TOYOTA

修理手册

ZRE151, 152 系列　　2007年6月

第一册
Pub.No.RM0[illegible]

前言

这是 COROLLA 手册的第一卷。本手册共有六卷。各卷所包含的章节以黑体显示在章节目录中。请使用各卷的章节目录查找包含所需章节的那一卷。

适用车型	ZRE151、152 系列

此外，以下出版物也是为这些车型的系统与零部件提供的相关维修手册。

手册名称	出版号
COROLLA 电路图	EM05N0EC
COROLLA 新车特征	NM05N0EC

本手册中的所有信息以手册出版时的最新产品信息为准。维修规范与维修程序如有更改，恕不另行通知。

如果发现本手册存在任何错误，请用下页的报告单通知我方。

TOYOTA MOTOR CORPORATION

版权 (C) 2007 丰田汽车公司 版权所有。
未经丰田汽车公司书面许可，不得全部或部分翻印或复制本手册。

A127728E34

维修手册质量报告

致您经销商的维修经理

出版号	出版日期
经销商名称	报告人姓名
主题	
问题描述	
更正建议	

A114682E01

注意

本手册内容未包括汽车修理和维护所需的所有项目。本手册专供具有专业技能与资格的人员使用。如果非专业或无资格的技术人员进行修理或维护时仅仅参照本手册或者没有使用适当的设备或工具，可能会导致对本人或周围人员的伤害以及对客户车辆的损坏。

为了防止危险操作，避免客户车辆受到损坏，请务必遵守以下规定。

- 必须通读本手册内容。尤其要充分理解“导言”部分中“注意事项”的所有内容。
- 本手册中提供的维修方法对于汽车维修非常有效。在遵循本手册中的步骤进行维修操作时，必须使用指定和推荐的工具。若使用非指定或推荐的工具和维修方法，则在开始操作前要确保维修技术人员的安全，并确定不会造成人员伤害或客户车辆损坏。
- 如果需要更换零件，则必须换上具有相同零件号的零件或相当的零件。切不可采用劣质零件。
- 必须注意的是，为了有效避免维修或维护期间可能造成的人身伤害，以及由于操作不当而造成的车辆损坏或导致车辆不安全等隐患，必须认真遵守本手册中各种“注意”和“小心”事项。还应该注意的是，本手册中的“注意”和“小心”部分的内容并非夸张，而是违反这些说明有可能导致的危险后果。

导言 IN
准备工作 PP
维修规范 SS
1ZR-FE 发动机控制系统 ES
2ZR-FE 发动机控制系统 ES
1ZR-FE 发动机机械部分 EM
2ZR-FE 发动机机械部分 EM
1ZR-FE 燃油系统 FU
2ZR-FE 燃油系统 FU
1ZR-FE 排放控制系统 EC
2ZR-FE 排放控制系统 EC
1ZR-FE 进气系统 IT
2ZR-FE 进气系统 IT
1ZR-FE 排气系统 EX
2ZR-FE 排气系统 EX
1ZR-FE 冷却系统 CO
2ZR-FE 冷却系统 CO
1ZR-FE 润滑系统 LU
2ZR-FE 润滑系统 LU
1ZR-FE 点火系统 IG
2ZR-FE 点火系统 IG
1ZR-FE 起动系统 ST
2ZR-FE 起动系统 ST
1ZR-FE 充电系统 CH
2ZR-FE 充电系统 CH
U340E 自动传动桥 AX
U341E 自动传动桥 AX

离合器 CL
C50 手动传动桥 MX
C66 手动传动桥 MX
半轴 DS
车桥 AH
悬架 SP
轮胎和车轮 TW
制动控制 BC
制动系统 BR
驻车制动器 PB
转向柱 SR
动力转向 PS
空调 AC
辅助约束系统 RS
安全带 SB
防盗系统 TD
发动机停机系统 EI
巡航控制系统 CC
照明系统 LI
刮水器和清洗器 WW
门锁 DL
仪表 ME
音频/视频 AV
导航系统 NS
驻车辅助/监视 PM
喇叭 HO
其他系统 OT

挡风玻璃/车窗玻璃 WS
后视镜 MI
仪表板 IP
座椅 SE
发动机盖/门 ED
外饰 EI
内饰 IR
滑动天窗 RF
多路通信系统 MP
CAN 通信系统 CA

导言

如何使用本手册
一般信息 IN-1

识别信息
车辆识别号和系列号 IN-4

维修说明
注意事项 IN-6
车辆举升和支撑位置 IN-23
定制参数 IN-27
初始化 IN-30

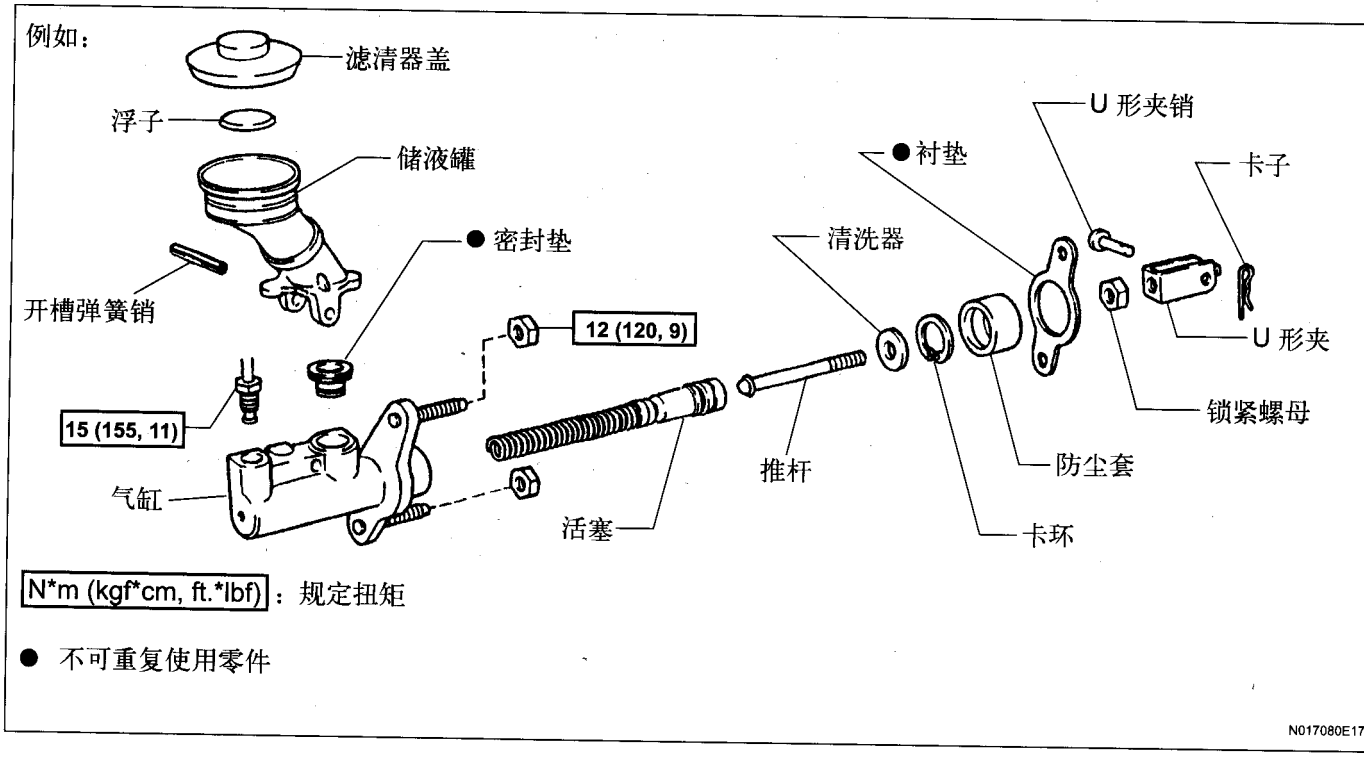
如何对 ECU 控制系统进行故障排除
一般信息 IN-52
电路检查程序 IN-53
如何进行故障排除 IN-58

术语
本手册中使用的缩写 IN-67

如何使用本手册

一般信息

1. **概述**
   (a) 维修操作主要可分为以下 3 个过程：
      (1) 诊断
      (2) 拆卸 / 安装、更换、拆解 / 重新装配、检查和调整
      (3) 最终检查
   (b) 本手册中省略了下列程序。但这些程序必须要执行。
      (1) 使用千斤顶或举升机进行操作
      (2) 清洁所有拆下的零件
      (3) 进行目视检查
2. **索引**
   (a) 本手册的末尾提供了一个字母索引表，供您查找维修项目时参考。
3. **准备工作**
   (a) 维修程序中有可能需要使用维修专用工具 (SST) 和维修专用材料 (SSM)。必要时一定要使用 SST 和 SSM，并严格遵守正确的维修程序。本手册的 “准备工作” 一章提供了 SST 和 SSM 的清单。
4. **维修程序**
   (a) 必要时在相关标题的下面附有部件图。
   (b) 部件图中标注了不可重复使用零件、润滑脂涂抹部位、预涂零件和扭矩规格。
   下图为一示例。



(c) 维修程序中也会着重强调扭矩规格、润滑脂涂抹部位和不可重复使用零件。
提示：
在有些情况下，上述信息只能通过插图来说明。这时，扭矩、机油及其他信息将在插图中说明。

(d) 手册正文只介绍了重要项目。操作内容和其他细节，则通过正文旁边的插图来说明。正文和插图都附有标准值和注意事项。

插图	操作内容与操作部位
任务标题	执行何种作业
说明正文	如何完成任务 也包括以黑体字表示的技术规范及警告等信息

(e) 有时会使用相似车型的插图。在此情况下，有些细节可能会与实际车型略有出入。

(f) 操作程序是按步骤进行介绍的。

5. **维修规范**

(a) 规范在本手册中均以黑体字表示。此外，规范也可参考本手册中的“维修规范”一章。

6. **术语定义**

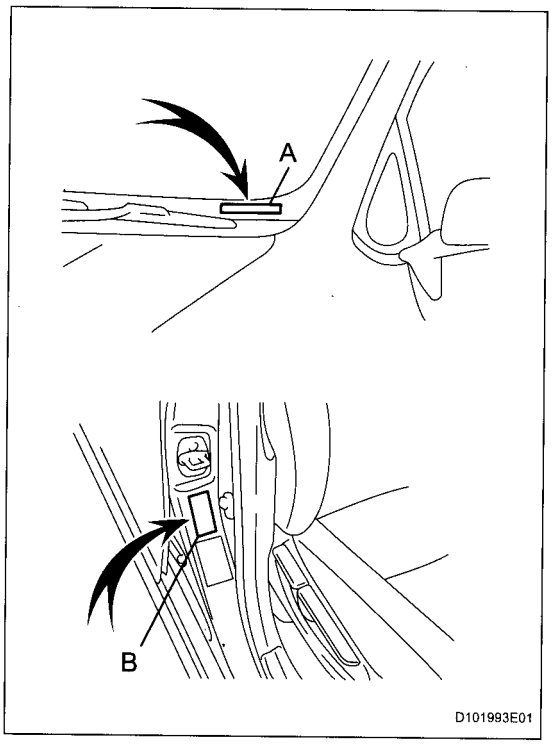
注意	表明可能对您或其他人造成人身伤害。
小心	表明对维修的部件有可能造成损坏。
提示	提供附加信息，帮助您有效地提高维修效率。

7. **国际单位制**

(a) 本手册中使用的单位符合国际单位制 (SI UNIT) 标准。也提供了公制和英制单位。

例如：

扭矩：30 N*m (310 kgf*cm, 22 ft.*lbf)



识别信息

车辆识别号和系列号

1. **车辆识别号**

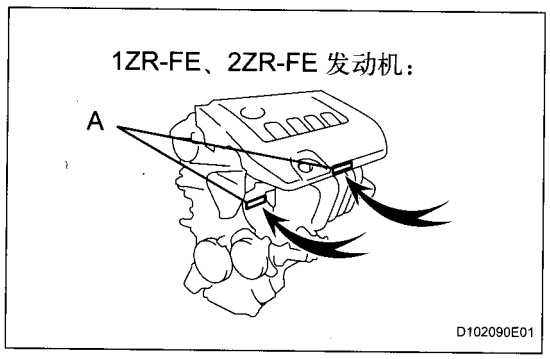
(a) 车辆识别号印在车身和制造商标签上，如图所示。

A：

车辆识别号

B：

制造商标签



2. **发动机系列号和传动桥系列号**

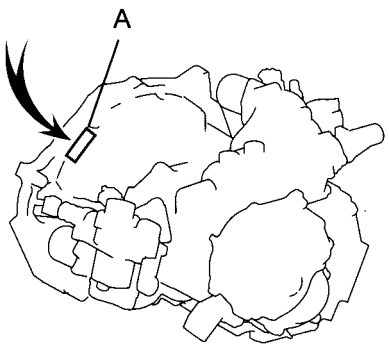
(a) 发动机系列号印在发动机气缸体和 2 号气缸盖罩上，如图所示。

A：

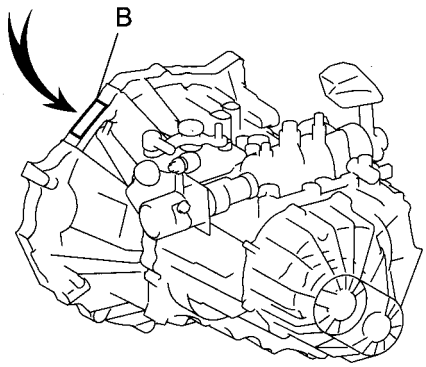
1ZR-FE、2ZR-FE 发动机系列号

(b) 传动桥系列号印在传动桥外壳上，如图所示。

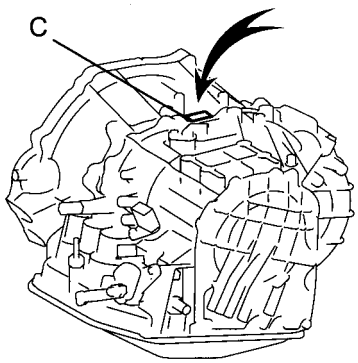
C50 传动桥：



C66 传动桥：



U340E、U341E 传动桥：



D102052E01

A：
C50 传动桥系列号

B：
C66 传动桥系列号

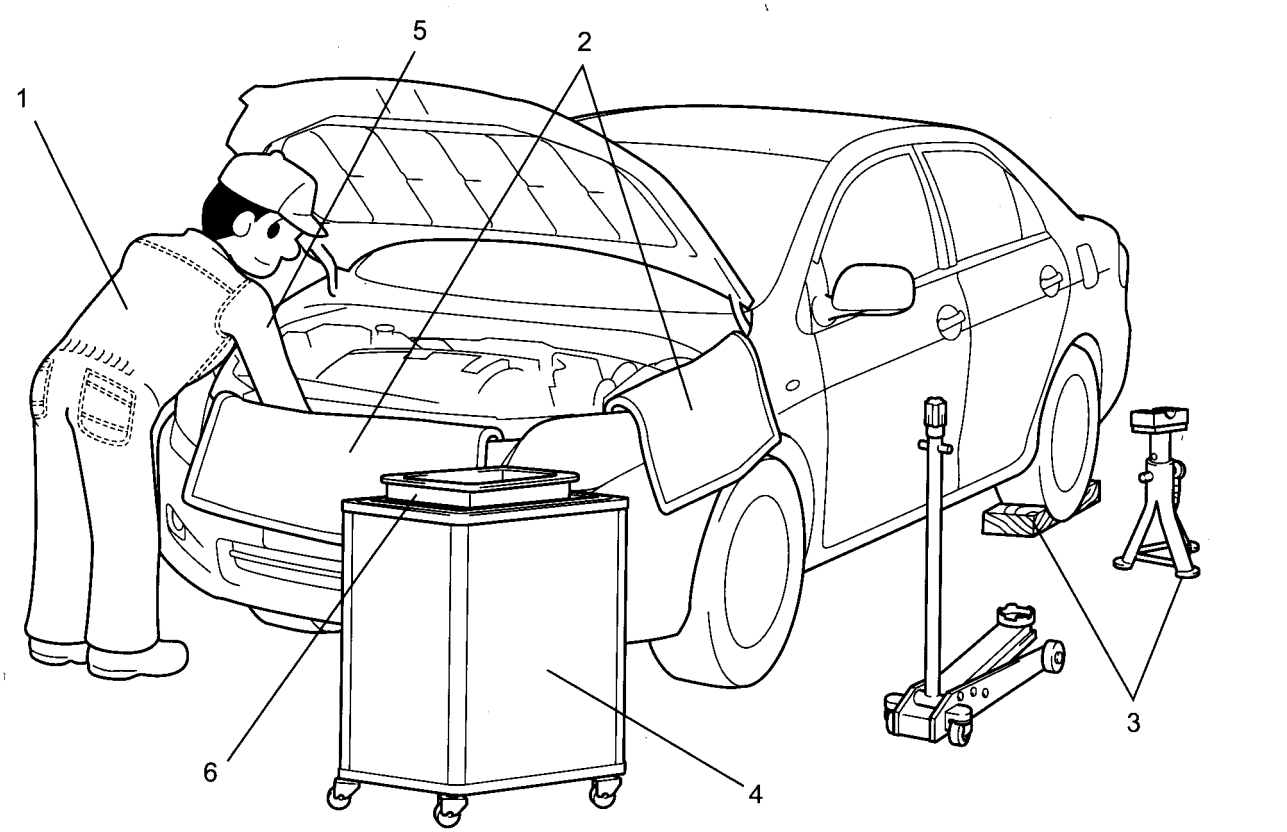
C：
U340E、 U341E 传动桥系列号

维修说明

注意事项

1. 基本维修提示

(a) 操作提示

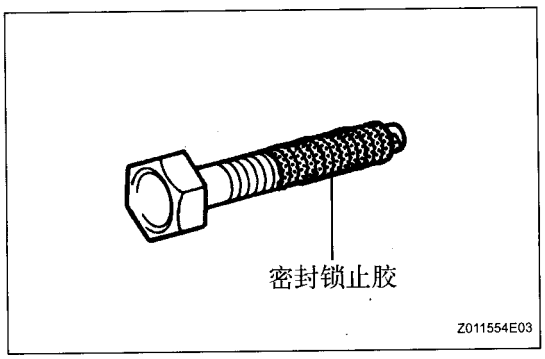


1	着装	• 务必身着清洁的工作服。 • 必须戴好帽子，穿好安全鞋。
2	车辆保护	在开始操作之前，准备好散热器格栅罩、翼子板保护罩、座椅护面及地板垫。
3	安全操作	• 当与两个或两个以上人员一起工作时，务必要相互检查安全情况。 • 在发动机运转的情况下进行工作时，要确保修理车间中具备通风装置，以排出废气。 • 当维修高温、高压、旋转、移动或振动的零件时，一定要佩备适当的安全设备，并且要注意不要碰伤自己或他人。 • 顶起车辆时，务必使用安全底座支撑规定部位。 • 举升车辆时，使用适当的安全设备。
4	准备工具和测量仪表	开始操作前，准备好工具台、 SST、仪表、机油和更换零件。
5	拆卸和安装、拆解和装配操作	• 在充分了解正确的维修程序和报修故障之后，对故障进行诊断。 • 在拆卸零件之前，检查总成的总体状况以确认是否有变形和损坏。 • 对于比较复杂的总成，要做记录。例如，记录拆下的电气连接、螺栓或软管的总数。还要加上装配标记，以确保将各部件重新装配到其原来位置上。需要时，可对软管及其接头作临时标记。 • 如有必要，清洗拆下的零件，彻底检查后，再装配这些零件。

6	拆下的零件	• 应将拆下的零件放在一个单独的盒子内，以免与新零件混淆或弄脏新零件。 • 对于不可重复使用零件（如衬垫、O 形圈和自锁螺母等），要按照本手册中的说明用新件进行更换。 • 如客户要求，保留拆下的零件以备客户检查。

(b) 顶起和支撑车辆

(1) 在顶起和支撑车辆时一定要小心。确保在正确的位置顶起和支撑车辆。



(c) 预涂零件

(1) 预涂零件是指在工厂中就涂以密封锁止胶的零件，如螺栓和螺母。

(2) 如果预涂零件被重新拧紧、拧松或以任何方式移动，必须使用规定的粘合剂再涂一次。

(3) 再次使用预涂零件时，一定要清除旧的密封胶，并用压缩空气吹干。然后将相应的新密封锁止胶涂抹在该零件上。

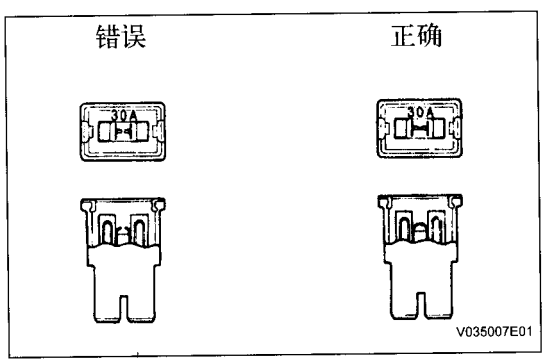
(4) 一些密封锁止胶固化比较缓慢。您可能必须等一段时间使密封锁止胶固化。

(d) 衬垫

(1) 必要时，在衬垫上涂抹密封胶以防泄漏。

(e) 螺栓、螺母和螺钉

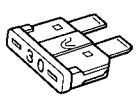
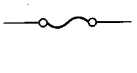
(1) 严格遵守所有关于紧固扭矩的技术规范。务必使用扭矩扳手。



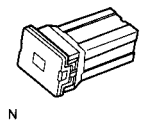
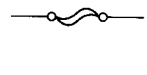
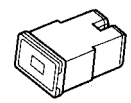
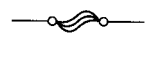
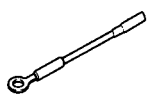
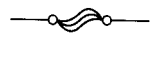
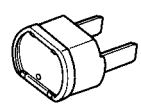
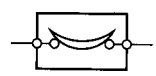
(f) 保险丝

(1) 检查保险丝时，检查保险丝的金属丝是否断开。

(2) 更换保险丝时，应确保新保险丝的额定安培数正确。禁止使用大于或小于额定安培数的保险丝。

插图	符号	零件名称	缩写
 N	 N	保险丝	FUSE

IN

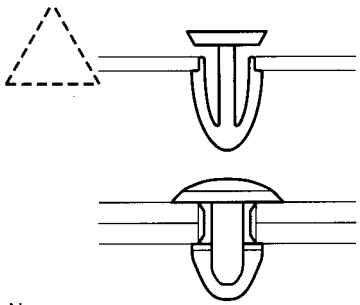
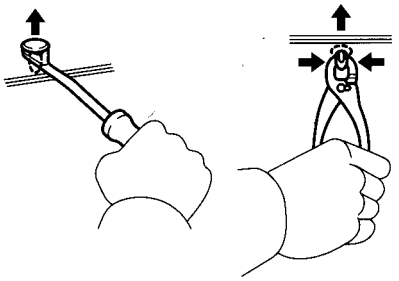
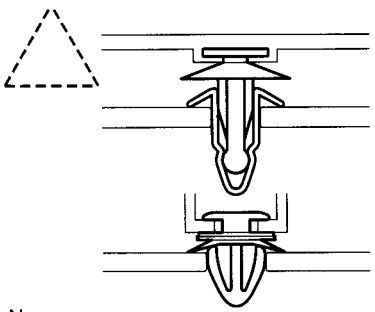
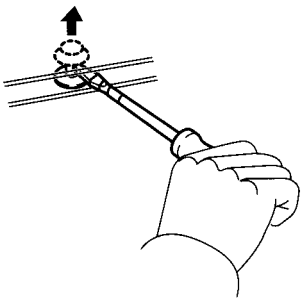
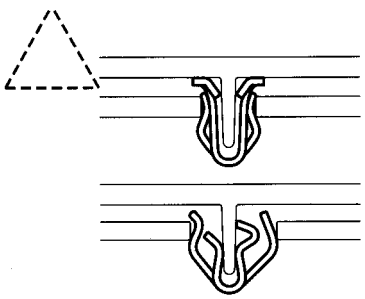
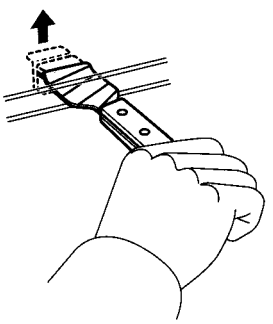
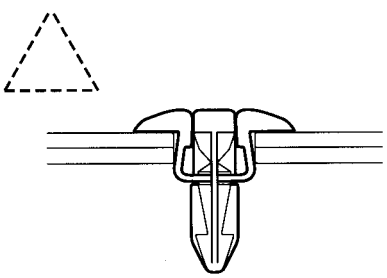
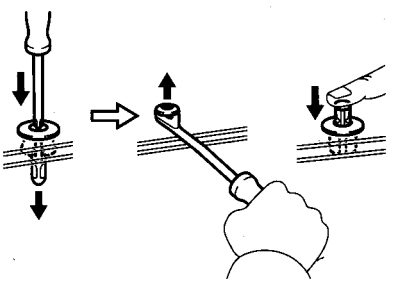
插图	符号	零件名称	缩写
 N	 N	中等电流保险丝	M-FUSE
 N	 N	大电流保险丝	H-FUSE
 N	 N	熔断丝	FL
 N	 N	断路器	CB

(g) 卡子

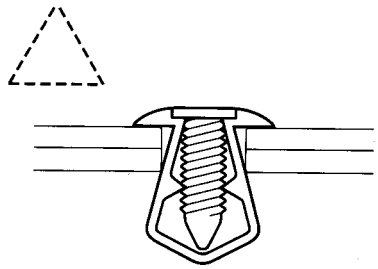
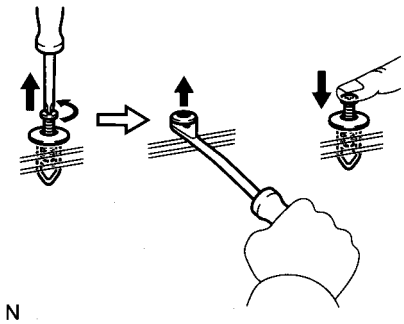
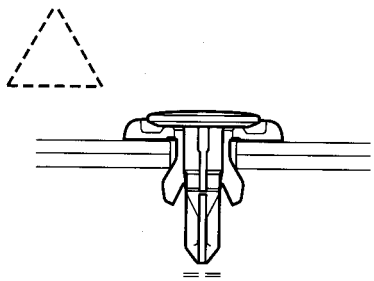
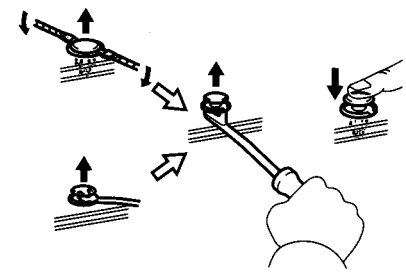
(1) 车身零件中使用的常规卡子的拆卸和安装方法如下表所示。

提示：

如果操作过程中卡子损坏，务必用新卡子进行更换。

形状（示例）	拆卸 / 安装
 N	使用卡子拆卸工具或钳子拆下卡子。  N
 N	使用卡子拆卸工具或螺丝刀拆下紧固件。  N
 N	使用宽刮刀拆卸卡子以防止损坏面板。  N
 N	推入销轴，撬开销壳，以拆下卡子。  N

IN

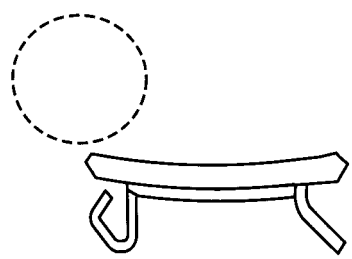
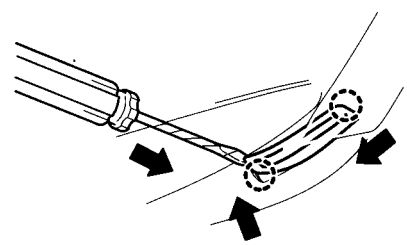
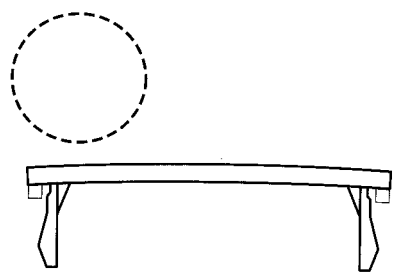
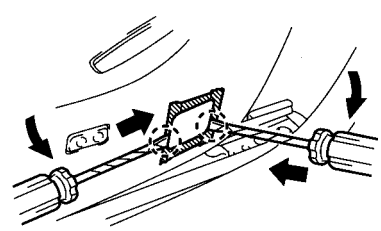
形状（示例）	拆卸 / 安装
 N	拧开销轴，撬开销壳，以拆下卡子。  N
 N	撬开销轴，然后撬开销壳，以拆下卡子。  N

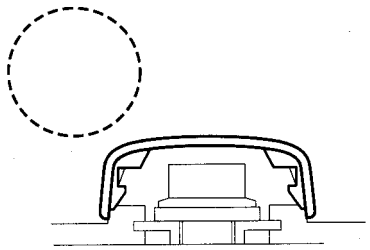
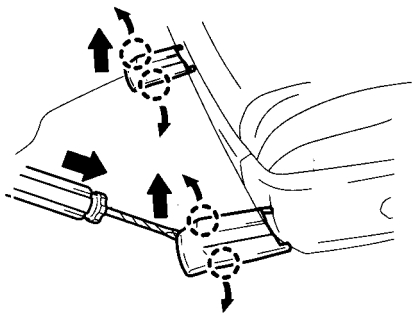
(h) 卡爪

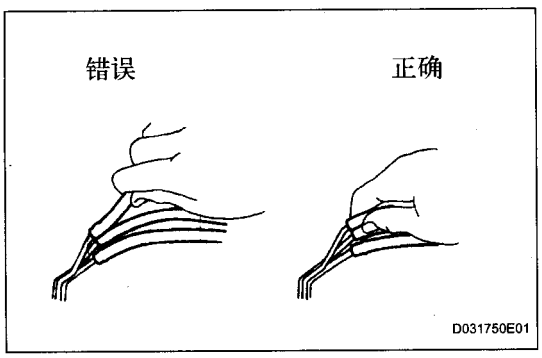
(1) 车身零件中使用的常规卡爪的拆卸和安装方法如下表所示。

提示：

如果卡爪在操作程序中损坏，务必将卡爪已损坏的罩或盖更换成新罩或新盖。

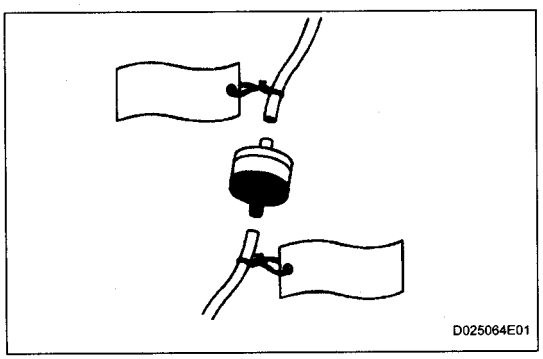
形状（示例）	插图	程序
		1. 使用螺丝刀脱开卡爪，拆下罩或盖。
	 H	1. 使用螺丝刀脱开卡爪，拆下罩或盖。

形状（示例）	插图	程序
		1. 使用螺丝刀脱开卡爪，拆下罩或盖。



(i) 真空软管的拆卸和安装

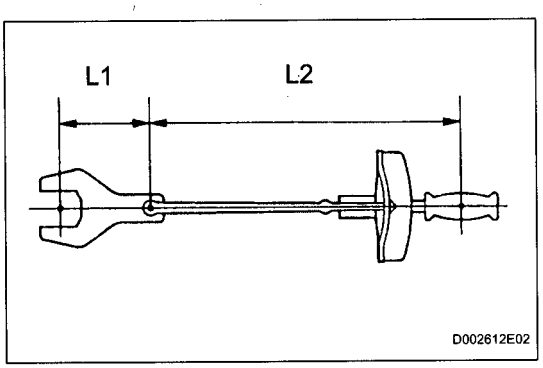
(1) 要断开真空软管，应拉动并扭曲软管末端。不要拉动软管的中间部位，否则可能导致软管损坏。



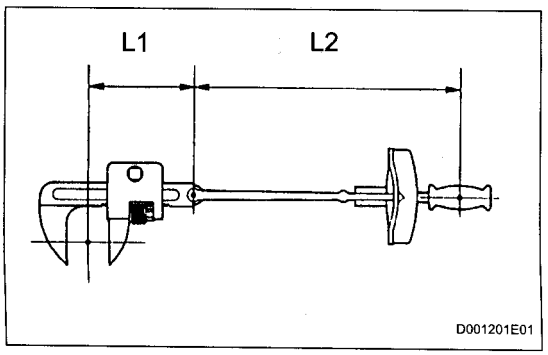
(2) 断开真空软管时，应使用标签标识应将其重新连接的位置。

(3) 完成任何有关软管的维修后，应仔细检查真空软管连接是否正确。发动机盖下的标签显示了正确的布置方式。

(4) 使用真空表时，不要强行将软管插接到尺寸过大的接头上。软管一旦过度拉伸，可能会造成空气泄漏。如有必要，应使用转换接头。



(j) 扭矩扳手与加长工具配合使用时的扭矩



(1) 使用下面的公式计算当 SST 或加长工具与扭矩扳手配合使用时的特殊扭矩值。

公式：

T' = L2/(L1 + L2) * T

T'	扭矩扳手的读数 {N*m (kgf*cm, ft.*lbf)}
T	扭矩 {N*m (kgf*cm, ft.*lbf)}
L1	SST 或加长工具的长度 {cm (in.)}
L2	扭矩扳手的长度 {cm (in.)}

小心：

当加长工具或 SST 与扭矩扳手配合使用时，如果使用扭矩扳手紧固至本手册中规定的扭矩规格，则实际扭矩将过大，零件将损坏。

2. **针对装有 SRS 气囊和安全带预紧器的车辆**

本车辆配有辅助约束系统 (SRS)。

注意：

如果未按正确的顺序进行维修操作，可能会导致维修过程中 SRS 意外展开，并造成严重的人身伤害。此外，如果在 SRS 维修过程中出现错误，可能会造成 SRS 无法正常工作。维修前 （包括零件的拆卸或安装、检查或更换），必须认真阅读以下内容。

(a) 一般注意事项

(1) SRS 的故障难以确认，因此诊断故障码 (DTC) 就成为故障排除时最重要的信息源。当对 SRS 进行故障排除时，务必在断开蓄电池前先检查 DTC。

(2) 必须在点火开关置于 OFF 位置，且已断开蓄电池负极 (-) 端子电缆至少 90 秒后，才能开始操作。
SRS 配有备用电源。如果在点火开关置于 OFF 位置且蓄电池负极 (-) 端子电缆断开后 90 秒内就开始操作， SRS 会展开。
当电缆从蓄电池负极 (-) 端子断开时，时钟和音响系统的存储内容会被清除。开始操作前，要记下各存储器系统的设置。操作完成后，将时钟和音响系统重新设置为先前的状态。
注意：
切勿使用备用电源 （蓄电池或其他电源）以避免清除存储系统中的存储内容。备用电源可能会意外对 SRS 加电，并导致其展开。

(3) 如果发生了轻微碰撞而 SRS 未展开，则在继续使用车辆前，应检查方向盘装饰盖、前排乘客气囊总成、前排座椅侧气囊总成、窗帘式安全气囊总成和前排座椅外安全带总成。

(4) 切勿使用其他车辆上的 SRS 零件。更换零件时，要使用新的零件。

(5) 如果在维修过程中可能会碰撞到气囊传感器，则应在维修前拆下气囊传感器总成。

(6) 切勿拆解并试图维修所有气囊传感器总成和所有气囊总成。
1. 方向盘装饰盖
2. 前排乘客气囊总成
3. 前排座椅侧气囊总成
4. 窗帘式安全气囊总成
5. 前排座椅外安全带总成

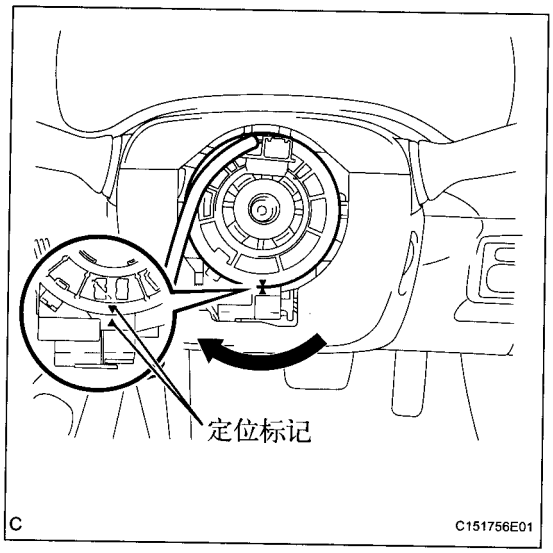
(7) 如果出现以下两种情况，则更换气囊传感器总成和气囊总成：1) 由于掉落造成损坏，或 2) 在壳体、支架或连接器上出现破裂、凹痕或其他缺陷。

(8) 严禁使气囊传感器总成或气囊总成直接暴露在热空气或火焰中。

(9) 对电路进行故障排除时，使用高阻抗 （最小值 = 10 kΩ）的电压表 / 欧姆表。

(10)SRS 部件上贴有信息标签。应遵循标签上的说明。

(11)完成对 SRS 的操作后，检查 SRS 警告灯。

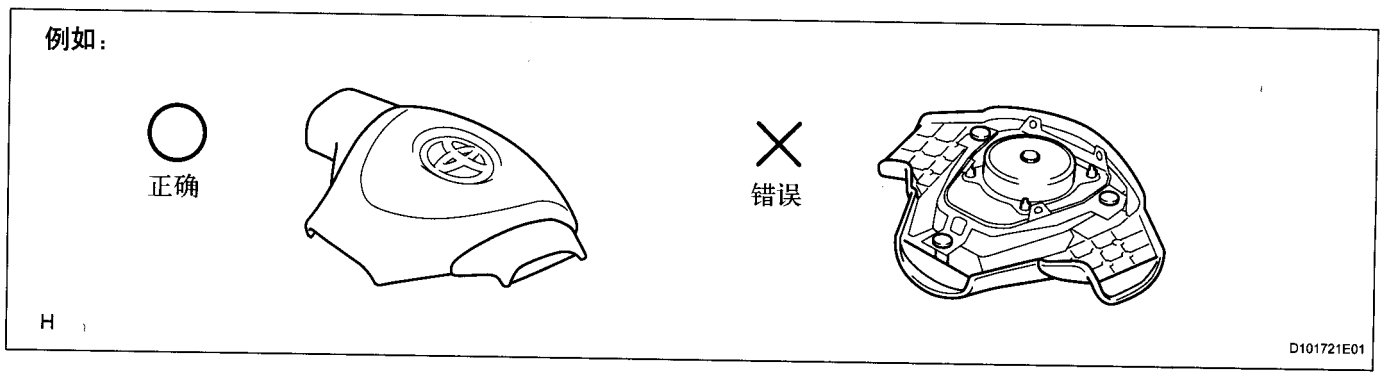


(b) 螺旋电缆

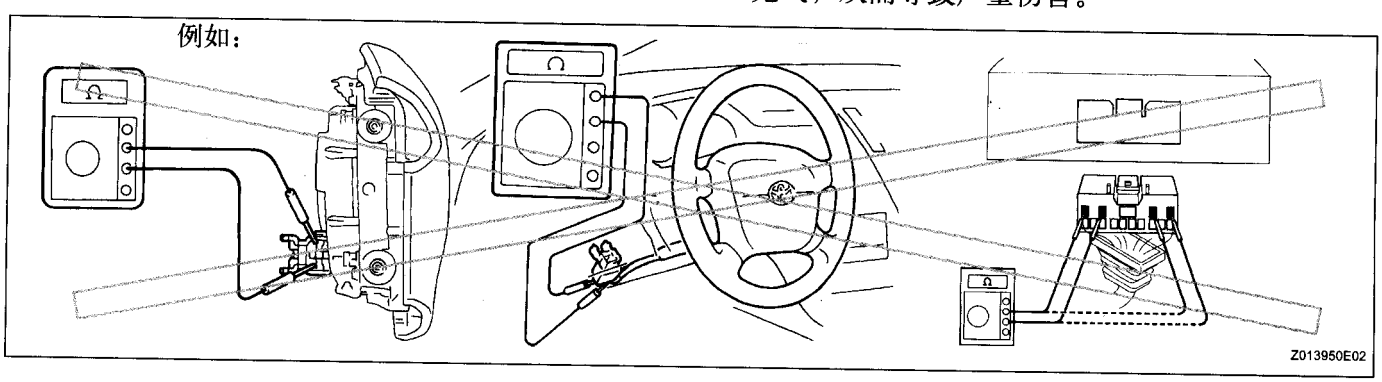
(1) 方向盘必须正确安装到转向柱上，使螺旋电缆处于中间位置，否则可能出现电缆断开和其他故障。请参考有关正确安装方向盘的信息（参见 SR-54 页）。

(c) 方向盘装饰盖

(1) 如图所示，放置拆下的或新的方向盘装饰盖时务必使其表面朝上。装饰盖表面朝下放置方向盘装饰盖时，如果气囊充气，可能导致严重事故。另外，不要在方向盘装饰盖的顶部放任何东西。



(2) 切勿测量气囊点火管的电阻。否则可能会使气囊充气，从而导致严重伤害。



(3) 严禁在方向盘装饰盖上涂抹任何种类的润滑脂或去垢剂。

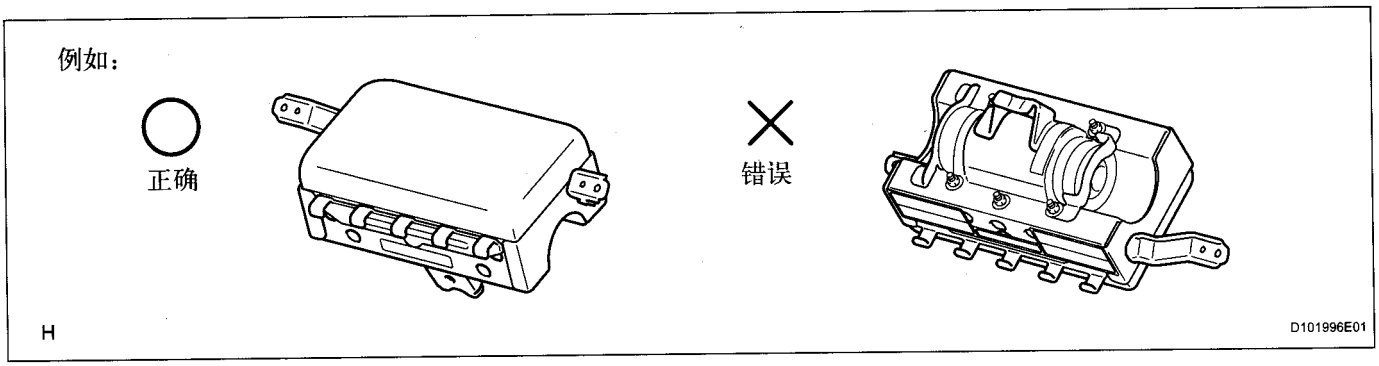
(4) 将方向盘装饰盖存放在环境温度低于 93°C (200°F)、湿度不大且无电噪干扰的地方。

(5) 在车辆的任何部位使用电焊时，都要断开中央气囊传感器总成连接器。这些连接器内含有短接弹簧。这能够降低气囊由于电流流入点火管导线而展开的可能性。

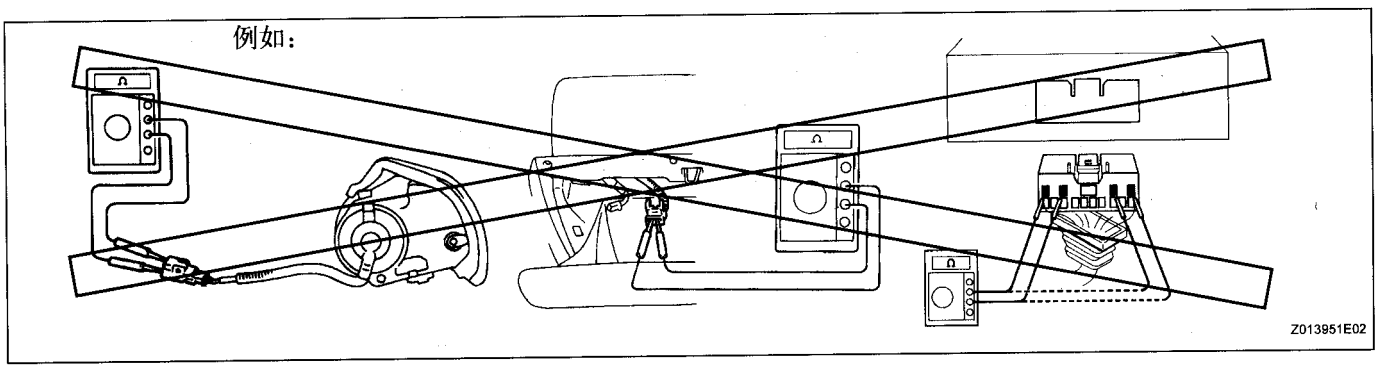
(6) 报废车辆或仅报废方向盘装饰盖时，应在报废前使用 SST 将气囊展开（参见 RS-178 页）。在远离电噪干扰的安全地点激活气囊。

(d) 前排乘客气囊总成

(1) 如图所示，放置拆下的或新的前排乘客气囊总成时务必使其装饰盖表面朝上。如果放置气囊总成时气囊充气方向朝下，一旦气囊充气，可能会导致严重事故。



(2) 切勿测量气囊点火管的电阻。否则可能会使气囊充气，从而导致严重伤害。



(3) 严禁在前排乘客气囊总成上涂抹任何种类的润滑脂或去垢剂。

(4) 将气囊总成存放在环境温度低于 93°C (200°F)、湿度不大且无电噪干扰的地方。

(5) 在车辆的任何部位使用电焊时，都要断开中央气囊传感器总成连接器。这些连接器内含有短接弹簧。这能够降低气囊由于电流流入点火管导线而展开的可能性。

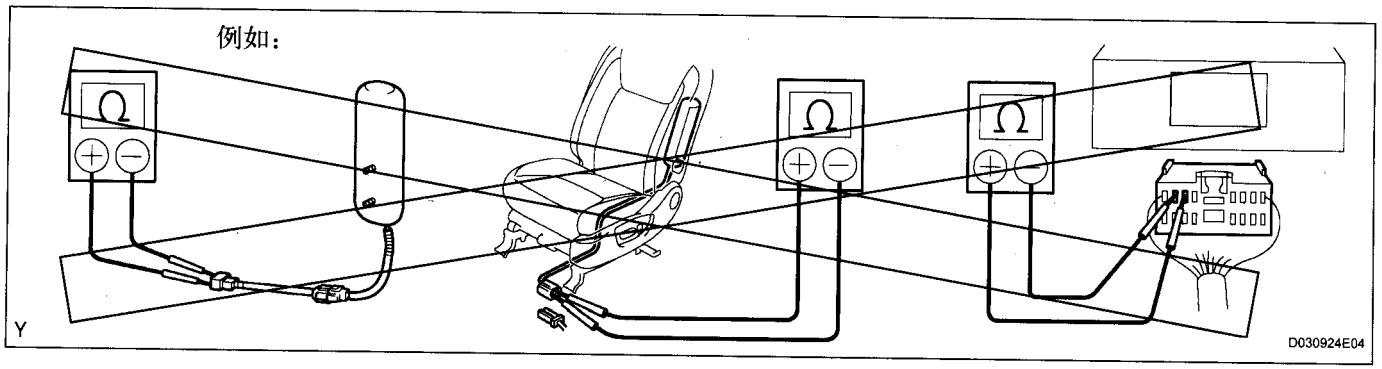
(6) 报废车辆或仅报废气囊总成单元时，应在报废前使用 SST 将气囊展开（参见 RS-203 页）。在远离电噪干扰的安全地点激活气囊。

IN

(e) 前排座椅侧气囊总成

(1) 放置拆下的或新的前排座椅侧气囊总成时，务必使气囊充气方向朝上。

(2) 切勿测量气囊点火管的电阻。否则可能会使气囊充气，从而导致严重伤害。



(3) 严禁在前排座椅侧气囊总成上涂抹任何种类的润滑脂或去垢剂。

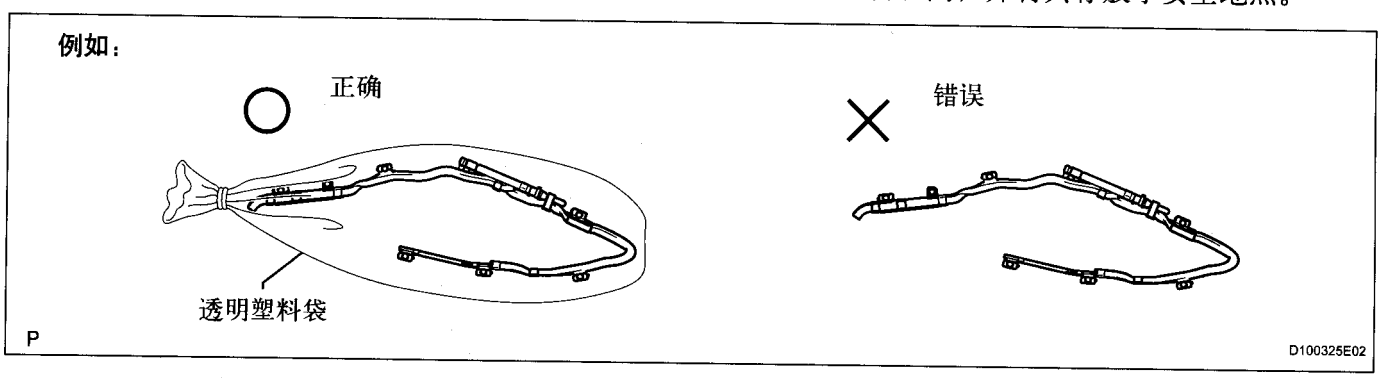
(4) 将气囊总成存放在环境温度低于 93°C (200°F)、湿度不大且无电噪干扰的地方。

(5) 在车辆的任何部位使用电焊时，都要断开中央气囊传感器总成连接器。这些连接器内含有短接弹簧。这能够降低气囊由于电流流入点火管导线而展开的可能性。

(6) 报废车辆或仅报废气囊总成单元时，应在报废前使用 SST 将气囊展开 （参见 RS-240 页）。在远离电噪干扰的安全地点激活气囊。

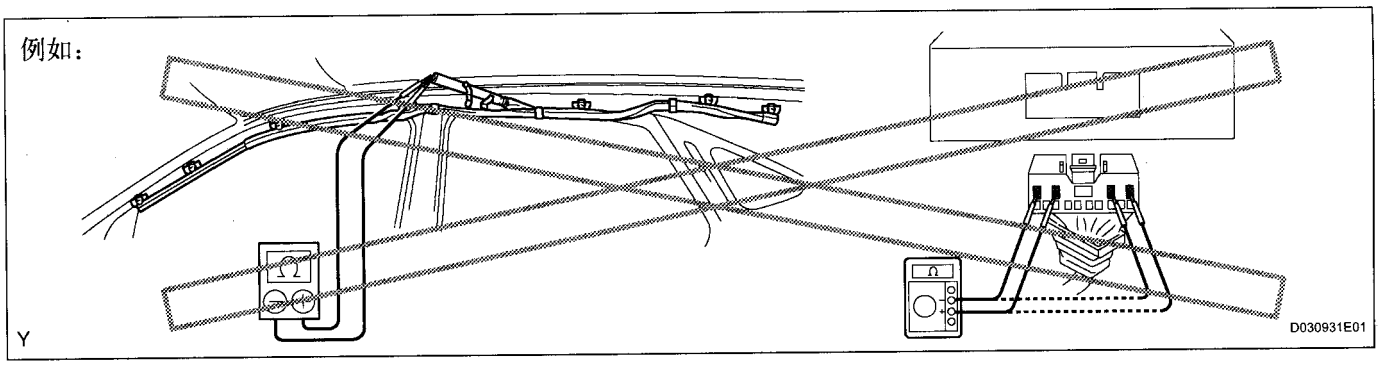
(f) 窗帘式安全气囊总成

(1) 务必将拆下的或新的窗帘式安全气囊总成放置在透明的塑料袋内，并将其存放于安全地点。



注意：
此塑料袋不可重复使用。
小心：
切勿拆解窗帘式安全气囊总成。

(2) 切勿测量气囊点火管的电阻。否则可能会使气囊充气，从而导致严重伤害。



(3) 严禁在窗帘式安全气囊总成上涂抹任何种类的润滑脂或去垢剂。

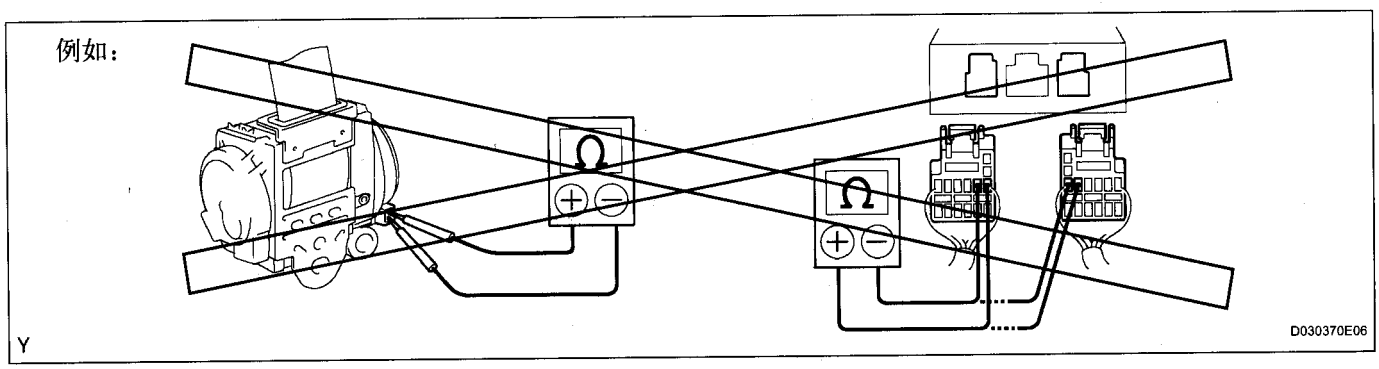
(4) 将气囊总成存放在环境温度低于 93°C (200°F)、湿度不大且无电噪干扰的地方。

(5) 在车辆的任何部位使用电焊时，都要断开中央气囊传感器总成连接器。这些连接器内含有短接弹簧。这能够降低气囊由于电流流入点火管导线而展开的可能性。

(6) 报废车辆或仅报废气囊总成单元时，应在报废前使用 SST 将气囊展开 （参见 RS-234 页）。在远离电噪干扰的安全地点激活气囊。

(g) 前排座椅外安全带总成 （安全带预紧器）

(1) 切勿测量前排座椅外安全带总成的电阻。这将激活前排座椅外安全带总成预紧器，从而导致严重的人身伤害。



(2) 切勿拆解前排座椅外安全带总成。

(3) 切勿将前排座椅外安全带总成安装到其他车辆上。

(4) 将前排座椅外安全带总成存放在环境温度低于80°C (176°F)、湿度不大且无电噪干扰的地方。

(5) 在车辆的任何部位使用电焊时，都要断开中央气囊传感器总成连接器。这些连接器内含有短接弹簧。这能够降低气囊由于电流流入点火管导线而展开的可能性。

(6) 报废车辆或仅报废前排座椅外安全带总成单元时，应在报废前激活前排座椅外安全带总成 （参见 SB-37 页）。在远离电噪干扰的安全场所激活前排座椅外安全带总成。

(7) 前排座椅外安全带总成激活后会发热，因此报废前应预留一段时间使其充分冷却。切勿用水来冷却前排座椅外安全带总成。

(8) 严禁在前排座椅外安全带总成上涂抹任何润滑脂、去垢剂、机油或水。

(h) 中央气囊传感器总成

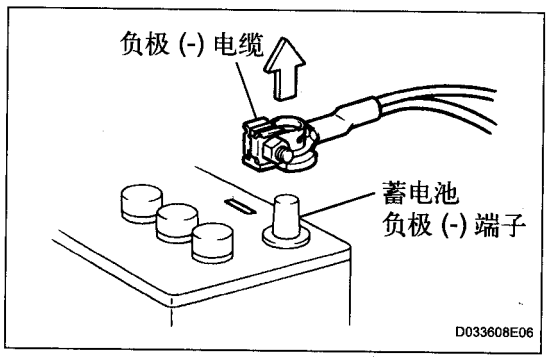
(1) 当 SRS 在碰撞中已经展开时，切勿再次使用其中的中央气囊传感器总成。

(2) 连接或断开中央气囊传感器总成的各连接器时，应将传感器放在地板上。如果在中央气囊传感器总成未置于地板上时连接或断开连接器，可能会激活 SRS。

(3) 即使只是拧松中央气囊传感器总成的固定螺栓这样的简单操作，也必须在将点火开关置于 OFF 位置且断开蓄电池负极 (-) 端子电缆至少 90 秒后才能进行。

(i) 线束和连接器

(1) 系统中的所有连接器都为标准色黄色。如果 SRS 线束断开或连接器断裂，应进行维修或更换。



3. **电子控制**

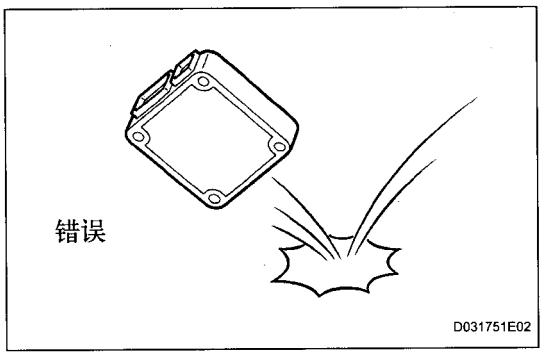
(a) 蓄电池端子的拆卸与安装

小心：

将电缆重新连接至蓄电池负极 (-) 端子后，某些系统需要执行初始化操作。

(1) 在进行电气操作前，要将电缆从蓄电池负极 (-) 端子断开，以免因意外短路而造成部件或线路的损坏。

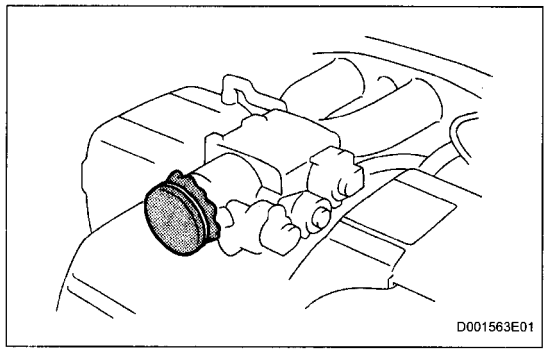
(2) 断开电缆时，将点火开关和前大灯变光开关均置于 OFF 位置，并完全拧松电缆螺母。进行这些操作时，不得扭曲或撬动电缆。然后断开电缆。
(3) 当从蓄电池负极 (-) 端子断开电缆时，时钟设置、收音机设置、音响系统的存储内容、DTC 和其他数据都将被清除。应在断开电缆前记下必要的数据。



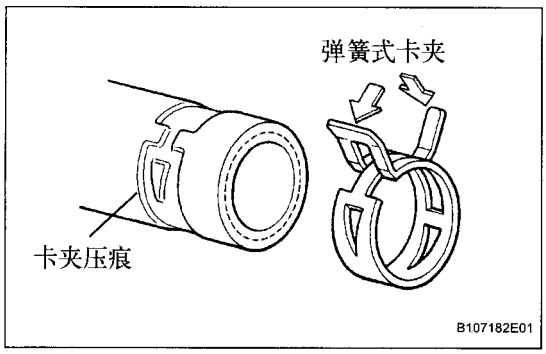
(b) 电子零件的处理
(1) 除非绝对必要，否则不要打开 ECU 盖或壳体。如果触碰到集成电路端子，集成电路可能会因静电产生故障。
(2) 断开电子连接器时，严禁拉拔线束。应拉拔连接器本身。
(3) 切勿让传感器或继电器之类的电子部件掉落。如果它们掉落到坚硬的表面上，应予以更换。
(4) 在用蒸汽清洁发动机时，应防止电子部件、空气滤清器以及与排放相关的部件进水。
(5) 禁止使用冲击扳手拆卸或安装温度开关或温度传感器。
(6) 测量线束连接器端子间的电阻时，应小心插入检测仪探针以防止端子弯曲。

4. **燃油控制零件的拆卸和安装**
(a) 拆卸和安装燃油系统零件的地点
(1) 选择通风良好且无焊机、研磨机、钻孔机、电动机、火炉或其他任何点火源的位置操作。
(2) 切勿在坑道中或坑道附近操作，因为燃油蒸汽会在这些地方聚集。
(b) 拆卸和安装燃油系统零件
(1) 开始操作前请准备好一个灭火器。
(2) 为防止静电，应在换油器、车辆和燃油箱上安装搭铁导线，并严禁在周围区域喷水。在该区域进行操作时务必要小心，因为操作表面会变得很滑。严禁用水清除溅出的汽油，因为这会导致汽油扩散，并可能会引起火灾。
(3) 避免使用电动机、工作灯和其他可能产生火花或高温的电气设备。

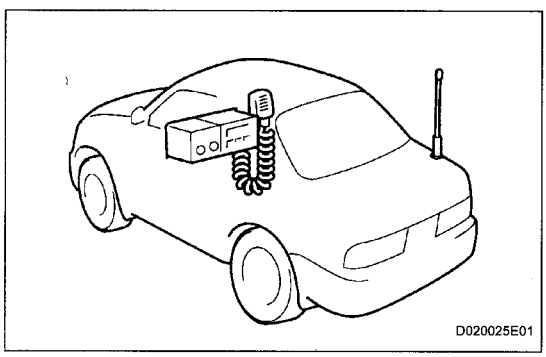
(4) 避免使用铁锤，因为它们可以产生火花。
(5) 使用防火容器单独清理沾有燃油的布。



5. **发动机进气零件的拆卸和安装**
(a) 任何进入进气系统零件中的金属微粒都可能损坏发动机。
(b) 拆卸和安装进气系统零件时，应封住拆下的零件的开口和发动机开口。使用胶带或其他适当的材料。
(c) 安装进气系统零件时，检查并确认没有金属微粒进入发动机或安装的零件。



6. **软管卡夹的处理**
(a) 拆卸软管前，检查卡夹的位置，以便能够将其重新安装在同一位置。
(b) 用新件更换变形的或有凹痕的卡夹。
(c) 重新使用软管时，将卡夹固定在软管的卡夹压痕部位。
(d) 对于弹簧式卡夹，通过沿插图所示箭头方向推凸耳，即可在安装后略微展宽凸耳。



7. **针对装有移动通信系统的车辆**
(a) 天线的安装位置应尽可能远离车辆电子系统的 ECU 和传感器。
(b) 天线馈线的安装位置与车辆电子系统的 ECU 和传感器的距离至少应为 20 cm (7.87 in.)。有关 ECU 和传感器位置的详细信息，请参考有关相应部件的章节内容。
(c) 将天线和馈线与其他配线尽可能远地分开。这样可以防止通信系统发出的信号与车辆设备相互影响。
(d) 检查并确认天线和馈线已正确调整。
(e) 不要安装任何大功率移动通信系统。

8. **对于配备牵引力控制 (TRC) 和车辆稳定性控制 (VSC) 系统的车辆**

当使用诸如速度表检测台、速度表和制动器组合检测仪、底盘测功机等的两轮底盘测功机进行测试时，或将前轮顶起并转动车轮时，应执行下列程序以进入检查模式并停止 TRC 和 VSC 系统工作。

使用底盘测功机时，进入测试模式以禁用 TRC 和 VSC 控制功能。

提示：

- 由于 TRC 和 VSC 的运行，车辆可能会意外地移出测功机。
- 按下 VSC OFF 开关 （带 VSC OFF 开关的车辆）不能完全禁用 TRC 和 VSC 操作。

小心：

- **确保测试模式信息在多信息显示屏上显示 （测试模式激活）。**
- **用锁链固定车辆，以确保安全。**

(a) 激活检查模式 （不使用智能检测仪时）

提示：

- 在 30 秒内执行程序 “D” 至 “H”。
- 每 15 秒内执行程序 “F” 和 “G”。

(1) 确保点火开关置于 OFF 位置并且发动机停机 （程序 “A”）。

(2) 确保换档杆置于 P 位置 （程序 “B”）。

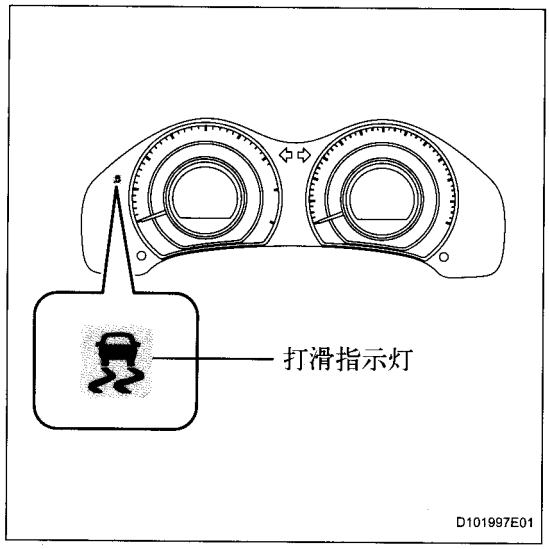
(3) 起动发动机 （程序 “C”）。

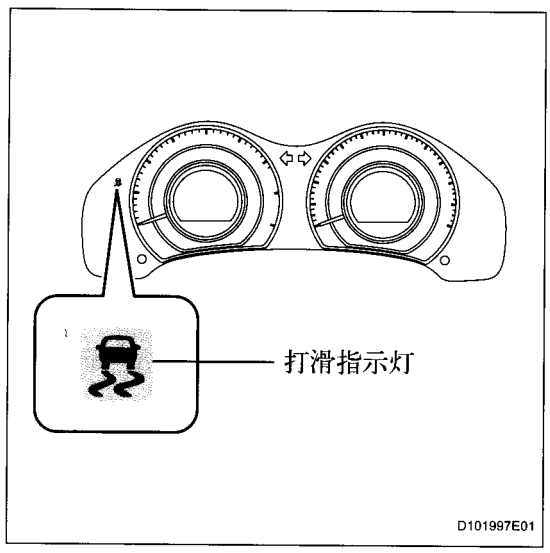
(4) 通过拉起驻车制动杠杆来施加驻车制动 （程序 “D”）。

(5) 踩下并松开制动踏板两次 （程序 “E”）。

(6) 在踩住制动踏板的同时，松开并施加驻车制动两次 （程序 “F”）。

(7) 在施加驻车制动的同时，踩下并松开制动踏板两次 （程序 “G”）。





(8) 检查并确认打滑指示灯亮起（程序“H”）。
提示：
- 如果在程序“H”中打滑指示灯不亮，重复程序“A”至“H”。
- 将点火开关置于 OFF 位置，以结束检查模式。

(b) 激活检查模式（使用智能检测仪时）
(1) 确保点火开关置于 OFF 位置并且发动机停机（程序“A”）。
(2) 确保换档杆置于 P 位置（程序“B”）。
(3) 将智能检测仪连接到 DLC3（程序“C”）。
(4) 起动发动机（程序“D”）。
(5) 打开智能检测仪主开关（程序“E”）。
(6) 选择下列菜单项目：ABS/INSPECTION MODE（程序“F”）。
(7) 检查并确认打滑指示灯亮起（程序“G”）。
提示：
- 如果在程序“G”中打滑指示灯不亮，重复程序“A”至“G”。
- 将点火开关置于 OFF 位置，以结束检查模式。

9. **针对装有催化净化器的车辆**

注意：
如果大量未燃烧的汽油或汽油蒸汽进入净化器，可能会导致过热并引发火灾。为了防止发生这种情况，应遵循以下注意事项。

(a) 只能使用无铅汽油。
(b) 避免发动机怠速运转时间超过 20 分钟。
(c) 避免不必要的火花跳火试验。
(1) 仅在绝对必要的情况下，方可进行火花跳火试验。并应尽快完成该试验。
(2) 试验时，切忌高速运转发动机。
(d) 避免发动机压缩压力测量时间过长。发动机压缩压力测量必须尽快完成。
(e) 燃油箱快空时不要运转发动机。这可能会导致发动机缺火，并对净化器产生额外负载。

10. **点火开关表示法**

(a) 本车型使用的点火开关类型随车辆规格的不同而有所差异。
下表所列的表示法用于本章节。

开关类型		点火开关 (位置)	发动机开关 (状态)
表示法	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

车辆举升和支撑位置

1. **顶起车辆时的注意事项**

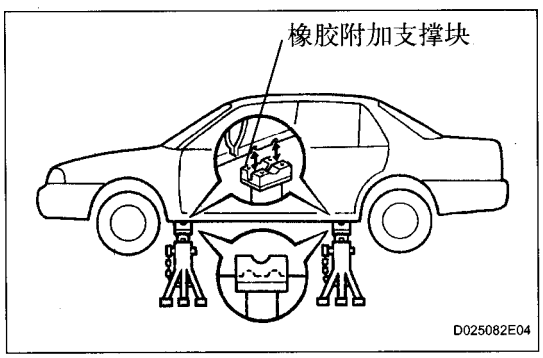
(a) 顶起车辆前必须卸载车辆负荷。切勿顶起或举升装载重物的车辆。
(b) 拆卸发动机和传动桥等较重的零件时，车辆重心会移动。请放置一块平衡配重以避免车辆摇摆，或使用变速器千斤顶进行支撑。

2. **使用 4 柱式举升机的注意事项**

(a) 请遵照说明书操作以保证安全。
(b) 请勿使自由轮横梁损坏轮胎或车轮。
(c) 请使用车轮挡块固定车辆。

3. **使用千斤顶和安全底座的注意事项**

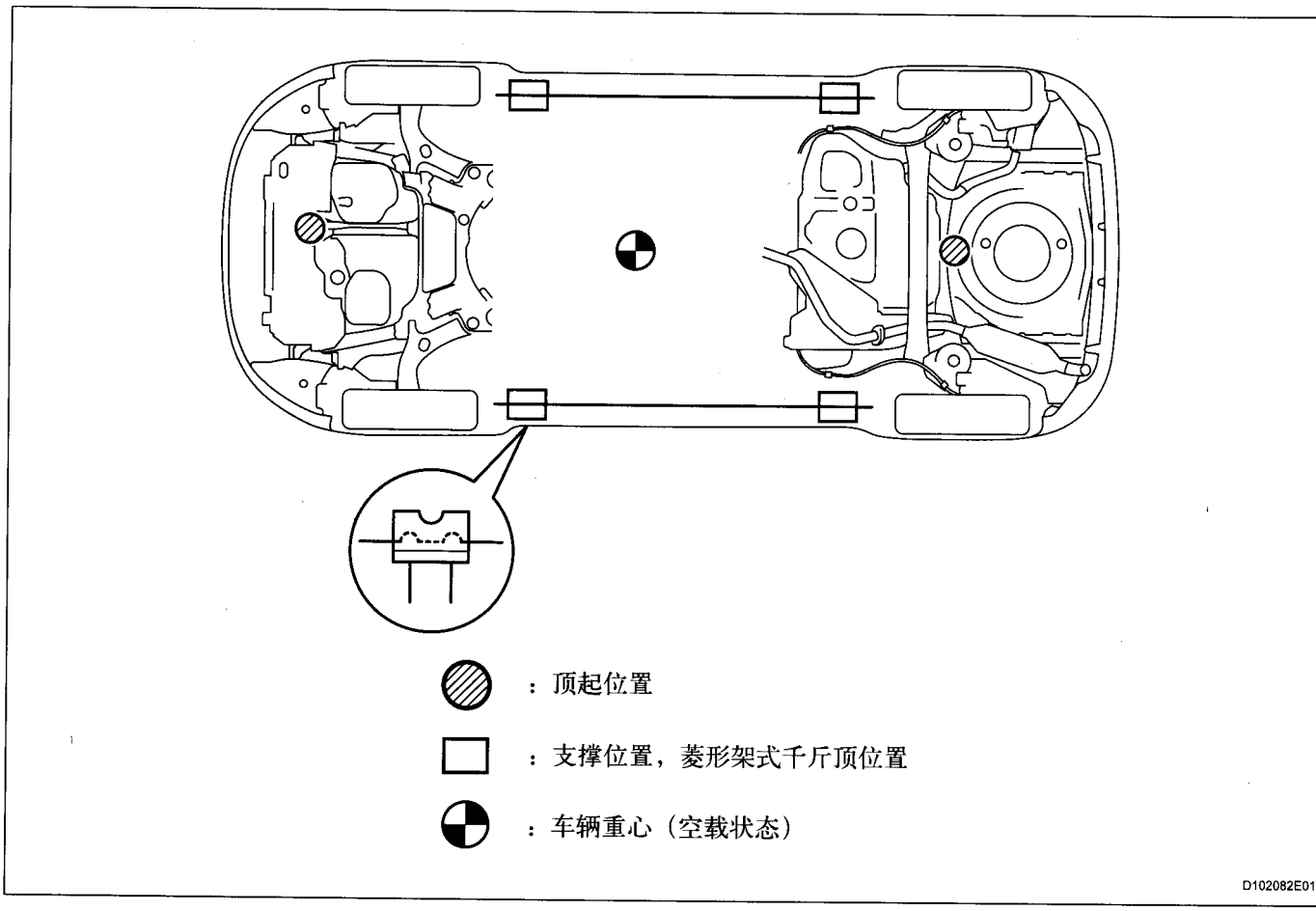
(a) 在平地上操作时请务必使用车轮挡块。



(b) 如图所示，请使用带橡胶附加支撑块的安全底座。
(c) 正确使用千斤顶和安全底座支撑规定位置。
(d) 在顶起前轮时，应松开驻车制动器，并且仅需在后轮后方放置车轮挡块。而在顶起后轮时，则仅需在前轮前方放置车轮挡块。
(e) 请勿仅用千斤顶来支撑车辆或进行操作。请确保使用安全底座来支撑车辆。
(f) 当仅顶起前轮或后轮时，请在接触地面的车轮的两侧放置车轮挡块。

(g) 在使用千斤顶降下前轮被顶起的车辆时，应松开驻车制动器并且仅需在后轮前方放置车轮挡块。而在使用千斤顶降下后轮被顶起的车辆时，则仅需在前轮后方放置车轮挡块。

IN



4. **使用摇臂式举升机的注意事项**
   (a) 请遵照举升机说明书操作以保证安全。
   (b) 如图所示，请使用带橡胶附加支撑块的支架。
   (c) 调整车辆以使得车辆重心尽可能靠近举升机的中心。
   (d) 调整支架的高度使车辆保持水平，并准确对齐支架凹槽与安全底座支撑位置。
   (e) 请确保在操作期间锁止摇臂。
   (f) 举升车辆直至轮胎悬空，晃动车辆以确保车辆平稳。
5. **使用平板式举升机的注意事项**
   (a) 请遵照举升机说明书操作以保证安全。
   (b) 使用平板式举升机附加支撑块。
   (c) 确保将车辆固定在规定位置。

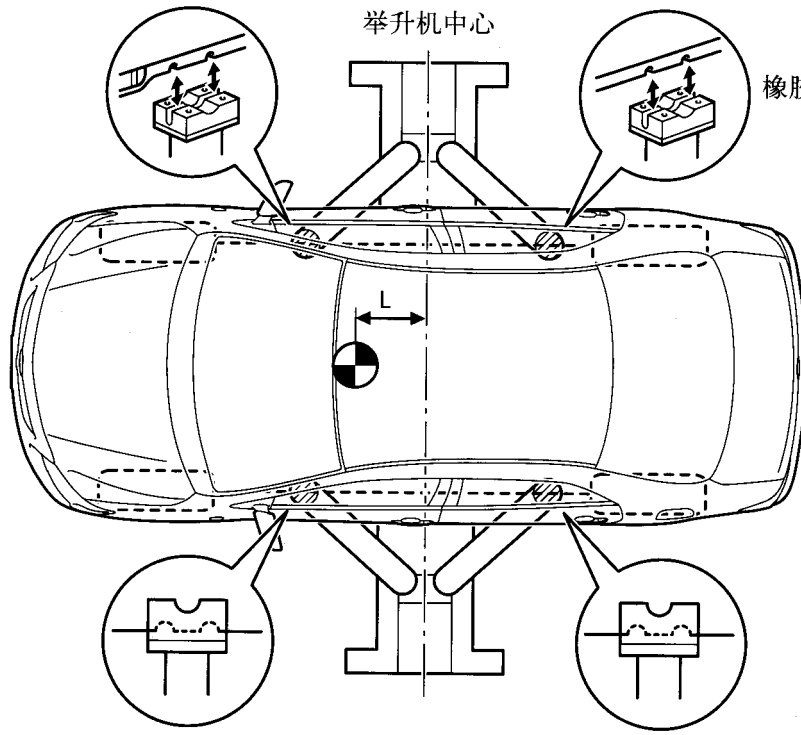
左、右固定位置	• 将车辆放在举升机的中间。

前、后固定位置	• 将连接板的缓冲垫橡胶端对准附加支撑块下端 （A 和 C）。 • 将附加支撑块上端 (B) 对准门槛凸缘前侧凹槽。

(d) 举升车辆直至轮胎稍微悬空，晃动车辆以确保车辆平稳。

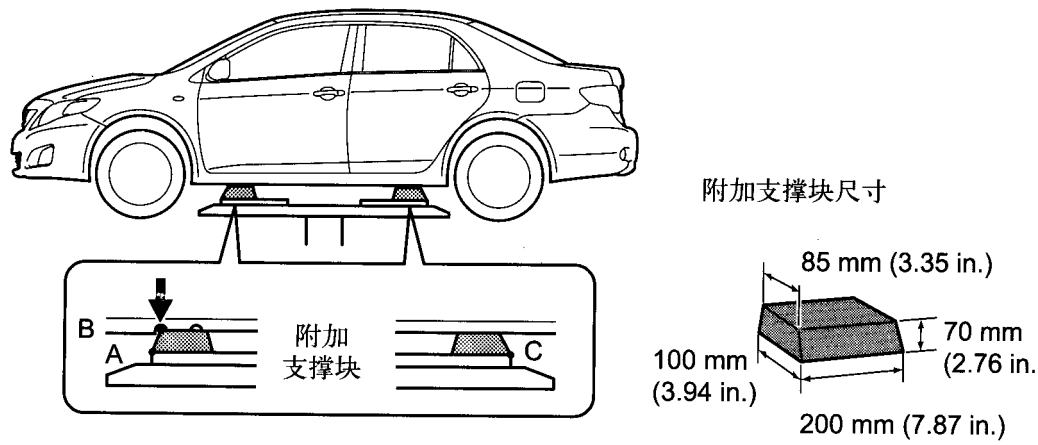
IN

摇臂式举升机：



：车辆重心（空载状态）

平板式举升机：



H

D101719E03

定制参数

提示：
以下项目可以定制。
小心：

- **客户要求改变某项功能时，首先确定该功能够进行定制。**
- **进行定制前，务必记录下当前设置情况。**
- **当对某项功能进行故障排除时，首先应确定已将此项功能设置为默认设置。**

1. 空调系统 （自动空调系统）

空调：

显示	默认	内容	设置
Set Temperature Shift	NORMAL	切换设定温度与显示温度之间的差值	+2 C / +1 C / NORMAL / -1 C / -2 C
Air Inlet Mode	AUTO	如果希望空调打开时车厢能尽快冷却，可用该功能将模式自动变为 RECIRCULATION 模式	MANUAL/AUTO
Compressor Mode	AUTO	鼓风机打开且空调关闭时，通过按下 AUTO 按钮自动打开空调	MANUAL/AUTO
Compressor / Air Inlet DEF operation	LINK	空调关闭时，按下 FRONT DEF 按钮，联动操作空调使其自动打开	NORMAL/LINK
Evaporator Control	AUTO	将蒸发器控制设置到最冷位置	MANUAL/AUTO
Foot / DEF Auto Mode	ON	当自动模式置于 ON 位置时，此功能使 FOOT/DEF 自动打开从而产生气流	OFF/ON
Foot / DEF Automatic Blow Up Function	ON	除雾器置于 ON 位置时，此功能使鼓风机自动调整风量等级	OFF/ON
Ambient Temperature Shift	NORMAL	切换环境温度与显示温度之间的差值	+3 C/+2 C/+1 C/NORMAL/-1 C/-2 C/-3 C

2. 照明系统

上车照明：

显示	默认	内容	设置
Lighting Time	15 s	改变车内照明灯和点火锁芯照明灯 *1/ 发动机开关照明灯 *2 在所有车门关闭后的照明时间。（将点火开关置于 ON (IG) 位置时，它会很快熄灭）	7.5 s/15 s/30 s
I/L when ACC OFF	ON	当点火开关从 ON （ACC 或 IG）位置转至 OFF 位置时，点亮车内照明灯和点火锁芯照明灯 *1/ 发动机开关照明灯 *2。	ON/OFF
I/L ON W/Door Key Unlock	ON	当有车门打开时，点亮车内照明灯和点火锁芯照明灯 *1/ 发动机开关照明灯 *2。	ON/OFF

提示：

- *1：不带智能上车和起动系统
- *2：带智能上车和起动系统

灯控：

显示	默认	内容	设置
Response Time	Normal	改变进入隧道时尾灯点亮的延时 （照明控制开关位于 AUTO 位置时）。	Long / Normal
Sensitivity	Normal	调整自动灯控的灵敏度	Light2 / Light1 / Normal / Dark1 / Dark2

3. 遥控门锁控制系统 （带智能上车和起动系统）

遥控门锁控制系统：

显示 （项目）	默认	内容	设置
Wireless Control (Wireless door lock control function)	ON	将遥控门锁功能设定至 ON/OFF 状态	ON/OFF
Hazard Answer Back (Hazard answer-back for wireless door lock control)	ON	• 当通过遥控操作锁止车门时，危险警告灯闪烁一次。 • 当通过遥控操作解锁车门时，危险警告灯闪烁两次。	ON/OFF
Trunk Lid Operation (Wireless trunk opener function setting)	0.8 s	此功能改变发射器打开行李箱门的操作方式。 1tim ON：按一次 2tim ON：按两次 0.8 s：按下并保持 0.8 秒钟 Prohibit：不工作	1tim ON/2tim ON/0.8 s/ Prohibit
Auto Lock Time	30 s	该功能调整车门解锁和自动重新锁止之间的时间间隔。	30 s/60 s/120 s

4. 遥控门锁控制系统 （不带智能上车和起动系统）

遥控门锁控制系统：

显示 （项目）	默认	内容	设置
Wireless Control (Wireless door lock control function)	ON	将遥控门锁功能设定至 ON/OFF 状态	ON/OFF
Hazard Answer Back (Hazard answer-back for wireless door lock control)	ON	• 当通过遥控操作锁止车门时，危险警告灯闪烁一次。 • 当通过遥控操作解锁车门时，危险警告灯闪烁两次。	ON/OFF
Auto Lock Time	30 s	该功能调整车门解锁和自动重新锁止之间的时间间隔。	30 s/60 s/120 s

5. 智能上车和起动系统

智能上车和起动：

显示 （项目）	默认	内容	设置
Park Wait Time (Wait time to permit opening door after locking)	2.5 s	该功能设置用上车锁止功能锁上车门后，再次打开车门前所需等待的时间。	0.5 s / 1.5 s / 2.5 s / 5.0 s
Ignition Available Area (Entry ignition available area)	ALL	该功能用来选择电子钥匙起动发动机和取消转向锁的有效区域。	FRONT / ALL
Trunk Open Mode (Luggage compartment opening operation)	ON	驾驶员随身携带电子钥匙并按下行李箱开启按钮时打开行李箱。	ON/OFF

警告：

显示（项目）	默认	内容	设置
Key Low Battery Warning	ON	当钥匙电池电量变低时，设置警告功能。	ON/OFF

6. **电子钥匙取消**

电子钥匙取消操作禁用以下功能：

- 上车点火
- 上车解锁 / 锁止
- 上车行李箱打开
- 防止钥匙锁在车内
- 警告

(a) 操作程序如下：

前提条件：

发动机开关关闭、驾驶员车门关闭并解锁。

(1) 用电子钥匙的解锁开关解锁驾驶员车门一次。

(2) 在 5 秒内打开驾驶员车门。

(3) 在 5 秒内用电子钥匙的解锁开关解锁驾驶员车门两次。

(4) 重复打开 → 在 30 秒内关闭驾驶员车门两次，然后再打开。

（驾驶员车门：打开 → 关闭 → 打开 → 关闭 → 打开）

(5) 在 5 秒内用电子钥匙的解锁开关解锁驾驶员车门两次。

(6) 重复打开 → 在 30 秒内关闭驾驶员车门一次，然后再打开。

（驾驶员车门：打开 → 关闭 → 打开）

(7) 在上一步骤后 5 秒钟内关闭驾驶员车门。

启动电子钥匙取消功能时，遥控门锁蜂鸣器鸣响两次。

要返回至初始状态，再次执行该程序。返回至初始状态时，遥控门锁蜂鸣器鸣响一次。

7. **仪表 / 量表系统**

(a) 安全带警告蜂鸣器：

组合仪表

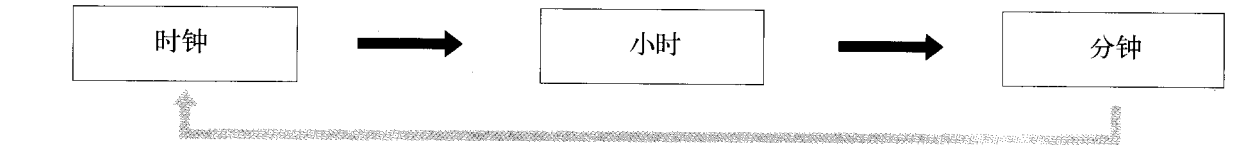
检测仪显示	默认	内容	设置
Driver Side Seat Belt Warning Buzzer	**ON**	**改变驾驶员侧安全带警告蜂鸣器设置的功能**	**ON/OFF**
Front Passenger Side Seat Belt Warning Buzzer	**ON**	**改变前排乘客侧安全带警告蜂鸣器设置的功能**	**ON/OFF**

提示：

以下项目能用智能检测仪定制。

(b) 时钟设置菜单：

时钟设置菜单：



：按下 DISP 开关旋钮 1 秒

：未按下 DISP 开关旋钮达 5 秒或更长时间

H

E143758E03

提示：

- 调整小时 / 分钟时，按下 DISP 开关按钮少于 1 秒钟，每按一下增加 1 小时 / 分钟。
- 调整小时时，按住 DISP 开关按钮超过 1 秒钟，每 0.5 秒钟增加 1 小时。
- 调整分钟时，按住 DISP 开关按钮 1 至 3 秒钟，每 0.5 秒钟增加 1 分钟。
- 调整分钟时，按住 DISP 开关按钮超过 5 秒钟，每 0.2 秒钟增加 1 分钟。

初始化

断开 / 重新连接蓄电池端子时需要执行的程序

所需程序	程序详情	未执行所需程序时的影响 / 失效功能	备注
带驻车辅助监视系统：存储转向角传感器中心点	1. 行驶在平坦、水平路面上，且将方向盘向左和向右打到底时，转向角传感器中心点正确。 2. 在交通畅通的直路上以 20 km/h (12 mph) 以上的车速驾驶车辆，时间在 5 分钟以上。	• 驻车辅助监视系统 • 多功能显示屏显示 “SYSTEM INITIALIZING”	也可以手动执行中心点存储 （参见 PM-70 页）

小心：

蓄电池电量低时，可能无法松开转向锁或起动发动机。如果发生这种情况，需要初始化转向锁系统。（参见 SR-11 页）

更换 ECU 或其他零件时所需程序

更换零件	所需程序	未执行所需程序时的影响 / 失效功能	备注
• 自动变速器总成 (*1) • 发动机总成	存储器复位	• 大换档冲击 • 燃油效率恶化	使用智能检测仪。
ECM	存储器复位	• 大换档冲击 • 燃油效率恶化	使用智能检测仪。
	ECU 通信 ID 注册	• 遥控门锁控制系统 • 智能上车和起动系统 • 发动机起动	参见注册方法的维修通报。
• 横摆率和加速度传感器 • 制动器执行器	1. 清除零点校准数据 2. 执行横摆率和加速度传感器零点校准	• 多信息显示屏的 VSC 警告显示 • VSC OFF 指示灯闪烁 • VSC 停用或故障	点火开关置于 ON 位置 （发动机停止）时，执行横摆率和加速度传感器零点校准。
转向柱	执行扭矩传感器零点校准	左、右转动方向盘的转向力矩之间有差异	-
动力转向 ECU	执行扭矩传感器零点校准	• P/S 警告灯亮起 • EPS 控制	更换动力转向 ECU 时会存储 DTC (C1515)。
高度控制传感器	执行前大灯光束高度调整 ECU 初始化	自动高度调整功能	• 拆卸和安装所需 • 因更换悬架或轮胎而导致车辆高度改变时所需 • 注册后调整前大灯对光
前大灯光束高度调整 ECU	执行前大灯光束高度调整 ECU 初始化	• 自动高度调整功能 • 光束高度调整指示灯闪烁	-
• 认证 ECU (*2) • 电子钥匙发射器 (*2)	钥匙 ID 注册	• 遥控门锁控制系统 • 智能上车和起动系统 • 发动机起动	参见注册方法的维修通报。
识别码盒 (*2)	1. ECU 代码注册 2. ECU 通信 ID 注册	• 遥控门锁控制系统 • 智能上车和起动系统 • 发动机起动	参见注册方法的维修通报。
收发器钥匙 ECU (*3)	1. 钥匙代码注册 2. ECU 通信 ID 注册	• 遥控门锁控制系统 • 智能上车和起动系统 • 发动机起动	参见注册方法的维修通报。
车门控制发射器 (*3)	钥匙代码注册	发动机起动	参见注册方法的维修通报。
	遥控门锁控制系统 （不带智能上车和起动系统）注册	遥控门锁控制系统	识别码的注册 （手动操作）（参见 DL-81 页）
车门控制接收器 (*3)	遥控门锁控制系统 （不带智能上车和起动系统）注册	遥控门锁控制系统	-
电视摄像机	电视摄像机光轴 （摄像机位置设置）	车辆的实际路径偏离预期路径（黄色引导线）。	-

IN

更换零件	所需程序	未执行所需程序时的影响 / 失效功能	备注
电视摄像机 ECU	电视摄像机 ECU 调整 • 存储器中的转向角中心点 • 存储左右最大转向角 • 电视摄像机总成光轴（摄像机位置设置）	驻车辅助监视系统	-
• 电动车窗升降器电动机（驾驶员车门） • 前门车窗升降器（驾驶员车门）	执行电动车窗重置（脉冲传感器初始化）	• 自动车门玻璃打开 / 关闭功能 • 防夹功能 • 点火开关置于 OFF 位置后的操作功能 • 使用驾驶员车门电动车窗开关时每个乘客车窗的操作	拆卸和安装所需
• 滑动天窗主动齿轮（滑动天窗 ECU） • 滑动天窗架 • 滑动天窗传动拉索	执行滑动天窗主动齿轮的重置	• 天窗玻璃的自动打开 / 关闭功能 • 防夹功能 • 点火开关置于 OFF 位置后的操作功能	拆卸和安装时所需（滑动天窗主动齿轮（滑动天窗 ECU）已拆下且与滑动天窗架安装在一起时不需要）

*1：U340E、U341E 自动传动桥

*2：带智能上车和起动系统

*3：不带智能上车和起动系统

1. **存储器复位（U340E 自动传动桥）**

小心：

- **更换自动传动桥总成、发动机总成或 ECM 时，执行存储器复位（AT 初始化）。**
- **仅可使用智能检测仪执行存储器复位。**

提示：

ECM 记录了 ECT 根据这些特性控制自动传动桥总成和发动机总成的情况。因此，更换自动传动桥总成、发动机总成或 ECM 后，必须复位存储器以使 ECM 可以存储新的信息。

复位程序如下所示。

(a) 将点火开关置于 OFF 位置。

(b) 将智能检测仪连接到 DLC3。

(c) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并打开智能检测仪主开关。

(d) 在主菜单中执行存储器复位程序。

(e) 进入以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Utility / Reset Memory。然后按下 “Next”。

注意：

执行存储器复位后，确保执行之前所描述的路试（参见 AX-8 页）。

提示：

通过执行路试读取 ECM。

2. **存储器复位 （U341E 自动传动桥）**

小心：

- **更换自动传动桥总成、发动机总成或 ECM 时，执行存储器复位 （AT 初始化）。**
- **仅可使用智能检测仪执行存储器复位。**

提示：

ECM 记录了 ECT 根据这些特性控制自动传动桥总成和发动机总成的情况。因此，更换自动传动桥总成、发动机总成或 ECM 后，必须复位存储器以使 ECM 可以存储新的信息。

复位程序如下所示。

(a) 将点火开关置于 OFF 位置。

(b) 将智能检测仪连接到 DLC3。

(c) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并打开智能检测仪主开关。

(d) 在主菜单中执行存储器复位程序。

(e) 进入以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Utility / Reset Memory。然后按下 “Next”。

注意：

执行存储器复位后，确保执行之前所描述的路试（参见 AX-9 页）。

提示：

通过执行路试读取 ECM。

3. **获取横摆率和加速度传感器的零点 （使用智能检测仪时）**

小心：

- **获取零点时，使车辆保持静止状态，不要振动、倾斜、移动或摇动车辆。（不要起动发动机。）**
- **一定要在水平表面上执行此程序 （坡度在 1 度内）。**

(a) 清除零点校准数据。

(1) 将点火开关置于 OFF 位置。

(2) 检查并确认方向盘处于正前方位置。

(3) 检查并确认换档杆位于 P 档位。

(4) 将智能检测仪连接到 DLC3。

(5) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。

(6) 接通智能检测仪。

(7) 使用智能检测仪，选择防滑控制 ECU 清除零点校准数据。进入以下菜单项：Chassis / ABS/ VSC/TRC / Reset Memory。

IN

(8) 将点火开关置于 OFF 位置。

小心：

如果清除横摆率和加速度传感器零点后，在换档杆处于 P 位置时将点火开关置于 ON (IG) 位置 15 秒以上，将仅存储横摆率传感器的零点。如果在这些条件下驾驶车辆，防滑控制 ECU 会将加速度传感器的零点校准状态记录为未完成。然后，防滑控制 ECU 还会通过指示灯和多信息显示屏将此指示为 VSC 系统的故障。

(b) 执行横摆率和加速度传感器的零点校准。

(1) 将点火开关置于 OFF 位置。

(2) 检查并确认方向盘处于正前方位置。

(3) 检查并确认换档杆位于 P 位置。

小心：

如果换档杆不在 P 位置，将存储 DTC C1210/36 和 C1336/39 （参见 BC-209 页）。

(4) 将智能检测仪连接到 DLC3。

(5) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。

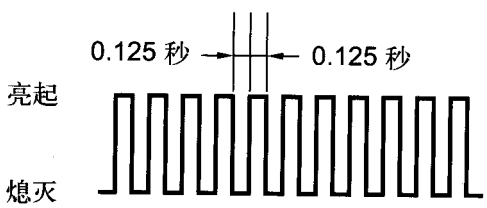
(6) 接通智能检测仪。

(7) 使用智能检测仪将防滑控制 ECU 切换到测试模式。进入以下菜单项：Chassis / ABS/VSC/TRC / Test Mode。

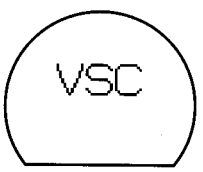
(8) 进入测试模式后，使车辆在水平位置保持静止状态 2 秒钟或更长时间。

(9) 在测试模式下检查并确认 VSC OFF 指示灯亮起几秒钟，然后闪烁，且多信息显示屏上显示测试模式信息。

测试模式中的闪烁方式：



测试模式下的显示：



N

C163693E01

提示：

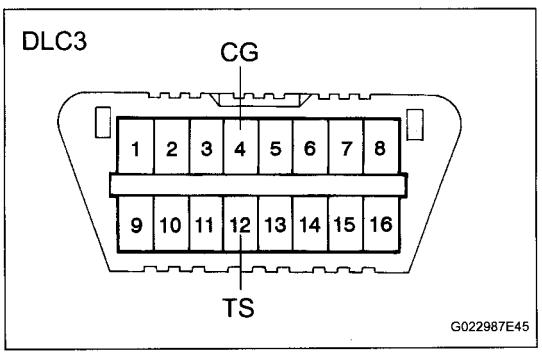
- 打滑指示灯在测试模式中一直亮起，因为牵引力控制操作被禁止（VSC OFF 开关置于 ON 位置时，打滑指示灯熄灭）。
- 如果 VSC OFF 指示灯没有闪烁和/或测试模式信息没有在多信息显示屏上显示，则再次执行零点校准。
- 在系统进入测试模式后零点校准只能执行一次。
- 存储数据被清除后才可再次执行校准。

(10)将点火开关置于 OFF 位置，并断开智能检测仪。

4. **获取横摆率和加速度传感器的零点（未使用智能检测仪时）**

小心：

- **获取零点时，使车辆保持静止状态，不要振动、倾斜、移动或摇动车辆。（不要起动发动机。）**
- **一定要在水平表面上执行此程序（坡度在 1 度内）。**



(a) 清除零点校准数据。

(1) 将点火开关置于 OFF 位置。

(2) 检查并确认方向盘处于正前方位置。

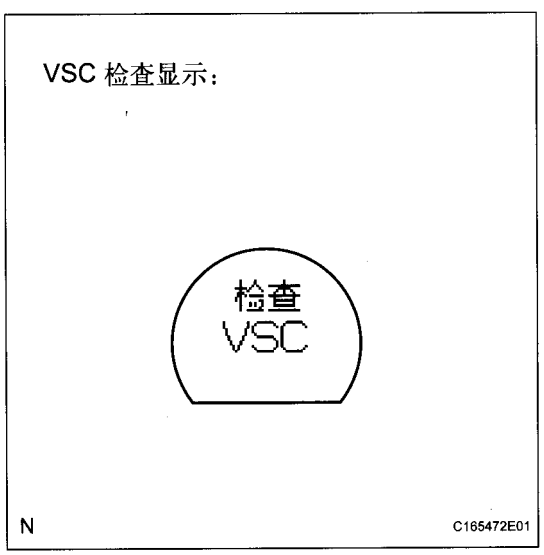
(3) 检查并确认换档杆位于 P 位置。

(4) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。

(5) 警告灯和指示灯亮起 3 秒钟，指示初始检查完成。

(6) 使用 SST，在 8 秒钟内连接和断开 DLC3 的端子 TS 和 CG 4 次或更多。

SST 09843-18040



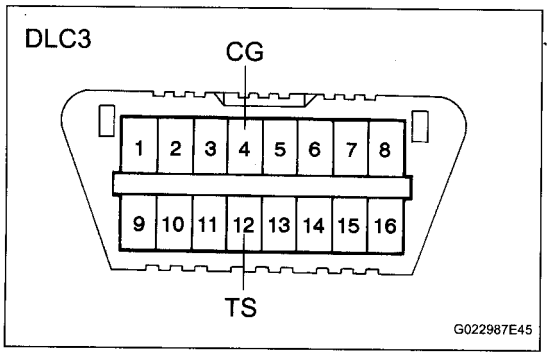
(7) 检查并确认 VSC OFF 指示灯亮起，且多信息显示屏上显示 VSC 检查信息。

小心：

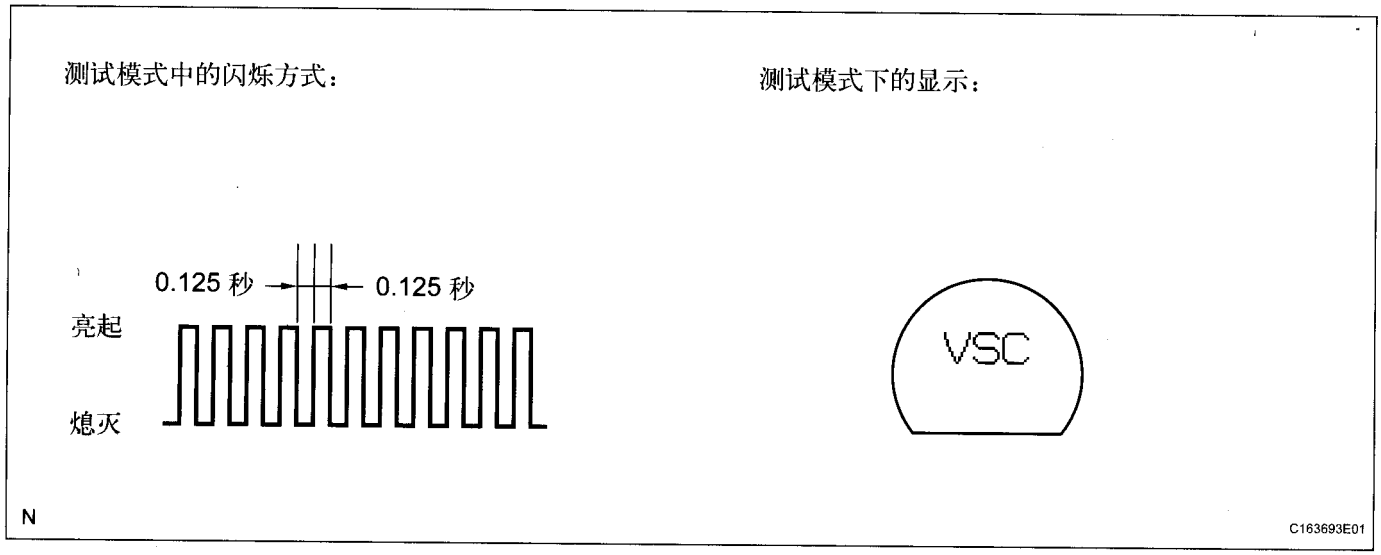
如果清除横摆率和加速度传感器零点后，在换档杆处于 P 位置时将点火开关置于 ON (IG) 位置 15 秒以上，将仅存储横摆率传感器的零点。如果在这些条件下驾驶车辆，防滑控制 ECU 会将加速度传感器的零点校准状态记录为未完成。然后，防滑控制 ECU 还会通过指示灯和多信息显示屏将此指示为 VSC 系统的故障。

IN

(b) 执行横摆率和加速度传感器的零点校准。
(1) 将点火开关置于 OFF 位置。
(2) 检查并确认方向盘处于正前方位置。
(3) 检查并确认换档杆位于 P 位置。
小心：
如果换档杆不在 P 位置，将存储 DTC C1210/36 和 C1336/39 （参见 BC-209 页）。



(4) 使用 SST，连接 DLC3 的端子 TS 和 CG。
SST 09843-18040
(5) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(6) 使车辆在水平位置保持静止状态 2 秒钟或更长时间。
(7) 检查并确认 VSC OFF 指示灯亮起几秒钟，然后在测试模式下闪烁，且多信息显示屏上显示测试模式信息。



提示：
- 打滑指示灯在测试模式中一直亮起，因为牵引力控制运行被禁止 （VSC OFF 开关置于 ON 位置时，打滑指示灯熄灭）。
- 如果 VSC OFF 指示灯没有闪烁和/或测试模式信息没有在多信息显示屏上显示，则再次进行零点校准。
- 在系统进入测试模式后零点校准只能进行一次。
- 存储数据被清除后才可再次执行校准。

(8) 将点火开关置于 OFF 位置，并将 SST 从 DLC3 上断开。

IN

5. 扭矩传感器零点校准（手动操作）

小心：

当发生下列任何情况时，执行扭矩传感器零点校准：

- 转向柱总成（包括扭矩传感器）已更换。
- 动力转向 ECU 已更换。
- 方向盘已更换。
- 转向机总成已更换。
- 左、右转向力矩之间有差异。

(a) 检查 DTC。

(1) 检查 DTC。

小心：

- 如果存储有 DTC C1516（扭矩传感器零点调整未完成），则不能校正扭矩传感器零点。在开始校准前清除该 DTC。
- 如果输出 C1516 以外的其他 DTC，参见“诊断故障代码表”（参见 PS-20 页）。

(b) 预校准检查

(1) 将点火开关置于 OFF 位置。

(2) 断开动力转向 ECU 连接器 E32。

(3) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。

(4) 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
E32-6 (IG) - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	11 至 14 V

小心：

如果测量值为 9 V 或更低，则不能进行校准。对蓄电池充电或更换蓄电池，然后执行校准。

(5) 将点火开关置于 OFF 位置。

(6) 连接动力转向 ECU 连接器 E32。

(c) 初始化扭矩传感器零点校准。

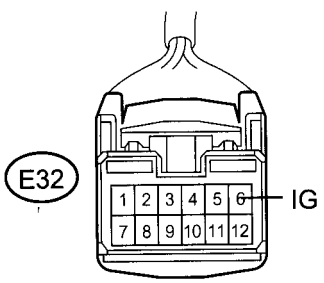
提示：

如果更换了动力转向 ECU，则无须进行初始化。

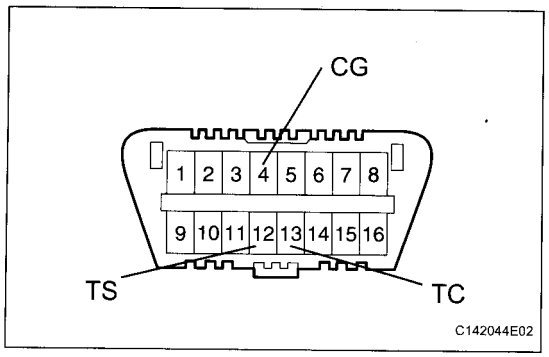
(1) 将方向盘设置于中心点位置并将前轮胎对准正前位置。

(2) 将点火开关置于 OFF 位置。

线束连接器前视图：（至动力转向 ECU）

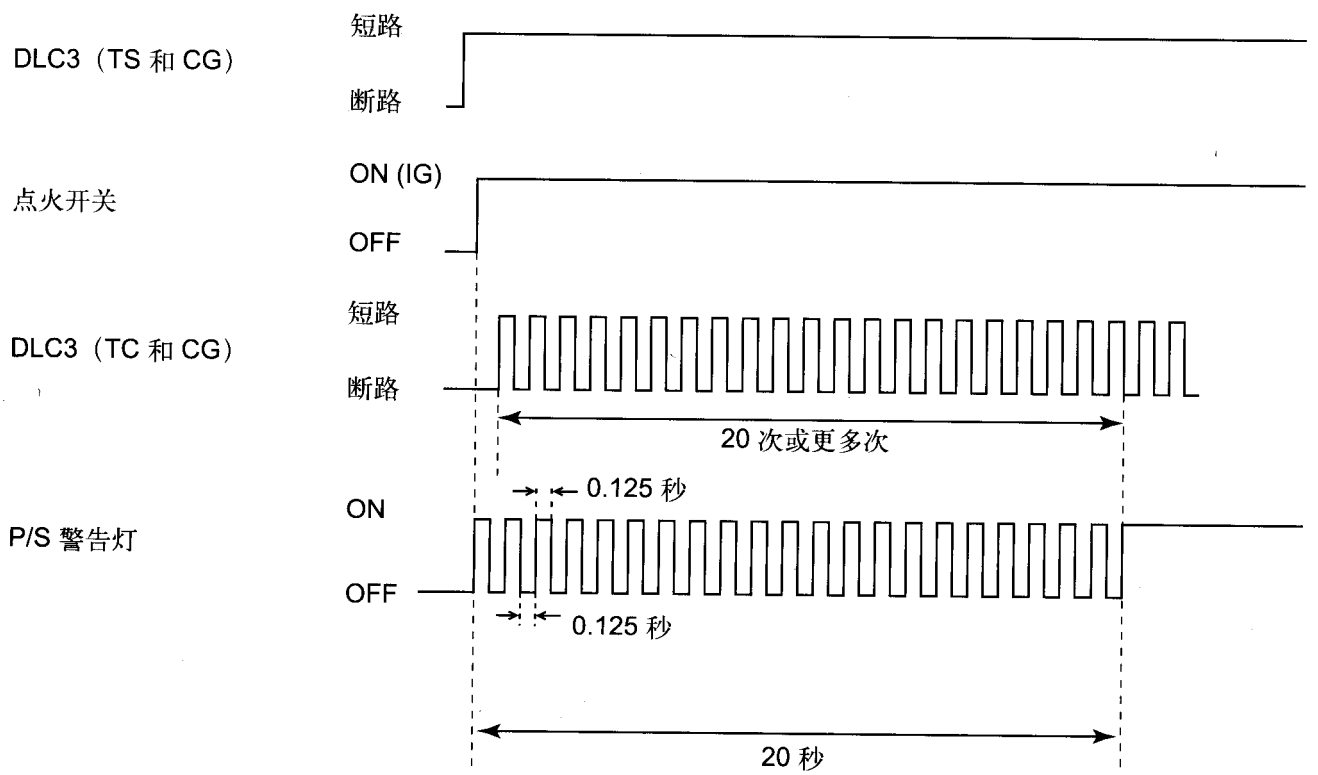


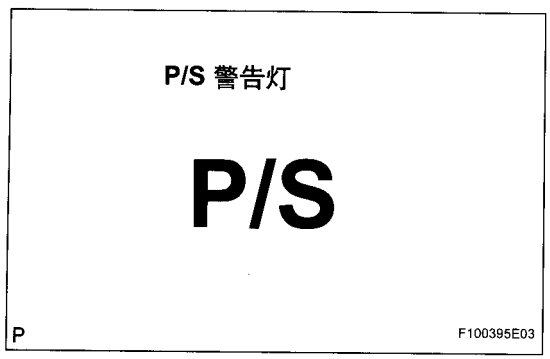
H C113528E02



(3) 使用 SST 连接 DLC3 的端子 12 (TS) 和 4 (CG)。
SST 09843-18040
小心：
将端子连接到正确位置以避免发生故障。
(4) 使用 SST 连接 DLC3 的端子 13 (TC) 和 4 (CG)。
SST 09843-18040
小心：
将端子连接到正确位置以避免发生故障。
(5) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(6) 20 秒钟内，断开并重新连接 DLC3 的端子 13 (TC) 20 次或更多次。

清除传感器校正值：





(7) 检查并确认 P/S 警告灯闪烁，然后一直亮起。
提示：
P/S 警告灯亮起表示已存储 DTC C1515。
(8) 将点火开关置于 OFF 位置。
小心：
清除扭矩传感器零点校准值后，如果点火开关置于 ON (IG) 位置，则不能执行零点校准。

(d) 执行扭矩传感器零点校准。

小心：

- **如果未存储 DTC C1515 则不能执行扭矩传感器零点校准，确保在执行扭矩传感器零点校准之前执行传感器校准值清除。**
- **在校准期间，不要接触方向盘。**

提示：

检查是否输出了除 C1515 外的其他 DTC。

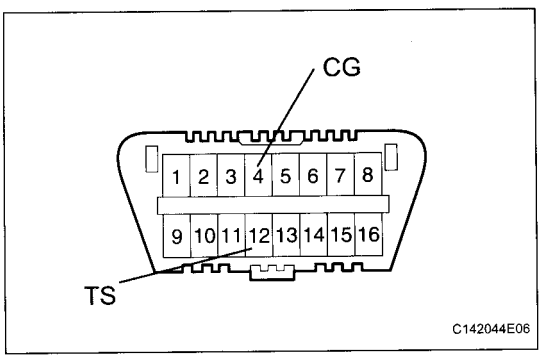
(1) 将方向盘设置于中心点位置并将前轮对准正前位置。

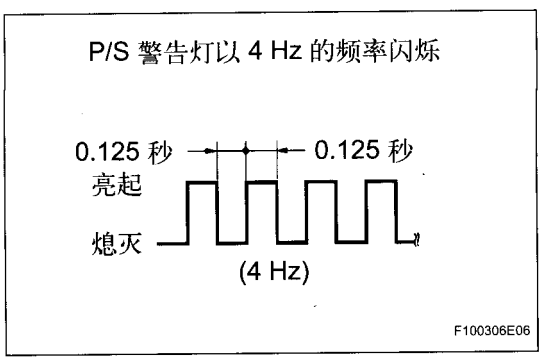
(2) 将点火开关置于 OFF 位置。

(3) 使用 SST 连接 DLC3 的端子 12 (TS) 和 4 (CG)。
SST 09843-18040

(4) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。

(5) P/S 警告灯亮起后，等待 7 秒钟。





(6) 确认 P/S 警告灯的闪烁间隔为 0.125 秒钟（4 Hz 闪烁）。

(7) 从 DLC3 上断开 SST。
SST 09843-18040

(8) 确认未输出 DTC。

1. 输出 DTC C1515 时，参见 PS-26 页。
2. 输出 DTC C1516 时，参见 PS-27 页。
3. 输出 DTC C1534 时，参见 PS-31 页。

6. **扭矩传感器零点校准 （使用智能检测仪）**

小心：

当发生下列任何情况时，执行扭矩传感器零点校准：

- **转向柱总成 （包括扭矩传感器）已更换。**
- **动力转向 ECU 已更换。**
- **方向盘已更换。**
- **转向机总成已更换。**
- **左、右转向力矩之间有差异。**

(a) 校准前的检查。

(1) 将点火开关置于 OFF 位置。

(2) 将智能检测仪连接到 DLC3。

(3) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。

(4) 接通智能检测仪。

(5) 进入以下菜单项：Chassis / EMPS / Data List。

(6) 参考下表，检查数值。

EMPS：

检测仪显示	测量项目 / 范围	正常状态	诊断备注
IG Power Supply	ECU 电源电压 / 最小：0 V，最大：20.1532 V	11 至 14 V	点火开关置于 ON (IG) 位置

标准电压：
11 至 14 V

小心：
如果 IG 电源电压为 9 V 或更低，不能进行校准。在此情况下，对蓄电池充电或更换蓄电池，然后进行校准。

(b) 执行扭矩传感器零点校准。

小心：
如果存储有 DTC C1516（扭矩传感器零点调整未完成），则不能校正扭矩传感器零点。在开始校准前清除该 DTC。

(1) 将点火开关置于 OFF 位置。
(2) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(3) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(4) 接通智能检测仪。
(5) 选择 “Utility”。
(6) 选择 “Torque Sensor Adjustment”。

小心：
- **将方向盘设置于中心点位置并将前轮胎对准正前位置。**
- **不要快速转动方向盘。**
- **在扭矩传感器零点校准期间，不要接触方向盘。**

(c) 确认在零点校准完成后，未输出 DTC。
1. 输出 DTC C1515 时，参见 PS-26 页。
2. 输出 DTC C1516 时，参见 PS-27 页。
3. 输出 DTC C1534 时，参见 PS-31 页。

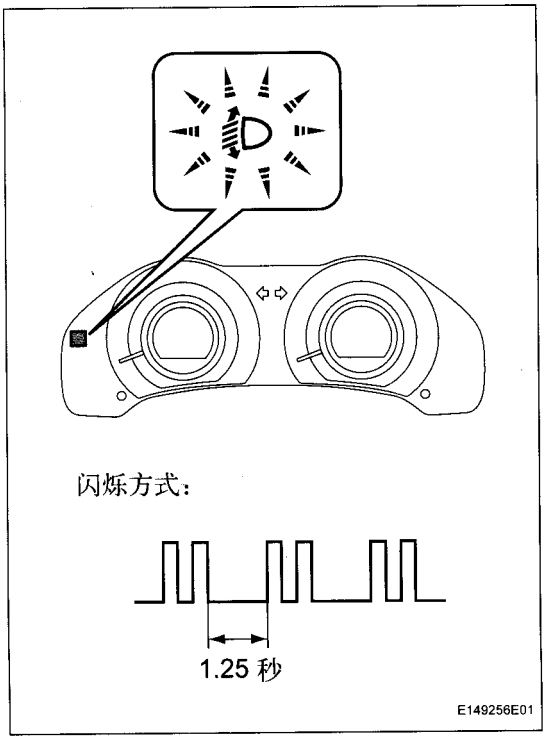
7. **高度控制传感器信号初始化（未使用智能检测仪时）**

1	初始化前的车辆准备工作

(a) 确保燃油箱中有大约 10 升 (10.6 US qts, 8.8 Imp.qts) 燃油。
(b) 将行李箱和车辆卸载，确保备胎、工具和千斤顶在原来的位置。
(c) 检查并确认车内没有乘客。
(d) 将前大灯关闭。
(e) 将车辆停止在水平地面上并保持车辆高度不变。

下一步

2 检查警告灯



(a) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并检查前大灯光束高度控制系统警告灯。

正常

条件	规定状态
更换新的前大灯光束高度调整 ECU。	如图所示，警告灯以 2 Hz 的频率连续闪烁 2 次。
拆卸并重新安装前大灯光束高度调整 ECU、更换后高度控制传感器分总成、拆卸并重新安装后高度控制传感器分总成或更换悬架等。	警告灯亮起约 3 秒种，然后熄灭 （灯泡检查功能）。

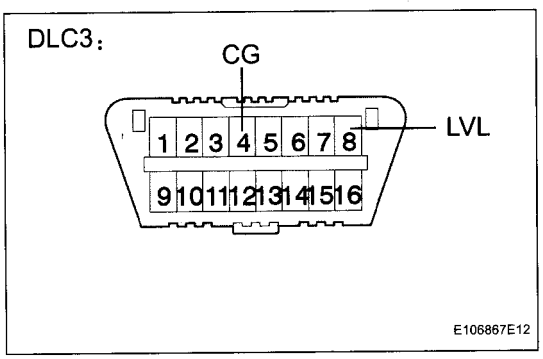
提示：

- 如果将点火开关置于 ON (IG) 位置时警告灯没有亮起，根据 “故障症状表” 进行检查和维修。
- 如果前大灯光束高度调整 ECU 中存储的初始化数据有问题，当点火开关置于 ON (IG) 位置时，警告灯会如图所示，以 2 Hz 的频率闪烁 2 次。

异常 → **转至故障症状表 （参见 LI-24 页）**

正常

3 初始化



(a) 使用 SST 连接 DLC3 的端子 4 (CG) 和 8 (LVL) 。

SST 09843-18040

(b) 连接端子后，在 20 秒内转动灯控开关，使近光前大灯闪烁 3 次。

小心：

- **以约 1 秒的时间间隔打开或关闭近光前大灯。**
- **确保从车辆外部操作灯控开关。**

图 1：

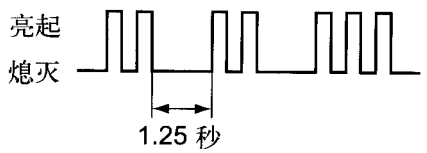
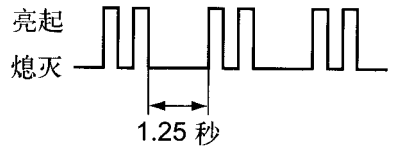


图 2：



图 3：



H E121525E02

(c) 检查警告灯。

正常

条件	规定状态
更换新的前大灯光束高度调整 ECU。	以 2 Hz 的频率闪烁 2 次 → 以 2 Hz 的频率闪烁 3 次，然后熄灭 （参见图 1）
拆卸并重新安装前大灯光束高度调整 ECU、更换后高度控制传感器分总成、拆卸并重新安装后高度控制传感器分总成或更换悬架等。	熄灭 → 以 2 Hz 的频率闪烁 3 次，然后熄灭 （参见图 2）

提示：

- 如果计算出的车辆高度不在完全弹起和完全回弹之间，高度控制传感器初始化会非正常结束，警告指示灯会如图 3 所示，以 2 Hz 的频率连续闪烁 2 次。从 DLC3 上断开 SST 并将点火开关置于 OFF 位置。然后，从步骤 2 重新开始。
- 如果初始化不能正常完成，检查 LVL 端子电路（参见 LI-119 页），或根据 “故障症状表”进行检查和维修。

异常 → **执行故障排除 （参见 LI-16 页）**

正常

结束

8. **高度控制传感器信号初始化 （使用智能检测仪时）**

提示：

使用智能检测仪执行前大灯光束高度调整 ECU 的初始化时，不用将燃油油位降至 10 升 (10.6 US qts, 8.8 Imp.qts) 以下。

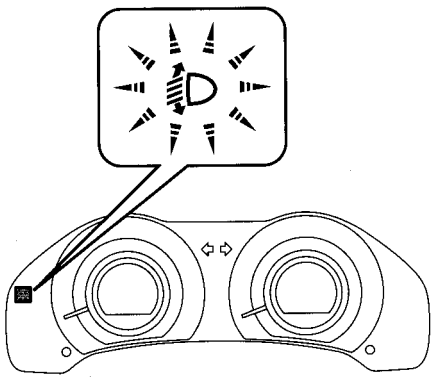
1 初始化前的车辆准备工作

(a) 将行李箱和车辆卸载，确保备胎、工具和千斤顶在原来的位置。
(b) 检查并确认车内没有乘客。
(c) 将前大灯关闭。
(d) 将车辆停止在水平地面上并保持车辆高度不变。

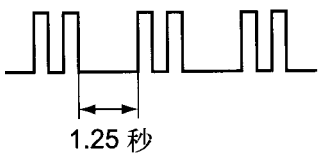
下一步

IN

2 检查警告灯



闪烁方式：



E149256E01

(a) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并检查前大灯光束高度控制系统警告灯。

正常

条件	规定状态
更换新的前大灯光束高度调整 ECU。	如图所示，警告灯以 2 Hz 的频率连续闪烁 2 次。
拆卸并重新安装前大灯光束高度调整 ECU、更换后高度控制传感器分总成、拆卸并重新安装后高度控制传感器分总成或更换悬架等。	警告灯亮起约 3 秒种，然后熄灭（灯泡检查功能）。

提示：

- 如果将点火开关置于 ON (IG) 位置时警告灯没有亮起，根据“故障症状表”进行检查和维修。
- 如果前大灯光束高度调整 ECU 中存储的初始化数据有问题，当点火开关置于 ON (IG) 位置时，警告灯会如图所示，以 2 Hz 的频率闪烁 2 次。

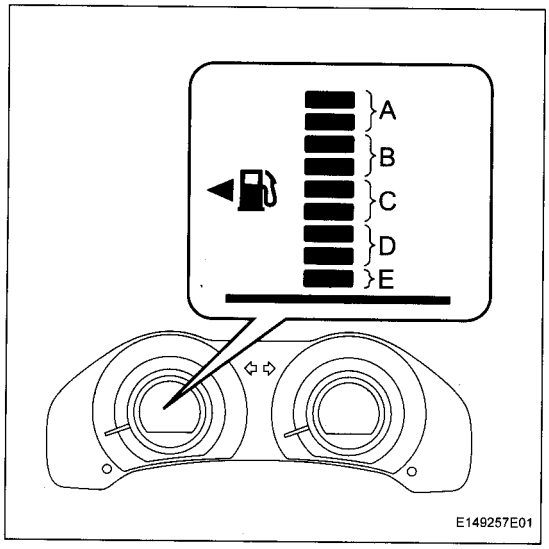
异常 → 转至故障症状表（参见 LI-24 页）

正常

3 初始化

(a) 将点火开关置于 OFF 位置。
(b) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(c) 将点火开关置于 ON (IG) 位置，并打开智能检测仪主开关。
(d) 进入以下菜单项：Body / HL Auto Leveling / Utility / Height Sensor Initialization / Next。
(e) 检查智能检测仪屏幕上显示的内容并按“Next”。

IN



(f) 检查组合仪表中燃油表的燃油油位，正确的位置 ID 由当前燃油油位决定。

Fuel Level	位置 ID
燃油油位在 A 范围内。	FULL 至超过 3/4
燃油油位在 B 范围内。	3/4 至超过 1/2
燃油油位在 C 范围内。	1/2 至超过 1/4
燃油油位在 D 范围内。	1/4 至超过 EMPTY
燃油油位在 E 范围内。	EMPTY

(g) 将确定的位置 ID 输入智能检测仪并按 “Next”。
提示：
如果没有输入位置 ID，则不能按下 “Next”。

(h) 检查警告灯。
正常

条件	规定状态
更换新的前大灯光束高度调整 ECU。	以 2 Hz 的频率闪烁 2 次 → 以 2 Hz 的频率闪烁 3 次，然后熄灭 （参见图 1）
拆卸并重新安装前大灯光束高度调整 ECU、更换后高度控制传感器分总成、拆卸并重新安装后高度控制传感器分总成或更换悬架等。	熄灭 → 以 2 Hz 的频率闪烁 3 次，然后熄灭 （参见图 2）

图 1：

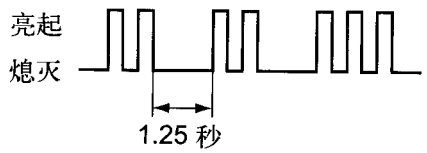
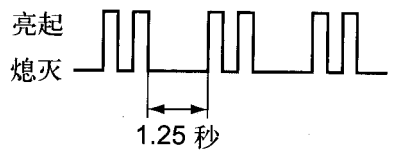


图 2：



图 3：



H

E121525E02

提示：
- 如果计算出的车辆高度不在完全弹起和完全回弹之间，高度控制传感器初始化会非正常结束，警告指示灯会如图 3 所示，以 2 Hz 的频率连续闪烁 2 次。从 DLC3 上断开 SST 并将点火开关置于 OFF 位置。然后，从步骤 1 重新开始。
- 如果初始化不能正常完成，检查 LVL 端子电路，或根据 “故障诊断表” 进行检查和维修。

(i) 按下 “Exit”。

异常 → **执行故障排除 （参见 LI-24 页）**

正常

结束

9. **遥控门锁控制系统 （不带智能上车和起动系统）注册**
   (a) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
   (b) 根据智能检测仪的显示，选择添加或改写模式。

(c) 已注册代码的数量将显示。

(d) 车门控制发射器的注册。

(1) 如果选定了添加模式或改写模式，则同时按下发射器上的 LOCK 和 UNLOCK 开关。

(2) 松开 LOCK 和 UNLOCK 开关的 3 秒钟内，按下车门控制发射器上的任意一个开关。

小心：

- **不要同时按下 LOCK 和 UNLOCK 开关超过 1.5 秒钟。**
- **务必在驾驶员座椅 1 米范围之内进行操作以注册发射器。**
- **发射器注册过程中不要按其他的发射器开关。**

(3) 主车身 ECU 自动执行一次电动车门锁止 - 解锁操作，以表明是否正确完成注册。

(4) 如果继续注册，则必须在 30 秒钟内在车门控制发射器内注册下一个识别码。

提示：

最多可注册 6 个识别码。

(e) 完成注册模式。

(1) 出现以下任何情况时，将停止注册模式：

- 代码注册后，已过去 30 秒或更长时间。
- 使用智能检测仪发出操作完成的指令。
- 断开了智能检测仪。
- 点火开关置于 OFF 位置。

(f) 完成注册后，执行以下操作。

(1) 执行遥控门锁控制系统操作检查 （参见 DL-78 页）。

提示：

如果遥控门锁控制系统不工作，则再次执行注册程序。

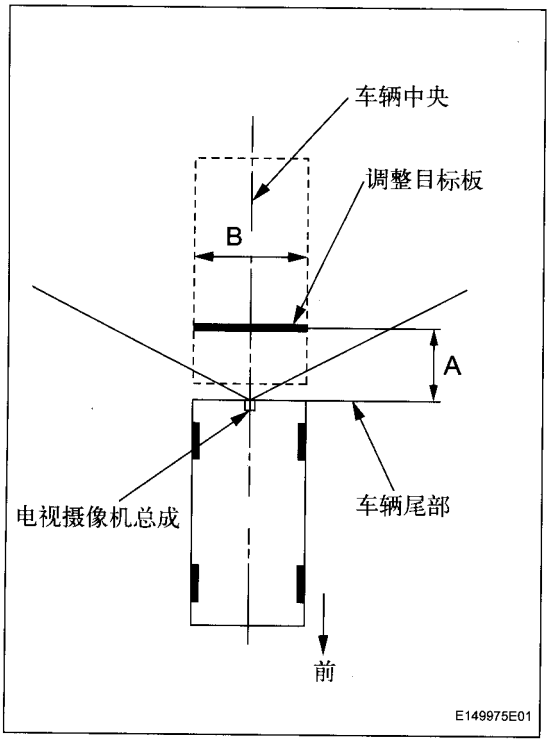
10. **电视摄像机光轴 （摄像机位置设置）**

(a) 调整的准备工作

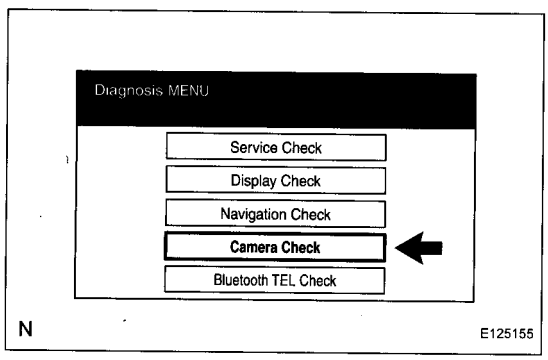
提示：

仅当调整摄像机光轴时，才安装调整目标板。

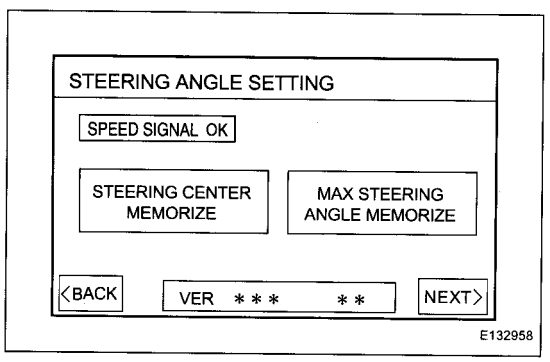
IN



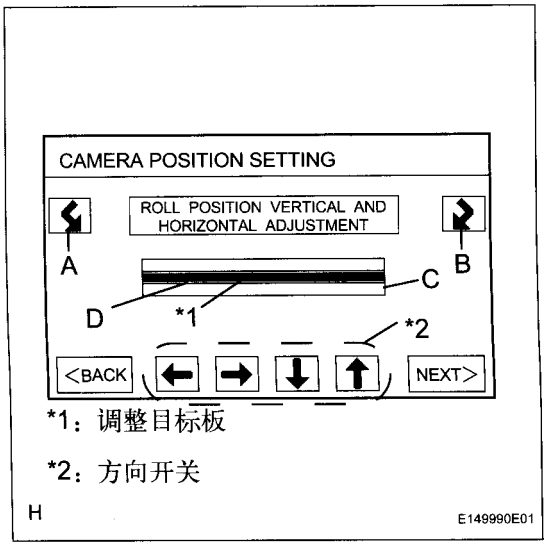
(1) 使方向盘朝向正前方，停放车辆。
(2) 设置调整目标板。
标准：
A: 900 +/-5 mm (35.43 +/-0.20 in.)
B: 2000 +/-5 mm (78.74 +/-0.20 in.)
提示：
- 调整目标板是一条粘在地面的胶带 （宽：25 +/-5 mm (0.98 +/-0.20 in.)，长：2000 +/-5 mm (78.74 +/-0.20 in.)）。在车内屏幕上检查颜色，选择一种易被识别的胶带颜色。
- 驻车前，前后移动车辆以检查车轮和方向盘是否朝向正前方。



(b) 启动诊断模式
(1) 起动发动机。
(2) 启动诊断系统
(3) 选择诊断菜单屏幕上的 “Camera Check”。



(c) 摄像机位置设置
(1) 拆下、安装或更换电视摄像机时，不需要调整转向角。在转向角设置中选择 “NEXT”。



*1：调整目标板

*2：方向开关

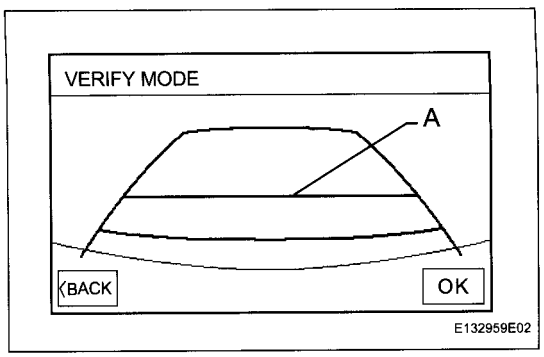
H

E149990E01

(2) 按下开关 A 和 B 来旋转 C 以使其与调整目标板 (D) 平行。

(3) 进行垂直和水平位置调整。

(4) 按下方向开关以移动 C，使调整目标板 (D) 在 C 的中央。



E132959E02

(d) 验证模式

(1) 检查并确认 “A” 与调整目标板几乎对齐。如果不对齐，则再次执行转向中心存储、最大转向角存储和摄像机位置设置程序。

(2) 选择 “OK” 将返回诊断菜单画面，并完成调整。

提示：

直到按下 “OK” 键后，更新才能完成。

11. **电视摄像机 ECU 调整**

(a) 调整的准备工作

提示：

仅当调整摄像机光轴时，才安装调整目标板。

(1) 使方向盘朝向正前方，停放车辆。

(2) 设置调整目标板。

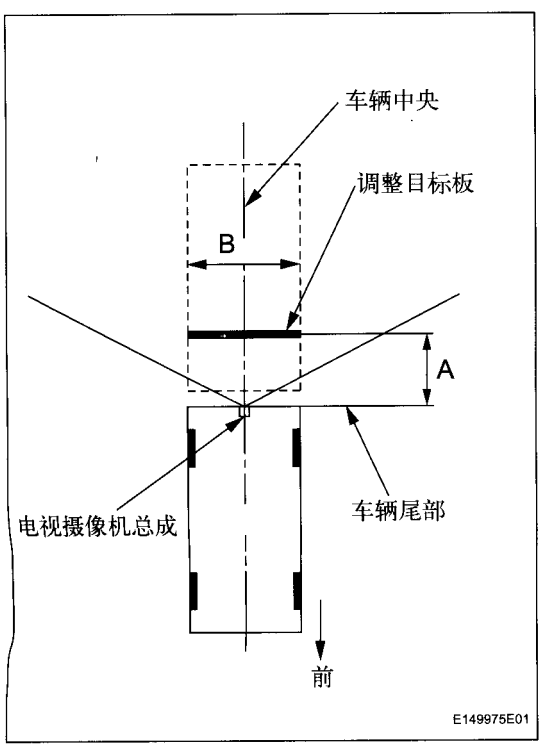
标准：

A: 900 +/-5 mm (35.43 +/-0.20 in.)

