存在断路或短路。

异常 → **转至步骤 2**

正常 →

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

2	检查曲轴位置传感器 （电阻）

没有线束连接的零部件：
（曲轴位置传感器）



A148718E02

(a) 断开曲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

检测仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20°C (68°F)	1,850 至 2,450 Ω

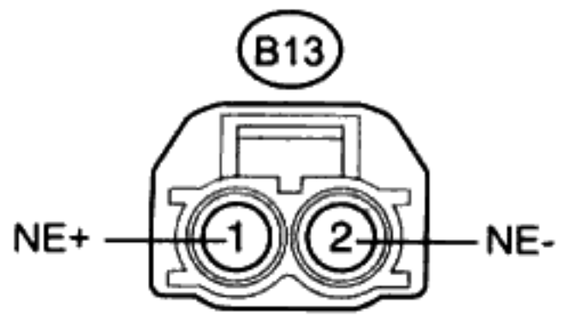
(c) 重新连接曲轴位置传感器连接器。

异常 → **更换曲轴位置传感器 （参见 ES-367 页）**

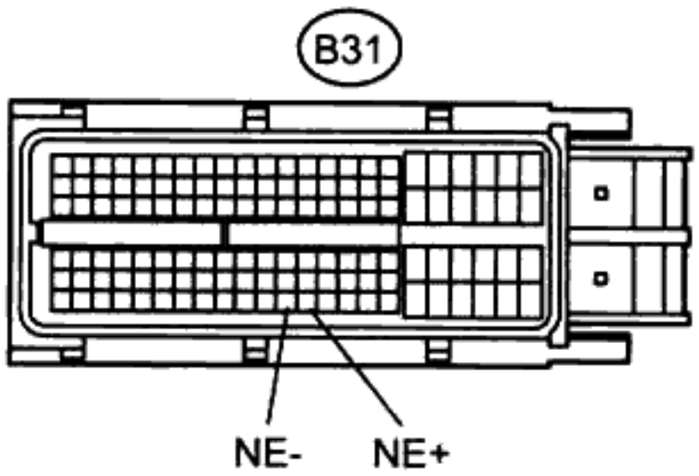
正常

3	检查线束和连接器 （曲轴位置传感器 - ECM）

线束连接器前视图：
（至曲轴位置传感器）



线束连接器前视图： （至 ECM）



A148719E03

(a) 断开曲轴位置传感器连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B13-1 (NE+) - B31-122 (NE+)	始终	小于 1 Ω
B13-2 (NE-) - B31-121 (NE-)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

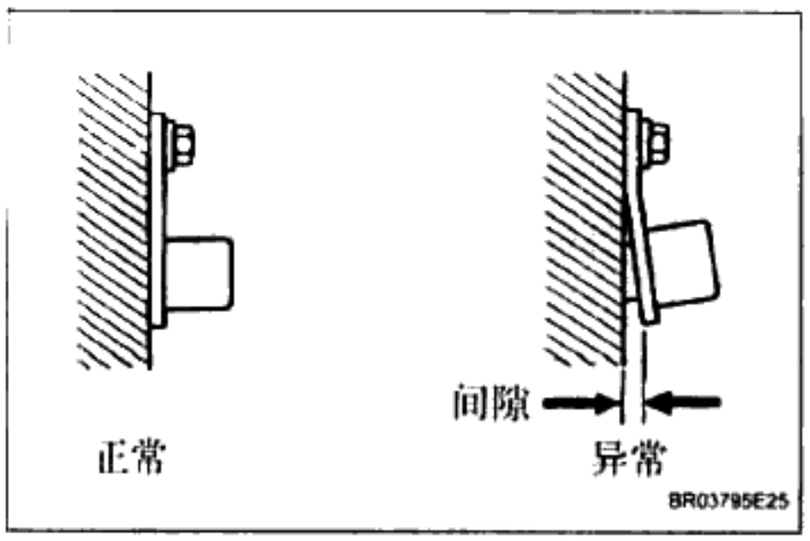
检测仪连接	条件	规定状态
B13-1 (NE+) 或 B31-122 (NE+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B13-2 (NE-) 或 B31-121 (NE-) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新连接曲轴位置传感器连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （曲轴位置传感器 - ECM）**

正常

4	检查传感器的安装情况 （曲轴位置传感器）



(a) 检查曲轴位置传感器的安装情况。
正常：
传感器安装正确。

异常 → **重新牢固地安装曲轴位置传感器（参见 ES-368 页）**

正常

5	检查曲轴位置信号盘 （信号盘齿）

(a) 检查信号盘齿 （参见 EM-135 页）。
正常：
信号盘无任何裂纹或变形。

异常 → **更换曲轴位置信号盘 （参见 EM-116 页）**

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

DTC	P0340	凸轮轴位置传感器电路故障
DTC	P0342	凸轮轴位置传感器 “A” 电路低输入 （B1 或单个传感器）
DTC	P0343	凸轮轴位置传感器 “A” 电路高输入 （B1 或单个传感器）

描述

进气凸轮轴的可变气门正时 (VVT) 传感器 （G 信号）由磁铁和 MRE 元件组成。

VVT 凸轮轴主动齿轮有一个信号盘，信号盘的外圆周上有 3 个齿。齿轮旋转时，信号盘和耦合线圈间的气隙会发生改变，从而影响磁铁。结果， MRE 材料的电阻就会发生波动。凸轮轴位置传感器将齿轮旋转数据转换为脉冲信号，并将这些脉冲信号发送到 ECM 来确定凸轮轴角度。 ECM 利用此数据来控制燃油喷射时间和喷油正时。

曲轴位置信号盘有 34 个齿。发动机每转一圈，耦合线圈产生 34 个信号。 ECM 根据 G 信号和实际曲轴转角，来检测正常的曲轴转角。 ECM 还根据 NE 信号来检测发动机转速。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0340	• 将发动机开关置于 ON (IG) 位置 2 秒多后，ECM 的输入电压为 0.3 V 或更低，或者 4.7 V 或更高，持续 5 秒钟以上。（单程检测逻辑） • 起动时，无凸轮轴位置传感器信号传送至 ECM （双程检测逻辑）	• 进气凸轮轴位置传感器电路断路或短路 • 进气凸轮轴位置传感器 • 进气凸轮轴正时齿轮 • 正时链条跳齿 • ECM
P0342	凸轮轴位置传感器的输出电压为 0.3 V 或更低并持续 5 秒钟（单程检测逻辑）	• 进气凸轮轴位置传感器电路断路或短路 • 进气凸轮轴位置传感器 • 进气凸轮轴正时齿轮 • 正时链条跳齿 • ECM
P0343	凸轮轴位置传感器的输出电压为 4.7 V 或更高并持续 5 秒钟（单程检测逻辑）	• 进气凸轮轴位置传感器电路断路或短路 • 进气凸轮轴位置传感器 • 进气凸轮轴正时齿轮 • 正时链条跳齿 • ECM

电路图

参考 DTC P0335 （参见 ES-158 页）。

检查程序

提示：

- 使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止，发动机是暖机还是冷机，空燃比是稀还是浓，以及其他数据。
- 如果未能通过该诊断故障排除程序找出故障，则对发动机机械系统进行故障排除。

1	检查是否有其他 DTC 输出 （除 DTC P0340、P0342 或 P0343 以外）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0340、P0342 或 P0343	A
输出 DTC P0340、P0342 或 P0343 以及其他 DTC	B

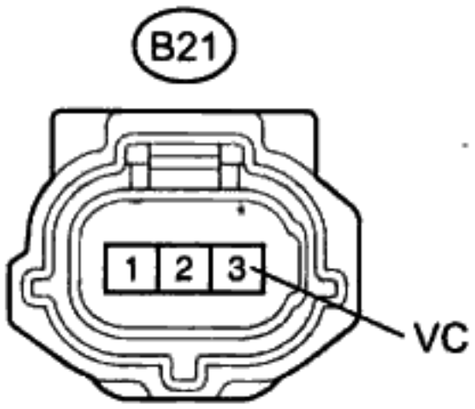
提示：
如果输出了除 P0340、P0342 或 P0343 外的其他 DTC，应先对其他 DTC 进行故障排除。

B → 转至 DTC 表 （参见 ES-39 页）

A

2	检查进气凸轮轴位置传感器 （传感器电源）

线束连接器前视图：
（至凸轮轴位置传感器）



(a) 断开凸轮轴位置传感器连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
B21-3 (VC) - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	4.5 至 5.0 V

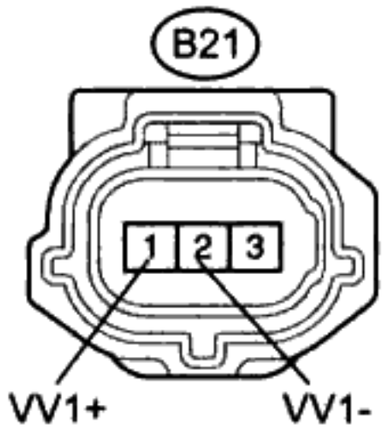
(d) 重新连接凸轮轴位置传感器连接器。

异常 → 转至步骤 10

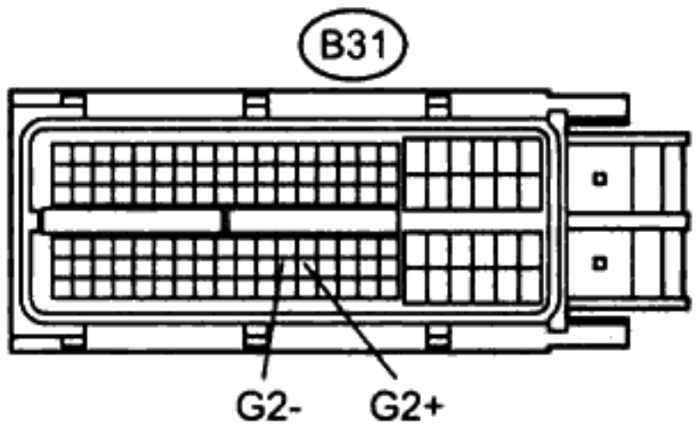
正常

3	检查线束和连接器 （进气凸轮轴位置传感器 - ECM）

线束连接器前视图：
（至凸轮轴位置传感器）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A148721E18

(a) 断开凸轮轴位置传感器连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B21-1 (VV1+) - B31-99 (G2+)	始终	小于 1 Ω
B21-2 (VV1-) - B31-98 (G2-)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

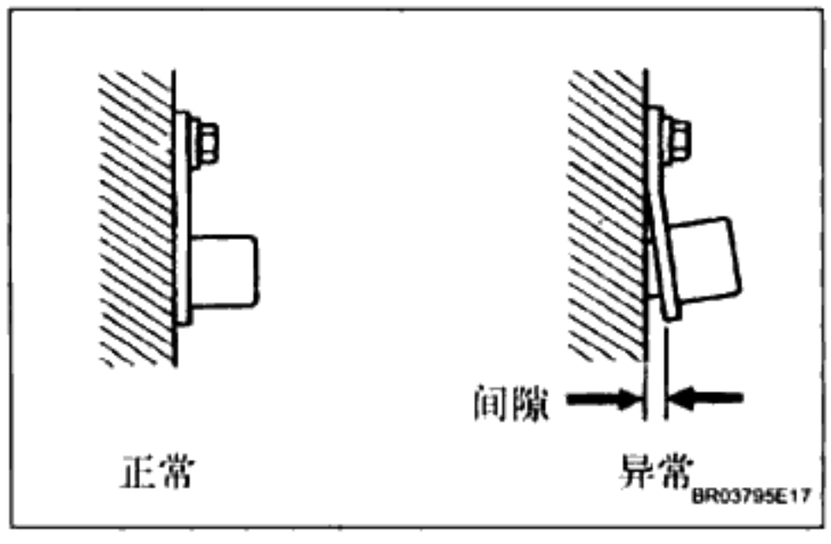
检测仪连接	条件	规定状态
B21-1 (VV1+) 或 B31-99 (G2+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B21-2 (VV1-) 或 B31-98 (G2-) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接凸轮轴位置传感器连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （进气凸轮轴位置传感器 - ECM）**

正常

4	检查传感器的安装情况 （进气凸轮轴位置传感器）



(a) 检查凸轮轴位置传感器的安装情况。
正常：
传感器安装正确。

异常 → **重新牢固地安装进气凸轮轴位置传感器 （参见 ES-366 页）**

正常

5	检查进气凸轮轴

(a) 检查进气凸轮轴齿。

正常：
凸轮轴齿无任何裂纹或变形。

异常 → 更换进气凸轮轴 （参见 EM-116 页）

正常

6	更换进气凸轮轴位置传感器

(a) 更换进气凸轮轴位置传感器 （参见 ES-365 页）。

下一步

7	检查 DTC 是否再次输出

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(e) 起动发动机。
(f) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(g) 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0340、P0342 或 P0343	B

提示：
如果发动机不起动，更换 ECM。

B → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

A

8	调整气门正时

提示：
气缸盖上没有可用于配合气门正时检查的标记。只有将正时链条上的涂色片和皮带轮上的标记对准，才能够检查气门正时。可能需要拆下链条并重新安装，以与正时标记相匹配 （参见 EM-147 页）。

下一步

9	检查 DTC 是否再次输出

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。

(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(e) 起动发动机。
(f) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(g) 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0340、P0342 或 P0343	B

提示：
如果发动机不起动，更换 ECM。

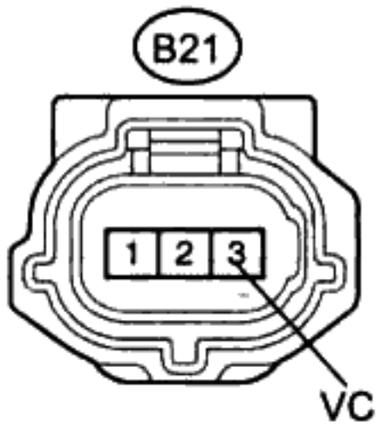
B → **更换 ECM （参见 ES-356 页）**

A

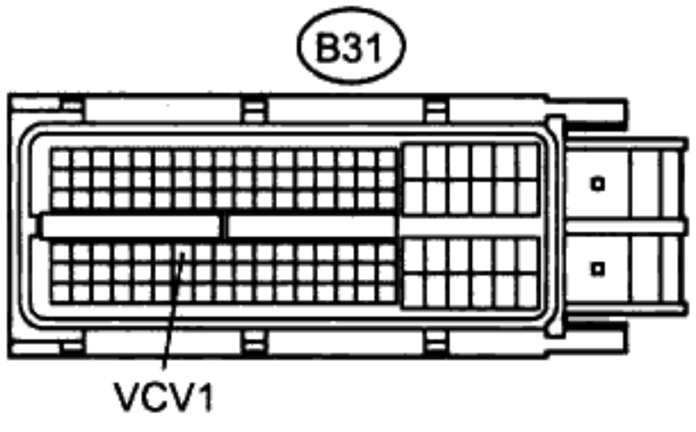
结束

10 检查线束和连接器 （进气凸轮轴位置传感器 - ECM）

线束连接器前视图：
（至凸轮轴位置传感器）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A148721E11

(a) 断开凸轮轴位置传感器连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	规定状态
B21-3 (VC) - B31-70 (VCV1)	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	规定状态
B21-3 (VC) 或 B31-70 (VCV1) - 车身搭铁	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接凸轮轴位置传感器连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （进气凸轮轴位置传感器 - ECM）**

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

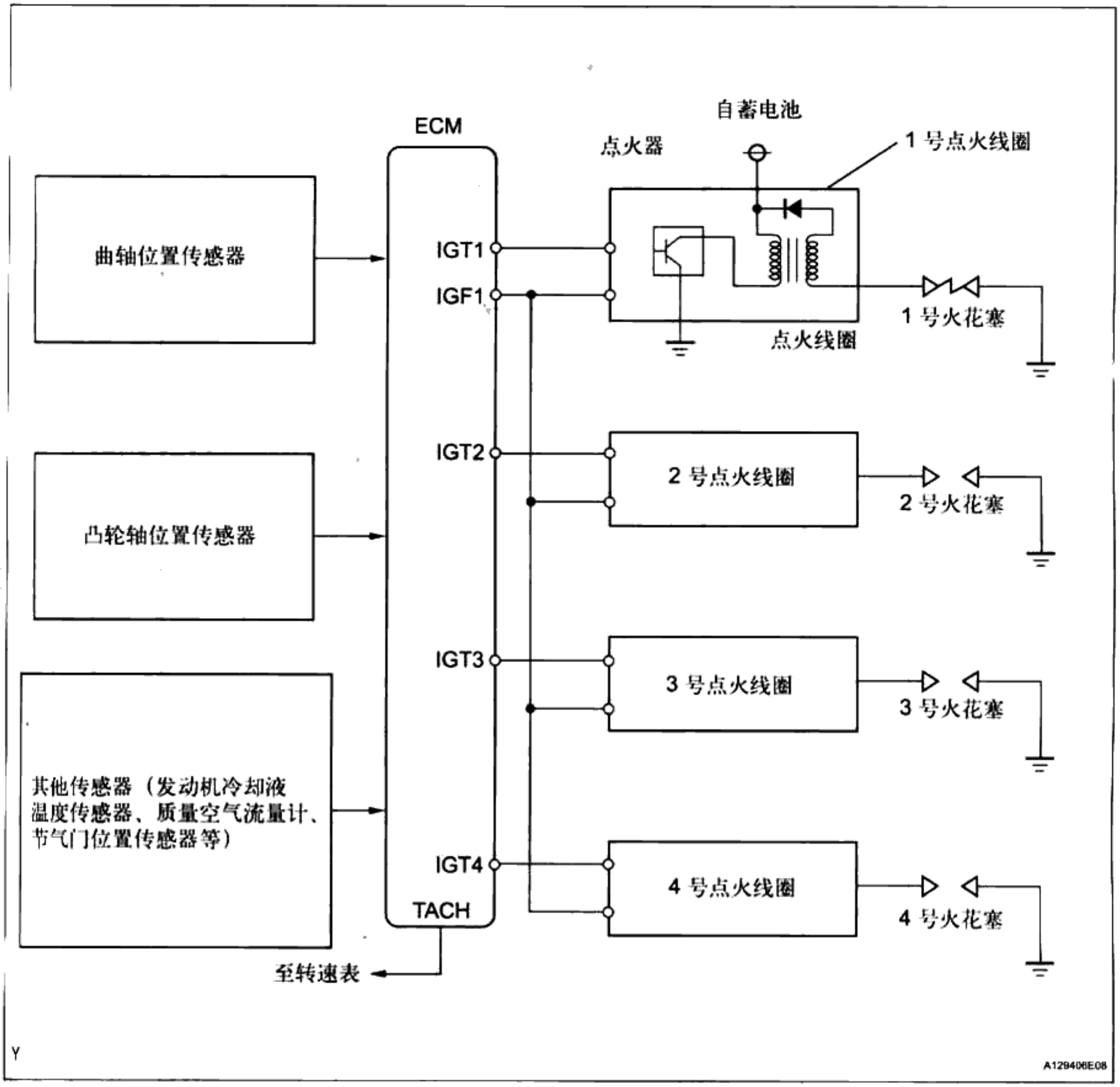
DTC	P0351	点火线圈 “A” 初级 / 次级电路
DTC	P0352	点火线圈 “B” 初级 / 次级电路
DTC	P0353	点火线圈 “C” 初级 / 次级电路
DTC	P0354	点火线圈 “D” 初级 / 次级电路

描述

本车使用直接点火系统 (DIS)。

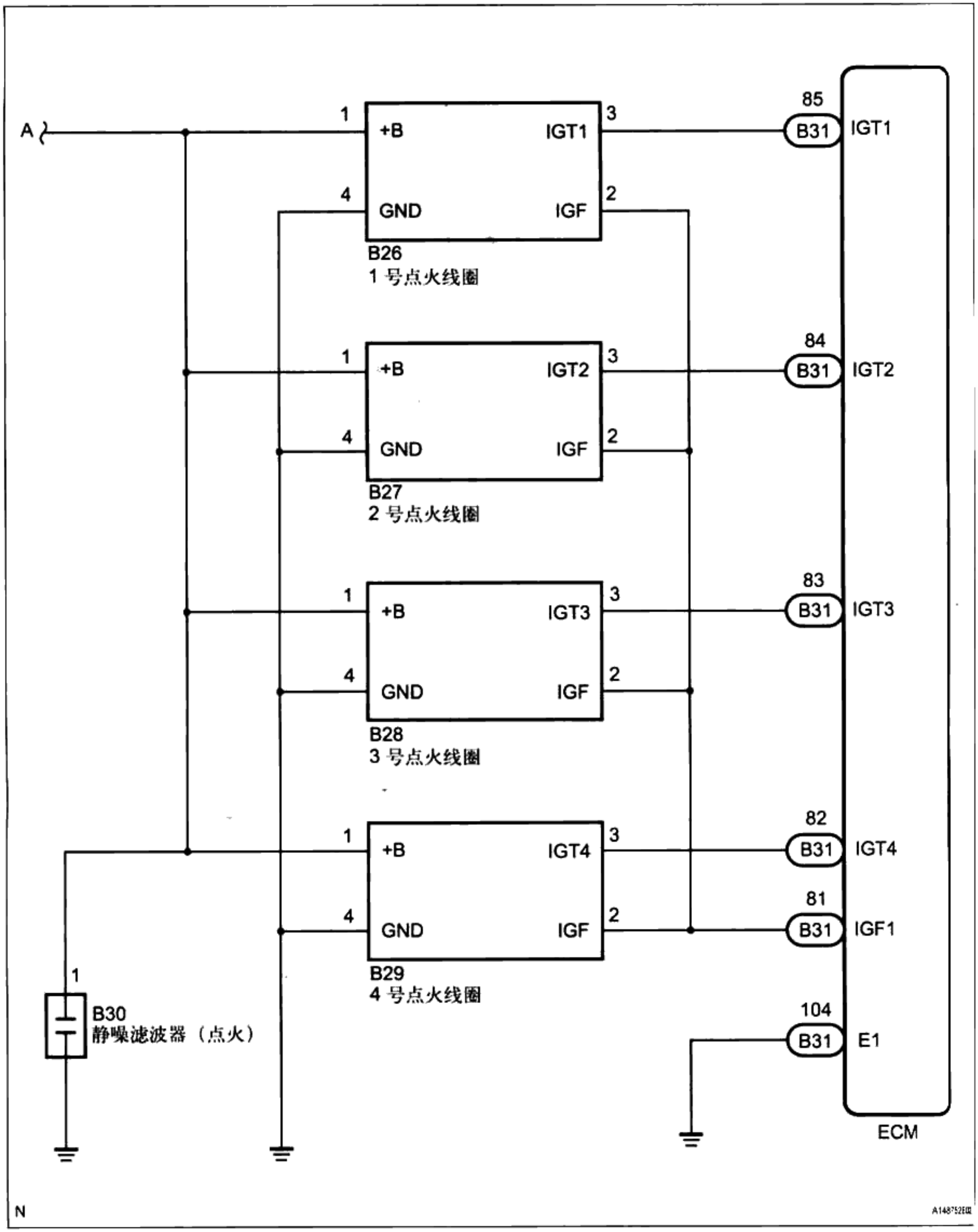
DIS 是单缸点火系统，其中每个气缸由一个点火线圈点火，火花塞连接在各个次级绕组的末端。次级绕组中产生的高电压直接作用到各个火花塞上。火花塞产生的火花通过中央电极到达搭铁电极。

ECM 确定点火正时并向每个气缸发送点火信号 (IGT)。 ECM 根据 IGT 信号接通或关闭点火器内的功率晶体管的电源。功率晶体管进而接通或断开流向初级线圈的电流。当初级线圈中的电流被切断时，次级线圈中产生高压。此高压被施加到火花塞上并使其在气缸内部产生火花。一旦 ECM 切断初级线圈电流，点火器会将点火确认 (IGF) 信号发送回 ECM，用于各气缸点火。

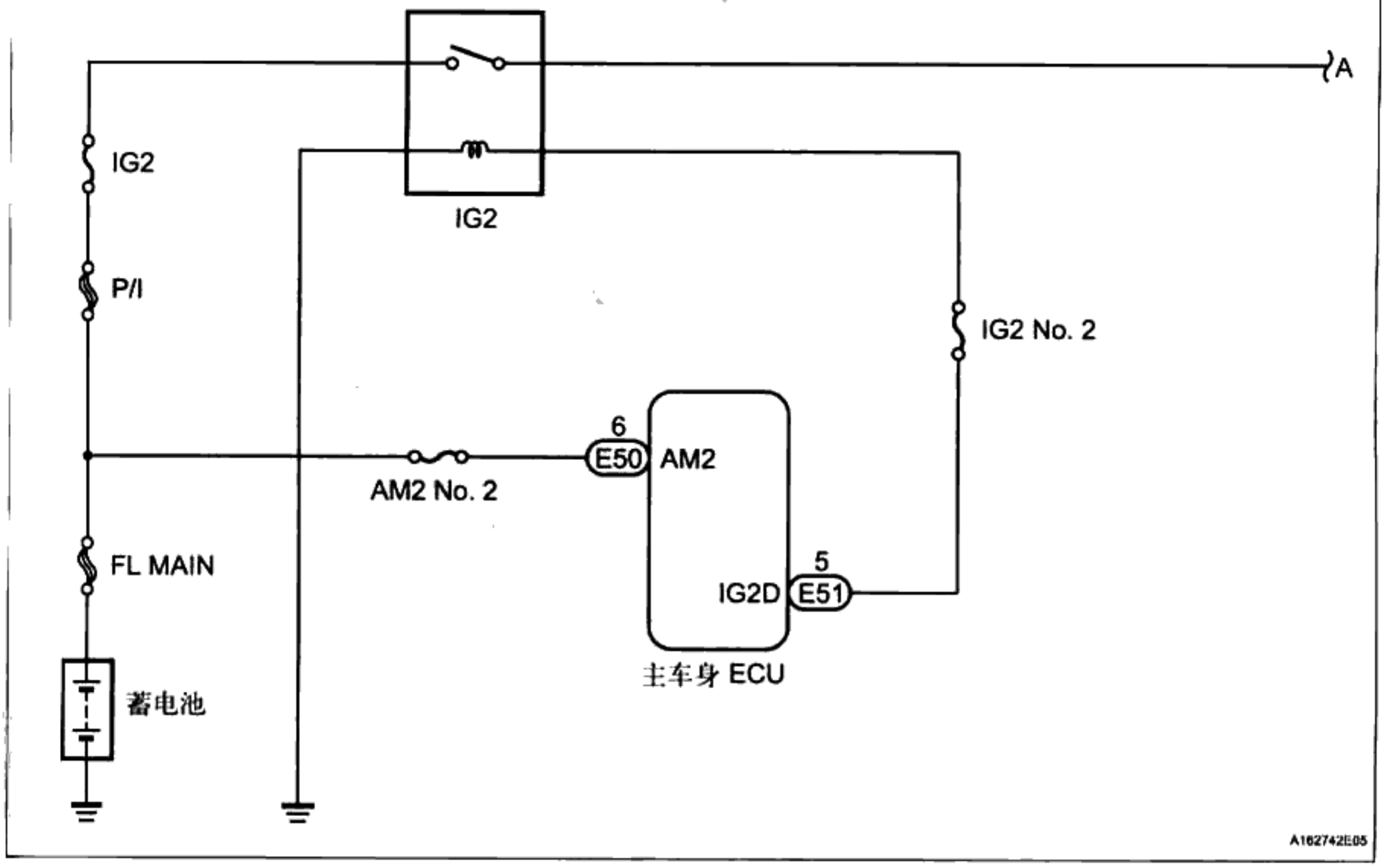


DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0351 P0352 P0353 P0354	发动机运转时，无 IGF 信号发送至 ECM（单程检测逻辑）	• 点火系统 • 点火线圈与 ECM 之间的 IGF1 或 IGT（1 至 4）电路断路或短路 • 1 号至 4 号点火线圈 • ECM

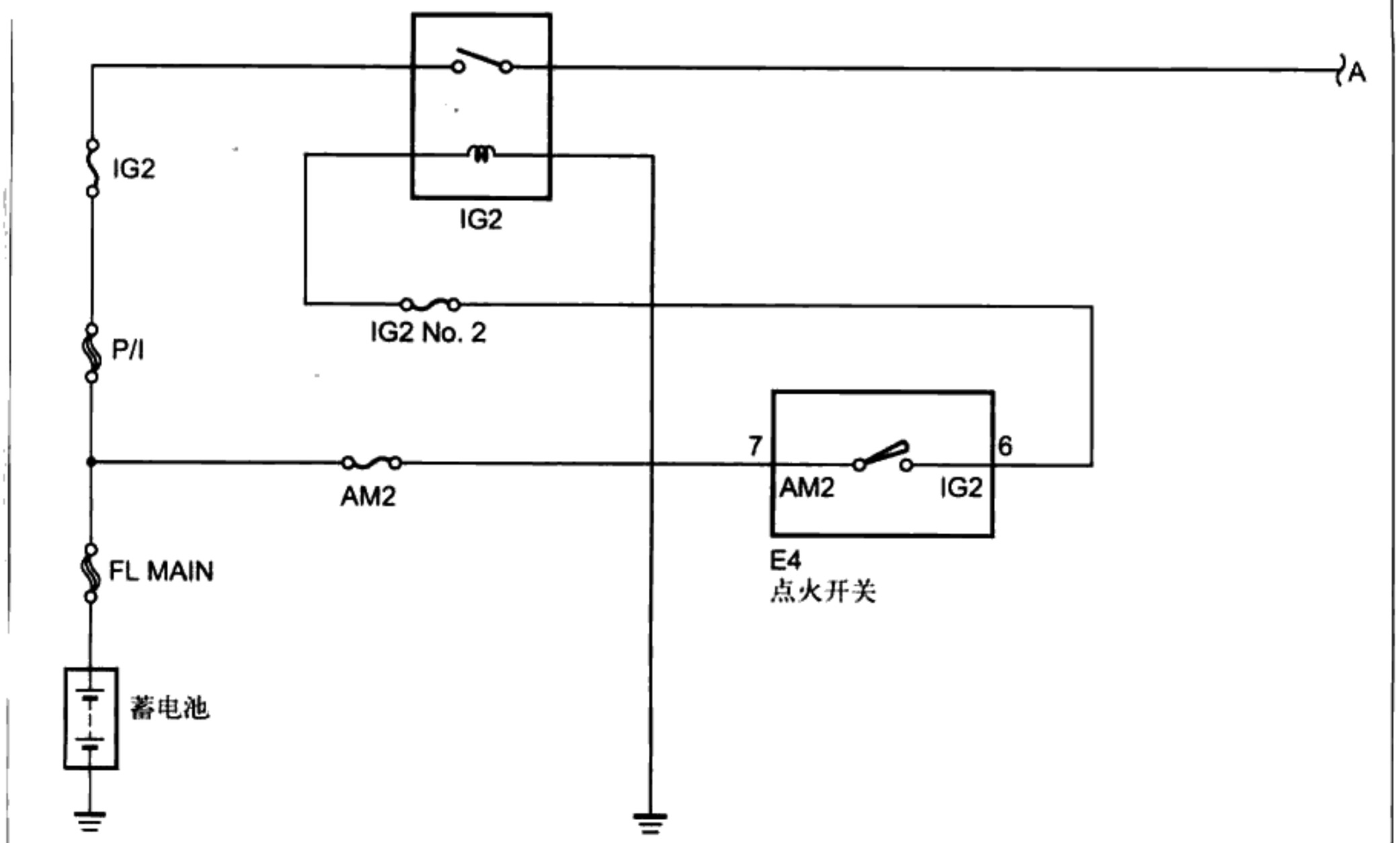
电路图


A
1
+B
IGT1
3
4
GND
IGF
2
B26
1 号点火线圈
85
B31
IGT1
1
+B
IGT2
3
4
GND
IGF
2
B27
2 号点火线圈
84
B31
IGT2
1
+B
IGT3
3
4
GND
IGF
2
B28
3 号点火线圈
83
B31
IGT3
1
+B
IGT4
3
4
GND
IGF
2
B29
4 号点火线圈
82
B31
IGT4
81
B31
IGF1
1
B30
静噪滤波器（点火）
104
B31
E1
ECM
N
A148752E01

带智能上车和起动系统：



不带智能上车和起动系统：



检查程序

提示：

- 这些 DTC 表示与初级电路有关的故障。
- 如果设置了 DTC P0351，检查 1 号点火线圈电路。
- 如果设置了 DTC P0352，检查 2 号点火线圈电路。
- 如果设置了 DTC P0353，检查 3 号点火线圈电路。
- 如果设置了 DTC P0354，检查 4 号点火线圈电路。
- 使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	检查 DTC 输出

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 进入以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0351、P0352、P0353 或 P0354	A
输出 P0351、P0352、P0353 或 / 和 P0354	B

B → 转至步骤 6

A

2	检查 DTC 是否再次输出 （DTC P0351、P0352、P0353 或 P0354）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(e) 变换带点火器的点火线圈排列形式 （1 号至 4 号气缸）。

小心：
不要变换连接器的排列形式。

(f) 执行模拟测试。
(g) 检查检测仪显示的 DTC。

结果

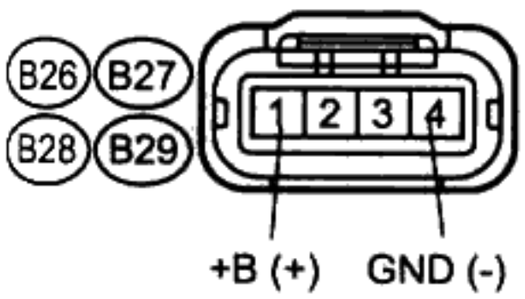
结果	转至
输出相同 DTC	A
输出不同的点火线圈 DTC	B

B → 更换点火线圈总成

A

3	检查点火线圈总成 （电源）

线束连接器前视图：（至点火线圈总成）



A157860E07

(a) 断开点火线圈总成连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
B26-1 (+B) - B26-4 (GND)	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B27-1 (+B) - B27-4 (GND)	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B28-1 (+B) - B28-4 (GND)	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B29-1 (+B) - B29-4 (GND)	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

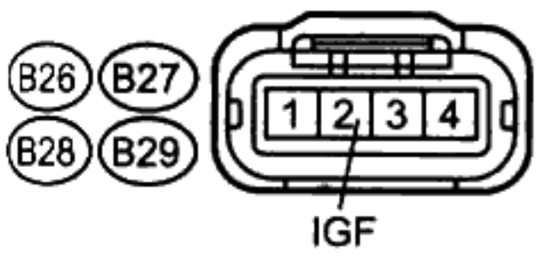
(d) 重新连接点火线圈总成连接器。

异常 → 转至步骤 7

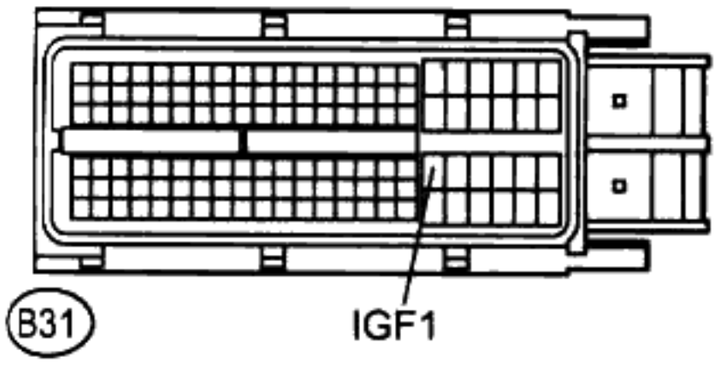
正常

4	检查线束和连接器 （点火线圈总成 - ECM）

线束连接器前视图：（至点火线圈总成）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A157900E08

(a) 断开点火线圈总成连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B26-2 (IGF) - B31-81 (IGF1)	始终	小于 1 Ω
B27-2 (IGF) - B31-81 (IGF1)	始终	小于 1 Ω
B28-2 (IGF) - B31-81 (IGF1)	始终	小于 1 Ω
B29-2 (IGF) - B31-81 (IGF1)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B26-2 (IGF) 或 B31-81 (IGF1) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B27-2 (IGF) 或 B31-81 (IGF1) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B28-2 (IGF) 或 B31-81 (IGF1) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B29-2 (IGF) 或 B31-81 (IGF1) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

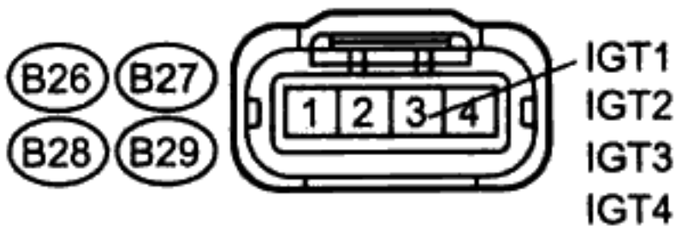
(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新连接点火线圈总成连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （点火线圈总成 - ECM）

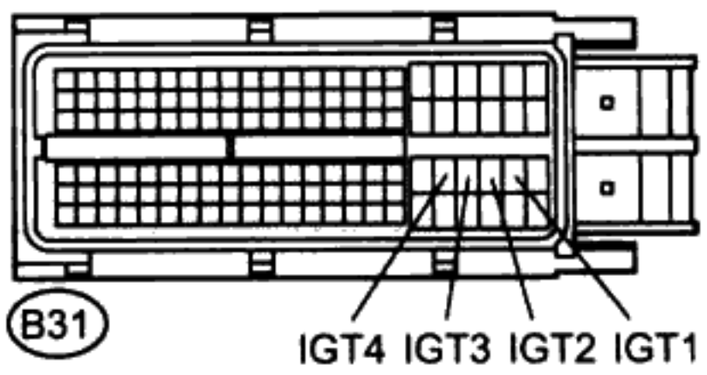
正常

5 检查线束和连接器 （点火线圈总成 - ECM）

线束连接器前视图：（至点火线圈总成）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A157900E09

(a) 断开点火线圈总成连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B26-3 (IGT1) - B31-85 (IGT1)	始终	小于 1 Ω
B27-3 (IGT2) - B31-84 (IGT2)	始终	小于 1 Ω
B28-3 (IGT3) - B31-83 (IGT3)	始终	小于 1 Ω
B29-3 (IGT4) - B31-82 (IGT4)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B26-3 (IGT1) 或 B31-85 (IGT1) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B27-3 (IGT2) 或 B31-84 (IGT2) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B28-3 (IGT3) 或 B31-83 (IGT3) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B29-3 (IGT4) 或 B31-82 (IGT4) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新连接点火线圈总成连接器。

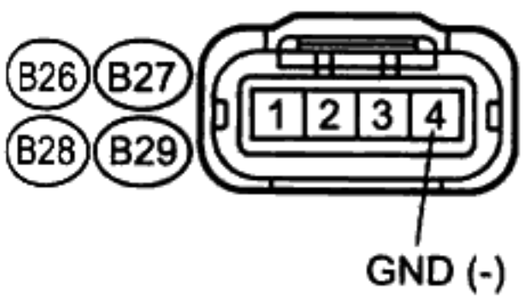
异常 → 维修或更换线束或连接器 （点火线圈总成 - ECM）

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

6	检查线束和连接器 （点火线圈总成 - 车身搭铁）

线束连接器前视图：（至点火线圈总成）



A157860E08

正常

(a) 断开点火线圈总成连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

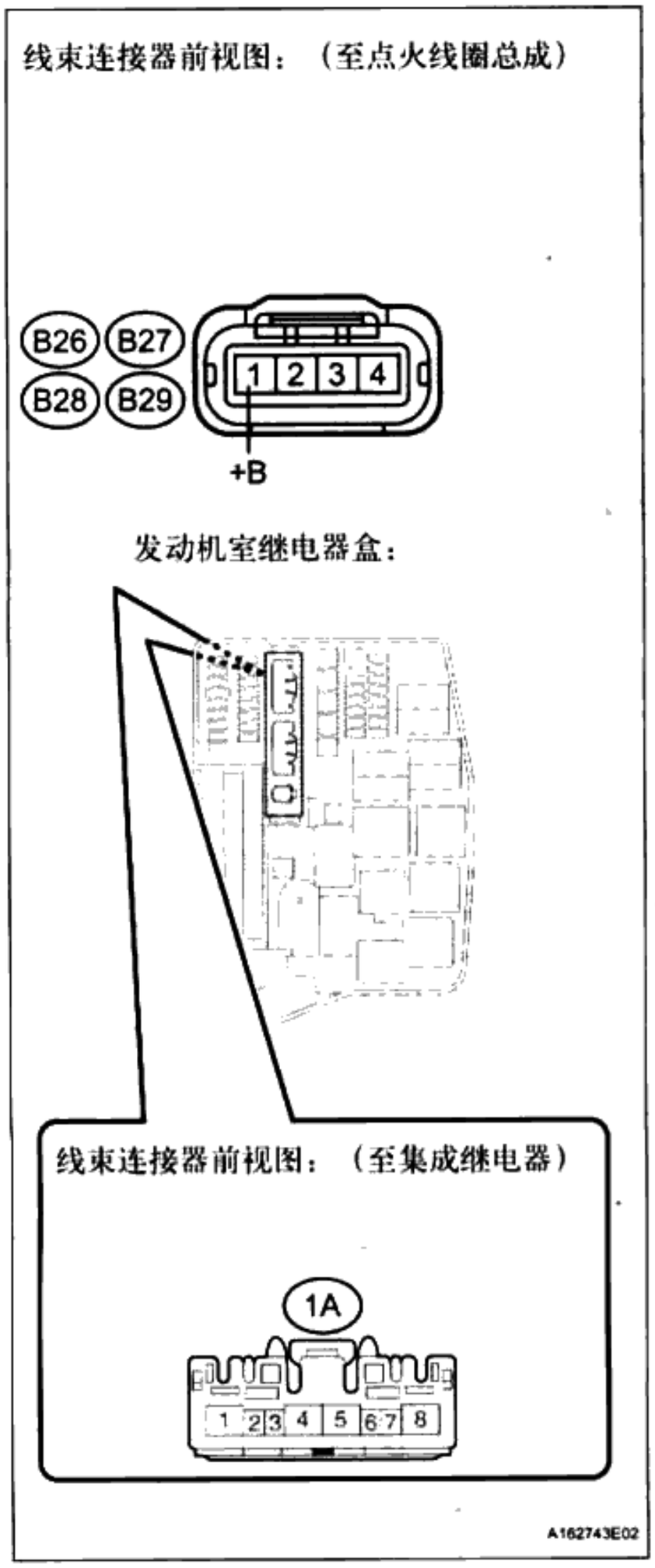
标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B26-4 (GND) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω
B27-4 (GND) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω
B28-4 (GND) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω
B29-4 (GND) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω

(c) 重新连接点火线圈总成连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （点火线圈总成 - 车身搭铁）

7	检查线束和连接器 （点火线圈总成 - 集成继电器 （IG2 继电器））



(a) 断开点火线圈总成连接器。
(b) 拆下集成继电器和发动机室继电器盒。
(c) 断开集成继电器连接器。
(d) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B26-1 (+B) - 1A-4	始终	小于 1 Ω
B27-1 (+B) - 1A-4	始终	小于 1 Ω
B28-1 (+B) - 1A-4	始终	小于 1 Ω
B29-1 (+B) - 1A-4	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B26-1 (+B) 或 1A-4 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B27-1 (+B) 或 1A-4 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B28-1 (+B) 或 1A-4 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B29-1 (+B) 或 1A-4 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(e) 重新连接集成继电器连接器。
(f) 重新安装集成继电器。
(g) 重新连接点火线圈总成连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （点火线圈集成继电器 （IG2 继电器））

正常 →

检查 ECM 电源电路

DTC	P0365	凸轮轴位置传感器 “B” 电路 (B1)

DTC	P0367	凸轮轴位置传感器 “B” 电路低输入 (B1)

DTC	P0368	凸轮轴位置传感器 “B” 电路高输入 (B1)

描述

排气凸轮轴可变气门正时 (VVT) 传感器 （G 信号）由磁铁和 MRE 元件组成。

排气凸轮轴上有一个信号盘，其外圆周上有 3 个齿。

排气凸轮轴转动时，3 个齿和耦合线圈间的气隙发生变化，从而影响磁场。结果，MRE 材料的电阻就会发生波动。凸轮轴位置传感器将排气凸轮轴旋转数据转换为脉冲信号，并将这些脉冲信号发送到 ECM 来确定凸轮轴角度。 ECM 利用此数据来控制燃油喷射时间和喷油正时。曲轴转角信号盘有 34 个齿。发动机每转一圈，耦合线圈产生 34 个信号。ECM 根据 G 信号和实际曲轴转角，来检测正常的曲轴转角。 ECM 还根据 NE 信号来检测发动机转速。

DTC 编号	DTC 检测条件	故障部位
P0365	• 将点火开关置于 ON (IG) 位置后再经过 2 秒钟或更长时间，至 ECM 的输入电压保持在 0.3 V 或更低水平，或者保持在 4.7 V 或更高水平，并且时间超过 5 秒钟 （单程检测逻辑） • 起动时，无凸轮轴位置传感器信号传送至 ECM （双程检测逻辑）	• 排气凸轮轴位置传感器电路断路或短路 • 排气凸轮轴位置传感器 • 排气凸轮轴 • 正时链条跳齿 • ECM
P0367	凸轮轴位置传感器的输出电压为 0.3 V 或更低并持续 5 秒钟 （单程检测逻辑）	• 排气凸轮轴位置传感器电路断路或短路 • 排气凸轮轴位置传感器 • 排气凸轮轴 • 正时链条跳齿 • ECM
P0368	凸轮轴位置传感器的输出电压为 4.7 V 或更高并持续 5 秒钟 （单程检测逻辑）	• 排气凸轮轴位置传感器电路断路或短路 • 排气凸轮轴位置传感器 • 排气凸轮轴 • 正时链条跳齿 • ECM

电路图

参考 DTC P0335 （参见 ES-158 页）。

检查程序

提示：

- 使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止，发动机是暖机还是冷机，空燃比是稀还是浓，以及其他数据。
- 如果未能通过该诊断故障排除程序找出故障，则对发动机机械系统进行故障排除。

1	检查是否有其他 DTC 输出 （除 DTC P0365、 P0367 或 P0368 以外）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0365、 P0367 或 P0368	A
输出 DTC P0365、 P0367 或 P0368 以及其他 DTC	B

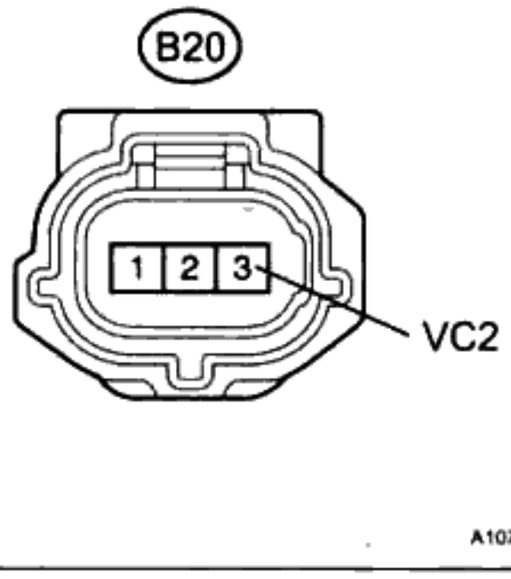
提示：
如果输出了除 P0365、 P0367 或 P0368 外的其他 DTC，应先对其他 DTC 进行故障排除。

B → 转至 DTC 表 （参见 ES-39 页）

A

2	检查排气凸轮轴位置传感器 （传感器电源）

线束连接器前视图：
（至凸轮轴位置传感器）



(a) 断开凸轮轴位置传感器连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
B20-3 (VC2) - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	4.5 至 5.0 V

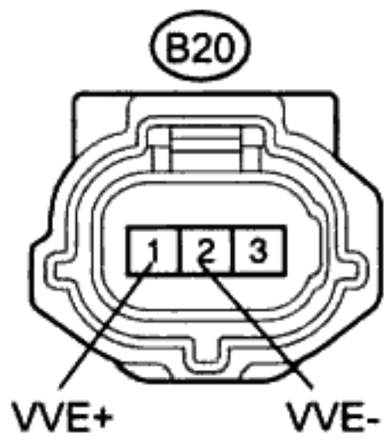
(d) 重新连接凸轮轴位置传感器连接器。

异常 → 转至步骤 10

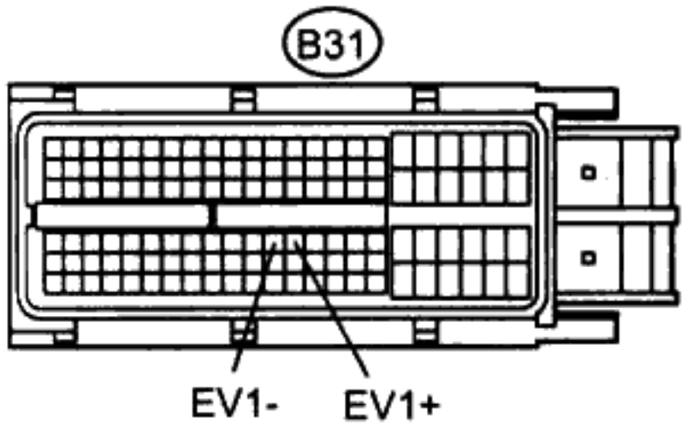
正常

3	检查线束和连接器 （排气凸轮轴位置传感器 - ECM）

线束连接器前视图：
（至凸轮轴位置传感器）



线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开凸轮轴位置传感器连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B20-1 (VVE+) - B31-76 (EV1+)	始终	小于 1 Ω
B20-2 (VVE-) - B31-75 (EV1-)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

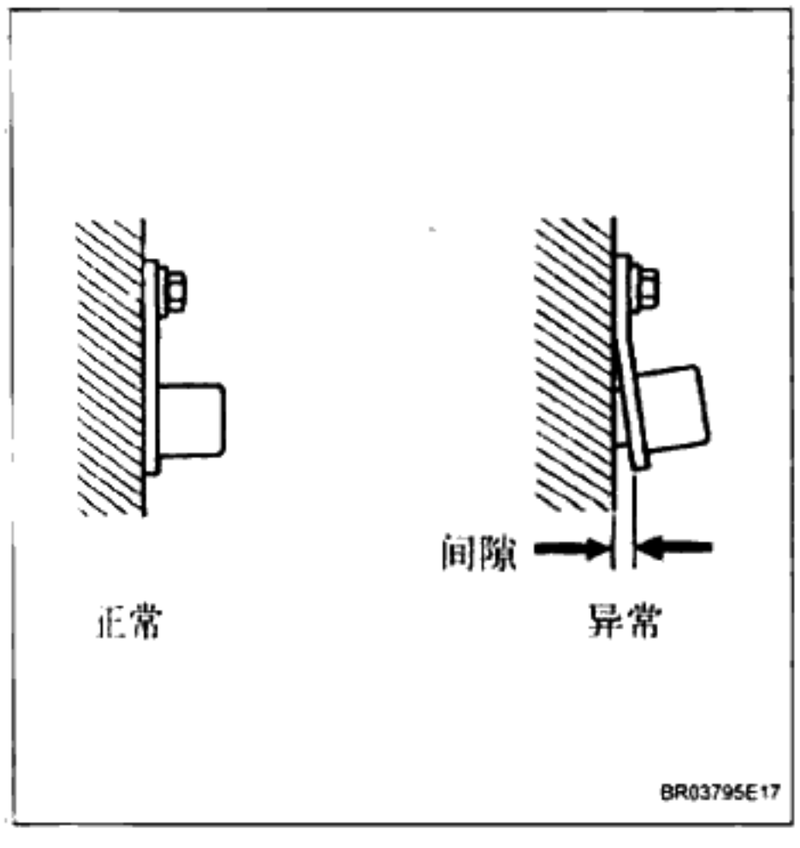
检测仪连接	条件	规定状态
B20-1 (VVE+) 或 B31-76 (EV1+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B20-2 (VVE-) 或 B31-75 (EV1-) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接凸轮轴位置传感器连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （排气凸轮轴位置传感器 - ECM）**

正常

4	检查传感器的安装情况 （排气凸轮轴位置传感器）



(a) 检查凸轮轴位置传感器的安装情况。
正常：
传感器安装正确。

异常 → **重新牢固地安装排气凸轮轴位置传感器 （参见 ES-366 页）**

正常

5	检查排气凸轮轴

(a) 检查排气凸轮轴齿。

正常：
凸轮轴齿无任何裂纹或变形。

异常 → 更换排气凸轮轴 （参见 EM-116 页）

正常

6	更换排气凸轮轴位置传感器

(a) 更换排气凸轮轴位置传感器 （参见 ES-365 页）。

下一步

7	检查 DTC 是否再次输出

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(e) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(f) 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0365、P0367 或 P0368	B

提示：
如果发动机不起动，更换 ECM。

B → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

A

8	调整气门正时

提示：
气缸盖上没有可用于配合气门正时检查的标记。只有将正时链条上的彩色片和皮带轮上的标记对齐，才能够检查气门正时。可能需要拆下链条并重新安装，以与正时标记相匹配（参见 EM-147 页）。

下一步

9	检查 DTC 是否再次输出

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(e) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(f) 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0365、P0367 或 P0368	B

提示：
如果发动机不起动，更换 ECM。

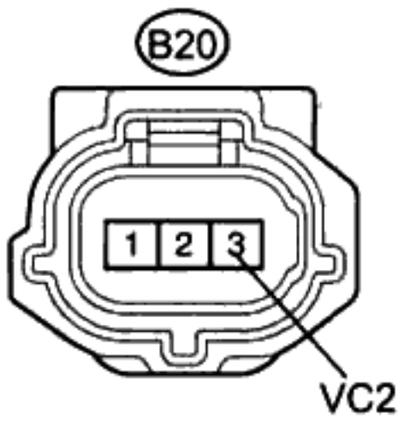
B → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

A

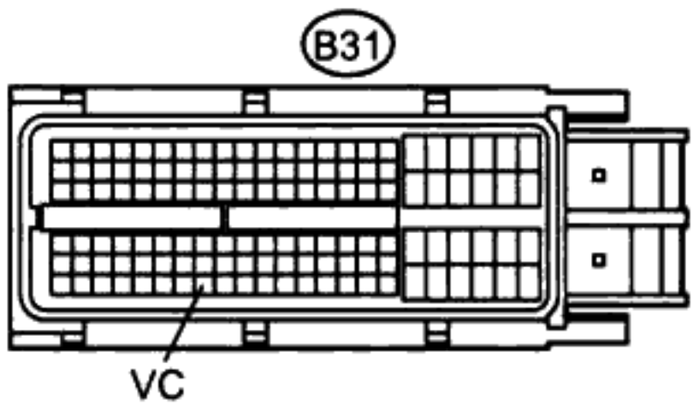
结束

10	检查线束和连接器 （排气凸轮轴位置传感器 - ECM）

线束连接器前视图：
（至凸轮轴位置传感器）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A148721E13

(a) 断开凸轮轴位置传感器连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B20-3 (VC2) - B31-117 (VC)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B20-3 (VC2) 或 B31-117 (VC) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接凸轮轴位置传感器连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （排气凸轮轴位置传感器 - ECM）**

正常 →

更换 ECM （参见 ES-356 页）

DTC	P0420	催化剂系统效率低于下限值 (B1)

描述

ECM 用安装在三元催化净化器 (TWC) 前方和后方的传感器来监视其效率。

第一个传感器，即空燃比 (A/F) 传感器向 ECM 发送催化处理之前的信息。第二个传感器，即加热型氧 (HO2) 传感器向 ECM 发送催化处理之后的信息。

为了探测 TWC 内的任何恶化，ECM 会计算 TWC 的氧存储容量 (OSC)。这种计算在执行主动空燃比控制的同时根据 HO2 传感器的输出电压来进行，而不同于利用轨迹比的常规检测方式。

OSC 值可以显示 TWC 的氧存储容量。当车辆暖机行驶时，主动空燃比控制执行大约 15 至 20 秒钟。在执行时，ECM 会据此设置空燃比的稀浓程度。如果 HO2 传感器的浓 - 稀周期太长，OSC 将会变大。HO2 传感器和 TWC 的 OSC 之间有着直接关系。

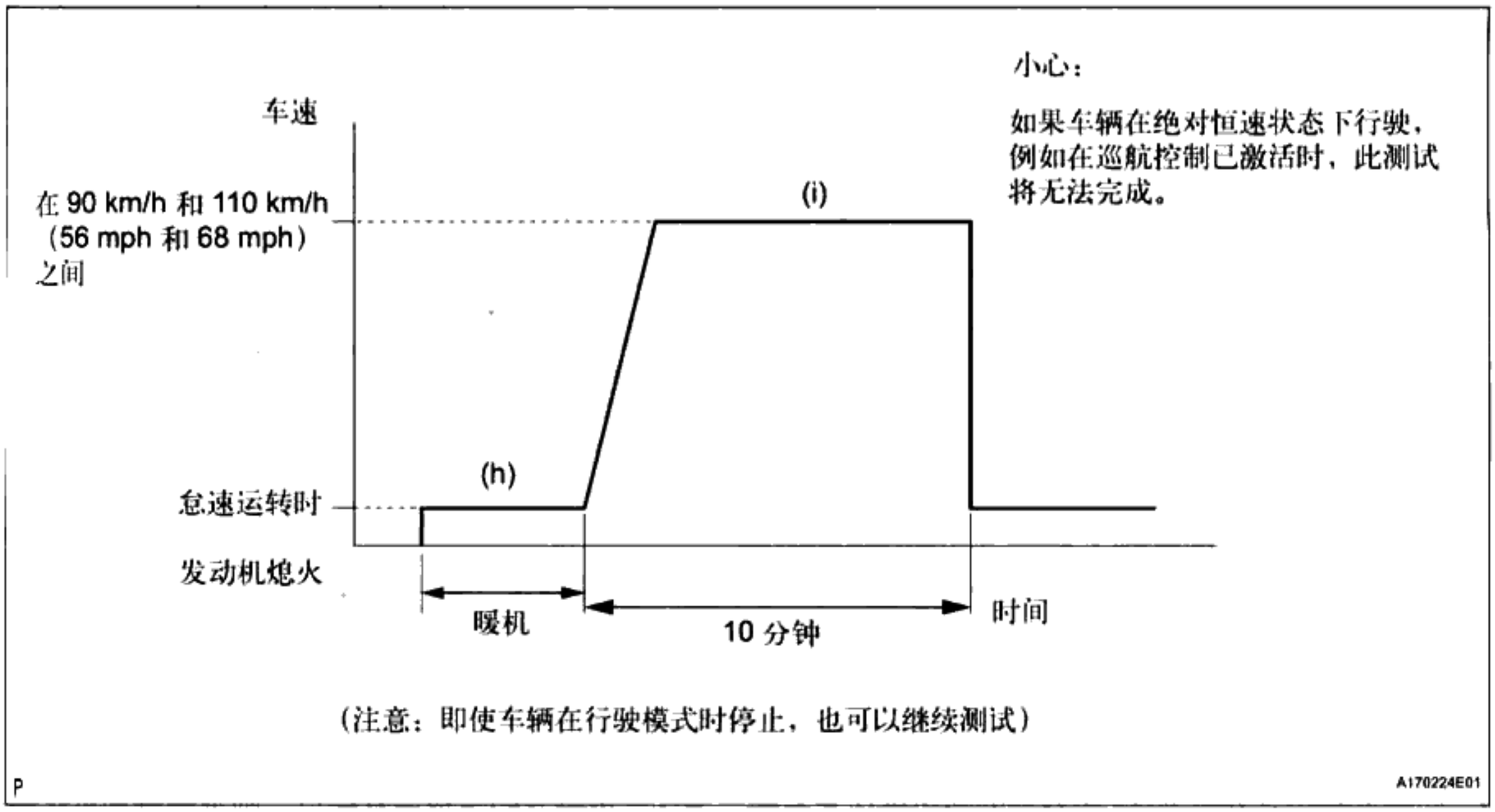
ECM 利用 OSC 值来确定 TWC 的状态。如果发生任何恶化，它将亮起 MIL 并设置 DTC。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0420	在主动空燃比控制下，氧存储容量 (OSC) 小于标准值（双程检测逻辑）	• 前排气管（带三元催化净化器） • 排气系统废气泄漏 • 空燃比传感器 (S1) • 加热型氧传感器 (S2)

确认行驶模式

提示：

执行此确认模式将激活催化剂监视。这有助于验证维修是否完成。



(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。

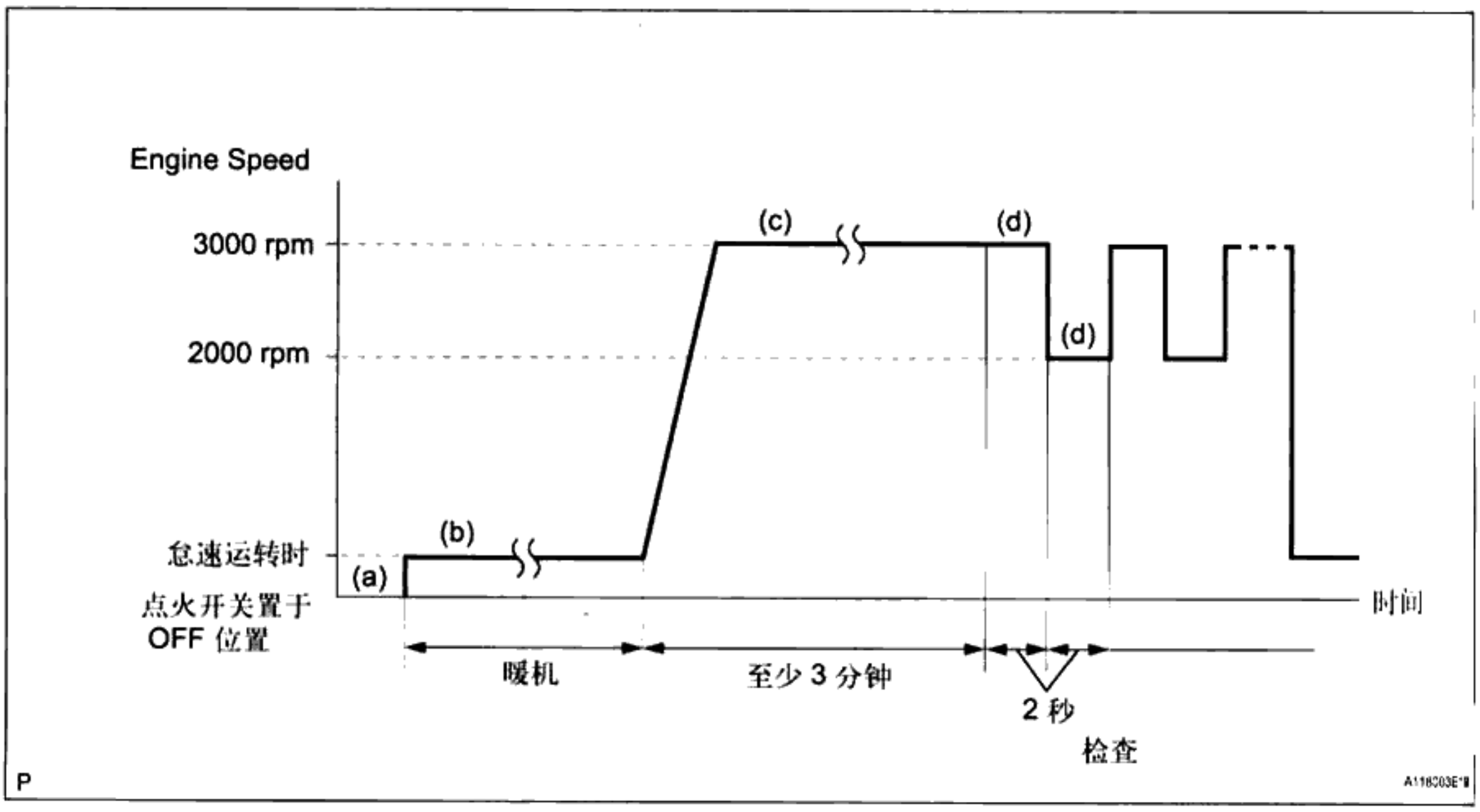
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。

(c) 打开检测仪，选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC / Clear。

(d) 清除 DTC （若设置）。
(f) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Catalyst Monitor。
(g) 检查并确认催化剂监视为 INCMPL （未完成）。
(h) 起动发动机并暖机。
(i) 以 90 km/h 至 110 km/h （56 mph 至 68 mph）的车速驾驶车辆至少 10 分钟。
(j) 催化剂监视工作时，这些项目将变为 COMPL （完成）。
(k) 在检测仪上选择以下菜单项：Powertrain / Engine / DTC / Pending，然后检查是否设置了任何 DTC （任何待定 DTC）。
提示：
如果催化剂监视没有转换至 COMPL （完成），且设定待定 DTC 失败，则延长行驶时间。

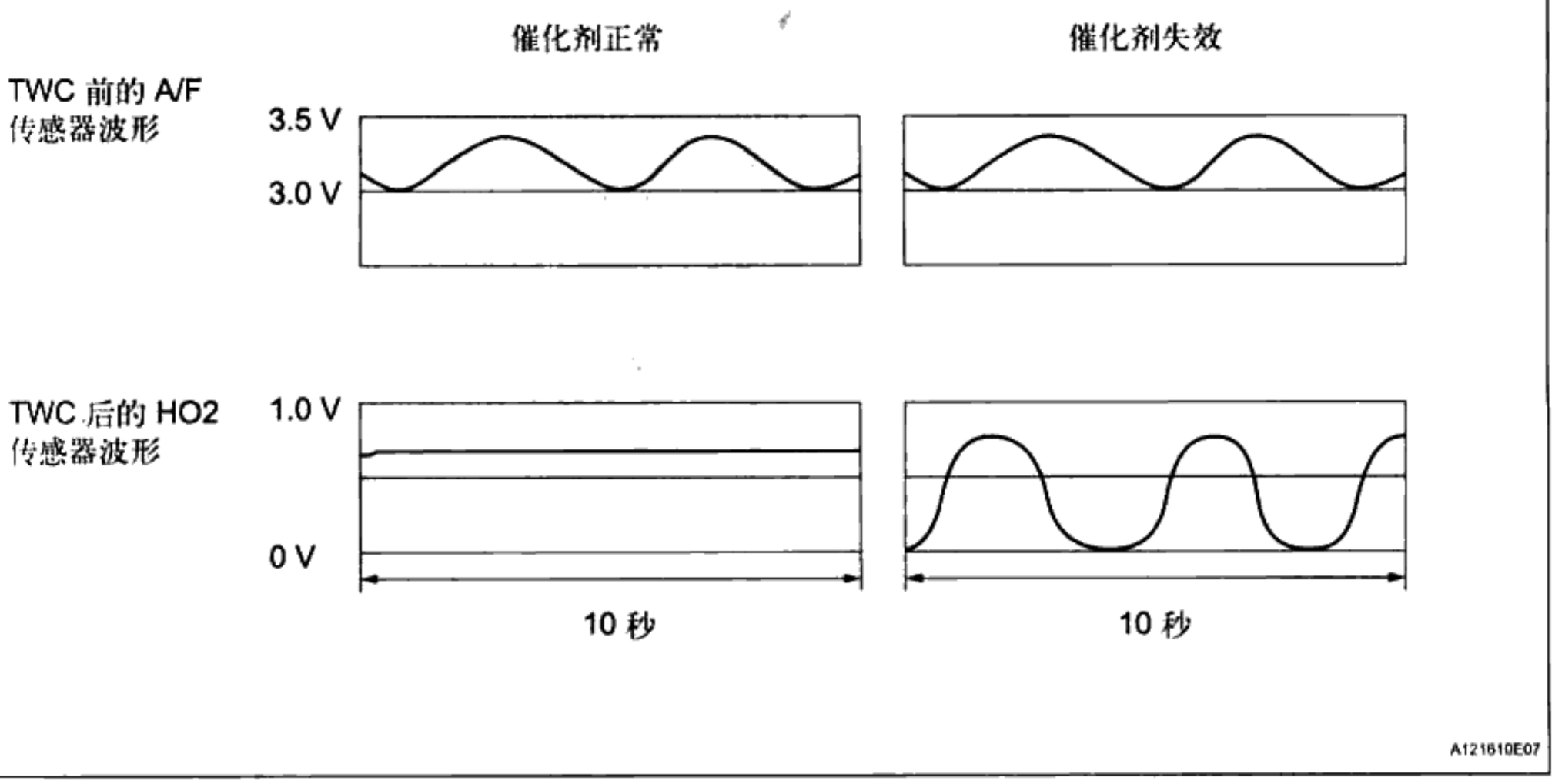
传感器测试的条件

提示：
在检查空燃比 (A/F) 和加热型氧 (HO2) 传感器的波形之前，以下述的发动机转速和持续时间执行此操作。执行此操作的目的在于充分激活传感器，以获得准确的检查结果。



(a) 将智能检测仪连接至 DLC3。
(b) 将所有附件关闭，起动发动机并暖机，直至发动机冷却液温度稳定下来。
(c) 使发动机以 2,500 rpm 至 3,000 rpm 的转速运行至少 3 分钟。
(d) 以 3,000 rmp 或 2,000 rmp 的转速运行发动机，并每隔 2 秒钟转换一次，使用检测仪检查 A/F 传感器和 HO2 传感器的波形。
提示：
- 如果 A/F 传感器或 HO2 传感器的输出电压无波动，或任一传感器的波形中有噪声，则该传感器可能存在故障。
- 如果两个传感器的输出电压持续为稀或浓，那么空燃比将会极稀或极浓。该情况下，执行以下菜单项：Powertrain / Engine / Active Test / Control the Injection Volume for A/F sensor。
- 如果三元催化净化器 (TWC) 失效，那么即使在正常行驶条件 （没有执行主动空燃比控制） 下，HO2 传感器 （位于 TWC 后） 输出电压也会频繁的上下波动。

主动空燃比控制未执行时的输出电压：



检查程序

提示：
使用智能检测仪读取定格数据。检测到故障时，定格数据会记录发动机状态。进行故障排除时，可借助定格数据判断故障发生时车辆是运行还是停止，发动机是否暖机，空燃比是稀还是浓及其他数据。

1	**检查是否有其他 DTC 输出 （除 DTC P0420 以外）**

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(d) 读取 DTC。

结果

结果	转至
P0420	A
P0420 和其他 DTC	B

提示：
如果输出 P0420 以外的其他 DTC，应先对其他 DTC 进行故障排除。

B → **转至 DTC 表 （参见 ES-39 页）**

A

2	**使用智能检测仪进行主动测试 （喷油量控制）**

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。

(b) 起动发动机，并打开检测仪。
(c) 使发动机以 2,500 rpm 的转速运转约 90 秒钟以使其暖机。
(d) 进入以下菜单：Powertrain / Engine / Active Test / Control the Injection Volume for A/F sensor。
(e) 在发动机怠速状态下，执行控制 A/F 传感器喷油量操作（按下 RIGHT 或 LEFT 按钮以改变燃油喷射量）。
(f) 监视显示在检测仪上的 A/F 和 HO2 传感器（AFS B1 S1 和 O2S B1 S2）的输出电压。

提示：
- 控制 A/F 传感器喷油量的操作将使喷油量减少 12.5% 或增加 25%。
- 每个传感器根据喷油量的增加和减少作出响应。

标准

检测仪显示（传感器）	喷油量	状态	电压
AFS B1 S1 (A/F)	+25%	浓	低于 3.0 V
AFS B1 S1 (A/F)	-12.5%	稀	高于 3.35 V
O2S B1 S2 (HO2)	+25%	浓	高于 0.55 V
O2S B1 S2 (HO2)	-12.5%	稀	低于 0.4 V

结果

状态 AFS B1 S1	状态 O2S B1 S2	A/F 状态及 A/F 和 HO2 传感器状态	缺火	主要可疑故障部位	转至
稀 / 浓	稀 / 浓	正常	-	• 三元催化净化器 (TWC) • 排气系统废气泄漏	A
稀	稀 / 浓	A/F 传感器故障	-	• A/F 传感器	B
浓	稀 / 浓	A/F 传感器故障	-	• A/F 传感器	
稀 / 浓	稀	HO2 传感器故障	-	• HO2 传感器 • 排气系统废气泄漏	C
稀 / 浓	浓	HO2 传感器故障	-	• HO2 传感器 • 排气系统废气泄漏	
稀	稀	实际空燃比偏稀	可能出现	• 实际空燃比过浓或过稀 • 排气系统废气泄漏	D
浓	浓	实际空燃比偏浓	-	• 实际空燃比过浓或过稀 • 排气系统废气泄漏	

稀：在控制 A/F 传感器喷油量操作过程中，空燃比传感器输出电压 (AFS) 始终高于 3.35 V，加热型氧传感器输出电压 (HO2) 始终低于 0.4 V。
浓：在控制 A/F 传感器喷油量操作过程中， AFS 始终低于 3.0 V， O2S 始终高于 0.55 V。
稀 / 浓：在进行主动测试的控制 A/F 传感器喷油量过程中，空燃比传感器和加热型氧传感器的输出电压正确地交替变化。

B → 更换空燃比传感器 （参见 ES-375 页）

C → 转至步骤 4

D → 检查和更换实际空燃比极浓或极稀，并且转至步骤 3 （参见 ES-124 页）

A

3	检查废气是否泄漏

(a) 检查废气是否泄漏 （参见 EX-1 页）。
正常：
无废气泄漏。

异常 → 维修或更换废气泄漏点

正常

更换前排气管总成 （三元催化净化器）

4	检查废气是否泄漏

(a) 检查废气是否泄漏 （参见 EX-1 页）。
正常：
无废气泄漏。

异常 → 维修或更换废气泄漏点

正常

更换加热型氧传感器 （参见 ES-379 页）

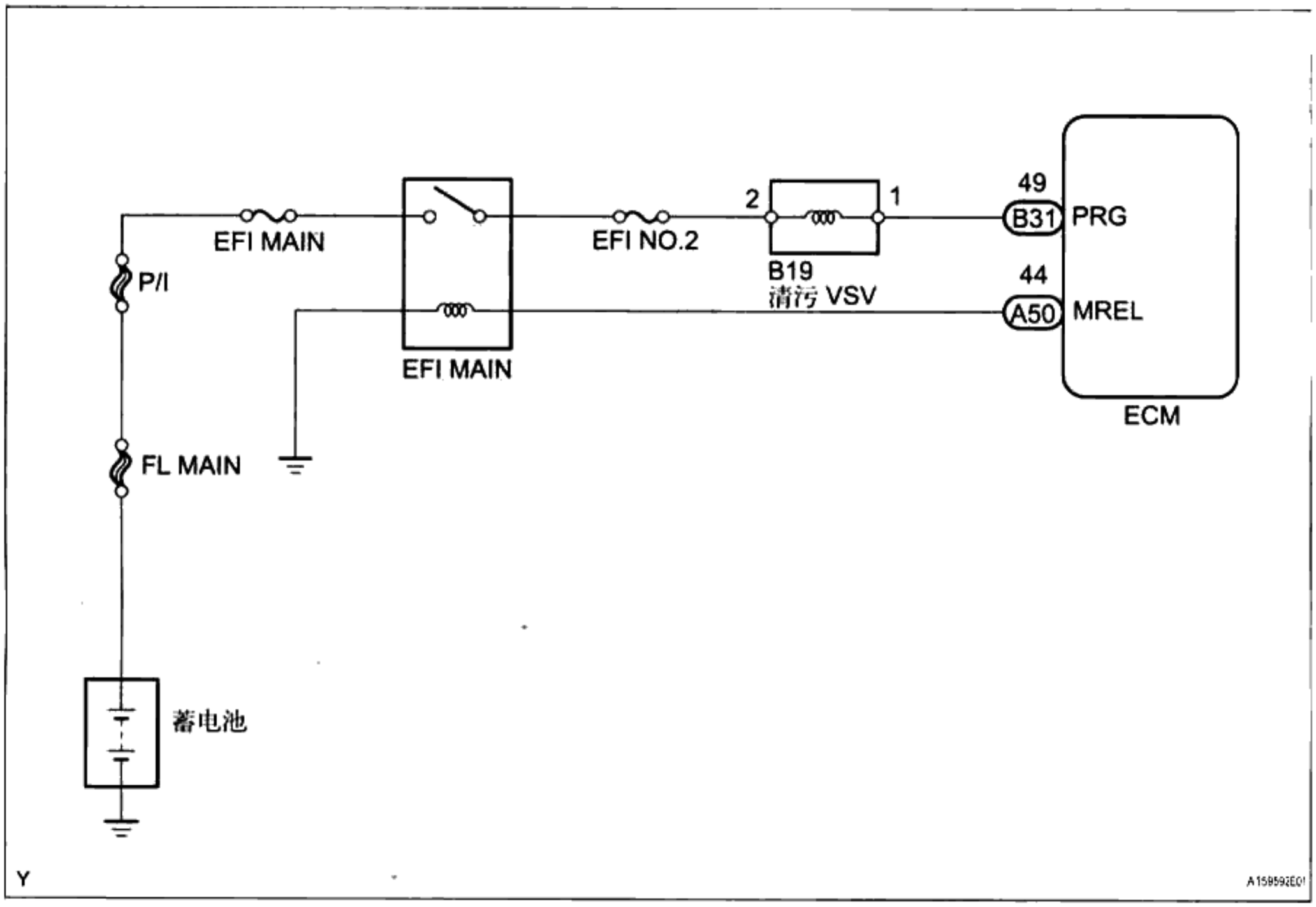
DTC	P0443	燃油蒸气排放控制系统清污控制阀电路

描述

为了减少碳氢化合物排放，从燃油箱蒸发的燃油经过炭罐进入进气歧管，然后在气缸内燃烧。
发动机暖机后，ECM 改变向清污 VSV 发送的占空比信号，以使碳氢化合物排放的进气量与行驶状态（发动机负载、发动机转速、车速等）相适应。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0443	ECM 输出电路的端子电压与自 ECM 至清污 VSV 的驱动信号不一致。 （单程检测逻辑）	• 清污 VSV 电路断路或短路 • 清污 VSV • ECM

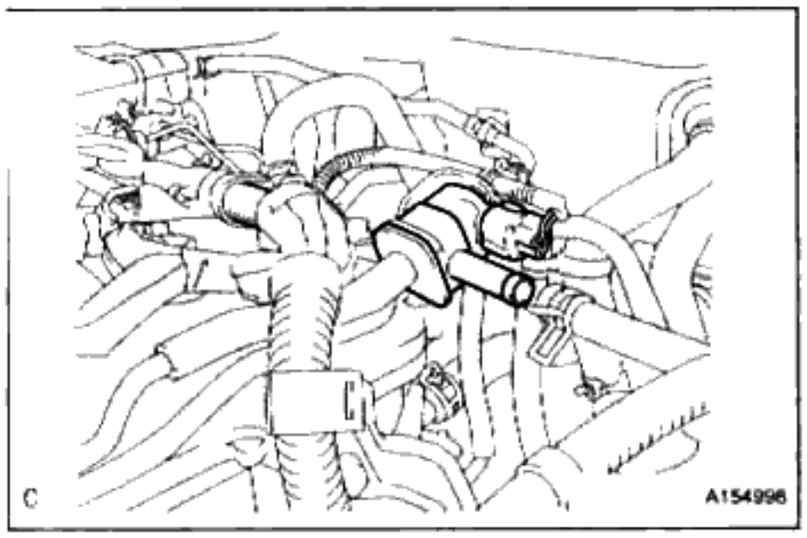
电路图



检查程序

提示：
使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	使用智能检测仪执行主动测试 （激活清污 VSV 控制）



(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 从炭罐上断开清污 VSV 的真空软管。
(c) 起动发动机。
(d) 打开检测仪。
(e) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Activate the VSV for Evap Control。
(f) 使用智能检测仪操作清污 VSV 时，检查断开的软管是否对手指有吸力。

正常

检测仪操作	规定状态
VSV 打开	断开的软管对手指有吸力
VSV 关闭	断开的软管对手指无吸力

(g) 将清污 VSV 的真空软管重新连接至炭罐。

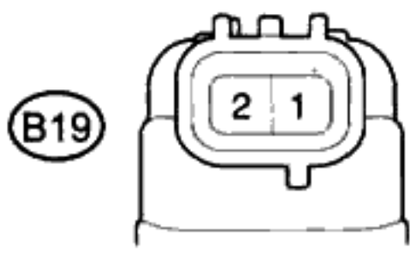
异常 → 转至步骤 2

正常 →

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

2	检查清污 VSV

没有线束连接的零部件：（清污 VSV）



A159073E01

(a) 断开清污 VSV 连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
B19-1 - B19-2	20°C (68°F)	23 至 26 Ω

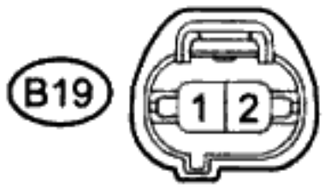
(c) 重新连接清污 VSV 连接器。

异常 → 更换清污 VSV （参见 EC-11 页）

正常 →

3	检查清污 VSV （电源电压）

线束连接器前视图：（至清污 VSV）



A107917E15

(a) 断开清污 VSV 连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
B19-2 - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

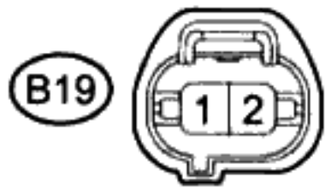
(d) 重新连接清污 VSV 连接器。

异常 → **转至步骤 5**

正常

4	检查线束和连接器 （清污 VSV - ECM）

线束连接器前视图：（至清污 VSV）



线束连接器前视图：（至 ECM）

A107919E11

(a) 断开清污 VSV 连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B19-2 - B31-49 (PRG)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B19-2 或 B31-49 (PRG) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接清污 VSV 连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

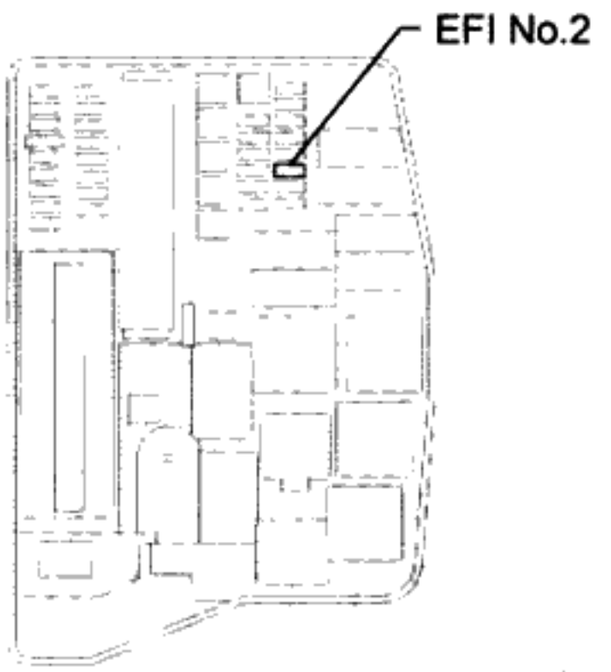
异常 → **维修或更换线束或连接器 （清污 VSV - ECM）**

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

5	检查保险丝 （EFI NO.2 保险丝）

发动机室继电器盒：



(a) 从发动机室继电器盒上拆下 EFI No.2 保险丝。

(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
EFI No.2 保险丝	始终	小于 1 Ω

(c) 重新安装 EFI No.2 保险丝。

异常 → **更换保险丝 （EFI NO.2 保险丝）**

正常

维修或更换线束或连接器 （清污 VSV - 发动机室接线盒 （EFI MAIN 继电器））

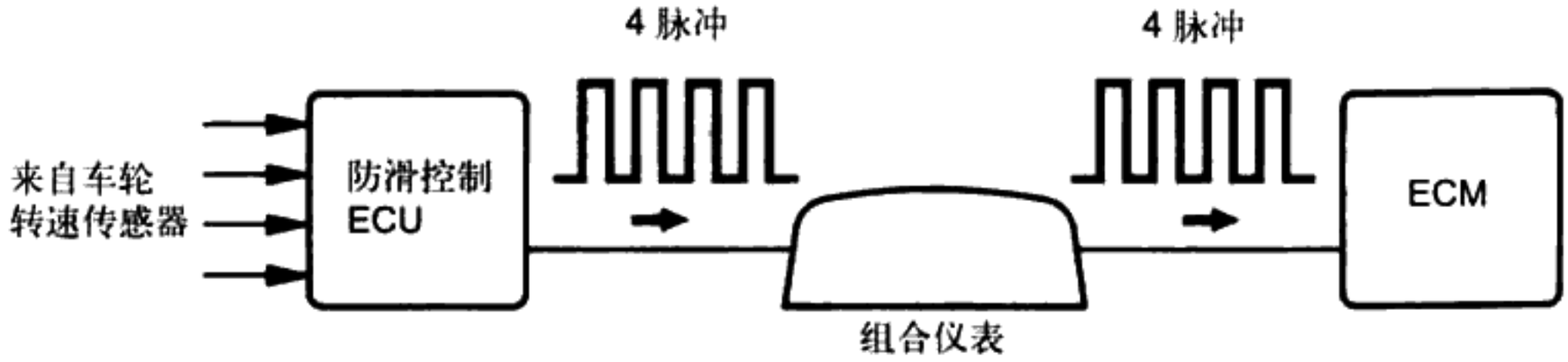
DTC	P0500	车速传感器 “A”

描述

车轮转速传感器监视车轮转速并且向防滑控制 ECU 传送信号。防滑控制 ECU 将这些车轮转速信号转换为 4 脉冲信号，并通过组合仪表将其输出到 ECM。 ECM 根据这些脉冲信号的频率来确定车速。

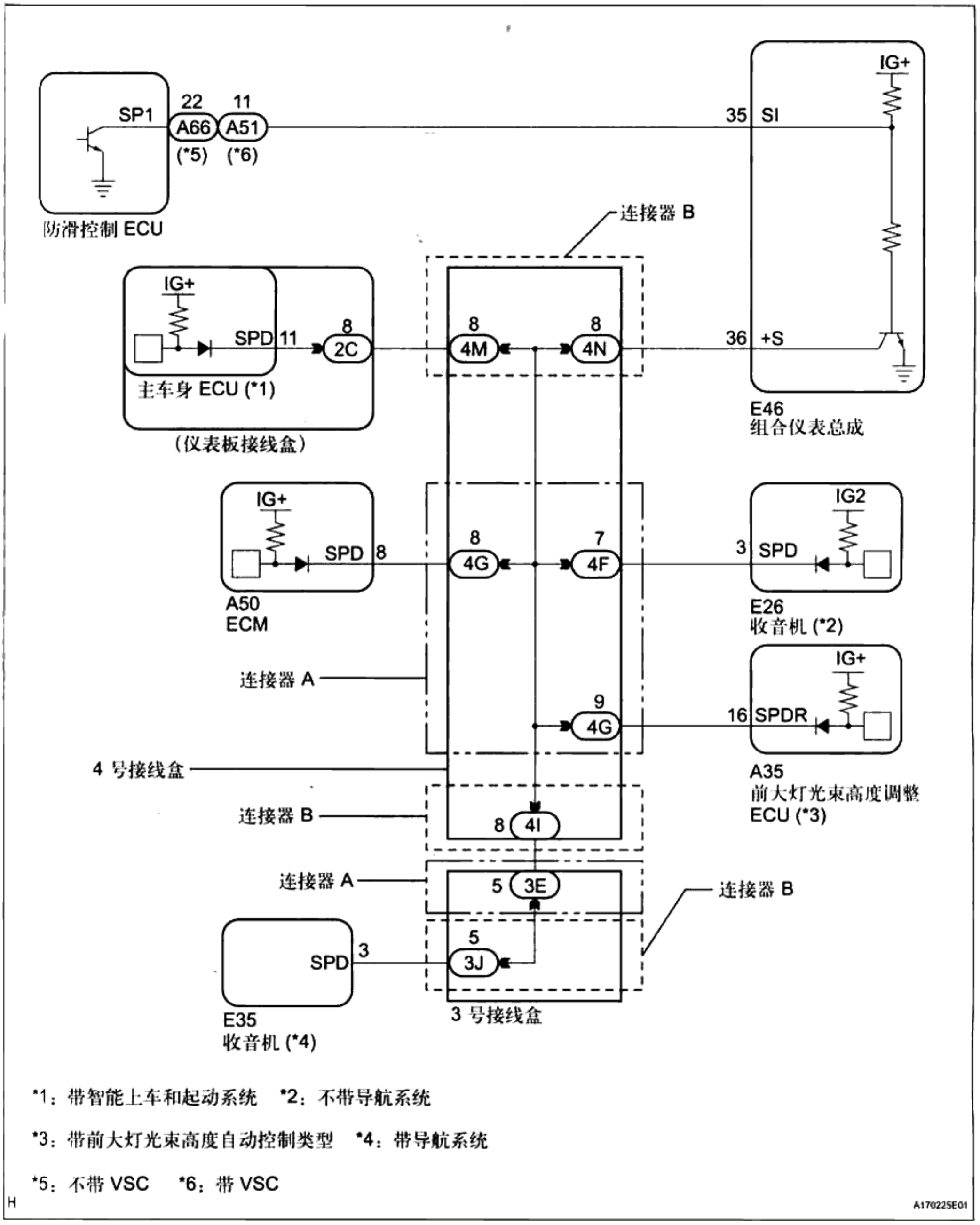
提示：

- 各 ECU 输出 12 V 或 5 V 的电压，然后输入至组合仪表。在组合仪表的晶体管中，此信号转变成脉冲信号。各 ECU 根据此脉冲信号控制各系统。
- 如果任一 ECU 出现短路，或连接至 ECU 的线束出现短路，则下图中的所有系统都将无法正常工作。



DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0500	车辆行驶时，没有车速传感器信号传送至 ECM。 （双程检测逻辑）	• 转速信号电路断路或短路 • 组合仪表 • 防滑控制 ECU • 车速传感器 • 前大灯光束高度控制 ECU • 主车身 ECU • 收音机总成 • 导航接收器总成 • 挡风玻璃刮水器继电器 • 间隙警告 ECU • ECM

电路图



*1：带智能上车和起动系统　*2：不带导航系统

*3：带前大灯光束高度自动控制类型　*4：带导航系统

*5：不带 VSC　*6：带 VSC

H

A170225E01

检查程序

提示：
使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	读取智能检测仪的值 （车速）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Vehicle Speed。
(e) 行驶车辆。
(f) 读取检测仪上的显示值。

正常：
显示在检测仪和速度表上的车速相等。

异常 → 转至步骤 2

正常 →

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

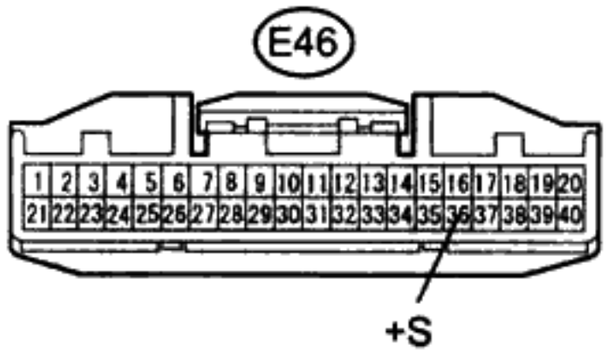
2	检查组合仪表系统

(a) 在仪表系统中检查向该系统传送车速信号的电路（参见 ME-57 页）。
(b) 在仪表检查中，如果有要求转至检查各系统的说明，则进行下一个步骤。

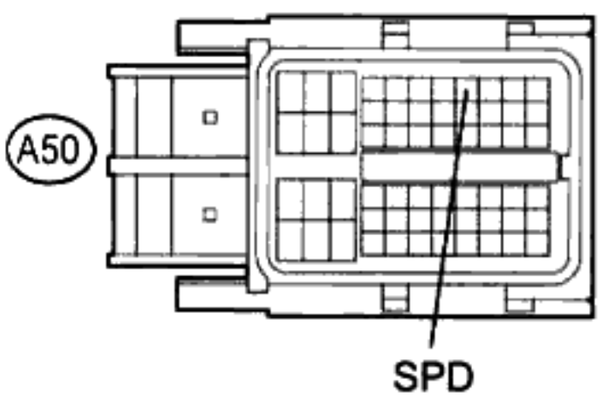
下一步 →

3	检查线束和连接器 （ECM - 组合仪表）

线束连接器前视图：（至组合仪表）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A148735E06

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

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
E46-36 (+S) - A50-8 (SPD)	始终	小于 1 Ω

(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新连接组合仪表连接器。

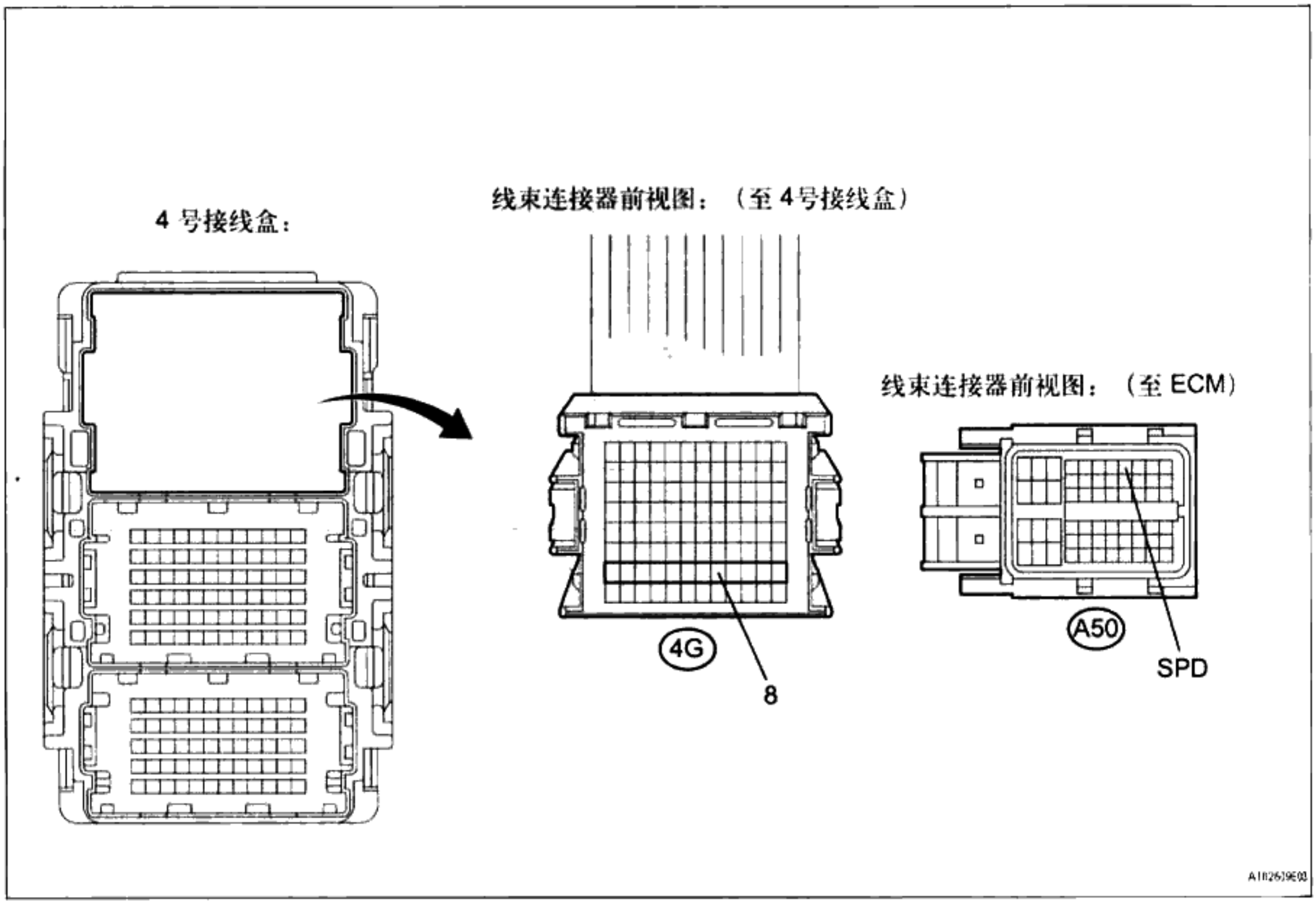
异常 → **转至步骤 4**

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

4	检查线束和连接器 （ECM 4 号接线盒）

(a) 断开 ECM 连接器。



(b) 断开 4 号接线盒连接器。

(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
4G-8 - A50-8 (SPD)	始终	小于 1 Ω

(d) 重新连接 ECM 连接器。

(e) 重新连接 4 号接线盒连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （ECM - 4 号接线盒）**

正常

维修或更换线束 （4 号接线盒）

DTC	P0504	制动开关 “A” / “B” 相关性

描述

刹车灯开关为双向系统，可以发送两个信号：STP 和 ST1-。ECM 使用这两个信号来监视制动系统是否工作正常。如果同时检测到指示制动踏板已踩下和已松开的两个信号，ECM 将据此判定刹车灯开关故障并设置一个 DTC。

提示：

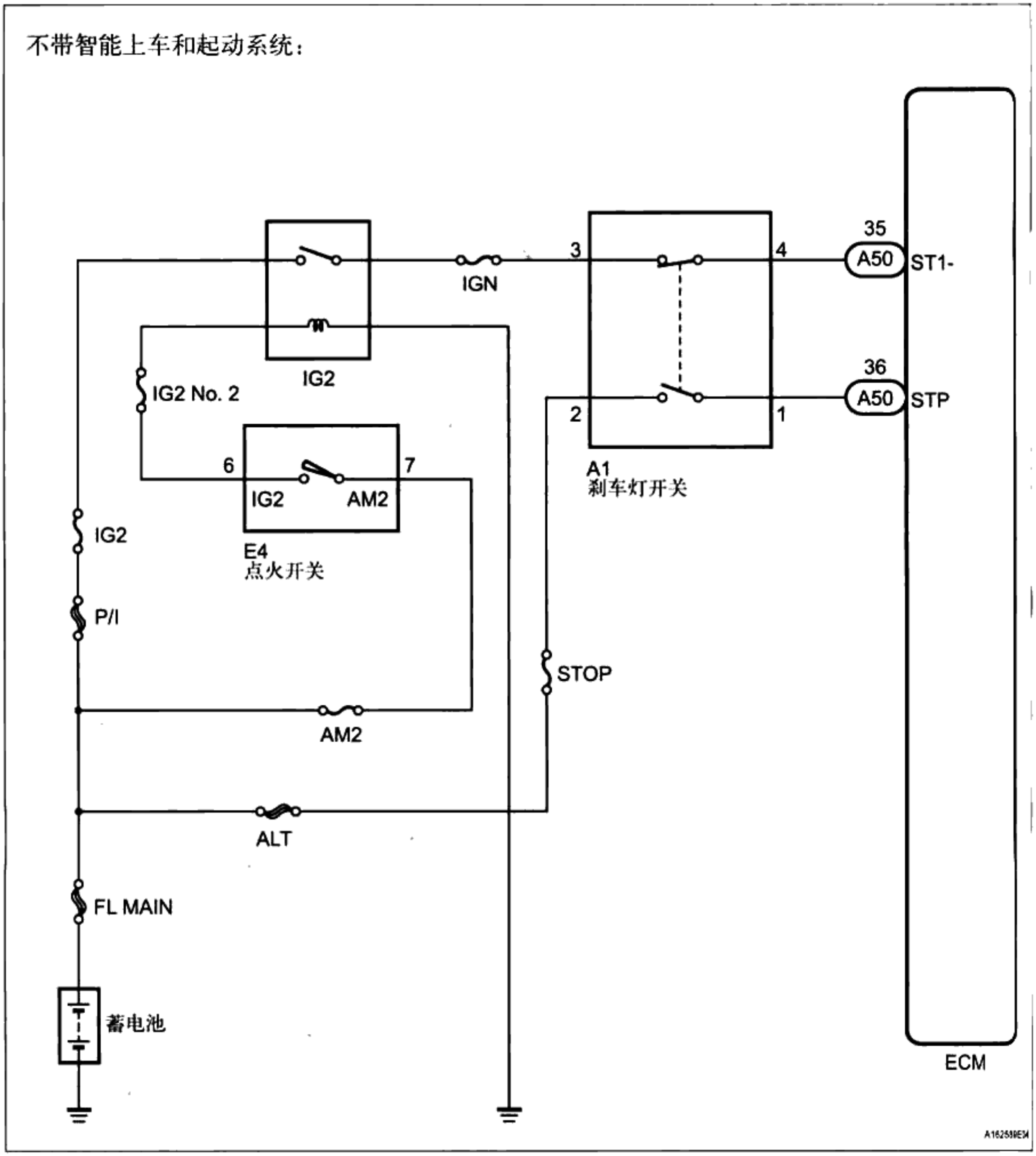
正常状态如下表所示。可以用智能检测仪读取信号。

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

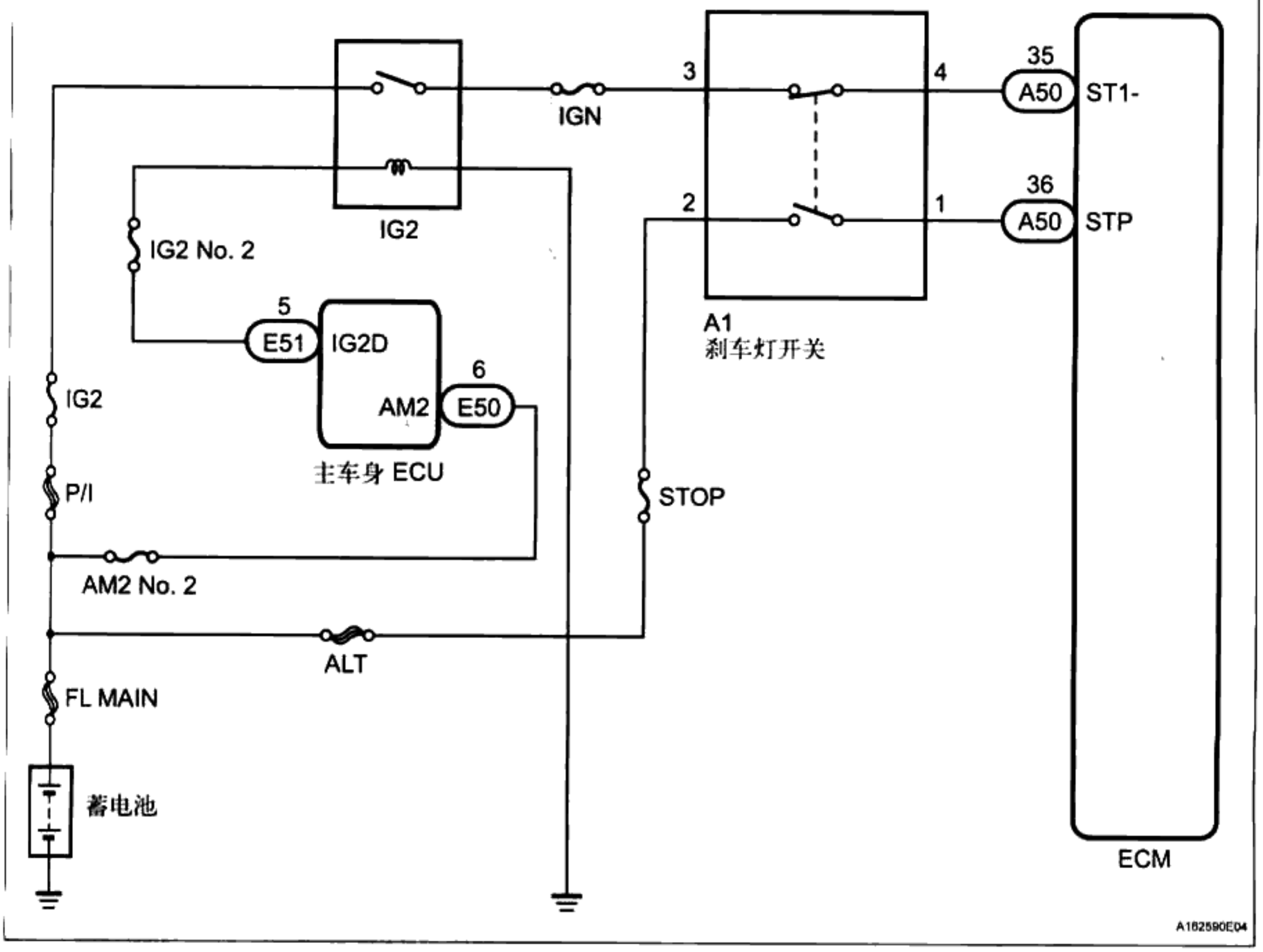
DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0504	条件 (a)、(b) 和 (c) 持续 0.5 秒或更长时间（单程检测逻辑）： (a) 点火开关置于 ON (IG) 位置 (b) 松开制动踏板 (c) ST1- 信号 OFF 时 STP 信号 OFF	• 刹车灯开关信号电路断路或短路 • 刹车灯开关 • STOP 保险丝 • IGN 保险丝 • ECM

电路图

不带智能上车和起动系统：



带智能上车和起动系统：



检查程序

提示：

- 使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。
- 可以使用智能检测仪检查 STP 信号状况。

  (a)将智能检测仪连接到 DLC3。

  (b)将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。

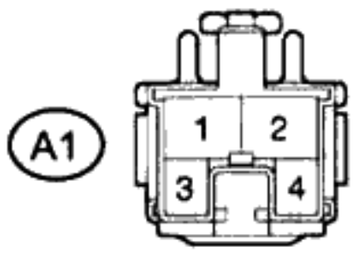
  (c)选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Stop Light Switch。

  (d)当制动踏板踩下和松开时检查 STP 信号。

制动踏板的操作情况	规定状态
踩下	STP 信号 ON
松开	STP 信号 OFF

1	检查刹车灯开关总成 （端子电压）

线束连接器前视图：（至刹车灯开关总成）



A148738E05

(a) 断开刹车灯开关总成连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
A1-2 - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
A1-3 - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

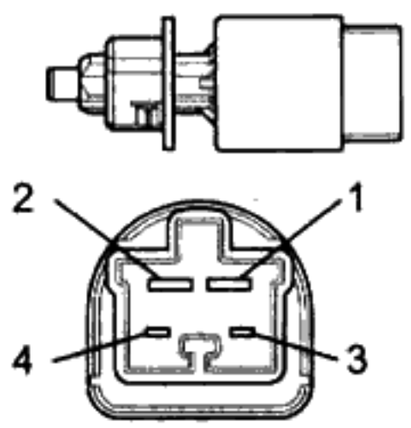
(d) 重新连接刹车灯开关总成连接器。

异常 → 转至步骤 4

正常

2	检查刹车灯开关总成

没有线束连接的零部件：
（刹车灯开关总成）



Y

A115657E10

(a) 拆下刹车灯开关总成。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

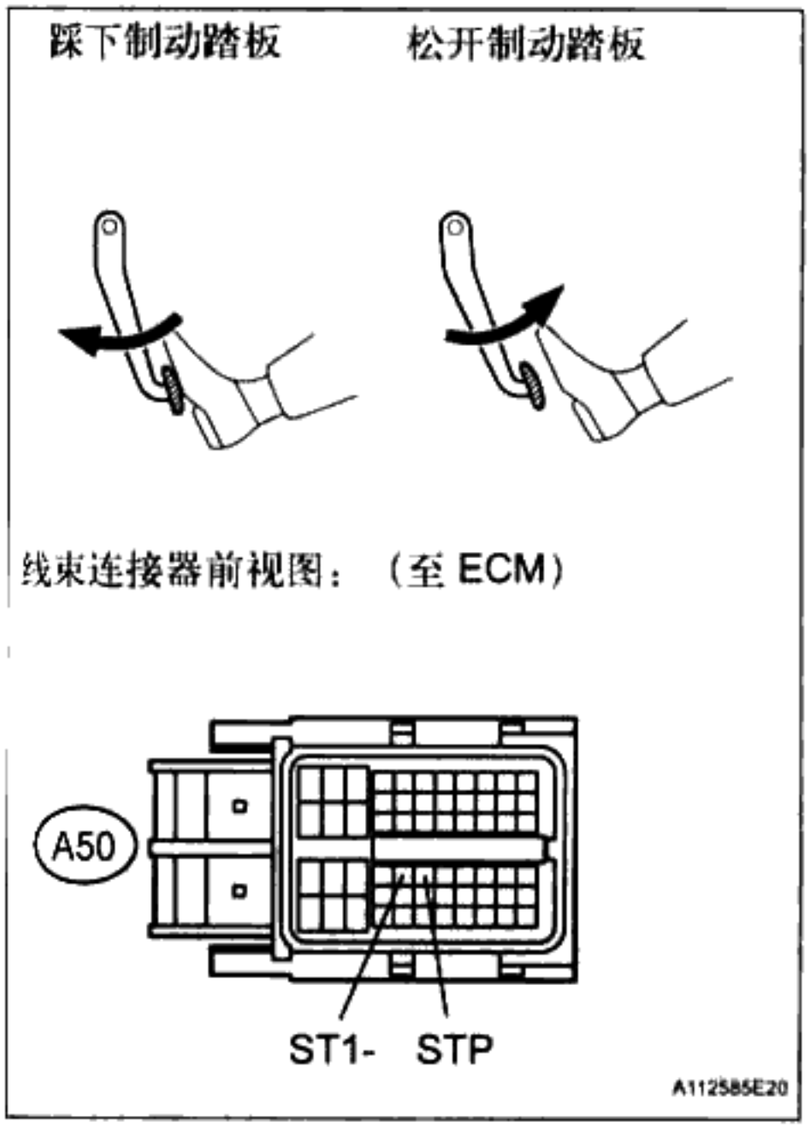
检测仪连接	开关位置	规定状态
1 - 2	开关销未按下	小于 1 Ω
	开关销按下	10 kΩ 或更大
3 - 4	开关销未按下	10 kΩ 或更大
	开关销按下	小于 1 Ω

(c) 重新安装刹车灯开关总成。

异常 → 更换刹车灯开关总成

正常

3	检查 ECM （STP 和 ST1 - 电压）



(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	制动踏板的操作情况	规定状态
A50-35 (ST1-) - 车身搭铁	松开	9 至 14 V
	踩下	低于 1.5 V
A50-36 (STP) - 车身搭铁	松开	低于 1.5 V
	踩下	9 至 14 V

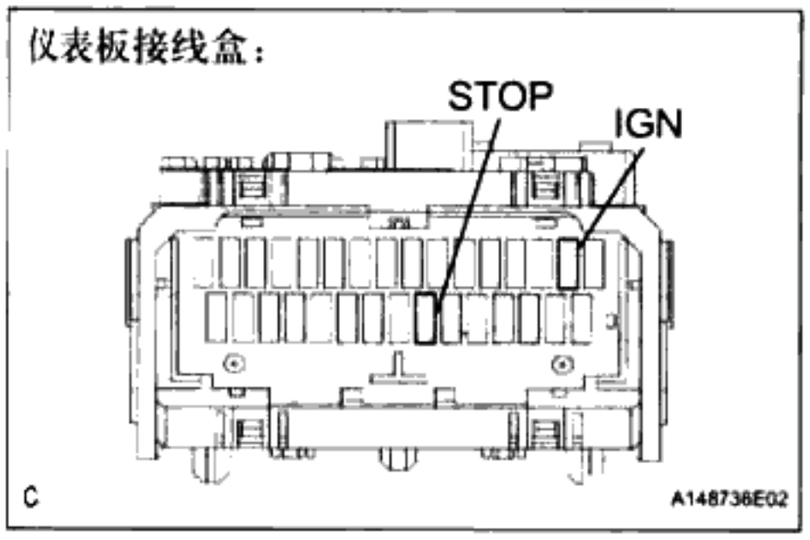
(d) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （刹车灯开关 - ECM）

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

4	检查保险丝 （STOP 和 IGN 保险丝）



(a) 从仪表板接线盒上拆下 STOP 和 IGN 保险丝。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
STOP 保险丝	始终	小于 1 Ω
IGN 保险丝	始终	小于 1 Ω

(c) 重新安装 STOP 和 IGN 保险丝。

异常 → 更换保险丝 （STOP 和 / 或 IGN 保险丝）

正常

维修或更换线束或连接器 （蓄电池 - 刹车灯开关总成）

DTC	P0505	怠速控制系统故障

描述

怠速转速由节气门电控系统控制。节气门电控系统由以下部件构成：1) 一个单阀节气门体；2) 节气门执行器，用以操控节气门；3) 节气门位置传感器，用以检测节气门的开度；4) 油门踏板位置传感器，用以检测油门踏板位置；5) ECM，用以控制节气门电控系统。ECM 根据目标怠速转速，控制节气门执行器，以提供正确的节气门开度。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0505	怠速转速持续严重偏离目标转速（双程检测逻辑）	• 节气门电控系统 • 进气系统 • 通风软管连接 • ECM

检查程序

提示：

- 下列情况可能会导致设置 DTC P0505：
  (a)节气门未完全关闭。（例如：油门踏板被略微压下，如被地毯勾住。）
- 使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	检查是否有其他 DTC 输出 （除 DTC P0505 以外）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(d) 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0505	A
输出 DTC P0505 和其他 DTC	B

提示：
如果输出 P0505 以外的其他 DTC，应先对其他 DTC 进行故障排除。

B → **转至 DTC 表 （参见 ES-39 页）**

A

2	检查 PCV 软管连接

(a) 检查 PCV 软管连接 （参见 EC-3 页）。

正常：
PCV 软管连接正确且无损坏。

异常 → **维修或更换 PCV 软管**

正常

3	检查进气系统

(a) 检查进气系统是否存在真空泄漏 （参见 IT-1 页）。

正常：

进气系统无泄漏。

异常 → 维修或更换进气系统

正常

4	检查节气门

(a) 检查节气门状态 （参见 ES-354 页）。

正常：

节气门未被异物弄脏，并且可以平稳转动。

异常 → 更换节气门体总成 （参见 ES-352 页）

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

DTC	P0560	系统电压

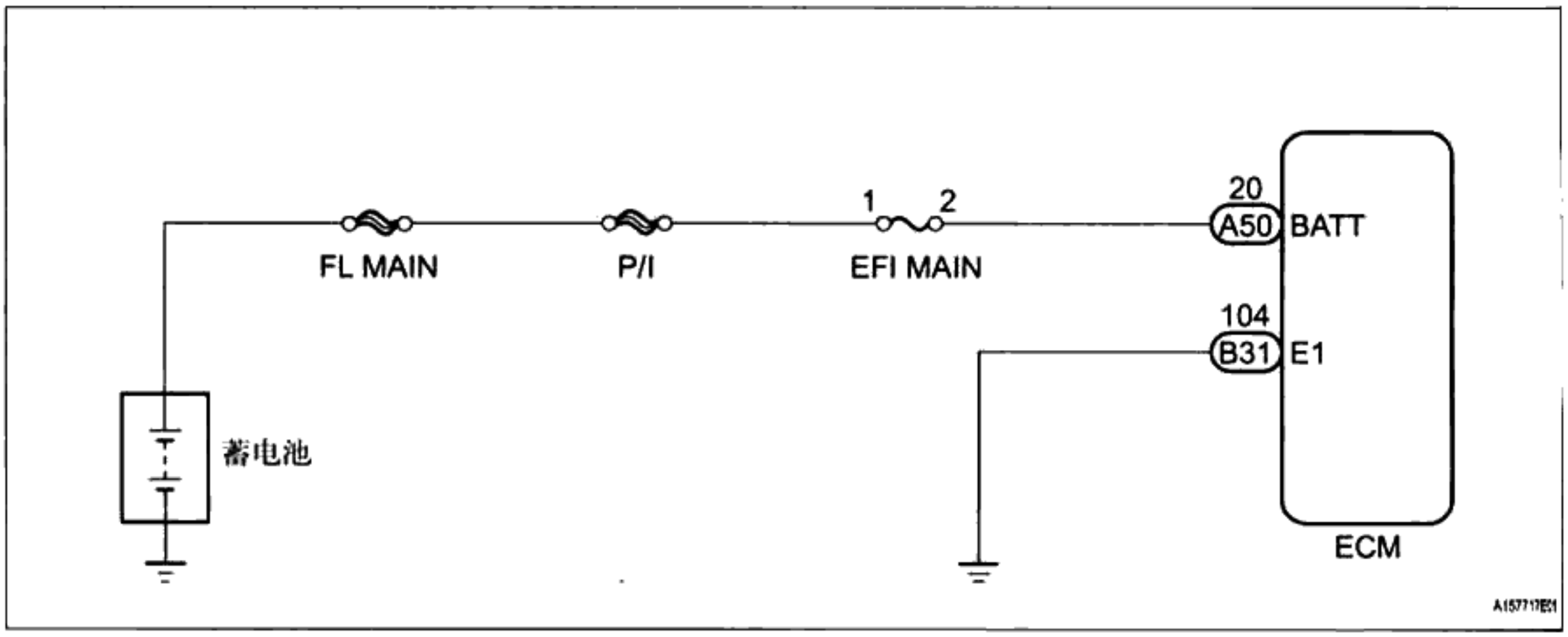
描述

即使是在点火开关置于 OFF 位置时，蓄电池仍为 ECM 供电。这一电源可让 ECM 储存数据，如 DTC 记录、定格数据和燃油修正值。如果蓄电池电压降至最低限值以下，该存储信息就会被清除，ECM 会确定电源电路出现故障。发动机下次起动时，ECM 将使 MIL 亮起并设置 DTC。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0560	ECM 备用电源电路断路 （单程检测逻辑）	• 备用电源电路断路 • 蓄电池 • 蓄电池端子 • EFI MAIN 保险丝 • ECM

提示：
如果设置 DTC P0560，ECM 不会存储其他 DTC 或者 ECM 中存储的部分数据会被清除。

电路图

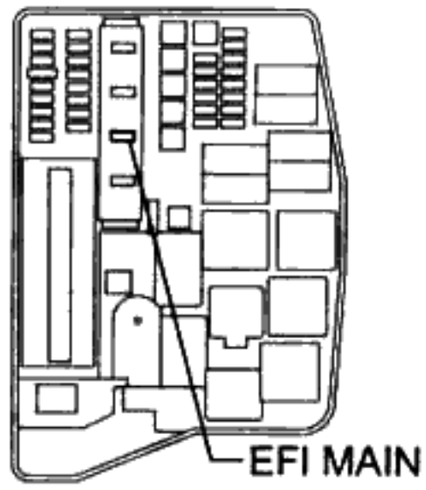


检查程序

提示：
使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	检查保险丝 (EFI MAIN)

发动机室继电器盒：



A162607E01

(a) 从发动机室继电器盒上拆下 EFI MAIN 保险丝。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
EFI MAIN 保险丝	始终	小于 1 Ω

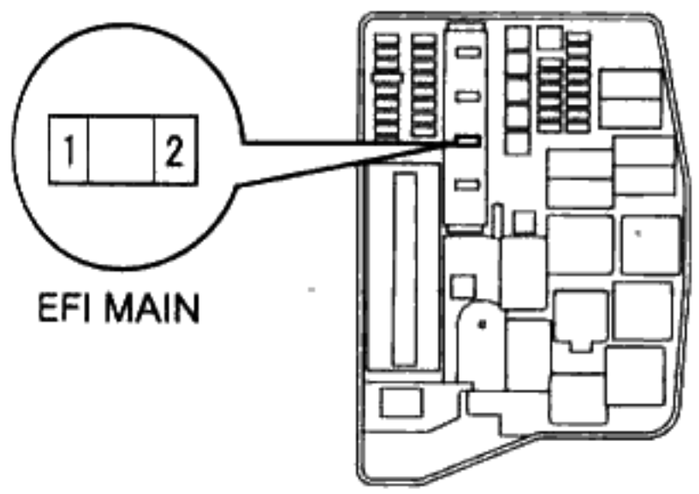
(c) 重新安装 EFI MAIN 保险丝。

异常 → **更换保险丝 （EFI MAIN 保险丝）**

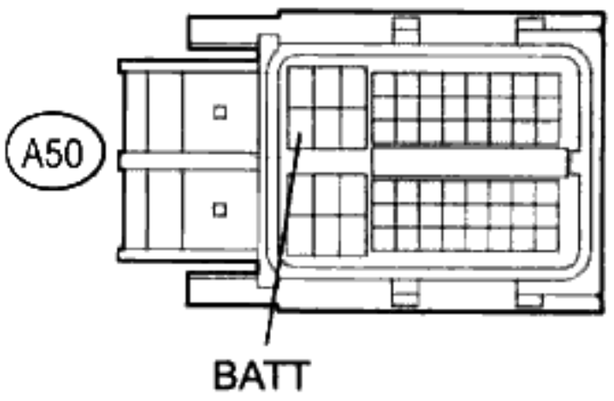
正常

2	检查线束和连接器 （EFI MAIN 保险丝 - ECM）

发动机室继电器盒：



线束连接器前视图：（至 ECM）



A148739E03

(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 从发动机室继电器盒上拆下 EFI MAIN 保险丝。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
2 （EFI MAIN 保险丝） - A50-20 (BATT)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
2 （EFI MAIN 保险丝）或 A50-20 (BATT) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

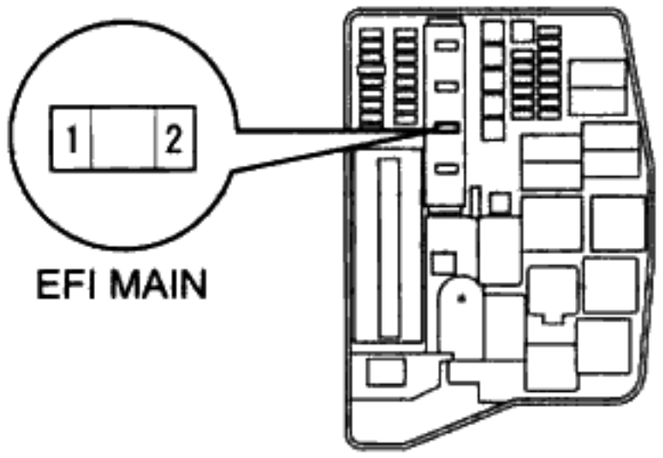
(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新安装 EFI MAIN 保险丝。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （EFI MAIN 保险丝 - ECM）**

正常

3	检查线束和连接器 （EFI MAIN 保险丝 - 蓄电池）

发动机室继电器盒：



A148740E02

(a) 从发动机室继电器盒上拆下 EFI MAIN 保险丝。
(b) 断开蓄电池负极端子。
(c) 断开蓄电池正极端子。
(d) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
1 （EFI MAIN 保险丝） - 蓄电池正极端子	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
1 （EFI MAIN 保险丝） - 蓄电池正极端子 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(e) 重新安装 EFI MAIN 保险丝。
(f) 重新连接蓄电池正极端子。
(g) 重新连接蓄电池负极端子。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （EFI MAIN 保险丝 - 蓄电池）**

正常

4	检查蓄电池

(a) 检查蓄电池电压。

蓄电池电压：
11 至 14 V

异常 → **更换蓄电池**

正常

5	检查蓄电池端子

(a) 检查并确认蓄电池端子未松动或未被腐蚀。

正常：
蓄电池端子没有松动或腐蚀。

异常 → **维修或更换蓄电池端子**

正常

6	检查 DTC 是否再次输出

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。

(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(e) 将点火开关置于 OFF 位置，并关闭检测仪。
(f) 起动发动机，并打开检测仪。
(g) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(h) 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0560	A
未输出 DTC	B

B → 检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

A

更换 ECM （参见 ES-356 页）

DTC	P0604	内部控制模块随机存取存储器 (RAM) 故障
DTC	P0606	ECM/PCM 处理器
DTC	P0607	控制模块性能
DTC	P060A	内部控制模块监控处理器性能
DTC	P060D	内部控制模块油门踏板位置性能
DTC	P060E	内部控制模块节气门位置性能

DTC	P0657	执行器供电电路 / 断路

描述

ECM 持续监控其内部存储器的状态、内部电路和发送至节气门执行器的输出信号。这种自检可以确保 ECM 正常工作。如果检测出任何故障， ECM 会设置相应的 DTC 并亮起 MIL。

ECM 存储器状态由主 CPU 和副 CPU 的内部 “镜像” 功能进行诊断，以检测随机存取存储器 (RAM) 故障。这两个 CPU 也持续地进行相互监控。如果发生以下情况：1) 两个 CPU 的输出不同或与标准有偏差；2) 发送至节气门执行器的信号与标准有偏差； 3) 节气门执行器供电电压出现故障； 4) 发现其他 ECM 故障，则 ECM 使 MIL 亮起并设置一个 DTC。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0604 P0606 P0607 P060A P060D P060E P0657	ECM 内部故障 （单程检测逻辑）	ECM

检查程序

使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	检查是否输出任何其他 DTC

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。

(d) 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P0604、P0606、P0607、P060A、P060D、P060E 和 / 或 P0657	A
未输出 DTC	B

B → 检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

A

更换 ECM （参见 ES-356 页）

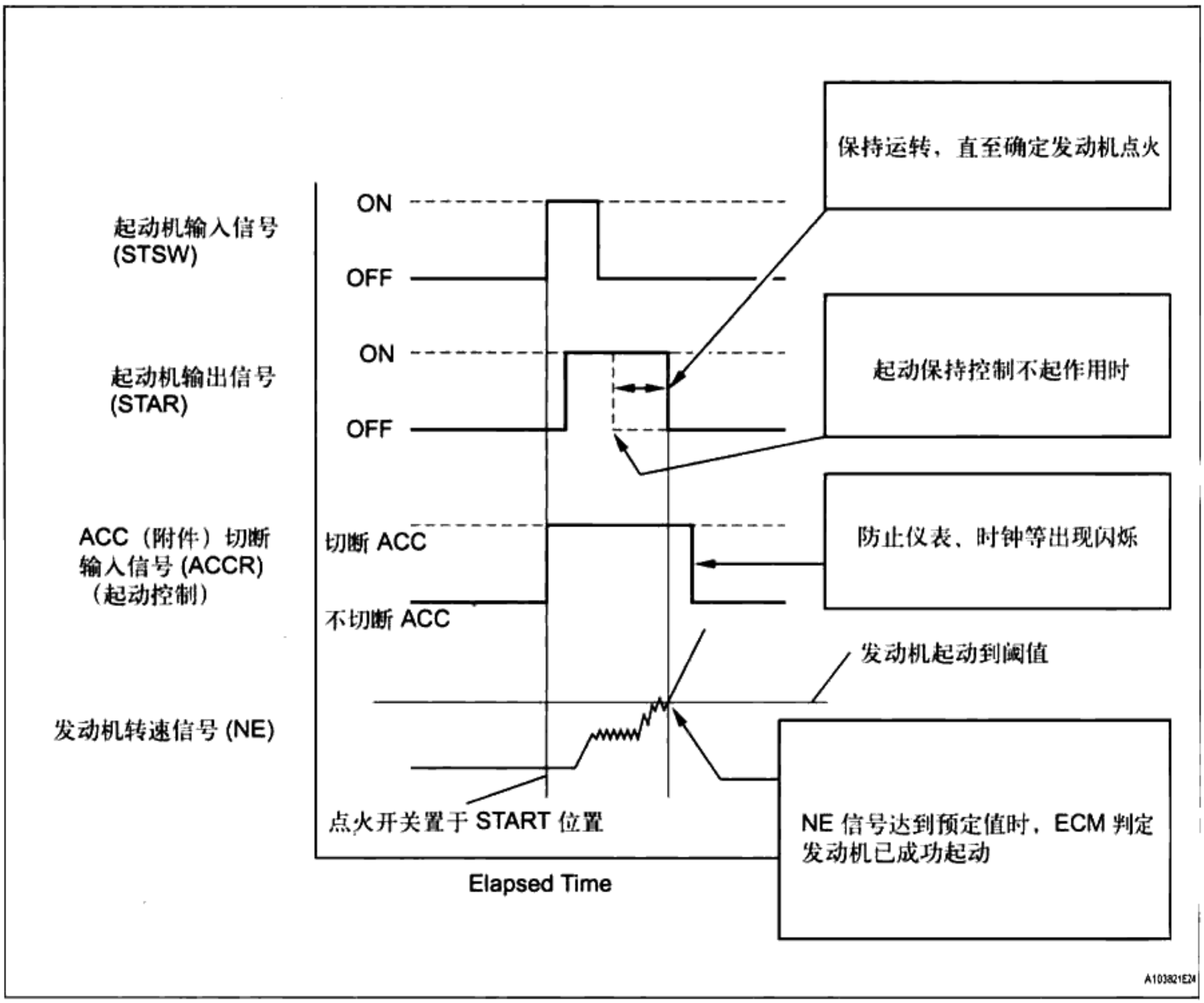
DTC	P0617	起动机继电器电路高电位

描述

1. **带智能上车和起动系统**

ECM 检测到来自主车身 ECM 的起动机信号 （STSW 信号）后，起动保持控制系统持续向 ST 继电器提供电源，直到 ECM 判断 “发动机已起动”。此外，在起动中 ECM 输出必要的切断信号（ACCR 信号），并传送至 ACC 继电器，以防止组合仪表、时钟、音响系统等闪烁。

ECM 检测到 STSW 信号时，ECM 通过离合器踏板开关或驻车档 / 空档位置开关向起动机继电器输出起动机继电器驱动信号 （STAR 信号），之后发动机起动。当 ECM 接收到稳定的发动机转速信号（NE 信号）时，更明确地说，即当 NE 信号达到预定值时，ECM 停止输出 STAR 信号。根据 STA 端子电压状态，ECM 还监视 ST 继电器的工作情况。



2. **不带智能上车和起动系统**

发动机起动时，蓄电池正极电压施加到 ECM 的端子 STA 上。

在车辆行驶中，如果 ECM 检测到起动机控制信号 (STA)，就会确定 STA 电路中出现了故障。此时 ECM 使 MIL 亮起并设置一个 DTC。

在车辆以 20 km/h (12.4 mph) 的速度行驶 20 秒钟以上时，监视器开始运转。

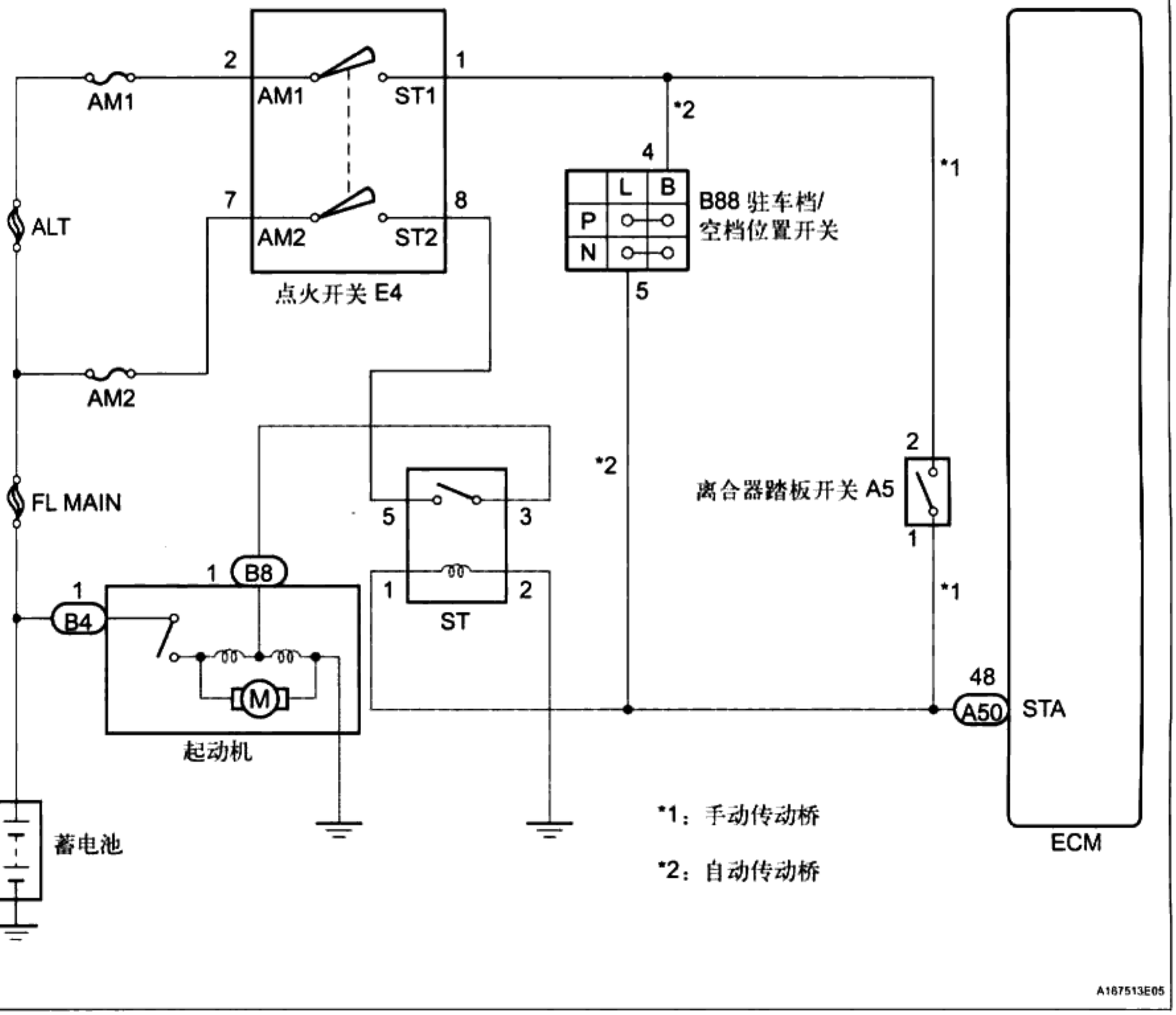
DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0617	当满足条件 (a)、(b) 和 (c) 时，10.5 V 或更高的蓄电池正电压 (+B) 会施加到 ECM 上，并持续 20 秒钟 （单程检测逻辑）： (a) 车速大于 20 km/h (12.4 mph) (b) 发动机转速大于 1,000 rpm (c) STA 信号为 ON	• 起动保持功能电路 *1 短路 • 起动机信号电路 *2 短路 • 点火开关 *2 • ECM

*1：带智能上车和起动系统

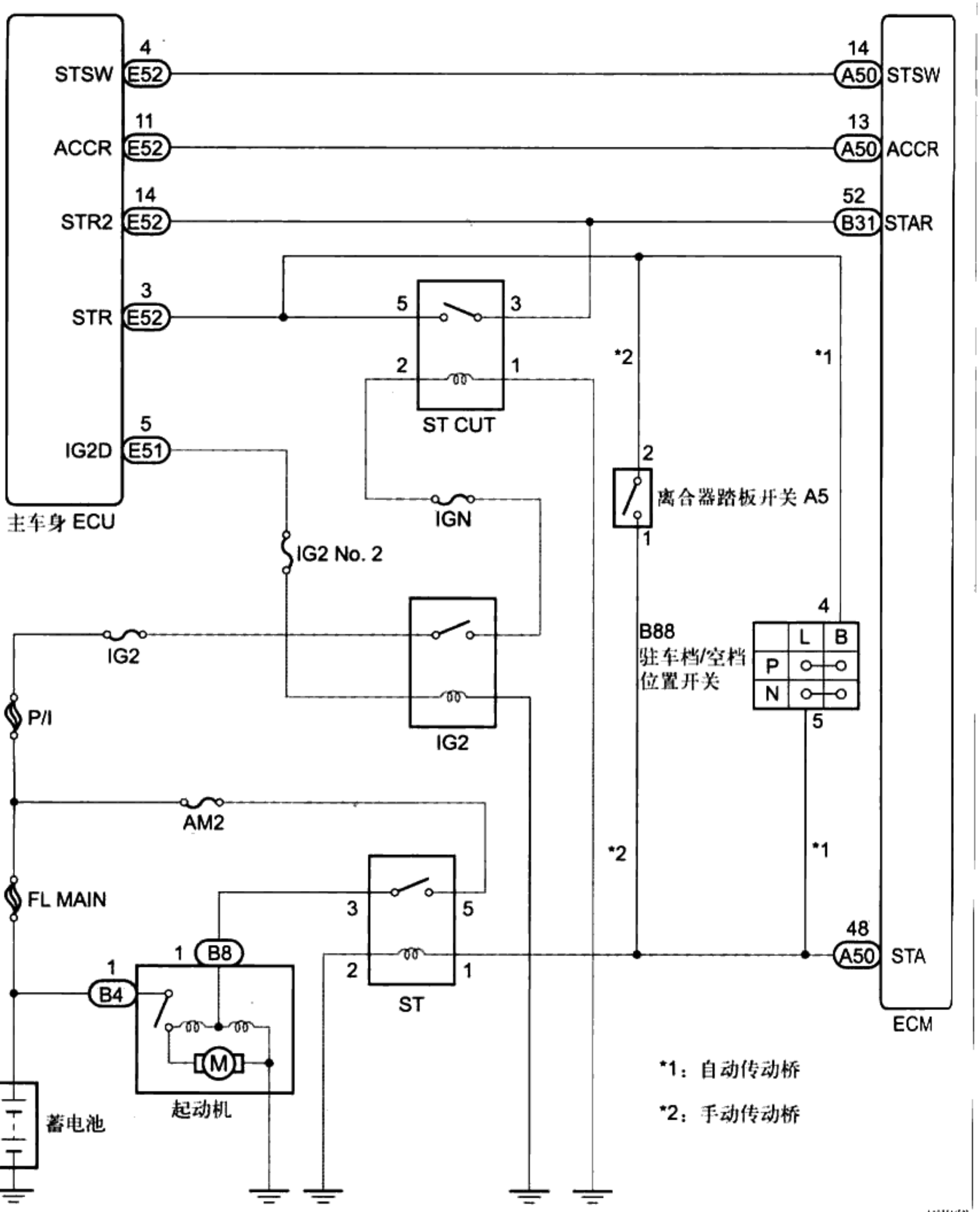
*2：不带智能上车和起动系统

电路图

不带智能上车和起动系统：



带智能上车和起动系统：



检查程序

提示：

- 下列故障排除流程表是以发动机能正常起动为前提的。
  如果发动机不能起动，则转至故障症状表（参见 ES-15 页）

- 使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机，以及其他数据。

1	检查车辆是否配备智能上车和起动系统

结果

结果	转至
不带智能上车和起动系统	A
带智能上车和起动系统	B

B → 转至步骤 9

A

2	读取智能检测仪的值 （起动机信号）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Starter Signal。
(d) 点火开关置于 ON (IG) 位置且发动机起动时，读取检测仪上显示的值。

正常

点火开关状态	起动机信号
ON (IG)	OFF
发动机起动	ON

结果

结果	转至
正常	A
异常 （手动传动桥）	B
异常 （自动传动桥）	C

B → 转至步骤 3

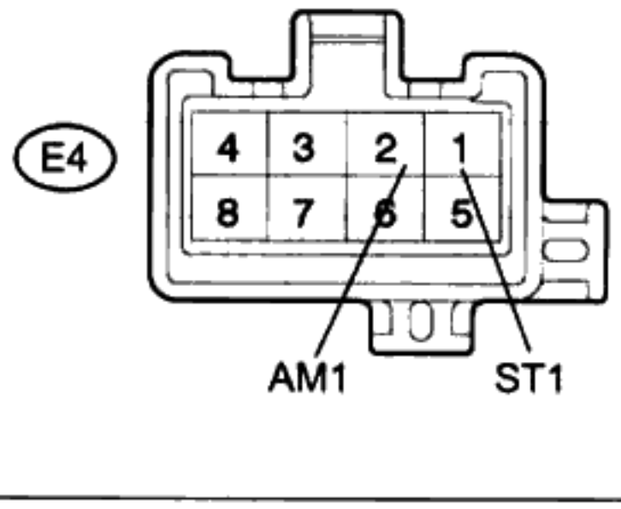
C → 转至步骤 7

A

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

3	检查点火开关总成

没有线束连接的零部件：（点火开关总成）



(a) 断开点火开关总成连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	点火开关位置	规定状态
所有端子	LOCK	10 kΩ 或更大
E4-2 (AM1) - E4-1 (ST1)	START	小于 1 Ω

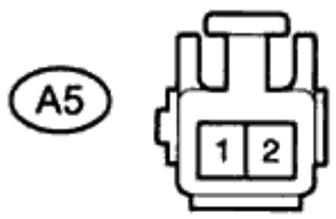
(c) 重新连接点火开关总成连接器。

异常 → 更换点火开关总成 （参见 ST-144 页）

正常

4	检查线束和连接器 （点火开关总成 - 离合器踏板开关总成）

线束连接器前视图：
（至离合器踏板开关总成）



(a) 断开离合器踏板开关总成连接器。
(b) 断开点火开关总成连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

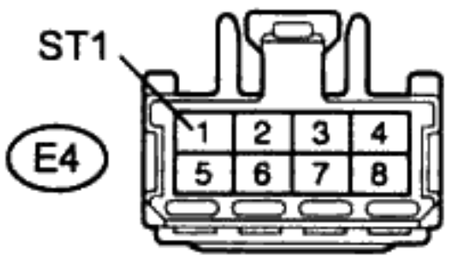
标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
E4-1 (ST1) 或 A5-2 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。
(e) 重新连接点火开关总成连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （点火开关总成 - 离合器踏板开关总成）

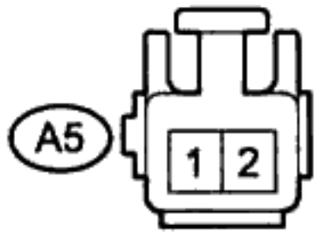
线束连接器前视图：（至点火开关总成）



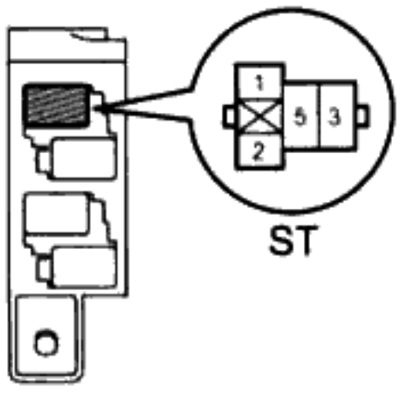
正常

5	检查线束和连接器 （离合器踏板开关总成 - ST 继电器）

线束连接器前视图：
（至离合器踏板开关总成）



5 号继电器盒：



A158011E11

(a) 断开离合器踏板开关总成连接器。
(b) 从 5 号继电器盒上拆下 ST 继电器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
ST 继电器端子 1 或 A5-1 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

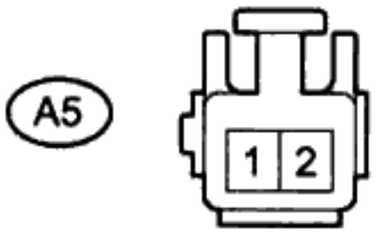
(d) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。
(e) 重新安装 ST 继电器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （离合器踏板开关总成 - ST 继电器）

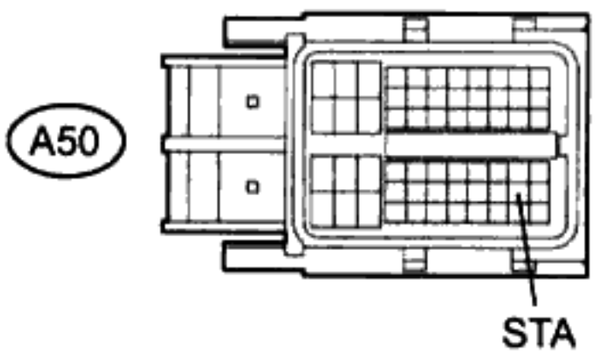
正常

6	检查线束和连接器 （离合器踏板开关总成 - ECM）

线束连接器前视图：
（至离合器踏板开关总成）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A168714E09

(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 断开离合器踏板开关总成连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
A5-1 或 A50-48 (STA) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。

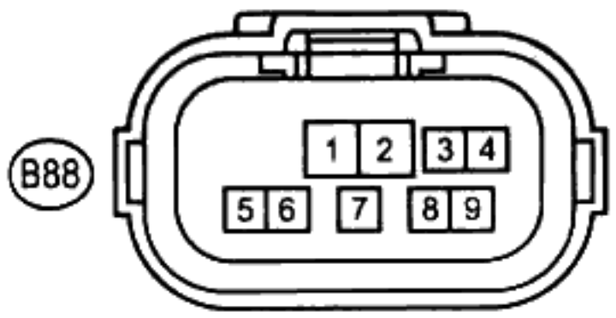
异常 → **维修或更换线束或连接器 （离合器踏板开关总成 - ECM）**

正常 →

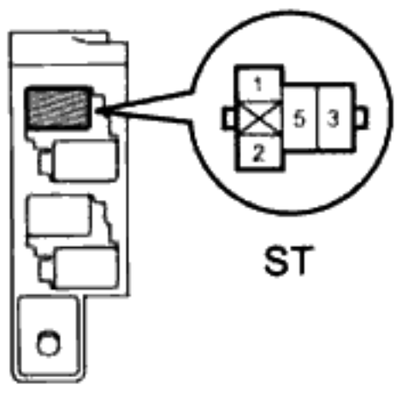
更换 ECM （参见 ES-356 页）

7	检查线束和连接器 （驻车档 / 空档位置开关 - ST 继电器）

线束连接器前视图：
（至驻车档/空档位置开关）



5 号继电器盒：



A159685E02

(a) 断开驻车档 / 空档位置开关连接器。
(b) 从 5 号继电器盒上拆下 ST 继电器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B88-5 - ST 继电器端子 1	始终	10 kΩ 或更大

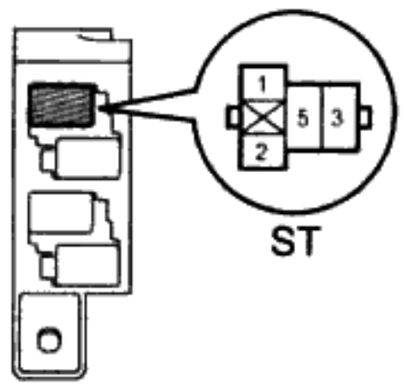
(d) 重新连接驻车档 / 空档位置开关连接器。
(e) 重新安装 ST 继电器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （驻车档 / 空档位置开关 - ST 继电器）

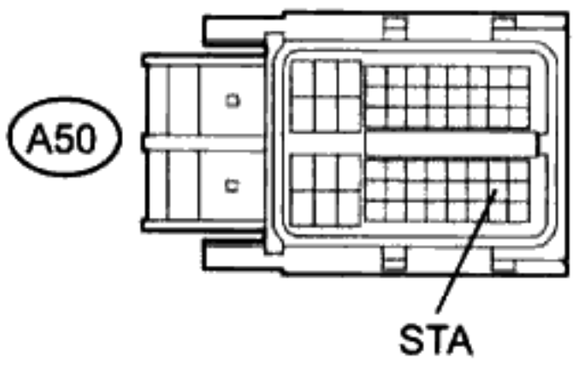
正常

8	检查线束和连接器 （ECM - ST 继电器）

5 号继电器盒：



线束连接器前视图：（至 ECM）



A168178E03

(a) 从 5 号继电器盒上拆下 ST 继电器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
ST 继电器端子 1 或 A50-48 (STA) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新安装 ST 继电器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （ECM - ST 继电器）

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

9	读取智能检测仪的值 （起动机信号）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Starter Signal。
(d) 点火开关置于 ON (IG) 位置时，读取检测仪上显示的值。

正常

开关状态	起动机信号
点火开关置于 ON (IG) 位置	OFF

结果

结果	转至
正常	A
异常 （手动传动桥）	B

结果	转至
异常 （自动传动桥）	C

B → 转至步骤 10

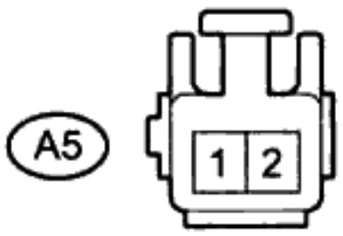
C → 转至步骤 14

A

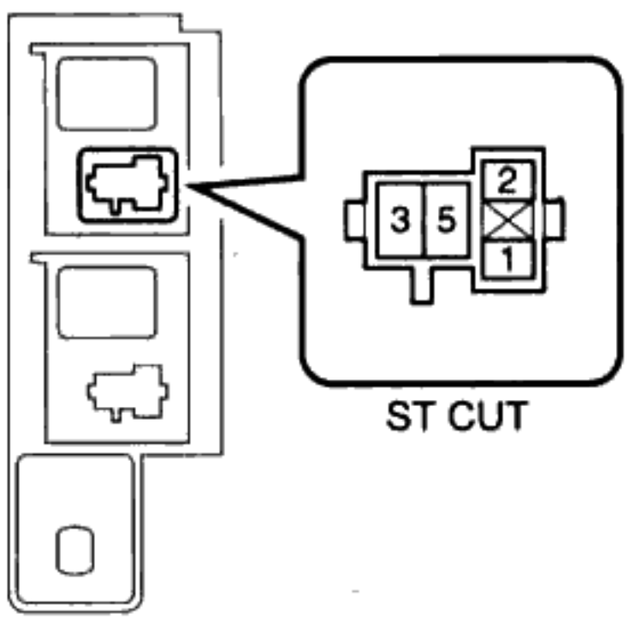
检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

10 检查线束和连接器 （ST CUT 继电器 - 离合器踏板开关总成）

线束连接器前视图：
（至离合器踏板开关总成）



6 号继电器盒：



A168713E06

正常

(a) 从 6 号继电器盒上拆下 ST CUT 继电器。
(b) 断开离合器踏板开关总成连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （短路检查）

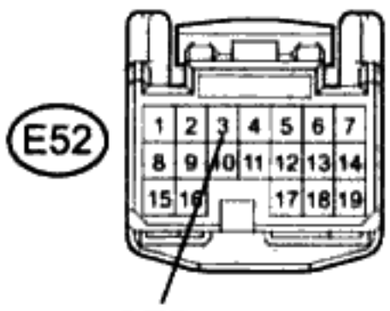
检测仪连接	条件	规定状态
ST CUT 继电器端子 5 或 A5-2 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新安装 ST CUT 继电器。
(e) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。

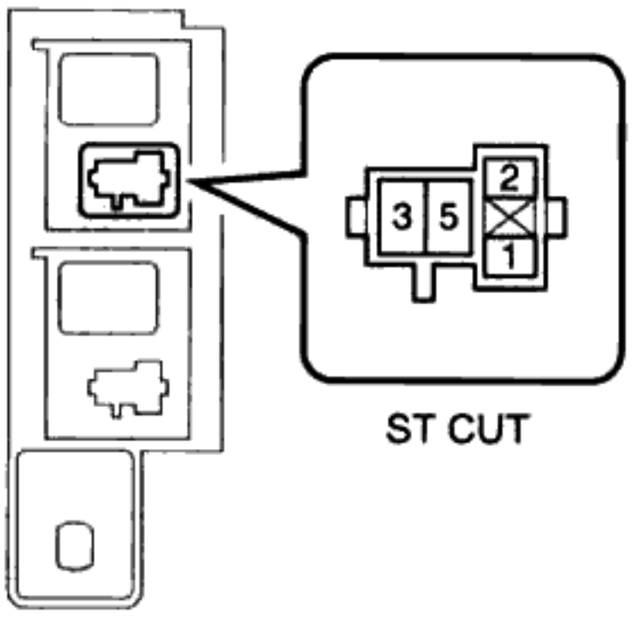
异常 → 维修或更换线束或连接器 （ST CUT 继电器 - 离合器踏板开关总成）

11	检查线束和连接器 （ST CUT 继电器 - 主车身 ECU）

线束连接器前视图：（至主车身 ECU）



6 号继电器盒：



A167587E02

正常

(a) 从 6 号继电器盒上拆下 ST CUT 继电器。
(b) 断开主车身 ECU 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （短路检查）

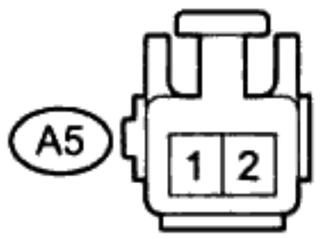
检测仪连接	条件	规定状态
ST CUT 继电器端子 5 或 E52-3 (STR) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新安装 ST CUT 继电器。
(e) 重新连接主车身 ECU 连接器。

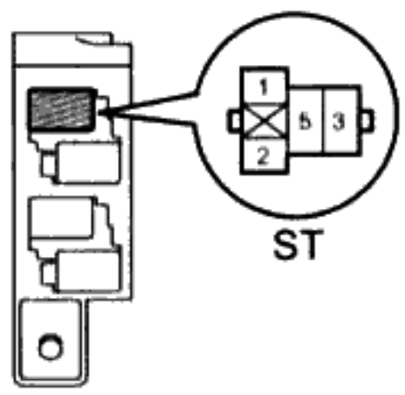
异常 → 维修或更换线束或连接器 （ST CUT 继电器 - 主车身 ECU）

12	检查线束和连接器 （离合器踏板开关总成 - ST 继电器）

线束连接器前视图：
（至离合器踏板开关总成）



5 号继电器盒：



A158011E11

正常

(a) 从 5 号继电器盒上拆下 ST 继电器。
(b) 断开离合器踏板开关总成连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （短路检查）

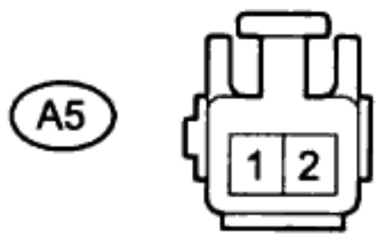
检测仪连接	条件	规定状态
ST 继电器端子 1 或 A5-1 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新安装 ST 继电器。
(e) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。

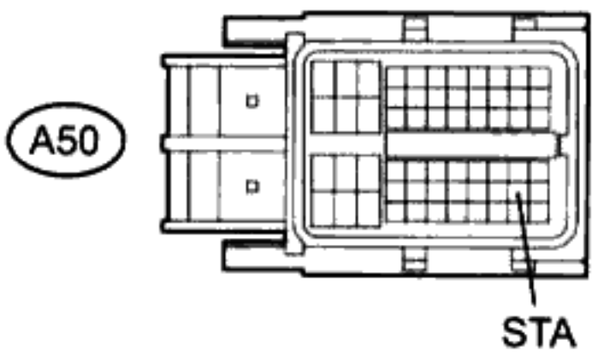
异常 → **维修或更换线束或连接器 （离合器踏板开关总成 - ST 继电器）**

13	检查线束和连接器 （离合器踏板开关总成 - ECM）

线束连接器前视图：
（至离合器踏板开关总成）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A168714E09

(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 断开离合器踏板开关总成连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
A50-48 (STA) 或 A5-1 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新安装 ECM 连接器。
(e) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。

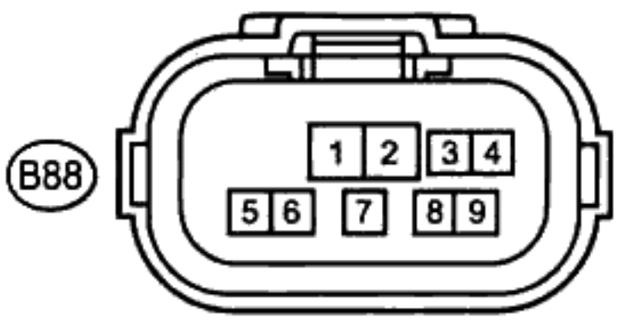
异常 → **维修或更换线束或连接器 （离合器踏板开关总成 - ECM）**

正常

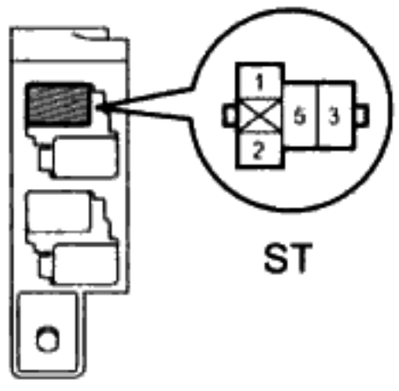
更换 ECM （参见 ES-356 页）

14	检查线束和连接器 （驻车档 / 空档位置开关 - ST 继电器）

线束连接器前视图：
（至驻车档/空档位置开关）



5 号继电器盒：



A159665E02

(a) 断开驻车档 / 空档位置开关连接器。
(b) 从 5 号继电器盒上拆下 ST 继电器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
ST 继电器端子 1 或 B88-5 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

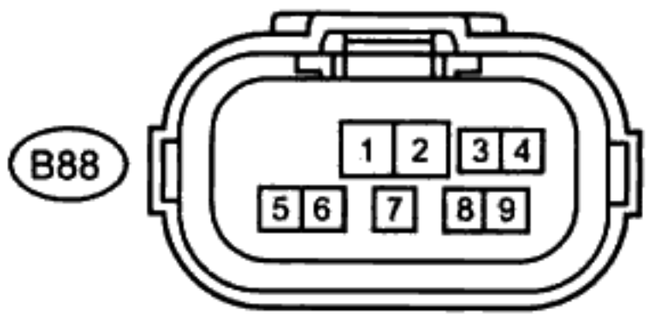
(d) 重新连接驻车档 / 空档位置开关连接器。
(e) 重新安装 ST 继电器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （驻车档 / 空档位置开关 - ST 继电器）

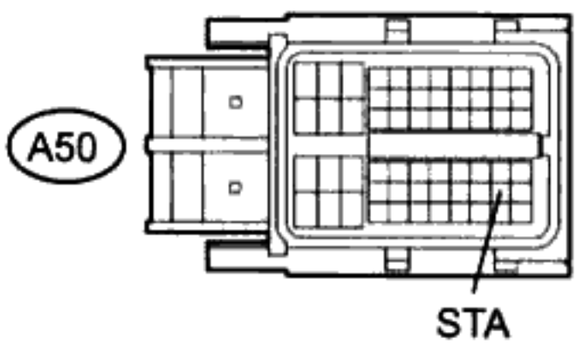
正常

15	检查线束和连接器 （驻车档 / 空档位置开关 - ECM）

线束连接器前视图：
（至驻车档/空档位置开关）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A168179E01

(a) 断开驻车档 / 空档位置开关连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B88-5 或 A50-48 (STA) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接驻车档 / 空档位置开关连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （驻车档 / 空档位置开关 - ECM）**

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

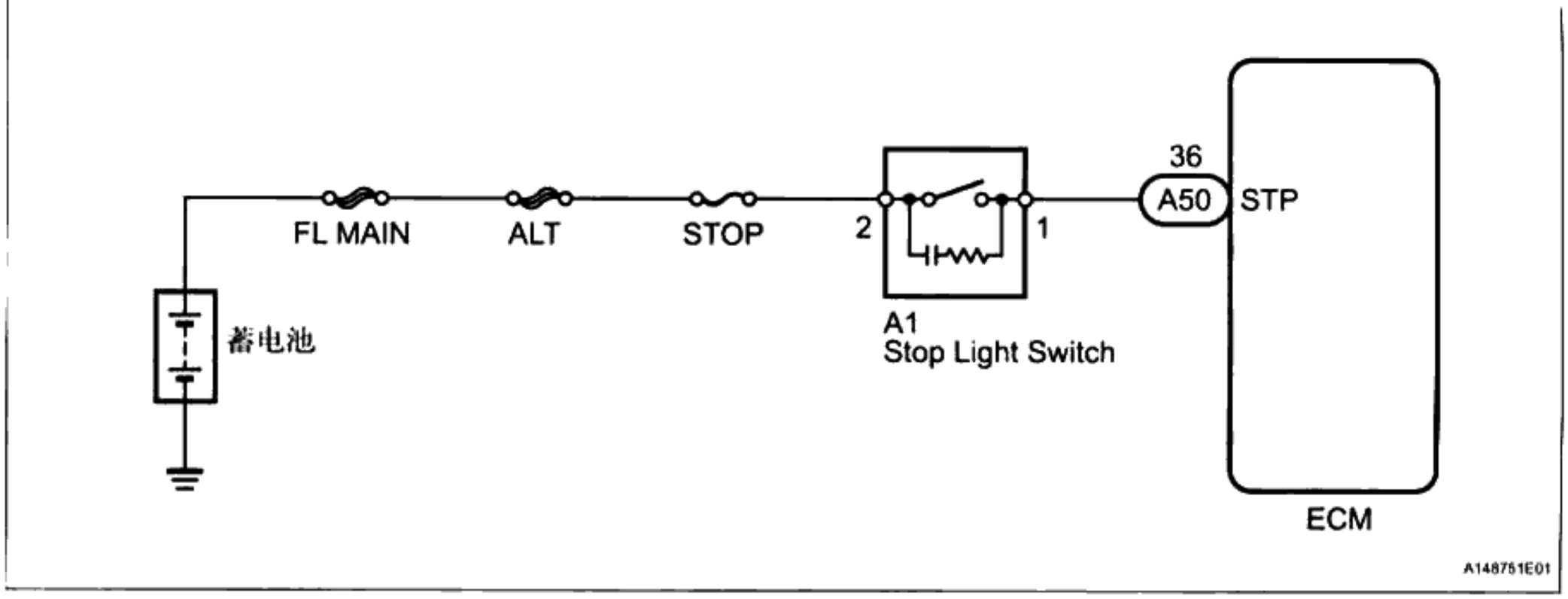
DTC	P0724	制动开关 “B” 电路高电位

描述

本电路的目的是在锁止状态下驾驶并突然施加制动时，防止发动机失速。
踩下制动踏板时，此开关向 ECM 发送一个信号。然后， ECM 在制动施加过程中取消锁止离合器的操作。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0724	即使车辆重复行驶 （30 km/h (18.63 mph) 或更高）和停止 （低于 3 km/h (1.86 mph)）模式 5 次 （双程检测逻辑），刹车灯开关一直亮	• 刹车灯开关信号电路短路 • 刹车灯开关 • ECM

电路图



检查程序

提示：

- 使用智能检测仪的数据表，可以读取开关、传感器、执行器及其他项目的数值，而无需拆下任何零件。进行故障排除时尽早读取数据表可节省时间。
- 使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	使用智能检测仪读取数值 （起动机信号）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Stop Light Switch。
(e) 踩下和松开制动踏板时，读取检测仪上的值。

正常

制动踏板	显示
松开	OFF
踩下	ON

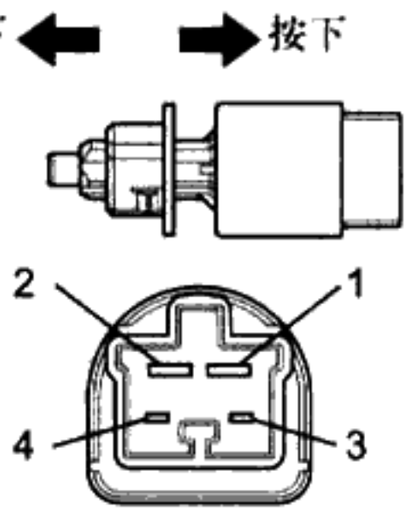
异常 → 转至步骤 2

正常 →

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

2 检查刹车灯开关总成

没有线束连接的零部件：
（刹车灯开关总成）



(a) 断开刹车灯开关总成连接器。
(b) 拆下刹车灯开关总成。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	开关位置	规定状态
1 - 2	开关销未按下	小于 1 Ω
	开关销按下	10 kΩ 或更大
3 - 4	开关销未按下	10 kΩ 或更大
	开关销按下	小于 1 Ω

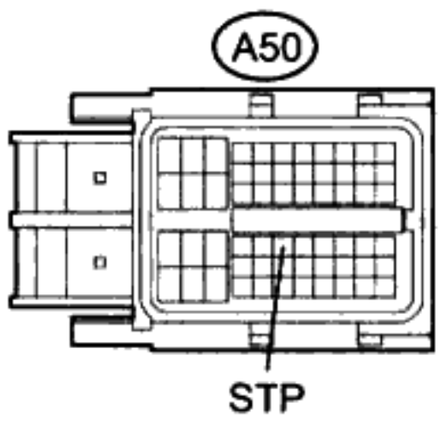
(d) 重新安装刹车灯开关总成。
(e) 重新连接刹车灯开关总成连接器。

异常 → 更换刹车灯开关总成 （参见 LI-196 页）

正常 →

3 检查线束和连接器 （ECM - 刹车灯开关总成）

线束连接器前视图：（至 ECM）



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

标准电压

检测仪连接	条件	规定状态
A50-36 (STP) - 车身搭铁	踩下制动踏板	9 至 14 V
A50-36 (STP) - 车身搭铁	松开制动踏板	低于 1.5 V

(3) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （ECM - 刹车灯开关总成）

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

DTC	P2102	节气门执行器控制电动机电路低电位

DTC	P2103	节气门执行器控制电动机电路高电位

描述

ECM 操作节气门执行器，节气门执行器通过齿轮来打开和关闭节气门。

安装在节气门体总成上的节气门位置传感器，用来检测节气门开度。节气门位置传感器将反馈信息传送到 ECM。通过这些反馈信息，ECM 可以在响应驾驶员输入时正确地控制节气门执行器和监视节气门开度。

提示：

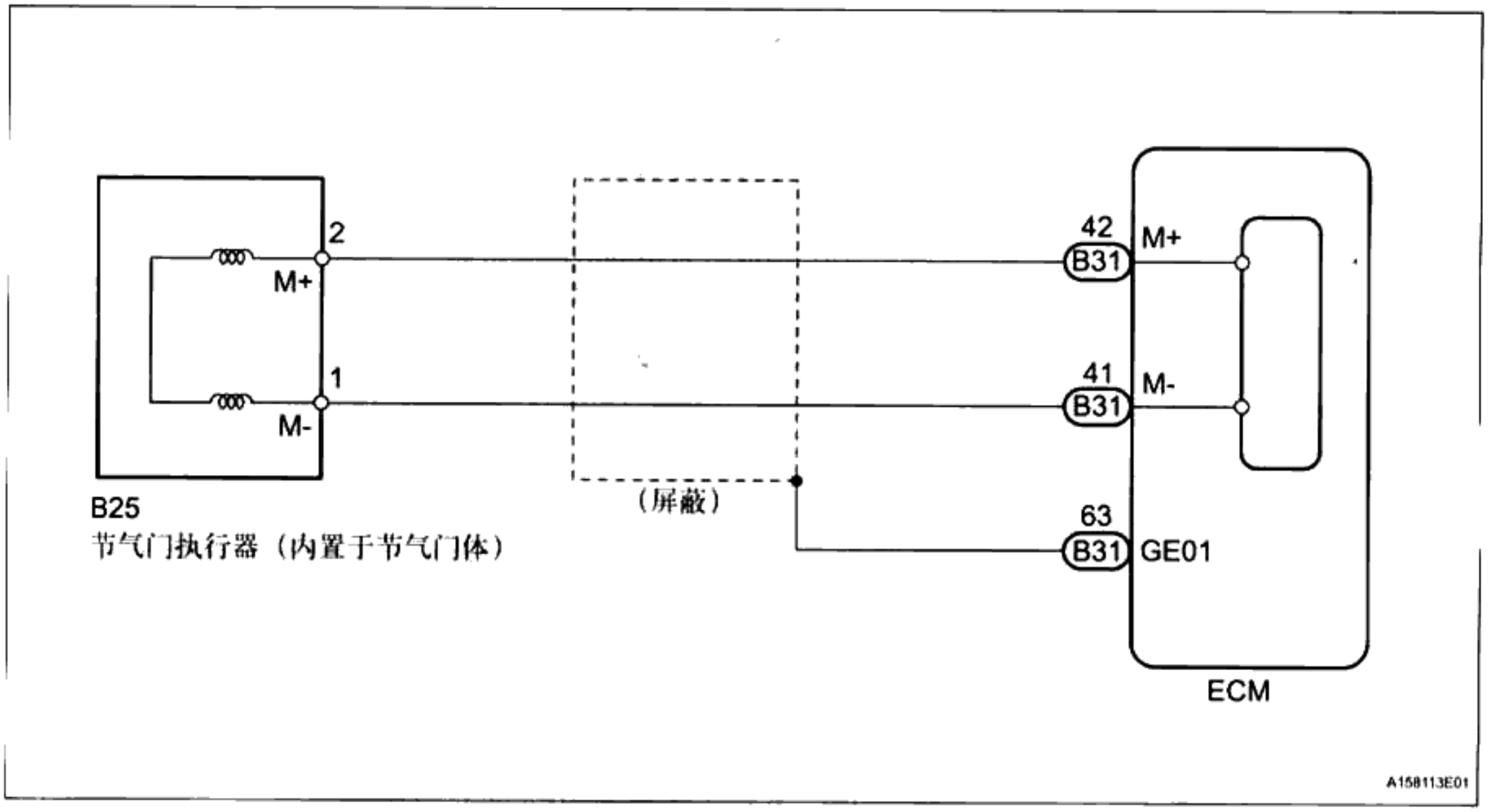
此节气门电控系统不使用节气门拉索。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P2102	条件 (a) 和 (b) 持续 2.0 秒钟 （单程检测逻辑）： (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 0.5 A 或更小	• 节气门执行器电路断路 • 节气门执行器 • ECM
P2103	满足下列条件之一 （单程检测逻辑）： • 节气门执行器电流为 10 A 或者更大并持续 0.1 秒钟 • 节气门执行器电流为 7 A 或者更大并持续 0.6 秒钟	• 节气门执行器电路短路 • 节气门执行器 • 节气门 • 节气门体总成 • ECM

失效保护

当设置了这些 DTC 中的任一个或与节气门电控系统故障有关的其他 DTC 时，ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式下，ECM 切断通往节气门执行器的电流，并且节气门被回位弹簧拉回到开度 6°。然后，ECM 通过根据油门踏板开度控制燃油喷射 （间歇性燃油切断）和点火正时以调整发动机输出，以确保车辆维持最低车速。如果油门踏板被轻轻踩下，汽车会缓慢行驶。失效保护模式一直运行，直到检测到通过条件并且发动机开关随之关闭。

电路图



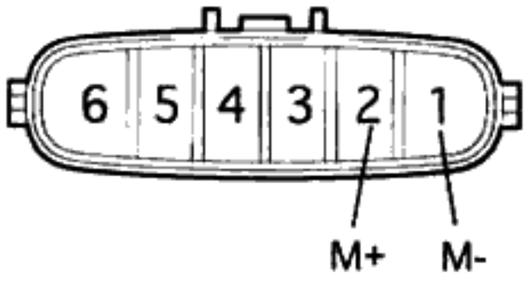
检查程序

提示：

- 使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。
- 节气门执行器电流（节气门电动机电流）和节气门执行器占空比（节气门电动机开启占空比 / 节气门电动机关闭占空比）可使用智能检测仪来读取。但是，当节气门电控系统出现故障时，ECM 会切断节气门执行器电流。

1	检查节气门体总成（节气门执行器电阻）

没有线束连接的零部件：（节气门执行器）



(a) 断开节气门体总成连接器。

(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
2 (M+) - 1 (M-)	20°C (68°F)	0.3 至 100 Ω

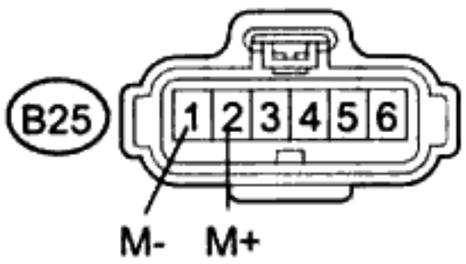
(c) 重新连接节气门体总成连接器。

异常	更换节气门体总成（参见 ES-352 页）

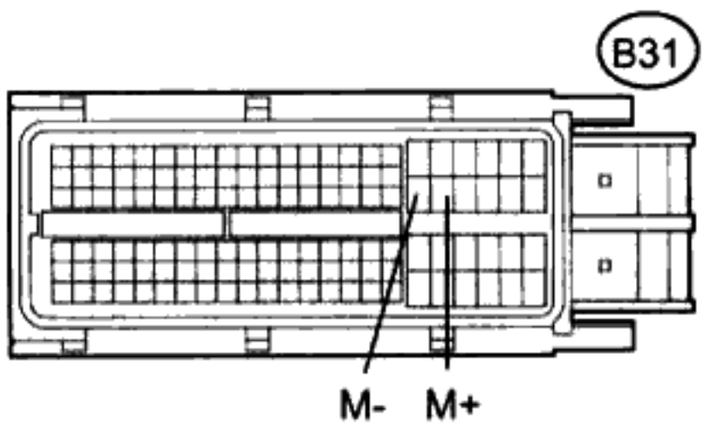
正常

2	检查线束和连接器 （节气门执行器 - ECM）

线束连接器前视图：（至节气门执行器）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A159749E02

(a) 断开节气门体总成连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B25-2 (M+) - B31-42 (M+)	始终	小于 1 Ω
B25-1 (M-) - B31-41 (M-)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B25-2 (M+) 或 B31-42 (M+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B25-1 (M-) 或 B31-41 (M-) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接节气门体总成连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （节气门执行器 - ECM）**

正常

3	更换节气门体总成

(a) 更换节气门体总成 （参见 ES-352 页）。

下一步

4	检查 DTC 是否再次输出 （节气门执行器 DTC）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(d) 起动发动机。
(e) 行驶车辆几分钟。
(f) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(g) 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P2102 或 P2103	A
未输出 DTC	B

B → 系统正常

A

更换 ECM （参见 ES-356 页）

DTC	P2111	节气门执行器控制系统 - 卡在打开位置

DTC	P2112	节气门执行器控制系统 - 卡在关闭位置

描述

ECM 操作节气门执行器，节气门执行器通过齿轮来打开和关闭节气门。安装在节气门体总成上的节气门位置传感器，用来检测节气门开度。节气门位置传感器向 ECM 提供反馈，从而 ECM 可以在响应驾驶员输入时正确地控制节气门执行器，进而控制节气门。

提示：

此 ETCS （节气门电控系统）不使用节气门拉索。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P2111	ECM 发送信号时节气门执行器不关闭（单程检测逻辑）	• 节气门执行器 • 节气门体总成 • 节气门
P2112	ECM 发送信号时节气门执行器不打开（单程检测逻辑）	

失效保护

当设置了这些 DTC 中的任一个或与节气门电控系统故障有关的其他 DTC，ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式下，ECM 切断通往节气门执行器的电流，并且节气门被回位弹簧拉回到开度 6°。然后，ECM 通过根据油门踏板开度控制燃油喷射 （间歇性燃油切断）和点火正时以调整发动机输出，以确保车辆维持最低车速。如果油门踏板被轻轻踩下，汽车会缓慢行驶。失效保护模式一直运行，直到检测到通过条件并且发动机开关随之关闭。

电路图

参考 DTC P2102 （参见 ES-229 页）。

检查程序

提示：

使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

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

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(d) 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P2111 或 P2112	A
输出 DTC P2111 或 P2112 以及其他 DTC	B

提示：
如果除 P2111 或 P2112 外还输出了其他 DTC，应首先对其他 DTC 进行故障排除。

B → 转至 DTC 表 （参见 ES-39 页）

A

2	检查节气门体总成 （目视检查节气门）

(a) 检查节气门与壳体之间是否有杂物。必要时，清洁节气门体总成。检查并确认节气门移动平稳。
正常：
节气门未被异物弄脏，并且可以平稳转动。

异常 → 更换节气门体总成 （参见 ES-352 页）

正常

3	检查 DTC 是否再次输出 （DTC P2111 或 P2112）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(d) 起动发动机，并快速地完全踩下、松开油门踏板 （以全开、全关节气门）。
(e) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(f) 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P2111 或 P2112	B

B → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

A

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

DTC	P2118	节气门执行器控制电动机电流范围 / 性能

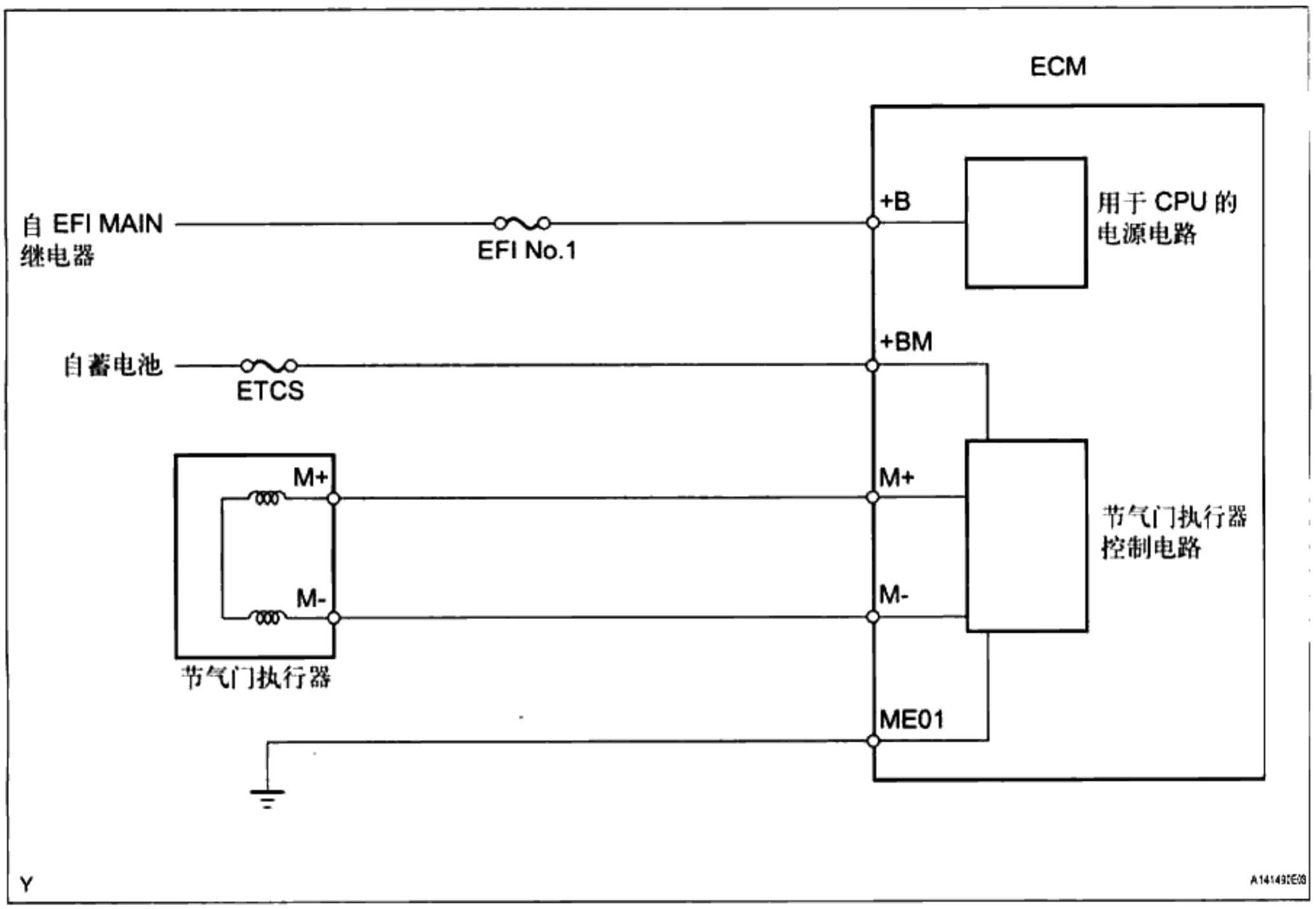
描述

节气门电控系统有一个专用的电源电路。电压 (+BM) 被监视且电压过低 （低于 4 V）时， ECM 断定节气门电控系统有故障，并切断流向节气门执行器的电流。

电压不稳定时，节气门电控系统本身也变得不稳定。因此，当电压过低时，流向节气门执行器的电流被切断。如果维修后系统恢复正常，将点火开关置于 OFF 位置。然后 ECM 允许电流流向节气门执行器，执行器从而可以重新启动。

提示：

节气门电控系统不使用节气门拉索。

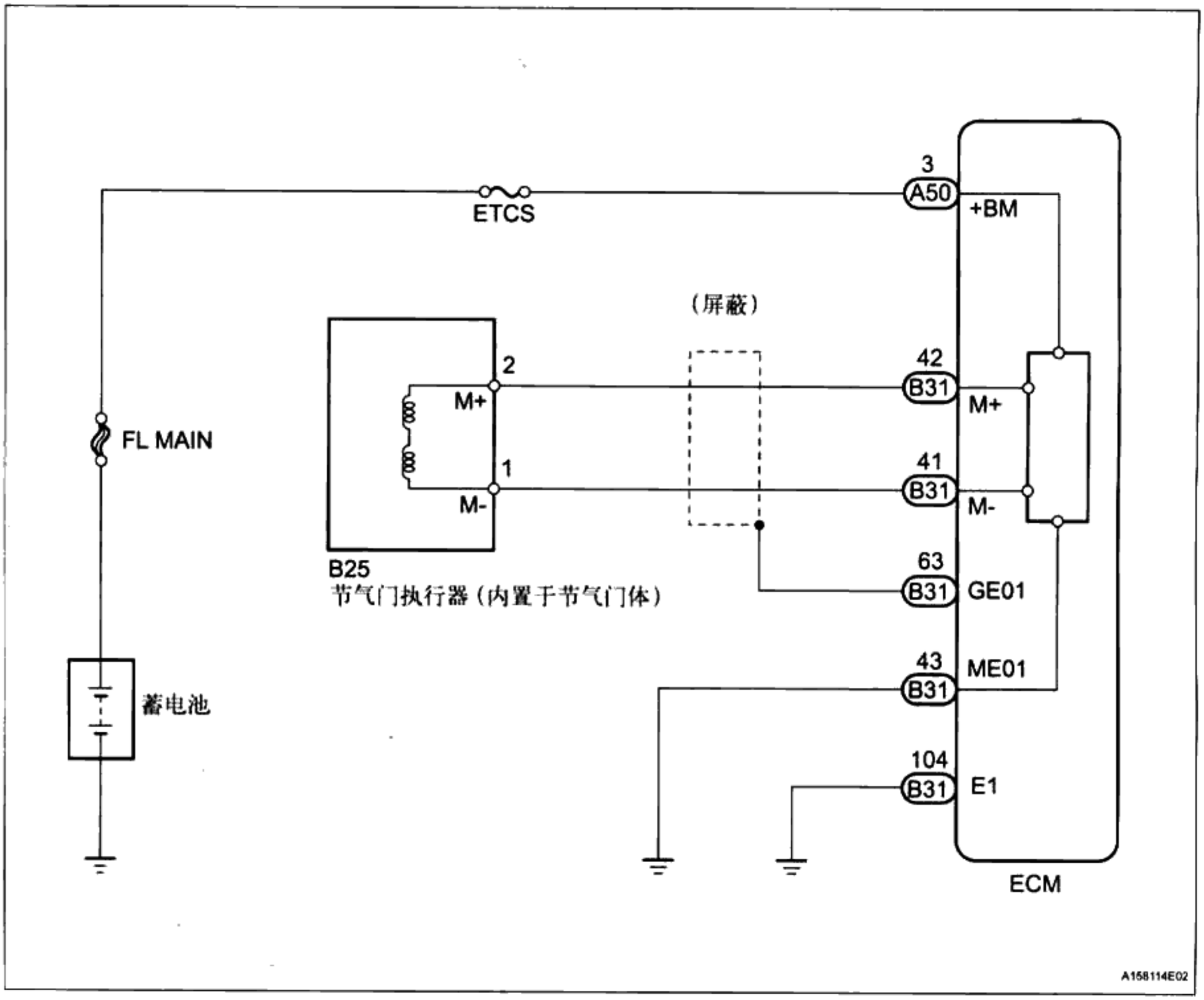


DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P2118	节气门电控系统电源 (+BM) 电路断路 （单程检测逻辑）	• 节气门电控系统电源电路断路 • 蓄电池 • 蓄电池端子 • ETCS 保险丝 • ECM

失效保护

当设置了此 DTC 或与节气门电控系统故障有关的其他 DTC， ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式下，ECM 切断通往节气门执行器的电流，并且节气门被回位弹簧拉回到开度 6°。然后， ECM 通过根据油门踏板开度控制燃油喷射 （间歇性燃油切断）和点火正时以调整发动机输出，以确保车辆维持最低车速。如果油门踏板被轻轻踩下，汽车会缓慢行驶。失效保护模式一直运行，直到检测到通过条件并且发动机开关随之关闭。

电路图



检查程序

提示：

使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	使用智能检测仪读取数值 （+BM 电压）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / +BM voltage。
(d) 读取检测仪上的显示值。
标准电压：
9 至 14 V

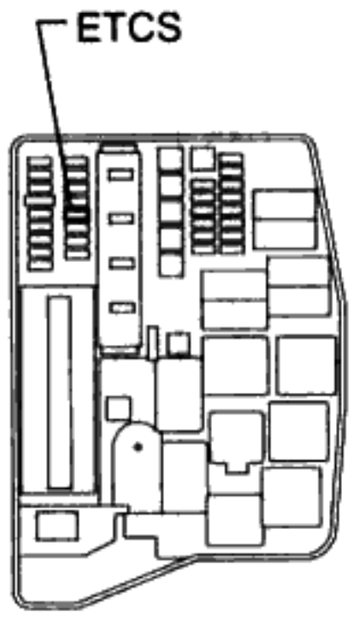
异常 → **转至步骤 2**

正常 →

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

2	检查保险丝 （ETCS 保险丝）

发动机室继电器盒：



A158115E02

(a) 从发动机室继电器盒中拆下 ETCS 保险丝。
(b) 根据下表中的值测量电阻。
标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
ETCS 保险丝	始终	小于 1 Ω

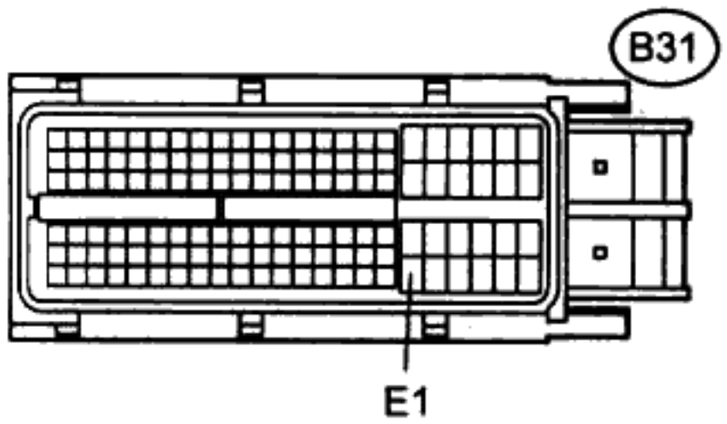
(c) 重新安装 ETCS 保险丝。

异常 → **更换保险丝 （ETCS 保险丝）**

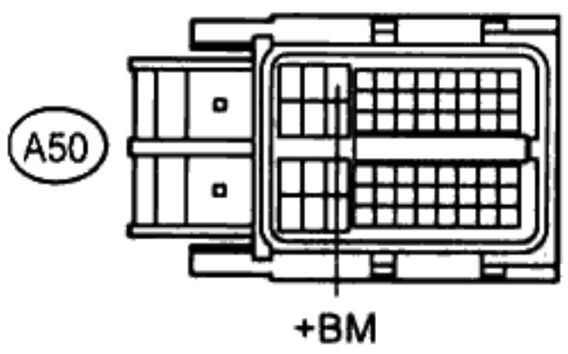
正常 →

3	检查线束和连接器 （+BM 电路）

线束连接器前视图：（至 ECM）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A159756E01

(a) 断开 ECM 连接器。

(b) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	条件	规定状态
A50-3 (+BM) - B31-104 (E1)	始终	9 至 14 V

(c) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （+BM 电路）

正常 →

更换 ECM （参见 ES-356 页）

DTC	P2119	节气门执行器控制节气门体范围 / 性能

描述

节气门电控系统包括节气门执行器、节气门位置传感器、油门踏板位置传感器和 ECM。 ECM 根据驾驶员输入，操作节气门执行器来调节节气门。节气门位置传感器检测节气门的开度并将反馈信号提供给 ECM，ECM 从而可以对节气门进行相应控制。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P2119	节气门开度持续极大地偏离目标节气门开度（单程检测逻辑）	• 节气门电控系统 • ECM

失效保护

当设置了该 DTC 或者与节气门电控系统故障有关的其他 DTC 时， ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式下，ECM 切断通往节气门执行器的电流，并且节气门被回位弹簧拉回到开度 6°。然后， ECM 通过根据油门踏板开度控制燃油喷射 （间歇性燃油切断）和点火正时以调整发动机输出，以确保车辆维持最低车速。如果油门踏板被轻轻踩下，汽车会缓慢行驶。失效保护模式一直运行，直到检测到通过条件并且发动机开关随之关闭。

电路图

参考 DTC P2102 （参见 ES-229 页）。

检查程序

提示：
使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	检查 DTC 是否再次输出 (DTC P2119)

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(d) 使发动机怠速运转 15 秒钟。

注意：
在执行以下步骤 “A” 和 “B” 时，必须极其小心并采取预防措施。否则可能导致车辆意外移动。

(e) 牢牢拉紧驻车制动器并将换档杆移至 D 位置 （步骤 “A”）。
(f) 踩紧制动踏板，同时完全踩下油门踏板并保持 5 秒钟 （步骤 “B”）。
(g) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(h) 读取 DTC。

提示：
节气门位置传感器的输出电压可在步骤 “B” 期间用智能检测仪来检查。输出电压的变化表明节气门执行器在工作。使用智能检测仪检查输出电压，选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Throttle Position No. 1 or Throttle Position No. 2。

结果

结果	转至
输出 DTC P2119	A
输出 DTC P2119 和其他 DTC	B
未输出 DTC	C

B → 转至 DTC 表 （参见 ES-39 页）

C → 检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

A

更换 ECM （参见 ES-356 页）

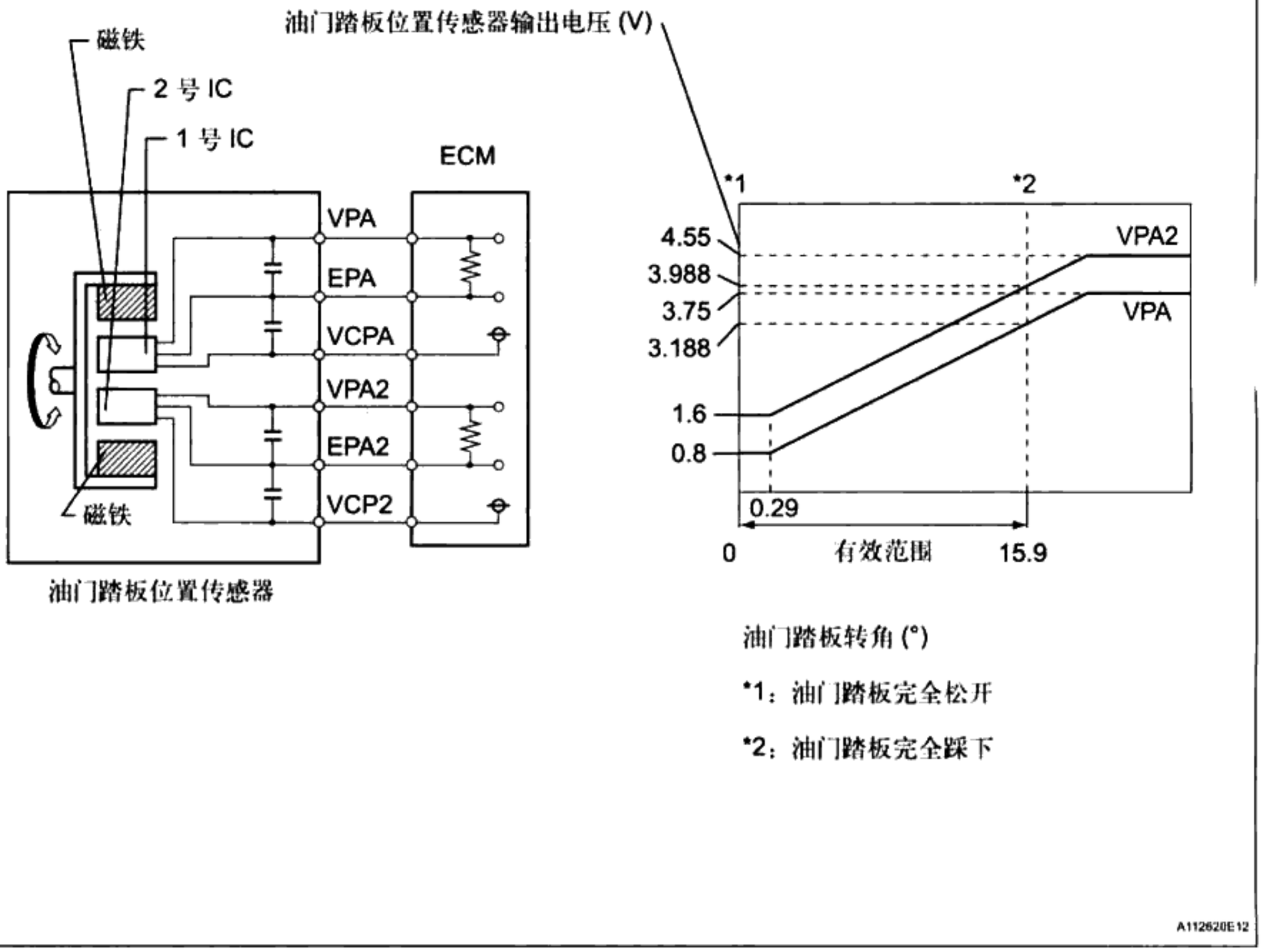
DTC	P2120	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路
DTC	P2122	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路低输入
DTC	P2123	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路高输入
DTC	P2125	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路
DTC	P2127	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路低输入
DTC	P2128	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路高输入
DTC	P2138	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” / “E” 电压相关性

提示：
- 这些 DTC 与油门踏板位置传感器有关。
- 此节气门电控系统不使用节气门拉索。

描述

油门踏板位置传感器安装在油门踏板支架上并有 2 个传感器电路：VPA （主）和 VPA2 （副）。该传感器为非接触型。使用霍尔效应元件，以便在极端的行驶条件下，例如高速以及极低车速下，也能生成精确的信号。施加在 ECM 端子 VPA 和 VPA2 上的电压在 0 V 和 5 V 之间变化，并与油门踏板 （节气门）工作角度成比例。来自 VPA 的信号，指示实际油门踏板开度 （节气门开度）并用于发动机控制。来自 VPA2 的信号，传输 VPA 电路的状态信息并用于检查油门踏板位置传感器自身情况。

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



DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P2120	VPA 快速波动，并超出上下故障阈值达 0.5 秒钟或更长时间 （单程检测逻辑）	• 油门踏板位置传感器 • ECM
P2122	当完全松开油门踏板时，VPA 为 0.4 V 或更低达 0.5 秒钟或更长时间 （单程检测逻辑）	• 油门踏板位置传感器 • VCPA 电路断路 • VPA 电路断路或对搭铁短路 • ECM
P2123	VPA 为 4.8 V 或更高达 2.0 秒钟或更长时间 （单程检测逻辑）	• 油门踏板位置传感器 • EPA 电路断路 • ECM
P2125	VPA2 快速波动，并超出上下故障阈值达 0.5 秒钟或更长时间 （单程检测逻辑）	• 油门踏板位置传感器 • ECM
P2127	当完全松开油门踏板时，VPA2 为 1.2 V 或更低达 0.5 秒钟或更长时间 （单程检测逻辑）	• 油门踏板位置传感器 • VCP2 电路断路 • VPA2 电路断路或对搭铁短路 • ECM
P2128	条件.(a) 和 (b) 持续 2.0 秒钟或更长时间 （单程检测逻辑）： (a) VPA2 4.8 V 或更高 (b) VPA 在 0.4 V 和 3.45 V 之间	• 油门踏板位置传感器 • EPA2 电路断路 • ECM

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P2138	条件 (a) 或 (b) 持续 2.0 秒钟或更长时间 （单程检测逻辑）： (a) VPA 和 VPA2 之间相差 0.02 V 或更低 (b) VPA 为 0.4 V 或更低，且 VPA2 为 1.2 V 或更低	• VPA 和 VPA2 电路之间短路 • 油门踏板位置传感器 • ECM

提示：
设置以上任一 DTC 时，通过选择智能检测仪上的以下菜单项检查油门踏板位置传感器：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Accelerator Position No. 1 and Accelerator Position No. 2。

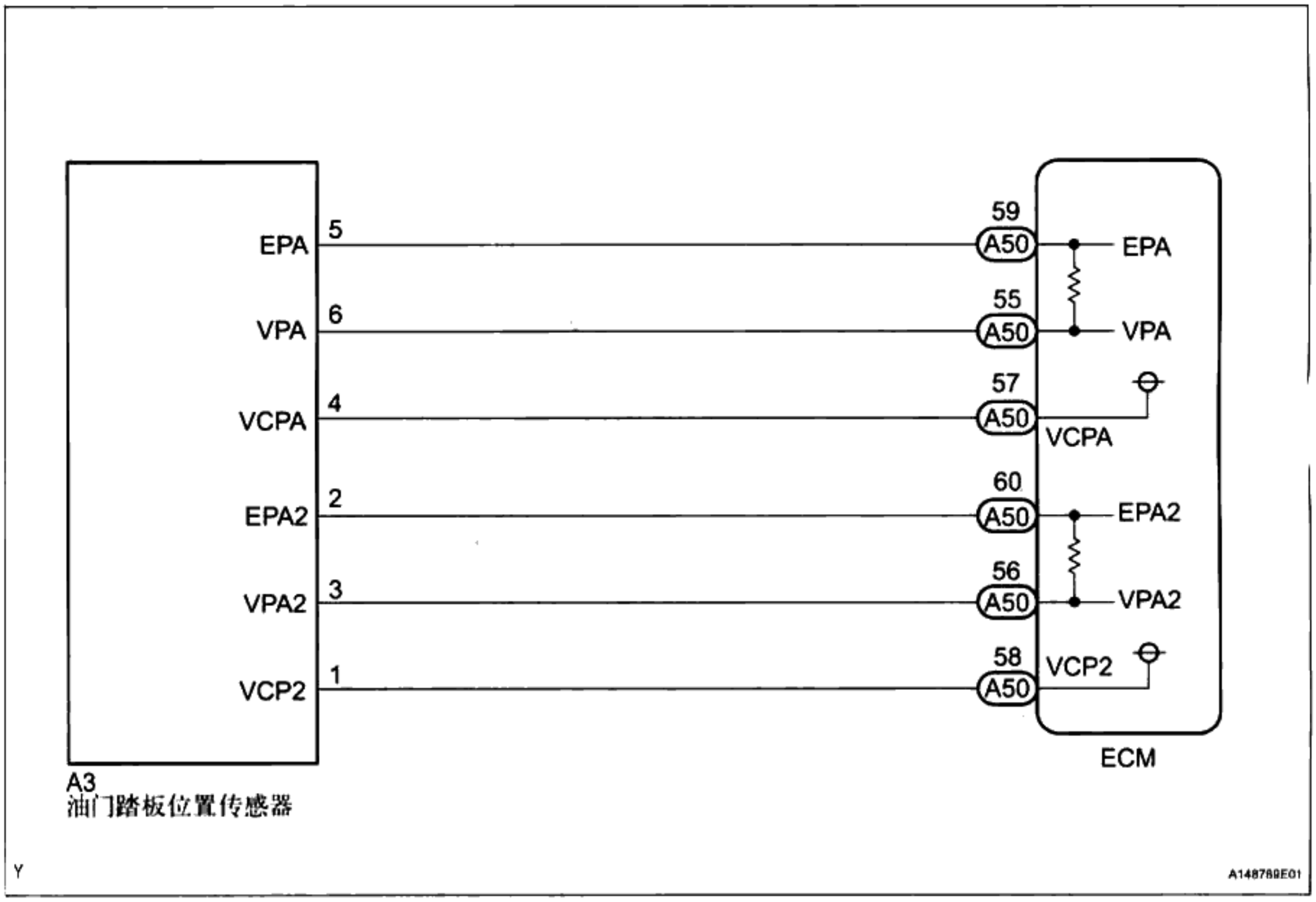
故障部位	1 号油门踏板位置松开 AP 时	2 号油门踏板位置松开 AP 时	1 号油门踏板位置踩下 AP 时	2 号油门踏板位置踩下 AP 时
VCP 电路断路	0 至 0.2 V	0 至 0.2 V	0 至 0.2 V	0 至 0.2 V
VPA 电路断路或对搭铁短路	0 至 0.2 V	1.2 至 2.0 V	0 至 0.2 V	3.4 至 5.0 V
VPA2 电路断路或对搭铁短路	0.5 至 1.1 V	0 至 0.2 V	2.6 至 4.5 V	0 至 0.2 V
EPA 电路断路	4.5 至 5.0 V	4.5 至 5.0 V	4.5 至 5.0 V	4.5 至 5.0 V
正常状态	0.5 至 1.1 V	1.2 至 2.0 V	2.6 至 4.5 V	3.4 至 5.0 V

提示：
- 油门踏板位置以电压表示
- AP 表示油门踏板。

失效保护

设置 DTC P2120、P2121、P2122、P2123、P2125、P2127、P2128 和 P2138 中的任一个时，ECM 进入失效保护模式。如果 2 个传感器电路中的一个出现故障，ECM 则使用另一电路来计算油门踏板位置，以便车辆得以继续行驶。如果两个电路都出现故障，ECM 认为油门踏板处于松开状态。节气门关闭，并且发动机怠速。失效保护模式一直运行，直到检测到通过条件并且点火开关随之关闭。

电路图

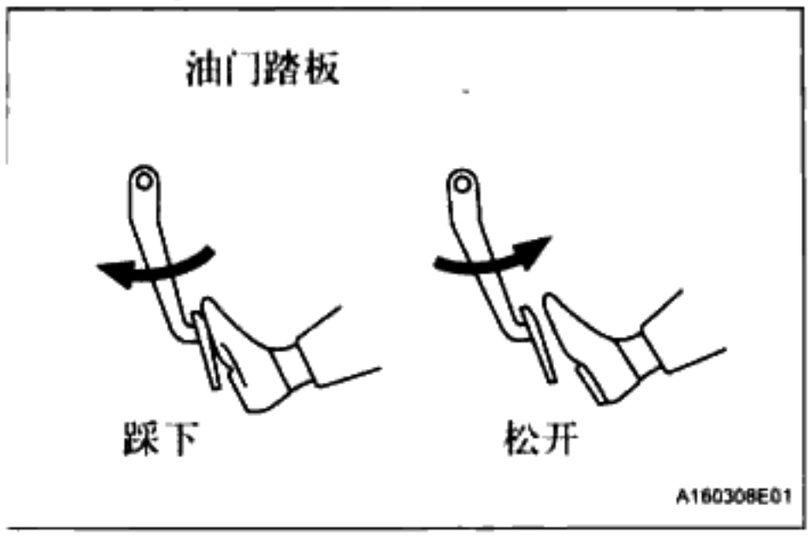


检查程序

提示：

使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	使用智能检测仪读取值 （1 号油门踏板位置和 2 号油门踏板位置）



(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。

(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。

(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Accelerator Position No. 1 and Accelerator Position No. 2。

(d) 读取检测仪上的显示值。

标准电压

油门踏板的操作	1 号油门踏板位置	2 号油门踏板位置
松开	0.5 至 1.1 V	1.2 至 2.0 V
踩下	2.6 至 4.5 V	3.4 至 5.0 V

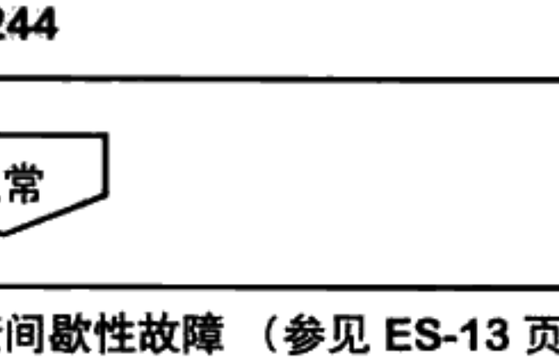
异常	转至步骤 2

正常

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

2	检查 ECM （VCPA 和 VCP2 电压）

线束连接器前视图：
（至油门踏板位置传感器）



A115666E25

(a) 断开油门踏板位置传感器连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
A3-4 (VCPA) - A3-5 (EPA)	点火开关置于 ON (IG) 位置	4.5 至 5.5 V
A3-1 (VCP2) - A3-2 (EPA2)	点火开关置于 ON (IG) 位置	4.5 至 5.5 V

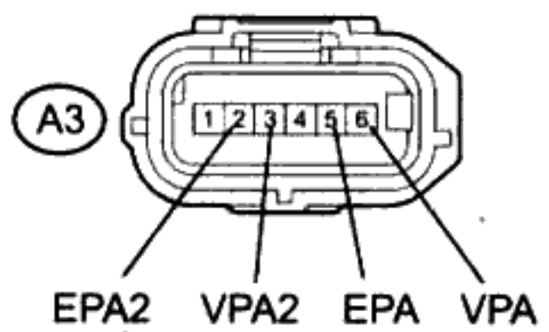
(d) 重新连接油门踏板位置传感器连接器。

异常 → 转至步骤 5

正常

3	检查 ECM （油门踏板位置控制电路）

线束连接器前视图：
（至油门踏板位置传感器）



A115666E26

(a) 断开油门踏板位置传感器连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定值
A3-2 (EPA2) - A3-3 (VPA2)	始终	36.60 至 41.61 kΩ
A3-5 (EPA) - A3-6 (VPA)	始终	36.60 至 41.61 kΩ

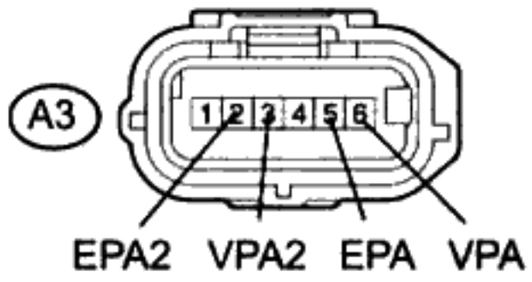
异常 → 转至步骤 4

正常

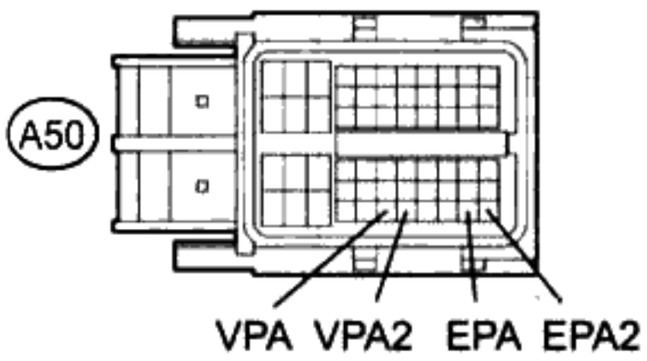
更换油门踏板总成 （油门踏板位置传感器）（参见 ES-359 页）

4	检查线束和连接器 （油门踏板位置传感器 - ECM）

线束连接器前视图：
（至油门踏板位置传感器）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A159757E01

(a) 断开油门踏板位置传感器连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
A3-6 (VPA) - A50-55 (VPA)	始终	小于 1 Ω
A3-5 (EPA) - A50-59 (EPA)	始终	小于 1 Ω
A3-3 (VPA2) - A50-56 (VPA2)	始终	小于 1 Ω
A3-2 (EPA2) - A50-60 (EPA2)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
A3-6 (VPA) 或 A50-55 (VPA) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
A3-5 (EPA) 或 A50-59 (EPA) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
A3-3 (VPA2) 或 A50-56 (VPA2) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
A3-2 (EPA2) 或 A50-60 (EPA2) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接油门踏板位置传感器连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

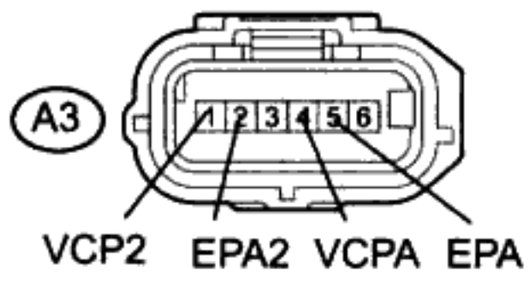
异常 → **维修或更换线束或连接器 （油门踏板位置传感器 - ECM）**

正常

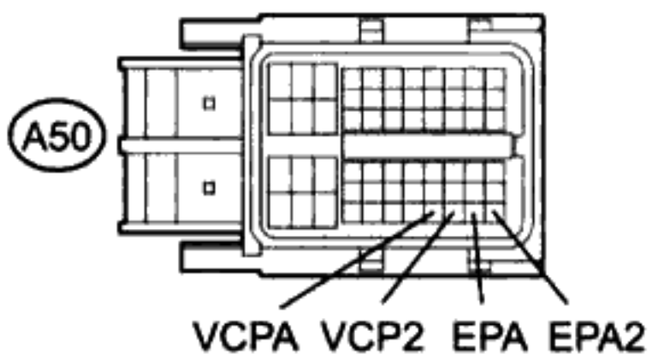
更换 ECM （参见 ES-356 页）

5	检查线束和连接器 （油门踏板位置传感器 - ECM）

线束连接器前视图：
（至油门踏板位置传感器）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A159757E02

(a) 断开油门踏板位置传感器连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
A3-5 (EPA) - A50-59 (EPA)	始终	小于 1 Ω
A3-4 (VCPA) - A50-57 (VCPA)	始终	小于 1 Ω
A3-2 (EPA2) - A50-60 (EPA2)	始终	小于 1 Ω
A3-1 (VCP2) - A50-58 (VCP2)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
A3-5 (EPA) 或 A50-59 (EPA) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
A3-4 (VCPA) 或 A50-57 (VCPA) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
A3-2 (EPA2) 或 A50-60 (EPA2) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
A3-1 (VCP2) 或 A50-58 (VCP2) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接油门踏板位置传感器连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （油门踏板位置传感器 - ECM）

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

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

描述

提示：
参考 DTC P2120 （参见 ES-240 页）。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P2121	VPA 和 VPA2 之差小于 0.4 V 或大于 1.2 V 达 0.5 秒钟（单程检测逻辑）	• 油门踏板位置传感器 • ECM

失效保护

油门踏板位置传感器有两个传感器电路 （主和副）。如果任何一个传感器电路发生故障， ECM 将检测到两个传感器电路之间的异常信号电压差，并切换到应急模式。在应急模式下，使用有效电路计算油门踏板开度，从而车辆得以继续行驶。如果两个电路都有故障， ECM 将认为油门踏板开度为全关。在这种情况下，如同发动机处于怠速状态下，节气门将保持关闭。如果检测到通过条件并将点火开关置于 OFF 位置时，失效保护操作将停止，系统返回正常状态。

电路图

参考 DTC P2120 （参见 ES-243 页）。

检查程序

提示：
使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时， ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	检查其他 DTC 输出 （除 DTC P2121 以外）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(d) 读取 DTC。

结果

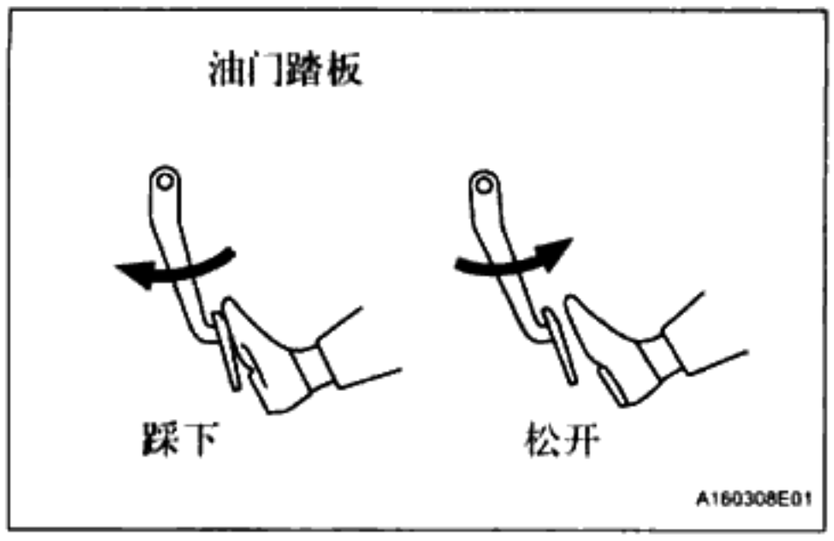
结果	转至
输出 DTC P2121	A
输出 DTC P2121 和其他 DTC	B

提示：
如果除 P2121 外还输出了其他 DTC，应首先对其他 DTC 进行故障排除。

B → 转至 DTC 表 （参见 ES-39 页）

A

2	使用智能检测仪读取值 （1 号油门踏板位置和 2 号油门踏板位置）



(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Accelerator Position No. 1 and Accelerator Position No. 2。
(d) 读取检测仪上的值。

标准电压

油门踏板的操作	1 号油门踏板位置	2 号油门踏板位置
松开	0.5 至 1.1 V	1.2 至 2.0 V
踩下	2.6 至 4.5 V	3.4 至 5.0 V

异常 → 转至步骤 3

正常

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

3	更换油门踏板总成 （油门踏板位置传感器）

(a) 更换油门踏板总成 （参见 ES-359 页）。

下一步

4	检查 DTC 是否再次输出 (DTC P2121)

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(d) 起动发动机。
(e) 使发动机怠速运转 15 秒钟。
(f) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(g) 读取 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC P2121	A
未输出 DTC	B

B → 系统正常

A

更换 ECM （参见 ES-356 页）

DTC	P2195	氧 (A/F) 传感器信号始终偏稀 (B1 S1)

DTC	P2196	氧 (A/F) 传感器信号始终偏浓 (B1 S1)

描述

提示：

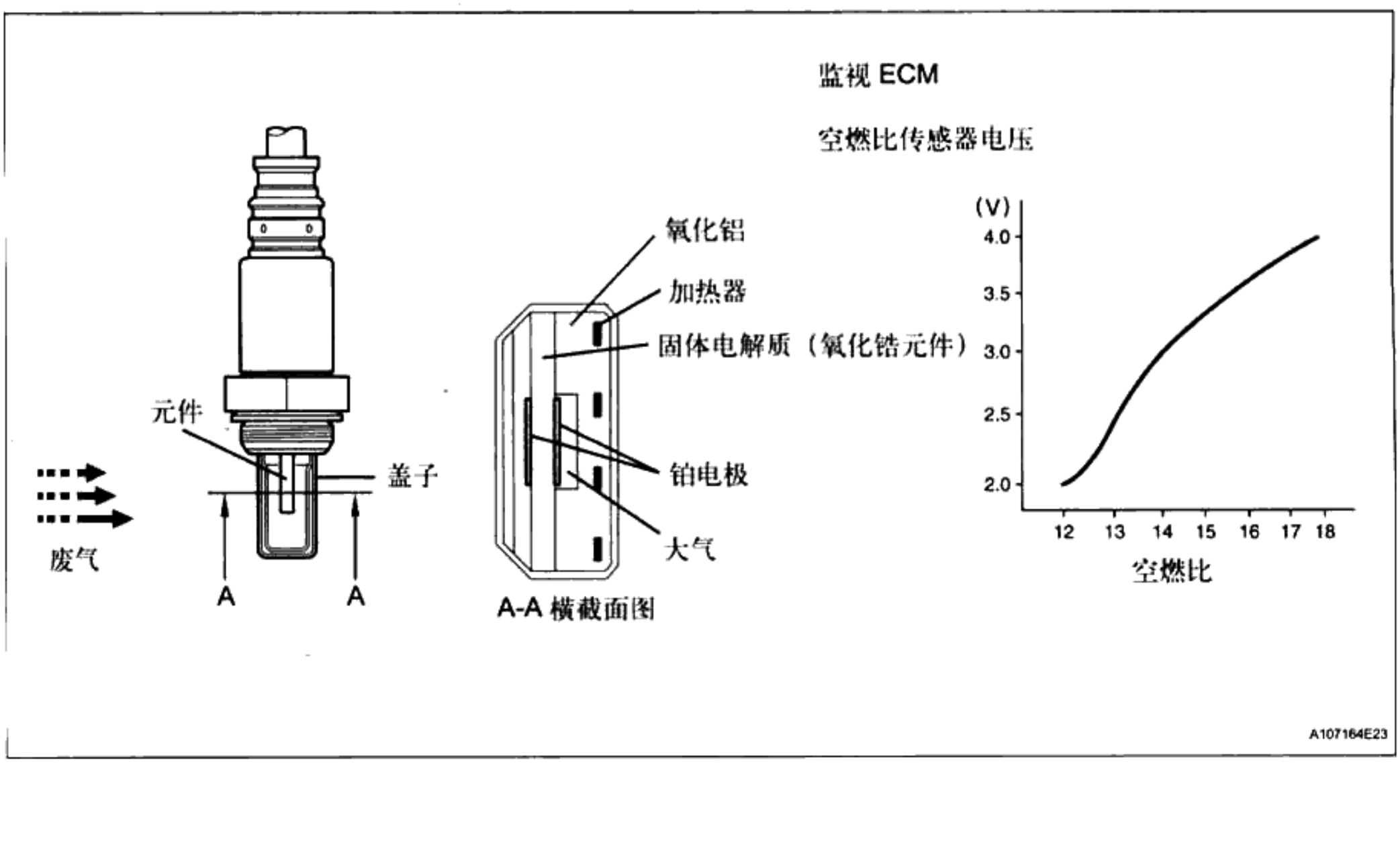
- 尽管 DTC 标题提及氧传感器，但这些 DTC 与空燃比传感器有关。
- S1 指安装在三元催化净化器前面、靠近发动机总成的传感器。

空燃比传感器产生与实际空燃比相对应的电压*。此传感器电压被用来向 ECM 提供反馈信号，以便 ECM 能控制空燃比。 ECM 确定与理论空燃比的偏差，再调节燃油喷射时间。如果空燃比传感器有故障， ECU 将无法对空燃比进行精确控制。

空燃比传感器是平面型的，与用来加热固体电解质 （氧化锆元件）的加热器合为一体。此加热器由 ECM 控制。当进气量偏小 （废气温度偏低）时，电流流向加热器以加热传感器，从而便于准确检测空燃比。此外，与传统类型相比，此传感器和加热器部分较窄。加热器产生的热量通过氧化铝传导至固体电解质，从而加速了传感器的激活。

三元催化净化器被用来将一氧化碳、碳氢化合物和氮氧化物转化为危害较小的物质。为使三元催化净化器有效工作，必须使发动机空燃比保持在理论空燃比水平附近。

*：ECM 中的值发生变化。空燃比传感器是电流输出元件，因而电流在 ECM 内转换成电压。在空燃比传感器或 ECM 连接器上测量电压时将始终显示恒定的电压值。

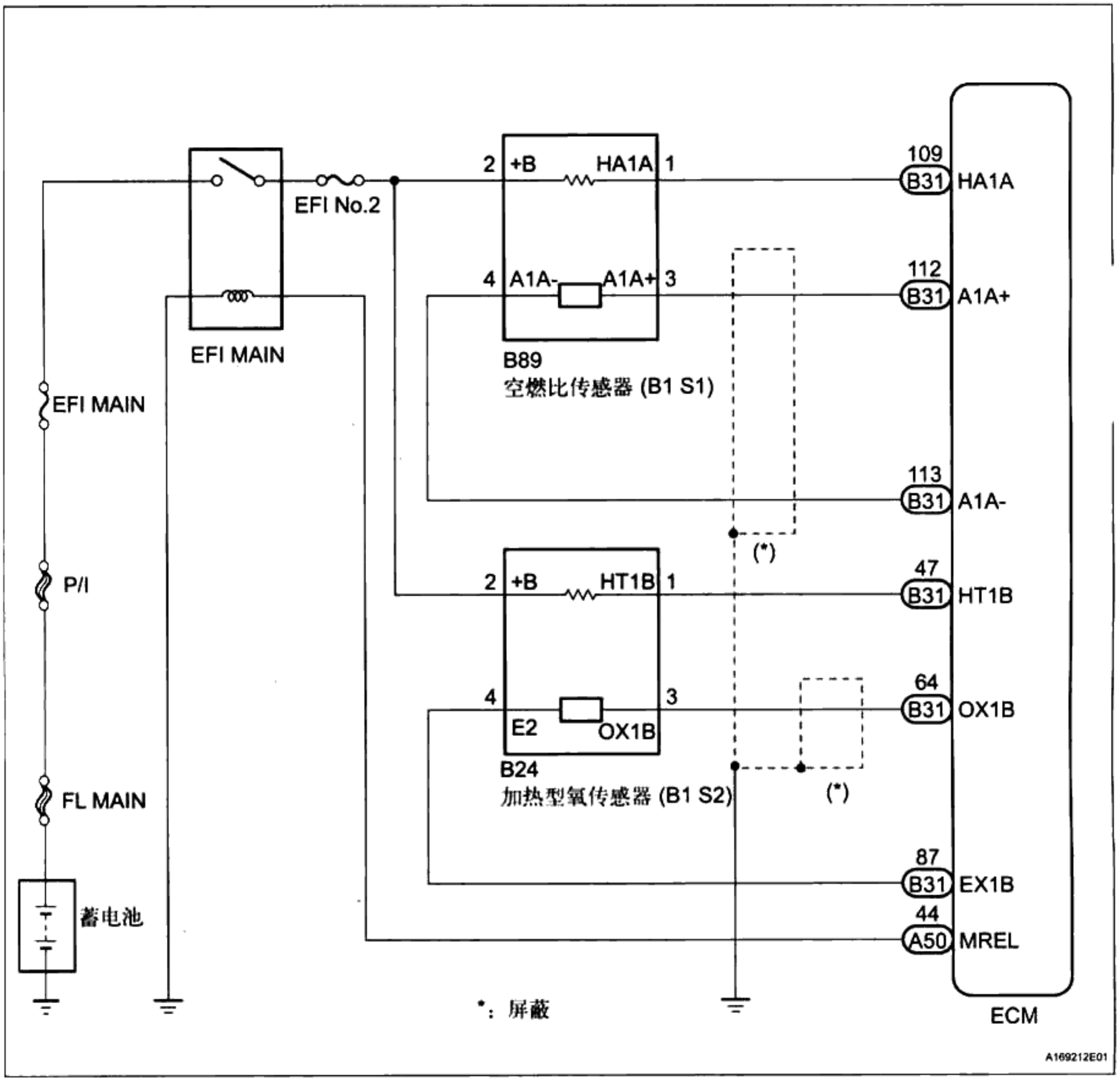


DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P2195	条件 (a) 和 (b) 持续 10 秒钟或更长时间（双程检测逻辑）： (a) 空燃比传感器电压高于 3.8 V (b) 加热型氧传感器电压为 0.15 V 或更高	• 空燃比传感器 (S1) 电路断路或短路 • 空燃比传感器 (S1) • 空燃比传感器加热器 (S1) • 集成继电器 (EFI 继电器) • 空燃比传感器加热器电路 • ECM
	执行燃油切断操作时 （车辆减速过程中），空燃比传感器电流为 3.6 mA 或更大持续 3 秒钟 （双程检测逻辑）	• 空燃比传感器 (S1) • ECM
P2196	条件 (a) 和 (b) 持续 10 秒钟或更长时间（双程检测逻辑）： (a) 空燃比传感器电压低于 2.8 V 并持续 10 秒钟 (b) 加热型氧传感器电压低于 0.6 V	• 空燃比传感器 (S1) 电路断路或短路 • 空燃比传感器 (S1) • 空燃比传感器加热器 (S1) • 集成继电器 (EFI 继电器) • 空燃比传感器加热器电路 • ECM
	执行燃油切断操作时 （车辆减速过程中），空燃比传感器电流低于 1.0 mA 并持续 3 秒钟 （双程检测逻辑）	• 空燃比传感器 (S1) • ECM

提示：

- 当设置了这些 DTC 中任一时，选择智能检测仪上的如下菜单项以检查空燃比传感器输出电压：Powertrain / Engine and ECT / Data List / AFS B1 S1。
- 使用智能检测仪还可以读取短期燃油修正值。
- ECM 将其 A1A+ 和 A1A- 端子处的电压调节至一个恒定值。因此，如果不使用智能检测仪，就无法确认空燃比传感器输出电压。
- 如果空燃比传感器存在故障， ECM 会设置 DTC P2195 或 P2196。

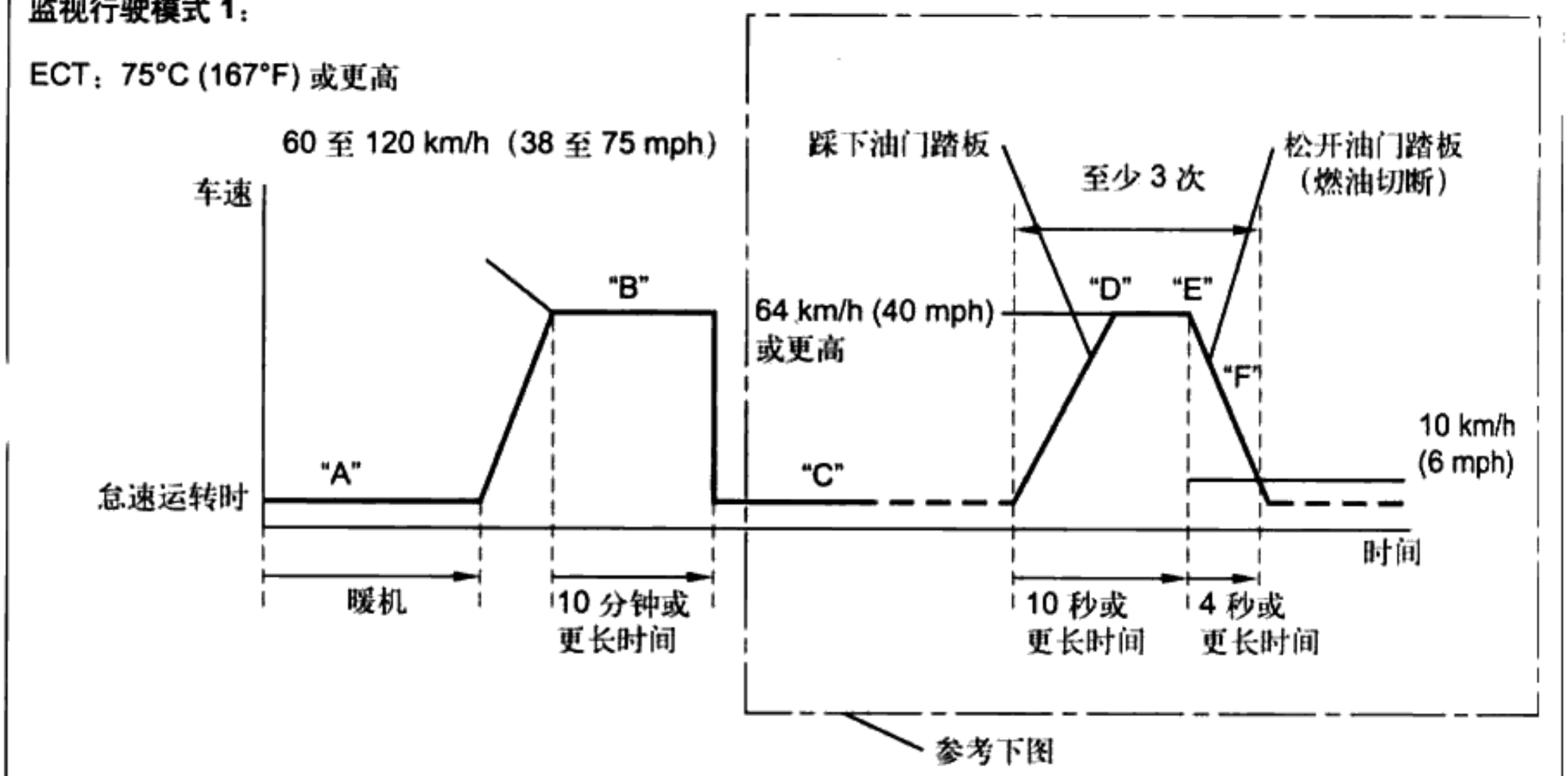
电路图


EFI No.2
EFI MAIN
EFI MAIN
P/I
FL MAIN
蓄电池
2 +B
HA1A 1
109
B31 HA1A
4 A1A-
A1A+ 3
112
B31 A1A+
B89
空燃比传感器 (B1 S1)
113
B31 A1A-
(*)
2 +B
HT1B 1
47
B31 HT1B
4
E2
OX1B 3
64
B31 OX1B
B24
加热型氧传感器 (B1 S2)
(*)
87
B31 EX1B
44
A50 MREL
*: 屏蔽
ECM
A169212E01

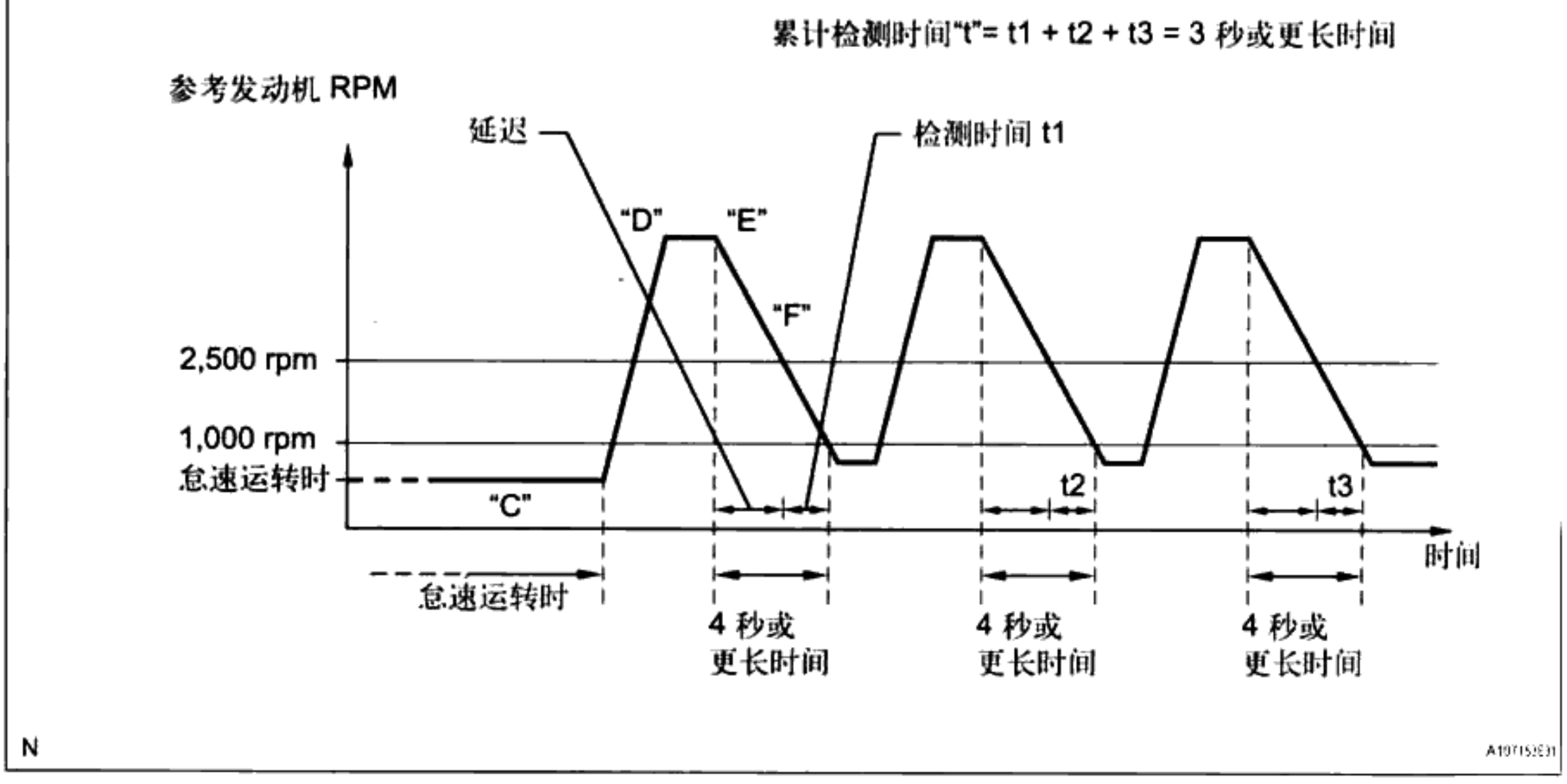
确认行驶模式

该确认行驶模式应用于下列诊断故障排除程序的 “执行确认行驶模式” 程序。

监视行驶模式 1：



监视行驶模式 2 [从 (h) 到 (k) 的详情]：



(a)将智能检测仪连接到 DLC3。
(b)将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c)打开检测仪。
(d)清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(e)起动发动机并使其暖机，直至发动机冷却液温度达到 75°C (167°F) 或更高 （程序 “A”）。
(f) 在智能检测仪上选择以下菜单项以检查燃油切断状态：Powertrain / Engine and ECT / Data List / All Data / Idle Fuel Cut。

(g)以 60 km/h (38 mph) 至 120 km/h (75 mph) 的车速驾驶车辆至少 10 分钟 （程序 “B”）。
(h)将变速器换至二档 （程序 “C”）。
(i) 以合适的车速驾驶车辆，以执行燃油切断操作 （程序 “D”）（参考以下提示）。
提示：
当满足以下条件时，将执行燃油切断：
- 完全松开油门踏板。
- 发动机转速为 2500 rpm 或更高 （燃油喷射在 1000 rpm 时重新开始）。

(j) 踩下油门踏板至少 10 秒钟以将车辆加速到 64 km/h (40 mph) 或更高 （程序 “E”）。
(k)执行上述程序 “E” 后不久，松开油门踏板至少 4 秒钟，且不要踩下制动踏板，以执行燃油切断控制 （程序 “F”）。
(l) 使车辆减速，直到车速降低到 10 km/h (6 mph) 以下。
(m)在一个驾驶周期内，重复上述程序 “C” 至 “F” 至少 3 次。
注意：
执行这些行驶模式时，严格观察交通标志上标明的车速限制、交通法规和路况。

检查程序

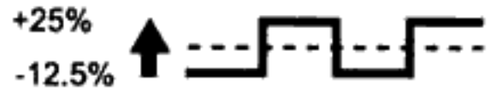
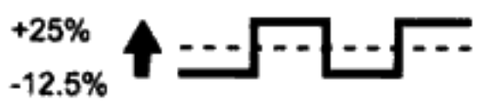
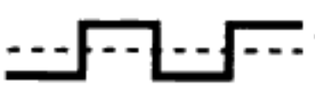
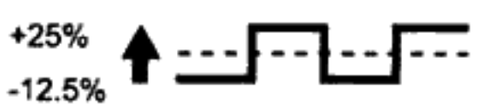
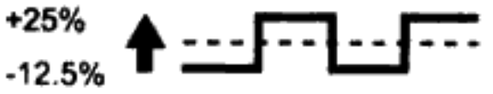
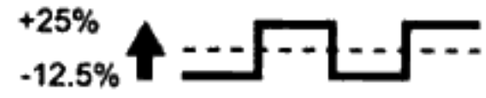
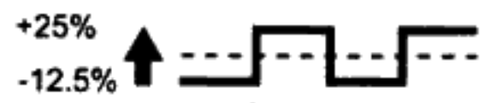
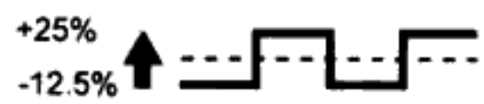
提示：
仅适用于智能检测仪：
通过执行主动测试中的 “控制 A/F 传感器喷油量” 功能可以识别故障部位。“控制 A/F 传感器喷油量” 功能有助于确定空燃比传感器、加热型氧传感器和其他可能的故障部位是否发生故障。
以下说明描述了如何使用智能检测仪进行 “控制 A/F 传感器喷油量” 操作。
1. 将智能检测仪连接到 DLC3。
2. 起动发动机。
3. 打开检测仪。
4. 使发动机以 2,500 rpm 的转速运转约 90 秒钟以使其暖机。
5. 在检测仪上选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor。
6. 在发动机怠速状态下，执行 “控制 A/F 传感器喷油量” 操作 （按下 RIGHT 或 LEFT 按钮以改变燃油喷射量）。
7. 监视显示在检测仪上的空燃比和加热型氧传感器 （AFS B1 S1 和 O2S B1 S2）的输出电压。

提示：
- “控制 A/F 传感器喷油量” 操作减少燃油喷射量 12.5% 或增加燃油喷射量 25%。
- 传感器根据喷油量的增加和减少作出响应。

标准

检测仪显示 （传感器）	喷油量	状态	电压
AFS B1 S1 (A/F)	+25%	浓	低于 3.0
	-12.5%	稀	高于 3.35
O2S B1 S2 (HO2)	+25%	浓	高于 0.55
	-12.5%	稀	低于 0.4

小心：
空燃比传感器存在数秒钟的输出延迟，加热型氧传感器 (S2) 的输出延迟最长可达约 20 秒钟。

情况	A/F 传感器 (S1) 输出电压	HO2 传感器 (S2) 输出电压	主要可疑故障部位
1	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 高于 3.35 V 低于 3.0 V  正常	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 高于 0.55 V 低于 0.4 V  正常	-
2	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 几乎无反应 —————— 异常	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 高于 0.55 V 低于 0.4 V  正常	• 空燃比传感器 • 空燃比传感器加热器 • 空燃比传感器电路
3	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 高于 3.35 V 低于 3.0 V  正常	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 几乎无反应 —————— 异常	• 加热型氧传感器 • 加热型氧传感器加热器 • 加热型氧传感器电路 • 废气泄漏
4	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 几乎无反应 —————— 异常	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 几乎无反应 —————— 异常	• 燃油压力 • 废气泄漏（空燃比极稀或极浓）

技师按“控制 A/F 传感器喷油量”程序操作可以检查空燃比传感器和加热型氧传感器的输出电压，并将其绘成图表。

若要显示图表，选择检测仪上的以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor / View / AFS B1 S1 and O2S B1 S2。

提示：

- 空燃比固定在过浓或过稀时，可能设置了 DTC P2A00。

- 使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。
- 空气燃油混合气过浓可能会导致空燃比传感器电压低。检查是否存在导致发动机在混合气浓的情况下运行的条件。
- 空气燃油混合气过稀可能会导致空燃比传感器电压高。检查是否存在导致发动机在混合气稀的情况下运行的条件。

1	检查其他 DTC 输出 （除 P2195 或 P2196 以外）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC。

结果

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

提示：
如果输出与空燃比传感器相关的任一 DTC （空燃比传感器加热器或空燃比传感器导纳 DTC），则首先对其他 DTC 进行故障排除。

B → 转至 DTC 表

A

2	确认车辆是否曾耗尽燃油

(a) 车辆是否曾耗尽燃油?

否 → 转至步骤 3

是 → DTC 是由燃油耗尽引起

3	使用智能检测仪读取数值 （空燃比传感器的检测值）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(e) 根据确认行驶模式中描述的行驶模式驾驶车辆。
(f) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Utility / Monitor Status。

如果状态仍为 “Incomplete”，根据行驶模式再次行驶车辆。
提示：
- “Available”表示未监视部件。
- “Complete”表示部件工作正常。
- “Incomplete”表示部件有故障。

(h) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / AFS B1 S1.。
(i) 在燃油切断中，检查空燃比传感器输出电流的测试值（参考确认行驶模式中的监视行驶模式 2 [程序 “C”至 “F”的细节]）。

结果

测试值	转至
在正常范围内 （1.0 mA 或更大及小于 3.6 mA）	A
超出正常范围 （小于 1.0 mA 或为 3.6 mA 或更大）	B

B → 转至步骤 16

A

4	使用智能检测仪读取数值 （空燃比传感器输出电压）

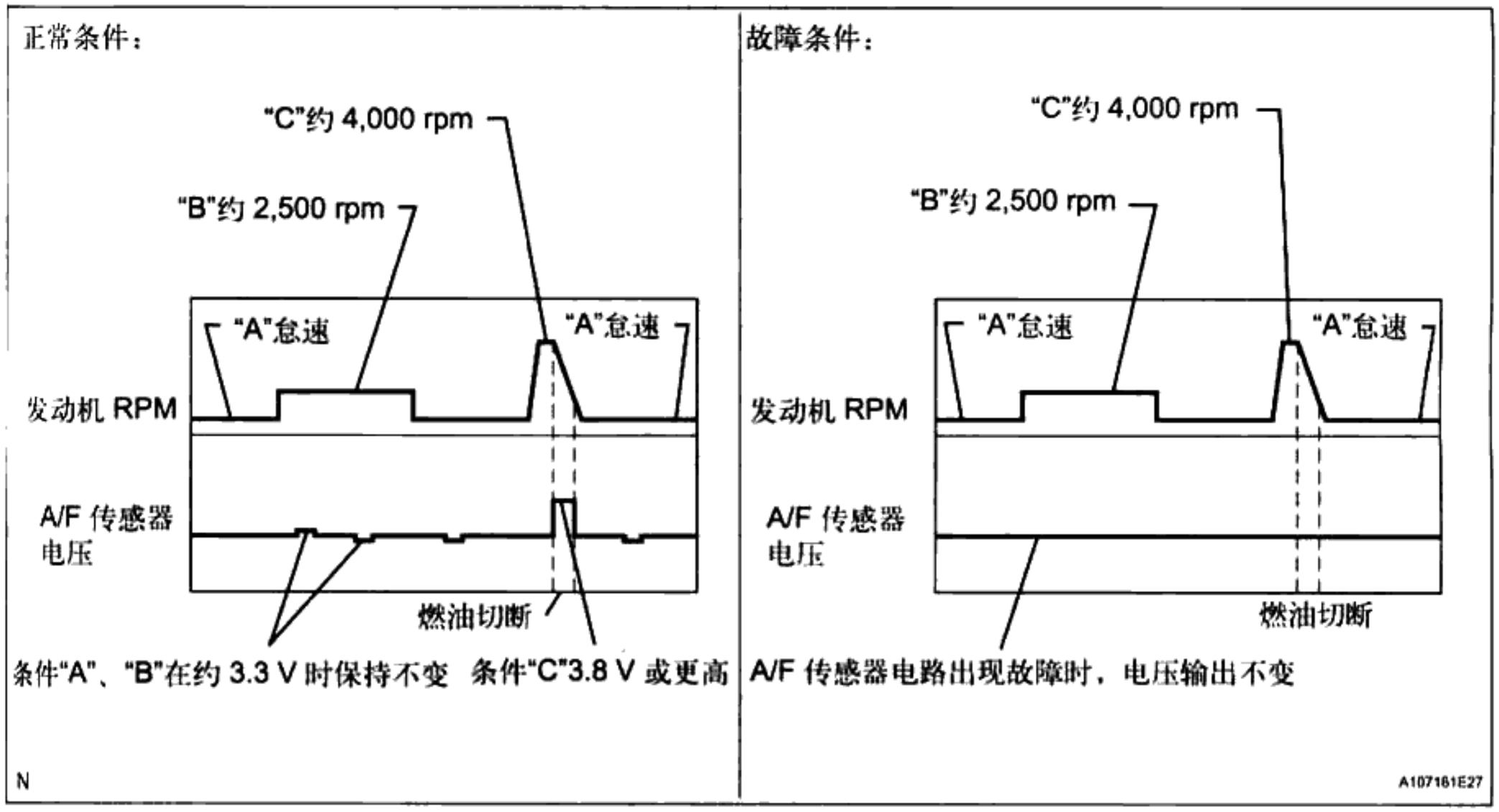
(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 起动发动机。
(c) 打开检测仪。
(d) 使发动机以 2,500 rpm 转速持续运行 90 秒钟，预热空燃比传感器。
(e) 在检测仪上，选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / AFS B1 S1 and Engine Speed / Function / Snap Shot Record。
(f) 当发动机处于以下各个状态时，检查空燃比传感器电压三次：
(1) 怠速时 （至少 30 秒钟）（步骤 “A”）。
(2) 发动机转速约为 2,500 rpm （发动机转速无突变）（步骤 “B”）。
(3) 将发动机转速提高至 4,000 rpm，然后快速松开油门踏板，以使节气门完全关闭 （步骤 “C”）。

标准电压

条件	A/F 传感器电压变化	参考
步骤 “A” 和步骤 “B”	保持在约 3.3 V	介于 3.1 V 和 3.5 V 之间
步骤 “C”	增加至 3.8 V 或更高	此现象在发动机减速时发生（当执行燃油切断时）

提示：

- 有关更多信息，请参见下图。



- 如果空燃比传感器的输出电压在任何条件（包括上述条件）下都保持在约 3.3 V（参见故障状态图），则 空燃比传感器可能存在断路。（当空燃比传感器加热器断路时，这种情况也会发生。）
- 如果空燃比传感器的输出电压在任何条件（包括上述条件）下都保持在约 3.8 V 或更高，或者 2.8 V 或更低（参见故障状态图），则空燃比传感器可能存在短路。
- 发动机减速过程中，ECM 将停止燃油喷射（燃油切断）。这会导致混合气过稀并导致空燃比传感器输出电压瞬时上升。
- ECM 必须确定一个节气门关闭位置学习值以执行燃油切断操作。如果重新连接了蓄电池端子，车辆必须以 16 km/h (10 mph) 以上的速度行驶，以使 ECM 学习节气门关闭位置。
- 行驶车辆时：
  燃油加浓过程中空燃比传感器的输出电压可能低于 2.8 V。对于车辆来说，这会表现为：当试图超越另一辆车时，完全踩下油门踏板后车速会陡然增加。空燃比传感器工作正常。

- 空燃比传感器是电流输出元件，因而电流在 ECM 内转换成电压。在空燃比传感器或 ECM 的连接器处测量电压，结果将显示电压恒定不变。

异常 → 转至步骤 8

正常

5	更换空燃比传感器

(a) 更换空燃比传感器 （参见 ES-375 页）。

下一步

6	执行确认行驶模式

下一步

7	检查 DTC 是否再次输出 （DTC P2195 或 P2196）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取待定 DTC。

结果

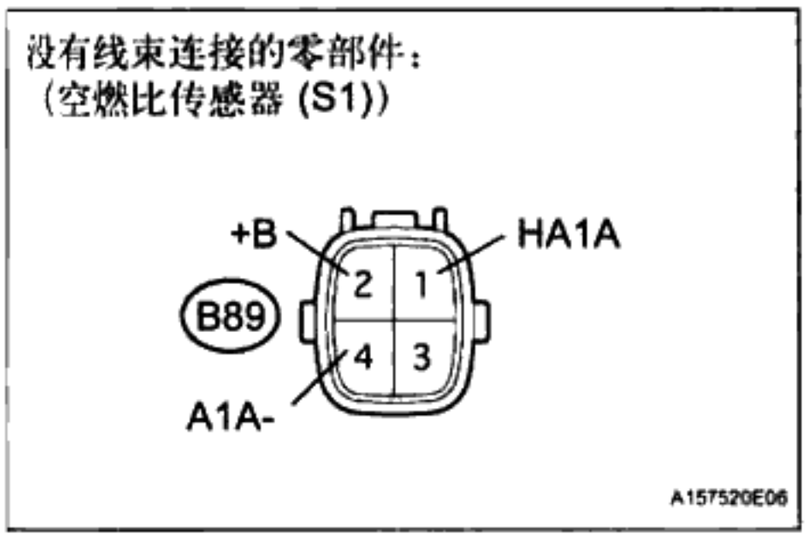
显示 （DTC 输出）	转至
未输出	A
P2195 或 P2196	B

B → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

A

结束

8	检查空燃比传感器 （加热器电阻）



(a) 断开空燃比传感器连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
B89-1 (HA1A) - B89-2 (+B)	20°C (68°F)	1.8 至 3.4 Ω
B89-1 (HA1A) - B89-4 (A1A-)	始终	10 kΩ 或更大

(c) 重新连接空燃比传感器。

异常 → 更换空燃比传感器 （参见 ES-375 页）

正常

9	检查空燃比传感器 （电源）



(a) 断开空燃比传感器连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	条件	规定状态
B89-2 (+B) - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

(d) 重新连接空燃比传感器连接器。

异常 → 转至步骤 17

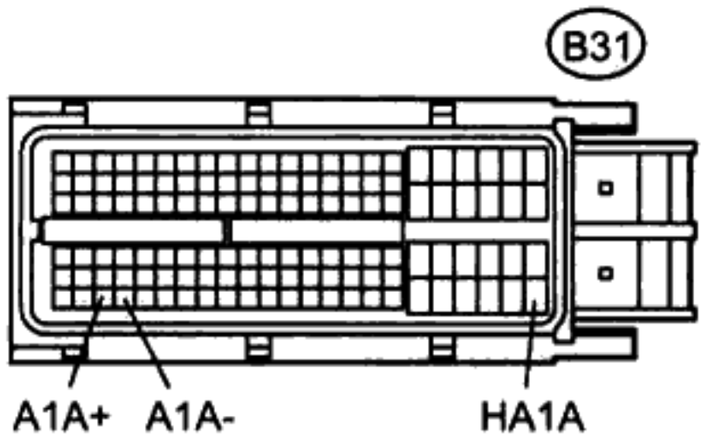
正常

10	检查线束和连接器 （空燃比传感器 - ECM）

线束连接器前视图：
（至空燃比传感器 (S1)）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A158745E12

(a) 断开空燃比传感器连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

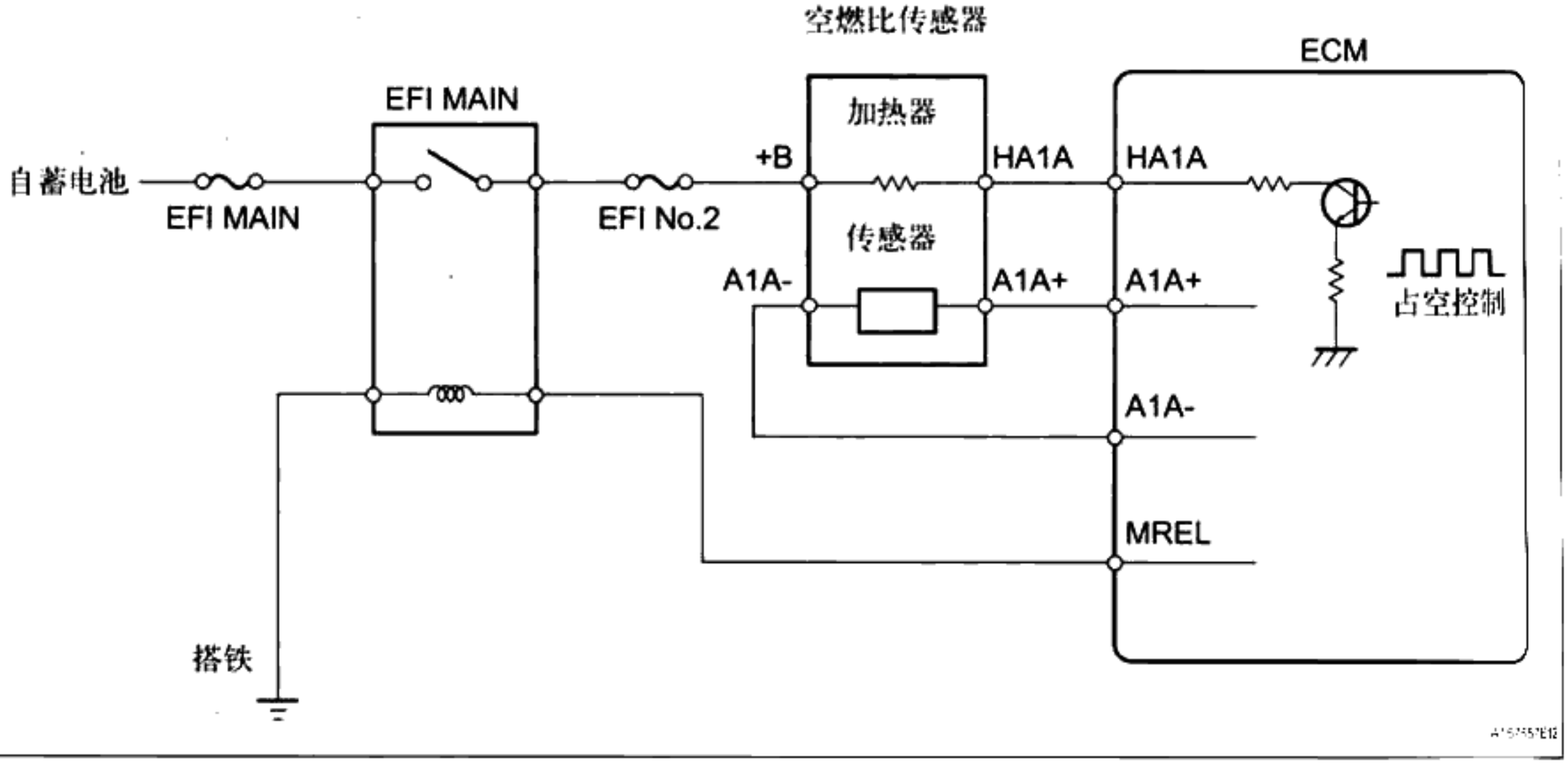
检测仪连接	条件	规定状态
B89-1 (HA1A) - B31-109 (HA1A)	始终	小于 1 Ω
B89-3 (A1A+) - B31-112 (A1A+)	始终	小于 1 Ω
B89-4 (A1A-) - B31-113 (A1A-)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B89-1 (HA1A) 或 B31-109 (HA1A) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B89-3 (A1A+) 或 B31-112 (A1A+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B89-4 (A1A-) 或 B31-113 (A1A-) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新连接空燃比传感器连接器。

参考（S1 系统图）：



异常 → 维修或更换线束或连接器 （空燃比传感器 - ECM）

正常

11	检查进气系统

(a) 检查进气系统是否存在真空泄漏 （参见 IT-1 页）。

正常：
进气系统无泄漏。

异常 → 维修或更换进气系统

正常

12	检查燃油压力

(a) 检查燃油压力 （参见 FU-12 页）。

异常 → 转至步骤 18

正常

13	检查喷油器总成

(a) 检查喷油器的喷油情况 （喷油量是高还是低，喷油方式是否不良）（参见 FU-18 页）。

异常 → 更换喷油器总成 （参见 FU-14 页）

正常

14	更换空燃比传感器

(a) 更换空燃比传感器 （参见 ES-375 页）。

下一步

15	执行确认行驶模式

下一步

16	检查 DTC 是否再次输出 （DTC P2195 或 P2196）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。

(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC。

结果

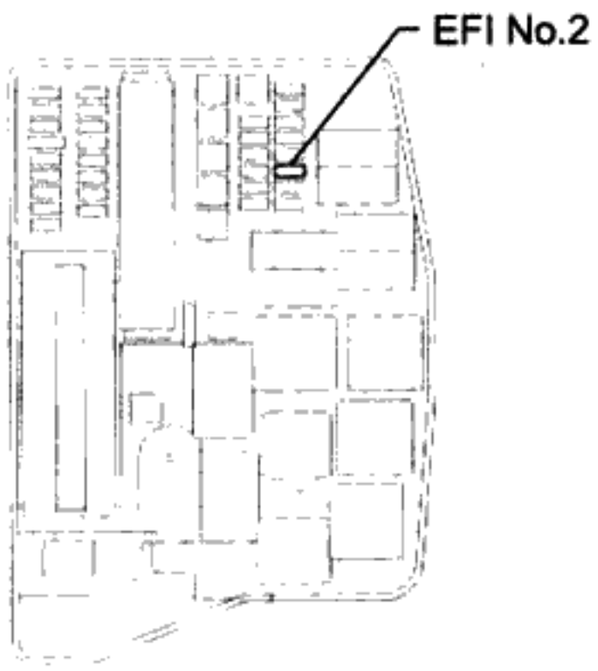
显示 （DTC 输出）	转至
未输出	A
P2195 或 P2196	B

B → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

A

17	检查保险丝 （EFI NO.2 保险丝）

发动机室继电器盒：



(a) 从集成继电器盒上拆下 EFI No.2 保险丝。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
EFI No.2 保险丝	始终	小于 1 Ω

(c) 重新连接 EFI No.2 保险丝。

异常 → 更换保险丝 （EFI NO.2 保险丝）

正常

维修或更换线束或连接器 （空燃比传感器 - 集成继电器 （EFI MAIN 继电器））

18	检查燃油管路

(a) 检查燃油管路是否存在泄漏或阻塞 （参见 FU-9 页）。

异常 → 维修或更换燃油管路

正常

更换燃油泵分总成 （参见 FU-31 页）

DTC	P2237	氧 (A/F) 传感器泵电流电路 / 断路 (B1 S1)
DTC	P2238	氧 (A/F) 传感器泵电流电路低电位 (B1 S1)
DTC	P2239	氧 (A/F) 传感器泵电流电路高电位 (B1 S1)
DTC	P2252	氧 (A/F) 传感器参考搭铁电路低电位 (B1 S1)
DTC	P2253	氧 (A/F) 传感器参考搭铁电路高电位 (B1 S1)

描述

提示：

- 尽管 DTC 标题提及氧传感器，但这些 DTC 与空燃比传感器有关。
- S1 指安装在三元催化净化器前面、靠近发动机总成的传感器。

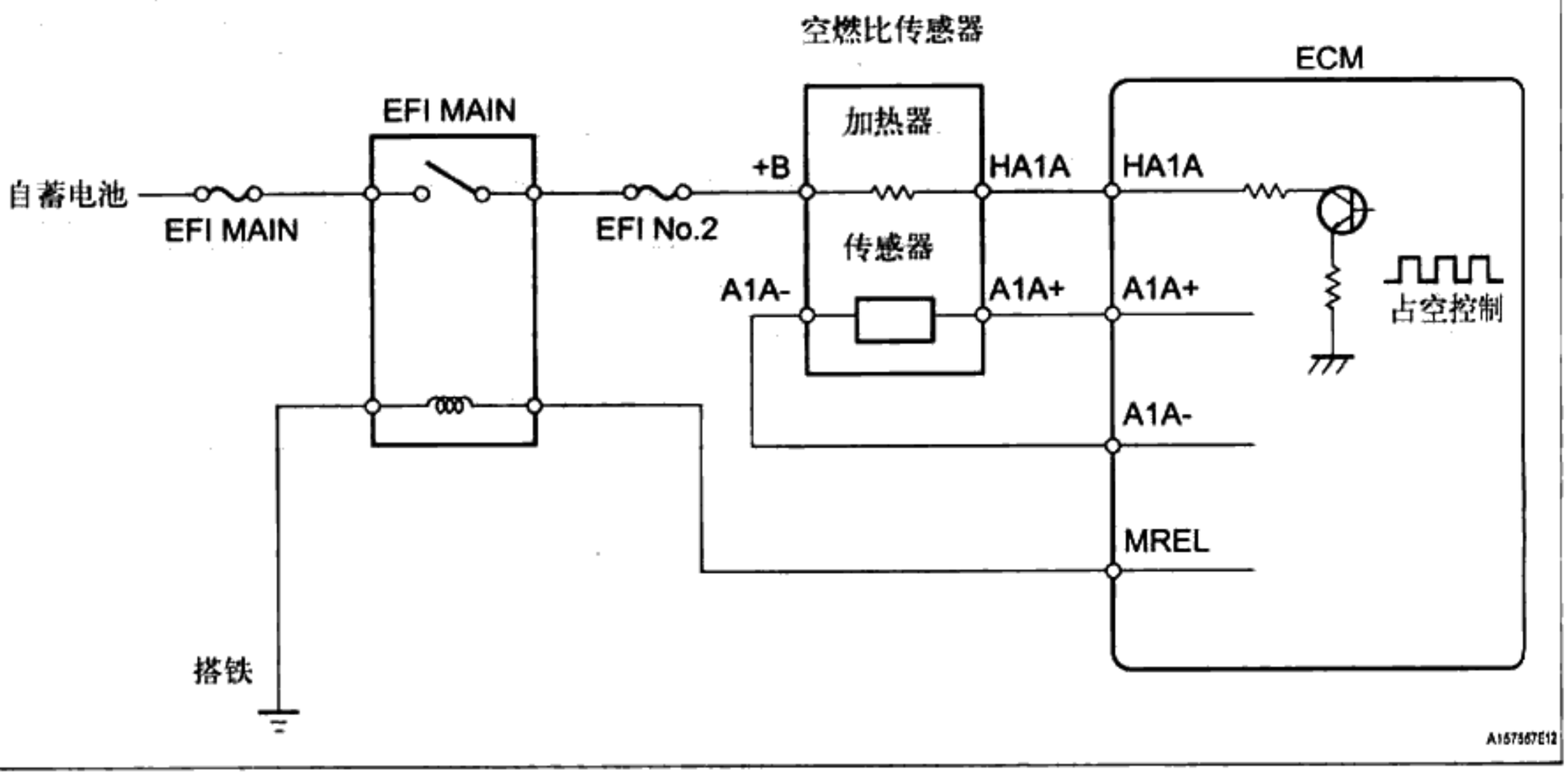
空燃比传感器电路存在断路或短路，或者空燃比传感器输出下降时，会设置这些 DTC。为了检测这些故障，在点火开关置于 ON (IG) 位置时，监控空燃比传感器的电压，且在车辆行驶时检查导纳 （导纳是一种电气名词，表示导电的能力）。如果空燃比传感器电压在 0.6 V 和 4.5 V 之间，则视为正常。如果电压超出规定范围，或者导纳低于标准值， ECM 将判定空燃比传感器存在故障。如果在下一个驾驶周期检测到同样的故障，将亮起 MIL 且存储 DTC。