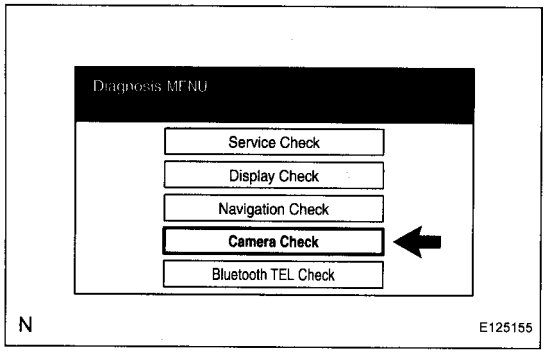
B: 2000 +/-5 mm (78.74 +/-0.20 in.)

提示：

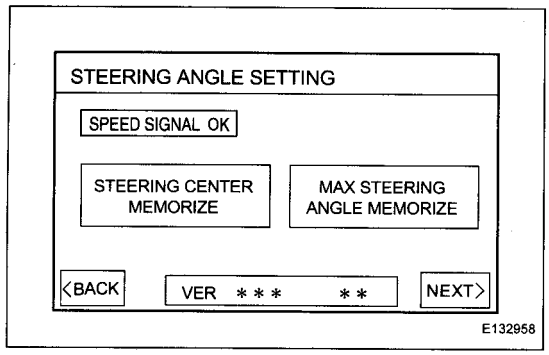
- 调整目标板是一条粘在地面的胶带 （宽：25 +/-5 mm (0.98 +/-0.20 in.)，长：2000 +/-5 mm (78.74 +/-0.20 in.)）。在车内屏幕上检查颜色，选择一种易被识别的胶带颜色。
- 驻车前，前后移动车辆以检查车轮和方向盘是否朝向正前方。



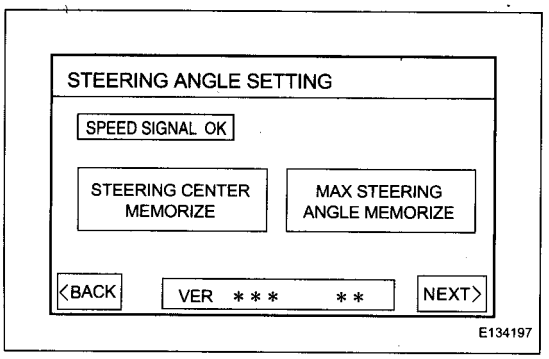
E149975E01



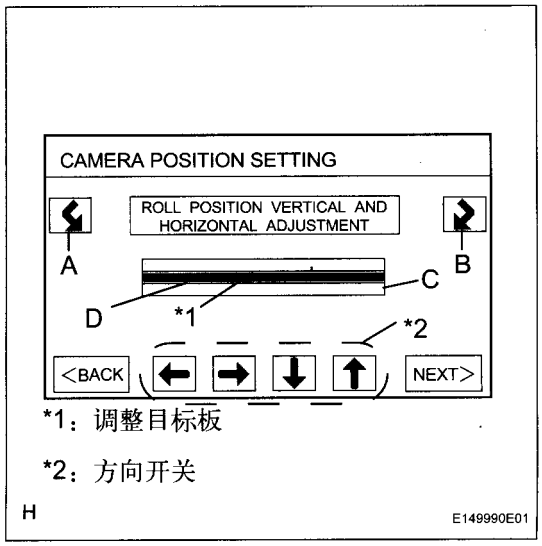
(b) 启动诊断模式
(1) 起动发动机。
(2) 启动诊断系统
(3) 选择诊断菜单屏幕上的 “Camera Check”。



(c) 转向角设置
(1) 检查并确认方向盘位于正中，然后按下 “STEERING CENTER MEMORIZE”。
提示：
- 拆下、安装或更换电视摄像机时，不需要调整转向角。在转向角设置中选择 “NEXT”。
- 除非弹出式菜单从 “NEXT” 变为 “OK” 后，完成相关操作，否则系统无法存储转向角中心点。
- 系统显示 “SPEED SIGNAL CHECKING” 时，首先点击 “SPEED SIGNAL CHECKING”，然后点击 “MAX STEERING ANGLE MEMORIZE”。如果该过程未完成，显示屏无法切换至下一屏幕。



(2) 调整转向角中心点后，顺时针逆时针转动方向盘直至其无法转动，按下 “MAX STEERING ANGLE MEMORIZE”。即可存储最大转向角。
提示：
除非系统已存储转向角中心点和最大转向角，否则即使被点击，“NEXT” 也不会响应。



*1：调整目标板

*2：方向开关

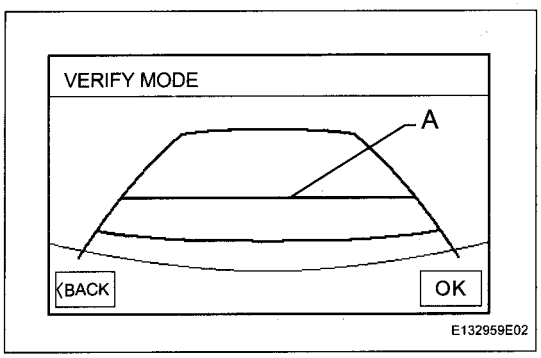
H E149990E01

(d) 摄像机位置设置

(1) 按下开关 A 和 B 来旋转 C 以使其与调整目标板 (D) 平行。

(2) 进行垂直和水平位置调整。

(3) 按下方向开关以移动 C，使调整目标板 (D) 在 C 的中央。



E132959E02

(e) 验证模式

(1) 检查并确认 “A” 与调整目标板几乎对齐。如果不对齐，则再次执行转向中心存储、最大转向角存储和摄像机位置设置程序。

(2) 选择 “OK” 将返回诊断菜单画面，并完成调整。

提示：

直到按下 “OK” 键后，更新才能完成。

12. **初始化电动车窗控制系统 （电动车窗升降器电动机 （驾驶员侧））**

小心：

- **如果更换了电动车窗电动机或电动车窗升降器，则需要进行初始化 （蓄电池负极端子断开并重新连接后，没有必要进行初始化）。**
- **初始化期间不应操作其他电气系统。如果电动车窗电动机的电源电压出现下降，则初始化将中断。**
- **更换车门玻璃或车门玻璃升降槽可能导致当前车门玻璃位置与 ECU 中存储的位置之间产生差异。在这种情况中，防夹功能将无法正常工作。使系统返回到初始化前的状态并对系统重新进行初始化。**

提示：

- 初始化完成后，自动上升功能才起作用。

IN

- 点火开关置于 ON (IG) 位置时，电动车窗主开关指示灯将开始闪烁，并且持续闪烁至初始化完成。成功完成初始化后指示灯一直亮起。

(a) 连接蓄电池负极端子。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。电动车窗主开关指示灯将闪烁。
(c) 通过操作电动车窗主开关完全关闭车门玻璃。车门玻璃停止后，将电动车窗主开关保持在 AUTO UP 位置至少 1 秒钟。
(d) 检查并确认电动车窗主开关指示灯一直亮起。
提示：
如果指示灯不是一直亮起，则意味着初始化未成功完成。这种情况下，降下车门玻璃至少 50 mm (1.96 in.)，并在车窗全关后，将电动车窗主开关保持在 AUTO UP 位置 1 秒钟。

13. **将系统返回初始化之前的状态**

在电动车窗操作过程中，断开车窗升降器电动机连接器。该项操作将使电动机恢复至初始化之前的状态。

14. **初始化滑动天窗主动齿轮分总成**

小心：
拆下滑动天窗主动齿轮分总成时，需要初始化滑动天窗主动齿轮分总成（滑动天窗控制 ECU）。如果重置没有执行，下列功能将不能运行：自动操作和钥匙关闭操作。

(a) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(b) 确定滑动天窗完全关闭。
(c) 按住 CLOSE/UP 开关直到完成如下操作过程：上倾 → 约 1 秒 → 下倾 → 滑动打开 → 滑动关闭。
(d) 检查并确认滑动天窗停在完全关闭位置。
(e) 完成初始化。
(f) 检查并确认 AUTO 操作功能运行正常。

小心：
如果在初始化程序期间出现下列状态，则初始化将失败：

- **点火开关置于 OFF 位置。**
- **滑动天窗正在操作时，滑动天窗开关松开了。**
- **车速为 5 km/h （3 mph) 或更高。**
- **通信切断。**
- **初始化期间打开了另一个开关。**

- **初始化期间车辆经受强振动，如砰的一声关上车门。**

提示：

- 如果滑动天窗不能完全关闭或其位置没有对准，则再次执行初始化。
- 如果按住 CLOSE/UP 开关时天窗玻璃停止运动或开始向相反方向移动，则继续按住该开关 10 秒或更长时间，使滑动天窗控制 ECU 返回未初始化状态。然后再次执行初始化程序。
- 如果在主动齿轮重置后自动操作功能和防夹功能不工作，则更换滑动天窗主动齿轮分总成（滑动天窗控制 ECU）。

IN

如何对 ECU 控制系统进行故障排除

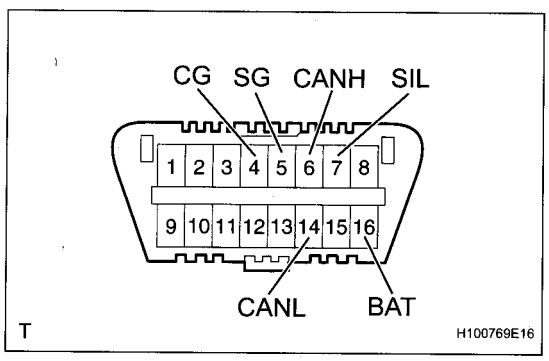
一般信息

车辆中使用了大量的 ECU 控制系统。一般认为 ECU 控制系统很复杂，需要有高水平的技术知识才能进行故障排除。然而，大多数故障检查程序只涉及对 ECU 控制系统的电路进行逐一检查。只要对该系统具有充分的了解并掌握基本的电学知识，就足以进行有效的故障排除、准确的诊断和必要的维修。

关于智能检测仪的使用

- 使用智能检测仪前，请仔细阅读检测仪操作手册。
- 如果在检测仪电缆已连接至 DLC3，点火开关已置于 ON (IG) 位置并已打开检测仪后，检测仪仍无法与 ECU 控制系统通信，则车辆侧或检测仪侧出现故障。
  (1)如果将检测仪连接到其他车辆后通信正常，则检查车辆的诊断数据链路 （总线 (+) 线路）或 ECU 电源电路。
  (2)如果将检测仪连接至其他车辆后通信仍不正常，则很可能是检测仪本身有故障。执行检测仪操作手册中所述的自检程序。

1. **描述**
   (a) 各个系统数据和诊断故障码 (DTC) 可以从车辆的数据链路连接器 3 (DLC3) 上读取。系统可能有故障时，应使用智能检测仪检查有无故障并进行维修。



2. **检查 DLC3**
   (a) 车辆的 ECU 使用 ISO 15765-4 协议进行通信。DLC3 的端子布局符合 ISO 15031-3 标准，并且符合 ISO 15765-4 格式。

符号	端子号	名称	参考端子	结果	条件
SIL	7	总线 “+” 线路	5 - 信号搭铁	产生脉冲	传输过程中
CG	4	底盘搭铁	车身搭铁	1 Ω 或更小	始终
SG	5	信号搭铁	车身搭铁	1 Ω 或更小	始终
BAT	16	蓄电池正极	车身搭铁	1 Ω 或更小	始终

符号	端子号	名称	参考端子	结果	条件
CANH	6	CAN “High” 线路	14 - CANL	54 至 69 Ω	点火开关置于 OFF 位置 *
			蓄电池正极	6 kΩ 或更大	点火开关置于 OFF 位置 *
			4 - CG	200 Ω 或更大	点火开关置于 OFF 位置 *
CANL	14	CAN “Low” 线路	蓄电池正极	6 kΩ 或更大	点火开关置于 OFF 位置 *
			4 - CG	200 Ω 或更大	点火开关置于 OFF 位置 *

小心：

***：开始测量电阻前，使车辆保持原来状态至少 1 分钟，不要操作点火开关和任何其他开关或车门。**

如果结果不符合规定，则 DLC3 可能有故障。维修或更换线束和连接器。

提示：

- 如果将检测仪连接到其他车辆时通信正常，应检查原车辆上的 DLC3。
- 如果将检测仪连接至其他车辆后通信仍不正常，则很可能是检测仪本身有故障。请咨询检测仪说明书中列出的维修部门。

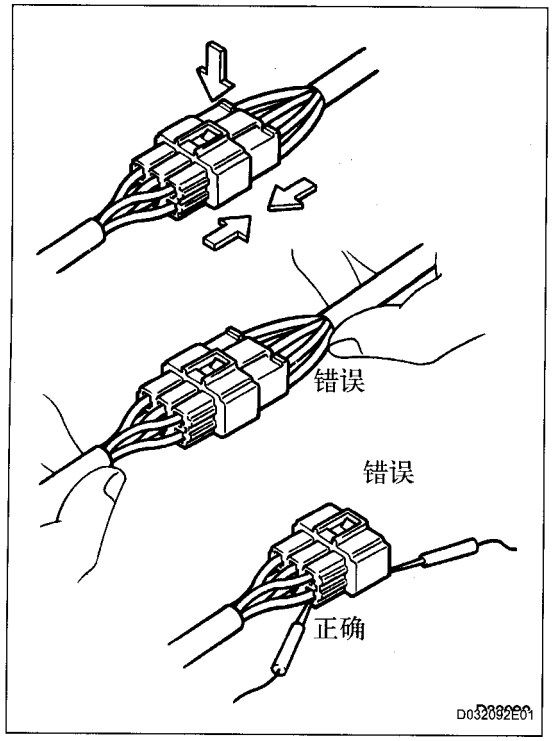
电路检查程序

1. **基本检查**

(a) 测量电子部件的电阻时

(1) 除非另有说明，所有电阻的测量都应在环境温度为 20°C (68°F) 时进行。如果在高温时 （如车辆刚刚行驶过后）测量，电阻的测量值可能不准确。测量应在发动机充分冷却后进行。

IN



(b) 连接器处理

(1) 断开连接器时，首先将连接器两半配合部分紧压在一起以使其解锁，然后压下锁爪，并分离连接器。

(2) 断开连接器时，严禁硬拉线束。直接抓住连接器并将其分离。

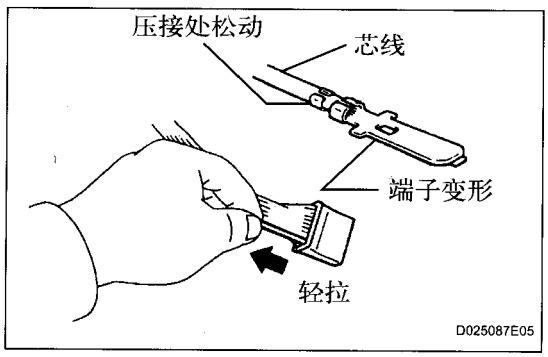
(3) 连接连接器前，检查并确认端子没有变形、损坏、松动或丢失。

(4) 连接连接器时，用力压直至听到连接器 “咔嗒” 一声而锁止。

(5) 如果使用丰田电子检测仪检查连接器，使用小型测试引线从后侧 （线束侧）检查连接器。

小心：

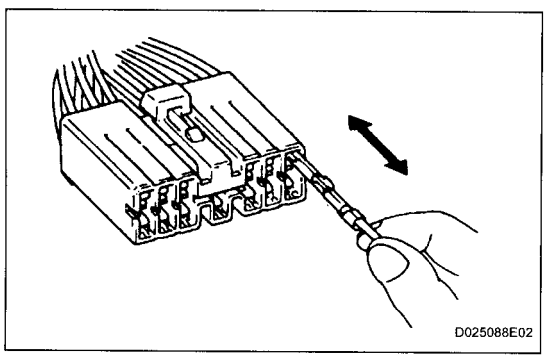
- **由于无法从后侧检查防水连接器，所以应通过连接分线束检查。**
- **不要移动插入的检测仪探针，以免损坏端子。**



(c) 检查连接器

(1) 在连接器连接时进行检查：挤压连接器以确认其是否充分连接且已锁上。

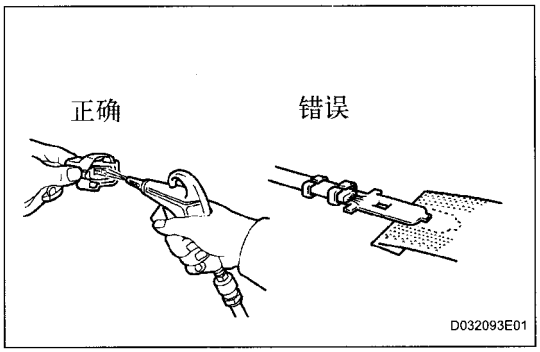
(2) 断开连接器后的检查：从连接器后部轻拉线束以进行检查。查看端子是否松开、缺失以及压接处是否松动和导线是否断裂。目视检查是否存在腐蚀、金属屑或异物和水，并检查端子是否弯曲、生锈、过热、变脏或变形。



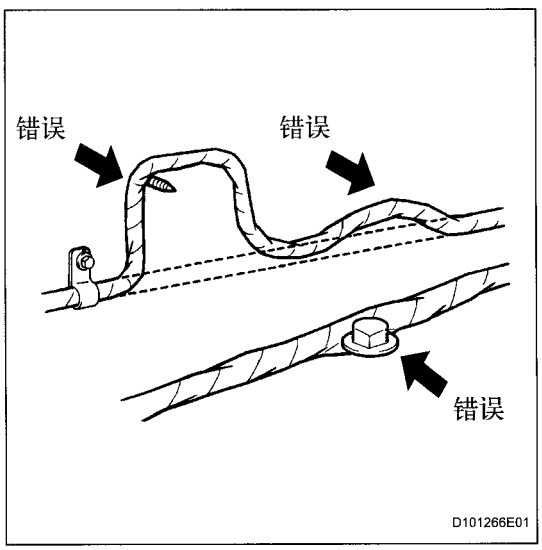
(3) 检查端子的接触压力：准备一个备用的阳端子。将其插入一阴端子中，检查在插入过程中和完全搭接后的张力是否足够。

小心：

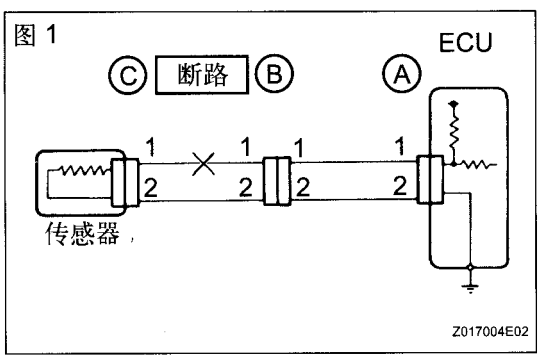
当测试镀金阴端子时，务必使用镀金阳端子。



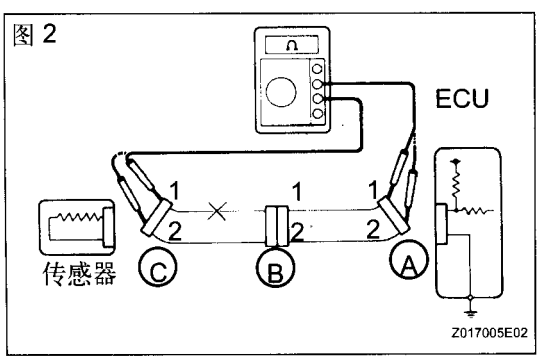
(d) 连接器端子的维修方法
(1) 如果端子上有异物，使用压缩空气或布清洁接触点。严禁使用砂纸磨擦接触点，这将使镀层脱落。
(2) 如果接触压力不正常，更换阴端子。如果阳端子镀金（金色），应使用镀金的阴端子；如果阳端子镀银（银色），应使用镀银的阴端子。
(3) 如果端子损坏、变形或腐蚀，应将其更换。如果端子无法锁止在外壳内，必须更换该外壳。



(e) 线束的处理
(1) 如果要拆卸线束，开始前检查配线和箍位，以便其重新安装。
(2) 切勿过度扭绞、拔拉或松开线束。
(3) 切勿使线束接触到高温、旋转、移动、振动或锋利的零件。避免使其与面板边缘、螺钉尖端及其他锋利物体接触。
(4) 安装零件时，切勿挤压线束。
(5) 严禁划伤或破坏线束的外皮。如果外皮划伤或破裂，更换线束或使用聚氯乙烯绝缘带进行修理。



2. **检查是否断路**
(a) 对于图 1 中线束的断路，如下所述测量电阻和电压。



(b) 检查电阻。
(1) 断开连接器 A 和 C，测量连接器端子之间的电阻。
标准电阻（图 2）

检测仪连接	规定状态
连接器 A 端子 1 - 连接器 C 端子 1	10 kΩ 或更大
连接器 A 端子 2 - 连接器 C 端子 2	小于 1 Ω

IN

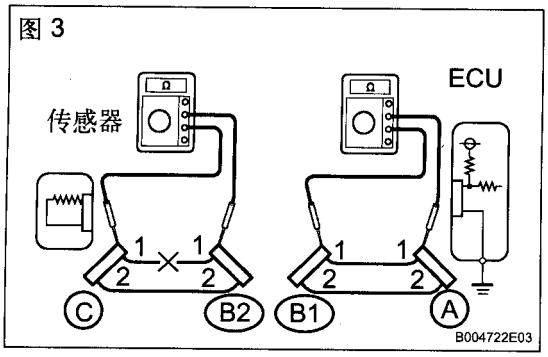
提示：
在垂直和水平方向轻轻地晃动线束时测量电阻。如果结果与上述规定值一致，则连接器 A 端子 1 和连接器 C 端子 1 之间存在断路。

(2) 断开连接器 B 并测量连接器端子之间的电阻。
标准电阻 （图 3）

检测仪连接	规定状态
连接器 A 端子 1 - 连接器 B1 端子 1	小于 1 Ω
连接器 B2 端子 2 - 连接器 C 端子 2	10 kΩ 或更大

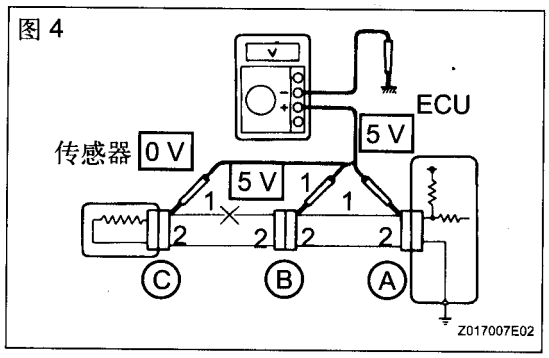
如果结果与上述规定值一致，则连接器 B2 端子 1 和连接器 C 端子 1 之间存在断路。

图 3



(c) 检查电压。
(1) 在向 ECU 连接器端子施加电压的电路中，通过电压检查可以检查断路电路。
在各连接器仍然连接时，测量车身搭铁和这些端子之间的电压（按此顺序）：1) 连接器 A 的端子 1，2) 连接器 B 的端子 1，和 3) 连接器 C 的端子 1。
标准电压 （图 4）

图 4



检测仪连接	规定状态
连接器 A 端子 1 - 车身搭铁	5 V
连接器 B 端子 1 - 车身搭铁	5 V
连接器 C 端子 1 – 车身搭铁	低于 1 V

如果结果与上述规定值一致，则连接器 B 端子 1 和连接器 C 端子 1 之间的线束存在断路。

3. **检查短路**
(a) 如果线束对搭铁短路 （图 5），执行对车身搭铁的电阻检查，找出短路部分 （如下所述）。

图 5

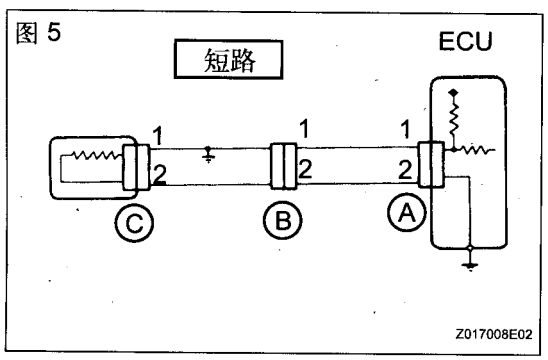
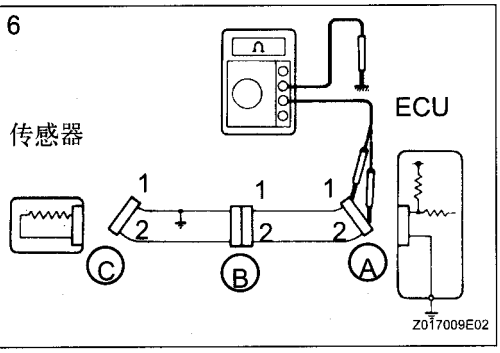


图 6



(b) 检查对车身搭铁的电阻。

(1) 断开连接器 A 和 C 并测量电阻。

标准电阻 （图 6）

检测仪连接	规定状态
连接器 A 端子 1 - 车身搭铁	小于 1 Ω
连接器 A 端子 2 - 车身搭铁	10 kΩ 或更大

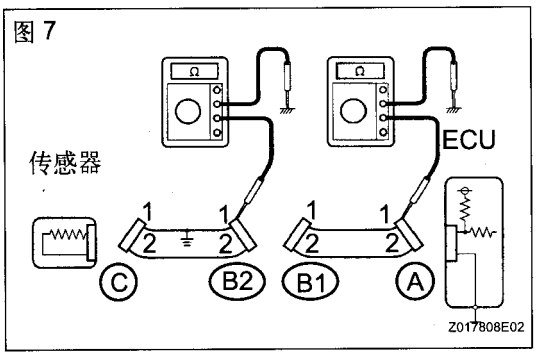
提示：

在垂直和水平方向轻轻地晃动线束时测量电阻。如果结果与上述规定值一致，则连接器 A 端子 1 和连接器 C 端子 1 之间存在短路。

(2) 断开连接器 B 并测量电阻。

标准电阻 （图 7）

图 7



检测仪连接	规定状态
连接器 A 端子 1 - 车身搭铁	10 kΩ 或更大
连接器 B2 端子 2 - 车身搭铁	小于 1 Ω

如果结果与上述规定值一致，则连接器 B2 端子 1 和连接器 C 端子 1 之间存在短路。

4. **检查和更换 ECU**

小心：

- **不要将连接器从 ECU 上断开。从线束侧连接器的后侧执行检查。**
- **未规定测量条件时，停止发动机并将点火开关置于 ON (IG) 位置，再执行检查。**
- **检查并确定连接器完全就位。检查导线是否松动、腐蚀或断裂。**

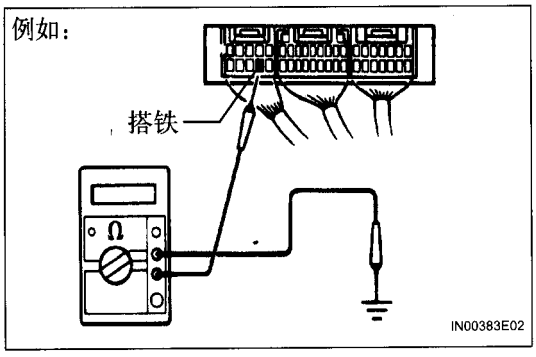
(a) 先检查 ECU 搭铁电路。如果有故障，应进行维修。如果正常，则 ECU 可能有故障。暂时用功能正常的 ECU 替换原来的 ECU，检查症状是否出现。如果故障症状消失，则更换原 ECU。

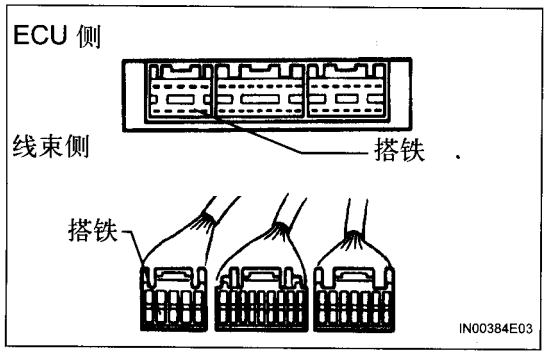
(1) 测量 ECU 搭铁端子与车身搭铁之间的电阻。

标准电阻：

小于 1 Ω

例如：





(2) 断开 ECU 连接器。检查 ECU 侧和线束侧的搭铁端子是否弯曲、腐蚀或存有异物。最后检查阴端子的接触压力。

如何进行故障排除

1. **操作流程**

提示：
按下述程序进行故障排除。下述内容仅为故障排除的基本程序。首先确认该故障排除程序确实适用于该电路，然后再开始故障排除。

1	车辆送入修理车间

下一步

2	客户故障分析

(a) 向客户询问故障发生时的条件和环境。

下一步

3	检查蓄电池电压

标准电压：
11 至 14 V
如果电压低于 11 V，在继续操作前，对蓄电池充电或更换蓄电池。

下一步

4	症状确认和 DTC （以及定格数据）检查

(a) 目视检查线束、连接器和保险丝是否出现断路和短路。
(b) 发动机暖机至正常工作温度。
(c) 确认故障症状和条件，并检查 DTC。

结果

结果	转至
输出 DTC	A
未输出 DTC	B

B → **转至步骤 6**

A

5	DTC 表

(a) 检查步骤 4 中得到的结果。然后在 DTC 表中查找输出的 DTC。在 “故障部位” 一栏中查找可能的故障电路和 / 或零件。

下一步 → 转至步骤 7

6	故障症状表

(a) 检查步骤 4 中得到的结果。然后在故障症状表中查找故障症状。在 “可疑部位” 一栏中查找可能的故障电路和 / 或零件。

下一步

7	电路检查或零件检查

(a) 确定故障电路或零件。

下一步

8	调整、维修或更换

(a) 调整、维修或更换故障电路或零件。

下一步

9	确认测试

(a) 完成调整、维修或更换后，确认故障不再出现。如果故障未重现，在与第一次发生故障时相同的条件和环境下进行确认测试。

下一步

结束

2. 客户故障分析

提示：

- 在故障排除过程中，应确认故障症状已准确判明。应摒弃臆断以便作出正确的判断。为了查明故障症状，向客户询问故障发生时的症状和条件非常重要。
- 收集尽可能多的信息以供参考。过去看似无关的故障可能也会有所帮助。
- 以下 5 项是故障分析中的要点：

何物	车型、系统名称
何时	日期、时间、发生频率
何地	路况
在什么条件下？	驾驶条件，天气条件
如何发生？	故障症状

3. 症状确认和诊断故障码

提示：

车辆的诊断系统具备以下功能。

- 第一项功能为诊断故障码 (DTC) 检查。 DTC 是至 ECU 的信号电路出现故障时 ECU 存储器存储的代码。进行 DTC 检查时，技师可在故障排除过程中检查以前故障的 DTC。
- 另一项功能是输入信号检查，它检查来自各个开关的信号是否被正确发送到 ECU。

  通过使用这些功能，可以缩小故障部位范围并进行更有效的故障排除。车辆在以下系统中提供了诊断功能。

系统	症状确认和诊断故障码				
	DTC 检查（正常模式）	DTC 检查（检测模式）	传感器检查 / 测试模式（输入信号检查）	数据表	主动测试
1ZR-FE SFI 系统	○	○	-	○	○
2ZR-FE SFI 系统	○	○	-	○	○
U340E 自动传动桥系统	○	○	-	○	○
U341E 自动传动桥系统	○	○	-	○	○
防抱死制动系统	○	-	○	○	○
车辆稳定性控制系统	○	-	○	○	○
转向锁系统	○	-	-	○	○
动力转向系统	○	-	-	○	-
空调系统（自动空调系统）	○	-	-	○	○

系统	症状确认和诊断故障码				
	DTC 检查（正常模式）	DTC 检查（检测模式）	传感器检查 / 测试模式（输入信号检查）	数据表	主动测试
空调系统（手动空调系统）	O	-	-	O	O
气囊系统	O	O	-	O	-
防盗系统	O	-	-	O	O
发动机停机系统（带智能上车和起动系统）	O	-	-	O	O
发动机停机系统（不带智能上车和起动系统）	O	-	-	O	O
巡航控制系统	O	-	-	O	-
照明系统	O	-	-	O	O
电动门锁控制系统	-	-	-	O	O
遥控门锁控制系统（带智能上车和起动系统）	O	-	-	O	O
遥控门锁控制系统（不带智能上车和起动系统）	O	-	-	O	O
智能上车和起动系统	-	-	-	O	O
钥匙提醒警告系统	-	-	-	O	-
仪表 / 量表系统	O	-	-	O	O
导航系统	O	-	-	-	-
电动车窗控制系统	O	-	-	O	O
车窗除雾器系统（自动空调系统）	-	-	-	-	O
滑动天窗系统	O	-	-	O	O
LIN 通信系统	O	-	-	O	-
CAN 通信系统	O	-	-	-	-

- 检查 DTC 时，有必要确定该 DTC 所表示的故障是否存在以下情况：1) 仍然存在；2) 以前发生过，但后来恢复正常。此外，DTC 应与故障症状相对照，以确定它们是否相关。因此，在确认故障症状之前和之后都应检查 DTC （即故障症状是否存在），以便确定当前系统状况，如下面的流程图所示。
- 切勿跳过 DTC 检查。如果仅依靠故障情况，而不进行 DTC 检查，可能会对正常运行的系统进行不必要的故障排除或与故障无关的维修操作。应遵循下列流程图中所列的程序，按正确顺序进行故障排除。
- 下面的流程图说明了如何使用 DTC 检查来进行故障排除。流程图指明了如何进行 DTC 故障排除或如何对各故障症状进行故障排除。

1	DTC 检查

下一步

2	记录显示的 DTC，然后清除存储器

下一步

3	症状确认

结果

结果	转至
不存在症状	A
存在症状	B

B → 转至步骤 5

A

4	使用症状模拟法进行模拟测试

下一步

5	DTC 检查

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC	B

B → 对 DTC 指示的故障进行故障排除

结果

结果	转至
不存在症状	A
存在症状	B

如果在初次 DTC 检查时显示过 DTC，说明该电路的线束或连接器以前可能出现过故障。应检查线束和连接器。

B → 系统正常

A

对每种故障症状进行故障排除

故障仍然存在，但不是在诊断电路中出现（首先显示的 DTC 要么是以前的故障，要么是次要的故障）。

4. **症状模拟**

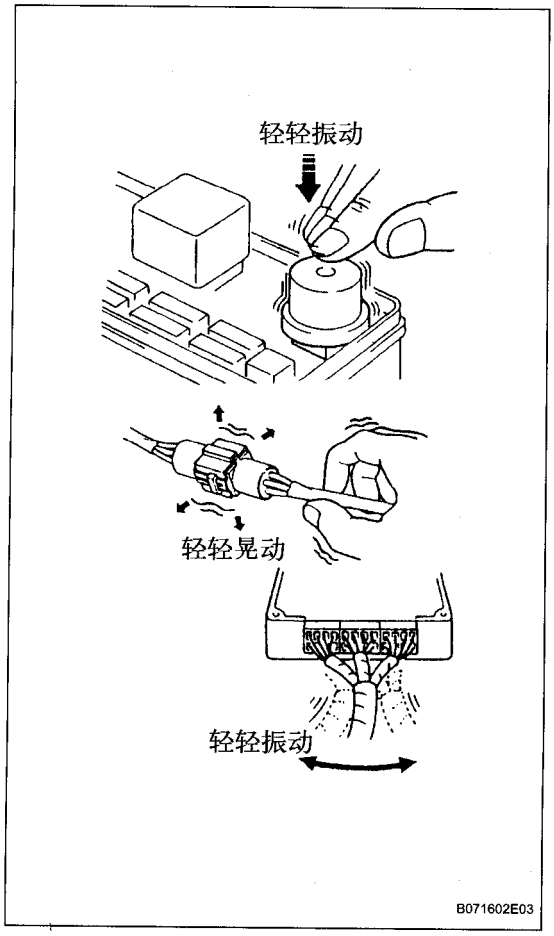
提示：

故障排除过程中最困难的情况是不出现故障症状。在这种情况下，必须进行全面的故障分析。对客户车辆发生故障时的条件和环境必须进行相同或相近的模拟。无论技术人员的技能或经验多么丰富，如果在故障排除时不进行故障症状确认，就可能会导致重要维修被忽略、并导致错误或延误。

例如：

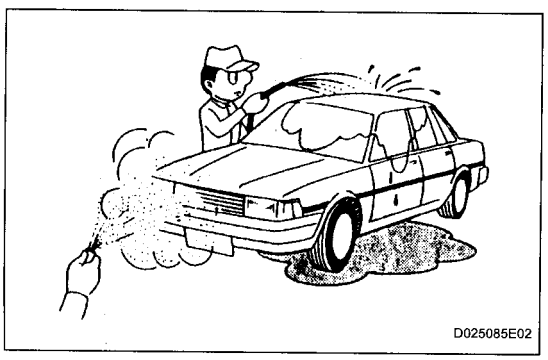
对于只有当发动机处于冷机状态或在不平路面上行驶时才会出现的故障，如果只在发动机暖机状态或车辆处于静止状态时进行症状检查，就无法发现这些故障。振动、高温或渗水（潮湿）引起的故障难以重现。下面的症状模拟测试对于这种情况十分有效，并且可应用于静止车辆。症状模拟测试中的要点：

在故障症状模拟测试中，必须确认故障症状和故障区域或故障零件。首先，根据症状缩小可能的故障电路范围。然后，连接检测仪并进行症状模拟测试，判断被检测电路是存在故障还是正常。同时，还要确认故障症状。请参考各系统的故障症状表，缩小可能原因的范围。



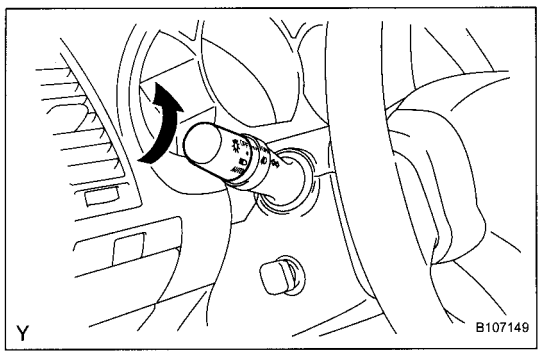
(a) 振动法：当故障似乎是由振动引起时采用此方法。
(1) 零件和传感器
用手指轻微振动可能造成故障的传感器零件，检查是否发生故障。
小心：
剧烈振动继电器可能导致继电器断开。
(2) 连接器
在垂直和水平方向轻轻晃动连接器。
(3) 线束
在垂直和水平方向轻轻晃动线束。
提示：
对连接器接头和振动支点等重要部位进行彻底检查。

(b) 加热法：当故障似乎发生在可疑部位受热时采用此方法。
(1) 用电吹风或类似装置加热可疑的部件。检查故障是否出现。
小心：
- **加热不要超过 60°C (140°F)。超过该温度可能会损坏部件。**
- **不要直接加热 ECU 中的零件。**



(c) 喷水法：当故障似乎发生在雨天或非常潮湿的条件下时采用此方法。
(1) 向车辆喷水，检查故障是否出现。
小心：
- **切勿直接向发动机室喷水。通过向散热器前部喷水，间接改变温度和湿度。**
- **切勿向电子部件直接喷水。**

提示：
如果车辆存在或发生过漏水故障，泄漏可能已经造成 ECU 或连接部位损坏。查找是否出现腐蚀或短路的迹象。进行测试时要小心。



(d) 高电气负载法：当故障似乎发生在电气负载过大时应采用此方法。
(1) 打开加热器鼓风机、前大灯、后窗除雾器及所有其他电器。检查故障是否再次出现。

5. 诊断故障码表

在相应章节的诊断故障码表中查找输出的诊断故障码 (DTC)（DTC 检查中获得的）。使用该表确定故障部位及适当的检查程序。下表对该图中的每栏进行了描述。

项目	描述
DTC 编号	指示诊断故障码
检测项目	指示故障系统或故障详情
故障部位	指示故障的可疑部位
参考页	指示各电路的检查程序所在的页码，或提供检查和维修的说明。

6. 故障症状表

当 DTC 检查中输出 “正常” 码，但故障仍然出现时，使用故障症状表。各故障症状的可疑部位 （电路或零件）如表中所示。可疑部位按可能性大小的顺序列出。下表对该图中的每栏进行了描述。

提示：
某些情况下，即使故障症状已经出现，诊断系统也可能检测不到故障。这可能是因为故障发生在诊断系统的检测范围外，或发生在另一个完全不同的系统。

项目	描述
故障症状	-
电路检查、检查顺序	指示需要检查的电路的检查顺序
电路或零件名称	指示需要检查的电路或零件
参考页	指示每个电路流程图所在的页码

7. 电路检查

下表所示为各电路检查的主要部位的说明。

项目	描述
电路描述	解释电路和零件的主要作用和操作。
诊断故障码编号和检测项目	指示诊断故障码、诊断故障码设置和故障的可疑部位。
电路图	显示电路的电路图。 请将该图和电路图配合使用，以便全面了解电路。 电线颜色用字母代码表示。B = 黑色、L = 蓝色、R = 红色、BR = 棕色、LG = 浅绿色、V = 紫色、G = 绿色、O = 橙色、W = 白色、GR = 灰色、P = 粉红色、Y = 黄色、SB = 天蓝色 第一个字母表示电线基本颜色，第二个字母表示条纹颜色。

项目	描述
检查程序	使用检查程序确定电路是否正常。如果异常，使用检查程序确定故障是否位于传感器、执行器、线束或 ECU 中。
在检查过程中 ECU 连接器的插图	当前检查的连接器处于连接状态。 检测仪的连接用端子名称后的 (+) 或 (-) 指示。 当前检查的连接器处于断开状态。 连接器和车身搭铁间的检查。车身搭铁信息没有在插图显示。

术语

本手册中使用的缩写

缩写	含义
ABS	防抱死制动系统
A/C	空调
AC	交流电
ACC	附件
ACIS	声控进气系统
ACM	主动控制发动机支座
ACSD	自动冷起动装置
A.D.D	自动分离差速器
A/F	空燃比
AHC	主动高度控制悬架
ALR	自动锁紧式卷收器
ALT	交流发电机
AMP	放大器
ANT	天线
APPROX.	近似
ASSY	总成
A/T, ATM	自动变速器 （传动桥）
ATF	自动变速器油
AUTO	自动
AUX	辅助
AVG	平均
AVS	可调节悬架
AWD	全轮驱动车辆
B+	蓄电池电压
BA	制动辅助
BACS	增压海拔补偿系统
BAT	蓄电池
BDC	下止点
B/L	双级
B/S	缸径行程比
BTDC	上止点前
BVSV	双金属式真空开关阀
CAN	控制器区域网络
CB	断路器
CCo	氧化催化净化器
CCV	炭罐关闭阀
CD	光盘
CF	侧向反力
CG	重心
CH	通道
CKD	全散装件
COMB.	组合
CPE	跑车 （双门轿车）
CPS	燃烧压力传感器
CPU	中央处理器
CRS	儿童约束系统

IN

缩写	含义
CTR	中央
C/V	单向阀
CV	控制阀
CW	整备质量
DC	直流
DEF	除雾器
DFL	导流板
DIFF.	差速器
DIFF. LOCK	差速器锁
D/INJ	直接喷射
DLC	数据链路连接器
DLI	无分电器式点火
DOHC	双顶置凸轮轴
DP	减速缓冲器
DS	均热
DSP	数字信号处理器
DTC	诊断故障码
DVD	数字多用途光盘
EBD	电子制动力分配
EC	电镀铬
ECAM	发动机控制和测量系统
ECD	电子控制柴油机
ECDY	电涡流测功器
ECT	电子控制自动变速器
ECU	电子控制单元
ED	电镀层
EDU	电控传动单元
EDIC	柴油机电喷控制
EFI	电子燃油喷射
E/G	发动机
EGR	废气再循环
EGR-VM	EGR 真空调节器
ELR	紧急锁紧式卷收器
EPS	电动转向
ENG	发动机
ES	舒适和平稳
ESA	电子点火提前
ETCS-i	智能节气门电控系统
EVAP	燃油蒸汽排放控制
EVP	蒸发器
E-VRV	电子真空调节阀
EX	排气
FE	燃油经济性
FF	前置发动机前轮驱动
F/G	燃油表
FIPG	就地成型密封垫
FL	熔断丝
F/P	燃油泵
FPU	燃油增压

缩写	含义
FR	前
F/W	飞轮
FW/D	飞轮阻尼器
FWD	前轮驱动
GAS	汽油
GND	搭铁
GPS	全球定位系统
GSA	换档执行器
HAC	高海拔补偿器
H/B	两厢车
H-FUSE	大电流保险丝
HI	高
HID	高强度放电 （前大灯）
HPU	液压动力装置
HSG	外壳
HT	硬顶
HV	混合动力车辆
HWS	电热挡风玻璃系统
IC	集成电路
IDI	间接柴油喷射
IFS	独立前悬架
IG	点火系统
IIA	集成式点火系统
IN	进气 （歧管、气门）
INT	间歇
I/P	仪表板
IRS	独立后悬架
ISC	怠速控制
J/B	接线盒
J/C	接线连接器
KD	强制降档
LAN	局域网
LB	翘尾式
LCD	液晶显示器
LED	发光二极管
LH	左侧
LHD	左侧驾驶
LIN	局域互联网
L/H/W	长度、高度、宽度
LLC	长效冷却液
LNG	液化天燃气
LO	低
LPG	液化石油气
LSD	防滑差速器
LSP & BV	感载比例和旁通阀
LSPV	感载比例阀
MAP	进气歧管绝对压力
MAX.	最大
MIC	扩音器

缩写	含义
MIL	故障指示灯
MIN.	最小值
MG1	1 号电动机发电机
MG2	2 号电动机发电机
MMT	多模式手动变速器
MP	通用型
MPI	多点电子喷射
MPX	多路通信系统
M/T, MTM	手动变速器 （传动桥）
MT	安装
MTG	安装
N	空档位置
NA	自然吸气
NO.	编号
O2S	氧传感器
OC	氧化催化剂
OCV	机油控制阀
O/D	超速档
OEM	原装设备制造
OHC	顶置凸轮轴
OHV	顶置气门
OPT	选装件
ORVR	车载燃油蒸汽回收
O/S	大尺寸
P & BV	比例和旁通阀
PBD	电动背门
PCS	动力控制系统
PCV	曲轴箱强制通风系统
PKB	驻车制动器
PPS	渐进式动力转向
PROM	可编程只读存储器
PS	动力转向
PSD	电动滑动门
PTC	正温度系数
PTO	功率输出
PZEV	部分零排放车辆
P/W	电动车窗
R & P	齿条 - 齿轮
RAM	随机存取存储器
R/B	继电器盒
RBS	循环球式转向
REAS	相关减振器系统
R/F	加强件
RFS	刚性前悬架
RH	右侧
RHD	右侧驾驶
RLY	继电器
ROM	只读存储器
RR	后

缩写	含义
RRS	刚性后悬架
RSE	后排座椅休闲设备
RWD	后轮驱动
SC	增压器
SCV	涡流控制阀
SDN	轿车
SEN	传感器
SICS	起动喷射控制系统
SOC	充电状态
SOHC	单顶置凸轮轴
SPEC	规格
SPI	单点喷射
SRS	辅助约束系统
SSM	维修专用材料
SST	维修专用工具
STD	标准
STJ	冷起动燃油喷射
SW	开关
SYS	系统
T/A	传动桥
TACH	转速表
TBI	节气门体电子燃油喷射
TC	涡轮增压器
TCCS	丰田计算机控制系统
TCM	变速器控制模块
TCV	正时控制阀
TDC	上止点
TEMP.	温度
TFT	丰田汽车 Free-Tronic 系统
TIS	车辆开发综合信息系统
T/M	变速器
TMC	丰田汽车公司
TMMIN	丰田印度尼西亚汽车制造公司
TMMK	丰田汽车肯塔基制造公司
TMT	丰田汽车泰国有限公司
TRAC/TRC	牵引力控制系统
TURBO	涡轮增压
TVIP	丰田车辆侵入保护
TWC	三元催化剂
U/D	低速档
U/S	小尺寸
VCV	真空控制阀
VDIM	车辆动力学综合管理
VENT	通风装置
VIM	车辆接口模块
VGRS	可变传动比转向
VIN	车辆识别号
VPS	可变动力转向
VSC	车辆稳定性控制

缩写	含义
VSV	真空开关阀
VTV	真空传输阀
VVT-i	智能可变气门正时
W/	带
WGN	旅行车
W/H	线束
W/O	不带
1ST	一档
2ND	二档
2WD	两轮驱动车辆 (4 x 2)
3RD	三档
4TH	四档
4WD	四轮驱动车辆 (4 x 4)
4WS	四轮转向系统
5TH	五档

准备工作

1ZR-FE 发动机控制系统
SST PP-1
设备 PP-1

2ZR-FE 发动机控制系统
SST PP-2
设备 PP-2

1ZR-FE 发动机机械部分
SST PP-3
推荐工具 PP-4
设备 PP-6
SSM PP-7

2ZR-FE 发动机机械部分
SST PP-8
推荐工具 PP-9
设备 PP-11
SSM PP-12

1ZR-FE 燃油系统
SST PP-13
推荐工具 PP-14
设备 PP-14
SSM PP-15

2ZR-FE 燃油系统
SST PP-16
推荐工具 PP-17
设备 PP-17
SSM PP-18

1ZR-FE 排放控制系统
SST PP-19
推荐工具 PP-19
设备 PP-19

2ZR-FE 排放控制系统
SST PP-20
推荐工具 PP-20
设备 PP-20

1ZR-FE 进气系统
设备 PP-21

2ZR-FE 进气系统
设备 PP-22

1ZR-FE 排气系统
设备 PP-23

2ZR-FE 排气系统
设备 PP-24

PP

1ZR-FE 冷却系统
SST PP-25
推荐工具 PP-25
设备 PP-25
冷却液 PP-25

2ZR-FE 冷却系统
SST PP-26
推荐工具 PP-26
设备 PP-26
冷却液 PP-26

1ZR-FE 润滑系统
SST PP-27
设备 PP-27
润滑油 PP-27
SSM PP-27

2ZR-FE 润滑系统
SST PP-28
设备 PP-28
润滑油 PP-28
SSM PP-28

1ZR-FE 点火系统
推荐工具 PP-29
设备 PP-29

2ZR-FE 点火系统
推荐工具 PP-30
设备 PP-30

1ZR-FE 起动系统
推荐工具 PP-31
设备 PP-31

2ZR-FE 起动系统
推荐工具 PP-32
设备 PP-32

1ZR-FE 充电系统
SST PP-33
推荐工具 PP-34
设备 PP-34

2ZR-FE 充电系统
SST PP-35
推荐工具 PP-36
设备 PP-36

U340E 自动传动桥
SST PP-37
推荐工具 PP-42
设备 PP-42
润滑油 PP-43
SSM PP-43

U341E 自动传动桥
SST PP-44

推荐工具 PP-49
设备 PP-50
润滑油 PP-50
SSM PP-50

离合器
SST PP-51
设备 PP-51
润滑油 PP-51
SSM PP-51

C50 手动传动桥
SST PP-52
推荐工具 PP-57
设备 PP-58
润滑油 PP-58
SSM PP-58

C66 手动传动桥
SST PP-59
推荐工具 PP-64
设备 PP-65
润滑油 PP-65
SSM PP-65

半轴
SST PP-66
推荐工具 PP-66
设备 PP-66
润滑油 PP-66

车桥
SST PP-67
设备 PP-67

悬架
SST PP-68
推荐工具 PP-70
设备 PP-70

轮胎和车轮
设备 PP-71

制动控制
SST PP-72
推荐工具 PP-72
设备 PP-73

制动系统
SST PP-74
推荐工具 PP-74
设备 PP-74
润滑油 PP-74

驻车制动器
设备 PP-75

转向柱
SST PP-76

推荐工具 PP-76
设备 PP-76
动力转向
SST PP-77
推荐工具 PP-77
设备 PP-77
空调
SST PP-78
推荐工具 PP-78
设备 PP-79
润滑油 PP-79
辅助约束系统
SST PP-80
推荐工具 PP-81
设备 PP-81
安全带
推荐工具 PP-82
设备 PP-82
防盗系统
推荐工具 PP-83
设备 PP-83
发动机停机系统
推荐工具 PP-84
巡航控制系统
推荐工具 PP-85
设备 PP-85
照明系统
推荐工具 PP-86
设备 PP-86
刮水器和清洗器
推荐工具 PP-87
设备 PP-87
门锁
推荐工具 PP-88
设备 PP-88
仪表
推荐工具 PP-89
设备 PP-89
音频 / 视频
推荐工具 PP-90
设备 PP-90
导航系统
推荐工具 PP-91
驻车辅助 / 监视
推荐工具 PP-92

喇叭
推荐工具 PP-93
设备 PP-93
其他系统
推荐工具 PP-94
挡风玻璃 / 车窗玻璃
推荐工具 PP-95
设备 PP-95
SSM PP-95
后视镜
推荐工具 PP-96
设备 PP-96
仪表板
推荐工具 PP-97
设备 PP-97
座椅
推荐工具 PP-98
设备 PP-98
发动机盖 / 门
SST PP-99
推荐工具 PP-99
设备 PP-99
外饰
推荐工具 PP-100
设备 PP-100
内饰
推荐工具 PP-101
设备 PP-101
滑动天窗
推荐工具 PP-102
设备 PP-102
多路通信系统
推荐工具 PP-103
CAN 通信系统
推荐工具 PP-104

1ZR-FE 发动机控制系统

SST

	09224-00010	氧传感器扳手	
	09817-33190	传感器套筒扳手	

设备

欧姆表	
智能检测仪	
扭矩扳手	
蓄电池	

2ZR-FE 发动机控制系统

SST

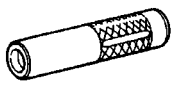
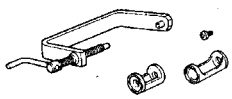
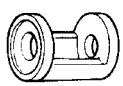
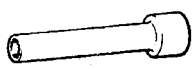
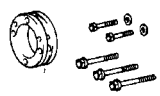
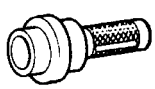
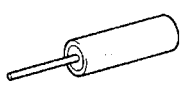
	09224-00010	氧传感器扳手	
	09817-33190	传感器套筒扳手	

设备

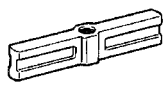
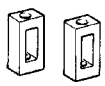
欧姆表	
智能检测仪	
扭矩扳手	
蓄电池	

1ZR-FE 发动机机械部分

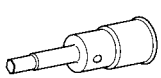
SST

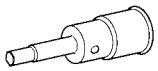
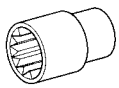
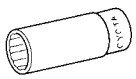
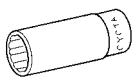
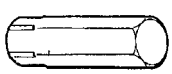
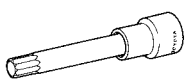
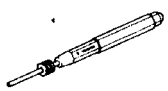
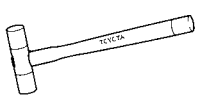
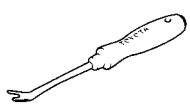
	09201-10000	气门导管衬套拆卸工具和 拆装工具组件	
	(09201-01050)	气门导管衬套拆卸工具和 拆装工具 5	
	09201-41020	气门杆油封拆装工具	
	09202-70020	气门弹簧压缩工具	
	(09202-00010)	连接件	
	09205-16010	气缸盖螺栓扳手	
	09213-58013	曲轴皮带轮固定工具	
	09223-15030	油封和轴承拆装工具	
	09223-22010	曲轴前油封 拆装工具	
	09228-06501	机油滤清器扳手	
	09276-75010	气门挺杆工具	

PP

	09330-00021	结合法兰固定工具	
	09843-18040	2 号诊断检查线	
	09950-50013	拉出器 C 组件	
	(09951-05010)	吊架 150	
	(09952-05010)	滑动臂	
	(09953-05020)	中心螺栓 150	
	(09954-05021)	2 号卡爪	
	09950-70010	手柄组件	
	(09951-07100)	手柄 100	

推荐工具

	09010-3C110	组件、六角套筒扳手	
	(09013-6C100)	六角套筒 5mm	

	(09013-6C140)	六角套筒 12mm	
	09011-1C500	套筒扳手 12mm	
	09012-2C510	长套筒扳手 19mm	
	09012-2C520	长套筒扳手 24mm	
	09013-1C500	E 型 “TORX” 梅花套筒扳手 E5	
	09013-1C520	E 型 “TORX” 梅花套筒扳手 E7	
	09013-1C540	E 型 “TORX” 梅花套筒扳手 E10	
	09013-7C120	直六角 14mm	
	09013-7C310	双六角扳手 10mm	
	09031-00030	尖冲头	
	09051-1C110	塑料锤 420g	
	09061-1C110	卡子拆卸工具	

	09090-04020	发动机吊链装置	
	09091-1C100	油底壳密封刮刀	
	09216-00021	皮带张力计	

提示：
“TORX”为 Textron 公司的注册商标。

设备

研磨剂	-
测径规	-
电刷	-
正时灯	-
V 形块	-
活塞环压缩器	-
活塞环扩张器	-
气门座铰刀	-
直尺	-
发动机升降机	-
CO/HC 测量仪	-
压力表	-
连杆校准器	-
环槽清洁工具	-
衬垫刮刀	-
加热器	-
量缸表	-
螺旋测微器	-
精密直尺	-
压力机	-
铰刀	-
铰刀	-
软刷	-
溶剂	-
钢角尺	-
温度计	-
气门座铰刀	-
气门导管衬套刷	-
钢丝刷	-
扭矩扳手	-
游标卡尺	-
弹簧秤	-
滑动卡规	-

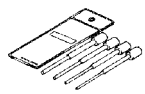
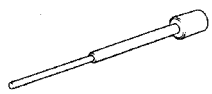
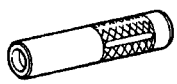
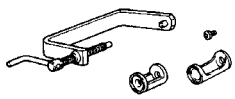
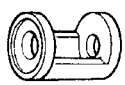
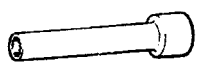
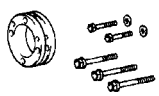
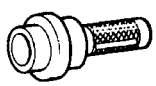
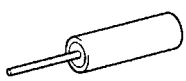
砂纸 (#400)	-
活塞加热器	-
木块	-
塑料间隙规	-
量角器	-

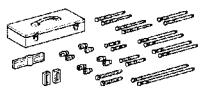
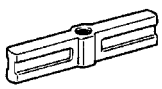
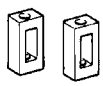
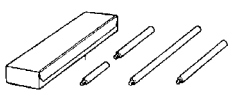
SSM

丰田原厂黑密封胶、THREE BOND 1207B 或同等产品	-
丰田原厂粘合剂 1324、THREE BOND 1324 或同等产品	-
丰田原厂粘合剂 1344、THREE BOND 1344 或同等产品	-

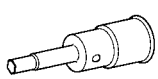
2ZR-FE 发动机机械部分

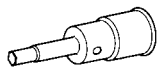
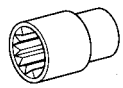
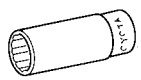
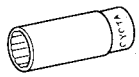
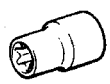
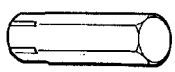
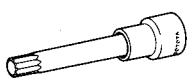
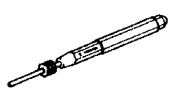
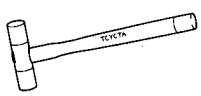
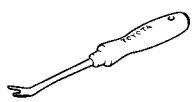
SST

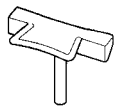
	09201-10000	气门导管衬套拆卸工具和 拆装工具组件	
	(09201-01050)	气门导管衬套拆卸工具和 拆装工具 5	
	09201-41020	气门杆油封拆装工具	
	09202-70020	气门弹簧压缩工具	
	(09202-00010)	连接件	
	09205-16010	气缸盖螺栓扳手	
	09213-58013	曲轴皮带轮固定工具	
	09223-15030	油封和轴承拆装工具	
	09223-22010	曲轴前油封 拆装工具	
	09228-06501	机油滤清器扳手	
	09276-75010	气门挺杆工具	

	09330-00021	结合法兰固定工具	
	09843-18040	2 号诊断检查线	
	09950-50013	拉出器 C 组件	
	(09951-05010)	吊架 150	
	(09952-05010)	滑动臂	
	(09953-05020)	中心螺栓 150	
	(09954-05021)	2 号卡爪	
	09950-70010	手柄组件	
	(09951-07100)	手柄 100	

推荐工具

	09010-3C110	组件、六角套筒扳手	
	(09013-6C100)	六角套筒 5mm	

	(09013-6C140)	六角套筒 12mm	
	09011-1C500	套筒扳手 12mm	
	09012-2C510	长套筒扳手 19mm	
	09012-2C520	长套筒扳手 24mm	
	09013-1C500	E 型 “TORX” 梅花套筒扳手 E5	
	09013-1C520	E 型 “TORX” 梅花套筒扳手 E7	
	09013-1C540	E 型 “TORX” 梅花套筒扳手 E10	
	09013-7C120	直六角 14mm	
	09013-7C310	双六角扳手 10mm	
	09031-00030	尖冲头	
	09051-1C110	塑料锤 420g	
	09061-1C110	卡子拆卸工具	

	09090-04020	发动机吊链装置	
	09091-1C100	油底壳密封刮刀	
	09216-00021	皮带张力计	

提示：
“TORX”为 Textron 公司的注册商标。

设备

研磨剂	-
测径规	-
电刷	-
正时灯	-
V 形块	-
活塞环压缩器	-
活塞环扩张器	-
气门座铰刀	-
直尺	-
发动机升降机	-
CO/HC 测量仪	-
压力表	-
连杆校准器	-
环槽清洁工具	-
衬垫刮刀	-
加热器	-
量缸表	-
螺旋测微器	-
精密直尺	-
压力机	-
铰刀	-
铰刀	-
软刷	-
溶剂	-
钢角尺	-
温度计	-
气门座铰刀	-
气门导管衬套刷	-
钢丝刷	-
扭矩扳手	-
游标卡尺	-
弹簧秤	-
滑动卡规	-

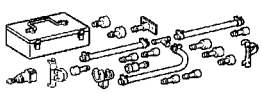
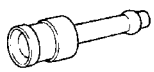
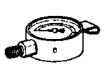
砂纸 (#400)	-
活塞加热器	-
木块	-
塑料间隙规	-
量角器	-

SSM

丰田原厂黑密封胶、 THREE BOND 1207B 或同等产品	-
丰田原厂粘合剂 1324、 THREE BOND 1324 或同等产品	-
丰田原厂粘合剂 1344、 THREE BOND 1344 或同等产品	-

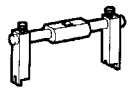
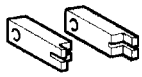
1ZR-FE 燃油系统

SST

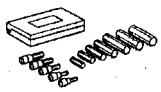
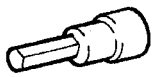
	09268-21010	燃油软管拉出器	
	09268-31012	喷油测量成套工具	
	(09268-41110)	接合器	
	(09268-41300)	卡夹	
	(09268-41500)	燃油管连接器	
	(90467-13001)	卡子	
	(95336-08070)	软管	
	09268-45014	EFI 燃油压力表	
	(09268-41200)	仪表	
	(09268-41220)	软管	
	(09268-41250)	T 形接头	

PP

PP

	09808-14020	挡圈工具、燃油泵	
	(09808-01410)	固定架	
	(09808-01420)	卡爪	
	(09808-01430)	螺栓	
	09842-30080	H EFI 检查线束	

推荐工具

	09040-00011	六角扳手组件	
	(09043-20060)	六角套筒扳手 6	
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

秒表	
量瓶	
欧姆表	
扭矩扳手	
电压表	
发动机升降机	

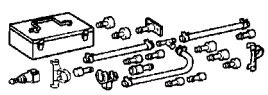
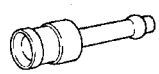
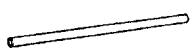
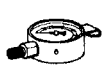
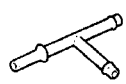
SSM

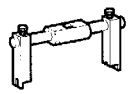
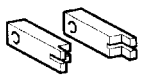
丁基胶带组件

2ZR-FE 燃油系统

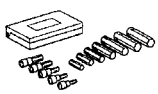
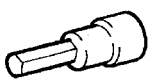
SST

PP

	09268-21010	燃油软管拉出器	
	09268-31012	喷油测量成套工具	
	(09268-41110)	接合器	
	(09268-41300)	卡夹	
	(09268-41500)	燃油管连接器	
	(90467-13001)	卡子	
	(95336-08070)	软管	
	09268-45014	EFI 燃油压力表	
	(09268-41200)	仪表	
	(09268-41220)	软管	
	(09268-41250)	T 形接头	

	09808-14020	挡圈工具、燃油泵	
	(09808-01410)	固定架	
	(09808-01420)	卡爪	
	(09808-01430)	螺栓	
	09842-30080	H EFI 检查线束	

推荐工具

	09040-00011	六角扳手组件	
	(09043-20060)	六角套筒扳手 6	
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

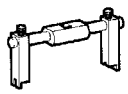
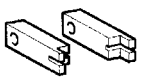
秒表	
量瓶	
欧姆表	
扭矩扳手	
电压表	
发动机升降机	

SSM

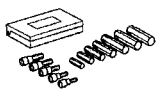
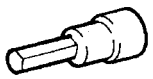
丁基胶带组件

1ZR-FE 排放控制系统

SST

	09808-14020	挡圈工具、燃油泵	
	(09808-01410)	固定架	
	(09808-01420)	卡爪	
	(09808-01430)	螺栓	

推荐工具

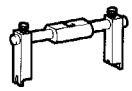
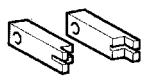
	09040-00011	六角扳手组件	
	(09043-20060)	六角套筒扳手 6	
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

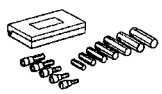
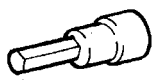
智能检测仪	
手持式真空泵	
欧姆表	
扭矩扳手	
听诊器	
蓄电池	
球节锁紧螺母扳手 (22 mm)	

2ZR-FE 排放控制系统

SST

	09808-14020	挡圈工具、燃油泵	
	(09808-01410)	固定架	
	(09808-01420)	卡爪	
	(09808-01430)	螺栓	

推荐工具

	09040-00011	六角扳手组件	
	(09043-20060)	六角套筒扳手 6	
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

智能检测仪	
手持式真空泵	
欧姆表	
扭矩扳手	
听诊器	
蓄电池	
球节锁紧螺母扳手 (22 mm)	

1ZR-FE 进气系统

设备

扭矩扳手	
“TORX”梅花套筒 E6	

提示：
Torx 是 Textron 公司的注册商标。

2ZR-FE 进气系统

设备

扭矩扳手	
“TORX”梅花套筒 E6	

PP

提示：
Torx 是 Textron 公司的注册商标。

1ZR-FE 排气系统

设备

扭矩扳手	
游标卡尺	
木块	

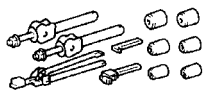
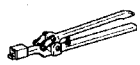
2ZR-FE 排气系统

设备

扭矩扳手	
游标卡尺	
木块	

1ZR-FE 冷却系统

SST

	09230-01010	散热器维修成套工具	
	(09231-01010)	大修手柄	
	(09231-01030)	卡爪	
	09231-14010	冲头	

推荐工具

	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

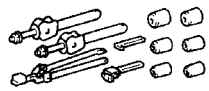
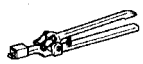
散热器盖检测仪	
温度计	
扭矩扳手	
滑动卡规	

冷却液

项目	容量	等级
发动机冷却液	手动传动桥用 5.6 升 (5.9 US qts, 4.9 Imp. qts)	“丰田超长效防冻剂冷却液”或同等产品
	自动传动桥用 5.5 升 (5.8 US qts, 4.8 Imp. qts)	

2ZR-FE 冷却系统

SST

	09230-01010	散热器维修成套工具	
	(09231-01010)	大修手柄	
	(09231-01030)	卡爪	
	09231-14010	冲头	

推荐工具

	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

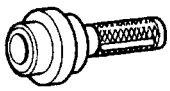
散热器盖检测仪	
温度计	
扭矩扳手	
滑动卡规	

冷却液

项目	容量	等级
发动机冷却液	手动传动桥用 5.6 升 (5.9 US qts, 4.9 Imp. qts)	“丰田超长效防冻剂冷却液”或同等产品
	自动传动桥用 5.5 升 (5.8 US qts, 4.8 Imp. qts)	

1ZR-FE 润滑系统

SST

	09032-00100	油底壳密封刮刀	
	09223-50010	曲轴前油封 拆装工具	
	09228-06501	机油滤清器扳手	

设备

测隙规	
精密直尺	
散热器盖检测仪	
扭矩扳手	
游标卡尺	
木块	

润滑油

机油等级	机油粘度 (SAE)
• API SL 级节能型 • API SM 级节能型 • ILSAC 多级发动机机油	• 5W-20 • 5W-30 • 10W-30
• API SL 级 • API SM 级	• 15W-40 • 20W-50

机油滤清器更换时放空后的重新加注量	机油滤清器不更换时放空后的重新加注量	净注入量
4.2 升 (4.4 US qts, 3.7 Imp. qts)	3.9 升 (4.1 US qts, 3.4 Imp. qts)	4.7 升 (5.0 US qts, 4.1 Imp. qts)

SSM

丰田原厂密封胶 1282B、THREE BOND 1282B 或同等产品	-
丰田原厂粘合剂 1344、THREE BOND 1344 或同等产品	-
丰田原厂黑密封胶、THREE BOND 1207B 或同等产品	-

2ZR-FE 润滑系统

SST

	09032-00100	油底壳密封刮刀	
	09223-50010	曲轴前油封 拆装工具	
	09228-06501	机油滤清器扳手	

设备

测隙规	
精密直尺	
散热器盖检测仪	
扭矩扳手	
游标卡尺	
木块	

润滑油

机油等级	机油粘度 (SAE)
• API SL 级节能型 • API SM 级节能型 • ILSAC 多级发动机机油	• 5W-20 • 5W-30 • 10W-30
• API SL 级 • API SM 级	• 15W-40 • 20W-50

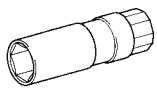
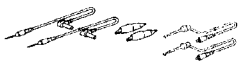
机油滤清器更换时放空后的重新加注量	机油滤清器不更换时放空后的重新加注量	净注入量
4.2 升 (4.4 US qts, 3.7 Imp. qts)	3.9 升 (4.1 US qts, 3.4 Imp. qts)	4.7 升 (5.0 US qts, 4.1 Imp. qts)

SSM

丰田原厂密封胶 1282B、THREE BOND 1282B 或同等产品	

1ZR-FE 点火系统

推荐工具

	09011-3C220	扳手、火花塞 14mm	
	09022-1C110	加长杆 100mm	
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

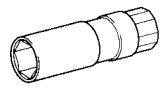
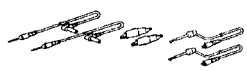
设备

扭矩扳手	
火花塞清洁器	

PP

2ZR-FE 点火系统

推荐工具

	09011-3C220	扳手、火花塞 14mm	
	09022-1C110	加长杆 100mm	
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

扭矩扳手	
火花塞清洁器	

1ZR-FE 起动系统

推荐工具

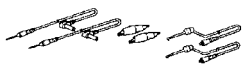
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

V 形块	
砂纸	
百分表	
扭矩扳手	
外接线线束	
游标卡尺	

2ZR-FE 起动系统

推荐工具

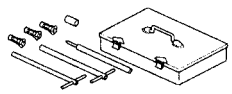
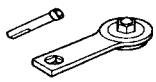
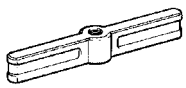
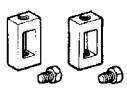
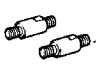
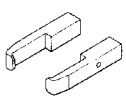
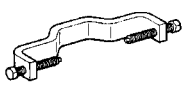
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

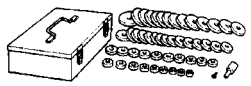
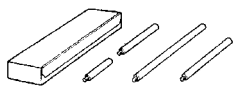
设备

V 形块	
砂纸	
百分表	
扭矩扳手	
外接线线束	
游标卡尺	

1ZR-FE 充电系统

SST

	09612-70100	动力转向油封拆卸工具 组件	
	(09612-07240)	轴环	
	09820-63020	交流发电机皮带轮扳手组件	
	09950-40011	拉出器 B 组件	
	(09951-04020)	吊架 200	
	(09952-04010)	滑动臂	
	(09953-04020)	中心螺栓 150	
	(09954-04010)	臂 25	
	(09955-04071)	7 号卡爪	
	(09957-04010)	连接件	
	(09958-04011)	固定架	

	09950-60010	拆装工具组件	
	(09951-00250)	拆装工具 25	
	(09951-00470)	拆装工具 47	
	09950-70010	手柄组件	
	(09951-07100)	手柄 100	

推荐工具

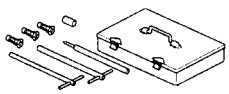
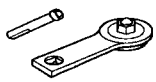
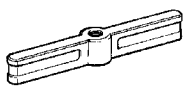
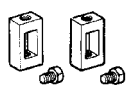
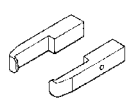
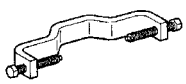
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

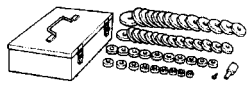
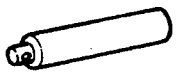
扭矩扳手	
游标卡尺	
销 (ϕ1.0 mm)	

2ZR-FE 充电系统

SST

	09612-70100	动力转向油封拆卸工具 组件	
	(09612-07240)	轴环	
	09820-63020	交流发电机皮带轮扳手组件	
	09950-40011	拉出器 B 组件	
	(09951-04020)	吊架 200	
	(09952-04010)	滑动臂	
	(09953-04020)	中心螺栓 150	
	(09954-04010)	臂 25	
	(09955-04071)	7 号卡爪	
	(09957-04010)	连接件	
	(09958-04011)	固定架	

PP

	09950-60010	拆装工具组件	
	(09951-00250)	拆装工具 25	
	(09951-00470)	拆装工具 47	
	09950-70010	手柄组件	
	(09951-07100)	手柄 100	

推荐工具

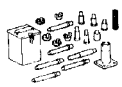
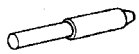
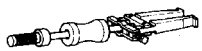
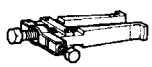
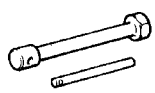
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

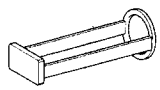
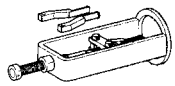
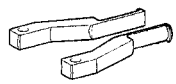
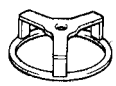
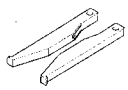
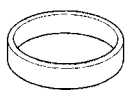
扭矩扳手	
游标卡尺	
销 (ϕ1.0 mm)	

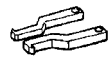
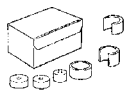
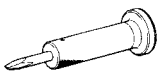
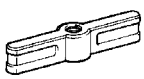
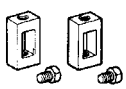
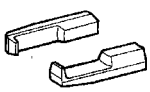
U340E 自动传动桥

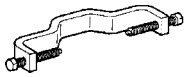
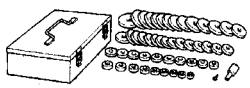
SST

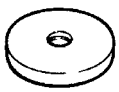
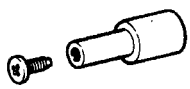
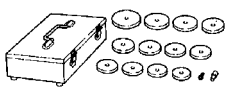
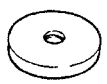
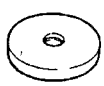
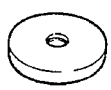
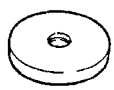
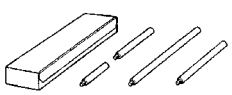
	09221-25026	活塞销拆卸工具和拆装工具	
	(09221-00071)	导管 A	
	09223-15030	油封和轴承拆装工具	
	09308-00010	油封拉出器	
	09308-10010	油封拉出器	
	09320-89010	分动器离合器弹簧 压缩机	
	09350-32014	丰田自动变速器 成套工具	
	(09351-32010)	单向离合器测试工具	
	(09351-32020)	定子挡块	
	09350-36010	丰田自动变速器 成套工具	
	(09350-06110)	1 号测量端子	

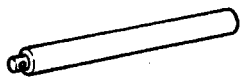
PP

	09387-00020	直接档离合器扳手	
	09387-00041	轴承拉出器总成	
	(09387-01021)	2 号卡爪	
	09387-00060	二档制动器扳手	
	09387-00070	一档和倒档制动器扳手	
	09387-00120	中间轴主动齿轮螺母扳手	
	09387-02020	单向离合器测试成套工具	
	(09387-02010)	油封拆装工具	
	09527-17011	后桥半轴轴承拆卸工具	
	09554-14010	差速器油封拆装工具	
	09612-65014	转向蜗杆轴承拉出器	
	(09612-01010)	卡爪 A	

	(09612-01040)	卡爪 D	
	09710-20011	前悬架衬套成套组件	
	(09710-06071)	拆装工具	
	09726-40010	下控制轴轴承拆装工具	
	09930-00010	主动轴螺母冲子	
	09950-40011	拉出器 B 组件	
	(09951-04010)	吊架 150	
	(09952-04010)	滑动臂	
	(09953-04020)	中心螺栓 150	
	(09953-04030)	中心螺栓 200	
	(09954-04010)	臂 25	
	(09955-04061)	6 号卡爪	

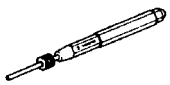
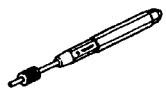
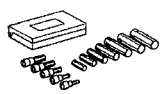
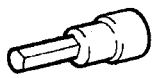
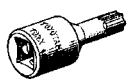
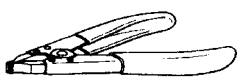
	(09957-04010)	连接件	
	(09958-04011)	固定架	
	09950-60010	拆装工具组件	
	(09951-00190)	拆装工具 19	
	(09951-00220)	拆装工具 22	
	(09951-00320)	拆装工具 32	
	(09951-00350)	拆装工具 35	
	(09951-00390)	拆装工具 39	
	(09951-00400)	拆装工具 40	
	(09951-00430)	拆装工具 43	
	(09951-00460)	拆装工具 46	
	(09951-00480)	拆装工具 48	

	(09951-00530)	拆装工具 53	
	(09951-00550)	拆装工具 55	
	(09951-00610)	拆装工具 61	
	(09951-00650)	拆装工具 65	
	(09952-06010)	适配工具	
	09950-60020	2 号拆装工具组件	
	(09951-00680)	拆装工具 68	
	(09951-00720)	拆装工具 72	
	(09951-00790)	拆装工具 79	
	(09951-00890)	拆装工具 89	
	09950-70010	手柄组件	
	(09951-07100)	手柄 100	

	(09951-07150)	手柄 150	
	(09951-07200)	手柄 200	

PP

推荐工具

	09031-00030	尖冲头	
	09031-00040	尖冲头	
	09040-00011	六角扳手组件	
	(09043-20100)	六角套筒扳手 10	
	09042-00010	“TORX”梅花套筒 T30	
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	
	09905-00012	1 号卡环扩张器	

提示：
“TORX”为 Textron 公司的注册商标。

设备

百分表	
磁性底座	

测隙规	
游标卡尺	
扭矩扳手	
塑料锤	
直尺	
压力机	
木块	

润滑油

项目	容量	等级
自动传动桥油 （放空后的重新加注量）	2.9 升 (3.1 US qts, 2.6 Imp. qts)	丰田原厂 ATF WS

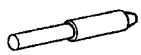
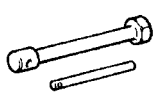
SSM

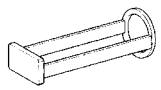
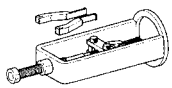
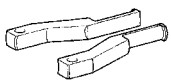
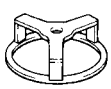
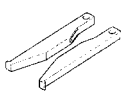
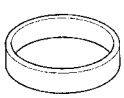
丰田原厂密封胶 1281、THREE BOND1281 或同等产品	
丰田原厂密封胶 1324、THREE BOND 1324 或同等产品	

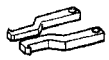
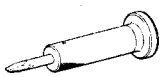
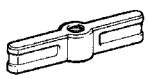
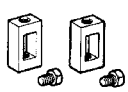
U341E 自动传动桥

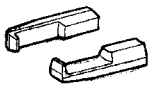
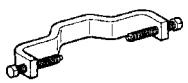
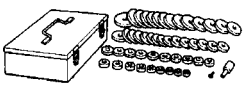
SST

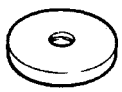
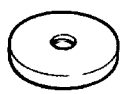
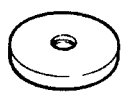
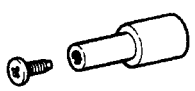
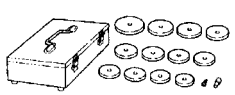
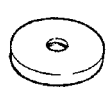
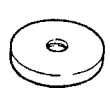
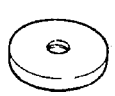
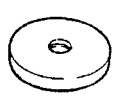
PP

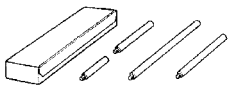
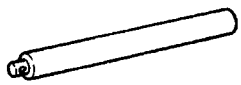
	09082-00030	丰田电子检测仪。	
	09221-25026	活塞销拆卸工具和拆装工具	
	(09221-00071)	导管 A	
	09223-15030	油封和轴承拆装工具	
	09308-00010	油封拉出器	
	09308-10010	油封拉出器	
	09320-89010	分动器离合器弹簧 压缩机	
	09350-32014	丰田自动变速器 成套工具	
	(09351-32010)	单向离合器测试工具	
	(09351-32020)	定子挡块	
	09350-36010	丰田自动变速器 成套工具	

	(09350-06110)	1 号测量端子	
	09387-00010	分动器油封拆装工具	
	09387-00020	直接档离合器扳手	
	09387-00041	轴承拉出器总成	
	(09387-01021)	2 号卡爪	
	09387-00060	二档制动器扳手	
	09387-00070	一档和倒档制动器扳手	
	09387-00120	中间轴主动齿轮螺母扳手	
	09387-02020	单向离合器测试成套工具	
	(09387-02010)	油封拆装工具	
	09527-17011	后桥半轴轴承拆卸工具	
	09554-14010	差速器油封拆装工具	

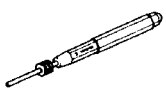
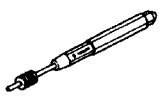
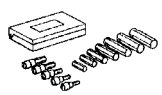
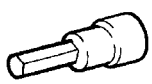
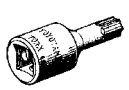
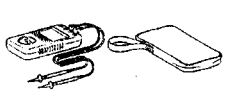
	09612-65014	转向蜗杆轴承拉出器	
	(09612-01010)	卡爪 A	
	(09612-01040)	卡爪 D	
	09726-27012	前悬架臂衬套 拆卸工具和拆装工具	
	(09726-02041)	拆装工具	
	09726-40010	下控制轴轴承 拆装工具	
	09930-00010	主动轴螺母冲子	
	09950-40011	拉出器 B 组件	
	(09951-04010)	吊架 150	
	(09952-04010)	滑动臂	
	(09953-04020)	中心螺栓 150	
	(09953-04030)	中心螺栓 200	

	(09954-04010)	臂 25	
	(09955-04061)	6 号卡爪	
	(09957-04010)	连接件	
	(09958-04011)	固定架	
	09950-60010	拆装工具组件	
	(09951-00190)	拆装工具 19	
	(09951-00220)	拆装工具 22	
	(09951-00320)	拆装工具 32	
	(09951-00350)	拆装工具 35	
	(09951-00390)	拆装工具 39	
	(09951-00400)	拆装工具 40	
	(09951-00430)	拆装工具 43	

	(09951-00460)	拆装工具 46	
	(09951-00480)	拆装工具 48	
	(09951-00530)	拆装工具 53	
	(09951-00550)	拆装工具 55	
	(09951-00610)	拆装工具 61	
	(09951-00650)	拆装工具 65	
	(09952-06010)	适配工具	
	09950-60020	2 号拆装工具组件	
	(09951-00680)	拆装工具 68	
	(09951-00720)	拆装工具 72	
	(09951-00790)	拆装工具 79	
	(09951-00890)	拆装工具 89	

	09950-70010	手柄组件	
	(09951-07100)	手柄 100	
	(09951-07150)	手柄 150	
	(09951-07200)	手柄 200	

推荐工具

	09031-00030	尖冲头	
	09031-00040	尖冲头	
	09040-00011	六角扳手组件	
	(09043-20100)	六角套筒扳手 10	
	09042-00010	“TORX”梅花套筒 T30	
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

	09905-00012	1 号卡环扩张器	

提示：
“TORX”为 Textron 公司的注册商标。

设备

百分表	
磁性底座	
测隙规	
游标卡尺	
扭矩扳手	
塑料锤	
直尺	
压力机	
木块	

润滑油

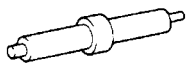
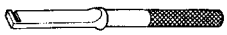
项目	容量	等级
自动传动桥油 （放空后的重新加注量）	2.9 升 (3.1 US qts, 2.6 Imp. qts)	丰田原厂 ATF WS

SSM

丰田原厂密封胶 1281、THREE BOND 1281 或同等产品	
丰田原厂密封胶 1324、THREE BOND 1324 或同等产品	

离合器

SST

	09301-00110	离合器导向工具	
	09333-00013	万向节轴承拆卸工具 和拆装工具	

设备

扭矩扳手	
游标卡尺	
百分表	

润滑油

项目	容量	等级
制动液	-	SAE J1703 或 FMVSS No.116 DOT 3

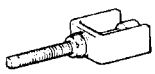
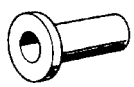
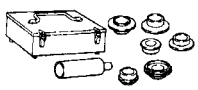
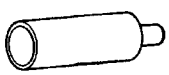
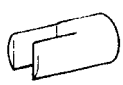
SSM

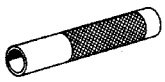
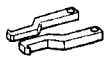
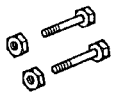
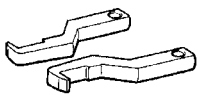
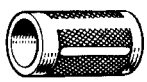
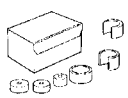
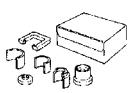
丰田原厂分离毂润滑脂或同等产品	
丰田原厂离合器花键润滑脂或同等产品	

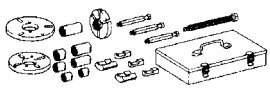
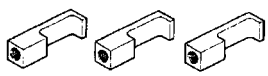
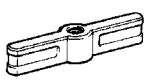
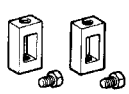
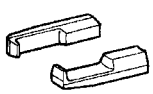
C50 手动传动桥

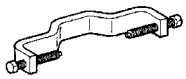
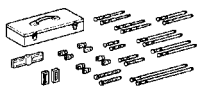
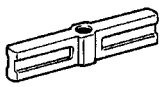
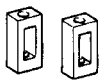
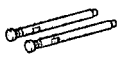
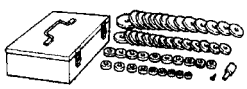
SST

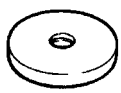
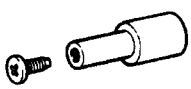
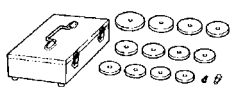
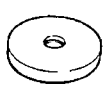
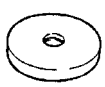
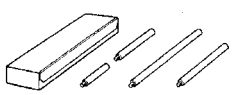
PP

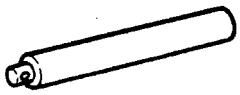
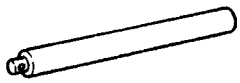
	09308-00010	油封拉出器	
	09309-12020	五档从动齿轮拆装工具	
	09309-36010	变速器后轴承 拆装工具	
	09316-60011	变速器和分动器轴承 拆装工具	
	(09316-00011)	拆装工具管	
	(09316-00021)	拆装工具 A	
	(09316-00031)	拆装工具 B	
	09350-32014	丰田自动变速器 成套工具	
	(09351-32120)	超速档轴承拆装工具	
	09564-32011	差速器预紧接合器	
	09608-04031	前轮毂内轴承内圈 拆装工具	

	09612-22011	倾斜度调节手柄轴承拆装工具	
	09612-65014	转向蜗杆轴承拉出器	
	(09612-01040)	卡爪 D	
	(09612-01050)	吊耳销及螺母	
	(09612-01060)	卡爪 E	
	09636-20010	上球节防尘罩 拆装工具	
	09710-20011	前悬架衬套成套 组件	
	(09710-06071)	拆装工具	
	09710-26011	前悬架衬套成套 组件	
	(09710-05061)	拆装工具	
	09817-16011	倒车灯开关工具	
	09950-00020	轴承拆卸工具	

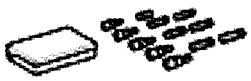
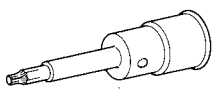
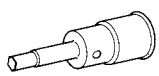
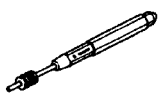
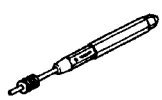
	09950-00030	轴承拆卸工具连接件	
	09950-30012	拉出器 A 组件	
	(09951-03010)	上板	
	(09953-03010)	中心螺栓	
	(09954-03010)	臂	
	(09955-03021)	2 号卡爪	
	09950-40011	拉出器 B 组件	
	(09951-04010)	吊架 150	
	(09952-04010)	滑动臂	
	(09953-04020)	中心螺栓 150	
	(09954-04010)	臂 25	
	(09955-04061)	6 号卡爪	

	(09957-04010)	连接件	
	(09958-04011)	固定架	
	09950-50013	拉出器 C 组件	
	(09951-05010)	吊架 150	
	(09952-05010)	滑动臂	
	(09953-05020)	中心螺栓 150	
	(09954-05031)	3 号卡爪	
	(09957-04010)	连接件	
	09950-60010	拆装工具组件	
	(09951-00180)	拆装工具 18	
	(09951-00200)	拆装工具 20	
	(09951-00220)	拆装工具 22	

	(09951-00240)	拆装工具 24	
	(09951-00280)	拆装工具 28	
	(09951-00360)	拆装工具 36	
	(09951-00370)	拆装工具 37	
	(09951-00420)	拆装工具 42	
	(09951-00530)	拆装工具 53	
	(09951-00550)	拆装工具 55	
	(09952-06010)	适配工具	
	09950-60020	2 号拆装工具组件	
	(09951-00680)	拆装工具 68	
	(09951-00710)	拆装工具 71	
	09950-70010	手柄组件	

	(09951-07100)	手柄 100	
	(09951-07150)	手柄 150	
	(09951-07200)	手柄 200	

推荐工具

	09010-3C100	组件、六角扳手	
	(09013-1C120)	T 型 “TORX” 梅花套筒扳手 T30	
	(09013-6C110)	六角套筒 6mm	
	09011-2C590	套筒扳手 30mm	
	09051-1C300	冲子	
	09051-1C400	尖冲头 3	
	09051-1C410	尖冲头 5	
	09905-00012	1 号卡环扩张器	

	09905-00013	卡环钳	

提示：
“TORX”是 Textron 公司的注册商标。

PP

设备

百分表	
测隙规	
螺旋测微器	
游标卡尺	
测径规	
量缸表	
扭矩扳手	
百分表	
加热器	

润滑油

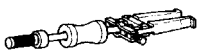
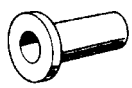
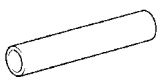
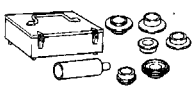
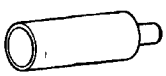
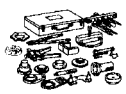
项目	容量	等级
手动传动桥油	1.9 升 (2.0 US qts, 1.7 Imp. qts)	API GL-4 SAE 75W

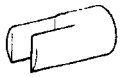
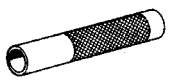
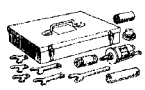
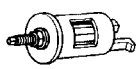
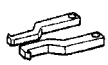
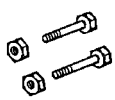
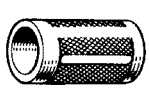
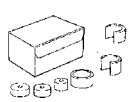
SSM

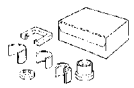
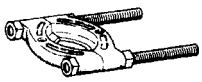
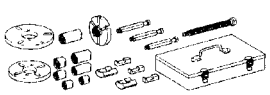
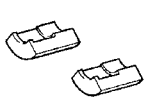
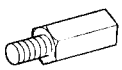
丰田原厂密封胶 1281、THREE BOND1281 或同等产品	
丰田原厂粘合剂 1344、THREE BOND 1344 或同等产品	

C66 手动传动桥

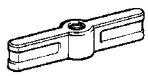
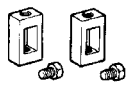
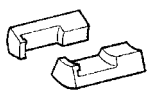
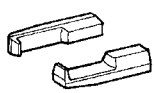
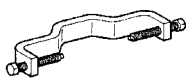
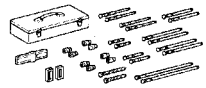
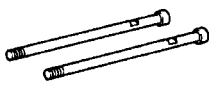
SST

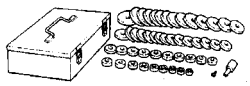
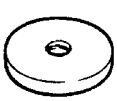
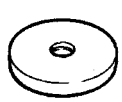
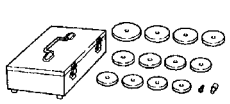
	09223-50010	曲轴前油封 拆装工具	
	09308-00010	油封拉出器	
	09309-36010	变速器后轴承 拆装工具	
	09309-36100	变速器轴承拆装工具 组件	
	(09309-03610)	车身	
	09316-60011	变速器和分动器轴承 拆装工具	
	(09316-00011)	拆装工具管	
	09350-32014	丰田自动变速器 成套工具	
	(09351-32120)	超速档轴承拆装工具	
	09550-60010	差速器半轴轴承 拆装工具	
	(09951-00280)	拆装工具 28	

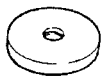
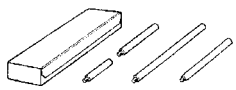
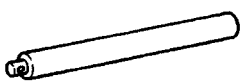
	09564-32011	差速器预紧接合器	
	09608-00071	主动小齿轮后轴承 锥形拆装工具	
	09608-04031	前轮毂内轴承内圈 拆装工具	
	09612-22011	倾斜度调节手柄轴承拆装工具	
	09612-24014	转向机壳大修 成套工具	
	(09613-22011)	转向齿条轴衬套 拉出器	
	09612-65014	转向蜗杆轴承拉出器	
	(09612-01040)	卡爪 D	
	(09612-01050)	吊耳销及螺母	
	09636-20010	上球节防尘罩 拆装工具	
	09710-20011	前悬架衬套成套 组件	
	(09710-06071)	拆装工具	

	09710-26011	前悬架衬套成套组件	
	(09710-05061)	拆装工具	
	09817-16011	倒车灯开关工具	
	09950-00020	轴承拆卸工具	
	09950-00030	轴承拆卸工具连接件	
	09950-30012	拉出器 A 组件	
	(09951-03010)	上板	
	(09953-03010)	中心螺栓	
	(09954-03010)	臂	
	(09955-03011)	1 号卡爪	
	(09956-03080)	适配工具 10	
	(09957-04010)	连接件	

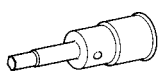
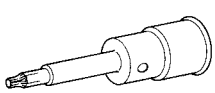
PP

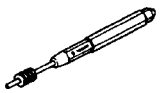
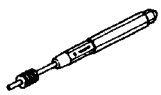
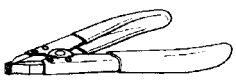
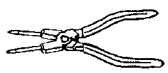
	09950-40011	拉出器 B 组件	
	(09951-00390)	拆装工具 39	
	(09951-04010)	吊架 150	
	(09952-04010)	滑动臂	
	(09953-04020)	中心螺栓 150	
	(09954-04010)	臂 25	
	(09955-04021)	2 号卡爪	
	(09955-04061)	6 号卡爪	
	(09957-04010)	连接件	
	(09958-04011)	固定架	
	09950-50013	拉出器 C 组件	
	(09954-05040)	4 号卡爪	

	09950-60010	拆装工具组件	
	(09951-00190)	拆装工具 19	
	(09951-00220)	拆装工具 22	
	(09951-00240)	拆装工具 24	
	(09951-00370)	拆装工具 37	
	(09951-00390)	拆装工具 39	
	(09951-00420)	拆装工具 42	
	(09951-00450)	拆装工具 45	
	(09951-00530)	拆装工具 53	
	(09951-00550)	拆装工具 55	
	(09951-00600)	拆装工具 60	
	09950-60020	2 号拆装工具组件	

	(09951-00680)	拆装工具 68	
	(09951-00710)	拆装工具 71	
	09950-70010	手柄组件	
	(09951-00240)	拆装工具 24	
	(09951-07100)	手柄 100	
	(09951-07150)	手柄 150	
	(09951-07200)	手柄 200	

推荐工具

	09010-3C100	组件、六角扳手	
	(09013-6C110)	六角套筒 6mm	
	09011-2C590	套筒扳手 30mm	
	(09013-1C120)	T 型 “TORX” 梅花套筒扳手 T30	

	09051-1C300	冲子	
	09051-1C400	尖冲头 3	
	09051-1C410	尖冲头 5	
	09905-00012	1 号卡环扩张器	
	09905-00013	卡环钳	

提示：
“TORX” 是 Textron 公司的注册商标。

设备

百分表	
测隙规	
螺旋测微器	
扭矩扳手	
滑动卡规	
量缸表	
测径规	

润滑油

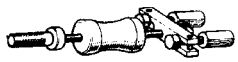
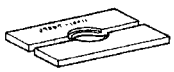
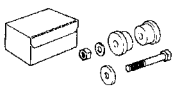
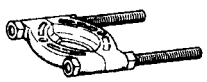
项目	容量	等级
手动传动桥油 （带差速器油）	2.3 升 (2.4 US qts, 2.0 Imp. qts)	API GL-4 SAE 75W

SSM

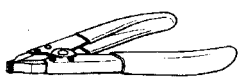
丰田原厂密封胶 1281、THREE BOND1281 或同等产品	
丰田原厂粘合剂 1344、THREE BOND 1344 或同等产品	

半轴

SST

	09520-00031	后桥半轴拉出器	
	09520-01010	半轴拆卸工具连接件	
	09527-10011	后桥半轴轴承拆卸工具	
	09608-16042	前轮毂轴承调节工具	
	(09608-02021)	螺栓和螺母	
	(09608-02041)	挡圈	
	09950-00020	轴承拆卸工具	

推荐工具

	09905-00012	1 号卡环扩张器	

设备

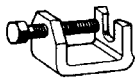
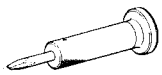
扭矩扳手	

润滑油

项目	容量
前桥半轴外侧万向节润滑脂	135 至 145 g (4.8 至 5.1 oz.)
前桥半轴内侧万向节润滑脂	175 至 185 g (6.2 至 6.5 oz.)

车桥

SST

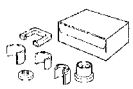
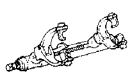
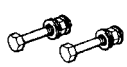
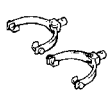
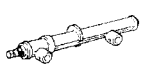
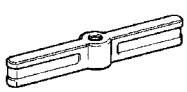
	09611-12010	横拉杆接头拉出器	
	09930-00010	主动轴螺母冲子	

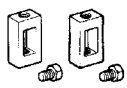
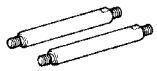
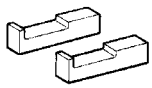
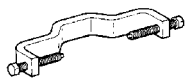
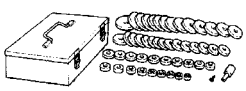
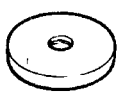
设备

带磁性底座的百分表	
螺旋测微器	
扭矩扳手	

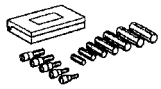
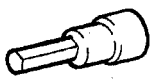
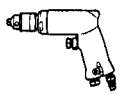
悬架

SST

	09631-22070	油封拆装工具	
	09670-00020	前横梁导向工具	
	09710-04101	底座	
	09710-26011	前悬架衬套成套组件	
	(09710-05061)	拆装工具	
	09727-30021	螺旋弹簧压缩工具	
	(09727-00010)	螺栓组件	
	(09727-00021)	臂组件	
	(09727-00031)	压缩机	
	09950-40011	拉出器 B 组件	
	(09951-04020)	吊架 200	

	(09952-04010)	滑动臂	
	(09953-04030)	中心螺栓 200	
	(09954-04020)	臂 100	
	(09955-04051)	5 号卡爪	
	(09957-04010)	连接件	
	(09958-04011)	固定架	
	09950-60010	拆装工具组件	
	(09951-00620)	拆装工具 62	
	09960-20010	组件 球节拉出器	
	(09961-02010)	总成 球节拉出器	
	(09961-02050)	隔垫 A	
	09961-01270	扭矩扳手接合器	

推荐工具

	09040-00011	六角扳手组件	
	(09043-20060)	六角套筒扳手 6	
	09050-00032	风钻	

设备

扭矩扳手	
带磁性底座的百分表	
胎压表	
定位检测仪	
前束检测仪	
量角器	
滑动卡规	
木块	
前轮定位测定仪	
钻头（安全设备：护目镜等）	减振器报废

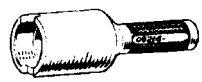
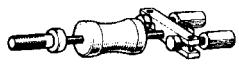
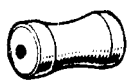
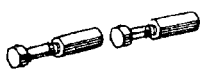
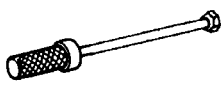
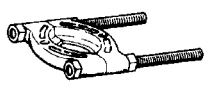
轮胎和车轮

设备

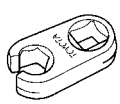
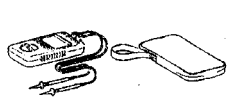
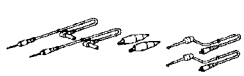
胎压表	
带磁性底座的百分表	
车轮平衡器	
扭矩扳手	

制动控制

SST

	09214-76011	曲轴皮带轮拆装工具	
	09520-00031	后桥半轴拉出器	
	(09520-00040)	减振器	
	(09521-00010)	带把手杆	
	09521-00020	驱动轴防尘套卡夹工具	
	09843-18040	2 号诊断检查线	
	09950-00020	轴承拆卸工具	

推荐工具

	09017-1C100	连接螺母扳手 10mm	
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

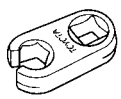
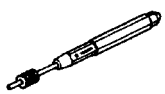
扭矩扳手	

制动系统

SST

	09330-00021	结合法兰固定工具	
	09737-00020	制动助力器推杆扳手	
	09960-10010	可变轴销扳手组件	
	(09963-00400)	销 4	

推荐工具

	09017-1C100	连接螺母扳手 10mm	
	09031-00040	尖冲头	

设备

聚氯乙烯绝缘带	
直尺	
螺旋测微器	
带磁性底座的百分表	
扭矩扳手	

润滑油

项目	容量	等级
制动液	-	SAE J1703 或 FMVSS No. 116 DOT3

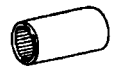
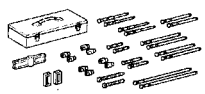
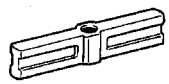
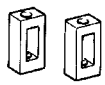
驻车制动器

设备

扭矩扳手	

转向柱

SST

	09616-00011	转向蜗杆轴承调整套筒	
	09950-50013	拉出器 C 组件	
	(09951-05010)	吊架 150	
	(09952-05010)	滑动臂	
	(09953-05020)	中心螺栓 150	
	(09954-05021)	2 号卡爪	

推荐工具

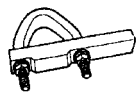
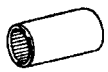
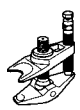
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

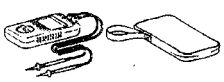
扭矩扳手	

动力转向

SST

	09612-00012	齿轮齿条式转向机齿条 外壳支架	
	09616-00011	转向蜗杆轴承调整 套筒	
	09960-20010	组件 球节拉出器	
	(09961-02010)	总成 球节拉出器	
	(09961-02060)	隔垫 B	

推荐工具

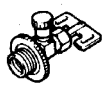
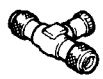
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

扭矩扳手	

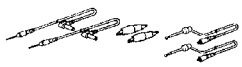
空调

SST

	07110-58060	空调维修成套工具	
	(07117-58060)	制冷剂排放维修阀	
	(07117-58070)	T 形接头	
	(07117-58080)	快断型转接头	
	(07117-58090)	快断型转接头	
	(07117-78050)	制冷剂加注仪表	
	(07117-88060)	制冷剂加注软管	
	(07117-88070)	制冷剂加注软管	
	(07117-88080)	制冷剂加注软管	

推荐工具

	09013-1C530	E 型 “TORX” 梅花套筒扳手 E8	

	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

提示：
TORX 为 Textron 公司的注册商标。

设备

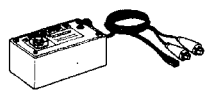
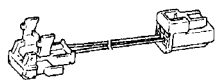
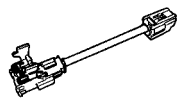
聚氯乙烯绝缘带	
4 mm 六角扳手	
14mm 六角扳手	
漏气检测器	
扭矩扳手	

润滑油

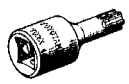
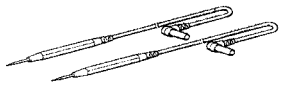
项目	容量	等级
压缩机机油	-	ND-OIL 8 或同等产品

辅助约束系统

SST

	09082-00700	SRS 气囊展开工具	
	09082-00760	气囊展开线束 4 号分线束	
	09082-00780	气囊展开线束 6 号分线束	
	09082-00802	气囊展开线束 8 号分线束	
	(09082-10801)	线束 A	
	(09082-20801)	线束 B	
	(09082-40800)	线束 D	
	09082-00820	气囊展开线束 10 号分线束	
	09843-18040	2 号诊断检查线	
	09843-18061	SRS 检查线	
	09961-01270	扭矩扳手接合器	

推荐工具

	09042-00010	“TORX” 梅花套筒 T30	
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	09083-00170	2 号测试引线组件	

提示：
“TORX” 为 Textron 公司的注册商标。

设备

扭矩扳手	
蓄电池	
胶带	
卡子拆卸工具	
螺栓 长度：35.0 mm (1.378 in.) 直径：6.0 mm (0.236 in.) 螺距：1.0 mm (0.039 in.)	气囊报废
轮胎 宽度：185 mm (7.28 in.) 内径：360 mm (14.17 in.)	气囊报废
带辐板式车轮的轮胎 宽度：185 mm (7.28 in.) 内径：360 mm (14.17 in.)	气囊报废
线束	气囊报废
硬纸箱	气囊报废
塑料袋	气囊报废

安全带

推荐工具

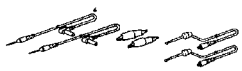
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

卡圈	
卡圈钳	
扭矩扳手	
蓄电池	
塑料袋	

防盗系统

推荐工具

	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

扭矩扳手	

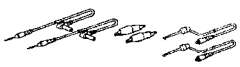
发动机停机系统

推荐工具

	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

巡航控制系统

推荐工具

	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

扭矩扳手	

照明系统

推荐工具

	09042-00010	“TORX”梅花套筒 T30	
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

卡子拆卸工具	
扭矩扳手	
胎压表	
白纸	
砂纸	
保护性胶带	

刮水器和清洗器

推荐工具

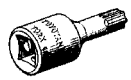
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

保护性胶带	
扭矩扳手	
钢丝刷	
通用润滑脂	

门锁

推荐工具

	09042-00010	“TORX” 梅花套筒 T30	
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

提示：
TORX 为 Textron 公司的注册商标。

设备

通用润滑脂	
保护性胶带	
扭矩扳手	

仪表

推荐工具

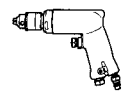
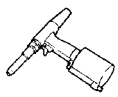
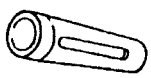
	09082-00050	丰田电子检测仪组件	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

保护性胶带	

音频 / 视频

推荐工具

	09050-00032	风钻	
	(09050-00210)	卡盘组件	
	(09050-00220)	把手	
	09050-20010	气动铆钉机	
	(09050-02010)	防尘罩	
	(09050-02020)	1 号管口	
	09060-60350	铆钉切割工具	
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

扭矩扳手	
胶带	
卡子拆卸工具	

导航系统

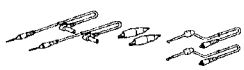
推荐工具

	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

驻车辅助 / 监视

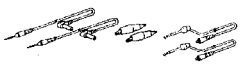
推荐工具

PP

	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

喇叭

推荐工具

	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

扭矩扳手	

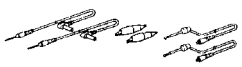
其他系统

推荐工具

	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

挡风玻璃 / 车窗玻璃

推荐工具

	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

扭矩扳手	
保护性胶带	
刀子	
吸盘	
钢琴丝	
木块或类似物体	
塑料片	
刮刀	
刷子或海绵	
胶枪	
通用润滑脂	
蓄电池	

SSM

丰田原厂挡风玻璃粘合剂或同等产品	

PP

后视镜

推荐工具

	09042-00030	“TORX” 梅花套筒 T20	
	09070-20010	防护条拆卸工具	
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

提示：
TORX 为 Textron 公司的注册商标。

设备

扭矩扳手	
保护性胶带	

仪表板

推荐工具

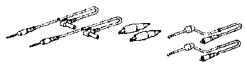
	09070-20010	防护条拆卸工具	

设备

扭矩扳手	
保护性胶带	

座椅

推荐工具

	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

设备

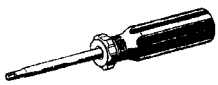
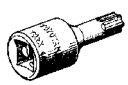
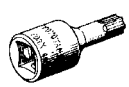
卡子拆卸工具	-
卡圈	-
卡圈钳	-
胶带	以防止表面受损
扭矩扳手	-

发动机盖 / 门

SST

	09804-24010	行李箱门扭杆工具	
	09812-00010	车门铰链固定螺栓扳手	

推荐工具

	09041-00020	“TORX”梅花螺丝刀 T25	
	09042-00010	“TORX”梅花套筒 T30	
	09042-00020	“TORX”梅花套筒 T40	

提示：
TORX 为 Textron 公司的注册商标。

设备

扭矩扳手	
通用润滑脂	
卡子拆卸工具	
保护性胶带	
蓄电池	

外饰

推荐工具

	09070-20010	防护条拆卸工具	

PP

设备

扭矩扳手	
保护性胶带	以防止表面受损
加热灯	
钢琴丝	
卡子拆卸工具	
木块或类似物体	用来扎紧钢琴丝两端

内饰

推荐工具

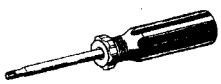
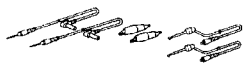
	09070-20010	防护条拆卸工具	

设备

卡子拆卸工具	
扭矩扳手	
保护性胶带	
双面胶带	
胶带	

滑动天窗

推荐工具

	09041-00020	“TORX”梅花螺丝刀 T25	
	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

提示：
“TORX”为 Textron 公司的注册商标。

设备

扭矩扳手	
保护性胶带	

多路通信系统

推荐工具

	09082-00050	丰田电子检测仪组件	
	(09083-00150)	测试引线组件	

CAN 通信系统

推荐工具

	09082-00040	丰田电子检测仪	
	(09083-00150)	测试引线组件	

维修规范

标准螺栓
如何确定螺栓强度 SS-1
标准螺栓的规定扭矩 SS-2
如何确定螺母强度 SS-3

1ZR-FE 发动机控制系统
维修数据 SS-4
扭矩规格 SS-4

2ZR-FE 发动机控制系统
维修数据 SS-6
扭矩规格 SS-6

1ZR-FE 发动机机械部分
维修数据 SS-8
扭矩规格 SS-11

2ZR-FE 发动机机械部分
维修数据 SS-14
扭矩规格 SS-17

1ZR-FE 燃油系统
维修数据 SS-20
扭矩规格 SS-20

2ZR-FE 燃油系统
维修数据 SS-21
扭矩规格 SS-21

1ZR-FE 排放控制系统
维修数据 SS-22
扭矩规格 SS-22

2ZR-FE 排放控制系统
维修数据 SS-23
扭矩规格 SS-23

1ZR-FE 进气系统
扭矩规格 SS-24

2ZR-FE 进气系统
扭矩规格 SS-25

1ZR-FE 排气系统
维修数据 SS-26
扭矩规格 SS-26

2ZR-FE 排气系统
维修数据 SS-27
扭矩规格 SS-27

1ZR-FE 冷却系统
维修数据 SS-28
扭矩规格 SS-28

2ZR-FE 冷却系统
维修数据 SS-29
扭矩规格 SS-29
1ZR-FE 润滑系统
维修数据 SS-30
扭矩规格 SS-30
2ZR-FE 润滑系统
维修数据 SS-31
扭矩规格 SS-31
1ZR-FE 点火系统
维修数据 SS-32
扭矩规格 SS-32
2ZR-FE 点火系统
维修数据 SS-33
扭矩规格 SS-33
1ZR-FE 起动系统
维修数据 SS-34
扭矩规格 SS-35
2ZR-FE 起动系统
维修数据 SS-36
扭矩规格 SS-37
1ZR-FE 充电系统
维修数据 SS-38
扭矩规格 SS-38
2ZR-FE 充电系统
维修数据 SS-39
扭矩规格 SS-39
U340E 自动传动桥
维修数据 SS-40
扭矩规格 SS-43
U341E 自动传动桥
维修数据 SS-45
扭矩规格 SS-48
离合器
维修数据 SS-50
扭矩规格 SS-50
C50 手动传动桥
维修数据 SS-51
扭矩规格 SS-53
C66 手动传动桥
维修数据 SS-55
扭矩规格 SS-58
半轴
维修数据 SS-60
扭矩规格 SS-60

车桥
维修数据 SS-61
扭矩规格 SS-61

悬架
维修数据 SS-62
扭矩规格 SS-63

轮胎和车轮
维修数据 SS-65

制动控制
维修数据 SS-66
扭矩规格 SS-66

制动系统
维修数据 SS-67
扭矩规格 SS-67

驻车制动器
维修数据 SS-68
扭矩规格 SS-68

转向柱
维修数据 SS-69
扭矩规格 SS-69

动力转向
维修数据 SS-70
扭矩规格 SS-70

空调
维修数据 SS-71
扭矩规格 SS-71

辅助约束系统
扭矩规格 SS-73

安全带
扭矩规格 SS-74

防盗系统
扭矩规格 SS-75

巡航控制系统
扭矩规格 SS-76

照明系统
扭矩规格 SS-77

刮水器和清洗器
扭矩规格 SS-78

门锁
扭矩规格 SS-79

音频 / 视频
扭矩规格 SS-80

喇叭
扭矩规格 SS-81

挡风玻璃 / 车窗玻璃
扭矩规格 SS-82
后视镜
扭矩规格 SS-83
仪表板
扭矩规格 SS-84
座椅
扭矩规格 SS-85
发动机盖 / 门
扭矩规格 SS-86
外饰
扭矩规格 SS-87
内饰
扭矩规格 SS-88
滑动天窗
扭矩规格 SS-89

标准螺栓

如何确定螺栓强度

螺栓类型

六角头螺栓			双头螺栓	焊接螺栓	等级
普通槽螺栓		深槽螺栓			
4	无标记	无标记	无标记		4T
5					5T
6	带垫圈	带垫圈			6T
7					7T
8					8T
9					9T
10					10T
11					11T

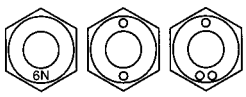
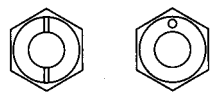
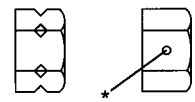
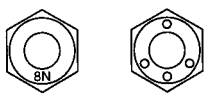
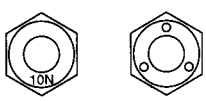
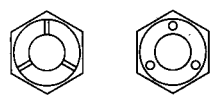
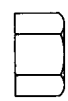
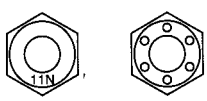
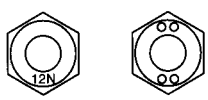
SS

标准螺栓的规定扭矩

等级	直径 (mm)	螺距 (mm)	规定扭矩					
			六角头螺栓			六角凸缘螺栓		
			N*m	kgf*cm	ft.*lbf	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
4T	6	1	5	55	48 in.*lbf	6	60	52 in.*lbf
	8	1.25	12.5	130	9	14	145	10
	10	1.25	26	260	19	29	290	21
	12	1.25	47	480	35	53	540	39
	14	1.5	74	760	55	84	850	61
	16	1.5	115	1,150	83	-	-	-
5T	6	1	6.5	65	56 in.*lbf	7.5	75	65 in.*lbf
	8	1.25	15.5	160	12	17.5	175	13
	10	1.25	32	330	24	36	360	26
	12	1.25	59	600	43	65	670	48
	14	1.5	91	930	67	100	1,050	76
	16	1.5	140	1,400	101	-	-	-
6T	6	1	8	80	69 in.*lbf	9	90	78 in.*lbf
	8	1.25	19	195	14	21	210	15
	10	1.25	39	400	29	44	440	32
	12	1.25	71	730	53	80	810	59
	14	1.5	110	1,100	80	125	1,250	90
	16	1.5	170	1,750	127	-	-	-
7T	6	1	10.5	110	8	12	120	9
	8	1.25	25	260	19	28	290	21
	10	1.25	52	530	38	58	590	43
	12	1.25	95	970	70	105	1,050	76
	14	1.5	145	1,500	108	165	1,700	123
	16	1.5	230	2,300	166	-	-	-
8T	8	1.25	29	300	22	33	330	24
	10	1.25	61	620	45	68	690	50
	12	1.25	110	1,100	80	120	1,250	90
9T	8	1.25	34	340	25	37	380	27
	10	1.25	70	710	51	78	790	57
	12	1.25	125	1,300	94	140	1,450	105
10T	8	1.25	38	390	28	42	430	31
	10	1.25	78	800	58	88	890	64
	12	1.25	140	1,450	105	155	1,600	116
11T	8	1.25	42	430	31	47	480	35
	10	1.25	87	890	64	97	990	72
	12	1.25	155	1,600	116	175	1,800	130

如何确定螺母强度

螺母类型

现行标准六角螺母	旧标准六角螺母		等级
	冷锻螺母	经过切削加工的螺母	
无标记 			4N
无标记（带垫圈） 	无标记（带垫圈） 	无标记 	5N (4T)
			6N
			7N (5T)
			8N
		无标记 	10N (7T)
			11N
			12N

提示：

- *：在螺母的一侧带有一个或多个标记的螺母。
- 使用螺栓和螺母紧固零件时，螺母的强度等级号应该等于（或大于）螺栓的强度等级号。

例如：

- 螺栓 = 4T
- 螺母 = 4N 或以上

1ZR-FE 发动机控制系统

维修数据

质量空气流量计	发动机不运转 点火开关置于 ON 位置 30 秒钟后	小于 0.23 g/s
	1 (THA) - 2 (E2)	电阻： 在 -20°C (-4°F) 时为 13.6 至 18.4 kΩ 在 20°C (68°F) 时为 2.21 至 2.69 kΩ 在 60°C (140°F) 时为 0.49 至 0.67 kΩ
曲轴位置传感器	1 - 2	电阻： 在 -10 至 50°C （14 至 122°F）时为 1630 至 2740 Ω 在 50°C 至 100°C （122 至 212°F）时为 2065 至 3225 Ω
发动机冷却液温度传感器	1 - 2	电阻： 在 20°C (68°F) 时为 2.32 至 2.59 kΩ 在 80°C (176°F) 时为 0.310 至 0.326 kΩ
节气门体	1 (M-) - 2 (M+)	电阻： 在 20°C (68°F) 时为 0.3 至 100 Ω
集成继电器 （EFI 主继电器）	1E-1 - 1B-4	10 kΩ 或更大
	1E-1 - 1B-4	小于 1 Ω （在端子 1B-3 和 1B-2 之间施加蓄电池电压）
集成继电器 （IG2 继电器）	1E-1 - 1A-4	10 kΩ 或更大
	1E-1 - 1A-4	小于 1 Ω （在端子 1A-2 和 1A-3 之间施加蓄电池电压）
凸轮轴正时机油控制阀	1 - 2	电阻： 在 20°C (68°F) 时为 6.9 至 7.9 Ω
爆震控制传感器	1 - 2	电阻： 在 20°C (68°F) 时为 120 至 280 kΩ
电路断路继电器	2A-8 - 2B-11	10 kΩ 或更大
	2A-8 - 2B-11	小于 1 Ω （在端子 2B-10 和 2F-4 之间施加蓄电池电压）
氧传感器 （传感器 1）	1 (HT) - 2 (+B)	在 20°C (68°F) 时为 1.8 至 3.4 Ω
氧传感器 （传感器 2）	1 (HT1B) - 2 (+B)	在 20°C (68°F) 时为 11 至 16 Ω
	1 (HT1B) - 4 (+B)	10 kΩ 或更大
1 号油门踏板位置标准电压	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	松开油门踏板	1.2 至 2.0 V
	踩下油门踏板	3.4 至 5.0 V

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
凸轮轴正时机油控制阀总成 x 气缸盖罩分总成	10	102	7
1 号曲轴位置传感器 x 气缸盖罩分总成	10	102	7
爆震控制传感器 x 气缸体	21	214	16
曲轴位置传感器 x 正时链条盖	10	102	7
发动机冷却液温度传感器 x 气缸盖分总成	20	204	15
节气门体 x 进气歧管	10	102	7
ECM x 支架	3.0	30	27 in.*lbf
ECM x 车身	8.0	82	71 in.*lbf
油门踏板总成 x 车身	5.4	55	48 in.*lbf

紧固零件		N*m	kgf*cm	ft.*lbf
加热型氧传感器 （传感器 1）x 排气歧管	不使用 SST	44	449	32
	使用 SST	40	408	30
加热型氧传感器 （传感器 2）x 前排气管总成	不使用 SST	44	449	32
	使用 SST	40	408	30

2ZR-FE 发动机控制系统

维修数据

质量空气流量计	发动机不运转 点火开关置于 ON (IG) 位置 30 秒后	小于 0.23 g/s
	1 (THA) - 2 (E2)	电阻： 在 -20°C (-4°F) 时为 13.6 至 18.4 kΩ 在 20°C (68°F) 时为 2.21 至 2.69 kΩ 在 60°C (140°F) 时为 0.49 至 0.67 kΩ
曲轴位置传感器	1 - 2	电阻： 在 -10 至 50°C （14 至 122°F）时为 1630 至 2740 Ω 在 50°C 至 100°C （122 至 212°F）时为 2065 至 3225 Ω
发动机冷却液温度传感器	1 - 2	电阻： 在 20°C (68°F) 时为 2.32 至 2.59 kΩ 在 80°C (176°F) 时为 0.310 至 0.326 kΩ
节气门体	1 (M-) - 2 (M+)	电阻： 在 20°C (68°F) 时为 0.3 至 100 Ω
集成继电器 （EFI 主继电器）	1E-1 - 1B-4	10 kΩ 或更大
	1E-1 - 1B-4	小于 1 Ω （在端子 1B-3 和 1B-2 之间施加蓄电池电压）
集成继电器 （IG2 继电器）	1E-1 - 1A-4	10 kΩ 或更大
	1E-1 - 1A-4	小于 1 Ω （在端子 1A-2 和 1A-3 之间施加蓄电池电压）
凸轮轴正时机油控制阀	1 - 2	电阻： 在 20°C (68°F) 时为 6.9 至 7.9 Ω
爆震控制传感器	1 - 2	电阻： 在 20°C (68°F) 时为 120 至 280 kΩ
电路断路继电器	2A-8 - 2B-11	10 kΩ 或更大
	2A-8 - 2B-11	小于 1 Ω （在端子 2B-10 和 2F-4 之间施加蓄电池电压）
空燃比传感器	1 (HT) - 2 (+B)	在 20°C (68°F) 时为 1.8 至 3.4 Ω
	1 (HT) - 4 (AF-)	10 kΩ 或更大
氧传感器	1 (HT1B) -2 (+B)	在 20°C (68°F) 时为 11 至 16 Ω
	1 (HT1B) - 4 (E2)	10 kΩ 或更大
1 号油门踏板位置标准电压	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	松开油门踏板	1.2 至 2.0 V
	踩下油门踏板	3.4 至 5.0 V

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
凸轮轴正时机油控制阀总成 x 气缸盖罩分总成	10	102	7
1 号曲轴位置传感器 x 气缸盖罩分总成	10	102	7
爆震控制传感器 x 气缸体	21	214	16
曲轴位置传感器 x 正时链条盖	10	102	7
发动机冷却液温度传感器 x 气缸盖分总成	20	204	15
节气门体 x 进气歧管	10	102	7
ECM x 支架	3.0	30	27 in.*lbf
ECM x 车身	8.0	82	71 in.*lbf
油门踏板总成 x 车身	5.4	55	48 in.*lbf

紧固零件		N*m	kgf*cm	ft.*lbf
空燃比传感器 x 排气歧管	不使用 SST	44	449	32
	使用 SST	40	408	30
加热型氧传感器 x 前排气管总成	不使用 SST	44	449	32
	使用 SST	40	408	30

1ZR-FE 发动机机械部分

维修数据

三角带偏移	新皮带	7.5 至 8.6 mm （0.30 至 0.34 in.）
	旧皮带	8.0 至 10.0 mm （0.32 至 0.39 in.）
三角带张力	新皮带	637 至 735N （69 至 75kg，143 至 165 lb）
	旧皮带	392 至 588N （40 至 60kg，88 至 132 lb）
点火正时	DLC3 的端子 TC 和 CG 连接时	怠速时 8 至 12°BTDC
怠速转速		600 至 700 rpm
压缩	压缩压力	1373 kPa (14.0 kgf/cm^2, 199 psi)
	最小压力	1079 kPa (11.0 kgf/cm^2, 157 psi)
	各气缸间的差异	98 kPa (1.0 kgf/cm^2, 14 psi)
机油泵主动链轮	最小链轮直径 （带链条）	48.2 mm (1.898 in.)
机油泵主动轴链轮	最小链轮直径 （带链条）	48.8 mm (1.921 in.)
曲轴正时链轮	最小链轮直径 （带链条）	51.1 mm (2.012 in.)
链条张紧器导板	最大磨损量：	1.0 mm (0.039 in.)
链条振动阻尼器	最大磨损量：	1.0 mm (0.039 in.)
链条张紧器盖板	最大磨损量：	1.0 mm (0.039 in.)
气缸盖固定螺栓	标准螺栓长度	146.8 至 148.2 mm （5.7795 至 5.8346 in.）
	最大螺栓长度	149.2 mm (5.874 in.)
气缸盖固定螺栓	标准外径	9.77 至 9.96 mm （0.3846 至 0.3921 in.）
	最小外径	9.4 mm (0.3701 in.)
环销 （气缸盖）	凸出高度	6.5 至 7.5 mm （0.26 至 0.30 in.）
环销 （曲轴箱）	凸出高度	3 mm (0.12 in.)
1 号凸轮轴轴承	尺寸 A-B	0.7 mm (0.0276 in.) 或更小
2 号凸轮轴轴承	尺寸 A	1.05 至 1.75 mm （0.041 至 0.069 in.）
凸轮轴壳	密封直径	3.5 至 4.0 mm （0.138 至 0.158 in.）
链条分总成	最大链条伸长率	115.2 mm (4.535 in.)
2 号链条分总成	最大链条伸长率	102.1 mm (4.019 in.)
凸轮轴正时齿轮总成	最小齿轮或链轮直径 （带链条）	96.8 mm (3.811 in.)
排气凸轮轴正时齿轮总成	最小齿轮或链轮直径 （带链条）	96.8 mm (3.811 in.)
凸轮轴 （进气）		
最大径向跳动		0.04 mm (0.0016 in.)
标准凸轮凸角高度		42.816 至 42.916 mm （1.6857 至 1.6896 in.）
最大凸轮凸角高度		42.666 mm (1.6798 in.)
1 号轴颈直径		34.449 至 34.465 mm （1.3563 至 1.3569 in.）
其他轴颈直径		22.949 至 22.965 mm （0.9035 至 0.9041 in.）
标准轴向间隙	进气	0.06 至 0.155 mm （0.0024 至 0.0061 in.）
最大轴向间隙	进气	0.17 mm (0.0067 in.)
标准油膜间隙	1 号凸轮轴轴颈	0.03 至 0.063 mm （0.0012 至 0.0025 in.）
	其他凸轮轴轴颈	0.035 至 0.072 mm （0.0014 至 0.0028 in.）
1 号凸轮轴轴颈最大油膜间隙		0.085 mm (0.0033 in.)
其他凸轮轴轴颈最大油膜间隙		0.09 mm (0.0035 in.)
2 号凸轮轴 （排气）		
最大径向跳动		0.04 mm (0.0016 in.)
标准凸轮凸角高度		44.336 至 44.436 mm （1.7455 至 1.7494 in.）
最小凸轮凸角高度		44.186 mm (1.7396 in.)
1 号轴颈直径		34.449 至 34.465 mm （1.3563 至 1.3569 in.）
其他轴颈直径		22.949 至 22.965 mm （0.9035 至 0.9041 in.）

标准轴向间隙	排气	0.06 至 0.155 mm （0.0024 至 0.0061 in.）
最大轴向间隙		0.17 mm (0.0067 in.)
标准油膜间隙	1 号凸轮轴轴颈	0.03 至 0.079 mm （0.0012 至 0.0031 in.）
	其他凸轮轴轴颈	0.035 至 0.072 mm （0.0014 至 0.0028 in.）
1 号凸轮轴轴颈最大油膜间隙		0.085 mm (0.0033 in.)
其他凸轮轴轴颈最大油膜间隙		0.09 mm (0.0035 in.)
排气歧管	最大翘曲度	0.70 mm (0.028 in.)
气缸盖		
最大翘曲度	气缸体侧	0.05 mm (0.0020 in.)
	进气歧管侧	0.10 mm (0.0039 in.)
	排气歧管侧	0.10 mm (0.0039 in.)
压缩弹簧	自由长度	53.36 mm (2.1008 in.)
	最大偏移量	1.0 mm (0.0394 in.)
进气门	标准总长	109.34 mm (4.3047 in.)
	最小总长	108.84 mm (4.2850 in.)
	气门杆直径	5.470 至 5.485 mm （0.2154 至 0.2159 in.）
	标准边缘厚度	1.0 mm (0.0394 in.)
	最小边缘厚度	0.50 mm (0.0197 in.)
	气门座宽度	1.0 至 1.4 mm （0.039 至 0.055 in.）
排气门	标准总长	108.25 mm (4.2618 in.)
	最小总长	107.75 mm (4.2421 in.)
	气门杆直径	5.465 至 5.480 mm （0.2152 至 0.2157 in.）
	标准边缘厚度	1.01 mm (0.0398 in.)
	最小边缘厚度	0.50 mm (0.0197 in.)
	气门座宽度	1.0 至 1.4 mm （0.039 至 0.55 in）
进气门导管衬套	衬套内径	5.510 至 5.530 mm （0.2169 至 0.2177 in.）
	标准衬套油膜间隙	0.025 至 0.060 mm （0.0010 至 0.0024 in.）
	最大衬套油膜间隙	0.080 mm (0.0031 in.)
衬套孔径	使用 STD	10.285 至 10.306 mm （0.4049 至 0.4057 in.）
	使用 O/S 0.05	10.335 至 10.356 mm （0.4069 至 0.4077 in.）
凸出部分高度 （衬套）		9.9 至 10.3 mm （0.3898 至 0.4055 in.）
标准油膜间隙		0.025 至 0.060 mm （0.0010 至 0.0024 in.）
排气门导管衬套	衬套内径	5.510 至 5.530 mm （0.2169 至 0.2177 in.）
	标准油膜间隙	0.030 至 0.065 mm （0.0012 至 0.0026 in.）
	最大油膜间隙	0.085 mm (0.0033 in.)
衬套孔径	使用 STD	10.285 至 10.306 mm （0.4049 至 0.4057 in.）
	使用 O/S 0.05	10.335 至 10.356 mm （0.4069 至 0.4077 in.）
凸出高度		11.15 至 11.55 mm （0.4390 至 0.4547 in.）
标准油膜间隙		0.030 至 0.065 mm （0.0012 至 0.0026 in.）
凸出部分高度 （环销）		6.5 至 7.5 mm （0.26 至 0.30 in.）
气门座宽度		1.0 至 1.4 mm （0.039 至 0.055 in.）
连杆		
标准油膜间隙		0.03 至 0.062 mm （0.0012 至 0.0024 in.）
最大油膜间隙		0.07 mm (0.0028 in.)
标准油膜间隙		0.016 至 0.039 mm （0.0006 至 0.0015 in.）
最大油膜间隙		0.05 mm (0.0020 in.)
连杆轴承厚度	标记 1	1.489 至 1.493 mm （0.0586 至 0.0588 in.）
	标记 2	1.494 至 1.497 mm （0.0588 至 0.0589 in.）
	标记 3	1.498 至 1.501 mm （0.0590 至 0.0591 in.）
连杆小头孔径		20.012 至 20.021 mm （0.7879 至 0.7882 in.）

SS

连杆小头孔径 （参考值）	标记 A		20.012 至 20.015 mm （0.7879 至 0.7880 in.）
	标记 B		20.016 至 20.018 mm （0.7880 至 0.7881 in.）
	标记 C		20.019 至 20.021 mm （0.7881 至 0.7882 in.）
连杆大头孔径 （电阻）	标记 1		47.000 至 47.008 mm （1.8504 至 1.8507 in.）
	标记 2		47.009 至 47.016 mm （1.8507 至 1.8510 in.）
	标记 3		47.017 至 47.024 mm （1.8510 至 1.8513 in.）
曲轴销直径	标记 1		43.992 至 44.000 mm （1.7320 至 1.7323 in.）
	标记 2		43.992 至 44.000 mm （1.7320 至 1.7323 in.）
	标记 3		43.992 至 44.000 mm （1.7320 至 1.7323 in.）
标准油膜间隙			0.005 至 0.011 mm （0.0002 至 0.0004 in.）
最大油膜间隙			0.014 mm (0.0006 in.)
每 100 mm (3.94 in.) 最大连杆弯曲度			0.05 mm (0.0020 in.)
每 100 mm (3.94 in.) 最大连杆扭曲度			0.15 mm (0.0059 in.)
气缸体	最大翘曲度		0.05 mm (0.0020 in.)
	标准气缸缸径		80.500 至 80.513 mm （3.1693 至 3.1698 in.）
	最大气缸缸径		80.633 mm (3.1745 in.)
	凸出部分高度 （环销）		7.5 至 8.5 mm （0.295 至 0.335 in.）
	凸出部分高度 （直销）	销 A	18.5 至 19.5 mm （0.729 至 0.768 in.）
		销 B	5.0 至 7.0 mm （0.197 至 0.276 in.）
		销 C	11 至 13 mm （0.433 至 0.512 in.）
		销 D	5.0 至 7.0 mm （0.197 至 0.276 in.）
		销 E	5.0 至 6.0 mm （0.197 至 0.236 in.）
1 号通风箱	密封胶		2.0 mm (0.0787 in.)
活塞			
标准活塞直径			80.461 至 80.471 mm （3.1677 至 3.1681 in.）
标准活塞油膜间隙			0.029 至 0.052 mm （0.0011 至 0.0020 in.）
最大活塞油膜间隙			0.09 mm (0.0035 in.)
活塞销孔径			20.006 至 20.015 mm （0.7876 至 0.7880 in.）
活塞销孔径 （参考值）	标记 A		20.006 至 20.009 mm （0.7876 至 0.7878 in.）
	标记 B		20.010 至 20.012 mm （0.7878 至 0.7879 in.）
	标记 C		20.013 至 20.015 mm （0.7879 至 0.7880 in.）
活塞环			
环槽间隙	1 号环		0.020 至 0.070 mm （0.0008 至 0.0028 in.）
	2 号环		0.020 至 0.060 mm （0.0008 至 0.0024 in.）
	油环		0.020 至 0.065 mm （0.0008 至 0.0026 in.）
标准端隙	1 号环		0.2 至 0.3 mm （0.0079 至 0.0118 in.）
	2 号环		0.3 至 0.5 mm （0.0118 至 0.0197 in.）
	油环		0.1 至 0.4 mm （0.0039 至 0.0157 in.）
最大端隙	1 号环		0.5 mm (0.0197 in.)
	2 号环		0.7 mm (0.0276 in.)
	油环		0.7 mm (0.0276 in.)
活塞销			
活塞销直径			20.004 至 20.013 mm （0.7876 至 0.7879 in.）
活塞销直径 （电阻）	标记 A		20.004 至 20.007 mm （0.7876 至 0.7877 in.）
	标记 B		20.008 至 20.010 mm （0.7877 至 0.7878 in.）
	标记 C		20.011 至 20.013 mm （0.7878 至 0.7879 in.）
标准油膜间隙			-0.001 至 0.005 mm （-0.00004 至 0.0002 in.）
最大油膜间隙			0.010 mm (0.0004 in.)
连杆螺栓	标准直径		6.6 至 6.7 mm （0.2598 至 0.2638 in.）
	最小直径		6.4 mm (0.252 in.)

曲轴		
标准轴向间隙		0.04 至 0.14 mm （0.0016 至 0.0055 in.）
最大轴向间隙		0.18 mm (0.0071 in.)
止推垫圈厚度		2.43 至 2.48 mm （0.0957 至 0.0976 in.）
气缸体主轴颈孔径 （参考值）	标记 0	52,000 至 52.003 mm （2.0472 至 2.0474 in.）
	标记 1	52.003 至 52.005 mm （2.0474 至 2.0474 in.）
	标记 2	52.005 至 52.007 mm （2.0474 至 2.0475 in.）
	标记 3	52.007 至 52.010 mm （2.0475 至 2.0476 in.）
	标记 4	52.010 至 52.012 mm （2.0476 至 2.0477 in.）
	标记 5	52.012 至 52.014 mm （2.0477 至 2.0478 in.）
	标记 6	52.014 至 52.016 mm （2.0478 至 2.0479 in.）
主轴颈直径		47.988 至 48,000 mm （1.8893 至 1.8898 in.）
最大锥度和变形程度		0.004 mm (0.0002 in.)
主轴颈直径 （参考值）	标记 0	47.999 至 48,000 mm （1.8897 至 1.8898 in.）
	标记 1	47.997 至 47.998 mm （1.8896 至 1.8897 in.）
	标记 2	47.995 至 47.996 mm （1.8896 至 1.8896 in.）
	标记 3	47.993 至 47.994 mm （1.8895 至 1.8895 in.）
	标记 4	47.991 至 47.992 mm （1.8894 至 1.8894 in.）
	标记 5	47.988 至 47.990 mm （1.8893 至 1.8894 in.）
曲轴轴颈直径 （参考值）	标记 0	47.999 至 48,000 mm （1.8897 至 1.8898 in.）
	标记 1	47.997 至 47.998 mm （1.8896 至 1.8897 in.）
	标记 2	47.995 至 47.996 mm （1.8896 至 1.8896 in.）
	标记 3	47.993 至 47.994 mm （1.8895 至 1.8895 in.）
	标记 4	47.991 至 47.992 mm （1.8894 至 1.8894 in.）
	标记 5	47.988 至 47.990 mm （1.8893 至 1.8894 in.）
标准主轴承中心壁厚 （参考值）	标记 1	1.994 至 1.997 mm （0.0785 至 0.0786 in.）
	标记 2	1.998 至 2,000 mm （0.0787 至 0.0787 in.）
	标记 3	2.001 至 2.003 mm （0.0788 至 0.0789 in.）
	标记 4	2.004 至 2.006 mm （0.0789 至 0.0790 in.）
最大径向跳动		0.03 mm (0.0012 in.)
标准油膜间隙		0.016 至 0.039 mm （0.0006 至 0.0015 in.）
最大油膜间隙		0.050 mm (0.0020 in.)
曲柄销直径		43.992 至 44,000 mm （1.7320 至 1.7323 in.）
最大锥度和变形程度		0.004 mm (0.0002 in.)
曲轴轴承盖固定螺栓	标准直径	84.3 至 85.7 mm （3.3189 至 3.3740 in.）
	最小直径	86.7 mm (3.4134 in.)
曲轴轴承	尺寸 A	0.5 至 1.0 mm （0.020 至 0.039 in.）
	尺寸 A-B	0.7 mm (0.0276 in.) 或更小

扭矩规格

紧固零件		N*m	kgf*cm	ft.*lbf
发动机右悬置支架 x 正时链条盖		51	520	37
发动机右悬置支架 x 发动机右悬置隔振垫	螺母 A	95	969	70
	螺母 B	52	530	38
	螺栓	95	969	70
发动机右悬置隔振垫 x 车身		95	969	70
发动机左悬置隔振垫 x 发动机左悬置支架		56	571	41
发动机左悬置隔振垫 x 车身		95	969	70
发动机前悬置支架 x 发动机前悬置隔振垫		145	1480	107
发动机前悬置隔振垫 x 前横梁		95	969	70

紧固零件		N*m	kgf*cm	ft.*lbf
发动机后悬置支架 x 发动机后悬置隔振垫		95	969	70
发动机后悬置隔振垫 x 前悬架横梁分总成		95	969	70
发动机吊架 x 气缸盖		43	439	32
爆震控制传感器 x 气缸体		20	204	15
发动机机油压力开关总成 x 气缸盖		15	153	11
发动机冷却液温度 x 气缸盖		20	204	15
1 号水旁通管 x 气缸体		21	214	16
排气歧管 x 气缸盖		21	214	16
排气歧管撑条 x 排气歧管		43	439	32
排气歧管撑条 x 气缸体		43	439	32
气管 x 气缸盖罩		10	102	7
排气歧管 1 号隔热罩 X 排气歧管		12	122	9
油位机油尺导管 x 气缸体		21	214	16
进气歧管 x 气缸盖		28	286	21
起动机 x 气缸体		37	377	27
传动板和齿圈 (A/T) x 曲轴	第一次	88	897	65
	第二次	转动 90°	转动 90°	转动 90°
传动板和齿圈 (A/T) x 变矩器		28	286	21
飞轮分总成 x 曲轴		49	500	36
离合器盖总成 x 飞轮分总成		19	195	14
发动机左悬置隔振垫 x 车身		95	969	70
前横梁 x 车身		96	980	71
离合器分离缸总成 x 传动桥		12	122	9
蓄电池托架 x 车身		19	190	14
散热器管 x 蓄电池托架		19	190	14
前悬架横梁分总成 x 车身		145	1480	107
右 （左）前悬架横梁后支架 x 车身		93	949	69
右 （左）前悬架横梁后支架 x 前悬架横梁分总成		145	1480	107
发动机前悬置支架下加强件 x 前悬架横梁分总成		96	980	71
发动机前悬置支架下加强件 x 前横梁		96	980	71
右 （左）前悬架横梁加强件 x 前悬架横梁分总成		96	980	71
右 （左）前悬架横梁加强件 x 前横梁		96	980	71
前横梁 x 车身		96	980	71
带皮带轮总成的压缩机 x 气缸体		25	255	18
蓄电池卡夹 x 车身	螺栓	17	170	12
	螺母	3.5	36	31 in.*lbf
蓄电池端子		5.4	55	48 in.*lbf
空气滤清器壳 x 车身		7.0	71	62 in.*lbf
左前轮转速传感器 （带 ABS）x 转向节		8.5	87	75 in.*lbf
右前轮转速传感器 （带 ABS）x 转向节		8.5	87	75 in.*lbf
加强曲轴箱总成 x 气缸体		21	214	16
1 号机油喷嘴分总成 x 气缸体		10	102	7
1 号通风箱 x 气缸体		10	102	7
气缸体放水开关 x 加强曲轴箱总成		20 13	204 130	15 9
气缸盖 x 气缸体	第一次	49	500	36
	第二次	转动 90°	转动 90°	转动 90°
	第三次	转动 45°	转动 45°	转动 45°

紧固零件		N*m	kgf*cm	ft.*lbf
输油管分总成 x 气缸盖		21	214	16
凸轮轴正时齿轮总成 x 凸轮轴		54	551	40
排气凸轮轴正时齿轮 x 凸轮轴		54	551	40
凸轮轴轴承盖 x 气缸盖		27	275	20
凸轮轴轴承盖 x 凸轮轴壳		16	163	12
凸轮轴壳 x 气缸盖		27	275	20
机油泵总成 x 加强曲轴箱总成		21	214	16
链条张紧器盖板 x 加强曲轴箱总成		10	102	7
机油泵主动轴齿轮 x 机油泵		28	286	21
2 号链条振动阻尼器 x 气缸盖		10	102	7
1 号链条振动阻尼器 x 气缸体		21	214	16
2 号油底壳分总成 x 加强曲轴箱总成		10	102	7
油底壳放油螺塞 x 油底壳		37	377	27
水泵 x 正时链条盖		24	241	17
进水口壳 x 正时链条盖		21	214	16
进水口 x 进水口壳		10	102	7
机油滤清器支架 x 正时链条盖		26	260	19
凸轮轴机油控制阀 x 气缸盖罩		10	102	7
正时链条盖 x 气缸体、气缸盖	螺栓 A	26	260	19
	螺栓 B	51	520	38
	螺栓 C	51	520	38
	螺栓 D	10	102	7
	螺栓 E	26	260	19
曲轴位置传感器 x 正时链条盖		10	102	7 ft.*lbf
曲轴皮带轮 x 曲轴		190	1940	140
1 号链条张紧器总成 x 正时链条盖		10	102	7 ft.*lbf
1 号发电机支架 x 气缸体		21	214	16
风扇皮带调节杆 x 气缸盖		19	190	14
风扇皮带调节杆 x 发电机总成		19	190	14
发电机总成 x 1 号发电机支架		43	439	32
凸轮轴位置传感器 x 气缸盖罩		10	102	7
收音机设置调相器 x 气缸盖		10	102	7
气缸盖罩 x 气缸盖		10	102	7
点火线圈总成 x 气缸盖		10	102	7
火花塞 x 气缸盖		20	204	15
2 号直螺纹塞 x 气缸盖		44	449	33
通风阀 x 气缸体		20	204	15
双头螺栓 x 气缸盖	螺栓 A	9.5	97	84 in.*lbf
	螺栓 B	9.5	97	84 in.*lbf
双头螺栓 x 曲轴箱		5.0	51	44 in.*lbf
双头螺栓 x 1 号通风箱		10	102	7
曲轴轴承盖 x 气缸体	一档	40	408	30
	二档	转动 90°	转动 90°	转动 90°
连杆盖 x 连杆	一档	20	204	15
	二档	转动 90°	转动 90°	转动 90°

2ZR-FE 发动机机械部分

维修数据

三角带偏移	新皮带	7.5 至 8.6 mm （0.30 至 0.34 in.）
	旧皮带	8.0 至 10.0 mm （0.32 至 0.39 in.）
三角带张力	新皮带	637 至 735N （69 至 75kg，143 至 165 lb）
	旧皮带	392 至 588N （40 至 60kg，88 至 132 lb）
点火正时	DLC3 的端子 TC 和 CG 连接时	怠速时 8 至 12°BTDC
怠速转速		600 至 700 rpm
压缩	压缩压力	1373 kPa (14.0 kgf/cm^2, 199 psi)
	最小压力	1079 kPa (11.0 kgf/cm^2, 157 psi)
	各气缸间的差异	98 kPa (1.0 kgf/cm^2, 14 psi)
机油泵主动链轮	最小链轮直径 （带链条）	48.2 mm (1.898 in.)
机油泵主动轴链轮	最小链轮直径 （带链条）	48.8 mm (1.921 in.)
曲轴正时链轮	最小链轮直径 （带链条）	51.1 mm (2.012 in.)
链条张紧器导板	最大磨损量	1.0 mm (0.039 in.)
链条振动阻尼器	最大磨损量	1.0 mm (0.039 in.)
链条张紧器盖板	最大磨损量	1.0 mm (0.039 in.)
气缸盖固定螺栓	标准螺栓长度	146.8 至 148.2 mm （5.7795 至 5.8346 in.）
	最大螺栓长度	149.2 mm (5.874 in.)
气缸盖固定螺栓	标准外径	9.77 至 9.96 mm （0.3846 至 0.3921 in.）
	最小外径	9.4 mm (0.3701 in.)
环销 （气缸盖）	凸出高度	6.5 至 7.5 mm （0.26 至 0.30 in.）
环销 （曲轴箱）	凸出高度	3 mm (0.12 in.)
1 号凸轮轴轴承	尺寸 A-B	0.7 mm (0.0276 in.) 或更小
2 号凸轮轴轴承	尺寸 A	1.05 至 1.75 mm （0.041 至 0.069 in.）
凸轮轴壳	密封直径	3.5 至 4.0 mm （0.138 至 0.158 in.）
链条分总成	最大链条伸长率	115.2 mm (4.535 in.)
2 号链条分总成	最大链条伸长率	102.1 mm (4.019 in.)
凸轮轴正时齿轮总成	最小齿轮或链轮直径 （带链条）	96.8 mm (3.811 in.)
排气凸轮轴正时齿轮总成	最小齿轮或链轮直径 （带链条）	96.8 mm (3.811 in.)
凸轮轴 （进气）		
最大径向跳动		0.04 mm (0.0016 in.)
标准凸轮凸角高度		42.816 至 42.916 mm （1.6857 至 1.6896 in.）
最大凸轮凸角高度		42.666 mm (1.6798 in.)
1 号轴颈直径		34.449 至 34.465 mm （1.3563 至 1.3569 in.）
其他轴颈直径		22.949 至 22.965 mm （0.9035 至 0.9041 in.）
标准轴向间隙	进气	0.06 至 0.155 mm （0.0024 至 0.0061 in.）
最大轴向间隙	进气	0.17 mm (0.0067 in.)
标准油膜间隙	1 号凸轮轴轴颈	0.03 至 0.063 mm （0.0012 至 0.0025 in.）
	其他凸轮轴轴颈	0.035 至 0.072 mm （0.0014 至 0.0028 in.）
1 号凸轮轴轴颈最大油膜间隙		0.085 mm (0.0033 in.)
其他凸轮轴轴颈最大油膜间隙		0.09 mm (0.0035 in.)
2 号凸轮轴 （排气）		
最大径向跳动		0.04 mm (0.0016 in.)
标准凸轮凸角高度		44.336 至 44.436 mm （1.7455 至 1.7494 in.）
最小凸轮凸角高度		44.186 mm (1.7396 in.)
1 号轴颈直径		34.449 至 34.465 mm （1.3563 至 1.3569 in.）
其他轴颈直径		22.949 至 22.965 mm （0.9035 至 0.9041 in.）

标准轴向间隙	排气	0.06 至 0.155 mm （0.0024 至 0.0061 in.）
最大轴向间隙		0.17 mm (0.0067 in.)
标准油膜间隙	1 号凸轮轴轴颈	0.03 至 0.079 mm （0.0012 至 0.0031 in.）
	其他凸轮轴轴颈	0.035 至 0.072 mm （0.0014 至 0.0028 in.）
1 号凸轮轴轴颈最大油膜间隙		0.085 mm (0.0033 in.)
其他凸轮轴轴颈最大油膜间隙		0.09 mm (0.0035 in.)
排气歧管	最大翘曲度	0.70 mm (0.028 in.)
气缸盖		
最大翘曲度	气缸体侧	0.05 mm (0.0020 in.)
	进气歧管侧	0.10 mm (0.0039 in.)
	排气歧管侧	0.10 mm (0.0039 in.)
压缩弹簧	自由长度	53.36 mm (2.1008 in.)
	最大偏移量	1.0 mm (0.0394 in.)
进气门	标准总长	109.34 mm (4.3047 in.)
	最小总长	108.84 mm (4.2850 in.)
	气门杆直径	5.470 至 5.485 mm （0.2154 至 0.2159 in.）
	标准边缘厚度	1.0 mm (0.0394 in.)
	最小边缘厚度	0.50 mm (0.0197 in.)
	气门座宽度	1.0 至 1.4 mm （0.039 至 0.055 in.）
排气门	标准总长	108.25 mm (4.2618 in.)
	最小总长	107.75 mm (4.2421 in.)
	气门杆直径	5.465 至 5.480 mm （0.2152 至 0.2157 in.）
	标准边缘厚度	1.01 mm (0.0398 in.)
	最小边缘厚度	0.50 mm (0.0197 in.)
	气门座宽度	1.0 至 1.4 mm （0.039 至 0.55 in）
进气门导管衬套	衬套内径	5.510 至 5.530 mm （0.2169 至 0.2177 in.）
	标准衬套油膜间隙	0.025 至 0.060 mm （0.0010 至 0.0024 in.）
	最大衬套油膜间隙	0.080 mm (0.0031 in.)
衬套孔径	使用 STD	10.285 至 10.306 mm （0.4049 至 0.4057 in.）
	使用 O/S 0.05	10.335 至 10.356 mm （0.4069 至 0.4077 in.）
凸出部分高度 （衬套）		9.9 至 10.3 mm （0.3898 至 0.4055 in.）
标准油膜间隙		0.025 至 0.060 mm （0.0010 至 0.0024 in.）
排气门导管衬套	衬套内径	5.510 至 5.530 mm （0.2169 至 0.2177 in.）
	标准油膜间隙	0.030 至 0.065 mm （0.0012 至 0.0026 in.）
	最大油膜间隙	0.085 mm (0.0033 in.)
衬套孔径	使用 STD	10.285 至 10.306 mm （0.4049 至 0.4057 in.）
	使用 O/S 0.05	10.335 至 10.356 mm （0.4069 至 0.4077 in.）
凸出高度		11.15 至 11.55 mm （0.4390 至 0.4547 in.）
标准油膜间隙		0.030 至 0.065 mm （0.0012 至 0.0026 in.）
凸出部分高度 （环销）		6.5 至 7.5 mm （0.26 至 0.30 in.）
气门座宽度		1.0 至 1.4 mm （0.039 至 0.055 in.）
连杆		
标准油膜间隙		0.03 至 0.062 mm （0.0012 至 0.0024 in.）
最大油膜间隙		0.07 mm (0.0028 in.)
标准油膜间隙		0.016 至 0.039 mm （0.0006 至 0.0015 in.）
最大油膜间隙		0.05 mm (0.0020 in.)
连杆轴承厚度	标记 1	1.489 至 1.493 mm （0.0586 至 0.0588 in.）
	标记 2	1.494 至 1.497 mm （0.0588 至 0.0589 in.）
	标记 3	1.498 至 1.501 mm （0.0590 至 0.0591 in.）
连杆小头孔径		20.012 至 20.021 mm （0.7879 至 0.7882 in.）

SS

连杆小头孔径 （参考值）	标记 A		20.012 至 20.015 mm （0.7879 至 0.7880 in.）
	标记 B		20.016 至 20.018 mm （0.7880 至 0.7881 in.）
	标记 C		20.019 至 20.021 mm （0.7881 至 0.7882 in.）
连杆大头孔径 （电阻）	标记 1		47.000 至 47.008 mm （1.8504 至 1.8507 in.）
	标记 2		47.009 至 47.016 mm （1.8507 至 1.8510 in.）
	标记 3		47.017 至 47.024 mm （1.8510 至 1.8513 in.）
曲轴销直径	标记 1		43.992 至 44.000 mm （1.7320 至 1.7323 in.）
	标记 2		43.992 至 44.000 mm （1.7320 至 1.7323 in.）
	标记 3		43.992 至 44.000 mm （1.7320 至 1.7323 in.）
标准油膜间隙			0.005 至 0.011 mm （0.0002 至 0.0004 in.）
最大油膜间隙			0.014 mm (0.0006 in.)
每 100 mm (3.94 in.) 最大连杆弯曲度			0.05 mm (0.0020 in.)
每 100 mm (3.94 in.) 最大连杆扭曲度			0.15 mm (0.0059 in.)
气缸体	最大翘曲度		0.05 mm (0.0020 in.)
	标准气缸缸径		80.500 至 80.513 mm （3.1693 至 3.1698 in.）
	最大气缸缸径		80.633 mm (3.1745 in.)
	凸出部分高度 （环销）		7.5 至 8.5 mm （0.295 至 0.335 in.）
	凸出部分高度 （直销）	销 A	18.5 至 19.5 mm （0.729 至 0.768 in.）
		销 B	5.0 至 7.0 mm （0.197 至 0.276 in.）
		销 C	11 至 13 mm （0.433 至 0.512 in.）
		销 D	5.0 至 7.0 mm （0.197 至 0.276 in.）
		销 E	5.0 至 6.0 mm （0.197 至 0.236 in.）
1 号通风箱	密封胶		2.0 mm (0.0787 in.)
活塞			
标准活塞直径			80.461 至 80.471 mm （3.1677 至 3.1681 in.）
标准活塞油膜间隙			0.029 至 0.052 mm （0.0011 至 0.0020 in.）
最大活塞油膜间隙			0.09 mm (0.0035 in.)
活塞销孔径			20.006 至 20.015 mm （0.7876 至 0.7880 in.）
活塞销孔径 （参考值）	标记 A		20.006 至 20.009 mm （0.7876 至 0.7878 in.）
	标记 B		20.010 至 20.012 mm （0.7878 至 0.7879 in.）
	标记 C		20.013 至 20.015 mm （0.7879 至 0.7880 in.）
活塞环			
环槽间隙	1 号环		0.020 至 0.070 mm （0.0008 至 0.0028 in.）
	2 号环		0.020 至 0.060 mm （0.0008 至 0.0024 in.）
	油环		0.020 至 0.065 mm （0.0008 至 0.0026 in.）
标准端隙	1 号环		0.2 至 0.3 mm （0.0079 至 0.0118 in.）
	2 号环		0.3 至 0.5 mm （0.0118 至 0.0197 in.）
	油环		0.1 至 0.4 mm （0.0039 至 0.0157 in.）
最大端隙	1 号环		0.5 mm (0.0197 in.)
	2 号环		0.7 mm (0.0276 in.)
	油环		0.7 mm (0.0276 in.)
活塞销			
活塞销直径			20.004 至 20.013 mm （0.7876 至 0.7879 in.）
活塞销直径 （电阻）	标记 A		20.004 至 20.007 mm （0.7876 至 0.7877 in.）
	标记 B		20.008 至 20.010 mm （0.7877 至 0.7878 in.）
	标记 C		20.011 至 20.013 mm （0.7878 至 0.7879 in.）
标准油膜间隙			-0.001 至 0.005 mm （-0.00004 至 0.0002 in.）
最大油膜间隙			0.010 mm (0.0004 in.)
连杆螺栓	标准直径		6.6 至 6.7 mm （0.2598 至 0.2638 in.）
	最小直径		6.4 mm (0.252 in.)

曲轴		
标准轴向间隙		0.04 至 0.14 mm （0.0016 至 0.0055 in.）
最大轴向间隙		0.18 mm (0.0071 in.)
止推垫圈厚度		2.43 至 2.48 mm （0.0957 至 0.0976 in.）
气缸体主轴颈孔径 （参考值）	标记 0	52,000 至 52.003 mm （2.0472 至 2.0474 in.）
	标记 1	52.003 至 52.005 mm （2.0474 至 2.0474 in.）
	标记 2	52.005 至 52.007 mm （2.0474 至 2.0475 in.）
	标记 3	52.007 至 52.010 mm （2.0475 至 2.0476 in.）
	标记 4	52.010 至 52.012 mm （2.0476 至 2.0477 in.）
	标记 5	52.012 至 52.014 mm （2.0477 至 2.0478 in.）
	标记 6	52.014 至 52.016 mm （2.0478 至 2.0479 in.）
主轴颈直径		47.988 至 48,000 mm （1.8893 至 1.8898 in.）
最大锥度和变形程度		0.004 mm (0.0002 in.)
主轴颈直径 （参考值）	标记 0	47.999 至 48,000 mm （1.8897 至 1.8898 in.）
	标记 1	47.997 至 47.998 mm （1.8896 至 1.8897 in.）
	标记 2	47.995 至 47.996 mm （1.8896 至 1.8896 in.）
	标记 3	47.993 至 47.994 mm （1.8895 至 1.8895 in.）
	标记 4	47.991 至 47.992 mm （1.8894 至 1.8894 in.）
	标记 5	47.988 至 47.990 mm （1.8893 至 1.8894 in.）
曲轴轴颈直径 （参考值）	标记 0	47.999 至 48,000 mm （1.8897 至 1.8898 in.）
	标记 1	47.997 至 47.998 mm （1.8896 至 1.8897 in.）
	标记 2	47.995 至 47.996 mm （1.8896 至 1.8896 in.）
	标记 3	47.993 至 47.994 mm （1.8895 至 1.8895 in.）
	标记 4	47.991 至 47.992 mm （1.8894 至 1.8894 in.）
	标记 5	47.988 至 47.990 mm （1.8893 至 1.8894 in.）
标准主轴承中心壁厚 （参考值）	标记 1	1.994 至 1.997 mm （0.0785 至 0.0786 in.）
	标记 2	1.998 至 2,000 mm （0.0787 至 0.0787 in.）
	标记 3	2.001 至 2.003 mm （0.0788 至 0.0789 in.）
	标记 4	2.004 至 2.006 mm （0.0789 至 0.0790 in.）
最大径向跳动		0.03 mm (0.0012 in.)
标准油膜间隙		0.016 至 0.039 mm （0.0006 至 0.0015 in.）
最大油膜间隙		0.050 mm (0.0020 in.)
曲柄销直径		43.992 至 44,000 mm （1.7320 至 1.7323 in.）
最大锥度和变形程度		0.004 mm (0.0002 in.)
曲轴轴承盖固定螺栓	标准直径	84.3 至 85.7 mm （3.3189 至 3.3740 in.）
	最小直径	86.7 mm (3.4134 in.)
曲轴轴承	尺寸 A	0.5 至 1.0 mm （0.020 至 0.039 in.）
	尺寸 A-B	0.7 mm (0.0276 in.) 或更小

扭矩规格

紧固零件		N*m	kgf*cm	ft.*lbf
发动机右悬置支架 x 正时链条盖		51	520	37
发动机右悬置支架 x 发动机右悬置隔振垫	螺母 A	95	969	70
	螺母 B	52	530	38
	螺栓	95	969	70
发动机右悬置隔振垫 x 车身		95	969	70
发动机左悬置隔振垫 x 发动机左悬置支架		56	571	41
发动机左悬置隔振垫 x 车身		95	969	70
发动机前悬置支架 x 发动机前悬置隔振垫		145	1480	107
发动机前悬置隔振垫 x 前横梁		95	969	70

SS

紧固零件		N*m	kgf*cm	ft.*lbf
发动机后悬置支架 x 发动机后悬置隔振垫		95	969	70
发动机后悬置隔振垫 x 前悬架横梁分总成		95	969	70
发动机吊架 x 气缸盖		43	439	32
爆震控制传感器 x 气缸体		20	204	15
发动机机油压力开关总成 x 气缸盖		15	153	11
发动机冷却液温度 x 气缸盖		20	204	15
1 号水旁通管 x 气缸体		21	214	16
排气歧管 x 气缸盖		21	214	16
排气歧管撑条 x 排气歧管		43	439	32
排气歧管撑条 x 气缸体		43	439	32
气管 x 气缸盖罩		10	102	7
排气歧管 1 号隔热罩 X 排气歧管		12	122	9
油位机油尺导管 x 气缸体		21	214	16
进气歧管 x 气缸盖		28	286	21
起动机 x 气缸体		37	377	27
传动板和齿圈 (A/T) x 曲轴	第一次	88	897	65
	第二次	转动 90°	转动 90°	转动 90°
传动板和齿圈 (A/T) x 变矩器		28	286	21
飞轮分总成 x 曲轴		49	500	36
离合器盖总成 x 飞轮分总成		19	195	14
发动机左悬置隔振垫 x 车身		95	969	70
前横梁 x 车身		96	980	71
离合器分离缸总成 x 传动桥		12	122	9
蓄电池托架 x 车身		19	190	14
散热器管 x 蓄电池托架		19	190	14
前悬架横梁分总成 x 车身		145	1480	107
右 （左）前悬架横梁后支架 x 车身		93	949	69
右 （左）前悬架横梁后支架 x 前悬架横梁分总成		145	1480	107
发动机前悬置支架下加强件 x 前悬架横梁分总成		96	980	71
发动机前悬置支架下加强件 x 前横梁		96	980	71
右 （左）前悬架横梁加强件 x 前悬架横梁分总成		96	980	71
右 （左）前悬架横梁加强件 x 前横梁		96	980	71
前横梁 x 车身		96	980	71
带皮带轮总成的压缩机 x 气缸体		25	255	18
蓄电池卡夹 x 车身	螺栓	17	170	12
	螺母	3.5	36	31 in.*lbf
蓄电池端子		5.4	55	48 in.*lbf
空气滤清器壳 x 车身		7.0	71	62 in.*lbf
左前轮转速传感器 （带 ABS）x 转向节		8.5	87	75 in.*lbf
右前轮转速传感器 （带 ABS）x 转向节		8.5	87	75 in.*lbf
加强曲轴箱总成 x 气缸体		21	214	16
1 号机油喷嘴分总成 x 气缸体		10	102	7
1 号通风箱 x 气缸体		10	102	7
气缸体放水开关 x 加强曲轴箱总成		20 13	204 130	15 9
气缸盖 x 气缸体	第一次	49	500	36
	第二次	转动 90°	转动 90°	转动 90°
	第三次	转动 45°	转动 45°	转动 45°

紧固零件		N*m	kgf*cm	ft.*lbf
输油管分总成 x 气缸盖		21	214	16
凸轮轴正时齿轮总成 x 凸轮轴		54	551	40
排气凸轮轴正时齿轮 x 凸轮轴		54	551	40
凸轮轴轴承盖 x 气缸盖		27	275	20
凸轮轴轴承盖 x 凸轮轴壳		16	163	12
凸轮轴壳 x 气缸盖		27	275	20
机油泵总成 x 加强曲轴箱总成		21	214	16
链条张紧器盖板 x 加强曲轴箱总成		10	102	7
机油泵主动轴齿轮 x 机油泵		28	286	21
2 号链条振动阻尼器 x 气缸盖		10	102	7
1 号链条振动阻尼器 x 气缸体		21	214	16
2 号油底壳分总成 x 加强曲轴箱总成		10	102	7
油底壳放油螺塞 x 油底壳		37	377	27
水泵 x 正时链条盖		24	241	17
进水口壳 x 正时链条盖		21	214	16
进水口 x 进水口壳		10	102	7
机油滤清器支架 x 正时链条盖		26	260	19
凸轮轴机油控制阀 x 气缸盖罩		10	102	7
正时链条盖 x 气缸体、气缸盖	螺栓 A	26	260	19
	螺栓 B	51	520	38
	螺栓 C	51	520	38
	螺栓 D	10	102	7
	螺栓 E	26	260	19
曲轴位置传感器 x 正时链条盖		10	102	7 ft.*lbf
曲轴皮带轮 x 曲轴		190	1940	140
1 号链条张紧器总成 x 正时链条盖		10	102	7 ft.*lbf
1 号发电机支架 x 气缸体		21	214	16
风扇皮带调节杆 x 气缸盖		19	190	14
风扇皮带调节杆 x 发电机总成		19	190	14
发电机总成 x 1 号发电机支架		43	439	32
凸轮轴位置传感器 x 气缸盖罩		10	102	7
收音机设置调相器 x 气缸盖		10	102	7
气缸盖罩 x 气缸盖		10	102	7
点火线圈总成 x 气缸盖		10	102	7
火花塞 x 气缸盖		20	204	15
2 号直螺纹塞 x 气缸盖		44	449	33
通风阀 x 气缸体		20	204	15
双头螺栓 x 气缸盖	螺栓 A	9.5	97	84 in.*lbf
	螺栓 B	9.5	97	84 in.*lbf
双头螺栓 x 曲轴箱		5.0	51	44 in.*lbf
双头螺栓 x 1 号通风箱		10	102	7
曲轴轴承盖 x 气缸体	第一次	40	408	30
	第二次	转动 90°	转动 90°	转动 90°
连杆盖 x 连杆	第一次	20	204	15
	第二次	转动 90°	转动 90°	转动 90°

1ZR-FE 燃油系统

维修数据

燃油压力	标准燃油压力	304 至 343 kPa （3.1 至 3.5 kgf*cm^2，44.1 至 49.7 psi）
燃油压力：发动机停机 5 分钟后剩余的燃油压力	标准燃油压力	147 kPa (1.5 kgf*cm^2, 21 psi) 或更高
喷油器总成	标准电阻	在 20°C (68°F) 时为 11.6 至 12.4 Ω
	喷油量	60 至 73 cm^3 （3.7 至 4.5 cu in.） /15 秒
	各喷油器间的差别	13 cm^3 (0.8 cu in.) 或更少
	标准泄漏	每 12 分钟 1 滴或更少
燃油泵	标准电阻	在 20°C (68°F) 时为 0.2 至 3.0 Ω
燃油表传感器总成	标准电阻	13.5 至 16.5 Ω （浮子室液位高度 F）
		13.5 至 414.5 Ω （浮子室液位高度 E 至 F）
		405.5 至 414.5 Ω （浮子室液位高度 E）

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
蓄电池负极端子 x 蓄电池	5.4	55	48 in.*lbf
输油管分总成 x 气缸盖分总成	21	214	15
输油管分总成 x 气缸盖分总成	21	214	15
燃油箱总成 x 车身	39	400	29
驻车制动器拉索总成 x 车身	6.0	61	53 in.*lbf
1 号燃油箱保护壳分总成 x 车身	5.5	56	49 in.*lbf
后地板纵梁支架分总成 x 车身	54	551	40

2ZR-FE 燃油系统

维修数据

燃油压力	标准燃油压力	304 至 343 kPa （3.1 至 3.5 kgf*cm^2， 44.1 至 49.7 psi）
燃油压力：发动机停机 5 分钟后剩余的燃油压力	标准燃油压力	147 kPa (1.5 kgf*cm^2, 21 psi) 或更高
喷油器总成	标准电阻	在 20°C (68°F) 时为 11.6 至 12.4 Ω
	喷油量	60 至 73 cm^3 （3.7 至 4.5 cu in.） /15 秒
	各喷油器间的差别	13 cm^3 (0.8 cu in.) 或更少
	标准泄漏	每 12 分钟 1 滴或更少
燃油泵	标准电阻	在 20°C (68°F) 时为 0.2 至 3.0 Ω
燃油表传感器总成	标准电阻	13.5 至 16.5 Ω （浮子室液位高度 F）
		13.5 至 414.5 Ω （浮子室液位高度 E 至 F）
		405.5 至 414.5 Ω （浮子室液位高度 E）

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
蓄电池负极端子 x 蓄电池	5.4	55	48 in.*lbf
输油管分总成 x 气缸盖分总成	21	214	15
输油管分总成 x 气缸盖分总成	21	214	15
燃油箱总成 x 车身	39	400	29
驻车制动器拉索总成 x 车身	6.0	61	53 in.*lbf
1 号燃油箱保护壳分总成 x 车身	5.5	56	49 in.*lbf
后地板纵梁支架分总成 x 车身	54	551	40

1ZR-FE 排放控制系统

维修数据

占空比控制型真空开关阀		
电阻	1 - 2	在 20°C (68°F) 时为 23 至 26 Ω
	1 - 车身搭铁	10 MΩ 或更大
	2 - 车身搭铁	10 MΩ 或更大

SS

扭矩规格

紧固零件		N*m	kgf*cm	ft.*lbf
通风阀分总成 x 气缸体	不带球节锁紧螺母扳手	19	194	14
	带球节锁紧螺母扳手	10	102	7

2ZR-FE 排放控制系统

维修数据

占空比控制型真空开关阀		
电阻	1 - 2	在 20°C (68°F) 时为 23 至 26 Ω
	1 - 车身搭铁	10 MΩ 或更大
	2 - 车身搭铁	10 MΩ 或更大

SS

扭矩规格

紧固零件		N*m	kgf*cm	ft.*lbf
通风阀分总成 x 气缸体	不带球节锁紧螺母扳手	19	194	14
	带球节锁紧螺母扳手	10	102	7
占空比控制型真空开关阀 x 支架		3.4	35	30 in.*lbf

1ZR-FE 进气系统

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
空气滤清器壳分总成 x 车身	7.0	71	62 in.*lbf
进气歧管 x 双头螺栓	5.0	51	44 in.*lbf
进气歧管 x 气缸盖总成	28	296	21
线束支架 x 进气歧管	5.0	51	44 in.*lbf

2ZR-FE 进气系统

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
空气滤清器壳分总成 x 车身	7.0	71	62 in.*lbf
进气歧管 x 双头螺栓	5.0	51	44 in.*lbf
进气歧管 x 气缸盖总成	28	296	21
线束支架 x 进气歧管	5.0	51	44 in.*lbf

1ZR-FE 排气系统

维修数据

压缩弹簧 （前排气管总成 x 排气歧管）	最小长度： 41.5 mm (1.63 in.)
压缩弹簧 （前排气管总成 x 中央排气管总成）	最小长度： 38.5 mm (1.52 in.)

SS

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
前排气管总成 x 排气歧管	43	439	32
前排气管总成 x 中央排气管总成	43	439	32
中央排气管总成 x 排气尾管总成	43	439	32
排气歧管 x 气缸盖总成	21	214	16
歧管撑条 x 气缸体总成	43	439	32
排气歧管 2 号隔热罩 x 排气歧管	12	122	9

2ZR-FE 排气系统

维修数据

压缩弹簧 （前排气管总成 x 排气歧管）	最小长度： 41.5 mm (1.63 in.)
压缩弹簧 （前排气管总成 x 中央排气管总成）	最小长度： 38.5 mm (1.52 in.)

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
前排气管总成 x 排气歧管	43	439	32
前排气管总成 x 中央排气管总成	43	439	32
中央排气管总成 x 排气尾管总成	43	439	32
排气歧管 x 气缸盖总成	21	214	16
歧管撑条 x 气缸体总成	43	439	32
排气歧管 1 号隔热罩 x 排气歧管	12	122	9
排气歧管 2 号隔热罩 x 排气歧管	12	122	9

1ZR-FE 冷却系统

维修数据

节温器	阀门开启温度	80 至 84°C （176 至 183°F）
	阀门升程	在 95°C (203°F) 时为 10 mm (0.39 in.) 或更长
冷却风扇电动机		在 20°C (68°F) 时为 7.9 至 10.9A （在 12V 时）
冷却风扇继电器	3-5	10 kΩ 或更大
	3-5	小于 1Ω （在端子 1 和 2 间施加蓄电池电压时）
散热器盖分总成	标准值 （新盖）	93.3 至 122.7 kPa（0.95 至 1.25 kgf/cm^2，13.5 至 17.8 psi）
	最小标准值 （使用盖后）	78.5 kPa (0.8 kgf/cm^2, 11.38 psi)

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft*lbf
水泵总成 x 正时链条或皮带盖分总成	24	241	17
进水口 x 气缸盖分总成	10	102	7
蓄电池负极端子 x 蓄电池	5.4	55	48 in.*lbf
气缸体 x 放水螺塞	13	130	9
冷却风扇电动机 x 风扇	6.3	65	56 in.*lbf
风扇罩 x 散热器总成	7.0	71	62 in.*lbf
2 号风扇罩 x 散热器总成	7.0	71	62 in.*lbf
散热器储液罐 x 散热器上支架	5.0	51	44 in.*lbf
机油冷却器管 x 风扇罩 （自动传动桥）	5.5	56	49 in.*lbf
散热器上支架 x 车身	13	130	9

2ZR-FE 冷却系统

维修数据

节温器	阀门开启温度	80 至 84°C （176 至 183°F）
	阀门升程	在 95°C (203°F) 时为 10 mm (0.39 in.) 或更长
冷却风扇电动机		在 20°C (68°F) 时为 7.9 至 10.9A （在 12V 时）
冷却风扇继电器	3-5	10 kΩ 或更大
	3-5	小于 1Ω （在端子 1 和 2 间施加蓄电池电压时）
散热器盖分总成	标准值 （新盖）	93.3 至 122.7 kPa（0.95 至 1.25 kgf/cm^2，13.5 至 17.8 psi）
	最小标准值 （使用盖后）	78.5 kPa (0.8 kgf/cm^2, 11.38 psi)

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft*lbf
水泵总成 x 正时链条或皮带盖分总成	24	241	17
进水口 x 气缸盖分总成	10	102	7
蓄电池负极端子 x 蓄电池	5.4	55	48 in.*lbf
气缸体 x 放水螺塞	13	130	9
冷却风扇电动机 x 风扇	6.3	65	56 in.*lbf
风扇罩 x 散热器总成	7.0	71	62 in.*lbf
2 号风扇罩 x 散热器总成	7.0	71	62 in.*lbf
散热器储液罐 x 散热器上支架	5.0	51	44 in.*lbf
机油冷却器管 x 风扇罩 （自动传动桥）	5.5	56	49 in.*lbf
散热器上支架 x 车身	13	130	9

1ZR-FE 润滑系统

维修数据

机油泵总成		
顶部间隙	标准	0.08 至 0.0160 mm （0.0031 至 0.0063 in.）
	最大	0.35 mm (0.0138 in.)
侧隙	标准	0.030 至 0.080 mm （0.0012 至 0.0031 in.）
	最大	0.16 mm (0.0063 in.)
泵体间隙	标准	0.12 至 0.19 mm （0.0047 至 0.0075 in.）
	最大	0.325 mm (0.128 in.)
机油压力	怠速时	25 kPa (0.3 kgf/cm^2, 3.6 psi) 或更高
	3,000 rpm	294 至 539 kPa （3.0 至 5.5 kgf/cm^2，43 至 78 psi）或更高

扭矩规格

紧固零件		N*m	kgf*cm	ft.*lbf
机油压力开关 x 气缸体		15	153	11
2 号油底壳分总成 x 后油封座圈		10	102	7
油底壳放油螺塞 x 油底壳分总成		37	377	27
机油泵减压阀塞 x 机油泵体		49	500	36
机油泵盖 x 机油泵体		8.8	90	78in.*lbf
机油泵总成 x 气缸体分总成		21	214	16
链条张紧器盖板 x 发动机		10	102	7
机油泵主动轴齿轮 x 发动机		28	286	21
2 号链条振动阻尼器 x 气缸盖		10	102	7
水泵 x 气缸体分总成		24	241	17
正时链条盖分总成 x 气缸体分总成	A	26	260	19
	B	51	520	38
	C	51	520	38
	D	10	102	7

2ZR-FE 润滑系统

维修数据

机油泵总成		
顶部间隙	标准	0.08 至 0.0160 mm （0.0031 至 0.0063 in.）
	最大	0.35 mm (0.0138 in.)
侧隙	标准	0.030 至 0.080 mm （0.0012 至 0.0031 in.）
	最大	0.16 mm (0.0063 in.)
泵体间隙	标准	0.12 至 0.19 mm （0.0047 至 0.0075 in.）
	最大	0.325 mm (0.128 in.)
机油压力	怠速时	25 kPa (0.3 kgf/cm^2, 3.6 psi) 或更高
	3,000 rpm	294 至 539 kPa （3.0 至 5.5 kgf/cm^2，43 至 78 psi）或更高

扭矩规格

紧固零件		N*m	kgf*cm	ft.*lbf
机油压力开关 x 气缸体		15	153	11
2 号油底壳分总成 x 后油封座圈		10	102	7
油底壳放油螺塞 x 油底壳分总成		37	377	27
机油泵减压阀塞 x 机油泵体		49	500	36
机油泵盖 x 机油泵体		8.8	90	78in.*lbf
机油泵总成 x 气缸体分总成		21	214	16
链条张紧器盖板 x 发动机		10	102	7
机油泵主动轴齿轮 x 发动机		28	286	21
2 号链条振动阻尼器 x 气缸盖		10	102	7
水泵 x 气缸体分总成		24	241	17
正时链条盖分总成 x 气缸体分总成	A	26	260	19
	B	51	520	38
	C	51	520	38
	D	10	102	7

1ZR-FE 点火系统

维修数据

火花塞	标准电阻	10 MΩ 或更大
	推荐火花塞	SC20HR11 DENSO 制造
	最大电极间隙	1.3 mm (0.051 in.) 旧火花塞
	电极间隙	1.0 至 1.1mm （0.039 至 0.043 in.） 新火花塞

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
火花塞 x 气缸盖总成	20	204	15
点火线圈总成 x 气缸盖罩	10	102	7

2ZR-FE 点火系统

维修数据

火花塞	标准电阻	10 MΩ 或更大
	推荐火花塞	SC20HR11 DENSO 制造
	最大电极间隙	1.3 mm (0.051 in.) 旧火花塞
	电极间隙	1.0 至 1.1mm （0.039 至 0.043 in.） 新火花塞

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
火花塞 x 气缸盖总成	20	204	15
点火线圈总成 x 气缸盖罩	10	102	7

1ZR-FE 起动系统

维修数据

起动机总成	标准电流	在 11.5 V 时小于 90 A
起动机继电器	标准电阻 3 - 5	小于 1 Ω（蓄电池电压施加在端子 1 和 2 时）
		10 kΩ 或更大（没有向端子 1 和 2 施加蓄电池电压时）
起动机切断继电器	标准电阻 3 - 5	小于 1 Ω（蓄电池电压施加在端子 1 和 2 时）
		10 kΩ 或更大（没有向端子 1 和 2 施加蓄电池电压时）
点火继电器	标准电阻 3 - 5	小于 1 Ω（蓄电池电压施加在端子 1 和 2 时）
		10 kΩ 或更大（没有向端子 1 和 2 施加蓄电池电压时）
点火开关	标准电阻 所有端子之间	10 kΩ 或更大 (LOCK)
	标准电阻 2 - 3	小于 1 Ω (ACC)
	标准电阻 2 - 3	小于 1 Ω (ON)
	标准电阻 2 - 4	
	标准电阻 6 - 7	
	标准电阻 1 - 2	小于 1 Ω (START)
	标准电阻 1 - 4	
	标准电阻 6 - 7	
	标准电阻 6 - 8	
起动机电枢总成电阻	整流子片 - 整流子片	小于 1 Ω
	换向器 - 电枢线圈	10 kΩ 或更大
起动机电枢总成换向器直径	标准直径	29 mm (1.142 in.)
	最小直径	28 mm (1.102 in.)
起动机电枢总成换向器径向跳动	标准径向跳动	0.02 mm (0.0008 in.)
	最大径向跳动	0.05 mm (0.0020 in.)
起动机电刷架总成电刷长度	标准长度	14.4 mm (0.567 in.)
	最小长度	9 mm (0.3543 in.)
起动机电刷架总成电阻	标准电阻 正极电刷架 - 负极电刷架	10 kΩ 或更大
	标准电阻 正极电刷架 - 正极电刷架 负极电刷架 - 负极电刷架	小于 1 Ω
起动机电磁开关总成电阻	端子 50 - 端子 C	小于 1 Ω
	端子 50 - 开关壳体	小于 2 Ω

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
起动机总成 x 传动桥外壳	37	377	27
端子 30 x 线束	9.8	100	87 in.*lbf
端子 C x 引线	10	102	7.4
换向器端架 x 起动机电刷架总成	1.5	15	13 in.*lbf
换向器端架 x 起动机壳	6.0	61	53 in.*lbf
磁力起动机开关总成 x 起动机壳	7.5	77	66 in.*lbf
线束支架 x 进气歧管	8.4	85	74 in.*lbf

2ZR-FE 起动系统

维修数据

起动机总成	标准电流	在 11.5 V 时小于 90 A
起动机继电器	标准电阻 3 - 5	小于 1 Ω （蓄电池电压施加在端子 1 和 2 时）
		10 kΩ 或更大 （没有向端子 1 和 2 施加蓄电池电压时）
起动机切断继电器	标准电阻 3 - 5	小于 1 Ω （蓄电池电压施加在端子 1 和 2 时）
		10 kΩ 或更大 （没有向端子 1 和 2 施加蓄电池电压时）
点火继电器	标准电阻 3 - 5	小于 1 Ω （蓄电池电压施加在端子 1 和 2 时）
		10 kΩ 或更大 （没有向端子 1 和 2 施加蓄电池电压时）
发动机开关	标准电阻 7 - 5	小于 1 Ω （按下）
	标准电阻 2 - 5	
	标准电阻 7 - 5	10 kΩ 或更大 （未按下）
	标准电阻 2 - 5	
点火开关	标准电阻 所有端子之间	10 kΩ 或更大 (LOCK)
	标准电阻 2 - 3	小于 1 Ω (ACC)
	标准电阻 2 - 3	小于 1 Ω (ON)
	标准电阻 2 - 4	
	标准电阻 6 - 7	
	标准电阻 1 - 2	小于 1 Ω (START)
	标准电阻 1 - 4	
	标准电阻 6 - 7	
	标准电阻 6 - 8	
起动机电枢总成电阻	整流子片 - 整流子片	小于 1 Ω
	换向器 - 电枢线圈	10 kΩ 或更大
起动机电枢总成换向器直径	标准直径	29 mm (1.142 in.)
	最小直径	28 mm (1.102 in.)
起动机电枢总成换向器径向跳动	标准径向跳动	0.02 mm (0.0008 in.)
	最大径向跳动	0.05 mm (0.0020 in.)
起动机电刷架总成电刷长度	标准长度	14.4 mm (0.567in.)
	最小长度	9 mm (0.3543 in.)

起动机电刷架总成电阻	标准电阻 正极电刷架 - 负极电刷架	10 kΩ 或更大
	标准电阻 正极电刷架 - 正极电刷架 负极电刷架 - 负极电刷架	小于 1 Ω
起动机电磁开关总成电阻	端子 50 - 端子 C	小于 1 Ω
	端子 50 - 开关壳体	小于 2 Ω

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
起动机总成 x 传动桥外壳	37	377	27
端子 30 x 线束	9.8	100	87 in.*lbf
端子 C x 引线	10	102	7.4
换向器端架 x 起动机电刷架总成	1.5	15	13 in.*lbf
换向器端架 x 起动机壳	6.0	61	53 in.*lbf
磁力起动机开关总成 x 起动机壳	7.5	77	66 in.*lbf
线束支架 x 进气歧管	8.4	85	74 in.*lbf

1ZR-FE 充电系统

维修数据

蓄电池	标准比重：	在 20°C (68°F) 时为 1.25 至 1.29
无负载充电电路	标准安培数	10 A 或更小
	标准电压	13.2 至 14.8 V
有负载充电电路	标准安培数	30 A 或更大
发电机转子总成电阻	滑环	在 20°C (68°F) 时为 2.3 至 2.7 Ω
	滑环与转子	1 MΩ 或更大
发电机转子总成滑环直径	标准直径	14.2 至 14.4 mm （0.559 至 0.567 in.）
	最小直径	14.0 mm (0.551 in.)
发电机电刷架总成	标准外露长度	9.5 至 11.5 mm （0.374 至 0.453 in.）
	最小外露长度	4.5 mm (0.177 in.)

扭矩规格

紧固零件		N*m	kgf*cm	ft.*lbf
端子 B x 发电机总成		9.8	100	87 in.*lbf
线束卡夹支架 x 发电机总成		8.4	86	74 in.*lbf
发电机皮带轮 x 发电机转子总成	不使用 SST	111	1127	82
	使用 SST	84	857	62
发电机后端盖 x 发电机线圈总成		4.6	47	41 in.*lbf
发电机电刷架总成 x 发电机线圈总成		1.8	18	16 in.*lbf
发电机线圈总成 x 发电机驱动端端盖总成		5.8	59	51 in.*lbf
轴承护圈 x 发电机驱动端端盖总成		2.3	23	20 in.*lbf

2ZR-FE 充电系统

维修数据

蓄电池	标准比重：	在 20°C (68°F) 时为 1.25 至 1.29
无负载充电电路	标准安培数	10 A 或更小
	标准电压	13.2 至 14.8 V
有负载充电电路	标准安培数	30 A 或更大
发电机转子总成电阻	滑环	在 20°C (68°F) 时为 2.3 至 2.7 Ω
	滑环与转子	1 MΩ 或更大
发电机转子总成滑环直径	标准直径	14.2 至 14.4 mm （0.559 至 0.567 in.）
	最小直径	14.0 mm (0.551 in.)
发电机电刷架总成	标准外露长度	9.5 至 11.5 mm （0.374 至 0.453 in.）
	最小外露长度	4.5 mm (0.177 in.)

扭矩规格

紧固零件		N*m	kgf*cm	ft.*lbf
端子 B x 发电机总成		9.8	100	87 in.*lbf
线束卡夹支架 x 发电机总成		8.4	86	74 in.*lbf
发电机皮带轮 x 发电机转子总成	不使用 SST	111	1127	82
	使用 SST	84	857	62
发电机后端盖 x 发电机线圈总成		4.6	47	41 in.*lbf
发电机电刷架总成 x 发电机线圈总成		1.8	18	16 in.*lbf
发电机线圈总成 x 发电机驱动端端盖总成		5.8	59	51 in.*lbf
轴承护圈 x 发电机驱动端端盖总成		2.3	23	20 in.*lbf

U340E 自动传动桥

维修数据

自动传动桥

管路压力 （车轮抱死）		
发动机怠速运转	D 位置	372 至 412 kPa （3.8 至 4.2 kgf/cm^2， 54 至 60 psi）
	R 位置	553 至 623 kPa （5.6 至 6.4 kgf/cm^2， 80 至 90 psi）
失速时 （节气门全开）	D 位置	1120 至 1230 kPa （11.0 至 13.0 kgf/cm^2， 162 至 178 psi）
	R 位置	1660 至 1870 kPa （17.0 至 19.0 kgf/cm^2， 241 至 271 psi）
发动机失速转速	D 位置	1940 至 2540 rpm
时滞	N → D 位置	少于 1.2 秒
	N → R 位置	少于 1.5 秒
发动机怠速转速 （空调关闭）	N 位置	650 至 750 rpm
换档规范 （正常）		
D 位置		
节气门全开	1 → 2	52 至 58 km/h （32 至 36 mph）
	2 → 3	99 至 109 km/h （62 至 68 mph）
	3 → 4	158 至 169 km/h （98 至 105 mph）
	4 → 3	152 至 163 km/h （94 至 101 mph）
	3 → 2	94 至 103 km/h （58 至 64 mph）
	2 → 1	45 至 50 km/h （28 至 31 mph）
节气门全关	3 → 4	42 至 47 km/h （26 至 29 mph）
	4 → 3	31 至 36 km/h （19 至 22 mph）
2 位置		
节气门全开	1 → 2	52 至 58 km/h （32 至 36 mph）
	3 → 2	99 至 108 km/h （62 至 67 mph）
	2 → 1	45 至 50 km/h （28 至 31 mph）
L 位置		
节气门全开	3 → 2	99 至 108 km/h （62 至 67 mph）
	2 → 1	50 至 55 km/h （31 至 34 mph）
锁止点 （节气门开度 5%）		
D 位置		
四档	锁止 ON	65 至 71 km/h （40 至 44 mph）
	锁止 OFF	61 至 66 km/h （38 至 41 mph）
3 位置		
三档	锁止 ON	112 至 122 km/h （70 至 76 mph）
	锁止 OFF	107 至 117 km/h （66 至 73 mph）

标准电阻		
	条件 （检测仪连接）	规定状态
转速传感器	20°C (68°F) (1 - 2)	560 至 680 Ω

驻车档 / 空档位置开关	P 位置 （2 - 6 和 4 - 5）	小于 1 Ω
	除 P 位置外 （2 - 6 和 4 - 5）	10 kΩ 或更大
	R 位置 (2 - 1)	小于 1 Ω
	除 R 位置外 (2 - 1)	10 kΩ 或更大
	N 位置 （2 - 9 和 4 - 5）	小于 1 Ω
	除 N 位置外 （2 - 9 和 4 - 5）	10 kΩ 或更大
	D 位置和 3 位置 (2 - 7)	小于 1 Ω
	除 D 位置和 3 位置外 (2 - 7)	10 kΩ 或更大
	2 位置 (2 - 3)	小于 1 Ω
	除 2 位置外 (2 - 3)	10 kΩ 或更大
	L 位置 (2 - 8)	小于 1 Ω
	除 L 位置外 (2 - 8)	10 kΩ 或更大
变速器线束	10°C (50°F) (1 (OT+) - 6 (OT-))	6.4 kΩ
	110°C (230°F) (1 (OT+) - 6 (OT-))	0.2 kΩ
换档电磁阀 S1	20°C (68°F) （电磁阀连接器 S1 - 电磁阀体 S1）	11 至 15 Ω
换档电磁阀 S2	20°C (68°F) （电磁阀连接器 S2 - 电磁阀体 S2）	11 至 15 Ω
换档电磁阀 ST	20°C (68°F) （电磁阀连接器 ST - 电磁阀体 ST）	11 至 15 Ω
换档电磁阀 SLT	20°C (68°F) (1 -2)	5.0 至 5.6 Ω
换档电磁阀 SL	20°C (68°F) （电磁阀连接器 SL - 电磁阀体 SL）	5.0 至 5.6 Ω

1 号传动桥壳油封	嵌入深度	1.5 至 2.5 mm （0.059 至 0.098 in.）
2 号传动桥壳油封	嵌入深度	5.4 至 6.4 mm （0.213 至 0.252 in.）
传动板径向跳动	最大	0.20 mm (0.0079 in.)
输入轴轴向间隙	标准	0.37 至 1.29 mm （0.0146 至 0.0508 in.）
中间轴间隙	标准	0.204 至 0.966 mm （0.008 至 0.038 in.）
后离合器鼓止推滚针轴承	棕色	2.5 mm (0.0984 in.)
	黑色	2.8 mm (0.1102 in.)
一档和倒档制动器回位弹簧自由长度	标准	13.96 mm (0.5496 in.)
差速器壳滚锥轴承预紧力	新轴承	0.98 至 1.57 N*m （10.0 至 16.0 kgf*cm，8.7 至 13.9 in.*lbf）
	使用过的轴承	0.49 至 0.78 N*m （5.0 至 8.0 kgf*cm，4.3 至 6.9 in.*lbf）

SS

传动桥壳侧调整垫片	标记 01	1.90 mm (0.0748 in.)
	标记 02	1.95 mm (0.0768 in.)
	标记 03	2.00 mm (0.0787 in.)
	标记 04	2.05 mm (0.0807 in.)
	标记 05	2.10 mm (0.0827 in.)
	标记 06	2.15 mm (0.0846 in.)
	标记 07	2.20 mm (0.0866 in.)
	标记 08	2.25 mm (0.0885 in.)
	标记 09	2.30 mm (0.0906 in.)
	标记 10	2.35 mm (0.0925 in.)
	标记 11	2.40 mm (0.0945 in.)
	标记 12	2.45 mm (0.0965 in.)
	标记 13	2.50 mm (0.0984 in.)
	标记 14	2.55 mm (0.1004 in.)
	标记 15	2.60 mm (0.1024 in.)
	标记 16	2.65 mm (0.1043 in.)
	标记 17	2.70 mm (0.1063 in.)
	标记 18	2.75 mm (0.1082 in.)
	标记 19	2.80 mm (0.1102 in.)
手动阀杆轴油封	嵌入深度	-0.5 至 0.5 mm （-0.020 至 0.020 in.）
差速器主动小齿轮螺塞间隙	标准	2.5 至 3.5 mm （0.0984 至 0.1378 in.）
一档和倒档制动器装配间隙	标准	0.806 至 1.206 mm （0.0317 至 0.0475 in.）
一档和倒档制动器法兰厚度	标记 -	3.4 mm (0.134 in.)
	标记 1	3.6 mm (0.142 in.)
	标记 2	3.8 mm (0.150 in.)
	标记 3	4.0 mm (0.157 in.)
二档制动器装配间隙	标准	0.847 至 1.247 mm （0.0333 至 0.0491 in.）
二档制动器法兰厚度	标记 -	3.0 mm (0.118 in.)
	标记 1	3.2 mm (0.126 in.)
	标记 2	3.4 mm (0.134 in.)
	标记 3	3.6 mm (0.142 in.)
二档滑行和超速档制动器装配间隙	标准	2.091 至 2.491 mm （0.0823 至 0.0981 in.）
二档滑行和超速档制动器法兰厚度	标记 4	4.0 mm (0.1575 in.)
	标记 5	4.2 mm (0.1654 in.)
	标记 6	4.4 mm (0.1732 in.)
	标记 7	4.6 mm (0.1811 in.)
C-2 蓄压器弹簧	自由长度	66.90 mm (2.6339 in.)
	外径	17.20 mm (0.6772 in.)
C-3 蓄压器弹簧	自由长度	80.20 mm (3.1575 in.)
	外径	18.70 mm (0.7362 in.)
B-2 蓄压器弹簧	自由长度	66.90 mm (2.6339 in.)
	外径	15.50 mm (0.6102 in.)
定子轴内径	标准	21.500 至 21.526 mm （0.84646 至 0.84748 in.）
	最大	21.526 mm (0.84748 in.)
机油泵齿轮间隙（从动齿轮到主动齿轮的间隙）	标准	0.07 至 0.15 mm （0.0028 至 0.0059 in.）
	最大	0.15 mm (0.0059 in.)
机油泵齿轮间隙（从动齿轮到机油泵体的间隙）	标准	0.10 至 0.15 mm （0.0039 至 0.0059 in.）
	最大	0.15 mm (0.0059 in.)
机油泵间隙（侧隙）	标准	0.02 至 0.05 mm （0.0008 至 0.0020 in.）
	最大	0.05 mm (0.0020 in.)

前机油泵体内径	标准	38.113 至 38.138 mm （1.5005 至 1.50149 in.）
	最大	38.138 mm (1.50149 in.)
前机油泵油封	嵌入深度	-0.15 至 0.15 mm （-0.006 至 0.006 in.）
前进档离合器回位弹簧自由长度	标准	21.69 mm (0.8540 in.)
前进档离合器装配间隙	标准	1.406 至 1.806 mm （0.05535 至 0.07110 in.）
前进档离合器法兰厚度	标记 -	3.0 mm (0.118 in.)
	标记 1	3.2 mm (0.126 in.)
	标记 2	3.4 mm (0.134 in.)
	标记 3	3.6 mm (0.142 in.)
二档制动器活塞回位弹簧自由长度	标准	14.65 mm (0.5768 in.)
直接档离合器回位弹簧自由长度	标准	32.9 mm (1.2953 in.)
倒档离合器装配间隙	标准	0.62 至 1.16 mm （0.0244 至 0.0457 in.）
倒档离合器法兰厚度	标记 -	3.0 mm (0.118 in.)
	标记 1	3.2 mm (0.126 in.)
	标记 2	3.4 mm (0.134 in.)
	标记 3	3.6 mm (0.142 in.)
直接档离合器装配间隙	标准	0.62 至 1.02 mm （0.0244 至 0.0402 in.）
直接档离合器法兰厚度	标记 -	3.0 mm (0.118 in.)
	标记 1	3.2 mm (0.126 in.)
	标记 2	3.4 mm (0.134 in.)
	标记 3	3.6 mm (0.142 in.)
超速档制动器回位弹簧自由长度	标准	17.88 mm (0.7039 in.)
传动桥后盖滚针轴承深度	标准	25.1 mm (0.988 in.)
半轴齿轮齿隙	标准	0.05 至 0.20 mm （0.0020 至 0.0079 in.）
止推垫圈厚度		0.95 mm (0.0374 in.)
		1.00 mm (0.0394 in.)
		1.05 mm (0.0413 in.)
		1.10 mm (0.0433 in.)
		1.15 mm (0.0453 in.)
		1.20 mm (0.0472 in.)

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
转速传感器 x 自动传动桥	5.4	55	48 in.*lbf
驻车档 / 空档位置开关总成 x 自动传动桥	5.4	55	48 in.*lbf
锁止板 x 驻车档 / 空档位置开关总成	6.9	70	61 in.*lbf
控制杆 x 驻车档 / 空档位置开关总成	13	133	10
变速器控制拉索总成 x 控制杆	12	122	9
蓄电池负极端子 x 蓄电池	5.4	55	48 in.*lbf
放油螺塞 x 自动传动桥油底壳分总成	49	500	36
变速器线束 x 自动传动桥壳	5.4	55	48 in.*lbf
变速器阀体总成 x 自动传动桥	11	112	8
手动锁止弹簧分总成 x 变速器阀体总成	11	112	8
阀体滤油网分总成 x 变速器阀体总成	11	112	8
自动传动桥油底壳分总成 x 自动传动桥壳	7.8	80	69 in.*lbf
ATF 温度传感器锁止板 x 变速器阀体总成	11	112	8
变速器控制拉索总成 x 车身	5.0	51	44 in.*lbf
变速器控制拉索支架 x 发动机后悬置隔振垫	5.0	51	44 in.*lbf

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
前 1 号地板隔热垫 x 车身	5.5	56	49 in.*lbf
换档杆总成 x 车身	12	122	9
油位计导管 x 自动传动桥	12	122	9
机油冷却器管分总成 x 油位计导管	5.5	56	49 in.*lbf
变速器控制拉索支架 x 自动传动桥	5.0	51	44 in.*lbf
机油冷却器管接头 x 自动传动桥	27	275	20
速度表从动齿轮孔盖分总成 x 自动传动桥	7.0	71	62 in.*lbf
1 号变速器控制拉索支架 x 自动传动桥	12	122	9
自动传动桥总成 x 发动机	30	301	22
变矩器固定螺栓 x 传动板	28	286	21
发动机左悬置支架 x 自动传动桥	64	653	47
发动机前悬置支架 x 自动传动桥	64	653	47
发动机后悬置支架 x 自动传动桥	45	459	33
传动桥外壳 x 传动桥壳（螺栓 A）	29	296	21
传动桥外壳 x 传动桥壳（螺栓 B）	22	224	16
轴承锁止板 x 传动桥外壳	11	112	8
驻车锁爪支架 x 传动桥壳	20	204	15
行星齿轮总成 x 中间轴主动齿轮螺母	280	2855	207
传动桥后盖总成 x 传动桥壳	25	255	18
油泵总成 x 传动桥外壳	22	224	16
1 号传动桥壳塞 x 自动传动桥	7.4	76	66 in.*lbf
螺纹塞 x 自动传动桥	7.4	76	66 in.*lbf
定子轴总成 x 前机油泵体	9.8	100	87 in.*lbf
传动桥后盖螺塞 x 传动桥后盖	7.4	76	66 in.*lbf
换档电磁阀 x 阀体	11	112	8
差速器壳 x 前差速器齿圈	88	897	65

U341E 自动传动桥

维修数据

自动传动桥

管路压力 （车轮抱死）		
发动机怠速运转	D 位置	372 至 412 kPa （3.8 至 4.2 kgf/cm^2， 54 至 60 psi）
	R 位置	553 至 623 kPa （5.6 至 6.4 kgf/cm^2， 80 至 90 psi）
失速时 （节气门全开）	D 位置	1120 至 1230 kPa （11.0 至 13.0 kgf/cm^2， 162 至 178 psi）
	R 位置	1660 至 1870 kPa （17.0 至 19.0 kgf/cm^2， 241 至 271 psi）
发动机失速转速	D 位置	2100 至 2700 rpm
时滞	N → D 位置	少于 1.2 秒
	N → R 位置	少于 1.5 秒
发动机怠速转速 （空调关闭）	N 位置	650 至 750 rpm
换档规范 （正常）		
D 位置		
节气门全开	1 → 2	52 至 58 km/h （32 至 36 mph）
	2 → 3	99 至 109 km/h （62 至 68 mph）
	3 → 4	158 至 169 km/h （98 至 105 mph）
	4 → 3	152 至 163 km/h （94 至 101 mph）
	3 → 2	94 至 103 km/h （58 至 64 mph）
	2 → 1	45 至 50 km/h （28 至 31 mph）
节气门全关	3 → 4	42 至 47 km/h （26 至 29 mph）
	4 → 3	31 至 36 km/h （19 至 22 mph）
2 位置		
节气门全开	1 → 2	52 至 58 km/h （32 至 36 mph）
	3 → 2	92 至 101 km/h （57 至 63 mph）
	2 → 1	45 至 50 km/h （28 至 31 mph）
L 位置		
节气门全开	3 → 2	92 至 101 km/h （57 至 63 mph）
	2 → 1	45 至 50 km/h （28 至 31 mph）
锁止点 （节气门开度 5%）		
D 位置		
四档	锁止 ON	65 至 71 km/h （40 至 44 mph）
	锁止 OFF	61 至 66 km/h （38 至 41 mph）
3 位置		
三档	锁止 ON	112 至 122 km/h （70 至 76 mph）
	锁止 OFF	107 至 117 km/h （66 至 73 mph）

标准电阻		
	条件 （检测仪连接）	规定状态
转速传感器	20°C (68°F) (1 - 2)	560 至 680 Ω

SS

驻车档 / 空档位置开关	P 位置 (2 - 6 和 4 - 5)	小于 1 Ω
	除 P 位置外 (2 - 6 和 4 - 5)	10 kΩ 或更大
	R 位置 (2 - 1)	小于 1 Ω
	除 R 位置外 (2 - 1)	10 kΩ 或更大
	N 位置 (2 - 9 和 4 - 5)	小于 1 Ω
	除 N 位置外 (2 - 9 和 4 - 5)	10 kΩ 或更大
	D 位置和 3 位置 (2 - 7)	小于 1 Ω
	除 D 位置和 3 位置外 (2 - 7)	10 kΩ 或更大
	2 位置 (2 - 3)	小于 1 Ω
	除 2 位置外 (2 - 3)	10 kΩ 或更大
	L 位置 (2 - 8)	小于 1 Ω
	除 L 位置外 (2 - 8)	10 kΩ 或更大
变速器线束	10°C (50°F) (1 (OT+) - 6 (OT-))	6.4 kΩ
	110°C (230°F) (1 (OT+) - 6 (OT-))	0.2 kΩ
换档电磁阀 S1	20°C (68°F) （电磁阀连接器 S1 - 电磁阀体 S1）	11 至 15 Ω
换档电磁阀 S2	20°C (68°F) （电磁阀连接器 S2 - 电磁阀体 S2）	11 至 15 Ω
换档电磁阀 ST	20°C (68°F) （电磁阀连接器 ST - 电磁阀体 ST）	11 至 15 Ω
换档电磁阀 SLT	20°C (68°F) (1 -2)	5.0 至 5.6 Ω
换档电磁阀 SL	20°C (68°F) （电磁阀连接器 SL - 电磁阀体 SL）	5.0 至 5.6 Ω

1 号传动桥壳油封	嵌入深度	-0.5 至 0.5 mm （-0.020 至 0.020 in.）
2 号传动桥壳油封	嵌入深度	2.2 至 3.2 mm （0.087 至 0.126 in.）
传动板径向跳动	最大	0.20 mm (0.0079 in.)
输入轴轴向间隙	标准	0.37 至 1.29 mm （0.0146 至 0.0508 in.）
中间轴间隙	标准	0.204 至 0.966 mm （0.008 至 0.038 in.）
后离合器鼓止推滚针轴承	棕色	2.5 mm (0.0984 in.)
	黑色	2.8 mm (0.1102 in.)
一档和倒档制动器回位弹簧自由长度	标准	13.96 mm (0.5496 in.)
差速器壳滚锥轴承预紧力	新轴承	0.98 至 1.57 N*m （10.0 至 16.0 kgf*cm，8.7 至 13.9 in.*lbf）
	使用过的轴承	0.49 至 0.78 N*m （5.0 至 8.0 kgf*cm，4.3 至 6.9 in.*lbf）

传动桥壳侧调整垫片	标记 01	1.90 mm (0.0748 in.)
	标记 02	1.95 mm (0.0768 in.)
	标记 03	2.00 mm (0.0787 in.)
	标记 04	2.05 mm (0.0807 in.)
	标记 05	2.10 mm (0.0827 in.)
	标记 06	2.15 mm (0.0846 in.)
	标记 07	2.20 mm (0.0866 in.)
	标记 08	2.25 mm (0.0885 in.)
	标记 09	2.30 mm (0.0906 in.)
	标记 10	2.35 mm (0.0925 in.)
	标记 11	2.40 mm (0.0945 in.)
	标记 12	2.45 mm (0.0965 in.)
	标记 13	2.50 mm (0.0984 in.)
	标记 14	2.55 mm (0.1004 in.)
	标记 15	2.60 mm (0.1024 in.)
	标记 16	2.65 mm (0.1043 in.)
	标记 17	2.70 mm (0.1063 in.)
	标记 18	2.75 mm (0.1082 in.)
	标记 19	2.80 mm (0.1102 in.)
手动阀杆轴油封	嵌入深度	-0.5 至 0.5 mm （-0.020 至 0.020 in.）
差速器主动小齿轮螺塞间隙	标准	2.5 至 3.5 mm （0.0984 至 0.1378 in.）
一档和倒档制动器装配间隙	标准	0.806 至 1.206 mm （0.0317 至 0.0475 in.）
一档和倒档制动器法兰厚度	标记 -	3.4 mm (0.134 in.)
	标记 1	3.6 mm (0.142 in.)
	标记 2	3.8 mm (0.150 in.)
	标记 3	4.0 mm (0.157 in.)
二档制动器装配间隙	标准	0.847 至 1.247 mm （0.0333 至 0.0491 in.）
二档制动器法兰厚度	标记 -	3.0 mm (0.118 in.)
	标记 1	3.2 mm (0.126 in.)
	标记 2	3.4 mm (0.134 in.)
	标记 3	3.6 mm (0.142 in.)
二档滑行和超速档制动器装配间隙	标准	2.091 至 2.491 mm （0.0823 至 0.0981 in.）
二档滑行和超速档制动器法兰厚度	标记 4	4.0 mm (0.1575 in.)
	标记 5	4.2 mm (0.1654 in.)
	标记 6	4.4 mm (0.1732 in.)
	标记 7	4.6 mm (0.1811 in.)
C-2 蓄压器弹簧	自由长度	66.90 mm (2.6339 in.)
	外径	17.20 mm (0.6772 in.)
C-3 蓄压器弹簧	自由长度	87.30 mm (3.4370 in.)
	外径	18.70 mm (0.7362 in.)
B-2 蓄压器弹簧	自由长度	66.90 mm (2.6339 in.)
	外径	15.50 mm (0.6102 in.)
定子轴内径	标准	21.500 至 21.526 mm （0.84646 至 0.84748 in.）
	最大	21.526 mm (0.84748 in.)
机油泵齿轮间隙（从动齿轮到主动齿轮的间隙）	标准	0.07 至 0.15 mm （0.0028 至 0.0059 in.）
	最大	0.15 mm (0.0059 in.)
机油泵齿轮间隙（从动齿轮到机油泵体的间隙）	标准	0.10 至 0.15 mm （0.0039 至 0.0059 in.）
	最大	0.15 mm (0.0059 in.)
机油泵间隙（侧隙）	标准	0.02 至 0.05 mm （0.0008 至 0.0020 in.）
	最大	0.05 mm (0.0020 in.)

前机油泵体内径	标准	38.113 至 38.138 mm （1.5005 至 1.50149 in.）
	最大	38.138 mm (1.50149 in.)
前机油泵油封	嵌入深度	-0.15 至 0.15 mm （-0.006 至 0.006 in.）
前进档离合器回位弹簧自由长度	标准	21.69 mm (0.8540 in.)
前进档离合器装配间隙	标准	1.406 至 1.806 mm （0.05535 至 0.07110 in.）
前进档离合器法兰厚度	标记 -	3.0 mm (0.118 in.)
	标记 1	3.2 mm (0.126 in.)
	标记 2	3.4 mm (0.134 in.)
	标记 3	3.6 mm (0.142 in.)
二档制动器活塞回位弹簧自由长度	标准	14.65 mm (0.5768 in.)
直接档离合器回位弹簧自由长度	标准	32.9 mm (1.2953 in.)
倒档离合器装配间隙	标准	0.62 至 1.16 mm （0.0244 至 0.0457 in.）
倒档离合器法兰厚度	标记 -	3.0 mm (0.118 in.)
	标记 1	3.2 mm (0.126 in.)
	标记 2	3.4 mm (0.134 in.)
	标记 3	3.6 mm (0.142 in.)
直接档离合器装配间隙	标准	0.62 至 1.02 mm （0.0244 至 0.0402 in.）
直接档离合器法兰厚度	标记 -	3.0 mm (0.118 in.)
	标记 1	3.2 mm (0.126 in.)
	标记 2	3.4 mm (0.134 in.)
	标记 3	3.6 mm (0.142 in.)
超速档制动器回位弹簧自由长度	标准	17.88 mm (0.7039 in.)
传动桥后盖滚针轴承深度	标准	25.1 mm (0.988 in.)
半轴齿轮齿隙	标准	0.05 至 0.20 mm （0.0020 至 0.0079 in.）
止推垫圈厚度		0.95 mm (0.0374 in.)
		1.00 mm (0.0394 in.)
		1.05 mm (0.0413 in.)
		1.10 mm (0.0433 in.)
		1.15 mm (0.0453 in.)
		1.20 mm (0.0472 in.)

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
转速传感器 x 自动传动桥	5.4	55	48 in.*lbf
驻车档 / 空档位置开关总成 x 自动传动桥	5.4	55	48 in.*lbf
锁止板 x 驻车档 / 空档位置开关总成	6.9	70	61 in.*lbf
控制杆 x 驻车档 / 空档位置开关总成	13	133	10
变速器控制拉索总成 x 控制杆	12	122	9
蓄电池负极端子 x 蓄电池	5.4	55	48 in.*lbf
放油螺塞 x 自动传动桥油底壳分总成	49	500	36
变速器线束 x 自动传动桥壳	5.4	55	48 in.*lbf
变速器阀体总成 x 自动传动桥	11	112	8
手动锁止弹簧分总成 x 变速器阀体总成	11	112	8
阀体滤油网分总成 x 变速器阀体总成	11	112	8
自动传动桥油底壳分总成 x 自动传动桥壳	7.8	80	69 in.*lbf
ATF 温度传感器锁止板 x 变速器阀体总成	11	112	8
变速器控制拉索总成 x 车身	5.0	51	44 in.*lbf
变速器控制拉索支架 x 发动机后悬置隔振垫	5.0	51	44 in.*lbf

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
前 1 号地板隔热垫 x 车身	5.5	56	49 in.*lbf
换档杆总成 x 车身	12	122	9
油位计导管 x 自动传动桥	12	122	9
机油冷却器管分总成 x 油位计导管	5.5	56	49 in.*lbf
变速器控制拉索支架 x 自动传动桥	5.0	51	44 in.*lbf
机油冷却器管接头 x 自动传动桥	27	275	20
速度表从动齿轮孔盖分总成 x 自动传动桥	7.0	71	62 in.*lbf
1 号变速器控制拉索支架 x 自动传动桥	12	122	9
自动传动桥总成 x 发动机	30	301	22
变矩器固定螺栓 x 传动板	28	286	21
发动机左悬置支架 x 自动传动桥	64	653	47
发动机前悬置支架 x 自动传动桥	64	653	47
发动机后悬置支架 x 自动传动桥	45	459	33
传动桥外壳 x 传动桥壳（螺栓 A）	29	296	21
传动桥外壳 x 传动桥壳（螺栓 B）	22	224	16
轴承锁止板 x 传动桥外壳	11	112	8
驻车锁爪支架 x 传动桥壳	20	204	15
行星齿轮总成 x 中间轴主动齿轮螺母	280	2855	207
传动桥后盖总成 x 传动桥壳	25	255	18
油泵总成 x 传动桥外壳	22	224	16
1 号传动桥壳塞 x 自动传动桥	7.4	76	66 in.*lbf
螺纹塞 x 自动传动桥	7.4	76	66 in.*lbf
定子轴总成 x 前机油泵体	9.8	100	87 in.*lbf
传动桥后盖螺塞 x 传动桥后盖	7.4	76	66 in.*lbf
换档电磁阀 x 阀体	11	112	8
差速器壳 x 前差速器齿圈	88	897	65

离合器

维修数据

距离前围板的踏板高度	-	143.6 至 153.6 mm （5.654 至 6.047 in.）
踏板自由行程	-	5.0 至 15.0 mm （0.197 至 0.591 in.）
踏板顶端处的推杆行程	-	1.0 至 5.0 mm （0.039 至 0.197 in.）
离合器分离点与踏板行程终点位置的距离	-	25 mm (0.98 in.) 或更长
离合器盘铆钉深度	最小值	0.3 mm (0.012 in.)
离合器盘径向跳动	最大	0.8 mm (0.031 in.)
膜片弹簧分离指磨损	最大深度 最大宽度	0.5 mm (0.020 in.) 6.0 mm (0.236 in.)
飞轮径向跳动	最大	0.1 mm (0.004 in.)
膜片弹簧顶端不对齐	最大	0.9 mm (0.035 in.)
离合器踏板开关电阻	ON （按下） OFF （松开）	小于 1Ω 10 kΩ 或更大

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
离合器踏板限位螺栓 x 锁紧螺母	16	160	12
离合器主缸推杆 U 形夹锁紧螺母	12	120	9
离合器踏板分总成 x 离合器踏板支架	37	375	27
离合器踏板开关总成 x 离合器踏板支架	16	160	12
离合器开关总成 x 离合器踏板支架	16	160	12
离合器踏板支架 x 车身	24	241	17
离合器主缸 x 离合器踏板支架	13	130	9
离合器管路 x 离合器主缸	14 (15)	143 (155)	10 (11)
分离缸放气螺塞 x 离合器分离缸	8.3	85	73
离合器分离缸 x 手动传动桥壳	12	120	9
离合器管路 x 离合器分离缸	14 (15)	143 (155)	10 (11)
离合器盖总成 x 飞轮分总成	19	195	14
分离叉支撑件 x 手动传动桥	37	375	27

( )：不使用 SST 时

C50 手动传动桥

维修数据

五档齿轮轴向间隙	标准 最大	0.10 至 0.55 mm （0.0039 至 0.0217 in.） 0.55 mm (0.0217 in.)
五档齿轮径向间隙	NSK 制造标准 最大 KOYO 制造标准 最大	0.015 至 0.056 mm （0.0006 至 0.0022 in.） 0.056 mm (0.0022 in.) 0.015 至 0.058 mm （0.0006 至 0.0023 in.） 0.058 mm (0.0023 in.)
3 号同步器锁环背面与五档花键齿轮端部的间隙	最小值	0.75 mm (0.0295 in.)
变速器 3 号接合套与 3 号换档拨叉的间隙	标准	0.3 至 0.5 mm （0.012 至 0.020 in.）
五档齿轮内径	标准 最大	29.915 至 29.931 mm （1.1778 至 1.1783 in.） 29.931 mm (1.1783 in.)
倒档惰轮内径	标准 最大	18.040 至 18.058 mm （0.7102 至 0.7109 in.） 18.058 mm (0.7109 in.)
倒档惰轮外径	标准 最小值	17.966 至 17.984 mm （0.7073 至 0.7080 in.） 17.966 mm (0.7073 in.)
前传动桥壳油封嵌入深度	-	15.6 mm 至 16.0 mm （0.6141 至 0.6299 in.）
输入轴前轴承嵌入深度	-	0 至 0.3 mm （0 至 0.0118 in.）
换档和选档杆轴滚针轴承嵌入深度	-	0 至 0.5 mm （0 至 0.020 in.）
换档和选档杆轴油封嵌入深度	-	9.7 至 10.3 mm （0.382 至 0.406 in.）
差速器壳前滚锥轴承预紧力	新轴承 使用过的轴承	0.78 至 1.57 N*m （7.95 至 16.0 kgf*cm, 6.9 至 13.89 in.*lbf） 0.49 至 0.98 N*m （5.0 至 10.0 kgf*cm, 4.34 至 8.67 in.*lbf）
前差速器壳垫片厚度	AA BB CC DD EE FF GG HH JJ KK LL MM NN PP QQ RR SS TT UU	2.10 mm (0.0827 in.) 2.15 mm (0.0846 in.) 2.20 mm (0.0866 in.) 2.25 mm (0.0886 in.) 2.30 mm (0.0906 in.) 2.35 mm (0.0925 in.) 2.40 mm (0.0945 in.) 2.45 mm (0.0965 in.) 2.50 mm (0.0984 in.) 2.55 mm (0.1004 in.) 2.60 mm (0.1024 in.) 2.65 mm (0.1043 in.) 2.70 mm (0.1063 in.) 2.75 mm (0.1083 in.) 2.80 mm (0.1102 in.) 2.85 mm (0.1122 in.) 2.90 mm (0.1142 in.) 2.95 mm (0.1161 in.) 3.00 mm (0.1181 in.)
变速箱油封嵌入深度	-	9.6 至 10.2 mm （0.378 至 0.402 in.）
传动桥壳油封嵌入深度	-	1.6 至 2.2 mm （0.063 至 0.087 in.）
倒档定位销开槽销嵌入深度	-	15.5 至 16.5 mm （0.6102 至 0.6496 in.）
变速器 3 号离合器毂卡环厚度	A B C D E F G	2.25 mm (0.0886 in.) 2.31 mm (0.0909 in.) 2.37 mm (0.0933 in.) 2.43 mm (0.0957 in.) 2.49 mm (0.0980 in.) 2.55 mm (0.1004 in.) 2.61 mm (0.1028 in.)
控制轴罩油封嵌入深度	-	0.2 至 1.2 mm （0.0079 至 0.0472 in.）
四档齿轮轴向间隙	标准 最大	0.10 至 0.55 mm （0.0039 至 0.0217 in.） 0.55 mm (0.0217 in.)

三档齿轮轴向间隙	标准 最大	0.10 至 0.35 mm （0.0039 至 0.0138 in.） 0.35 mm (0.0138 in.)
四档齿轮径向间隙	标准 最大	0.009 至 0.050 mm （0.0004 至 0.0020 in.） 0.050 mm (0.0020 in.)
三档齿轮径向间隙	NSK 制造标准 最大 KOYO 制造标准 最大	0.015 至 0.056 mm （0.0006 至 0.0022 in.） 0.056 mm (0.0022 in.) 0.015 至 0.058 mm （0.0006 至 0.0023 in.） 0.058 mm (0.0023 in.)
输入轴径向跳动	最大	0.015 mm (0.0006 in.)
输入轴外径	标准部位 A 部位 B 部位 C 部位 D 最小部位 A 部位 B 部位 C 部位 D	24.885 至 24.900 mm （0.9797 至 0.9803 in.） 28.991 至 29.006 mm （1.1414 至 1.1420 in.） 30.985 至 31,000 mm （1.2198 至 1.2204 in.） 24.985 至 25,000 mm （0.9836 至 0.9842 in.） 24.885 mm (0.9797 in.) 28.991 mm (1.1414 in.) 30.985 mm (1.2198 in.) 24.985 mm (0.9836 in.)
四档齿轮内径	标准 最大	34.015 至 34.031 mm （1.3391 至 1.3398 in.） 34.031 mm (1.3398 in.)
三档齿轮内径	标准 最大	36.015 至 36.031 mm （1.4179 至 1.4185 in.） 36.031 mm (1.4185 in.)
三档同步器锁环背面与三档花键齿轮端部的间隙	标准 最小值	0.75 至 1.65 mm （0.0295 至 0.0649 in.） 0.75 mm (0.0295 in.)
四档同步器锁环背面与四档花键齿轮端部的间隙	标准 最小值	0.75 至 1.65 mm （0.0295 至 0.0649 in.） 0.75 mm (0.0295 in.)
2 号换档拨叉卡爪和变速器 2 号接合套箱的间隙	-	0.15 至 0.35 mm （0.0059 至 0.0137 in.）
变速器 2 号离合器毂卡环厚度	0 1 2 3 4 5	2.30 mm (0.0906 in.) 2.36 mm (0.0929 in.) 2.42 mm (0.0953 in.) 2.48 mm (0.0976 in.) 2.54 mm (0.1000 in.) 2.60 mm (0.1024 in.)
输入轴后轴承轴卡环间隙	-	0.1 mm (0.0039 in.) 或更小
输入轴后轴承轴卡环厚度	A B C D E F	2.29 mm (0.0901 in.) 2.35 mm (0.0925 in.) 2.41 mm (0.0948 in.) 2.47 mm (0.0972 in.) 2.53 mm (0.0996 in.) 2.59 mm (0.1019 in.)
一档齿轮轴向间隙	标准 最大	0.10 至 0.40 mm （0.0039 至 0.0157 in.） 0.40 mm (0.0157 in.)
二档齿轮轴向间隙	标准 最大	0.10 至 0.55 mm （0.0039 至 0.0217 in.） 0.55 mm (0.0217 in.)
一档齿轮径向间隙	NSK 制造标准 最大 KOYO 制造标准 最大	0.015 至 0.056 mm （0.0006 至 0.0022 in.） 0.056 mm (0.0022 in.) 0.015 至 0.058 mm （0.0006 至 0.0023 in.） 0.058 mm (0.0023 in.)
二档齿轮径向间隙	NSK 制造标准 最大 KOYO 制造标准 最大	0.015 至 0.056 mm （0.0006 至 0.0022 in.） 0.056 mm (0.0022 in.) 0.015 至 0.058 mm （0.0006 至 0.0023 in.） 0.058 mm (0.0023 in.)
输出轴径向跳动	最大	0.015 mm (0.0006 in.)
输出轴外径	部位 A 零件 B 零件 C	31.985 至 32,000 mm （1.2592 至 1.2598 in.） 37.985 至 38,000 mm （1.4955 至 1.4961 in.） 32.985 至 33,000 mm （1.2986 至 1.2992 in.）
二档齿轮内径	标准 最大	38.015 至 38.031 mm （1.4967 至 1.4972 in.） 38.031 mm (1.4972 in.)
一档齿轮内径	标准 最大	44.015 至 44.031 mm （1.7328 至 1.7335 in.） 44.031 mm (1.7335 in.)

一档齿轮止推垫圈厚度	标准 最小值	5.975 至 6.025 mm （0.2352 至 0.2372 in.） 5.975 mm (0.2352 in.)
2 号同步器锁环组件背面与二档花键齿轮端部的间隙	标准 最小值	0.60 至 1.40 mm （0.0236 至 0.0551 in.） 0.60 mm (0.0236 in.)
1 号同步器锁环组件背面与一档花键齿轮端部的间隙	标准 最小值	0.60 至 1.40 mm （0.0236 至 0.0551 in.） 0.60 mm (0.0236 in.)
倒档齿轮箱和倒档齿轮换档拨叉卡爪间隙	-	0.15 至 0.35 mm （0.0059 至 0.0138 in.）
1 号离合器毂轴卡环间隙	-	0.1 mm (0.039 in.) 或更小
1 号离合器毂轴卡环厚度	A B C D E F	2.50 mm (0.0984 in.) 2.56 mm (0.1008 in.) 2.62 mm (0.1031 in.) 2.68 mm (0.1055 in.) 2.74 mm (0.1079 in.) 2.80 mm (0.1102 in.)
换档杆开槽销 （用于内选档杆）嵌入深度	-	3.0 至 4.0 mm （0.1181 至 0.1575 in.）
换档杆开槽销 （用于 1 号内换档杆）嵌入深度	-	-0.5 至 0.5 mm （-0.197 至 0.0197 in.）
换档杆开槽销 （用于 2 号内换档杆）嵌入深度	-	1.0 至 2.0 mm （0.0394 至 0.0787 in.）
前差速器半轴齿轮齿隙	-	0.05 至 0.20 mm （0.0020 至 0.0079 in.）
前差速器行星齿轮止推垫圈	最小值	0.94 mm (0.03701 in.)
前差速器 1 号行星齿轮轴外径	最小值	16.982 mm (0.6685 in.)
倒车灯开关	按下 松开	小于 1 Ω 10 kΩ 或更大

SS

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
注油螺塞 x 手动变速器壳	39	400	29
放油螺塞 x 手动变速器壳	39	400	29
换档杆总成 x 车身	12	122	9
前 1 号地板隔热垫 x 车身	5.0	51	44 in.*lbf
变速器控制拉索 x 车身	5.5	56	49 in.*lbf
发动机后悬置支架 x 手动传动桥总成	45	459	33
发动机后悬置支架 x 手动传动桥总成	64	653	47
发动机左悬置支架 x 手动传动桥总成	64	653	47
控制拉索支架 x 手动传动桥总成	25	250	18
线束卡夹支架 x 手动传动桥总成	26	260	19
手动传动桥总成 x 发动机 (1ZR-FE)	33	337	24
手动传动桥总成 x 发动机 (4ZZ-FE) 螺栓 A	64	653	47
手动传动桥总成 x 发动机 (4ZZ-FE) 螺栓 B	47	479	35
手动传动桥总成 x 发动机 (4ZZ-FE) 螺栓 C	23	230	17
轴承锁止板 x 传动桥壳	11	115	8.3
1 号集油管 x 变速器壳	17	175	13
2 号集油管 x 变速器壳	17	175	13
倒档定位销螺塞 x 变速器壳	13	130	9.3
传动桥壳集油槽 x 传动桥壳	11	115	8.3

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
1 号换档拨叉 x 1 号换档拨叉轴	16	160	12
2 号换档拨叉 x 2 号换档拨叉轴	16	160	12
1 号变速导块 x 2 号换档拨叉轴	16	160	12
倒档换档臂支架 x 传动桥壳	17	175	13
变速器壳 x 传动桥壳	29	300	22
倒档惰轮轴螺栓 x 变速器壳	29	300	22
2 号锁止钢球总成 x 变速器壳	29	300	22
换档锁止钢球螺塞 x 变速器壳	22	224	16
换档锁止钢球螺塞 x 传动桥壳	22	224	16
后轴承护圈 x 变速器壳	27	280	20
3 号换档拨叉 x 3 号换档拨叉轴	16	160	12
变速器输出轴后固定螺母 x 输出轴	118	1,200	87
变速箱盖 x 变速器壳	18	185	14
控制轴罩 x 变速器壳	20	200	14
档门销 x 变速器壳	11	112	8.1
1 号锁止钢球总成 x 变速器壳	29	300	22
换档杆阻尼器 x 换档和选档杆轴总成	12	120	8.7
地板式换档控制杆 x 换档和选档杆轴总成	12	120	8.7
选档直角杠杆总成 x 用于螺栓的变速器壳	25	250	18
选档直角杠杆总成 x 用于螺母的变速器壳	12	120	8.7
地板式换档控制轴总成 x 选档直角杠杆支架	12	122	8.7
选档直角杠杆平垫圈 x 选档直角杠杆	12	122	8.7
倒车灯开关 x 变速器壳	40	410	30
速度表从动齿轮孔盖 x 传动桥壳	11	115	8.3
前差速器齿圈 x 前差速器壳	77	790	57

C66 手动传动桥

维修数据

手动传动桥总成 (C66)

六档齿轮轴向间隙	标准值：	0.10 至 0.60 mm （0.0039 至 0.0236 in.）
	最大值：	0.60 mm (0.0236 in.)
五档齿轮轴向间隙	标准值：	0.10 至 0.62 mm （0.0039 至 0.0244 in.）
	最大值：	0.62 mm (0.0244 in.)
六档齿轮径向间隙	标准值：	0.009 至 0.050 mm （0.0004 至 0.0020 in.）
	最大值：	0.050 mm (0.0020 in.)
五档齿轮径向间隙	标准值：	0.015 至 0.056 mm （0.0006 至 0.0022 in.）
	最大值：	0.056 mm (0.0022 in.)
3 号变速器接合套与 3 号换档拨叉的间隙	标准值：	0.31 至 0.89 mm （0.0122 至 0.035 in.）
3 号同步器锁环 （六档 MT）背面与六档花键齿轮端部的间隙	标准值：	0.75 至 1.65 mm （0.0295 至 0.0650 in.）
	最小值：	0.75 mm (0.0295 in.)
六档内径	标准值：	28.015 至 28.031mm （1.1030 至 1.1036 in.）
	最大值：	28.031mm (1.1036 in.)
3 号同步器锁环背面与五档花键齿轮端部的间隙	标准值：	0.75 至 1.65 mm （0.0295 至 0.0650 in.）
	最小值：	0.75 mm (0.0295 in)
五档齿轮内径	标准值：	29.915 至 29.931mm （1.1778 至 1.1784 in.）
	最大值：	29.931mm (1.1784 in.)
倒档惰轮分总成内径	标准值：	18.040 至 18.058 mm （0.7102 至 0.7109 in.）
	最大值：	18.058 mm (0.7109 in.)
倒档惰轮轴外径	标准值：	17.966 至 17.984 mm （0.7073 至 0.7080 in.）
	最小值：	17.966 mm (0.7073 in.)
传动桥壳油封嵌入深度		1.6 至 2.2 mm （0.063 至 0.087 in.）
差速器壳前滚锥轴承预紧力	新轴承	0.78 至 1.57 N*m （8 至 16 kgf*cm, 7 至 14 in.*lbf）
	使用过的轴承	0.49 至 0.98 N*m （5 至 10 kgf*cm, 4 至 9 in.*lbf）
前差速器壳垫片厚度	AA：	2.10 mm (0.0827 in.)
	BB：	2.15 mm (0.0846 in.)
	CC：	2.20 mm (0.0866 in.)
	DD：	2.25 mm (0.0886 in.)
	EE：	2.30 mm (0.0906 in.)
	FF：	2.35 mm (0.0925 in.)
	GG：	2.40 mm (0.0945 in.)
	HH：	2.45 mm (0.0965 in.)
	JJ：	2.50 mm (0.0984 in.)
	KK：	2.55 mm (0.1004 in.)
	LL：	2.60 mm (0.1024 in.)
	MM：	2.65 mm (0.1043 in.)
	NN：	2.70 mm (0.1063 in.)
	PP：	2.75 mm (0.1083 in.)
	QQ：	2.80 mm (0.1102 in.)
	RR：	2.85 mm (0.1122 in.)
	SS：	2.90 mm (0.1142 in.)
	TT：	2.95 mm (0.1161 in.)
	UU：	3.00 mm (0.1181 in.)
前传动桥壳油封嵌入深度		15.6 至 16.0 mm （0.6142 至 0.6299 in.）
输入轴前轴承嵌入深度		0 至 0.3 mm （0 至 0.0118 in.）

变速箱油封嵌入深度		9.6 至 10.2 mm （0.378 至 0.402 in.）
变速器 3 号离合器毂卡环间隙		0.1 mm 或更小 （0.004 in. 或更小）
变速器 3 号离合器毂卡环厚度	A：	1.75 mm (0.0689 in.)
	B：	1.80 mm (0.0709 in.)
	C：	1.85 mm (0.0728 in.)
	D：	1.90 mm (0.0748 in.)
	E：	1.95 mm (0.0768 in.)
	F：	2.00 mm (0.0787 in.)
	G：	2.05 mm (0.0807 in.)
	H：	2.10 mm (0.0827 in.)
	J：	2.15 mm (0.0846 in.)
输入轴径向滚珠轴承卡环间隙		0.1 mm 或更小 （0.004 in. 或更小）
输入轴径向滚珠轴承卡环厚度	A：	1.70 mm (0.0669 in.)
	B：	1.75 mm (0.0689 in.)
	C：	1.80 mm (0.0709 in.)
	D：	1.85 mm (0.0728 in.)
	E：	1.90 mm (0.0748 in.)
	F：	1.95 mm (0.0768 in.)
	G：	2.00 mm (0.0787 in.)
	H：	2.05 mm (0.0807 in.)
	J：	2.10 mm (0.0827 in.)
	K：	2.15 mm (0.0846 in.)
	L：	2.20 mm (0.0866 in.)
	M：	2.25 mm (0.0886 in.)
输出轴径向滚珠轴承卡环间隙		0.1 mm 或更小 （0.004 in. 或更小）
输出轴径向滚珠轴承卡环厚度	B：	2.31 mm (0.0909 in.)
	C：	2.37 mm (0.0933 in.)
	D：	2.43 mm (0.0957 in.)
	E：	2.49 mm (0.0980 in.)
	F：	2.55 mm (0.1004 in.)
	G：	2.61 mm (0.1028 in.)
	H：	2.67 mm (0.1051 in.)
	J：	2.73 mm (0.1075 in.)
	K：	2.79 mm (0.1098 in.)
	L：	2.85 mm (0.1122 in.)
	M：	2.91 mm (0.1146 in.)

输入轴总成 (C66)

四档齿轮轴向间隙	标准值：	0.10 至 0.55 mm （0.0039 至 0.0217 in.）
三档齿轮轴向间隙	标准值：	0.10 至 0.35 mm （0.0039 至 0.0138 in.）
四档齿轮径向间隙	KOYO 制造：	0.009 至 0.050 mm （0.0004 至 0.0020 in.）
	NSK 制造：	0.009 至 0.050 mm （0.0004 至 0.0020 in.）
三档齿轮径向间隙	KOYO 制造：	0.015 至 0.058 mm （0.0006 至 0.0023 in.）
	NSK 制造标准：	0.015 至 0.056 mm （0.0006 至 0.0022 in.）
输入轴径向跳动	最大值：	0.015 mm (0.0006 in.)

输入轴外径	新轴零件 A：	21.991 至 22.006 mm （0.8658 至 0.8664 in.）
	B：	24.885 至 24.900 mm （0.9797 至 0.9803 in.）
	C：	28.991 至 29.006 mm （1.1414 至 1.1420 in.）
	D：	30.985 至 31,000 mm （1.2199 至 1.2205 in.）
	E：	24.985 至 25,000 mm （0.9837 至 0.9843 in.）
	最小零件 A：	21.991 mm (0.8658 in.)
	B：	24.885 mm (0.9797 in.)
	C：	28.991 mm (1.1414 in.)
	D：	30.985 mm (1.2199 in.)
	E：	24.985 mm (0.9837 in.)
四档齿轮内径	标准值：	34.015 至 34.031 mm （1.3391 至 1.3398 in.）
	最大值：	34.031 mm (1.3398 in.)
三档齿轮内径	标准值：	36.015 至 36.031 mm （1.4179 至 1.4185 in.）
	最大值：	36.031 mm (1.4185 in.)
四档同步器锁环背面与四档花键齿轮端部的间隙	标准值：	0.75 至 1.65 mm （0.0295 至 0.0650 in.）
	最小值：	0.75 mm (0.0295 in.)
三档同步器锁环背面与三档花键齿轮端部的间隙	标准值：	0.65 至 1.75 mm （0.0256 至 0.0689 in.）
	最小值：	0.65 mm (0.0256 in.)
2 号换档拨叉卡爪与变速器 2 号接合套箱的间隙		0.15 至 0.35 mm （0.0059 至 0.0138 in.）
变速器 2 号离合器毂卡环间隙		0.1 mm (0.004 in.) 或更小
2 号离合器毂轴卡环厚度	0:	2.30 mm (0.0906 in.)
	1:	2.36 mm (0.0929 in.)
	2:	2.42 mm (0.0953 in.)
	3:	2.48 mm (0.0976 in.)
	4:	2.54 mm (0.1000 in.)
	5:	2.60 mm (0.1024 in.)
输入轴轴承卡环间隙		0.1 mm (0.004 in.) 或更小
输入轴轴承卡环	A：	2.29 mm (0.0902 in.)
	B：	2.35 mm (0.0925 in.)
	C：	2.41 mm (0.0949 in.)
	D：	2.47 mm (0.0972 in.)
	E：	2.53 mm (0.0996 in.)
	F：	2.59 mm (0.1020 in.)

输出轴总成 (C66)

一档齿轮轴向间隙	标准值：	0.10 至 0.40 mm （0.0039 至 0.0157 in.）
二档齿轮轴向间隙	标准值：	0.10 至 0.55 mm （0.0039 至 0.0217 in.）
一档齿轮径向间隙	KOYO 制造：	0.015 至 0.058 mm （0.0006 至 0.0023 in.）
	NSK 制造：	0.015 至 0.056 mm （0.0006 至 0.0022 in.）
二档齿轮径向间隙	KOYO 制造：	0.015 至 0.058 mm （0.0006 至 0.0023 in.）
	NSK 制造：	0.015 至 0.056 mm （0.0006 至 0.0022 in.）
输出轴最大径向跳动		0.015 mm (0.0006 in.)
输出轴外径	新轴 A：	31.985 至 32,000 mm （1.2592 至 1.2598 in.）
	B：	37.985 至 38,000 mm （1.4955 至 1.4961 in.）
	最小值 A：	31.985 mm (1.2592 in.)
	B：	37.985 mm (1.4955 in.)
二档齿轮内径	新：	38.015 至 38.031 mm （1.4967 至 1.4973 in.）
	最大值：	38.031 mm (1.4973 in.)
一档齿轮内径	新：	44.015 至 44.031 mm （1.7329 至 1.7335 in.）
	最大值：	44.031 mm (1.7335 in.)

一档齿轮止推垫圈厚度	新：	5.975 至 6.025 mm （0.2352 至 0.2372 in.）
	最小值：	5.975 mm (0.2352 in.)
2 号同步器锁环组件背面与二档花键齿轮端部的间隙		0.6 至 1.4 mm （0.0236 至 0.0551 in.）
1 号同步器锁环背面与一档花键齿轮端部的间隙		0.6 至 1.4 mm （0.0236 至 0.0551 in.）
倒档齿轮凹槽和倒档换档拨叉卡爪间隙		0.15 至 0.35mm （0.0059 至 0.0138 in.）
变速器 1 号离合器毂卡环间隙		0.1 mm (0.004 in.) 或更小
变速器 1 号离合器毂卡环厚度	A：	2.50 mm (0.0984 in.)
	B：	2.56 mm (0.1008 in.)
	C：	2.62 mm (0.1031 in.)
	D：	2.68 mm (0.1055 in.)
	E：	2.74 mm (0.1079 in.)
	F：	2.80 mm (0.1102 in.)

SS

换档和选档杆轴总成 (C66)

控制轴罩油封嵌入深度	0.2 至 1.2 mm （0.0079 至 0.0472 in.）
内选档杆开槽销嵌入深度	3.75 至 4.75 mm （-0.1476 至 0.1870 in.）
1 号内换档杆开槽销嵌入深度	-0.5 至 0.5 mm （-0.0197 至 0.0197 in.）
2 号内换档杆开槽销嵌入深度	1.0 至 2.0 mm （0.0394 至 0.0787 in.）

差速器壳总成 (C66)

前差速器半轴齿轮齿隙	0.05 至 0.20 mm （0.0020 至 0.0079 in.）
前差速器行星齿轮止推垫圈厚度	0.92 mm (0.0362 in.)
前差速器 1 号行星齿轮轴外径	16.982 mm (0.6686 in.)
前差速器半轴齿轮止推垫圈	0.95 mm (0.0374 in.)
	1.00 mm (0.0394 in.)
	1.05 mm (0.0413 in.)
	1.10 mm (0.0433 in.)
	1.15 mm (0.0453 in.)
	1.20 mm (0.0472 in.)

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
注油螺塞 x 手动变速器壳	39	400	29
放油螺塞 x 手动变速器壳	39	400	29
换档杆总成 x 车身	12	122	9
前 1 号地板隔热垫 x 车身	5.0	51	44 in.*lbf
变速器控制拉索 x 车身	5.5	56	49 in.*lbf
发动机后悬置支架 x 手动传动桥总成	45	459	33
发动机后悬置支架 x 手动传动桥总成	64	653	47
发动机左悬置支架 x 手动传动桥总成	64	653	47
控制拉索支架 x 手动传动桥总成	25	250	18
线束卡夹支架 x 手动传动桥总成	26	260	19
手动传动桥总成 x 发动机	33	337	24
手动传动桥总成 x 搭铁线	25	265	19
手动传动桥总成			
前差速器壳 x 前差速器齿圈	77	789	57
选档直角杠杆 x 2 号选档直角杠杆	12	120	9
轴承锁止板 x 传动桥壳	11	115	8
手动传动桥壳集油槽 x 传动桥壳	11	115	8
倒档换档臂支架总成 x 传动桥壳	17	175	13
1 号变速导块 x 2 号换档拨叉轴	16	160	12

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
2 号换档拨叉 x 2 号换档拨叉轴	16	160	12
1 号换档拨叉 x 1 号换档拨叉轴	16	160	12
2 号集油管 x 手动变速器壳	17	175	13
1 号集油管 x 手动变速器壳	17	175	13
传动桥壳 x 手动变速器壳	29	300	22
手动变速器壳 x 传动桥壳	29	300	22
倒档惰轮轴螺栓 x 手动变速器壳	29	300	22
手动变速器壳塞 x 手动传动桥总成	39	400	29
换档锁止钢球螺塞 x 手动变速器壳	22	224	16
倒档定位销 x 手动变速器壳	29	296	21
倒车灯开关总成 x 手动变速器壳	40	410	30
换档和选档杆轴总成 x 手动变速器壳	20	200	15
1 号锁止钢球总成 x 手动变速器壳	29	300	22
后轴承护圈 x 手动变速器壳	27	279	20
3 号换档拨叉 x 3 号换档拨叉轴	16	160	12
手动变速箱盖分总成 x 手动变速器壳	18	184	13
放油 (MTM) 螺塞分总成 x 手动变速器壳	39	400	29
手动变速器注油螺塞 x 手动变速器壳	39	400	29
选档直角杠杆总成 x 手动变速器壳	25	250	18
地板式换档控制杆壳支架 x 传动桥壳	18	184	13
速度表从动齿轮孔盖分总成 x 手动传动桥总成	11	115	8
分离叉支撑件 x 传动桥壳	37	375	27

半轴

维修数据

半轴

前桥半轴标准长度	1ZR-FE	左侧	587.6 mm (23.134 in.)
		右侧	590.9 mm (23.264 in.)
	2ZR-FE	左侧	867.6 mm (34.157 in.)
		右侧	870.9 mm (34.287 in.)

SS

扭矩规格

驱动轴

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
前轮	103	1050	76
前桥轮毂螺母	216	2201	159

车桥

维修数据

车桥

前桥轮毂轴承松弛度	最大值：0.05 mm (0.0020 in.)
前桥轮毂径向跳动	最大值：0.05 mm (0.0020 in.)
后桥轮毂轴承松弛度	最大值：0.05 mm (0.0020 in.)
后轿轮毂径向跳动	最大值：0.07 mm (0.0028 in.)

扭矩规格

车桥

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
前轮	103	1050	76
后轮	103	1050	76
转向节 x 前悬架下臂	89	908	66
转向节 x 前桥轮毂分总成	96	979	71
带螺旋弹簧的前减振器总成 x 前挠性软管	29	296	21
带螺旋弹簧的前减振器总成 x 前轮转速传感器	29	296	21
转向节 x 前轮转速传感器螺栓	8.5	87	76 in.*lbf
转向节 x 前盘式制动器制动钳	107	1089	79
带螺旋弹簧的前减振器总成 x 转向节	240	2447	177
转向节 x 前下球节	133	1356	98
转向节 x 横拉杆接头分总成	49	500	36
前桥半轴 x 前桥轮毂螺母	216	2201	159
后桥横梁总成 x 后盘式制动器制动钳总成	57	581	42
后桥横梁总成 x 后桥轮毂和轴承总成	90	918	66

悬架

维修数据

车辆高度 （空载车辆）

发动机	前 C - A	后 D - B
1ZR-FE	83 mm (3.27 in.)	3 mm (0.12 in.)
2ZR-FE	83 mm (3.30 in.)	3 mm (0.12 in.)