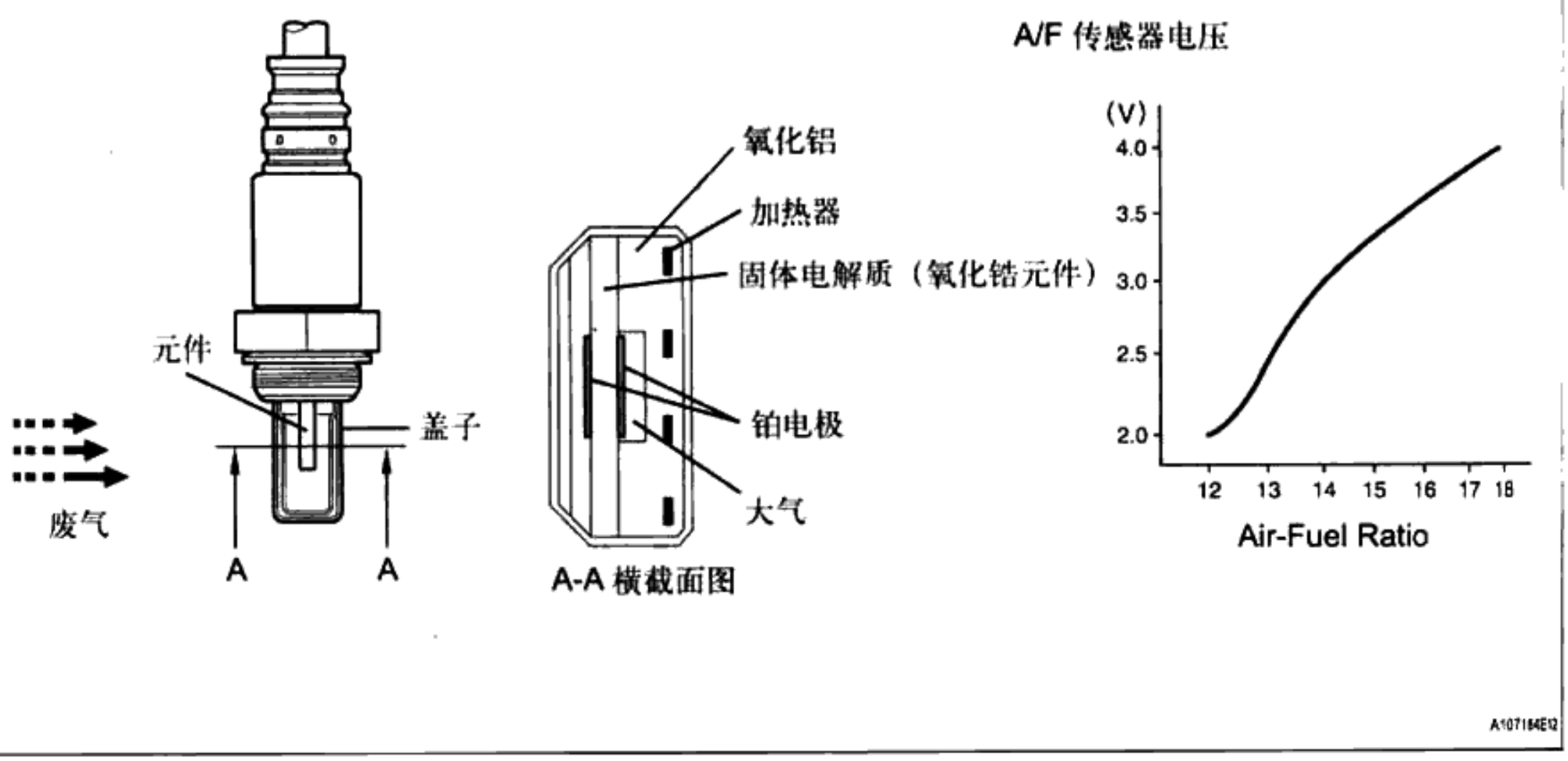
空燃比传感器位于排气歧管和催化剂之间，它由合金元件和一个加热器构成。

根据发动机工作状态，加热器加热传感器元件以将其激活。蓄电池电压施加到加热器上， ECM 使用占空比控制传感器搭铁。

传感器元件将废气中的氧浓度转换为电压值输出。 ECM 根据电压确定空燃比，并依靠空燃比和发动机工作状态调节燃油喷射量。发动机运行时，电压在 0.6 V 和 4.5 V 之间改变。如果空燃比稀，意味着废气中的氧浓度较高，则电压较高。如果空燃比浓，意味着废气中的氧浓度较低，则电压较低。

参考（S1 系统图）：





DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P2237	发动机运行时，空燃比传感器的 A1A+ 和 A1A- 端子之间的电路断路 （双程检测逻辑）	• 空燃比传感器 (S1) 电路断路或短路 • 空燃比传感器 (S1) • ECM
P2238	满足以下任何条件： （双程检测逻辑）： • 发动机运行时，空燃比传感器输出下降 • 端子 A1A+ 的电压为 0.5 V 或更低 • 端子 A1A+ 和 A1A- 之间的电压之差为 0.1 V 或者更小	• 空燃比传感器 (S1) 电路断路或短路 • 空燃比传感器 (S1) • ECM

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P2239	A1A+ 电压高于 4.5 V （双程检测逻辑）	• 空燃比传感器 (S1) 电路断路或短路 • 空燃比传感器 (S1) • ECM
P2252	A1A- 电压 为 0.5 V 或更低 （双程检测逻辑）	• 空燃比传感器 (S1) 电路断路或短路 • 空燃比传感器 (S1) • ECM
P2253	A1A- 电压高于 4.5 V （双程检测逻辑）	• 空燃比传感器 (S1) 电路断路或短路 • 空燃比传感器 (S1) • ECM

电路图

参考 DTC P2195 （参见 ES-251 页）。

检查程序

提示：

仅适用于智能检测仪：

通过执行主动测试中的控制 A/F 传感器喷油量功能可以识别故障部位。控制 A/F 传感器喷油量的功能有助于确定空燃比 (A/F) 传感器、加热型氧 (HO2) 传感器和其他可能的故障部位是否有故障。

以下说明描述了如何使用智能检测仪执行控制 A/F 传感器喷油量的操作。

1. 将智能检测仪连接到 DLC3。
2. 起动发动机，并打开检测仪。
3. 使发动机以 2,500 rpm 的转速运转约 90 秒钟以使其暖机。
4. 在检测仪上进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F sensor。
5. 在发动机怠速运转状态下，执行主动测试操作 （按下 RIGHT 或 LEFT 按钮以改变燃油喷射量）。
6. 监视显示在检测仪上的 A/F 和 HO2 传感器 （AFS B1 S1 和 O2S B1 S2）的输出电压。

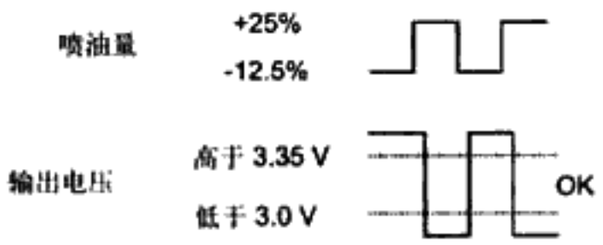
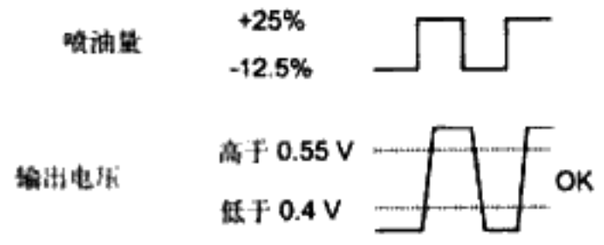
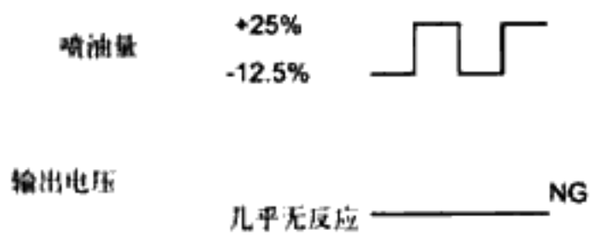
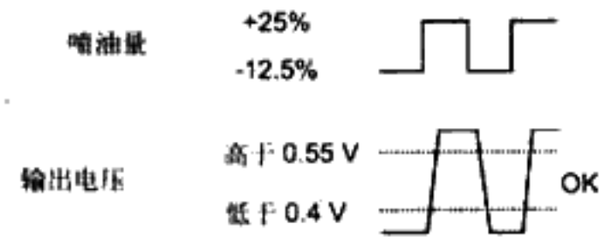
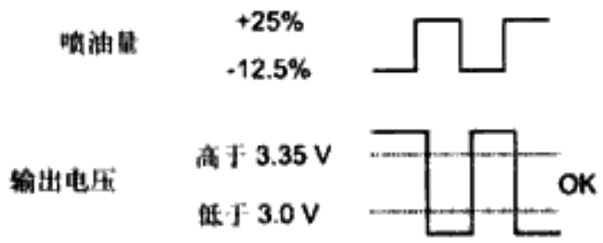
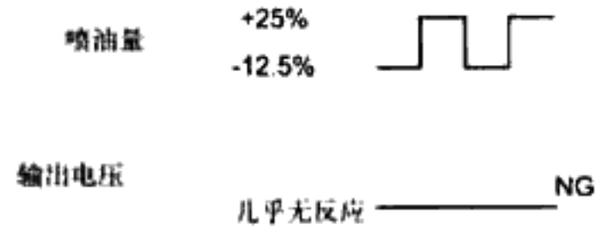
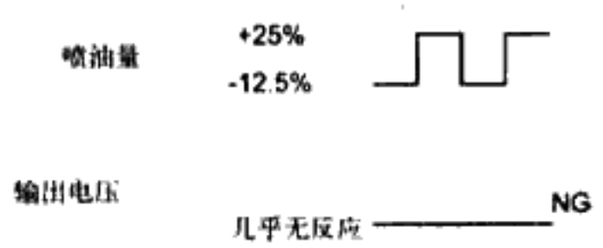
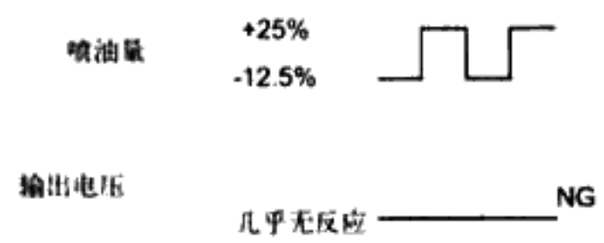
提示：

- 控制 A/F 传感器喷油量的操作将使喷油量减少 12.5% 或增加 25%。
- 每个传感器根据喷油量的增加和减少作出响应。

检测仪显示 （传感器）	喷油量	状态	电压
AFS B1 S1 (A/F)	+25%	浓	低于 3.0 V
AFS B1 S1 (A/F)	-12.5%	稀	高于 3.35 V
O2S B1 S2 (HO2)	+25%	浓	高于 0.55 V
O2S B1 S2 (HO2)	-12.5%	稀	低于 0.4 V

小心：

空燃比传感器存在数秒钟的输出延迟，加热型氧传感器的输出延迟最长可达约 20 秒钟。

情况	A/F 传感器 (S1) 输出电压	HO2 传感器 (S2) 输出电压	主要可疑故障部位
1			-
2			• A/F 传感器 • A/F 传感器加热器 • A/F 传感器电路
3			• HO2 传感器 • HO2 传感器加热器 • HO2 传感器电路
4			• 喷油器 • 燃油压力 • 排气系统废气泄漏（空燃比极浓或极稀）

- 执行控制 A/F 传感器喷油量程序有助于技师检查 A/F 和 HO2 传感器的输出电压，并将其绘成图表。
- 若要显示图表，进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor / A/F Control System / AFS B1 S1 and O2S B1 S2。

提示：

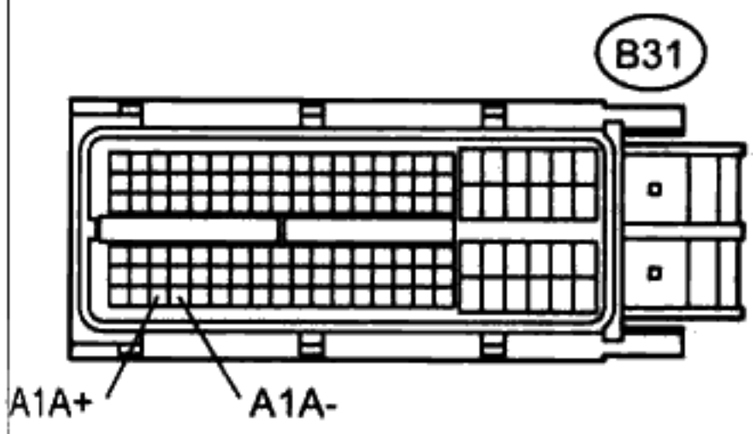
- 使用智能检测仪读取定格数据。检测到故障时，定格数据会记录发动机状态。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	检查线束和连接器 （空燃比传感器 - ECM）

线束连接器前视图：
（至空燃比传感器 (S1)）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A159745E10

(a) 断开空燃比传感器连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

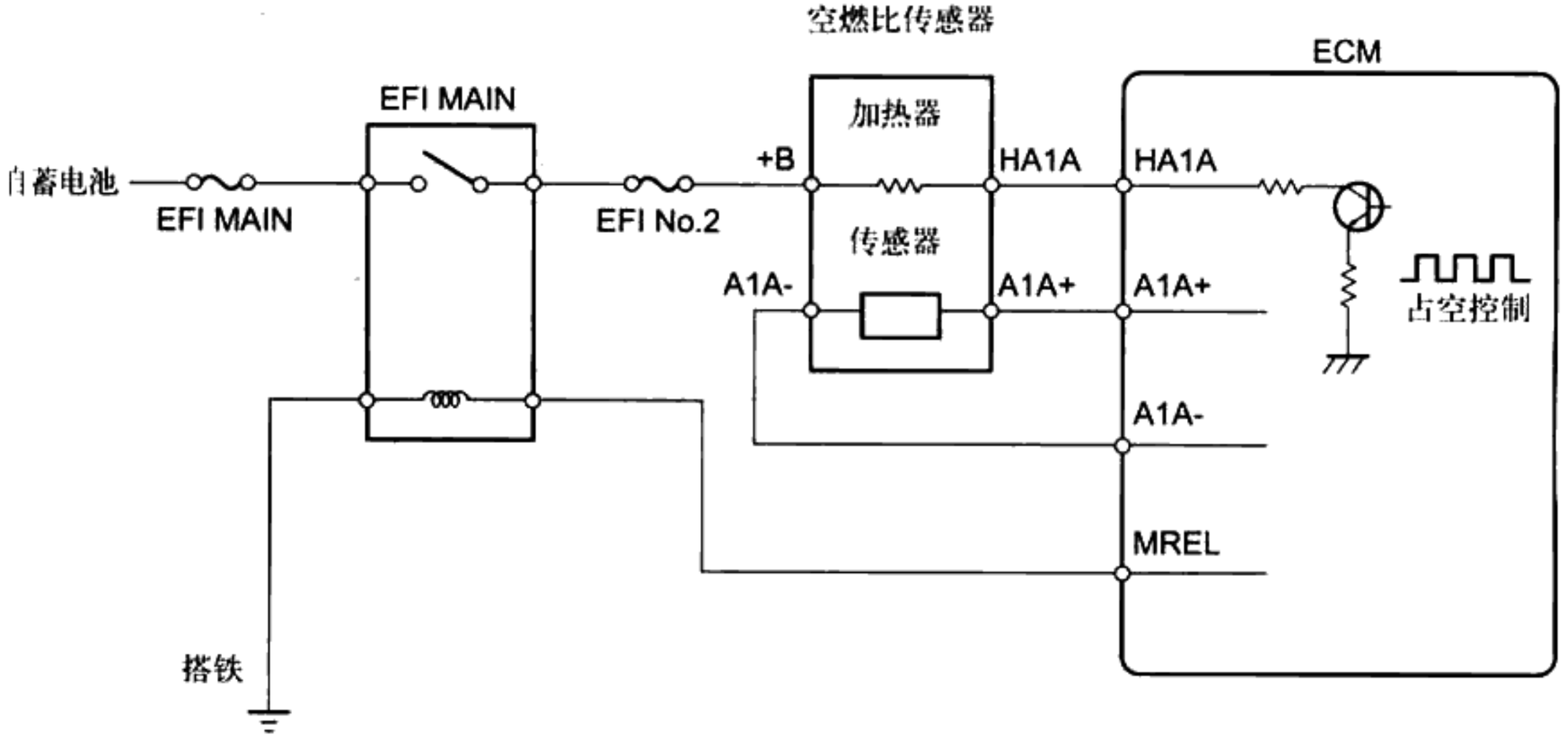
检测仪连接	条件	规定状态
B89-3 (A1A+) - B31-112 (A1A+)	始终	小于 1 Ω
B89-4 (A1A-) - B31-113 (A1A-)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B89-3 (A1A+) 或 B31-112 (A1A+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B89-4 (A1A-) 或 B31-113 (A1A-) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新连接空燃比传感器连接器。

参考（S1 系统图）：



A157557E12

异常 → 维修或更换线束或连接器

正常

2 更换空燃比传感器

(a) 更换空燃比传感器 （参见 ES-375 页）。

下一步

3 执行确认行驶模式

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 将 ECM 从正常模式切换至检测模式 （参见 ES-28 页）。
(e) 参考确认行驶模式驾驶车辆 （参见 ES-252 页）。

下一步

4 检查 DTC 是否再次输出 （DTC P2237、P2238、P2239、P2252 或 P2253）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC （待定 DTC）。

结果

结果	转至
未输出	A
P2237, P2238, P2239, P2252 或 P2253	B

B → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

A

结束

DTC	P2A00	A/F 传感器电路响应迟缓 (B1 S1)

描述

提示：

S1 指安装在三元催化净化器 (TWC) 前面、靠近发动机总成的传感器。

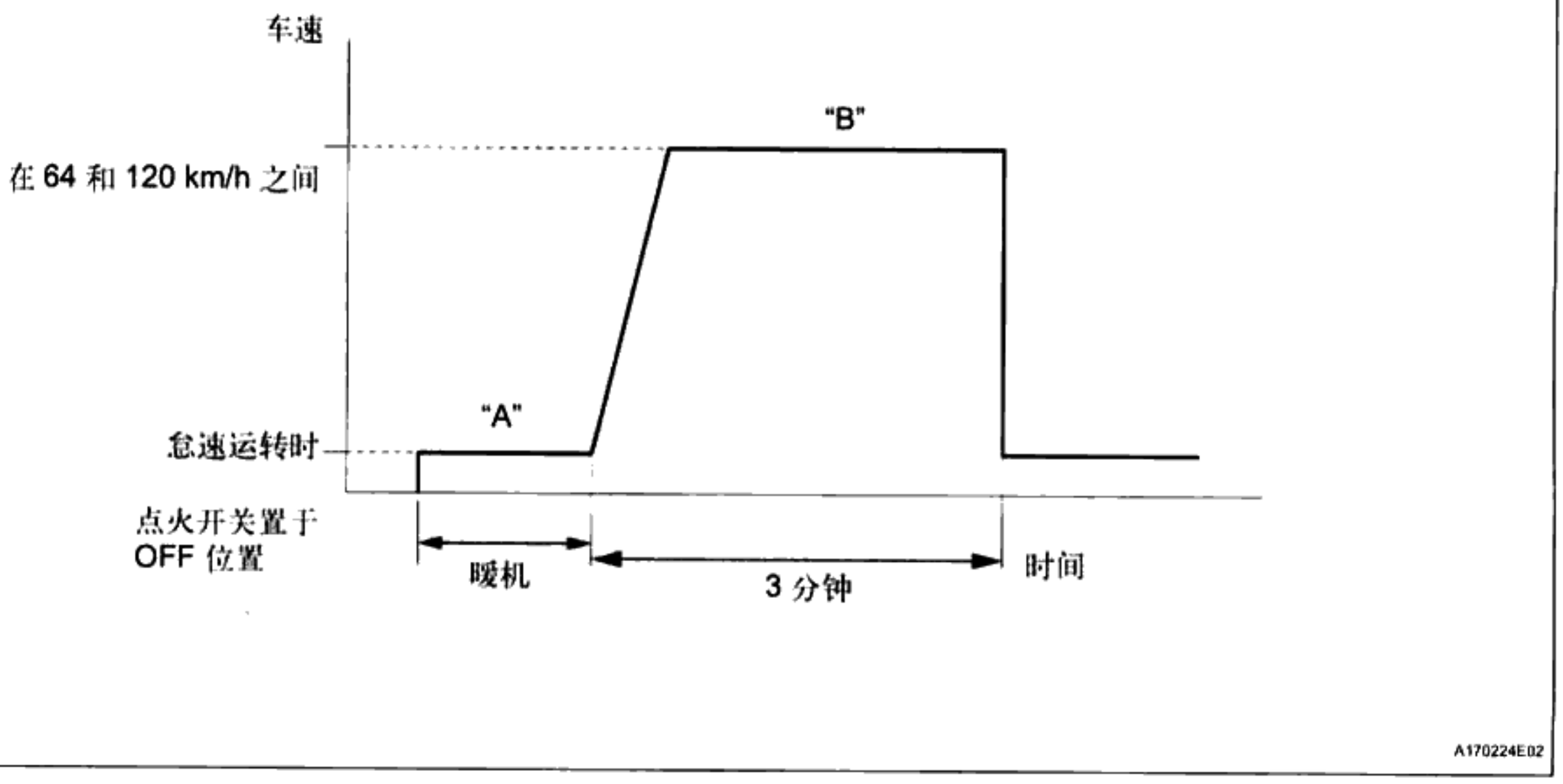
参考 DTC P2195 （参见 ES-249 页）。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P2A00	空燃比传感器响应速度恶化水平的计算值小于阈值（双程检测逻辑）	• 空燃比传感器电路断路或短路 • 空燃比传感器 • ECM

确认行驶模式

提示：

执行本确认模式将激活空燃比传感器响应监视器。



1. 将智能检测仪连接到 DLC3。
2. 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
3. 打开检测仪。
4. 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC / Clear。
5. 清除 DTC。
6. 起动发动机并暖机。（转至程序 “A”）
7. 以 64 km/h 至 120 km/h （40 mph 至 75 mph）的恒速驾驶车辆 3 分钟或更长时间。（转至程序 “B”）
8. 将点火开关置于 OFF 位置。
9. 再次重复上述程序 “A” 和 “B”。
10. 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
11. 检查是否设置任何 DTC （任何待定 DTC）。

电路图

参考 DTC P2195 （参见 ES-251 页）。

检查程序

提示：

仅适用于智能检测仪：

通过执行主动测试中的控制 A/F 传感器喷油量功能可以识别故障部位。控制 A/F 传感器喷油量的功能有助于确定空燃比 (A/F) 传感器、加热型氧 (HO2) 传感器和其他可能的故障部位是否有故障。

以下说明描述了如何使用智能检测仪执行控制 A/F 传感器喷油量的操作。

1. 将智能检测仪连接到 DLC3。
2. 起动发动机，并打开检测仪。
3. 使发动机以 2,500 rpm 的转速运转约 90 秒钟以使其暖机。
4. 在检测仪上进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F sensor。
5. 在发动机怠速运转状态下，执行主动测试操作 （按下 RIGHT 或 LEFT 按钮以改变燃油喷射量）。
6. 监视显示在检测仪上的 A/F 和 HO2 传感器 （AFS B1 S1 和 O2S B1 S2）的输出电压。

提示：

- 控制 A/F 传感器喷油量的操作将使喷油量减少 12.5% 或增加 25%。
- 每个传感器根据喷油量的增加和减少作出响应。

检测仪显示 （传感器）	喷油量	状态	电压
AFS B1 S1 (A/F)	+25%	浓	低于 3.0 V
AFS B1 S1 (A/F)	-12.5%	稀	高于 3.35 V
O2S B1 S2 (HO2)	+25%	浓	高于 0.55 V
O2S B1 S2 (HO2)	-12.5%	稀	低于 0.4 V

小心：

空燃比传感器存在数秒钟的输出延迟，加热型氧传感器的输出延迟最长可达约 20 秒钟。

情况	A/F 传感器 (S1) 输出电压	HO2 传感器 (S2) 输出电压	主要可疑故障部位
1	喷油量：+25% / -12.5% 输出电压：高于 3.35 V / 低于 3.0 V — OK	喷油量：+25% / -12.5% 输出电压：高于 0.55 V / 低于 0.4 V — OK	-
2	喷油量：+25% / -12.5% 输出电压：几乎无反应 — NG	喷油量：+25% / -12.5% 输出电压：高于 0.55 V / 低于 0.4 V — OK	• A/F 传感器 • A/F 传感器加热器 • A/F 传感器电路

情况	A/F 传感器 (S1) 输出电压	HO2 传感器 (S2) 输出电压	主要可疑故障部位
3	喷油量 +25% -12.5% 输出电压 高于 3.35 V 低于 3.0 V OK	喷油量 +25% -12.5% 输出电压 几乎无反应 NG	• HO2 传感器 • HO2 传感器加热器 • HO2 传感器电路
4	喷油量 +25% -12.5% 输出电压 几乎无反应 NG	喷油量 +25% -12.5% 输出电压 几乎无反应 NG	• 喷油器 • 燃油压力 • 排气系统废气泄漏（空燃比极浓或极稀）

- 执行控制 A/F 传感器喷油量程序有助于技师检查 A/F 和 HO2 传感器的输出电压，并将其绘成图表。
- 若要显示图表，进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor / A/F Control System / AFS B1 S1 and O2S B1 S2。

提示：

- 空燃比固定在过浓或过稀时，可能设置了 DTC P2A00。
- 空气燃油混合气过浓可能会导致空燃比传感器电压低。检查是否存在导致发动机在混合气浓的情况下运行的条件。
- 空气燃油混合气过稀可能会导致空燃比传感器电压高。检查是否存在导致发动机在混合气稀的情况下运行的条件。
- 使用智能检测仪读取定格数据。存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

1	检查其他 DTC 输出 （除 DTC P2A00 以外）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC。

结果

结果	转至
P2A00	A
P2A00 和其他 DTC	B

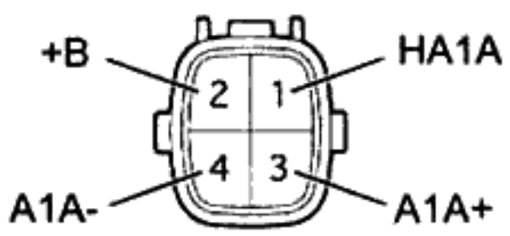
提示：
如果输出与 A/F 传感器相关的任一 DTC （A/F 传感器或 A/F 传感器导纳 DTC），则首先对其他 DTC 进行故障排除。

B → 转至 DTC 表 （参见 ES-39 页）

A

2	检查空燃比传感器 （加热器电阻）

没有线束连接的零部件：（空燃比传感器）



(a) 断开空燃比传感器连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1 (HA1A) - 2 (+B)	20°C (68°F)	1.8 至 3.4 Ω
1 (HA1A) - 4 (A1A-)	始终	10 kΩ 或更大

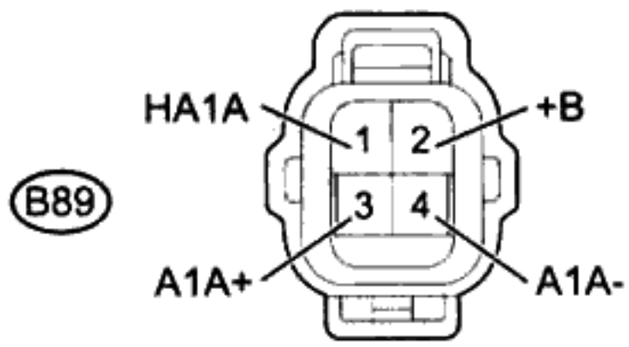
(c) 重新连接空燃比传感器。

异常 → **更换空燃比传感器 （参见 ES-375 页）**

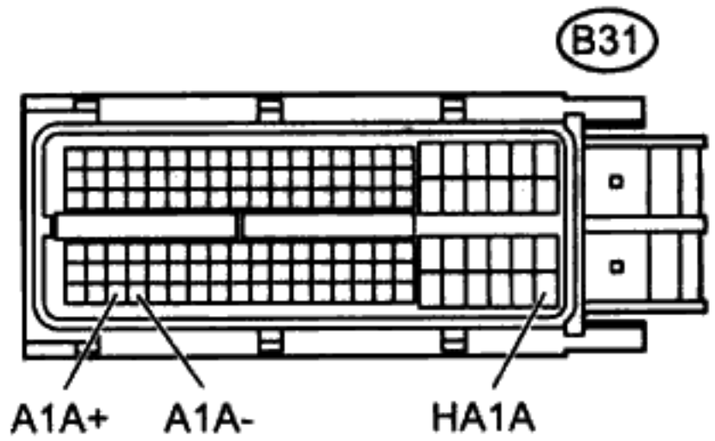
正常

3	检查线束和连接器 （空燃比传感器 - ECM）

线束连接器前视图：（至空燃比传感器）



线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开空燃比传感器连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	条件	规定状态
B89-2 (+B) - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	11 至 14 V

(d) 将点火开关置于 OFF 位置。
(e) 断开 ECM 连接器。
(f) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B89-3 (A1A+) - B31-112 (A1A+)	始终	小于 1 Ω
B89-4 (A1A-) - B31-113 (A1A-)	始终	小于 1 Ω
B89-1 (HA1A) - B31-109 (HA1A)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B89-3 (A1A+) 或 B31-112 (A1A+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B89-4 (A1A-) 或 B31-113 (A1A-) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B89-1 (HA1A) 或 B31-109 (HA1A) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(g) 重新连接 ECM 连接器。
(h) 重新连接空燃比传感器连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器

正常

4	执行确认行驶模式

下一步

5	检查 DTC 是否再次输出 (DTC P2A00)

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC。

结果

结果	转至
P2A00	A
未输出	B

B → 检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

A

6	更换空燃比传感器

(a) 更换空燃比传感器 （参见 ES-375 页）。

下一步

7	执行确认行驶模式

下一步

8	检查 DTC 是否再次输出 (DTC P2A00)

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 读取 DTC。

结果

结果	转至
未输出	A
P2A00	B

B → 排除或更换实际空燃比极浓或极稀故障（参见 ES-124 页）

A

结束

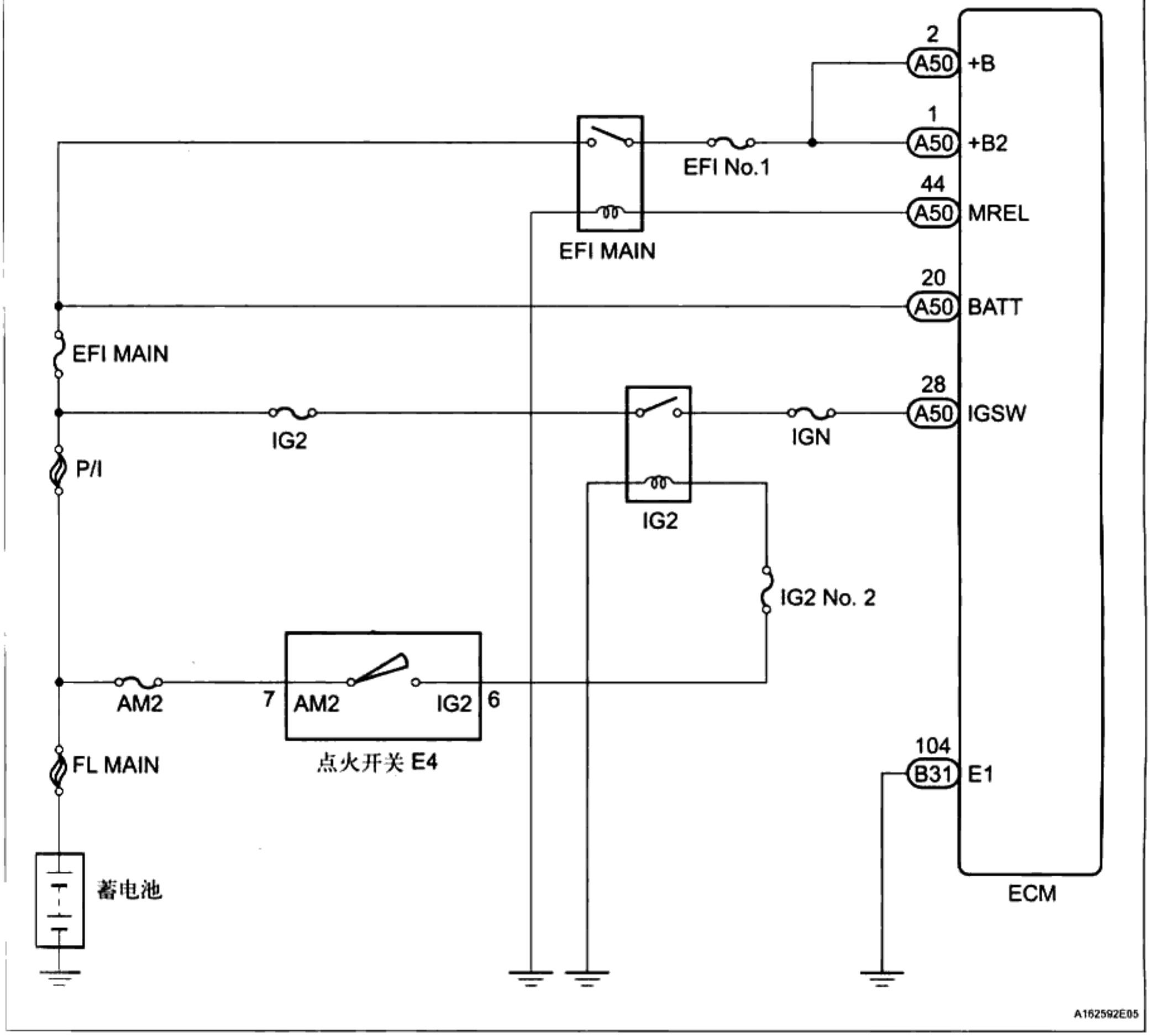
ECM 电源电路

描述

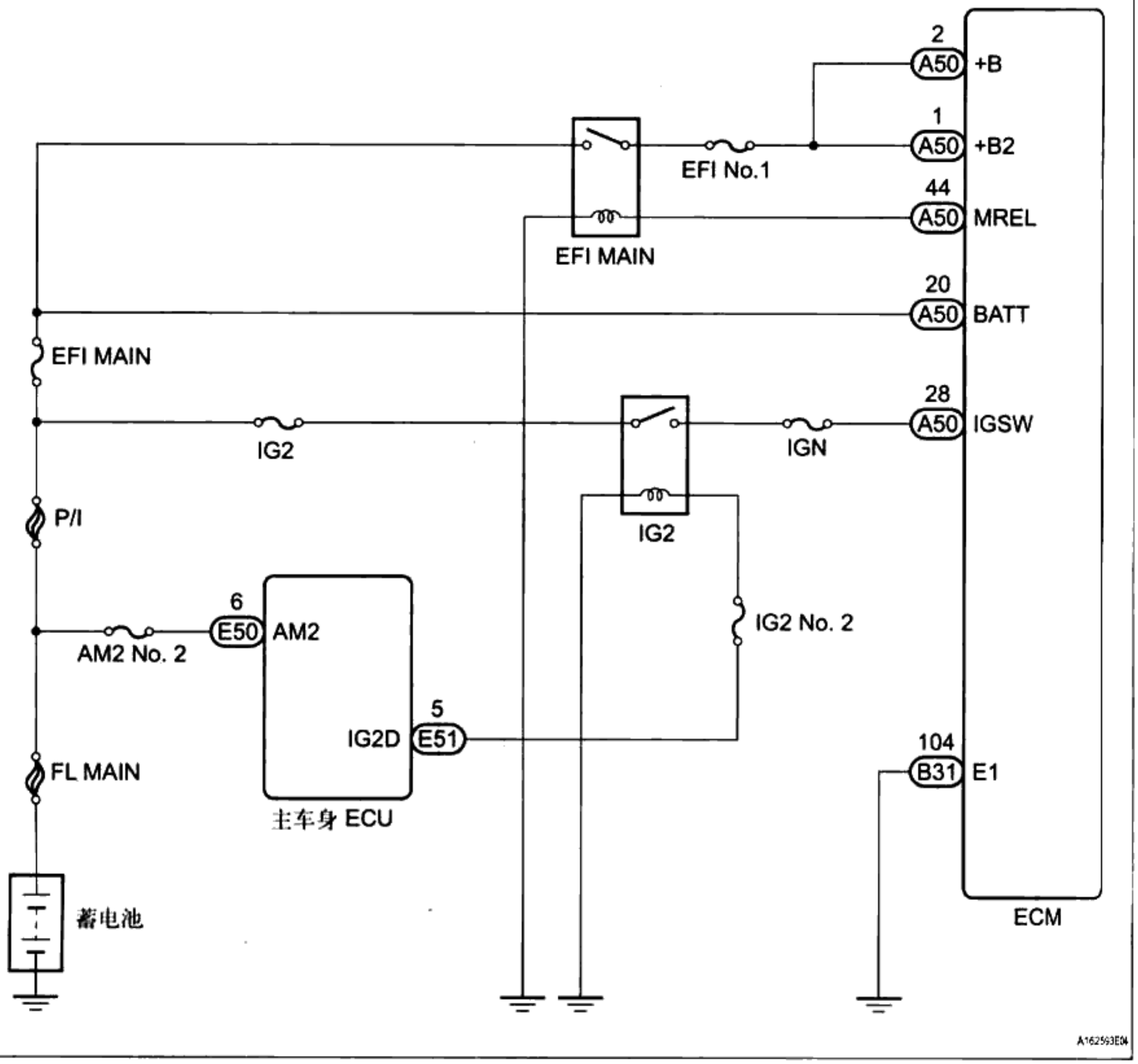
当点火开关置于 ON (IG) 位置时，蓄电池电压被施加到 ECM 的端子 IGSW 上。 ECM 的 MREL 端子的输出信号使电流流向线圈，闭合集成继电器 （EFI MAIN 继电器）触点并向 ECM 的端子 +B 或 +B2 供电。

电路图

不带智能上车和起动系统：



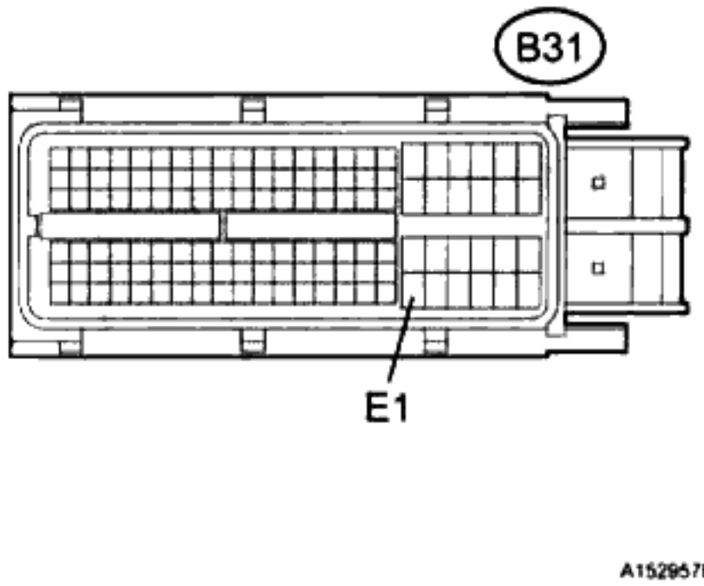
带智能上车和起动系统：


2
A50
+B
1
A50
+B2
EFI No.1
44
A50
MREL
EFI MAIN
20
A50
BATT
EFI MAIN
28
A50
IGSW
IG2
IGN
P/I
IG2
6
E50
AM2
AM2 No. 2
IG2 No. 2
5
IG2D
E51
104
B31
E1
FL MAIN
主车身 ECU
ECM
蓄电池
A162593E04

检查程序

1	检查线束和连接器 （ECM - 车身搭铁）

线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
B31-104 (E1) - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω

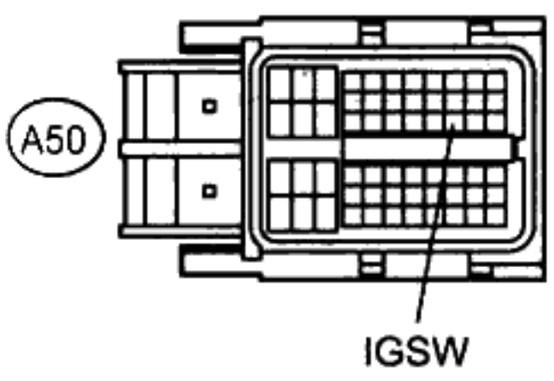
(c) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （ECM - 车身搭铁）

正常

2	检查 ECM （IGSW 电压）

线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
A50-28 (IGSW) - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

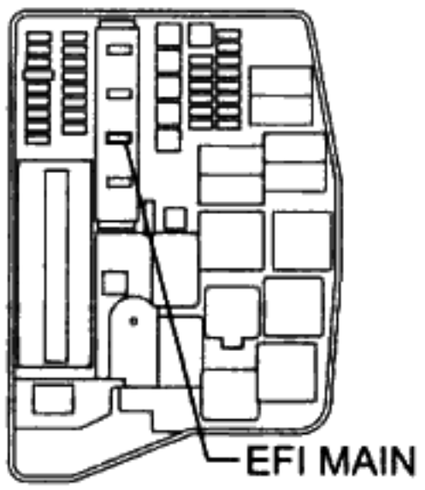
(d) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 转至步骤 11

正常

3	检查保险丝 （EFI MAIN 保险丝）

发动机室继电器盒：



A162607E01

(a) 从发动机室继电器盒上拆下 EFI MAIN 保险丝。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
EFI MAIN 保险丝	始终	小于 1 Ω

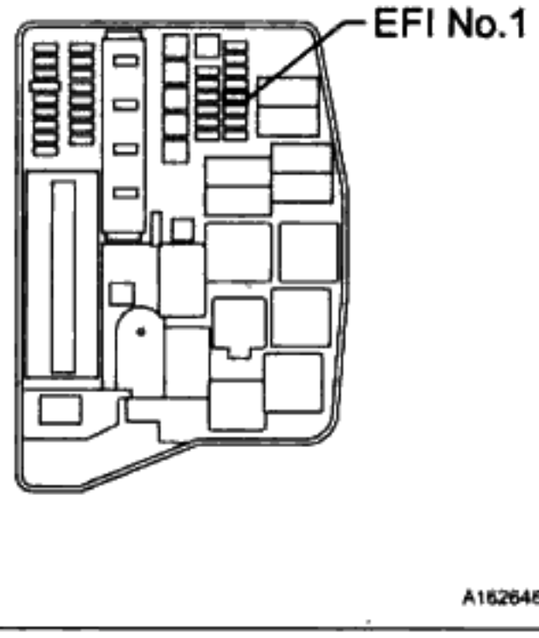
(c) 重新安装 EFI MAIN 保险丝。

异常 → **更换保险丝 （EFI MAIN 保险丝）**

正常

4	检查保险丝 （EFI NO.1 保险丝）

发动机室继电器盒：



A162646E01

(a) 从发动机室继电器盒上拆下 EFI No.1 保险丝。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
EFI No.1 保险丝	始终	小于 1 Ω

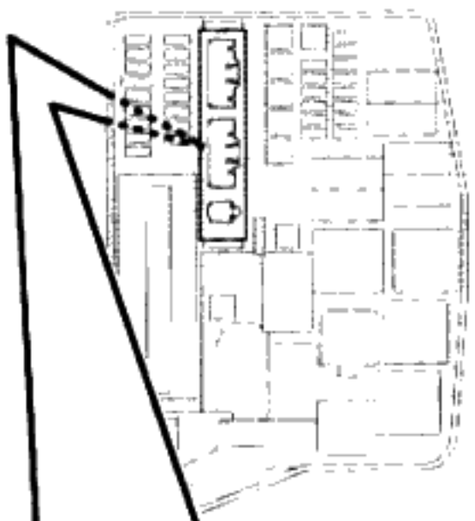
(c) 重新安装 EFI No.1 保险丝。

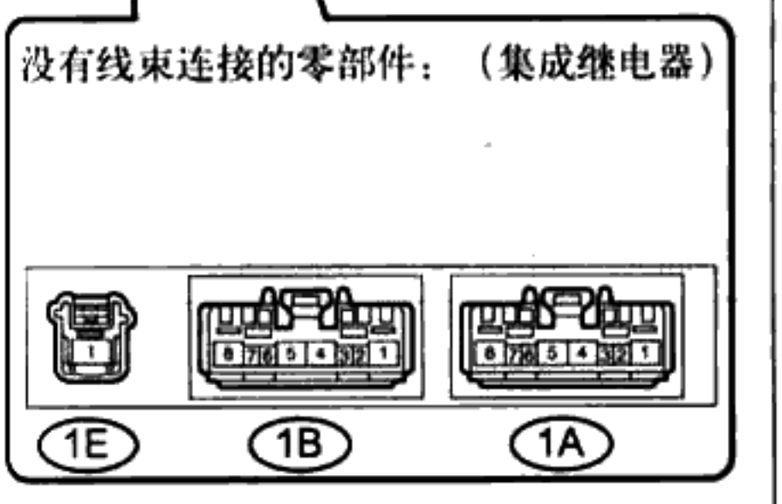
异常 → **更换保险丝 （EFI NO.1 保险丝）**

正常

5	检查集成继电器 （EFI MAIN 继电器）

发动机室继电器盒：





正常

(a) 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。
(b) 断开集成继电器连接器。
(c) 测量 EFI MAIN 继电器电阻。

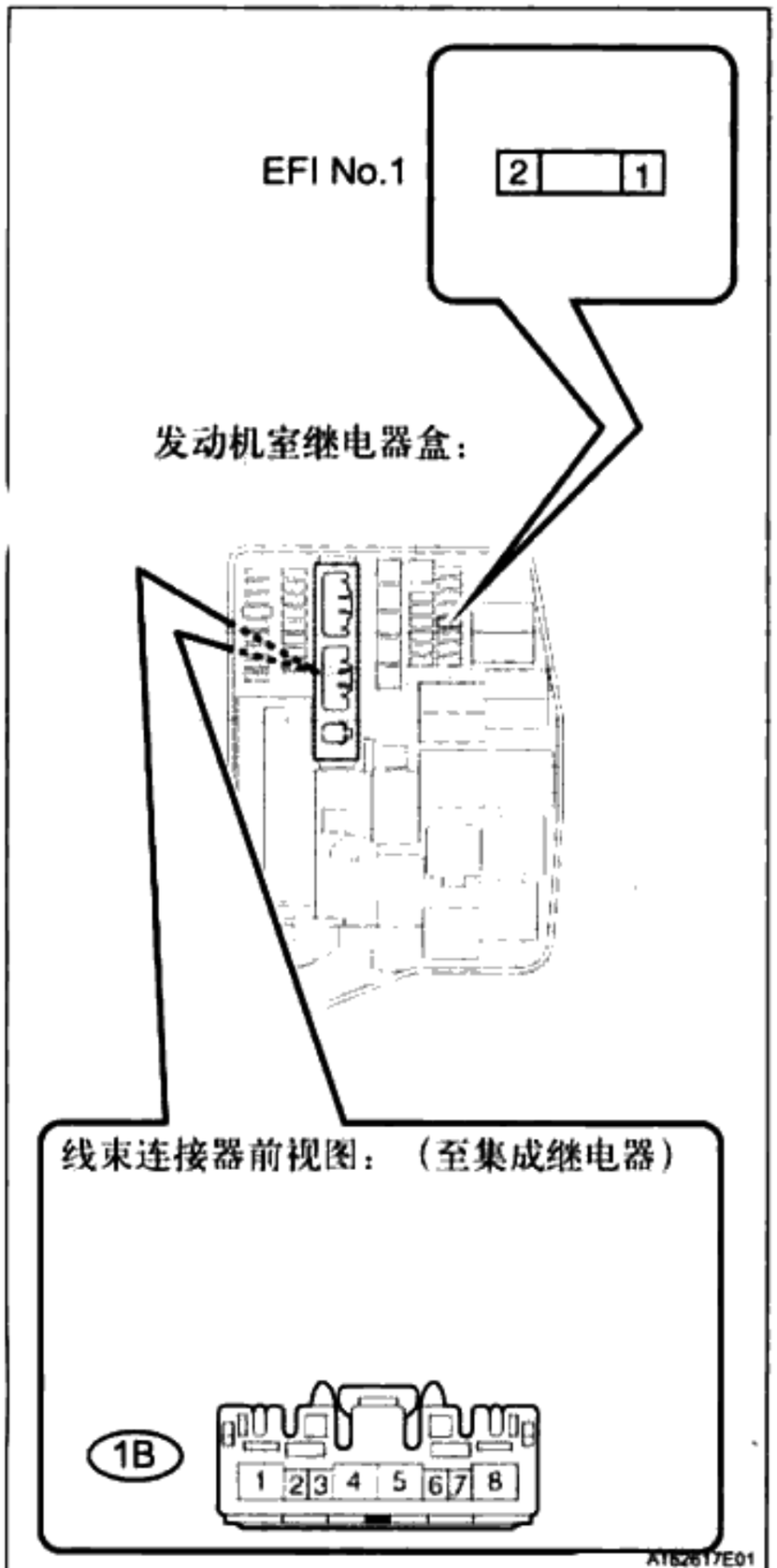
标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1E-1 - 1B-4	始终	10 kΩ 或更大
	始终	小于 1 Ω（向端子 1B-2 和 1B-3 施加蓄电池电压）

(d) 重新连接集成继电器连接器。
(e) 重新安装集成继电器。

异常 → 更换集成继电器 （EFI MAIN 继电器）

6	检查线束和连接器 （集成继电器 （EFI MAIN 继电器） - EFI NO.1 保险丝）



(a) 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。
(b) 断开集成继电器连接器。
(c) 从发动机室继电器盒上拆下 EFI No.1 保险丝。
(d) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
1B-4 - 1 （EFI No.1 保险丝）	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

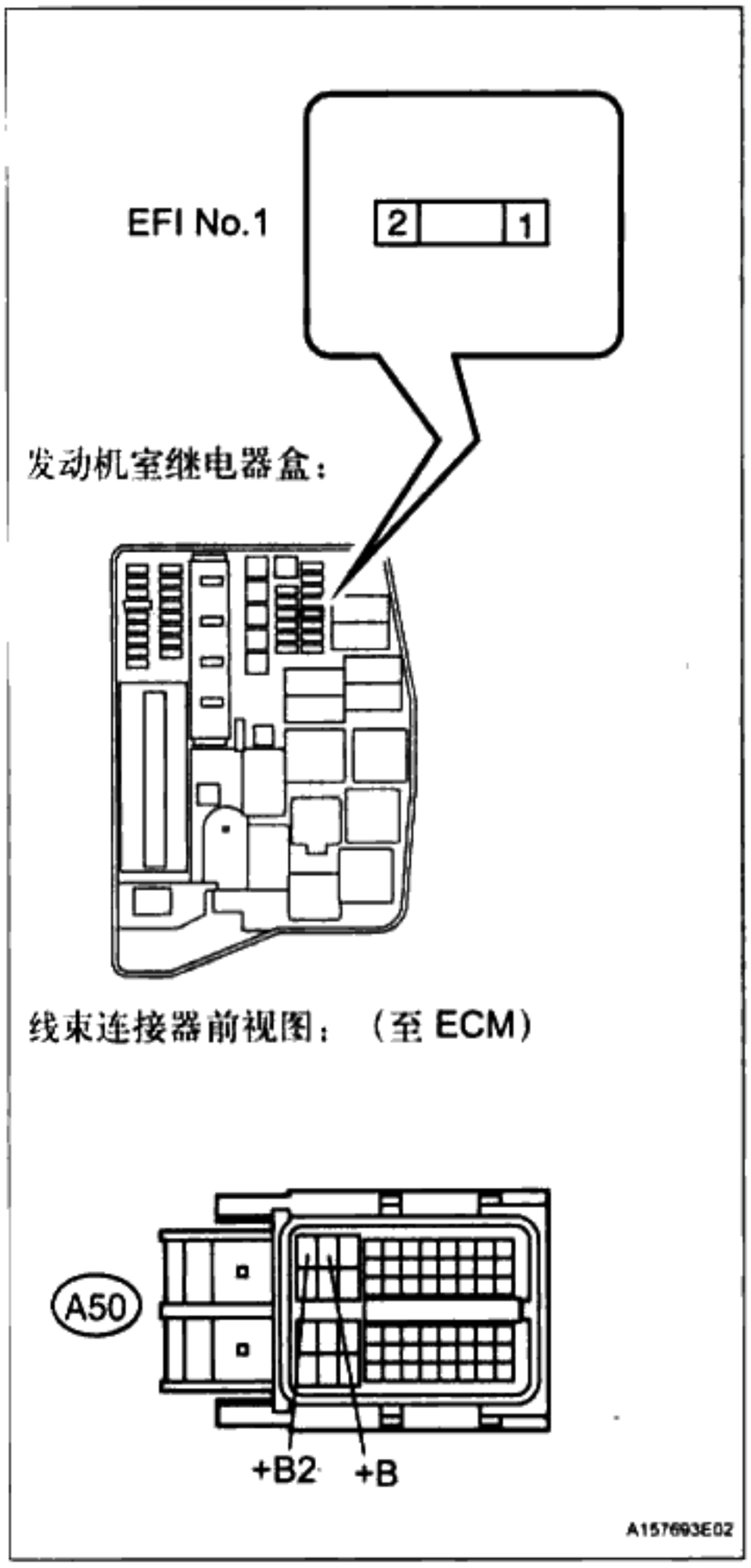
检测仪连接	条件	规定状态
1B-4 或 1 （EFI No.1 保险丝） - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(e) 重新安装 EFI No.1 保险丝。
(f) 重新连接集成继电器连接器。
(g) 重新安装集成继电器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （集成继电器 （EFI MAIN 继电器） - EFI NO.1 保险丝）

正常

7	检查线束和连接器 （EFI No.1 保险丝 - ECM）



(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 从发动机室继电器盒上拆下 EFI No.1 保险丝。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
2 （EFI No.1 保险丝） - A50-1 (+B2)	始终	小于 1 Ω
2 （EFI No.1 保险丝） - A50-2 (+B)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
2 （EFI No.1 保险丝）或 A50-1 (+B2) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
2 （EFI No.1 保险丝）或 A50-2 (+B) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

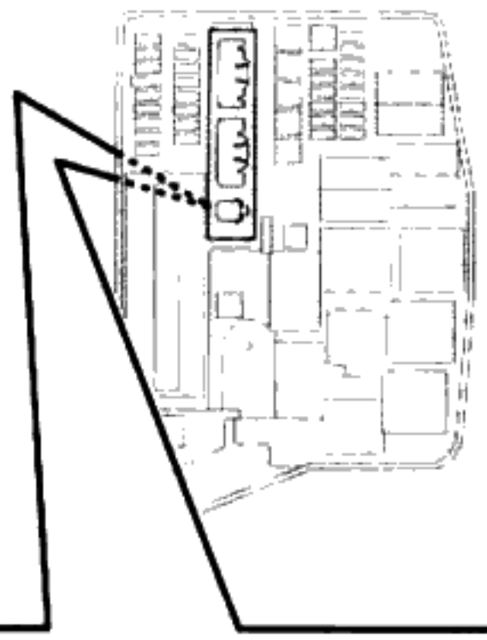
(d) 重新安装 EFI No.1 保险丝。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （EFI NO.1 保险丝 - ECM）**

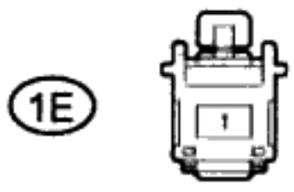
正常

8	检查线束和连接器 （EFI MAIN 继电器 - 蓄电池）

发动机室继电器盒



线束连接器前视图：（至集成继电器）



C A155008E05

正常

(a) 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。
(b) 断开集成继电器连接器。
(c) 断开蓄电池负极端子。
(d) 断开蓄电池正极端子。
(e) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
1E-1 - 蓄电池正极端子	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

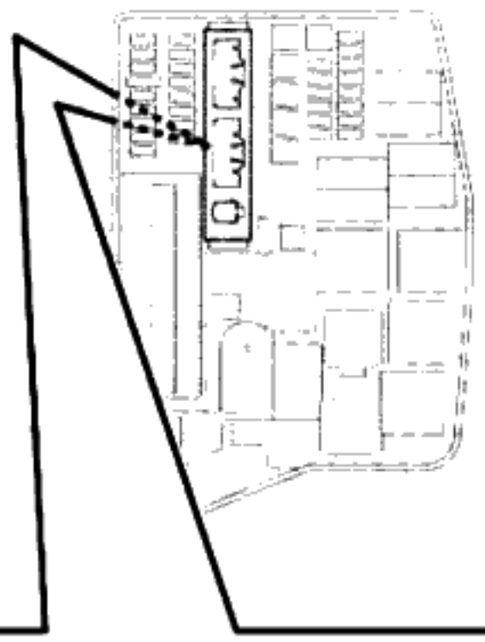
检测仪连接	条件	规定状态
1E-1 或蓄电池正极端子 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(f) 重新连接集成继电器连接器。
(g) 重新安装集成继电器。
(h) 重新连接蓄电池正极端子。
(i) 重新连接蓄电池负极端子。

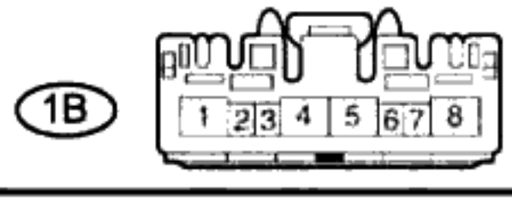
异常 → **维修或更换线束或连接器 （EFI MAIN 继电器 - 蓄电池）**

9	检查线束和连接器 （集成继电器 （EFI MAIN 继电器） - 车身搭铁）

发动机室继电器盒：



线束连接器前视图： （至集成继电器）



C A155005E04

正常

(a) 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。
(b) 断开集成继电器连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

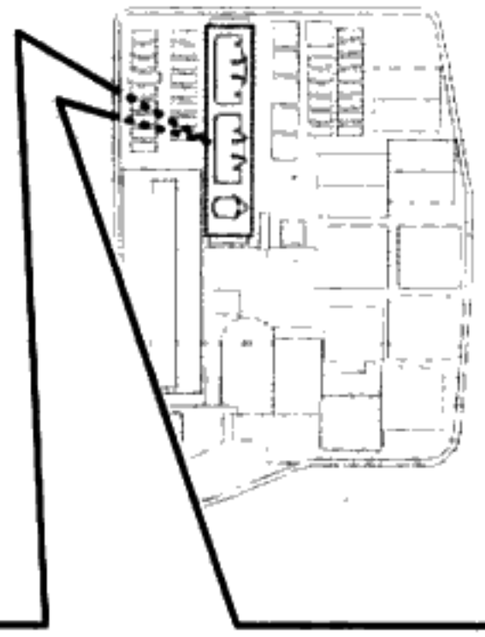
检测仪连接	条件	规定状态
1B-3 - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω

(d) 重新连接集成继电器连接器。
(e) 重新安装集成继电器。

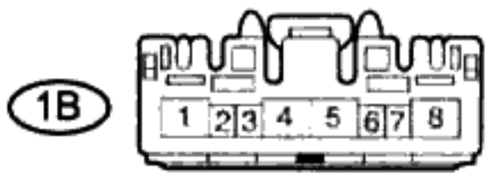
异常 → 维修或更换线束或连接器 （集成继电器 （EFI MAIN 继电器） - 车身搭铁）

10	检查线束和连接器 （集成继电器 （EFI MAIN 继电器） - ECM）

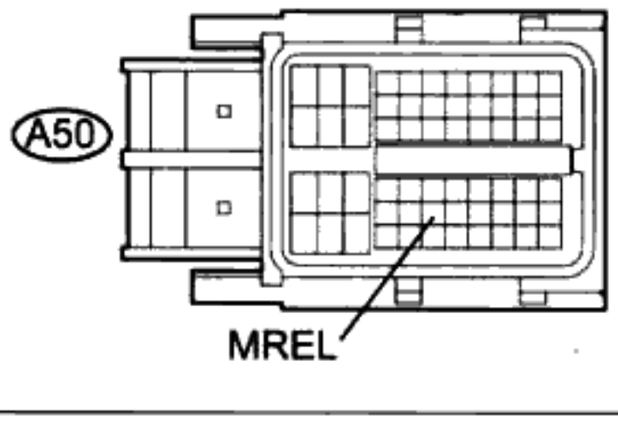
发动机室继电器盒：



线束连接器前视图： （至集成继电器）



线束连接器前视图： （至 ECM）



(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。
(c) 断开集成继电器连接器。
(d) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
1B-2 - A50-44 (MREL)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
1B-2 或 A50-44 (MREL) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(e) 重新连接 ECM 连接器。
(f) 重新连接集成继电器连接器。
(g) 重新安装集成继电器。

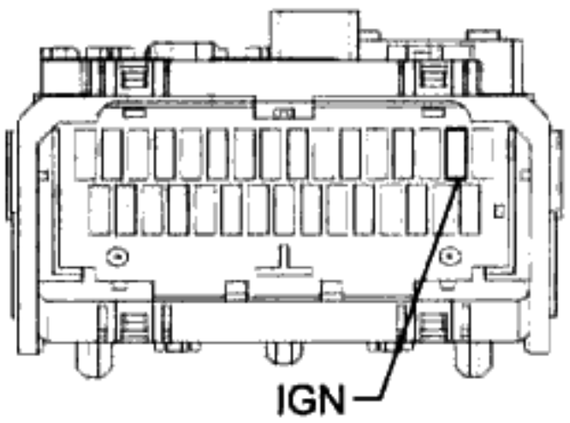
异常 → **维修或更换线束或连接器 （集成继电器 （EFI MAIN 继电器） - ECM）**

正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

11	检查保险丝 （IGN 保险丝）

仪表板接线盒：



(a) 从仪表板继电器盒上拆下 IGN 保险丝。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
IGN 保险丝	始终	小于 1 Ω

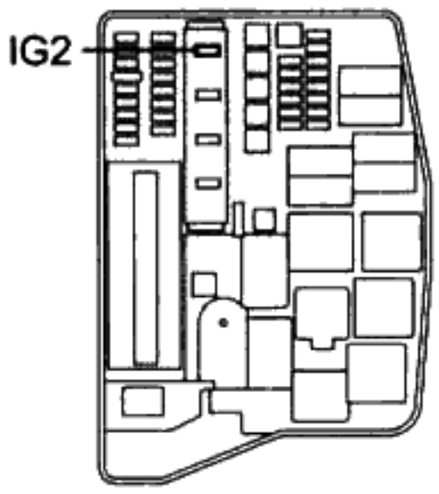
(c) 重新安装 IGN 保险丝。

异常 → **更换保险丝 （IGN 保险丝）**

正常

12	检查保险丝 （IG2 保险丝）

发动机室继电器盒：



(a) 从发动机室继电器盒上拆下 IG2 保险丝。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
IG2 保险丝	始终	小于 1 Ω

(c) 重新安装 IG2 保险丝。

异常 → **更换保险丝 （IG2 保险丝）**

正常

13	检查集成继电器 （IG2 继电器）

发动机室继电器盒：



(a) 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。
(b) 断开集成继电器连接器。
(c) 测量 IG2 继电器电阻。

标准电阻

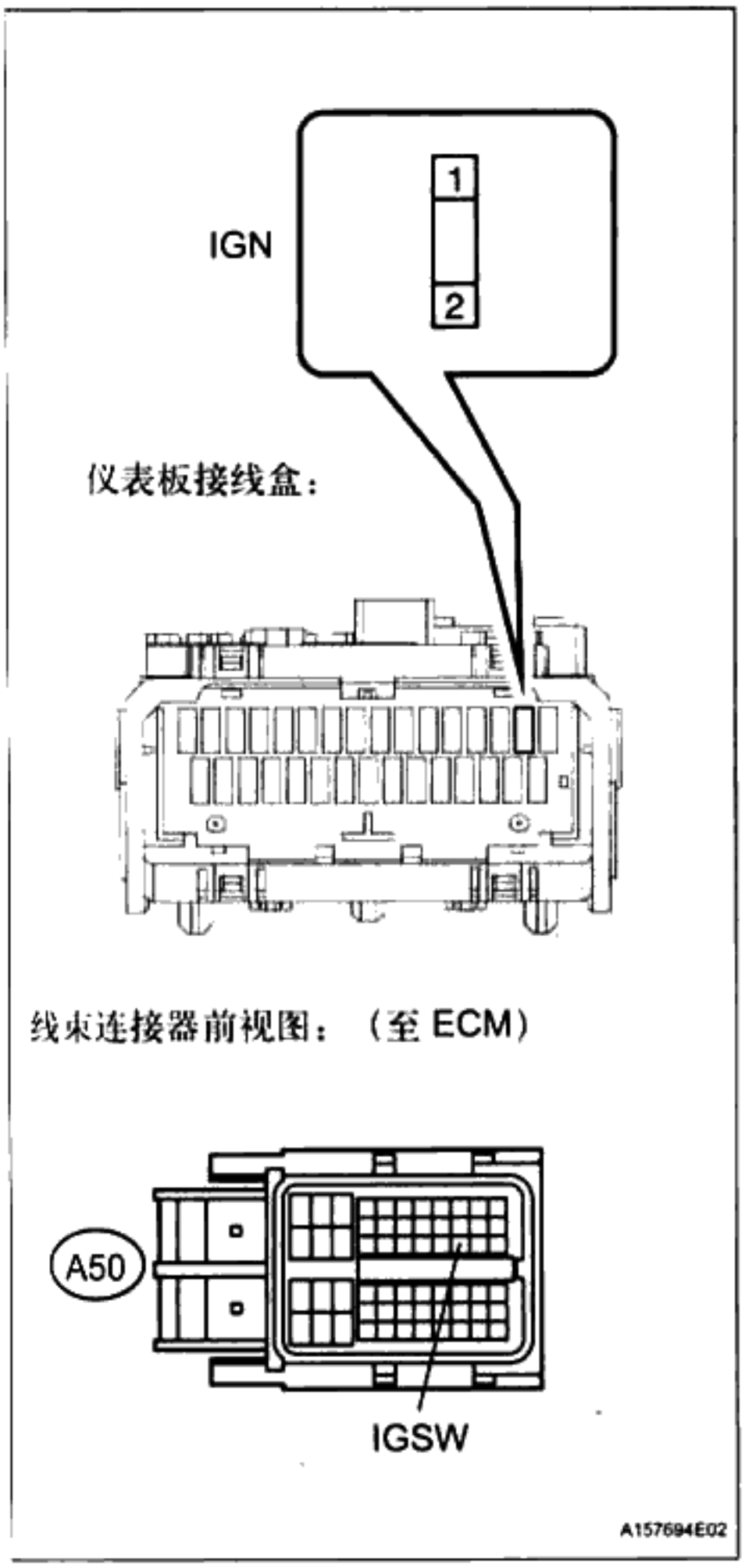
检测仪连接	条件	规定状态
1E-1 - 1A-4	始终	10 kΩ 或更大
	始终	小于 1 Ω（在端子 1A-2 和 1A-3 上施加蓄电池电压）

(d) 重新连接集成继电器连接器。
(e) 重新安装集成继电器。

异常 → 更换集成继电器 （IG2 继电器）

正常

14	检查线束和连接器 （IGN 保险丝 - ECM）



(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 从仪表板接线盒上拆下 IGN 保险丝。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
2 （IGN 保险丝） - A50-28 (IGSW)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

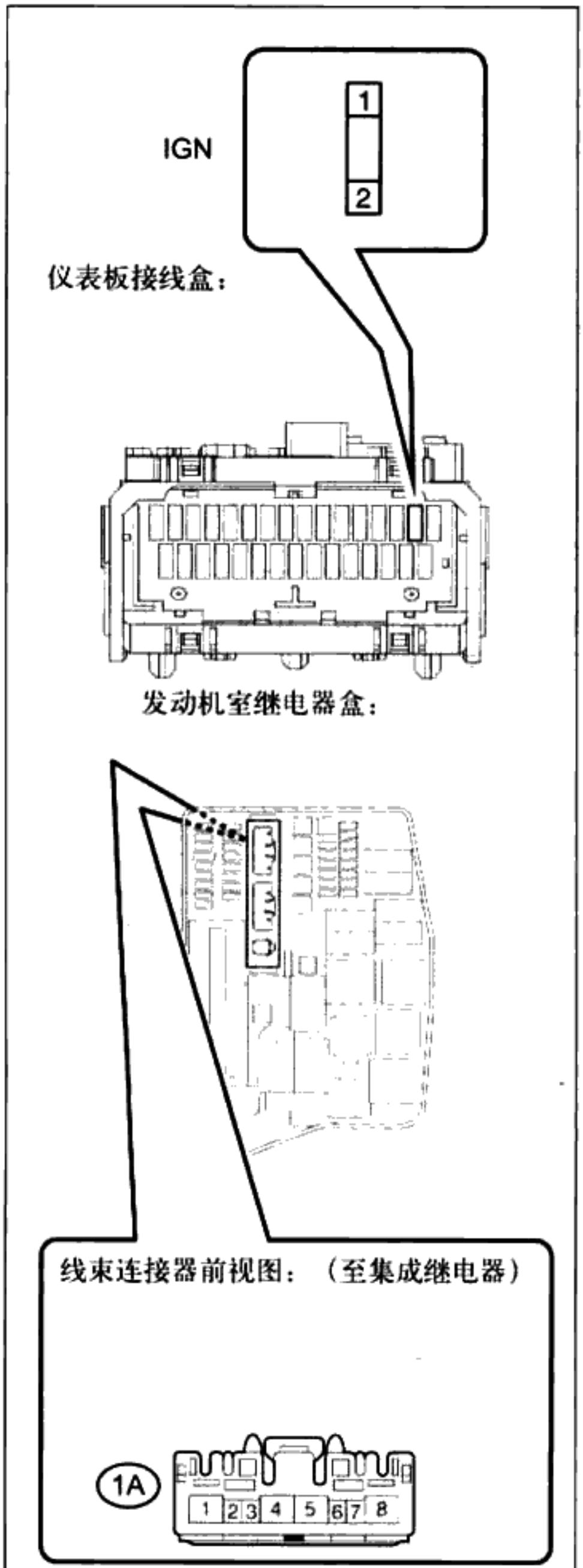
检测仪连接	条件	规定状态
2 （IGN 保险丝）或 A50-28 (IGSW) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新安装 IGN 保险丝。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （IGN 保险丝 - ECM）

正常

15	检查线束和连接器 （集成继电器 （IG2 继电器） - IGN 保险丝）



(a) 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。
(b) 断开集成继电器连接器。
(c) 从仪表板接线盒上拆下 IGN 保险丝。
(d) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
1A-4 - 1 （IGN 保险丝）	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

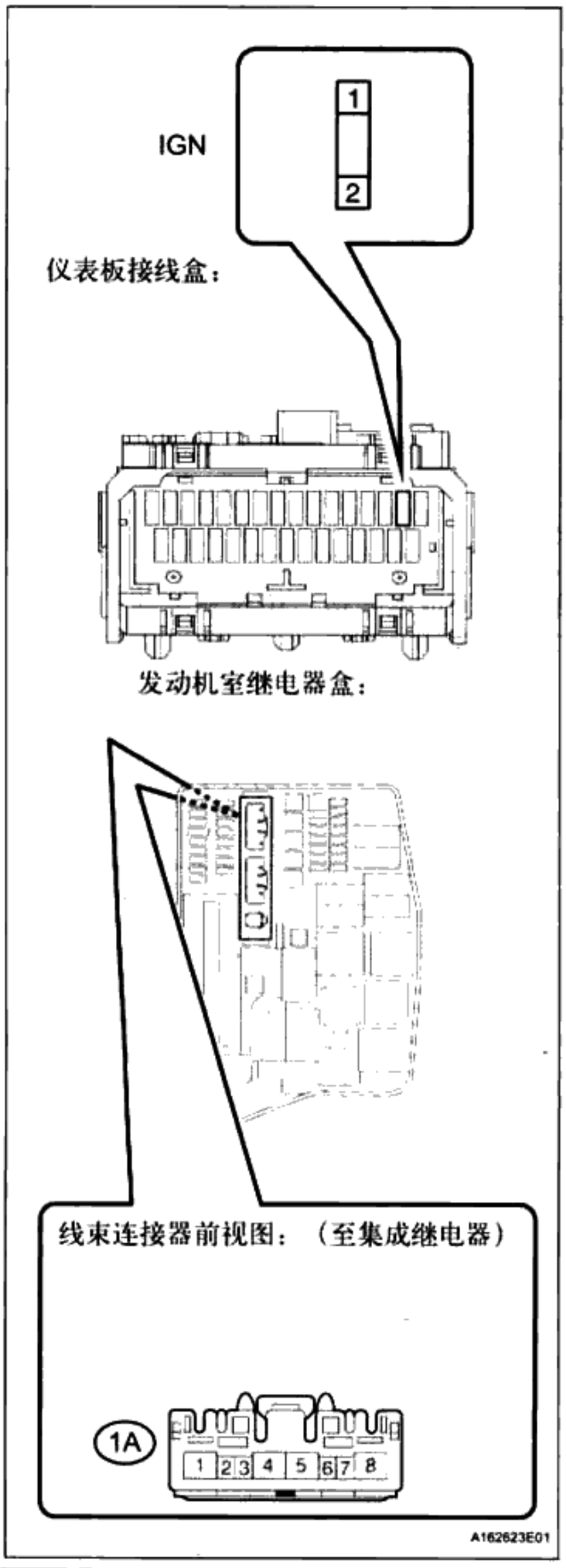
检测仪连接	条件	规定状态
1A-4 或 1 （IGN 保险丝） - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(e) 重新连接集成继电器连接器。
(f) 重新安装集成继电器。
(g) 重新安装 IGN 保险丝。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （集成继电器 （IG2 继电器） - IGN 保险丝）

正常

15	检查线束和连接器 （集成继电器 （IG2 继电器） - IGN 保险丝）



(a) 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。
(b) 断开集成继电器连接器。
(c) 从仪表板接线盒上拆下 IGN 保险丝。
(d) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
1A-4 - 1 （IGN 保险丝）	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

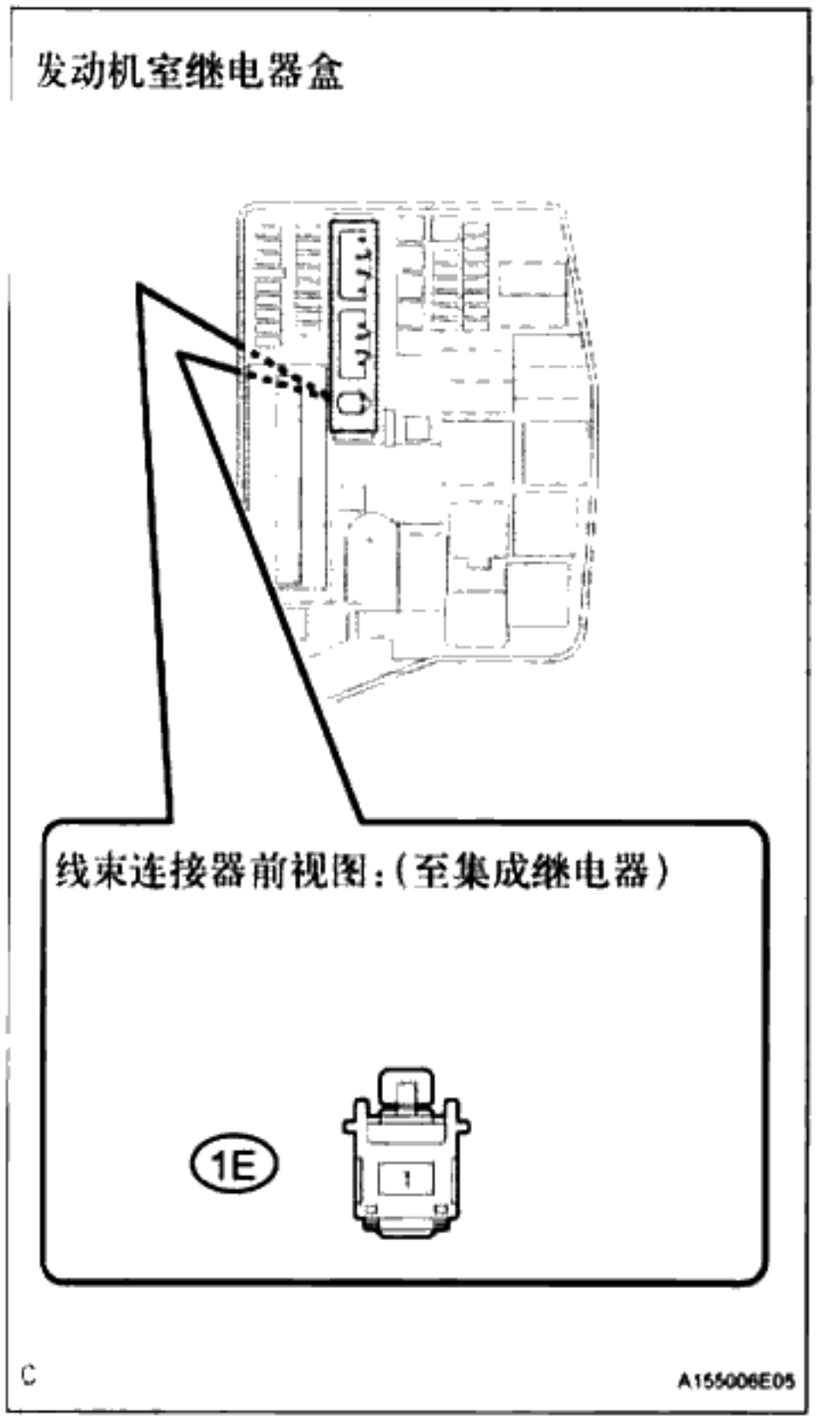
检测仪连接	条件	规定状态
1A-4 或 1 （IGN 保险丝） - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(e) 重新连接集成继电器连接器。
(f) 重新安装集成继电器。
(g) 重新安装 IGN 保险丝。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （集成继电器 （IG2 继电器） - IGN 保险丝）

正常

16	检查线束和连接器 （集成继电器 （IG2 继电器） - 蓄电池）



(a) 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。
(b) 断开集成继电器连接器。
(c) 断开蓄电池负极端子。
(d) 断开蓄电池正极端子。
(e) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
1E-1 - 蓄电池正极端子	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

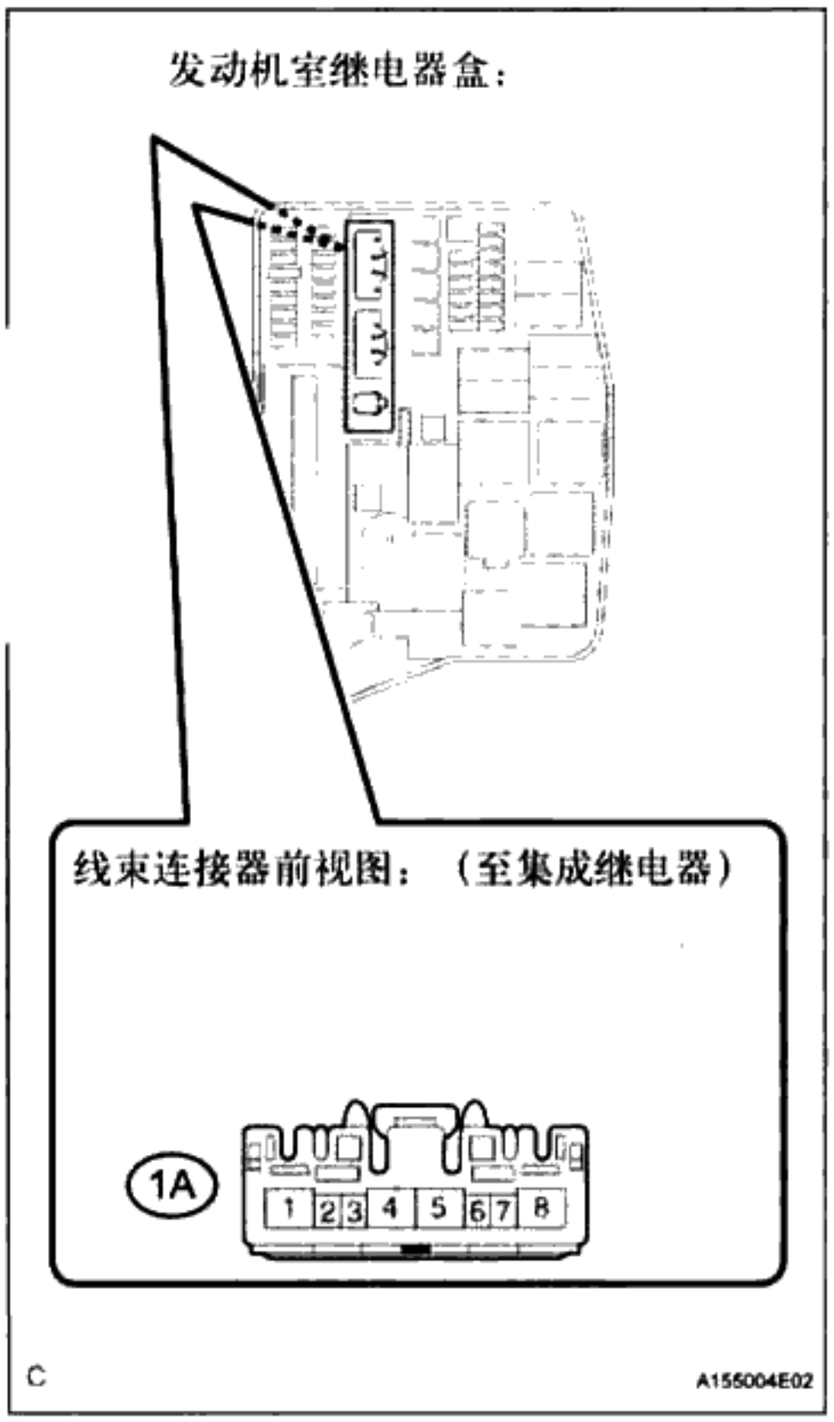
检测仪连接	条件	规定状态
1E-1 或蓄电池正极端子 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(f) 重新连接集成继电器连接器。
(g) 重新安装集成继电器。
(h) 重新连接蓄电池正极端子。
(i) 重新连接蓄电池负极端子。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （集成继电器 （IG2 继电器） - 蓄电池）

正常

17	检查线束和连接器 （集成继电器 （IG2 继电器） - 车身搭铁）



(a) 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。
(b) 断开集成继电器连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

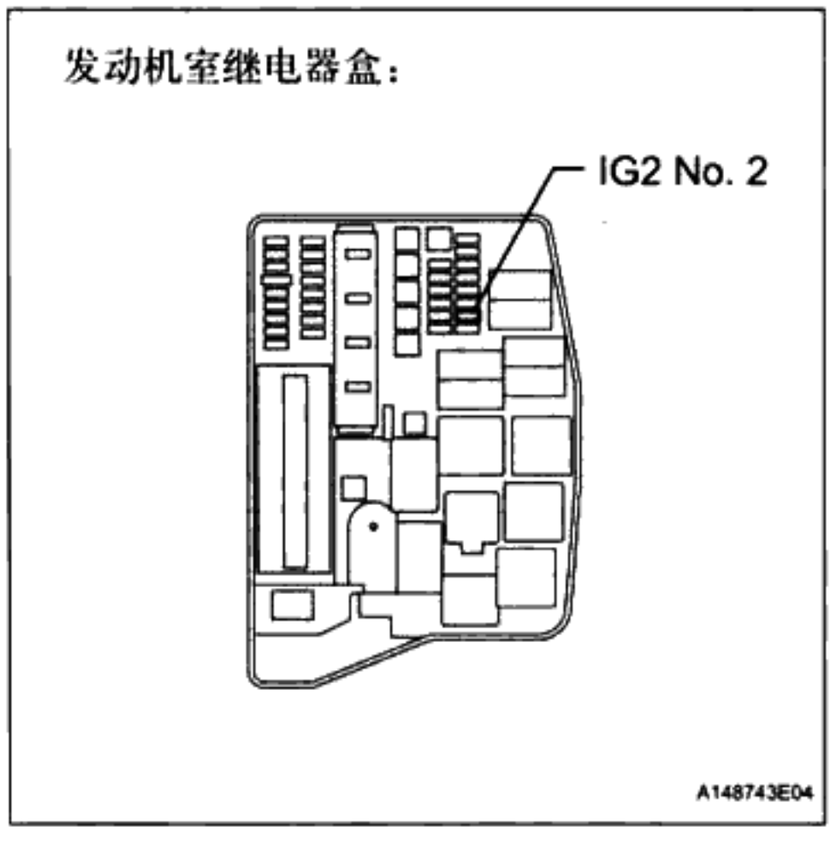
检测仪连接	条件	规定状态
1A-3 - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω

(d) 重新连接集成继电器连接器。
(e) 重新安装集成继电器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （IG2 继电器 - 车身搭铁）

正常

18	检查保险丝 （IG2 NO.2 保险丝）



(a) 从发动机室继电器盒上拆下 IG2 No.2 保险丝。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

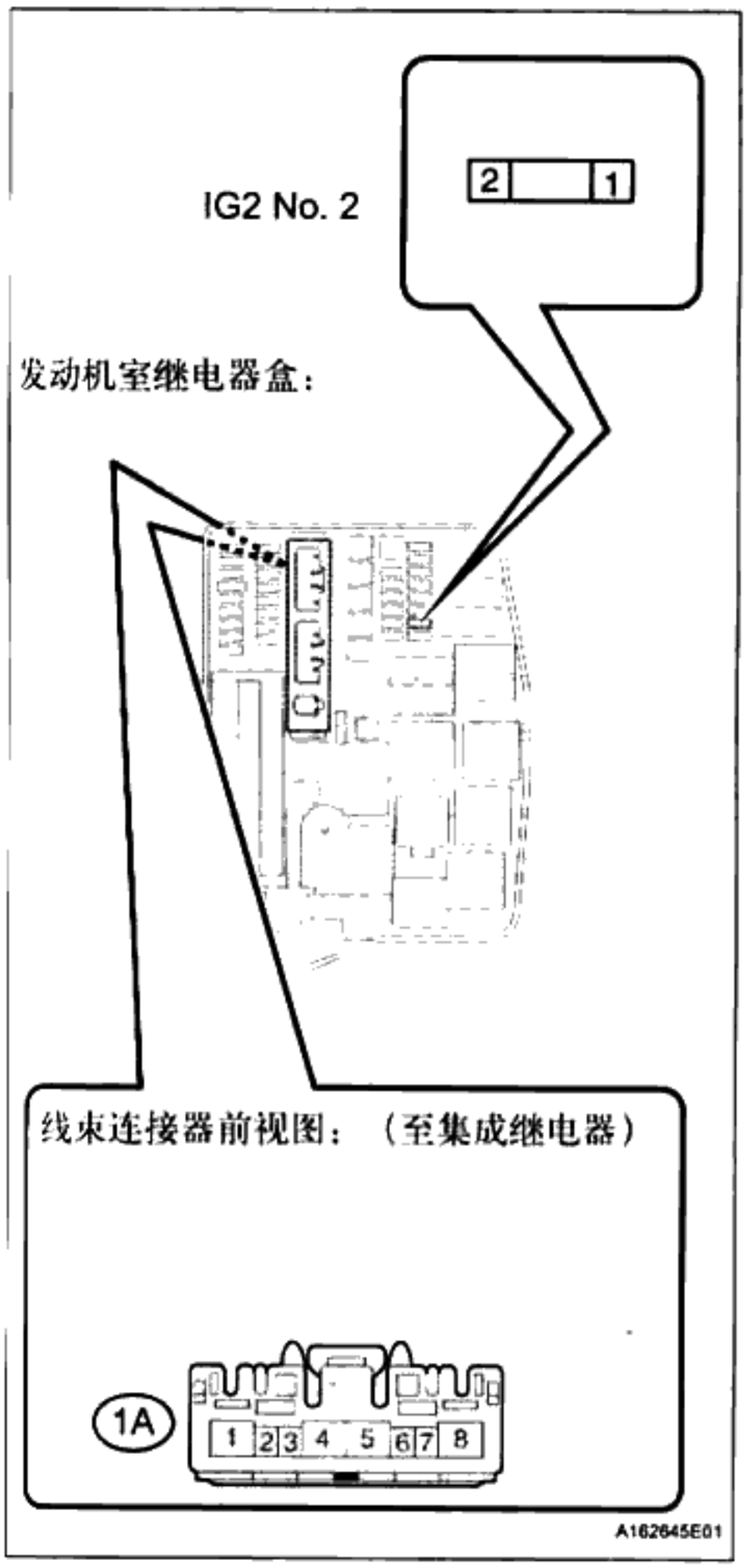
检测仪连接	条件	规定状态
IG2 No.2 保险丝	始终	小于 1 Ω

(c) 重新安装 IG2 No.2 保险丝。

异常 → 更换保险丝 （IG2 NO.2 保险丝）

正常

19	检查线束和连接器 （IG2 继电器 - IG2 NO.2 保险丝）



(a) 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。
(b) 断开集成继电器连接器。
(c) 从发动机室继电器盒上拆下 IG2 No.2 保险丝。
(d) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
1A-2 - 2 （IG2 No.2 保险丝）	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
1A-2 或 2 （IG2 No.2 保险丝）- 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(e) 重新连接集成继电器连接器。
(f) 重新安装集成继电器。
(g) 重新安装 IG2 No.2 保险丝。