SS

车轮转角 （空载车辆）

	发动机	车轮内侧	车轮外侧参考
前轮定位	1ZR-FE	39°43' +/- 2° (39.72° +/- 2°)	33°27' (33.45°)
	2ZR-FE	39°44' +/- 2° (39.73° +/- 2°)	33°27' (33.45°)

前束 （空载车辆）

	项目	规定状态
前轮定位	前束 （总）	B - A：2.0 +/- 2.0 mm (0.08 +/- 0.08 in.)

外倾角 （空载车辆）

	发动机	外倾角	左右差值
前轮定位	1ZR-FE	-0°04' +/- 45' (-0.07° +/- 0.75°)	45' (0.75°) 或更小
	2ZR-FE	-0°05' +/- 45' (-0.08° +/- 0.75°)	

后倾角 （空载车辆）

	后倾角	左右差值
前轮定位	5°32' +/- 45' (5.53° +/- 0.75°)	45' (0.75°) 或更小

转向轴线倾角 （空载车辆）

	转向轴线倾角 （参考值）
前轮定位	11°43' (11.72°)

转矩

转矩	
前下球节转矩	0.98 至 3.4 N*m （10 至 35 kgf*cm，8.7 至 30 in.*lbf）
前稳定杆连杆球节转矩	0.05 至 1.96 N*m （0.5 至 20 kgf*cm，0.4 至 17 in.*lbf）

前束 （空载车辆）

	项目	规定状态
后轮定位 （双叉臂式悬架）	前束 （总）	C + D：0°12' +/- 0°12' (0.2° +/- 0.2°) B - A：2.0 +/- 2.0 mm (0.08 +/- 0.08 in.)

外倾角 （空载车辆）

	项目	规定状态
后轮定位 （双叉臂式悬架）	外倾角 右 - 左误差	1°06' +- 45' (1.10° +- 0.75°) 45' (0.75°) 或更小

转矩

转矩	
后悬架 1 号臂球节转矩	0.5 至 3.4 N*m （5 至 35 kgf*cm，4.4 至 30 in.*lbf）

转矩	
后稳定杆连杆球节转矩	0.05 至 1.96 N*m （0.5 至 20 kgf*cm，0.4 至 17 in.*lbf）

前束 （空载车辆）

	规定状态
后轮定位	B - A：1.1 +/-3 mm (0.04 +/-0.11 in.)

外倾角 （空载车辆）

	规定状态
后轮定位	-1°23' +/- 30' (1.38° +/- 0.5°) 30' (0.5°) 或更小

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
带螺旋弹簧的前减振器 x 车身	50	510	37
带螺旋弹簧的前减振器 x 转向节	240	2447	177
前减振器螺母 x 活塞杆	47	479	35
前挠性软管 x 转向节	29	296	21
前轮转速传感器线束 x 前减振器	29	296	21
带螺旋弹簧的前减振器 x 前稳定杆连杆	74	755	55
前悬架横梁 x 发动机后悬置隔振垫	螺栓：95 螺母：93	螺栓：969 螺母：948	螺栓：70 螺母：69
前悬架横梁 x 车身	145	1479	107
前悬架横梁后支架 x 车身	螺栓 A：145 螺栓 B：93	螺栓 A：1479 螺栓 B：948	螺栓 A：107 螺栓 B：69
前悬架横梁加强件 x 横梁	96	979	71
发动机前悬置支架下加强件 x 横梁	96	979	71
前稳定杆连杆 x 前稳定杆	74	755	55
前悬架下臂 x 前悬架横梁 （不带连接螺母扳手）	螺栓 A：233 螺栓 B：233	螺栓 A：2376 螺栓 B：2376	螺栓 A：172 螺栓 B：172
前悬架下臂 x 前悬架横梁 （带连接螺母扳手）	螺栓 A：172	螺栓 A：1755	螺栓 A：127
前下球节 x 转向节	133	1356	98
前下球节 x 前悬架下臂	89	908	66
前悬架横梁前支架 x 前悬架横梁	87	887	64
后减振器 x 后桥横梁	90	917	66
后支架至后减振器螺母 x 活塞杆	25	255	18
3 号驻车制动器拉索 x 后桥横梁	6.0	61	53 in.*lbf

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
防滑控制传感器线束 x 后桥横梁	8.0	82	71 in.*lbf
后制动管 x 后桥横梁	8.5	87	75 in.*lbf
左后挠性软管 x 后桥横梁	19	194	14
后挠性软管 x 后制动管 （不带连接螺母扳手）	15	155	11
后挠性软管 x 后制动管 （带连接螺母扳手）	14	143	10
后地板纵梁支架 x 车身	54	550	40
后桥横梁 x 车身	135	1376	99

轮胎和车轮

维修数据

冷胎充气压力

轮胎尺寸	前 kPa (kgf/cm^2, psi)	后 kPa (kgf/cm^2, psi)
195/65R15 91H	220 (2.2, 32)	220 (2.2, 32)
205/55R16 91V	220 (2.2, 32)	220 (2.2, 32)

轮胎径向跳动	1.4 mm (0.055 in.) 或更小
调整后不平衡度	8.0 g (0.018 lb.) 或更小

制动系统

维修数据

制动踏板距离地板的高度		145.8 至 155.8 mm （5.740 至 6.134 in.）
制动踏板自由行程		1.0 至 6.0 mm （0.039 至 0.236 in.）
在 294 N (30 kgf, 66 lbf) 的力下，从地板起的制动踏板行程余量	不带 VSC	85 mm (3.35 in.)
	带 VSC	90 mm (3.54 in.)
前轮制动器衬块厚度	标准值	12.0 mm (0.472 in.)
	最小值	1.0 mm (0.039 in.)
前轮制动盘厚度	标准值	22.0 mm (0.866 in.)
	最小值	19.0 mm (0.748 in.)
前轮制动盘径向跳动		0.05 mm (0.0020 in.)
后轮制动器衬块厚度	标准值	9.5 mm (0.374 in.)
	最小值	1.0 mm (0.039 in.)
后轮制动盘厚度	标准值	9.0 mm (0.354 in.)
	最小值	7.5 mm (0.295 in.)
后轮制动盘径向跳动		0.15 mm (0.0059 in.)

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
制动踏板支架 x 仪表板加强件	24	245	18
制动踏板支架 x 制动助力器总成	13	133	10
制动踏板分总成 x 制动踏板支架	37	377	27
前围上外板 x 车身	8.8	90	78 in.*lbf
制动管路	14 (15)	143 (155)	10 (11)
制动管路 x 车身	8.0	82	71 in.*lbf
制动主缸分总成 x 制动助力器总成	13	133	10
制动主缸推杆 U 形夹锁紧螺母	26	265	19
前轮	103	1050	76
盘式制动器制动缸总成 x 前盘式制动器制动缸固定架	34	347	25
前盘式制动器制动缸固定架 x 转向节	107	1089	79
前盘式制动器放气螺塞	8.3	85	73 in.*lbf
前挠性软管 x 盘式制动器制动缸总成	29	296	21
前挠性软管 x 前减振器支架	29	296	21
前挠性软管 x 制动管路	14 (15)	143 (155)	10 (11)
后轮	103	1050	76
后盘式制动器制动缸总成 x 后盘式制动器制动缸固定架	35	357	26
后盘式制动器制动缸固定架 x 后桥	57	581	42
后盘式制动器放气螺塞	10	102	89 in.*lbf
后制动器挠性软管 x 后盘式制动器制动缸总成	29	296	21
后制动器挠性软管 x 制动管路	14 (15)	143 (155)	10 (11)
后挠性软管 x 制动管路	14 (15)	143 (155)	10 (11)
后挠性软管 x 后桥横梁支架 （左侧）	19	194	14

(): 不配合连接螺母扳手使用

驻车制动器

维修数据

驻车制动杠杆行程	200 N (20 kgf, 45 lbf) 时为 6 至 9 个槽口
后盘式制动器制动缸操作杆和挡块之间的间隙	0.5 mm (0.02 in.) 或更小

扭矩规格

SS

驻车制动杆

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
驻车制动开关总成固定螺钉	0.9	9.0	7.8 in.*lbf
1 号驻车制动器拉索总成锁紧螺母	6.0	61	53 in.*lbf
驻车制动杠杆总成固定螺栓	15	148	11

驻车制动器拉索

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
3 号驻车制动器拉索总成固定螺栓	6.0	61	53 in.*lbf
前 2 号地板上隔热垫固定螺母	5.5	56	49 in.*lbf
前 1 号地板上隔热垫固定螺母	5.5	56	49 in.*lbf

转向柱

维修数据

转向系统

方向盘自由行程（最大值）	30 mm (1.18 in.)

转向柱总成

转向柱总成预紧力	0.8 至 1.2 N*m（8.2 至 12.2 kgf*cm，7.1 至 10.6 in.*lbf）

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
2 号转向中间轴总成 x 转向柱总成	35	360	26
转向柱总成固定螺母	25	255	18
转向柱总成固定螺栓	25	255	18
2 号转向中间轴总成 x 转向中间轴	35	360	26
1 号方向盘装饰件 x 方向盘辐条分总成	2.4	25	21 in.*lbf
转向减振器 x 方向盘辐条分总成	2.4	25	21 in.*lbf
方向盘固定螺母	50	510	37

动力转向

维修数据

转向力矩 （参考值）	5.5 N*m (56 kgf*cm, 49 in.*lbf) 或更小
动力转向机总成总预紧力 （旋转）	0.5 至 1.1 N*m （5.1 至 11.2 kgf*cm， 4.4 至 9.7 in.*lbf）
横拉杆接头总成球节转矩	0.98 至 3.92 N*m （10.0 至 39.9 kgf*cm， 8.67 至 34.7 in.*lbf）

SS

扭矩规格

动力转向机

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
方向盘固定螺母	50	510	37
转向拉杆总成固定螺栓	138	1407	101
转向中间轴 x 转向拉杆总成	35	357	26
2 号转向中间轴总成 x 转向中间轴	35	357	26
横拉杆接头分总成 x 转向节	49	500	36
横拉杆接头分总成锁紧螺母	74	755	54

动力转向 ECU

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
动力转向 ECU 总成固定螺栓	8.0	82	71 in.*lbf
动力转向 ECU 总成固定螺母	8.0	82	71 in.*lbf

空调

维修数据

制冷剂加注量 （标准值）：	410 至 470g （14.5 至 16.6 oz.）

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
空调装置			
空调装置总成 x 车身	9.8	100	7.2
空调装置总成 x 仪表板加强件总成	9.8	100	7.2
仪表板加强件总成 x 仪表板支架分总成	9.8	100	7.2
1 号冷却器蒸发器分总成 x 冷却器膨胀阀	3.5	36	31 in.*lbf
吸气管分总成 x 空调管和附件总成	9.8	100	7.2
1 号风管分总成 x 车身	9.8	100	7.2
压缩机和皮带轮 (1ZR-FE)			
带皮带轮的压缩机总成 x 发动机	25	255	18
带皮带轮的压缩机总成（双头螺栓）x 发动机	9.8	100	7.2
排气软管分总成 x 带皮带轮的压缩机总成	9.8	100	7.2
吸气软管分总成 x 带皮带轮的压缩机总成	9.8	100	7.2
压缩机和皮带轮 (1ZR-FE)			
带皮带轮的压缩机总成 x 发动机	25	255	18
带皮带轮的压缩机总成（双头螺栓）x 发动机	9.8	100	7.2
排气软管分总成 x 带皮带轮的压缩机总成	9.8	100	7.2
吸气软管分总成 x 带皮带轮的压缩机总成	9.8	100	7.2
压缩机和皮带轮 (2ZR-FE)			
带皮带轮的压缩机总成 x 发动机	25	255	18
带皮带轮的压缩机总成（双头螺栓）x 发动机	9.8	100	7.2
排气软管分总成 x 带皮带轮的压缩机总成	9.8	100	7.2
吸气软管分总成 x 带皮带轮的压缩机总成	9.8	100	7.2
冷凝器			

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
排气软管分总成 x 冷却器冷凝器总成	5.4	55	48 in.*lbf
空调管和附件总成 x 冷却器冷凝器总成	5.4	55	48 in.*lbf
盖 x 冷凝器总成	2.9	30	26 in.*lbf

辅助约束系统

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
方向盘装饰盖 x 方向盘总成	8.8	90	78 in.*lbf
窗帘式安全气囊总成 x 车身	9.8	100	87 in.*lbf
中央气囊传感器总成 x 车身	11 (18)	112 (184)	8 (13)
前气囊传感器 x 车身	9.0	92	80 in.*lbf
侧气囊传感器 x 车身	9.0	92	80 in.*lbf
后气囊传感器 x 车身	9.0	92	80 in.*lbf

( ) 不使用 SST 时

安全带

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
前排座椅内安全带总成			
前排座椅内安全带总成 x 前排座椅总成	41	420	30
前排座椅外安全带总成			
前排座椅外安全带总成 （地锚） x 车身	41	420	30
前排座椅外安全带总成 （肩锚） x 前排肩式安全带锚定器调节器总成	41	420	30
前排肩式安全带锚定器调节器总成 x 车身	41	420	30
前排座椅外安全带总成 （上螺栓） x 车身	5.0	51	44 in.*lbf
前排座椅外安全带总成 （下螺栓） x 车身	41	420	30
后排座椅内安全带总成			
带中央安全带的后排左侧座椅内安全带总成 （地锚） x 车身	41	420	30
带中央安全带的后排左侧座椅内安全带总成 x 车身	41	420	30
带中央安全带的后排右侧座椅内安全带总成 x 车身	41	420	30
后排座椅外安全带总成			
后排座椅外安全带总成 （地锚） x 车身	41	420	30
后排座椅外安全带总成 x 车身	41	420	30
儿童约束座椅系带锚定器			
儿童约束座椅系带锚定器 x 车身	41	420	30
中央儿童约束座椅系带锚定器 x 车身	41	420	30
儿童约束座椅锚定器支架			
儿童约束座椅锚定器支架 x 车身	31	316	23

防盗系统

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	in.*lbf
发动机盖门控灯开关			
发动机盖锁总成 x 车身（定心螺栓）	7.5	77	66
发动机盖锁总成 x 车身（标准螺栓）	8.0	82	71

巡航控制系统

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
巡航控制主开关 x 方向盘	2.4	24	21 in.*lbf
离合器开关 x 离合器踏板	16	160	12

照明系统

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
前大灯总成			
前大灯总成 x 车身	5.4	55	48 in.*lbf
后组合灯总成			
后组合灯总成 x 车身	5.4	55	48 in.*lbf
后照明灯总成 x 车身	5.4	55	48 in.*lbf
前门门控灯开关			
前门门控灯开关总成 x 车身	8.0	82	71 in.*lbf
后门门控灯开关			
后门门控灯开关总成 x 车身	8.0	82	71 in.*lbf
高度控制传感器			
后高度控制传感器分总成 x 车身	8.0	82	71 in.*lbf
后高度控制传感器分总成 x 后桥横梁总成	8.0	82	71 in.*lbf
前大灯光束高度调整 ECU			
前大灯光束高度调整 ECU x 车身	8.0	82	71 in.*lbf

刮水器和清洗器

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
前刮水器电动机			
左前刮水器臂及刮水片总成 x 挡风玻璃刮水器电动机及连杆总成	26	265	19
右前刮水器臂及刮水片总成 x 挡风玻璃刮水器电动机及连杆总成	26	265	19
挡风玻璃刮水器电动机及连杆总成 x 车身	5.5	56	49 in.*lbf
挡风玻璃刮水器连杆总成 x 挡风玻璃刮水器电动机总成	5.4	55	48 in.*lbf
挡风玻璃刮水器电动机总成 x 曲柄臂总成	17	173	13

门锁

扭矩规格

前门门锁

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft*lbf
前门门锁总成 x 车门板	5.0	51	44 in.*lbf

后门门锁

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft*lbf
后门门锁总成 x 车门板	5.0	51	44 in.*lbf

行李箱门锁

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft*lbf
行李箱门锁总成 x 车门板	5.5	56	49 in.*lbf

音频 / 视频

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
收音机天线导线			
2 号天线导线分总成 x 车身	8.4	86	74 in.*lbf
静噪滤波器			
收音机设置调相器 (1ZR-FE, 2ZR-FE) x 气缸盖罩	10	102	7
收音机设置调相器 x 车身	7.0	71	62 in.*lbf
方向盘装饰盖开关			
方向盘装饰盖左开关 x 方向盘总成	2.4	24	21 in.*lbf
方向盘装饰盖开关总成 x 方向盘总成	2.4	24	21 in.*lbf

喇叭

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
低音喇叭总成 x 车身	20	204	15
高音喇叭总成 x 车身	20	204	15

挡风玻璃 / 车窗玻璃

扭矩规格

背窗玻璃 （轿车）

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
放大器天线总成 x 车身	8.4	86	74 in.*lbf

后视镜

扭矩规格

车内后视镜

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
车内后视镜 x 挡风玻璃	1.5	15	13 in.*lbf

车外后视镜

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
车外后视镜总成 x 车门板	9.0	92	80 in.*lbf

仪表板

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
仪表板加强件 x 乘客气囊	20	204	15

座椅

扭矩规格

前排座椅总成（手动座椅）

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
前排座椅总成 x 车身	37	377	27

前排座椅总成（电动座椅）

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
前排座椅总成 x 车身	37	377	27
前排座椅靠背护面 x 带调节器的前排座椅骨架总成	5.5	56	49 in.*lbf

后排座椅总成

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
后排左侧座椅靠背总成 x 车身	18	184	13
后排右侧座椅靠背总成 x 车身	18	184	13
后排左侧座椅靠背总成 x 车身	7.8	80	69 in.*lbf
后排右侧座椅靠背总成 x 车身	7.8	80	69 in.*lbf
后排左侧座椅靠背锁止总成 x 后排左侧座椅靠背骨架	30	306	22
后排右侧座椅靠背锁止总成 x 后排右侧座椅靠背骨架	30	306	22

发动机盖 / 门

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
发动机盖			
发动机盖铰链 x 发动机盖板	13	133	10
发动机盖锁 x 车身 （定心螺栓）	7.5	77	66 in.*lbf
发动机盖锁 x 车身 （标准螺栓）	8.0	82	71 in.*lbf
1 号水软管卡夹支架 x 散热器上支架	5.0	51	44 in.*lbf
前门			
车门开度限位器 x 车身	30	306	22
车门开度限位器 x 车门板	5.5	56	49 in.*lbf
车门铰链 x 车身	26	265	19
车门铰链 x 车门板	26	265	19
门锁 x 车门板	5.0	51	44 in.*lbf
车门锁扣 x 车身	23	235	17
电动车窗升降器电动机 x 车窗升降器	5.4	55	48 in.*lbf
车窗升降器 x 车门板	8.0	82	71 in.*lbf
车门玻璃 x 车窗升降器	8.0	82	71 in.*lbf
车外后视镜 x 车门板	9.0	92	80 in.*lbf
车门外把手框 x 车门板	4.0	41	35 in.*lbf
2 号加强垫 x 车门板	6.2	63	55 in.*lbf
车门后下门框 x 车门板	6.2	63	55 in.*lbf
后门			
车门开度限位器 x 车身	30	306	22
车门开度限位器 x 车门板	5.5	56	49 in.*lbf
车门铰链 x 车身	26	265	19
车门铰链 x 车门板	26	265	19
门锁 x 车门板	5.0	51	44 in.*lbf
车门锁扣 x 车身	23	235	17
电动车窗升降器电动机 x 车窗升降器	5.4	55	48 in.*lbf
车窗升降器 x 车门板	8.0	82	71 in.*lbf
车门外把手框 x 车门板	4.0	41	35 in.*lbf
车窗分隔条 x 车门板	6.2	63	55 in.*lbf
行李箱门			
行李箱门铰链 x 车门板	7.5	77	66 in.*lbf
行李箱锁扣 x 车身	5.5	56	49 in.*lbf
行李箱锁 x 车门板	5.5	56	49 in.*lbf

外饰

扭矩规格

前保险杠

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
前保险杠加强件分总成 x 车身	50	510	37

后保险杠

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
后保险杠左臂分总成 x 车身	12	122	9
后保险杠右臂分总成 x 车身	12	122	9
后保险杠加强件分总成 x 车身	12	122	9

翼子板内衬 （前）

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
前轮	103	1050	76

内饰

扭矩规格

车顶内衬

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
前排左侧座椅外安全带总成 x 车身	41	420	30
前排右侧座椅外安全带总成 x 车身	41	420	30
放大器天线总成 x 车身	8.4	86	74 in.*lbf

燃油加注口盖锁控制

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
行李箱门锁开启杆分总成 x 车身	5.5	56	49 in.*lbf

滑动天窗

扭矩规格

紧固零件	N*m	kgf*cm	ft.*lbf
滑动天窗玻璃分总成 x 滑动天窗架分总成	4.0	41	35 in.*lbf
滑动天窗架分总成 （螺栓）x 车身	5.5	56	49 in.*lbf
滑动天窗架分总成 （螺母）x 车身	5.5	56	49 in.*lbf
滑动天窗主动齿轮分总成 x 滑动天窗架分总成	5.4	55	48 in.*lbf
左滑动天窗件分总成 x 滑动天窗架分总成	2.0	20	18 in.*lbf
右滑动天窗件分总成 x 滑动天窗架分总成	2.0	20	18 in.*lbf
滑动天窗侧挡块 x 滑动天窗架分总成	2.0	20	18 in.*lbf

1ZR-FE 发动机控制系统

SFI 系统

注意事项 ES-1
零件位置 ES-2
系统图 ES-5
如何进行故障排除 ES-8
检查间歇性故障 ES-12
基本检查 ES-12
故障症状表 ES-14
ECM 端子 ES-16
诊断系统 ES-22
DTC 检查 / 清除 ES-24
定格数据 ES-25
检测模式程序 ES-28
失效保护表 ES-28
数据表 / 主动测试 ES-29
诊断故障码表 ES-38
P0010 ..... ES-50
P0011 ..... ES-54
P0012 ..... ES-54
P0013 ..... ES-60
P0014 ..... ES-64
P0015 ..... ES-64
P0016 ..... ES-69
P0017 ..... ES-69
P0031 ..... ES-75
P0032 ..... ES-75
P0037 ..... ES-79
P0038 ..... ES-79
P0100 ..... ES-83
P0102 ..... ES-83
P0103 ..... ES-83
P0110 ..... ES-89
P0112 ..... ES-89
P0113 ..... ES-89
P0115 ..... ES-94
P0117 ..... ES-94
P0118 ..... ES-94
P0116 ..... ES-99
P0120 ..... ES-101
P0122 ..... ES-101
P0123 ..... ES-101
P0220 ..... ES-101
P0222 ..... ES-101
P0223 ..... ES-101
P2135 ..... ES-101
P0121 ..... ES-107

P0130 ..... ES-108
P2195 ..... ES-108
P2196 ..... ES-108
P0133 ..... ES-120
P0134 ..... ES-128
P0136 ..... ES-137
P0171 ..... ES-147
P0172 ..... ES-147
P0300 ..... ES-159
P0301 ..... ES-159
P0302 ..... ES-159
P0303 ..... ES-159
P0304 ..... ES-159
P0327 ..... ES-175
P0328 ..... ES-175
P0335 ..... ES-179
P0339 ..... ES-179
P0340 ..... ES-184
P0342 ..... ES-184
P0343 ..... ES-184
P0351 ..... ES-190
P0352 ..... ES-190
P0353 ..... ES-190
P0354 ..... ES-190
P0365 ..... ES-199
P0367 ..... ES-199
P0368 ..... ES-199
P0420 ..... ES-205
P0443 ..... ES-212
P0500 ..... ES-216
P0504 ..... ES-221
P0505 ..... ES-225
P0560 ..... ES-227
P0604 ..... ES-231
P0606 ..... ES-231
P0607 ..... ES-231
P060A ES-231
P060D ES-231
P060E ES-231
P0657 ..... ES-231
P0617 ..... ES-233
P0724 ..... ES-241
P2102 ..... ES-243
P2103 ..... ES-243
P2111 ..... ES-247
P2112 ..... ES-247
P2118 ..... ES-249
P2119 ..... ES-253
P2120 ..... ES-255
P2122 ..... ES-255
P2123 ..... ES-255
P2125 ..... ES-255
P2127 ..... ES-255
P2128 ..... ES-255

P2138 ..... ES-255
P2121 ..... ES-262
ECM 电源电路 ES-265
VC 输出电路 ES-284
燃油泵控制电路 ES-289
喷油器电路 ES-298
起动机信号电路 ES-302
MIL 电路 ES-312

凸轮轴正时机油控制阀总成
零部件 ES-317
车上检查 ES-317
拆卸 ES-318
检查 ES-319
安装 ES-319

节气门体
零部件 ES-321
车上检查 ES-322
拆卸 ES-322
检查 ES-323
安装 ES-323

ECM
零部件 ES-325
拆卸 ES-326
安装 ES-327

油门踏板
零部件 ES-328
车上检查 ES-328
拆卸 ES-329
安装 ES-330

质量空气流量计
零部件 ES-331
车上检查 ES-331
拆卸 ES-332
检查 ES-332
安装 ES-333

凸轮轴位置传感器
零部件 ES-334
拆卸 ES-334
安装 ES-335

曲轴位置传感器
零部件 ES-336
拆卸 ES-337
检查 ES-337
安装 ES-337

发动机冷却液温度传感器
零部件 ES-338
拆卸 ES-339
检查 ES-339
安装 ES-339

爆震传感器
零部件 ES-341
拆卸 ES-343
检查 ES-343
安装 ES-343

加热型氧传感器 (S1)
零部件 ES-344
拆卸 ES-345
检查 ES-346
安装 ES-347

加热型氧传感器 (S2)
零部件 ES-348
拆卸 ES-348
检查 ES-349
安装 ES-349

集成继电器
零部件 ES-350
拆卸 ES-351
检查 ES-354
安装 ES-355

电路断路继电器
车上检查 ES-358

SFI 系统

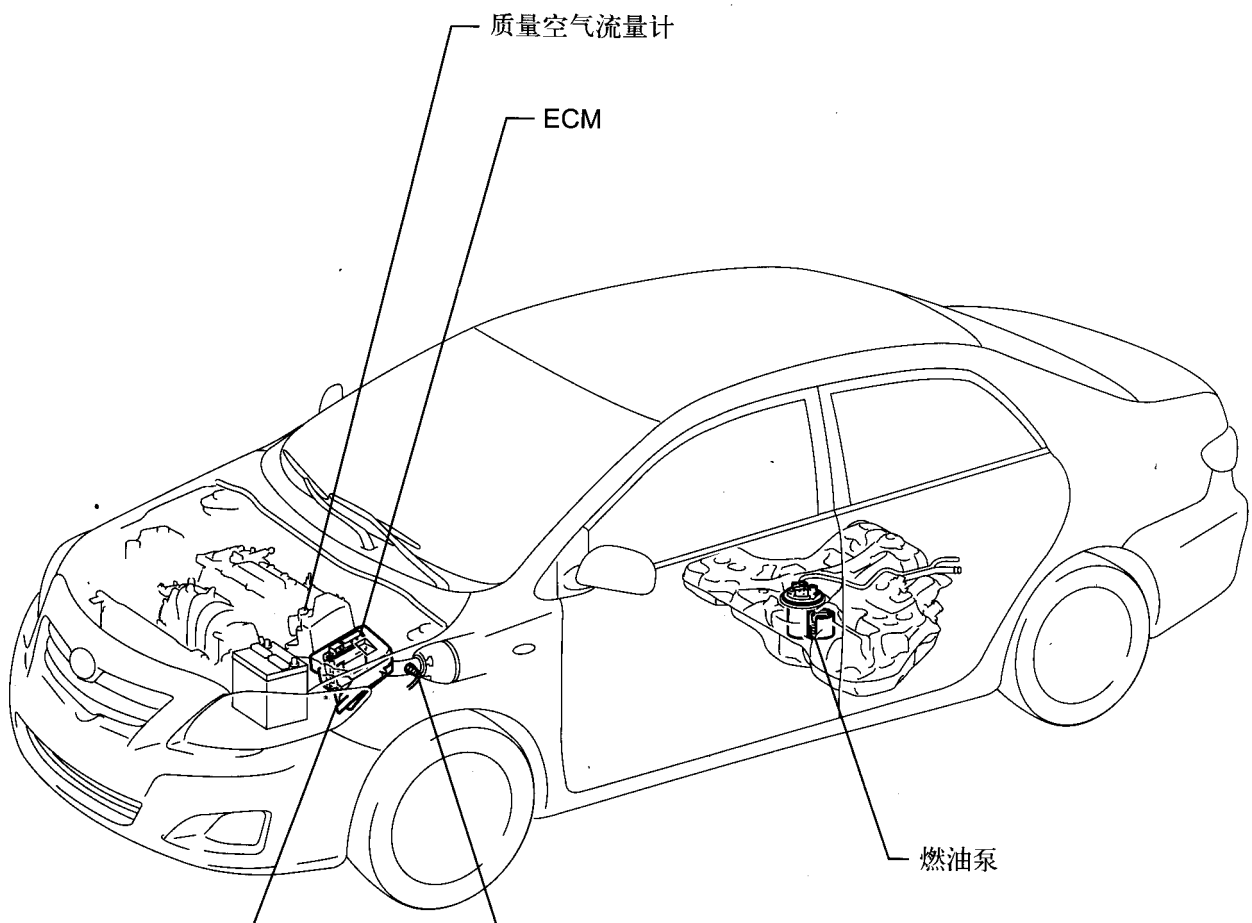
注意事项

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

零件位置



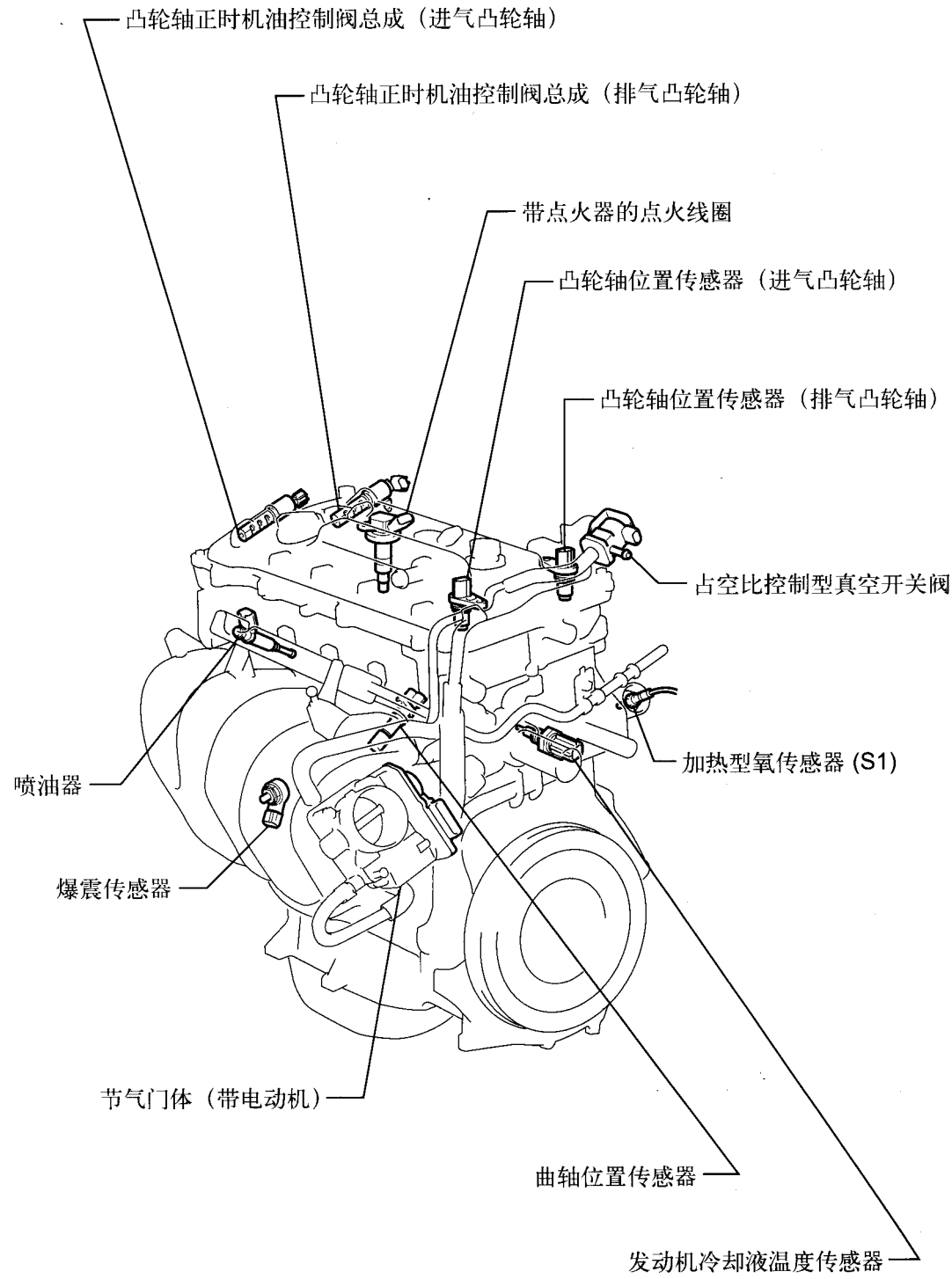
发动机室继电器盒

- 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

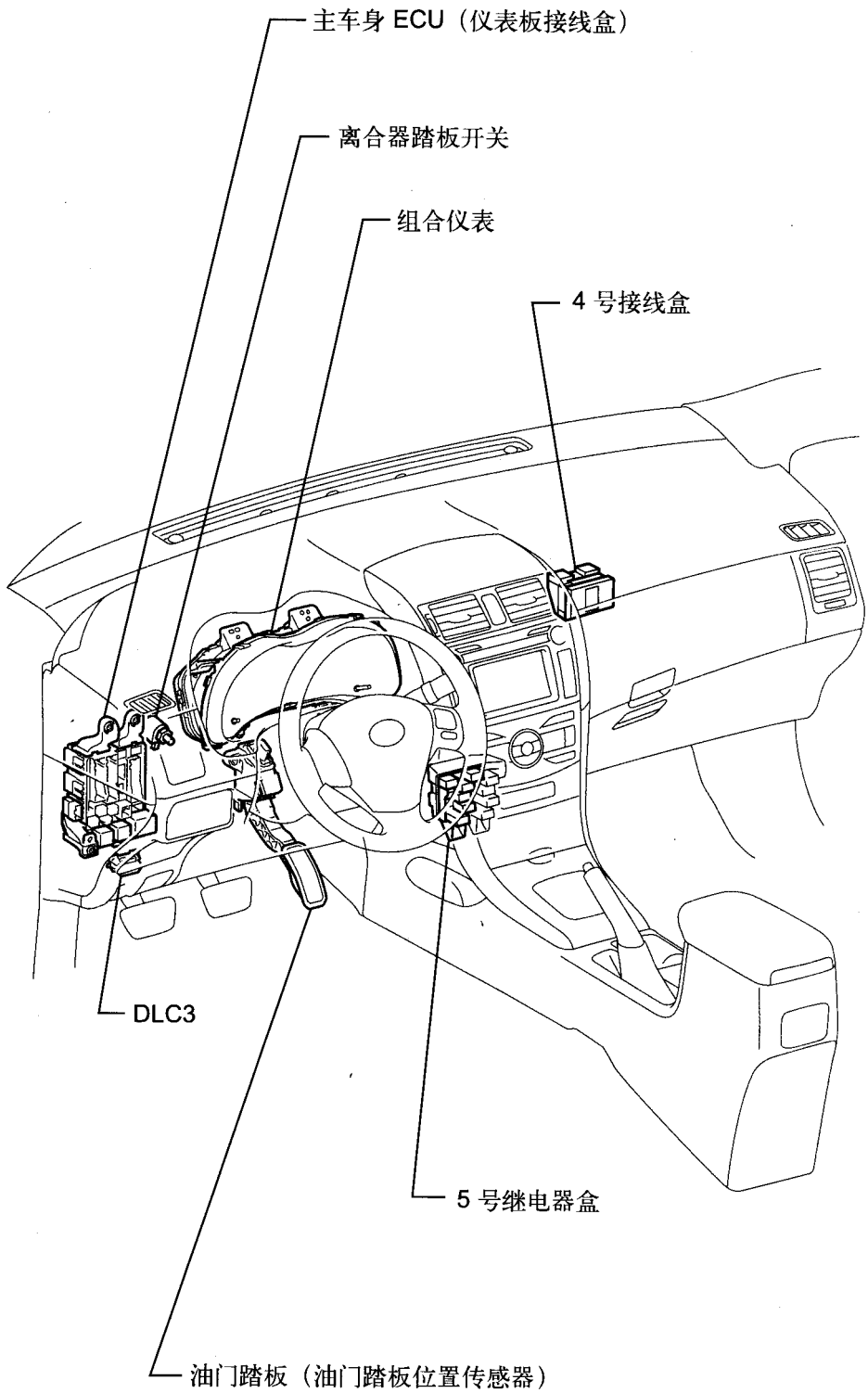
A168081E02



N

A148758E08

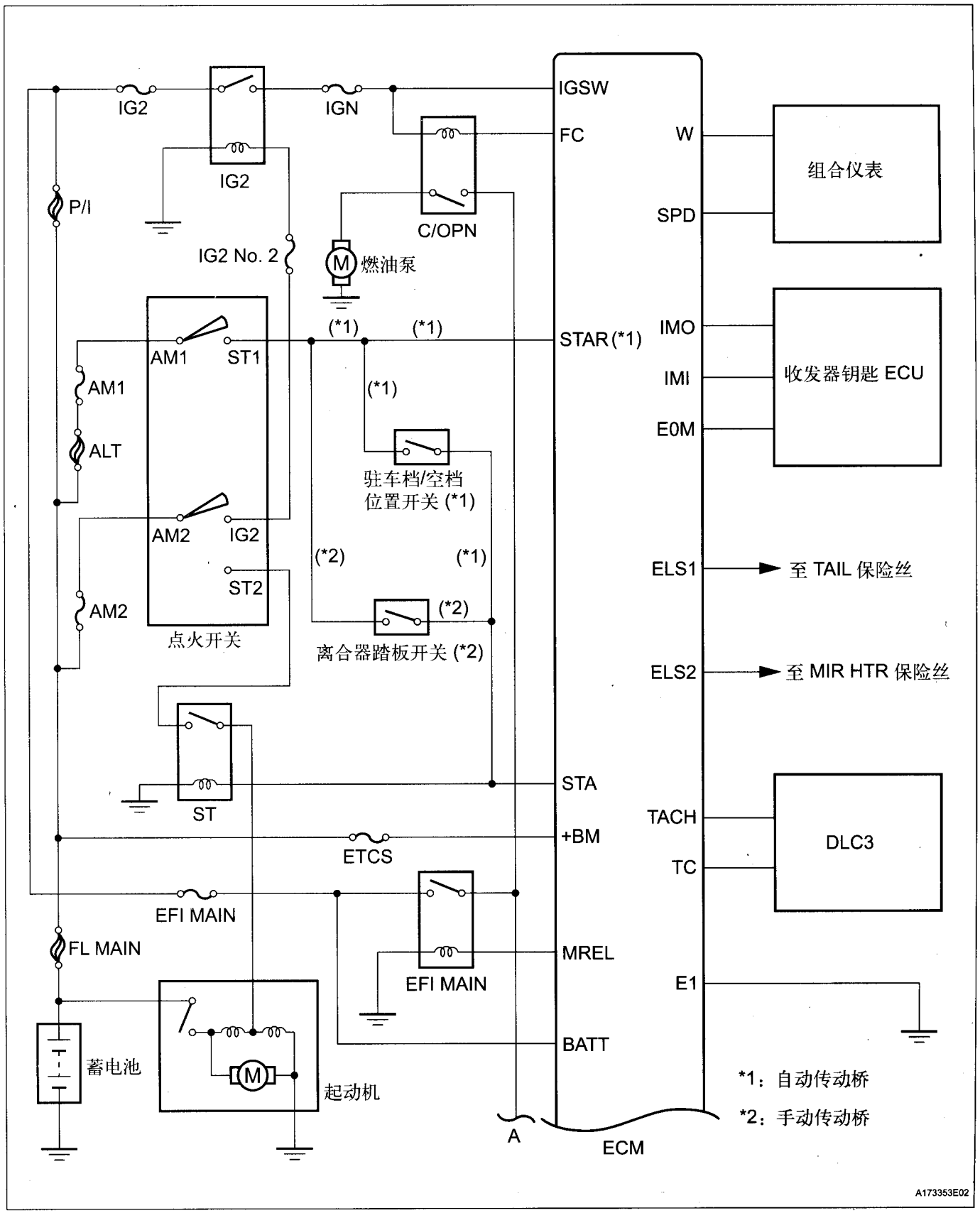
ES



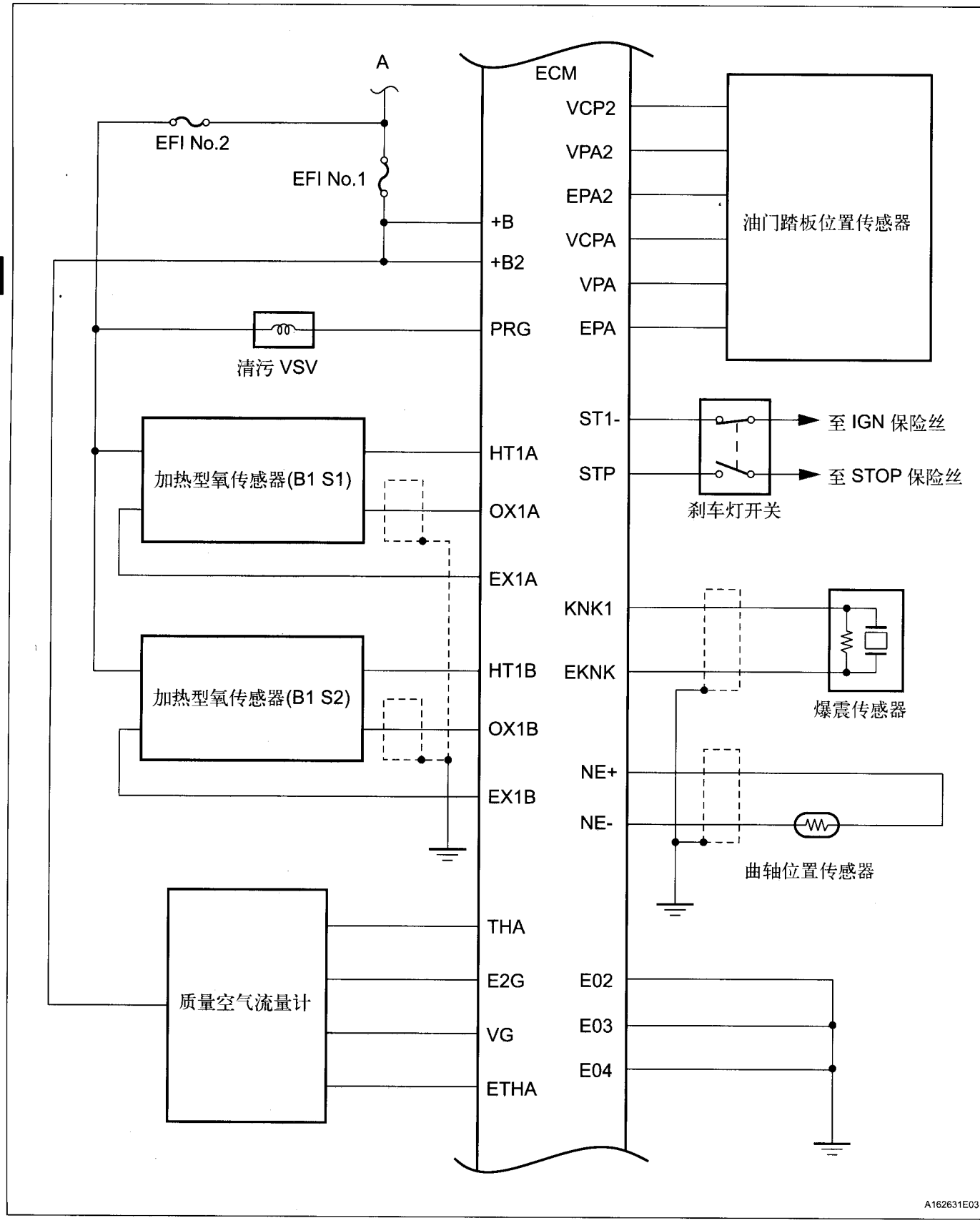
N

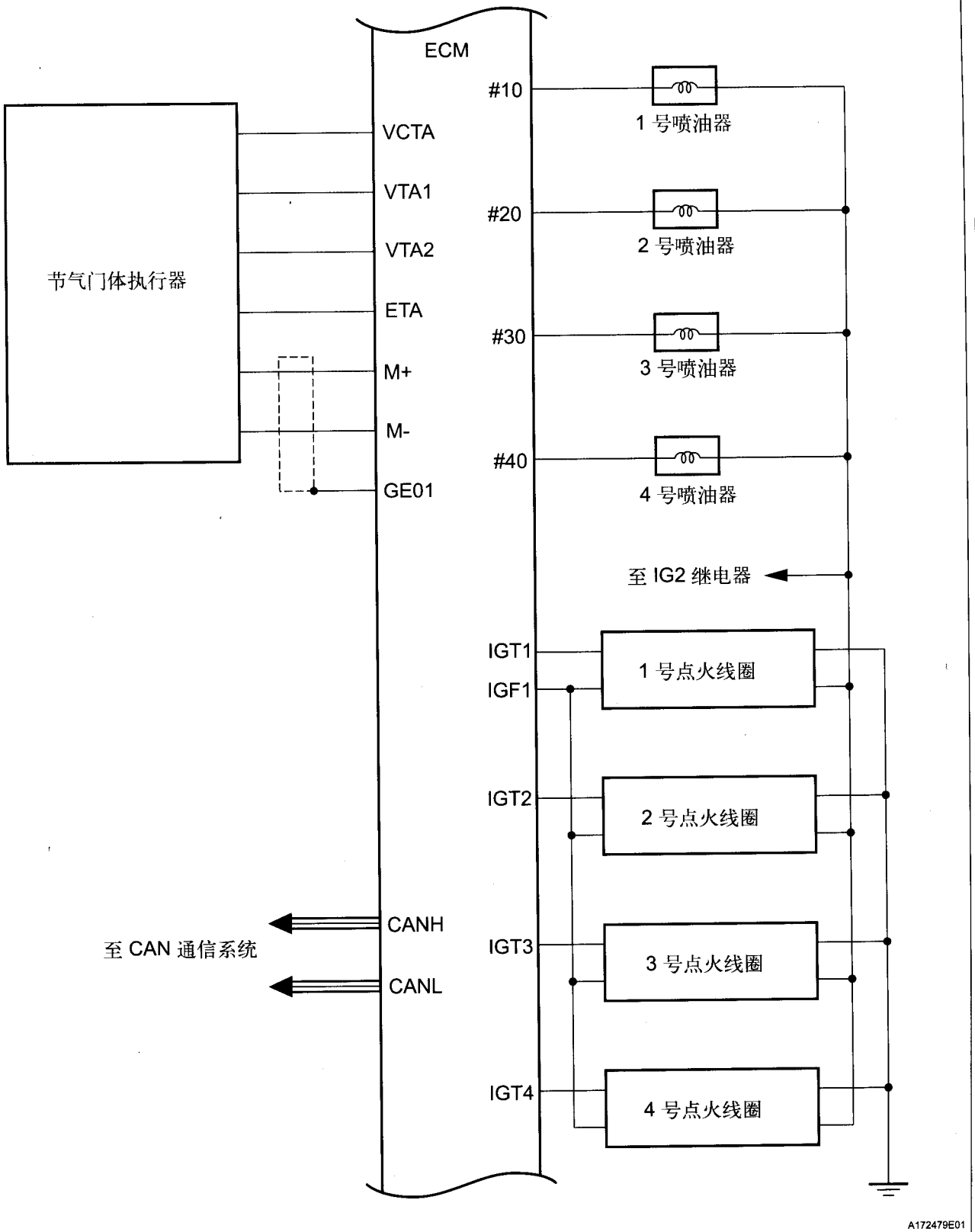
A148760E08

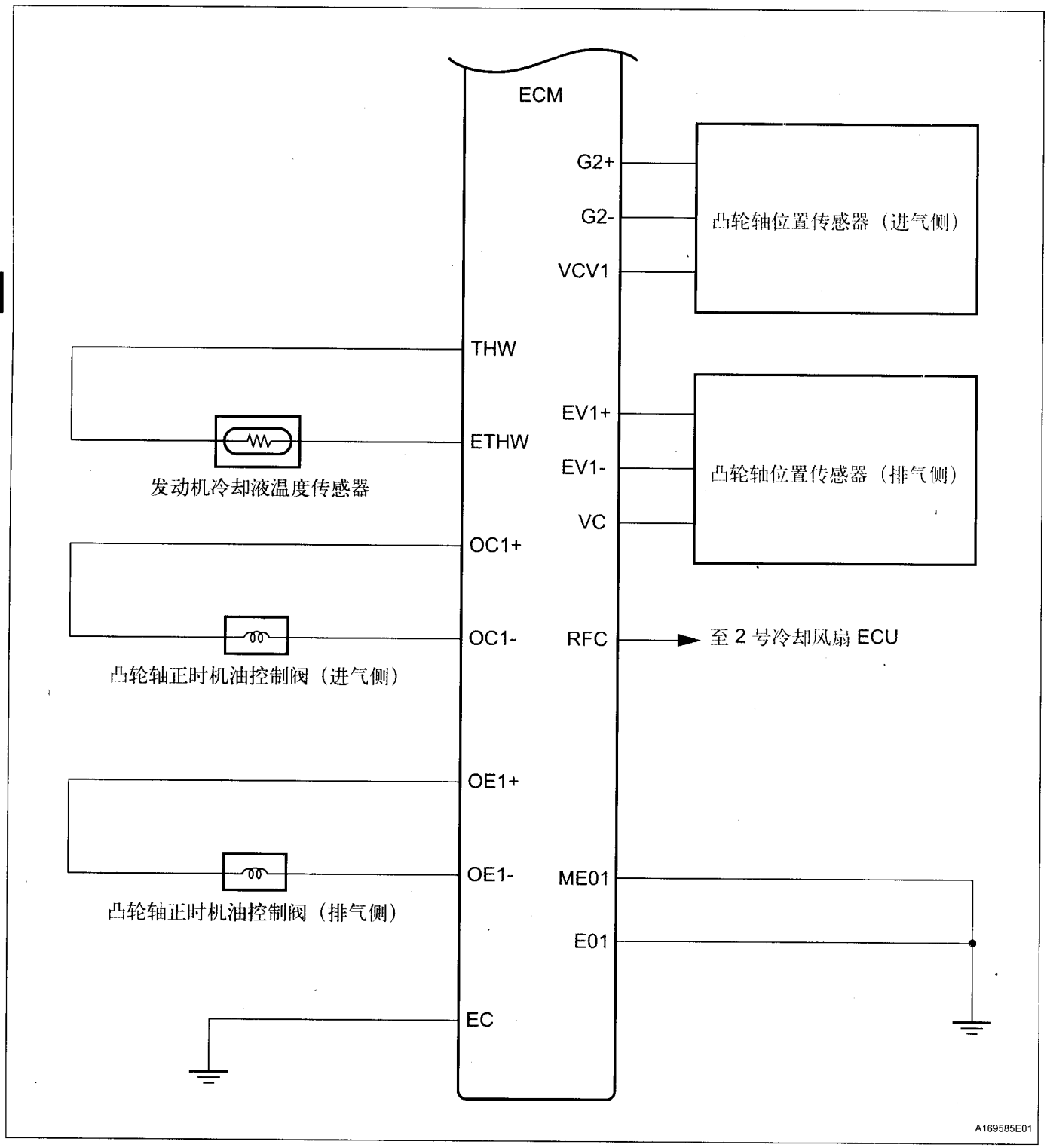
系统图


IG2
IGN
IG2
P/I
IG2 No. 2
C/OPN
燃油泵
AM1
ST1
AM1
ALT
AM2
IG2
ST2
AM2
点火开关
驻车档/空档
位置开关 (*1)
离合器踏板开关 (*2)
ST
ETCS
EFI MAIN
FL MAIN
EFI MAIN
蓄电池
起动机
IGSW
FC
STAR (*1)
STA
+BM
MREL
BATT
A
ECM
W
SPD
IMO
IMI
E0M
ELS1
ELS2
TACH
TC
E1
组合仪表
收发器钥匙 ECU
至 TAIL 保险丝
至 MIR HTR 保险丝
DLC3
*1：自动传动桥
*2：手动传动桥
A173353E02

ES


A
ECM
EFI No.2
EFI No.1
+B
+B2
PRG
清污 VSV
加热型氧传感器(B1 S1)
HT1A
OX1A
EX1A
加热型氧传感器(B1 S2)
HT1B
OX1B
EX1B
质量空气流量计
THA
E2G
VG
ETHA
VCP2
VPA2
EPA2
VCPA
VPA
EPA
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
E02
E03
E04
A162631E03


ECM
节气门体执行器
VCTA
VTA1
VTA2
ETA
M+
M-
GE01
#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
至 CAN 通信系统
CANH
CANL
A172479E01



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

ES

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-38 页）。
- 检查定格数据表 （参见 ES-25 页）。

下一步

5	清除 DTC 和定格数据 *

提示：
参见相关页 （参见 ES-24 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-38 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-38 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-265 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

ES

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-24 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 → 对火花进行故障排除并转至下一步骤

正常

转至故障症状表

ES

故障症状表

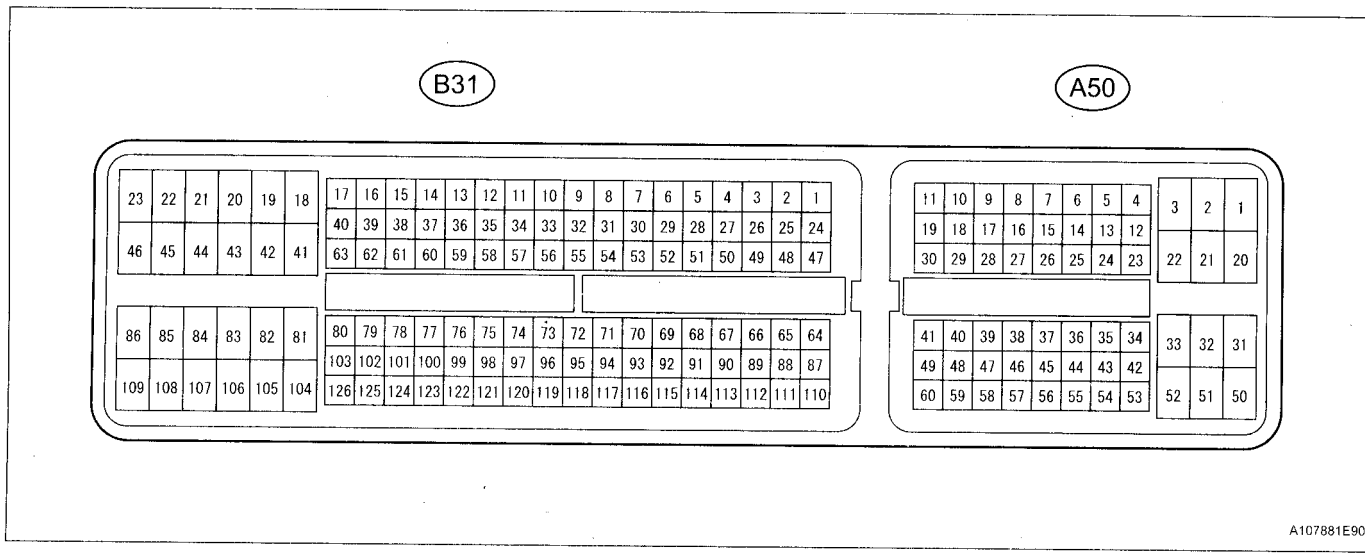
提示：
使用下表可帮助诊断故障原因。故障原因的可能性按由大到小的顺序表示。按顺序检查每个可疑部位。必要时，维修或更换有故障的零件或进行调整。

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	EI-8
	起动机信号电路	ES-302
	起动机	ST-8
无初始燃烧 （不能起动）	ECM 电源电路	ES-265
	VC 输出电路 （ECM 5 V 输出）	ES-284
	曲轴位置传感器	ES-337
	燃油泵控制电路	ES-289
	点火系统	IG-2
	喷油器电路	ES-298
	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-289
	燃油泵	FU-37
	发动机冷却液温度传感器	ES-339
	点火系统	IG-2
	喷油器	FU-17
	压缩	EM-1
	喷油器电路	ES-298
	进气系统	IT-1
	节气门体	ES-322
发生间歇性不完全燃烧 （不能起动）	燃油泵控制电路	ES-289
	燃油泵	FU-37
	燃油管路	-
	点火电路	ES-190
	点火系统	IG-2
	喷油器	FU-17
	曲轴位置传感器	ES-337
	气门正时	EM-147

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-322
	节气门体控制	-
	发动机冷却液温度传感器	ES-339
	PCV 软管	IT-1
	PCV 系统	IT-1
	ECM 电源电路	ES-265
发动机转速过低 （怠速不良）	燃油泵控制电路	-
	节气门体	ES-322
	节气门体控制	-
	进气系统	IT-1
	PCV 软管	IT-1
	PCV 系统	IT-1
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
	加热型氧传感器 (S1)	ES-346
	加热型氧传感器 (S2)	ES-349
	质量空气流量计	ES-332
	点火系统	IG-2
	空调信号电路	-
	燃油管路 （阻塞）	-
	燃油泵	FU-37
	进气系统	IT-1
	PCV 软管	IT-1
	PCV 系统	IT-1
抖动 （怠速不良）	PCV 软管	IT-1
	PCV 系统	IT-1
	质量空气流量计	ES-332
	加热型氧传感器 (S1)	ES-346
空调运作时发动机失速	空调信号电路 （压缩机电路）	-
	ECM	ES-326
喘抖 / 加速不良 （操纵性能差）	燃油管路	-
	燃油泵	FU-37
	气门正时	EM-147
	质量空气流量计	ES-332
	节气门体	ES-322
	爆震传感器	ES-343
喘振 （操纵性能差）	燃油管路	-
	燃油泵控制电路	ES-289
	燃油泵	FU-37
	点火系统	IG-2
	喷油器	FU-17
刚刚起动后发动机失速	质量空气流量计	ES-332
	进气系统	IT-1
	燃油管路	-

ECM 端子



ES

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。

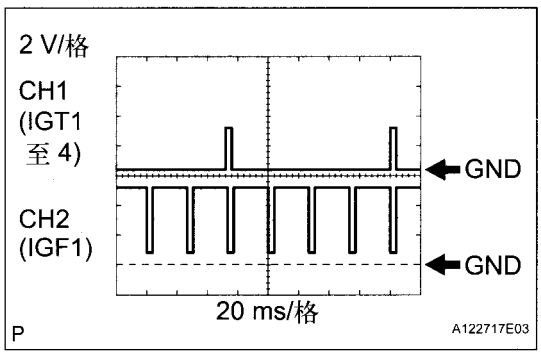
端子号（符号）	配线颜色	端子描述	条件	规定状态
A50-20 (BATT) - B31-104 (E1)	P - BR	蓄电池（用于测量蓄电池电压和 ECM 存储器）	始终	9 至 14 V
A50-2 (+B) - B31-104 (E1)	B - BR	ECM 电源	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V
A50-1 (+B2) - B31-104 (E1)	B - BR	ECM 电源	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V
A50-3 (+BM) - B31-104 (E1)	B - BR	节气门执行器电源	始终	9 至 14 V
B31-85 (IGT1) - B31-104 (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 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 位置	9 至 14 V
			怠速运转时	产生脉冲（参见波形 3）
B31-107 (#20) - B31-45 (E01)	Y - BR	喷油器	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V
			怠速运转时	产生脉冲（参见波形 3）
B31-106 (#30) - B31-45 (E01)	P - BR	喷油器	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V
			怠速运转时	产生脉冲（参见波形 3）
B31-105 (#40) - B31-45 (E01)	L - BR	喷油器	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V
			怠速运转时	产生脉冲（参见波形 3）
B31-109 (HT1A) - B31-86 (E03)	G - W	加热型氧传感器加热器 (S1)	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V
			怠速运转时	低于 3.0 V
B31-112 (OX1A) - B31-90 (EX1A)	W - BR	加热型氧传感器 (S1)	传感器预热后，保持发动机转速 2500 rpm 2 分钟。	产生脉冲（参见波形 4）
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 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 2500 rpm 2 分钟。	产生脉冲（参见波形 5）
B31-110 (KNK1) - B31-111 (EKNK)	R - G	爆震传感器	发动机暖机后保持 4000 rpm 的发动机转速	产生脉冲（参见波形 6）
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 7）
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 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
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 位置，节气门全关	0.5 至 1.2 V
			点火开关置于 ON 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 位置，松开油门踏板	2.1 至 3.1 V
			点火开关置于 ON 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 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
A50-57 (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 位置	4.5 至 5.5 V
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 位置，松开油门踏板	0.5 至 1.1 V
			点火开关置于 ON 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 位置，松开油门踏板	1.2 至 2.0 V
			点火开关置于 ON 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 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 8）
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 9）
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 位置，踩下制动踏板	低于 1.5 V
			点火开关置于 ON 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 位置	9 至 14 V
			怠速运转时	产生脉冲（参见波形 10）
A50-7 (FC) - B31-104 (E1)	O - BR	燃油泵控制	点火开关置于 ON 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 11）
A50-27 (TC) - B31-104 (E1)	P - BR	DLC3 的端子 TC	点火开关置于 ON 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 12）
A50-41 (CANH) - B31-104 (E1)	Y - BR	CAN 通信线路	点火开关置于 ON 位置	产生脉冲（参见波形 13）
A50-49 (CANL) - B31-104 (E1)	W - BR	CAN 通信线路	点火开关置于 ON 位置	产生脉冲（参见波形 14）
A50-28 (IGSW) - B31-104 (E1)	B - BR	点火开关	点火开关置于 ON 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 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 15）
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 位置	4.5 至 5.5 V

ES

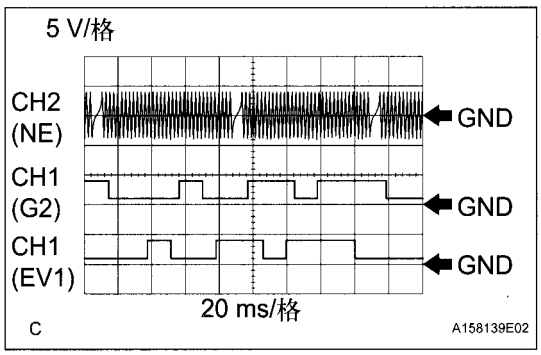
端子号（符号）	配线颜色	端子描述	条件	规定状态
B31-117 (VC) - B31-104 (E1)	V - BR	VVT 传感器电源（规定电压）	点火开关置于 ON 位置	4.5 至 5.5 V
B31-52 (STAR) - B31-104 (E1)	W - BR	起动机继电器控制	点火开关置于 ON 位置	低于 1.5 V
			发动机起动	5.5 V 或更高
A50-43 (RFC) - B31-104 (E1)	R-G - BR	冷却风扇控制	点火开关置于 ON 位置	4.5 至 5.5 V



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

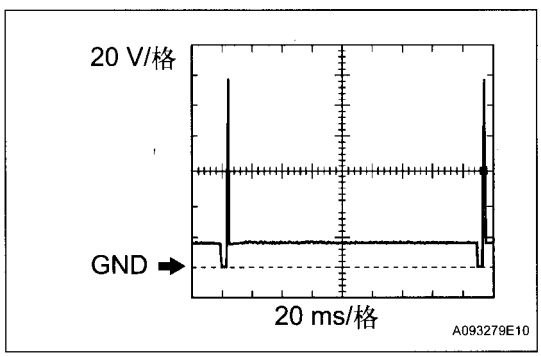
提示：
波长随发动机转速的增加而变短。



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

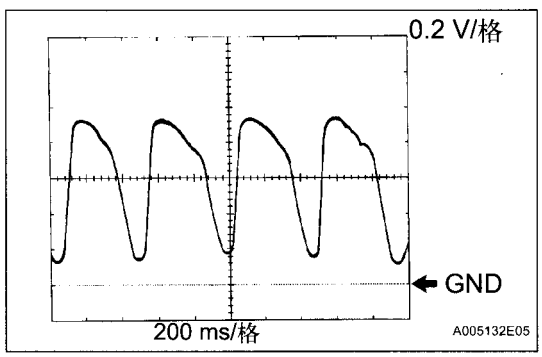
提示：
波长随发动机转速的增加而变短。



3. **波形 3**
1 号（至 4 号）喷油器信号

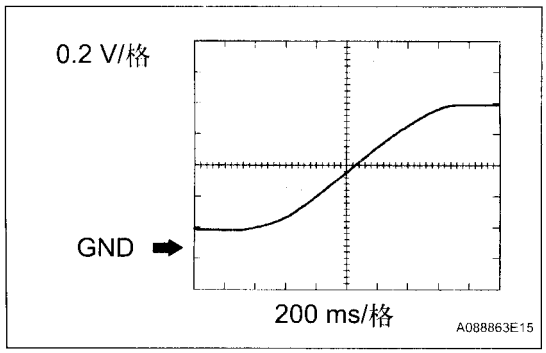
ECM 端子名称	在 10 号（至 40 号）和 E01 之间
检测仪量程	20 V/ 格，20 ms/ 格
条件	怠速运转时

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 S1)

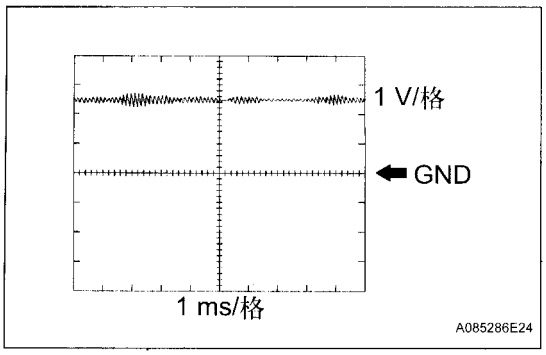
ECM 端子名称	在 OX1A 和 EX1A 之间
检测仪量程	0.2 V/ 格，200 ms/ 格
条件	传感器预热后，保持发动机转速 2500 rpm 2 分钟。



5. **波形 5**
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 2500 rpm 2 分钟。

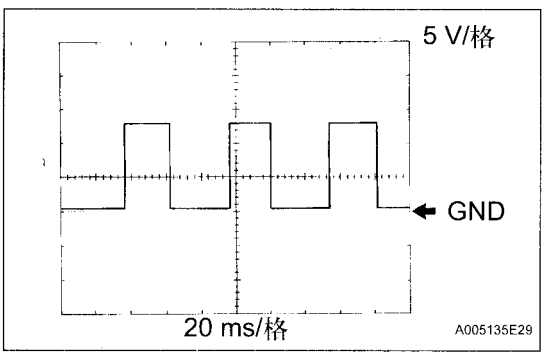
提示：
在数据表中，项目 O2S B1 S2 显示来自加热型氧传感器至 ECM 的输入值。



6. **波形 6**
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

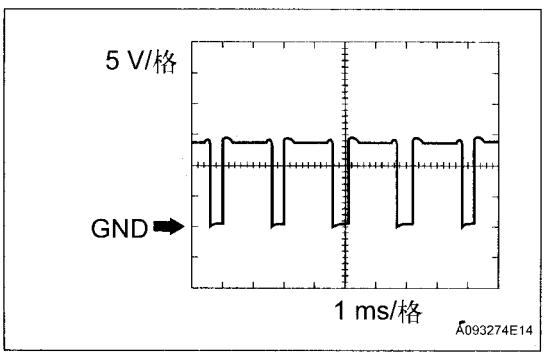
提示：
- 波长随发动机转速的增加而变短。
- 波形和振幅根据车型稍有差别。



7. **波形 7**
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

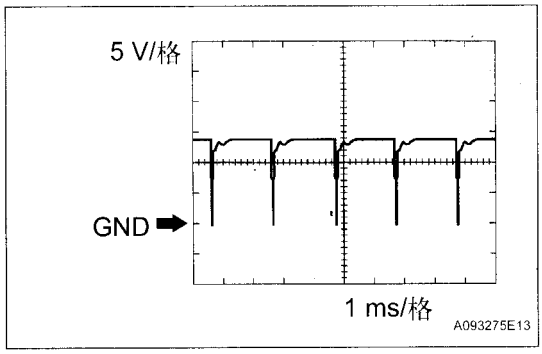
提示：
波长随车速的增加而变短。



8. **波形 8**
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

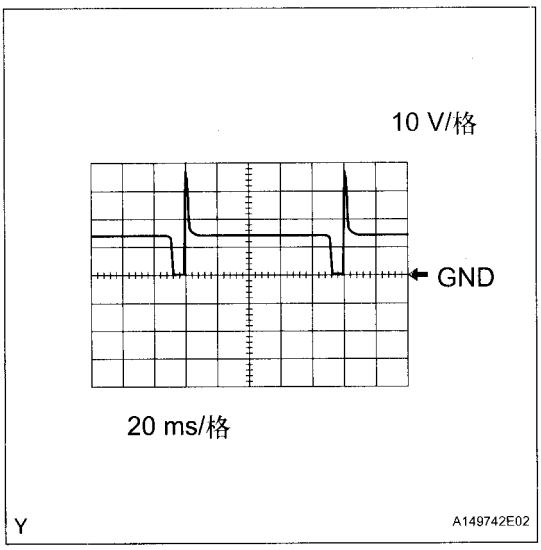
提示：
占空比随节气门执行器的操作而变化。



9. **波形 9**
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

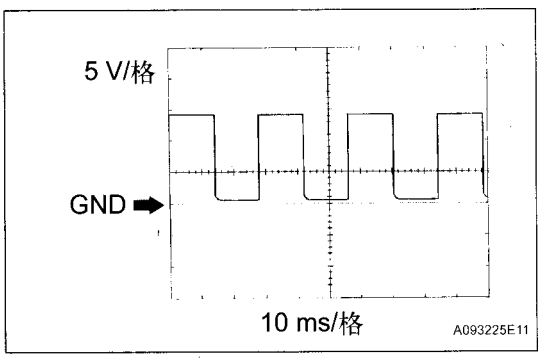
提示：
占空比随节气门执行器的操作而变化。



10. **波形 10**
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

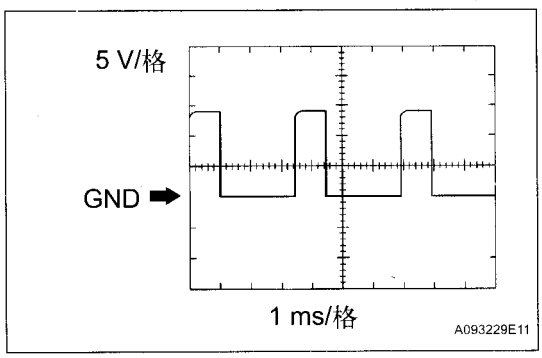
提示：
如果波形与插图不相似，则怠速运转 10 分钟或更长时间后再次检查波形。



11. **波形 11**
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

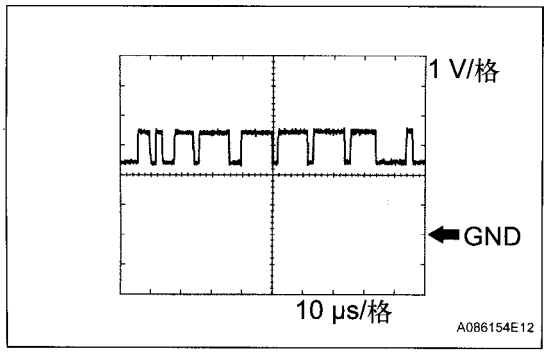
提示：
波长随发动机转速的增加而变短。



12. **波形 12**
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

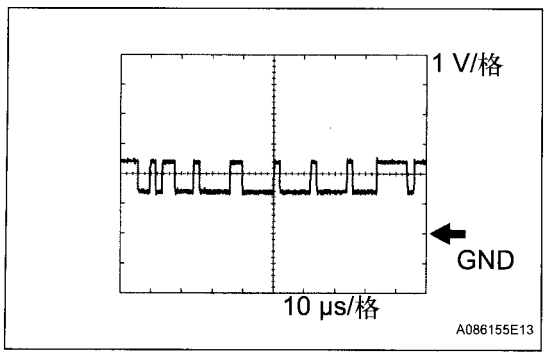
ES



13. **波形 13**
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	发动机停止且点火开关置于 ON 位置

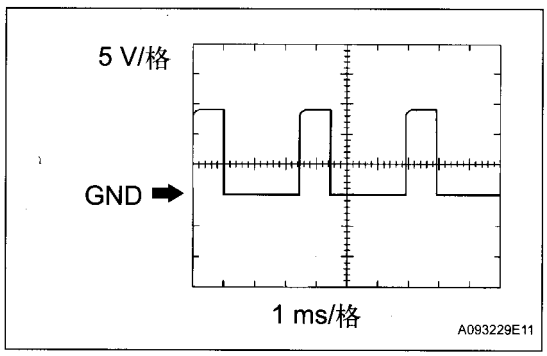
提示：
波形随着 CAN 通信信号而变化。



14. **波形 14**
CAN 通信信号

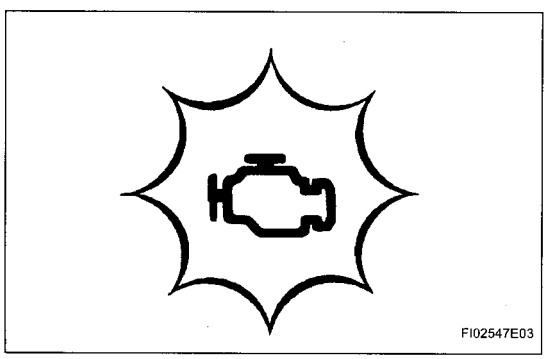
ECM 端子名称	在 CANL 和 E1 之间
检测仪量程	1 V/ 格，10 µs/ 格
条件	发动机停止且点火开关置于 ON 位置

提示：
波形随着 CAN 通信信号而变化。



15. **波形 15**
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



诊断系统

1. **EURO-OBD （北京规范）**

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）。

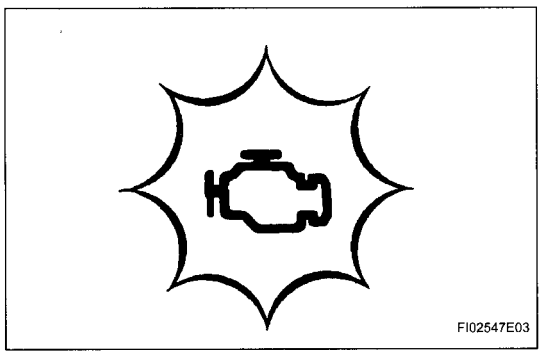
(c) 计算机

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-24 页）。



2. **M-OBD （除北京规范外）**

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” 用于模拟故障症状并增强系统检测故障的能力，包括间歇性故障 （仅对于智能检测仪而言）。

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）。将点火开关置于 OFF 位置再置于 ON 位置，如果再次检测到同一故障，则 MIL 将亮起。

5. **DLC3 （数据链路连接器 3）**

(a) 检查 DLC3 （参见 IN-52 页）。

6. **检查蓄电池电压**

蓄电池电压：

11 至 14 V

如果电压低于 11 V，则在转至下一步骤前更换蓄电池。

7. **检查 MIL**
   (a) 将点火开关置于 ON 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-312 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 位置并开启检测仪。
   (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-38 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 位置并开启检测仪。
   (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：
      (1) 将电缆从蓄电池负极 (-) 端子断开 1 分钟以上。
      (2) 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。

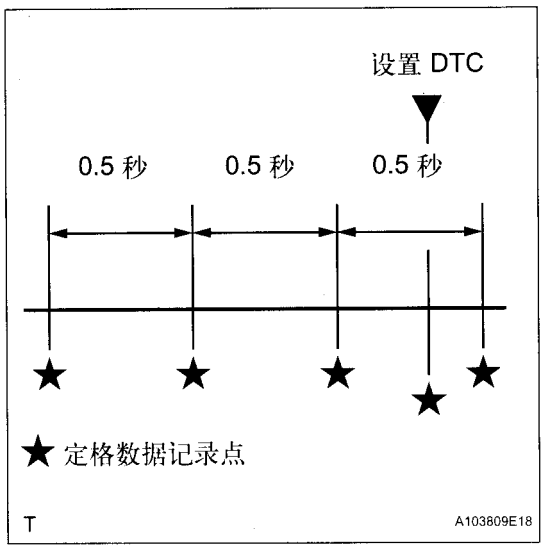
提示：

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 271.0 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
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)	估计的催化剂温度 (S1)	-
Catalyst Temp (B1 S2)	估计的催化剂温度 (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	-
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	-
Immobiliser Communication	停机系统通信	OFF：通信故障，或发动机停机系统设定
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	轻载时执行燃油切断以防止发动机燃烧不完全
Ignition *1	点火计数器	-
Cylinder #1 Misfire Rate *1	1 号气缸缺火率	仅怠速运转时显示
Cylinder #2 Misfire Rate *1	2 号气缸缺火率	仅怠速运转时显示
Cylinder #3 Misfire Rate *1	3 号气缸缺火率	仅怠速运转时显示
Cylinder #4 Misfire Rate *1	4 号气缸缺火率	仅怠速运转时显示
All Cylinders Misfire Rate *1	所有气缸的缺火率	仅怠速运转时显示
Misfire RPM *1	缺火时发动机转速	-
Misfire Load *1	缺火时发动机负载	-
Misfire Margin *1	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 清除后的暖机循环数	-

提示：
*1：北京规范

ES

检测模式程序

提示：

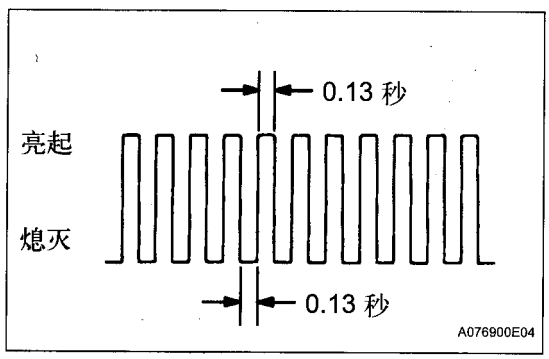
仅适用于智能检测仪：

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) 在检测模式下，将点火开关从 ON 位置切换到 ACC 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 位置并开启检测仪。
   (e) 选择以下菜单项：Utility / Check Mode。
   (f) 将 ECM 从正常模式切换到检查模式。
   (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” 条件然后点火开关置于 OFF 位置
P0031 和 P0032	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
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 估计进气温度为 20°C (68°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
P0115, P0117 和 P0118	发动机冷却液温度传感器	ECM 估计发动机冷却液温度传感器为 80°C (176°F)。	检测到 “通过” 条件
P0134	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
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” 条件然后点火开关置于 OFF 位置
P0171 和 P0172	燃油修正	停止空燃比反馈控制。	检测到 “通过” 条件然后点火开关置于 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” 条件然后点火开关置于 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 位置并开启检测仪。
(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。

ES

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 271.0 g/s 或更大： • E2G 电路断路
发动机转速	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	在点火开关置于 ON 位置的情况下读取数值（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. 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	在点火开关置于 ON 位置的情况下读取数值（不要起动发动机）
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	在点火开关置于 ON 位置的情况下读取数值（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	在点火开关置于 ON 位置的情况下读取数值（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 • 在点火开关置于 ON 位置的情况下读取数值（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 • 在点火开关置于 ON 位置的情况下读取数值（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 • 在点火开关置于 ON 位置的情况下读取数值（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 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	在点火开关置于 ON 位置的情况下读取数值（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	在点火开关置于 ON 位置的情况下读取数值（不要起动发动机）
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	在点火开关置于 ON 位置的情况下读取数值（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	在点火开关置于 ON 位置的情况下读取数值（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	在点火开关置于 ON 位置的情况下读取数值（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 S1	B1 S1 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
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
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

检测仪显示	测量项目 / 范围	正常状态	诊断备注
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
O2FT B1 S1	与 B1 S1 相关的短期燃油修正： 最小：-100%，最大：99.2%	-20 至 20%	-
O2 LR B1 S1	加热型氧传感器 (B1 S1) 电压由稀到浓切换时间	-	-
O2 RL 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	-	-
Sub O2S Impedance B1S2	加热型氧传感器阻抗 (B1 S2)： 最小：0 欧姆，最大：21,247.68 欧姆	5 至 15,000 欧姆：恒速驾驶	-
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	-
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	-

检测仪显示	测量项目 / 范围	正常状态	诊断备注
Stop Light Switch	刹车灯开关： ON 或 OFF	ON：制动踏板踩下	-
Immobiliser Communication	停机系统通信： ON 或 OFF	-	OFF：通信故障，或发动机停机系统设定 ON：通信正常
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 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 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 to 14 V：点火开关置于 ON 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
Atmosphere Pressure	大气压力： 最低：0 kPa，最高：255 kPa	约 100 kPa：点火开关置于 ON 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：25600 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 (Bank 1) *2	VVT 目标角度 (B1)： 最小：0%，最大：100%	0 至 100%	侵入操作过程中的 VVT 占空比信号值
VVT Change Angle (Bank 1) *2	VVT 变化角度 (B1)： 最小：0°FR，最大：60°FR	0 至 56°FR	在侵入操作时的位移角
VVT OCV Duty (Bank 1) *2	VVT 机油控制阀工作占空比： 最小：0%，最大：100%	0 至 100%	侵入操作所要求的占空比值
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	-

检测仪显示	测量项目 / 范围	正常状态	诊断备注
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	轻载时执行燃油切断以防止发动机燃烧不完全
Overdrive Cut Switch #1	巡航控制超速档切断信号： ON 或 OFF	-	-
Ignition *1	点火计数器： 最小：0，最大：800	0 至 400	-
Cylinder #1 Misfire Rate *1	1 号气缸缺火率： 最小：0，最大：255	0	-
Cylinder #2 Misfire Rate *1	2 号气缸缺火率： 最小：0，最大：255	0	-
Cylinder #3 Misfire Rate *1	3 号气缸缺火率： 最小：0，最大：255	0	-
Cylinder #4 Misfire Rate *1	4 号气缸缺火率： 最小：0，最大：255	0	-
All Cylinders Misfire Rate *1	所有气缸缺火率： 最小：0，最大：255	0	-
Misfire RPM *1	缺火时发动机转速： 最小：0 rpm，最大：6,375 rpm	-	-
Misfire Load *1	缺火时发动机负载： 最小：0 g/rev，最大：3.98 g/rev	-	-
Misfire Margin *1	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
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	-	-
MIL	MIL 状态： ON 或 OFF	ON：MIL 亮起	-

检测仪显示	测量项目 / 范围	正常状态	诊断备注
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	-
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 *1	燃油系统监视： NOT AVL 或 AVAIL	-	-
Misfire Monitor *1	缺火监视： NOT AVL 或 AVAIL	-	-
O2S (A/FS) Heater Monitor *1	O2S (A/FS) 加热器监视： AVAIL 或 NOT AVL	-	-
O2S (A/FS) Heater Monitor *1	O2S (A/FS) 加热器监视： NOT COMPL 或 INCOMPL	-	-
O2S (A/FS) Monitor *1	O2S (A/FS) 监视： NOT COMPL 或 INCOMPL	-	-
O2S (A/FS) Monitor *1	O2S (A/FS) 监视： NOT AVL 或 AVAIL	-	-
Catalyst Monitor *1	催化剂监视： NOT AVL 或 AVAIL	-	-
Catalyst Monitor *1	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	1ZRFE	-
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 ECT	-
Destination	识别目的地	V	-
Model Year	识别车型年款： 最小：1,900，最大：2,155	2007	-
System Identification	识别发动机系统	汽油	-

提示：

- *1：北京规范
- *2：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 位置并开启检测仪。

(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test。

(d) 参考下表进行主动测试。

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 • 为进行测试，选择以下菜单项：Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor / Data List / A/F Control System / O2S 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 位置 • 发动机停机

检测仪显示	测试部位	控制范围	诊断备注
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	
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	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 • 转动发动机时，每个气缸测量发动机转速。

ES

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. 进气侧凸轮轴正时机油控制阀电路断路或短路 2. 进气侧凸轮轴正时机油控制阀总成 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-50
P0011	凸轮轴位置 “A” - 正时过于提前或系统性能 (B1)	1. 进气侧凸轮轴正时机油控制阀总成 2. 机油控制阀滤清器 3. 凸轮轴正时齿轮总成 4. ECM 5. 气门正时	亮起 *2/ 不亮 *3	存储 DTC	ES-54

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. 进气侧凸轮轴正时机油控制阀总成 2. 机油控制阀滤清器 3. 凸轮轴正时齿轮总成 4. ECM 5. 气门正时	亮起 *2/ 不亮 *3	存储 DTC	ES-54
P0013	凸轮轴位置 “B” 执行器电路 / 断路 (B1)	1. 排气侧凸轮轴正时机油控制阀电路断路或短路 2. 排气侧凸轮轴正时机油控制阀总成 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-60
P0014	凸轮轴位置 “B” - 正时过于提前或系统性能 (B1)	1. 排气侧凸轮轴正时机油控制阀总成 2. 机油控制阀滤清器 3. 排气凸轮轴正时齿轮总成 4. ECM 5. 气门正时	亮起 *2/ 不亮 *3	存储 DTC	ES-64
P0015	凸轮轴位置 “B” - 正时过于滞后 (B1)	1. 排气侧凸轮轴正时机油控制阀总成 2. 机油控制阀滤清器 3. 排气凸轮轴正时齿轮总成 4. ECM 5. 气门正时	亮起 *2/ 不亮 *3	存储 DTC	ES-64
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 *2/ 不亮 *3	存储 DTC	ES-69
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 *2/ 不亮 *3	存储 DTC	ES-69

ES

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
P0031	氧传感器加热器控制电路低电位 (B1 S1)	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 (S1) 3. 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） 4. ECM	亮起	存储 DTC	ES-75
P0032	氧传感器加热器控制电路高电位 (B1 S1)	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 (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-79
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-79
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-83
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-83
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-83
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-89

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-89
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-89
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-94
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-99
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-94
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-94
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-101
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-107
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-101

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-101
P0130 *2	氧传感器电路故障 (B1 S1)	1. 加热型氧传感器 (S1) 电路断路或短路 2. 加热型氧传感器 (S1) 3. 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） 4. 进气系统 5. 燃油压力 6. 喷油器 7. ECM	亮起	存储 DTC	ES-108
P0133 *2	氧传感器电路响应迟缓 (B1 S1)	1. 加热型氧传感器 (S1) 电路断路或短路 2. 加热型氧传感器 (S1) 3. 加热型氧传感器加热器 (S1) 4. 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） 5. 进气系统 6. 燃油压力 7. 喷油器 8. ECM	亮起	存储 DTC	ES-120
P0134	未检测到氧传感器电路动作 (B1 S1)	1. 加热型氧传感器 (S1) 电路断路或短路 2. 加热型氧传感器加热器 (S1) 3. 加热型氧传感器 (S1) 4. 燃油压力 5. 进气系统 6. PCV 软管连接 7. PCV 阀和软管 8. 喷油器 9. 废气泄漏 10. 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） 11. ECM	亮起	存储 DTC	ES-128

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
P0136	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. 加热型氧传感器加热器 (S2) 4. 加热型氧传感器 (S1) 5. 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） 6. 排气系统废气泄漏 7. ECM	亮起	存储 DTC	ES-137
P0171 *2	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. 加热型氧传感器 (S1) 9. 加热型氧传感器加热器 (S1) 10. 加热型氧传感器加热器电路 11. PCV 软管连接 12. PCV 阀和软管 13. ECM	亮起	存储 DTC	ES-147
P0172 *2	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. 加热型氧传感器 (S1) 9. 加热型氧传感器加热器 (S1) 10. 加热型氧传感器加热器电路 11. 点火系统 12. ECM	亮起	存储 DTC	ES-147

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
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-101
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-101
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-101
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. 质量空气流量计 8. 发动机冷却液温度传感器 9. 压缩压力 10. 气门间隙 11. 气门正时 12. PCV 阀和软管 13. PCV 软管连接 14. 进气系统 15. ECM	亮起	存储 DTC	ES-159
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-159
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-159
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-159
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-159
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-175
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-175

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
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-179
P0339	曲轴位置传感器“A”电路间歇性故障	与 DTC P0335 相同	不亮	存储 DTC	ES-179
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-184
P0342	凸轮轴位置传感器“A”电路低输入（B1 或单个传感器）	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-184
P0343	凸轮轴位置传感器“A”电路高输入（B1 或单个传感器）	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-184
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-190
P0352	点火线圈“B”初级/次级电路	与 DTC P0351 相同	亮起	存储 DTC	ES-190
P0353	点火线圈“C”初级/次级电路	与 DTC P0351 相同	亮起	存储 DTC	ES-190

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
P0354	点火线圈 “D” 初级 / 次级电路	与 DTC P0351 相同	亮起	存储 DTC	ES-190
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-199
P0367	凸轮轴位置传感器 “B” 电路低输入 (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-199
P0368	凸轮轴位置传感器 “B” 电路高输入 (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-199
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 (S1) 4. 加热型氧传感器 (S2)	亮起	存储 DTC	ES-205
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-212
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-216

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
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	不亮	存储 DTC	ES-221
P0505 *2	怠速控制系统故障	1. 节气门电控系统 2. 进气系统 3. PCV 软管连接 4. ECM	亮起	存储 DTC	ES-225
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-227
P0604	内部控制模块随机存取存储器 (RAM) 故障	ECM	亮起	存储 DTC	ES-231
P0606	ECM/PCM 处理器	ECM	亮起	存储 DTC	ES-231
P0607	控制模块性能	ECM	亮起	存储 DTC	ES-231
P060A	内部控制模块监控处理器性能	ECM	亮起	存储 DTC	ES-231
P060D	内部控制模块油门踏板位置性能	ECM	亮起	存储 DTC	ES-231
P060E	内部控制模块节气门位置性能	ECM	亮起	存储 DTC	ES-231
P0617	起动机继电器电路高电位	1. 起动机信号电路短路 2. 点火开关 *4 3. ECM	亮起	存储 DTC	ES-233
P0657	执行器供电电路 / 断路	ECM	亮起	存储 DTC	ES-231
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-241
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-243
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-243

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
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-247
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-247
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-249
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-253
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-255
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-262
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-255
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-255
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-255
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-255
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-255
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-101
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-255

DTC 代码	检测项目	故障部位	MIL	存储器	参考页
P2195 *2	氧传感器信号始终偏稀 (B1 S1)	1. 加热型氧传感器 (S1) 电路断路或短路 2. 加热型氧传感器 (S1) 3. 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） 4. 进气系统 5. 燃油压力 6. 喷油器 7. ECM	亮起	存储 DTC	ES-108
P2196 *2	氧传感器信号始终偏浓 (B1 S1)	1. 加热型氧传感器 (S1) 电路断路或短路 2. 加热型氧传感器 (S1) 3. 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） 4. 进气系统 5. 燃油压力 6. 喷油器 7. ECM	亮起	存储 DTC	ES-108

提示：

- *1：检测到严重缺火时闪烁。
- *2：北京规范
- *3：除北京规范外
- *4：手动传动桥

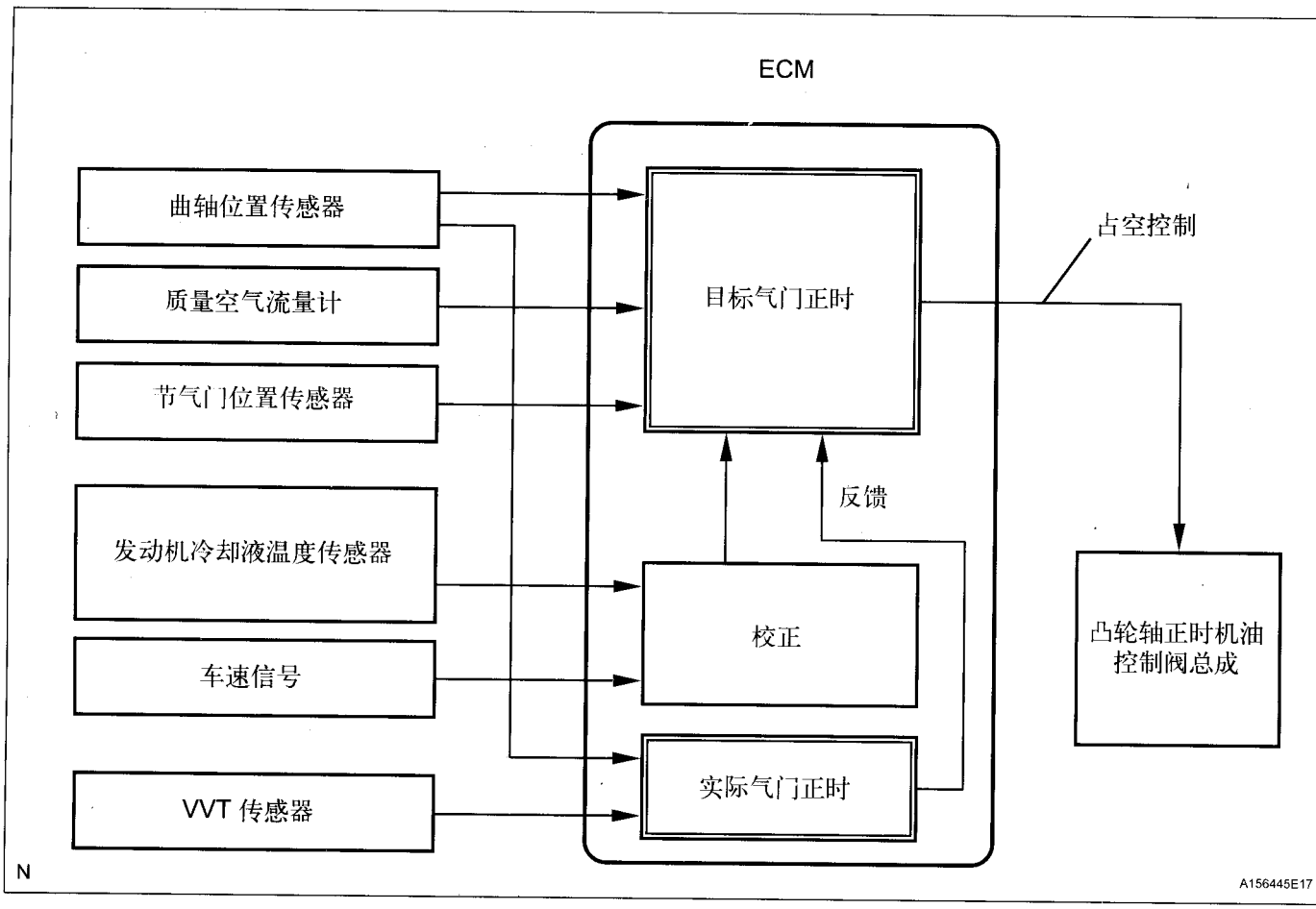
DTC	P0010	凸轮轴位置 “A” 执行器电路 (B1)

描述

提示：

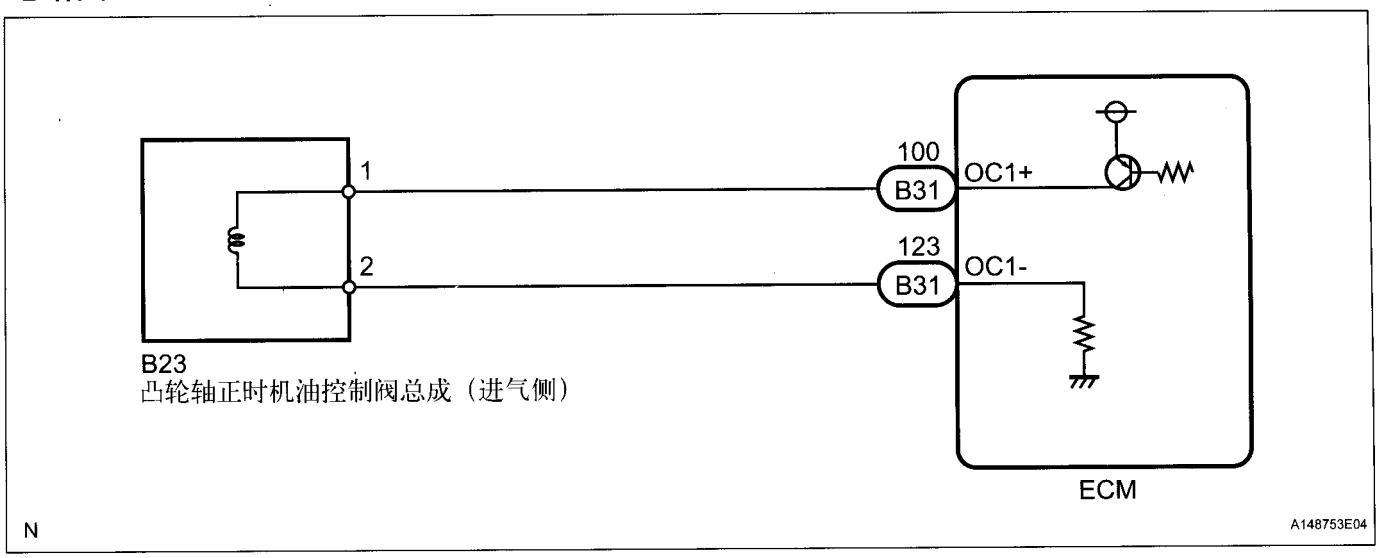
此 DTC 与机油控制阀有关。

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	进气侧凸轮轴正时机油控制阀电路断路或短路（单程检测逻辑）	• 进气侧凸轮轴正时机油控制阀电路断路或短路 • 进气侧凸轮轴正时机油控制阀总成 • 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

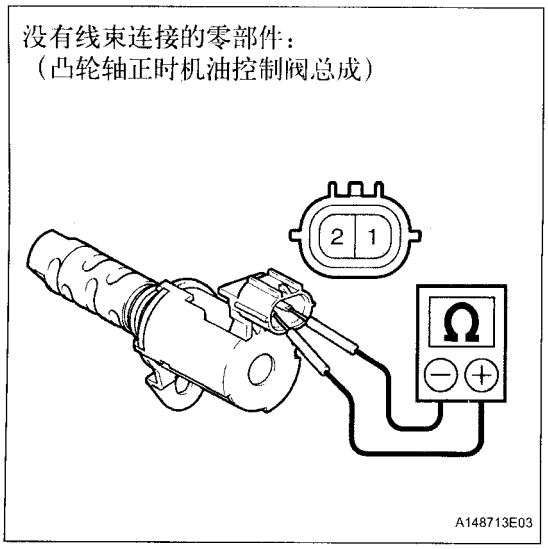
检测仪操作	规定状态
机油控制阀关闭	正常发动机转速
机油控制阀打开	发动机怠速不稳或失速 （机油控制阀从关闭切换至打开后立即出现）

异常 → 转至步骤 2

正常 →

检查间歇性故障 （参见 ES-12 页）

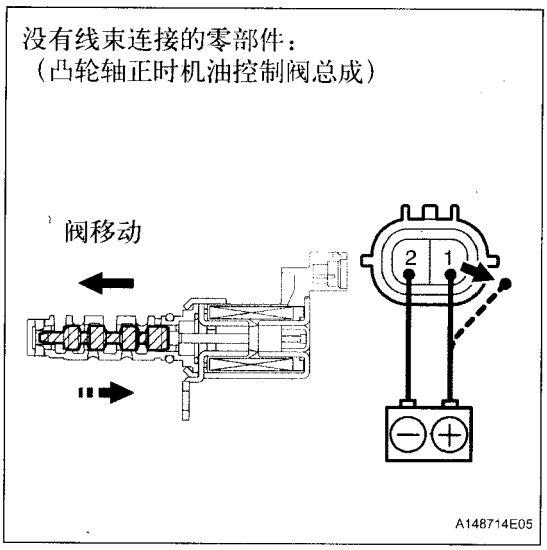
2	检查凸轮轴正时机油控制阀总成



(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。

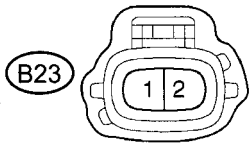
(d) 重新安装凸轮轴正时机油控制阀总成。

正常

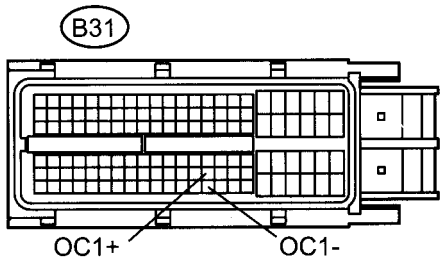
异常 → **更换凸轮轴正时机油控制阀总成 （参见 ES-318 页）**

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 - B31-100 (OC1+)	始终	小于 1 Ω
B23-2 - 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 或 B31-100 (OC1+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B23-2 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-326 页）

ES

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

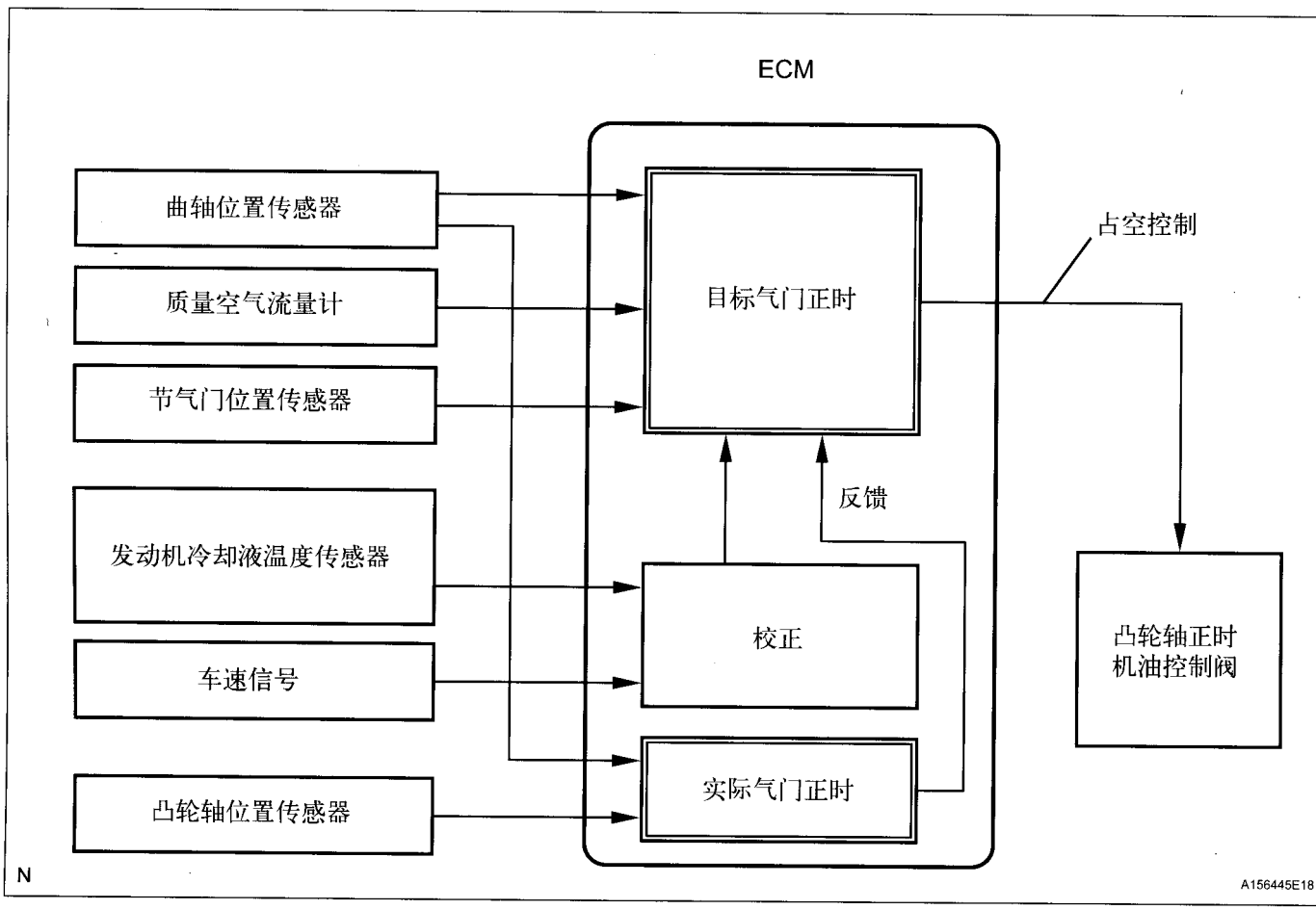
DTC	P0012	凸轮轴位置 “A” - 正时过于滞后 (B1)

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) 和 (2)（单程检测逻辑）： 1. 当前进气门正时固定（5 秒钟内正时变化小于 5°CA） 2. 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）	• 进气侧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 • 气门正时
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) 和 (2)（单程检测逻辑）： 1. 当前进气门正时固定（5 秒钟内正时变化小于 5°CA） 2. 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）	• 进气侧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 • 气门正时

ES

电路图

参考 DTC P0010（参见 ES-51 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 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-38 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 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

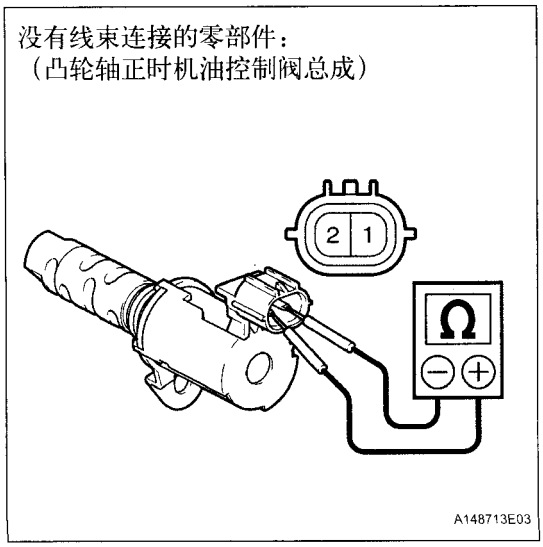
提示：
当发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时，将输出 DTC P0011 或 P0012。即使系统恢复正常，这些代码在短时间内仍然输出。随后，这些异物被机油滤清器滤除，从而消除故障源。

B → 转至步骤 7

A

检查间歇性故障 （参见 ES-12 页）

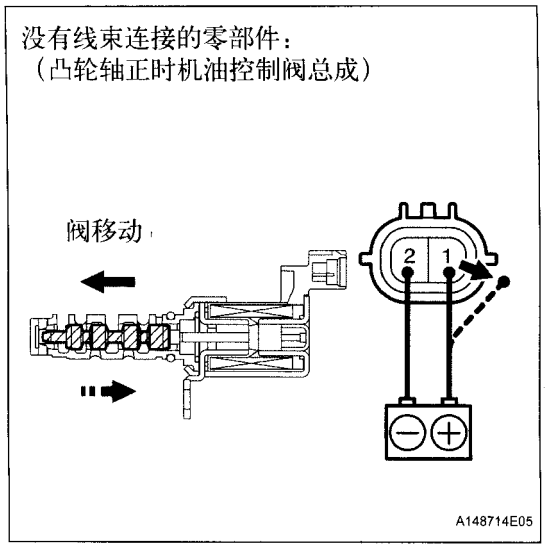
4 检查凸轮轴正时机油控制阀总成 （进气凸轮轴）



(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：

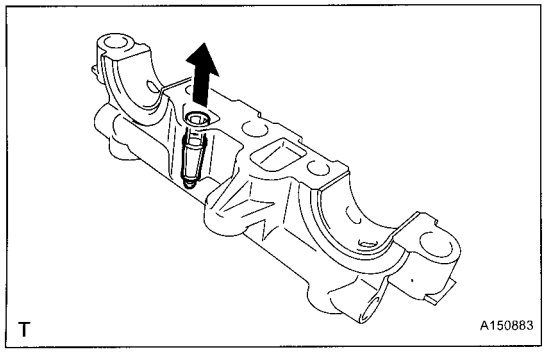
阀迅速移动。

(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-318 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 （进气凸轮轴）

(a) 检查凸轮轴正时齿轮总成 （参见 EM-140 页）。

异常 → **更换凸轮轴正时齿轮总成 （参见 EM-123 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 P0011 或 P0012）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-24 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 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 → 更换 ECM （参见 ES-326 页）

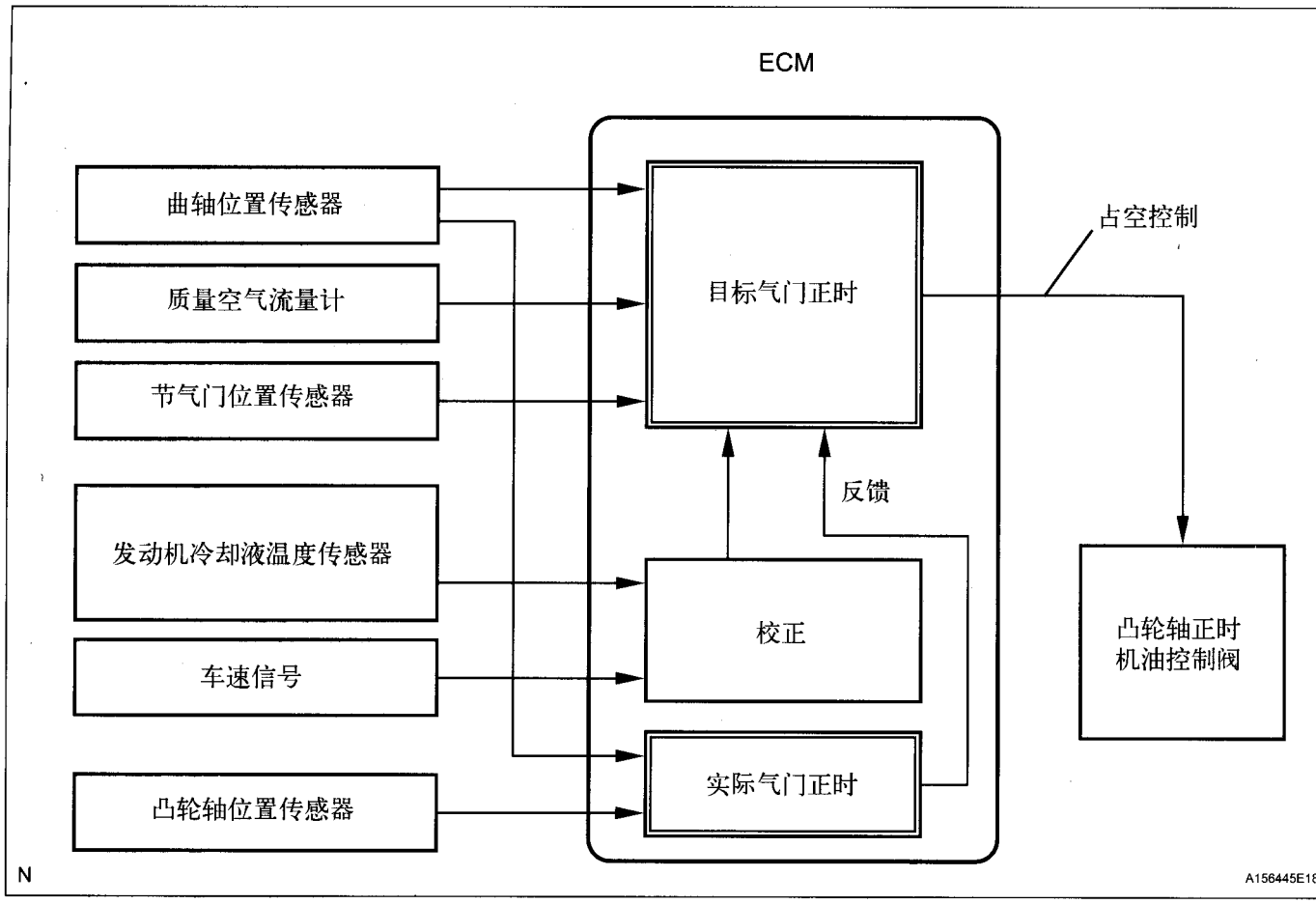
A

系统正常

DTC	P0013	凸轮轴位置 “B” 执行器电路 / 断路 (B1)

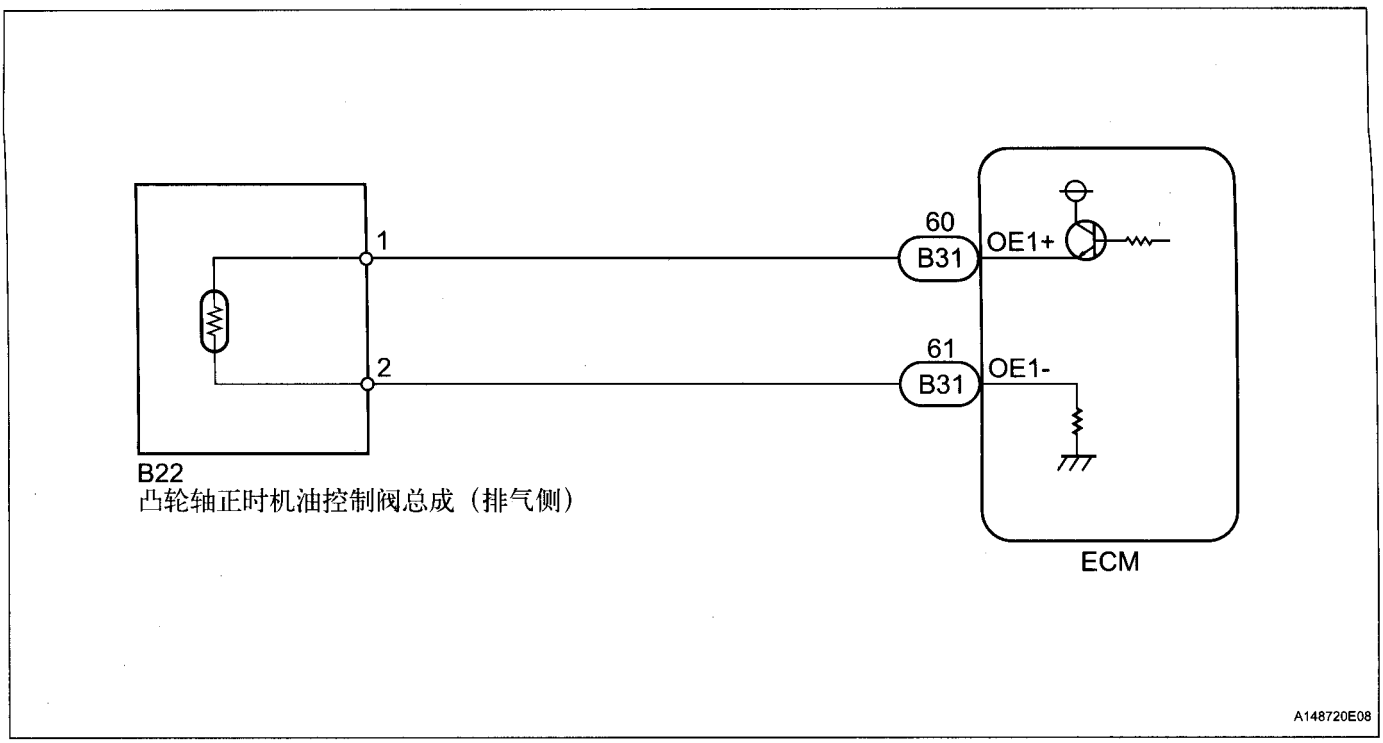
描述

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	排气侧凸轮轴正时机油控制阀电路断路或短路 （单程检测逻辑）	• 排气侧凸轮轴正时机油控制阀电路断路或短路 • 排气侧凸轮轴正时机油控制阀总成 • ECM

电路图



ES

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

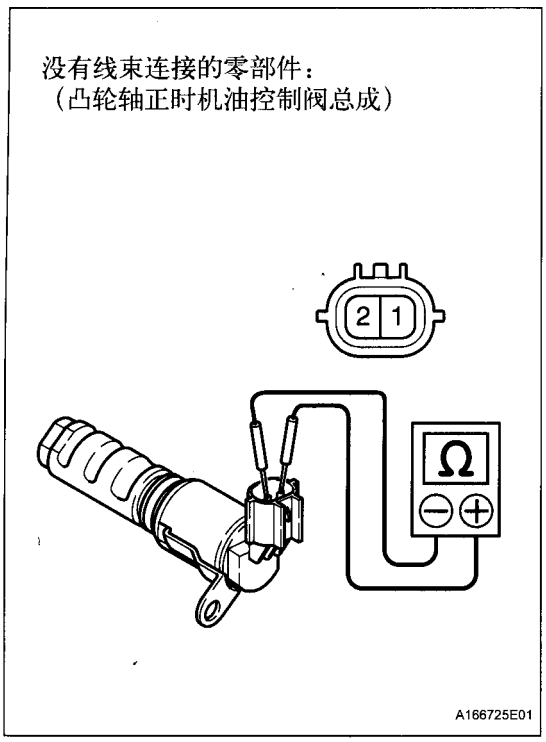
检测仪操作	规定状态
-128% （机油控制阀关闭）	正常发动机转速
127% （机油控制阀打开）	发动机怠速不稳或失速 （在机油控制阀从关闭切换至打开后立即出现）

异常 → 转至步骤 2

正常

检查间歇性故障 （参见 ES-12 页）

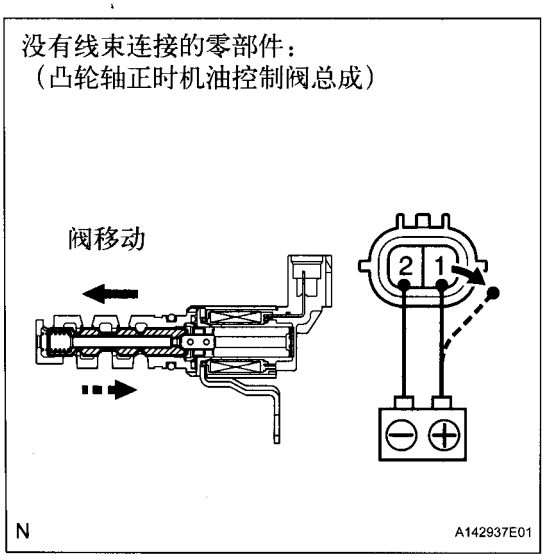
2 检查凸轮轴正时机油控制阀总成



(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。

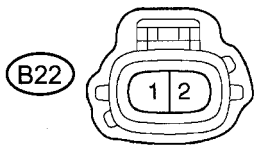
(d) 重新安装凸轮轴正时机油控制阀总成。

异常 → 更换凸轮轴正时机油控制阀总成 （参见 ES-318 页）

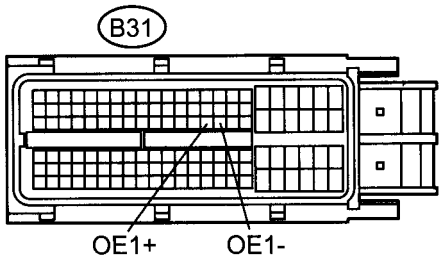
正常

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
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-326 页）

ES

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-60 页）。

ES

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 4000 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）	• 排气侧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 4000 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）	• 排气侧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 P0013 （参见 ES-61 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 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-38 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 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

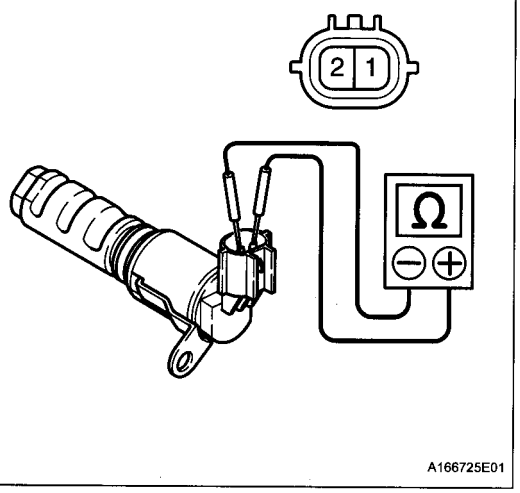
提示：
当发动机机油中的异物卡在系统的某些零件中时，将输出 DTC P0014 或 P0015。即使系统恢复正常，这些代码在短时间内仍然输出。随后，这些异物被机油滤清器滤除，从而消除故障源。

B → 转至步骤 7

A

检查间歇性故障 （参见 ES-12 页）

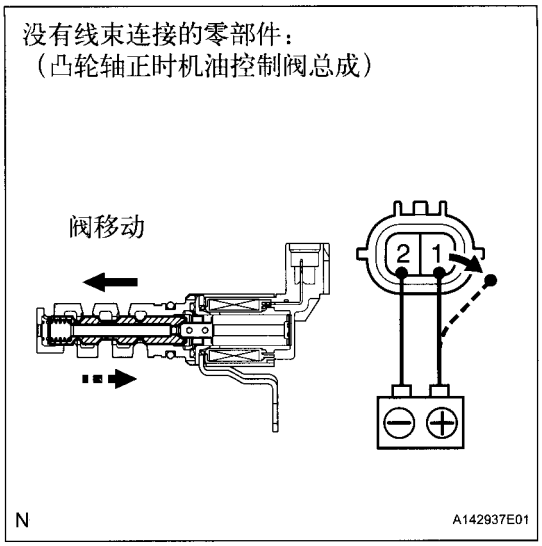
4 检查凸轮轴正时机油控制阀总成 （排气凸轮轴）



(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

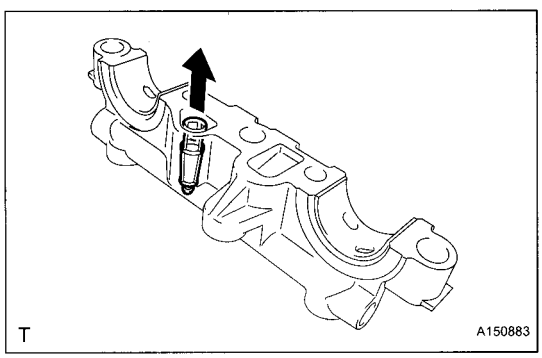


(c) 将蓄电池正电压施加到端子 1，负电压施加到端子 2。
检查阀的工作情况。
正常：
阀迅速移动。
(d) 重新安装凸轮轴正时机油控制阀总成。

异常 → **更换凸轮轴正时机油控制阀总成 （参见 ES-318 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 （排气凸轮轴）

(a) 检查凸轮轴正时齿轮总成 （参见 EM-140 页）。

异常 → **更换凸轮轴正时齿轮总成**

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 P0014 或 P0015）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-24 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。
(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-326 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-51 页）。
参考 DTC P0013（参见 ES-61 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 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 （参见 ES-38 页）**

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 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。

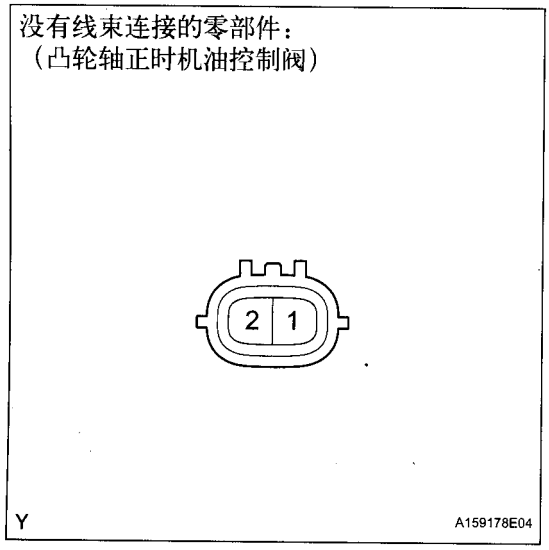
B → 转至步骤 7

A

检查间歇性故障 （参见 ES-12 页）

4 检查凸轮轴正时机油控制阀总成 （进气或排气凸轮轴）

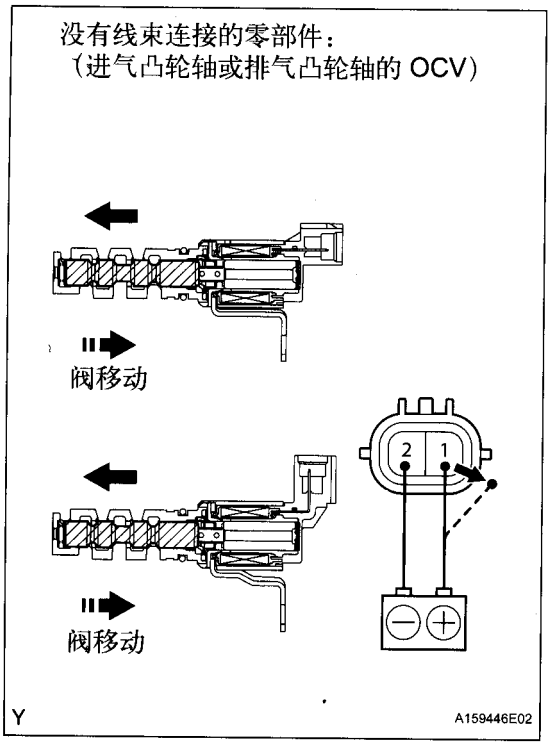
提示：
根据步骤 2 的检查结果，检查指定的机油控制阀总成 （进气凸轮轴或排气凸轮轴）。



(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



(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：

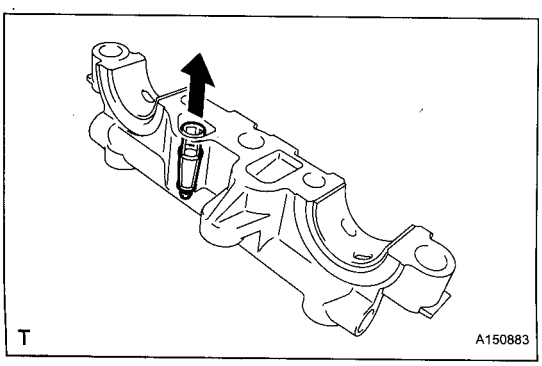
阀迅速移动。

(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-318 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 （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-8 页）。

异常 → 更换凸轮轴正时齿轮总成 （参见 EM-14 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-123 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 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 → 更换 ECM （参见 ES-326 页）

A

系统正常

DTC	P0031	氧传感器加热器控制电路低电位 (B1 S1)

DTC	P0032	氧传感器加热器控制电路高电位 (B1 S1)

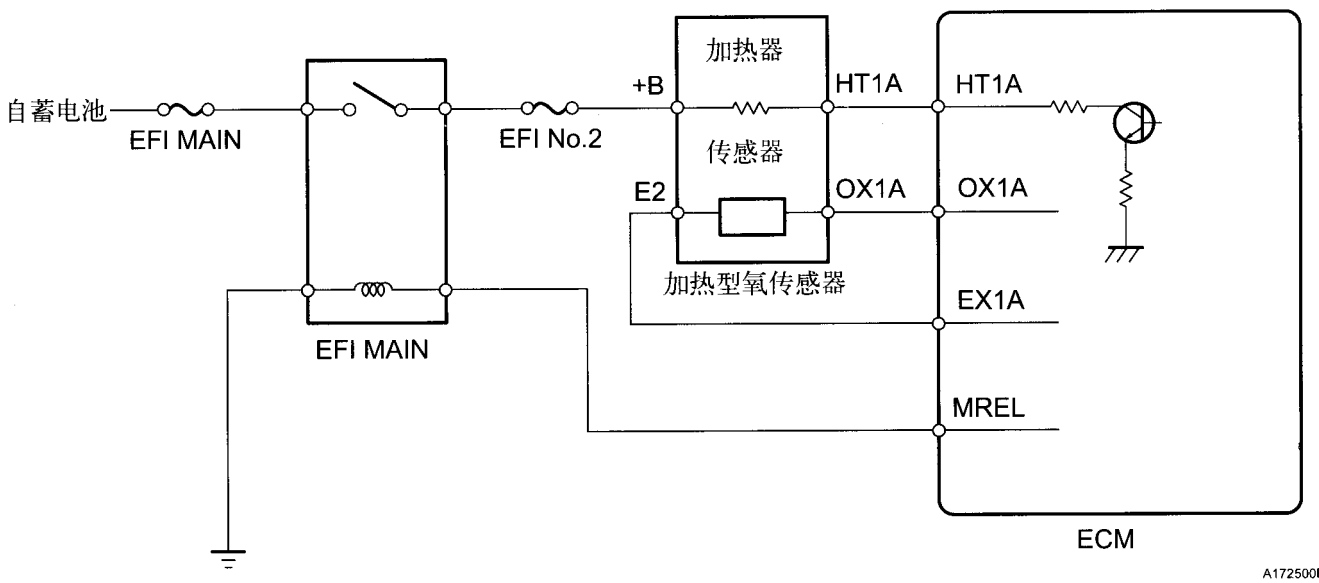
描述

参考 DTC P0130 （参见 ES-108 页）。

提示：

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。

参考（S1 系统图）：



DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0031	加热器在 +B 高于 11.0 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 (S1) • 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） • ECM
P0032	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 (S1) • 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） • ECM

电路图

参考 DTC P0130 （参见 ES-110 页）。

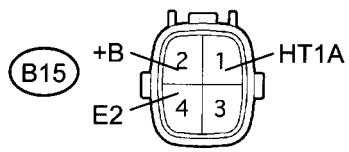
检查程序

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 (S1)）



A157520E11

(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
B15-1 (HT1A) - B15-2 (+B)	20°C (68°F)	5.0 至 10.0 Ω
B15-1 (HT1A) - B15-4 (E2)	20°C (68°F)	10 kΩ 或更大

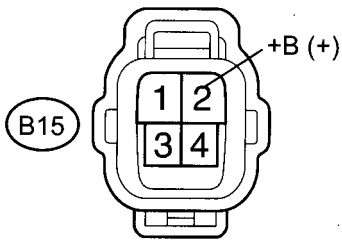
(c) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → 更换加热型氧传感器 (S1)（参见 ES-345 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 (S1)）



A157521E03

(a) 断开加热型氧传感器连接器。
(b) 将点火开关置于 ON 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
B15-2 (+B) - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V

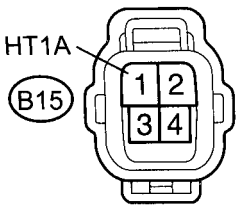
(d) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → 转至步骤 4

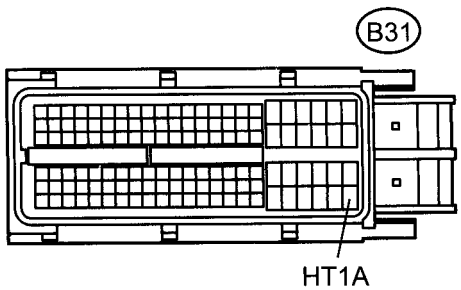
正常

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 (S1)）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A159745E05

(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
B15-1 (HT1A) - B31-109 (HT1A)	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
B15-1 (HT1A) 或 B31-109 (HT1A) - 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。

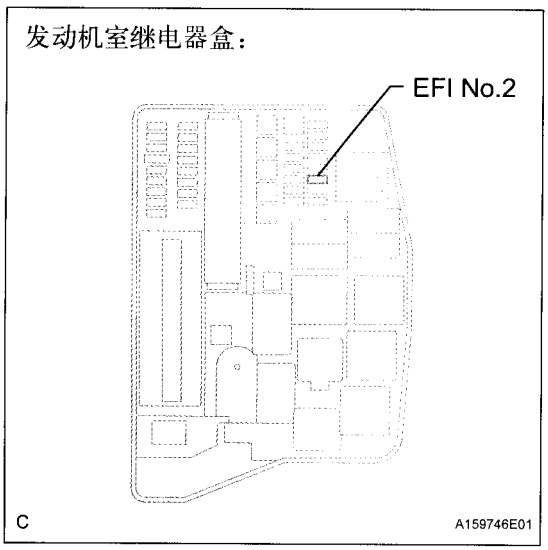
异常 → 维修或更换线束或连接器 （加热型氧传感器 - ECM）

正常

更换 ECM （参见 ES-326 页）

ES

4	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 （加热型氧传感器 - 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)

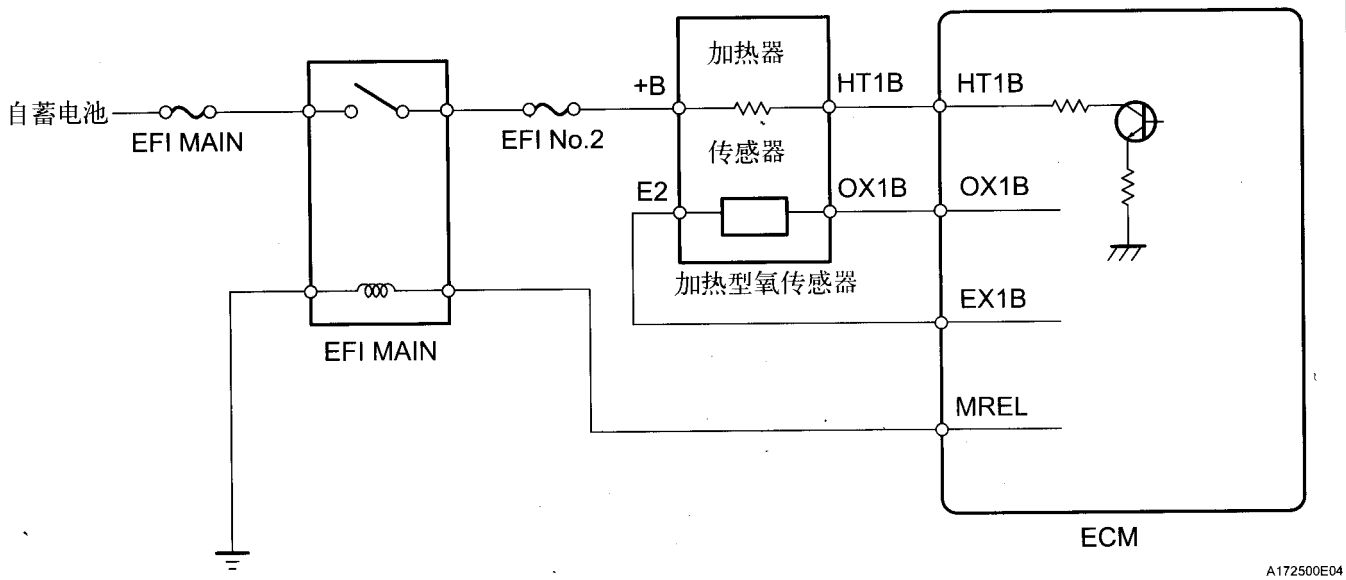
描述

参考 DTC P0136 （参见 ES-137 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 • 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 • 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） • ECM

电路图

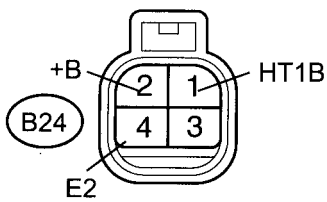
参考 DTC P0130 （参见 ES-110 页）。

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

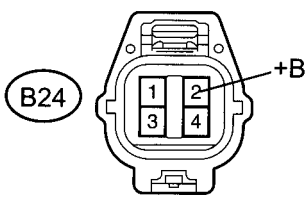
(c) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → **更换加热型氧传感器 (S2) （参见 ES-348 页）**

正常

2 检查加热型氧传感器 （S2 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 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 位置	9 至 14 V

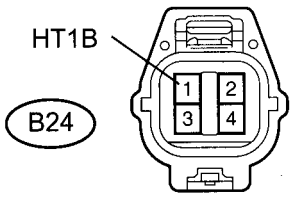
(d) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → **转至步骤 4**

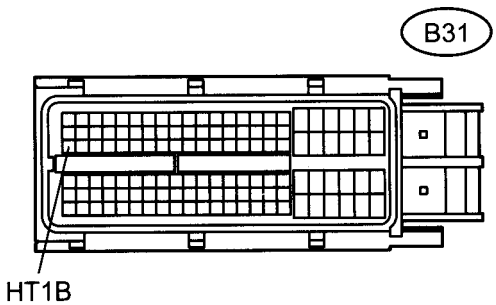
正常

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）



A162606E01

(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。

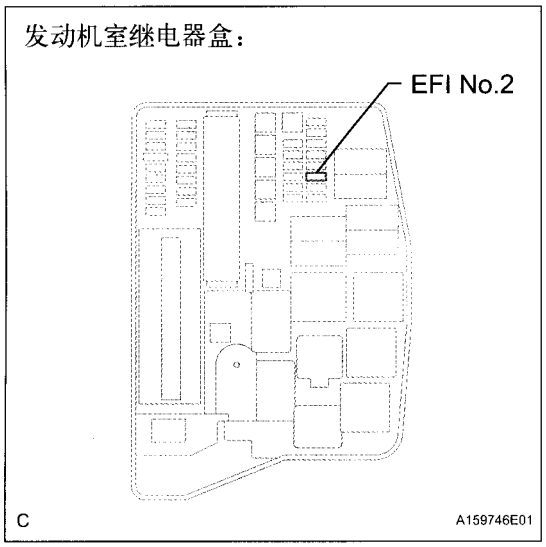
异常 → **维修或更换线束或连接器 （加热型氧传感器 - ECM）**

正常 →

更换 ECM （参见 ES-326 页）

ES

4	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 （加热型氧传感器 - 集成继电器 （EFI MAIN 继电器））

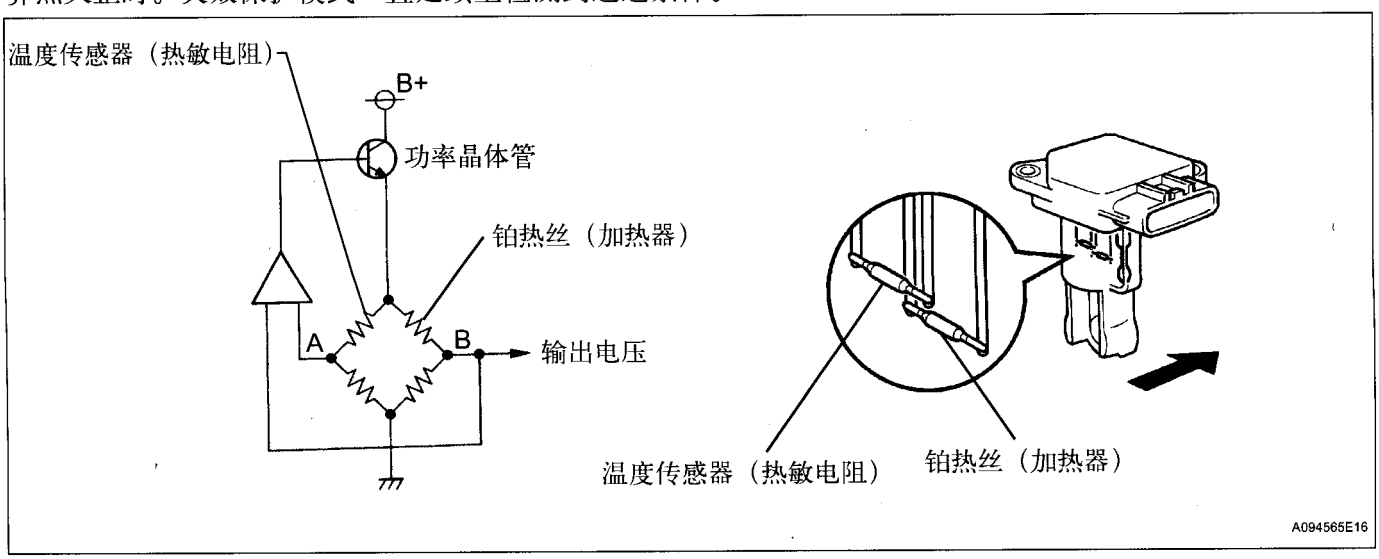
DTC	P0100	质量或体积空气流量电路

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。

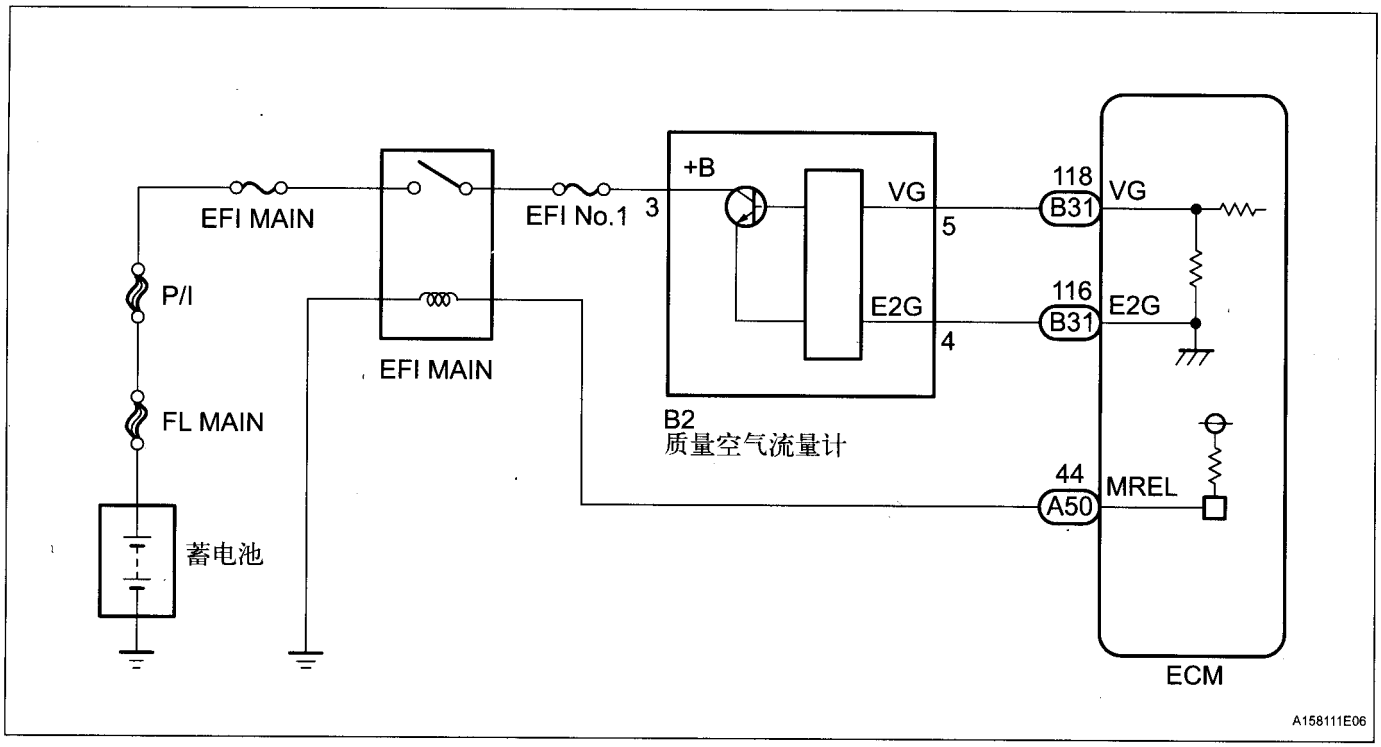


DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0100	质量空气流量计电压低于 0.2 V 或高于 4.9 V 达 3 秒钟（单程检测逻辑）	• 质量空气流量计电路断路或短路 • 质量空气流量计 • ECM
P0102	质量空气流量计电压低于 0.2 V 达 3 秒钟（单程检测逻辑）	• 质量空气流量计电路断路或短路 • 质量空气流量计 • ECM
P0103	质量空气流量计电压高于 4.9 V 达 3 秒钟（单程检测逻辑）	• 质量空气流量计电路断路或短路 • 质量空气流量计 • ECM

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率：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。

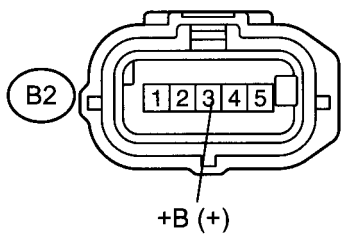
B → 转至步骤 6

C → 检查间歇性故障 （参见 ES-12 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）



P A148765E06

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

标准电压

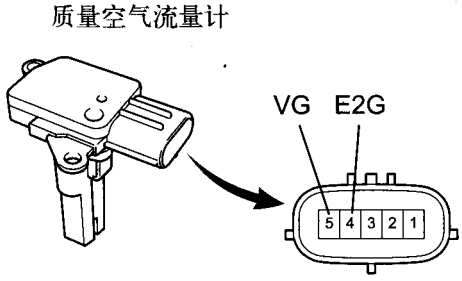
检测仪连接	开关状态	规定状态
B2-3 (+B) - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V

(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）



Y A127786E11

(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

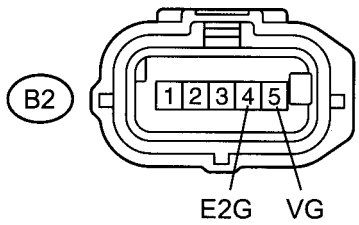
(5) 重新连接质量空气流量计连接器。

异常 → 更换质量空气流量计 （参见 ES-332 页）

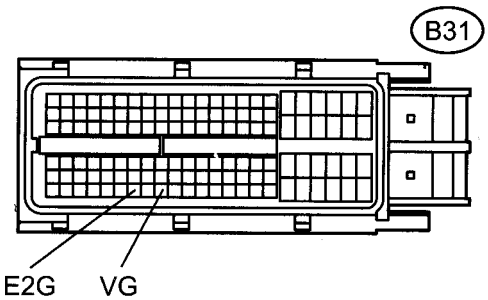
正常

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）



A159747E09

(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。

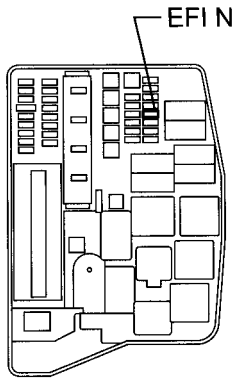
异常 → 维修或更换线束或连接器 （质量空气流量计 - ECM）

正常 →

更换 ECM （参见 ES-326 页）

5 检查保险丝 (EFI NO.1)

发动机室继电器盒：



H A154101E11

(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。

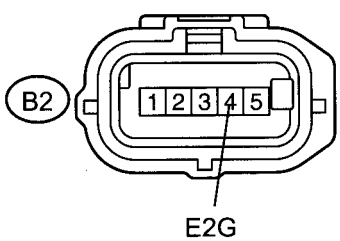
异常 → **更换保险丝 (EFI NO.1)**

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）



P A148765E07

(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。

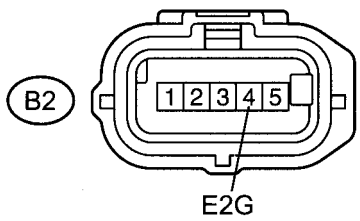
异常 → **转至步骤 7**

正常

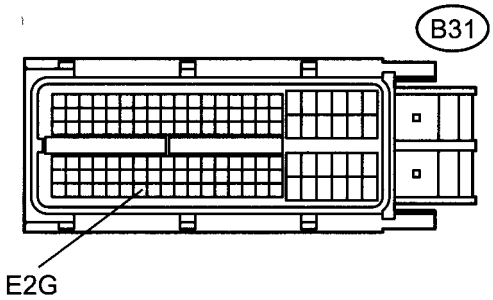
更换质量空气流量计 （参见 ES-332 页）

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

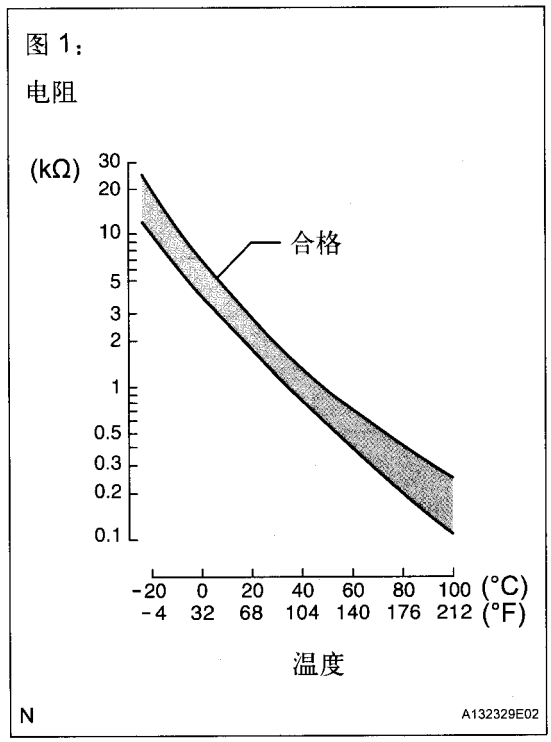
更换 ECM （参见 ES-326 页）

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

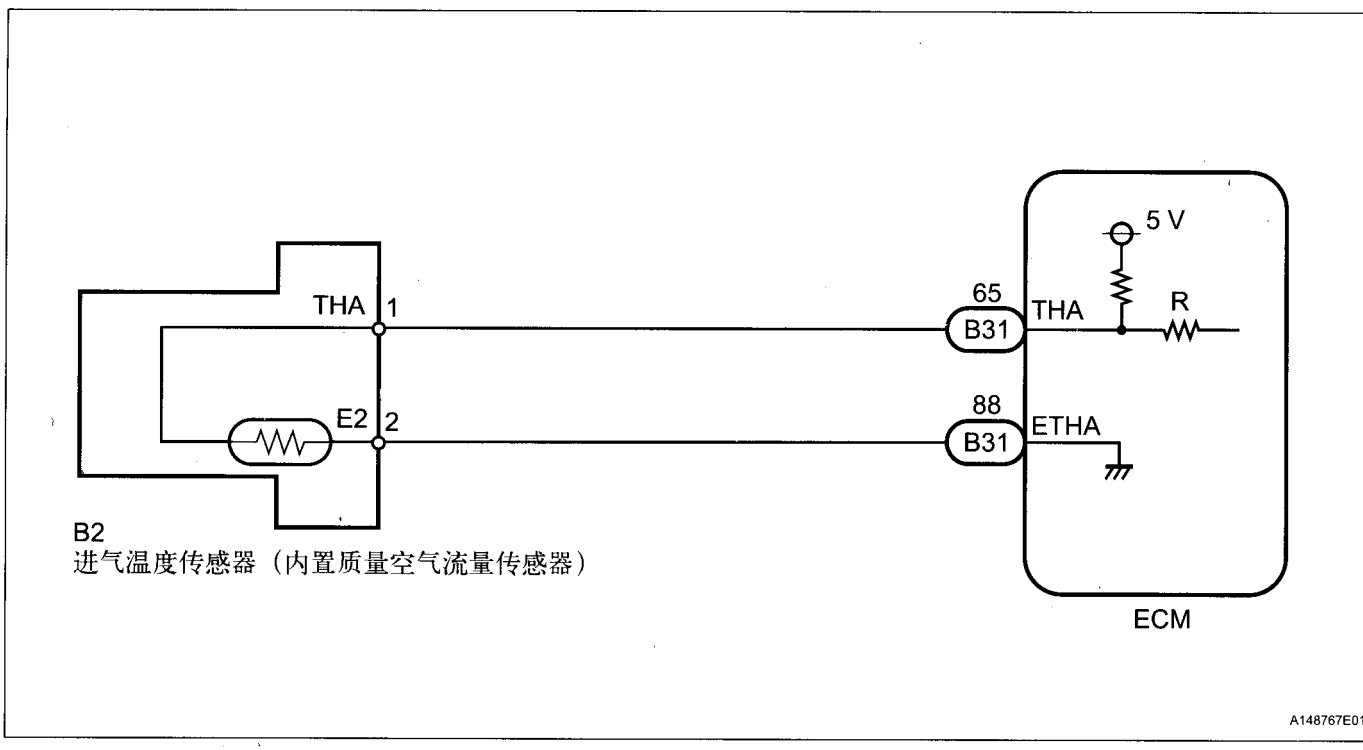
DTC 号	转至	DTC 检测条件	故障部位
P0113	步骤 2	进气温度传感器电路断路 0.5 秒钟 （单程检测逻辑）	• 进气温度传感器电路断路 • 进气温度传感器 （内置于质量空气流量计中） • ECM

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

ES

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 位置并开启检测仪。
(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。

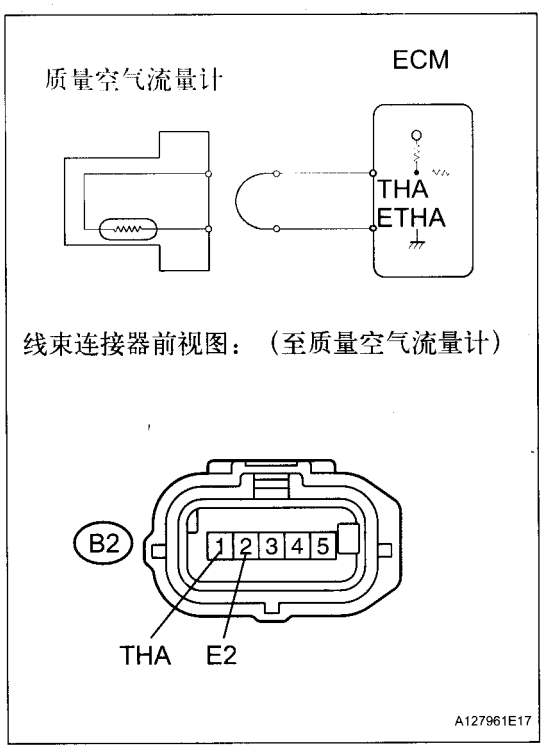
ES

B → 转至步骤 4

C → 检查间歇性故障 （参见 ES-12 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 位置并开启检测仪。
(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。

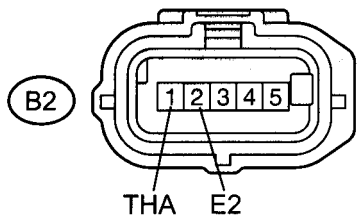
异常 → 转至步骤 3

正常

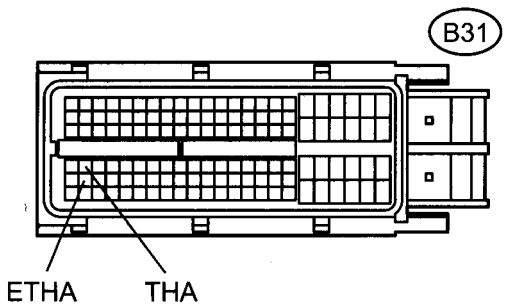
更换质量空气流量计 （参见 ES-332 页）

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

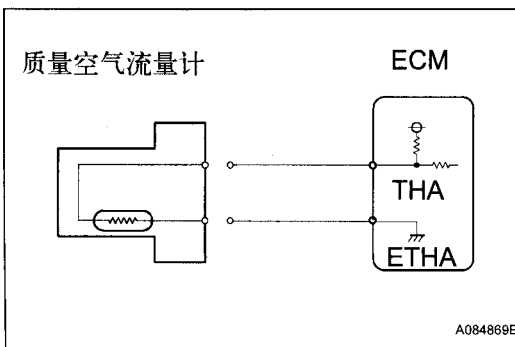
(d) 重新连接质量空气流量计连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

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-326 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 位置并开启检测仪。
(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。

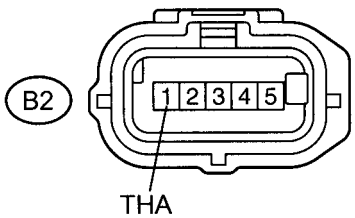
异常 → **转至步骤 5**

正常

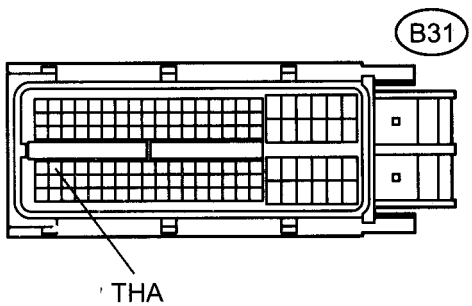
更换质量空气流量计 （参见 ES-332 页）

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）



A159747E03

(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-326 页）

ES

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。

ES

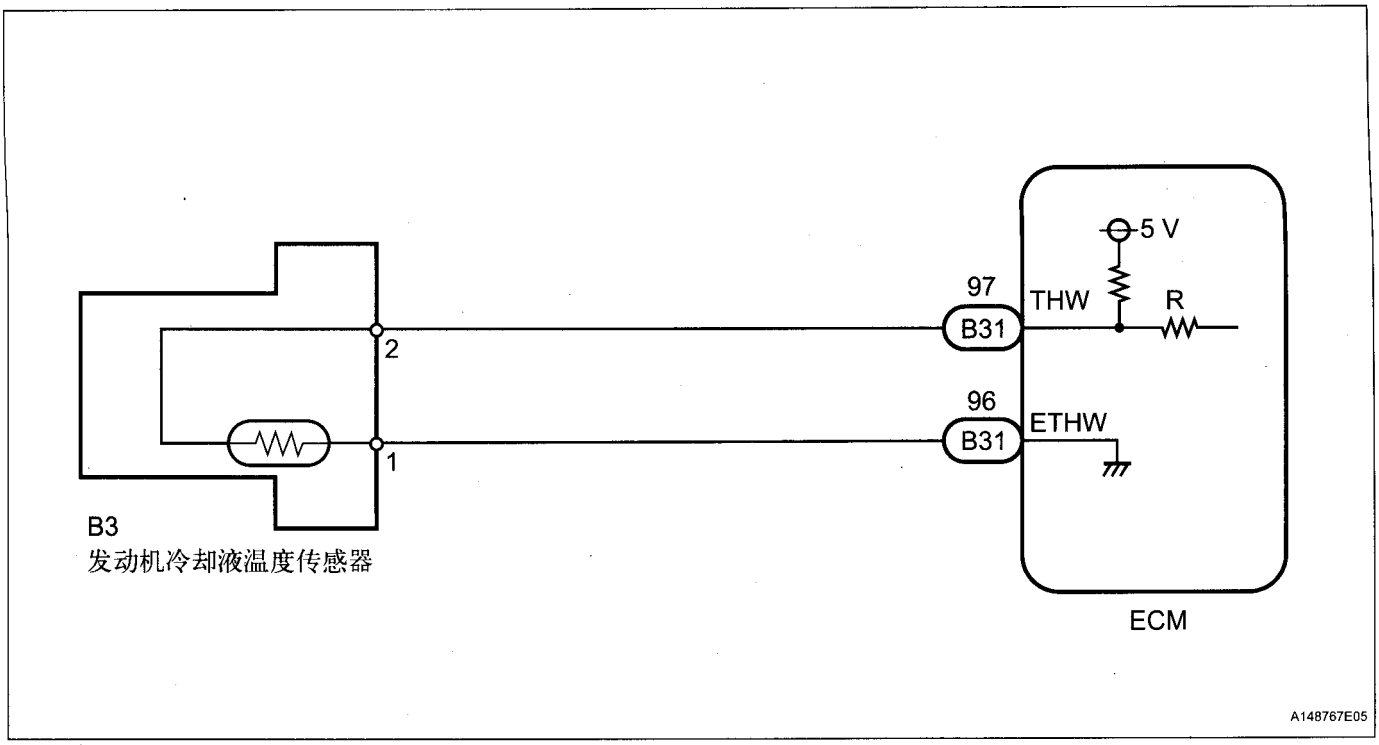
提示：
设置 DTC P0115、P0117 和 P0118 中的任一个时，ECM 即进入失效保护模式。在失效保护模式中，ECM 估计发动机冷却液温度为 80°C (176°F)。失效保护模式一直延续至检测到通过条件。

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 位置并开启检测仪。
(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

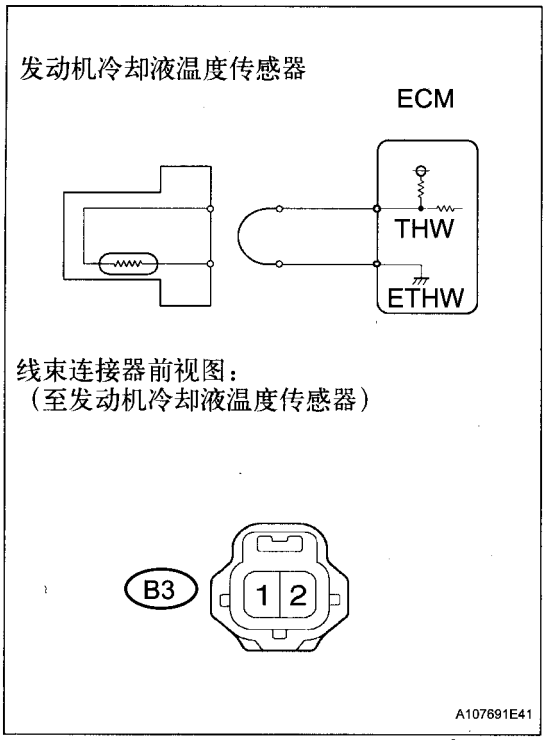
提示：
- 如果存在电路断路，智能检测仪将显示 -40°C (-40°F)。
- 如果存在电路短路，智能检测仪将显示 140°C (284°F) 或更高。

B → 转至步骤 4

C → 检查间歇性故障 （参见 ES-12 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 位置并开启检测仪。
(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。

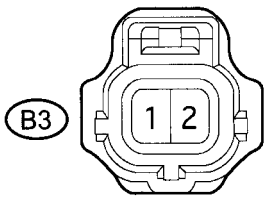
异常 → 转至步骤 3

正常

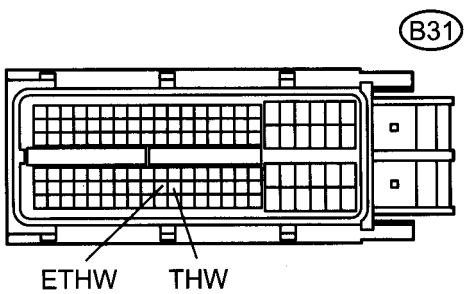
更换发动机冷却液温度传感器 （参见 ES-339 页）

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）



A159748E01

(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。

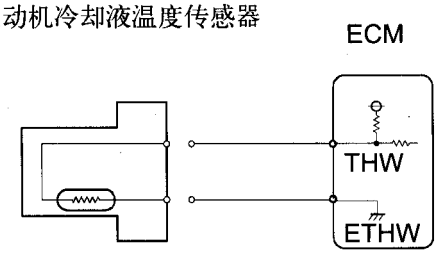
异常 → **维修或更换线束或连接器 （发动机冷却液温度传感器 - ECM）**

正常

更换 ECM （参见 ES-326 页）

4	使用智能检测仪读取数值 （检查线束是否短路）

发动机冷却液温度传感器



A084869E89

(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 位置并开启检测仪。
(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**

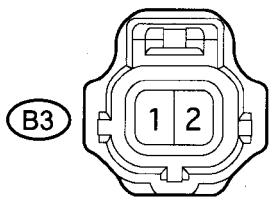
ES

正常

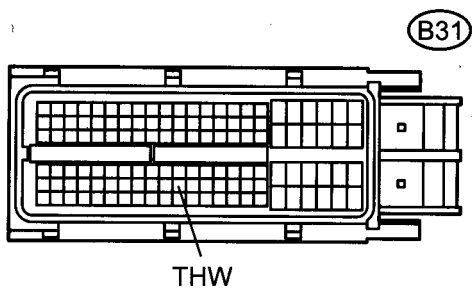
更换发动机冷却液温度传感器 （参见 ES-339 页）

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）



A159748E02

(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-326 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-94 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

ES

检查程序

提示：

- 如果 DTC P0115、P0117 和 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 位置并开启检测仪。
(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-38 页）

A

2	检查节温器

(a) 拆下节温器 （参见 CO-18 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-19 页）。

异常 → 更换节温器 （参见 CO-18 页）

正常

更换发动机冷却液温度传感器 （参见 ES-339 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

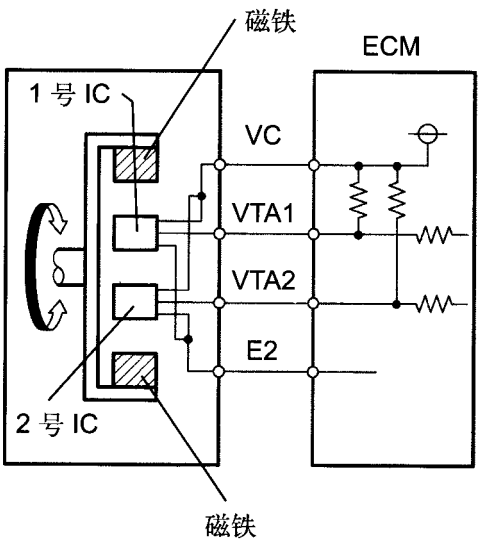
节气门位置传感器安装在节气门体总成上，检测节气门开度。该传感器为非接触型。使用霍尔效应元件，以便在极端的行驶条件下，例如高速以及极低车速下，也能生成精确的信号。

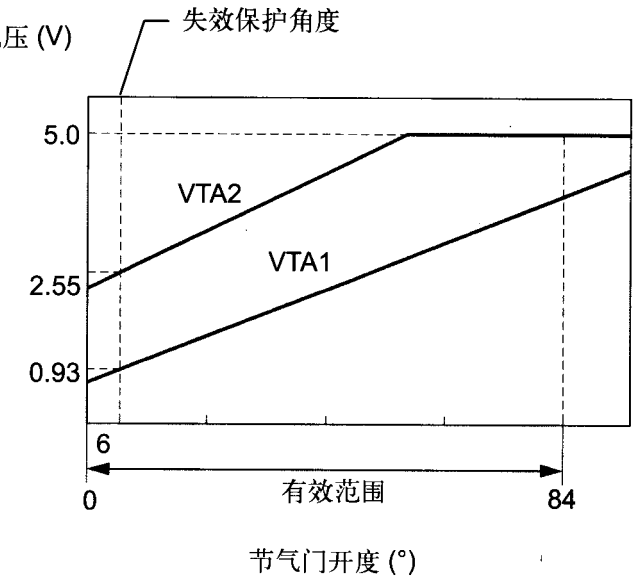
节气门位置传感器有两个传感器电路 VTA1 和 VTA2，各传送一个信号。VTA1 用于检测节气门开度，VTA2 用于检测 VTA1 的故障。传感器信号电压与节气门开度成比例，在 0 V 和 5 V 之间变化，并且传送至 ECM 的 VTA 端子。

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。

ES

节气门位置传感器





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°)

A019802E78

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

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
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
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

ES

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。

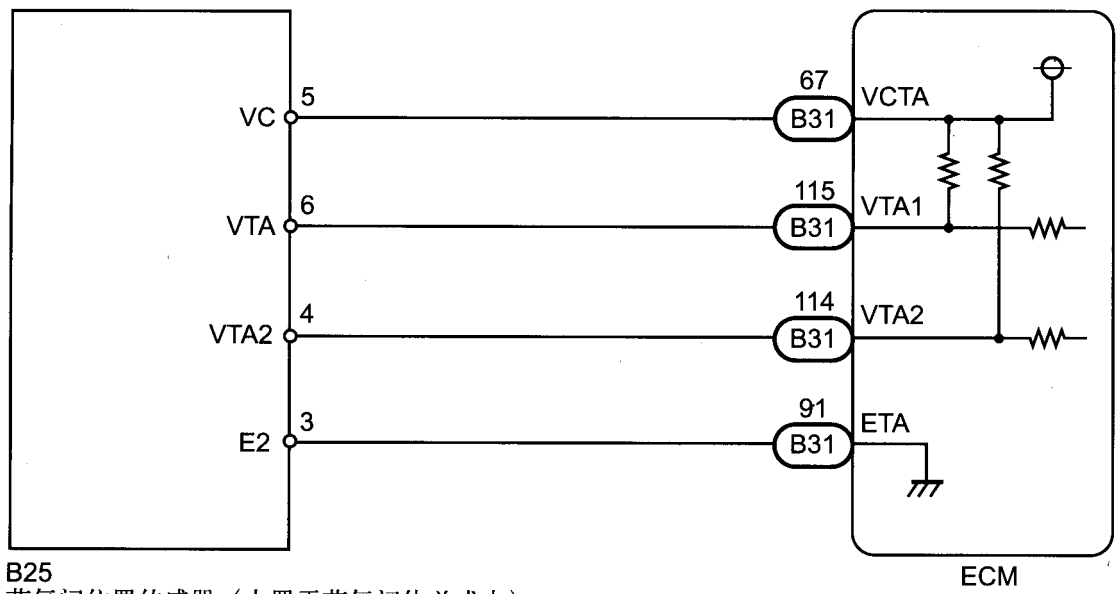
参考 （正常状态）

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



节气门位置传感器（内置于节气门体总成中）

A148768E04

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 位置并开启检测仪。

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

(d) 读取检测仪上的值。

结果

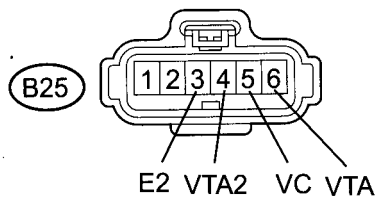
1 号节气门位置 (VTA1) 松开油门踏板时	2 号节气门位置 (VTA2) 松开油门踏板时	1 号节气门位置 (VTA1) 踩下油门踏板时	2 号节气门位置 (VTA2) 踩下油门踏板时	故障部位	转至
0 V 至 0.2 V	0 V 至 0.2 V	0 V 至 0.2 V	0 V 至 0.2 V	VC 电路断路	A
4.5 V 至 5.0 V	4.5 V 至 5.0 V	4.5 V 至 5.0 V	4.5 V 至 5.0 V	E2 电路断路	
0 V 至 0.2 V 或 4.5 V 至 5.0 V	2.4 V 至 3.4 V （失效保护）	0 V 至 0.2 V 或 4.5 V 至 5.0 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

B → 转至步骤 5

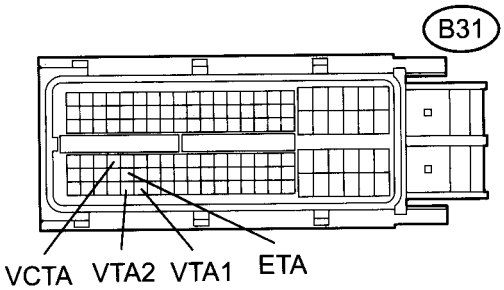
A

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

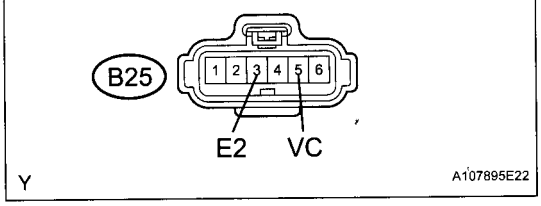
(d) 重新连接节气门体连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

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) 断开节气门体连接器。
(b) 将点火开关置于 ON 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 位置	4.5 至 5.5 V

(d) 重新连接节气门体连接器。

异常 → 更换 ECM（参见 ES-326 页）

正常

4	更换节气门体总成

(a) 更换节气门体总成 （参见 ES-322 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 位置并开启检测仪。
(c) 清除 DTC （参见 ES-24 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-326 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-101 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 位置并开启检测仪。
(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-38 页）

A →

更换节气门体总成 （参见 ES-322 页）

DTC	P0130	氧传感器电路故障 (B1 S1)
DTC	P2195	氧传感器信号始终偏稀 (B1 S1)
DTC	P2196	氧传感器信号始终偏浓 (B1 S1)

提示：
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。

ES

描述

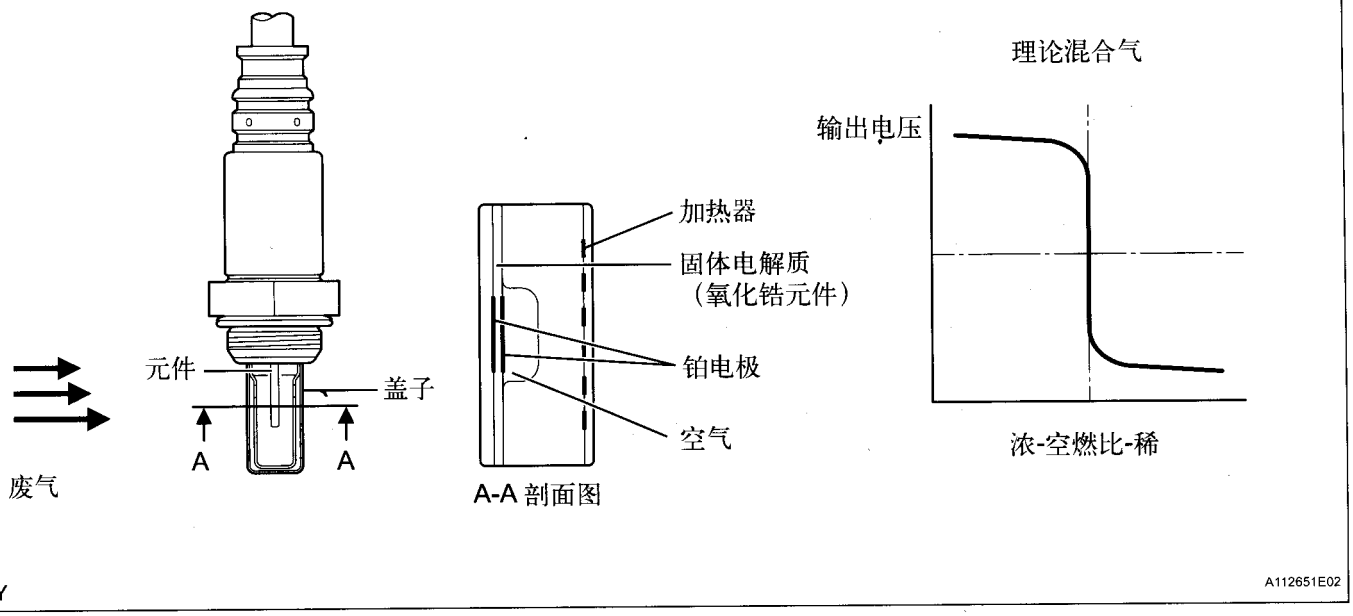
为了提高废气中一氧化碳、碳氢化合物和氮氧化合物的净化率，采用了三元催化净化器。为了最有效地利用三元催化净化器，必须精确控制空燃比，使其务必接近理论空燃比。为了帮助 ECM 实现精确的空燃比控制，就采用了加热型氧传感器。

加热型氧传感器位于三元催化净化器前部，能检测废气中的氧浓度。

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，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，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。

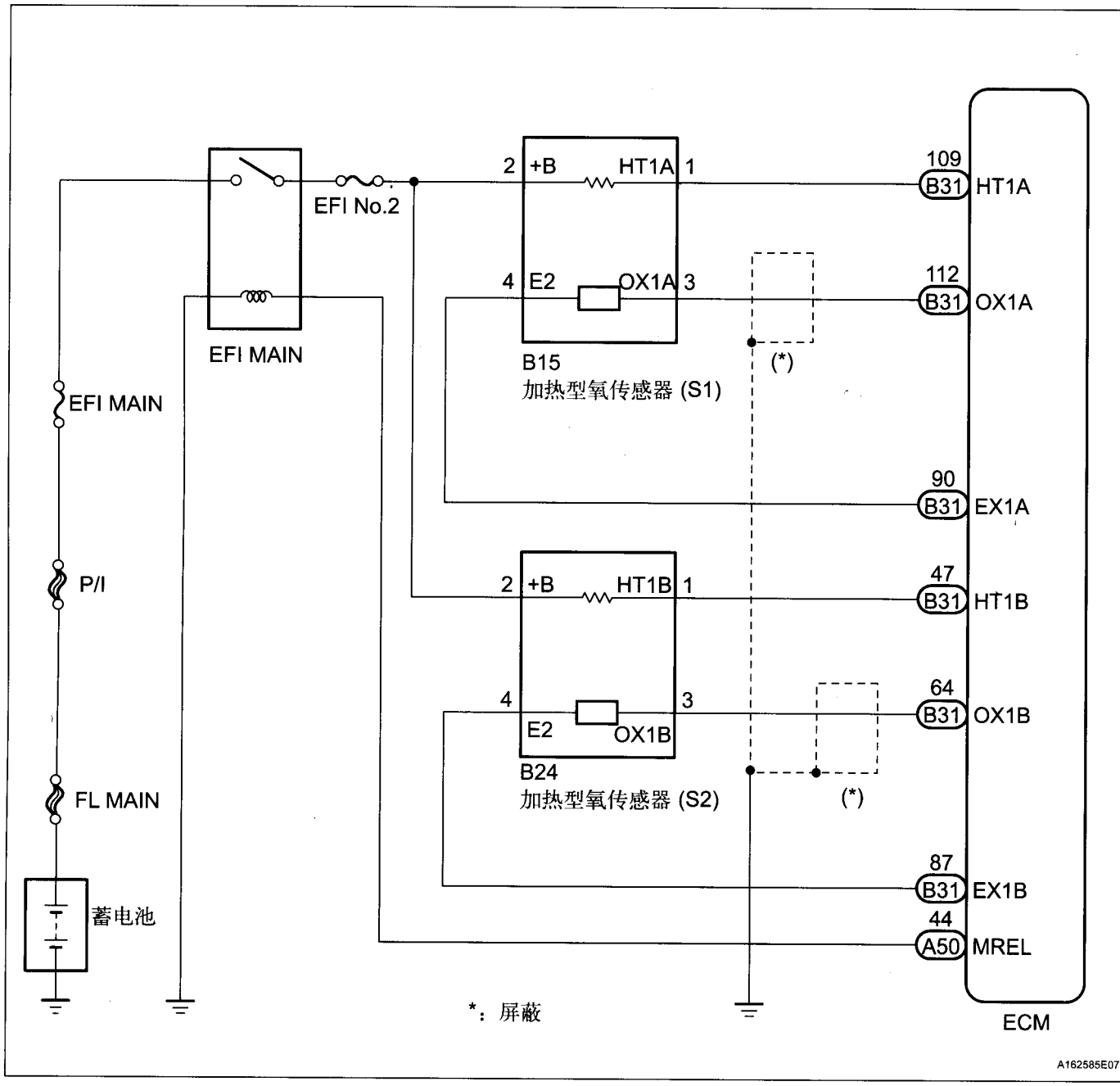
ECM 利用来自加热型氧传感器的补充信息，来判断空燃比是浓还是稀，并相应地调整燃油喷射时间。因此，如果加热型氧传感器由于内部故障工作不正常， ECM 就不能补偿主空燃比控制中出现的偏差。

加热型氧传感器是平面型的，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。



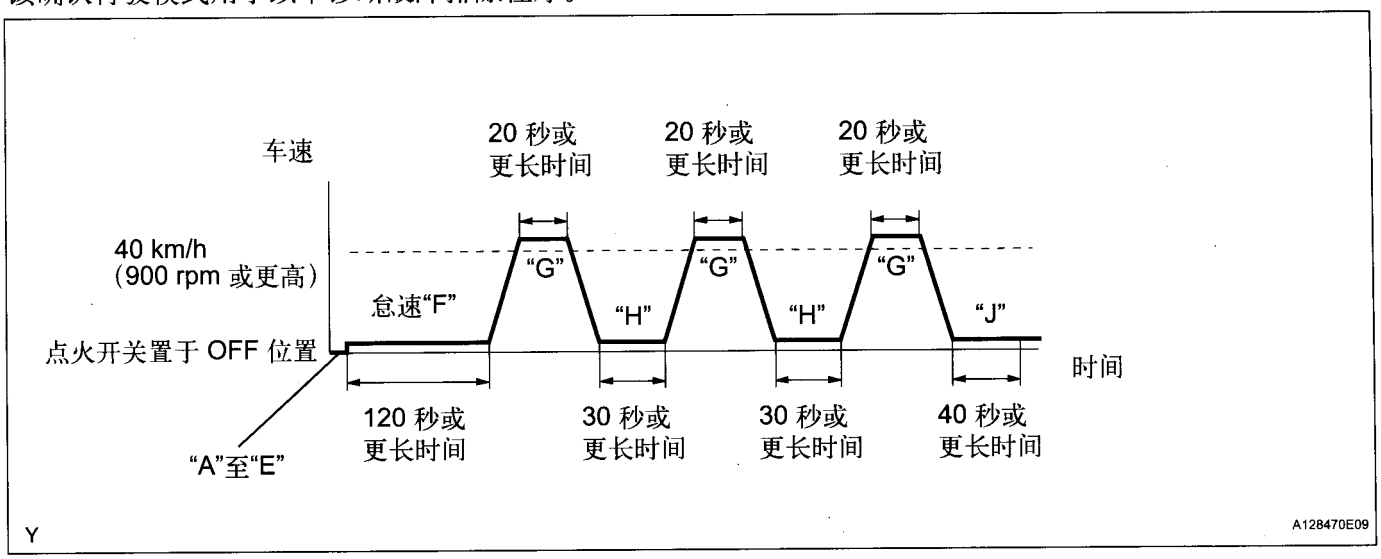
DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0130	发动机暖机时怠速过程中，氧传感器输出电压保持在 0.4 V 或更高，及 0.5 V 或更低 （双程检测逻辑）	• 加热型氧传感器 (S1) 电路断路或短路 • 加热型氧传感器 (S1) • 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） • 进气系统 • 燃油压力 • 喷油器 • ECM
P2195	发动机暖机时怠速过程中，加热型氧传感器输出电压保持在 0.5 V 或更低 （双程检测逻辑）	
P2196	发动机暖机时怠速过程中，加热型氧传感器输出电压保持在 0.4 V 或更高 （双程检测逻辑）	

电路图


EFI No.2
EFI MAIN
EFI MAIN
P/I
FL MAIN
蓄电池
2 +B
HT1A 1
4 E2
OX1A 3
B15
加热型氧传感器 (S1)
(*)
2 +B
HT1B 1
4
E2
OX1B
3
B24
加热型氧传感器 (S2)
(*)
109 B31 HT1A
112 B31 OX1A
90 B31 EX1A
47 B31 HT1B
64 B31 OX1B
87 B31 EX1B
44 A50 MREL
ECM
*：屏蔽
A162585E07

确认行驶模式

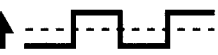
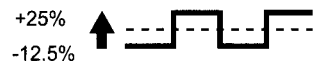
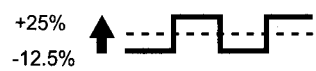
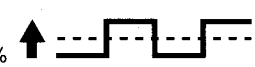
该确认行驶模式用于以下诊断故障排除程序。



(a)将智能检测仪连接到 DLC3 （程序 “A”）。
(b)将点火开关置于 ON 位置 （程序 “B”）。
(c)打开检测仪 （程序 “C”）。
(d)清除 DTC （参见 ES-24 页）（程序 “D”）。
(e)起动发动机 （程序 “E”）。
(f) 使发动机怠速运转直至发动机冷却液温度达到 75°C (167°F) （程序 “F”）。
(g)以超过 40 km/h (25 mph) 的车速行驶车辆 20 秒钟或更长时间 （程序 “G”）。
(h)使发动机怠速运转 30 秒钟或更长时间 （程序 “H”）。
(i) 重复上述程序 “G” 和 “H” 至少 3 次 （程序 “I”）。
(j) 使发动机怠速运转 40 秒钟或更长时间 （程序 “J”）。

检查程序

提示：
可使用主动测试控制操作发现故障部位。此主动测试能够确定加热型氧传感器或其他可能的故障部位是否有故障。
通过主动测试，喷油量可转换至 -12.5% （下降）或 +25% （上升）。
主动测试程序有助于技师检查加热型氧传感器输出电压并将其绘制成图表。
程序：
(a)将智能检测仪连接到 DLC3。
(b)将点火开关置于 ON 位置。
(c)发动机保持 2,500 rpm 的转速约 90 秒钟以暖机。
(d)选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor。
(e)发动机怠速运转时，执行主动测试。
标准：
加热型氧传感器根据喷油量的增加和减少作出响应：
+25% → 浓输出：高于 0.5 V
-12.5% → 稀输出：低于 0.4 V
小心：
加热型氧传感器 (S1) 存在数秒钟的输出延迟，加热型氧传感器 (S2) 存在 20 秒钟的最大输出延迟。
如果车辆燃油短缺，空燃比将变稀且记录 DTC。

情况	加热型氧传感器 (S1) 输出电压	加热型氧传感器 (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 0.5 V 低于 0.4 V  正常	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 高于 0.5 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 0.5 V 低于 0.4 V  正常	• 加热型氧传感器 (S1) • 加热型氧传感器加热器 (S1) • 加热型氧传感器电路 (S1)
3	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 高于 0.5 V 低于 0.4 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 (S2) • 加热型氧传感器加热器 (S2) • 加热型氧传感器电路 (S2) • 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 • 排气系统废气泄漏 （空燃比极稀或极浓）

技师按“控制 A/F 传感器喷油量”程序操作可以检查加热型氧传感器 (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 / O2S B1 S1 and O2S B1 S2。

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	检查其他的 DTC 输出 （除 P0130、 P2195 和 / 或 P2196 以外）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 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 P0130、 P2195 和 / 或 P2196	A
输出 DTC P0130、 P2195 或 P2196 和 / 或其他 DTC	B

提示：
如果输出与加热型氧传感器相关的任一 DTC （加热型氧传感器加热器或加热型氧传感器导纳 DTC） ，则首先对其他 DTC 进行故障排除。

B → 转至 DTC 表 （参见 ES-38 页）

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 4

是

3	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 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-24 页）。
(e) 执行确认行驶模式。
(f) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(g) 读取 DTC。

结果

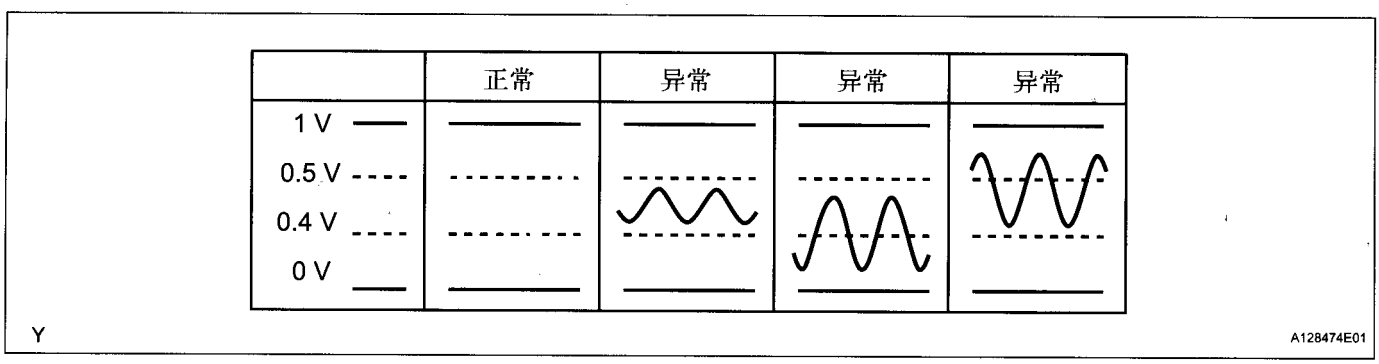
结果	转至
输出 DTC P0130、 P2195 和 / 或 P2196	A
未输出 DTC	B

B → DTC 是由燃油耗尽引起

A

4	使用智能检测仪读取数值 （加热型氧传感器的检测值）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / O2S B1 S1。
(e) 使发动机在 2,500 rpm 转速下运行 90 秒钟。
(f) 发动机怠速运转时，读取加热型氧传感器电压值。



正常：
加热型氧传感器电压低于 0.4 V 和高于 0.5 V （参见下表）。

异常	转至步骤 8

正常

5	更换加热型氧传感器 (S1)

(a) 更换加热型氧传感器 （参见 ES-345 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 P0130、P2195 和 / 或 P2196）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 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

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0130、P2195 和 / 或 P2196	B

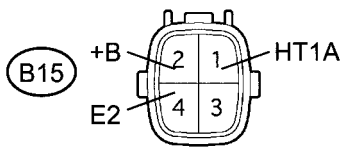
B → 更换 ECM （参见 ES-326 页）

A

结束

8 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 (S1)）



A157520E12

(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
B15-1 (HT1A) - B15-2 (+B)	20°C (68°F)	5.0 至 10.0 Ω
B15-1 (HT1A) - B15-4 (E2)	始终	10 kΩ 或更大

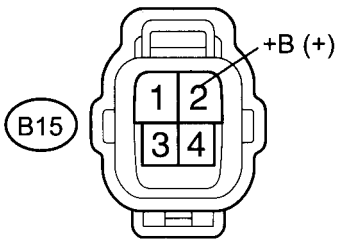
(c) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → 更换加热型氧传感器 (S1)

正常

9 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 (S1)）



A157521E03

(a) 断开加热型氧传感器连接器。
(b) 将点火开关置于 ON 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
B15-2 (+B) - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V

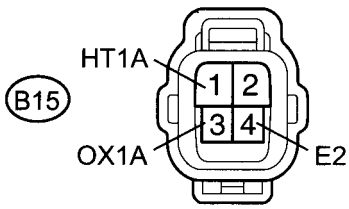
(d) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → 转至步骤 17

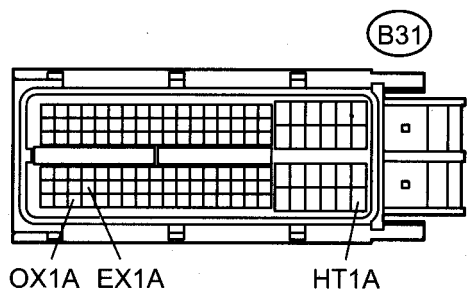
正常

10	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 (S1)）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A159745E16

(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）

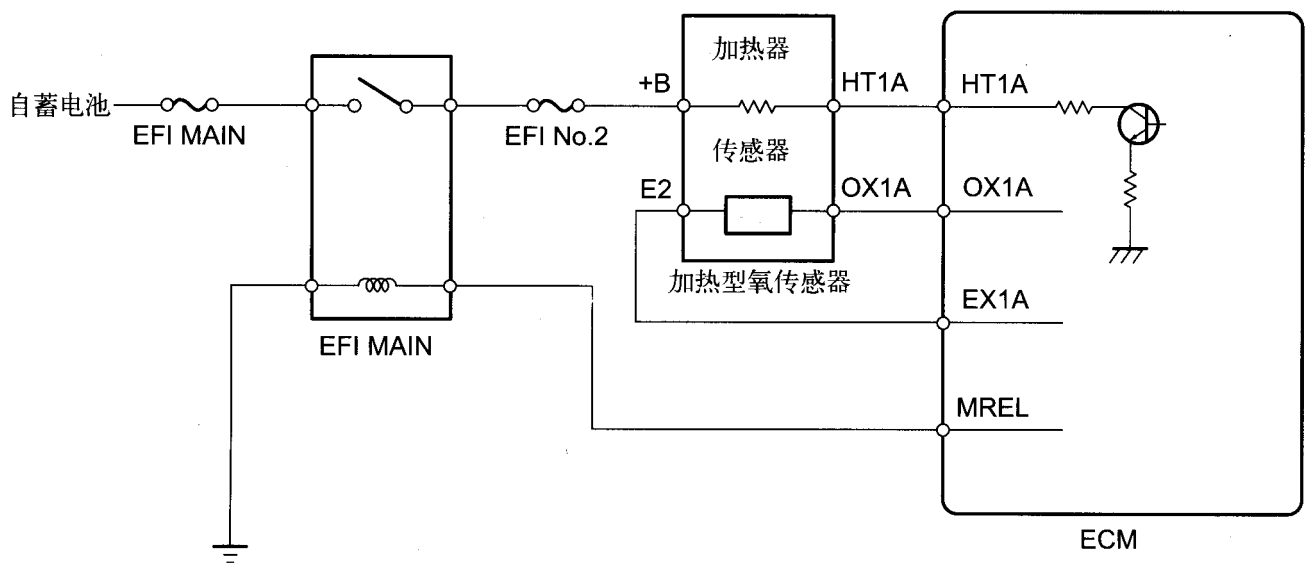
检测仪连接	条件	规定状态
B15-1 (HT1A) - B31-109 (HT1A)	始终	小于 1 Ω
B15-3 (OX1A) - B31-112 (OX1A)	始终	小于 1 Ω
B15-4 (E2) - B31-90 (EX1A)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B15-1 (HT1A) 或 B31-109 (HT1A) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B15-3 (OX1A) 或 B31-112 (OX1A) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B15-4 (E2) 或 B31-90 (EX1A) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新连接加热型氧传感器连接器。

参考（S1 系统图）：



A172500E05

异常 → 维修或更换线束或连接器 （加热型氧传感器 - ECM）

正常

11 检查进气系统

(a) 检查进气系统 （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-11 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-17 页）。

异常 → 更换喷油器总成 （参见 FU-14 页）

正常

14 更换加热型氧传感器 (S1)

(a) 更换加热型氧传感器 （参见 ES-345 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 P0131、P2195 和 / 或 P2196）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 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 P0130、P2195 和 / 或 P2196	B

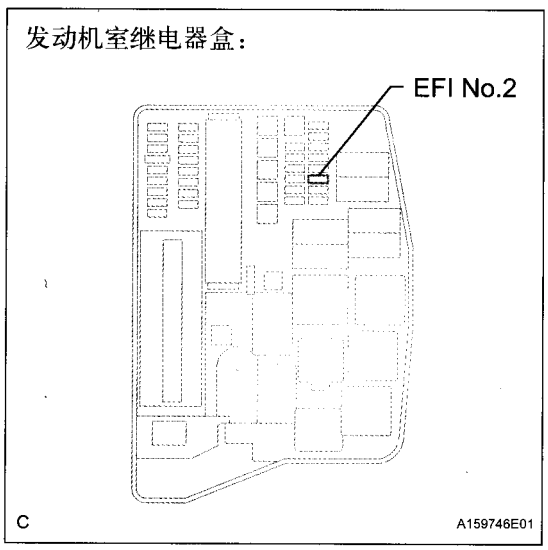
B → 更换 ECM （参见 ES-326 页）

A

ES

结束

17 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 （加热型氧传感器 - 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和阻塞 （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

更换燃油泵总成 （参见 FU-33 页）

DTC	P0133	氧传感器电路响应迟缓 (B1 S1)

提示：
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。

描述

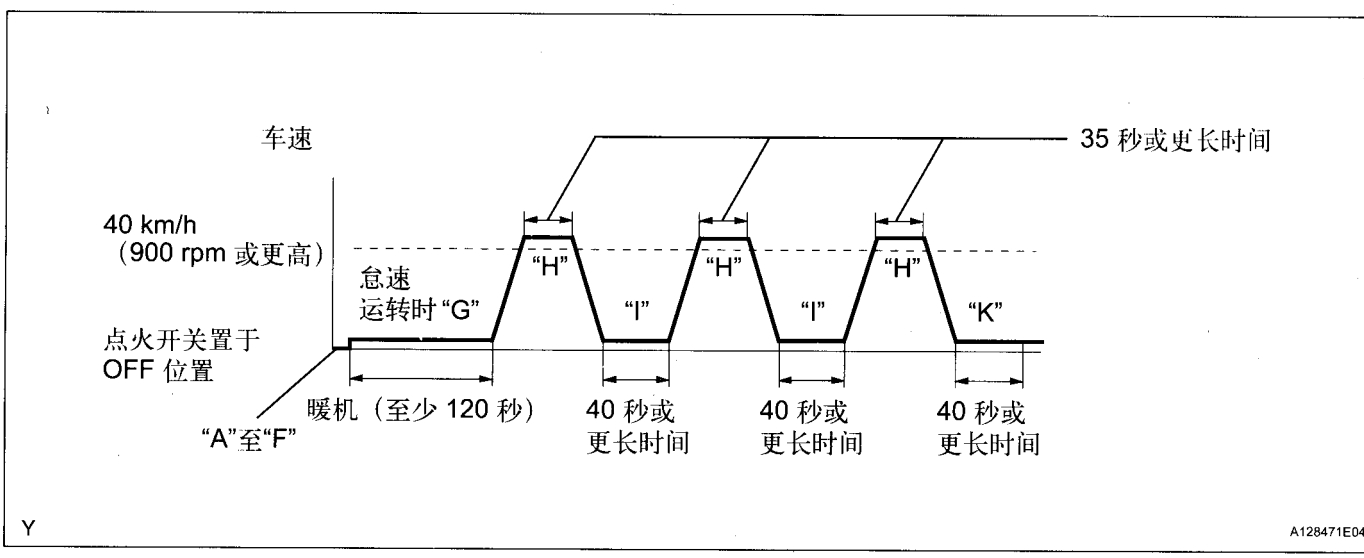
参考 DTC P0130 （参见 ES-108 页）。

DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0133	发动机暖机时怠速，从浓变为稀或从稀变为浓时，加热型氧传感器输出电压的响应时间为 1.1 秒钟或者更长时间 （双程检测逻辑）	• 加热型氧传感器 (S1) 电路断路或短路 • 加热型氧传感器 (S1) • 加热型氧传感器加热器 (S1) • 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） • 进气系统 • 燃油压力 • 喷油器 • ECM

电路图

参考 DTC P0130 （参见 ES-110 页）。

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 位置 （程序 “B”）。
(3) 打开检测仪 （程序 “C”）。
(4) 清除 DTC （参见 ES-24 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。

检查程序

提示：

可使用主动测试控制操作发现故障部位。此主动测试能够确定加热型氧传感器或其他可能的故障部位是否有故障。

通过主动测试，喷油量可转换至 -12.5% （下降）或 +25% （上升）。

主动测试程序有助于技师检查加热型氧传感器输出电压并将其绘制成图表。

程序：

(a)将智能检测仪连接到 DLC3。

(b)将点火开关置于 ON 位置。

(c)发动机保持 2,500 rpm 的转速约 90 秒钟以暖机。

(d)选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor。

(e)发动机怠速运转时，执行主动测试。

标准：

加热型氧传感器根据喷油量的增加和减少作出响应：

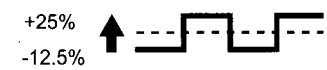
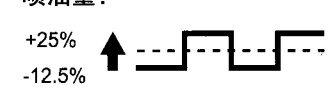
+25% → 浓输出：高于 0.5 V

-12.5% → 稀输出：低于 0.4 V

小心：

加热型氧传感器 (S1) 存在数秒钟的输出延迟，加热型氧传感器 (S2) 存在 20 秒钟的最大输出延迟。

如果车辆燃油短缺，空燃比将变稀且记录 DTC。

情况	加热型氧传感器 (S1) 输出电压	加热型氧传感器 (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 0.5 V 低于 0.4 V  正常	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 高于 0.5 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 0.5 V 低于 0.4 V  正常	• 加热型氧传感器 (S1) • 加热型氧传感器加热器 (S1) • 加热型氧传感器电路 (S1)

情况	加热型氧传感器 (S1) 输出电压	加热型氧传感器 (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 0.5 V 低于 0.4 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 (S2) • 加热型氧传感器加热器 (S2) • 加热型氧传感器电路 (S2) • 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 • 排气系统废气泄漏 （空燃比极稀或极浓）

ES

技师按“控制 A/F 传感器喷油量”程序操作可以检查加热型氧传感器 (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 / O2S B1 S1 and O2S B1 S2。
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 P0133 以外）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 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 P0133	A
输出 DTC P0133 和其他 DTC	B

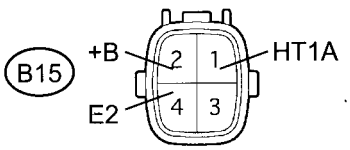
提示：
如果输出了除 P0133 外的其他 DTC，应先对其他 DTC 进行故障排除。

B → 转至 DTC 表 （参见 ES-38 页）

A

2 检查加热型氧传感器 (S1)

没有线束连接的零部件：
（加热型氧传感器 (S1)）



A157520E12

(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
B15-1 (HT1A) - B15-2 (+B)	20°C (68°F)	5.0 至 10.0 Ω
B15-1 (HT1A) - B15-4 (E2)	20°C (68°F)	10 kΩ 或更大

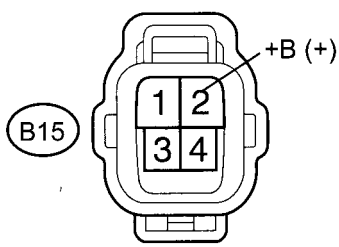
(c) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → 更换加热型氧传感器 (S1) （参见 ES-345 页）

正常

3 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 (S1)）



A157521E03

(a) 断开加热型氧传感器连接器。
(b) 将点火开关置于 ON 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
B15-2 (+B) - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V

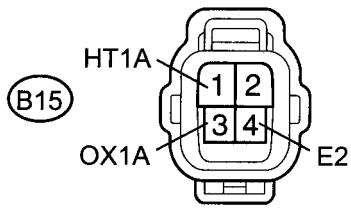
(d) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → 转至步骤 11

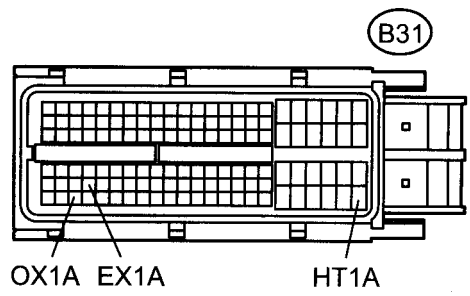
正常

4	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 (S1)）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A159745E16

(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）

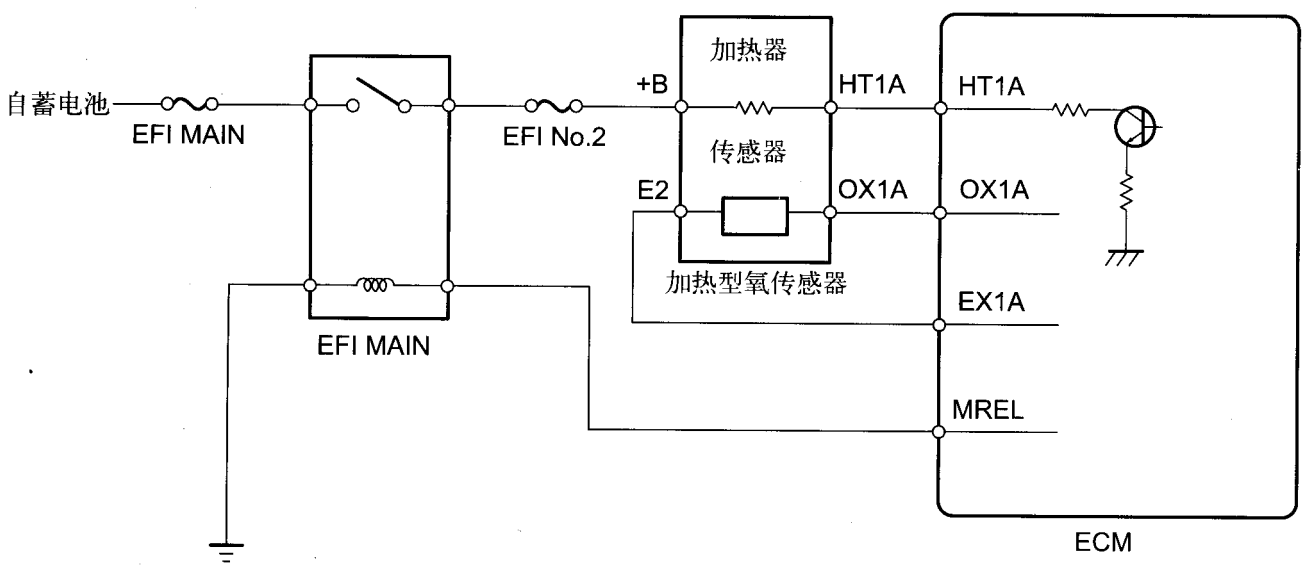
检测仪连接	条件	规定状态
B15-1 (HT1A) - B31-109 (HT1A)	始终	小于 1 Ω
B15-3 (OX1A) - B31-112 (OX1A)	始终	小于 1 Ω
B15-4 (E2) - B31-90 (EX1A)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B15-1 (HT1A) 或 B31-109 (HT1A) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B15-3 (OX1A) 或 B31-112 (OX1A) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B15-4 (E2) 或 B31-90 (EX1A) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新连接加热型氧传感器连接器。

参考（S1 系统图）：



A172500E05

异常 → 维修或更换线束或连接器 （加热型氧传感器 - ECM）

正常

5	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

6	检查燃油压力

(a) 检查燃油压力 （参见 FU-11 页）。

异常 → 转至步骤 12

正常

7	检查喷油器总成 （喷油量）

(a) 检查喷油量 （参见 FU-17 页）。

异常 → 更换喷油器总成 （参见 FU-14 页）

正常

8	更换加热型氧传感器 (S1)

(a) 更换加热型氧传感器 （参见 ES-345 页）。

下一步

9	执行确认行驶模式

提示：
执行确认行驶模式前，清除所有 DTC。

下一步

10	检查 DTC 是否再次输出 (DTC P0133)

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 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

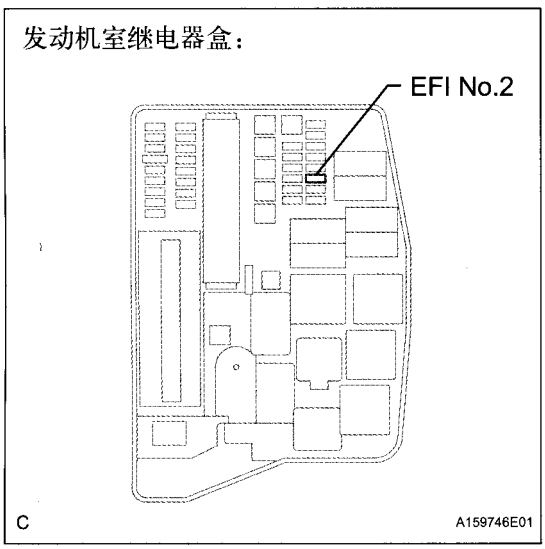
结果	转至
输出 DTC P0133	A
未输出 DTC	B

B → 结束

ES A

更换 ECM （参见 ES-326 页）

11 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 （加热型氧传感器 - 集成继电器 （EFI MAIN 继电器））

12 检查燃油管路

(a) 检查燃油管路是否存在泄漏和阻塞 （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

更换燃油泵总成 （参见 FU-33 页）

DTC	P0134	未检测到氧传感器电路动作 (B1 S1)

提示：
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。

描述

参考 DTC P0130 （参见 ES-108 页）。

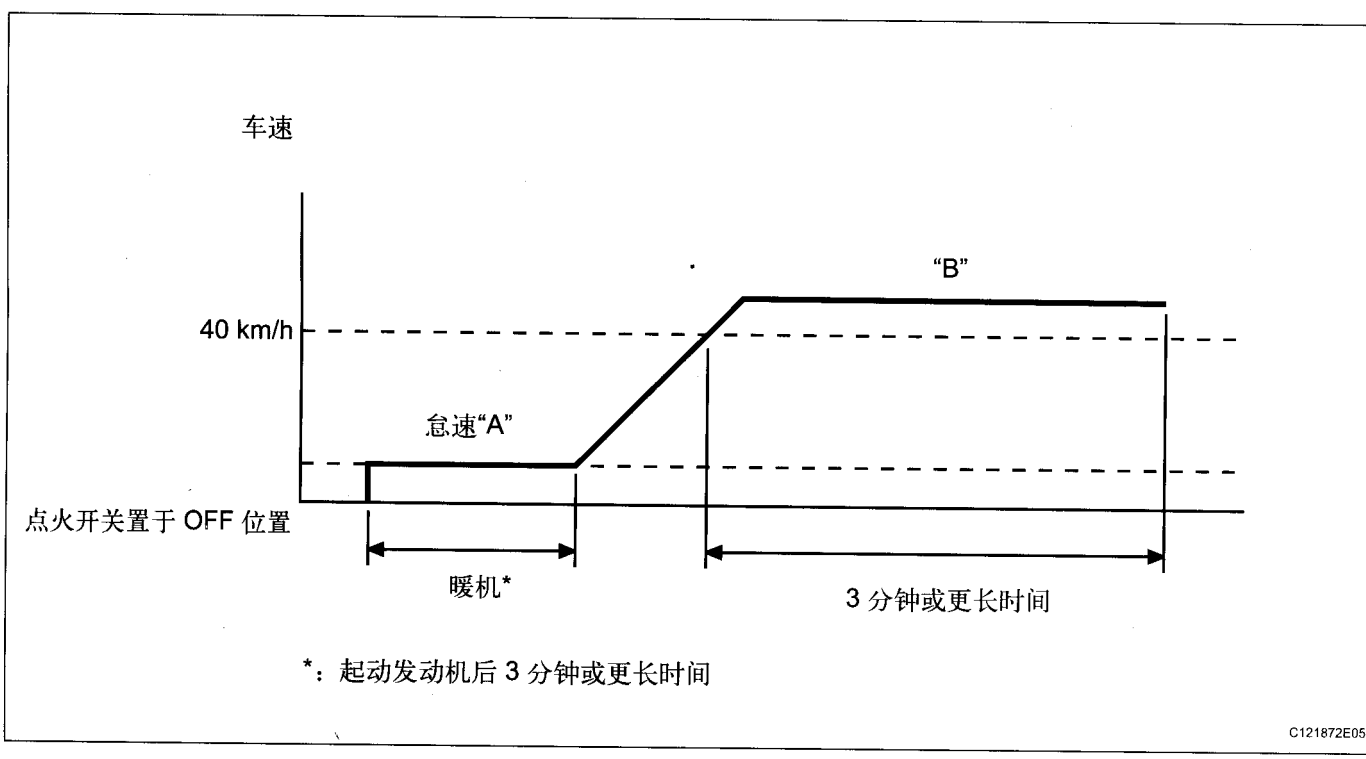
DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0134	当条件 (a)、(b)、(c)、(d) 和 (e) 持续超过 50 秒钟时，加热型氧传感器 (S1) 输出却连一次过浓指示都未出现（高于 0.45 V）（单程检测逻辑）： (a) 发动机转速：1,400 rpm 或更高 (b) 车速：40 km/h (25 mph) 或更高 (c) 节气门未完全关闭 (d) 起动发动机后 180 秒钟或更长时间 (e) 发动机冷却液温度高于 40°C (104°F)	• 加热型氧传感器 (S1) 电路断路或短路 • 加热型氧传感器加热器 (S1) • 加热型氧传感器 (S1) • 燃油压力 • 进气系统 • PCV 软管连接 • PCV 阀和软管 • 喷油器 • 废气泄漏 • 集成继电器 （EFI MAIN 继电器） • ECM

提示：
如果设定了此 DTC，进入智能检测仪上的以下菜单，检查加热型氧传感器 (S1) 的输出电压：Powertrain / Engine and ECT / Data List / O2S B1S1。

电路图

参考 DTC P0130 （参见 ES-110 页）。

确认行驶模式

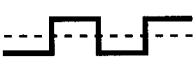
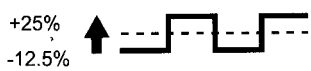


提示：
该确认行使模式用于以下诊断故障排除程序。
(1) 将智能检测仪连接至 DLC3。

(2) 将点火开关置于 ON 位置。
(3) 打开检测仪。
(4) 清除 DTC （参见 ES-24 页）。
(5) 起动发动机。
(6) 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 “A”）。
(7) 以 40 km/h (25 mph) 或更高的速度行驶车辆并持续 3 分钟或更长时间 （程序 “B”）。
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。

检查程序

提示：
可使用主动测试控制操作发现故障部位。此主动测试能够确定加热型氧传感器或其他可能的故障部位是否有故障。
通过主动测试，喷油量可转换至 -12.5% （下降）或 +25% （上升）。
主动测试程序有助于技师检查加热型氧传感器输出电压并将其绘制成图表。
程序：
(a)将智能检测仪连接到 DLC3。
(b)将点火开关置于 ON 位置。
(c)发动机保持 2,500 rpm 的转速约 90 秒钟以暖机。
(d)选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor。
(e)发动机怠速运转时，执行主动测试。
标准：
加热型氧传感器根据喷油量的增加和减少作出响应：
+25% → 浓输出：高于 0.5 V
-12.5% → 稀输出：低于 0.4 V
小心：
加热型氧传感器 (S1) 存在数秒钟的输出延迟，加热型氧传感器 (S2) 存在 20 秒钟的最大输出延迟。
如果车辆燃油短缺，空燃比将变稀且记录 DTC。

情况	加热型氧传感器 (S1) 输出电压	加热型氧传感器 (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 0.5 V 低于 0.4 V  正常	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 高于 0.5 V 低于 0.4 V  正常	-

情况	加热型氧传感器 (S1) 输出电压	加热型氧传感器 (S2) 输出电压	主要可疑故障部位
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 0.5 V 低于 0.4 V  正常	• 加热型氧传感器 (S1) • 加热型氧传感器加热器 (S1) • 加热型氧传感器电路 (S1)
3	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 高于 0.5 V 低于 0.4 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 (S2) • 加热型氧传感器加热器 (S2) • 加热型氧传感器电路 (S2) • 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 • 排气系统废气泄漏（空燃比极稀或极浓）

技师按“控制 A/F 传感器喷油量”程序操作可以检查加热型氧传感器 (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 / O2S B1 S1 and O2S B1 S2。
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 P0134 以外）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 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 P0134	A
输出 DTC P0134 和其他 DTC	B

提示：
如果输出了除 P0134 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-38 页）

A

ES

2 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 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 / O2S B1S1 and Engine Speed。
(f) 使发动机暖机直至发动机冷却液温度超过 40°C (104°F)。
(g) 用油门踏板将发动机转速快速增大至 4,000 rpm，共进行 3 次。
(h) 发动机转速突然增大时，读取检测仪上显示的前加热型氧传感器的输出电压。
标准：
加热型氧传感器电压输出显示为 0.45 V 或更高 （浓信号）至少一次。

异常 → 转至步骤 5

正常

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 5

是

4 检查 DTC 是否再次输出 (DTC P0134)

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-24 页）。
(e) 执行确认行驶模式。
(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 P0134	A
未输出 DTC	B

B → DTC 是由燃油耗尽引起

A

ES

5 检查 PCV 软管连接

(a) 检查 PCV 软管连接 （参见 IT-1 页）。

正常：

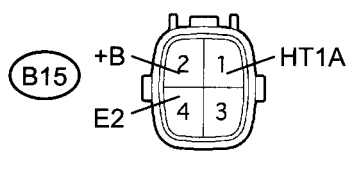
PCV 软管连接正确且无损坏。

异常 → 维修或更换 PCV 软管

正常

6 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 (S1)）



A157520E12

(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
B15-1 (HT1A) - B15-2 (+B)	20°C (68°F)	5.0 至 10.0 Ω
B15-1 (HT1A) - B15-4 (E2)	20°C (68°F)	10 kΩ 或更大

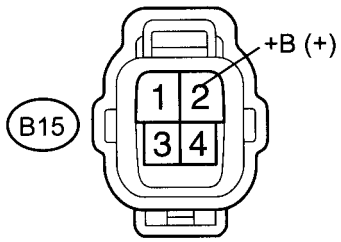
(c) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → 更换加热型氧传感器 (S1) （参见 ES-345 页）

正常

7 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 (S1)）



A157521E03

(a) 断开加热型氧传感器连接器。
(b) 将点火开关置于 ON 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
B15-2 (+B) - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V

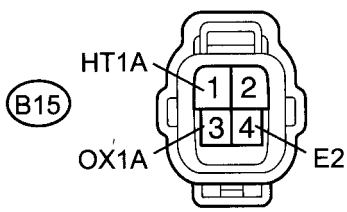
(d) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → 转至步骤 17

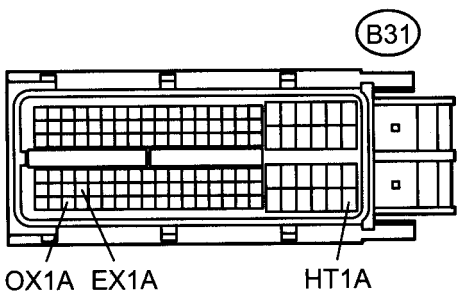
正常

8 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 (S1)）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A159745E16

(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）

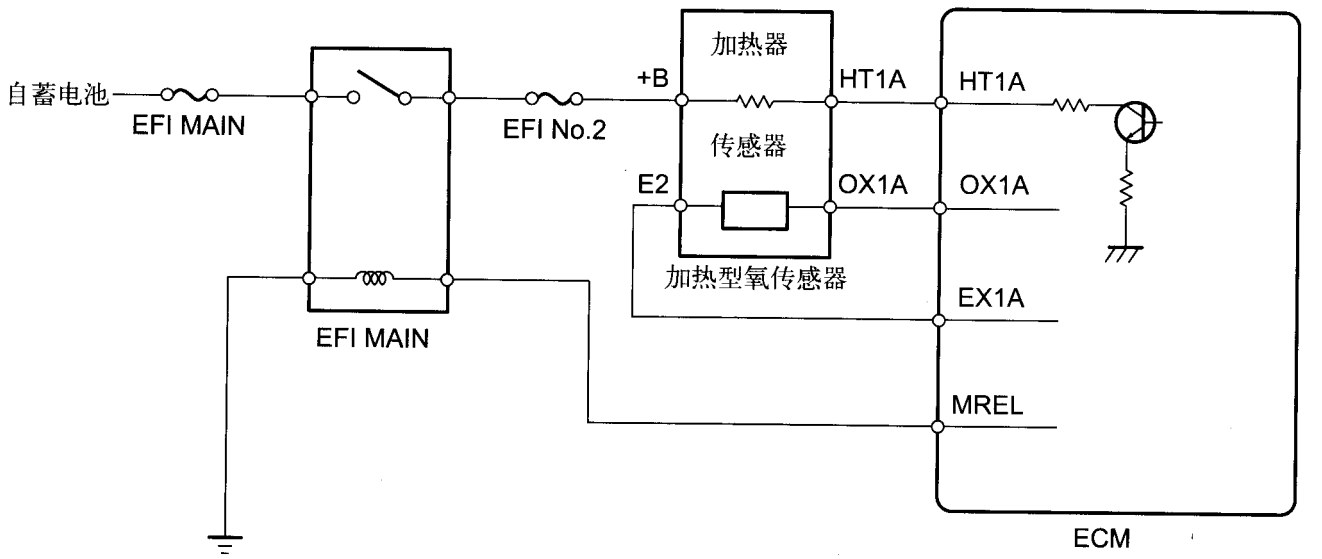
检测仪连接	条件	规定状态
B15-1 (HT1A) - B31-109 (HT1A)	始终	小于 1 Ω
B15-3 (OX1A) - B31-112 (OX1A)	始终	小于 1 Ω
B15-4 (E2) - B31-90 (EX1A)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

检测仪连接	条件	规定状态
B15-1 (HT1A) 或 B31-109 (HT1A) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B15-3 (OX1A) 或 B31-112 (OX1A) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B15-4 (E2) 或 B31-90 (EX1A) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新连接加热型氧传感器连接器。

参考（S1 系统图）：



异常 → 维修或更换线束或连接器（加热型氧传感器 - ECM）

正常

9 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

10 检查燃油压力

(a) 检查燃油压力（参见 FU-11 页）。

异常 → 转至步骤 16

正常

11 检查喷油器总成（喷油量）

(a) 检查喷油量（参见 FU-17 页）。

异常 → 更换喷油器总成（参见 FU-17 页）

正常

12	检查废气是否泄漏

(a) 检查排气系统是否存在废气泄漏 （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

13	更换加热型氧传感器 (S1)

(a) 更换加热型氧传感器 （参见 ES-345 页）。

下一步

14	执行确认行驶模式

下一步

15	检查 DTC 是否再次输出 (DTC P0134)

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。

(b) 将点火开关置于 ON 位置。

(c) 打开检测仪。

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

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0134	B

B → 更换 ECM （参见 ES-326 页）

A

结束

16	检查燃油管路

(a) 检查燃油管路是否存在泄漏和阻塞 （参见 FU-9 页）。

正常：

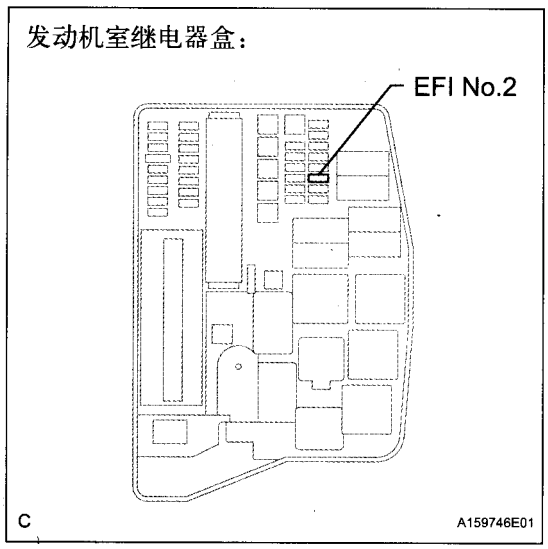
没有泄漏和阻塞。

异常 → 维修或更换燃油管路

正常

更换燃油泵总成 （参见 FU-33 页）

17 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 （加热型氧传感器 - 集成继电器 （EFI MAIN 继电器））

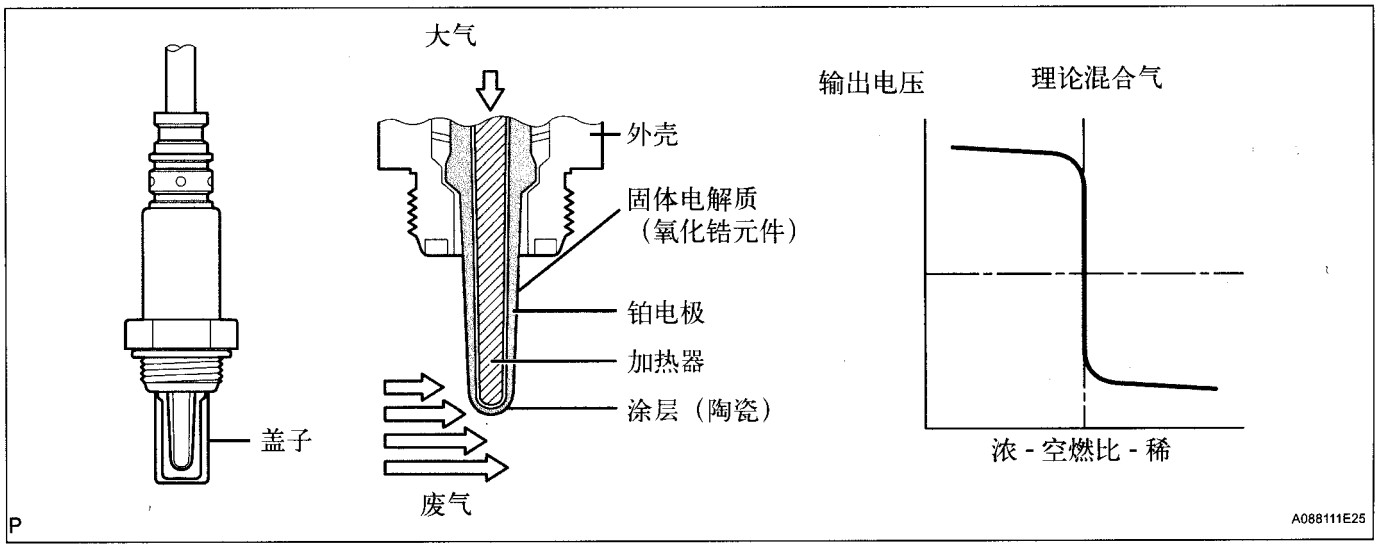
DTC	P0136	氧传感器电路故障 (B1 S2)

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。

描述

为了提高废气中一氧化碳、碳氢化合物和氮氧化合物的净化率，采用了三元催化净化器。为了最有效地利用三元催化净化器，必须精确控制空燃比，使其务必接近理论空燃比。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	满足以下条件 (a) 或 (b)（双程检测逻辑）： (a) 车辆重复加速和减速持续 5 分钟或更长时，后加热型氧传感器电压一直低于 0.4 V（稀）或高于 0.5 V（浓） (b) 后加热型氧传感器电压保持低于 0.05 V 很长一段时间	• 加热型氧传感器 (S2) 电路断路或短路 • 加热型氧传感器 (S2) • 加热型氧传感器加热器 (S2) • 加热型氧传感器 (S1) • 集成继电器（EFI MAIN 继电器） • 排气系统废气泄漏 • ECM

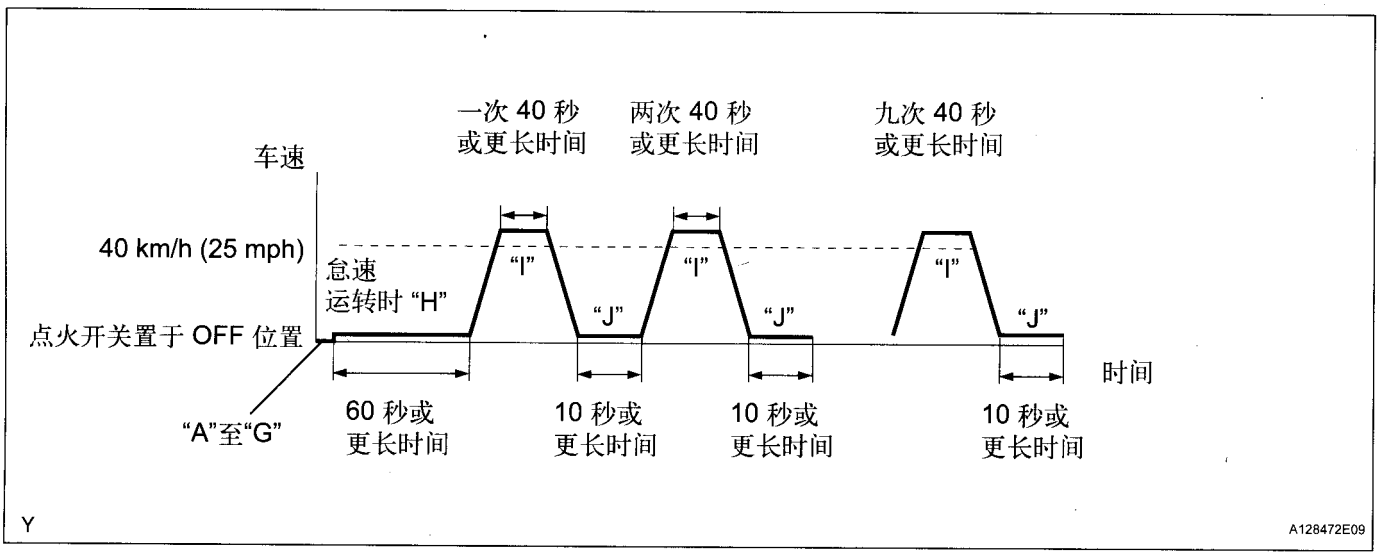
电路图

参考 DTC P0130 （参见 ES-110 页）。

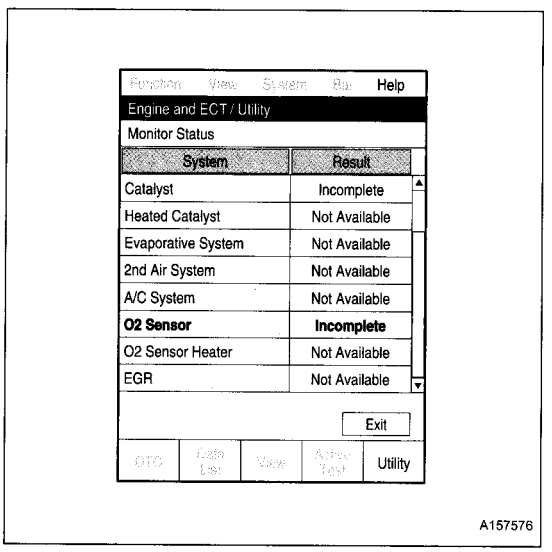
确认行驶模式

提示：

该确认行使模式用于以下诊断故障排除程序。



1. 将智能检测仪连接到 DLC3 （程序 “A”）。
2. 将点火开关置于 ON 位置 （程序 “B”）。
3. 打开检测仪 （程序 “C”）。
4. 清除 DTC （若设置）（参见 ES-24 页）（程序 “D”）
5. 进入检测模式 （参见 ES-28 页）（程序 “E”）。
6. 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Utility。



7. 检查并确认 “O2 Sensor” 状态为 “Incomplete” （程序 “F”）。
8. 起动发动机。（转至程序 “G”）
9. 使发动机怠速运转 60 秒。（转至程序 “H”）
10. 以超过 40 km/h (25 mph) 的车速行驶车辆 40 秒钟或更长时间 （程序 “I”）。
11. 使发动机怠速运转 10 秒钟或更长时间 （程序 “J”）。
12. 重复上述程序 “I” 至 “J” 至少 9 次。

提示：

如果 “O2 Sensor” 没有切换至 “Complete”，且任何待定 DTC 设定失败，则延长行驶时间。

检查程序

提示：

可使用主动测试控制操作发现故障部位。此主动测试能够确定加热型氧传感器或其他可能的故障部位是否有故障。

通过主动测试，喷油量可转换至 -12.5% （下降）或 +25% （上升）。

主动测试程序有助于技师检查加热型氧传感器输出电压并将其绘制成图表。

程序：

(a)将智能检测仪连接到 DLC3。

(b)将点火开关置于 ON 位置。

(c)发动机保持 2,500 rpm 的转速约 90 秒钟以暖机。

(d)选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor。

(e)发动机怠速运转时，执行主动测试。

标准：

加热型氧传感器根据喷油量的增加和减少作出响应：

+25% → 浓输出：高于 0.5 V

-12.5% → 稀输出：低于 0.4 V

小心：

加热型氧传感器 (S1) 存在数秒钟的输出延迟，加热型氧传感器 (S2) 存在 20 秒钟的最大输出延迟。

如果车辆燃油短缺，空燃比将变稀且记录 DTC。

情况	加热型氧传感器 (S1) 输出电压	加热型氧传感器 (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 0.5 V 低于 0.4 V 正常	喷油量： +25% -12.5% 输出电压： 高于 0.5 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 0.5 V 低于 0.4 V 正常	• 加热型氧传感器 (S1) • 加热型氧传感器加热器 (S1) • 加热型氧传感器电路 (S1)

情况	加热型氧传感器 (S1) 输出电压	加热型氧传感器 (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 0.5 V 低于 0.4 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 (S2) • 加热型氧传感器加热器 (S2) • 加热型氧传感器电路 (S2) • 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 • 排气系统废气泄漏（空燃比极稀或极浓）

技师按“控制 A/F 传感器喷油量”程序操作可以检查加热型氧传感器 (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 / O2S B1 S1 and O2S B1 S2。
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 输出

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 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 P0136	A
输出 DTC P0136 和其他 DTC	B

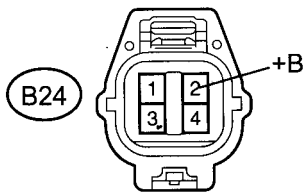
提示：
如果输出 P0136 以外的其他 DTC，应先对其他 DTC 进行故障排除。

B → 转至 DTC 表 （参见 ES-38 页）

A

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 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 位置	9 至 14 V

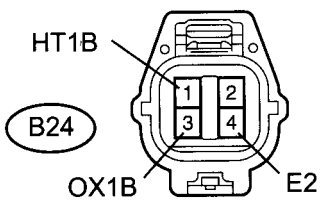
(d) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → **转至步骤 20**

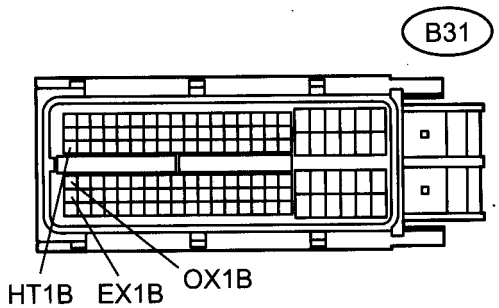
正常

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）



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

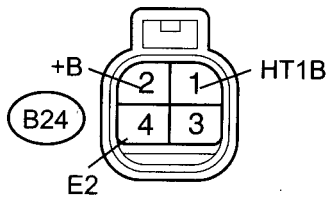
(d) 重新连接加热型氧传感器连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （加热型氧传感器 - ECM）**

正常

4	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。

异常 → 更换加热型氧传感器 (S2) （参见 ES-348 页）

正常

5	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 （参见 EX-1 页）

正常

6	检查燃油压力

(a) 检查燃油压力 （参见 FU-11 页）。

异常 → 转至步骤 21

正常

7	检查喷油器总成 （喷油量）

(a) 检查喷油量 （参见 FU-17 页）。

异常 → 更换喷油器总成 （参见 FU-14 页）

正常

8	检查质量空气流量计

(a) 检查质量空气流量计 （参见 ES-331 页）。

异常 → 更换质量空气流量计 （参见 ES-332 页）

正常 ↓

9	检查发动机冷却液温度传感器

(a) 检查发动机冷却液温度传感器 （参见 ES-339 页）。

异常 → 更换发动机冷却液温度传感器 （参见 ES-339 页）

正常 ↓

10	检查 PCV 软管

(a) 检查 PCV 软管 （参见 IT-1 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 ↓

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 （参见 IT-1 页）

正常 ↓

12	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 ↓

13	读取智能检测仪数值

(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 and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor。
(f) 使用检测仪改变燃油喷射量，同时监视检测仪上显示的加热型氧传感器 (S1) 的输出电压和加热型氧传感器 (S2) 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。
- 加热型氧传感器 (S1) 在智能检测仪上显示为 O2S B1 S1，加热型氧传感器 (S2) 则显示为 O2S B1 S2。

结果

检测仪显示 （传感器）	电压变化	转至
O2S B1 S1 （加热型氧传感器 (S1)）	在 0.5 V 或更高和低于 0.4 V 之间波动	正常
	保持在 0.5 V 或更高	异常
	保持在 0.4 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。加热型氧传感器 (S1) 电压保持在 0.5 V 或更高或低于 0.4 V 时，尽管加热型氧传感器显示正常反应，加热型氧传感器 (S1) 仍有故障。

异常 → **转至步骤 17**

正常

14	更换加热型氧传感器 (S2)

(a) 更换加热型氧传感器 （参见 ES-348 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 (P0136)

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

结果

结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0136	B

B → 更换 ECM （参见 ES-326 页）

A

结束

17	更换加热型氧传感器 (S1)

(a) 更换加热型氧传感器 （参见 ES-345 页）。

下一步

18	执行确认行驶模式

下一步

19	检查 DTC 是否再次输出 (P0136)

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

结果

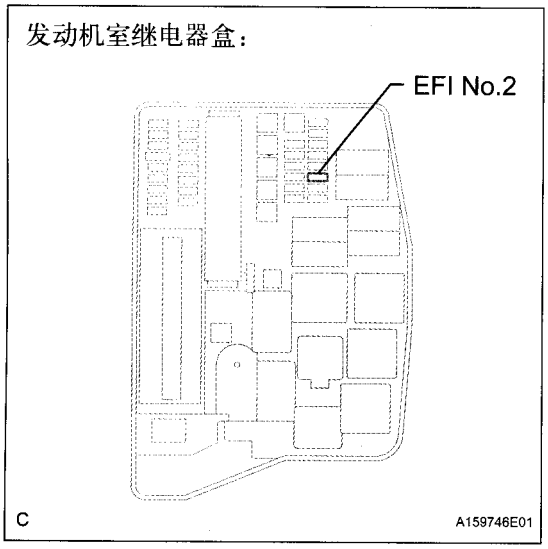
结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0136	B

B → 更换 ECM （参见 ES-326 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 （加热型氧传感器 - 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和阻塞 （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 ↓

更换燃油泵总成 （参见 FU-33 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。加热型氧传感器 (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，燃油修正出现误差，严重偏稀。 （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 • 加热型氧传感器 (S1) • 加热型氧传感器加热器 (S1) • 加热型氧传感器加热器电路 • PCV 软管连接 • PCV 阀和软管 • ECM
P0172	发动机暖机且空燃比反馈稳定时，燃油修正出现误差，严重偏浓。 （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 • 加热型氧传感器 (S1) • 加热型氧传感器加热器 (S1) • 加热型氧传感器加热器电路 • 点火系统 • ECM

提示：

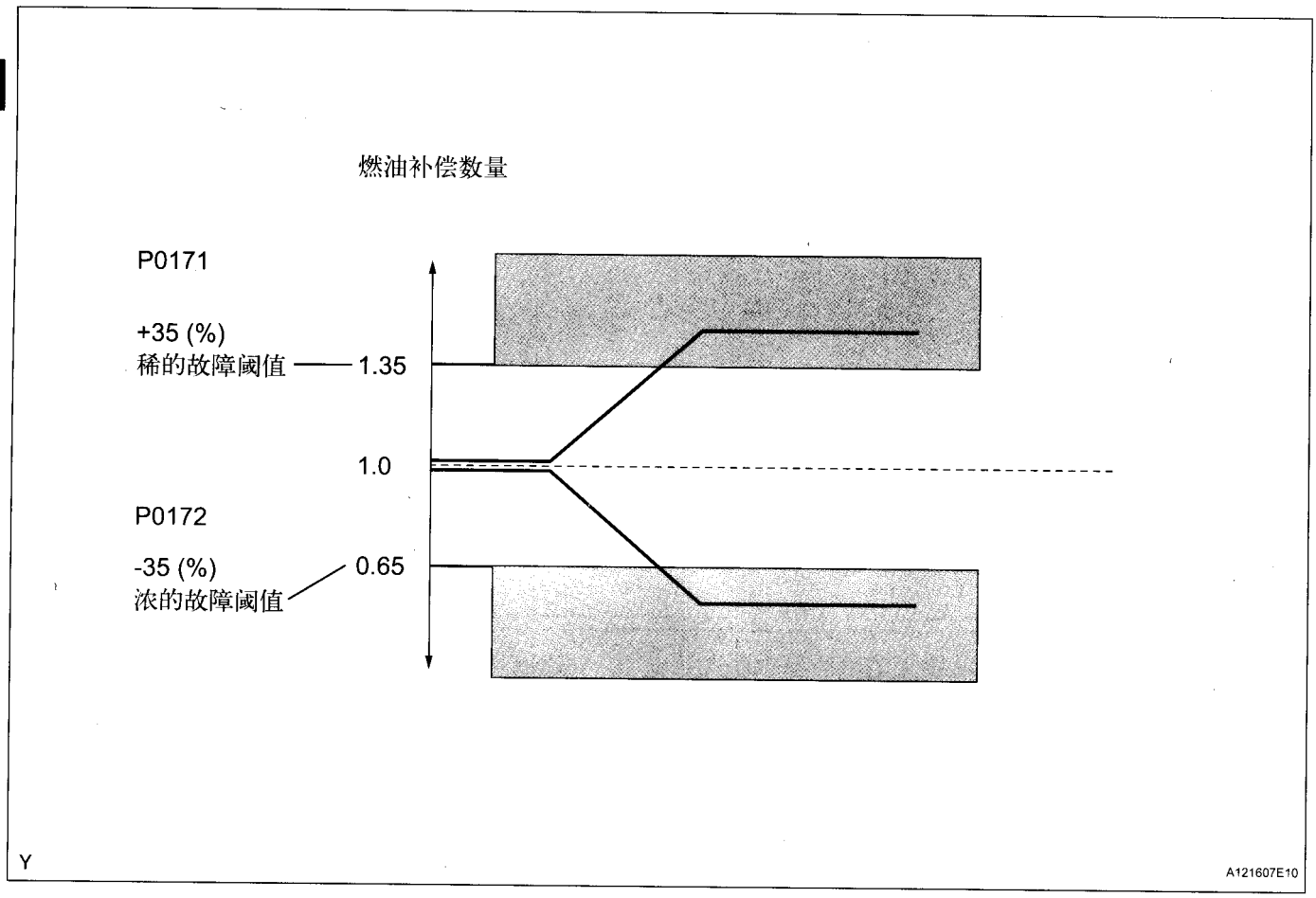
- 当设置 DTC P0171 时，实际空燃比偏稀。当设置 DTC P0172 时，实际空燃比偏浓。
- 如果车辆耗尽燃油，则空燃比偏稀并会设置 DTC P0171。 MIL 随后亮起。
- 当短期燃油修正值和长期燃油修正值的总和在 20% 内 （且发动机冷却液温度超过 75°C [167°F]）时，系统将正常工作。

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 P0130（参见 ES-110 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加热型氧传感器电压低。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加热型氧传感器电压高。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 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

ES

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-38 页）

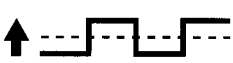
A

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) 监视检测仪上显示的加热型氧传感器 (S1) 和加热型氧传感器 (S2) （O2S B1 S1 和 O2S B1 S2）的输出电压。

结果：
加热型氧传感器 (S1) 根据燃油喷射量的增加和减少作出响应：
+25% = 浓输出：
高于 0.5 V
-12.5% = 稀输出：
低于 0.4 V

小心：
加热型氧传感器 (S1) 存在数秒钟的输出延迟，加热型氧传感器 (S2) 存在约 20 秒钟的最大输出延迟。

情况	加热型氧传感器 (S1) 输出电压	加热型氧传感器 (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 0.5 V 低于 0.4 V  正常	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 高于 0.5 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 0.5 V 低于 0.4 V  正常	• 加热型氧传感器 (S1) • 加热型氧传感器加热器 (S1) • 加热型氧传感器电路 (S1)
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）

技师按“控制 A/F 传感器喷油量”程序操作可以检查加热型氧传感器 (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 / O2S 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

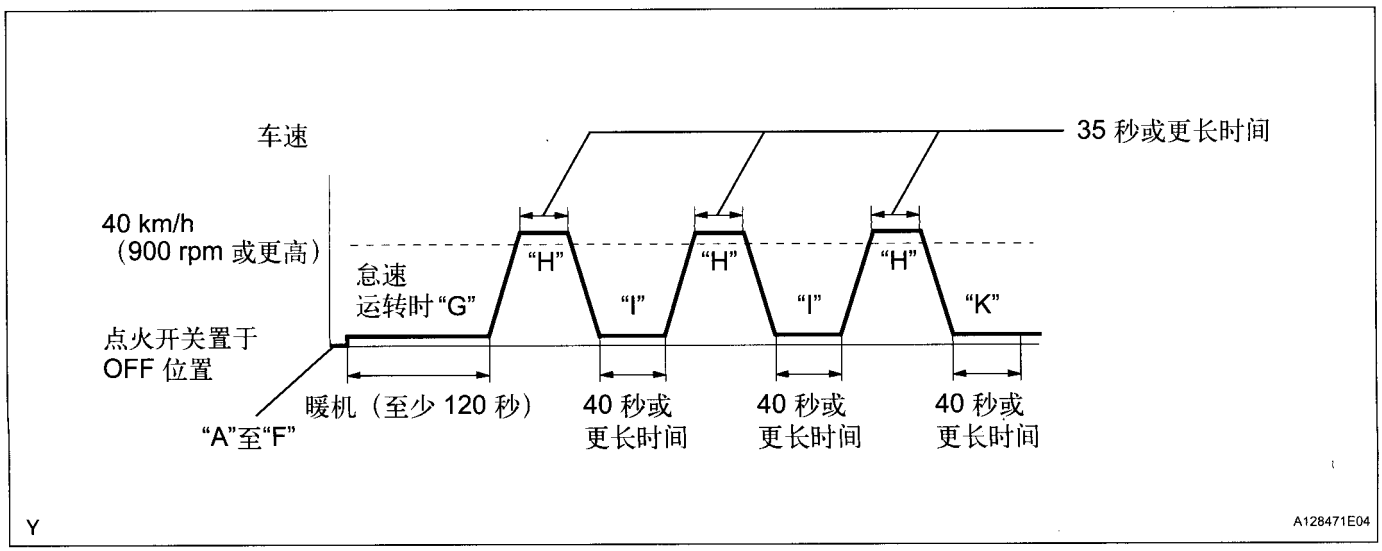
3	确认车辆是否曾耗尽燃油

(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：
该确认行驶模式用于以下诊断故障排除程序。
(1) 将智能检测仪连接到 DLC3 （程序 “A”）。
(2) 将点火开关置于 ON 位置 （程序 “B”）。
(3) 打开检测仪 （程序 “C”）。
(4) 清除 DTC （参见 ES-24 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 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-11 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-17 页）。

异常 → 更换喷油器总成 （参见 FU-14 页）

正常

9	检查质量空气流量计

(a) 检查质量空气流量计 （参见 ES-331 页）。

异常 → 更换质量空气流量计 （参见 ES-332 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 位置并开启检测仪。
(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-339 页）

正常

11 检查 PCV 软管连接

(a) 检查通风软管连接 （参见 IT-1 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

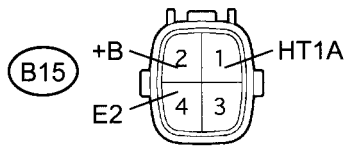
(a) 检查点火系统 （参见 IG-2 页）。

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 (S1)）



A157520E12

(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
B15-1 (HT1A) - B15-2 (+B)	20°C (68°F)	5.0 至 10.0 Ω
B15-1 (HT1A) - B15-4 (E2)	始终	10 kΩ 或更大

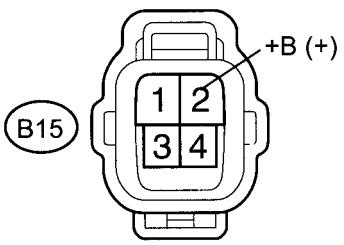
(c) 重新连接加热型氧传感器。

异常 → **更换加热型氧传感器 (S1)（参见 ES-345 页）**

正常

15 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 (S1)）



A157521E03

(a) 断开加热型氧传感器连接器。
(b) 将点火开关置于 ON 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
B15-2 (+B) - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V

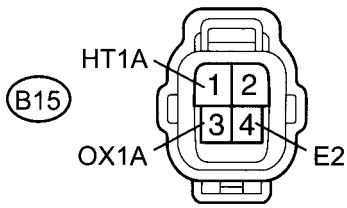
(d) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → **转至步骤 20**

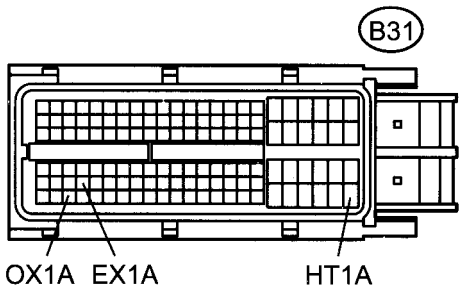
正常

16	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 (S1)）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A159745E16

(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
B15-3 (OX1A) - B13-112 (OX1A)	始终	小于 1 Ω
B15-1 (HT1A) - B31-109 (HT1A)	始终	小于 1 Ω
B15-4 (E2) - B31-90 (EX1A)	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
B15-1 (HT1A) 或 B31-109 (HT1A) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B15-3 (OX1A) 或 B31-112 (OX1A) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B15-4 (E2) 或 B31-90 (EX1A) - 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

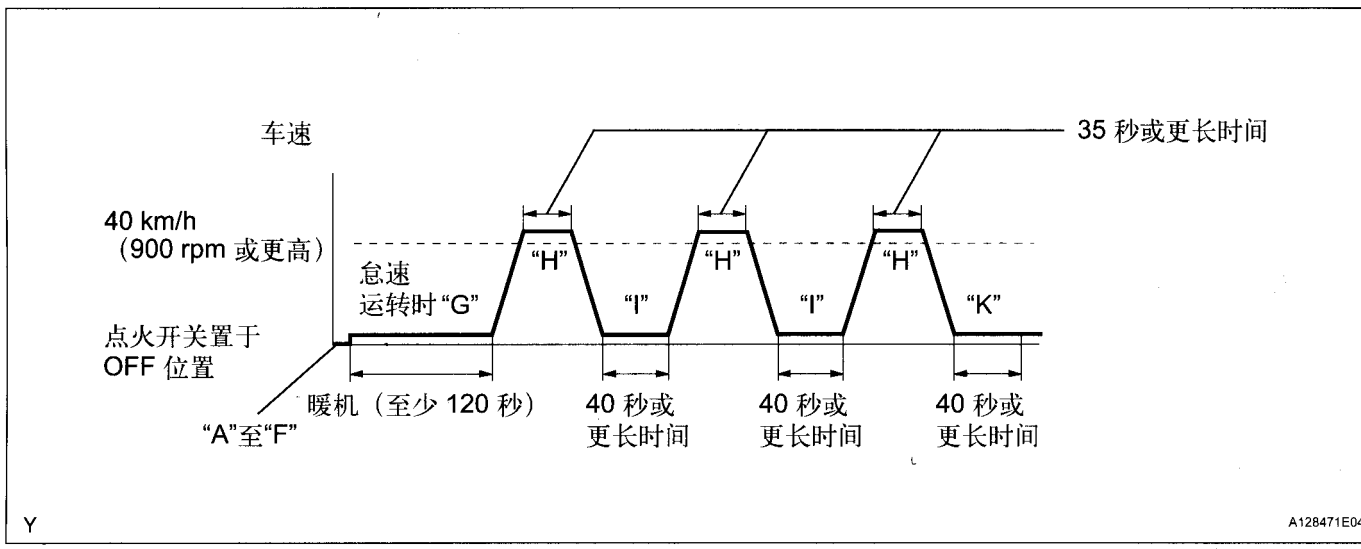
17	更换加热型氧传感器 (S1)

(a) 更换加热型氧传感器 （参见 ES-345 页）。

下一步

ES

18	执行确认行驶模式



提示：
该确认行驶模式用于以下诊断故障排除程序。
(1) 将智能检测仪连接到 DLC3（程序“A”）。
(2) 将点火开关置于 ON 位置（程序“B”）。
(3) 打开检测仪（程序“C”）。
(4) 清除 DTC（参见 ES-24 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 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

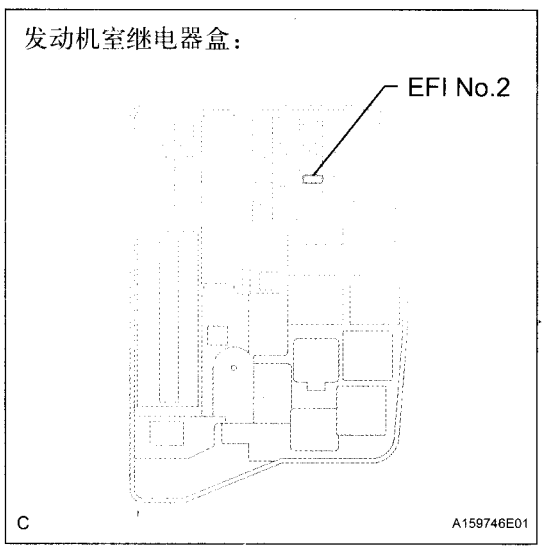
结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0171 或 P0172	B

B → 更换 ECM （参见 ES-326 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 （加热型氧传感器 - 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和阻塞 （参见 FU-9 页）。

正常：
没有泄漏和阻塞。

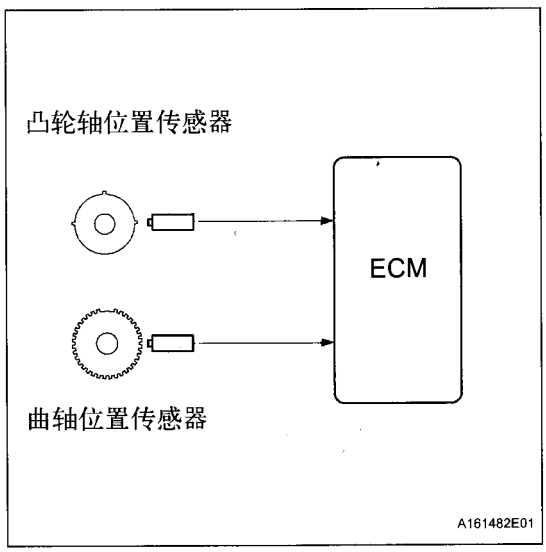
异常 → 维修或更换燃油管路

正常

更换燃油泵总成 （参见 FU-33 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



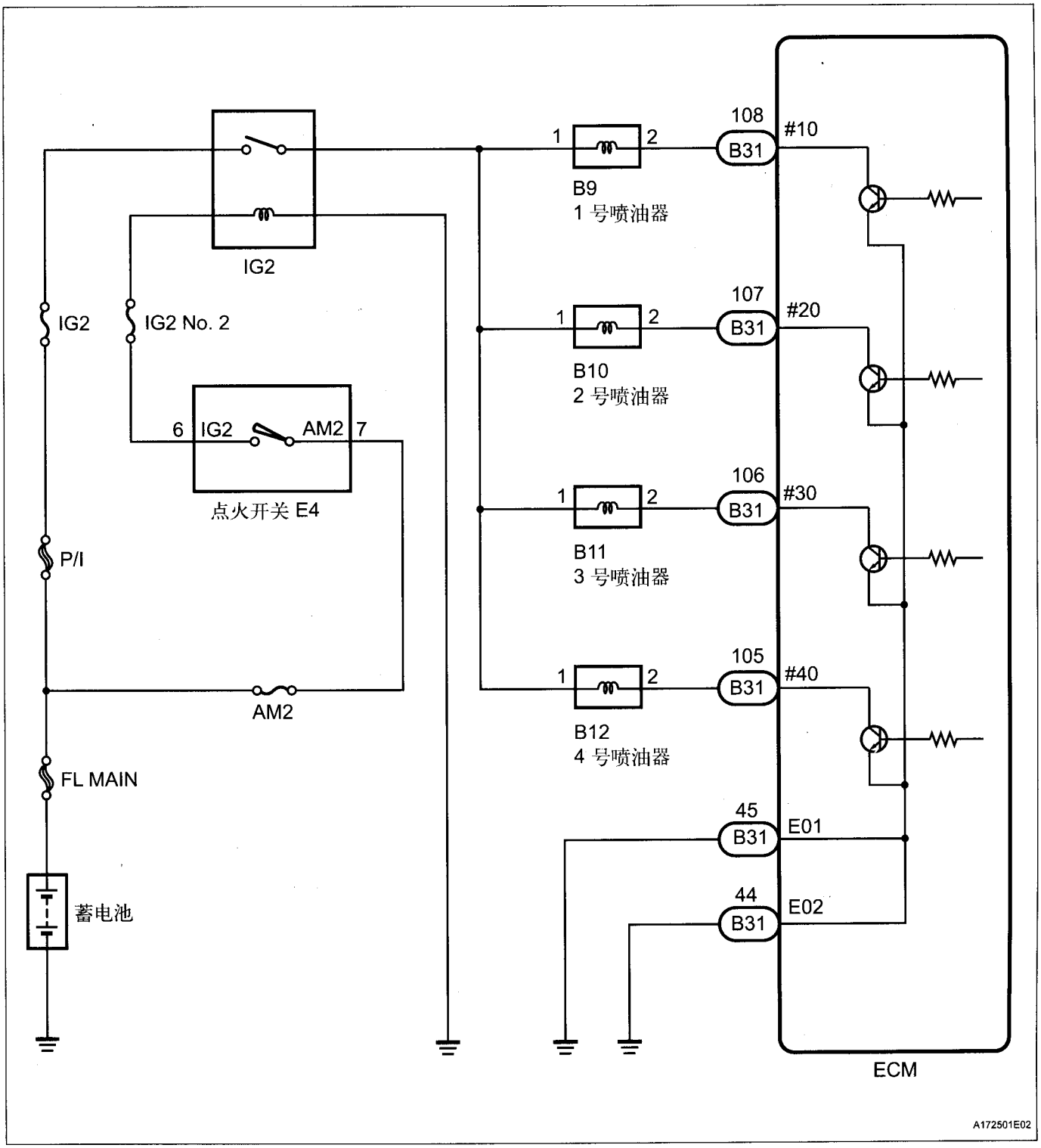
当发动机缺火时，高浓度碳氢化合物进入废气中。极高浓度的碳氢化合物会使废气排放量增加。高浓度的碳氢化合物也会使三元催化净化器的温度升高，可能导致其损坏。为了避免排放量的增加以及高温造成的损坏，ECM 监测发动机缺火率。当三元催化净化器的温度达到热衰退点时，ECM 会使 MIL 闪烁。ECM 使用凸轮轴位置传感器和曲轴位置传感器监测缺火情况。凸轮轴位置传感器用于识别缺火的气缸，而曲轴位置传感器则用于测量曲轴转速的变化。当曲轴转速变化超出预定阈值时，将统计缺火数。