结果

结果	转至
正常 （不带智能上车和起动系统）	A
正常 （带智能上车和起动系统）	B
异常	C

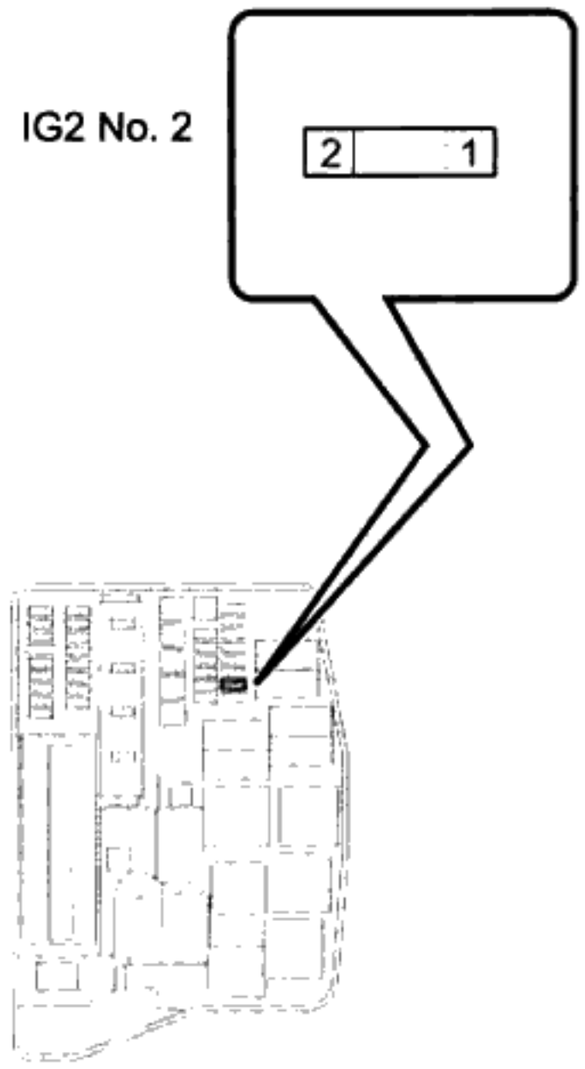
B → 转至步骤 24

C → 维修或更换线束或连接器 （IG2 继电器 - IG2 NO.2 保险丝）

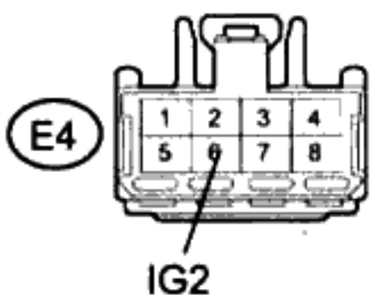
A

20	检查线束和连接器 （IG2 NO.2 保险丝 - 点火开关）

发动机室继电器盒：



线束连接器前视图：（至点火开关）



C A157701E02

(a) 断开点火开关连接器。
(b) 从发动机室继电器盒上拆下 IG2 No.2 保险丝。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
1 （IG2 No.2 保险丝） - E4-6 (IG2)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
1 （IG2 No.2 保险丝）或 E4-6 (IG2) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

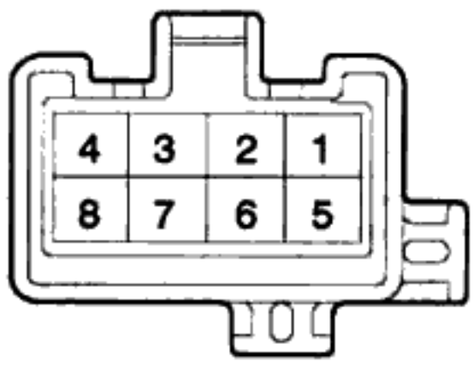
(d) 重新连接点火开关连接器。
(e) 重新安装 IG2 No.2 保险丝。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （IG2 NO.2 保险丝 - 点火开关）**

正常

21	检查点火开关总成

没有线束连接的零部件：（点火开关）



A158012E08

(a) 断开点火开关总成连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	点火开关位置	规定状态
所有端子	LOCK	10 kΩ 或更大
2 - 4	ACC	小于 1 Ω
1 - 2 - 4, 5 - 6	ON	
1 - 3 - 4, 5 - 6 - 7	START	

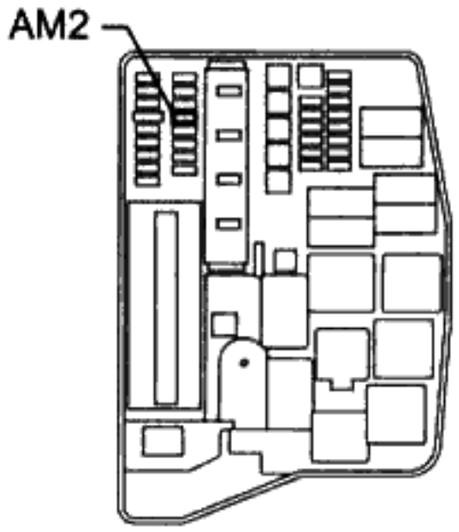
(c) 重新连接点火开关总成连接器。

异常 → 更换点火开关总成 （参见 ST-144 页）

正常

22	检查保险丝 （AM2 保险丝）

发动机室继电器盒：



A148757E02

(a) 从发动机室继电器盒中拆下 AM2 保险丝。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
AM2 保险丝	始终	小于 1 Ω

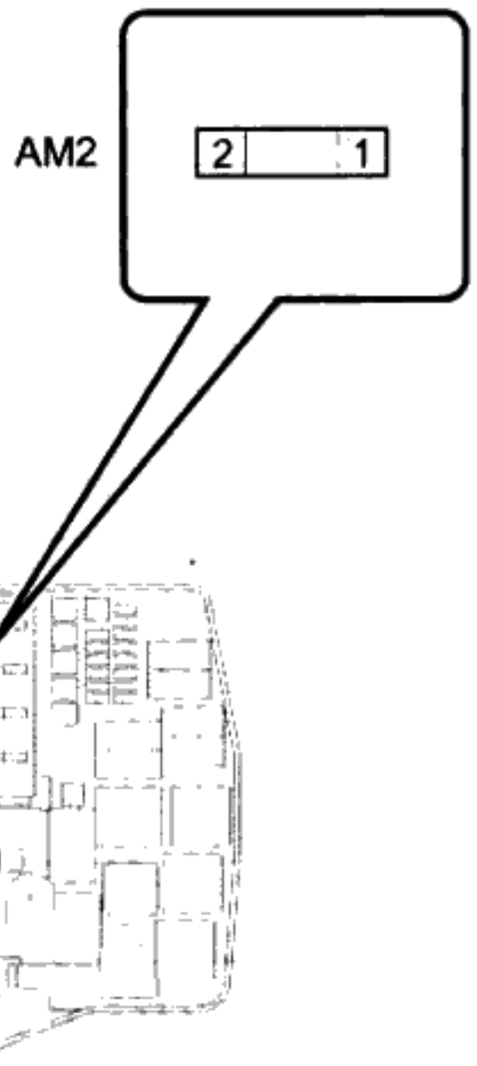
(c) 重新安装 AM2 保险丝。

异常 → 更换保险丝 （AM2 保险丝）

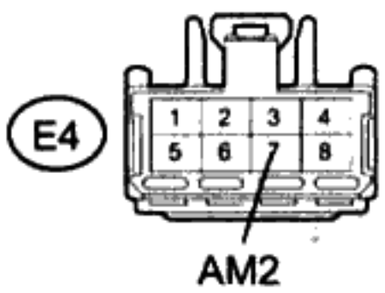
正常

23	检查线束和连接器 （点火开关 - AM2 保险丝）

发动机室继电器盒：



线束连接器前视图：（至点火开关）



C A157703E02

(a) 断开点火开关连接器。
(b) 从发动机室继电器盒中拆下 AM2 保险丝。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
E4-7 (AM2) - 2 （AM2 保险丝）	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
E4-7 (AM2) 或 2 （AM2 保险丝） - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接点火开关连接器。
(e) 重新安装 AM2 保险丝。

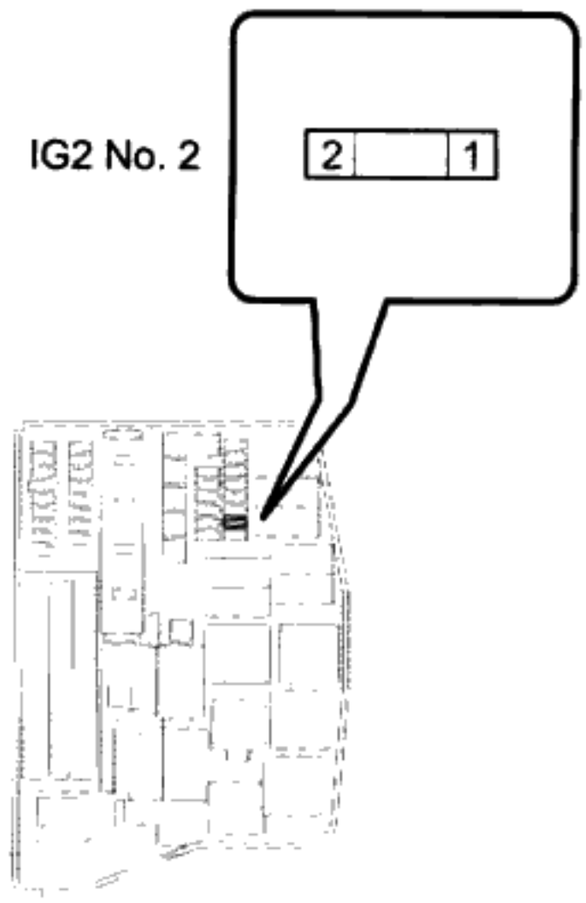
异常 → **维修或更换线束或连接器 （点火开关 - AM2 保险丝）**

正常

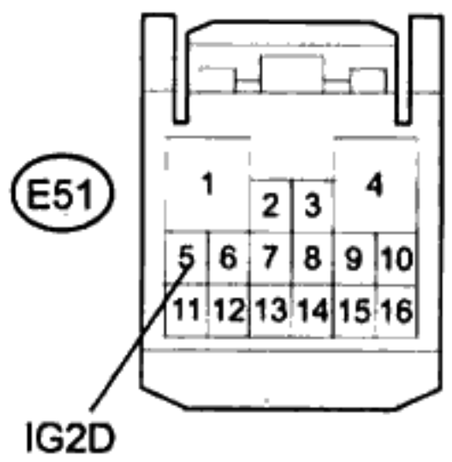
维修或更换线束或连接器 （AM2 保险丝 - 蓄电池）

24 检查线束和连接器 （IG2 NO.2 保险丝 - 主车身 ECU）

发动机室继电器盒：



线束连接器前视图：（至主车身 ECU）



A158463E02

(a) 断开主车身 ECU 连接器。
(b) 从发动机室继电器盒上拆下 IG2 No.2 保险丝。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
1 （IG2 No.2 保险丝） - E51-5 (IG2D)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
1 （IG2 No.2 保险丝）或 E51-5 (IG2D) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

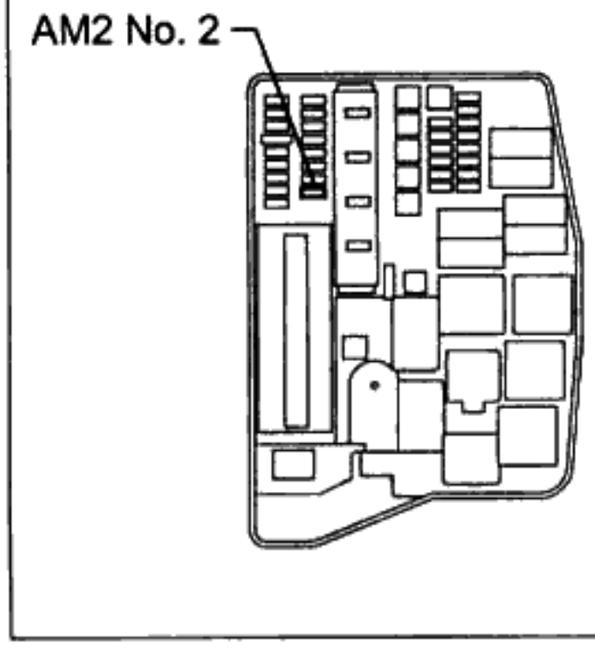
(d) 重新连接主车身 ECU 连接器。
(e) 重新安装 IG2 No.2 保险丝。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （IG2 NO.2 保险丝 - 主车身 ECU）

正常

25	检查保险丝 （AM2 NO.2 保险丝）

发动机室继电器盒：



(a) 从发动机室继电器盒上拆下 AM2 No.2 保险丝。

(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
AM2 No.2 保险丝	始终	小于 1 Ω

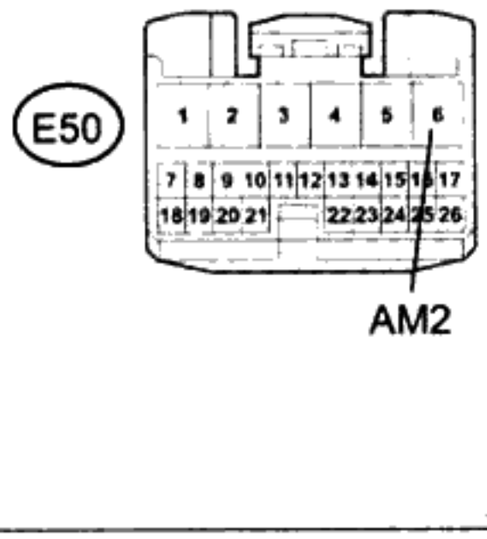
(c) 重新安装 AM2 No.2 保险丝。

异常 → **更换保险丝 （AM2 NO.2 保险丝）**

正常

26	检查主车身 ECU （AM2 电压）

线束连接器前视图：（至主车身 ECU）



(a) 断开主车身 ECU 连接器。

(b) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
E50-6 (AM2) - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

(c) 重新连接主车身 ECU 连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （蓄电池 - 主车身 ECU）**

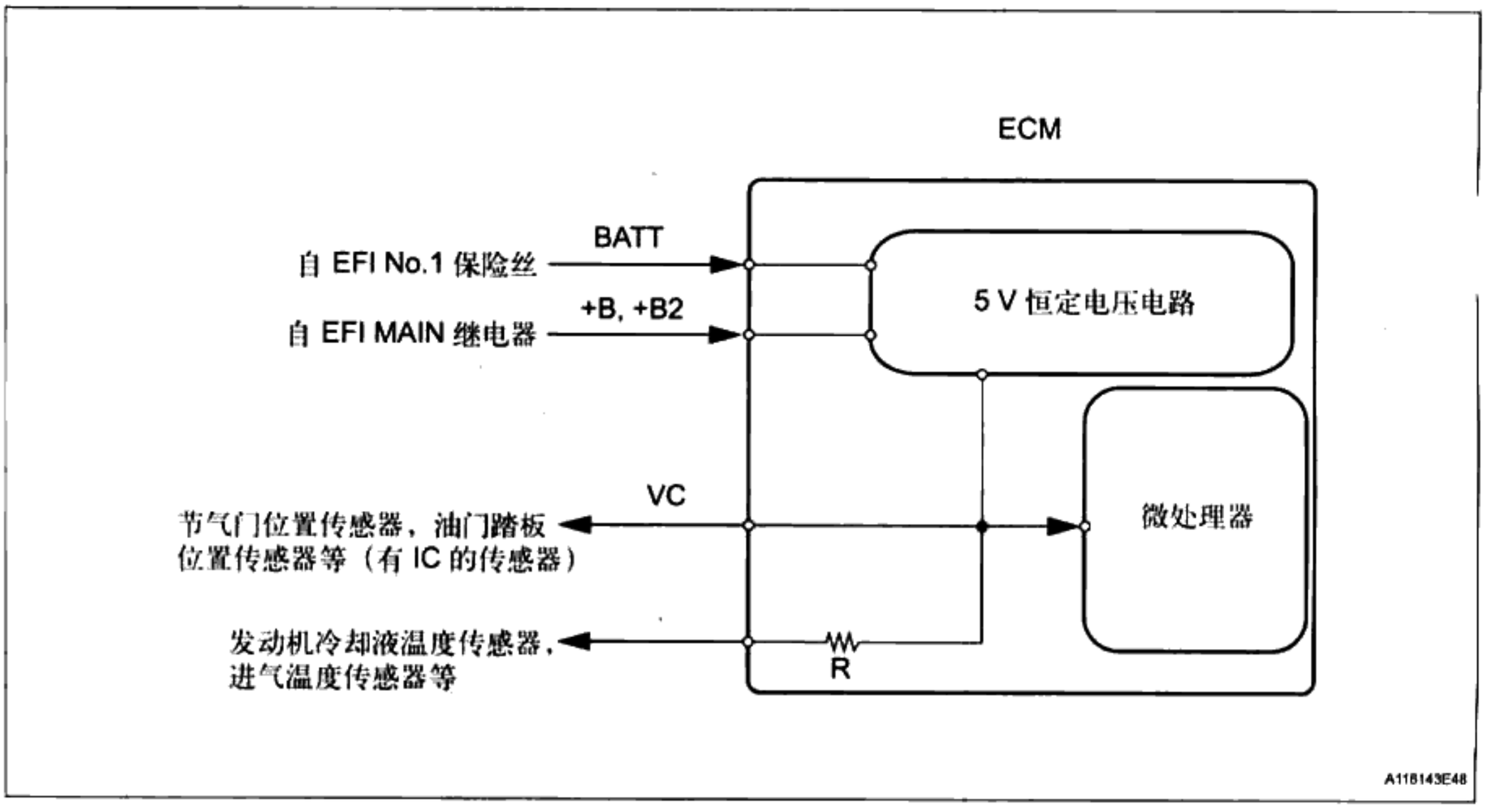
正常

检查智能上车和起动系统 （参见 ST-17 页）

VC 输出电路

描述

ECM 持续将端子 +B (BATT) 上的蓄电池电压转换成 5 V 电源以操作微处理器。 ECM 同时通过 VC 输出电路将该电源提供至传感器。

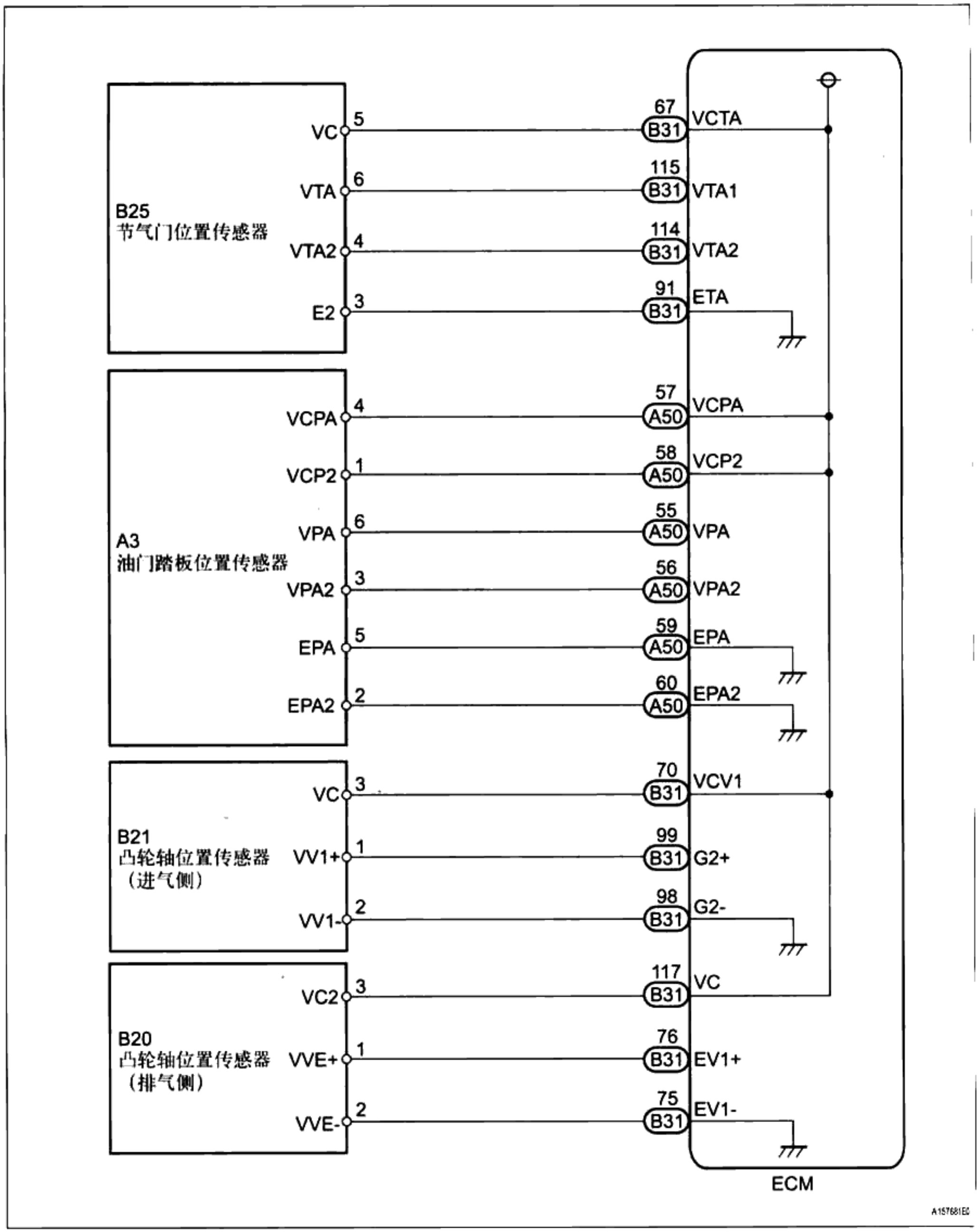


VC 电路短路时， ECM 中的微处理器和通过 VC 电路获得电源的传感器由于没有从 VC 电路获得电源而不能运行。在此条件下，系统不能起动且即使系统出现故障 MIL 也不点亮。

提示：

正常条件下，当点火开关首次置于 ON (IG) 位置时， MIL 亮起几秒钟。当发动机起动时 MIL 熄灭。

电路图


B25
节气门位置传感器
VC 5
VTA 6
VTA2 4
E2 3
67 B31 VCTA
115 B31 VTA1
114 B31 VTA2
91 B31 ETA
A3
油门踏板位置传感器
VCPA 4
VCP2 1
VPA 6
VPA2 3
EPA 5
EPA2 2
57 A50 VCPA
58 A50 VCP2
55 A50 VPA
56 A50 VPA2
59 A50 EPA
60 A50 EPA2
B21
凸轮轴位置传感器
（进气侧）
VC 3
VV1+ 1
VV1- 2
70 B31 VCV1
99 B31 G2+
98 B31 G2-
B20
凸轮轴位置传感器
（排气侧）
VC2 3
VVE+ 1
VVE- 2
117 B31 VC
76 B31 EV1+
75 B31 EV1-
ECM
A157681E0

检查程序

1	检查 MIL 状态

(a) 点火开关置于 ON (IG) 位置时，检查并确认故障指示灯 (MIL) 亮起。

正常：

MIL 亮起。

异常 → 转至步骤 2

正常 →

系统正常

2	检查智能检测仪和 ECM 之间的连接情况

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 检查检测仪和 ECM 之间的通信情况。

结果

结果	转至
可以进行通信	A
不能进行通信	B

A → 转至 MIL 电路 （参见 ES-342 页）

B →

3	检查 MIL （节气门位置传感器）

(a) 断开节气门体总成连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 检查 MIL。

结果

结果	转至
MIL 亮起	A
MIL 不亮	B

(d) 重新连接节气门体总成连接器。

A → 更换节气门体总成 （参见 ES-352 页）

B →

4	检查 MIL （油门踏板位置传感器）

(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 检查 MIL。

结果

结果	转至
MIL 亮起	A
MIL 不亮	B

(d) 重新连接油门踏板位置传感器连接器。

A → 更换油门踏板总成 （油门踏板位置传感器）（参见 ES-359 页）

B

5	检查 MIL （凸轮轴位置传感器 （进气凸轮轴））

(a) 断开凸轮轴位置传感器 （进气凸轮轴）连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 检查 MIL。

结果

结果	转至
MIL 亮起	A
MIL 不亮	B

(d) 重新连接凸轮轴位置传感器 （进气凸轮轴）连接器。

A → 更换凸轮轴位置传感器 （进气凸轮轴）（参见 ES-365 页）

B

6	检查 MIL （凸轮轴位置传感器 （排气凸轮轴））

(a) 断开凸轮轴位置传感器 （排气凸轮轴）连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 检查 MIL。

结果

结果	转至
MIL 亮起	A
MIL 不亮	B

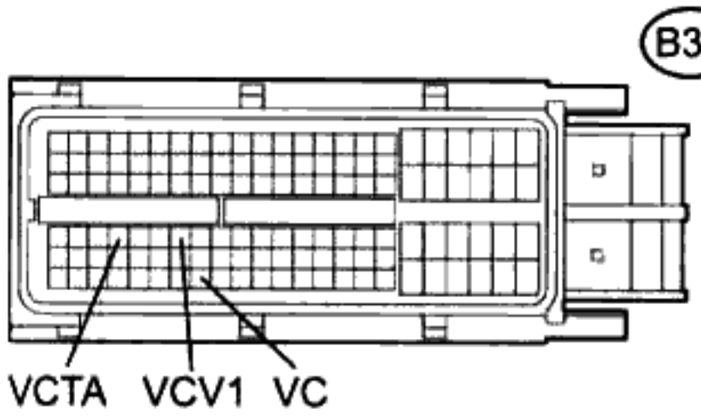
(d) 重新连接凸轮轴位置传感器 （排气凸轮轴）连接器。

A → 更换凸轮轴位置传感器 （排气凸轮轴）（参见 ES-365 页）

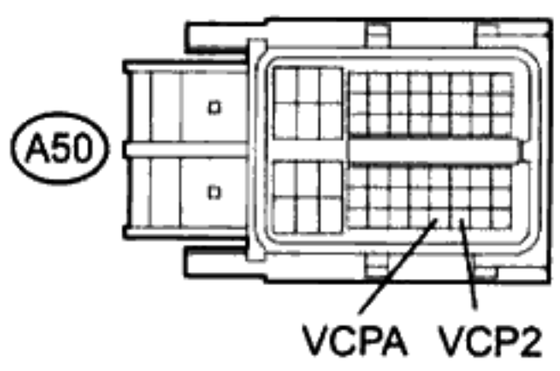
B

7	检查线束和连接器

线束连接器前视图：（至 ECM）



线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开节气门体总成连接器。
(b) 断开油门踏板位置传感器连接器。
(c) 断开凸轮轴位置传感器（进气凸轮轴）连接器。
(d) 断开凸轮轴位置传感器（排气凸轮轴）连接器。
(e) 断开 ECM 连接器。
(f) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻（短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B31-67 (VCTA) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
A50-57 (VCPA) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
A50-58 (VCP2) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B31-70 (VCV1) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B31-117 (VC) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(g) 重新连接节气门体总成连接器。
(h) 重新连接油门踏板位置传感器连接器。
(i) 重新连接凸轮轴位置传感器（进气凸轮轴）连接器。
(j) 重新连接凸轮轴位置传感器（排气凸轮轴）连接器。
(k) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器

正常 →

更换 ECM （参见 ES-356 页）

燃油泵控制电路

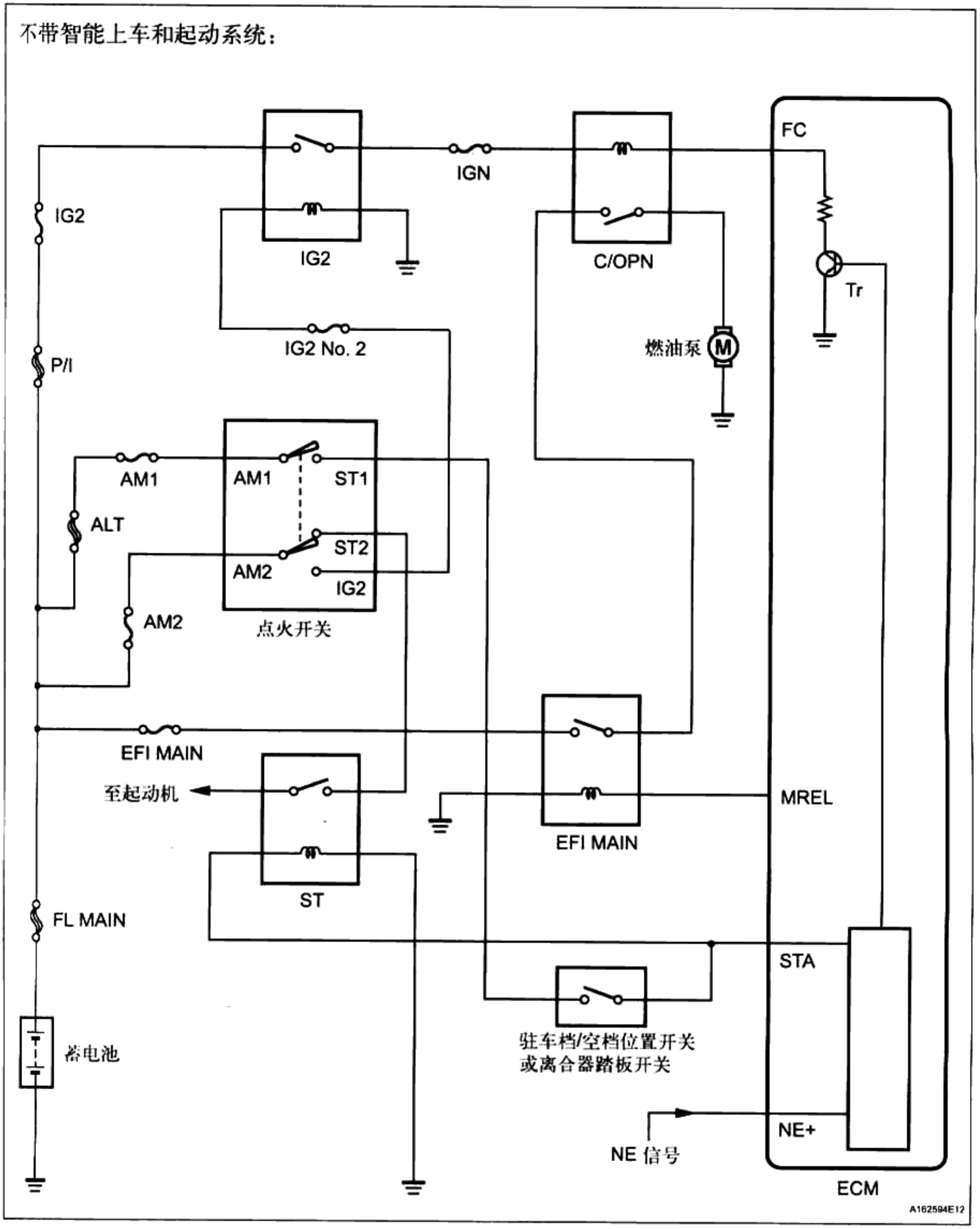
描述

如下图所示，当发动机起动时，电流从点火开关（电源控制 ECU）的端子 ST1 (STR) 流向起动机继电器线圈并流向 ECM 的端子 STA（STA 信号）。

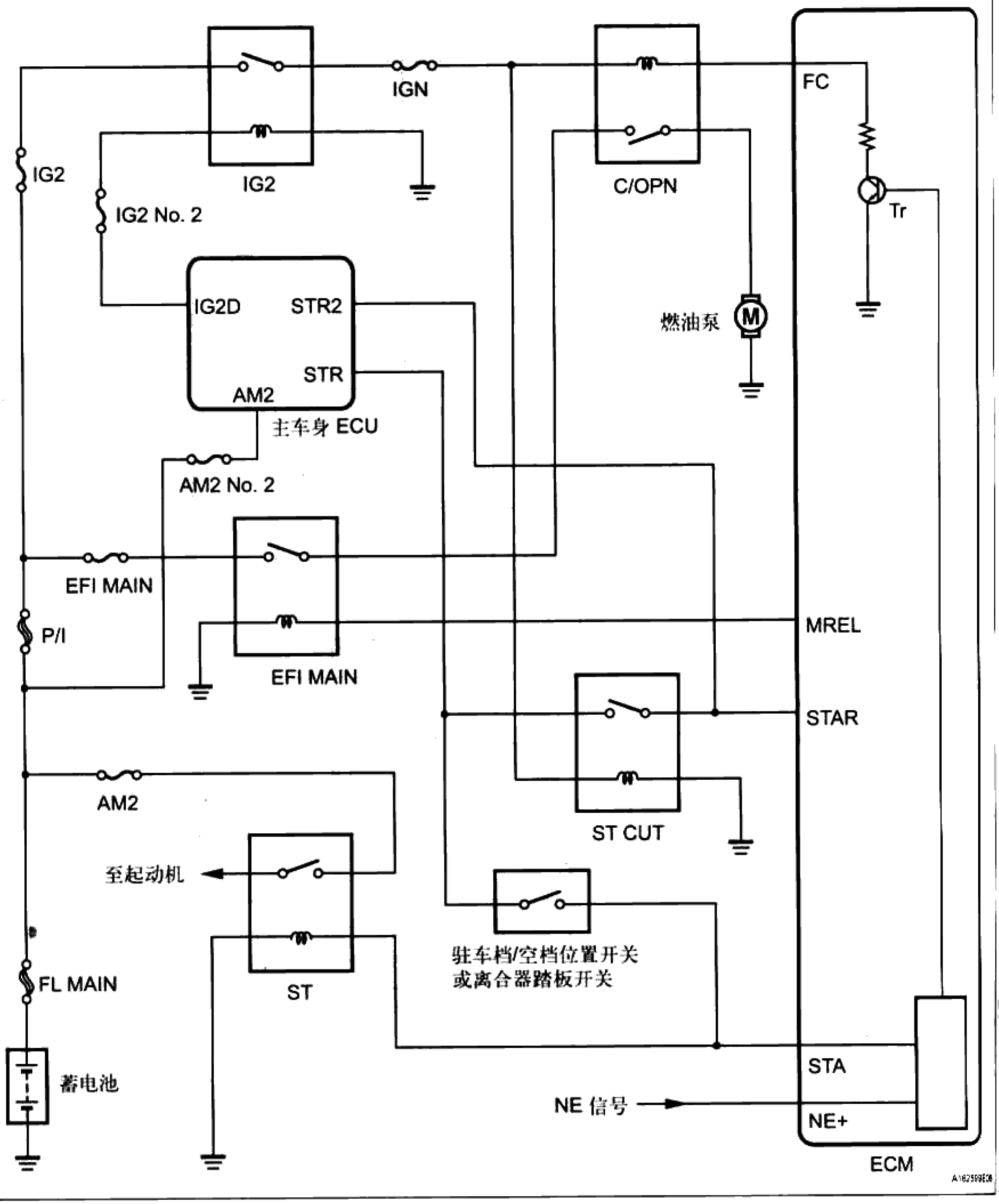
当 STA 信号和 NE 信号输入 ECM 时，Tr 接通，电流将流向电路断路继电器线圈，继电器接通，给燃油泵提供电源，从而使燃油泵工作。

产生 NE 信号（发动机运转）时，ECM 将保持 Tr 接通（电路断路继电器接通），从而燃油泵也保持运转。

不带智能上车和起动系统：

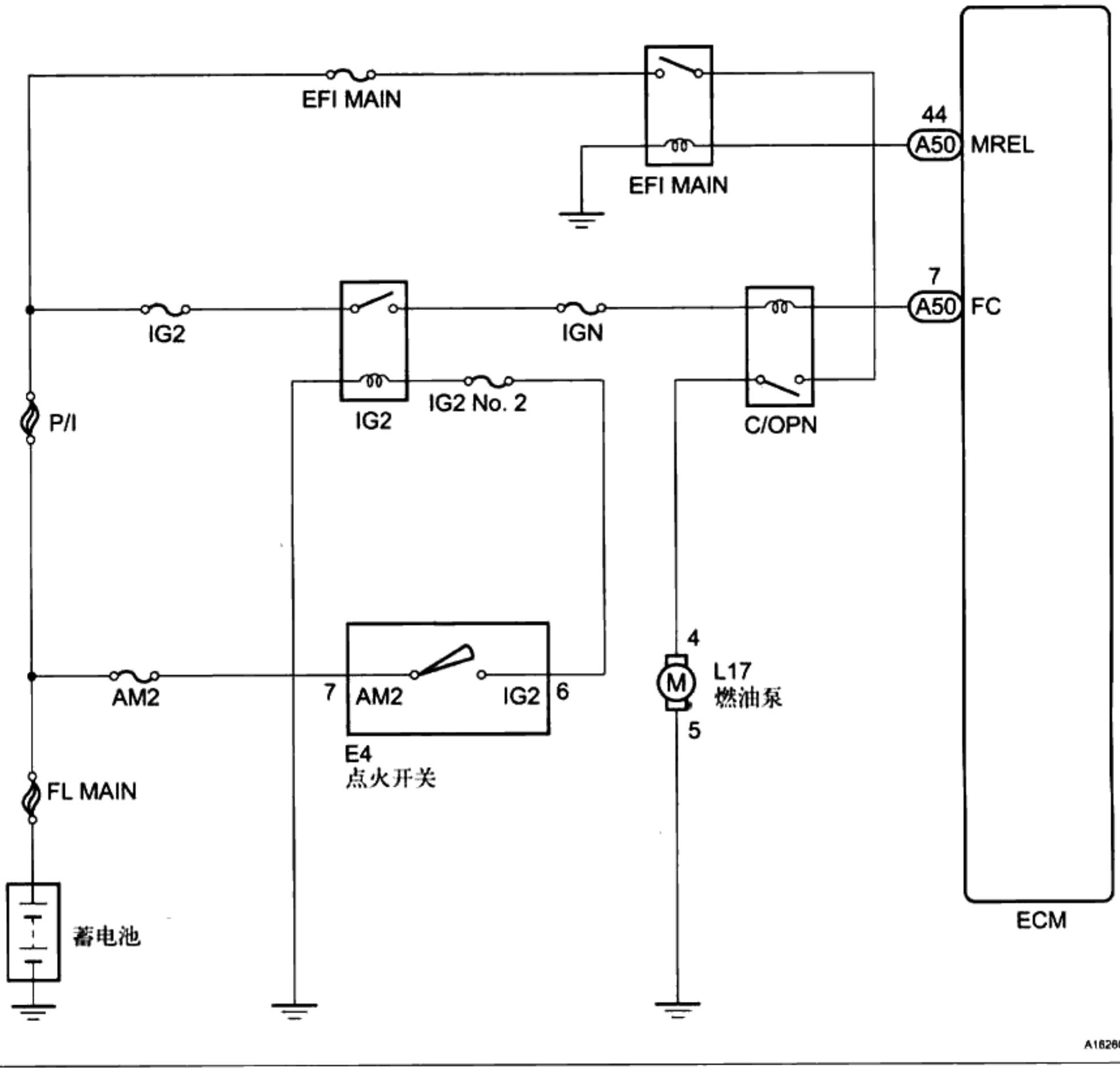


带智能上车和起动系统：

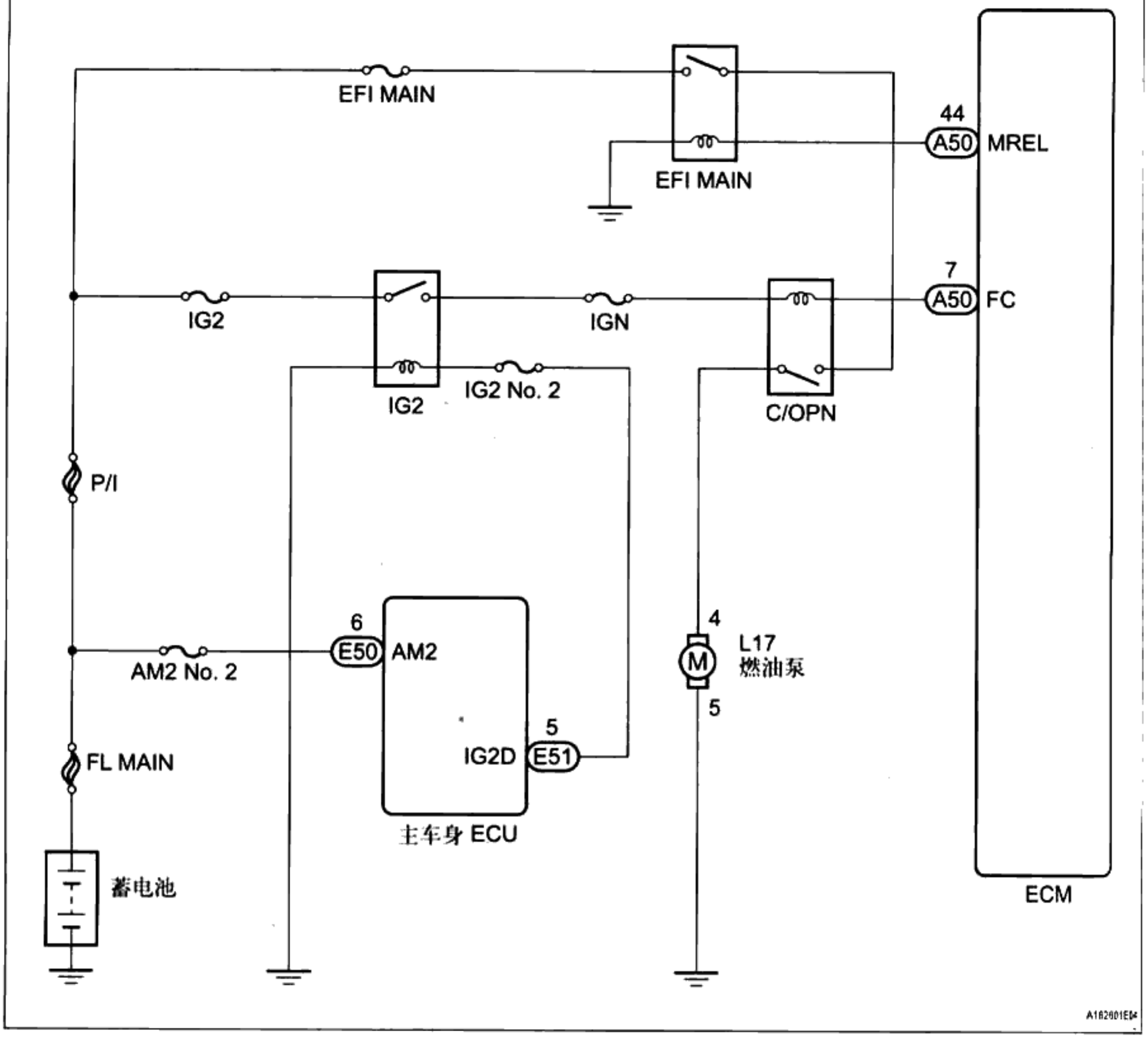

IGN
IG2
IG2
IG2 No. 2
C/OPN
FC
Tr
燃油泵
M
IG2D
STR2
STR
AM2
主车身 ECU
AM2 No. 2
EFI MAIN
P/I
EFI MAIN
MREL
STAR
AM2
ST CUT
至起动机
ST
驻车档/空档位置开关
或离合器踏板开关
FL MAIN
蓄电池
STA
NE 信号
NE+
ECM
A162599E08

电路图

不带智能上车和起动系统：



带智能上车和起动系统：



检查程序

1	使用智能检测仪执行主动测试 （操作 C/OPN 继电器）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Fuel Pump / Speed。
(e) 在检测仪上执行主动测试时，检查是否出现燃油泵工作声音。

正常：

出现燃油泵工作声音。

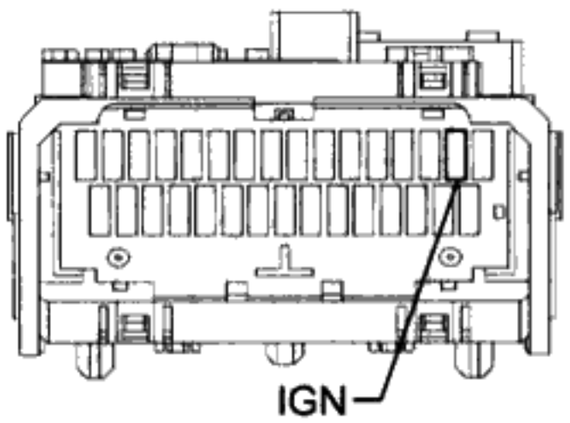
异常 → 转至步骤 2

正常

继续检查故障症状表中所示的下一个电路 （参见 ES-15 页）

2 检查保险丝 （IGN 保险丝）

仪表板接线盒：



A148754E02

(a) 从仪表板接线盒上拆下 IGN 保险丝。

(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
IGN 保险丝	始终	小于 1 Ω

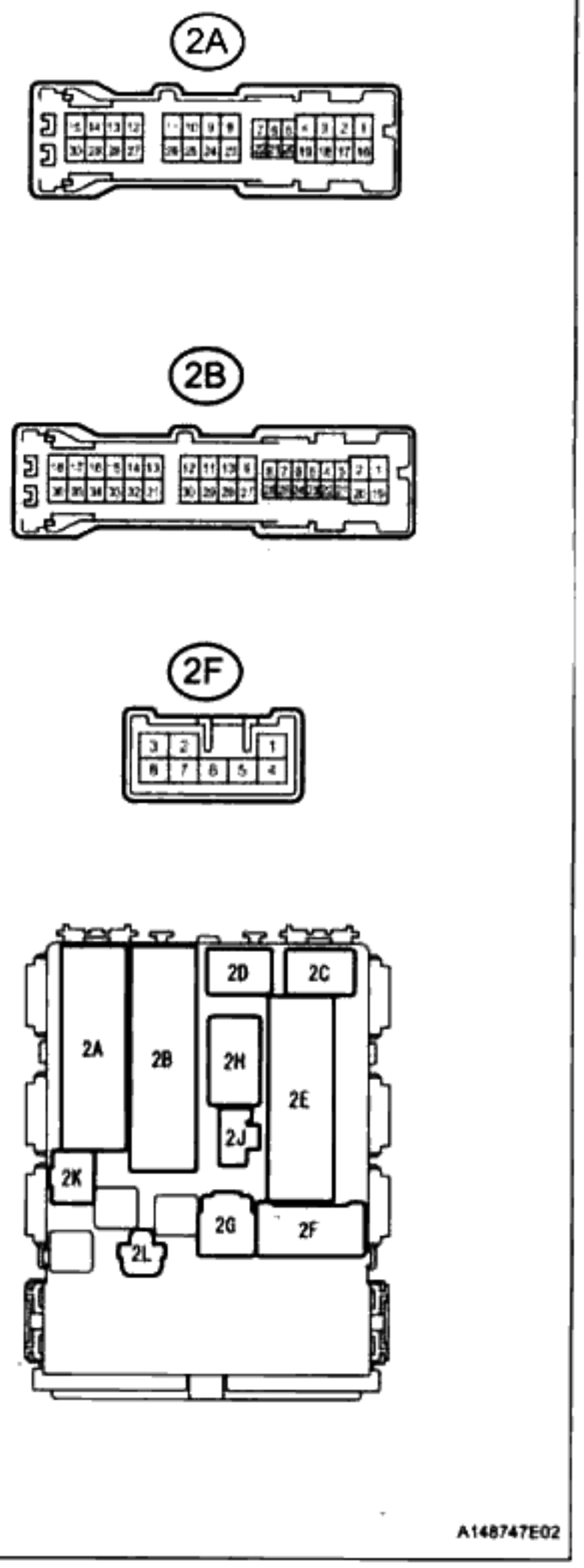
(c) 重新安装 IGN 保险丝。

异常 → 更换保险丝 （IGN 保险丝）

正常

3	检查仪表板接线盒 （C/OPN 继电器）

没有线束连接的零部件：（仪表板接线盒）



(a) 断开仪表板接线盒连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
2A-8 - 2B-11	始终	10 kΩ 或更大
	始终	小于 1 Ω（在端子 2B-10 和 2F-4 上施加蓄电池电压）

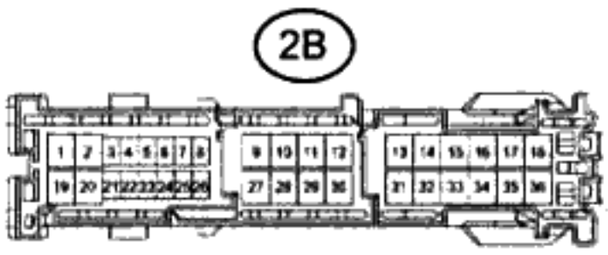
(c) 重新连接仪表板接线盒连接器。

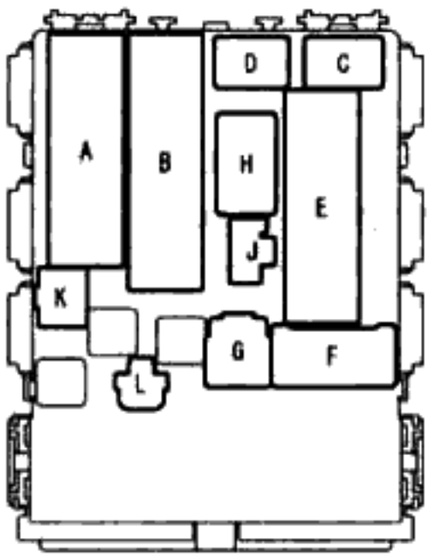
异常 → 更换仪表板接线盒 （C/OPN 继电器）

正常

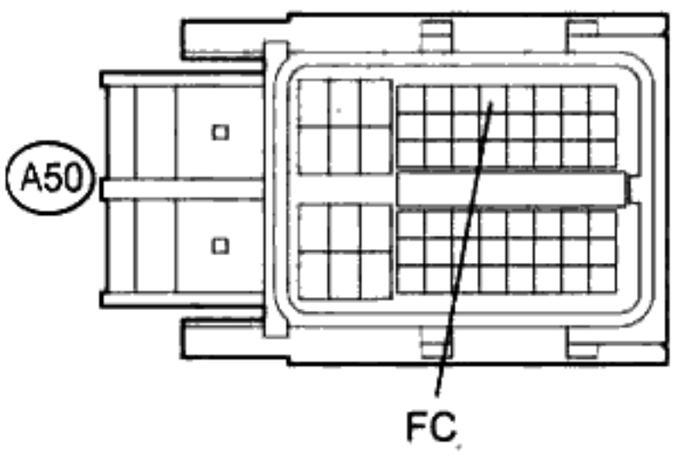
4	检查线束和连接器 （C/OPN 继电器 - ECM）

线束连接器前视图：（至仪表板接线盒）





线束连接器前视图：（至 ECM）



正常

(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 断开仪表板接线盒连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
2B-10 - A50-7 (FC)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

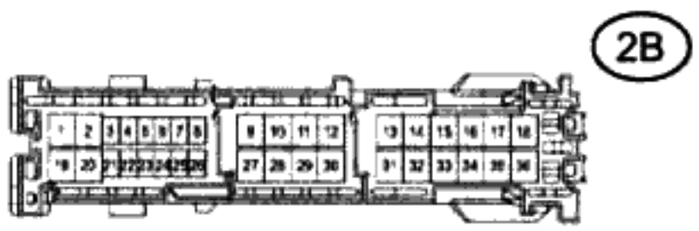
检测仪连接	条件	规定状态
2B-10 或 A50-7 (FC) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

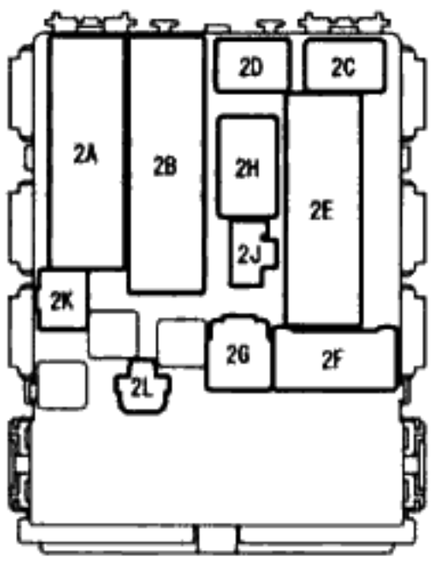
(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新连接仪表板接线盒连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （C/OPN 继电器 - ECM）

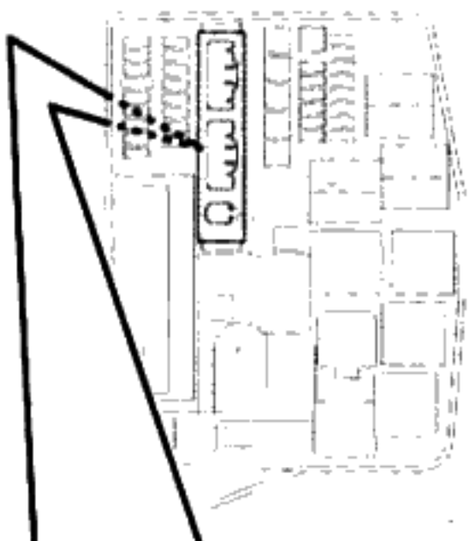
5	检查线束和连接器 （C/OPN 继电器 - 集成继电器 （EFI MAIN 继电器））

线束连接器前视图：（至仪表板接线盒）

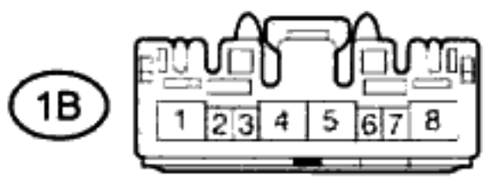




发动机室继电器盒：



线束连接器前视图：（至集成继电器）



A162626E01

(a) 从发动机室接线盒上拆下继电器盒。
(b) 断开集成继电器连接器。
(c) 断开仪表板接线盒连接器。
(d) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
2B-11 - 1B-4	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
2B-11 或 1B-4 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

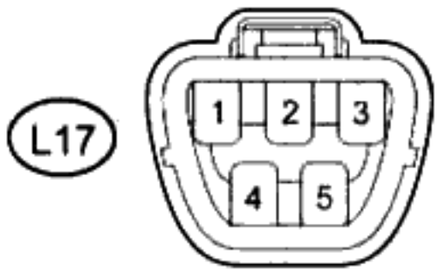
(e) 重新连接仪表板接线盒连接器。
(f) 重新连接集成继电器连接器。
(g) 重新安装集成继电器。

异常	维修或更换线束或连接器 （C/OPN 继电器 - 集成继电器 （EFI MAIN 继电器））

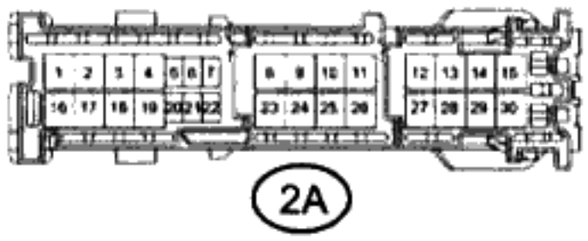
正常

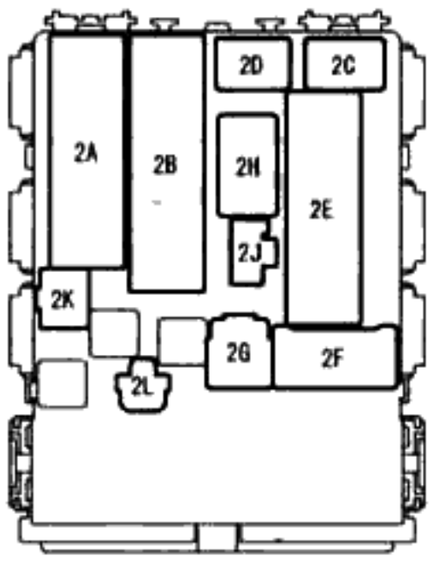
6	检查线束和连接器 （C/OPN 继电器 - 燃油泵）

线束侧前视图：（至燃油泵）



线束侧前视图：（至仪表板接线盒）





A148750E03

(a) 断开燃油泵连接器。
(b) 断开仪表板接线盒连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
2A-8 - L17-4	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

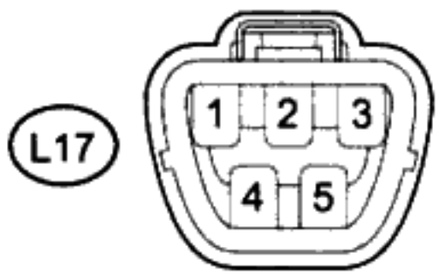
检测仪连接	条件	规定状态
2A-8 或 L17-4 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

异常 → 维修或更换线束或连接器 （C/OPN 继电器 - 燃油泵）

正常

7	检查线束和连接器 （燃油泵 - 车身搭铁）

线束连接器前视图：（至燃油泵）



(a) 断开燃油泵连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
L17-5 - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω

(c) 重新连接燃油泵连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （燃油泵 - 车身搭铁）

正常

8	检查燃油泵

(a) 检查燃油泵 （参见 FU-38 页）。

异常 → 更换燃油泵 （参见 FU-31 页）

正常

9	检查 ECM 电源电路

(a) 检查 ECM 电源电路 （参见 ES-275 页）。

异常 → 维修或更换 ECM 电源电路

正常

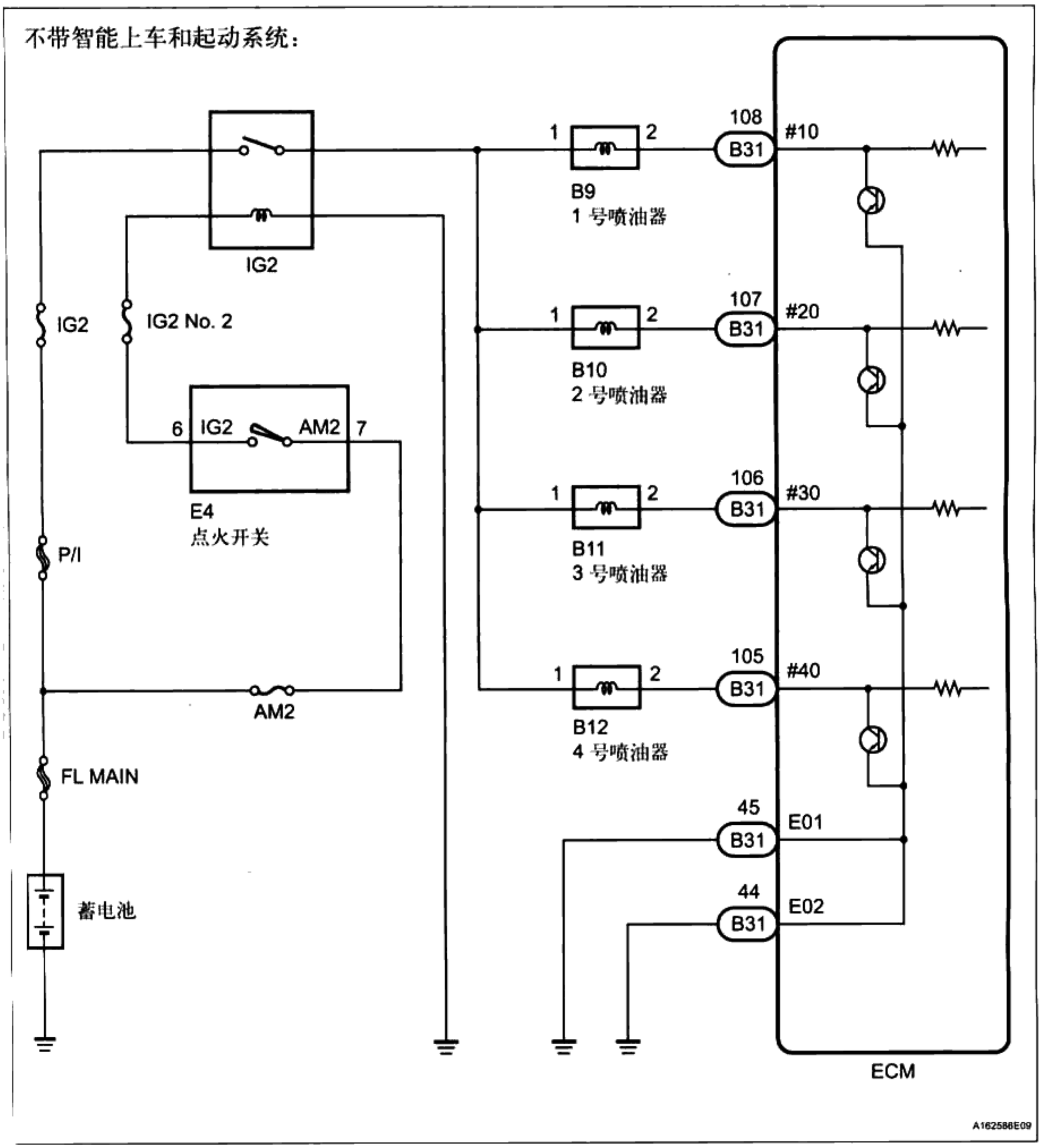
更换 ECM （参见 ES-356 页）

喷油器电路

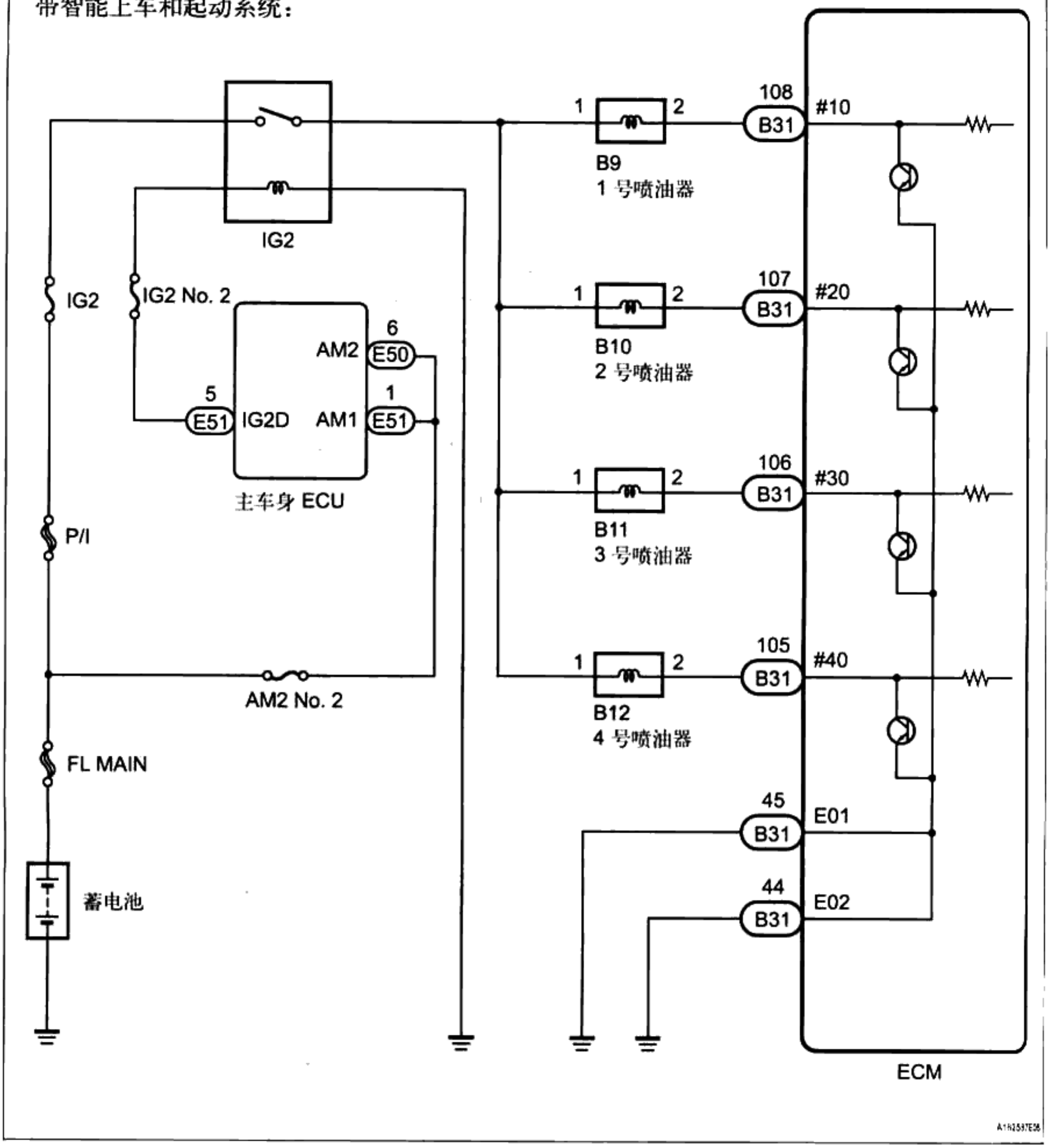
描述

喷油器位于进气歧管上。喷油器根据来自 ECM 的信号将燃油喷入气缸内。

电路图



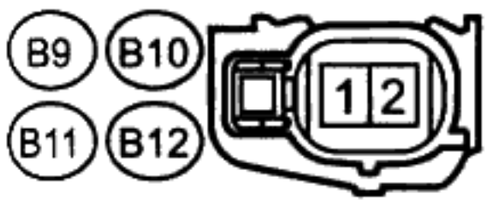
带智能上车和起动系统：


IG2
IG2
IG2 No. 2
6
AM2
E50
5
E51
IG2D
AM1
1
E51
主车身 ECU
P/I
AM2 No. 2
FL MAIN
蓄电池
1
2
B9
1 号喷油器
108
B31
#10
1
2
B10
2 号喷油器
107
B31
#20
1
2
B11
3 号喷油器
106
B31
#30
1
2
B12
4 号喷油器
105
B31
#40
45
B31
E01
44
B31
E02
ECM
A182587E06

检查程序

1	检查喷油器总成 （电源）

线束连接器前视图：（至喷油器总成）



A157859E11

(a) 断开喷油器总成连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
B9-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B10-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B11-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B12-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

(d) 将点火开关置于 OFF 位置。
(e) 重新连接喷油器总成连接器。

异常 → 转至步骤 4

正常

2	检查喷油器总成

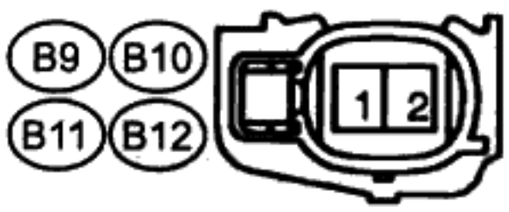
(a) 检查喷油器总成 （参见 FU-18 页）。

异常 → 更换喷油器总成

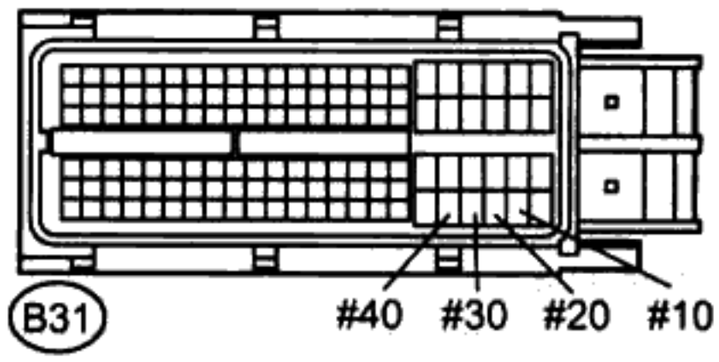
正常

3	检查线束和连接器 （喷油器总成 - ECM）

线束连接器前视图：（至喷油器总成）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A106388E26

(a) 断开喷油器总成连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B9-2 - B31-108 (#10)	始终	小于 1 Ω
B10-2 - B31-107 (#20)	始终	小于 1 Ω
B11-2 - B31-106 (#30)	始终	小于 1 Ω
B12-2 - B31-105 (#40)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B9-2 或 B31-108 (#10) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B10-2 或 B31-107 (#20) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B11-2 或 B31-106 (#30) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B12-2 或 B31-105 (#40) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接喷油器总成连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （喷油器总成 - ECM）

正常 →

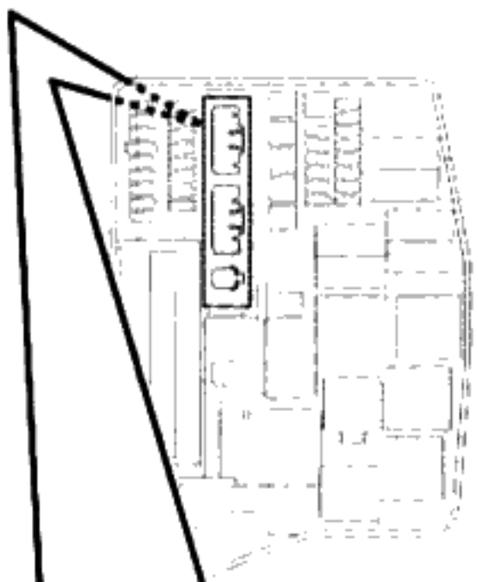
更换 ECM （参见 ES-356 页）

4	检查线束和连接器 （集成继电器 （IG2 继电器） - 喷油器总成）

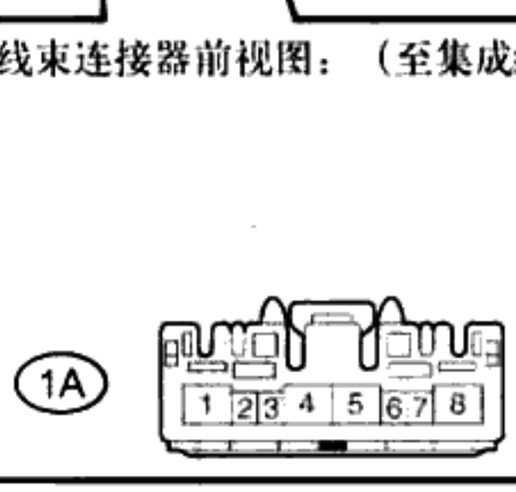
线束连接器前视图：
（至喷油器总成）



发动机室继电器盒：



线束连接器前视图：（至集成继电器）



A167413E03

(a) 断开喷油器总成连接器。
(b) 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。
(c) 断开集成继电器连接器。
(d) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B9-1 - 1A-4	始终	小于 1 Ω
B10-1 - 1A-4	始终	小于 1 Ω
B11-1 - 1A-4	始终	小于 1 Ω
B12-1 - 1A-4	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B9-1 或 1A-4 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B10-1 或 1A-4 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B11-1 或 1A-4 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B12-1 或 1A-4 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

异常 → 维修或更换线束或连接器 （集成继电器 （IG2 继电器） - 喷油器总成）

正常

更换 ECM 电源电路 （参见 ES-275 页）

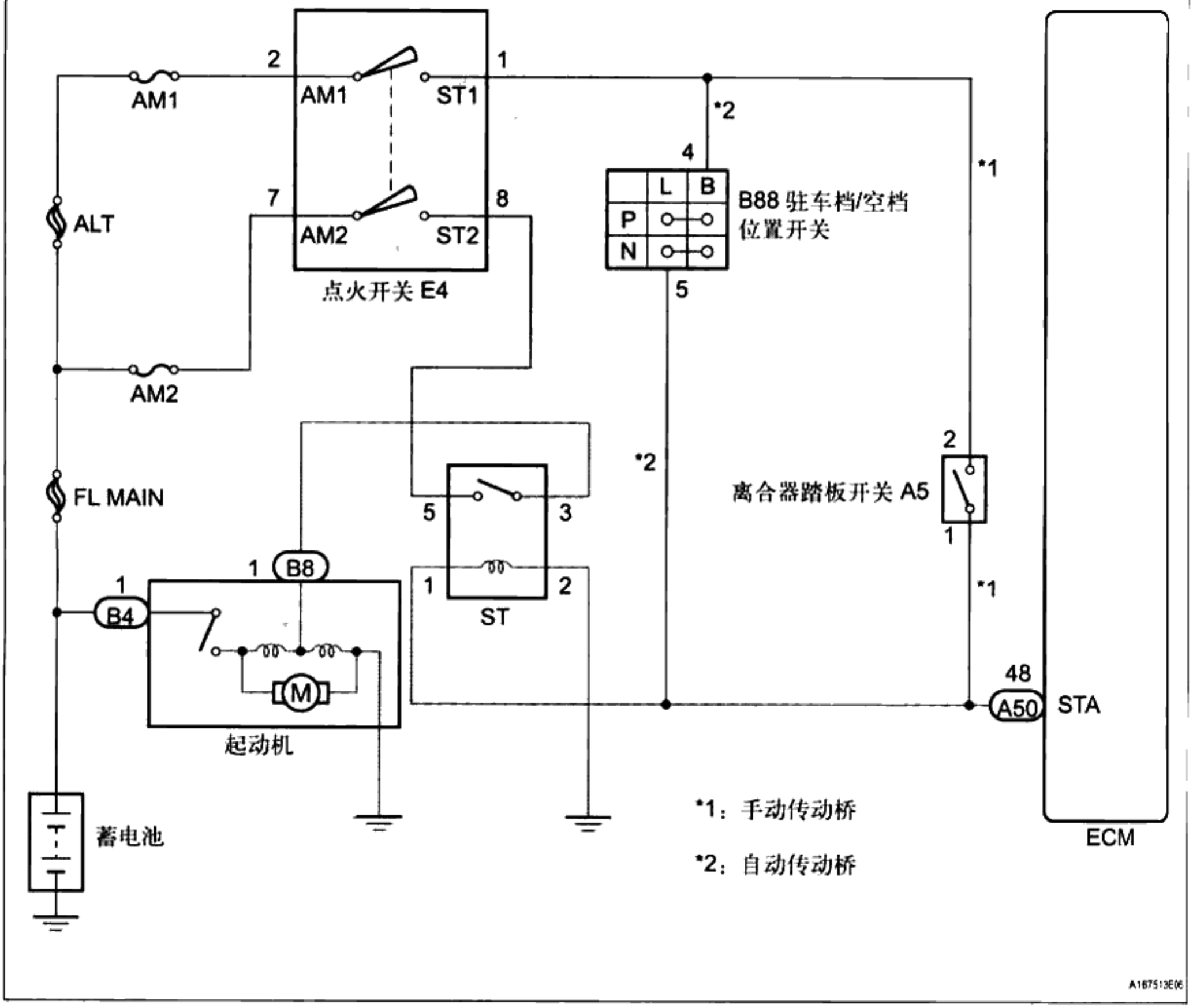
起动机信号电路

描述

发动机起动时，电流从点火开关端子 ST1 流向驻车档 / 空档位置开关 （自动传动桥）或离合器踏板开关（手动传动桥），并流向 ECM 的端子 STA （STA 信号）。

电路图

不带智能上车和起动系统：



检查程序

提示：

此图的前提是发动机起动正常。如果发动机不能正常起动，则转至故障症状表 （参见 ES-15 页）。

1	读取智能检测仪的值 （起动机信号）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 进入以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Starter SIG。
(e) 读取数值。

正常

点火开关位置	起动机信号
ON	OFF
START	ON

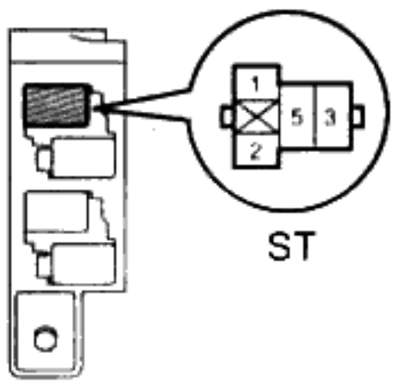
异常 → 转至步骤 2

正常 →

继续检查故障症状表中所示的下一个电路 （参见 ES-15 页）

2	检查 ST 继电器 （电源）

5 号继电器盒：



A157899E04

(a) 从 5 号继电器盒上拆下 ST 继电器。
(b) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	条件	规定状态
ST 继电器端子 1 - 车身搭铁	发动机起动	9 至 14 V

提示：
由于没有安装继电器，发动机不能起动。
(c) 重新安装 ST 继电器。

结果

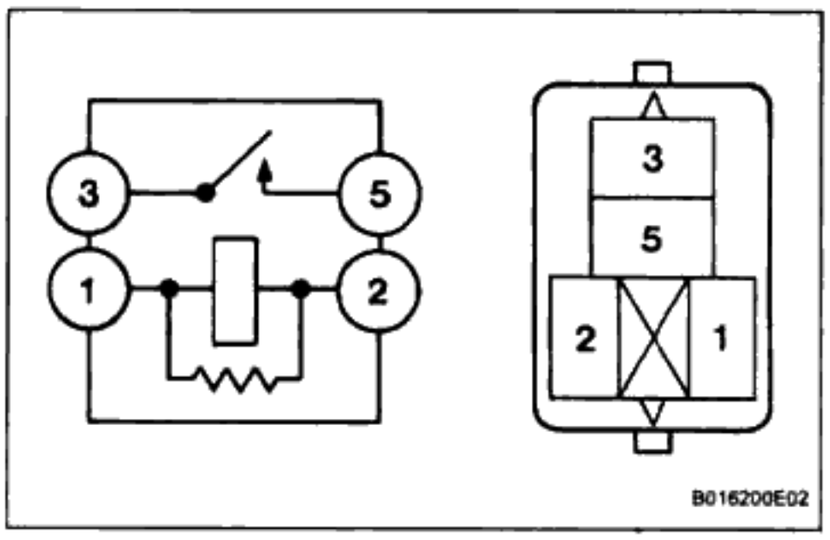
结果	转至
正常	A
异常 （手动传动桥）	B
异常 （自动传动桥）	C

B → 转至步骤 5

C → 转至步骤 10

A →

3	检查 ST 继电器



(a) 从 5 号继电器盒上拆下 ST 继电器。

(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
3 - 5	始终	10 kΩ 或更大
3 - 5	始终	小于 1 Ω（在端子 1 和 2 之间施加蓄电池电压）

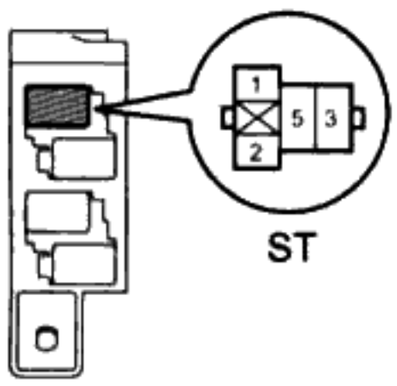
(c) 重新安装 ST 继电器。

异常 → 更换 ST 继电器

正常

4	检查线束和连接器 (ST 继电器 - 车身搭铁)

5 号继电器盒：



A157899E04

(a) 从 5 号继电器盒上拆下 ST 继电器。

(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
ST 继电器端子 2 - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω

(c) 重新安装 ST 继电器。

结果

结果	转至
正常 （手动传动桥）	A
正常 （自动传动桥）	B
异常	C

B → 维修或更换线束或连接器 （ECM - 驻车档 / 空档位置开关）

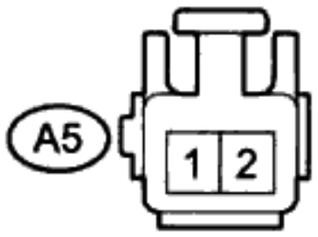
C → 维修或更换线束或连接器 （ST 继电器 - 车身搭铁）

A

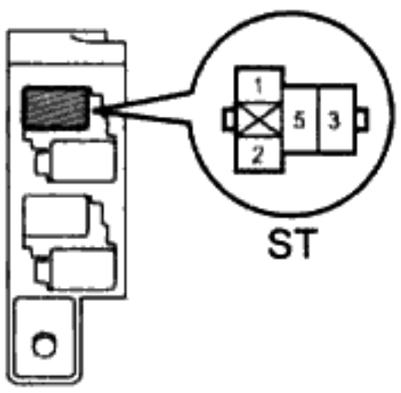
维修或更换线束或连接器 （ECM - 离合器踏板开关总成）

5	检查线束和连接器 （ST 继电器 - 离合器踏板开关总成）

线束连接器前视图：
（至离合器踏板开关总成）



5 号继电器盒：



A158011E11

(a) 从 5 号继电器盒上拆下 ST 继电器。
(b) 断开离合器踏板开关总成连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
ST 继电器端子 1 - A5-1	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
ST 继电器端子 1 或 A5-1 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

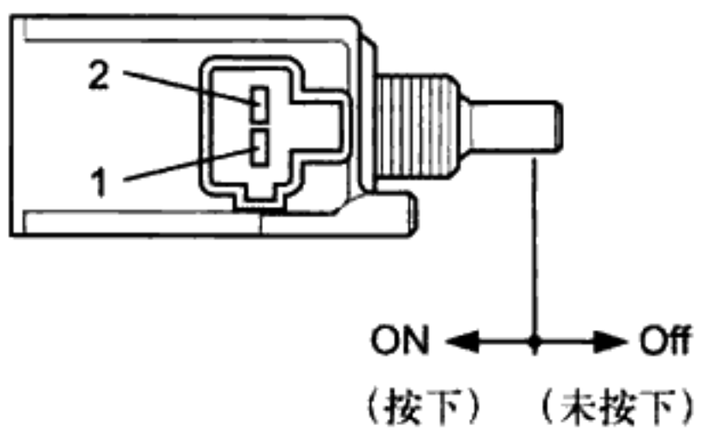
(d) 重新安装 ST 继电器。
(e) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （ST 继电器 - 离合器踏板开关总成）**

正常

6	检查离合器踏板开关总成

没有线束连接的零部件：
（离合器踏板开关总成）



A159753E05

(a) 断开离合器踏板开关总成连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	开关状态	规定状态
1 - 2	开关销未按下	10 kΩ 或更大
	开关销按下	小于 1 Ω

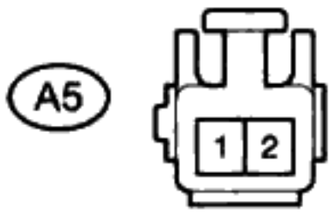
(c) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。

异常 → **更换离合器踏板开关总成 （参见 CL-33 页）**

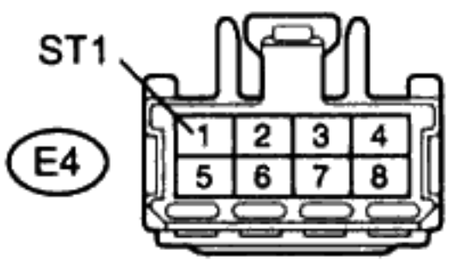
正常

7	检查线束和连接器 （离合器踏板开关总成 - 点火开关总成）

线束连接器前视图：
（至离合器踏板开关总成）



线束连接器前视图：（至点火开关总成）



N

A157741E13

(a) 断开离合器踏板开关总成连接器。
(b) 断开点火开关总成连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
A5-2 - E4-1 (ST1)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
A5-2 或 E4-1 (ST1) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

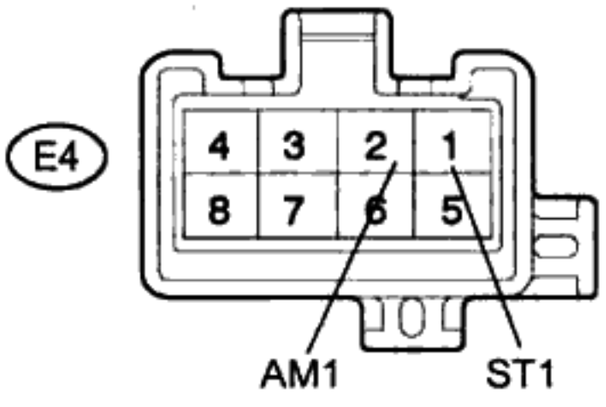
(d) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。
(e) 重新连接点火开关总成连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （离合器踏板开关总成 - 点火开关总成）

正常

8	检查点火开关总成

没有线束连接的零部件：（点火开关总成）



A158012E07

(a) 断开点火开关总成连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	点火开关位置	规定状态
所有端子	LOCK	10 kΩ 或更大
E4-2 (AM1) - E4-1 (ST1)	START	小于 1 Ω

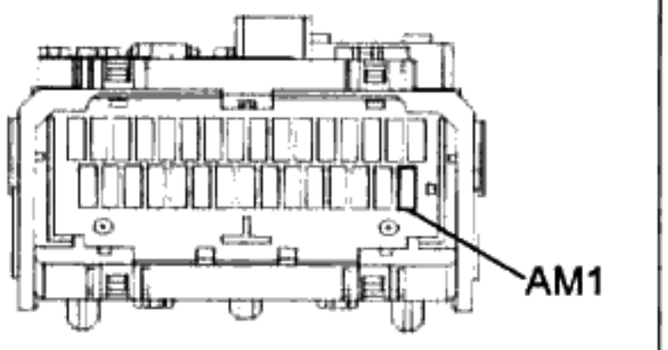
(c) 重新连接点火开关总成连接器。

异常 → 更换点火开关总成 （参见 ST-144 页）

正常

9	检查保险丝 （AM1 保险丝）

仪表板接线盒：



(a) 从仪表板接线盒上拆下 AM1 保险丝。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
AM1 保险丝	始终	小于 1 Ω

(c) 重新安装 AM1 保险丝。

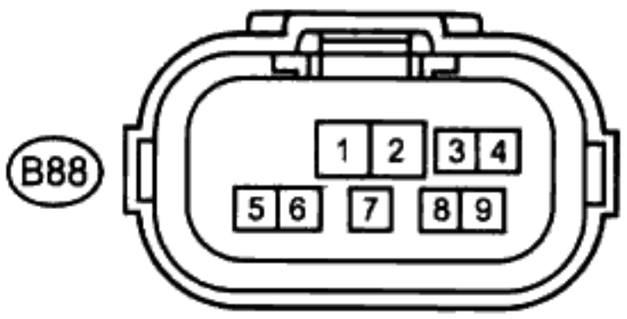
异常 → **更换保险丝 （AM1 保险丝）**

正常

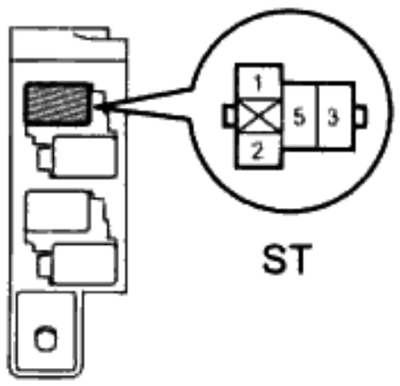
维修或更换线束或连接器 （点火开关总成 - 蓄电池）

10	检查线束和连接器 （ST 继电器 - 驻车档 / 空档位置开关）

线束连接器前视图：
（至驻车档/空档位置开关）



5 号继电器盒：



(a) 从 5 号继电器盒上拆下 ST 继电器。
(b) 断开驻车档 / 空档位置开关连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
ST 继电器端子 1 - B88-5	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
ST 继电器端子 1 或 B88-5 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新安装 ST 继电器。
(e) 重新连接驻车档 / 空档位置开关连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （ST 继电器 - 驻车档 / 空档位置开关）**