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 • 气门间隙 • 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



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 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、 2 号、 3 号和 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 “数据表” 中 “缺火 RPM” 和 “缺火负载” 项显示的如发动机 rpm 和发动机负荷等条件下，行驶车辆数次。
提示：
为存储缺火 DTC，必须在 “数据表” 中 “缺火 RPM” 和 “缺火负载” 所示的发动机转速和发动机负荷下，按下表中所示的时间行驶车辆。

发动机 RPM	持续时间
怠速运转时	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

ES

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 中的一个超出了 +/-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 DTC 外）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 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 P0300、 P0301、 P0302、 P0303 和 / 或 P0304	A

结果	转至
输出 DTC P0300、P0301、P0302、P0303 和 / 或 P0304 以及其他 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-38 页）

A

2 使用智能检测仪读取数值 （缺火转速和缺火负载）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Misfire RPM and Misfire Load。
(e) 读取并记录缺火 RPM 和缺火负载 （发动机负载）值。
提示：
缺火 RPM 和缺火负载表明缺火出现时的车辆状况。

下一步

3 检查 PCV 软管连接

(a) 检查 PCV 软管 （参见 IT-1 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

4 检查缺火数 （1 号、2 号、3 号和 4 号气缸）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-24 页）。
(e) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Cylinder #1 to #4 Misfire Rate。
(f) 使发动机怠速运转。
(g) 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。
(h) 读取检测仪上显示的 Cylinder #1 至 #4 Misfire Rate 或 DTC。

结果

结果	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

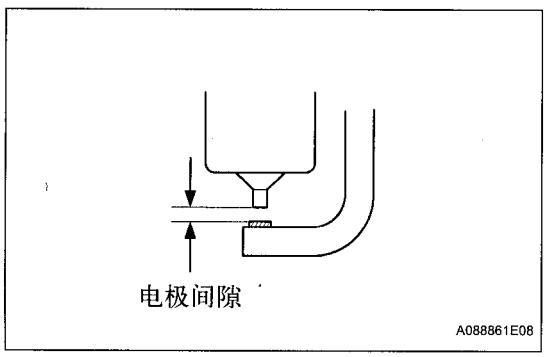
提示：

- 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。
- 如果记录的发动机冷却液温度的定格数据低于 75°C (167°F)，可能仅在冷机时才能检测到缺火。
- 如果记录的发动机运行时间定格数据低于 120 秒钟，可能发动机起动后立即可以检测到缺火。

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。

标准间隙：

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：

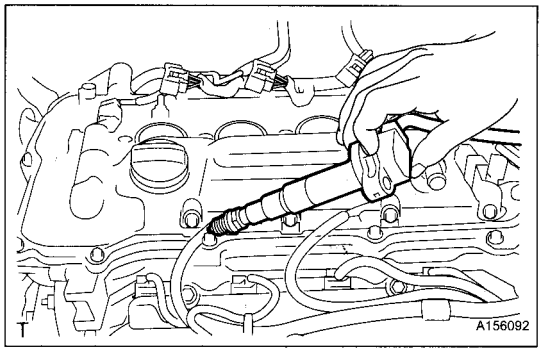
如果电极间隙大于标准值，更换火花塞。不要调整电极间隙。

(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



(a) 进行火花测试。
注意：
务必断开所有的喷油器连接器。
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) 将火花塞安装至点火线圈。
(3) 断开 4 个喷油器连接器。
(4) 将火花塞总成安装至气缸盖。
(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

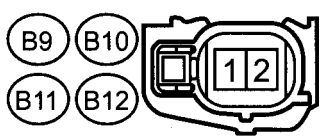
(a) 测量缺火气缸的压缩压力 （参见 EM-3 页）。

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）



A157859E10

(a) 断开喷油器总成连接器。
(b) 将点火开关置于 ON 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 位置	9 至 14 V
B10-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V
B11-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V
B12-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V

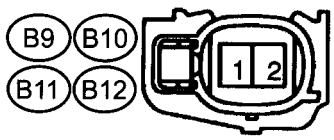
(d) 重新连接喷油器总成连接器。

异常 → **检查喷油器电路 （参见 ES-298 页）**

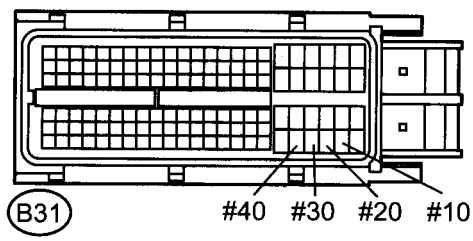
正常

9	检查线束和连接器 （喷油器 - 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）



A106388E24

(a) 断开喷油器总成连接器 （缺火气缸的）。
(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

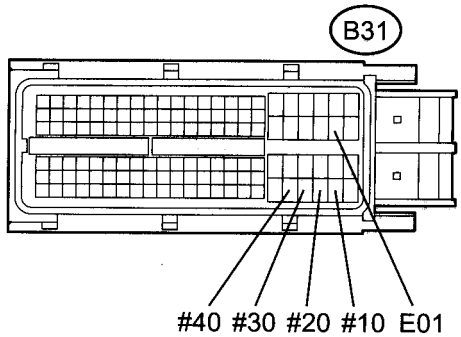
(d) 重新连接喷油器总成连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （喷油器 - 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）



A152957E09

(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 将点火开关置于 ON 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 位置	11 至 14 V
B31-107 (#20) - B31-45 (E01)	点火开关置于 ON 位置	11 至 14 V
B31-106 (#30) - B31-45 (E01)	点火开关置于 ON 位置	11 至 14 V
B31-105 (#40) - B31-45 (E01)	点火开关置于 ON 位置	11 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-17 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）。

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-11 页）。

异常 → 转至步骤 34

正常

14	读取智能检测仪数值（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 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-339 页）

正常

15	检查质量空气流量计

(a) 检查质量空气流量计（参见 ES-331 页）。

异常 → 更换质量空气流量计 （参见 ES-332 页）

正常

16 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

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 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-24 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-326 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）。

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-11 页）。

异常 → 转至步骤 34

正常

ES

20	读取智能检测仪数值 （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 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-339 页）**

正常

21	检查质量空气流量计

(a) 检查质量空气流量计 （参见 ES-331 页）。

异常 → **更换质量空气流量计 （参见 ES-332 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

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 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-24 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

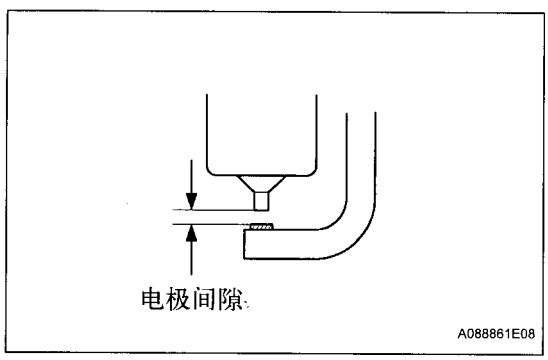
结果	转至
未输出 DTC	A
输出 DTC P0300、 P0301、 P0302、 P0303 和 / 或 P0304	B

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。

标准间隙：
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

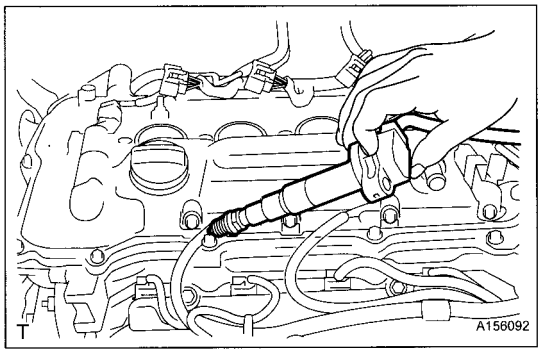
小心：
如果电极间隙大于标准值，更换火花塞。不要调整电极间隙。

(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



(a) 进行火花测试。
注意：
务必断开所有的喷油器连接器。
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) 将火花塞安装至点火线圈。
(3) 断开 4 个喷油器连接器。
(4) 将火花塞总成安装至气缸盖。
(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

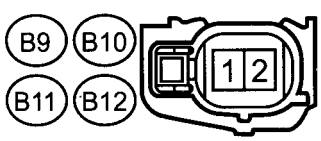
(a) 测量缺火气缸的压缩压力 （参见 EM-3 页）。

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）



A157859E10

(a) 断开喷油器总成连接器。
(b) 将点火开关置于 ON 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 位置	9 至 14 V
B10-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V
B11-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V
B12-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V

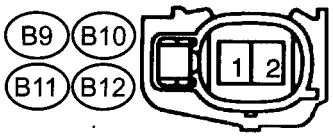
(d) 重新连接喷油器总成连接器。

异常 → **检查喷油器电路 （参见 ES-298 页）**

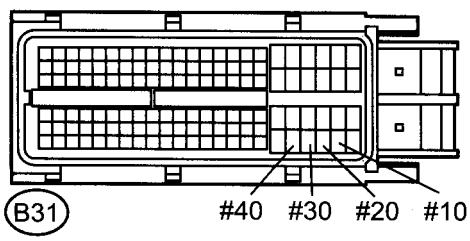
正常

28 检查线束和连接器 （喷油器 - 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）



A106388E24

(a) 断开喷油器总成连接器 （缺火气缸的）。
(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

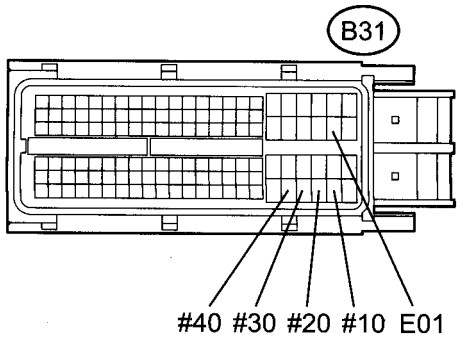
(d) 重新连接喷油器总成连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （喷油器 - ECM）

正常

29 检查缺火气缸 ECM 端子

线束连接器前视图：（至 ECM）



A152957E09

(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 将点火开关置于 ON 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 位置	11 至 14 V
B31-107 (#20) - B31-45 (E01)	点火开关置于 ON 位置	11 至 14 V
B31-106 (#30) - B31-45 (E01)	点火开关置于 ON 位置	11 至 14 V
B31-105 (#40) - B31-45 (E01)	点火开关置于 ON 位置	11 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总成

(a) 检查喷油器总成的喷油情况（喷油量是高还是低，喷油方式是否不良）（参见 FU-17 页）。

异常 → 更换喷油器总成（参见 FU-14 页）

正常

更换 ECM（参见 ES-326 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：
务必断开所有的喷油器总成连接器。
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，并连接点火线圈连接器。
(2) 断开喷油器总成连接器。
(3) 将火花塞搭铁。
(4) 检查发动机起动过程中是否出现火花。

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

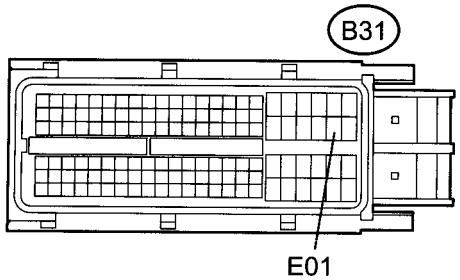
异常 → 更换 ECM（参见 ES-326 页）

正常

更换点火线圈总成（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）



A152957E10

(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和阻塞 （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-33 页）

DTC	P0327	爆震传感器 1 电路低输入 （B1 或单个传感器）

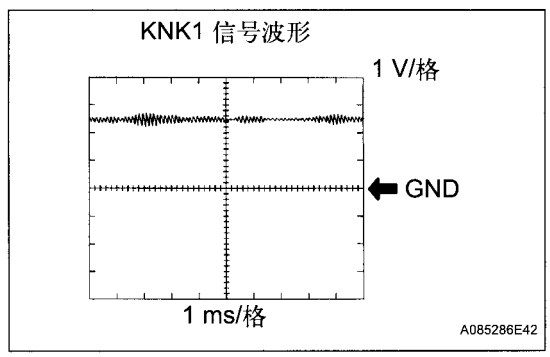
DTC	P0328	爆震传感器 1 电路高输入 （B1 或单个传感器）

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

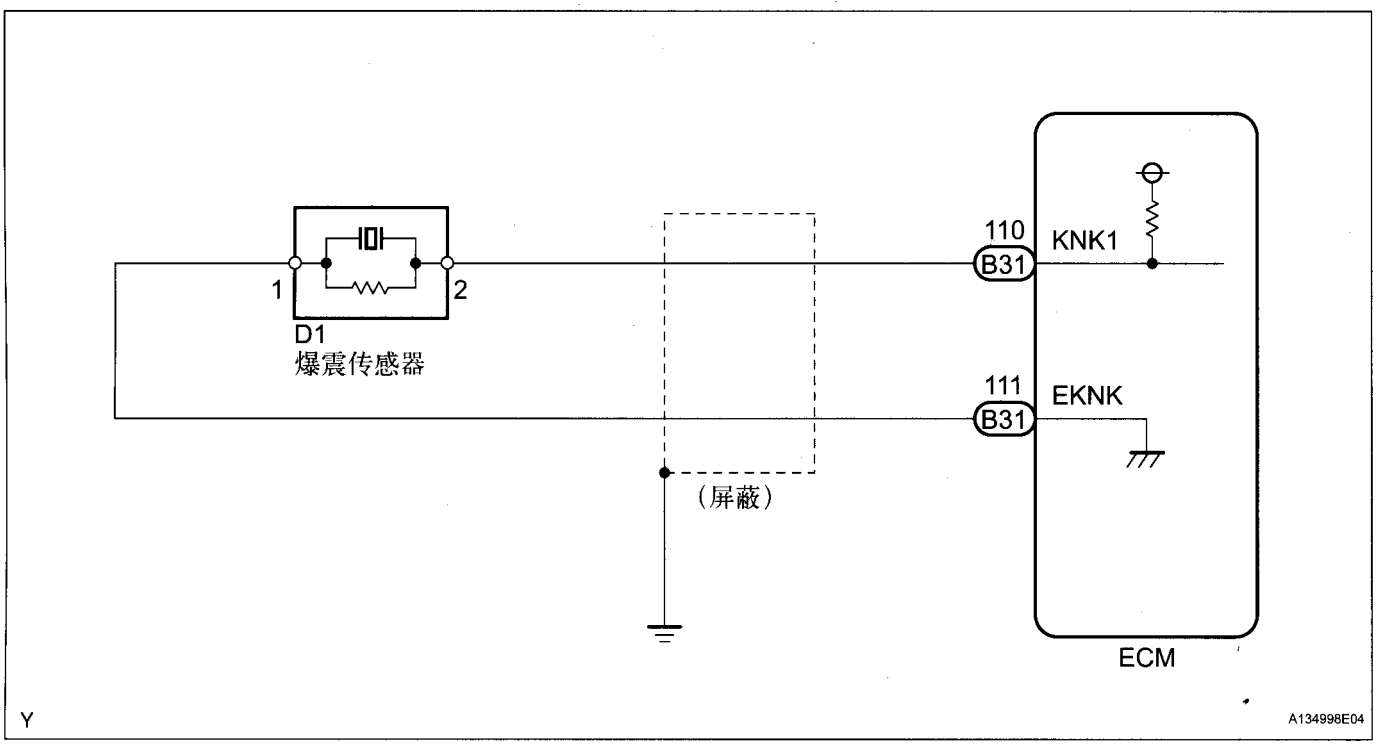
提示：
设置 DTC P0327 和 P0328 中的任一个时， ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式时，点火正时推迟至其最大延迟时间。失效保护模式一直持续到点火开关置于 OFF 位置为止。
参考：使用示波器进行检查。



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。

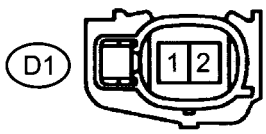
异常	转至步骤 2

正常

检查间歇性故障 （参见 ES-12 页）

2 检查 ECM （KNK1 电压）

线束连接器前视图：（至爆震传感器）



A148715E09

(a) 断开爆震传感器连接器。
(b) 将点火开关置于 ON 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 - D1-1	点火开关置于 ON 位置	4.5 至 5.5 V

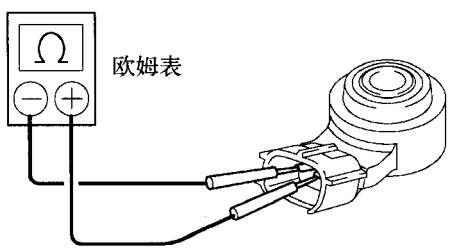
(d) 重新连接爆震传感器连接器。

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 - 1	20°C (68°F)	120 至 280 kΩ

(c) 重新安装爆震传感器。

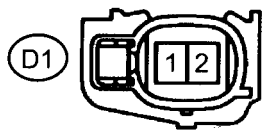
异常 → 更换爆震传感器 （参见 ES-343 页）

正常

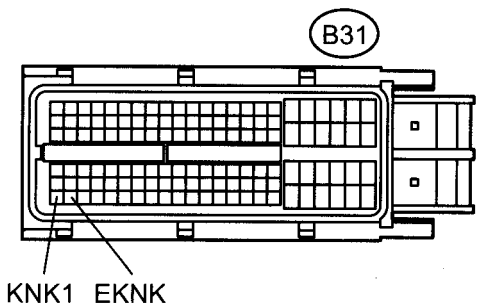
更换 ECM （参见 ES-326 页）

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）



A148717E08

(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 - B31-110 (KNK1)	始终	小于 1 Ω
D1-1 - 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 或 B31-110 (KNK1) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
D1-1 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-326 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

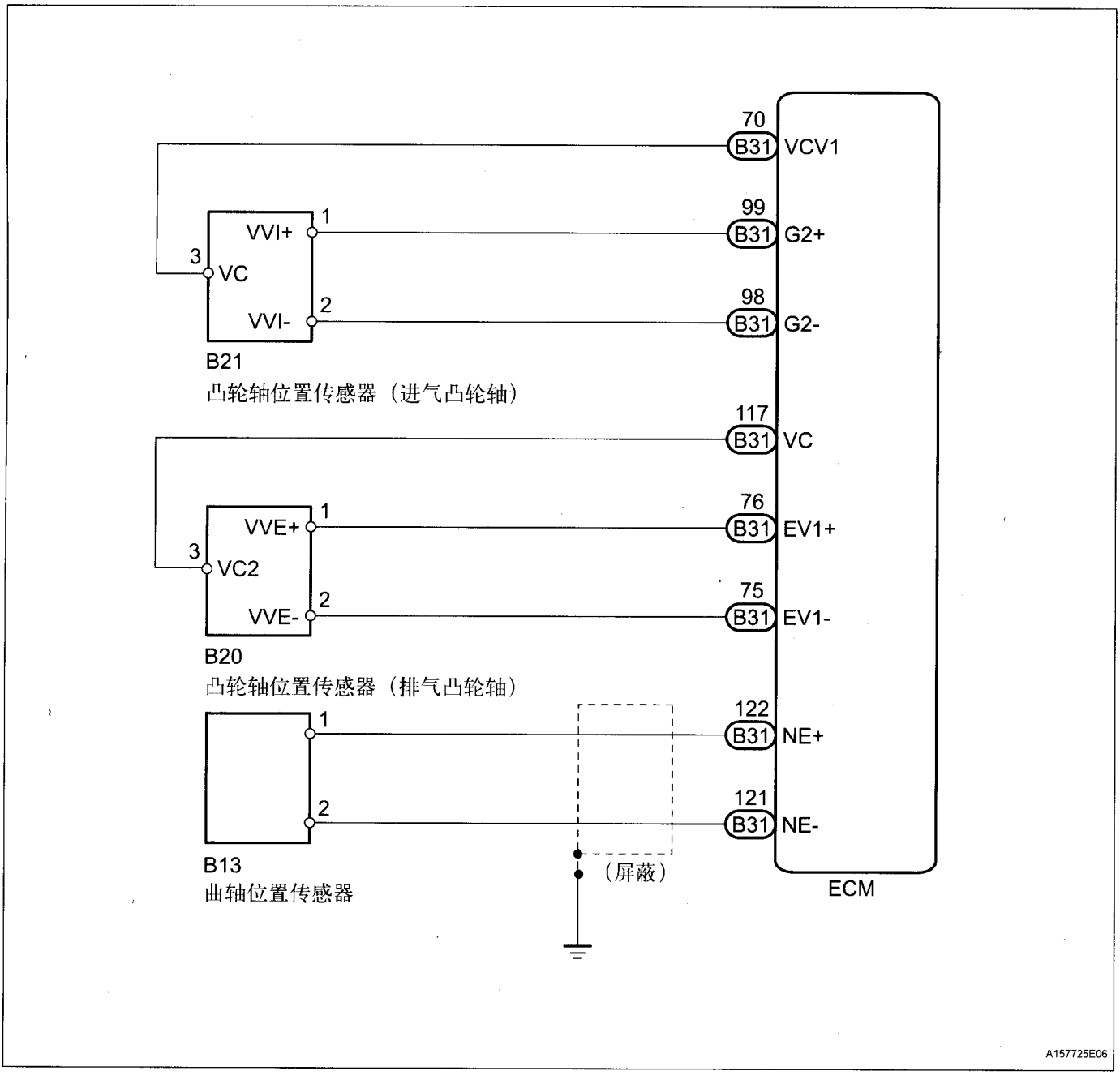
描述

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

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 (0)。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 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。

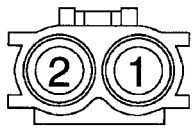
异常 → **转至步骤 2**

正常 ↓

检查间歇性故障 （参见 ES-12 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

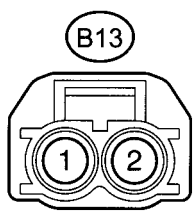
(c) 重新连接曲轴位置传感器连接器。

异常 → 更换曲轴位置传感器（参见 ES-337 页）

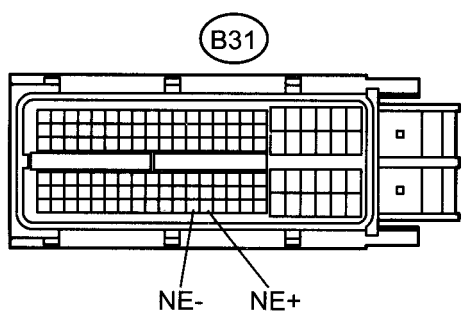
正常

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）



A148719E07

(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 - B31-122 (NE+)	始终	小于 1 Ω
B13-2 - B31-121 (NE-)	始终	小于 1 Ω

标准电阻（短路检查）

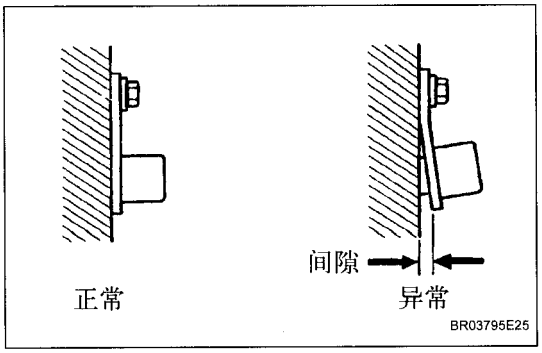
检测仪连接	条件	规定状态
B13-1 或 B31-122 (NE+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B13-2 或 B31-121 (NE-) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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-337 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 ES-337 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 ES-337 页）**

正常

更换 ECM （参见 ES-326 页）

ES

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）

ES

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	• 将点火开关置于 ON 位置 2 秒钟或更长时间后，至 ECM 的输入电压保持在 0.3 V 或更低，或者保持在 4.7 V 或更高并持续 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-180 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 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

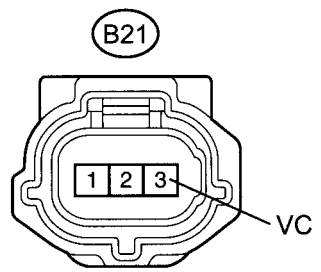
提示：
如果输出了除 P0340、P0342 或 P0343 外的其他 DTC，应先对其他 DTC 进行故障排除。

B → 转至 DTC 表 （参见 ES-38 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）



N A107149E54

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

标准电压

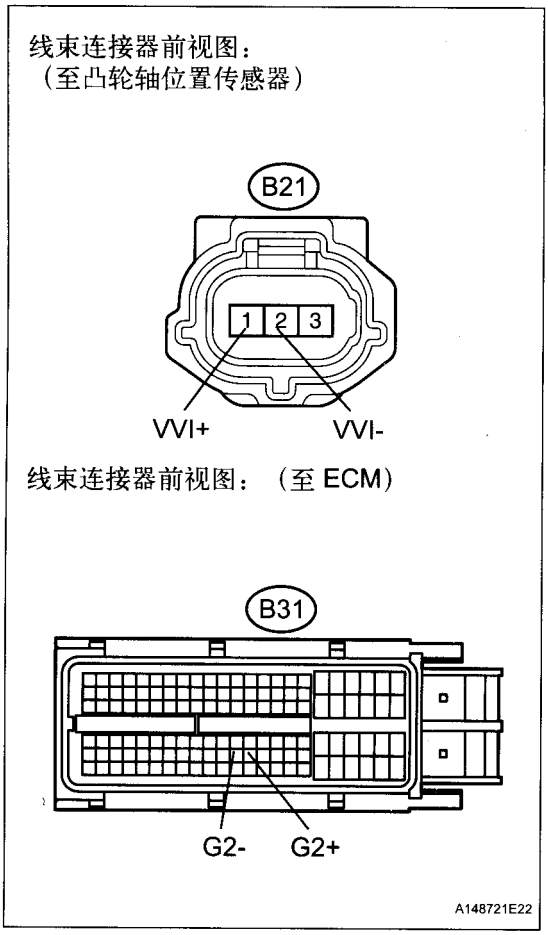
检测仪连接	开关状态	规定状态
B21-3 (VC) - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	4.5 至 5.0 V

(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）



(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 (VVI+) - B31-99 (G2+)	始终	小于 1 Ω
B21-2 (VVI-) - B31-98 (G2-)	始终	小于 1 Ω

标准电阻 （短路检查）

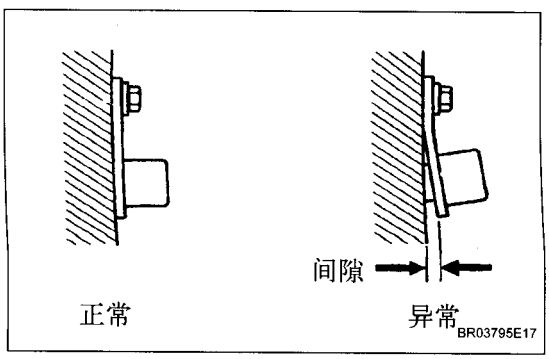
检测仪连接	条件	规定状态
B21-1 (VVI+) 或 B31-99 (G2+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B21-2 (VVI-) 或 B31-98 (G2-) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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-335 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-14 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-334 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 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-24 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-326 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 位置。

(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-24 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

ES

提示：
如果发动机不起动，更换 ECM。

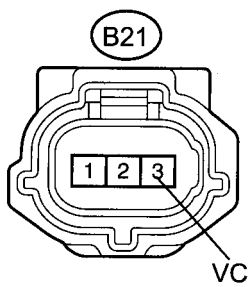
B → **更换 ECM （参见 ES-326 页）**

A

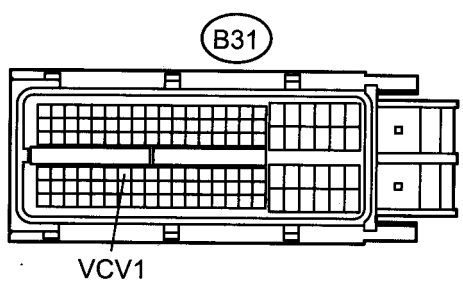
结束

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	条件	规定状态
B21-3 (VC) - B31-70 (VCV1)	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
B21-3 (VC) 或 B31-70 (VCV1) - 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

更换 ECM （参见 ES-326 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

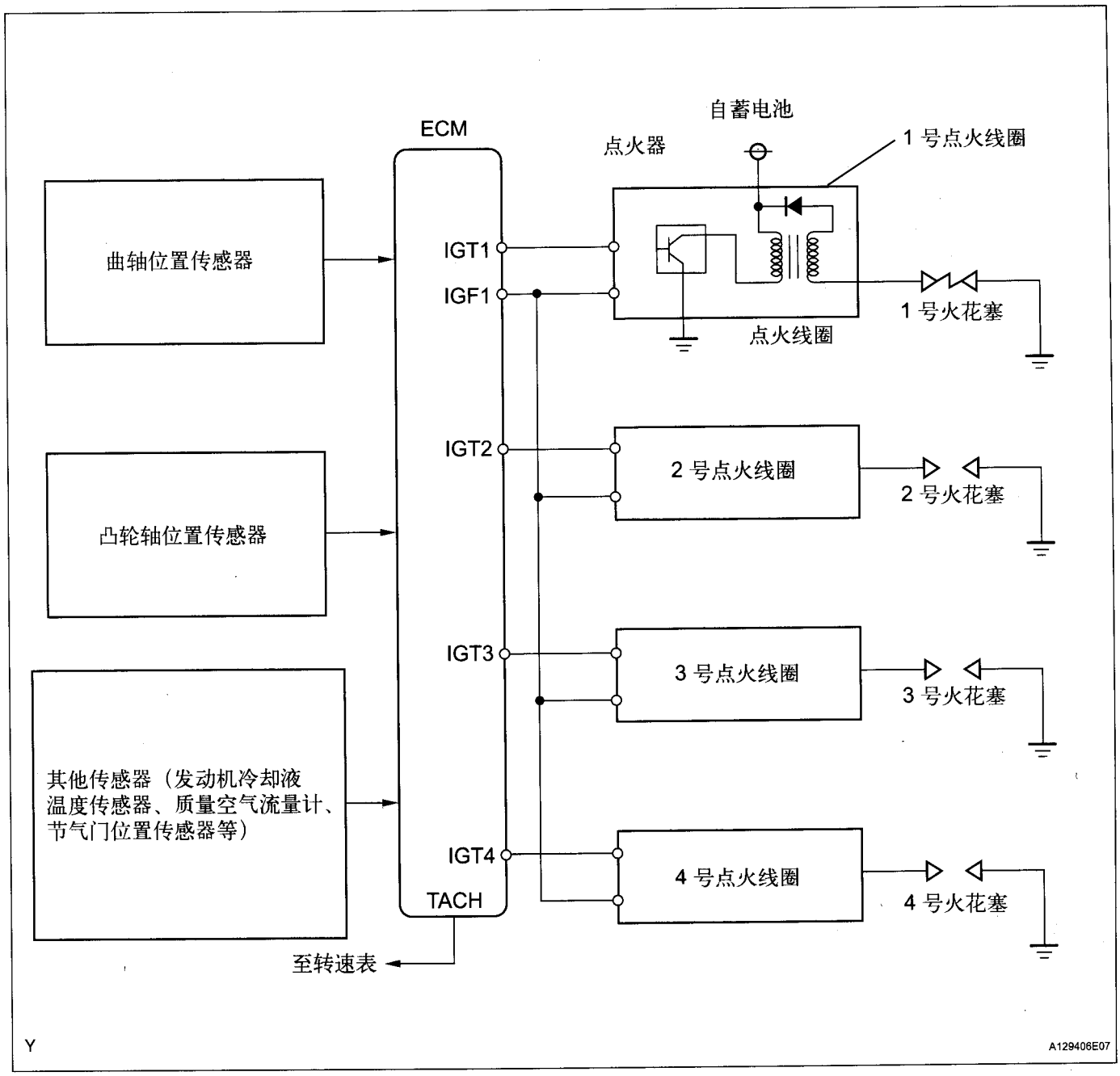
ES

描述

本车使用直接点火系统 (DIS)。

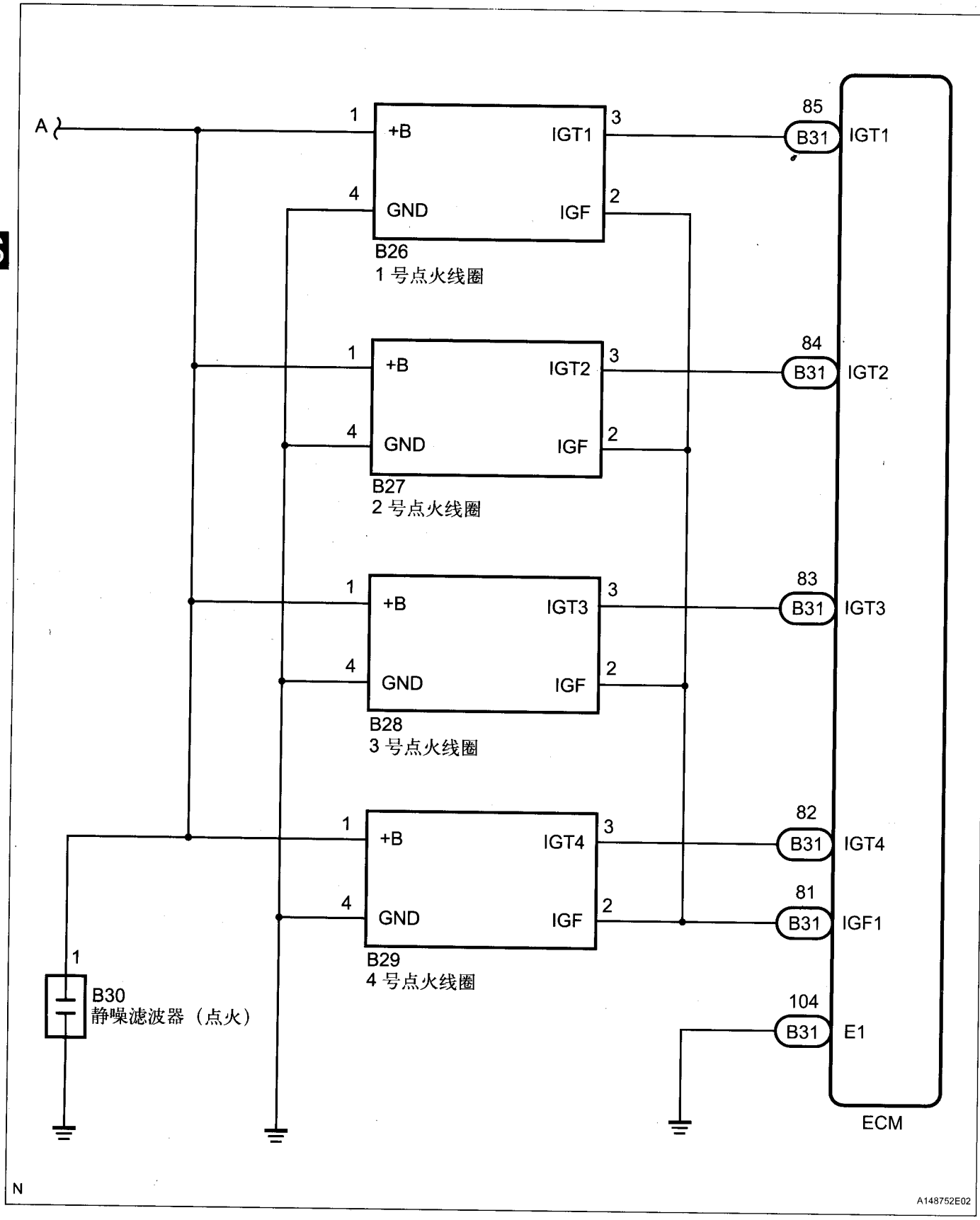
DIS 是单缸点火系统，其中每个气缸由一个点火线圈点火，火花塞连接在各个次级绕组的末端。次级绕组中产生的高电压直接作用到各个火花塞上。火花塞产生的火花通过中央电极到达搭铁电极。

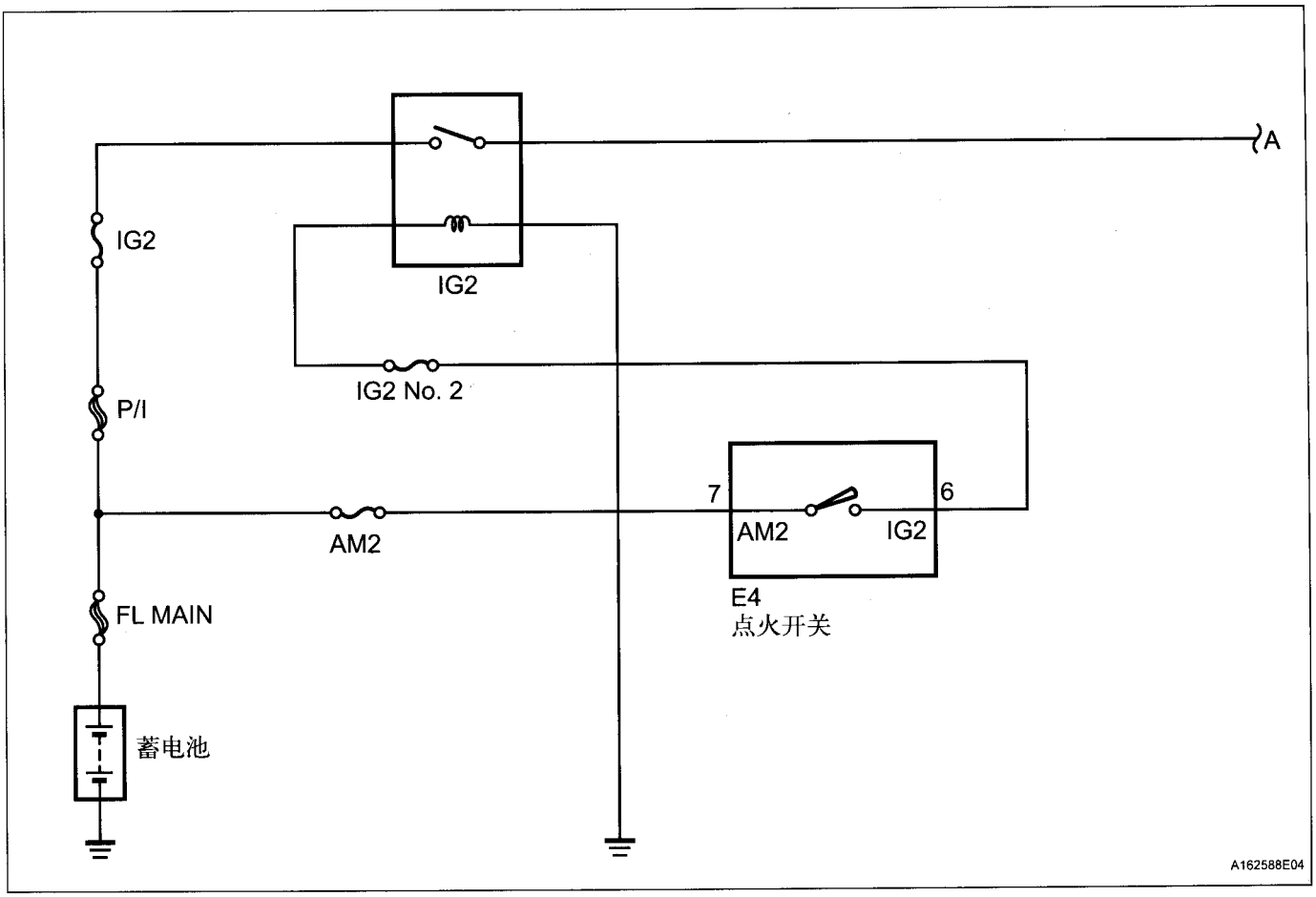
ECM 确定点火正时并向每个气缸发送点火信号 (IGT)。ECM 根据 IGT 信号接通或关闭点火器内的功率晶体管的电源。功率晶体管进而接通或断开流向初级线圈的电流。当初级线圈中的电流被切断时，次级线圈中产生高压。此高压被施加到火花塞上并使其在气缸内部产生火花。一旦 ECM 切断初级线圈电流，点火器会将点火确认 (IGF) 信号发送回 ECM，用于各气缸点火。



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
A148752E02



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 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 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-24 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

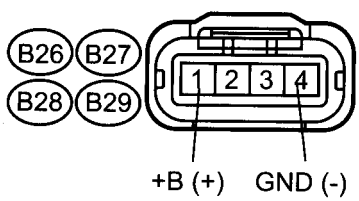
结果	转至
输出相同 DTC	A
输出不同的点火线圈 DTC	B

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 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 位置	9 至 14 V
B27-1 (+B) - B27-4 (GND)	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V
B28-1 (+B) - B28-4 (GND)	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V
B29-1 (+B) - B29-4 (GND)	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V

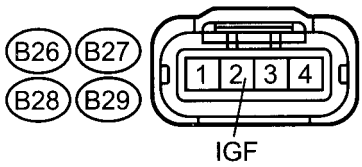
(d) 重新连接点火线圈总成连接器。

异常 → 转至步骤 6

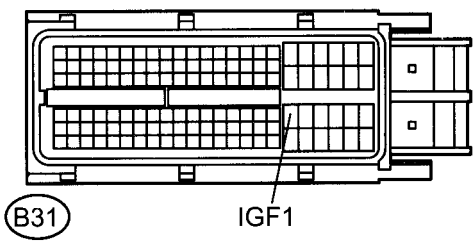
正常

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。

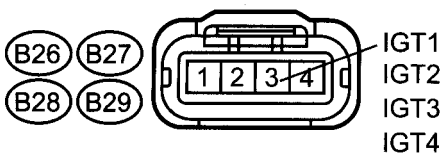
异常 → 维修或更换线束或连接器 （点火线圈总成 - ECM）

正常

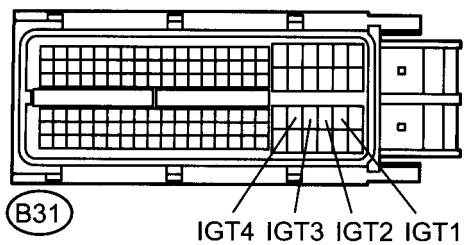
ES

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）



(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。

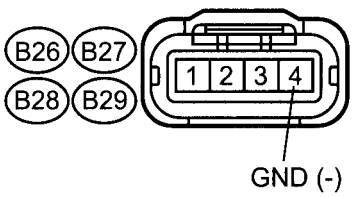
异常 → 维修或更换线束或连接器 （点火线圈总成 - ECM）

正常

更换 ECM （参见 ES-326 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

(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。

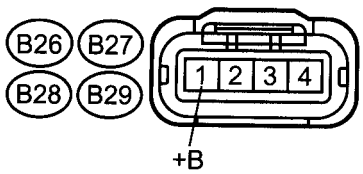
异常 → **维修或更换线束或连接器 （点火线圈总成 - 车身搭铁）**

正常

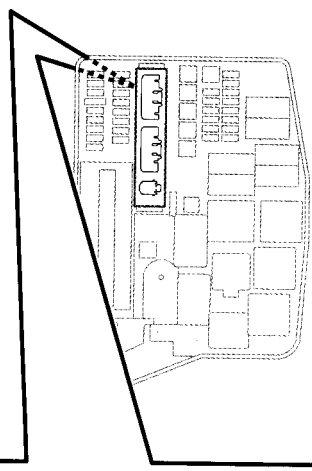
ES

7	检查线束和连接器 （点火线圈总成 - 集成继电器 （IG2 继电器））

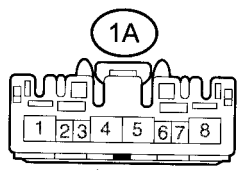
线束连接器前视图：（至点火线圈总成）



发动机室继电器盒：



线束连接器前视图：（至集成继电器）



A162743E04

(a) 断开点火线圈总成连接器。
(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
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) 将集成继电器重新安装至发动机室继电器盒。
(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 （点火线圈总成 - 集成继电器 （IG2 继电器））

正常 →

检查 ECM 电源电路 （参见 ES-265 页）

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 位置 2 秒钟或更长时间后，至 ECM 的输入电压保持在 0.3 V 或更低，或者保持在 4.7 V 或更高并持续 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）	• 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-180 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 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

ES

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

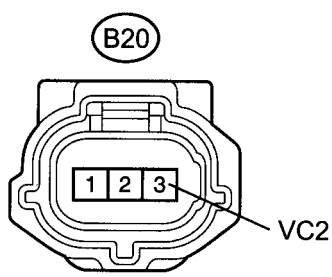
提示：
如果输出了除 P0365、 P0367 或 P0368 外的其他 DTC，应先对其他 DTC 进行故障排除。

B → **转至 DTC 表 （参见 ES-38 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）



N A107149E55

(a) 断开凸轮轴位置传感器连接器。
(b) 将点火开关置于 ON 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 位置	4.5 至 5.0 V

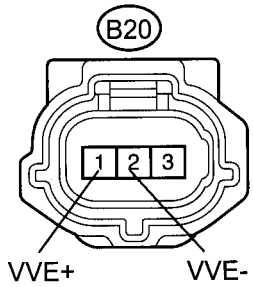
(d) 重新连接凸轮轴位置传感器连接器。

异常 → **转至步骤 10**

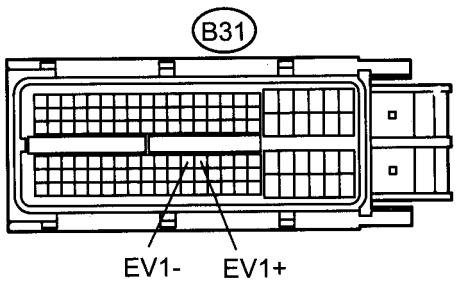
正常

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）



A148721E21

(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）

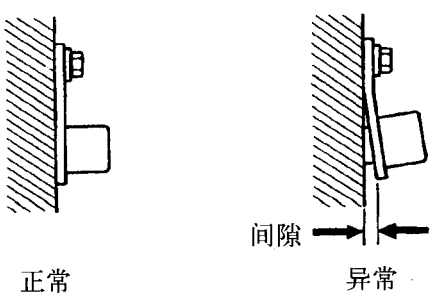
检测仪连接	条件	规定状态
B20-1 (VVE+) 或 B31-76 (EV1+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B20-2 (VVE-) 或 B31-75 (EV1-) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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）



BR03795E17

(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-335 页）**

ES

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-14 页）**

ES

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-334 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 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-24 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-326 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	检查是否再次输出 DTC

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-24 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。

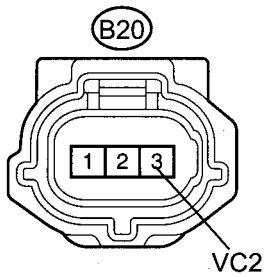
B → 更换 ECM （参见 ES-326 页）

A

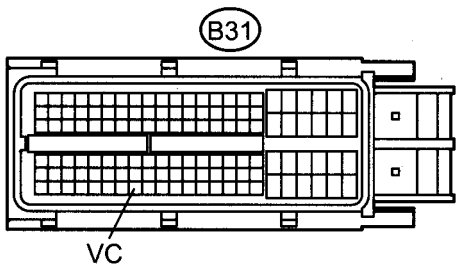
结束

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-326 页）

DTC	P0420	催化剂系统效率低于下限值 (B1)

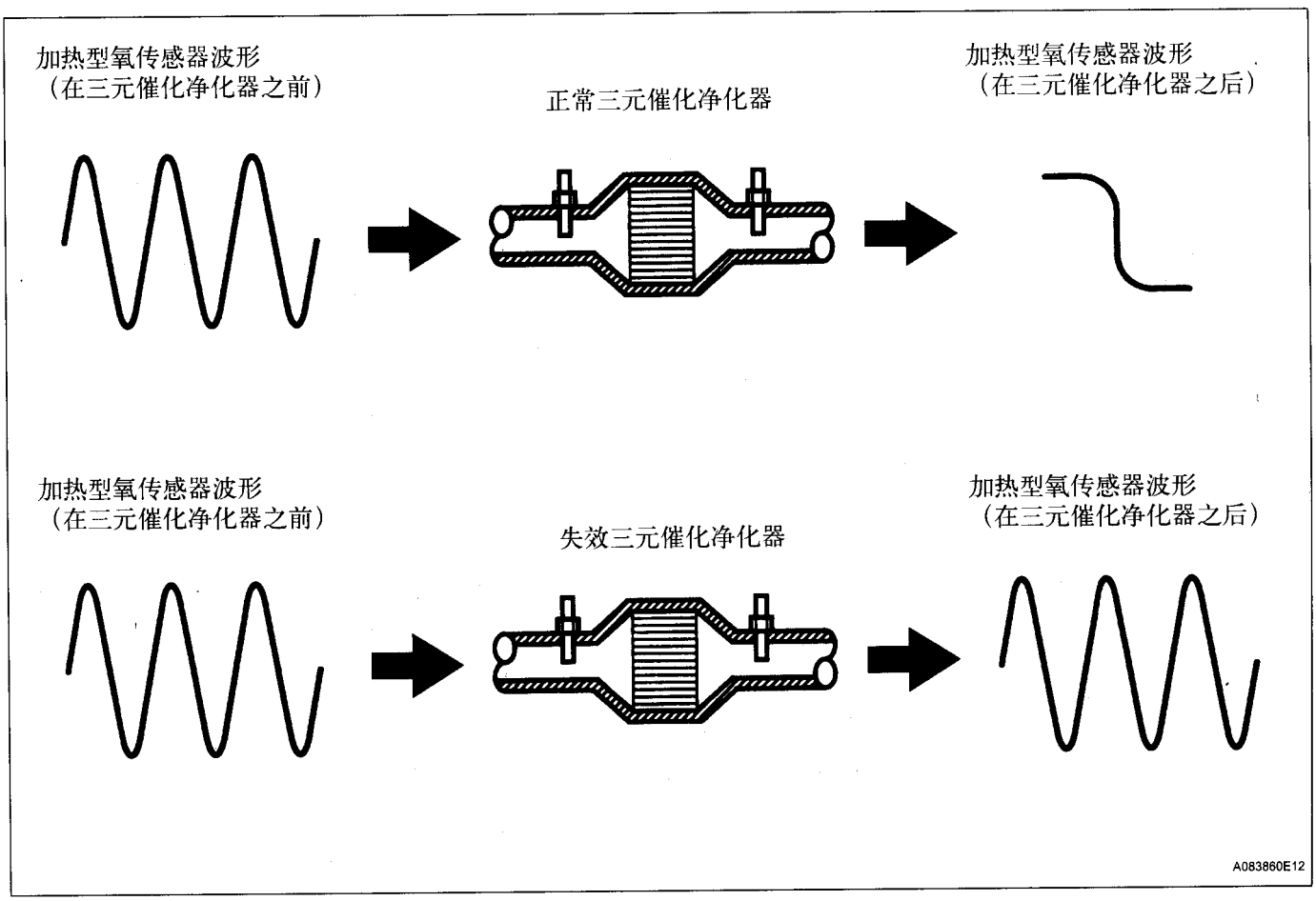
描述

ECM 利用分别安装在三元催化净化器前、后的加热型氧传感器来监测其效率。前加热型氧传感器 (S1) 向 ECM 传送三元催化净化器处理之前的空燃比信息，后加热型氧传感器 (S2) 则向 ECM 传送三元催化净化器处理之后的空燃比信息。ECM 比较这两种信号以估算三元催化净化器的效率以及它的储氧能力。正常工作期间，三元催化净化器根据需要储存和释放氧气。如下所示，其储氧能力会降低三元催化净化器废气处理之后的变化。

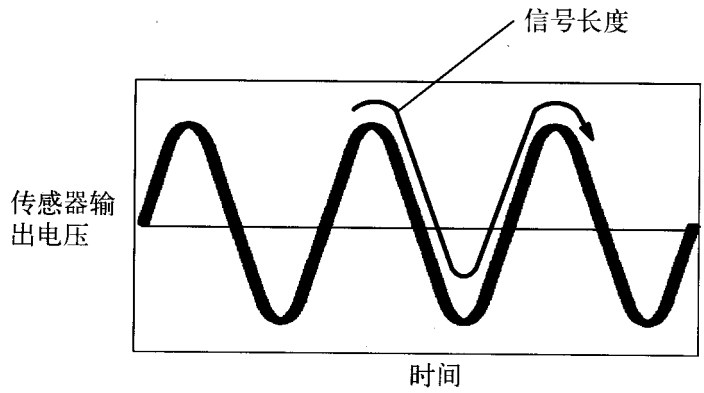
如果三元催化净化器工作正常，传感器 2 的波形在浓和稀之间波动。

随着三元催化净化器效率下降，其储氧能力降低且传感器输出变化会变大。

三元催化净化器监视器工作时，ECM 测量传感器 1 和传感器 2 的信号长度，然后计算信号长度之比（三元催化净化器失效程度）。如果三元催化净化器失效程度超过阀值，则 ECM 将其视为 TWC 故障。ECM 使 MIL 亮起并设置一个 DTC。



加热型氧传感器信号长度：



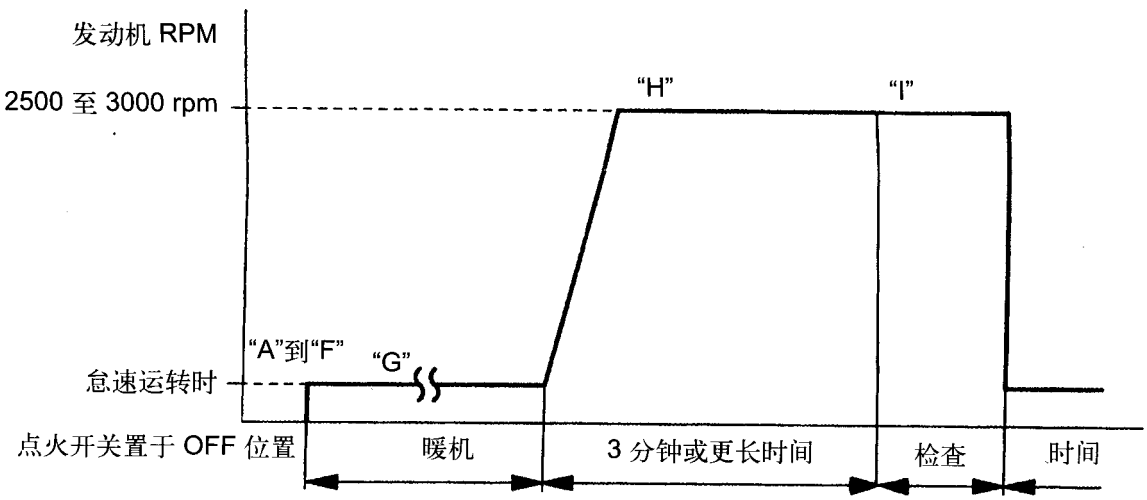
A082718E15

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



A054279E08

1. 将智能检测仪连接到 DLC3 （程序 “A”）。
2. 将点火开关置于 ON 位置 （程序 “B”）。
3. 打开检测仪 （程序 “C”）。
4. 清除 DTC （若设置）（参见 ES-24 页）（程序 “D”）。
5. 进入检测模式 （参见 ES-28 页）（程序 “E”）。

6. 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Utility / Monitor Status。
7. 检查并确认 “Catalyst” 状态为 “Incomplete” （程序 “F”）。
8. 所有附件开关关闭时，起动发动机并暖机，直到发动机冷却液温度稳定 （程序 “G”）。
9. 以 2,500 至 3,000 rpm 的转速运转发动机 3 分种 （程序 “H”）。
10. 将信息反馈至 ECM 时，确定加热型氧传感器 (S1) 波形在 0.5 V 左右浮动。然后检查加热型氧传感器 (S2) 的波形是否相同 （反馈过程中 0.5 V）（程序 “I”）。

提示：
如果三元催化净化器有故障，加热型氧传感器 (S2) 的波形几乎与加热型氧传感器 (S1) 的相同。

检查程序

ES

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 P0420 外）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 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 P0420	A
输出 DTC 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-38 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，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) 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。
(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) 监视检测仪上显示的加热型氧传感器 (S1) 和加热型氧传感器 (S2)（O2S B1 S1 和 O2S B1 S2）的输出电压。

结果：

加热型氧传感器根据燃油喷射量的增加和减少作出响应：

+25% = 浓输出：

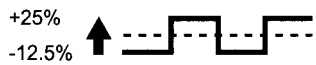
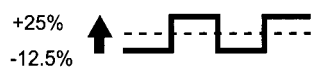
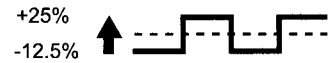
高于 0.5 V

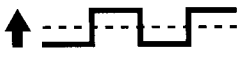
-12.5% = 稀输出：

低于 0.4 V

小心：

加热型氧传感器 (S1) 存在数秒钟的输出延迟，加热型氧传感器 (S2) 存在约 20 秒钟的最大输出延迟。

情况	加热型氧传感器 (S1) 输出电压	加热型氧传感器 (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 0.5 V 低于 0.4 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 0.5 V 低于 0.4 V  正常	• 加热型氧传感器 (S1) • 加热型氧传感器加热器 (S1) • 加热型氧传感器电路 (S1)
3	喷油量： +25% -12.5%  输出电压： 高于 0.5 V 低于 0.4 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 (S2) • 加热型氧传感器加热器 (S2) • 加热型氧传感器电路 (S2) • 废气泄漏

情况	加热型氧传感器 (S1) 输出电压	加热型氧传感器 (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）

技师按“控制 A/F 传感器喷油量”程序操作可以检查加热型氧传感器 (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 / Enter / O2S B1 S1 and O2S B1 S2。

结果

结果	转至
情况 1	A
情况 2	B
情况 3	C
情况 4	D

B → 更换加热型氧传感器 (S1) （参见 ES-345 页）

C → 转至步骤 4

D → 转至步骤 5

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

ES

更换加热型氧传感器 (S2) （参见 ES-348 页）

5	检查燃油压力

(a) 检查燃油压力 （参见 FU-11 页）。

异常 → 转至步骤 8

正常

6	检查喷油器总成 （喷油量）

(a) 检查喷油量 （参见 FU-17 页）。

异常 → 更换喷油器总成 （参见 FU-14 页）

正常

7	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

更换三元催化净化器

8	检查燃油管路

(a) 检查燃油管路是否存在泄漏和阻塞。

正常：
没有泄漏和阻塞。

异常 → 维修或更换燃油管路

正常

更换燃油泵总成 （参见 FU-33 页）

DTC	P0443	燃油蒸气排放控制系统清污控制阀电路

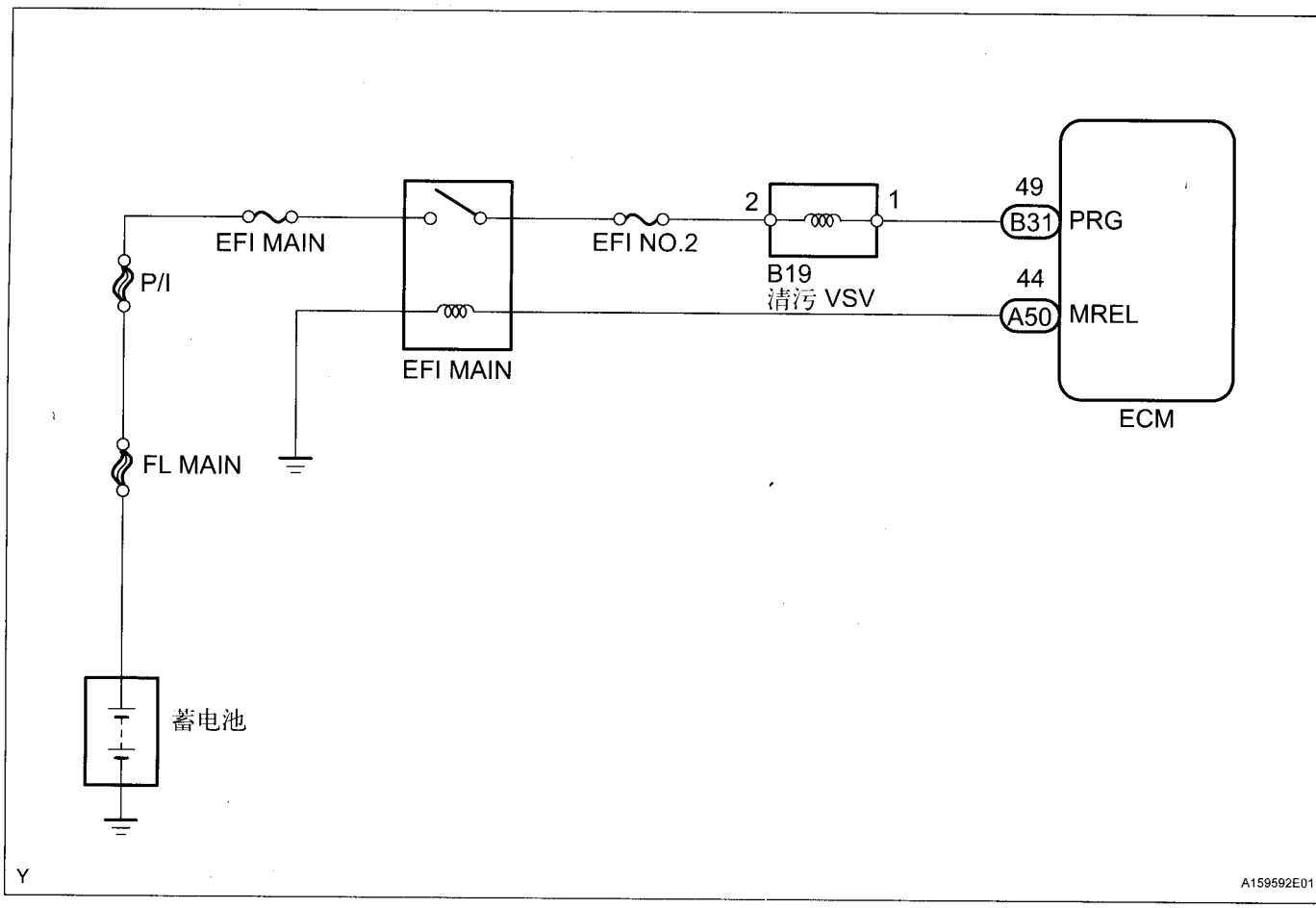
描述

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

ES

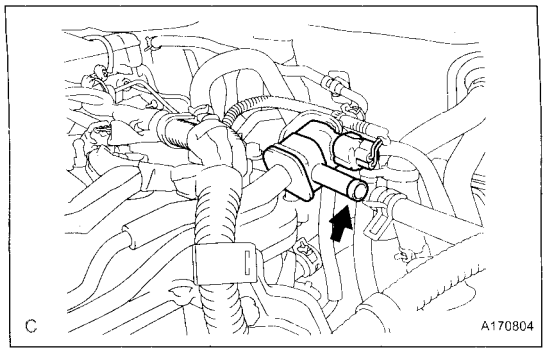
电路图



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。

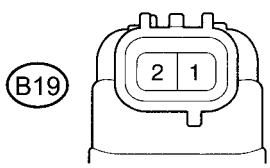
异常 → **转至步骤 2**

正常 →

检查间歇性故障 （参见 ES-12 页）

2	检查清污 VSV

没有线束连接的零部件：（清污 VSV）



A159073E07

(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

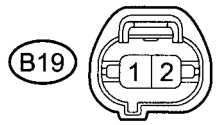
(c) 重新连接清污 VSV 连接器。

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 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 位置	9 至 14 V

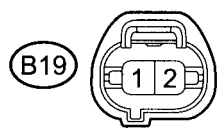
(d) 重新连接清污 VSV 连接器。

异常 → 转至步骤 5

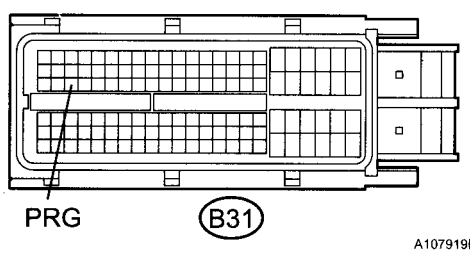
正常

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

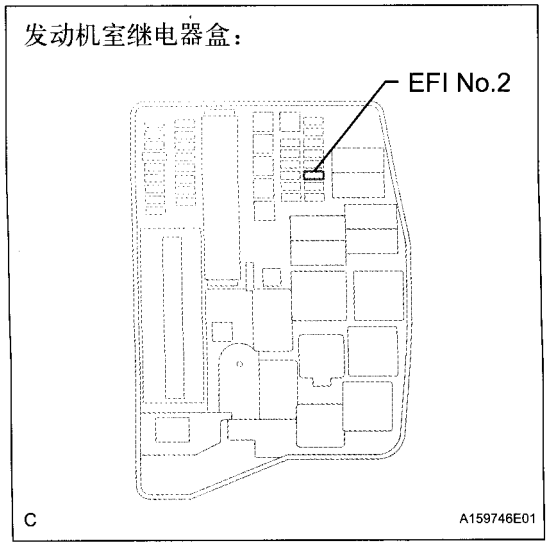
(d) 重新连接清污 VSV 连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

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-326 页）

5	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 - 集成继电器 （EFI 主继电器））

ES

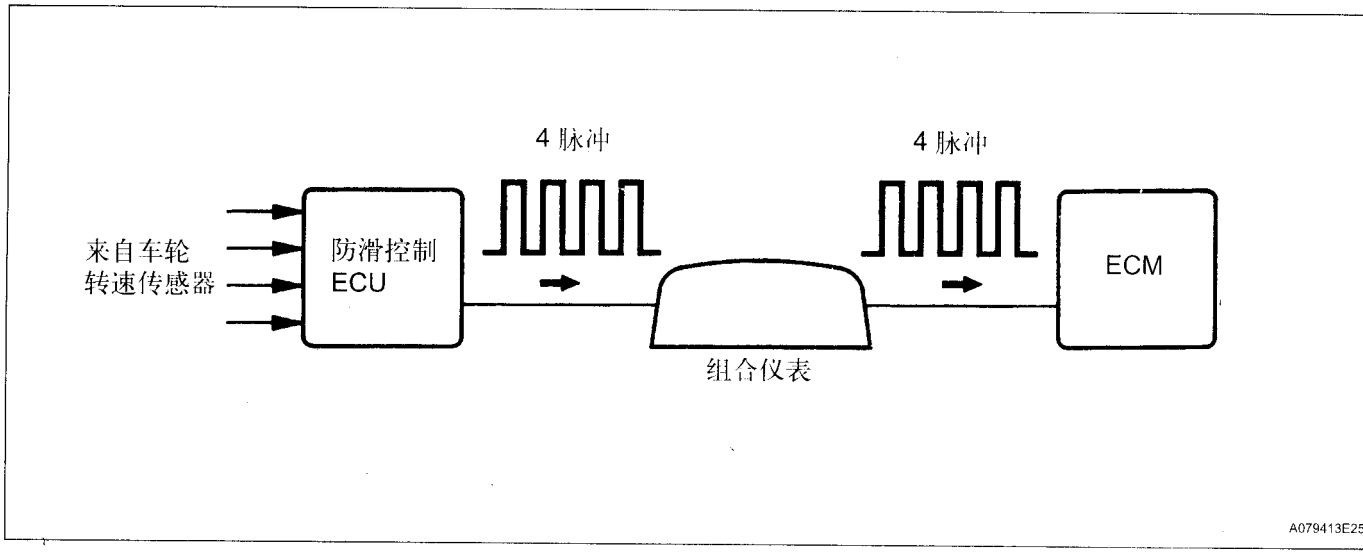
DTC	P0500	车速传感器 “A”

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传输到 ECM。ECM 根据这些脉冲信号的频率来确定车速。

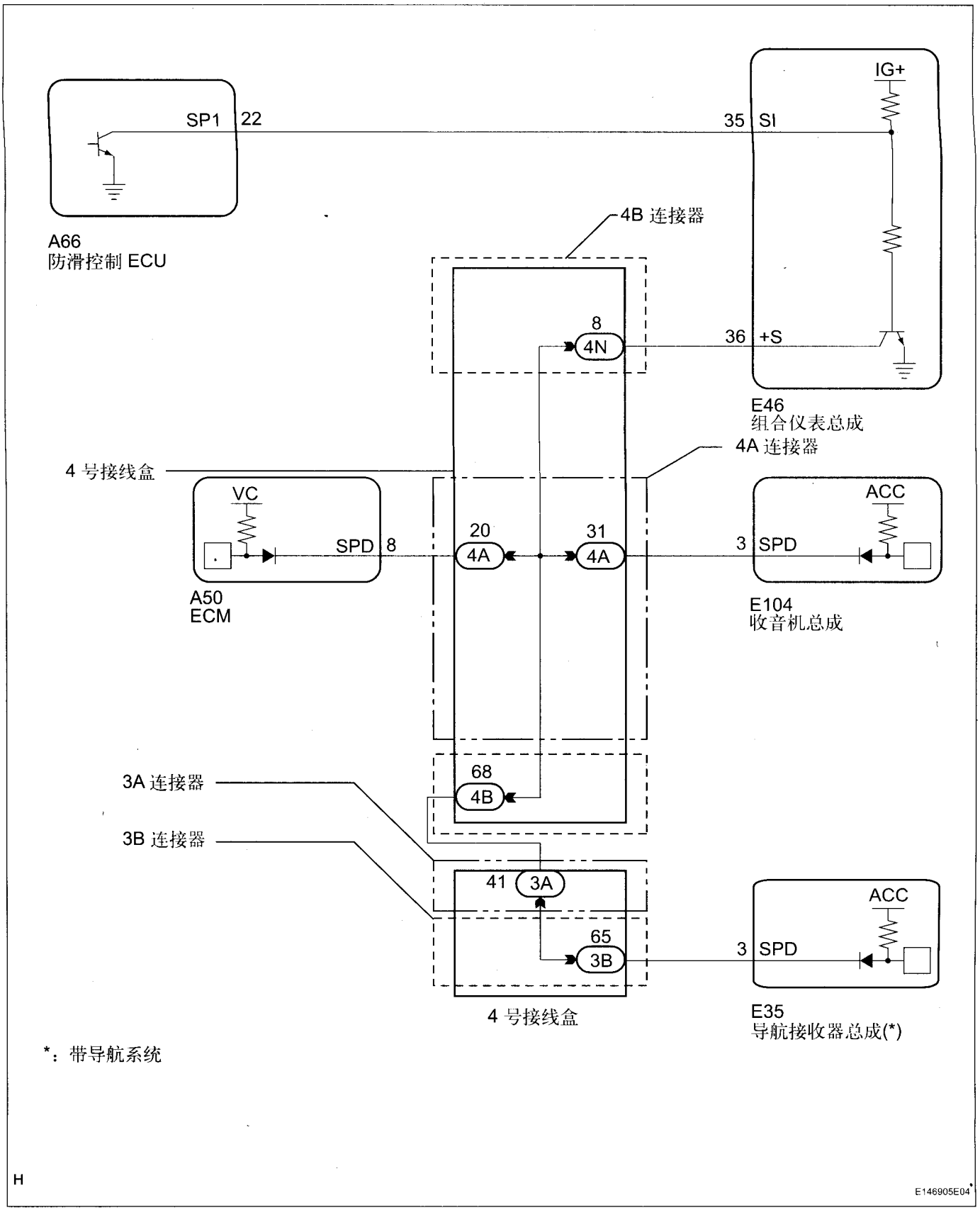
提示：

- 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


SP1
22
A66
防滑控制 ECU
35
SI
IG+
E46
组合仪表总成
4B 连接器
8
4N
36
+S
4A 连接器
4 号接线盒
VC
SPD
8
A50
ECM
20
4A
31
4A
3
SPD
ACC
E104
收音机总成
68
4B
3A 连接器
3B 连接器
41
3A
65
3B
3
SPD
ACC
4 号接线盒
E35
导航接收器总成(*)
*：带导航系统
H
E146905E04

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	读取智能检测仪数值 （车速）

(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON 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-12 页）

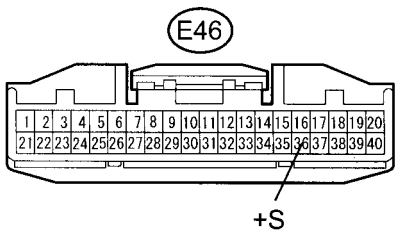
2	检查组合仪表系统

(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-16 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。

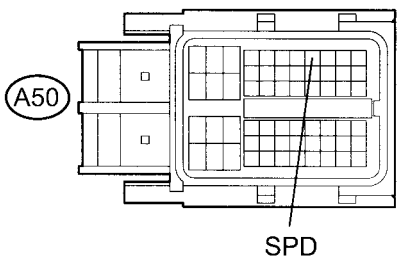
下一步

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。

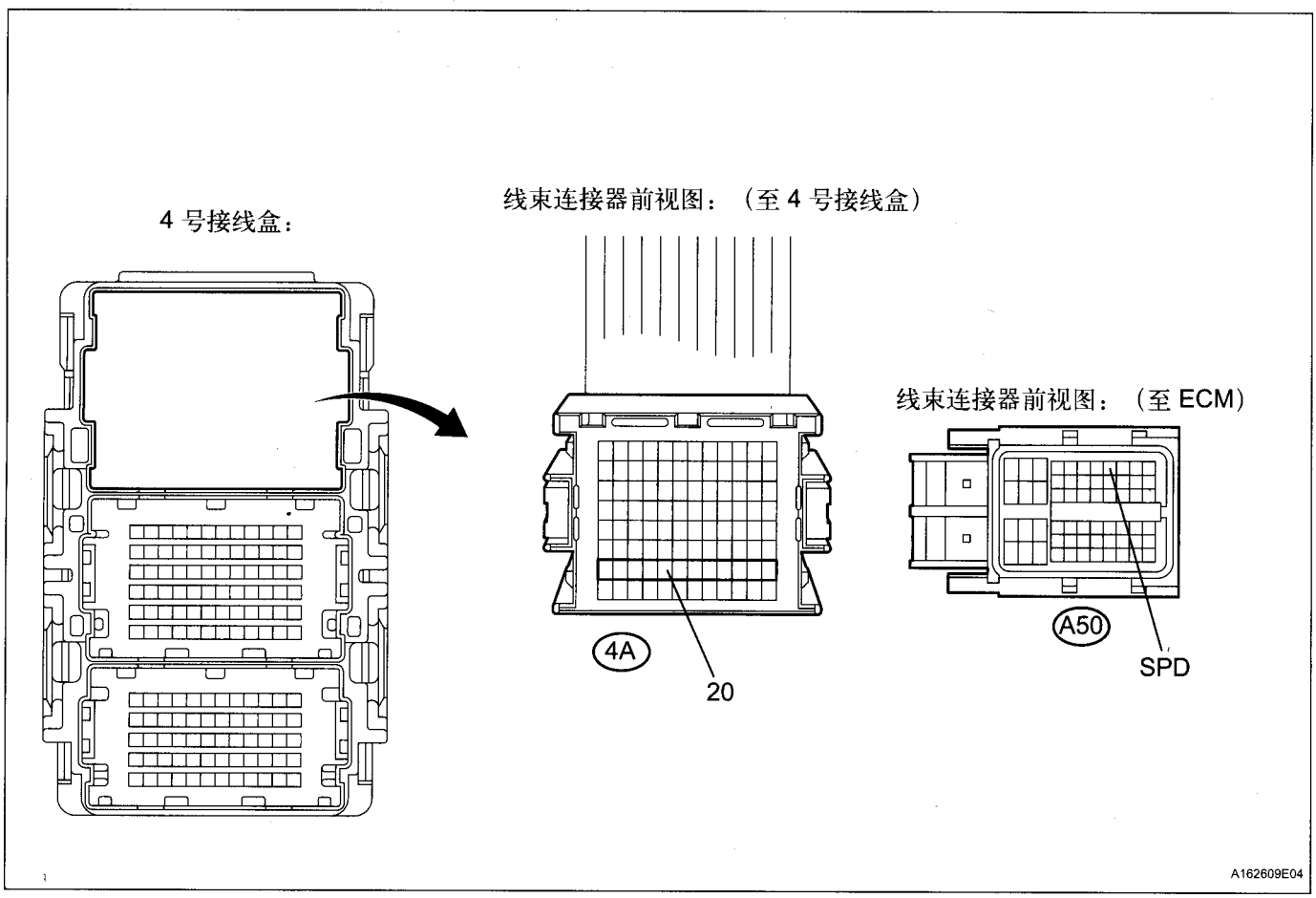
异常 → **转至步骤 4**

正常

更换 ECM （参见 ES-326 页）

4	检查线束和连接器 （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
4A-20 - 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。

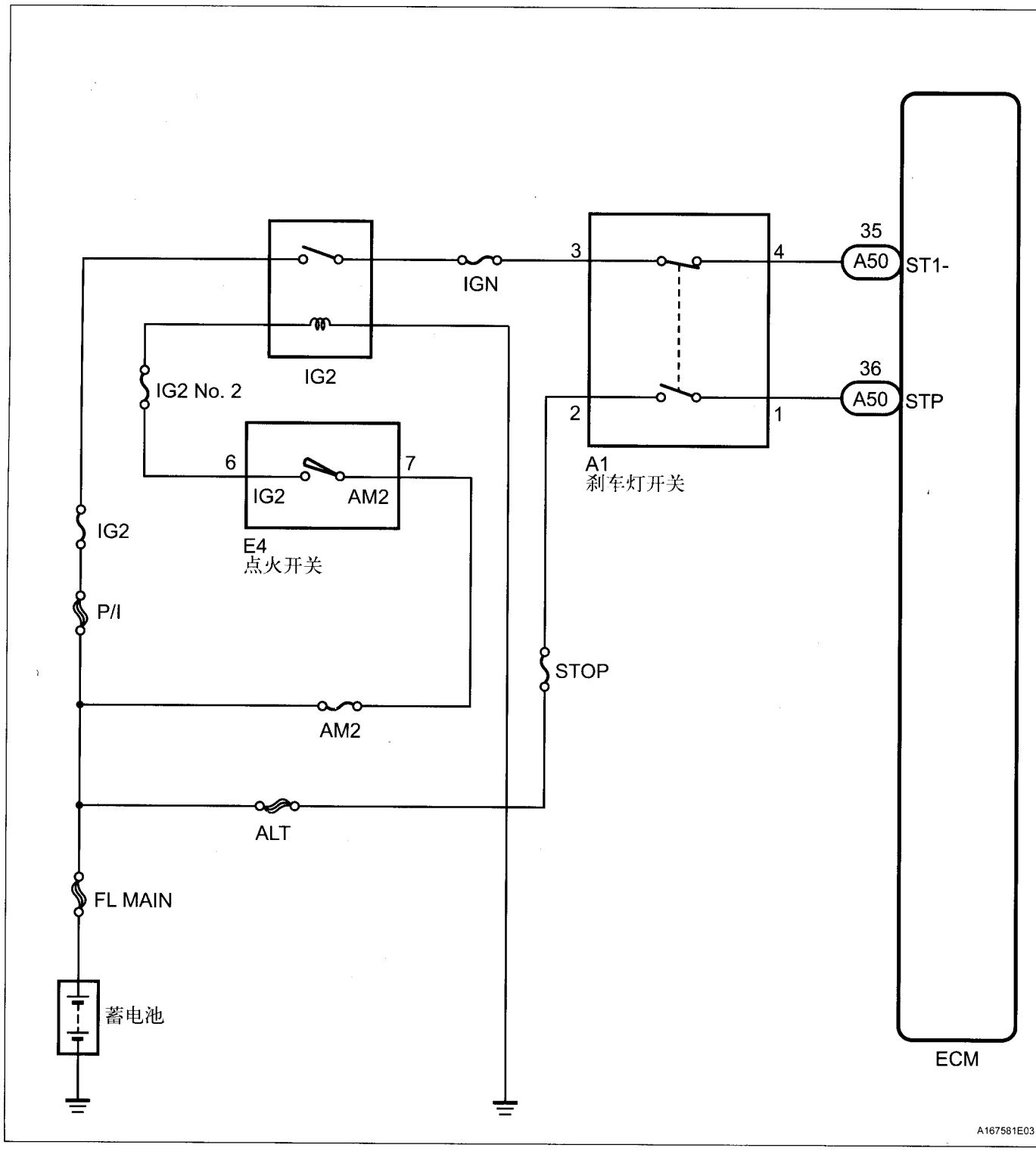
提示：

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 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



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。

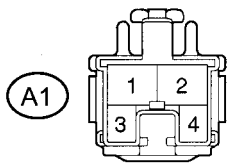
  (a)将智能检测仪连接到 DLC3。

(b)将点火开关置于 ON 位置并开启检测仪。
(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 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 位置	9 至 14 V
A1-3 - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V

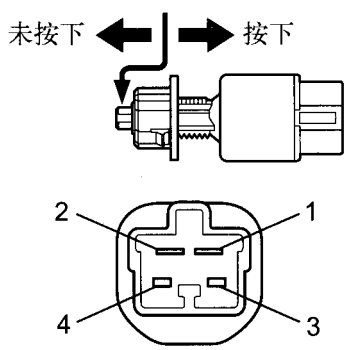
(d) 重新连接刹车灯开关总成连接器。

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）



N

A168082E01

(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

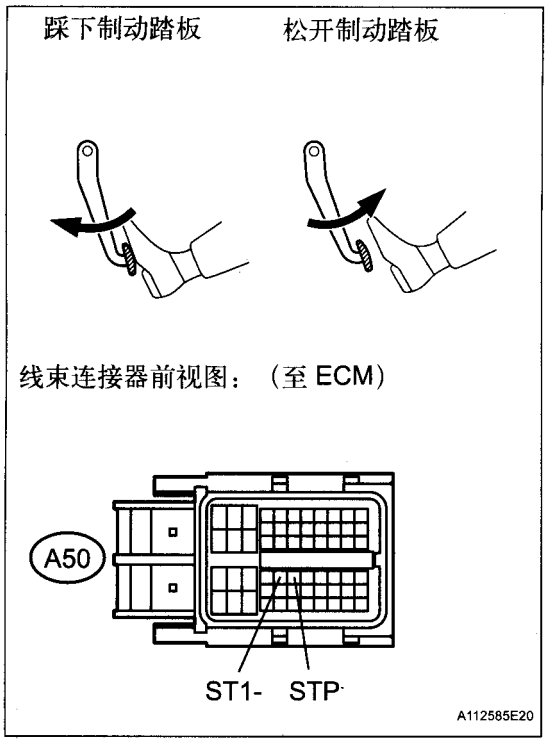
检测仪连接	开关位置	规定状态
1 - 2	开关销未按下	小于 1 Ω
	开关销按下	10 kΩ 或更大
3 - 4	开关销未按下	10 kΩ 或更大
	开关销按下	小于 1 Ω

(c) 重新安装刹车灯开关总成。

异常 → **更换刹车灯开关总成 （参见 LI-196 页）**

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 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

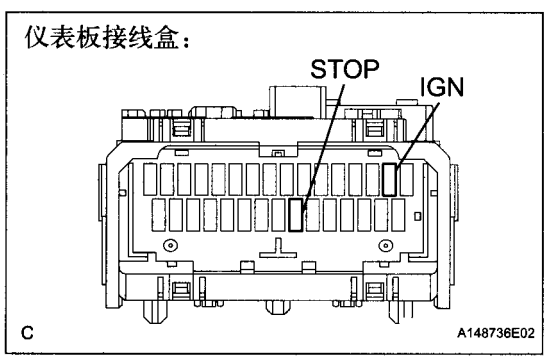
(d) 重新连接 ECM 连接器。

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-326 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 • PCV 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 位置并开启检测仪。
(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-38 页）**

A

2	检查 PCV 软管连接

(a) 检查 PCV 软管连接 （参见 IT-1 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-322 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-322 页）

正常

更换 ECM （参见 ES-326 页）

DTC	P0560	系统电压

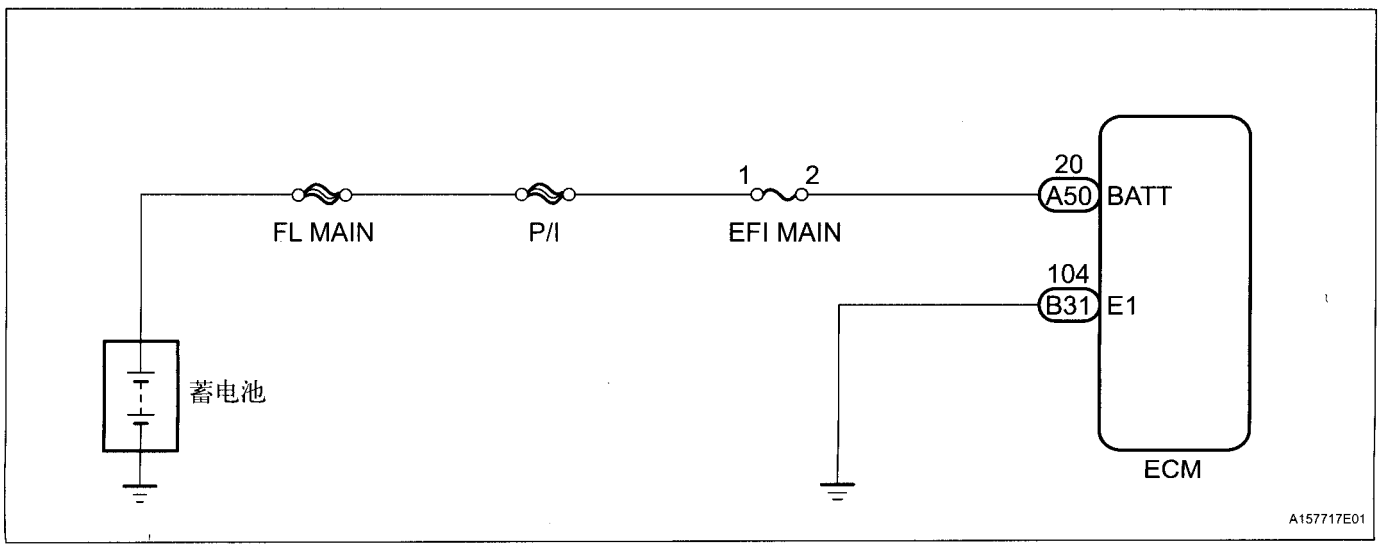
描述

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

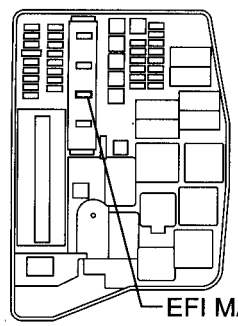


检查程序

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

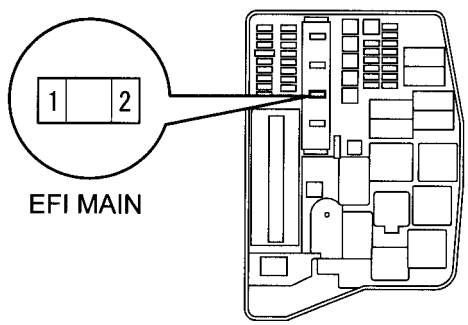
(c) 重新安装 EFI MAIN 保险丝。

异常 → **更换保险丝 （EFI MAIN 保险丝）**

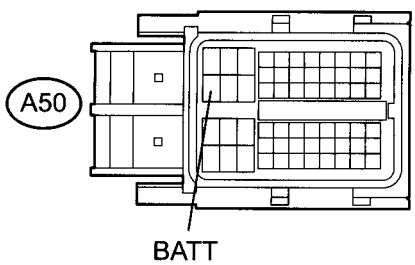
正常

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）



A148739E04

(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）

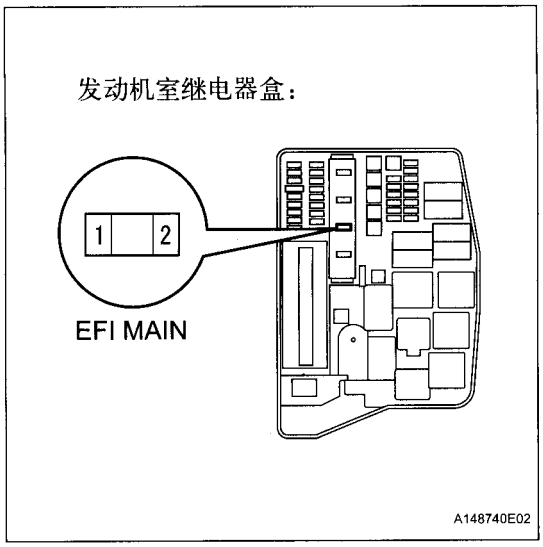
检测仪连接	条件	规定状态
2 （EFI MAIN 保险丝） 或 A50-20 (BATT) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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）



(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 位置。
(c) 打开检测仪。
(d) 清除 DTC （参见 ES-24 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

ES

B → 检查间歇性故障 （参见 ES-12 页）

A

更换 ECM （参见 ES-326 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 位置并开启检测仪。

(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-12 页）

A → 更换 ECM （参见 ES-326 页）

DTC	P0617	起动机继电器电路高电位

描述

发动机起动时，蓄电池正极电压施加到 ECM 的端子 STA 上。

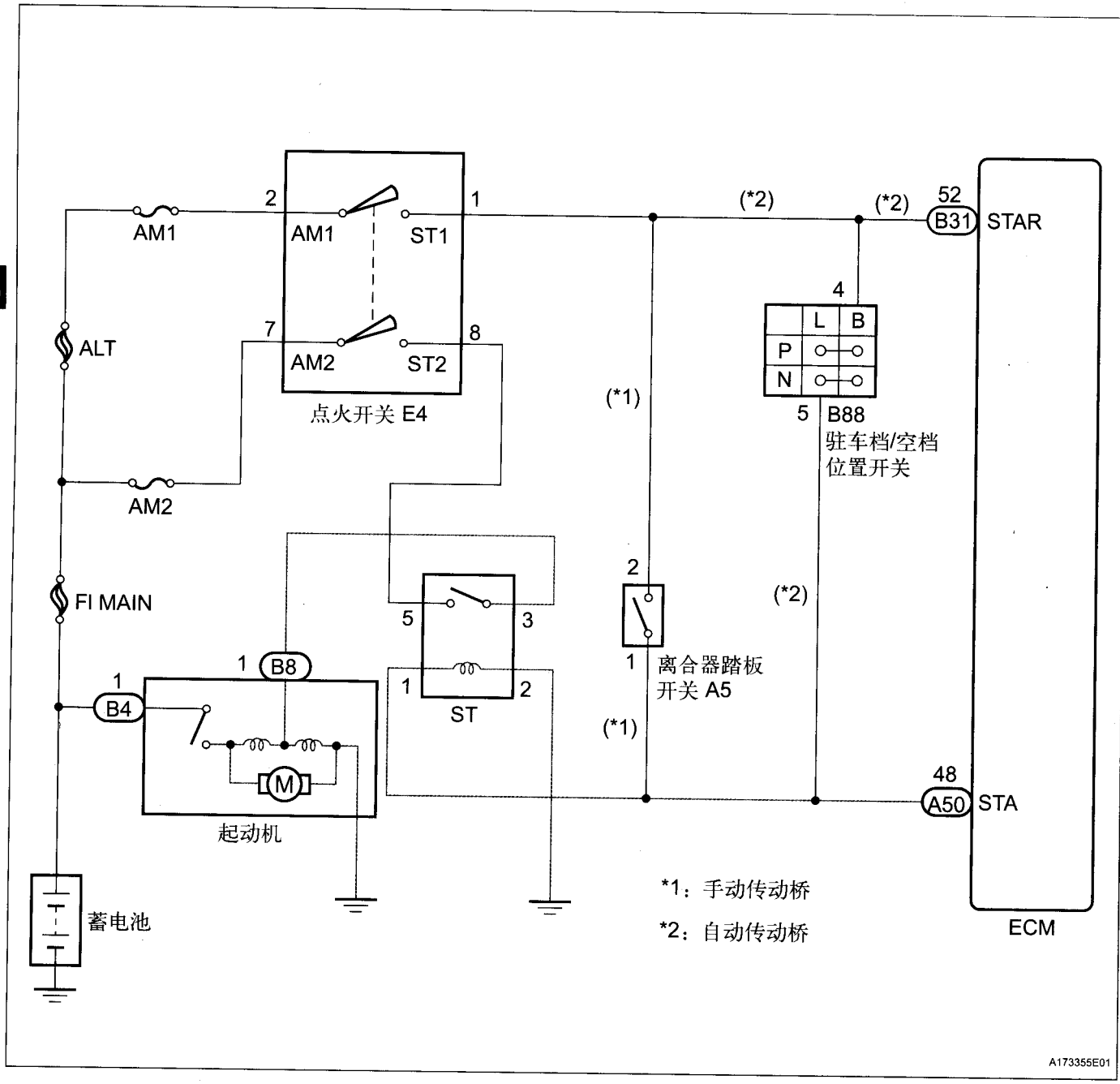
在车辆行驶中，如果 ECM 检测到起动机控制信号 (STA)，就会确定 STA 电路中出现了故障。此时 ECM 使 MIL 亮起并设置一个 DTC。

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

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	• 起动机信号电路短路 • 点火开关 *1 • ECM

*1：手动传动桥

电路图



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-14 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	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 位置并开启检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Starter Signal。
(d) 点火开关置于 ON 位置且发动机起动时，读取显示在检测仪上的值。

正常

开关状态	起动机信号
点火开关置于 ON 位置	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 2

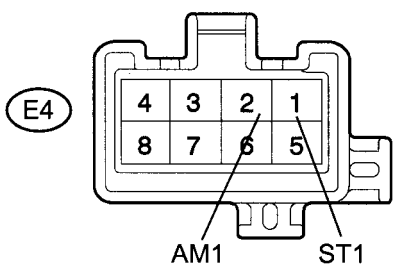
C → 转至步骤 6

A

检查间歇性故障 （参见 ES-12 页）

2 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

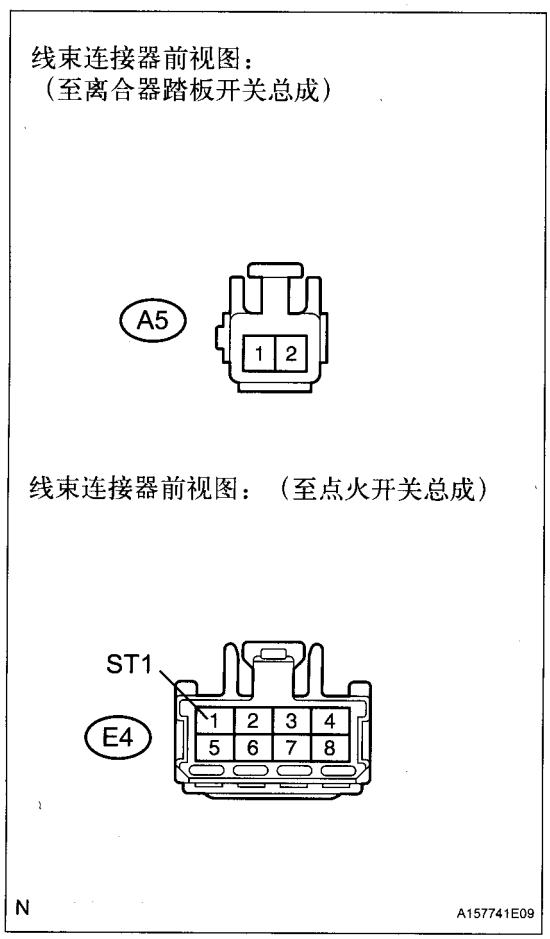
检测仪连接	点火开关位置	规定状态
所有端子	LOCK	10 kΩ 或更大
E4-2 (AM1) - E4-1 (ST1)	START	小于 1 Ω

(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-18 页）

正常

3	检查线束和连接器 （点火开关总成 - 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

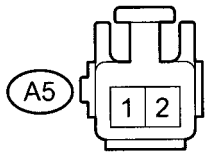
(d) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。
(e) 重新连接点火开关总成连接器。

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）**

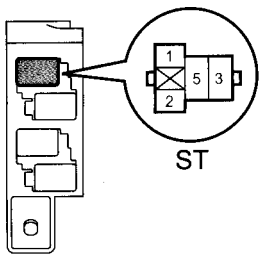
正常

4	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：



A158011E07

(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

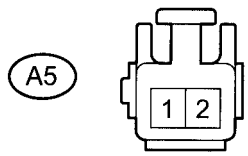
(d) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。
(e) 重新安装 ST 继电器。

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）**

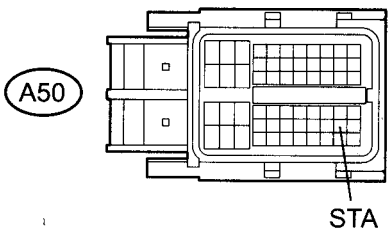
正常

5	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）



A168714E10

(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。

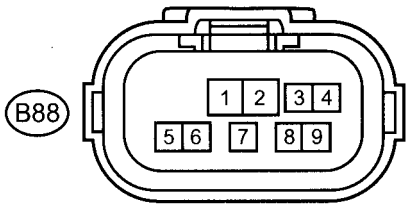
异常 → **维修或更换线束或连接器 （离合器踏板开关总成 - ECM）**

正常 →

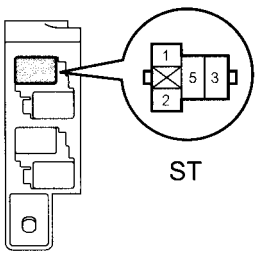
更换 ECM （参见 ES-326 页）

6	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
B88-5 - ST 继电器端子 1	始终	10 kΩ 或更大

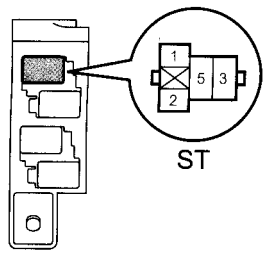
(d) 重新连接驻车档 / 空档位置开关连接器。
(e) 重新安装 ST 继电器。

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）**

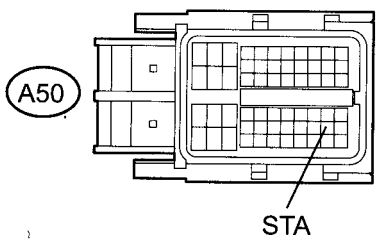
正常

7	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）



A168178E02

(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-326 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

ES

电路图

参见 DTC P0504 （参见 ES-222 页）。

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 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

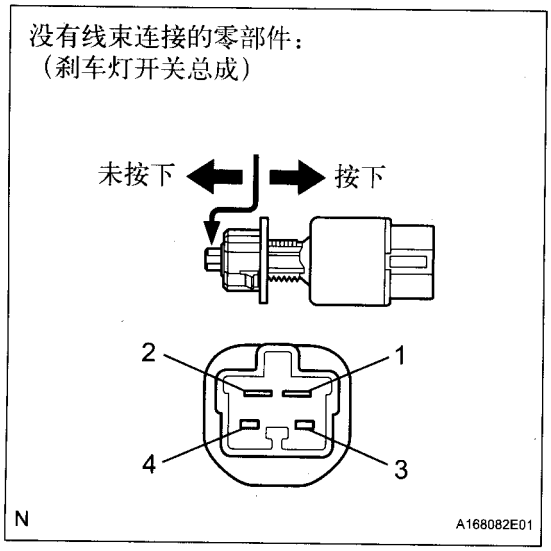
制动踏板	显示
松开	OFF
踩下	ON

异常 → 转至步骤 2

正常 →

检查间歇性故障 （参见 ES-12 页）

2 检查刹车灯开关总成



(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

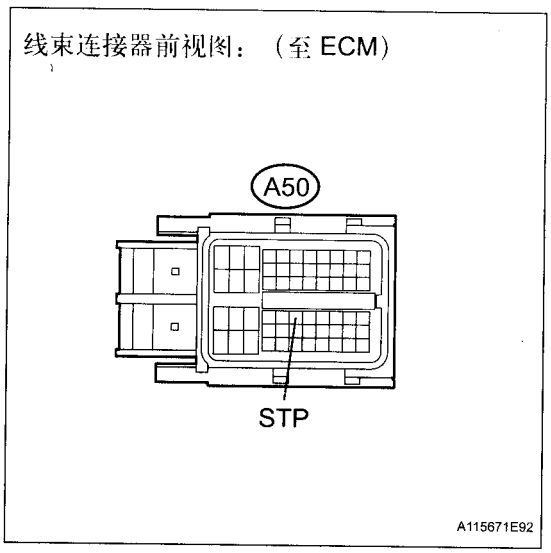
检测仪连接	开关位置	规定状态
1 - 2	开关销未按下	小于 1 Ω
	开关销按下	10 kΩ 或更大
3 - 4	开关销未按下	10 kΩ 或更大
	开关销按下	小于 1 Ω

(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）



(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
A50-36 (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

(c) 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-326 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：

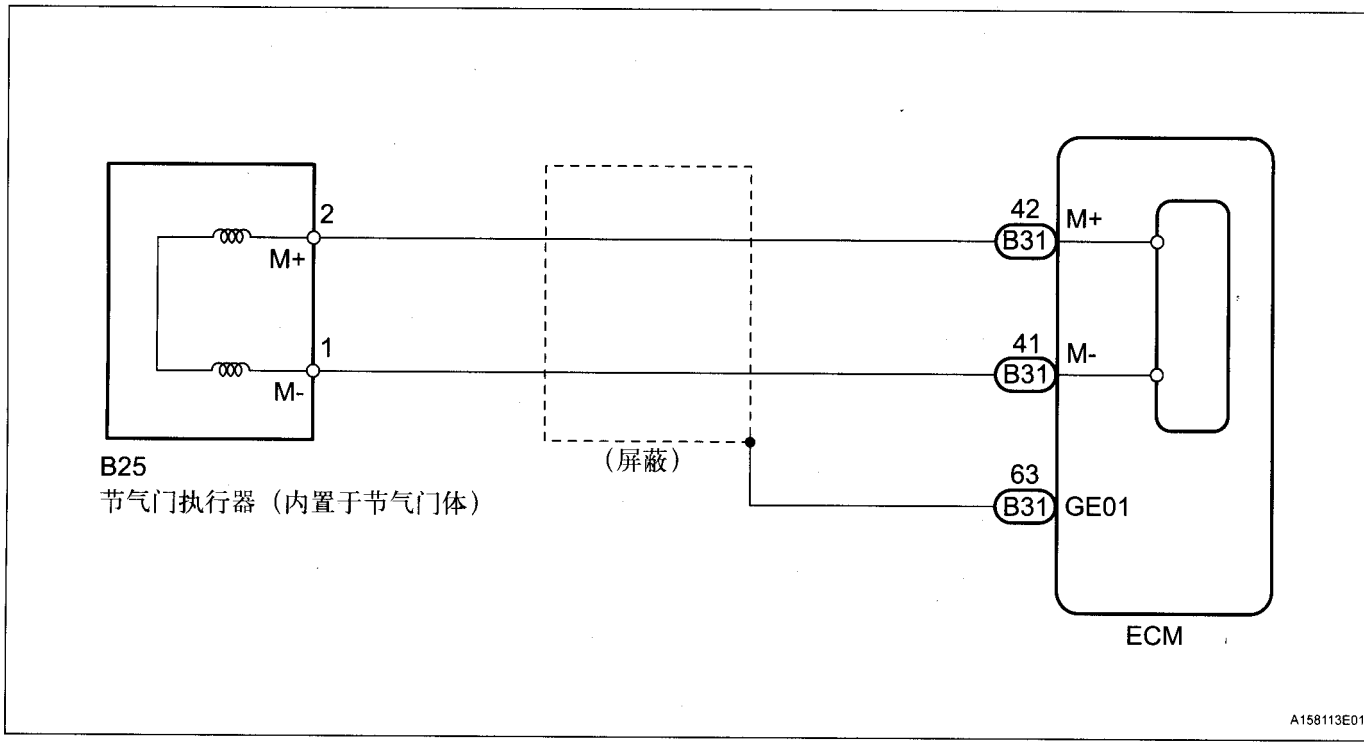
此节气门电控系统不使用节气门拉索。

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



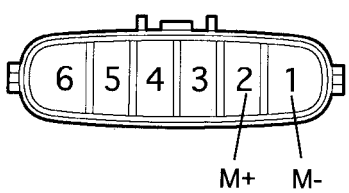
检查程序

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：（节气门体总成）



(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

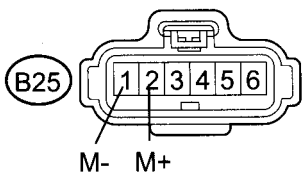
(c) 重新连接节气门体总成连接器。

异常	更换节气门体总成（参见 ES-322 页）

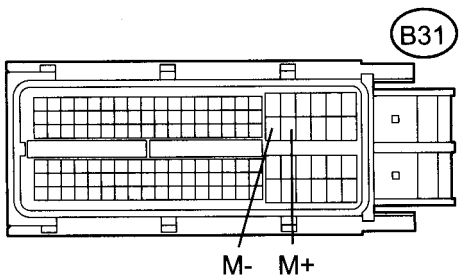
正常

2	检查线束和连接器 （节气门执行器 - ECM）

线束连接器前视图：（至节气门体总成）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A159749E03

(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-322 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 位置并开启检测仪。
(c) 清除 DTC （参见 ES-24 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-326 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-244 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 位置并开启检测仪。

(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-38 页）

A

2	检查节气门体总成 （目视检查节气门）

ES

(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-322 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 位置并开启检测仪。
(c) 清除 DTC （参见 ES-24 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-326 页）

A

检查间歇性故障 （参见 ES-12 页）

DTC	P2118	节气门执行器控制电动机电流范围 / 性能

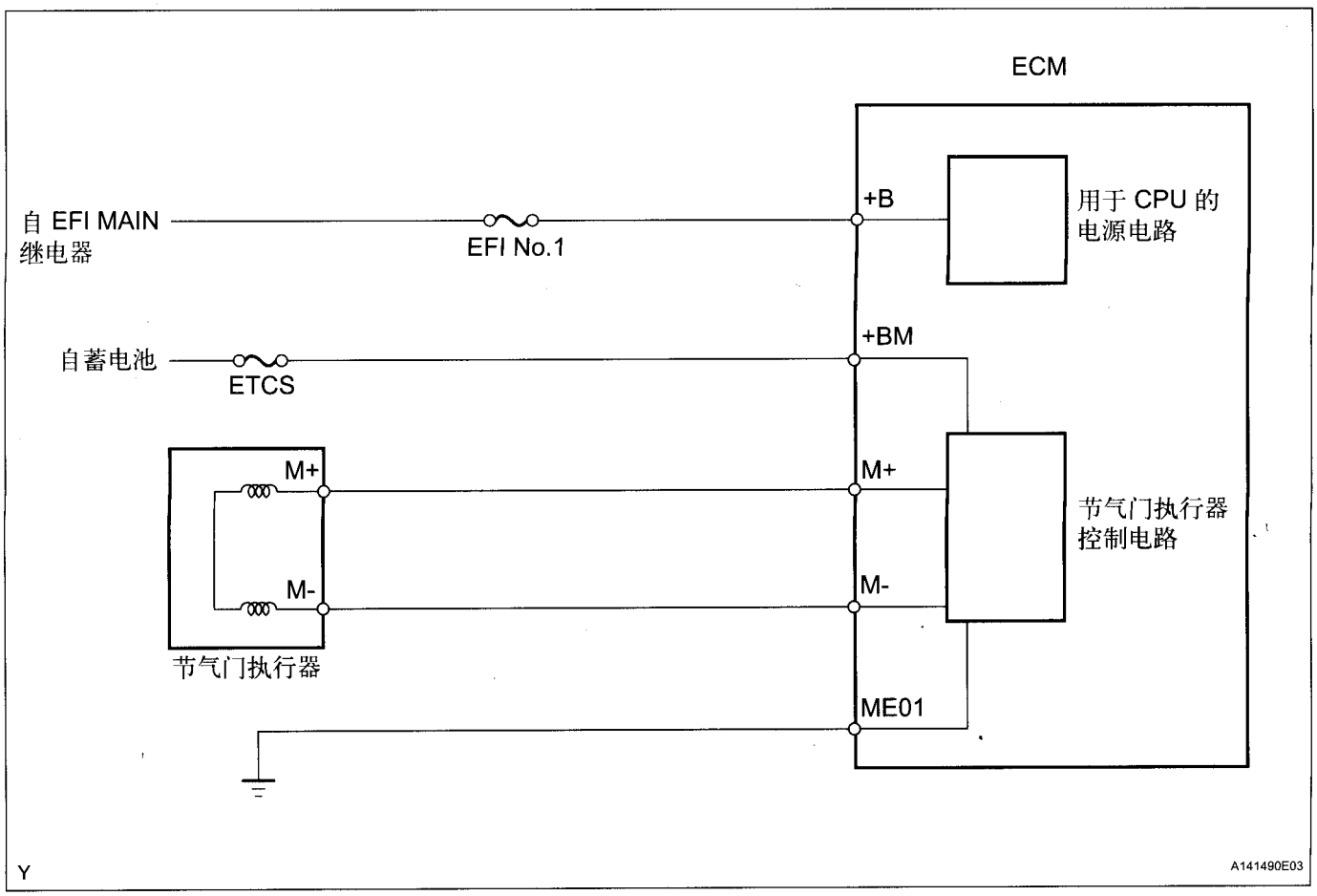
描述

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。

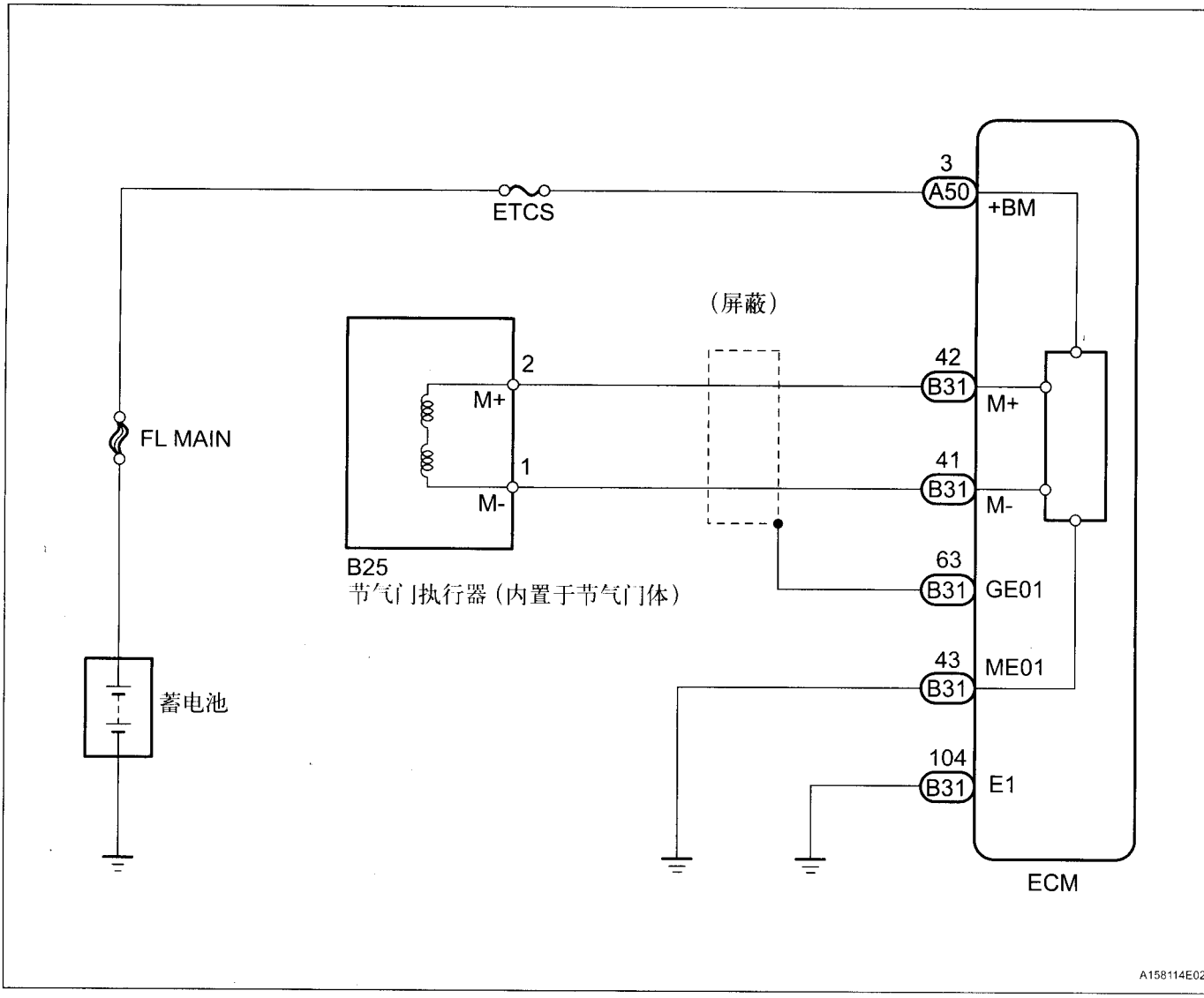


DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P2118	节气门电控系统电源 (+BM) 电路断路（单程检测逻辑）	• 节气门电控系统电源电路断路 • 蓄电池 • 蓄电池端子 • ETCS 保险丝 • ECM

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 位置并开启检测仪。
(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：
11 至 14 V

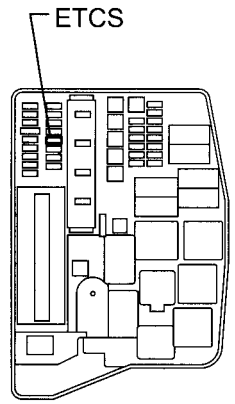
异常 → **转至步骤 2**

正常 →

检查间歇性故障 （参见 ES-12 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

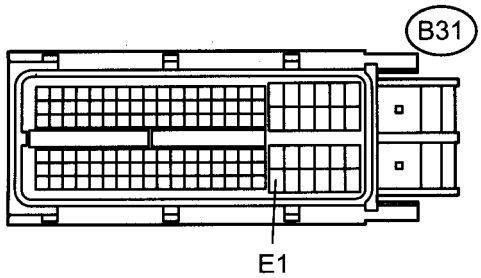
(c) 重新安装 ETCS 保险丝。

异常 → **更换保险丝 （ETCS 保险丝）**

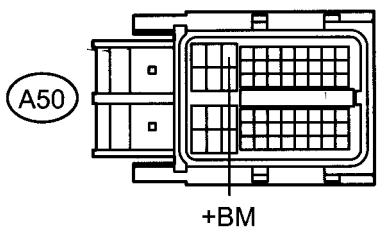
正常 →

3	检查线束和连接器 （ECM - 蓄电池）

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 （ECM - 蓄电池）**

正常

更换 ECM （参见 ES-326 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-244 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 位置并开启检测仪。
(c) 清除 DTC （参见 ES-24 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-38 页）

C → 检查间歇性故障 （参见 ES-12 页）

A →

更换 ECM （参见 ES-326 页）

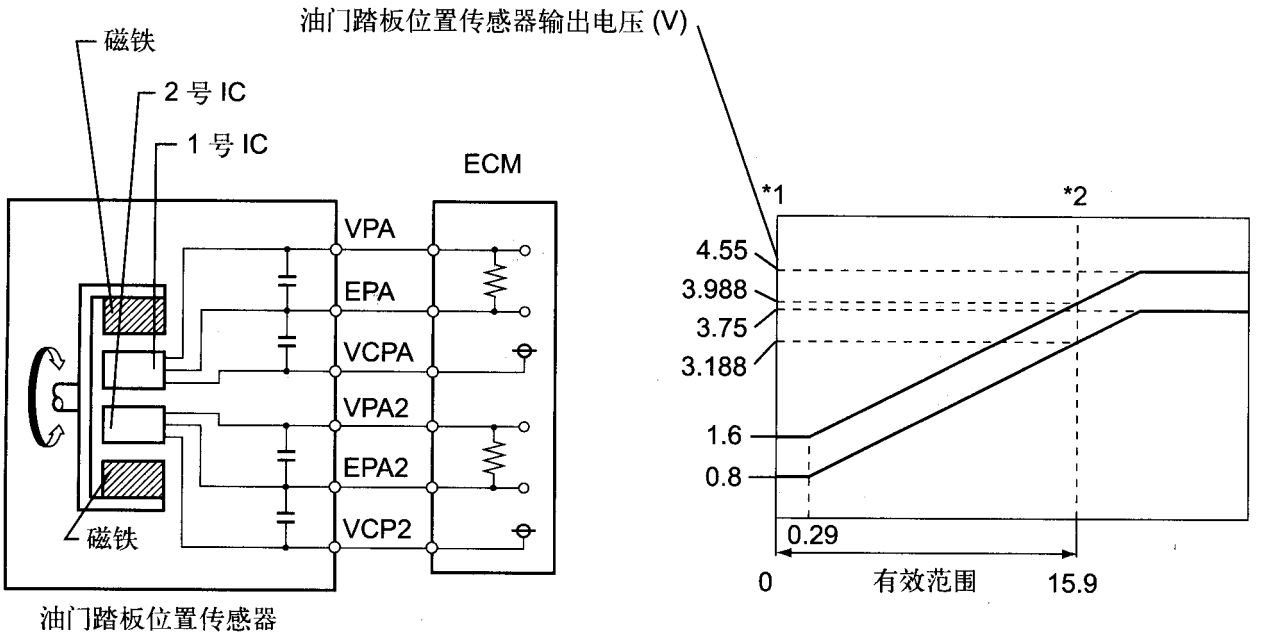
DTC	P2120	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路
DTC	P2122	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路低输入
DTC	P2123	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路高输入
DTC	P2125	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路
DTC	P2127	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路低输入
DTC	P2128	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路高输入
DTC	P2138	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” / “E” 电压相关性

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。



Y

A112620E07

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 秒钟或以上 （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。

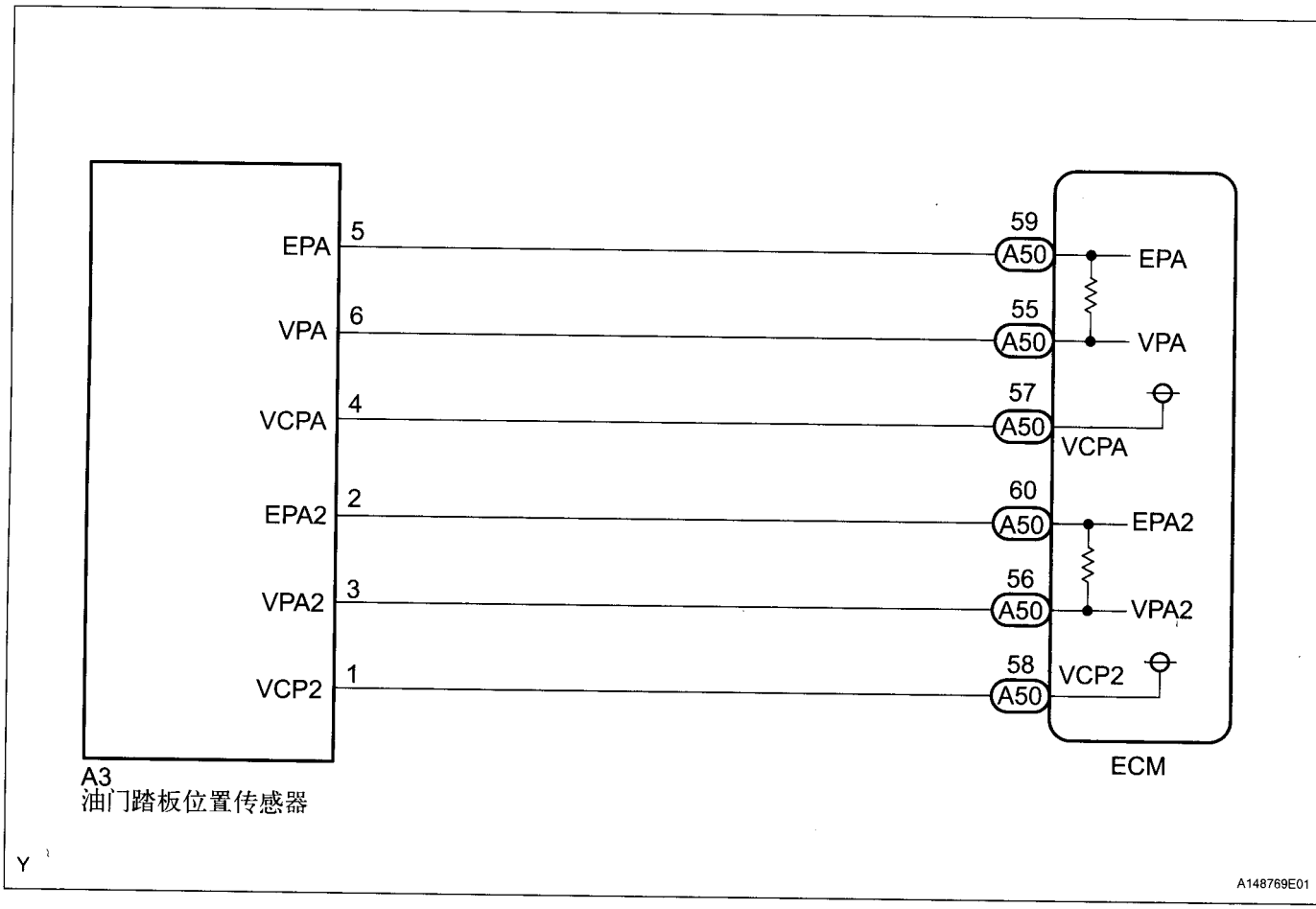
故障部位	1 号油门踏板位置松开 AP 时	2 号油门踏板位置松开 AP 时	1 号油门踏板位置踩下 AP 时	2 号油门踏板位置踩下 AP 时
VCP 电路断路	0 至 0.2 V	0 至 0.2 V	0 至 0.2 V	0 至 0.2 V
VPA 电路断路或对搭铁短路	0 至 0.2 V	1.2 至 2.0 V	0 至 0.2 V	3:4 至 5.0 V
VPA2 电路断路或对搭铁短路	0.5 至 1.1 V	0 至 0.2 V	2.6 至 4.5 V	0 至 0.2 V
EPA 电路断路	4.5 至 5.0 V	4.5 至 5.0 V	4.5 至 5.0 V	4.5 至 5.0 V
正常状态	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

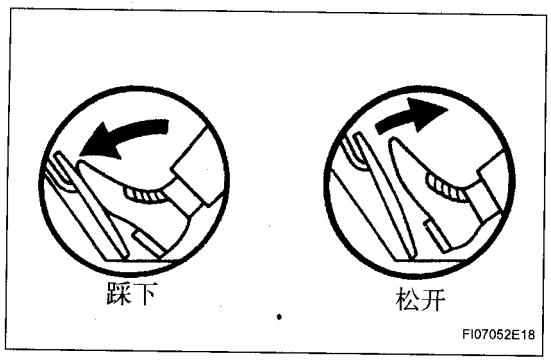


检查程序

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 位置并开启检测仪。

(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

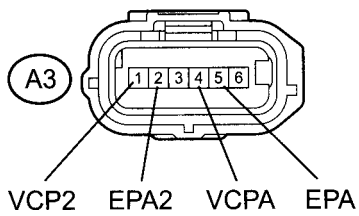
异常 → 转至步骤 2

正常

检查间歇性故障 （参见 ES-12 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 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 位置	4.5 至 5.5 V
A3-1 (VCP2) - A3-2 (EPA2)	点火开关置于 ON 位置	4.5 至 5.5 V

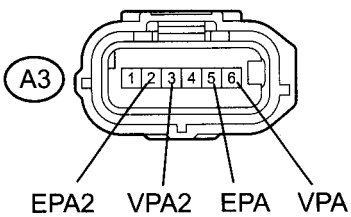
(d) 重新连接油门踏板位置传感器连接器。

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

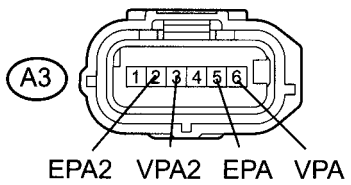
异常 → 转至步骤 4

正常

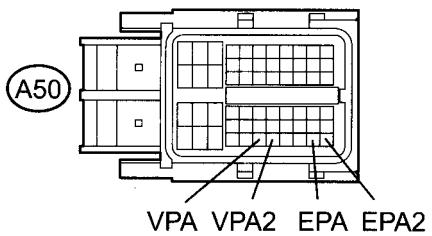
更换油门踏板总成 （油门踏板位置传感器）（参见 ES-329 页）

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。

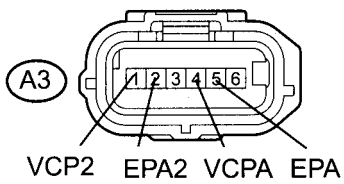
异常 → **维修或更换线束或连接器 （油门踏板位置传感器 - ECM）**

正常 →

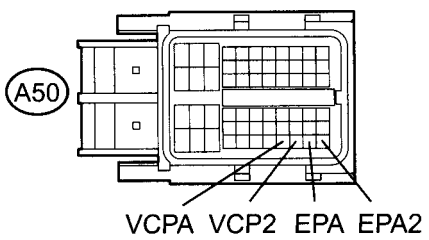
更换 ECM （参见 ES-326 页）

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-326 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-255 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

ES

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-258 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 位置并开启检测仪。
(c) 选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC。
(d) 读取 DTC。

结果

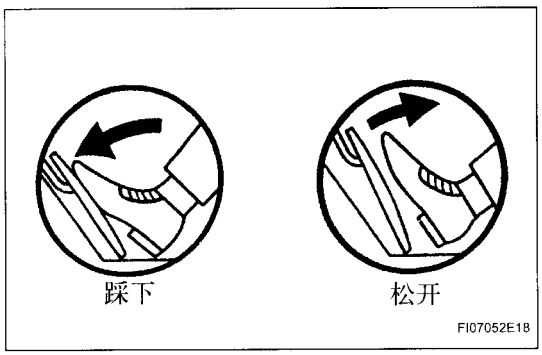
结果	转至
输出 DTC P2121	A
输出 DTC P2121 和其他 DTC	B

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-38 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 位置并开启检测仪。
(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	Accelerator Position No. 1	Accelerator Position No. 2
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-12 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-329 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 位置并开启检测仪。
(c) 清除 DTC （参见 ES-24 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

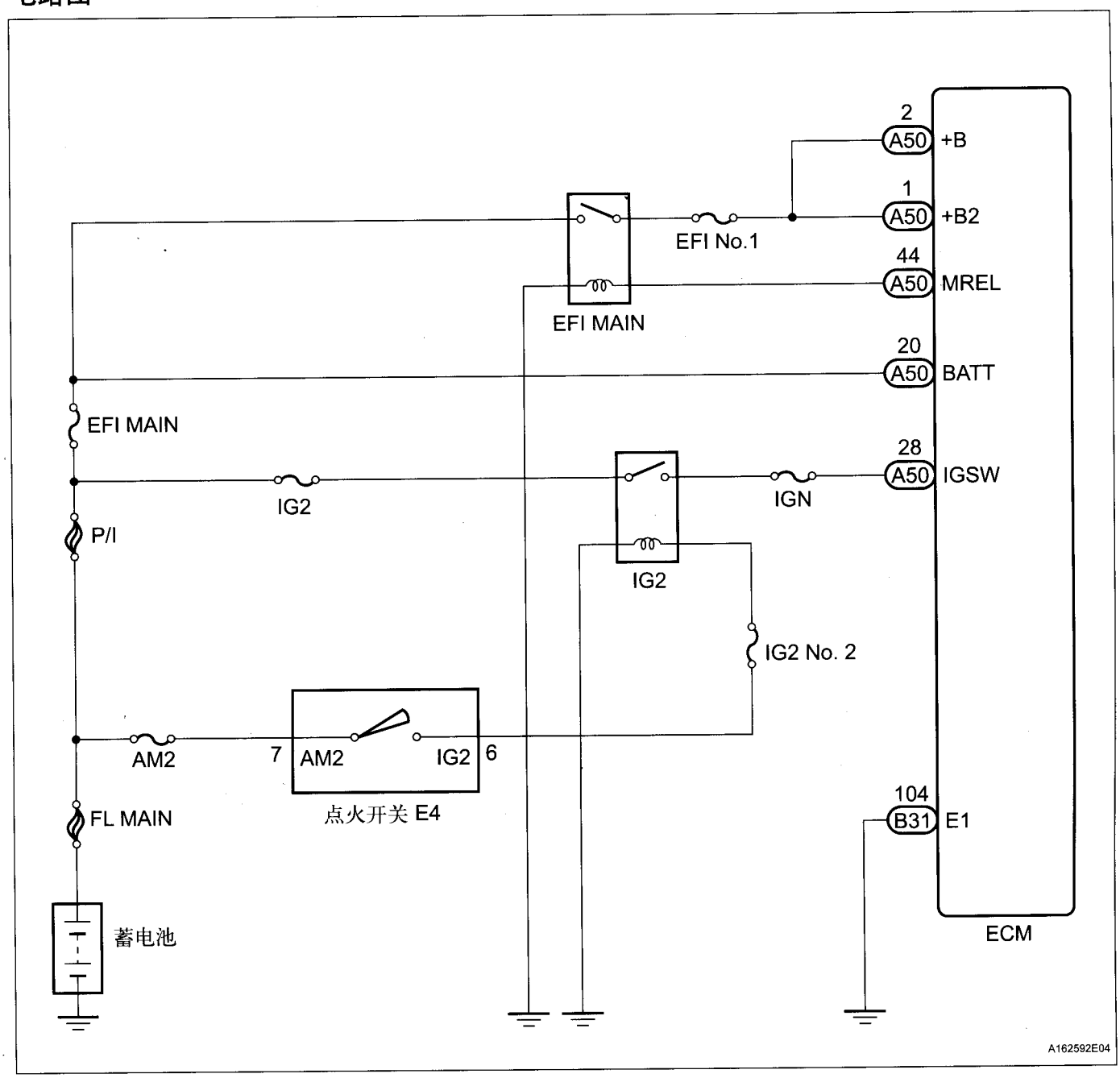
更换 ECM （参见 ES-326 页）

ECM 电源电路

描述

当点火开关置于 ON 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。

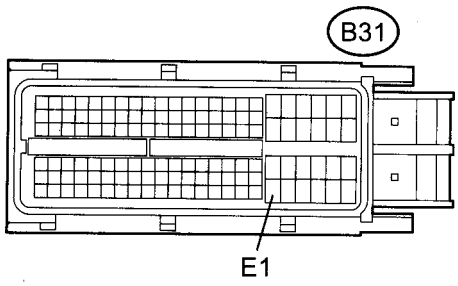
电路图



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）



A152957E05

(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

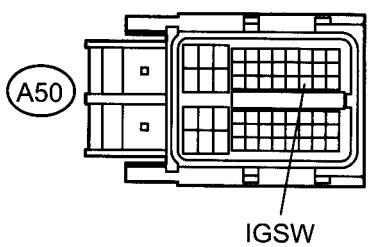
(c) 重新连接 ECM 连接器。

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）



A148741E02

(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 将点火开关置于 ON 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 位置	11 至 14 V

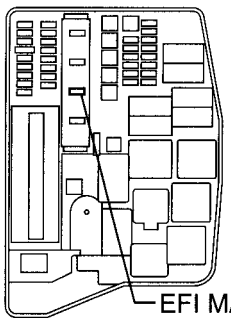
(d) 重新连接 ECM 连接器。

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

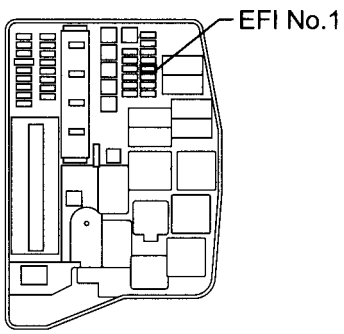
(c) 重新安装 EFI MAIN 保险丝。

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

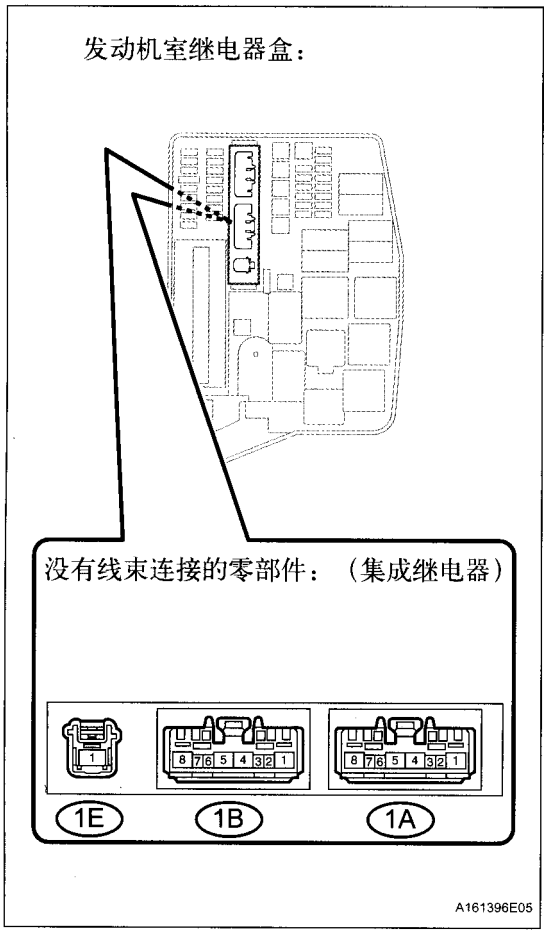
检测仪连接	条件	规定状态
EFI No.1 保险丝	始终	小于 1 Ω

(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）



(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

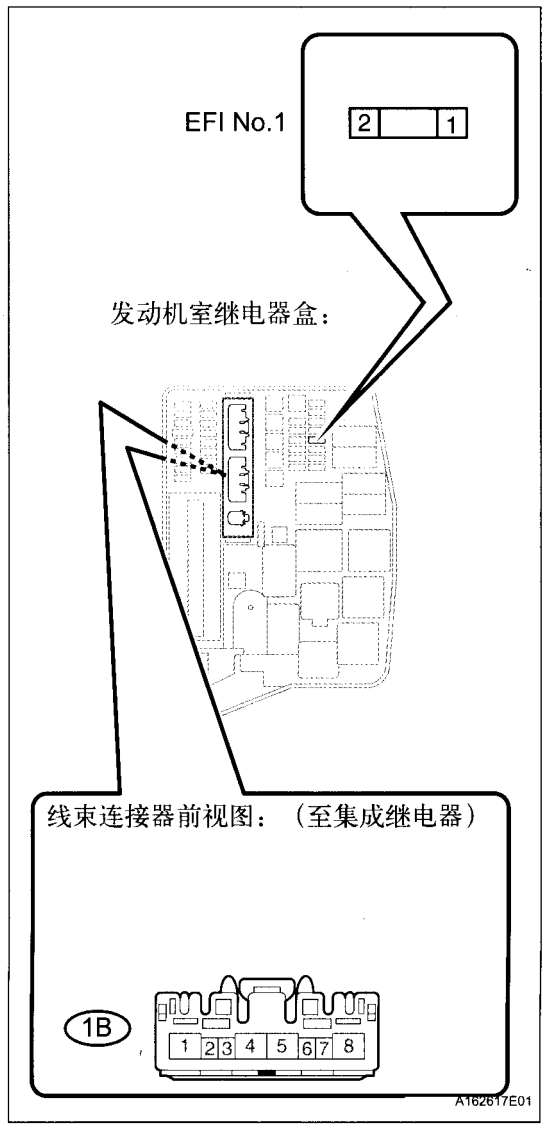
检测仪连接	条件	规定状态
1E-1 - 1B-4	始终	10 kΩ 或更大
	始终	小于 1 Ω（向端子 1B-2 和 1B-3 施加蓄电池电压）

(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**

正常

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）

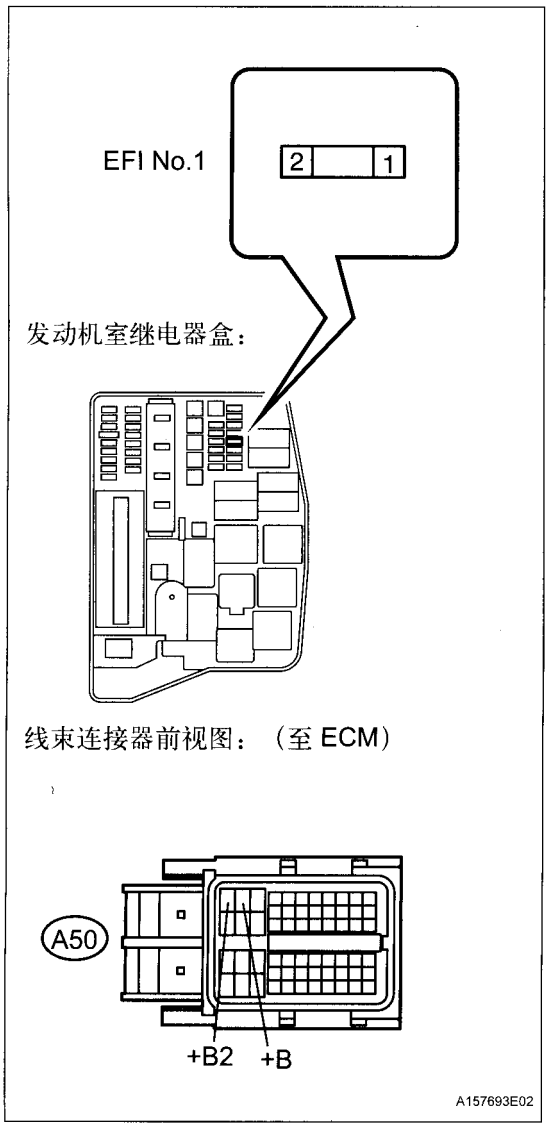
检测仪连接	条件	规定状态
1B-4 或 1 （EFI No.1 保险丝） - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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

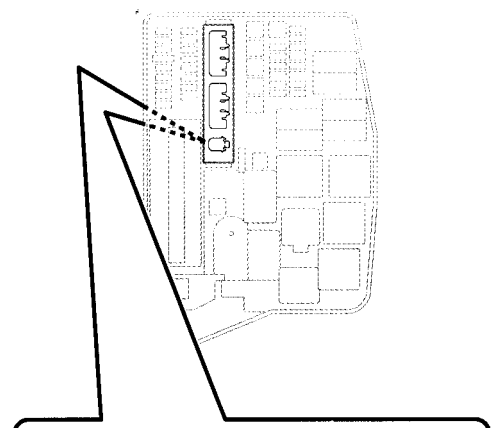
(d) 重新安装 EFI No.1 保险丝。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （EFI NO.1 保险丝 - ECM）**

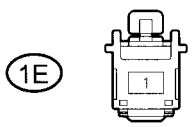
正常

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 A155006E04

(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）

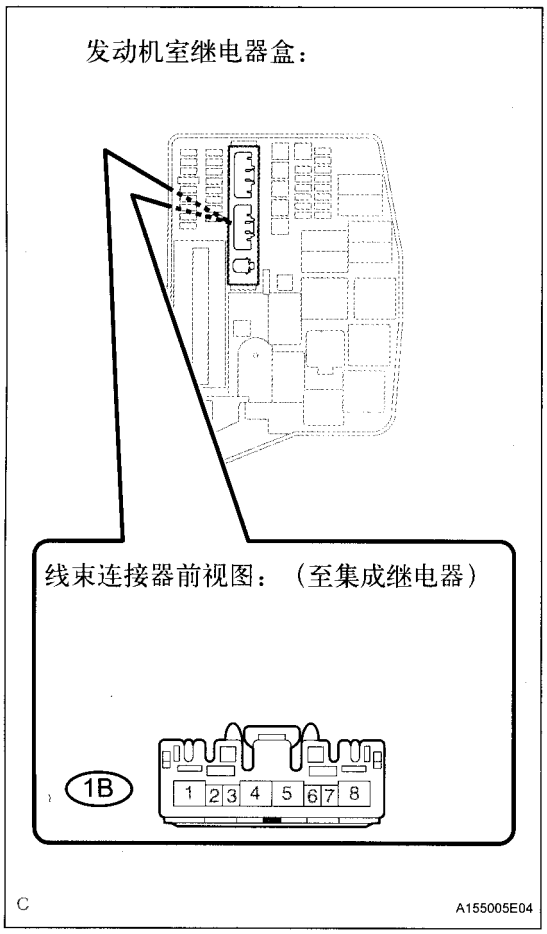
检测仪连接	条件	规定状态
1E-1 或蓄电池正极端子 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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）

正常

9	检查线束和连接器 （集成继电器 （EFI MAIN 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
1B-3 - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω

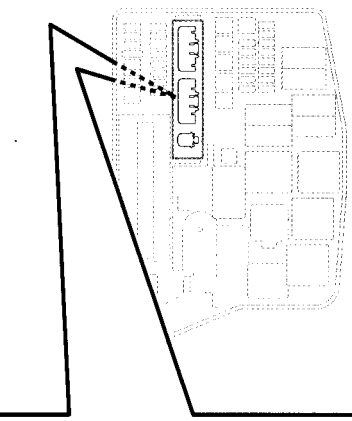
(d) 重新连接集成继电器连接器。
(e) 重新安装集成继电器。

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）**

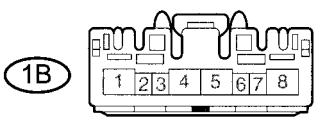
正常

10	检查线束和连接器 （集成继电器 （EFI MAIN 继电器） - ECM）

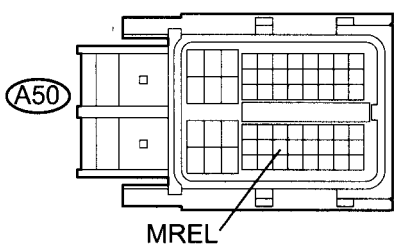
发动机室继电器盒：



线束连接器前视图：（至集成继电器）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A162622E01

(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

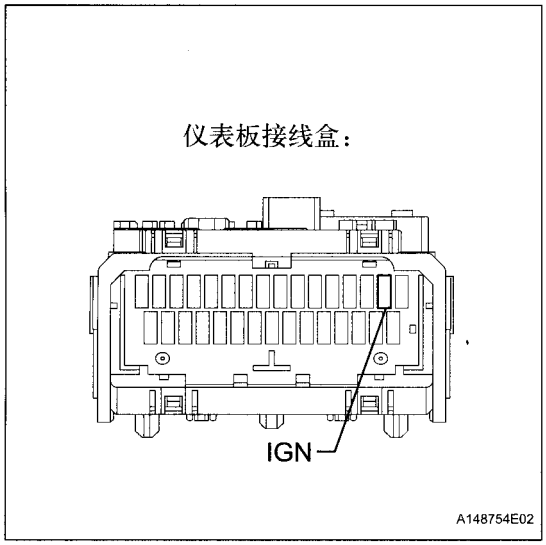
(e) 重新连接 ECM 连接器。
(f) 重新连接集成继电器连接器。
(g) 重新安装集成继电器。

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-326 页）

11	检查保险丝 （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

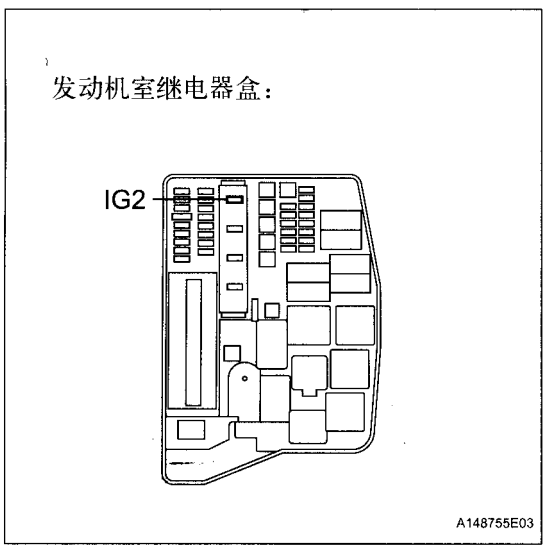
检测仪连接	条件	规定状态
IGN 保险丝	始终	小于 1 Ω

(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）



(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

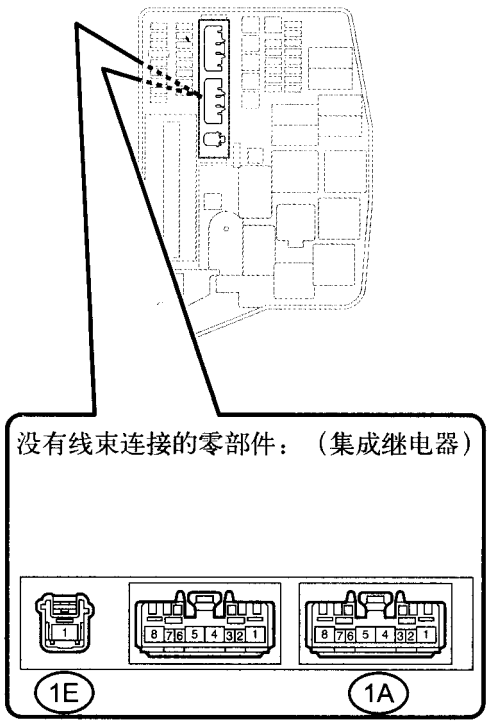
(c) 重新安装 IG2 保险丝。

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) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

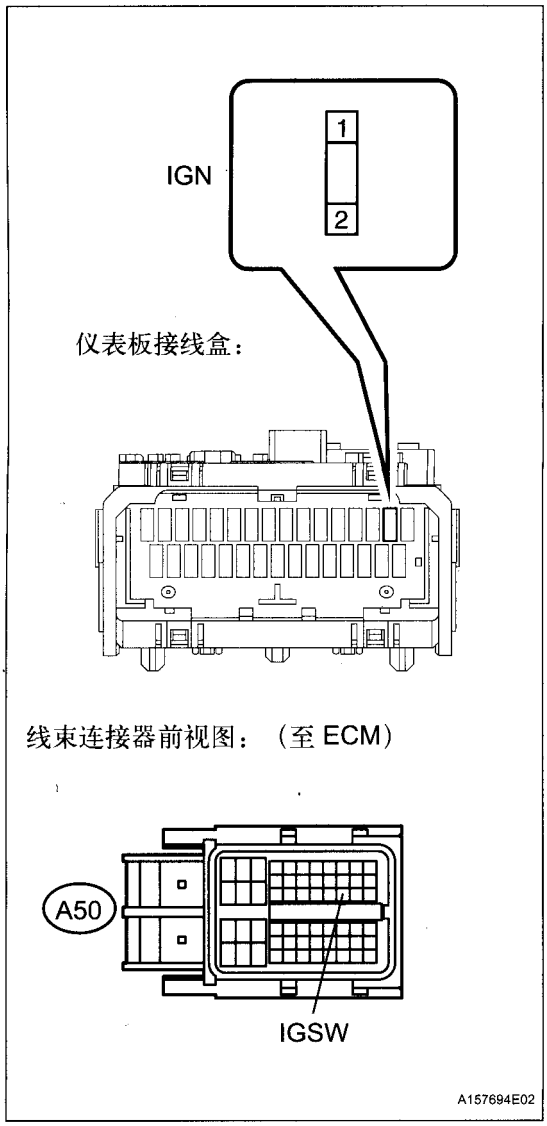
检测仪连接	条件	规定状态
1E-1 - 1A-4	始终	10 kΩ 或更大
	始终	小于 1 Ω（在端子 1A-2 和 1A-3 上施加蓄电池电压）

(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）

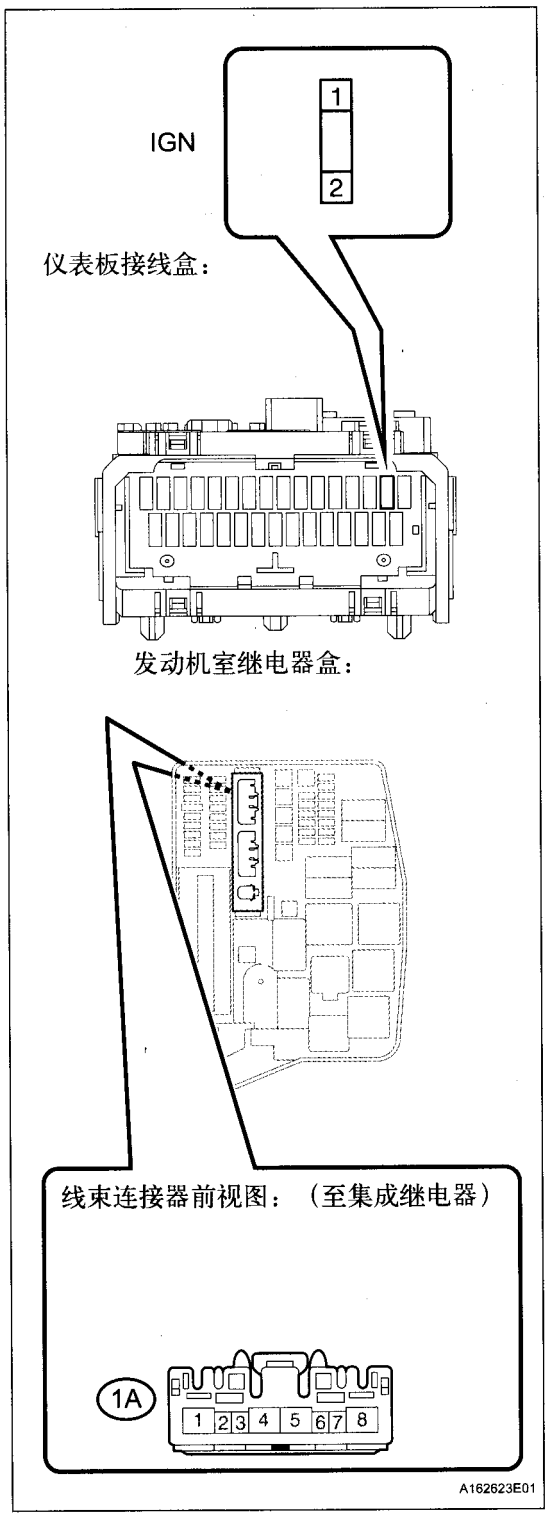
检测仪连接	条件	规定状态
2 （IGN 保险丝）或 A50-28 (IGSW) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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）

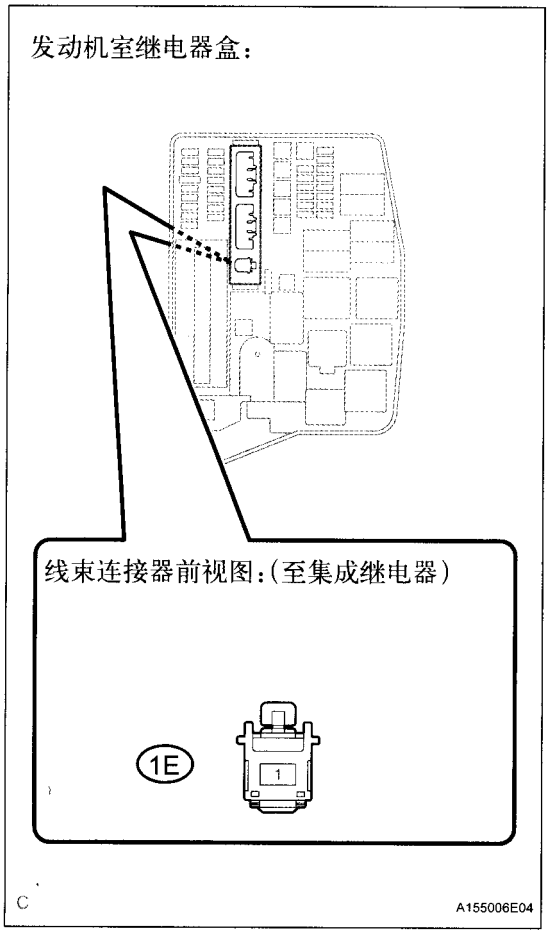
检测仪连接	条件	规定状态
1A-4 或 1 （IGN 保险丝） - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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

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）

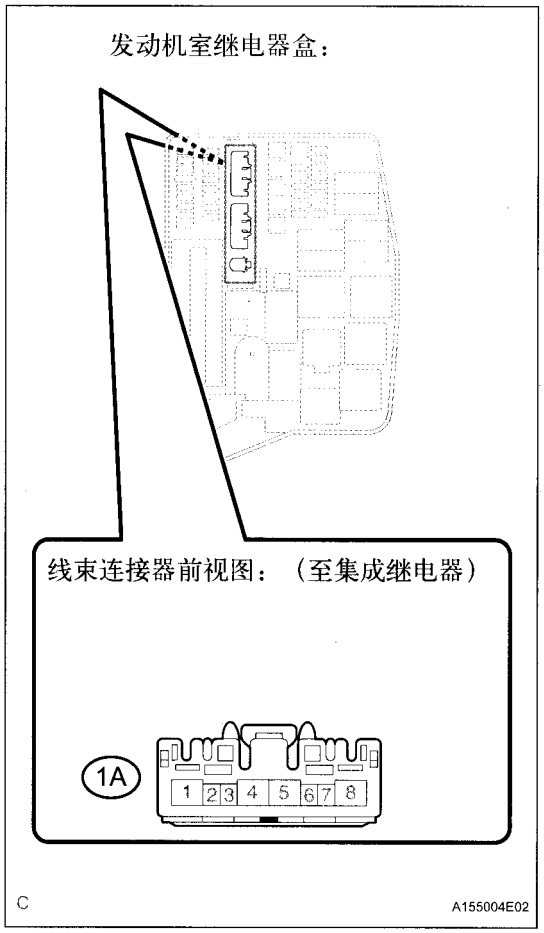
检测仪连接	条件	规定状态
1E-1 或蓄电池正极端子 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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

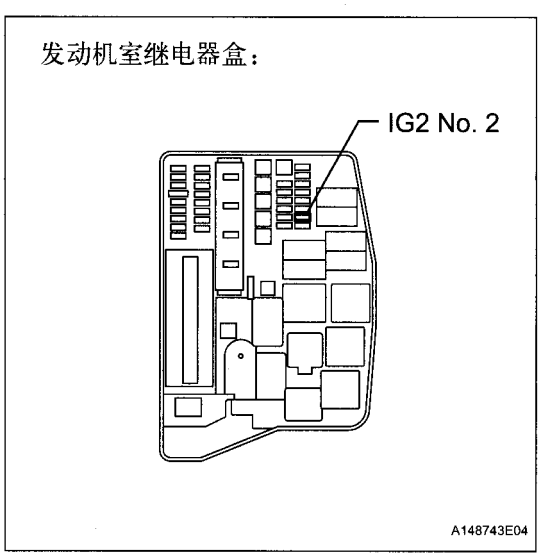
检测仪连接	条件	规定状态
1A-3 - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω

(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

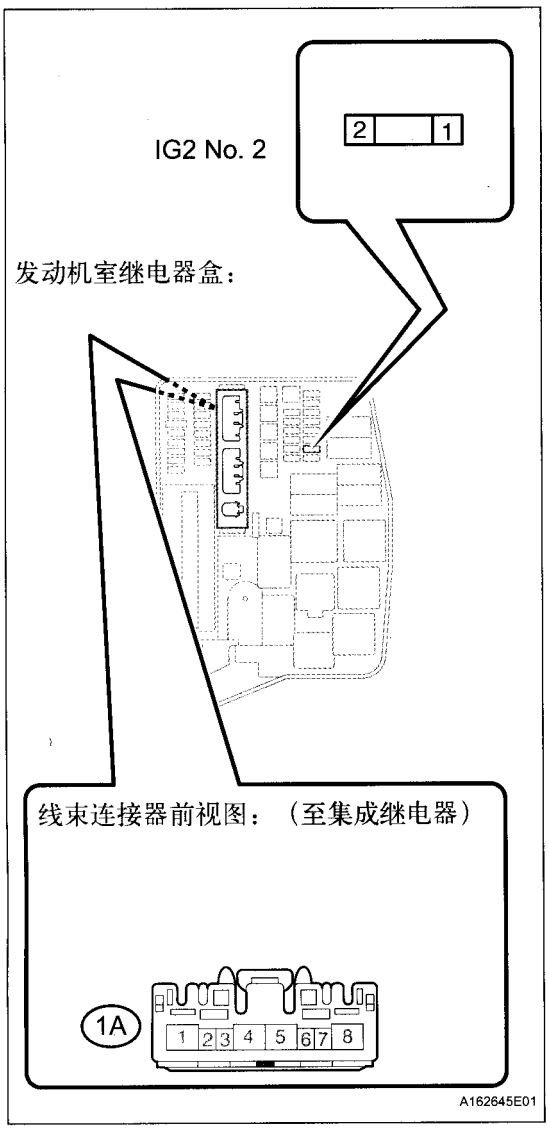
检测仪连接	条件	规定状态
IG2 No.2 保险丝	始终	小于 1 Ω

(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

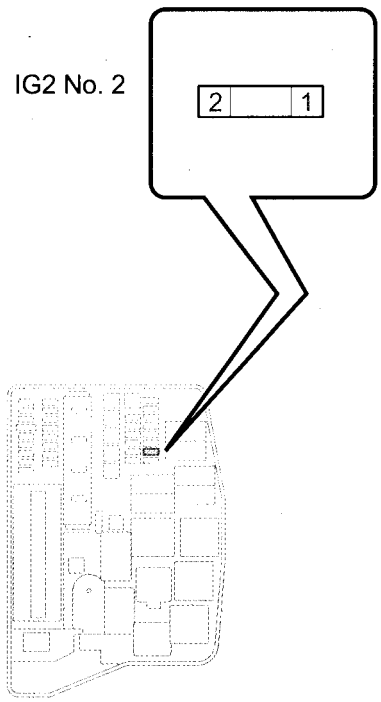
(e) 重新连接集成继电器连接器。
(f) 重新安装集成继电器。
(g) 重新安装 IG2 No.2 保险丝。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （IG2 继电器 - IG2 NO.2 保险丝）

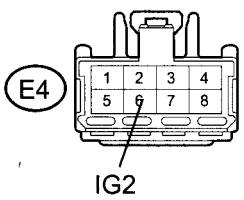
正常

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

正常

(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）

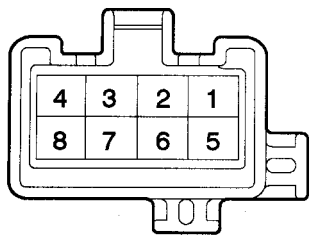
检测仪连接	条件	规定状态
1 （IG2 No.2 保险丝）或 E4-6 (IG2) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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）

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	

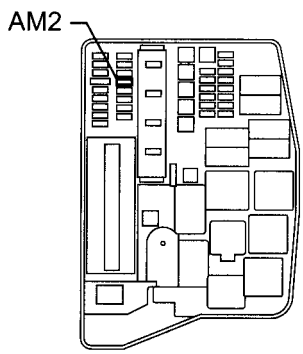
(c) 重新连接点火开关总成连接器。

异常 → **更换点火开关总成 （参见 ST-18 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

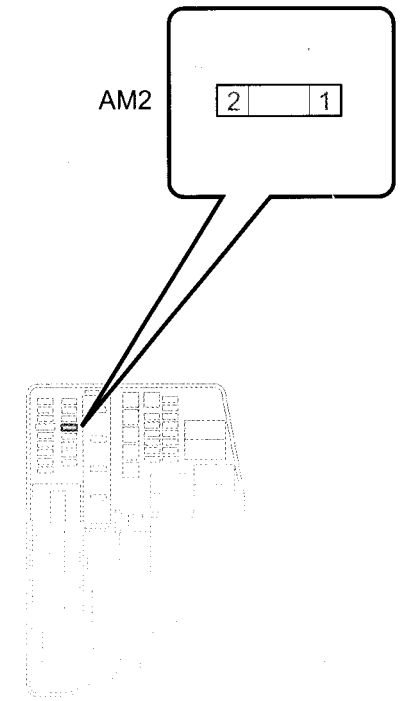
(c) 重新安装 AM2 保险丝。

异常 → **更换保险丝 （AM2 保险丝）**

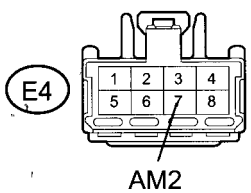
正常

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）

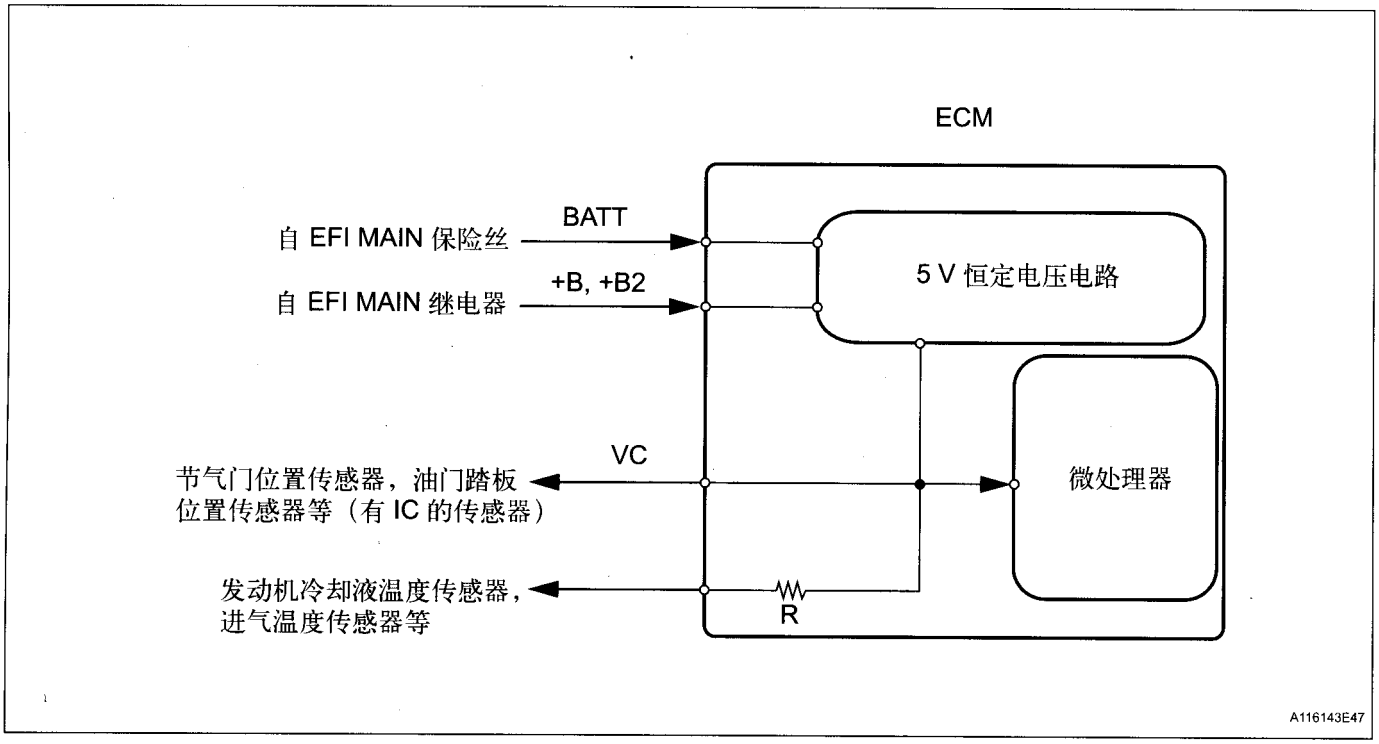
正常

维修或更换线束或连接器 （AM2 保险丝 - 蓄电池）

VC 输出电路

描述

ECM 持续将端子 +B (BATT) 上的蓄电池电压转换为 5 V 电源。ECM 同时通过 VC 输出电路将该电源提供至传感器。

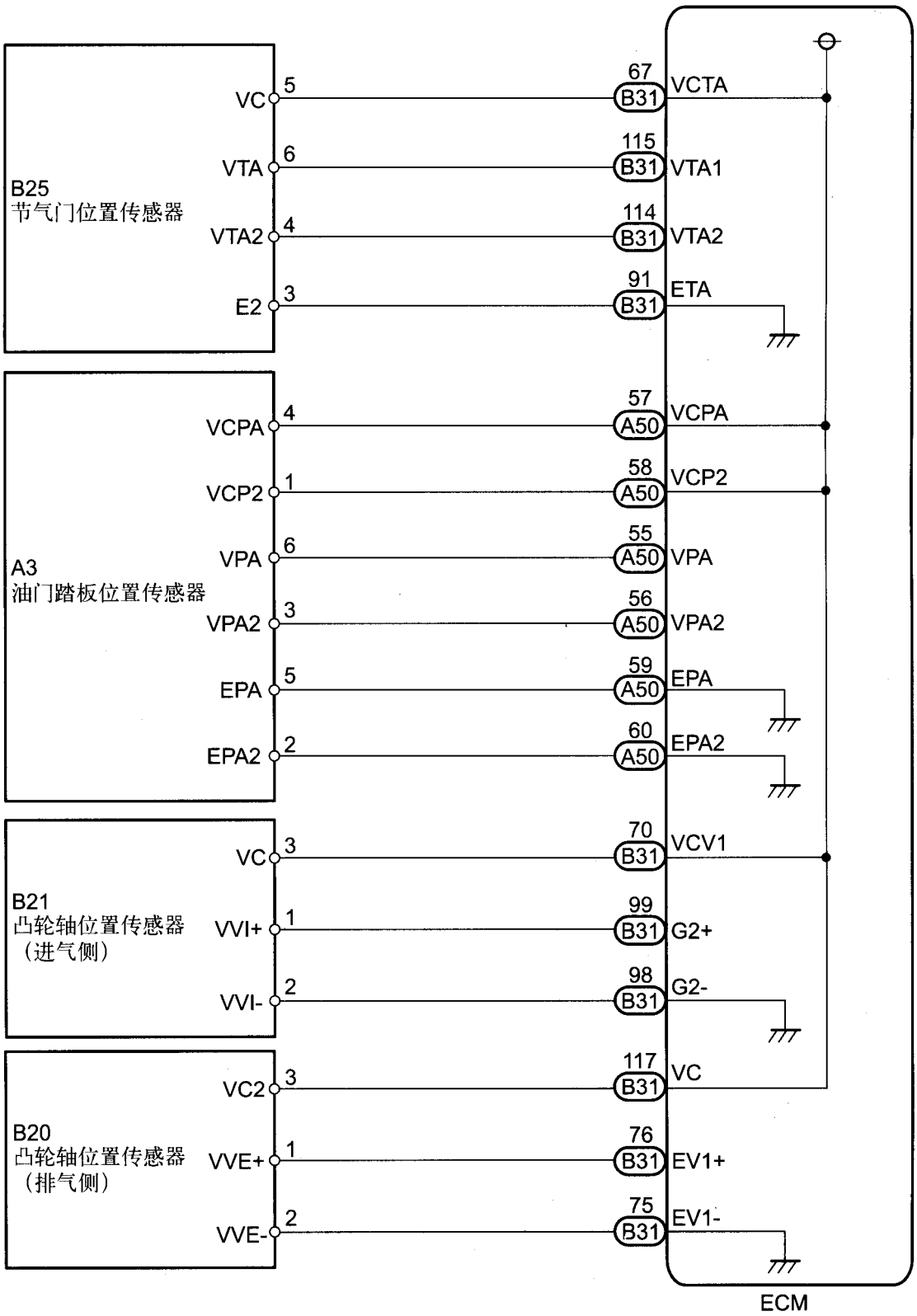


VC 电路短路时， ECM 中的微处理器和通过 VC 电路获得电源的传感器由于没有从 VC 电路获得电源而不能运行。在此条件下，系统不能起动且即使系统出现故障 MIL 也不点亮。

提示：

正常状态下，点火开关首次置于 ON 位置时， MIL 亮起达几秒钟。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
VVI+
1
VVI-
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
A157681E08

检查程序

1 检查 MIL 状态

(a) 将点火开关置于 ON 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 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-312 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 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-322 页）

B →

4 检查 MIL （油门踏板位置传感器）

(a) 断开油门踏板位置传感器连接器。

(b) 将点火开关置于 ON 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-329 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 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-334 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 位置。
(c) 检查 MIL。

结果

结果	转至
MIL 亮起	A
MIL 不亮	B

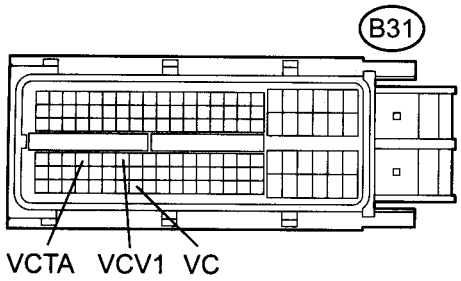
(d) 重新连接凸轮轴位置传感器 （排气凸轮轴）连接器。

A → 更换凸轮轴位置传感器 （排气凸轮轴）（参见 ES-334 页）

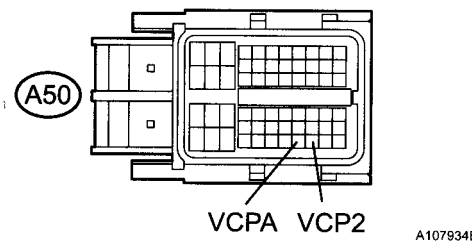
B

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）



A107934E41

(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-326 页）

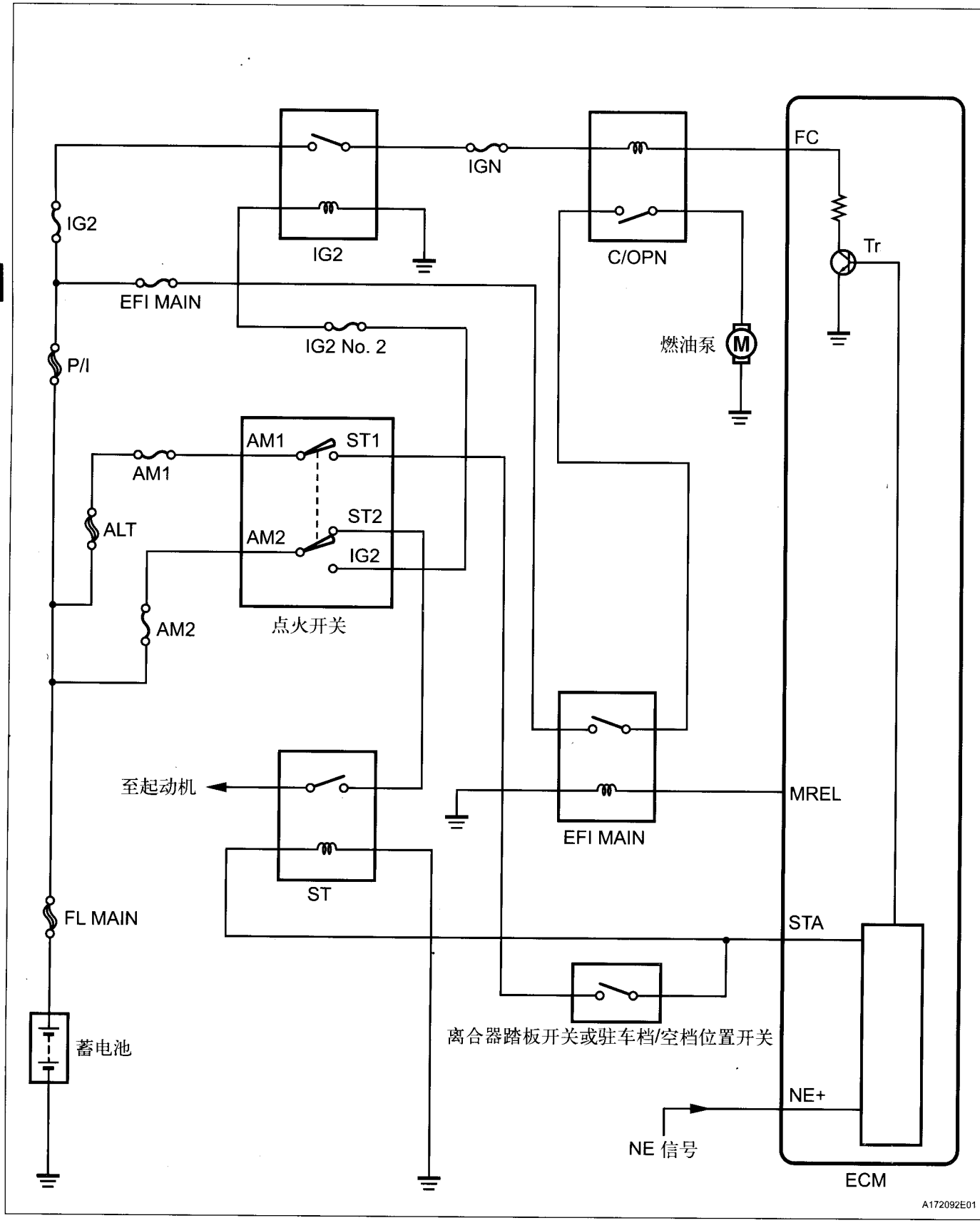
燃油泵控制电路

描述

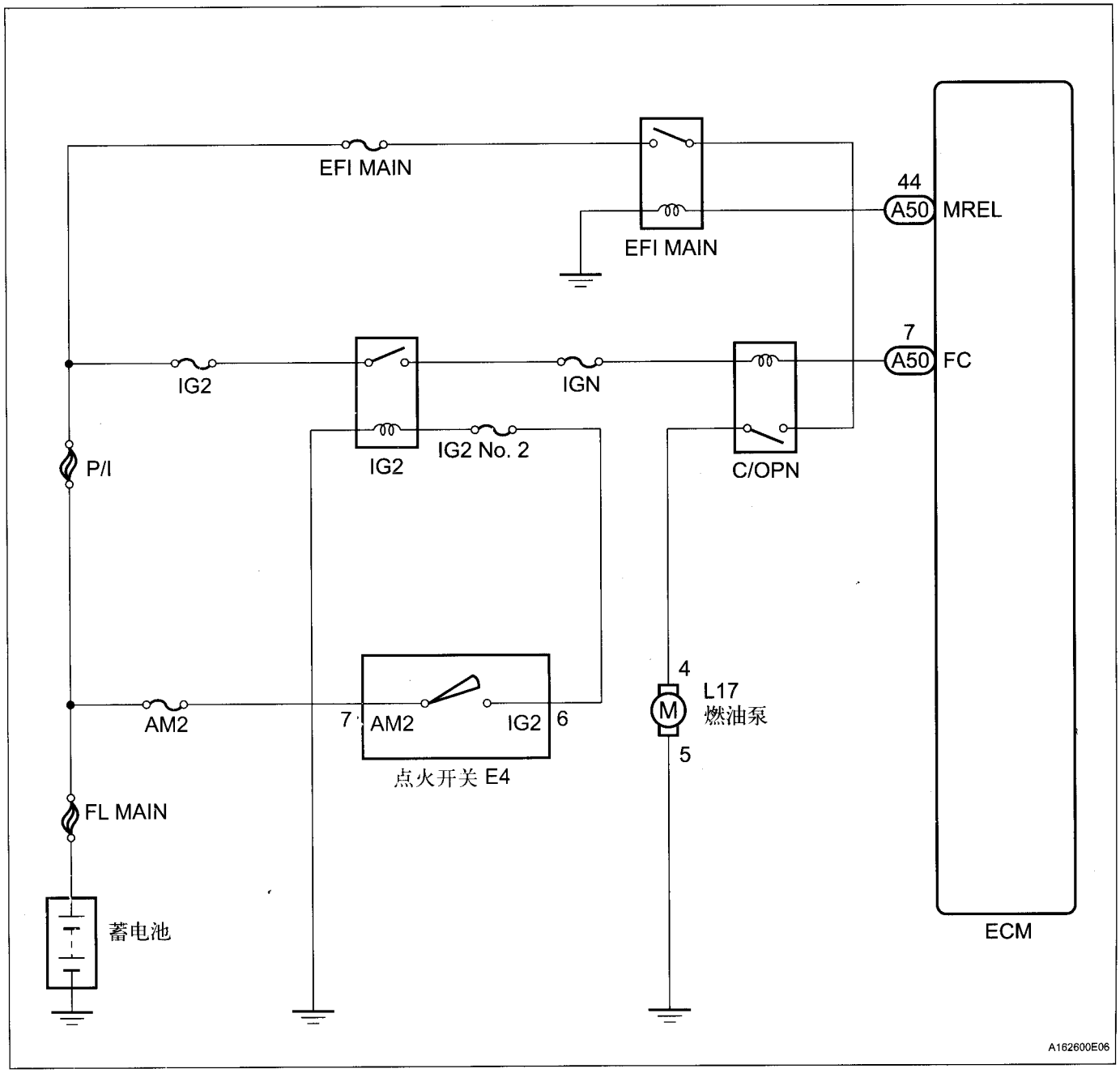
如下图所示，当发动机起动时，电流从点火开关 （电源控制 ECU）的端子 ST1 (STR) 流向起动机继电器线圈并流向 ECM 的端子 STA （STA 信号）。

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。


IG2
IGN
FC
IG2
C/OPN
Tr
EFI MAIN
IG2 No. 2
燃油泵
M
P/I
AM1
ST1
AM1
ALT
ST2
AM2
IG2
AM2
点火开关
至起动机
MREL
EFI MAIN
ST
FL MAIN
STA
离合器踏板开关或驻车档/空档位置开关
蓄电池
NE+
NE 信号
ECM
A172092E01

电路图



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 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。

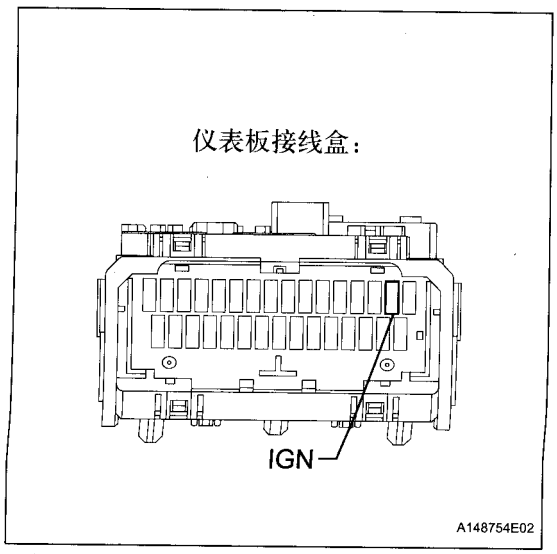
正常：
出现燃油泵工作声音。

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-14 页）

2 检查保险丝 （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

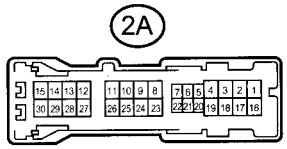
(c) 重新安装 IGN 保险丝。

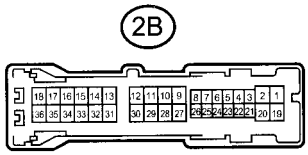
异常 → 更换保险丝 （IGN 保险丝）

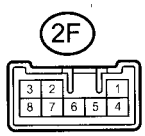
正常

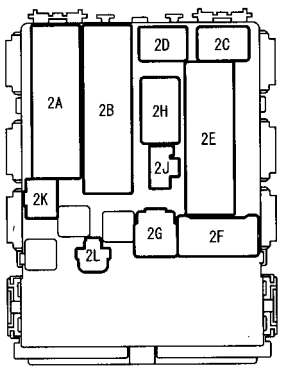
3	检查仪表板接线盒 （C/OPN 继电器）

没有线束连接的零部件：(仪表板接线盒)









A148747E02

正常

(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
	在端子 2B-10 和 2F-4 上施加蓄电池电压	小于 1 Ω

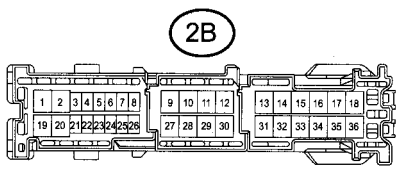
(c) 重新连接仪表板接线盒连接器。

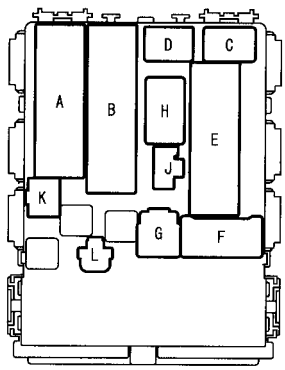
异常 → 更换仪表板接线盒 （C/OPN 继电器）

ES

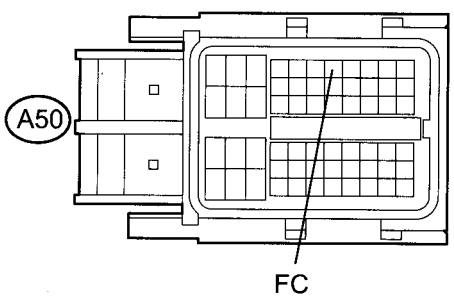
4	检查线束和连接器 （C/OPN 继电器 - ECM）

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）



A148748E02

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）

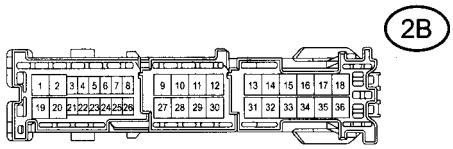
检测仪连接	条件	规定状态
2B-10 或 A50-7 (FC) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

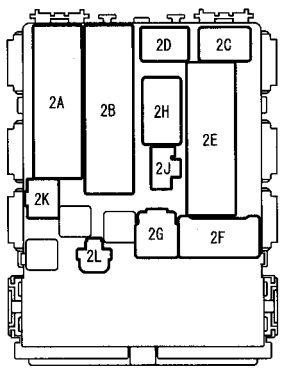
(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新连接仪表板接线盒连接器。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （C/OPN 继电器 - ECM）**

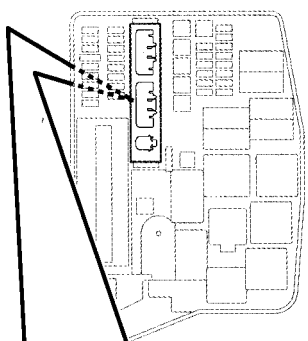
5	检查线束和连接器 （C/OPN 继电器 - 集成继电器 （EFI MAIN 继电器））

线束连接器前视图：（至仪表板接线盒）

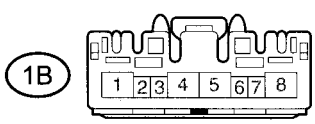




发动机室继电器盒：



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集成继电器。
(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。

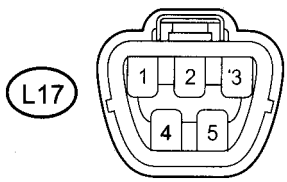
异常	维修或更换线束或连接器 （C/OPN 继电器 - 集成继电器 （EFI MAIN 继电器））

ES

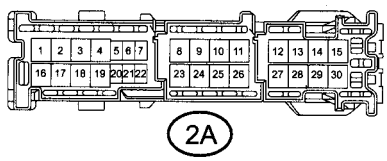
正常

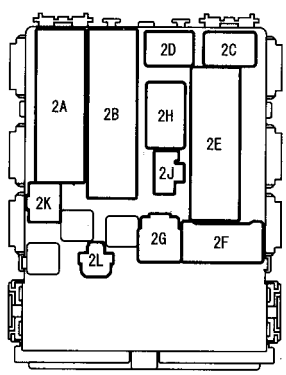
6	检查线束和连接器 （C/OPN 继电器 - 燃油泵）

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）

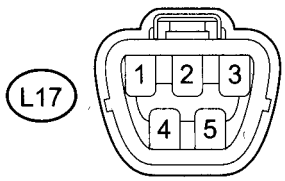
检测仪连接	条件	规定状态
2A-8 或 L17-4 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

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）



P

A148746E02

(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	检查燃油泵总成

(a) 检查燃油泵总成 （参见 FU-37 页）。

异常 → 更换燃油泵总成 （参见 FU-33 页）

正常

9	检查 ECM 电源电路

(a) 检查 ECM 电源电路 （参见 ES-265 页）。

异常 → 维修或更换 ECM 电源电路 （参见 ES-265 页）

正常

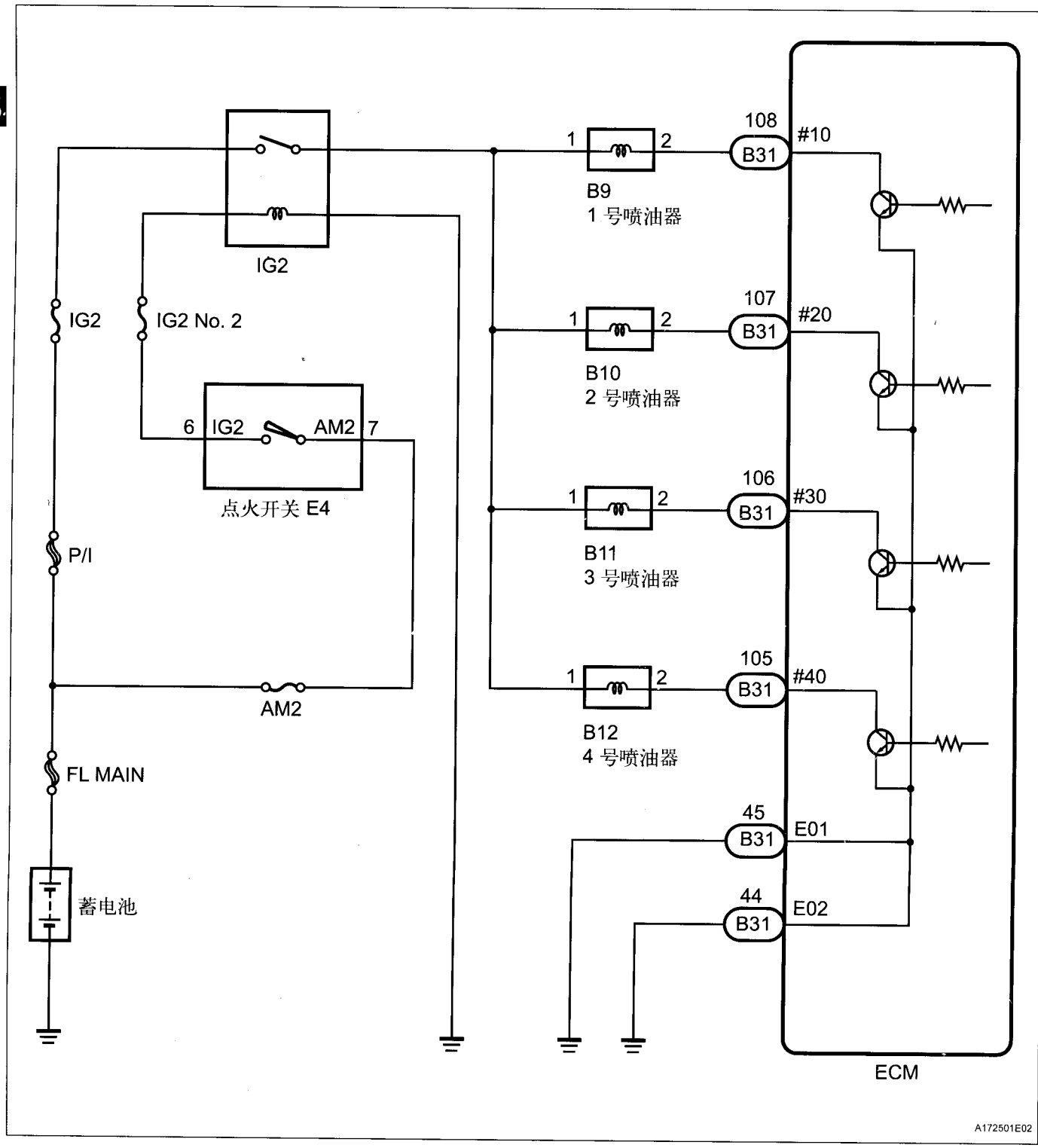
更换 ECM （参见 ES-326 页）

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。

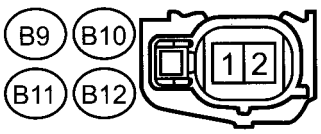
电路图



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）



A157859E10

(a) 断开喷油器总成连接器。
(b) 将点火开关置于 ON 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 位置	9 至 14 V
B10-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V
B11-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	9 至 14 V
B12-1 - 车身搭铁	点火开关置于 ON 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

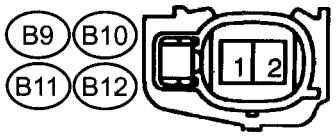
(a) 检查喷油器总成（参见 FU-17 页）。

异常 → **更换喷油器总成（参见 FU-14 页）**

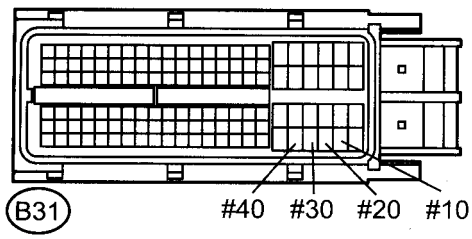
正常

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）



(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。

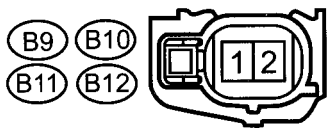
异常 → 维修或更换线束或连接器 （喷油器总成 - ECM）

正常

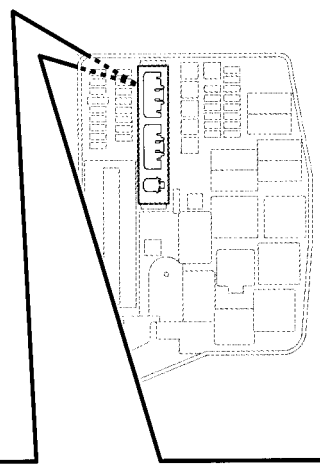
更换 ECM （参见 ES-326 页）

4	检查线束和连接器 （集成继电器 （IG2 继电器） - 喷油器总成）

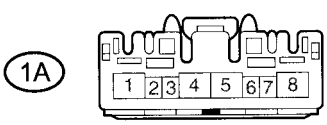
线束连接器前视图：（至喷油器总成）



发动机室继电器盒：



线束连接器前视图：（至集成继电器）



A167413E02

(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

(e) 重新连接喷油器总成连接器。
(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 （IG2 继电器） - 喷油器总成）**

正常 →

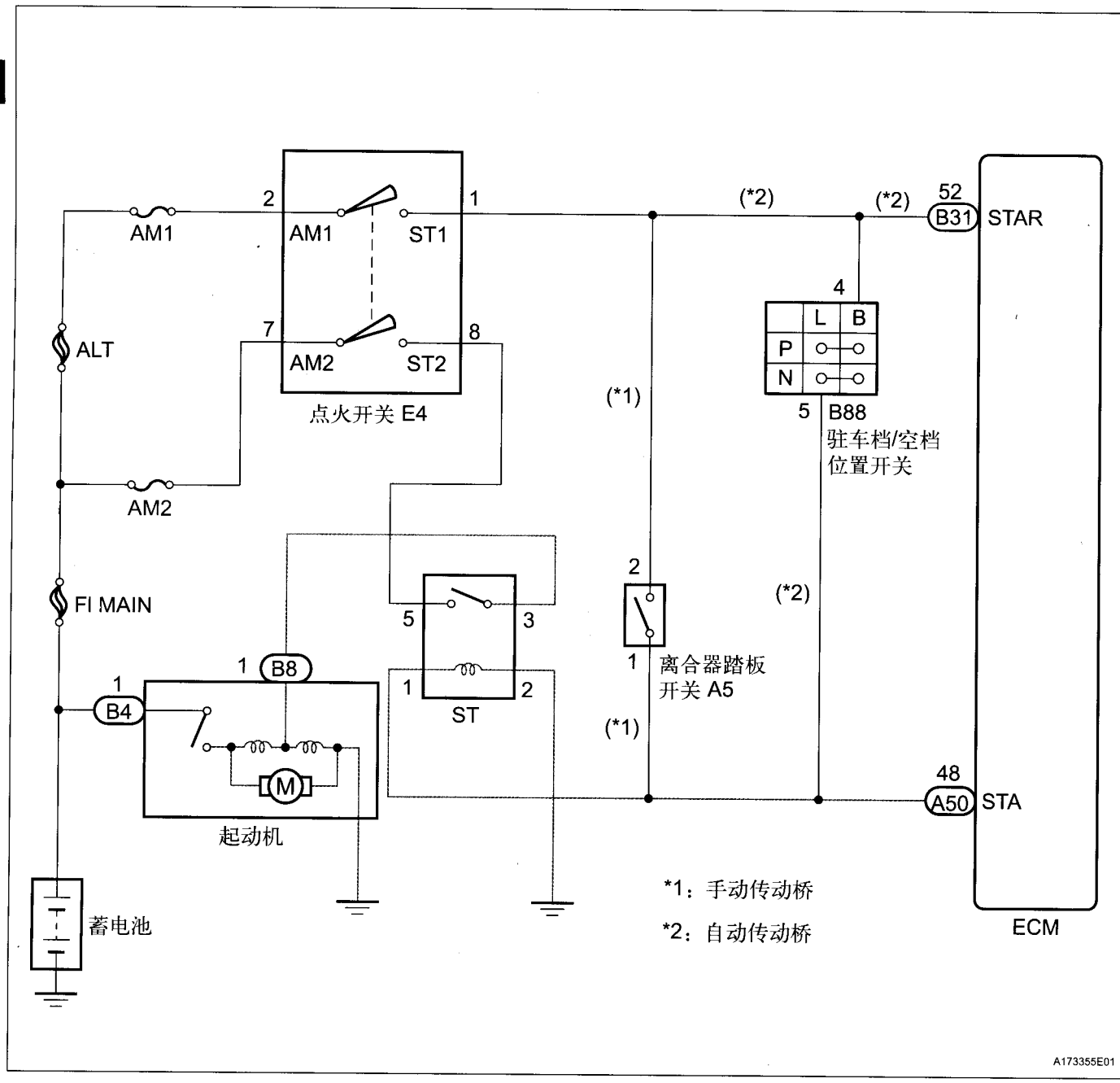
检查 ECM 电源电路 （参见 ES-265 页）

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



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-14 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 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

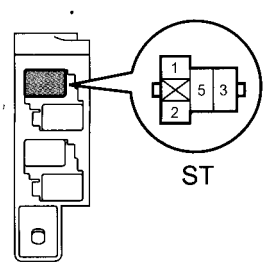
异常 → 转至步骤 2

正常

继续检查故障症状表中所示的下一个电路 （参见 ES-14 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	发动机起动位置	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

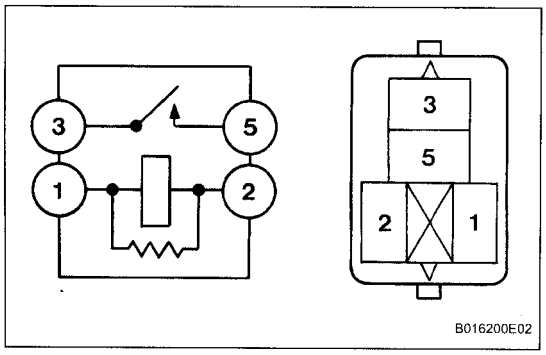
结果	转至
正常	A
异常 （手动传动桥）	B
异常 （自动传动桥）	C

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

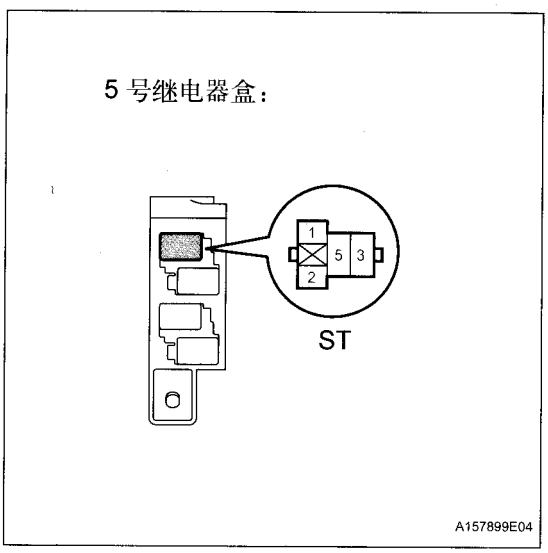
检测仪连接	条件	规定状态
3 - 5	始终	10 kΩ 或更大
3 - 5	始终	小于 1 Ω（在端子 1 和 2 之间施加蓄电池电压）

(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)



(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）**

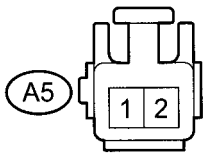
C → **维修或更换线束或连接器 （ST 继电器 - 车身搭铁）**

A

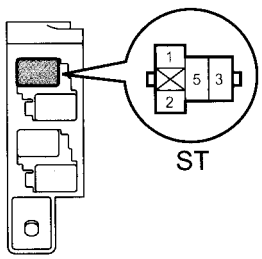
维修或更换线束或连接器 （ECM - 离合器踏板开关总成）

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：



A158011E07

(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

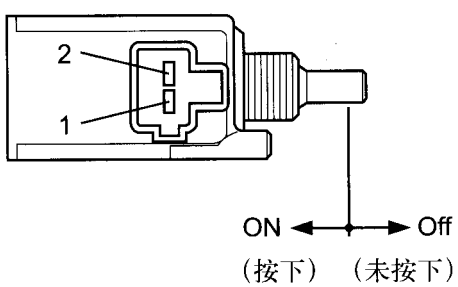
(d) 重新安装 ST 继电器。
(e) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。

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）



A159753E02

(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

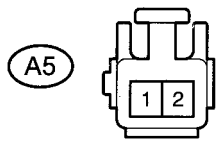
(c) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。

异常 → 更换离合器踏板开关总成 （参见 AX-81 页）

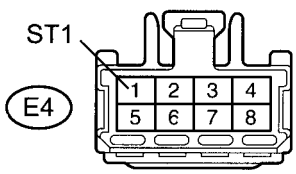
正常

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

A157741E09

(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

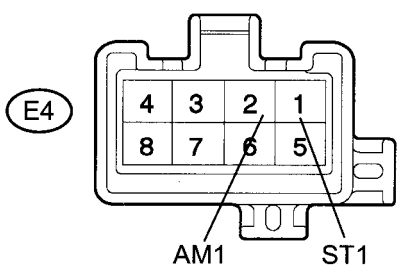
(d) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。
(e) 重新连接点火开关总成连接器。

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

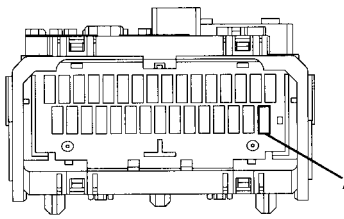
(c) 重新连接点火开关总成连接器。

异常 → 更换点火开关总成 （参见 ST-18 页）

正常

9	检查保险丝 （AM1 保险丝）

仪表板接线盒：



A158013E02

(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。

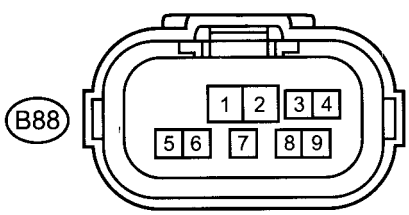
异常 → **更换保险丝 （AM1 保险丝）**

正常

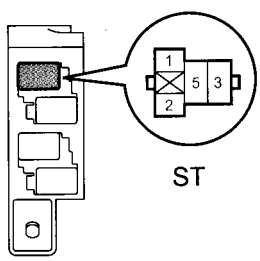
维修或更换线束或连接器 （点火开关总成 - 蓄电池）

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：



A159665E02

(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 （U340E 自动传动桥）（参见 AX-82 页）。

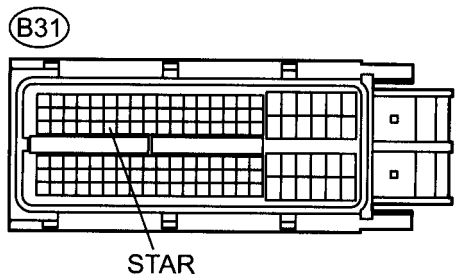
异常 → 更换驻车档 / 空档位置开关总成 （U340E 自动传动桥）（参见 AX-81 页）

正常

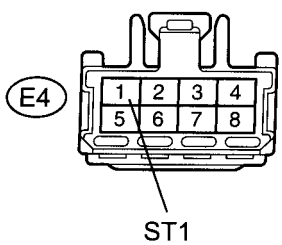
ES

12	检查线束和连接器 （点火开关总成 - ECM）

线束连接器前视图：（至 ECM）



线束连接器前视图：（至点火开关总成）



A173354E01

(a) 断开 ECM 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
B31-52 (STAR) - 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
B31-52 (STAR) 或 E4-1 (ST1) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

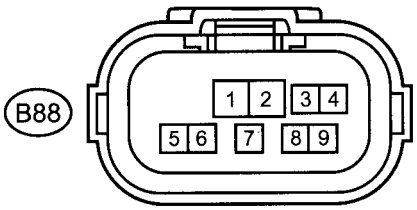
(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新连接点火开关总成连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （点火开关总成 - ECM）

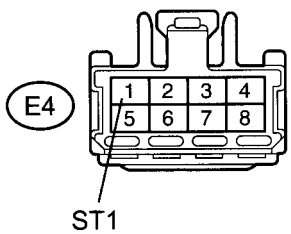
正常

13	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

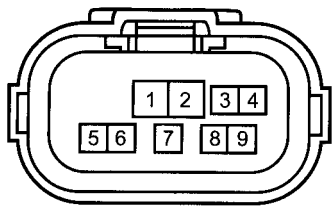
(d) 重新连接驻车档 / 空档位置开关连接器。
(e) 重新连接点火开关总成连接器。

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）

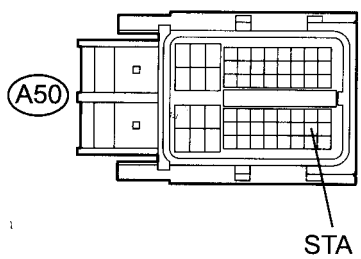
ES

14 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）



A173423E01

(a) 断开 ECM 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
B88-5 - A50-48 (STA)	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
B88-5 或 A50-48 (STA) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

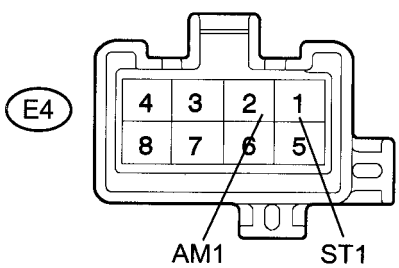
(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新连接驻车档 / 空档位置开关连接器。

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

正常

15 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

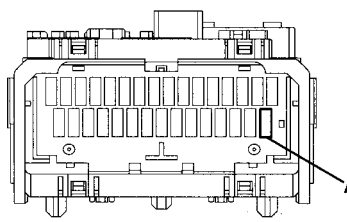
(c) 重新连接点火开关总成连接器。

异常 → **更换点火开关总成 （参见 ST-18 页）**

正常

16	检查保险丝 （AM1 保险丝）

仪表板接线盒：



A158013E02

(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）

ES

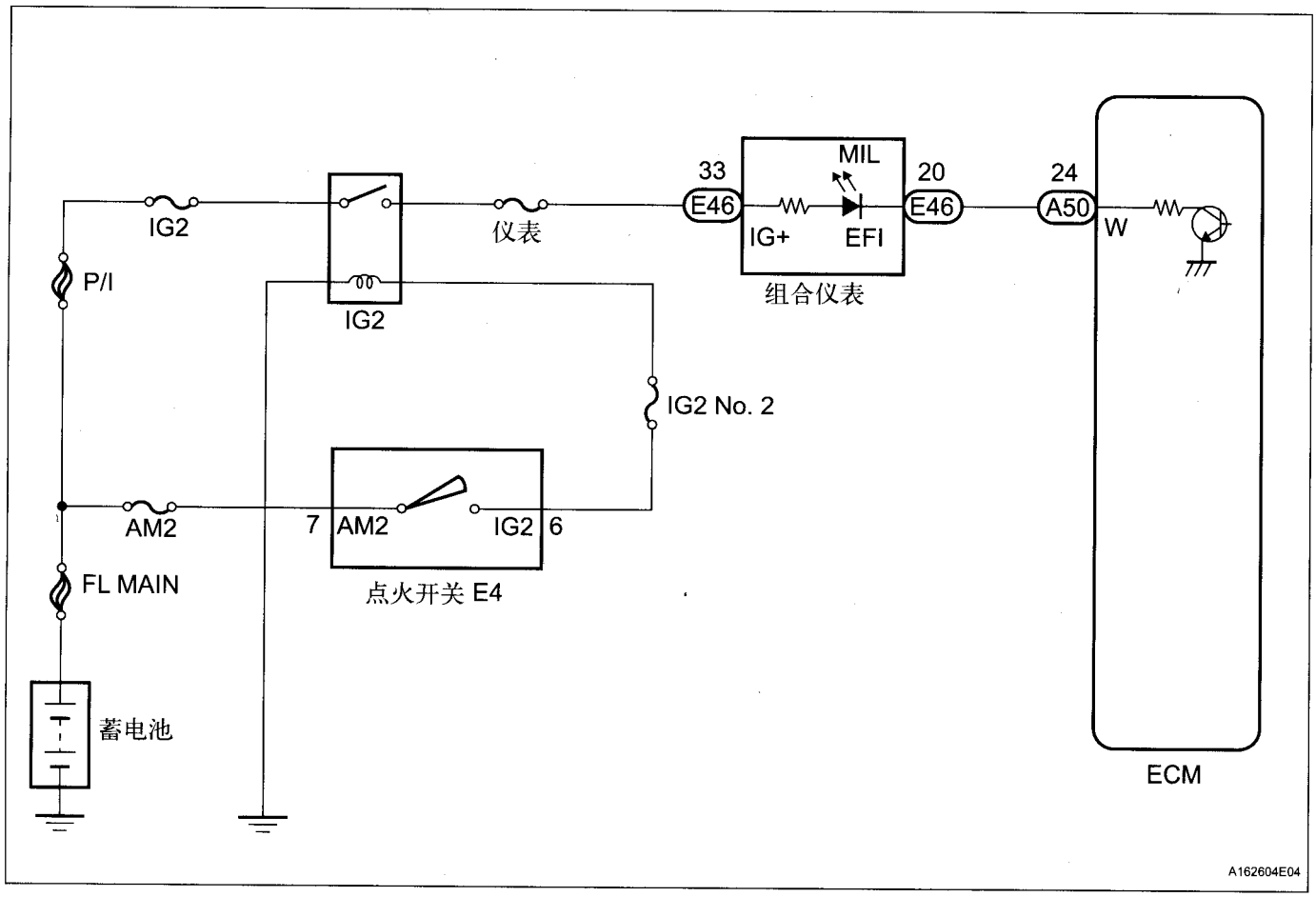
MIL 电路

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 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 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



检查程序

1	检查并确认 MIL 亮起

(a) 将点火开关置于 ON 位置。

(b) 检查 MIL 的照明情况。

结果

结果	转至
MIL 保持亮起状态 （即使在点火开关置于 ON 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 位置。
(c) 打开检测仪。
(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-24 页）。
(g) 检查 MIL 是否熄灭。

正常：
MIL 熄灭。

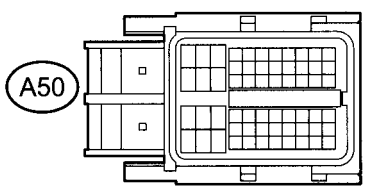
异常 → **转至步骤 3**

正常

维修输出 DTC 指示的电路 （参见 ES-38 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）



A115671E93

(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 将点火开关置于 ON 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。

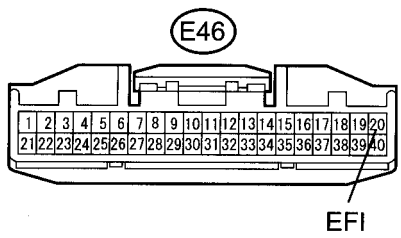
异常 → **转至步骤 4**

正常

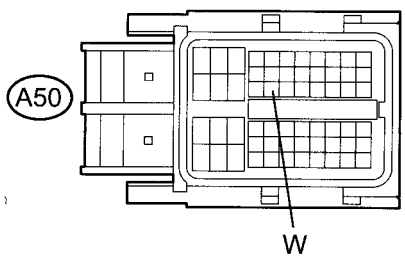
更换 ECM （参见 ES-326 页）

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。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （组合仪表 - ECM）**

正常 →

更换组合仪表总成

5	检查并确认发动机起动

(a) 将点火开关置于 ON 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

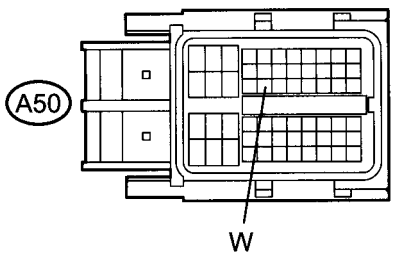
提示：
*：智能检测仪不能与 ECM 进行通信。

B → **转至 VC 输出电路 （参见 ES-284 页）**

A

6	检查线束和连接器 （组合仪表 - 车身搭铁）

线束连接器前视图：（至 ECM）



A164217E06

(a) 断开 ECM 连接器。
(b) 将点火开关置于 ON 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
A50-24 (W) - 车身搭铁	点火开关置于 ON 位置	11 至 14 V

ES

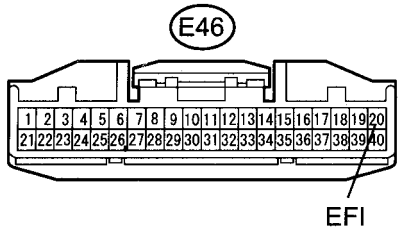
异常 → 转至步骤 7

正常

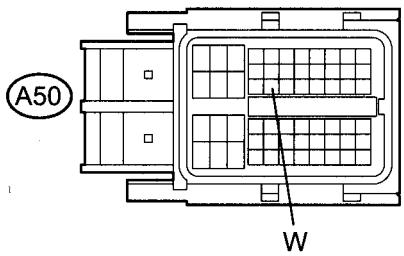
更换 ECM （参见 ES-326 页）

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) 重新连接组合仪表连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

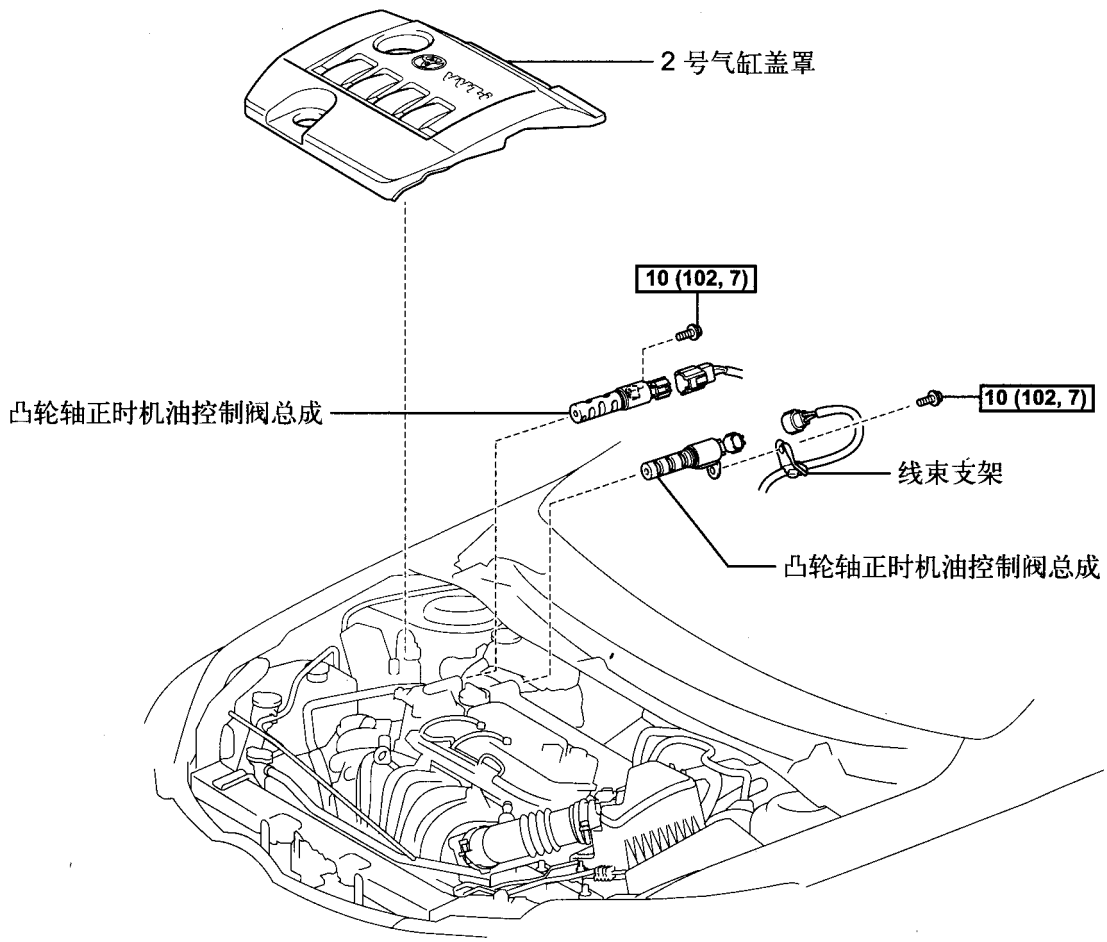
异常 → 维修或更换线束或连接器 （组合仪表 - ECM）

正常 →

更换组合仪表总成

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 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

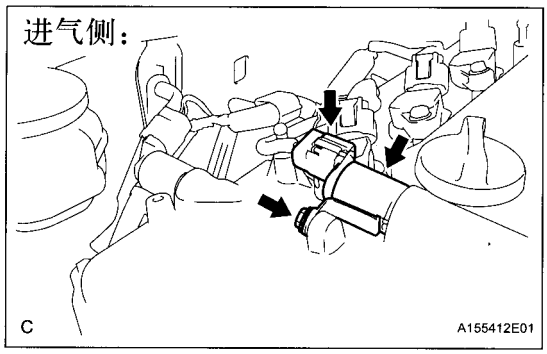
条件	规定状态
VVT 系统关闭 （OCV 关闭）	正常发动机转速
VVT 系统打开 （OCV 打开）	怠速不稳或发动机失速

拆卸

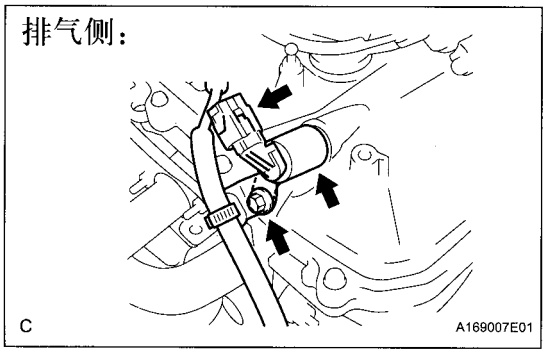
1. **拆卸 2 号气缸盖罩 （参见 EM-96 页）**

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**

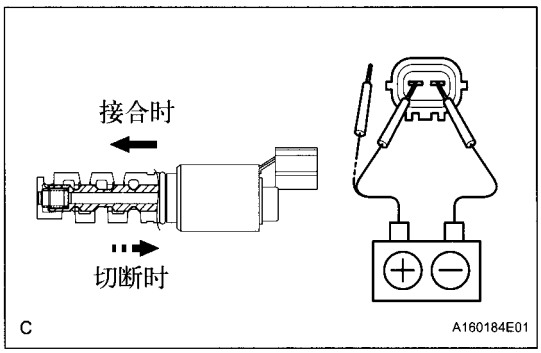
(a) 检查电阻

(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：

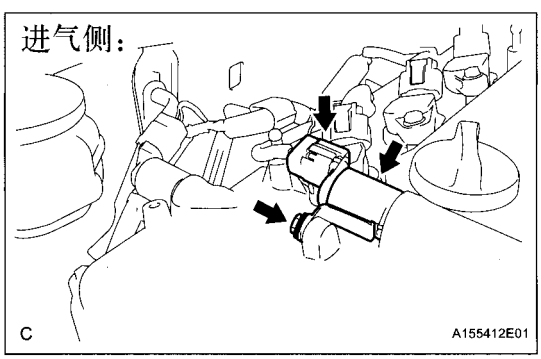
(1) 在凸轮轴正时机油控制阀总成 O 形圈上涂抹一薄层发动机机油。

(2) 用螺栓安装凸轮轴正时机油控制阀总成。

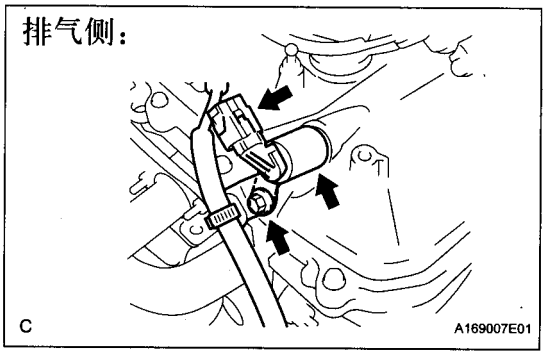
扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)

(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。



排气侧：

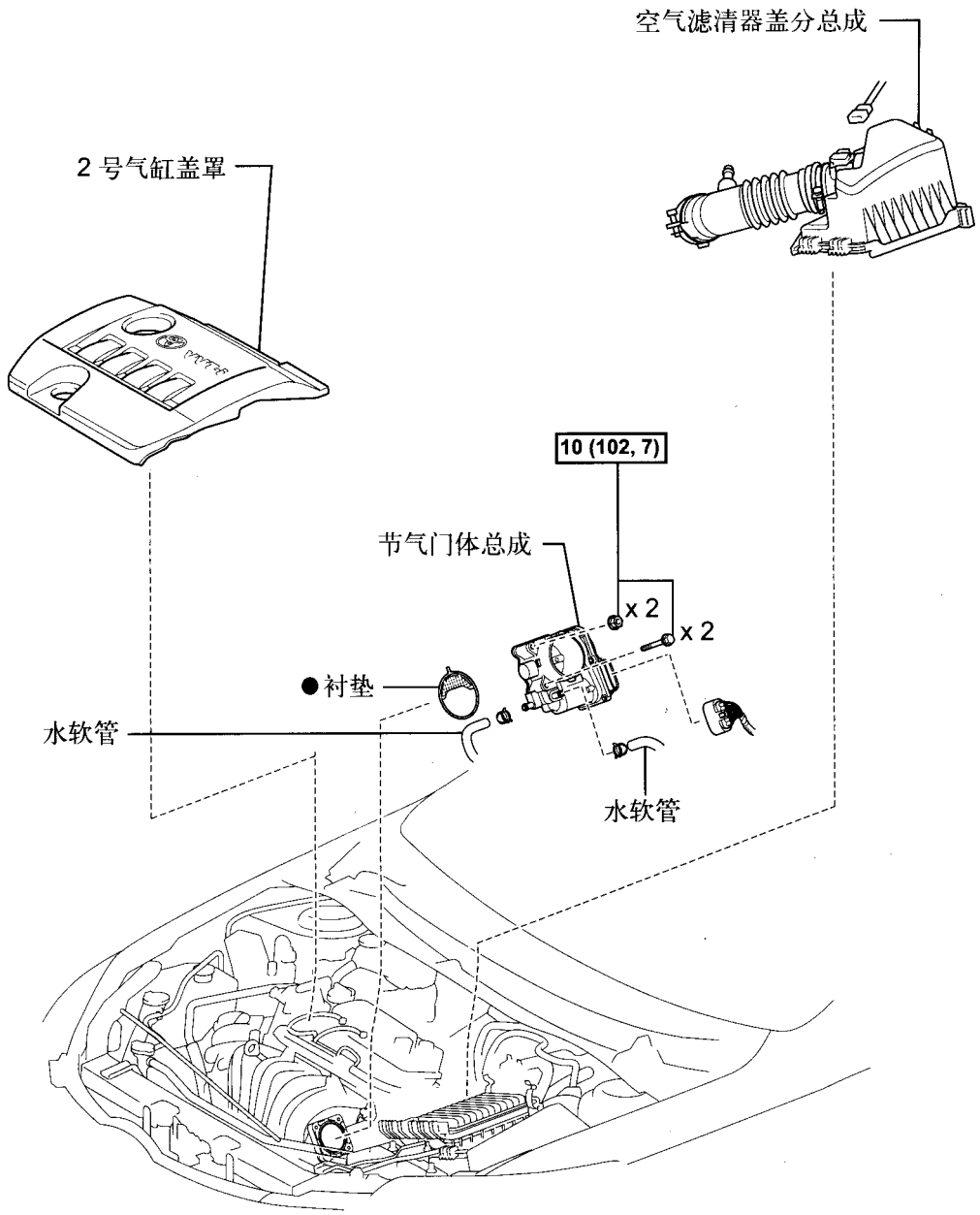


(2) 用螺栓安装凸轮轴正时机油控制阀总成和线束支架。
扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)

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

A148862E03

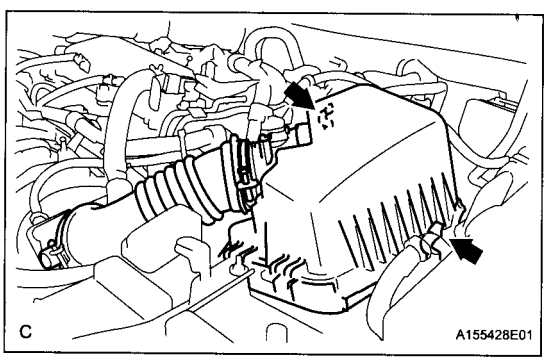
ES

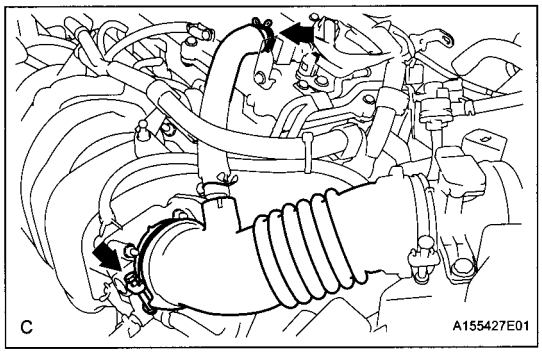
车上检查

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 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 位置并开启检测仪。
      (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。

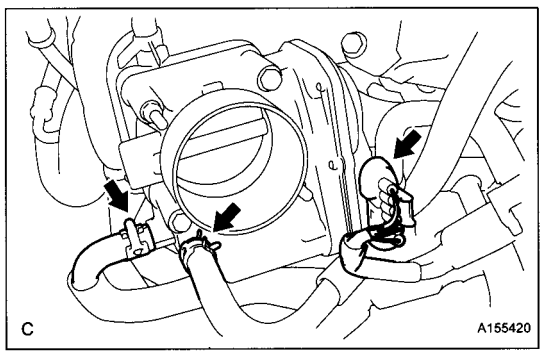
拆卸

1. **排净发动机冷却液 （参见 CO-12 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。



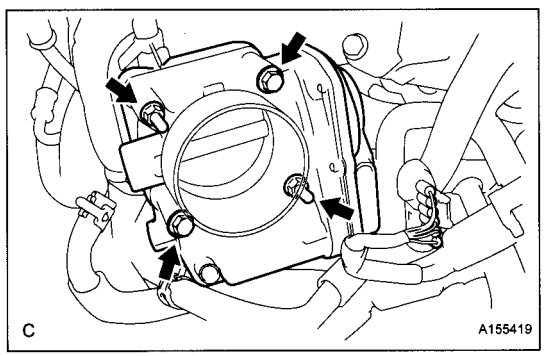


(c) 断开箍带和通风软管，并拆下空气滤清器盖分总成。



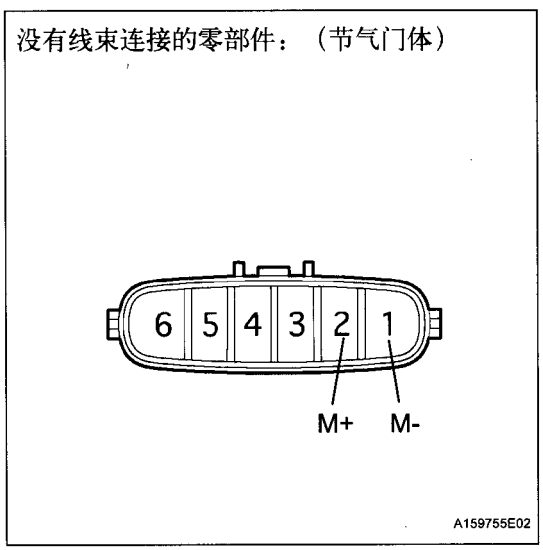
4. **拆卸节气门体总成**

(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

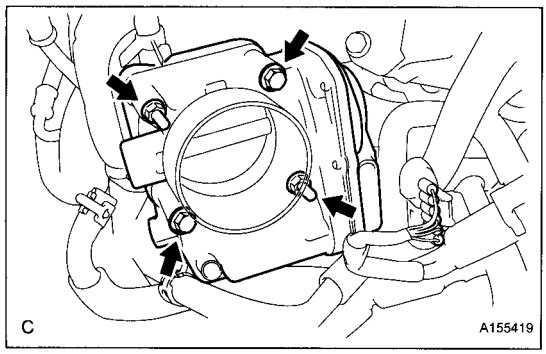
检测仪连接	条件	规定状态
1 (M-) - 2 (M+)	20°C (68°F)	0.3 至 100 Ω

如果结果不符合规定，则更换节气门体总成。

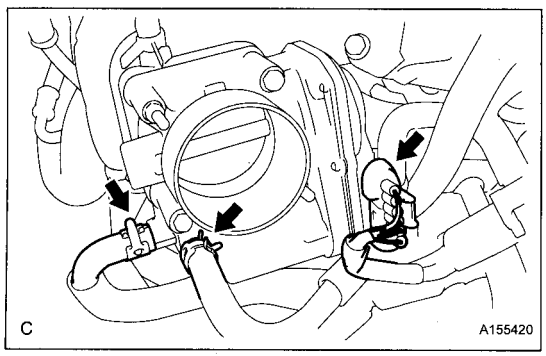
安装

1. **安装节气门体总成**

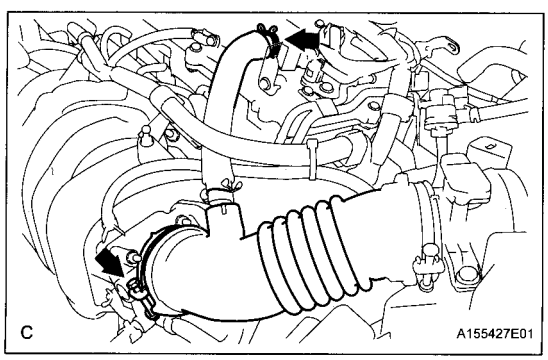
(a) 将新衬垫安装至进气歧管。



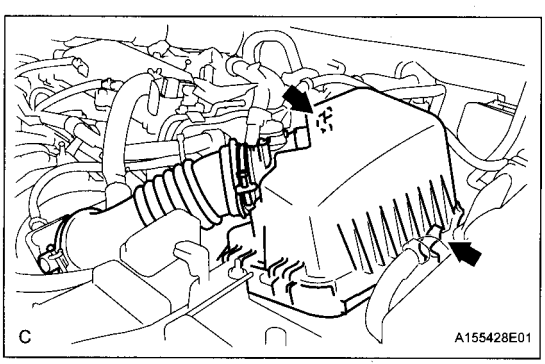
(b) 用 2 个螺栓和 2 个螺母安装节气门体。
扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)



(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。

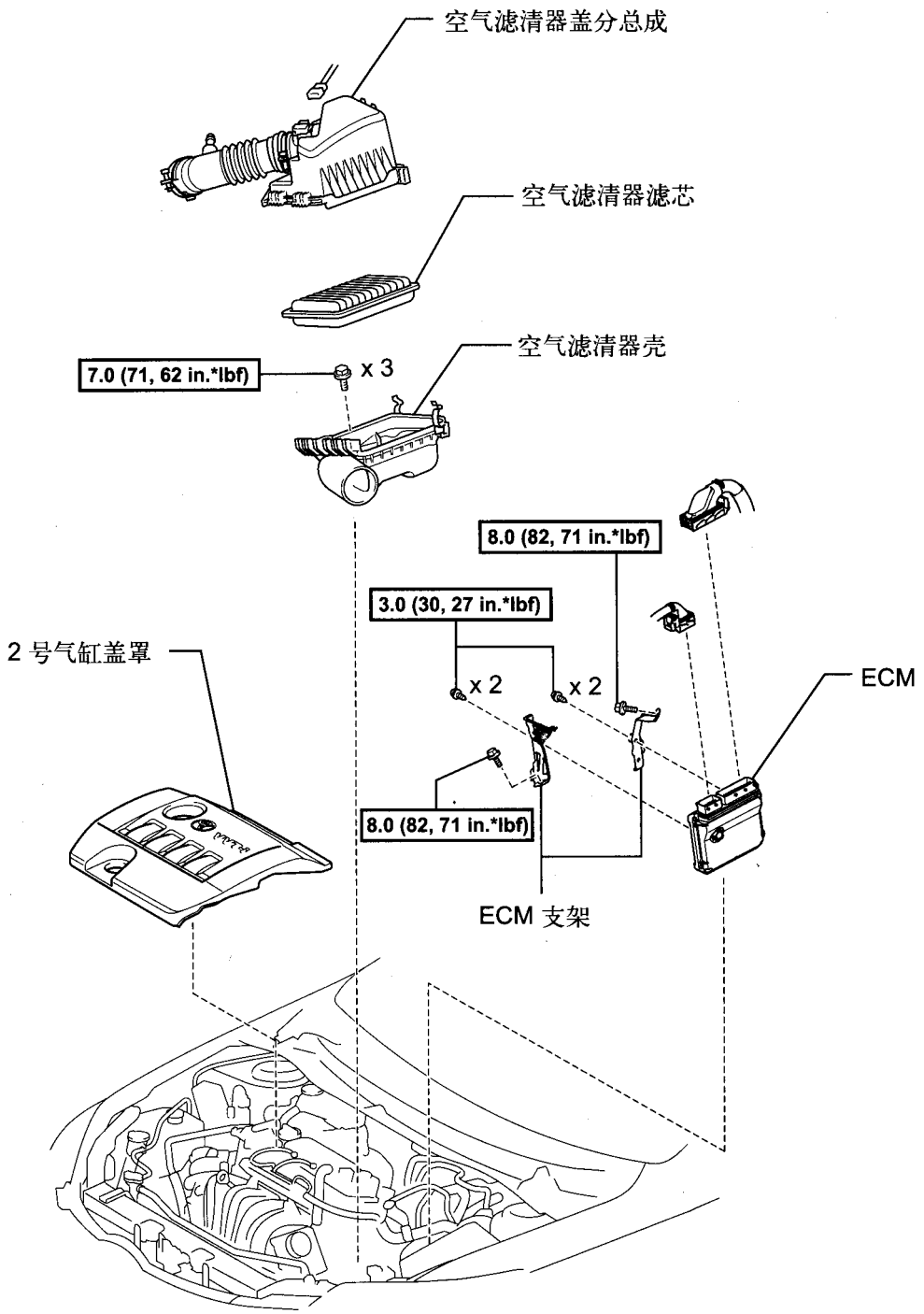


(c) 连接 2 个卡夹。
(d) 连接质量空气流量计连接器。

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-12 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

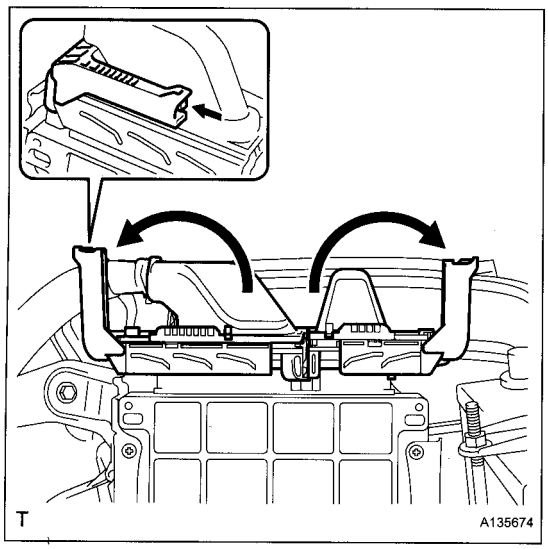
T

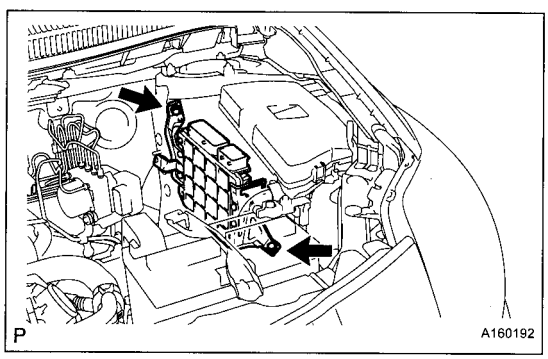
A165891E02

ES

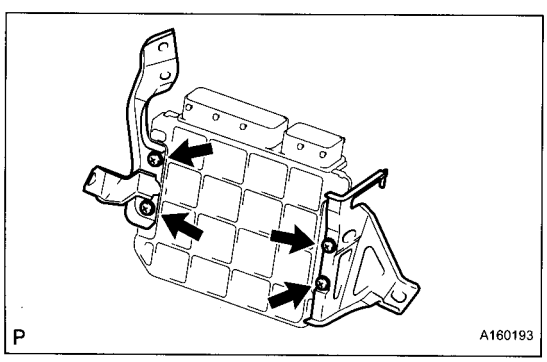
拆卸

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-322** 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。

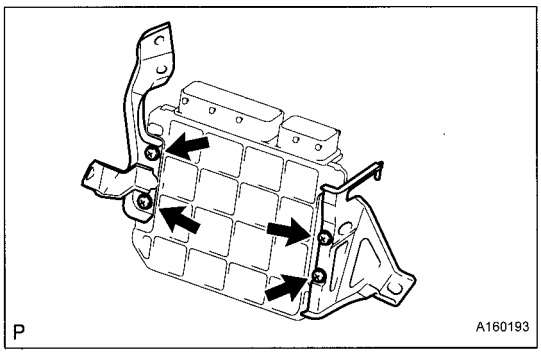




(b) 拆下 2 个螺栓和 ECM。

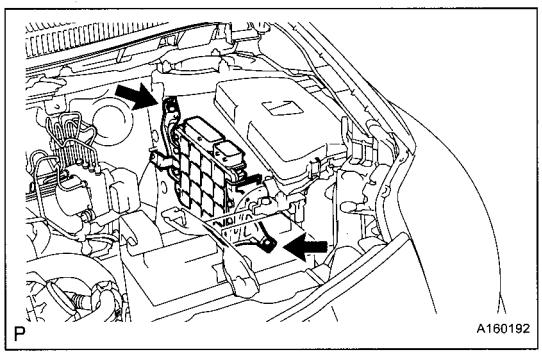


(c) 从 ECM 上拆下 4 个螺钉和 2 个 ECM 支架。

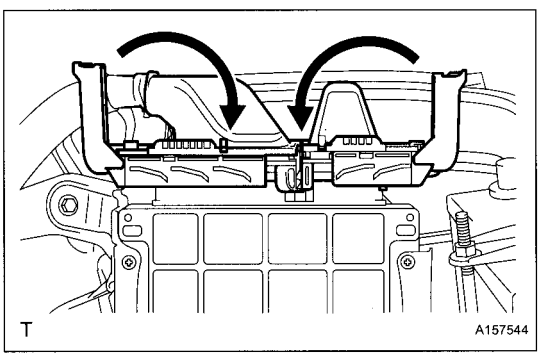


安装

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)

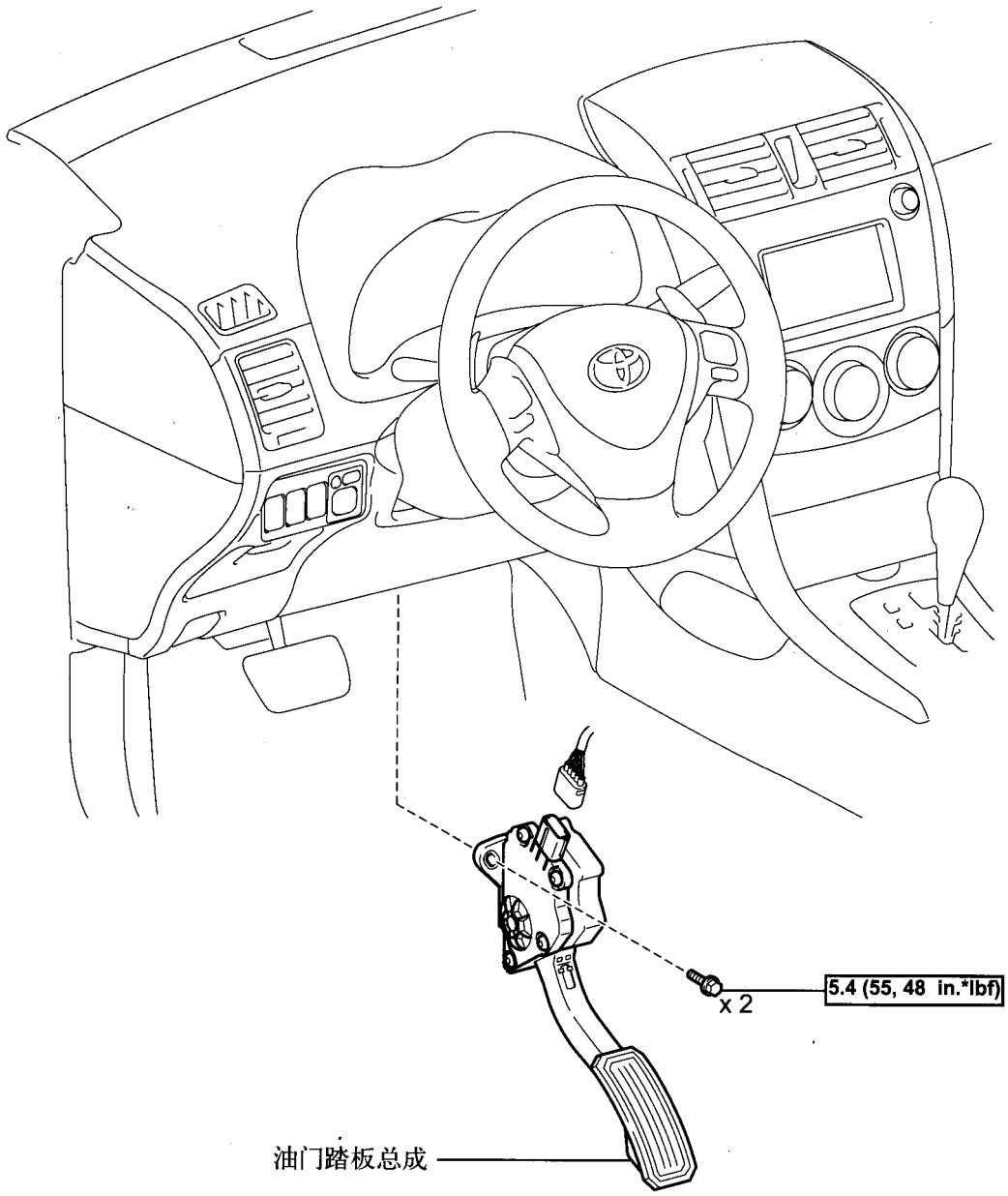


   (c) 连接 2 个 ECM 连接器。
      (1) 连接 2 个 ECM 连接器并降低 2 个杆。
      小心：
      - **连接连接器时，确保连接器和其他零件间没有污物、水或其他异物。**
      - **确保稳固降低 2 个杆。**

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-324 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 （参见注册维修通报）。
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-14 页）。

油门踏板

零部件



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

T

A158714E06

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 位置并开启检测仪。

(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。

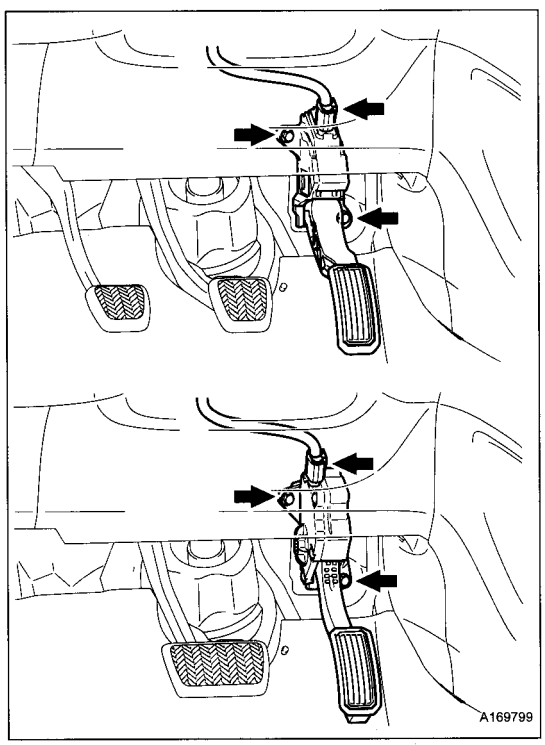
1 号油门踏板位置标准电压

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。

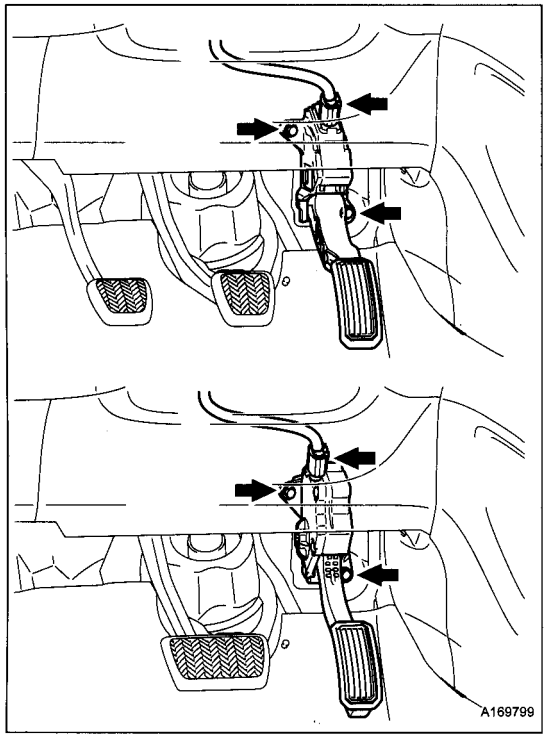


拆卸

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。

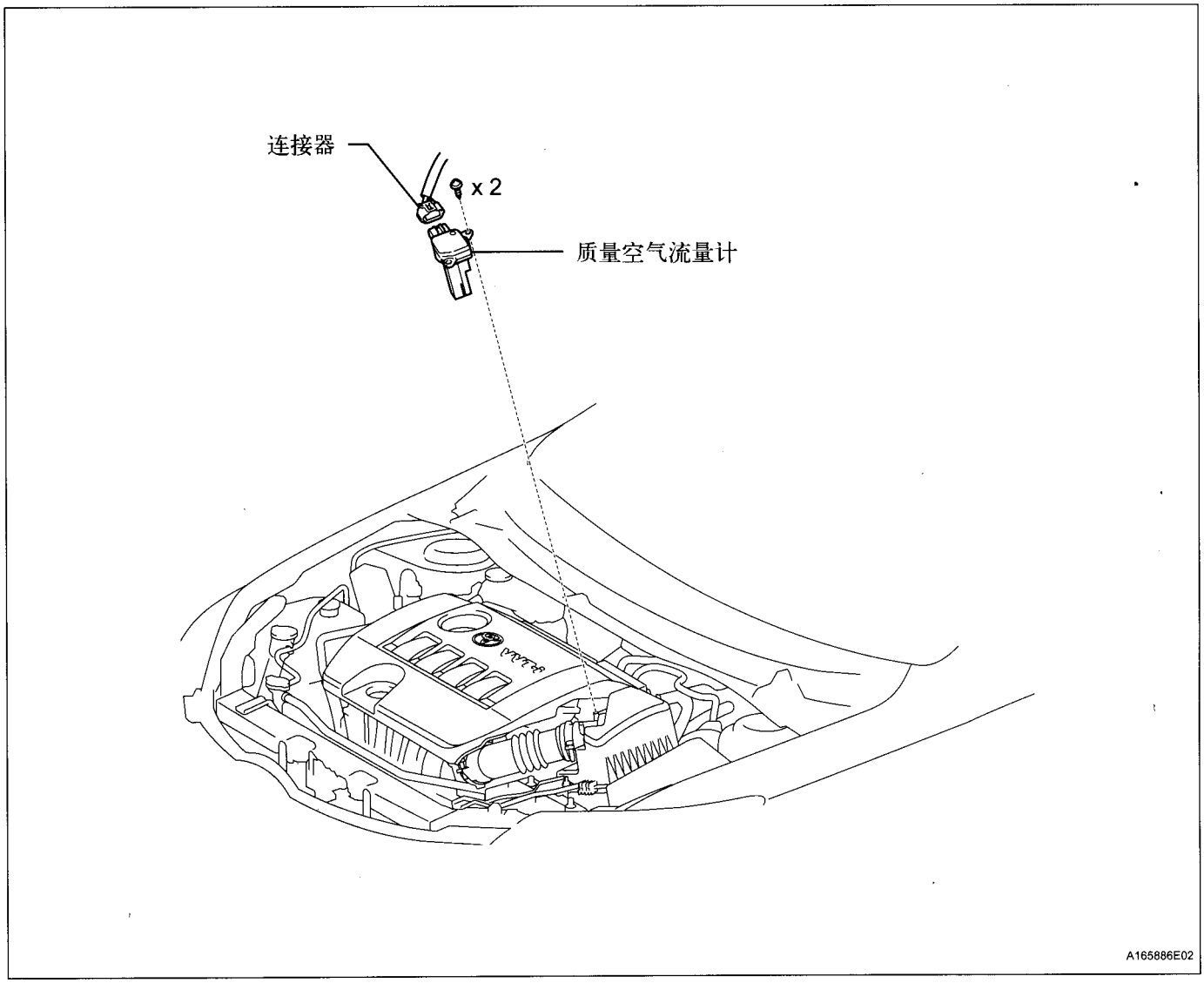


安装

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。

ES

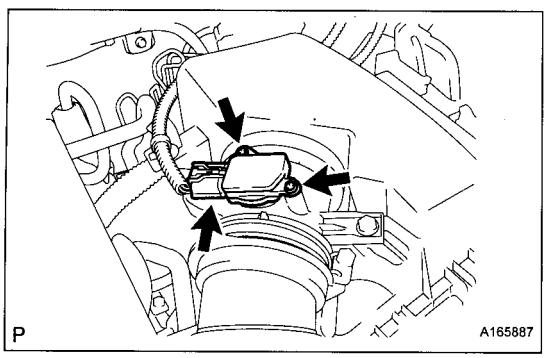
- **测试过程中，不要用排气管上的排气风管。**

(1) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(2) 将点火开关置于 ON 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

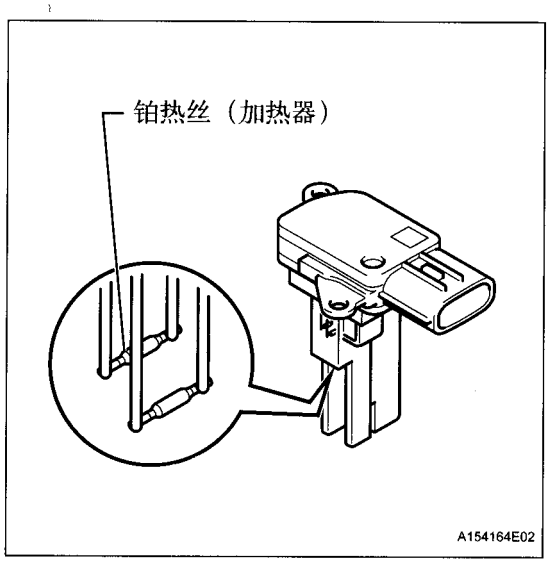
检测仪显示	条件	标准状态
MAF	• 发动机不运转 • 点火开关置于 ON (IG) 位置后 30 秒钟	低于 0.23 g/s。

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-332 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。

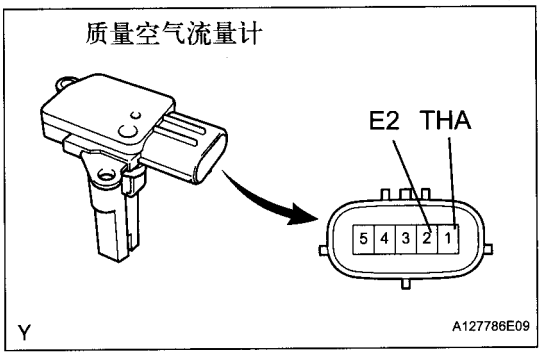


检查

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。

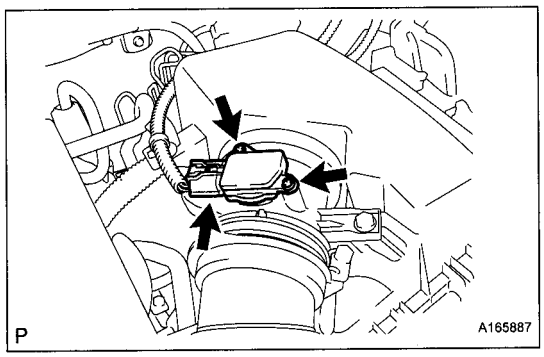


(b) 根据下表中的值测量电阻。

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。

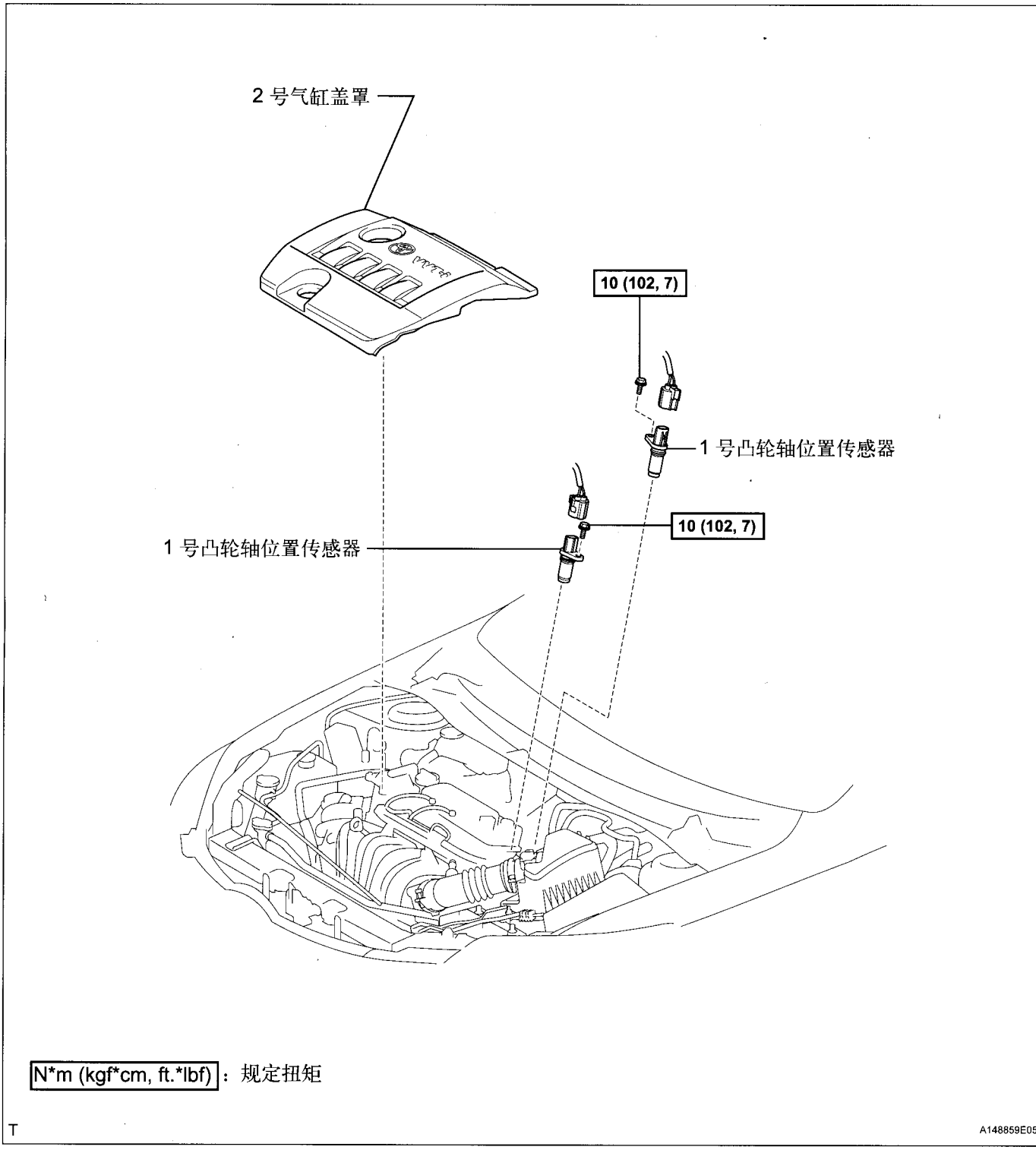
小心：

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。

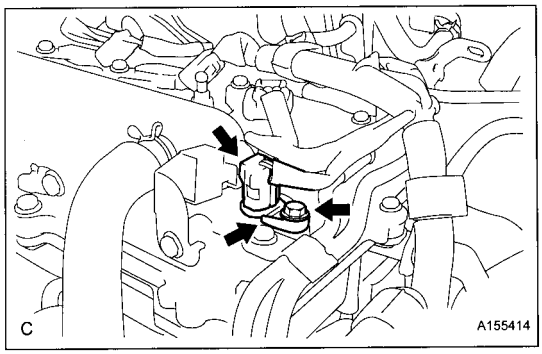
凸轮轴位置传感器

零部件

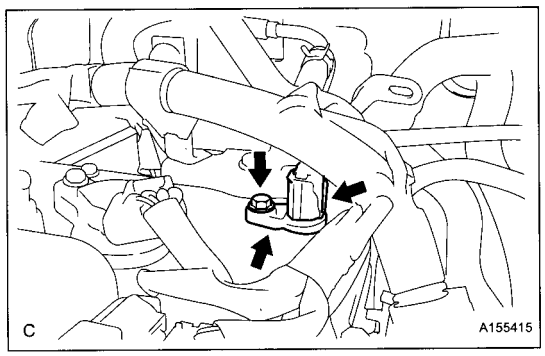


拆卸

1. 拆卸 2 号气缸盖罩 （参见 EM-96 页）



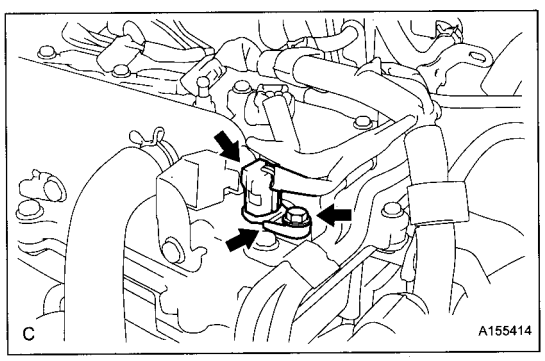
2. **拆卸 1 号凸轮轴位置传感器**
   (a) 进气侧：
      (1) 断开 1 号凸轮轴位置传感器连接器。
      (2) 拆下螺栓和 1 号凸轮轴位置传感器。