正常

11	检查驻车档 / 空档位置开关总成

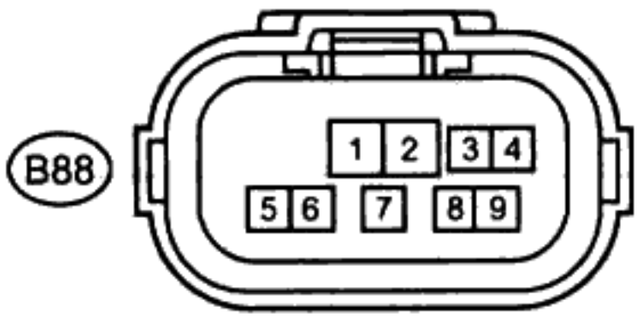
(a) 检查驻车档 / 空档位置开关总成 （参见 AX-83 页）。

异常 → **更换驻车档 / 空档位置开关总成（参见 AX-82 页）**

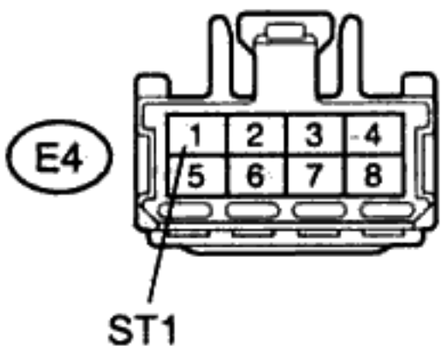
正常

12	检查线束和连接器 （驻车档 / 空档位置开关 - 点火开关总成）

线束连接器前视图：（至驻车档/空档位置开关）



线束连接器前视图：（至点火开关总成）



A159666E02

正常

(a) 断开驻车档 / 空档位置开关连接器。
(b) 断开点火开关总成连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B88-4 - E4-1 (ST1)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

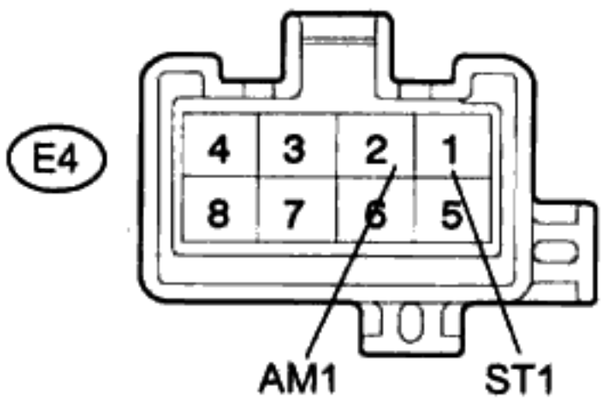
检测仪连接	条件	规定状态
B88-4 或 E4-1 (ST1) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接驻车档 / 空档位置开关连接器。
(e) 重新连接点火开关总成连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （驻车档 / 空档位置开关 - 点火开关总成）**

13	检查点火开关总成

没有线束连接的零部件：（点火开关总成）



(a) 断开点火开关总成连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	点火开关位置	规定状态
所有端子	LOCK	10 kΩ 或更大
E4-2 (AM1) - E4-1 (ST1)	START	小于 1 Ω

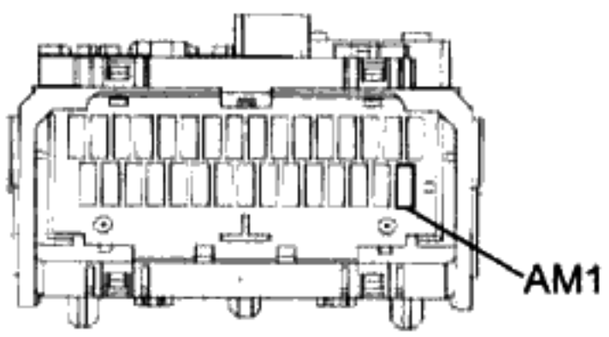
(c) 重新连接点火开关总成连接器。

异常 → 更换点火开关总成 （参见 ST-144 页）

正常

14	检查保险丝 （AM1 保险丝）

仪表板接线盒：



(a) 从仪表板接线盒上拆下 AM1 保险丝。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
AM1 保险丝	始终	小于 1 Ω

(c) 重新安装 AM1 保险丝。

异常 → 更换保险丝 （AM1 保险丝）

正常

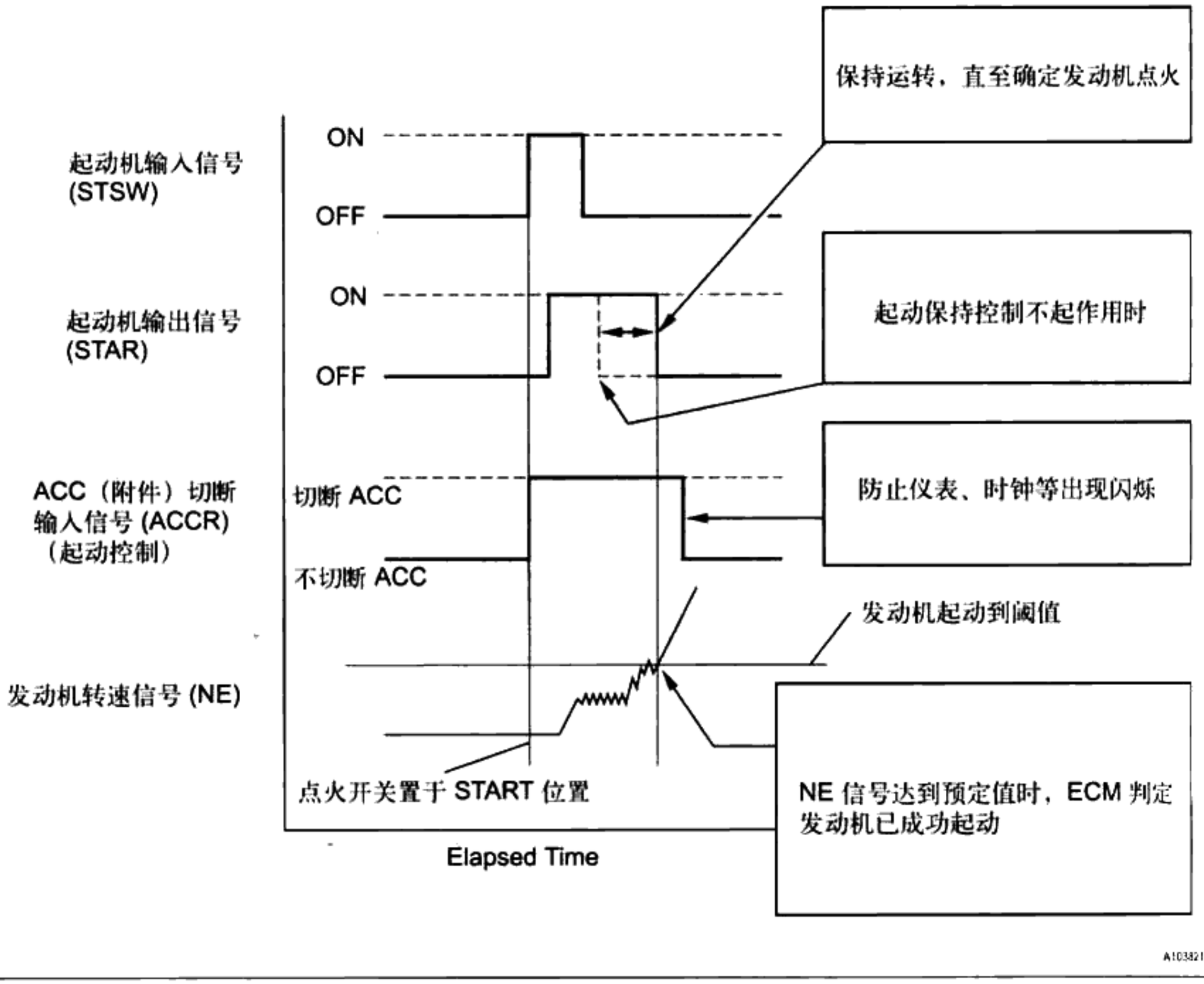
维修或更换线束或连接器 （点火开关总成 - 蓄电池）

起动保持功能电路

描述

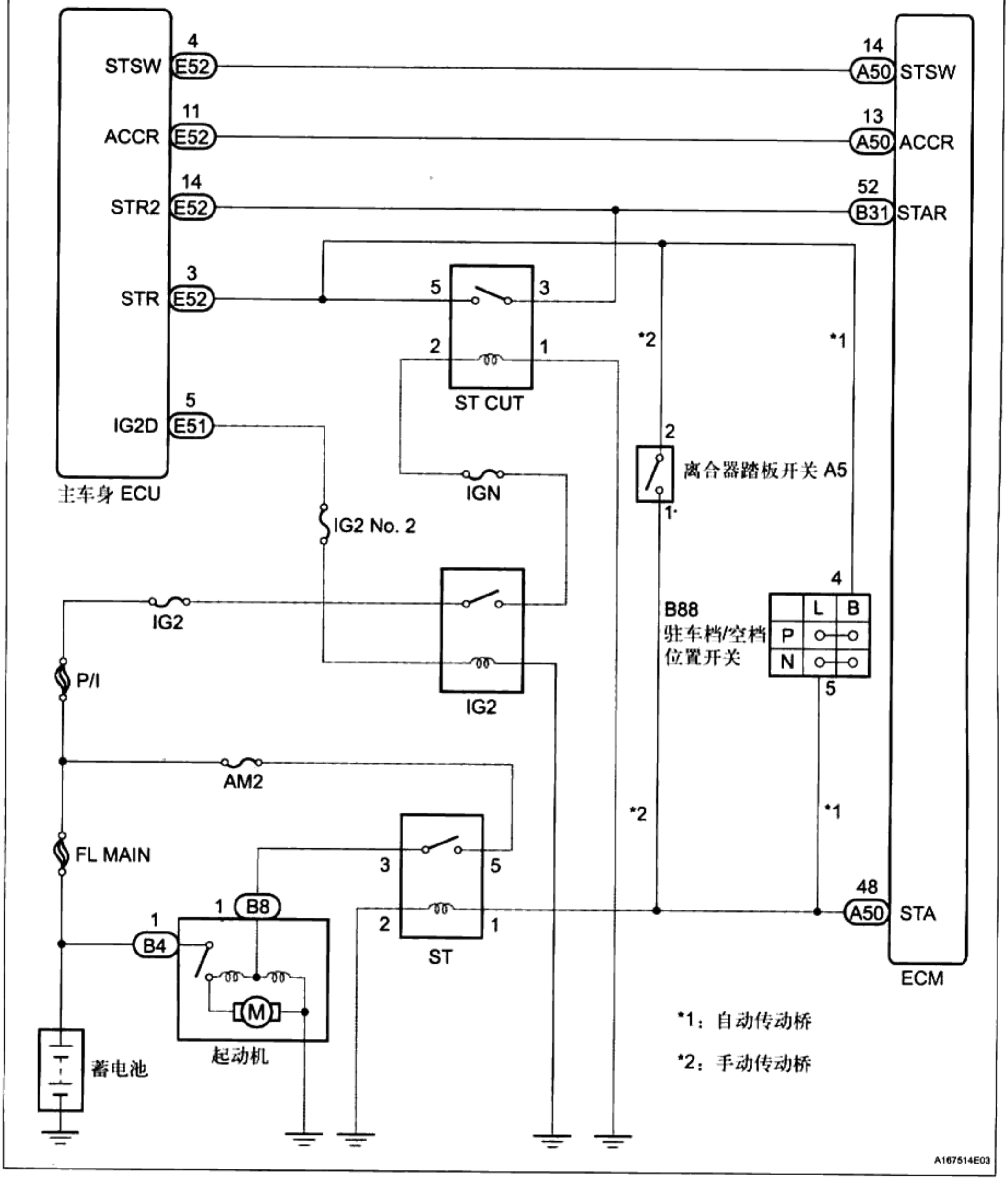
ECM 检测到来自主车身 ECM 的起动机信号（STSW 信号）后，起动保持控制系统持续向 ST 继电器提供电源，直到 ECM 判断“发动机已起动”。此外，在起动中 ECM 输出附件切断信号（ACCR 信号），这些信号传送至 ACC 继电器，以防止组合仪表、时钟、音响系统等闪烁。

ECM 检测到 STSW 信号时，ECM 通过离合器踏板开关总成向起动机继电器输出起动机继电器驱动信号（STAR 信号），之后发动机起动。当 ECM 接收到稳定的发动机转速信号（NE 信号）时（更明确地说，即为当 NE 信号达到预定值时），ECM 停止输出 STAR 信号。根据 STA 端子电压状态，ECM 还监视 ST 继电器的工作情况。



电路图

带智能上车和起动系统：



检查程序

1	读取智能检测仪的值 （起动机信号）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
(c) 进入以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Starter Signal。
(d) 点火开关置于 ON (IG) 位置时，检查结果。
(e) 发动机起动时，检查结果。

正常

开关状态	检测仪显示 （起动机信号）
点火开关置于 ON (IG) 位置	OFF
发动机起动	ON

结果

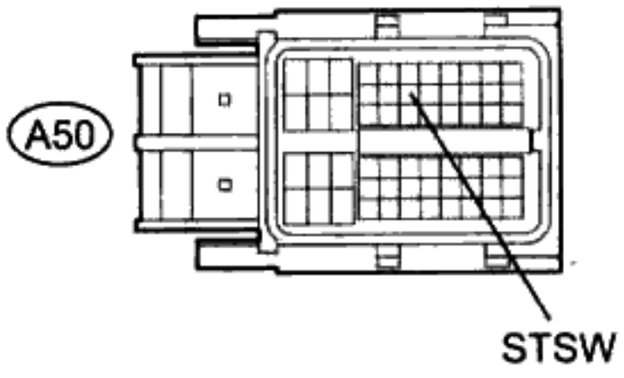
结果	转至
异常	A
正常	B

B → 转至步骤 16

A

2	检查 ECM （STSW 端子电压）

线束连接器前视图：（至 ECM）



A115671E83

(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 完全踩下离合器踏板 （手动传动桥）。
(c) 将换档杆换至 N 位置 （自动传动桥）。
(d) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
A50-14 (STSW) - 车身搭铁	发动机起动	9 至 14 V

提示：
由于端子没有连接，发动机不能起动。

结果

结果	转至
正常 （手动传动桥）	A
正常 （自动传动桥）	B
异常	C

(e) 重新连接 ECM 连接器。

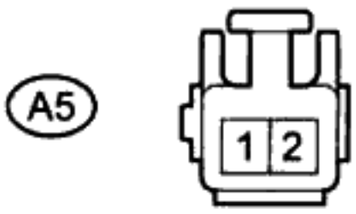
B → 转至步骤 5

C → 转至步骤 7

A

3	检查离合器踏板开关总成 （输入电压）

线束连接器前视图：
（至离合器踏板开关总成）



A159130E05

(a) 断开离合器踏板开关总成连接器。
(b) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
A5-2 - 车身搭铁	发动机起动	9 至 14 V

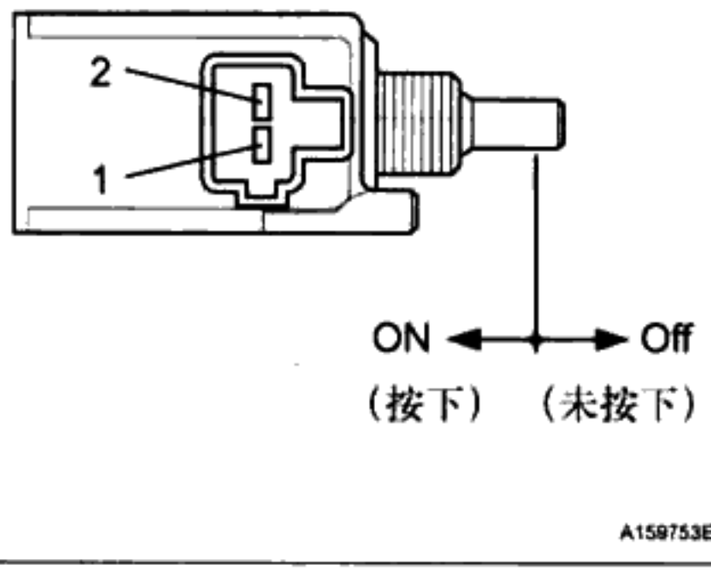
提示：
由于端子没有连接，发动机不能起动。
(c) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。

异常 → 转至步骤 8

正常

4	检查离合器踏板开关总成

没有线束连接的零部件：
（离合器踏板开关总成）



A159753E05

(a) 断开离合器踏板开关总成连接器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	开关状态	规定状态
1 - 2	按下	小于 1 Ω
1 - 2	未按下	10 kΩ 或更大

(c) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。

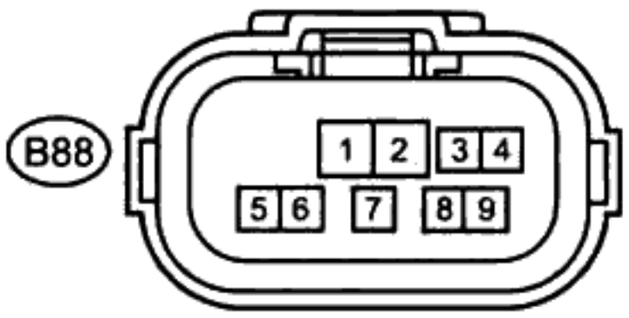
异常 → 更换离合器踏板开关总成 （参见 CL-33 页）

正常

维修或更换线束或连接器 （离合器踏板开关总成 - ECM）

5	检查驻车档 / 空档位置开关 （输入电压）

线束连接器前视图：
（至驻车档 / 空档位置开关）



(a) 断开驻车档 / 空档位置开关连接器。
(b) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
B88-4 - 车身搭铁	发动机起动	9 至 14 V

提示：
由于端子没有连接，发动机不能起动。
(c) 重新连接驻车档 / 空档位置开关连接器。

异常 → **转至步骤 8**

正常

6	检查驻车档 / 空档位置开关

(a) 检查驻车档 / 空档位置开关 （参见 AX-84 页）。

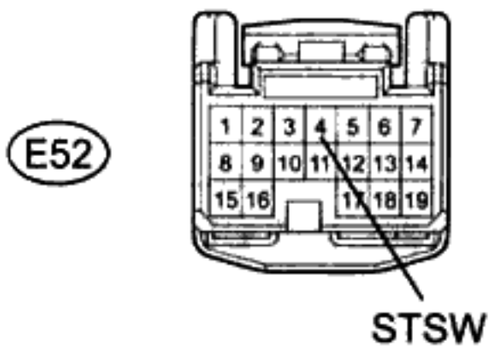
异常 → **更换驻车档 / 空档位置开关 （U341E 自动传动桥）（参见 AX-82 页）**

正常

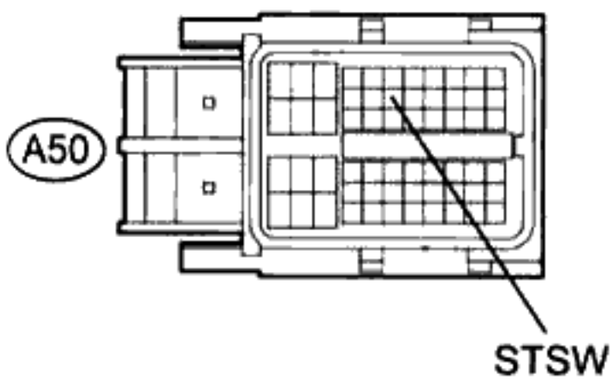
维修或更换线束或连接器 （驻车档 / 空档位置开关 - ECM）

7	检查线束和连接器 （ECM - 主车身 ECU）

线束连接器前视图：（至主车身 ECU）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A127899E04

(a) 断开主车身 ECU 连接器。
(b) 断开 ECM 连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
E52-4 (STSW) - A50-14 (STSW)	始终	小于 1 Ω
E52-4 (STSW) 或 50-14 (STSW) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

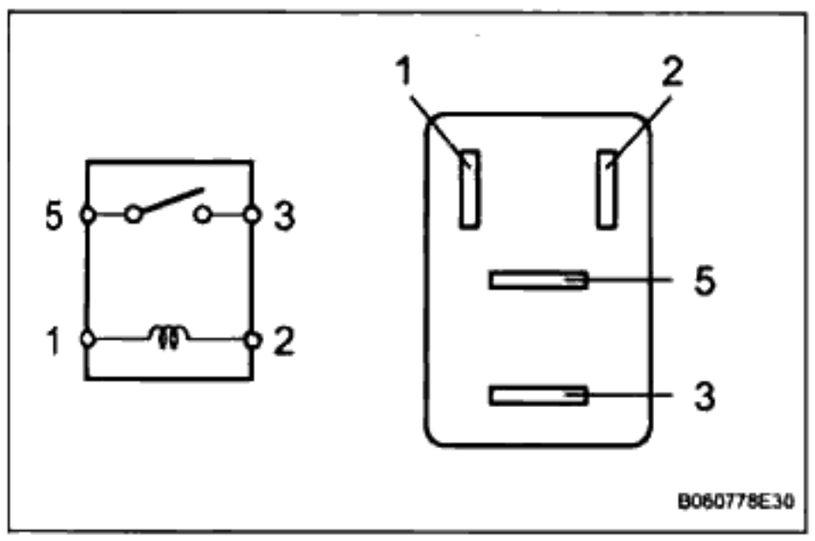
(d) 重新连接主车身 ECU 连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （ECM - 主车身 ECU）**

正常

检查智能上车和起动系统 （参见 ST-17 页）

8	检查 ST CUT 继电器



(a) 从 6 号继电器盒上拆下 ST CUT 继电器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

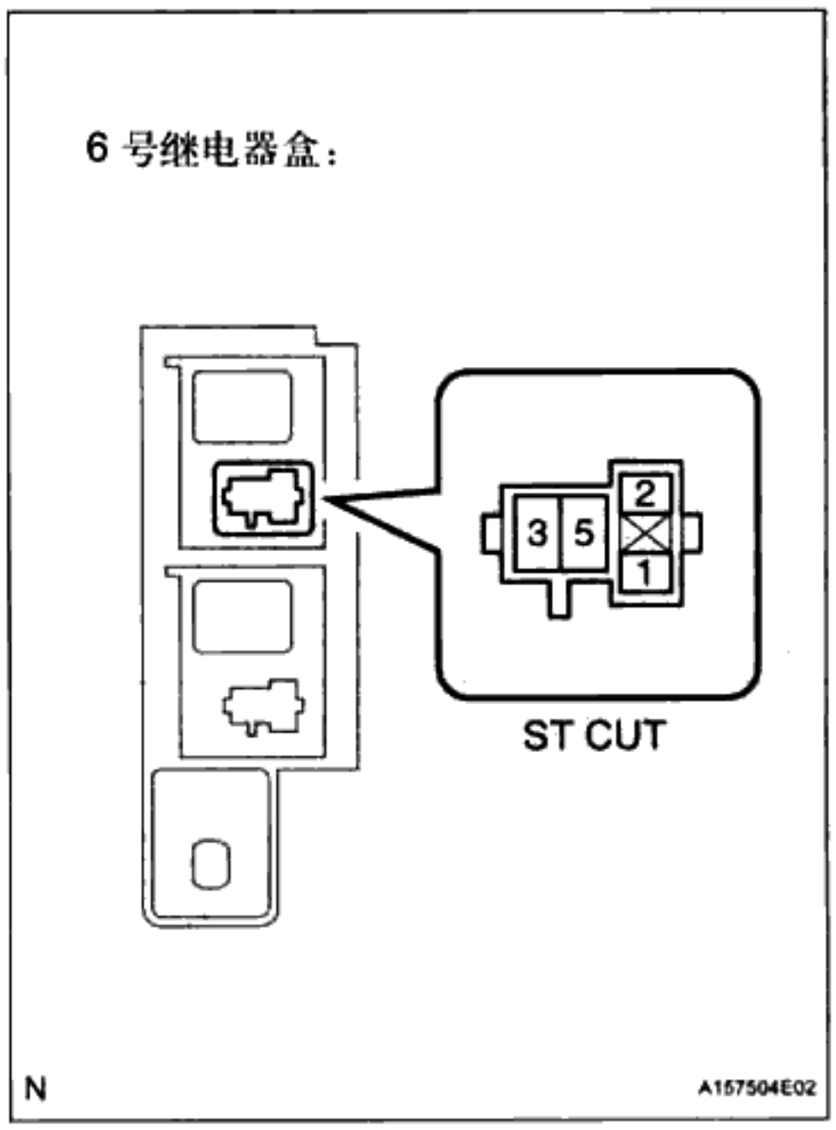
检测仪连接	条件	规定状态
3 - 5	正常	10 kΩ 或更大
3 - 5	在端子 1 和 2 之间施加蓄电池电压	小于 1 Ω

(c) 重新安装继电器。

异常 → **更换 ST CUT 继电器**

正常

9	检查线束和连接器 (ST CUT 继电器 - 车身搭铁)



(a) 从 6 号继电器盒上拆下 ST CUT 继电器。

(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

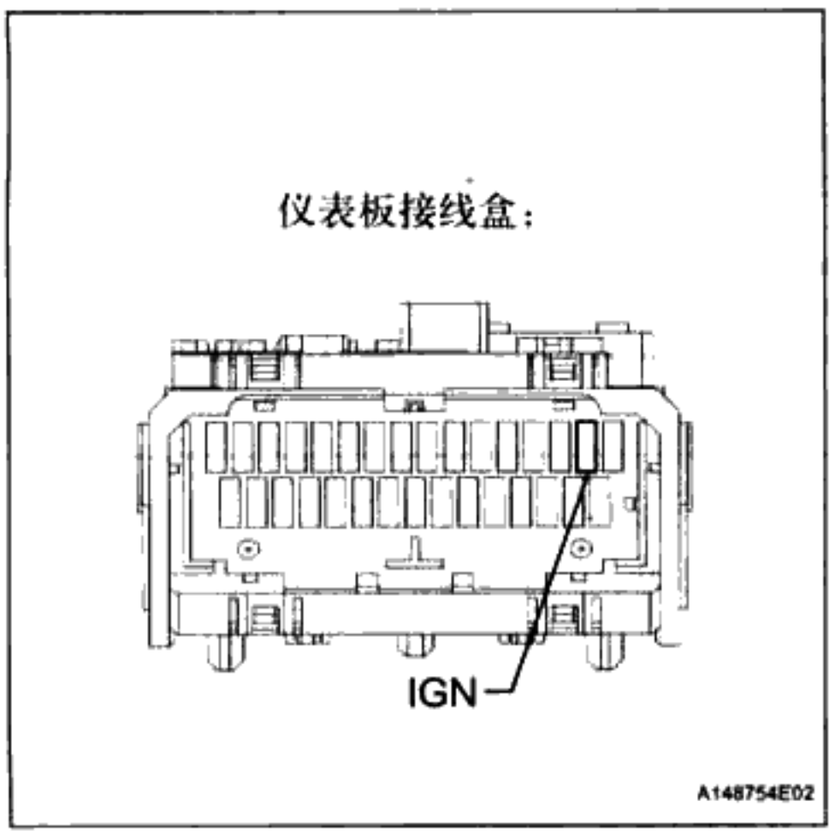
检测仪连接	条件	规定状态
ST CUT 继电器端子 1 - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω

(c) 重新安装 ST CUT 继电器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （ST CUT 继电器 - 车身搭铁）

正常

10	检查 IGN 保险丝



(a) 从仪表板接线盒上拆下 IGN 保险丝。

(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
IGN 保险丝	始终	小于 1 Ω

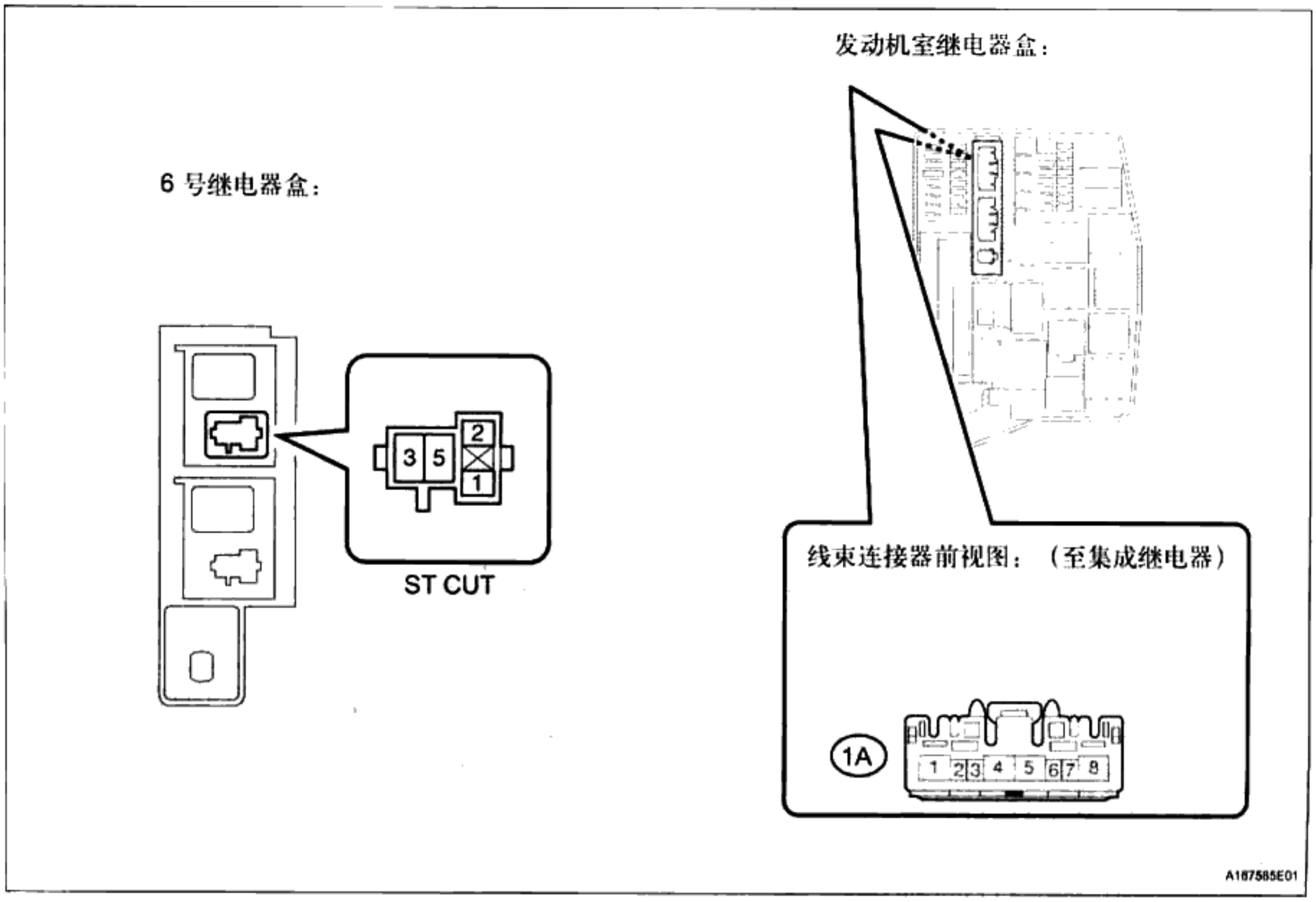
(c) 重新连接 IGN 保险丝。

异常 → 更换保险丝 （IGN 保险丝）

正常

11	检查线束和连接器 （ST CUT 继电器 - IG2 继电器）

(a) 从 6 号继电器盒上拆下 ST CUT 继电器。



(b) 从发动机室继电器盒上拆下集成继电器。
(c) 断开集成连接器。
(d) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻（断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
1A-4 - ST CUT 继电器端子 2	始终	小于 1 Ω

标准电阻（短路检查）

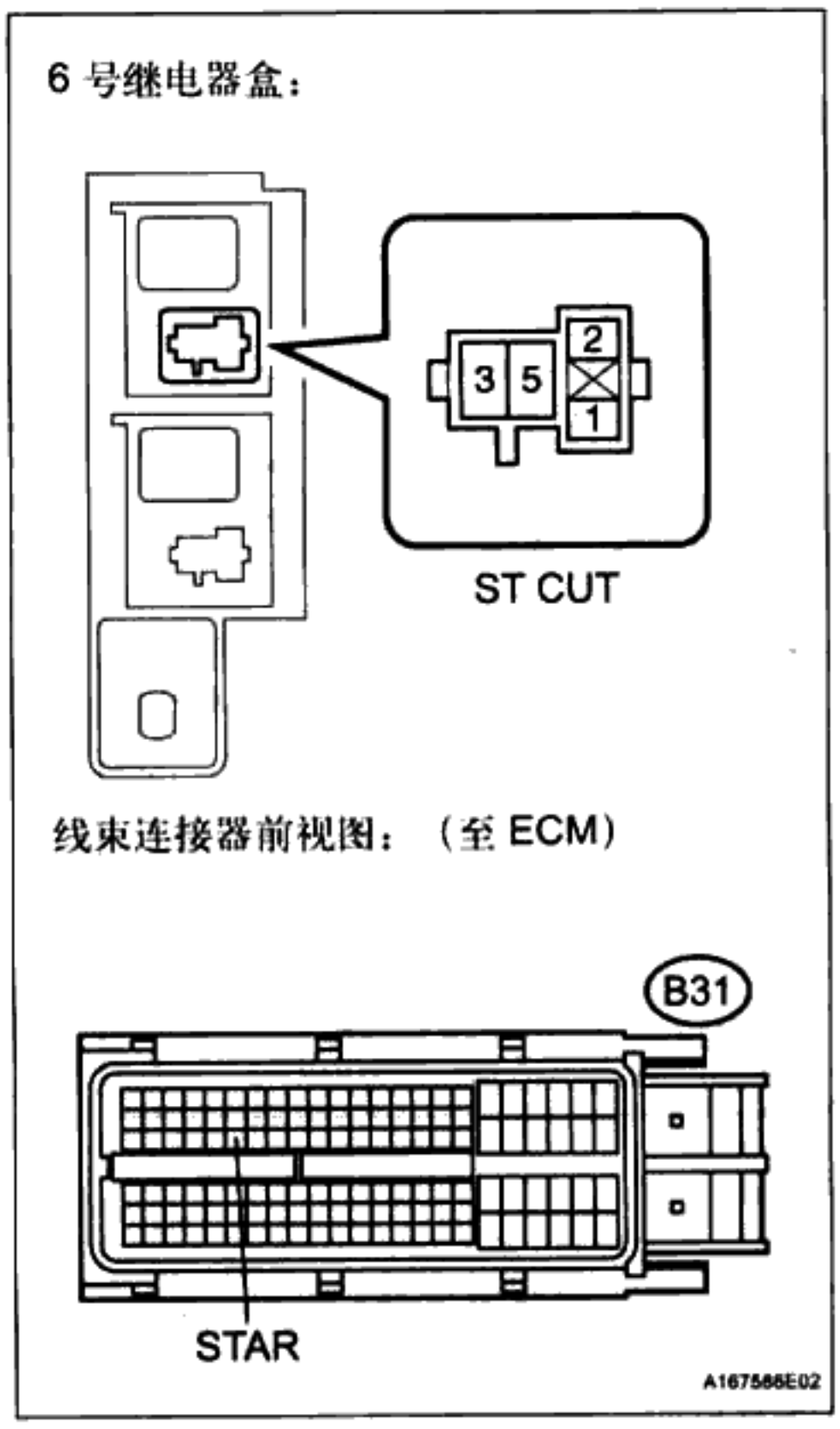
检测仪连接	条件	规定状态
1A-4 或 ST CUT 继电器端子 2 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(e) 重新安装 ST CUT 继电器。
(f) 重新连接集成连接器。
(g) 重新安装集成继电器。

异常 → 维修或更换线束或连接器（ST CUT 继电器 - IG2 继电器）

正常

12	检查线束和连接器 （ST CUT 继电器 - ECM）



(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 从 6 号继电器盒上拆下 ST CUT 继电器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
ST CUT 继电器端子 3 - B31-52 (STAR)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
ST CUT 继电器端子 3 或 B31-52 (STAR) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

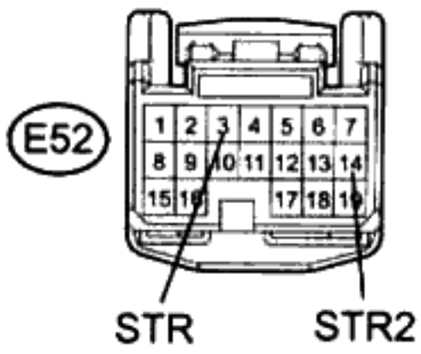
(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新安装 ST CUT 继电器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （ST CUT 继电器 - ECM）**

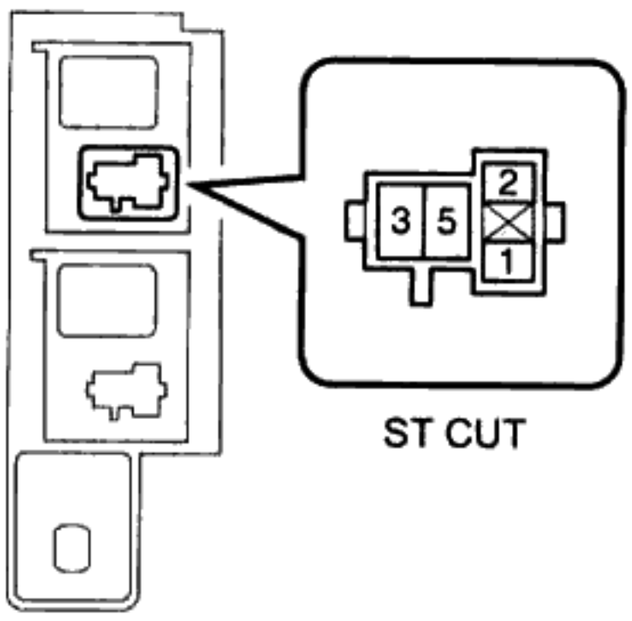
正常

13	检查线束和连接器 （ST CUT 继电器 - 主车身 ECU）

线束连接器前视图：（至主车身 ECU）



6 号继电器盒：



A167587E01

(a) 断开主车身 ECU 连接器。
(b) 从 6 号继电器盒上拆下 ST CUT 继电器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
ST CUT 继电器端子 3 - E52-14 (STR2)	始终	小于 1 Ω
ST CUT 继电器端子 5 - E52-3 (STR)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
ST CUT 继电器端子 3 或 E52-14 (STR2) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
ST CUT 继电器端子 5 或 E52-3 (STR) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接主车身 ECU 连接器。
(e) 重新安装 ST CUT 继电器。

结果

结果	转至
正常 （手动传动桥）	A
正常 （自动传动桥）	B
异常 .	C

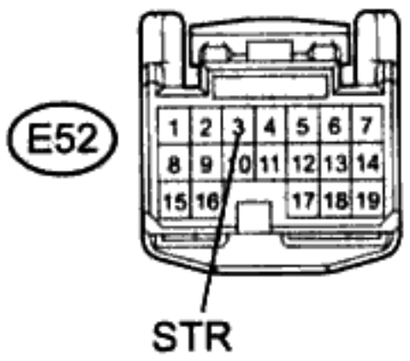
B → 转至步骤 15

C → 维修或更换线束或连接器 （ST CUT 继电器 - 主车身 ECU）

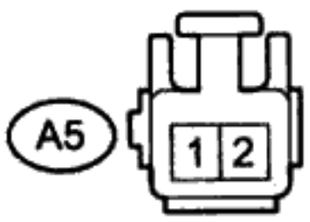
A

14	检查线束和连接器 （主车身 ECU - 离合器踏板开关总成）

线束连接器前视图：（至主车身 ECU）



线束连接器前视图：
（至离合器踏板开关总成）



A187588E05

(a) 断开主车身 ECU 连接器。
(b) 断开离合器踏板开关总成连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
E52-3 (STR) - A5-2	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
E52-3 (STR) 或 A5-2 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接主车身 ECU 连接器。
(e) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。

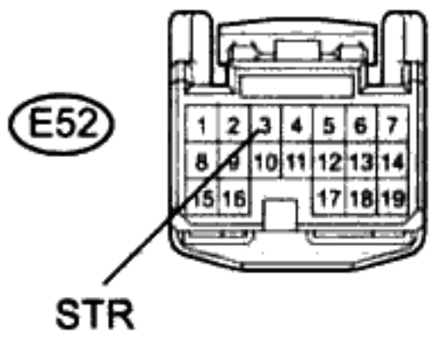
异常 → **维修或更换线束或连接器 （主车身 ECU - 离合器踏板开关总成）**

正常 →

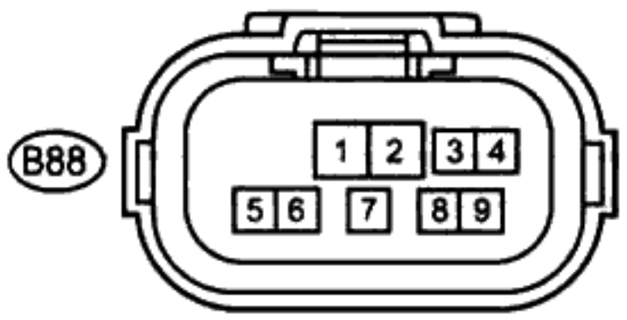
更换 ECM （参见 ES-356 页）

15	检查线束和连接器 （主车身 ECU - 驻车档 / 空档位置开关）

线束连接器前视图：
（至主车身 ECU）



线束连接器前视图：
（至驻车档/空档位置开关）



A167950E01

正常

(a) 断开主车身 ECU 连接器。
(b) 断开驻车档 / 空档位置开关连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
E52-3 (STR) - B88-4	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
E52-3 (STR) 或 B88-4 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

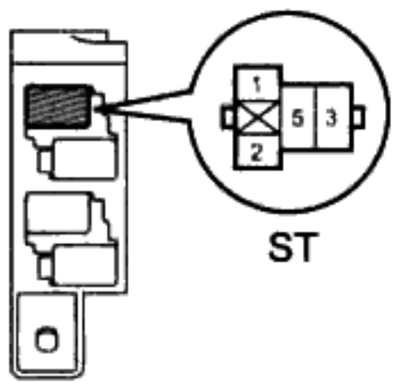
(d) 重新连接主车身 ECU 连接器。
(e) 重新连接驻车档 / 空档位置开关连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （主车身 ECU - 驻车档 / 空档位置开关）

更换 ECM （参见 ES-356 页）

16	检查 ST 继电器 （输入电压）

5 号继电器盒：



A157899E04

(a) 从 5 号继电器盒上拆下 ST 继电器。
(b) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
ST 继电器端子 1 - 车身搭铁	发动机起动	9 至 14 V

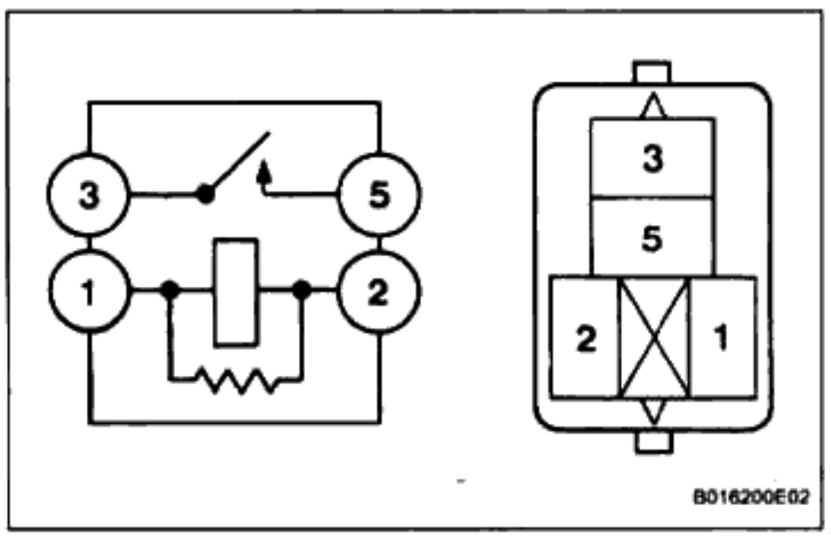
提示：
由于端子没有连接，发动机不能起动。

(c) 将 ST 继电器重新安装至 5 号继电器盒。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （ECM - ST 继电器）

正常

17	检查 ST 继电器



B016200E02

(a) 从 5 号继电器盒上拆下 ST 继电器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
3 - 5	正常	10 kΩ 或更大
3 - 5	在端子 1 和 2 之间施加蓄电池电压	小于 1 Ω

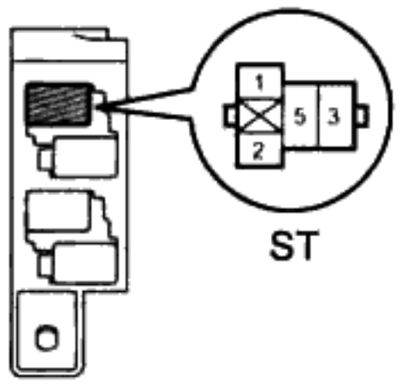
(c) 重新安装 ST 继电器。

异常 → 更换 ST 继电器

正常

18	检查线束和连接器 (ST 继电器 - 车身搭铁)

5 号继电器盒：



A157899E04

(a) 从 5 号继电器盒上拆下 ST 继电器。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	条件
ST 继电器端子 2 - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω

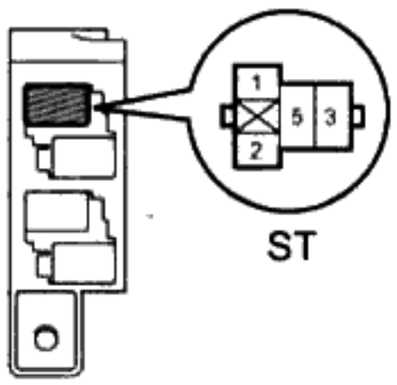
(c) 重新安装 ST 继电器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （ST 继电器 - 车身搭铁）

正常

19	检查 ST 继电器 （输入电压）

5 号继电器盒：



A157899E04

(a) 从 5 号继电器盒上拆下 ST 继电器。
(b) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	开关状态	规定状态
ST 继电器端子 5 - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

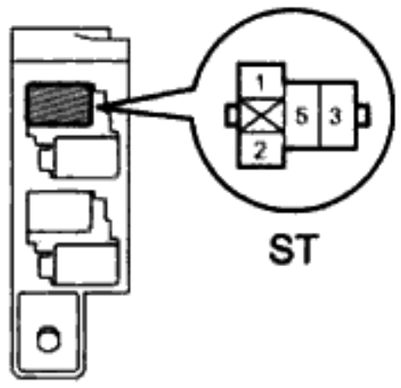
(c) 重新安装 ST 继电器。

异常 → 转至步骤 22

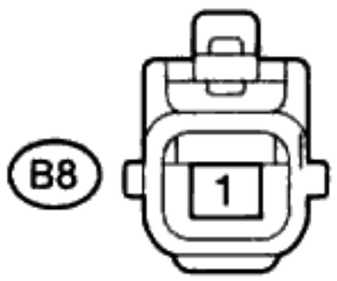
正常

20	检查线束和连接器 （ST 继电器 - 起动机）

5 号继电器盒：



线束连接器前视图：（至起动机）



A167590E01

(a) 从 5 号继电器盒上拆下 ST 继电器。
(b) 断开起动机连接器。
(c) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
ST 继电器端子 3 - B8-1	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
ST 继电器端子 3 或 B8-1 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新安装 ST 继电器。
(e) 重新连接起动机连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （ST 继电器 - 起动机）

正常

21	检查起动机

(a) 检查起动机 （参见 ST-129 页）。

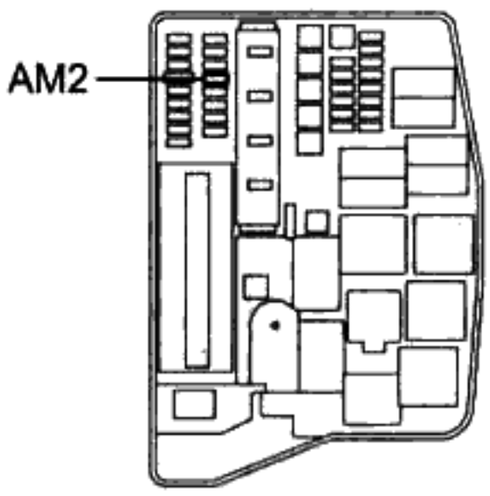
异常 → 更换起动机总成 （参见 ST-125 页）

正常

维修或更换线束或连接器 （蓄电池 - 起动机）

22	检查保险丝 （AM2 保险丝）

发动机室继电器盒



(a) 从发动机室继电器盒中拆下 AM2 保险丝。

(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
AM2 保险丝	始终	小于 1 Ω

(c) 重新安装 AM2 保险丝。

异常 → **更换保险丝 （AM2 保险丝）**

正常

维修或更换线束或连接器 （蓄电池 - ST 继电器）

MIL 电路

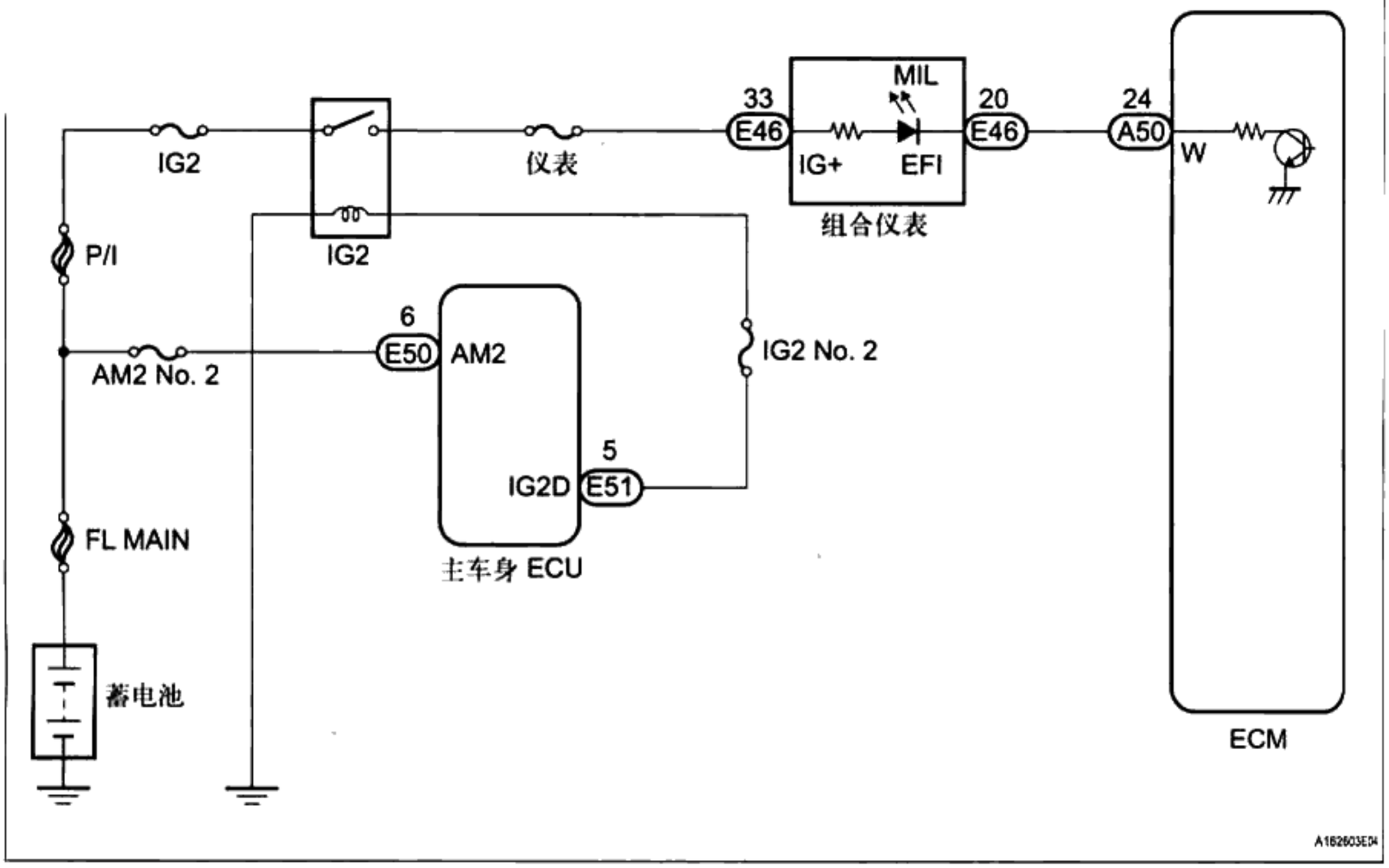
描述

MIL（故障指示灯）用于指示 ECM 检测到的车辆故障。当点火开关置于 ON (IG) 位置时，给 MIL 电路供电，并且 ECM 提供电路搭铁以亮起 MIL。

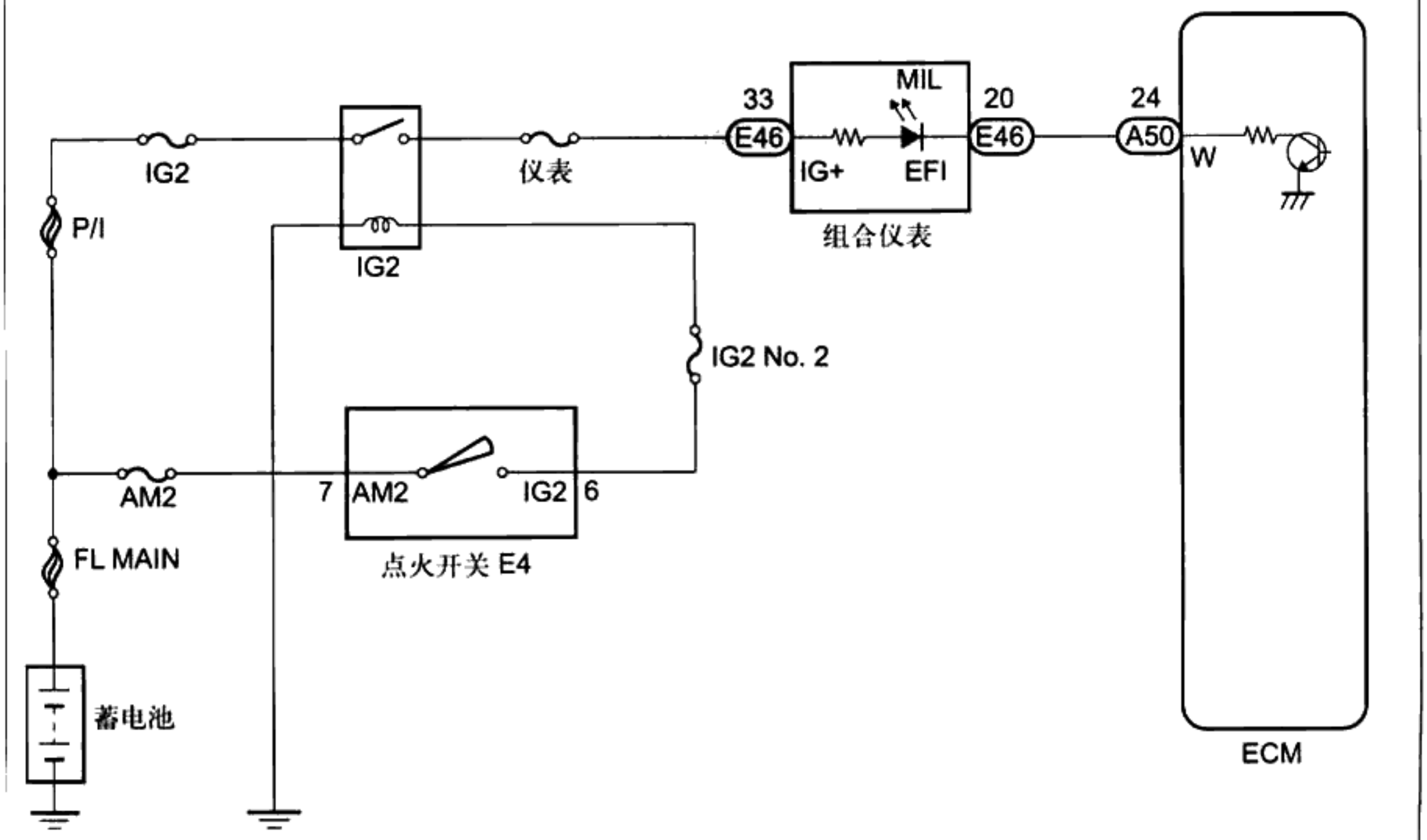
MIL 操作可以目视检查：当点火开关首次置于 ON (IG) 位置时， MIL 应亮起，然后熄灭。如果 MIL 一直亮起或不亮，使用智能检测仪执行以下故障排除程序。

电路图

带智能上车和起动系统：



不带智能上车和起动系统：



检查程序

1	检查并确认 MIL 亮起

(a) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(b) 检查 MIL 的照明情况。

结果

条件	转至
MIL 保持亮起状态 （即使在点火开关置于 ON (IG) 位置并持续几秒钟之后，MIL 仍保持亮起状态）	A
MIL 保持熄灭状态 （一直不亮）	B
MIL 亮起几秒钟，但发动机起动后熄灭	C

B → 转至步骤 5

C → 系统正常

A

2	检查 MIL 是否熄灭

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。

(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(e) 检查是否已存储 DTC。记录所有 DTC。
(f) 清除 DTC （参见 ES-25 页）。
(g) 检查 MIL 是否熄灭。

正常：
MIL 熄灭。

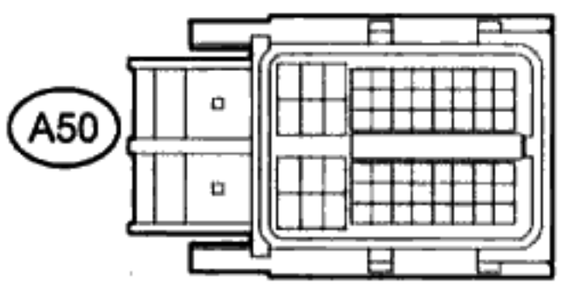
异常 → **转至步骤 3**

正常

维修输出 DTC 指示的电路 （参见 ES-39 页）

3	检查线束和连接器 （检查线束是否短路）

线束连接器前视图：（至 ECM）



A115871E93

(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 检查并确认 MIL 不亮。

正常：
MIL 未亮起。

(d) 重新连接 ECM 连接器。

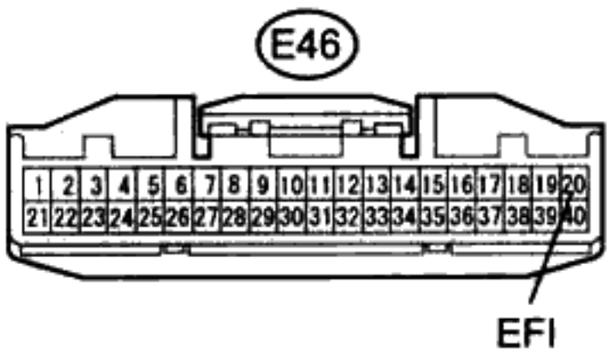
异常 → **转至步骤 4**

正常

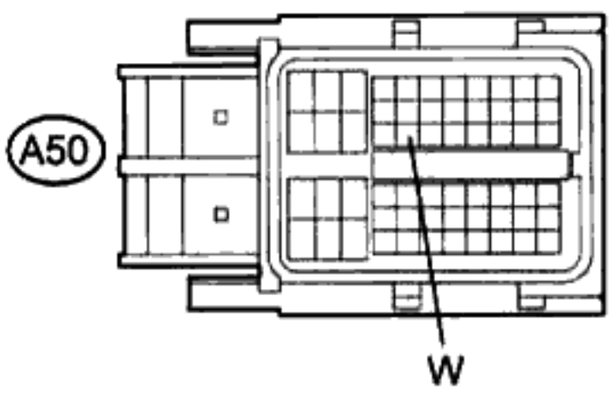
更换 ECM （参见 ES-356 页）

4	检查线束和连接器 （组合仪表 - ECM）

线束连接器前视图：（至组合仪表）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A148735E07

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

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
E46-20 (EFI) 或 A50-24 (W) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接组合仪表连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

结果

结果	转至
异常	A
正常	B

B → 更换组合仪表 （参见 ME-70 页）

A

维修或更换线束或连接器 （组合仪表 - ECM）

5	检查并确认发动机起动

(a) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(b) 起动发动机。

结果

结果	转至
发动机起动	A
发动机不能起动 *	B

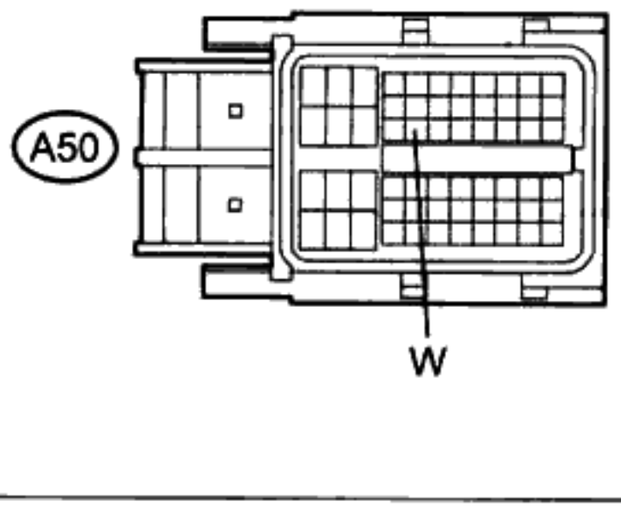
提示：
*：智能检测仪不能与 ECM 进行通信。

B → 转至 VC 输出电路 （参见 ES-297 页）

A

6	检查组合仪表总成 （组合仪表 - 车身搭铁）

线束连接器前视图：（至 ECM）



(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 根据下表中的值测量电压。

标准电压

检测仪连接	条件	规定状态
A50-24 (W) - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

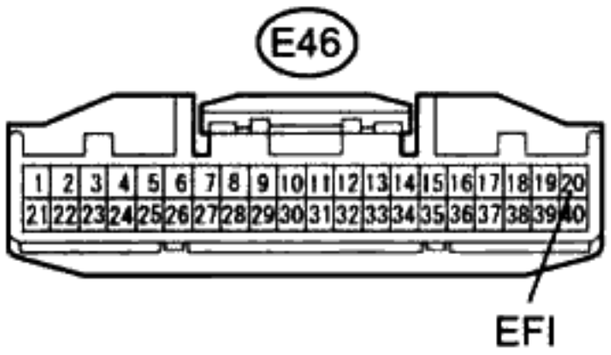
异常 → 转至步骤 7

正常

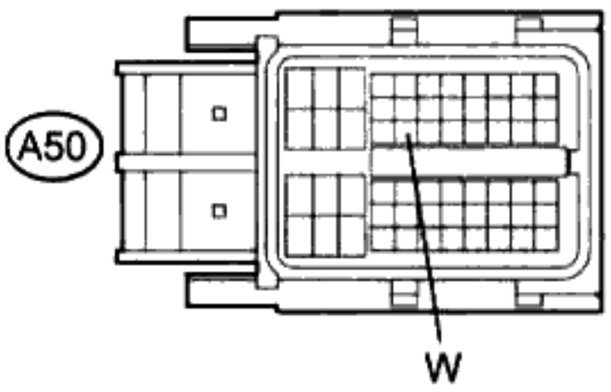
更换 ECM （参见 ES-356 页）

7	检查线束和连接器 （组合仪表 - ECM）

线束连接器前视图：（至组合仪表）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A148735E07

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

标准电阻 （断路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
E46-20 (EFI) - A50-24 (W)	始终	小于 1 Ω

(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新连接组合仪表连接器。

结果

结果	转至
异常	A
正常	B

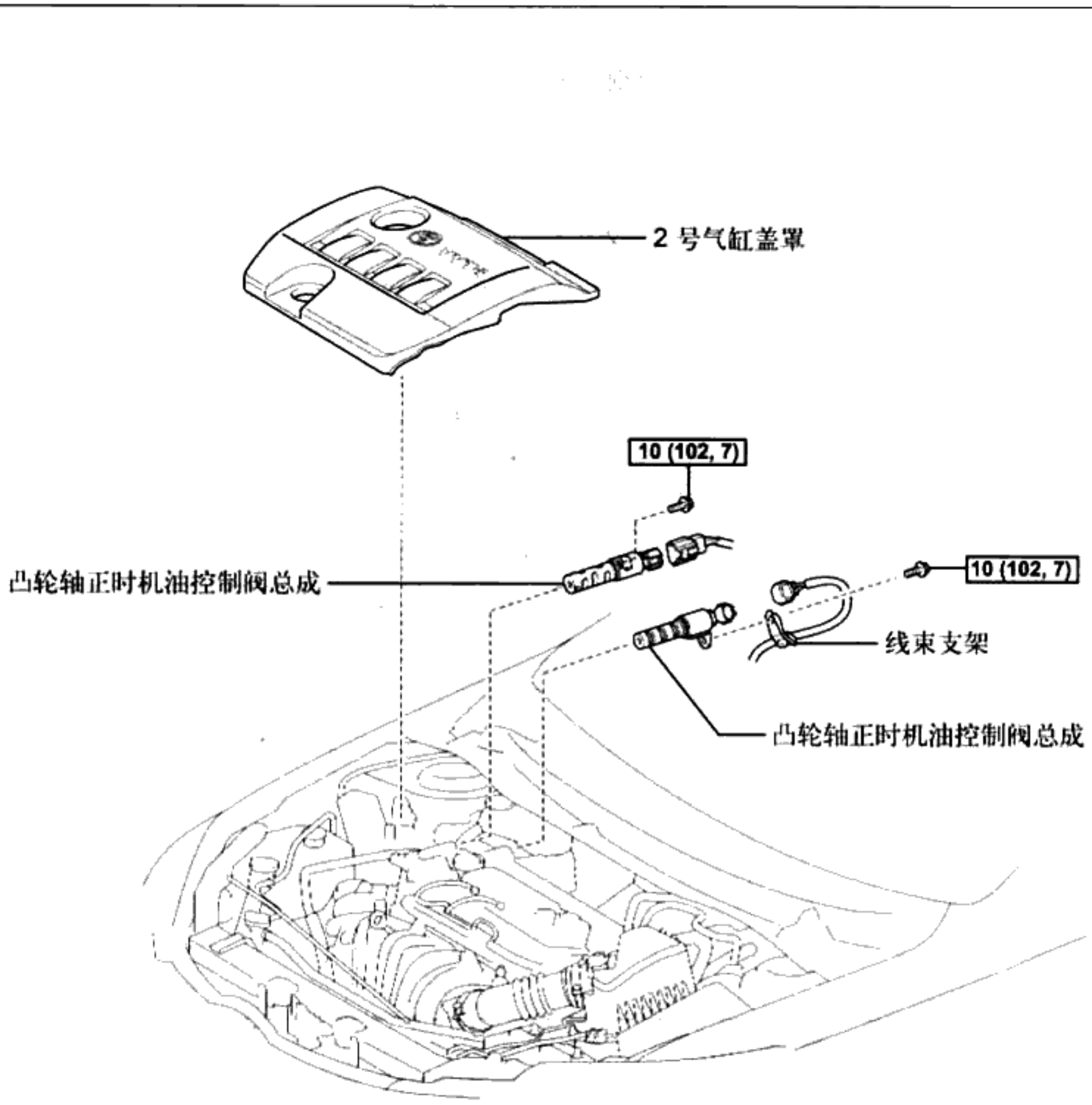
B → 更换组合仪表 （参见 ME-70 页）

A →

维修或更换线束或连接器 （组合仪表 - ECM）

凸轮轴正时机油控制阀总成

零部件



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

T

A148858E04

车上检查

1. 检查凸轮轴正时机油控制阀总成
   (a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
   (b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。

(c) 起动发动机。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the VVT System (Bank 1) and Control the VVT Exhaust Linear (Bank 1)。
(e) 打开空调开关。
(f) 使用智能检测仪操作 OCV 时，检查发动机转速。

正常

条件	规定状态
VVT 系统关闭 （OCV 关闭）	正常发动机转速
VVT 系统打开 （OCV 打开）	怠速不稳或发动机失速

如果结果不符合规定，冷却发动机并在作最后判断前再次执行检查。

(g) 当操作 OCV 且发动机冷却液温度为 50°C (122°F) 或更低时，使用智能检测仪检查发动机转速。

提示：
- 进行主动测试时，应打开空调。
- 发动机起动时，发动机冷却液温度应为 30°C (86°F) 或者更低。

正常

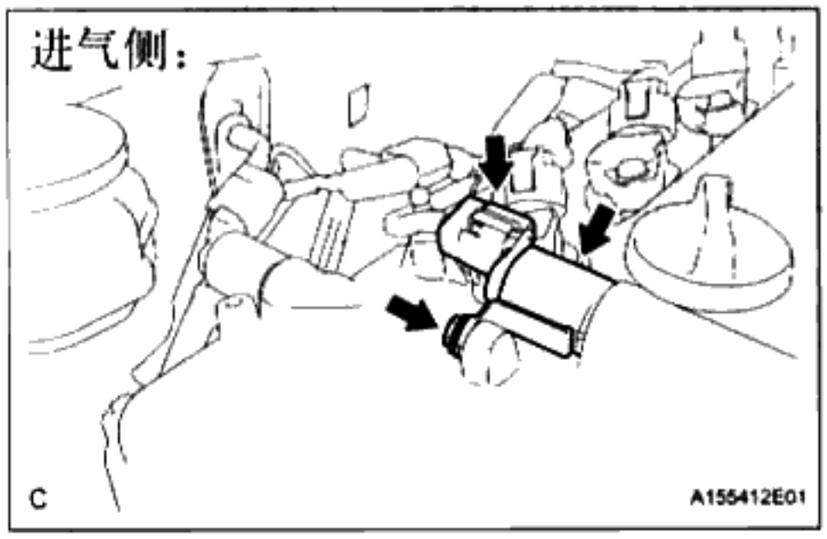
条件	规定状态
VVT 系统关闭 （OCV 关闭）	正常发动机转速
VVT 系统打开 （OCV 打开）	怠速不稳或发动机失速

拆卸

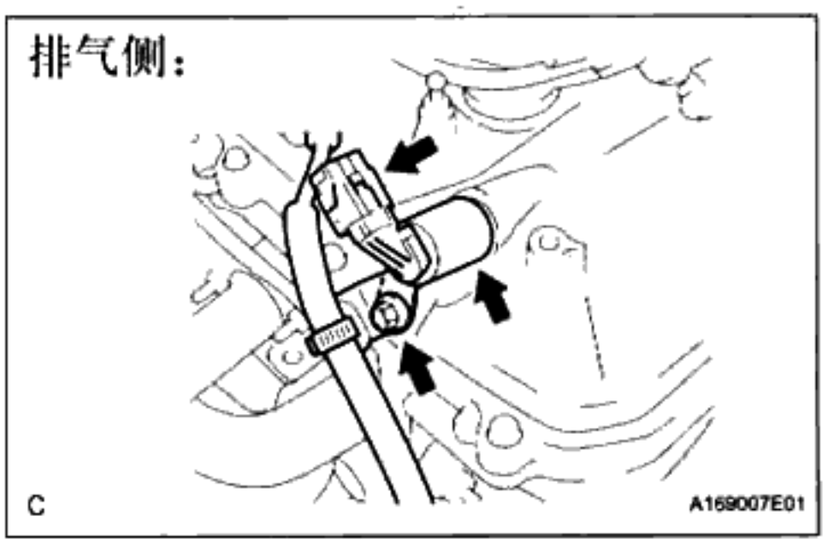
1. **拆卸 2 号气缸盖罩 （参见 EM-96 页）**

2. **拆卸凸轮轴正时机油控制阀总成**

(a) 进气侧：
(1) 断开凸轮轴正时机油控制阀总成连接器。
(2) 拆下螺栓和凸轮轴正时机油控制阀总成。



(b) 排气侧：
(1) 断开凸轮轴正时机油控制阀总成连接器。
(2) 拆下螺栓、线束支架和凸轮轴正时机油控制阀总成。

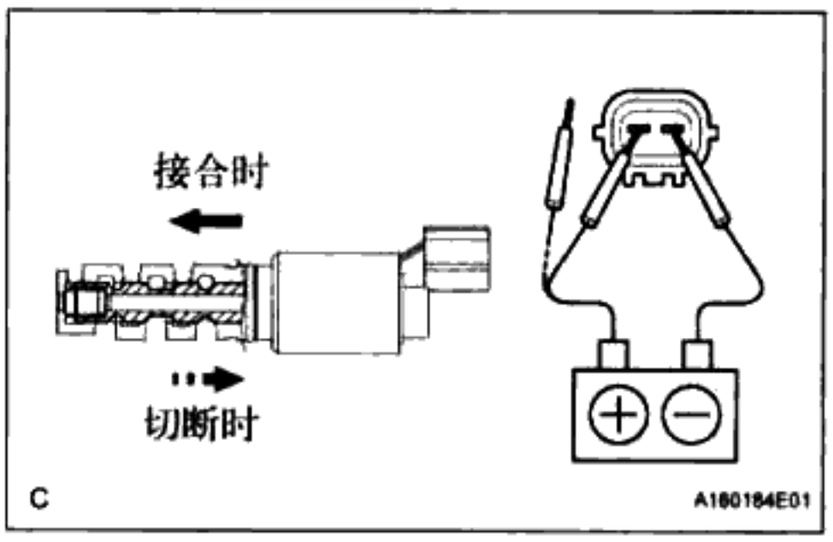


检查

1. **检查凸轮轴正时机油控制阀总成**
   (a) 检查电阻
      (1) 根据下表中的值测量电阻。
      标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20°C (68°F)	6.9 至 7.9 Ω

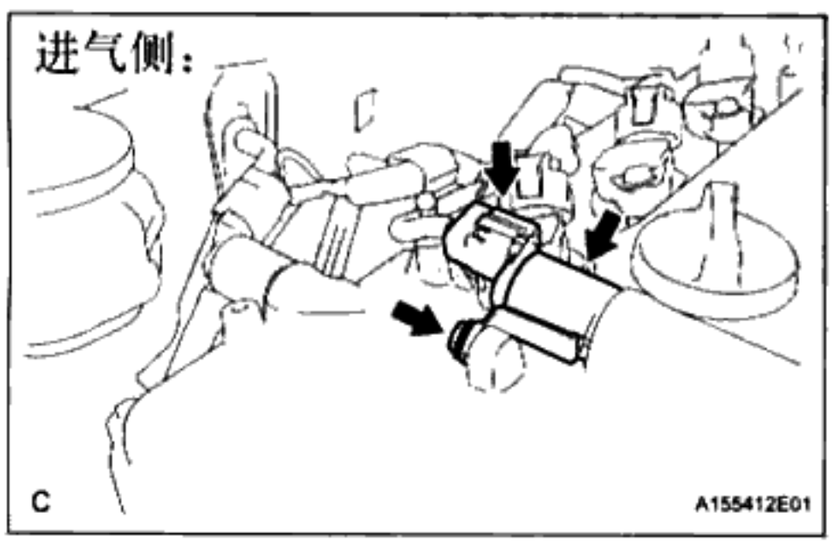
如有必要，更换凸轮轴正时机油控制阀总成。

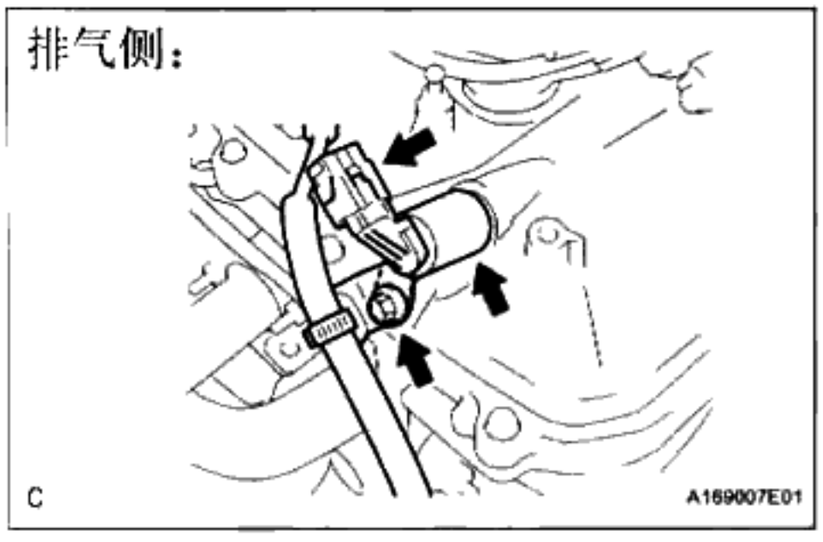


   (b) 移动检查
      (1) 将蓄电池正极 (+) 引线连接至端子 1，负极 (-) 引线连接至端子 2，并检查阀的运动情况。
      小心：
      确认阀能自由移动且在所有位置不卡滞。
      如有必要，更换凸轮轴正时机油控制阀总成。
      提示：
      异物累积会导致轻微的压力泄漏。轻微的压力泄漏可能造成凸轮轴提前，这将会设置一个 DTC。

安装

1. **安装凸轮轴正时机油控制阀总成**
   (a) 进气侧：
      (1) 在凸轮轴正时机油控制阀总成 O 形圈上涂抹一薄层发动机机油。
      (2) 用螺栓安装凸轮轴正时机油控制阀总成。
      扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)
   (b) 排气侧：
      (1) 在凸轮轴正时机油控制阀总成 O 形圈上涂抹一薄层发动机机油。



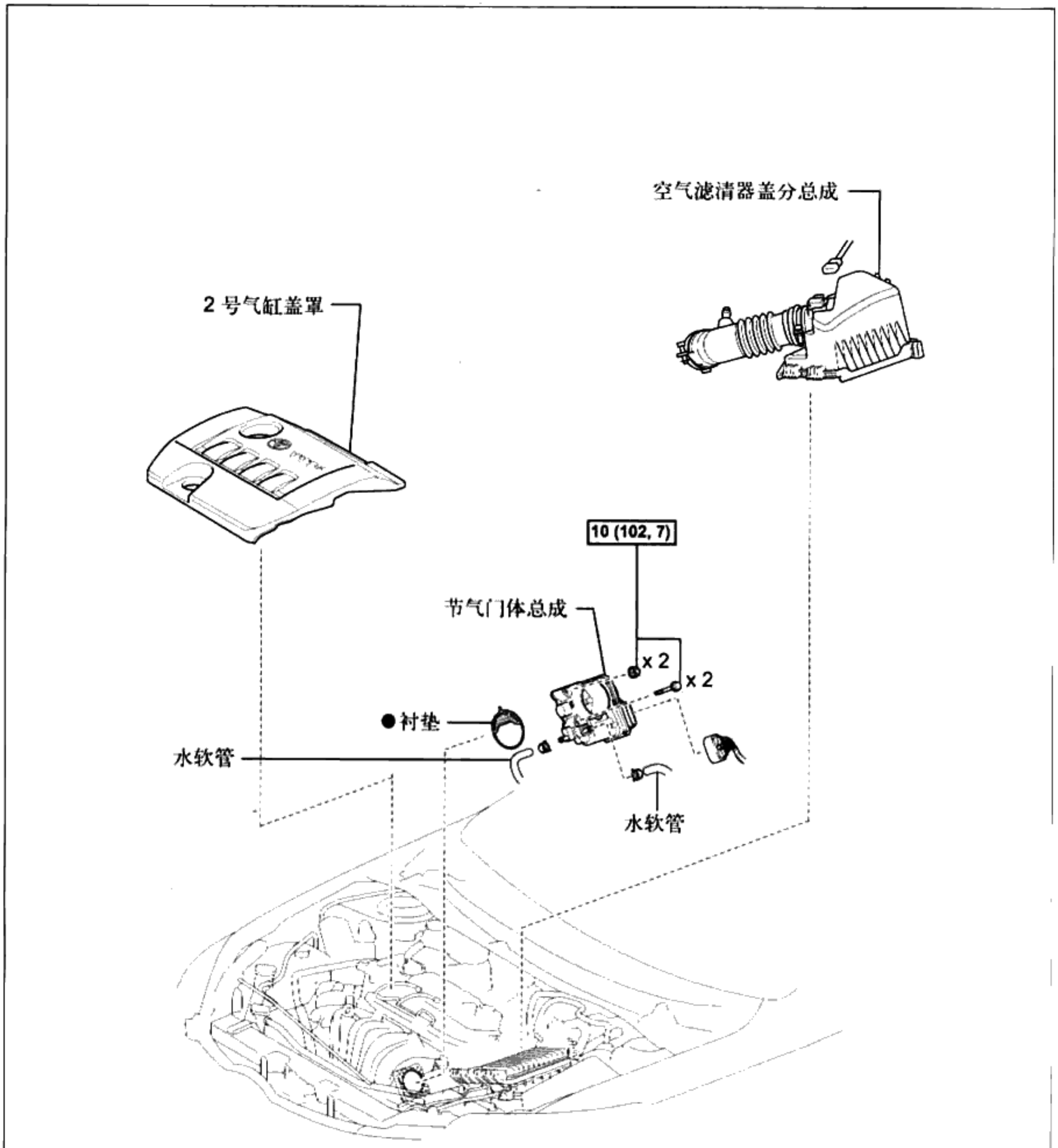


(2) 用螺栓安装凸轮轴正时机油控制阀总成和线束支架。
扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)

2. **安装 2 号气缸盖罩 （参见 EM-115 页）**

节气门体

零部件



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

● 不可重复使用零件

T

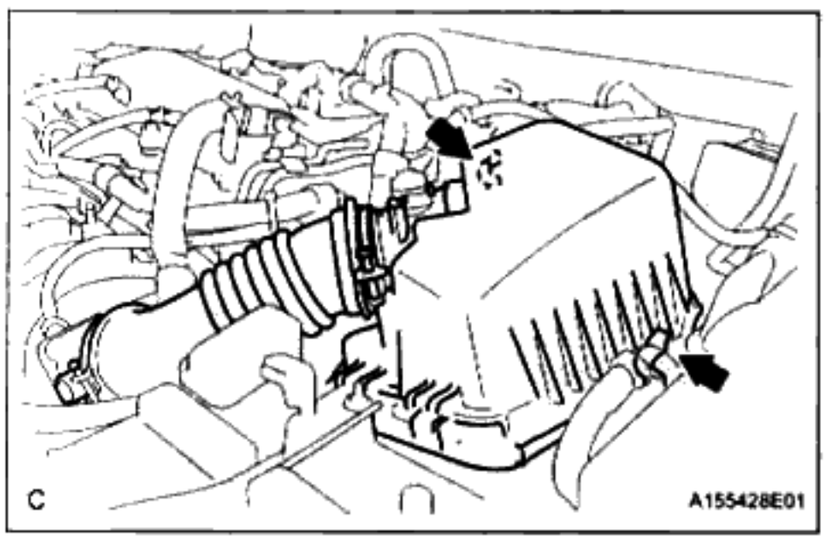
A14B8E2EC

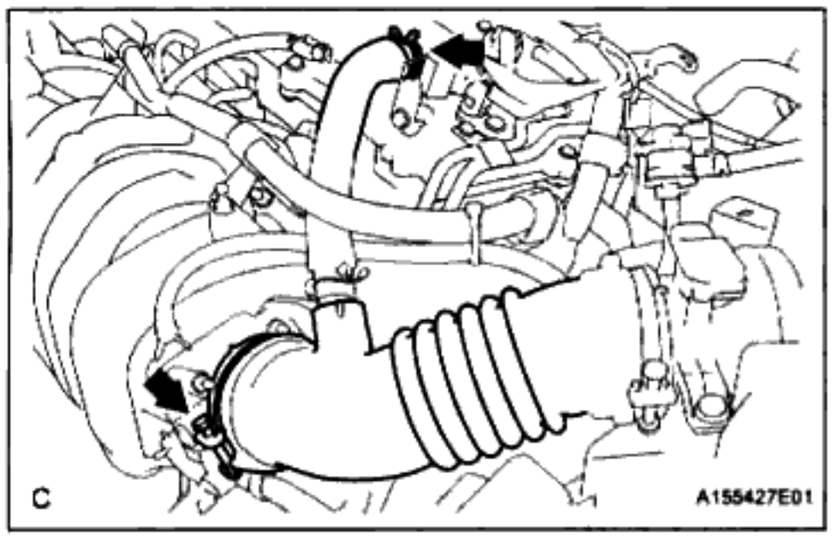
车上检查

1. **检查节气门体总成**
   (a) 检查节气门控制电动机的工作声音。
      (1) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
      (2) 踩下油门踏板时，检查电动机的工作声音。确保电动机没有摩擦噪声。
      如果有摩擦噪声，则更换节气门体。
   (b) 检查节气门位置传感器。
      (1) 将智能检测仪连接到 DLC3。
      (2) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。
      (3) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Throttle Position。
      (4) 节气门全开时，检查并确认“Throttle Position”值在规定范围内。
      标准节气门开度百分比：
      60% 或更高
      注意：
      检查标准节气门开度百分比时，换档杆应在 N 位置。
      如果百分比小于 60%，则更换节气门体。

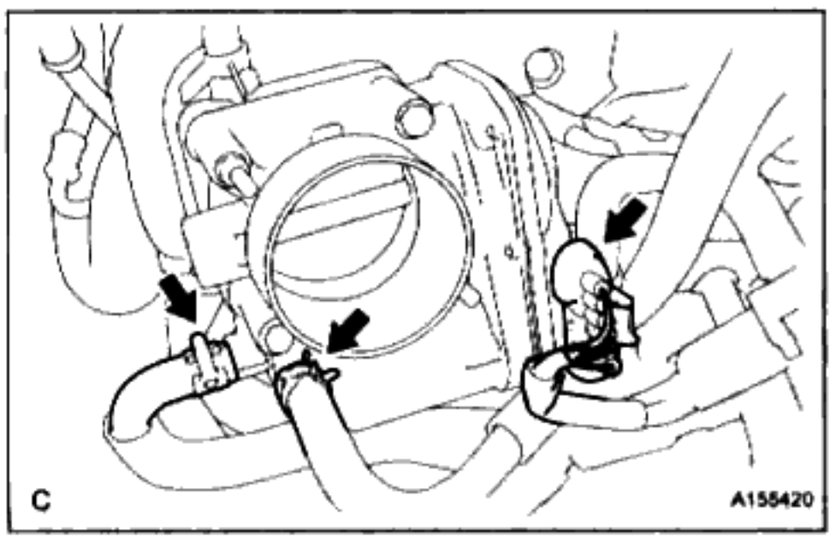
拆卸

1. **排净发动机冷却液 （参见 CO-13 页）**
2. **拆卸 2 号气缸盖罩 （参见 EM-96 页）**
3. **拆卸空气滤清器盖分总成**
   (a) 断开质量空气流量计连接器。
   (b) 断开 2 个卡夹。



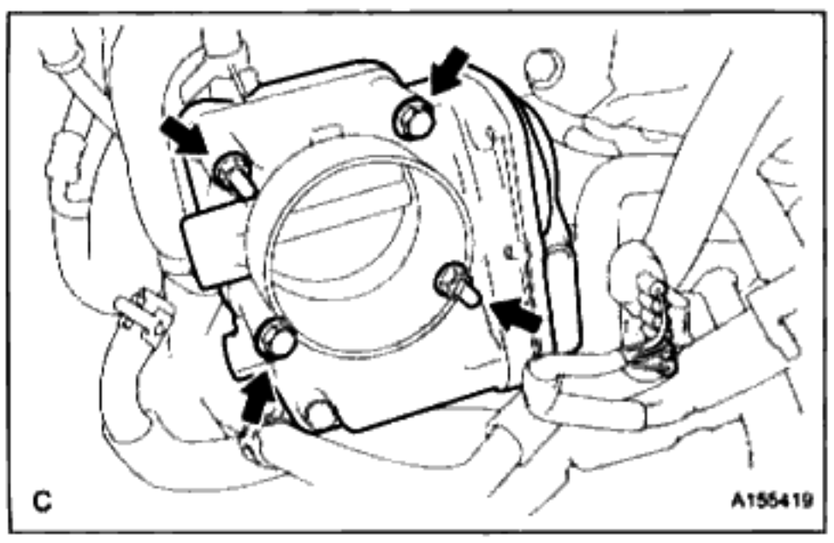


(c) 断开箍带和通风软管，并拆下空气滤清器盖分总成。



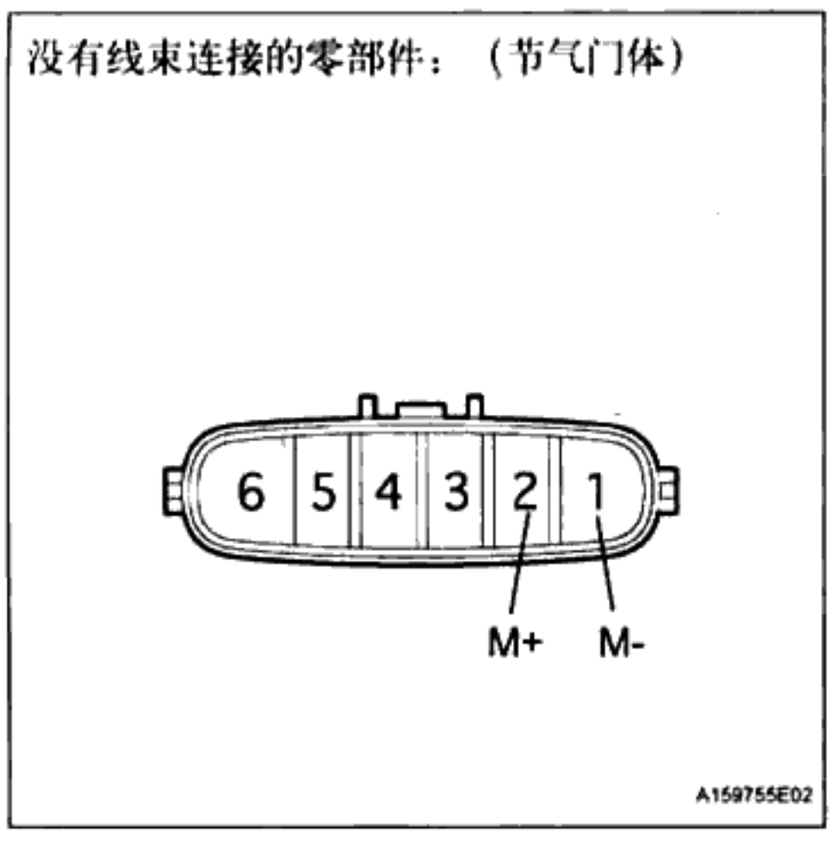
4. **拆卸节气门体总成**

(a) 断开连接器和 2 根水软管。



(b) 拆下 2 个螺栓、 2 个螺母和节气门体。

(c) 拆下衬垫。



检查

1. **检查节气门体**

(a) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

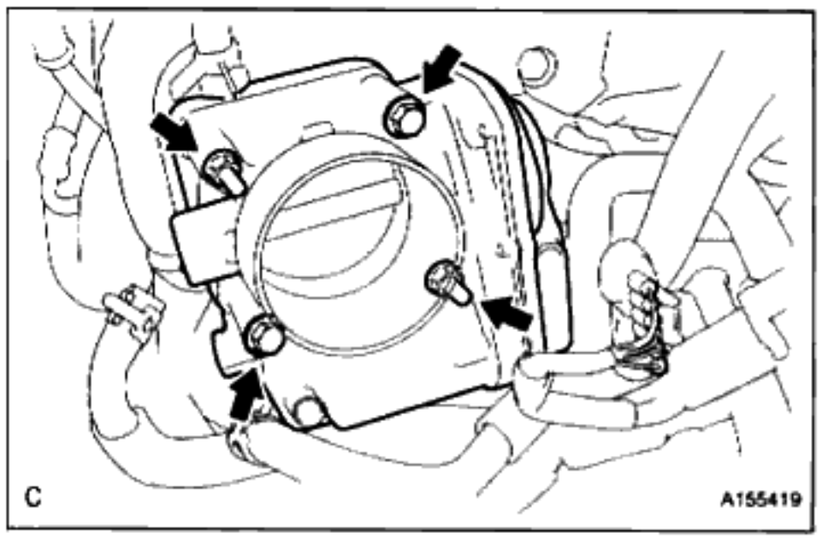
检测仪连接	条件	规定状态
1 (M-) - 2 (M+)	20°C (68°F)	0.3 至 100 Ω

如果结果不符合规定，则更换节气门体总成。

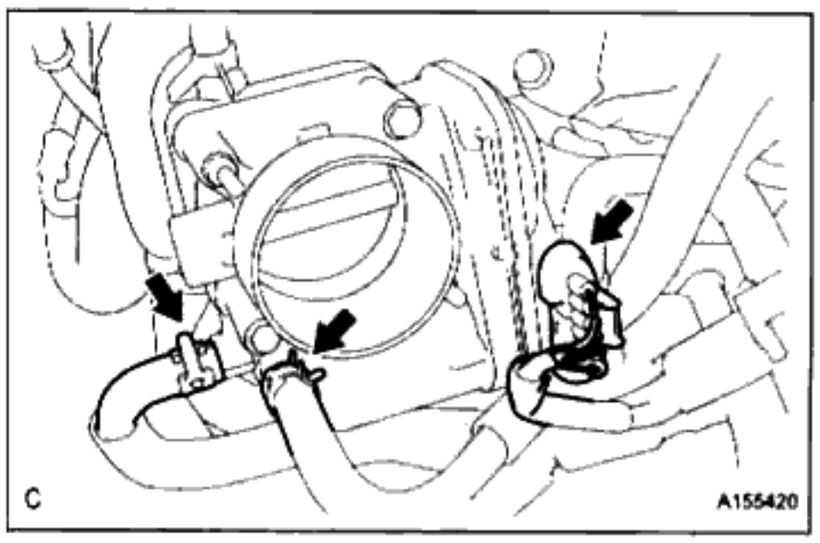
安装

1. **安装节气门体总成**

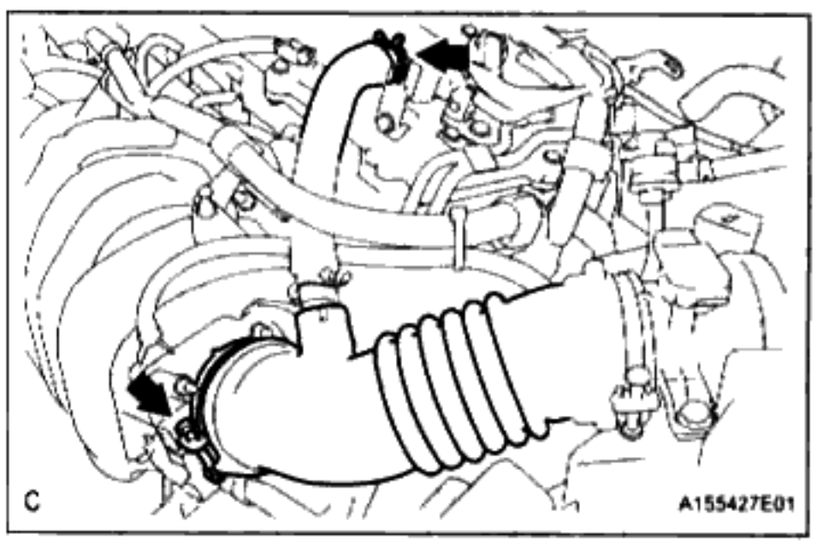
(a) 将新衬垫安装至进气歧管。



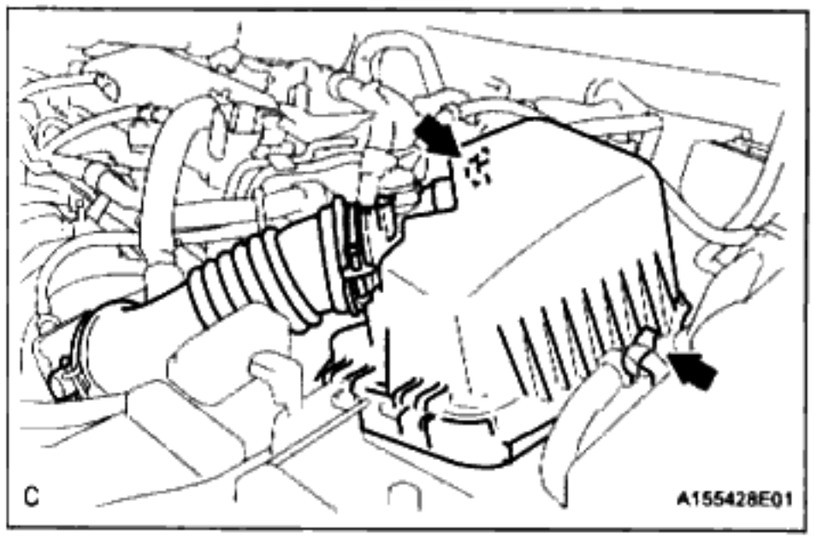
(b) 用 2 个螺栓和 2 个螺母安装节气门体。
扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)



(c) 连接连接器和 2 根水软管。



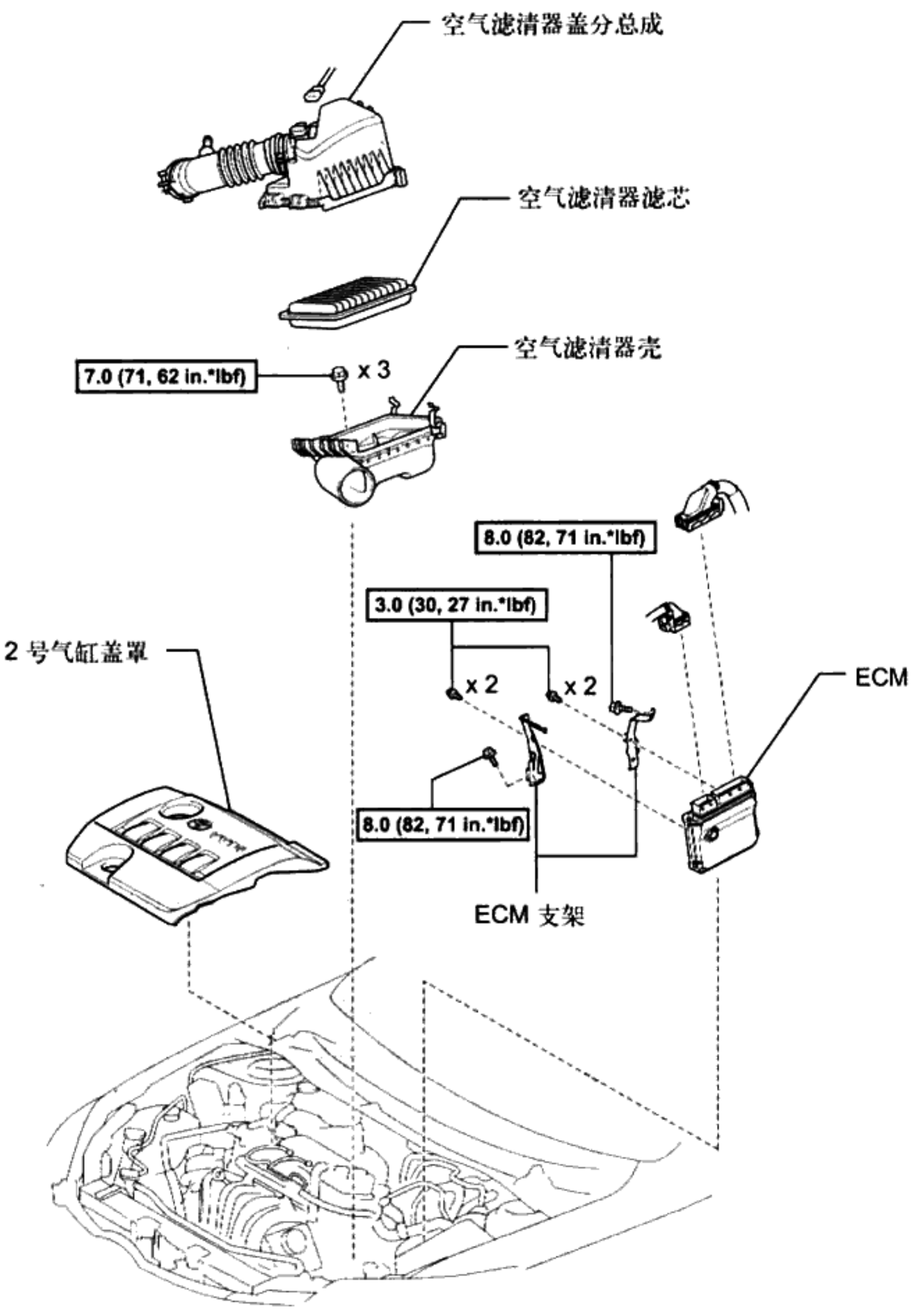
2. **安装空气滤清器盖分总成**
   (a) 安装空气滤清器盖分总成。
   (b) 用箍带连接通风软管。



   (c) 连接 2 个卡夹。
   (d) 连接质量空气流量计连接器。
3. **安装 2 号气缸盖罩 （参见 EM-115 页）**
4. **添加发动机冷却液 （参见 CO-13 页）**
5. **检查冷却液是否泄漏 （参见 CO-1 页）**

ECM

零部件



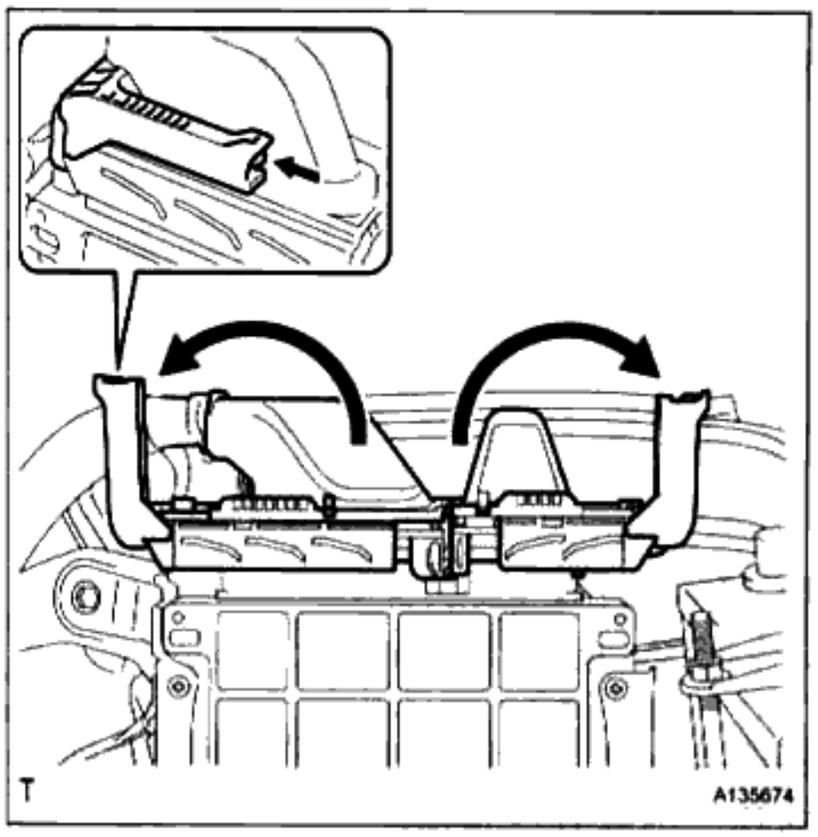
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)： 规定扭矩

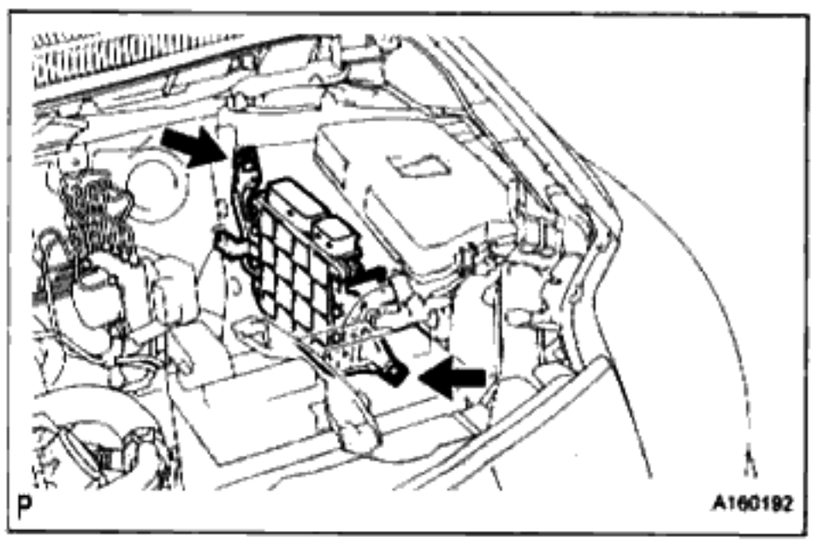
T

A165891E03

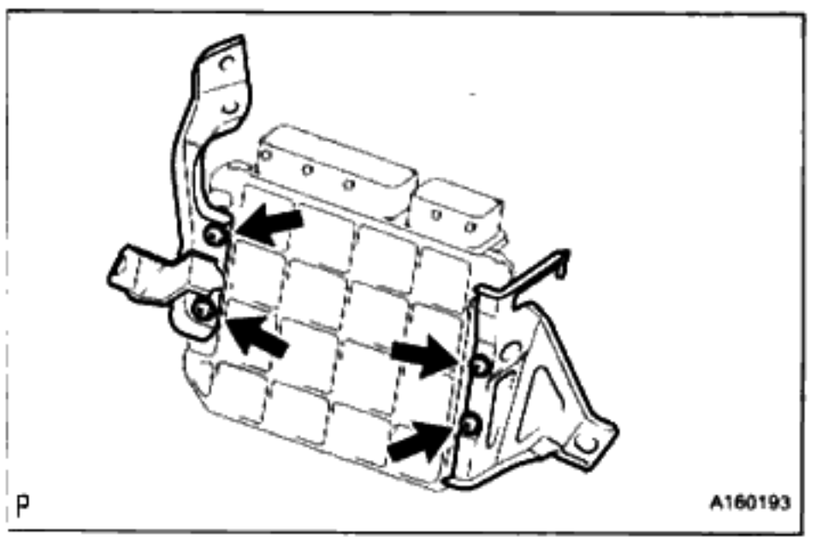
拆卸

1. 从蓄电池负极端子断开电缆
   小心：
   若电缆断开，则重新连接电缆后需要对某些系统进行初始化 （参见 IN-30 页）。
2. 拆卸 2 号气缸盖罩 （参见 EM-96 页）
3. 拆卸空气滤清器盖分总成 （参见 ES-353 页）
4. 拆卸空气滤清器壳 （参见 IT-3 页）
5. 拆卸 ECM
   (a) 断开 2 个 ECM 连接器。
      (1) 按下杆上的锁的同时，提升 2 个杆并断开 2 个 ECM 连接器。
      小心：
      断开连接器后确保没有污物、水或其他异物接触到连接器的连接部位。

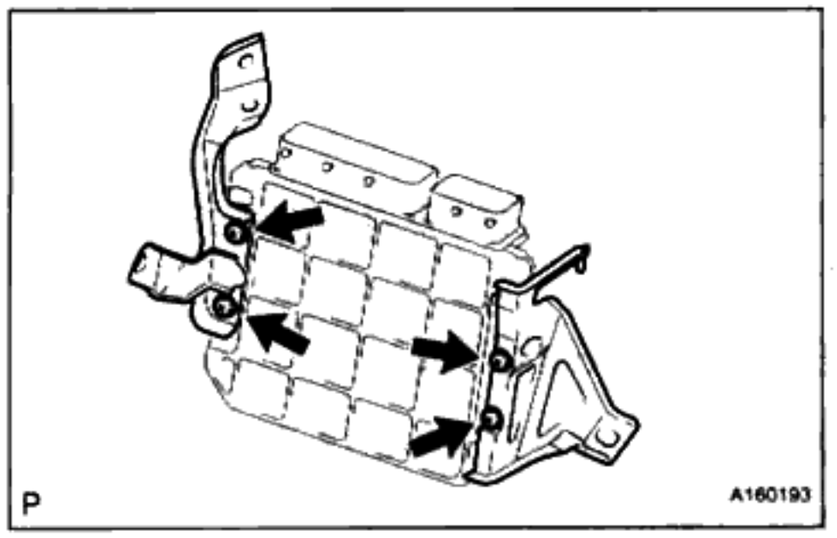


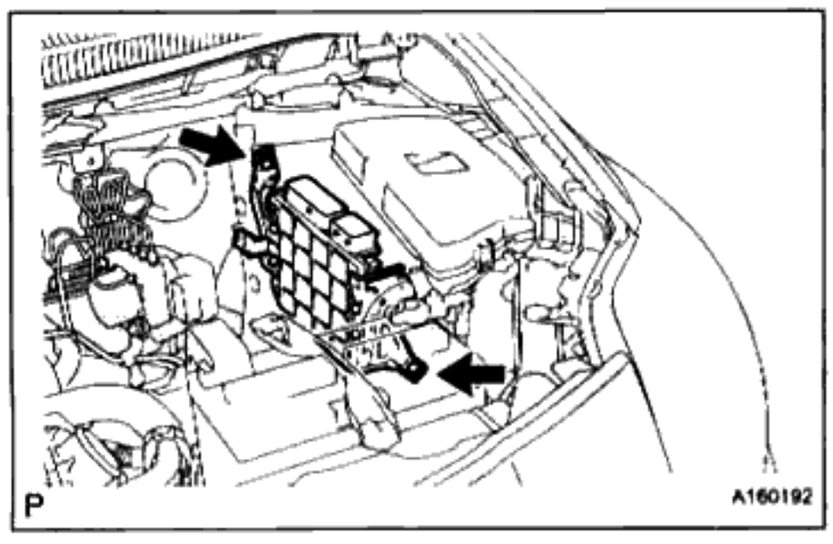


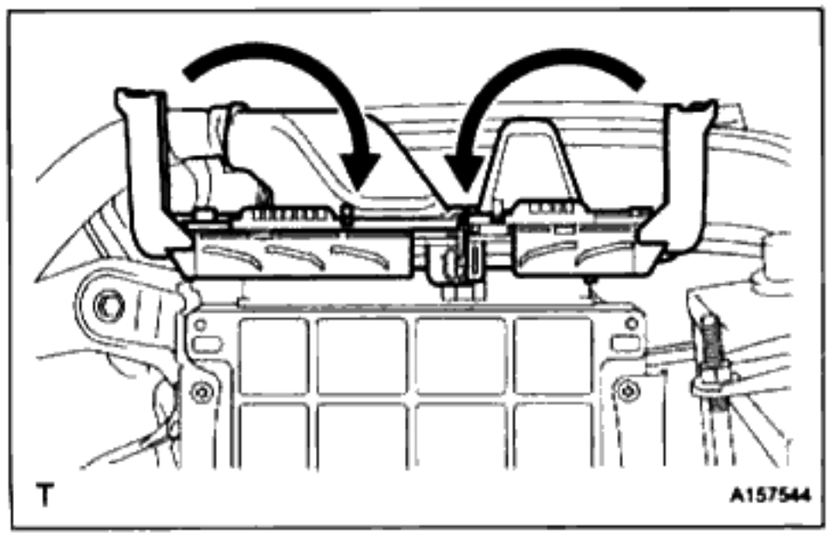
(b) 拆下 2 个螺栓和 ECM。



(c) 从 ECM 上拆下 4 个螺钉和 2 个 ECM 支架。







安装

1. **安装 ECM**
   (a) 用 4 个螺钉将 2 个 ECM 支架安装至 ECM。
   扭矩：3.0 N*m (30 kgf*cm, 27 in.*lbf)

   (b) 用 2 个螺栓安装 ECM。
   扭矩：8.0 N*m (82 kgf*cm, 71 in.*lbf)

   (c) 连接 2 个 ECM 连接器。
      (1) 连接 2 个 ECM 连接器并降低 2 个杆。
      小心：
      - **连接连接器时，确保连接器和其他零件间没有污物、水或其他异物。**
      - **确保稳固降低 2 个杆。**

2. **安装空气滤清器壳 （参见 EM-114 页）**

3. **安装空气滤清器盖分总成 （参见 ES-355 页）**

4. **安装 2 号气缸盖罩 （参见 EM-115 页）**

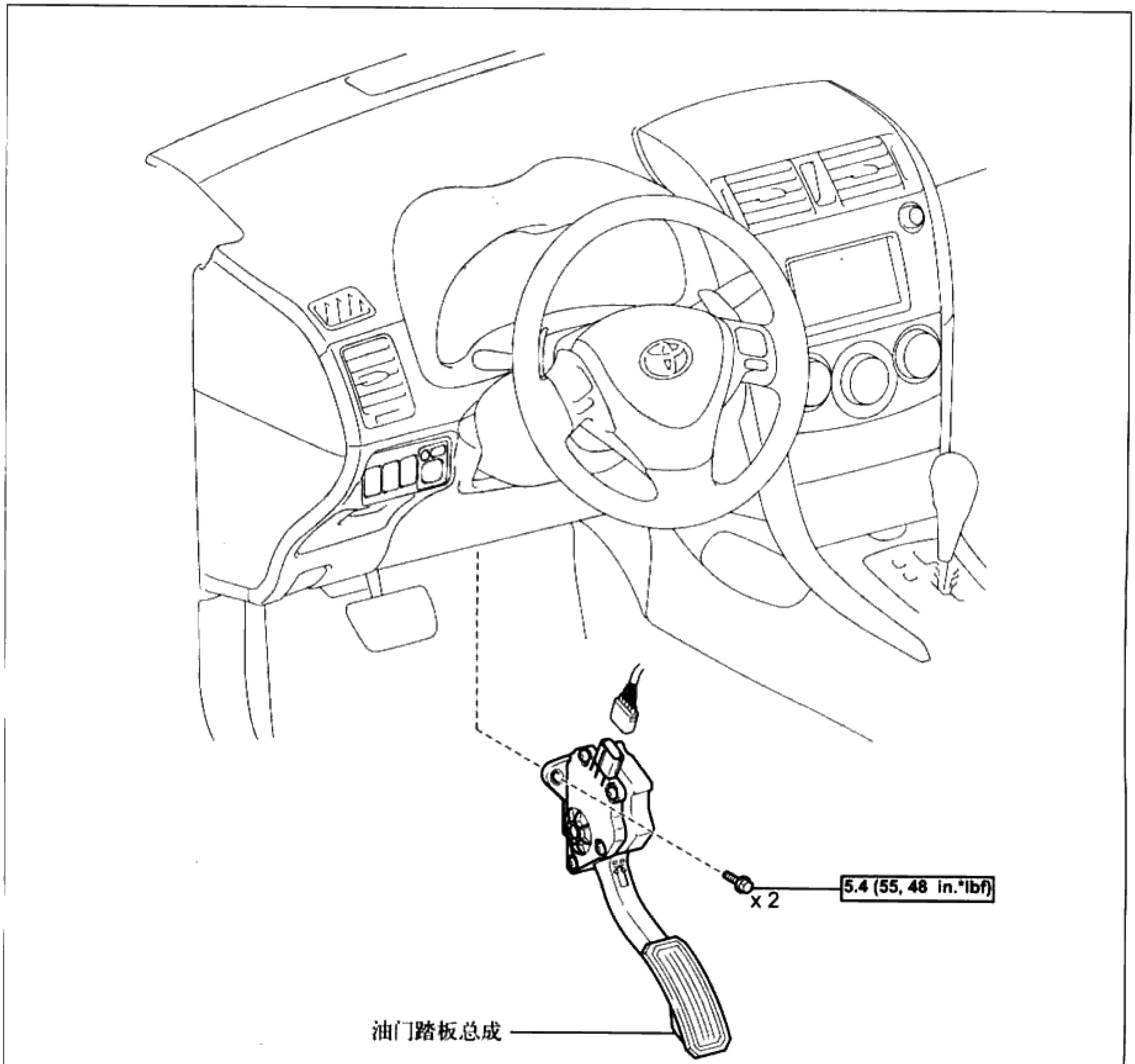
5. **将电缆连接到蓄电池负极端子**
   小心：
   若电缆断开，则重新连接电缆后需要对某些系统进行初始化 （参见 IN-30 页）。

6. **注册停机系统通信 ID**
   小心：
   如果 ECM 已更换，则注册停机系统的 ECM 通信 ID （注册方法参见维修通报）。

7. **进行初始化**
   提示：
   如果 ECM 已更换，则需要执行某些程序 （参见 AX-15 页）。

油门踏板

零部件



车上检查

1. **检查油门踏板**
   (a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
   (b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并接通智能检测仪。

(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Accelerator Position No. 1, Accelerator Position No. 2。

(d) 读取检测仪上的显示值。

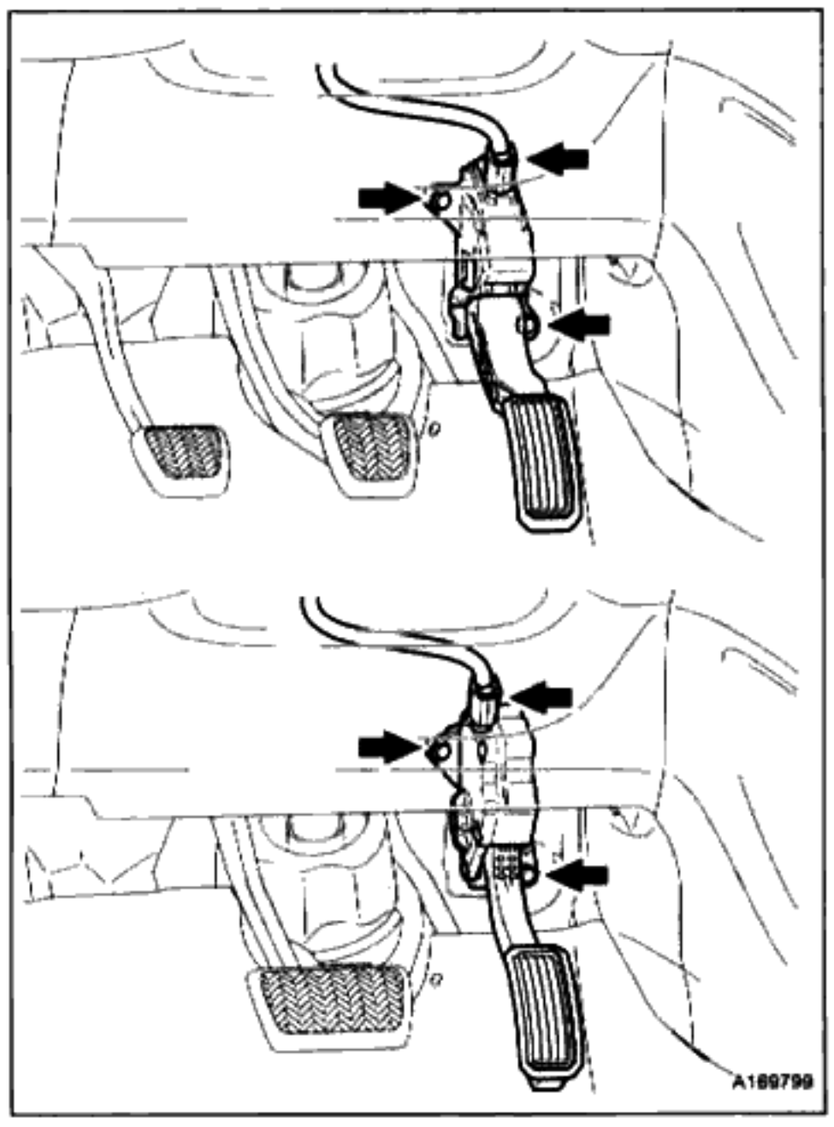
1 号油门踏板位置标准电压

条件	规定状态
松开油门踏板	0.5 至 1.1 V
踩下油门踏板	2.6 至 4.5 V

2 号油门踏板位置标准电压

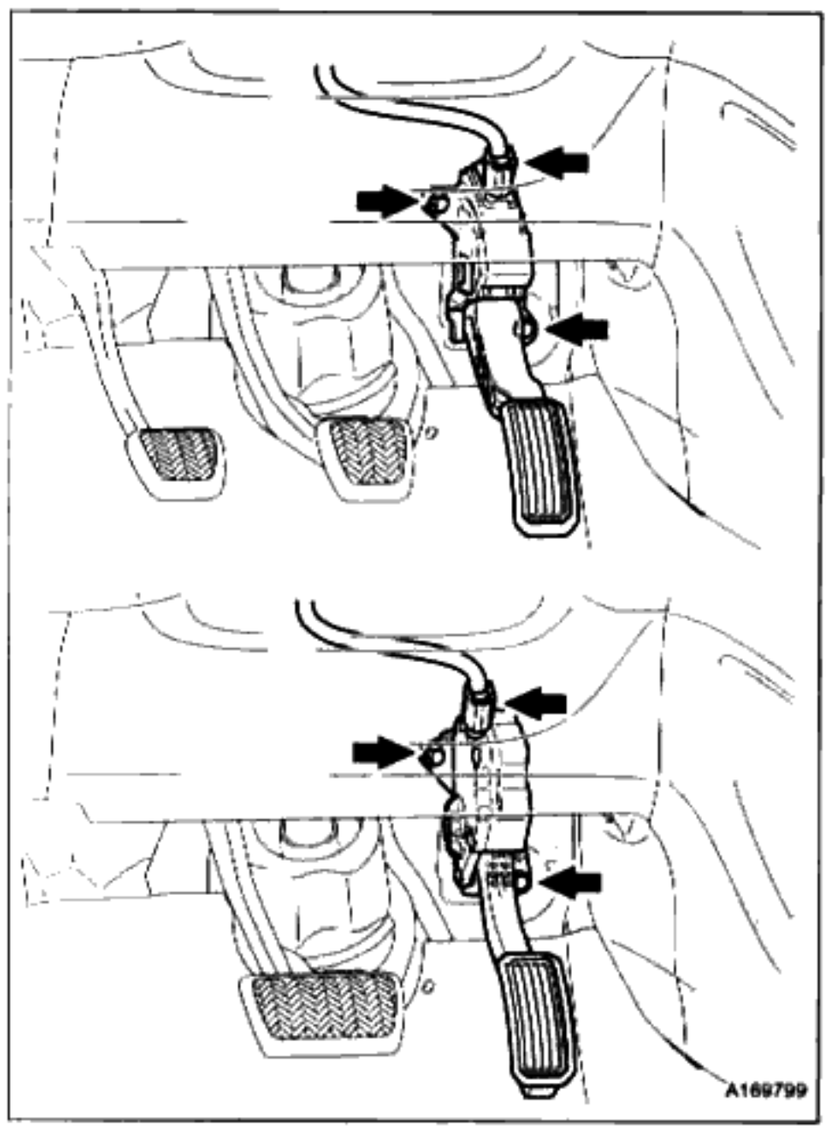
条件	规定状态
松开油门踏板	1.2 至 2.0 V
踩下油门踏板	3.4 至 5.0 V

如果结果不符合规定，则检查油门踏板、线束或 ECM。



拆卸

1. **拆卸油门踏板总成**
   (a) 断开油门踏板位置传感器连接器。
   (b) 拆下 2 个螺栓和油门踏板总成。

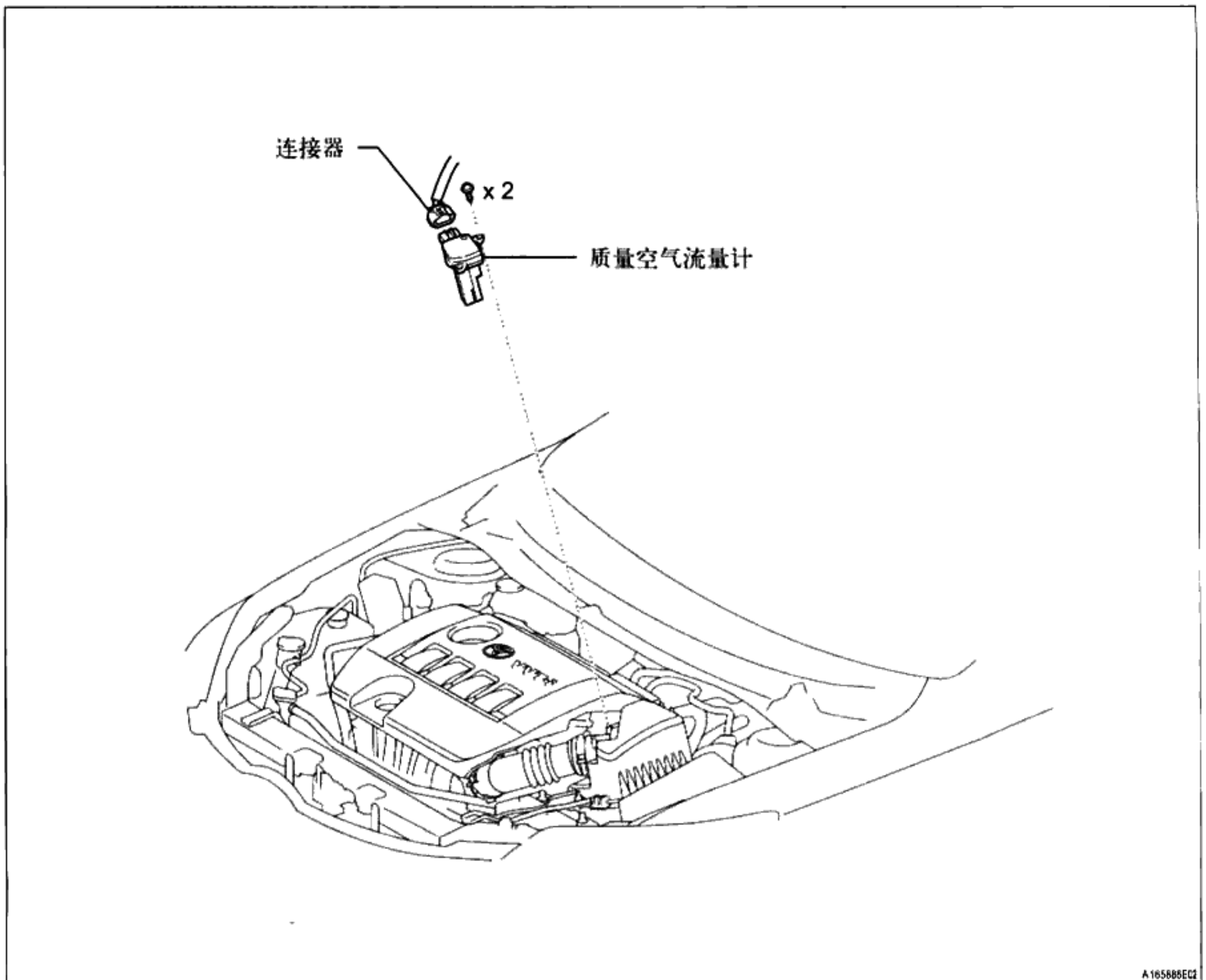


安装

1. **安装油门踏板总成**
   (a) 用 2 个螺栓安装油门踏板总成。
   扭矩：5.4 N*m (55 kgf*cm, 48 in.*lbf)
   (b) 安装油门踏板位置传感器连接器。

质量空气流量计

零部件



车上检查

小心：

- 按照以下程序进行 MAF 计检查。
- 仅当数据表中 MAF 值 （发动机停止情况下）不在正常操作范围或 MAF 计的铂热丝 （加热器）上有异物时，才需更换 MAF 计。

1. 检查质量空气流量计
   (a) 使用智能检测仪读取数值 (MAF)。
   小心：
   - 将车辆置于室内水平地面上进行检查。
   - 当 MAF 计安装在空气滤清器壳上 （安装在车辆上）时，对 MAF 计进行检查。

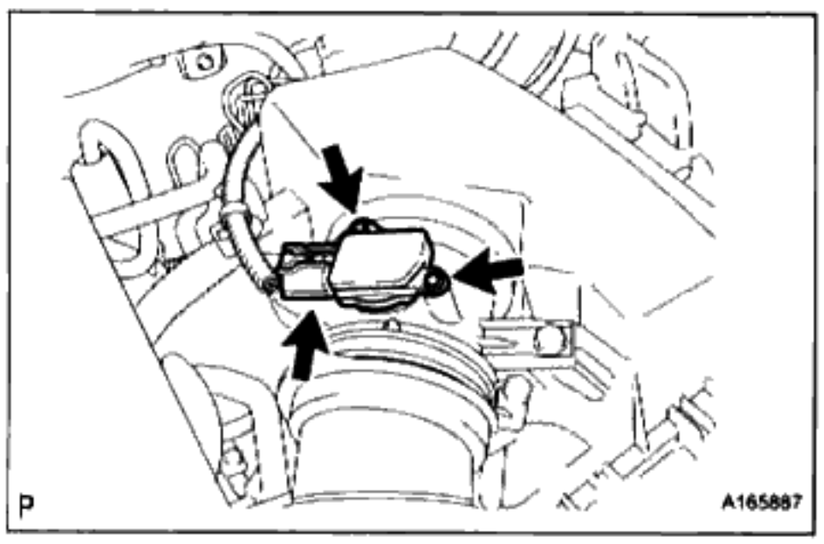
- 测试过程中，不要用排气管上的排气风管。

(1) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(2) 将点火开关置于 ON (IG) 位置 （不要起动发动机）。
(3) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / MAF。
(4) 等待 30 秒钟，然后读取智能检测仪上的值。

标准状态

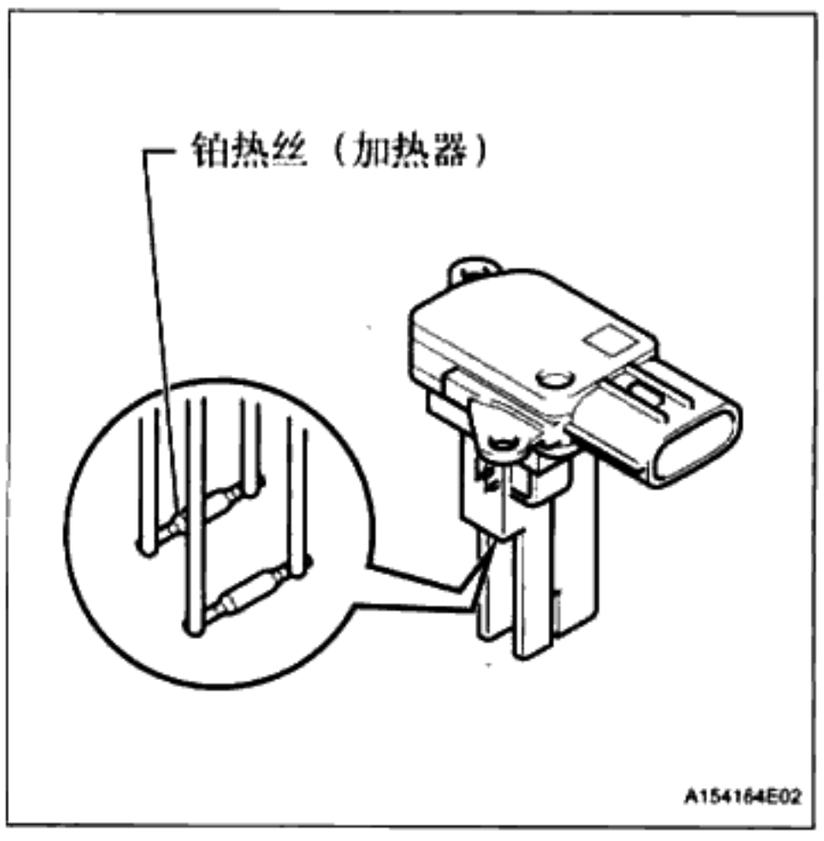
检测仪显示	条件	标准状态
MAF	• 发动机不运转 • 点火开关置于 ON (IG) 位置后 30 秒钟	低于 0.23 g/s。

如果结果不符合规定，则更换 MAF 计。
如果结果在规定范围内，则检查 MAF 计（参见 ES-363 页）。



拆卸

1. **拆卸质量空气流量计**
   (a) 断开质量空气流量计连接器。
   (b) 拆下 2 个螺钉和质量空气流量计。

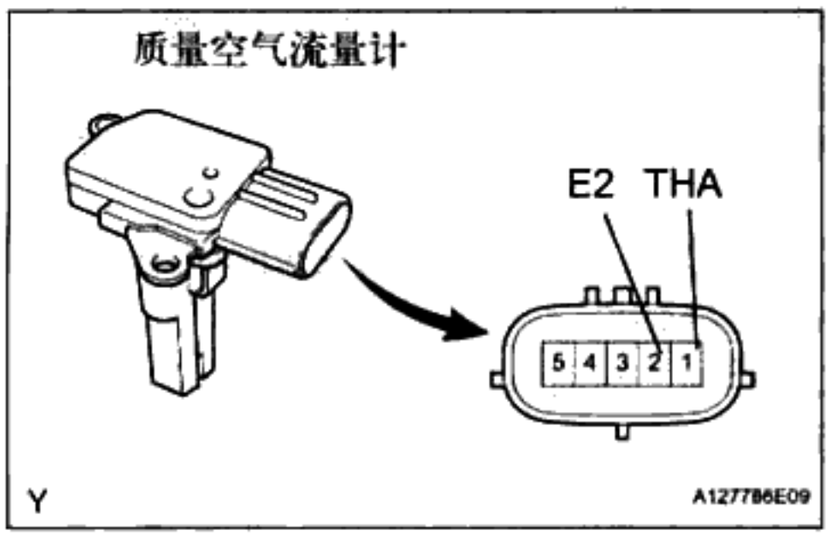


检查

1. **检查质量空气流量计**
   (a) 如图所示，目视检查质量空气流量计的铂热丝 （加热器）上是否存在异物。

正常：
不存在异物。

如果结果不符合规定，则更换质量空气流量计。

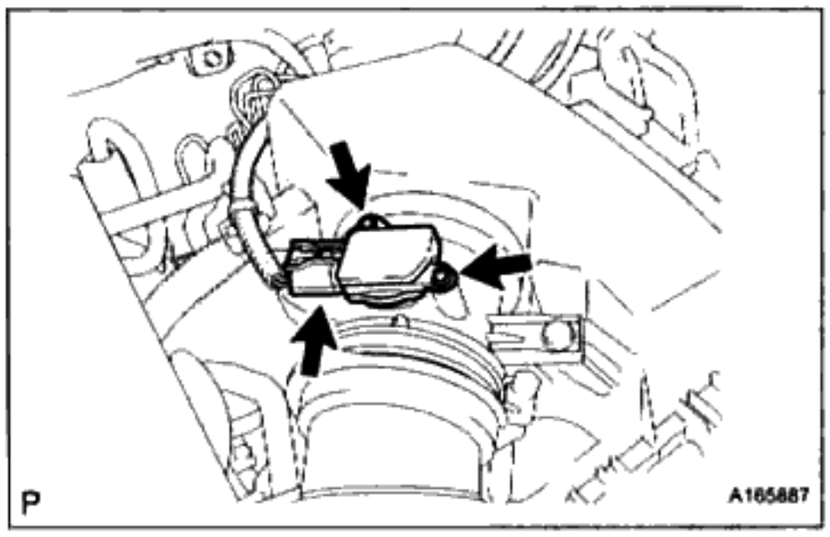


(b) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1 (THA) - 2 (E2)	-20°C (-4°F)	13.6 至 18.4 kΩ
1 (THA) - 2 (E2)	20°C (68°F)	2.21 至 2.69 kΩ
1 (THA) - 2 (E2)	60°C (140°F)	0.49 至 0.67 kΩ

如果结果不符合规定，则更换质量空气流量计。



安装

1. **安装质量空气流量计**

(a) 用 2 个螺钉安装质量空气流量计。

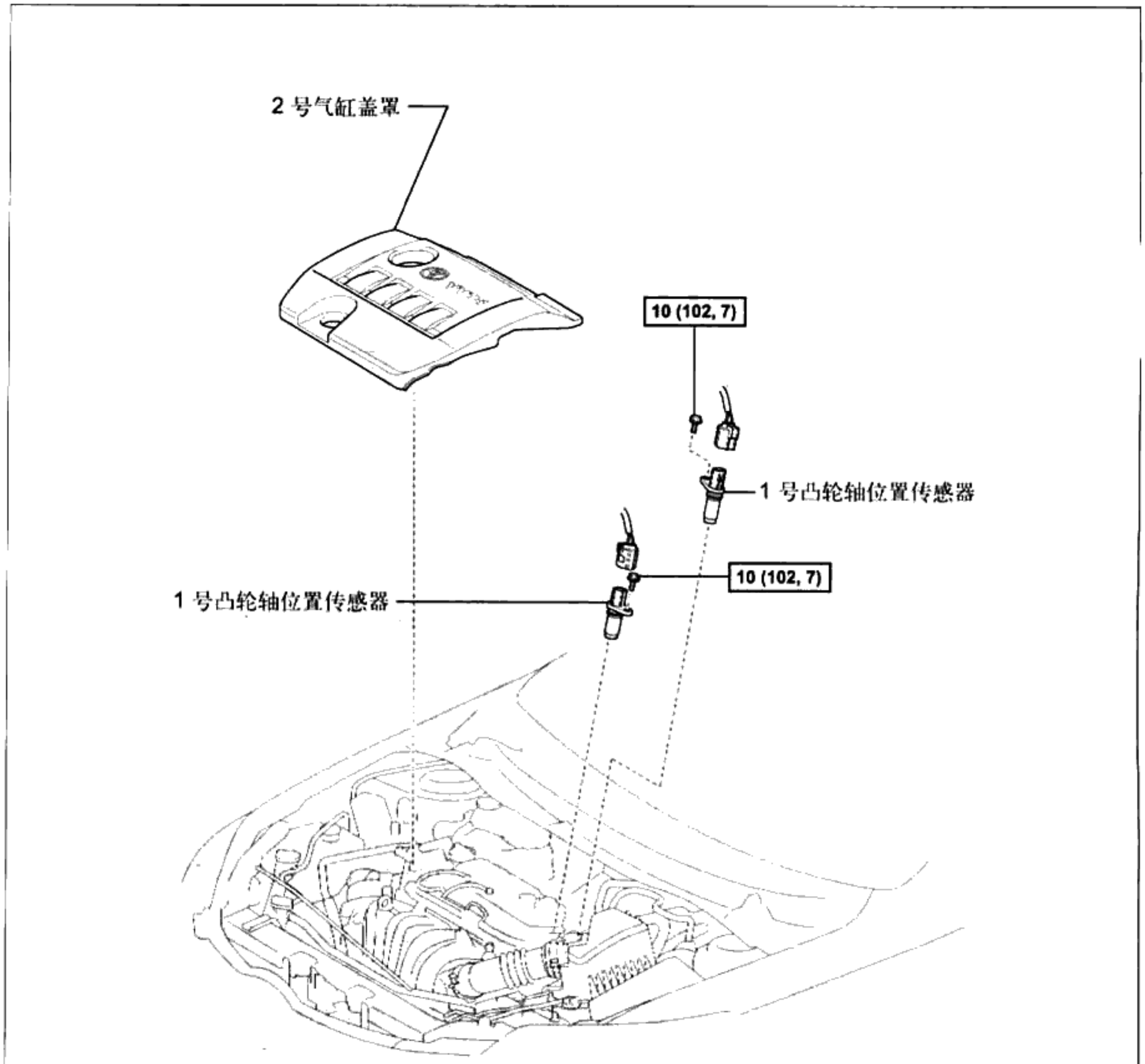
小心：

安装时，确保 O 形圈没有破裂或卡住。

(b) 连接质量空气流量计连接器。

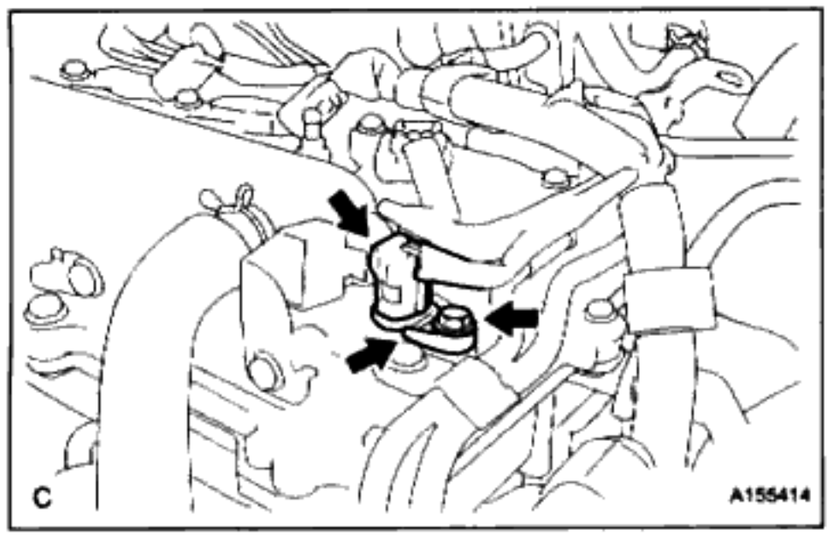
凸轮轴位置传感器

零部件



拆卸

1. 拆卸 2 号气缸盖罩 （参见 EM-96 页）

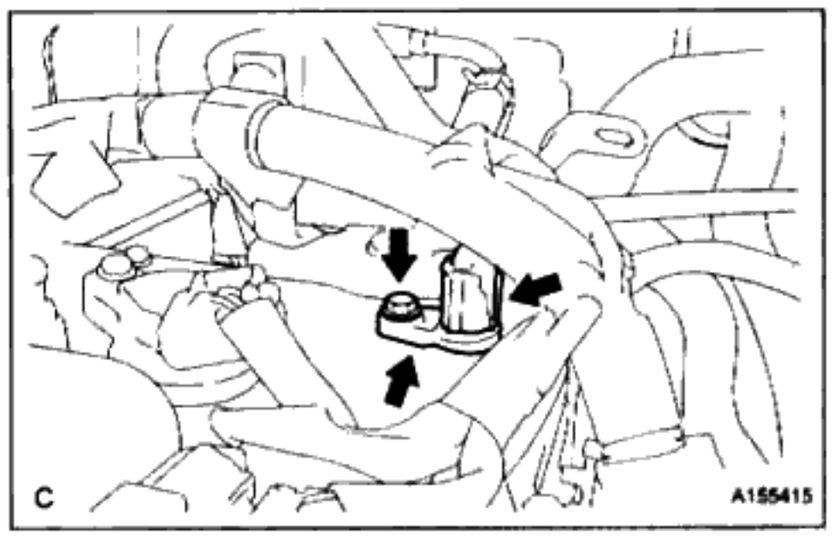


2. **拆卸 1 号凸轮轴位置传感器**

(a) 进气侧：

(1) 断开 1 号凸轮轴位置传感器连接器。

(2) 拆下螺栓和 1 号凸轮轴位置传感器。



(b) 排气侧：

(1) 断开 1 号凸轮轴位置传感器连接器。

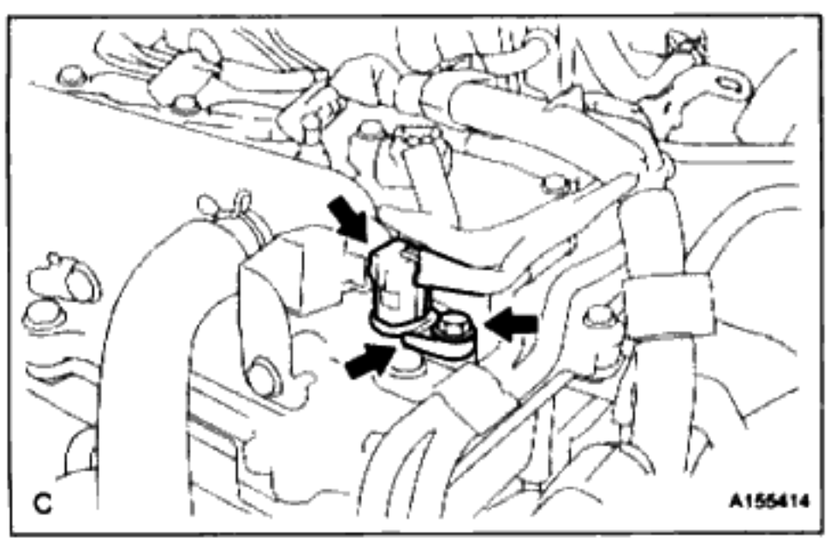
(2) 拆下螺栓和 1 号凸轮轴位置传感器。

安装

1. **安装 1 号凸轮轴位置传感器**

(a) 进气侧：

(1) 在传感器 O 形圈上涂抹一薄层发动机机油。



(2) 用螺栓安装 1 号凸轮轴位置传感器。

扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)

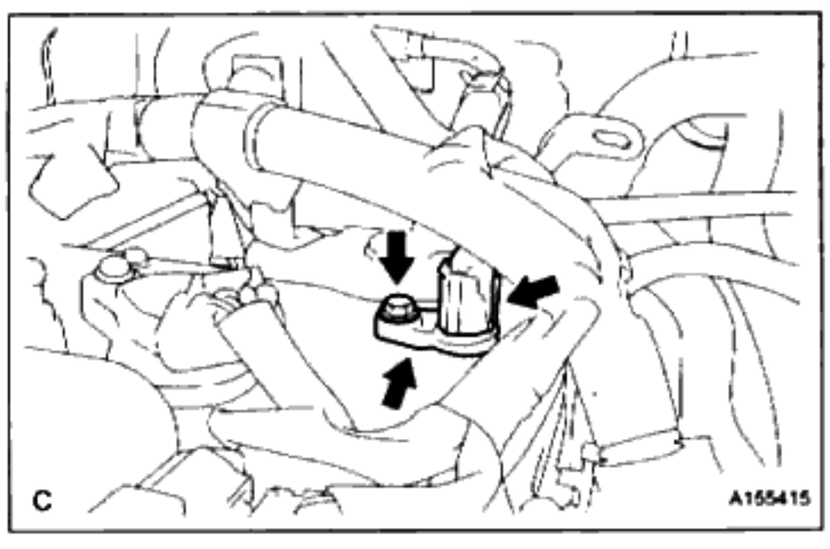
小心：

安装时，确保 O 形圈没有破裂或卡住。

(3) 连接 1 号凸轮轴位置传感器连接器。

(b) 排气侧：

(1) 在传感器 O 形圈上涂抹一薄层发动机机油。



(2) 用螺栓安装 1 号凸轮轴位置传感器。

扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)

小心：

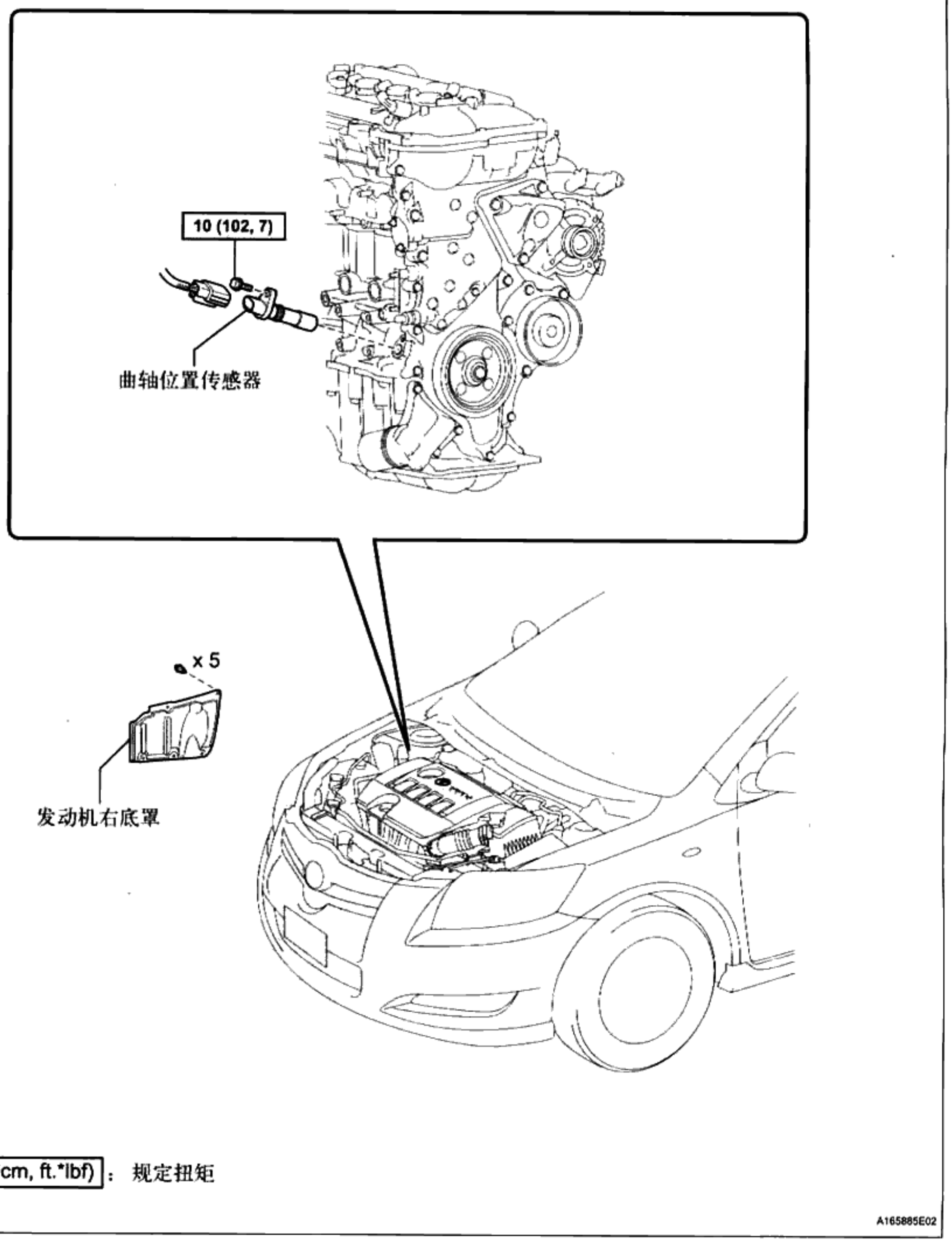
安装时，确保 O 形圈没有破裂或卡住。

(3) 连接 1 号凸轮轴位置传感器连接器。

2. **安装 2 号气缸盖罩 （参见 EM-115 页）**

曲轴位置传感器

零部件



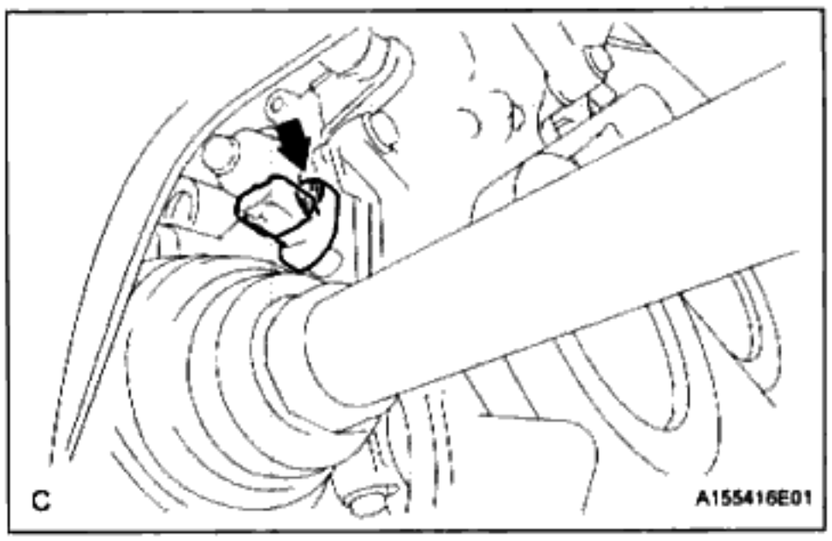
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

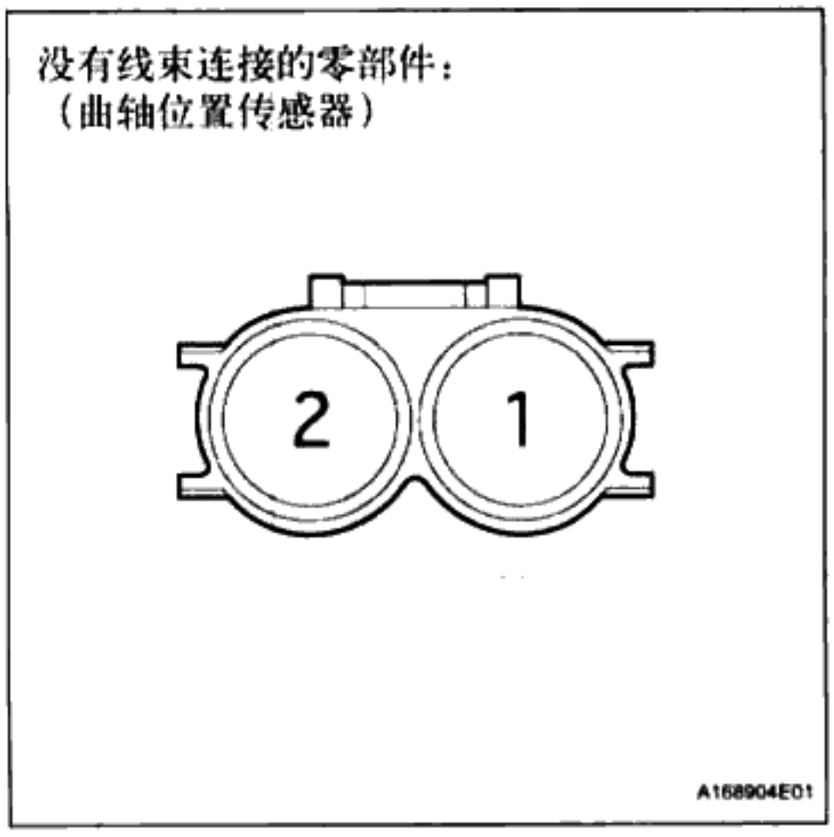
C

A165885E02

拆卸

1. **拆卸发动机右底罩**
2. **拆卸曲轴位置传感器**
   (a) 断开曲轴位置传感器连接器。
   (b) 拆下螺栓和曲轴位置传感器。





检查

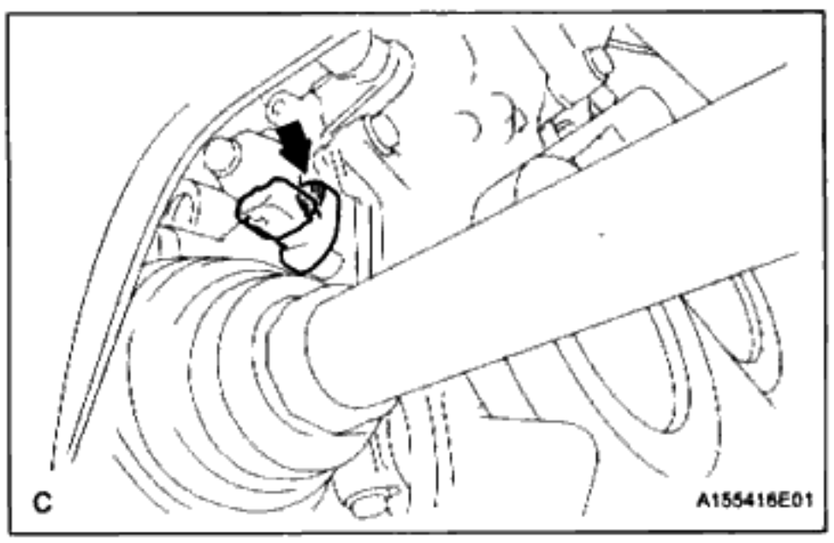
1. **检查曲轴位置传感器**
   (a) 根据下表中的值测量电阻。
   标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1 - 2	冷态	1,630 至 2,740 Ω
	热态	2,065 至 3,225 Ω

提示：
“冷态”和“热态”是指线圈自身的温度。“冷态”是从 -10 至 50°C （14 至 122 °F），“热态”是从 50 至 100°C （122 至 212°F）。
如果电阻不符合规定，则更换传感器。

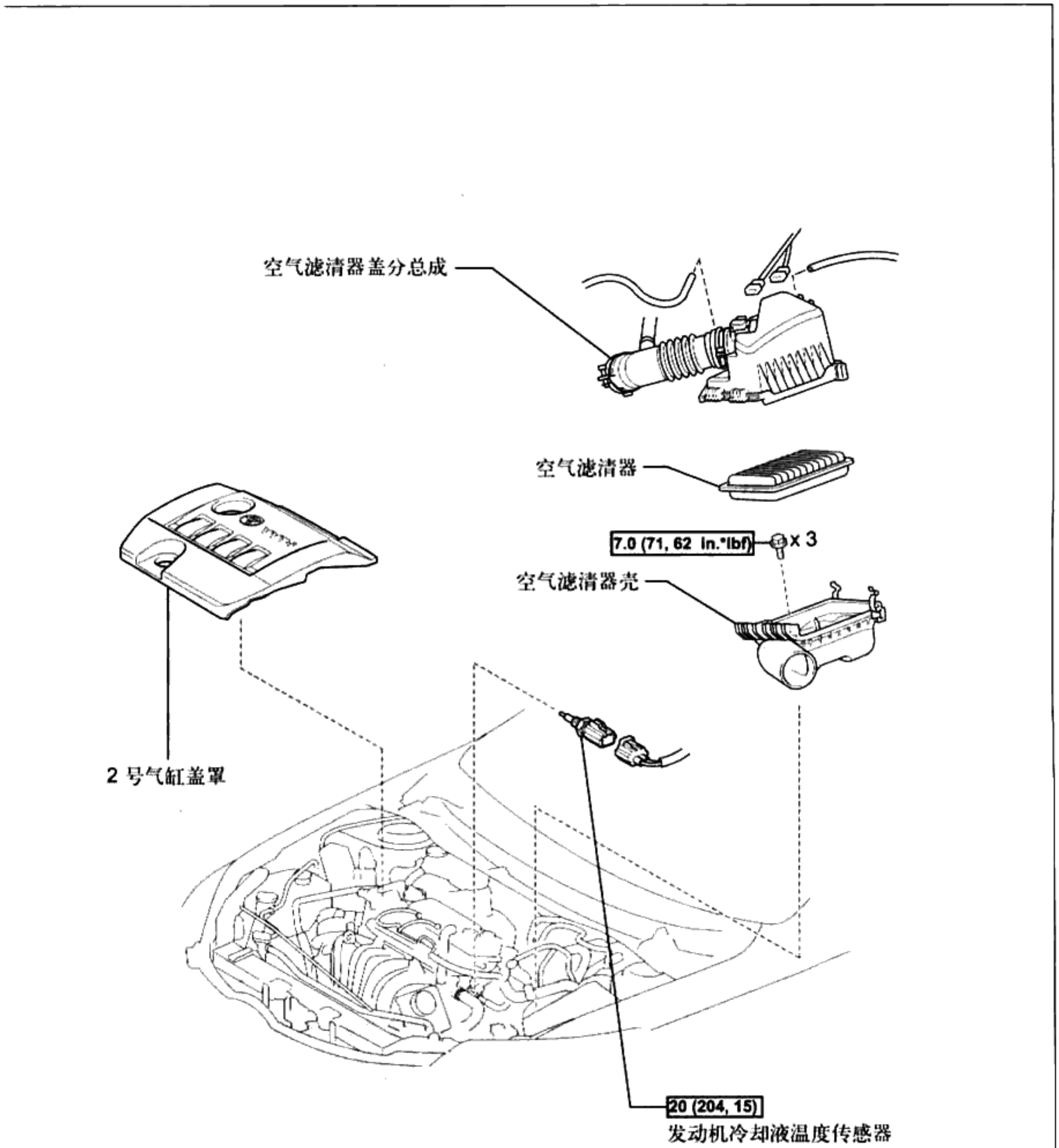
安装

1. **安装曲轴位置传感器**
   (a) 在传感器 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：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)
   小心：
   安装时，确保 O 形圈没有破裂或卡住。
   (c) 连接曲轴位置传感器连接器。
2. **安装发动机右底罩**



发动机冷却液温度传感器

零部件



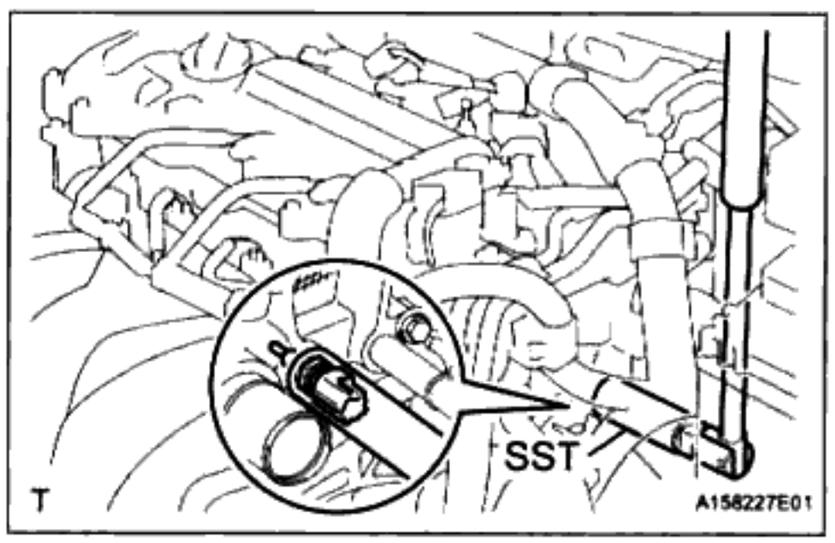
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

T

A148861E03

拆卸

1. 排净发动机冷却液 （参见 CO-13 页）
2. 拆卸 2 号气缸盖罩 （参见 EM-96 页）
3. 拆卸空气滤清器盖分总成 （参见 ES-353 页）
4. 拆卸空气滤清器壳 （参见 IT-3 页）
5. 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) 使用 SST 拆下发动机冷却液温度传感器和衬垫。
   SST 09817-33190

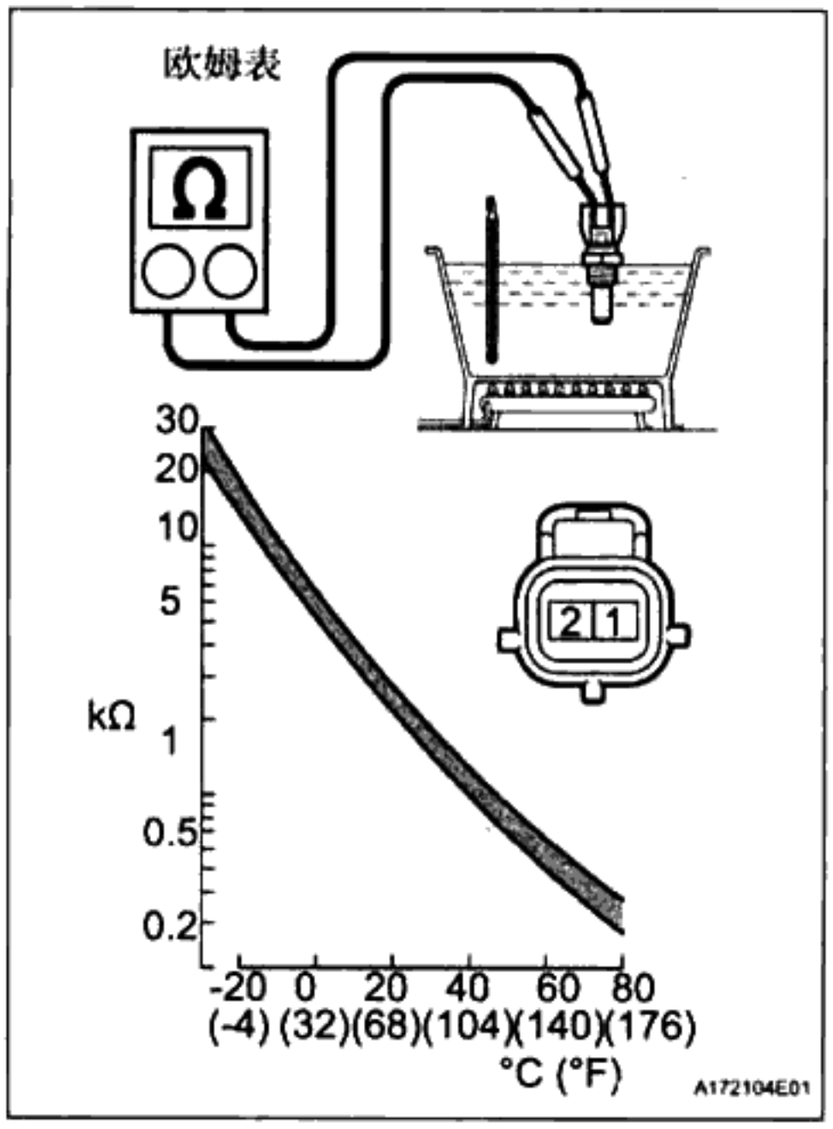


检查

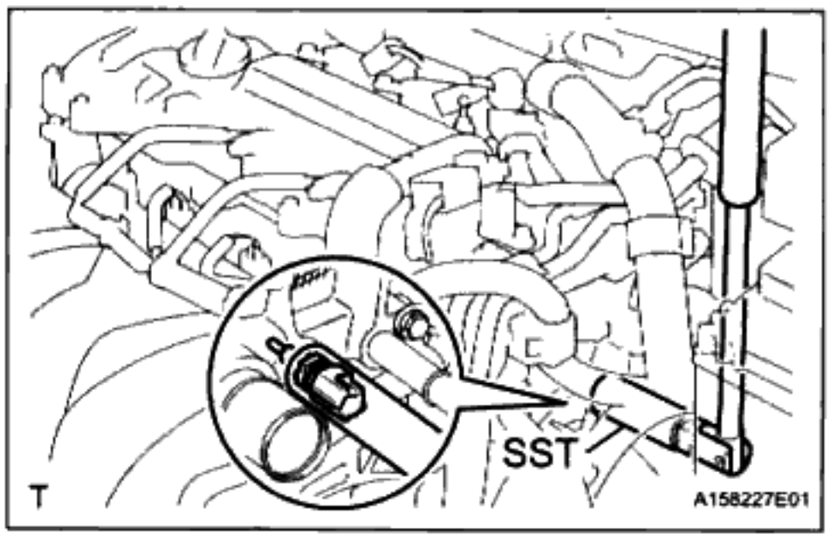
1. 检查发动机冷却液温度传感器
   (a) 根据下表中的值测量电阻。
   标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20°C (68°F)	2.32 至 2.59 kΩ
	80°C (176°F)	0.310 至 0.326 kΩ

小心：
在水中检查发动机冷却液温度传感器时，不要让水进入端子。检查后，应干燥传感器。
如果结果不符合规定，则更换传感器。



安装

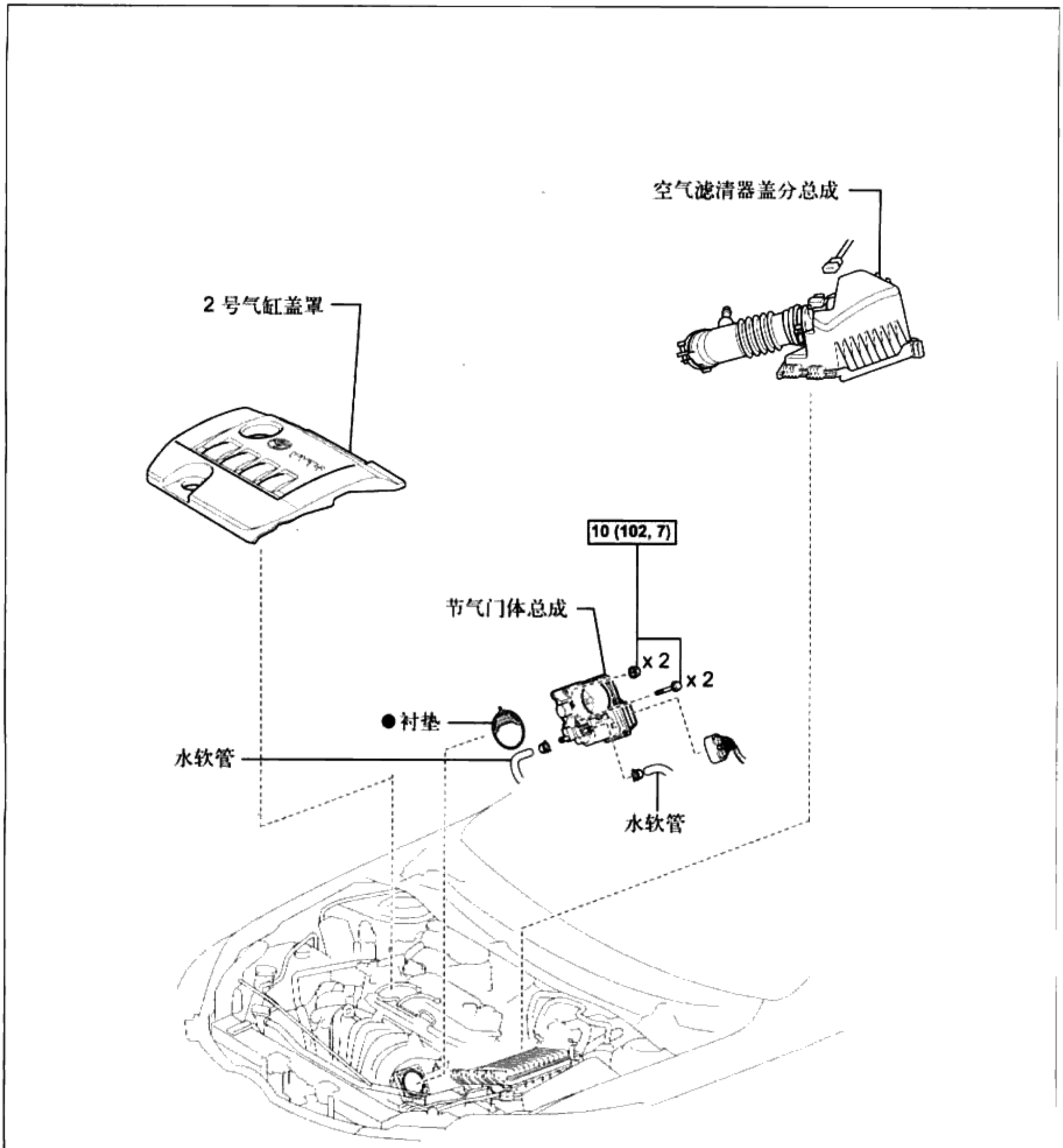


1. 安装发动机冷却液温度传感器
   (a) 使用 SST 安装发动机冷却液温度传感器。
   SST 09817-33190
   扭矩：20 N*m (204 kgf*cm, 15 ft.*lbf)
   (b) 连接发动机冷却液温度传感器连接器。
2. 安装空气滤清器壳 （参见 EM-114 页）

3. 安装空气滤清器盖分总成 （参见 ES-355 页）
4. 安装 2 号气缸盖罩 （参见 EM-115 页）
5. 添加发动机冷却液 （参见 CO-13 页）
6. 检查冷却液是否泄漏 （参见 CO-1 页）

爆震传感器

零部件

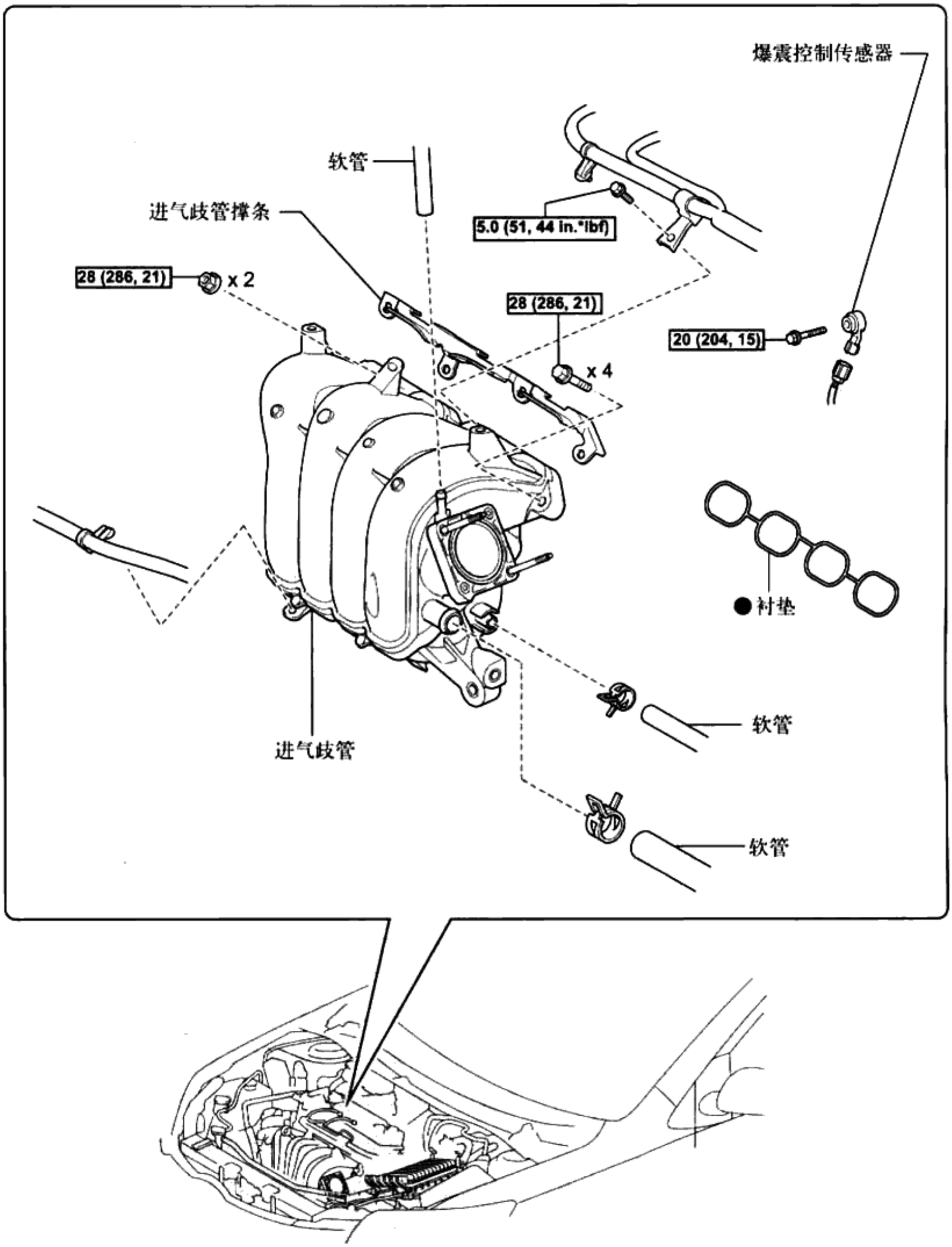


N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

● 不可重复使用零件

T

A148862E03



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

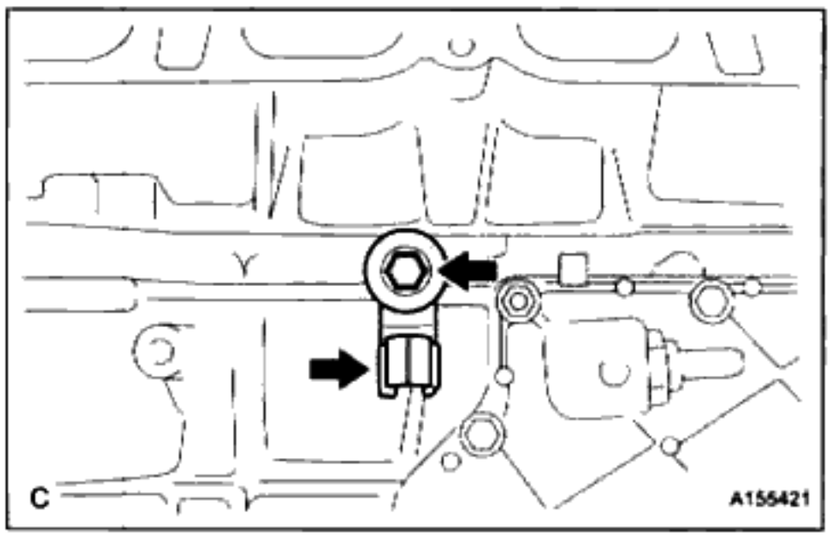
● 不可重复使用零件

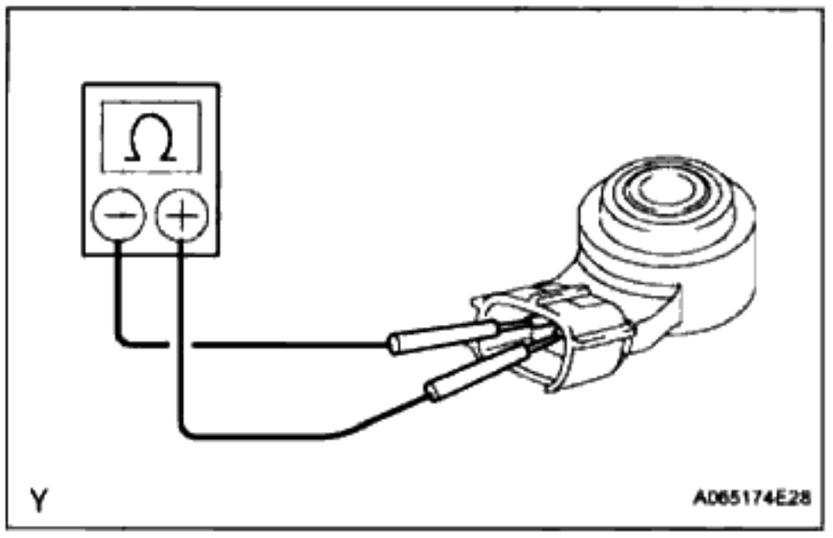
T

A173366E01

拆卸

1. 排净发动机冷却液 （参见 CO-13 页）
2. 拆卸 2 号气缸盖罩 （参见 EM-96 页）
3. 拆卸空气滤清器盖分总成 （参见 ES-353 页）
4. 拆卸节气门体总成 （参见 ES-354 页）
5. 拆卸进气歧管 （参见 IT-7 页）
6. 拆卸爆震控制传感器
   (a) 断开爆震控制传感器连接器。
   (b) 拆下螺栓和爆震控制传感器。



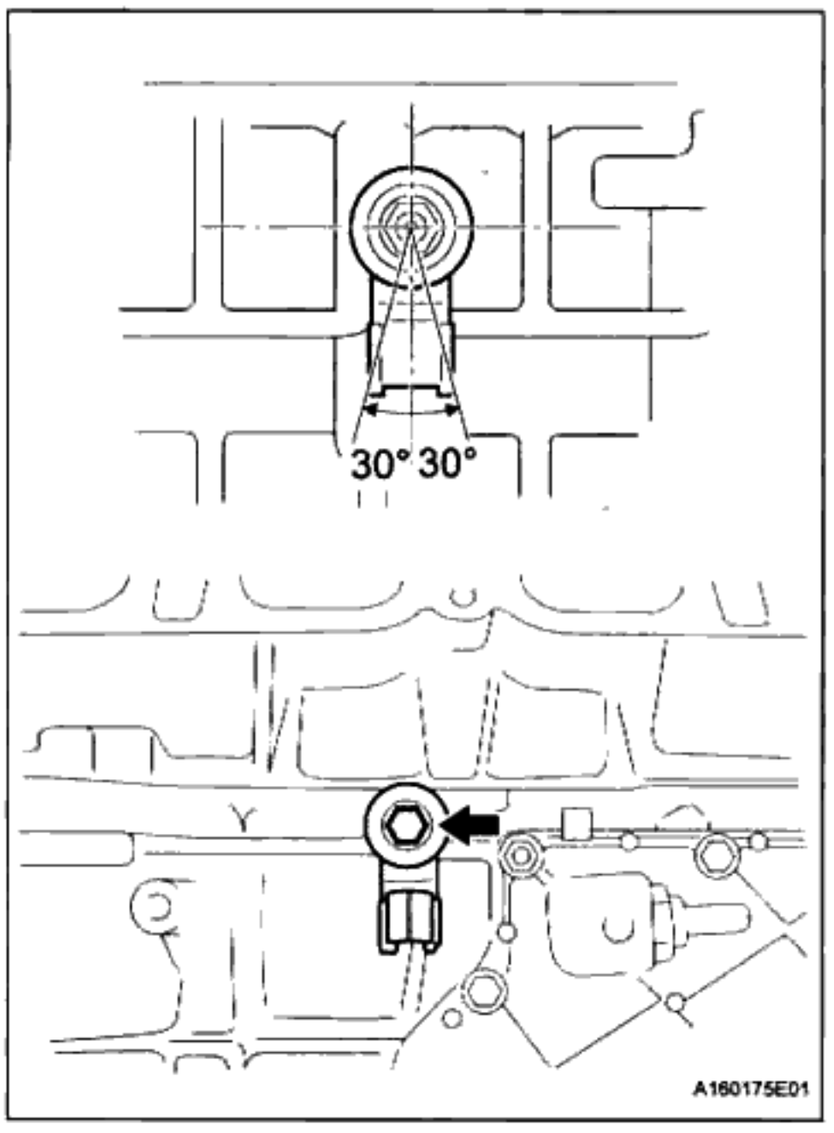


检查

1. 检查爆震控制传感器
   (a) 根据下表中的值测量电阻。
   标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20°C (68°F)	120 至 280 kΩ

如果结果不符合规定，则更换爆震控制传感器。

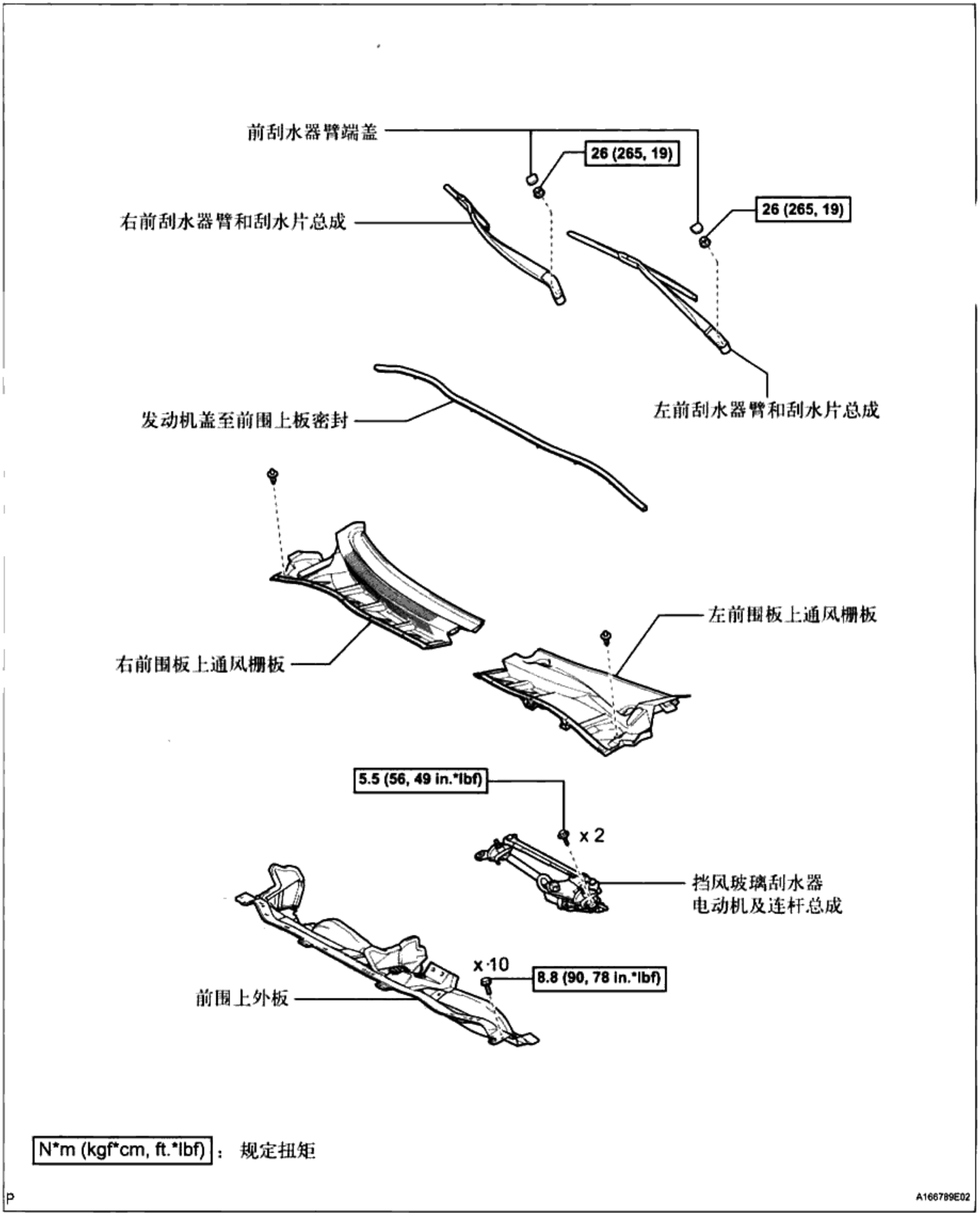


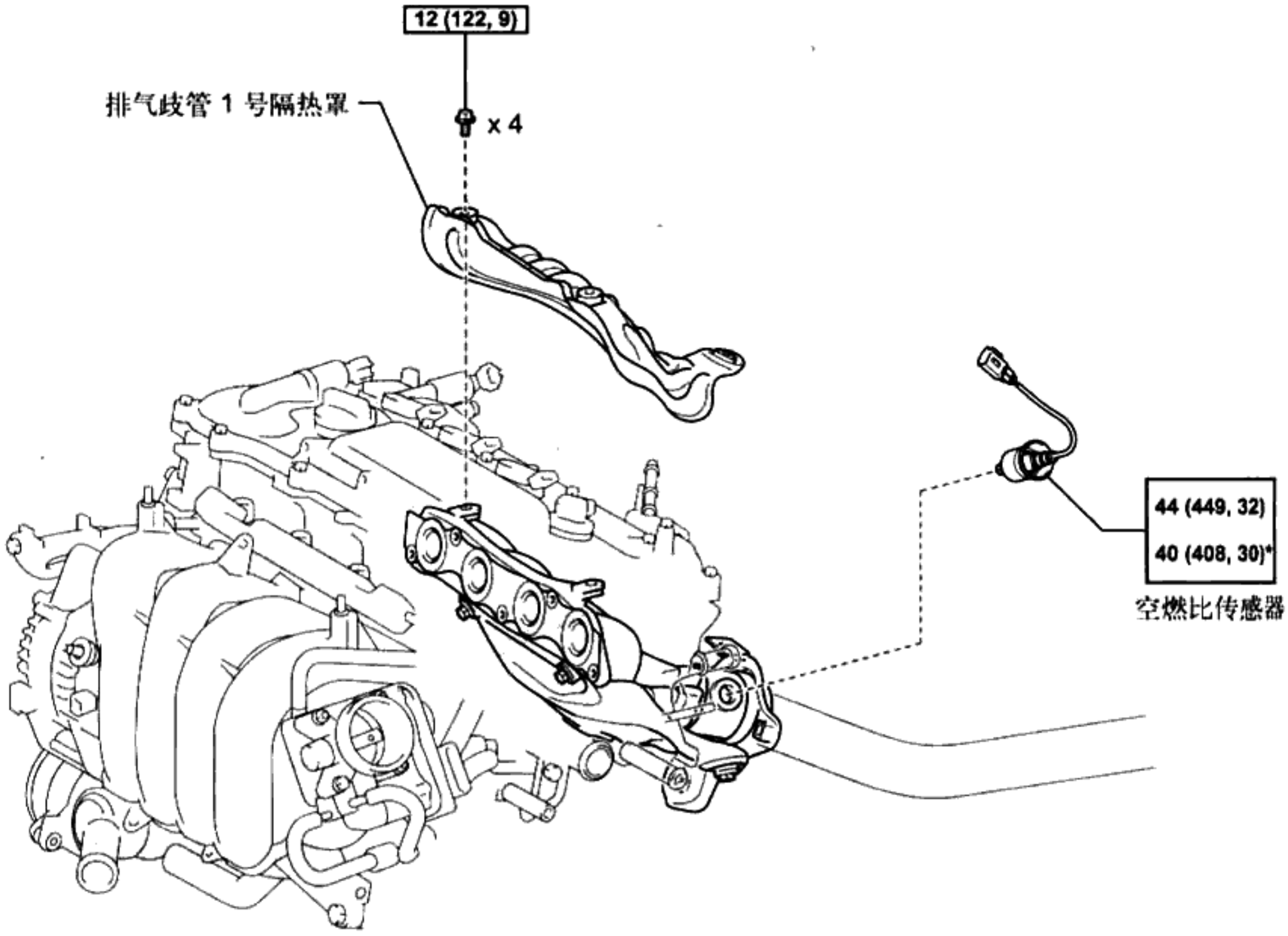
安装

1. 安装爆震控制传感器
   (a) 用螺栓安装爆震控制传感器。
   扭矩：20 N*m (204 kgf*cm, 15 ft.*lbf)
   小心：
   确保爆震控制传感器在正确位置。
   (b) 连接爆震控制传感器连接器。
2. 安装进气歧管 （参见 IT-8 页）
3. 安装节气门体总成 （参见 ES-354 页）
4. 安装空气滤清器盖分总成 （参见 ES-355 页）
5. 安装 2 号气缸盖罩 （参见 EM-115 页）
6. 添加发动机冷却液 （参见 CO-13 页）
7. 检查冷却液是否泄漏 （参见 CO-1 页）

空燃比传感器

零部件


前刮水器臂端盖
26 (265, 19)
26 (265, 19)
右前刮水器臂和刮水片总成
左前刮水器臂和刮水片总成
发动机盖至前围上板密封
右前围板上通风栅板
左前围板上通风栅板
5.5 (56, 49 in.*lbf)
x 2
挡风玻璃刮水器
电动机及连杆总成
x 10
8.8 (90, 78 in.*lbf)
前围上外板
N*m (kgf*cm, ft.*lbf) : 规定扭矩
P
A166789E02



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

* 配合 SST 使用

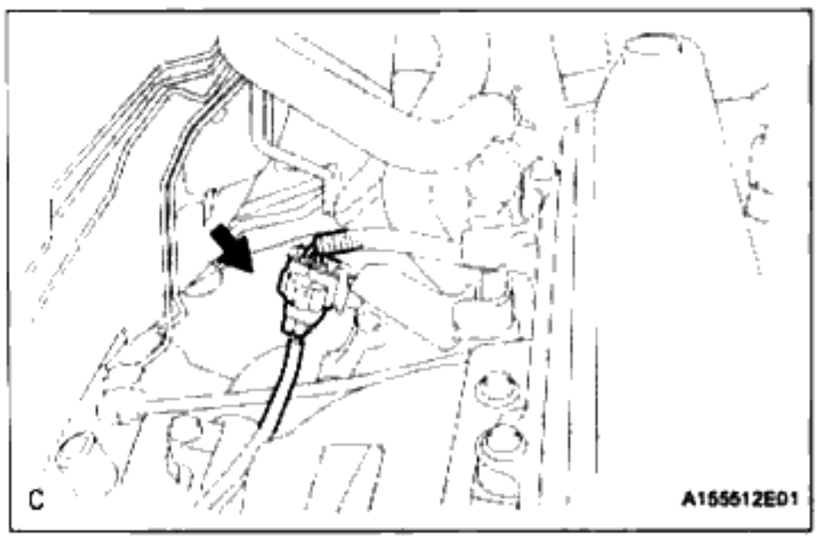
T

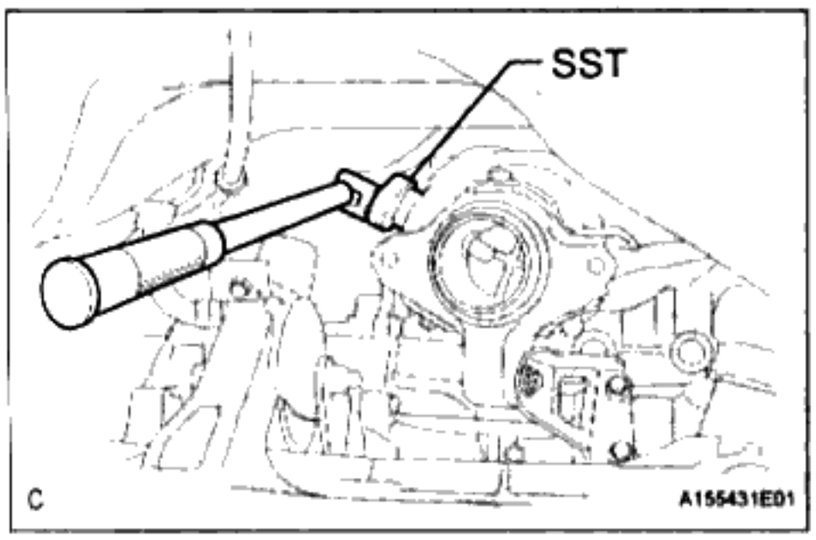
A161894E08

拆卸

1. 拆卸 2 号气缸盖罩 （参见 EM-96 页）
2. 拆卸前刮水器臂端盖 （参见 WW-20 页）
3. 拆卸左前刮水器臂和刮水片总成 （参见 WW-20 页）
4. 拆卸右前刮水器臂和刮水片总成 （参见 WW-21 页）
5. 拆卸发动机盖至前围上密封 （参见 WW-21 页）

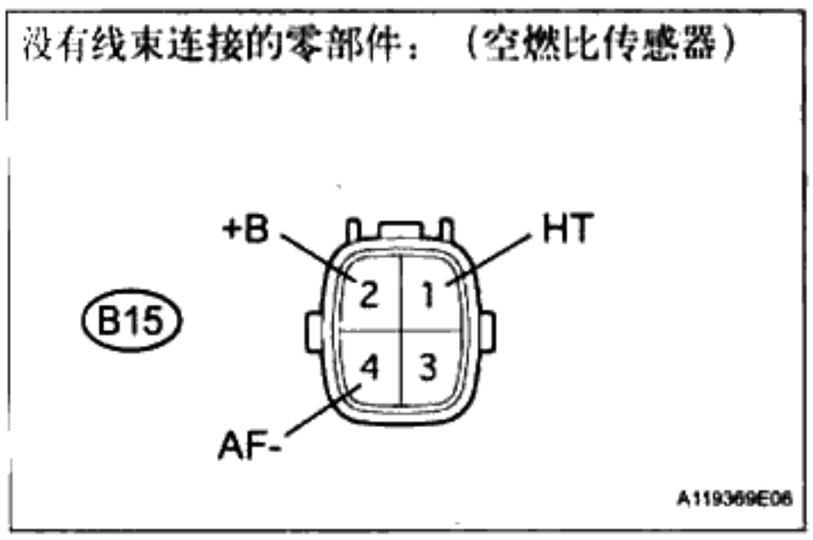
6. 拆卸右前围板上通风栅板 （参见 WW-21 页）
7. 拆卸左前围板上通风栅板 （参见 WW-22 页）
8. 拆卸挡风玻璃刮水器电动机及连杆总成 （参见 WW-22 页）
9. 拆卸前围上外板 （参见 BR-22 页）
10. 拆卸排气歧管 1 号隔热罩 （参见 EX-5 页）
11. 拆卸空燃比传感器
    (a) 断开空燃比传感器连接器。





(b) 用 SST 将空燃比传感器从排气歧管上拆下。
SST 09224-00010

小心：
不要损坏空燃比传感器。



检查

1. 检查空燃比传感器
   (a) 根据下表中的值测量电阻。
   标准电阻

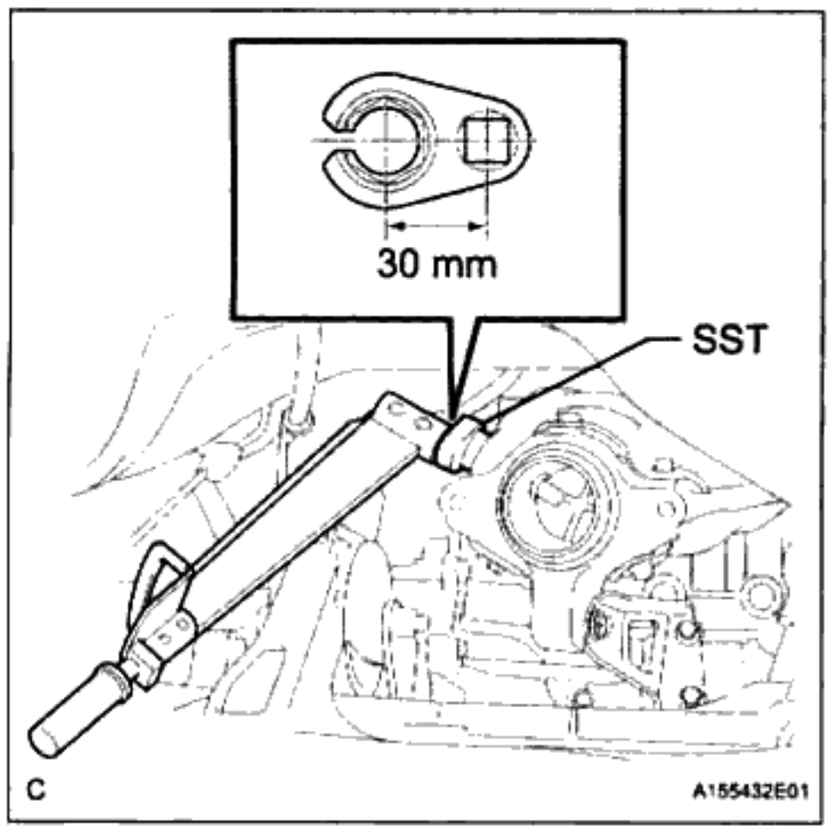
检测仪连接	条件	规定状态
1 (HT) - 2 (+B)	20°C (68°F)	1.8 至 3.4 Ω

如果结果不符合规定，则更换传感器。

(b) 根据下表中的值测量电阻。
标准电阻

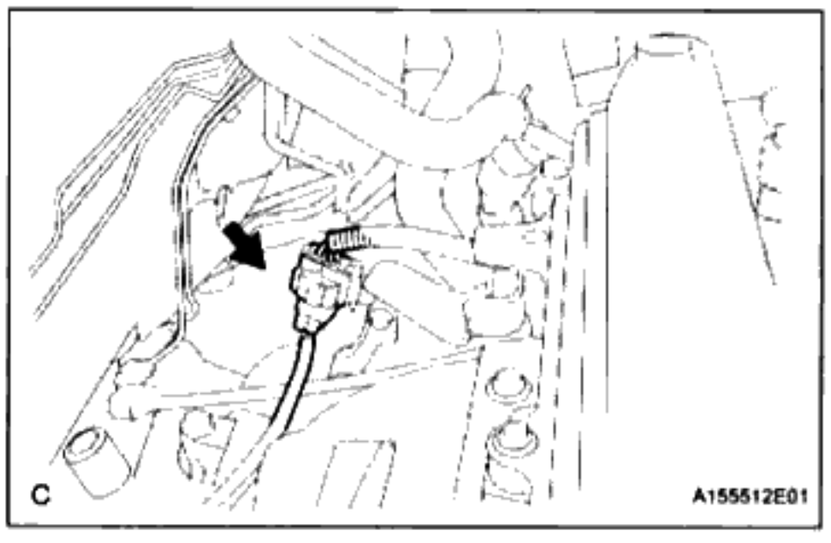
检测仪连接	条件	规定状态
1 (HT) - 4 (AF-)	-	10 kΩ 或更大

如果结果不符合规定，则更换传感器。



安装

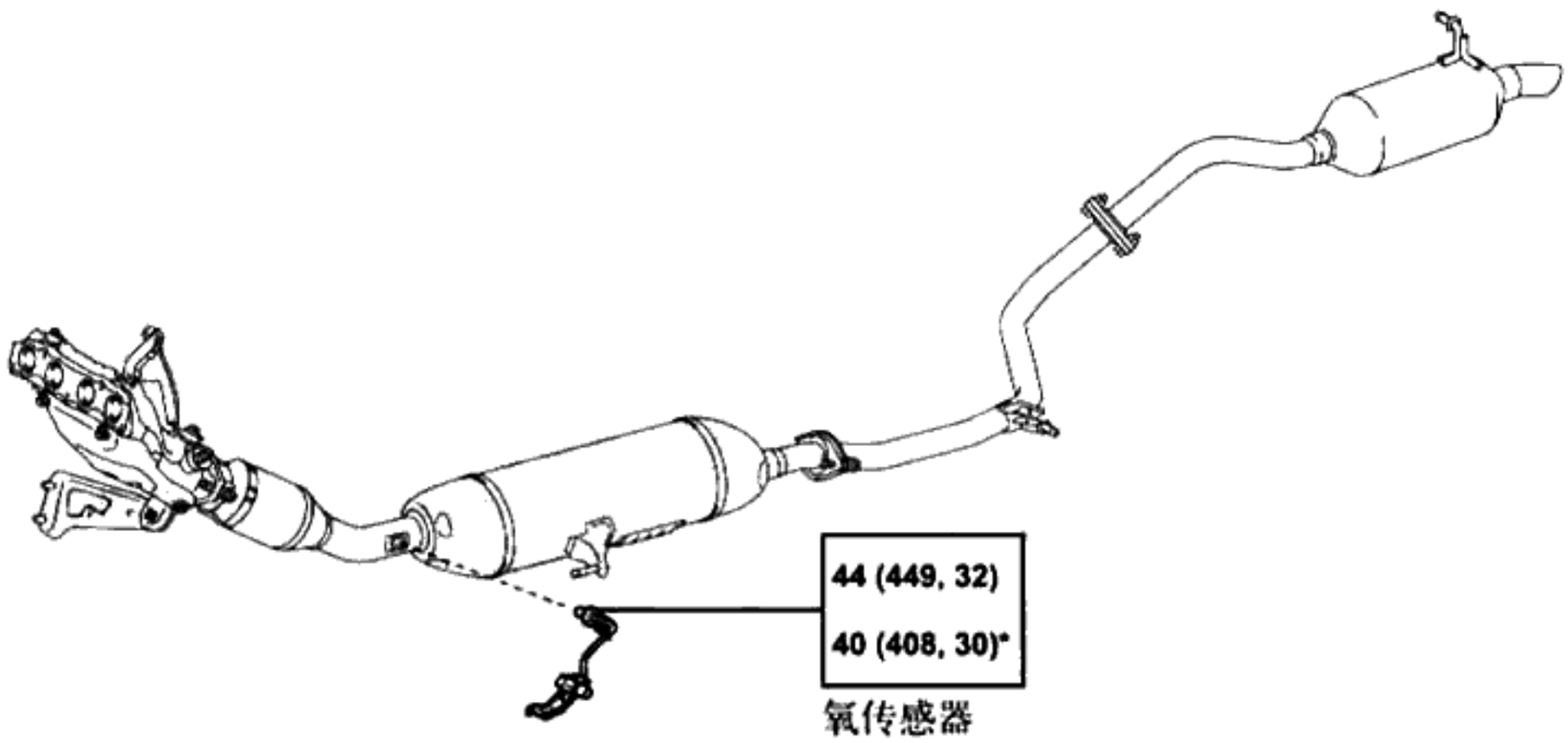
1. 安装空燃比传感器
   (a) 用 SST 将空燃比传感器安装至排气歧管。
   SST 09224-00010
   扭矩：不用 SST
   44 N*m (449 kgf*cm, 32 ft.*lbf)
   用 SST
   40 N*m (408 kgf*cm, 30 ft.*lbf)
   小心：
   - **使用力臂长度为 300 mm (11.81 in.) 的扭矩扳手。**
   - **不要损坏空燃比传感器。**



   (b) 连接空燃比传感器连接器。
2. **安装排气歧管 1 号隔热罩 （参见 EX-7 页）**
3. **安装前围上外板 （参见 BR-28 页）**
4. **安装挡风玻璃刮水器电动机及连杆总成 （参见 WW-25 页）**
5. **安装左前围板上通风栅板 （参见 WW-25 页）**
6. **安装右前围板上通风栅板 （参见 WW-25 页）**
7. **安装发动机盖至前围上板密封 （参见 WW-26 页）**
8. **安装右前刮水器臂和刮水片总成 （参见 WW-26 页）**
9. **安装左前刮水器臂和刮水片总成 （参见 WW-26 页）**
10. **安装前刮水器臂端盖 （参见 WW-27 页）**
11. **安装 2 号气缸盖罩 （参见 EM-115 页）**

加热型氧传感器

零部件



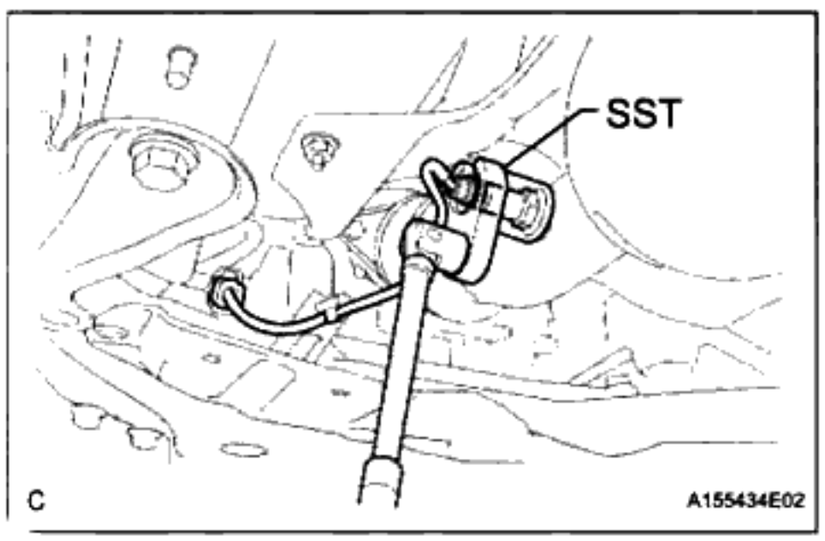
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

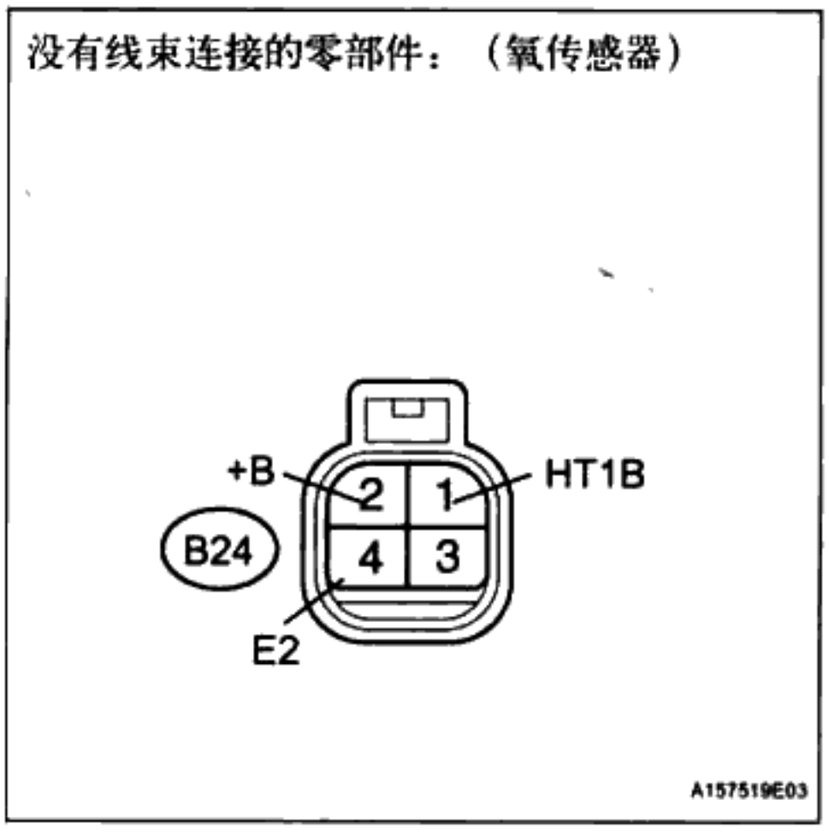
* 使用 SST

A160176E04

拆卸

1. 拆卸氧传感器
   (a) 断开氧传感器连接器。
   (b) 用 SST 从排气管总成上拆下氧传感器。
   SST 09224-00010
   小心：
   不要损坏氧传感器。





检查

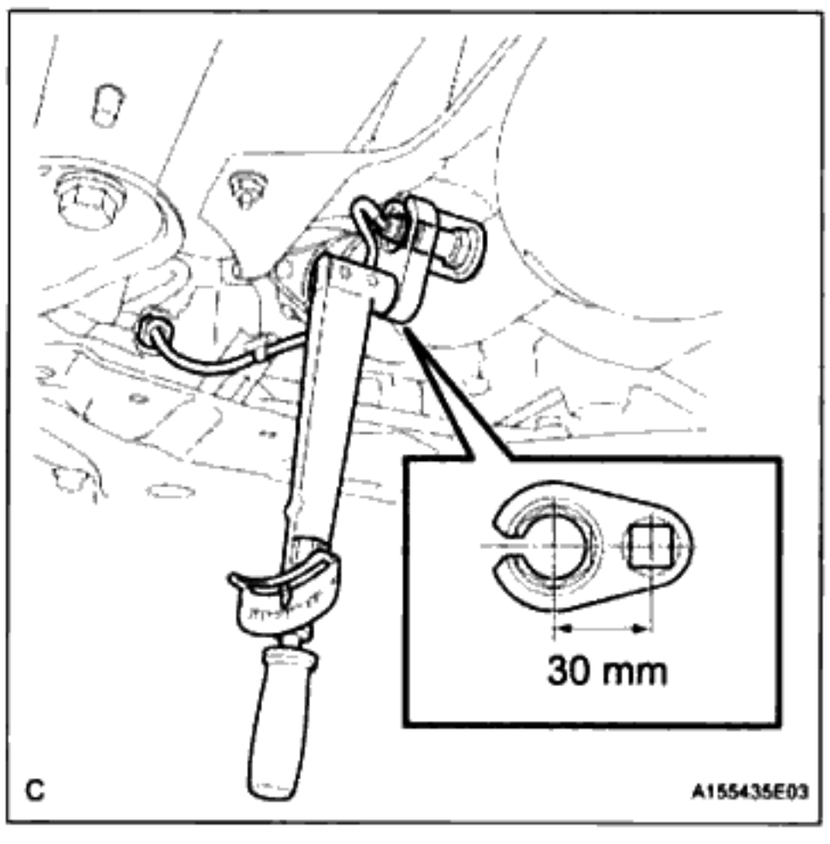
1. **检查氧传感器**
   (a) 根据下表中的值测量电阻。
   标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1 (HT1B) - 2 (+B)	20°C (68°F)	11 至 16 Ω

   如果结果不符合规定，则更换传感器。
   (b) 根据下表中的值测量电阻。
   标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1 (HT1B) - 4 (E2)	-	10 kΩ 或更大

   如果结果不符合规定，则更换传感器。



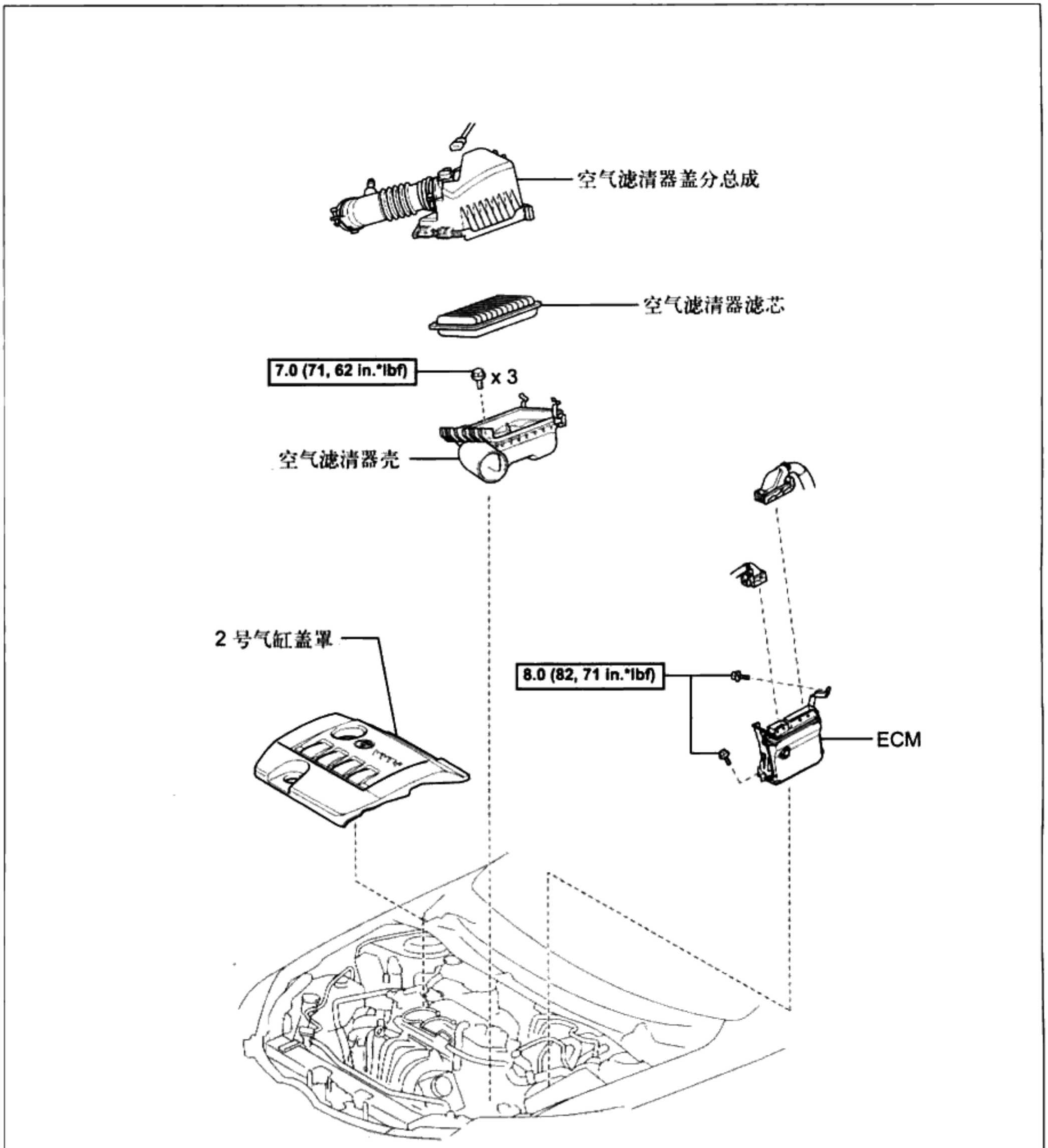
安装

1. **安装氧传感器**
   (a) 用 SST 将氧传感器安装到前排气管总成上。
   SST 09224-00010
   扭矩：不用 SST
   44 N*m (449 kgf*cm, 32 ft.*lbf)
   用 SST
   40 N*m (408 kgf*cm, 30 ft.*lbf)
   小心：
   - **使用力臂长度为 300 mm (11.81 in.) 的扭矩扳手。**
   - **不要损坏加热型氧传感器。**

   (b) 连接氧传感器连接器。

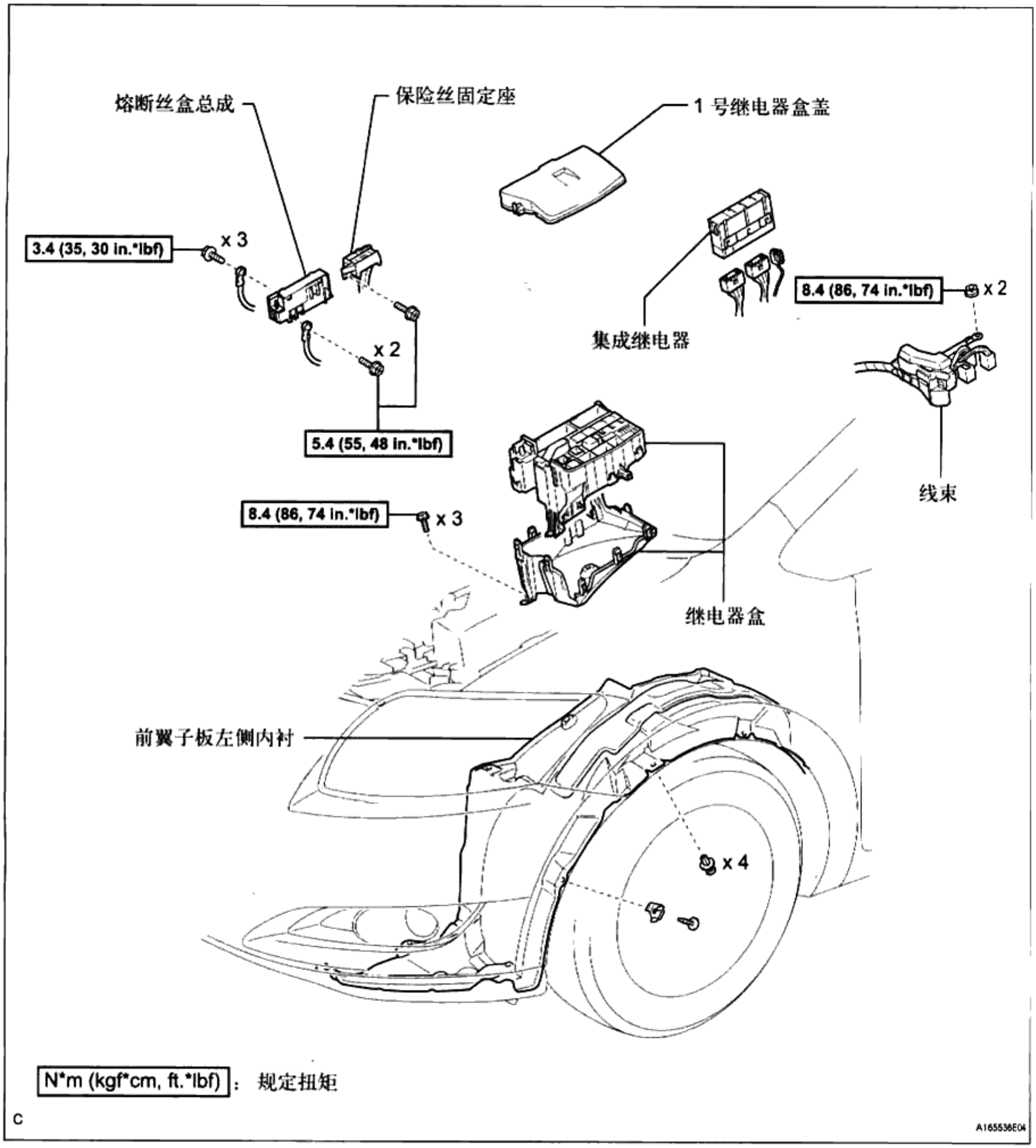
集成继电器

零部件



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)： 规定扭矩

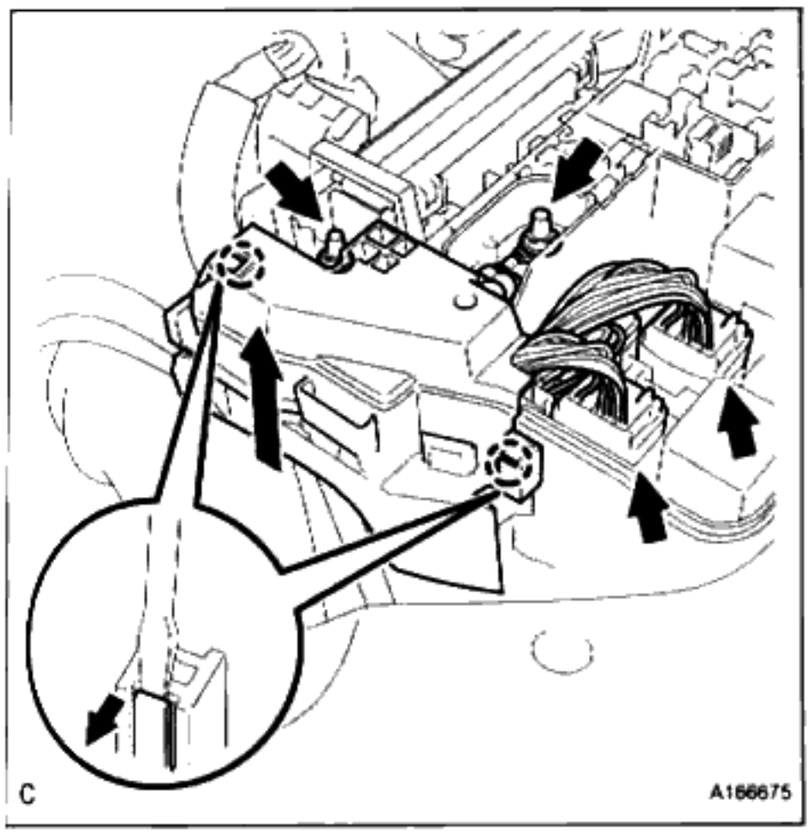
A186867E02



拆卸

1. 从蓄电池负极端子断开电缆
   小心：
   若电缆断开，则重新连接电缆后需要对某些系统进行初始化 （参见 IN-30 页）。

2. 拆卸 1 号继电器盒盖



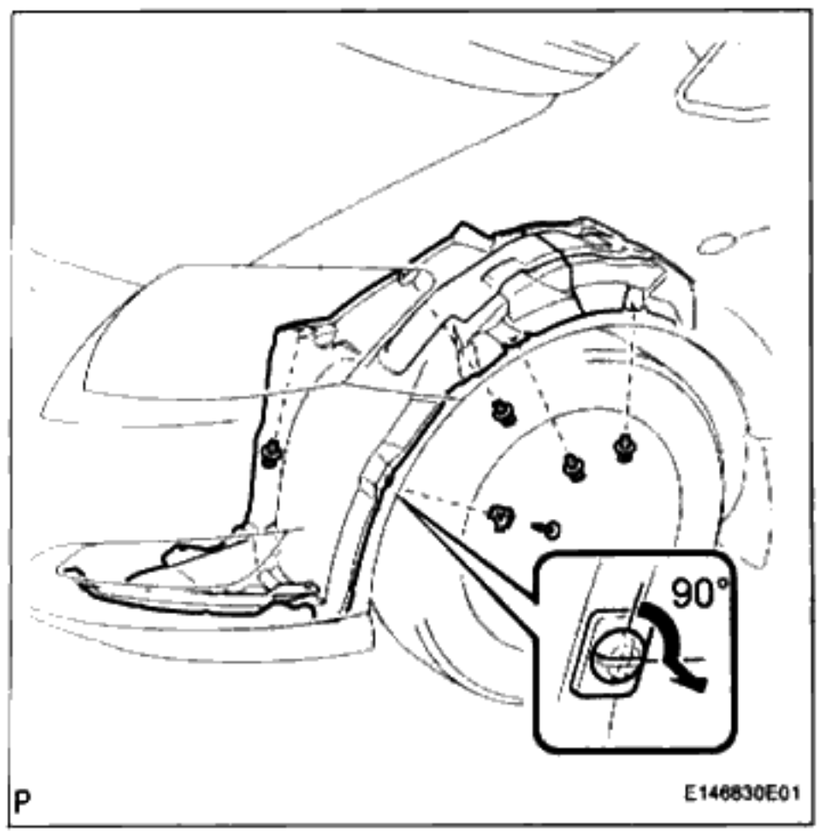
3. **断开线束**
   (a) 拆下 2 个螺母。
   (b) 断开 2 个线束连接器。
   (c) 分离 2 个卡爪，并断开线束。

4. **拆卸 2 号气缸盖罩 （参见 EM-96 页）**

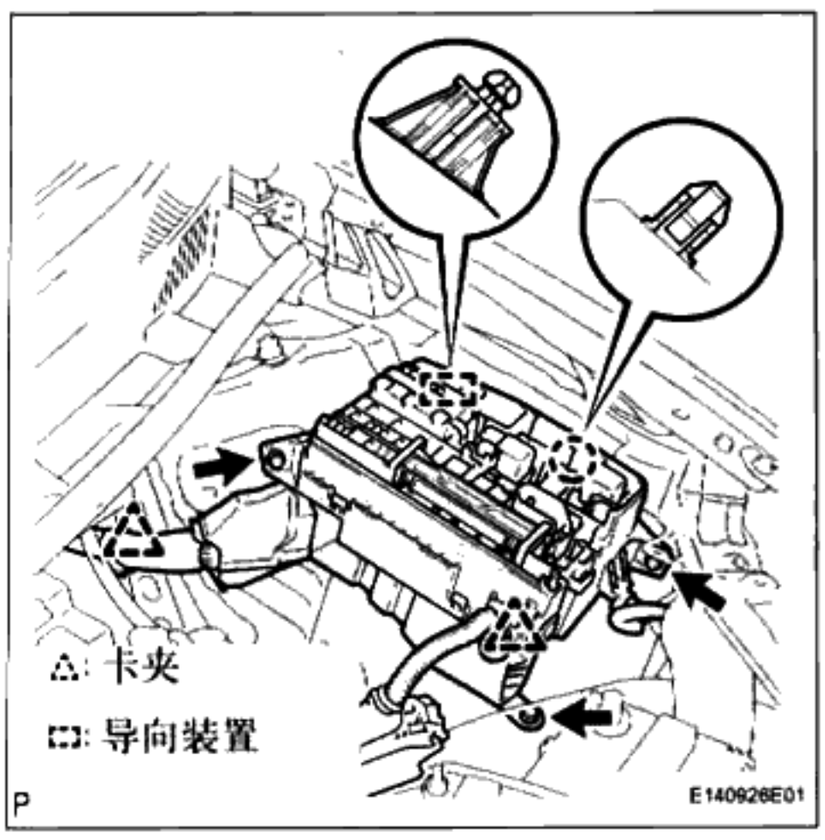
5. **拆卸空气滤清器盖分总成 （参见 ES-353 页）**

6. **拆卸空气滤清器壳 （参见 IT-3 页）**

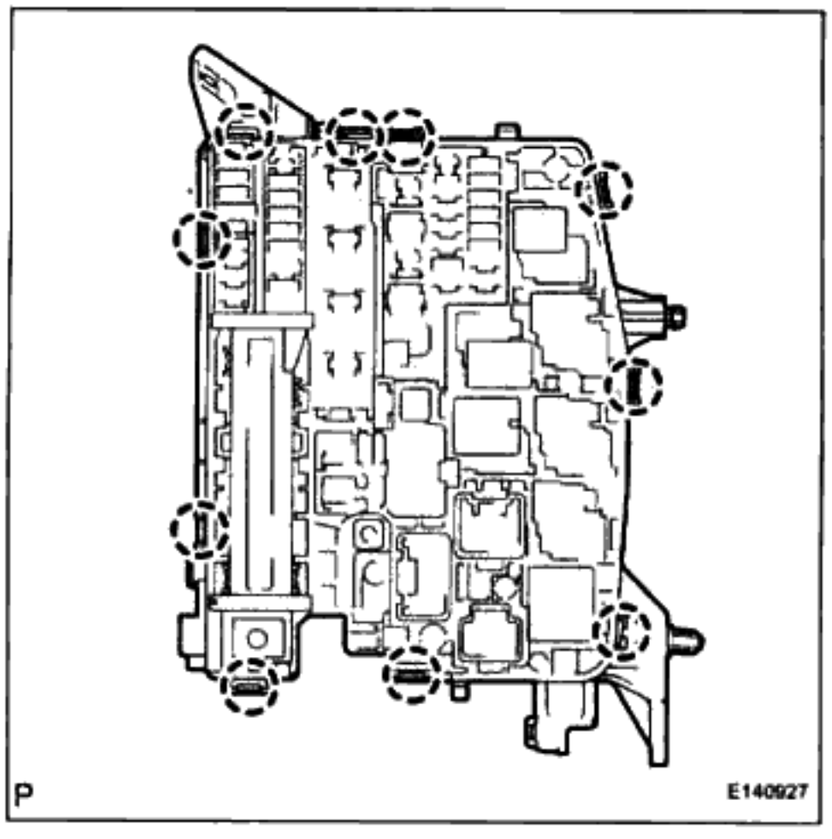
7. **拆卸 ECM （参见 ES-357 页）**



8. **拆卸左前翼子板内衬**
   (a) 用螺丝刀转动卡子 90° 并拆下。
   (b) 拆下 4 个卡子并翻转左前翼子板内衬。



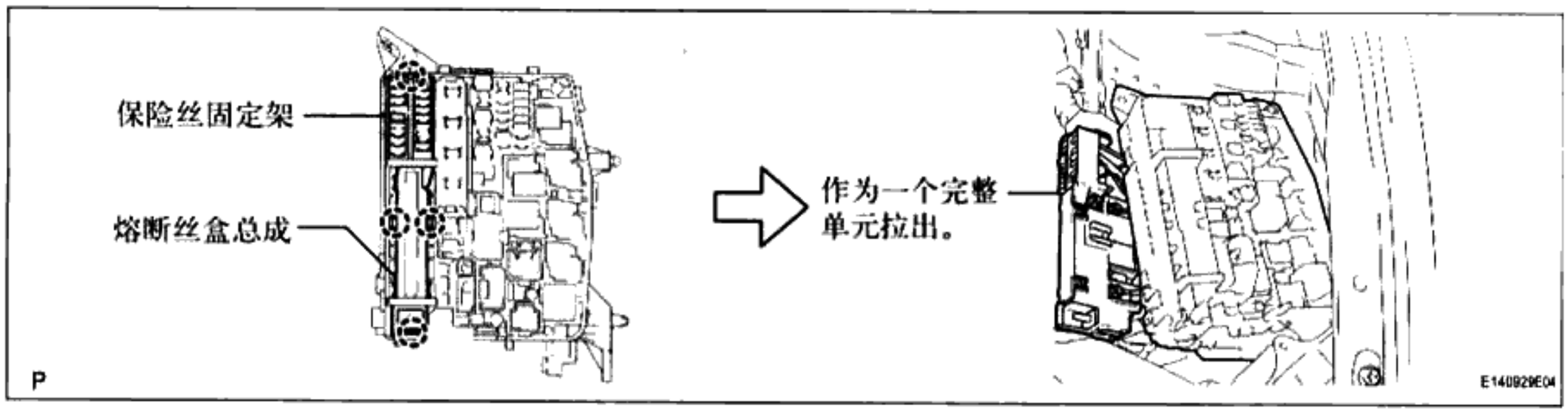
9. **拆卸继电器盒**
   (a) 断开 2 个线束卡夹。
   (b) 拆下 3 个螺栓。
   (c) 分离卡爪和导销，并将继电器盒向发动机室内滑动。
   小心：
   因为有线束连接，不要用力拉继电器盒。



10. **拆卸熔断丝盒总成**

(a) 分离 10 个卡爪，并分离上侧和下侧继电器盒盖。

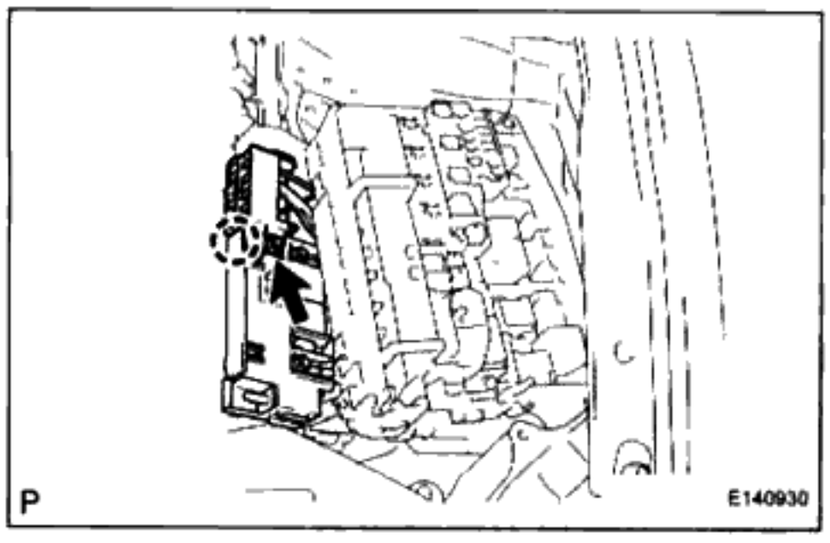
(b) 分离保险丝固定架和熔断丝盒总成的 4 个卡爪，并将保险丝固定架和熔断丝盒总成作为整体，从分离的继电器盒盖上拉出。

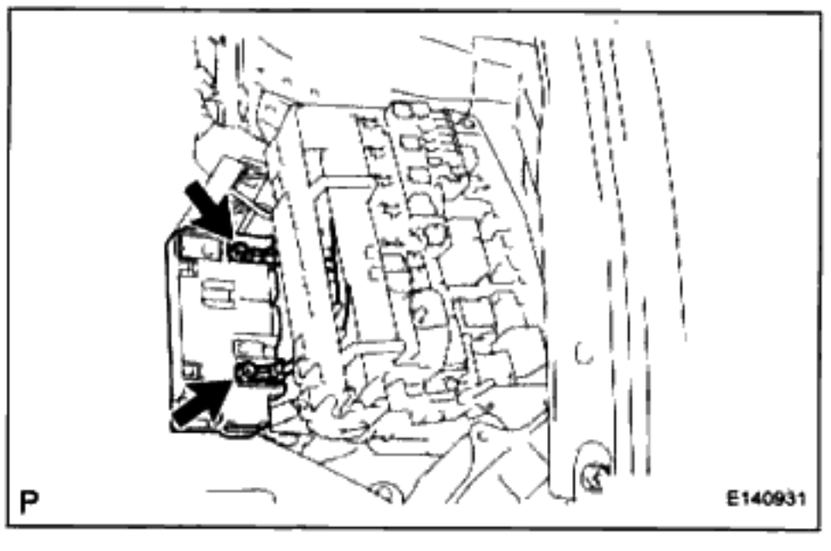


小心：
因为有线束连接，不要用力拉继电器盒。

(c) 拆下螺栓。

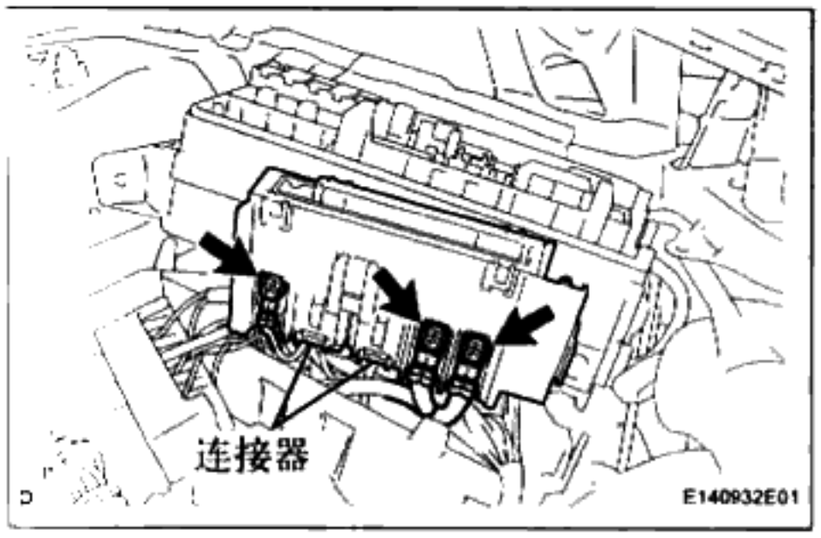
(d) 分离卡爪，并从熔断丝盒总成上拆下保险丝固定架。



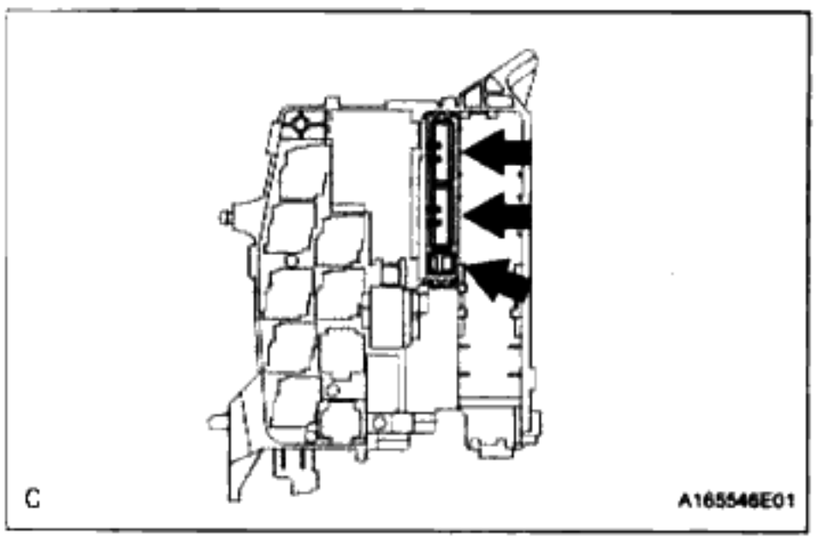


(e) 拆下 2 个螺栓，并断开 2 条线束。

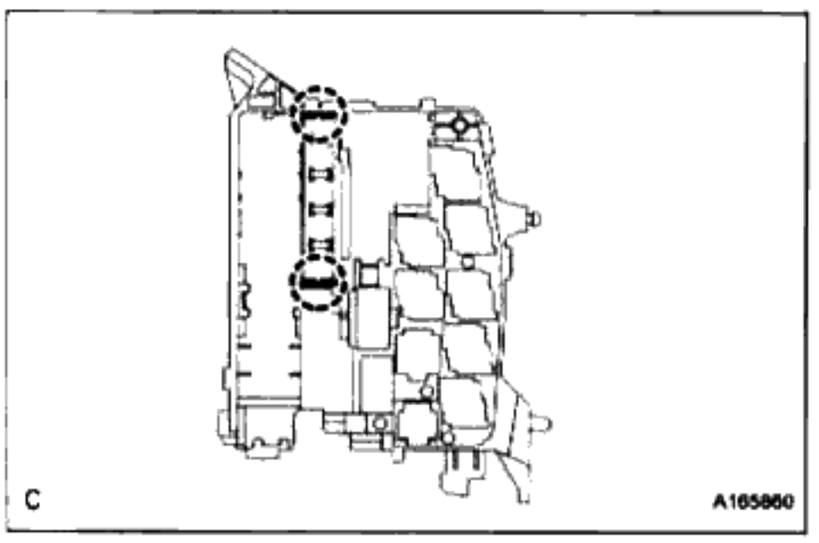
小心：
从熔断丝盒总成上断开线束时，在熔断丝盒总成、线束和螺栓上做标记，防止重新连接时出错。



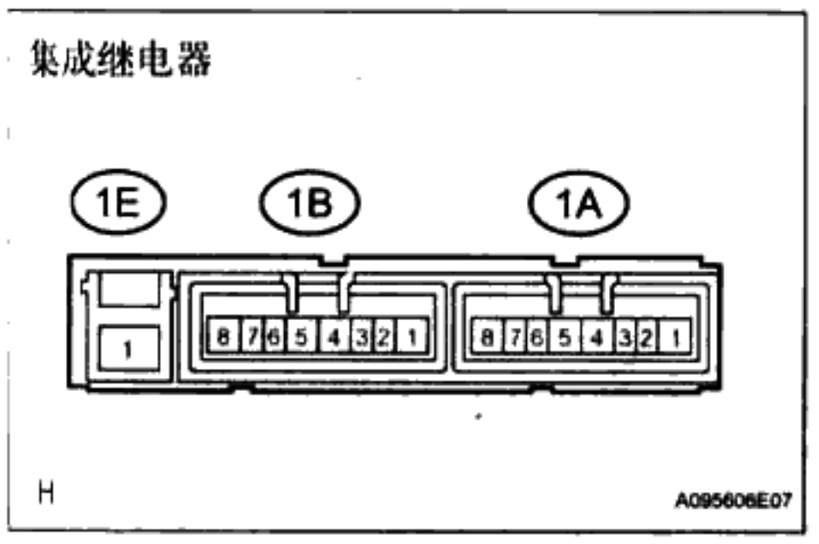
(f) 拆下 3 个螺栓，并断开 3 条线束。
小心：
从熔断丝盒总成上断开线束时，在熔断丝盒总成、线束、连接器和螺栓上做标记，防止重新连接时出错。
(g) 断开 2 个连接器，并拆下熔断丝盒总成。



11. **拆卸集成继电器**
(a) 断开 3 个连接器。



(b) 分离 2 个卡爪，并拆下集成继电器。



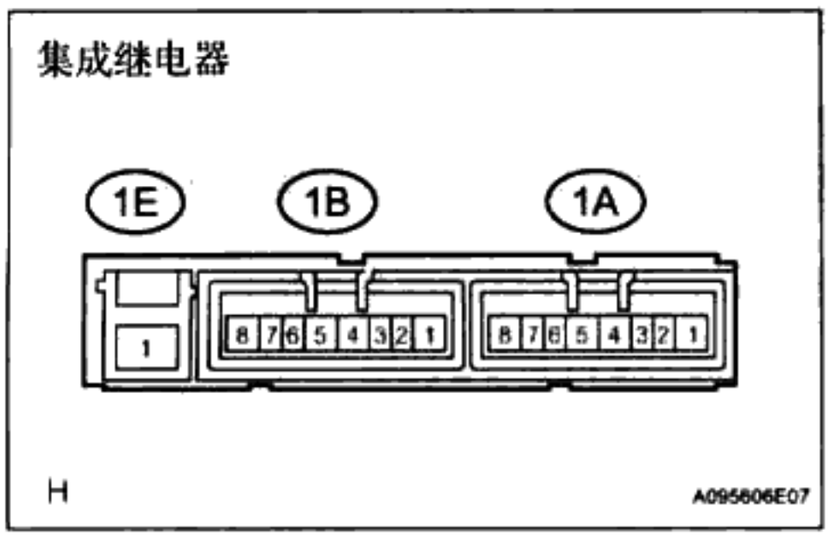
检查

1. **检查集成继电器**
(a) EFI MAIN 继电器：
(1) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
集成继电器 (1E-1) - 集成继电器 (1B-4)	端子 1B-3 和 1B-2 上没有施加蓄电池电压	10 kΩ 或更大
集成继电器 (1E-1) - 集成继电器 (1B-4)	在端子 1B-3 和 1B-2 之间施加蓄电池电压	小于 1 Ω

如果电阻不符合规定，则更换集成继电器。



(b) IG2 继电器：

(1) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

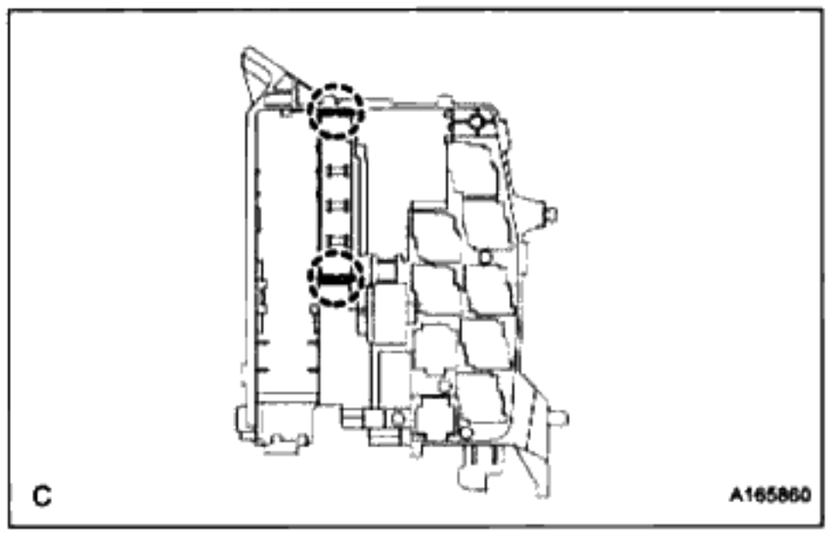
检测仪连接	条件	规定状态
集成继电器 (1E-1) - 集成继电器 (1A-4)	端子 1A-2 和 1A-3 上没有施加蓄电池电压	10 kΩ 或更大
集成继电器 (1E-1) - 集成继电器 (1A-4)	在端子 1A-2 和 1A-3 之间施加蓄电池电压	小于 1 Ω

如果电阻不符合规定，则更换集成继电器。

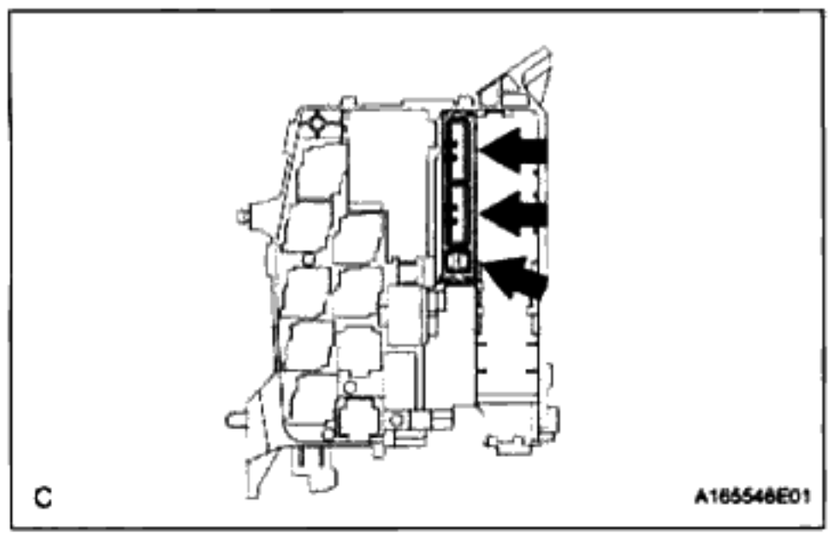
安装

1. **安装集成继电器**

(a) 接合 2 个卡爪并将集成继电器安装至继电器盒。



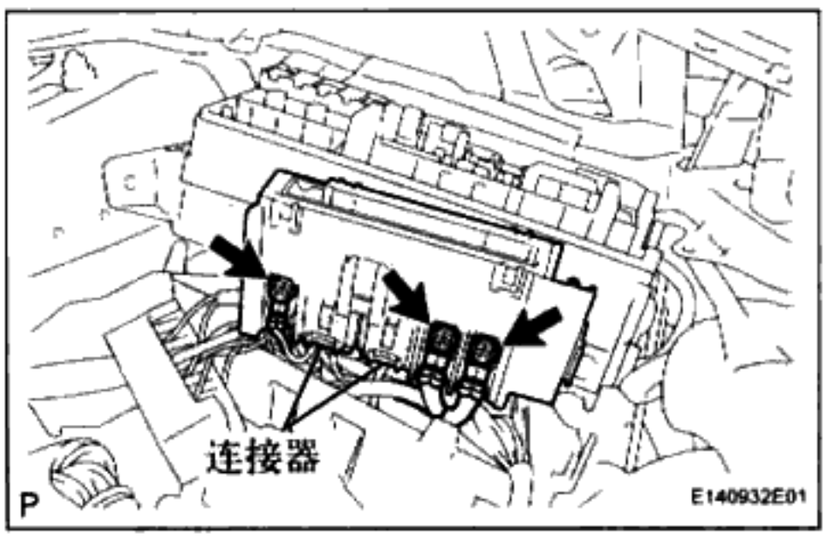
(b) 连接 3 个连接器。

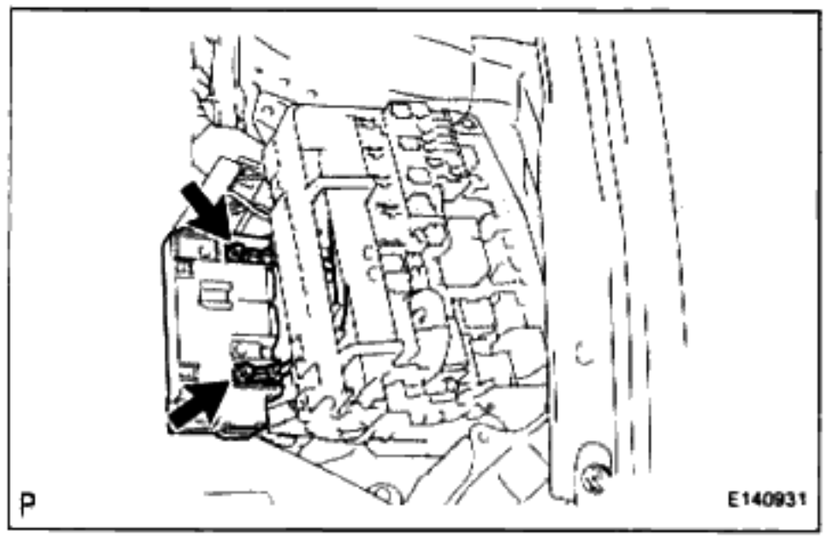


2. **安装熔断丝盒总成**

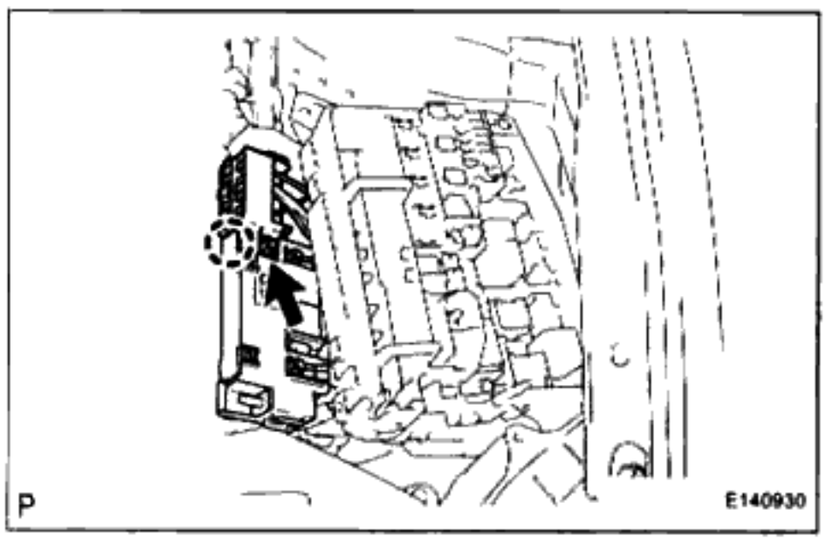
(a) 用 3 个螺栓将 3 条线束安装至熔断丝总成。
扭矩：3.4 N*m (35 kgf*cm, 30 in.*lbf)

(b) 将 2 个连接器连接至熔断丝总成。

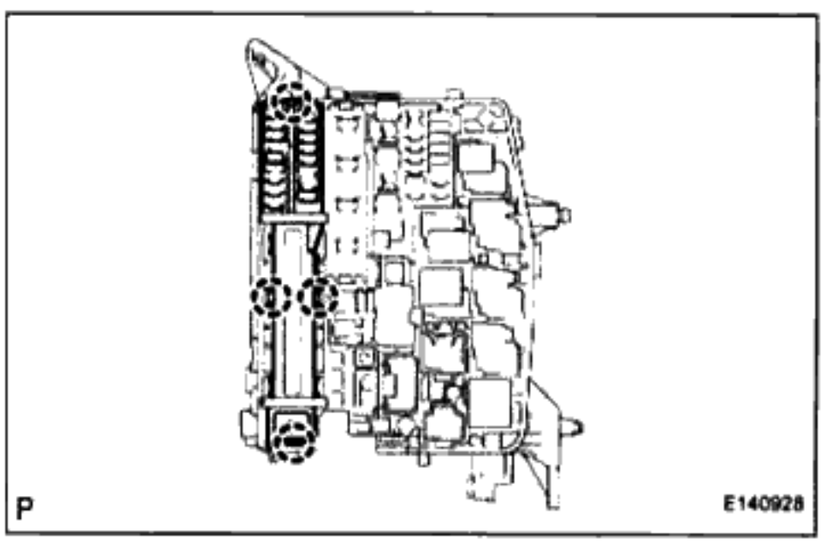




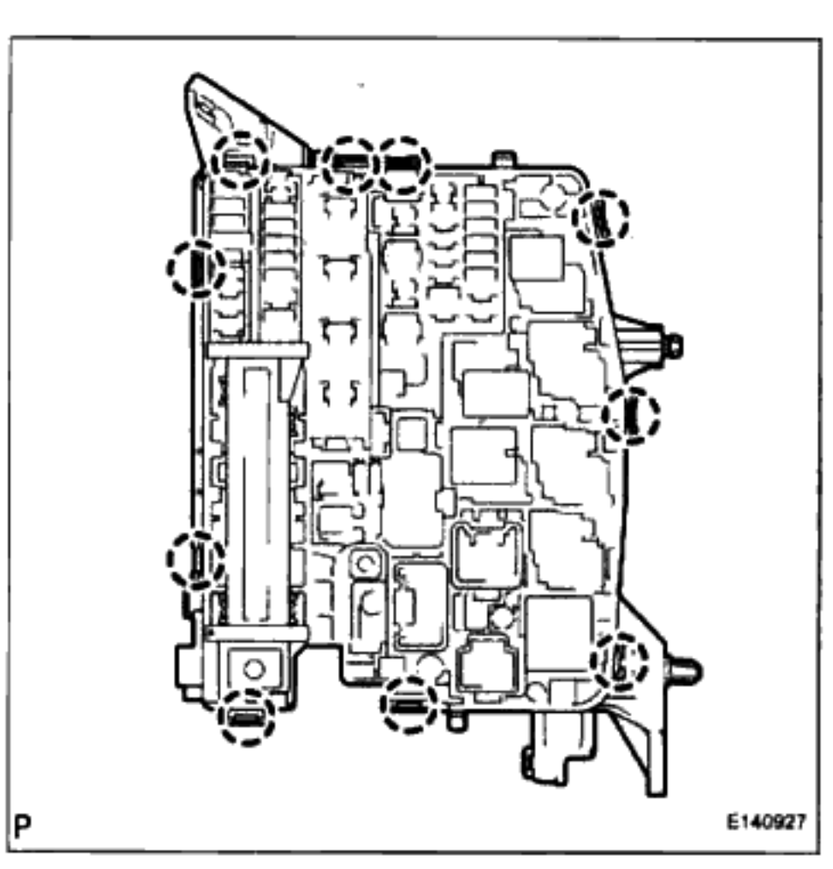
(c) 用 2 个螺栓将 2 条线束安装至熔断丝总成。
扭矩：5.4 N*m (55 kgf*cm, 48 in.*lbf)



(d) 接合卡爪，并将保险丝固定架安装至熔断丝盒总成。
(e) 安装螺栓。
扭矩：5.4 N*m (55 kgf*cm, 48 in.*lbf)



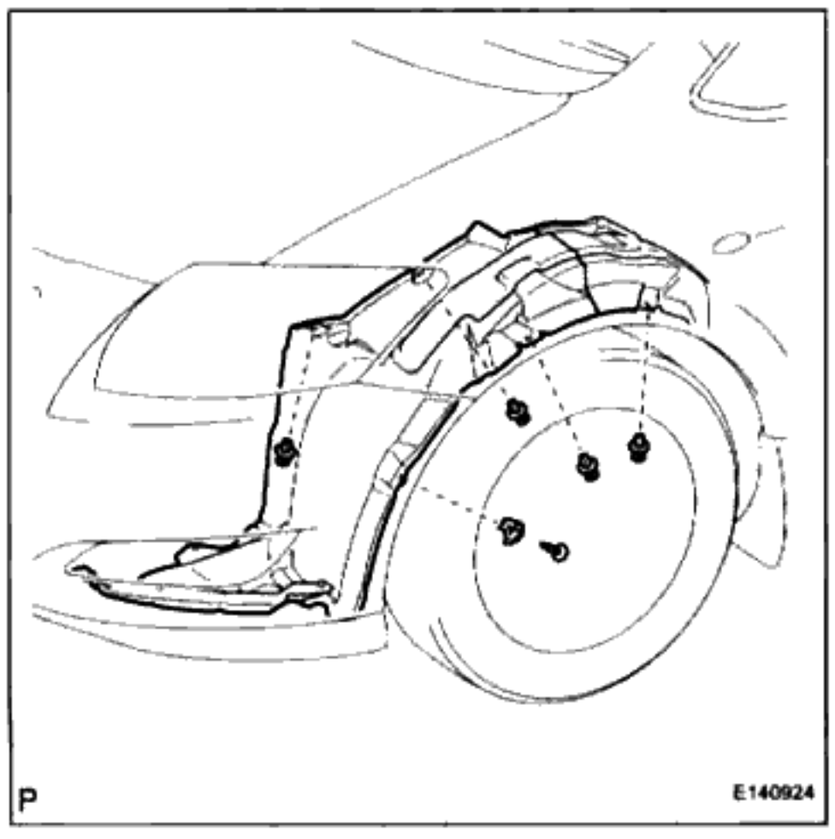
(f) 接合 4 个卡爪，并安装保险丝固定架和熔断丝盒总成。



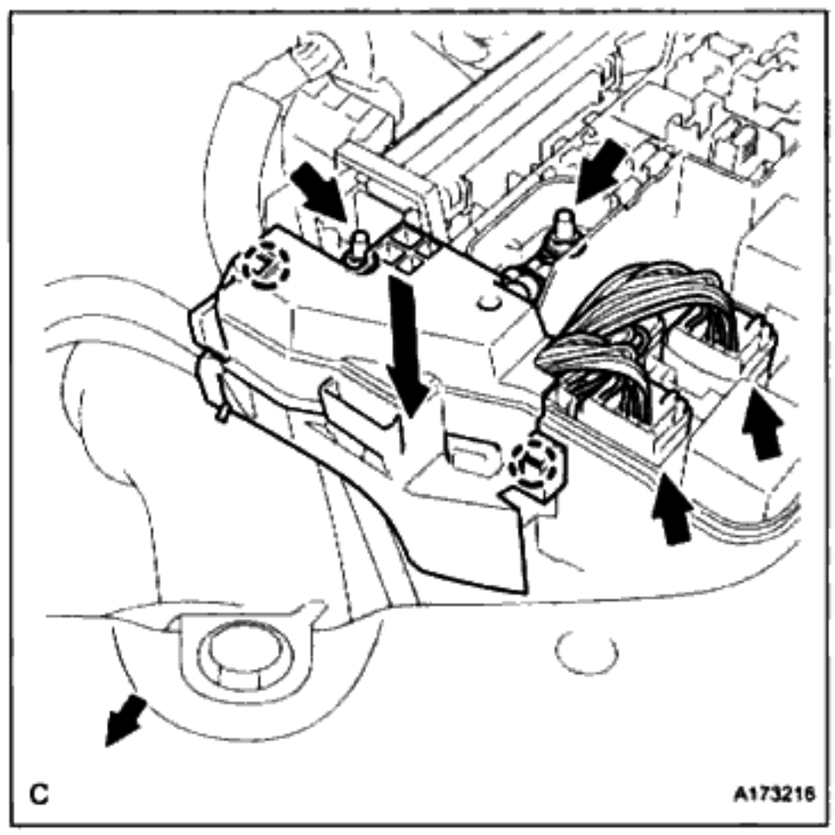
(g) 接合 10 个卡爪，并装配上侧和下侧的继电器盒盖。
小心：
牢固地装配零件以防止线束卡住。



3. **安装继电器盒**
   (a) 接合导销和卡爪并安装继电器盒。
   (b) 安装 3 个螺栓。
   扭矩：8.4 N*m (86 kgf*cm, 74 in.*lbf)
   (c) 连接 2 个线束卡夹。

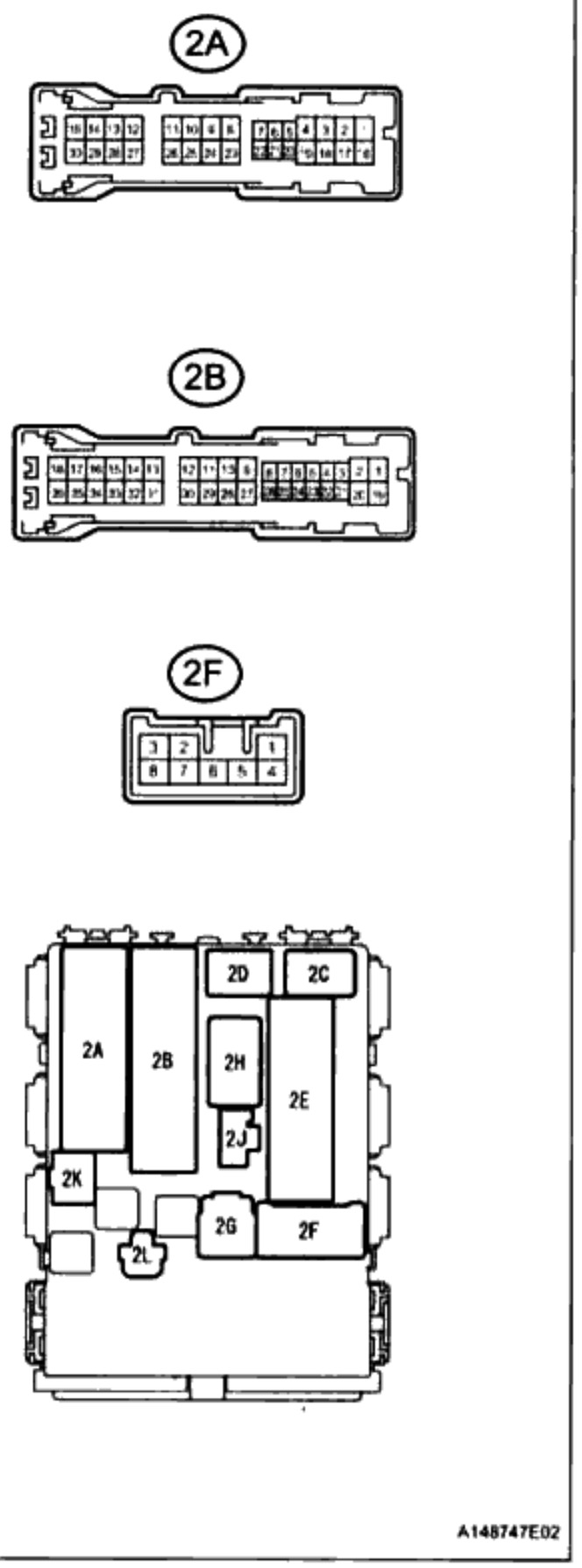


4. **安装左前翼子板内衬**
   (a) 用 5 个卡子安装左前翼子板内衬。
5. **安装 ECM （参见 ES-358 页）**
6. **安装空气滤清器壳 （参见 EM-114 页）**
7. **安装空气滤清器盖分总成 （参见 ES-355 页）**
8. **安装 2 号气缸盖罩 （参见 EM-115 页）**



9. **连接线束**
   (a) 接合线束的 2 个卡爪。
   (b) 安装 2 个螺栓。
   扭矩：8.4 N*m (86 kgf*cm, 74 in.*lbf)
   (c) 连接 2 个连接器。
10. **安装 1 号继电器盒盖**
11. **连接蓄电池负极端子**
    小心：
    若电缆断开，则重新连接电缆后需要对某些系统进行初始化 （参见 IN-30 页）。

没有线束连接的零部件：（仪表板接线盒）



电路断路继电器

车上检查

1. **检查电路断路继电器**
   (a) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
2A-8 - 2B-11	始终	10 kΩ 或更大
	在端子 2B-10 和 2F-4 上施加蓄电池电压	小于 1 Ω

如果电阻不符合规定，则更换仪表板接线盒。