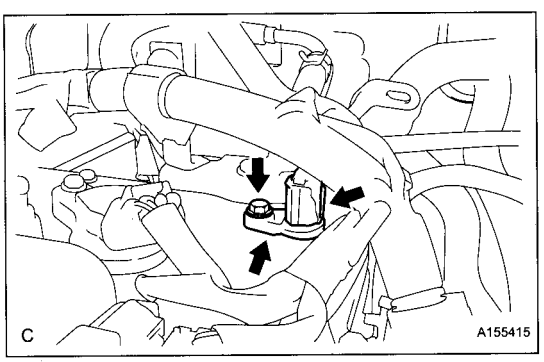
   (b) 排气侧：
      (1) 断开 1 号凸轮轴位置传感器连接器。
      (2) 拆下螺栓和 1 号凸轮轴位置传感器。

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。

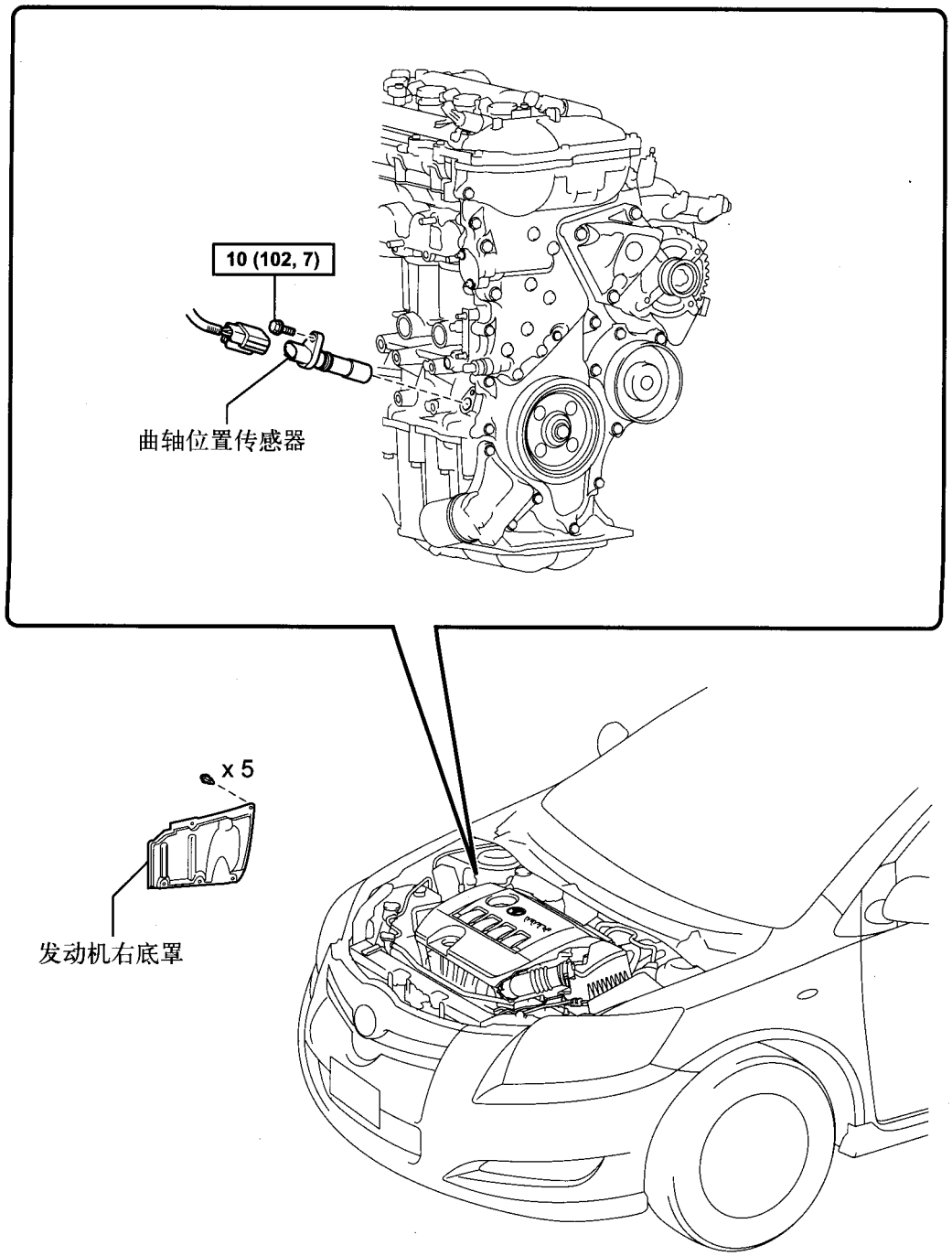


      (2) 用螺栓安装 1 号凸轮轴位置传感器。
      扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)
      小心：
      安装时，确保 O 形圈没有破裂或卡住。
      (3) 连接 1 号凸轮轴位置传感器连接器。

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

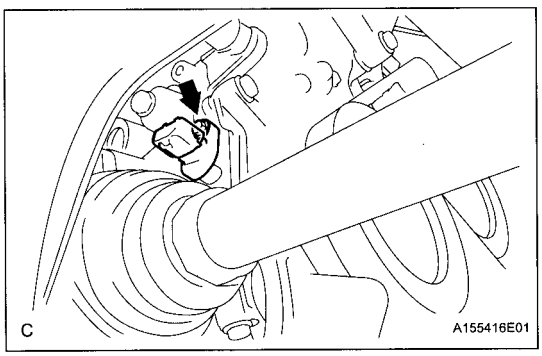
C

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。



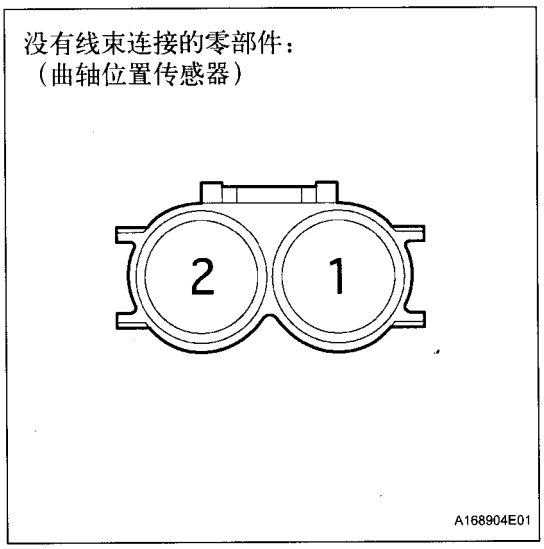
检查

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。

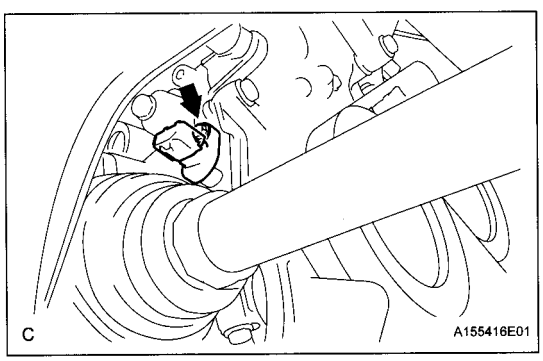
没有线束连接的零部件：
（曲轴位置传感器）



安装

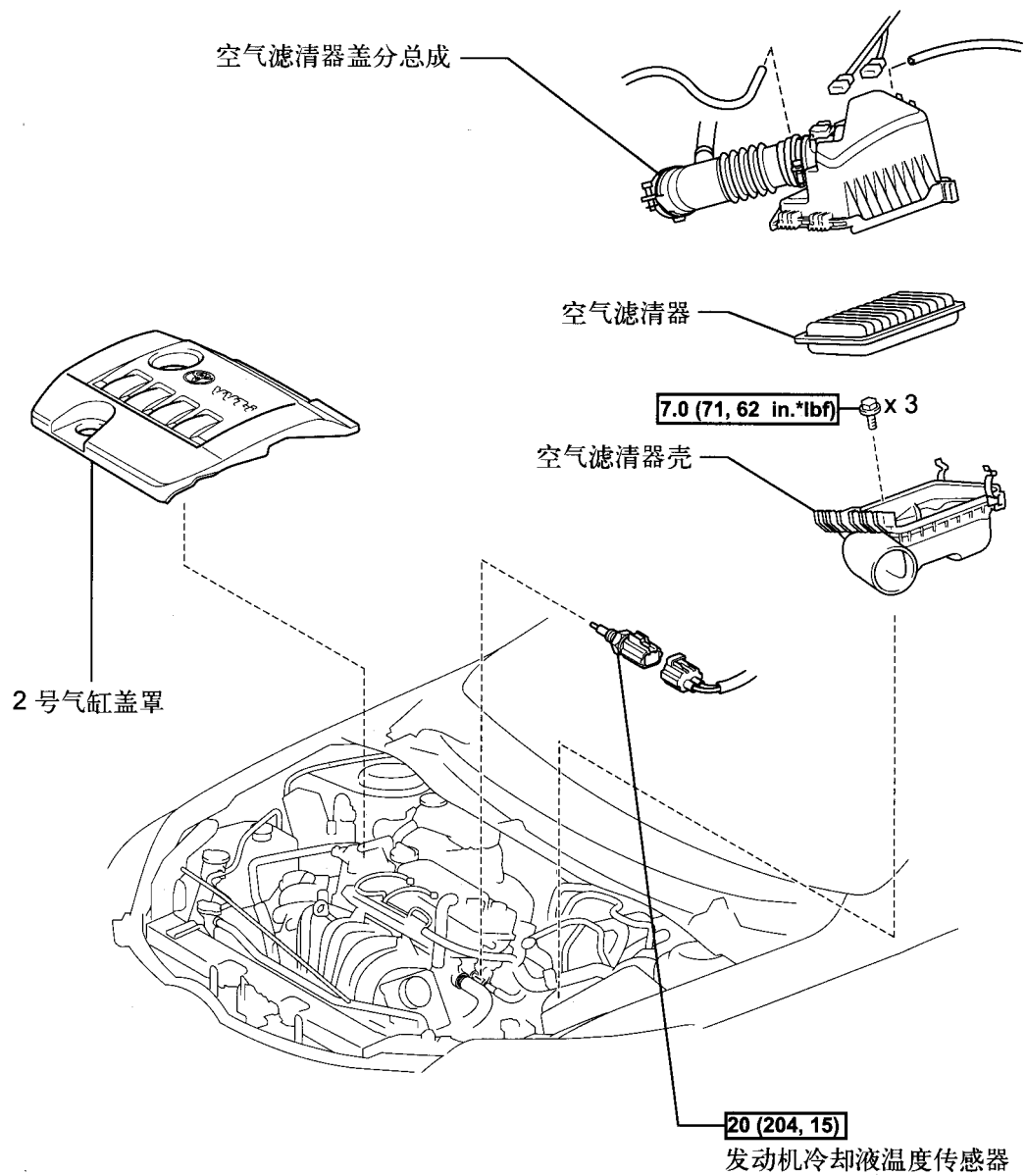
1. **安装曲轴位置传感器**
   (a) 在传感器 O 形圈上涂抹一薄层发动机机油。
   (b) 用螺栓安装曲轴位置传感器。
   扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)
   小心：
   安装时，确保 O 形圈没有破裂或卡住。
   (c) 连接曲轴位置传感器连接器。

2. **安装发动机右底罩**



发动机冷却液温度传感器

零部件



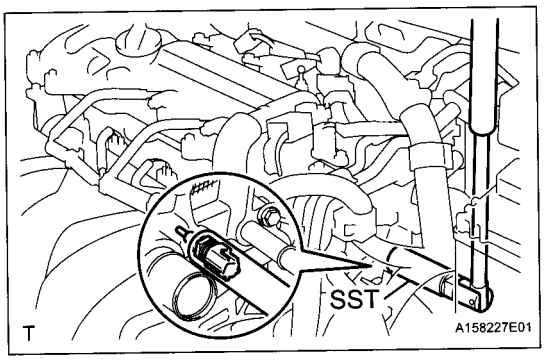
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

T

A148861E03

拆卸

1. 排净发动机冷却液 （参见 CO-12 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-322 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

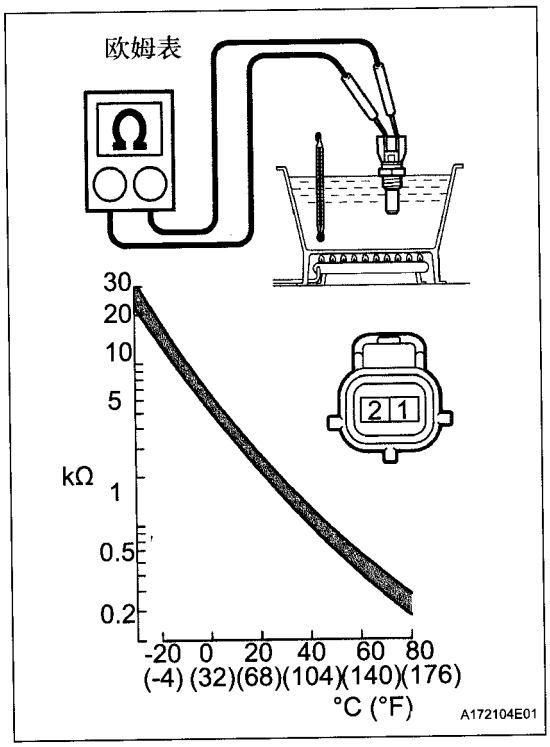


检查

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

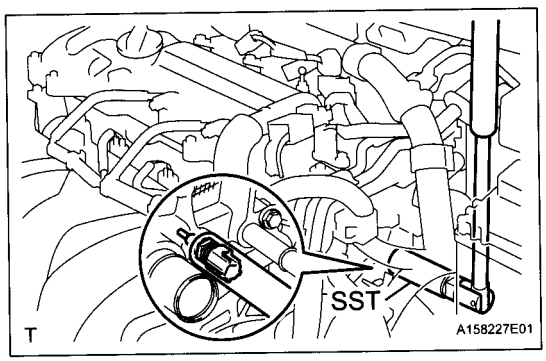
检测仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20°C (68°F)	2.32 至 2.59 kΩ
	80°C (176°F)	0.310 至 0.326 kΩ

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

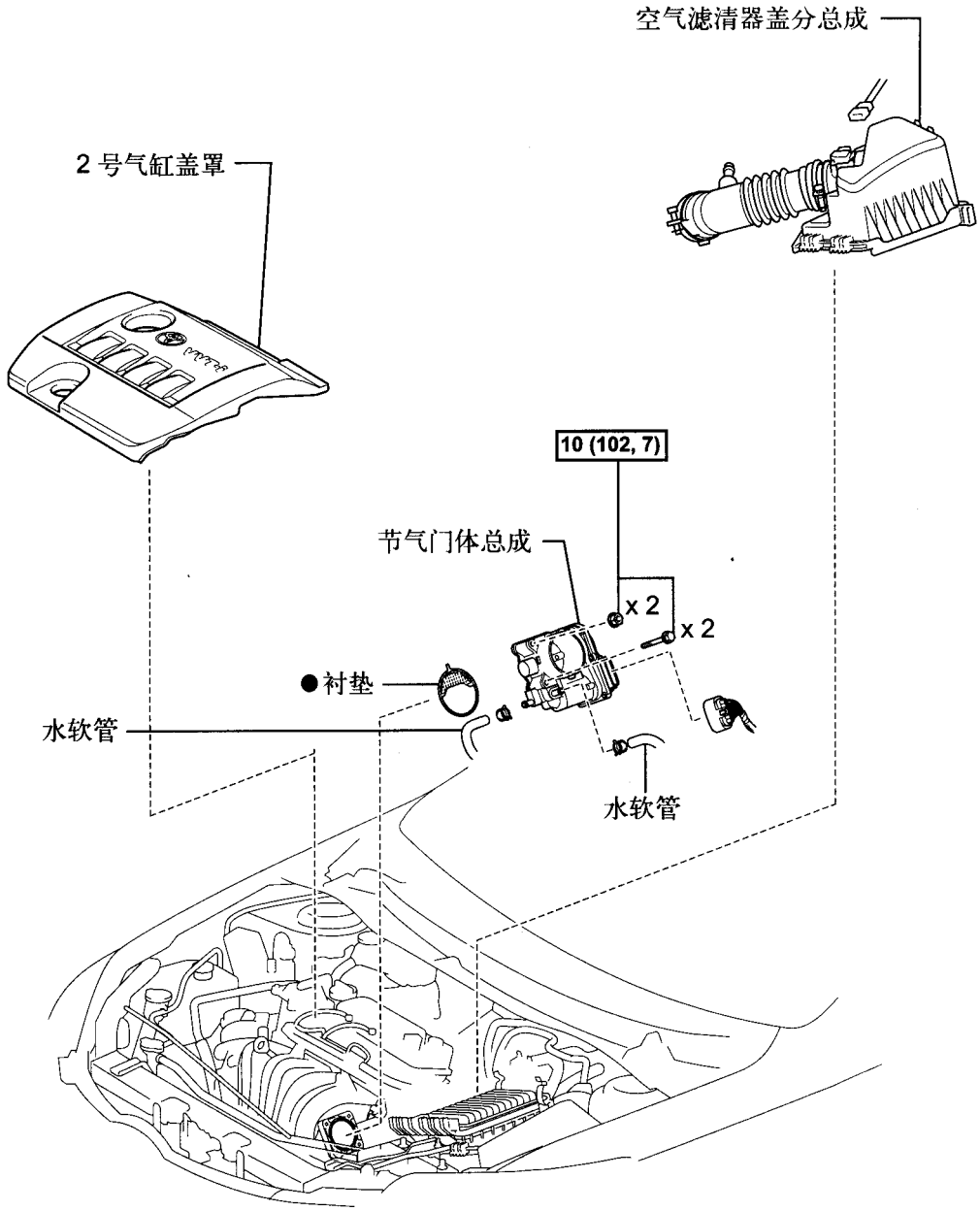
1. 安装发动机冷却液温度传感器
   (a) 使用 SST 安装发动机冷却液温度传感器。
   SST 09817-33190
   扭矩：20 N*m (204 kgf*cm, 15 ft.*lbf)
   (b) 连接发动机冷却液温度传感器连接器。
2. 安装空气滤清器壳 （参见 EM-114 页）



3. 安装空气滤清器盖分总成 （参见 ES-324 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-12 页）
6. 检查冷却液是否泄漏 （参见 CO-1 页）

爆震传感器

零部件

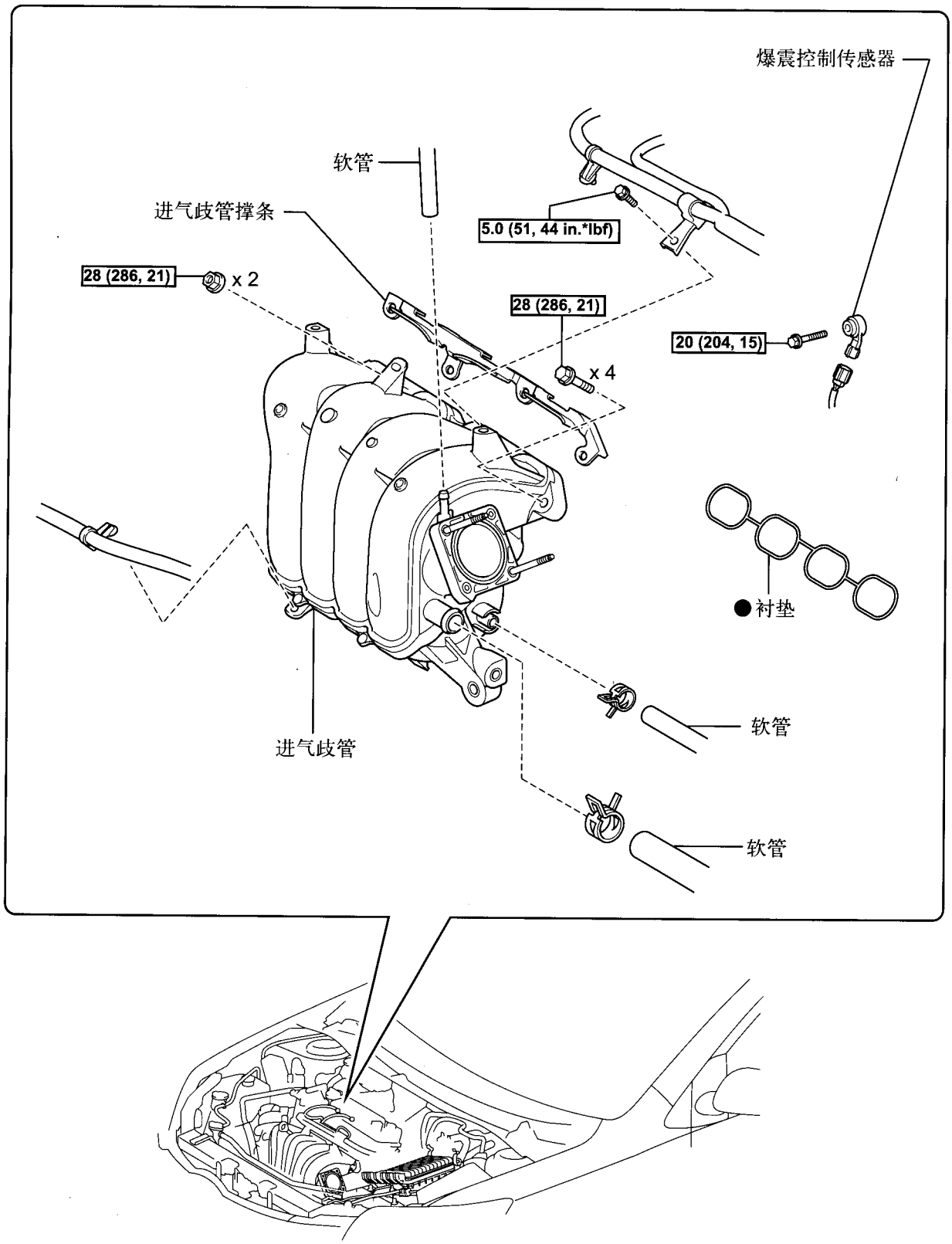


N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

● 不可重复使用零件

T

A148862E03



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

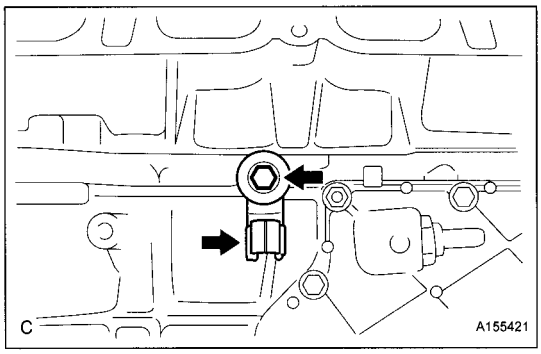
● 不可重复使用零件

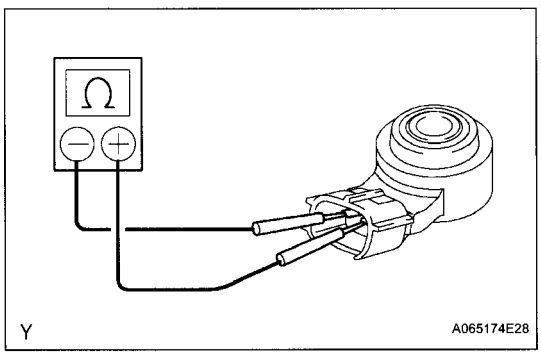
T

A173356E01

拆卸

1. 排净发动机冷却液 （参见 CO-12 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-322 页）
4. 拆卸节气门体总成 （参见 ES-323 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

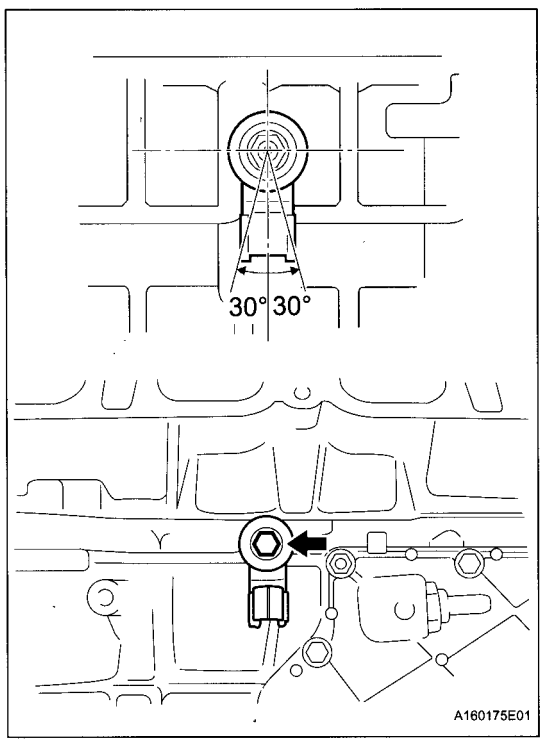
1. 检查爆震控制传感器
   (a) 根据下表中的值测量电阻。
   标准电阻

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。

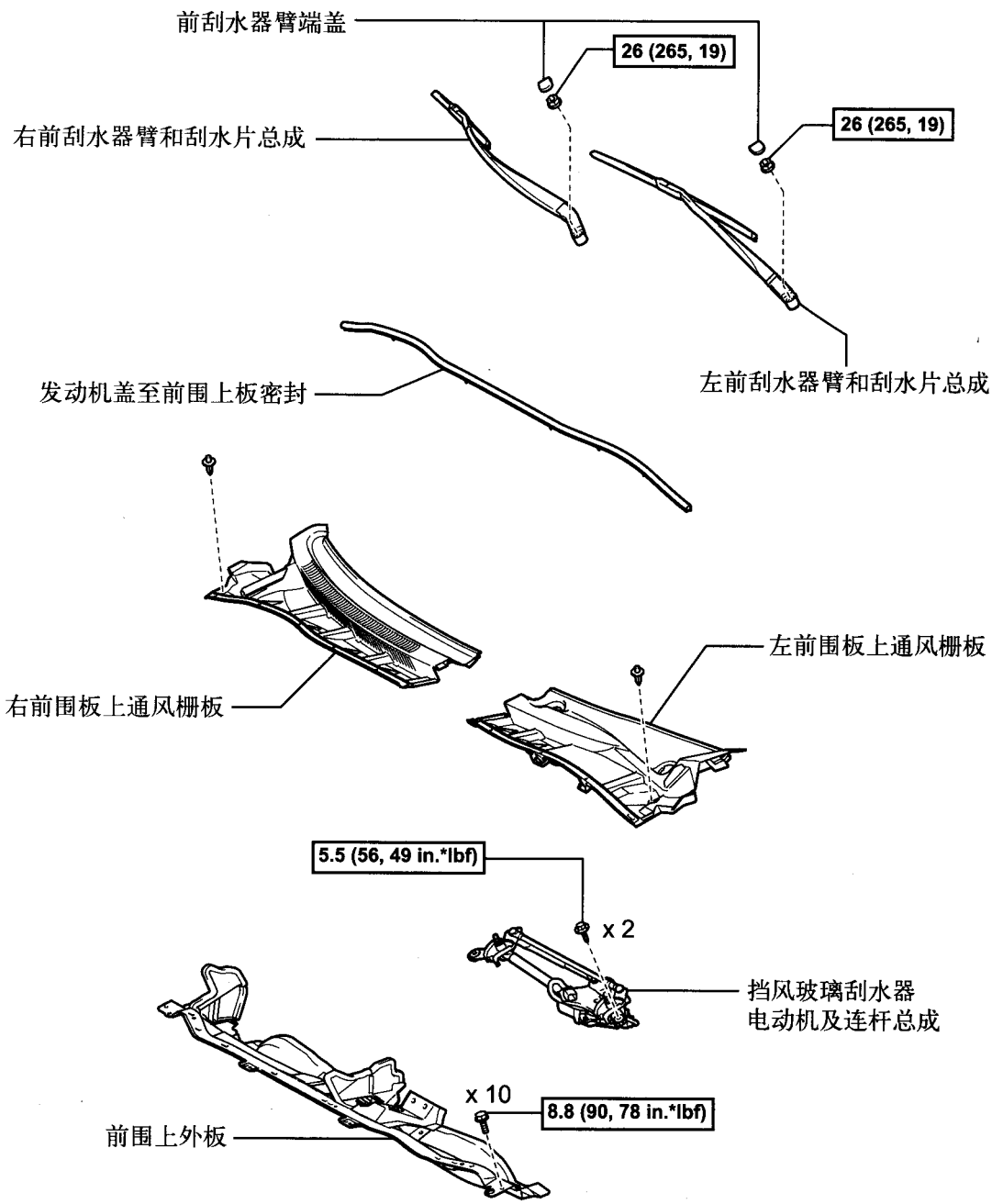
安装

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安装在正确的位置。
   (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-323 页）
4. 安装空气滤清器盖分总成 （参见 ES-324 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-12 页）
7. 检查冷却液是否泄漏 （参见 CO-1 页）



加热型氧传感器 (S1)

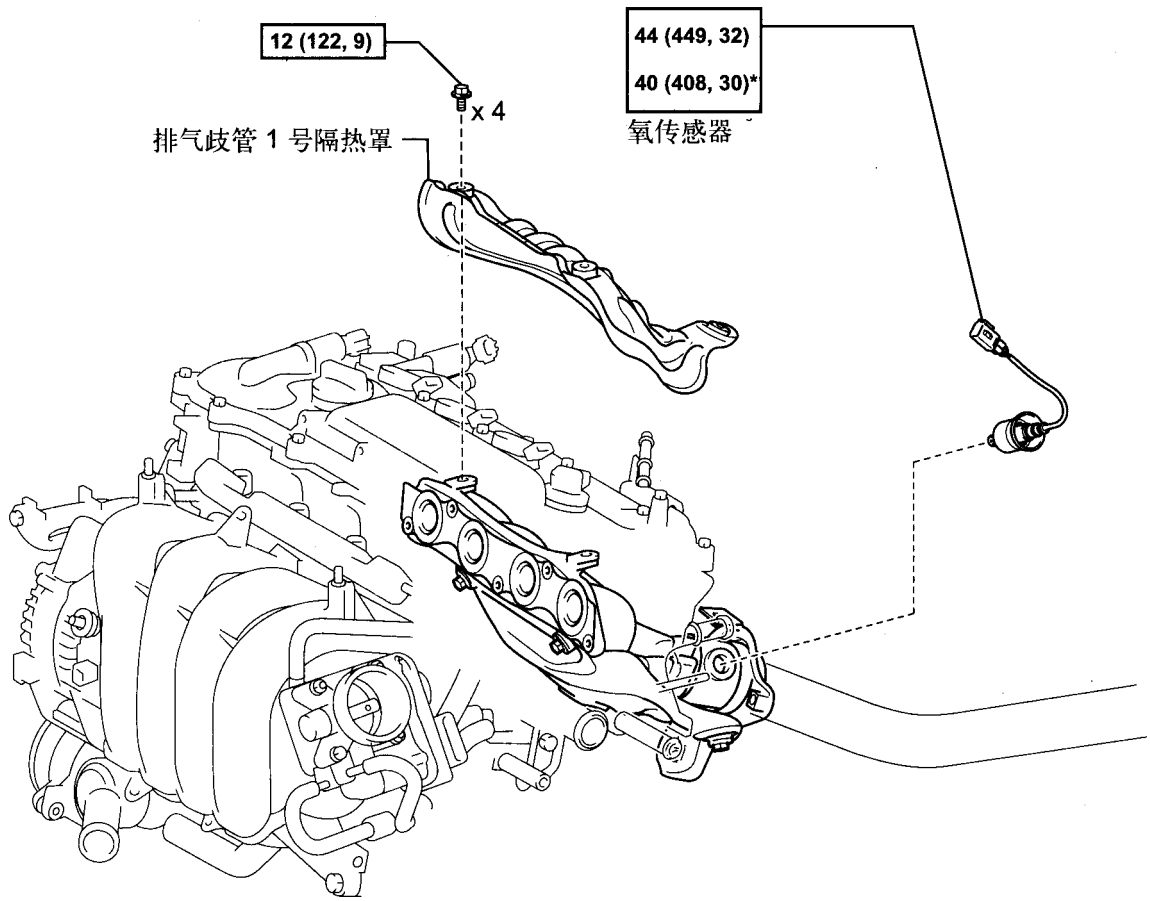
零部件



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

P

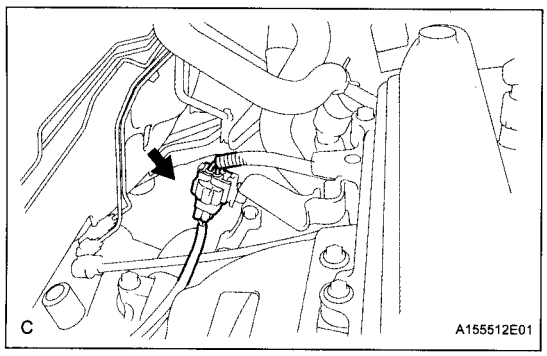
A166789E02

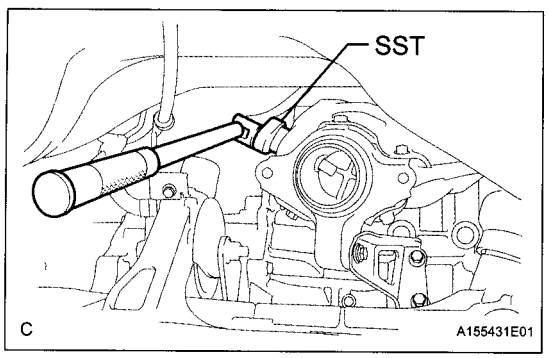


拆卸

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. 拆卸左侧挡风玻璃刮水器臂和刮水片总成（参见 WW-20 页）
4. 拆卸右侧挡风玻璃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 （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 EM-124 页）
11. 拆卸氧传感器
    (a) 断开氧传感器连接器。



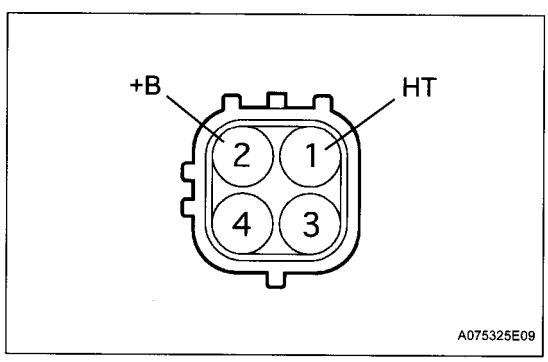


(b) 使用 SST 拆下氧传感器。
SST 09224-00010
小心：
不要损坏氧传感器。

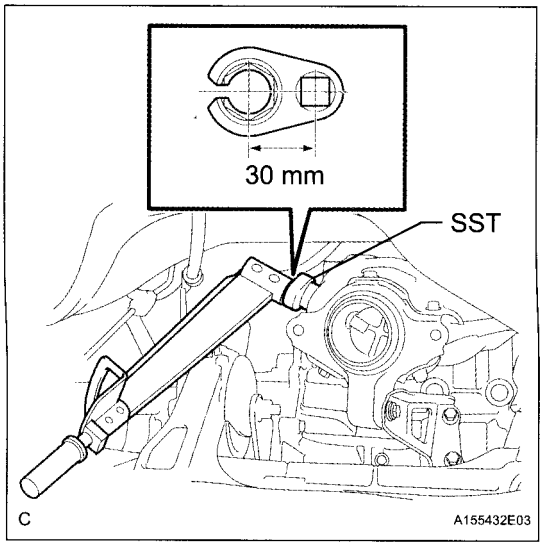
检查

1. 检查氧传感器
   (a) 根据下表的值，用欧姆表测量电阻。
   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

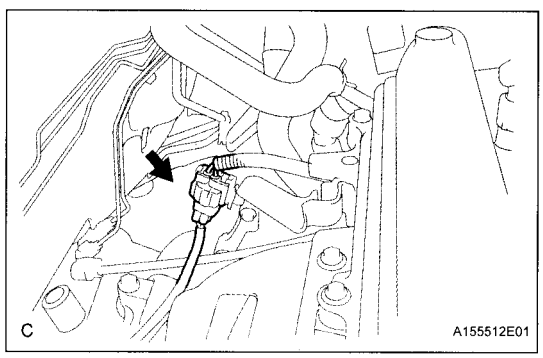


如果结果不符合规定，则更换传感器。



安装

1. 安装氧传感器
   (a) 使用 SST 安装氧传感器。
   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。**

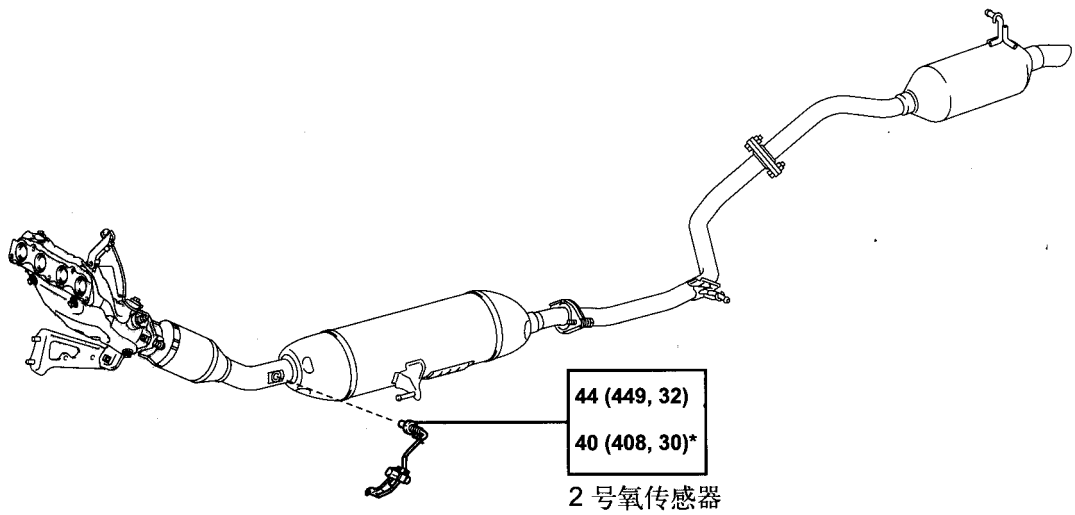


   (b) 连接氧传感器连接器。
2. **安装排气歧管 1 号隔热罩 （参见 EM-165 页）**
3. **安装前围上外板 （参见 BR-28 页）**
4. **安装挡风玻璃刮水器电动机及连杆 （参见 WW-25 页）**
5. **安装左前围板上通风栅板 （参见 WW-25 页）**
6. **安装右前围板上通风栅板 （参见 WW-25 页）**
7. **安装发动机盖至前围上板密封 （参见 WW-26 页）**
8. **安装挡风玻璃刮水器臂和右刮水片总成 （参见 WW-26 页）**
9. **安装挡风玻璃刮水器臂和左刮水片总成 （参见 WW-26 页）**
10. **安装前刮水器臂端盖 （参见 WW-27 页）**
11. **安装 2 号气缸盖罩 （参见 EM-115 页）**

ES

加热型氧传感器 (S2)

零部件



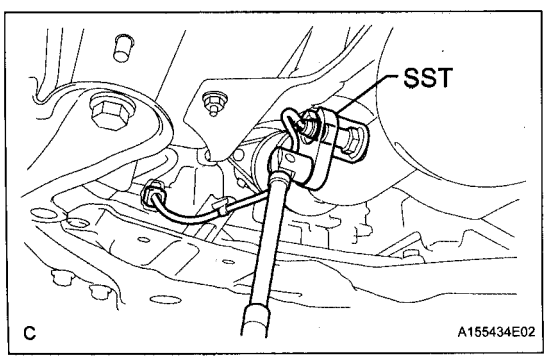
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

* 使用 SST

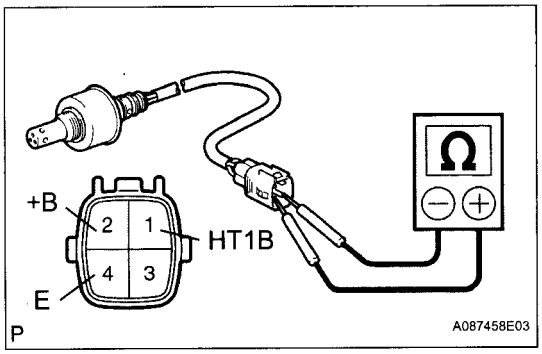
A160176E06

拆卸

1. **拆卸 2 号加热型氧传感器**
   (a) 断开 2 号加热型氧传感器连接器。
   (b) 使用 SST 拆下 2 号加热型氧传感器。
   SST 09224-00010
   小心：
   不要损坏 2 号加热型氧传感器。



A155434E02



检查

1. **检查 2 号加热型氧传感器**

(a) 根据下表中的值测量电阻。

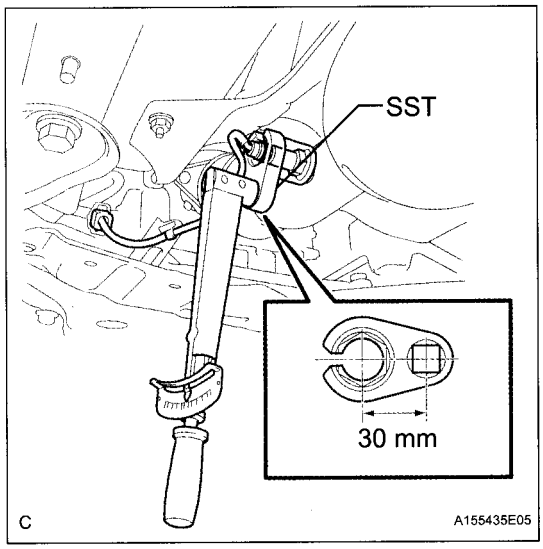
标准电阻

检测仪连接	条件	规定状态
1 (HT1B) - 2 (+B)	20°C (68°F)	11 至 16 Ω

(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 (E)	-	10 kΩ 或更大



安装

1. **安装 2 号加热型氧传感器**

(a) 用 SST 将 2 号加热型氧传感器安装至前排气管总成。

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)

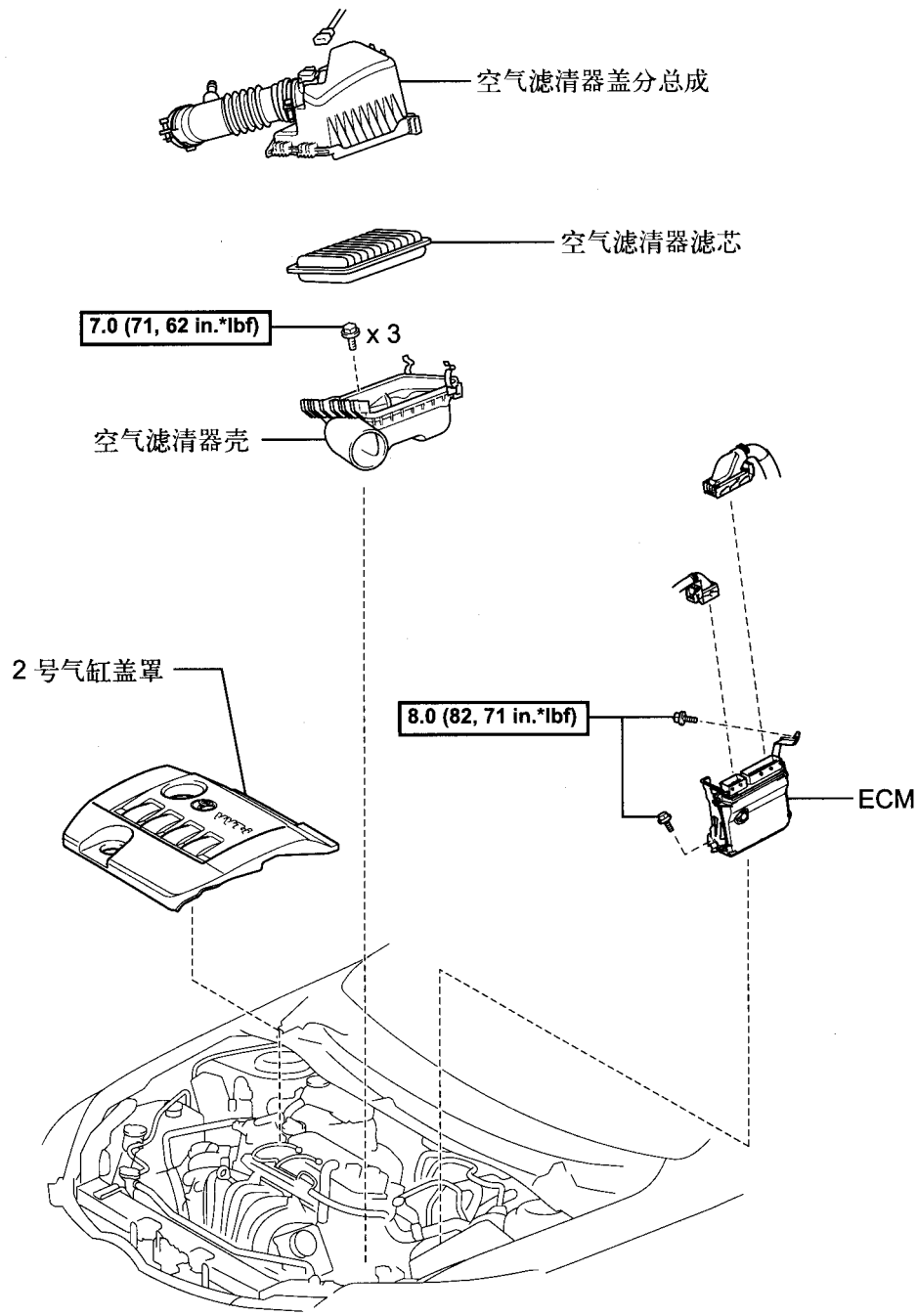
小心：

- **使用力臂长度为 300 mm (11.81 in.) 的扭矩扳手。**
- **不要损坏 2 号加热型氧传感器。**

(b) 连接 2 号加热型氧传感器连接器。

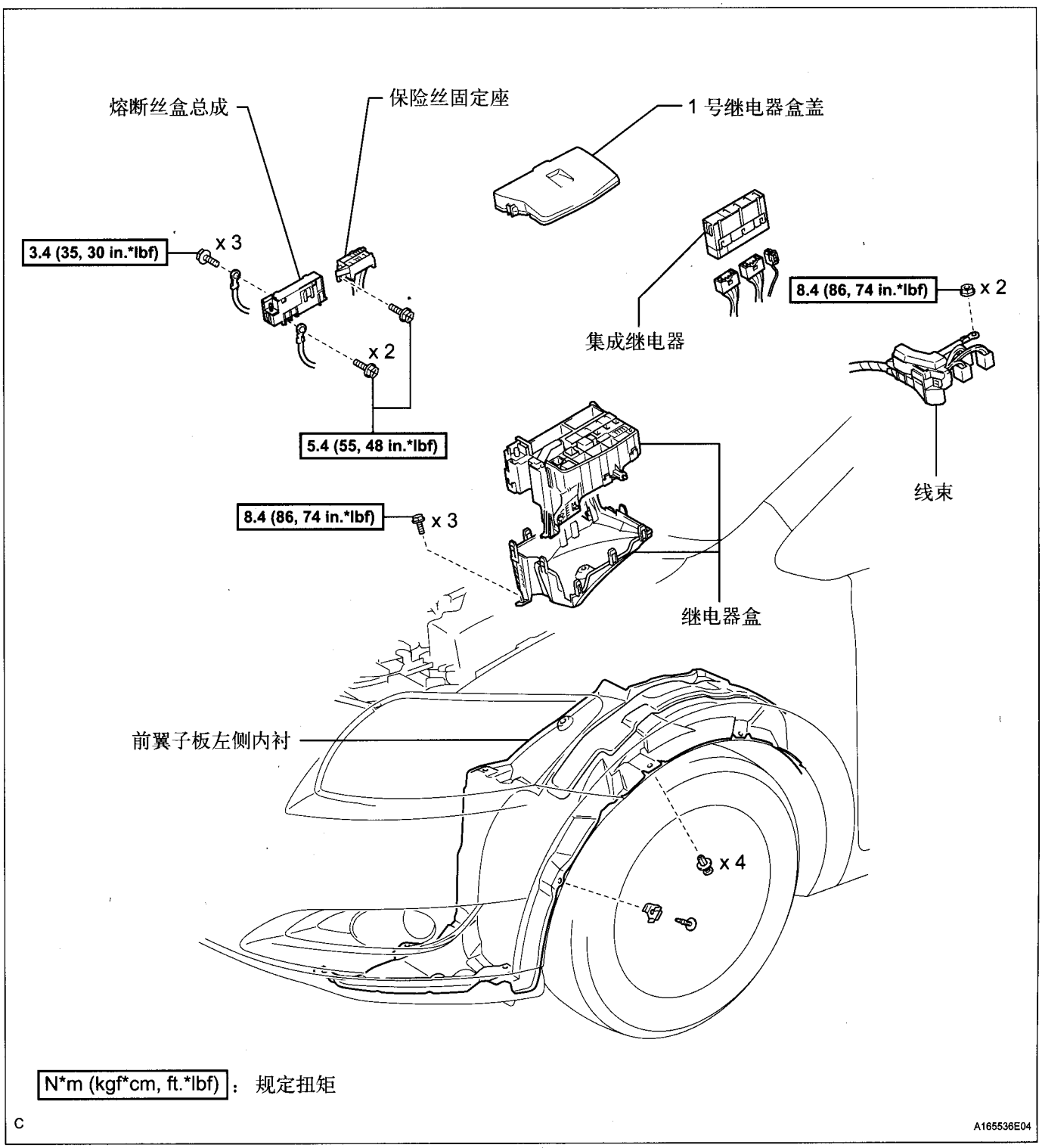
集成继电器

零部件



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

A166667E02



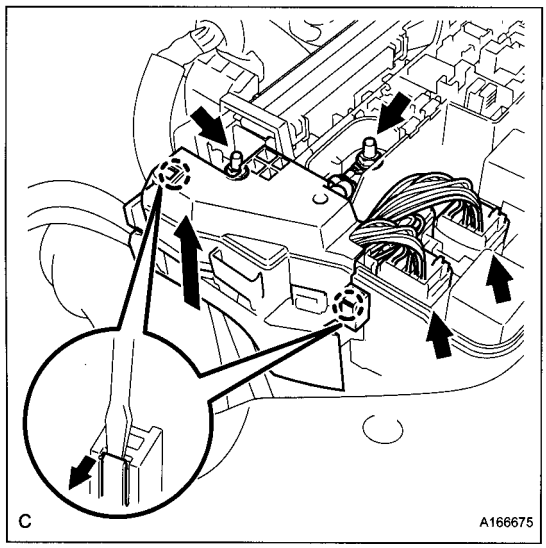
拆卸

1. 从蓄电池负极端子断开电缆

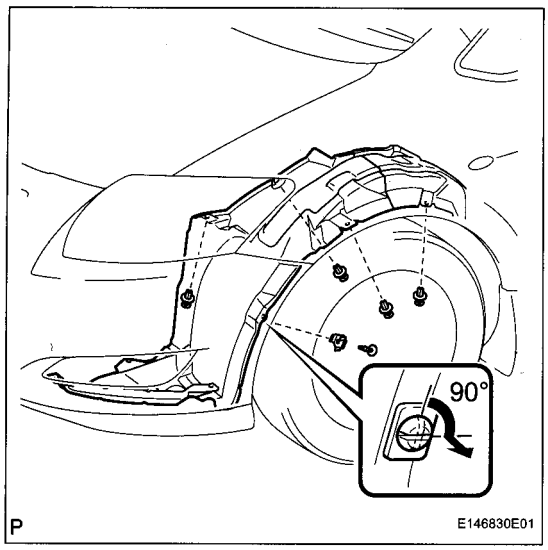
   小心：

   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）。

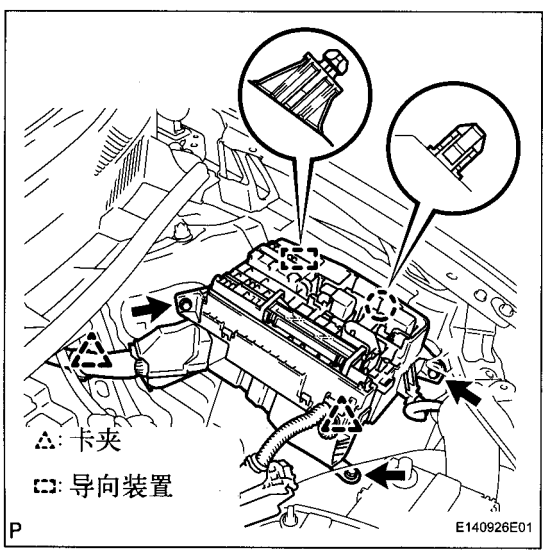
2. 拆卸 1 号继电器盒盖



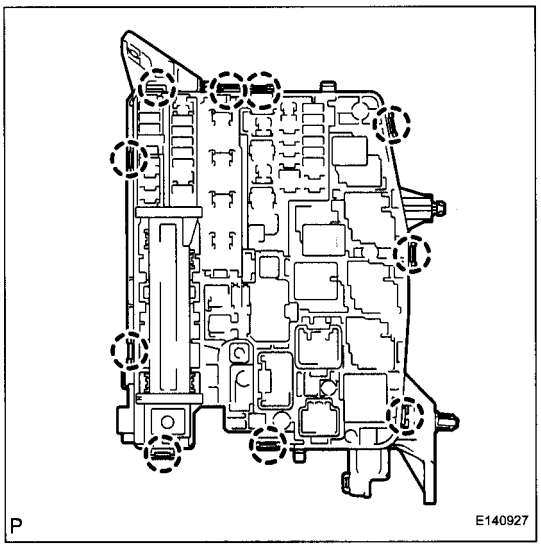
3. **断开线束**
   (a) 拆下 2 个螺母。
   (b) 断开 2 个线束连接器。
   (c) 分离 2 个卡爪，并断开线束。
4. **拆卸 2 号气缸盖罩 （参见 EM-96 页）**
5. **拆卸空气滤清器盖分总成 （参见 ES-322 页）**
6. **拆卸空气滤清器壳 （参见 IT-3 页）**
7. **拆卸 ECM （参见 ES-326 页）**



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。



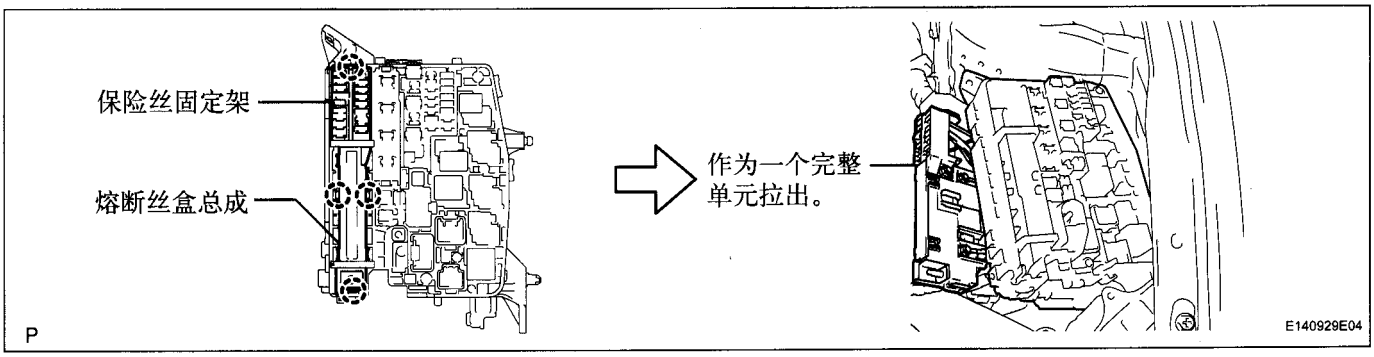
9. **拆卸继电器盒**
   (a) 断开 2 个线束卡夹。
   (b) 拆下 3 个螺栓。
   (c) 分离卡爪和导销，并将继电器盒向发动机室内滑动。
   小心：
   因为有线束连接，不要用力拉继电器盒。



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。

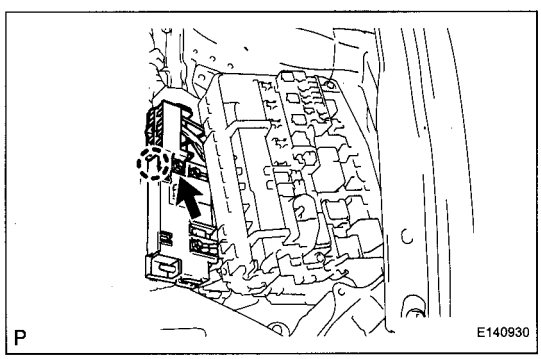
(b) 分离保险丝固定架和熔断丝盒总成的 4 个卡爪，并将保险丝固定架和熔断丝盒总成作为整体，从分离的继电器盒盖上拉出。

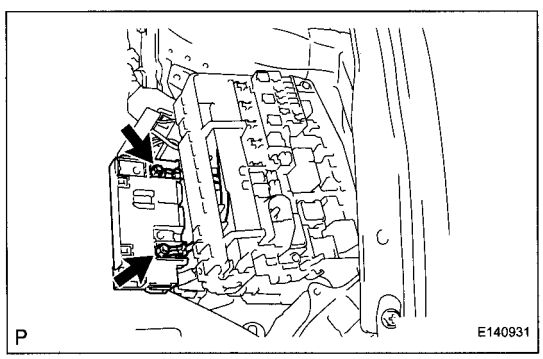


小心：
因为有线束连接，不要用力拉继电器盒。

(c) 拆下螺栓。

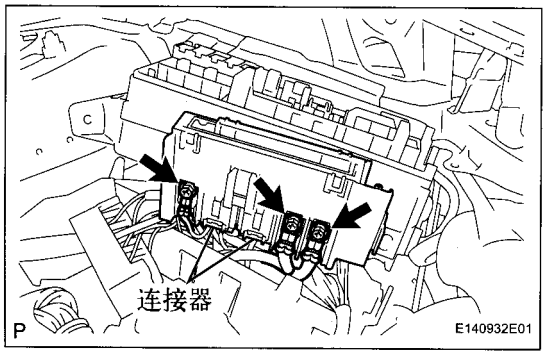
(d) 分离卡爪，并从熔断丝盒总成上拆下保险丝固定架。





(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。

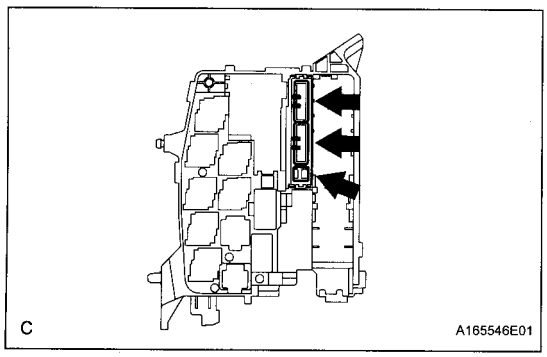


(f) 拆下 3 个螺栓，并断开 3 条线束。

小心：

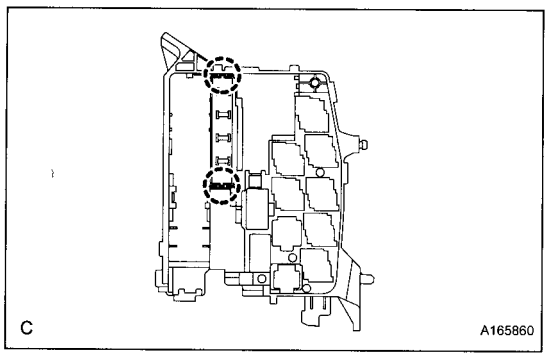
从熔断丝盒总成上断开线束时，在熔断丝盒总成、线束、连接器和螺栓上做标记，防止重新连接时出错。

(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。



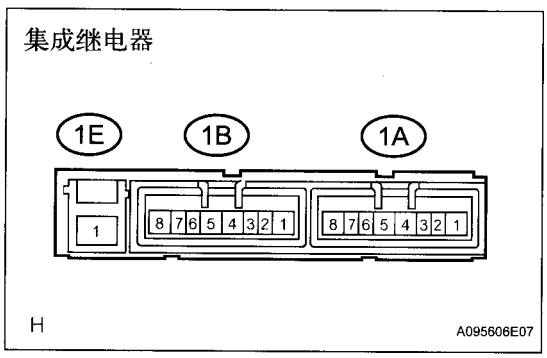
(b) 分离 2 个卡爪，并拆下集成继电器。

检查

1. **检查集成继电器**

(a) EFI MAIN 继电器：

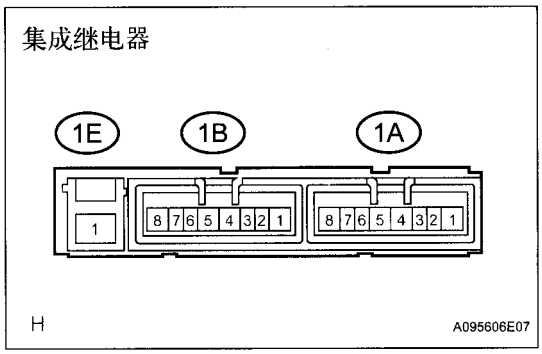
(1) 根据下表中的值测量电阻。



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。



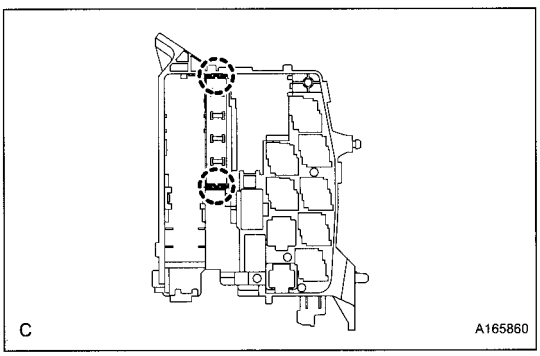
(b) IG2 继电器：

(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

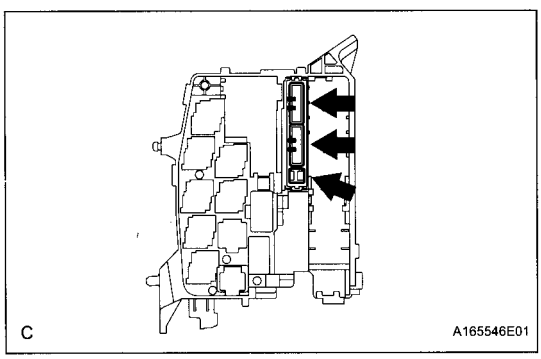
如果电阻不符合规定，则更换集成继电器。



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。

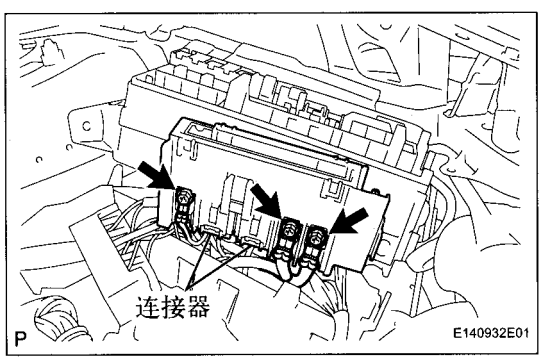


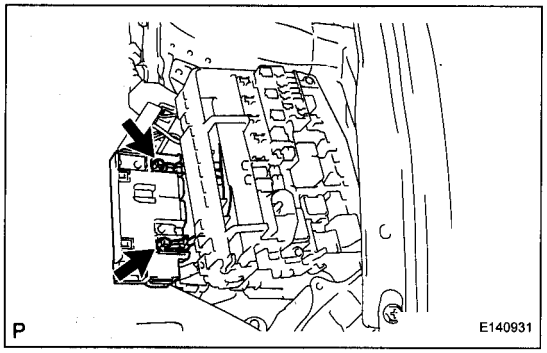
(b) 连接 3 个连接器。

2. **安装熔断丝盒总成**

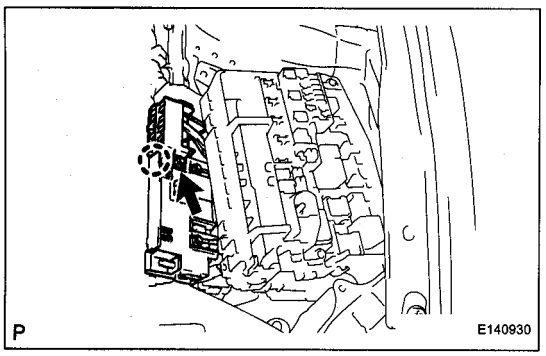
(a) 用 3 个螺栓将 3 条线束安装至熔断丝总成。
扭矩：3.4 N*m (35 kgf*cm, 30 in.*lbf)

(b) 将 2 个连接器连接至熔断丝总成。

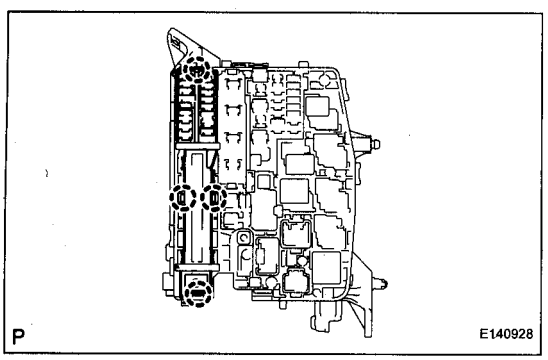




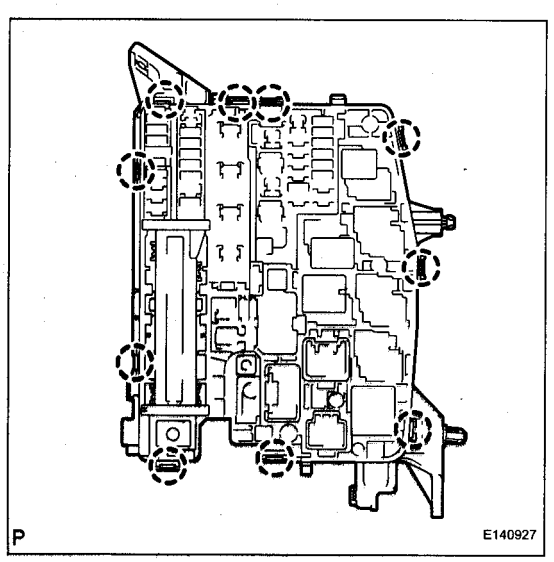
(c) 用 2 个螺栓将 2 条线束安装至熔断丝总成。
扭矩：5.4 N*m (55 kgf*cm, 48 in.*lbf)



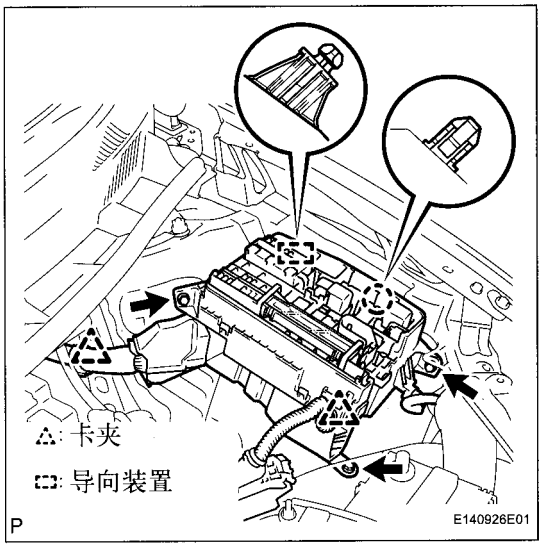
(d) 接合卡爪，并将保险丝固定架安装至熔断丝盒总成。
(e) 安装螺栓。
扭矩：5.4 N*m (55 kgf*cm, 48 in.*lbf)



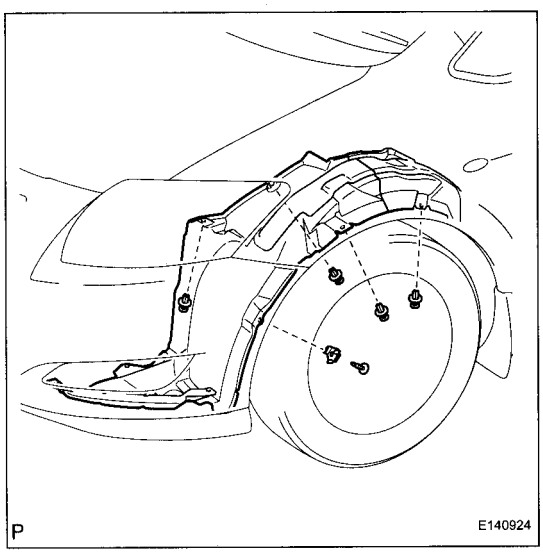
(f) 接合 4 个卡爪，并安装保险丝固定架和熔断丝盒总成。



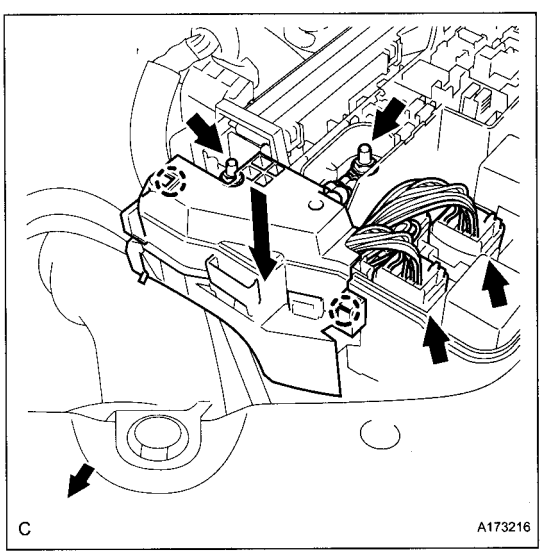
(g) 接合 10 个卡爪，并装配上侧和下侧的继电器盒盖。
小心：
牢固地装配零件以防止线束卡住。



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。

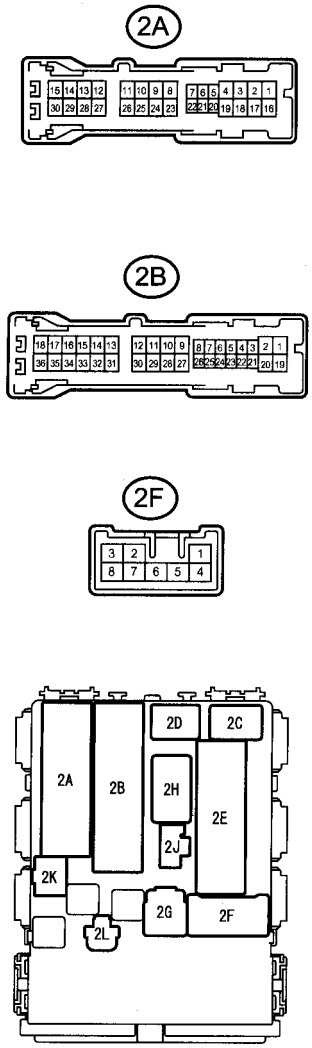


4. **安装左前翼子板内衬**
   (a) 用 5 个卡子安装左前翼子板内衬。
5. **安装 ECM （参见 ES-327 页）**
6. **安装空气滤清器壳 （参见 EM-114 页）**
7. **安装空气滤清器盖分总成 （参见 ES-324 页）**
8. **安装 2 号气缸盖罩 （参见 EM-115 页）**



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。

2ZR-FE 发动机控制系统

SFI 系统

注意事项 ES-1
零件位置 ES-2
系统图 ES-5
如何进行故障排除 ES-9
检查间歇性故障 ES-13
基本检查 ES-13
故障症状表 ES-15
ECM 端子 ES-17
诊断系统 ES-23
DTC 检查 / 清除 ES-25
定格数据 ES-26
检测模式程序 ES-28
失效保护表 ES-29
数据表 / 主动测试 ES-30
诊断故障码表 ES-39
P0010 ..... ES-51
P0011 ..... ES-55
P0012 ..... ES-55
P0013 ..... ES-61
P0014 ..... ES-65
P0015 ..... ES-65
P0016 ..... ES-70
P0017 ..... ES-70
P0031 ..... ES-75
P0032 ..... ES-75
P0037 ..... ES-80
P0038 ..... ES-80
P0100 ..... ES-85
P0102 ..... ES-85
P0103 ..... ES-85
P0110 ..... ES-91
P0112 ..... ES-91
P0113 ..... ES-91
P0115 ..... ES-96
P0117 ..... ES-96
P0118 ..... ES-96
P0116 ..... ES-101
P0120 ..... ES-103
P0122 ..... ES-103
P0123 ..... ES-103
P0220 ..... ES-103
P0222 ..... ES-103
P0223 ..... ES-103
P2135 ..... ES-103
P0121 ..... ES-109

P0136 ..... ES-110
P0137 ..... ES-110
P0138 ..... ES-110
P0171 ..... ES-124
P0172 ..... ES-124
P0300 ..... ES-136
P0301 ..... ES-136
P0302 ..... ES-136
P0303 ..... ES-136
P0304 ..... ES-136
P0327 ..... ES-153
P0328 ..... ES-153
P0335 ..... ES-157
P0339 ..... ES-157
P0340 ..... ES-162
P0342 ..... ES-162
P0343 ..... ES-162
P0351 ..... ES-168
P0352 ..... ES-168
P0353 ..... ES-168
P0354 ..... ES-168
P0365 ..... ES-177
P0367 ..... ES-177
P0368 ..... ES-177
P0420 ..... ES-183
P0443 ..... ES-188
P0500 ..... ES-192
P0504 ..... ES-197
P0505 ..... ES-202
P0560 ..... ES-204
P0604 ..... ES-208
P0606 ..... ES-208
P0607 ..... ES-208
P060A ES-208
P060D ES-208
P060E ES-208
P0657 ..... ES-208
P0617 ..... ES-210
P0724 ..... ES-225
P2102 ..... ES-228
P2103 ..... ES-228
P2111 ..... ES-232
P2112 ..... ES-232
P2118 ..... ES-234
P2119 ..... ES-238
P2120 ..... ES-240
P2122 ..... ES-240
P2123 ..... ES-240
P2125 ..... ES-240
P2127 ..... ES-240
P2128 ..... ES-240
P2138 ..... ES-240
P2121 ..... ES-247
P2195 ..... ES-249

P2196 ..... ES-249
P2237 ..... ES-263
P2238 ..... ES-263
P2239 ..... ES-263
P2252 ..... ES-263
P2253 ..... ES-263
P2A00 ..... ES-269
ECM 电源电路 ES-275
VC 输出电路 ES-297
燃油泵控制电路 ES-302
喷油器电路 ES-313
起动机信号电路 ES-318
起动保持功能电路 ES-326
MIL 电路 ES-342

凸轮轴正时机油控制阀总成
零部件 ES-348
车上检查 ES-348
拆卸 ES-349
检查 ES-350
安装 ES-350

节气门体
零部件 ES-352
车上检查 ES-353
拆卸 ES-353
检查 ES-354
安装 ES-354

ECM
零部件 ES-356
拆卸 ES-357
安装 ES-358

油门踏板
零部件 ES-359
车上检查 ES-359
拆卸 ES-360
安装 ES-361

质量空气流量计
零部件 ES-362
车上检查 ES-362
拆卸 ES-363
检查 ES-363
安装 ES-364

凸轮轴位置传感器
零部件 ES-365
拆卸 ES-365
安装 ES-366

曲轴位置传感器
零部件 ES-367
拆卸 ES-368
检查 ES-368
安装 ES-368

发动机冷却液温度传感器
零部件 ES-369
拆卸 ES-370
检查 ES-370
安装 ES-370

爆震传感器
零部件 ES-372
拆卸 ES-374
检查 ES-374
安装 ES-374

空燃比传感器
零部件 ES-375
拆卸 ES-376
检查 ES-377
安装 ES-378

加热型氧传感器
零部件 ES-379
拆卸 ES-379
检查 ES-380
安装 ES-380

集成继电器
零部件 ES-381
拆卸 ES-382
检查 ES-385
安装 ES-386

电路断路继电器
车上检查 ES-389

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

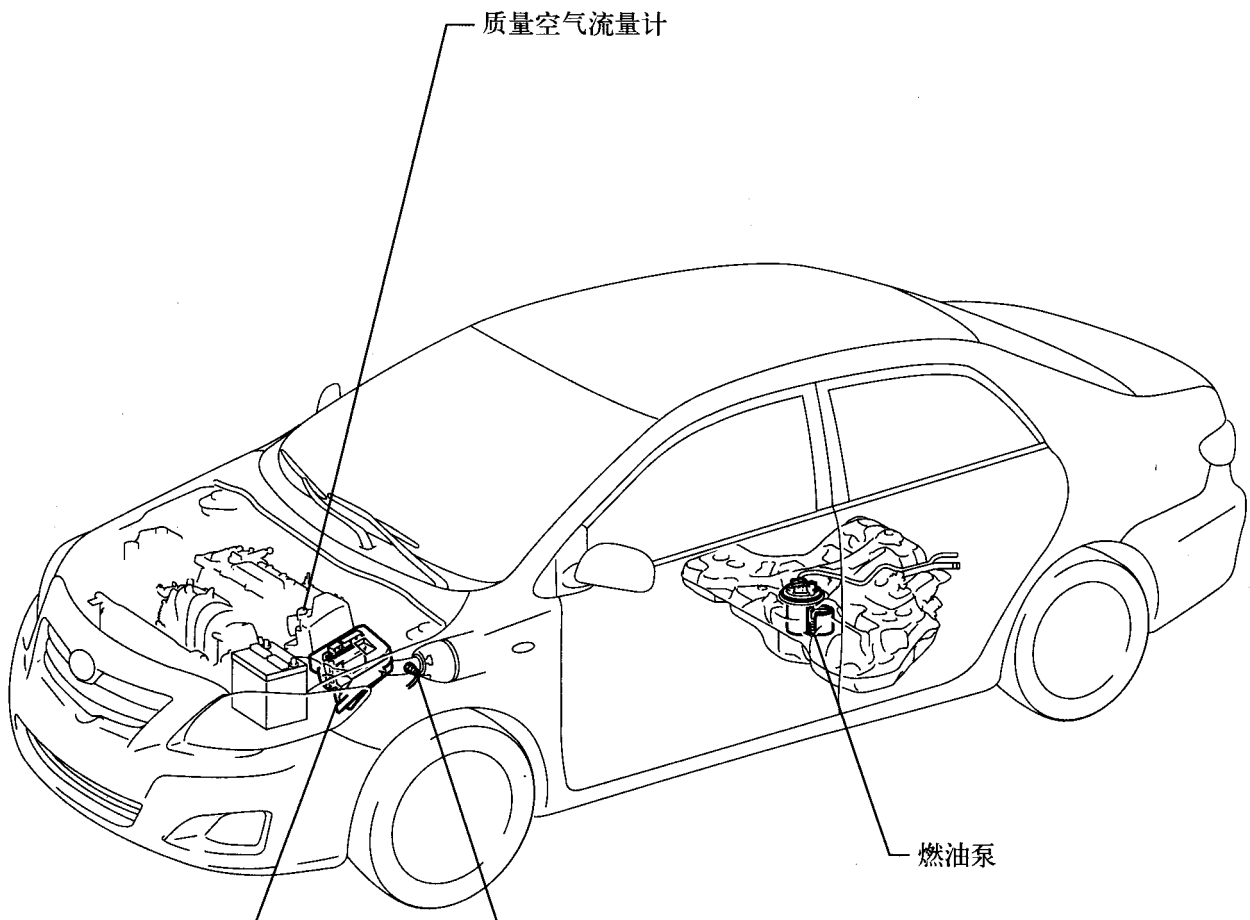
提示：

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

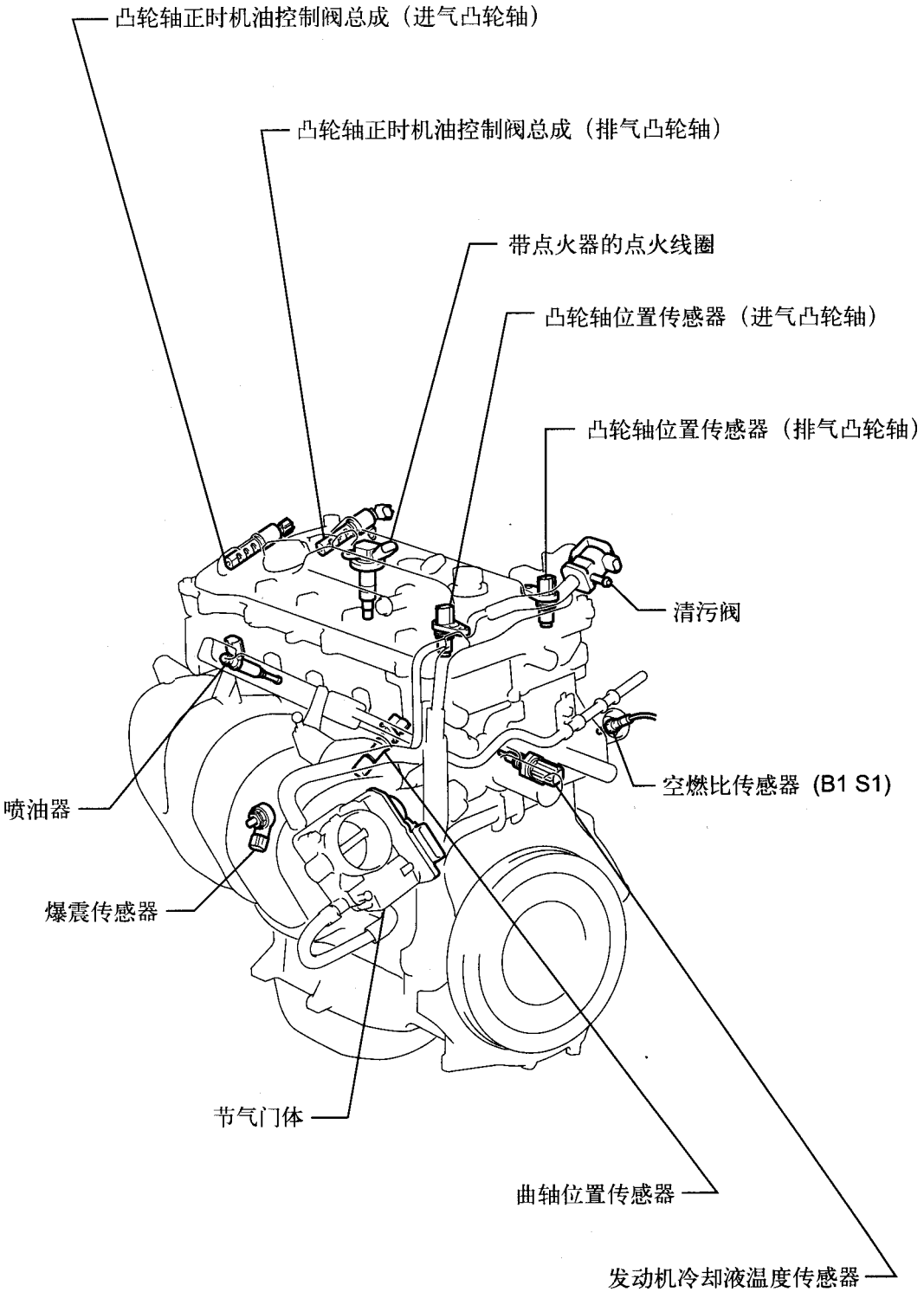


发动机室继电器盒

- 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

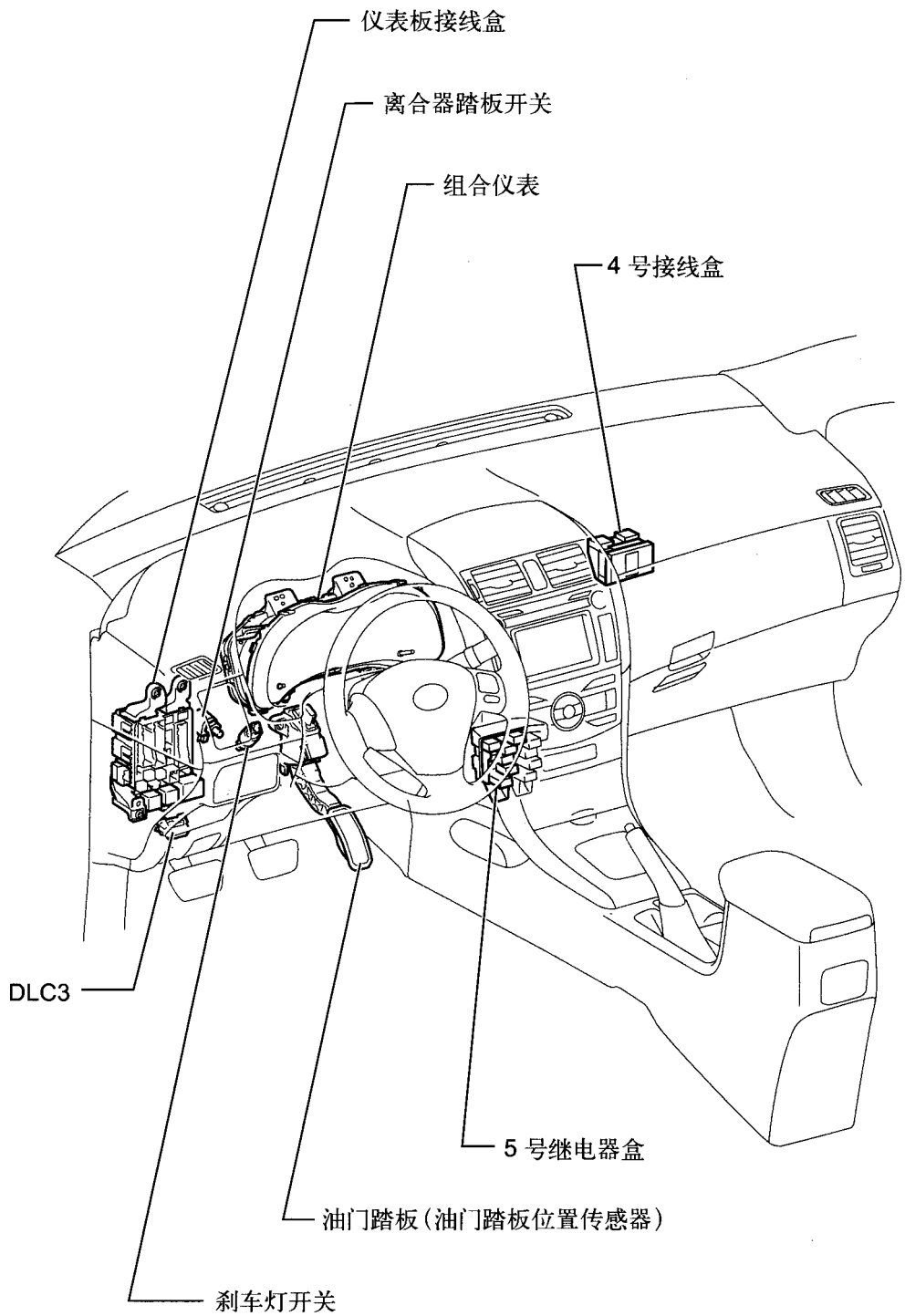
N

A168081E01



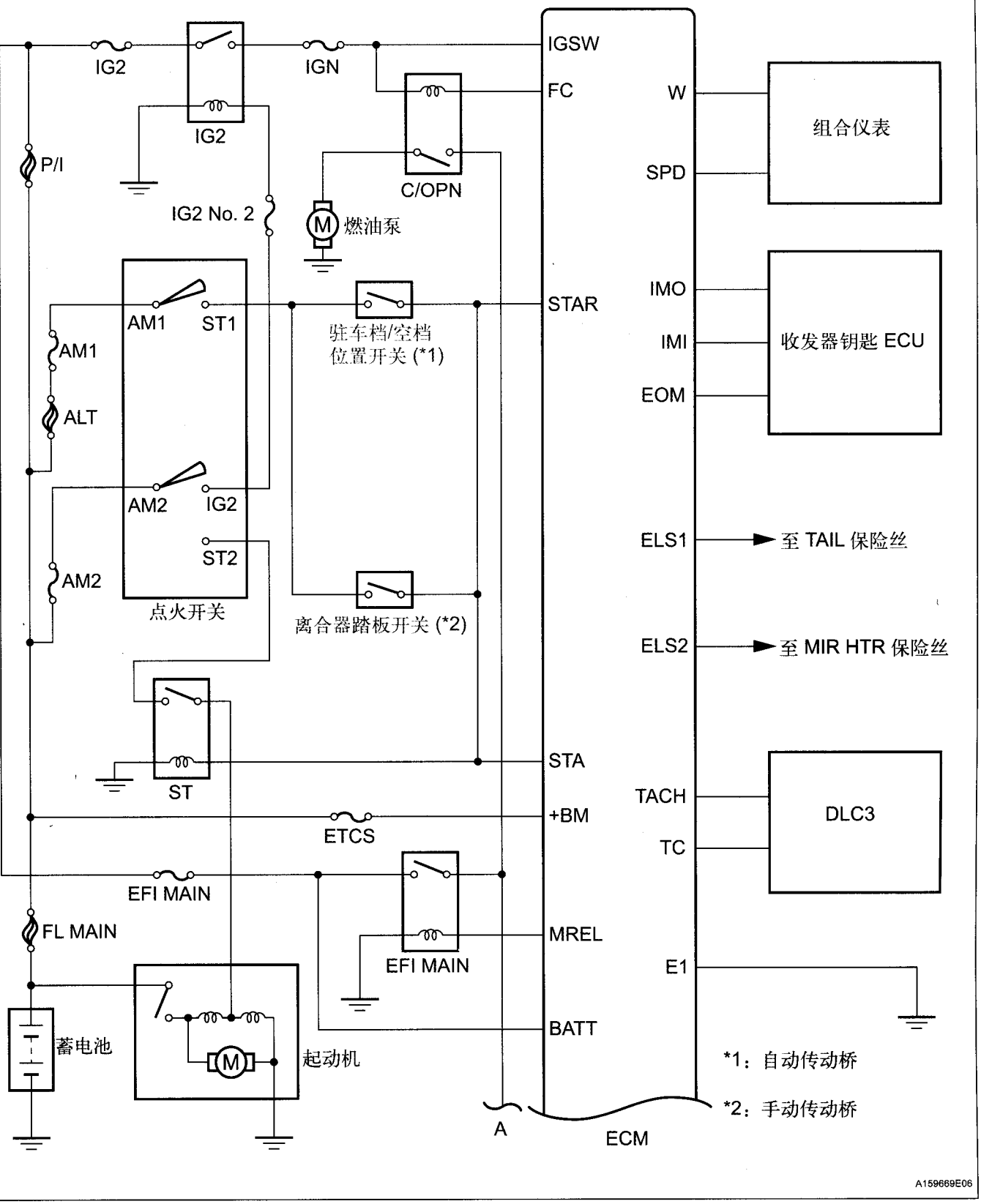
N

A148758E09

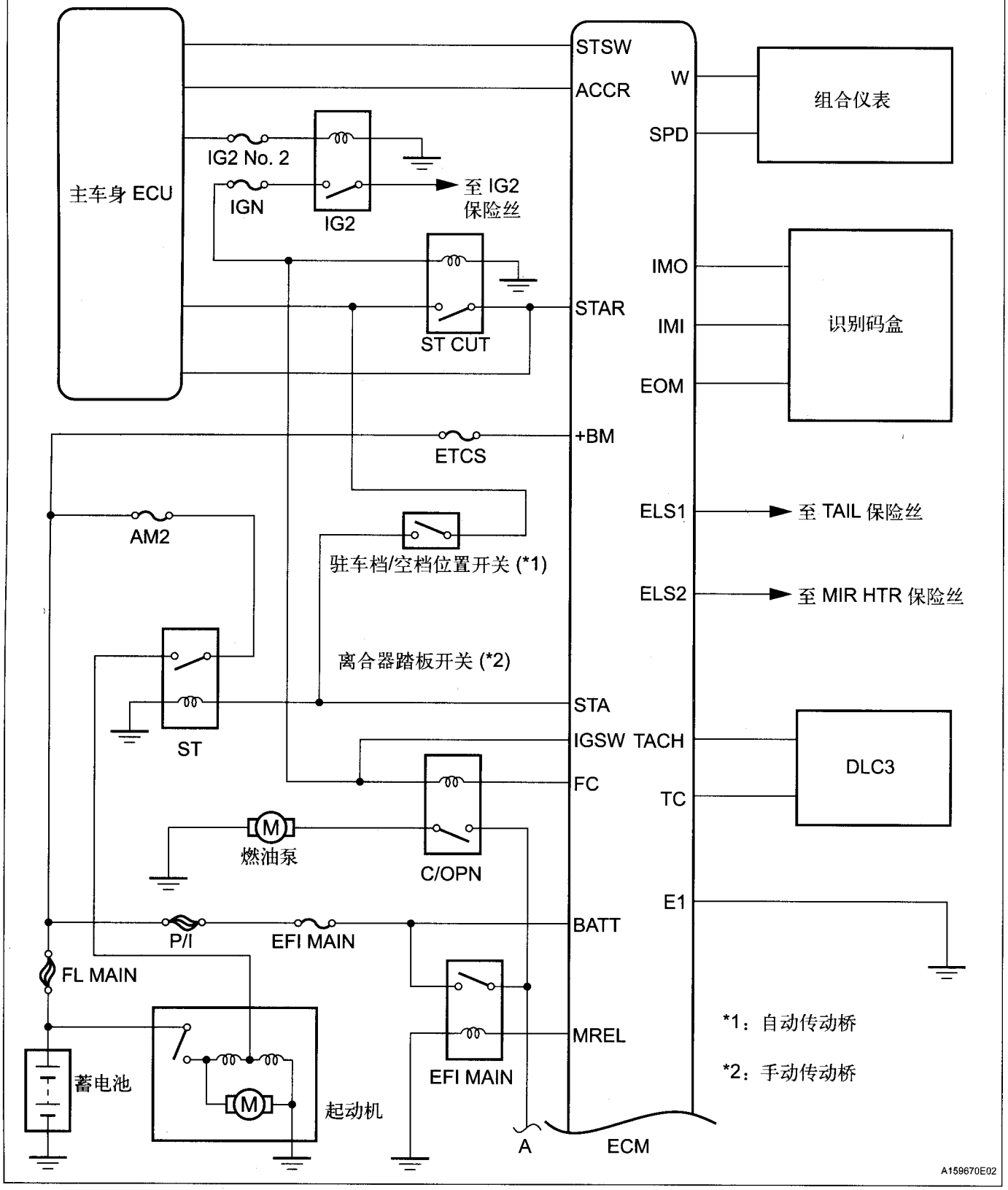

仪表板接线盒
离合器踏板开关
组合仪表
4 号接线盒
DLC3
5 号继电器盒
油门踏板（油门踏板位置传感器）
刹车灯开关
A172423E01

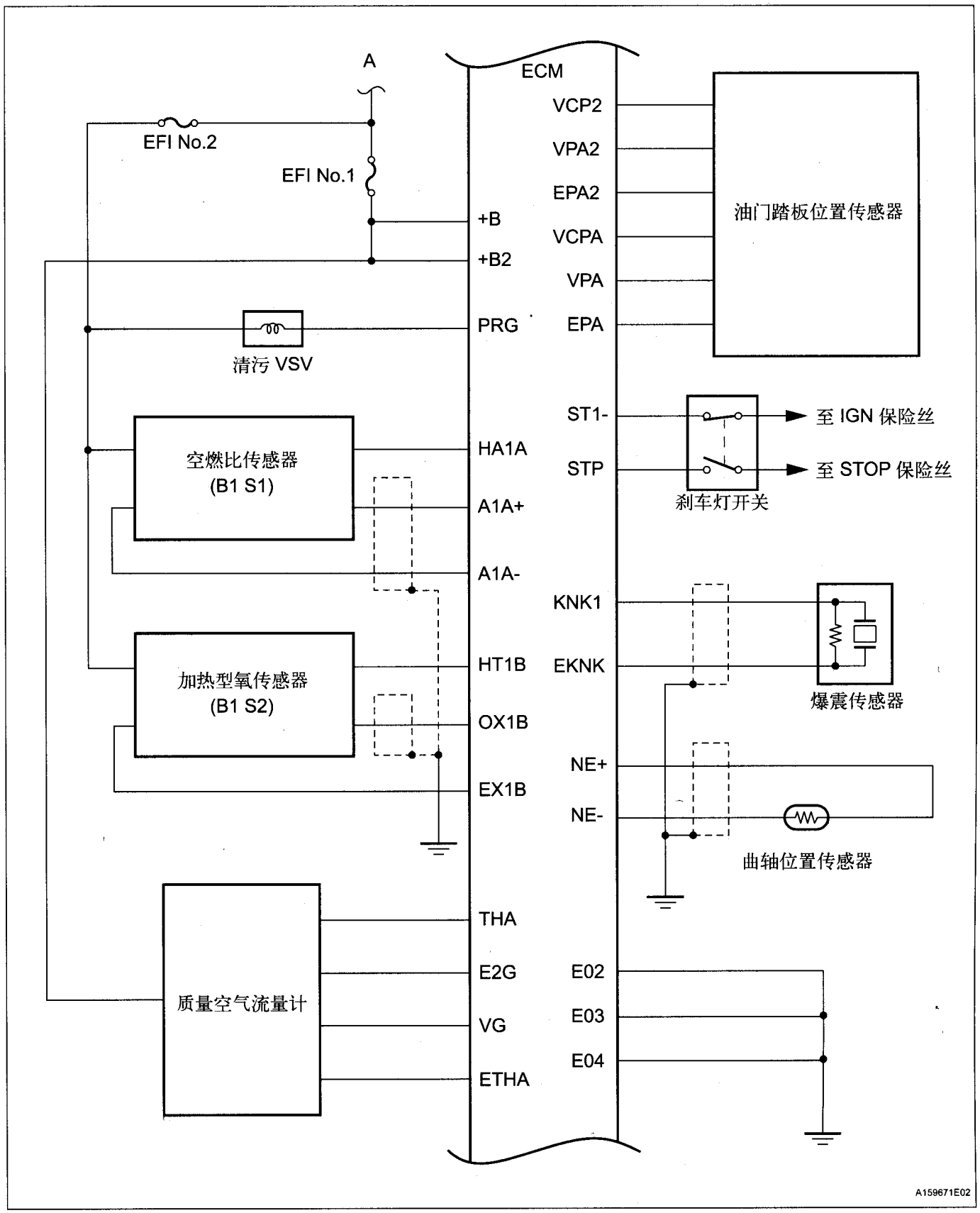
系统图

不带智能上车和起动系统：

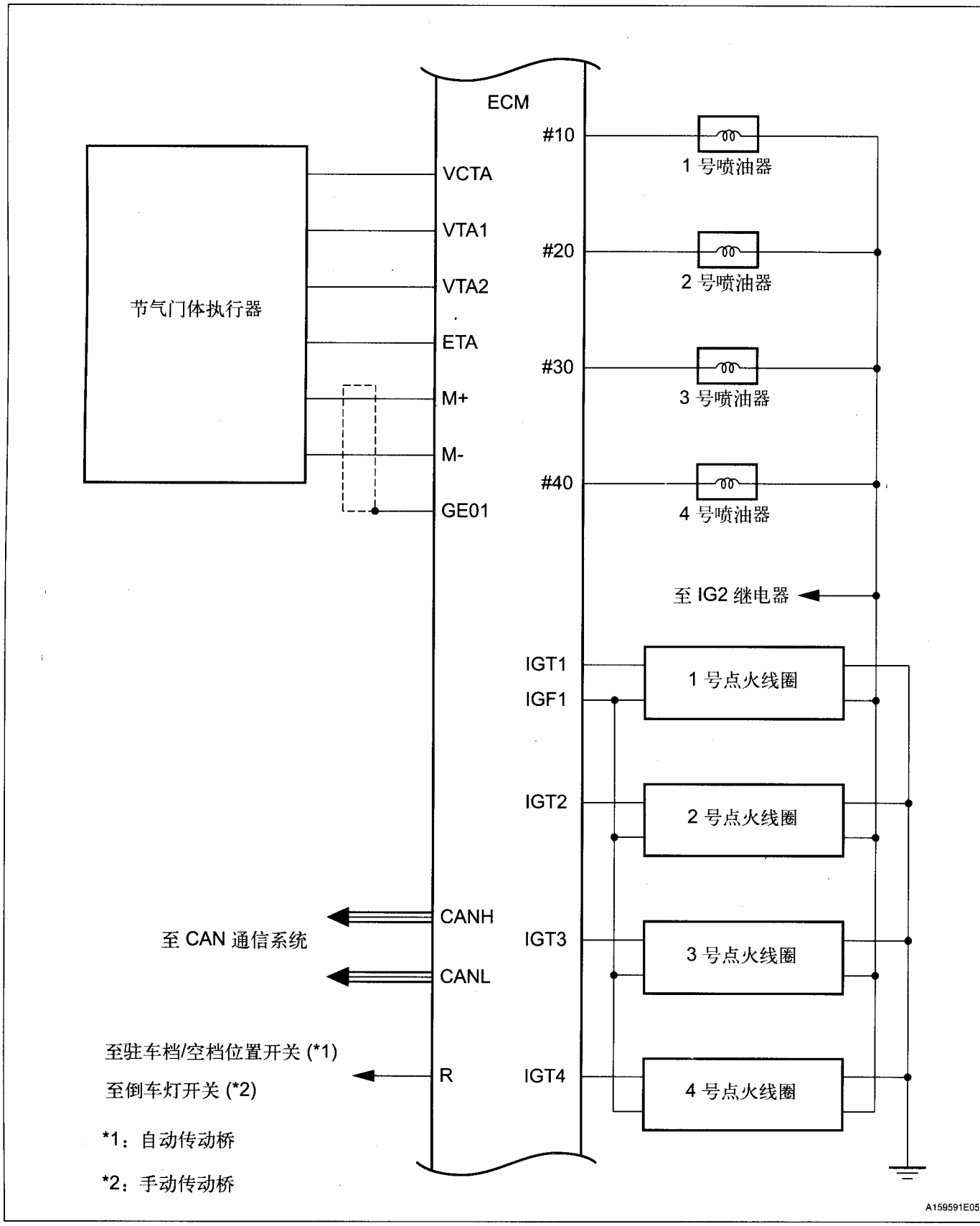


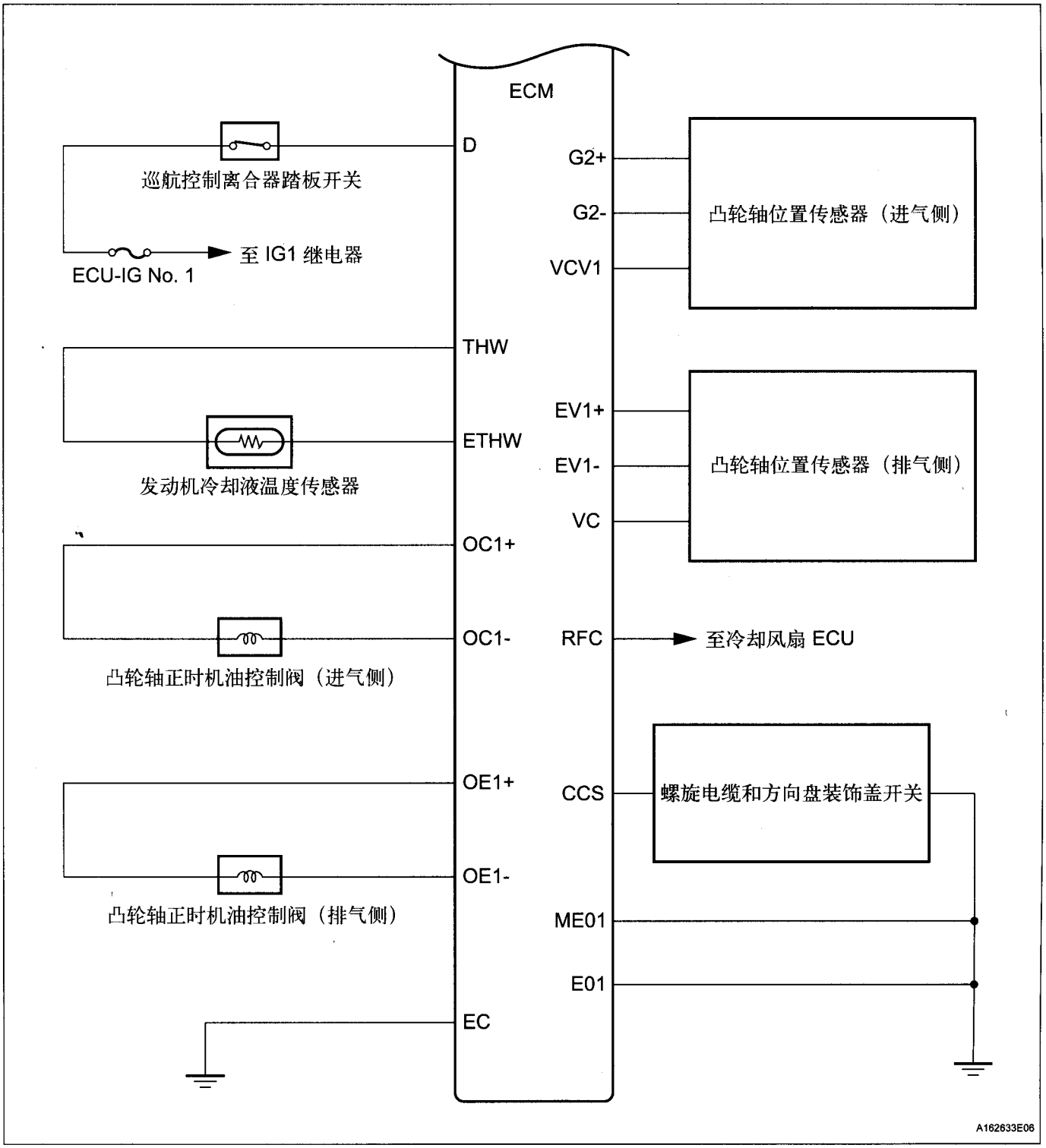
带智能上车和起动系统：


主车身 ECU
IG2 No. 2
IGN
IG2
至 IG2 保险丝
ST CUT
STSW
ACCR
W
SPD
组合仪表
IMO
IMI
EOM
识别码盒
STAR
+BM
ETCS
AM2
驻车档/空档位置开关 (*1)
离合器踏板开关 (*2)
ELS1
至 TAIL 保险丝
ELS2
至 MIR HTR 保险丝
ST
STA
IGSW
TACH
DLC3
FC
TC
燃油泵
C/OPN
E1
P/I
EFI MAIN
BATT
FL MAIN
蓄电池
起动机
EFI MAIN
MREL
*1：自动传动桥
*2：手动传动桥
A
ECM
A159670E02


A
ECM
EFI No.2
EFI No.1
+B
+B2
PRG
清污 VSV
空燃比传感器
(B1 S1)
HA1A
A1A+
A1A-
加热型氧传感器
(B1 S2)
HT1B
OX1B
EX1B
质量空气流量计
THA
E2G
VG
ETHA
VCP2
VPA2
EPA2
VCPA
VPA
EPA
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
E02
E03
E04
A159671E02

ES


ECM
节气门体执行器
VCTA
VTA1
VTA2
ETA
M+
M-
GE01
#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
至 CAN 通信系统
CANH
CANL
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
A159591E05



ES

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

ES

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

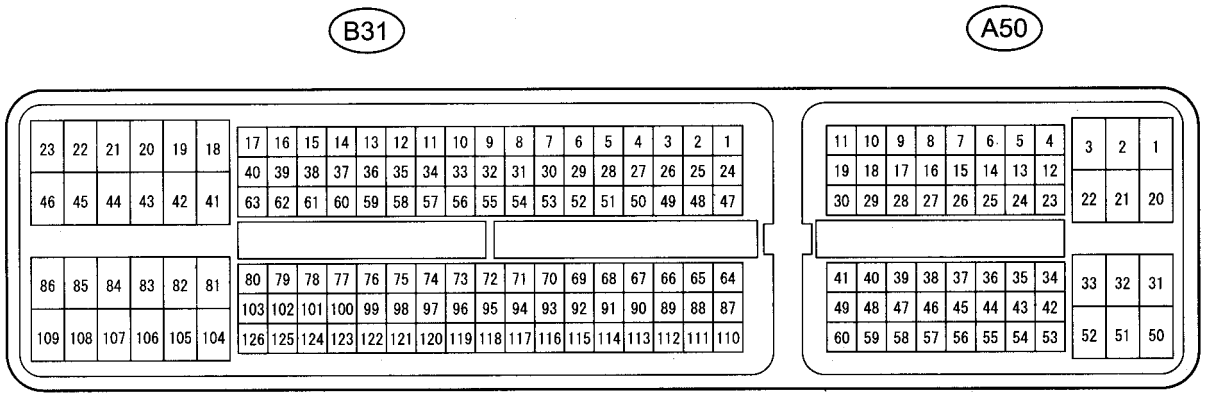
提示：
使用下表可帮助诊断故障原因。以递减的顺序表示故障原因的可能性。按顺序检查每个可疑部位。必要时，维修或更换有故障的零件或进行调整。

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

ES

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）

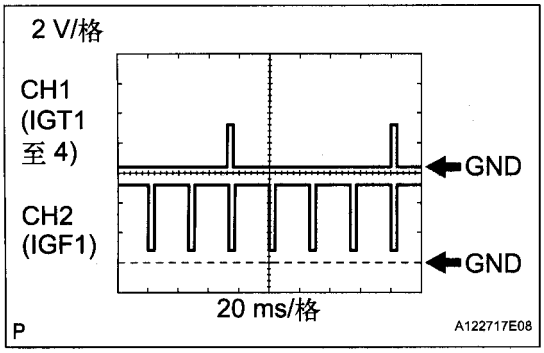
端子号 （符号）	配线颜色	端子描述	条件	规定状态
B31-108 (#10) - B31-45 (E01)	W - BR	喷油器	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V
B31-107 (#20) - B31-45 (E01)	Y - BR		怠速运转时	产生脉冲 （参见波形 3）
B31-106 (#30) - B31-45 (E01)	P - BR			
B31-105 (#40) - B31-45 (E01)	L - BR			
B31-109 (HA1A) - B31-46 (E04)	G - W	空燃比传感器加热器 (S1)	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 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

ES

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

ES

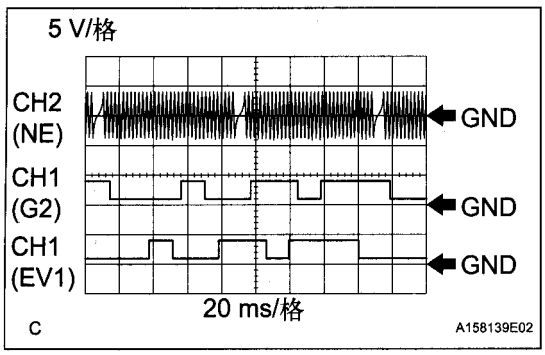
提示：
*1：智能上车和起动系统
*2：ECM 端子电压为固定值，与传感器的输出电压无关。



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

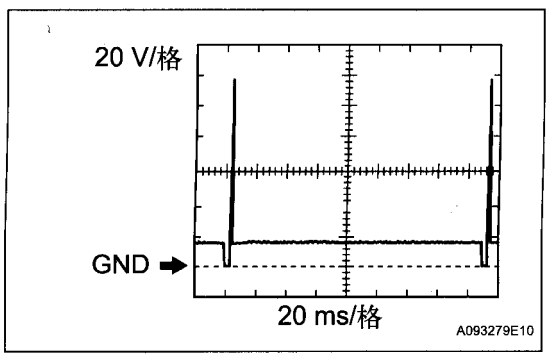
提示：
波长随发动机转速的增加而变短。



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

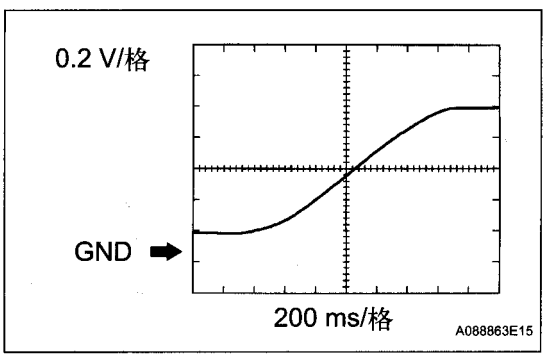
提示：
波长随发动机转速的增加而变短。



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

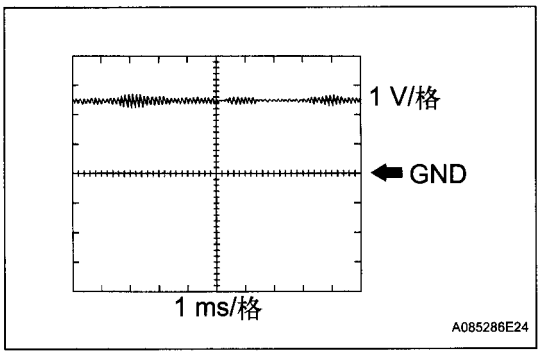
提示：
波长随发动机转速的增加而变短。



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。

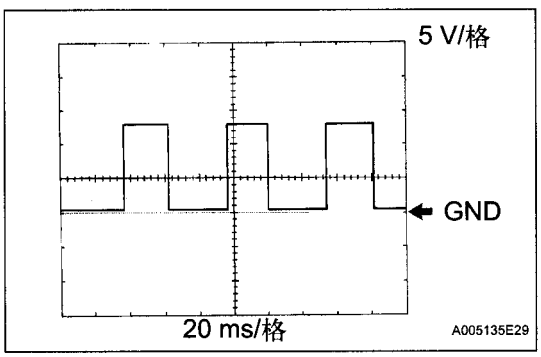
提示：
在数据表中，项目 O2S B1 S2 显示来自加热型氧传感器至 ECM 的输入值。



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

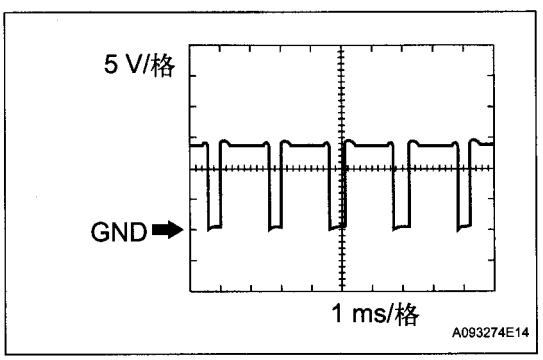
提示：
- 波长随发动机转速的增加而变短。
- 波形和振幅根据车型稍有差别。



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

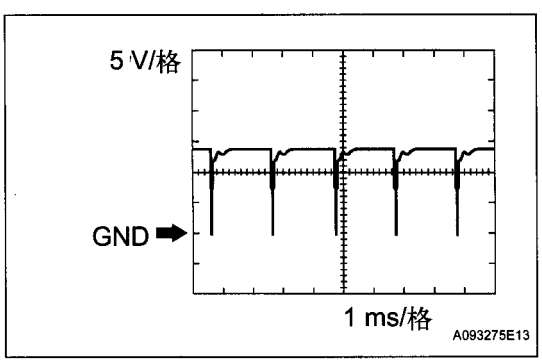
提示：
波长随车速的增加而变短。



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。

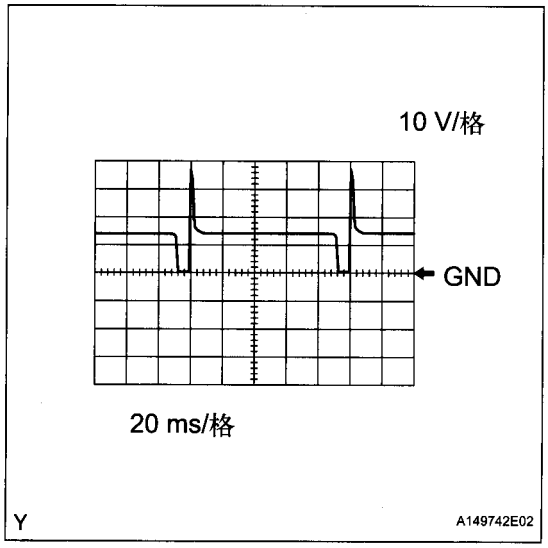


8. **波形 8**
节气门执行器负极端子

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。

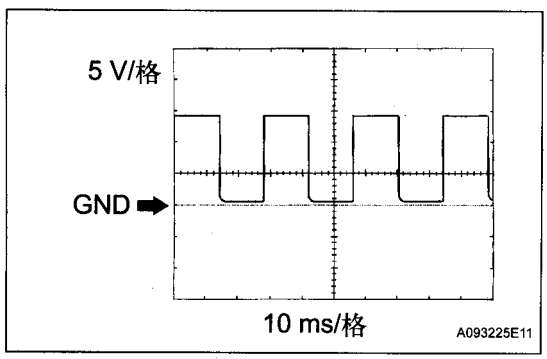
ES



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

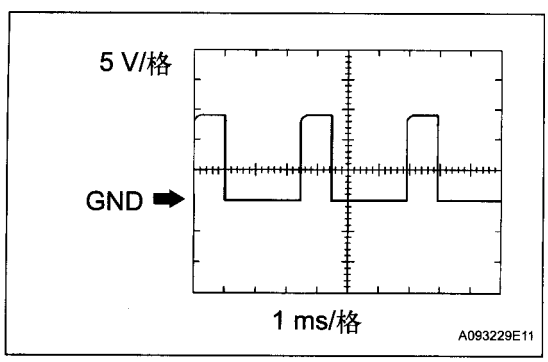
提示：
如果波形与插图不相似，则怠速运转 10 分钟或更长时间后再次检查波形。



10. **波形 10**
发动机转速信号

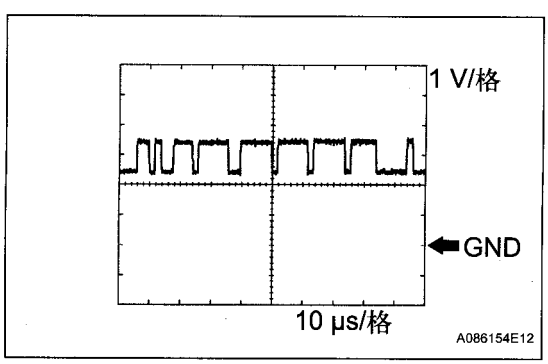
ECM 端子名称	在 TACH 和 E1 之间
检测仪量程	5 V/ 格，10 ms/ 格
条件	怠速运转时

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

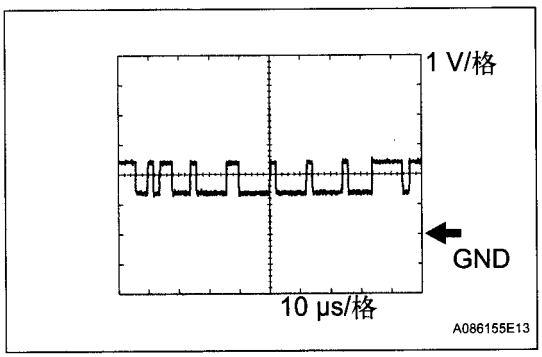
ECM 端子名称	在 OC1+ 和 OC1- 之间
检测仪量程	5 V/ 格，1 ms/ 格
条件	怠速运转时



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

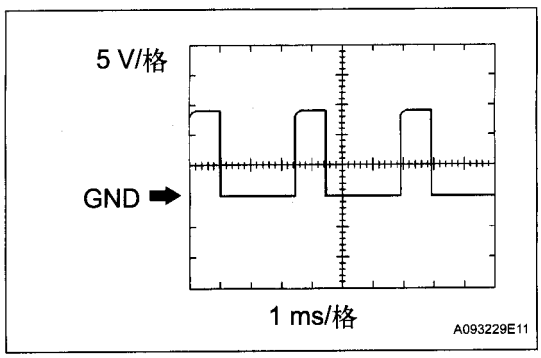
提示：
波形随着 CAN 通信信号而变化。



13. **波形 13**
CAN 通信信号

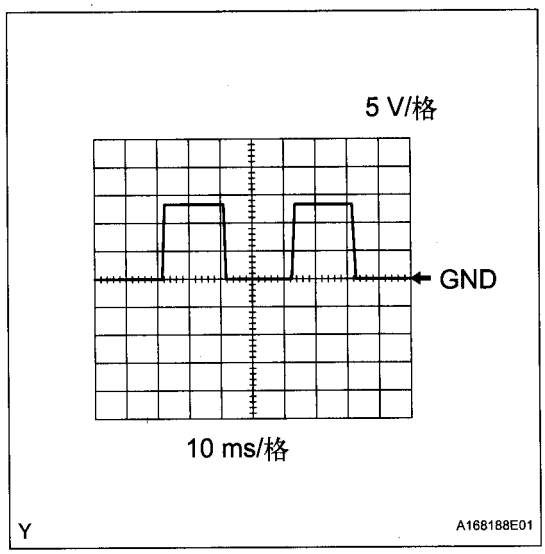
ECM 端子名称	在 CANL 和 E1 之间
检测仪量程	1 V/ 格，10 µs/ 格
条件	发动机停机并且点火开关置于 ON (IG) 位置

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

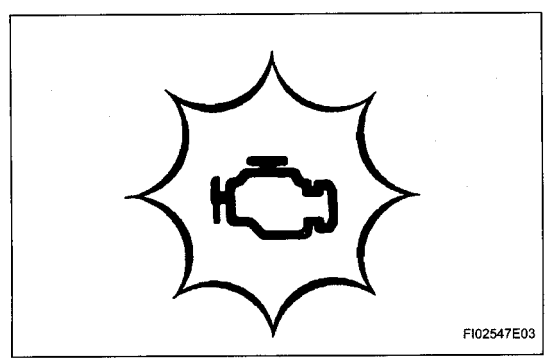
ECM 端子名称	在 OE1+ 和 OE1- 之间
检测仪量程	5 V/ 格，1 ms/ 格
条件	怠速运转时



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）。

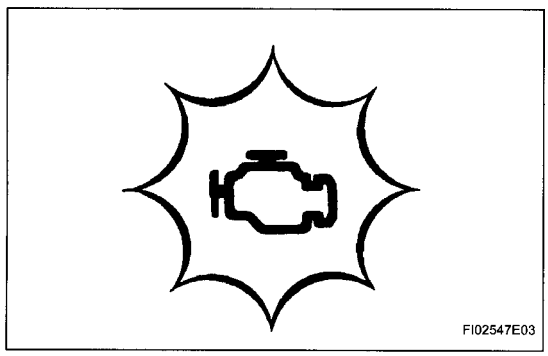
(c) 计算机

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）。



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。

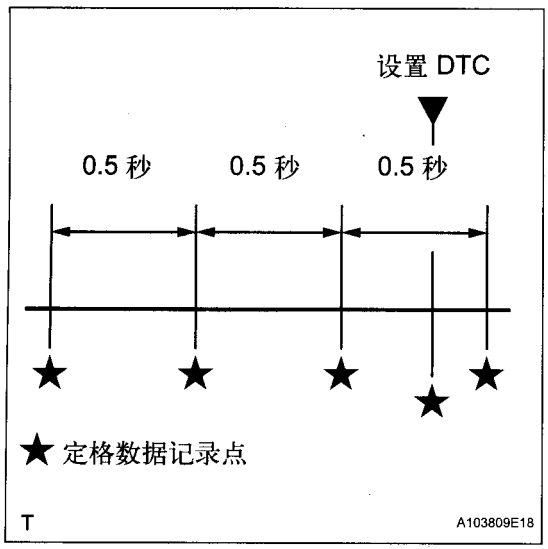
提示：

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：

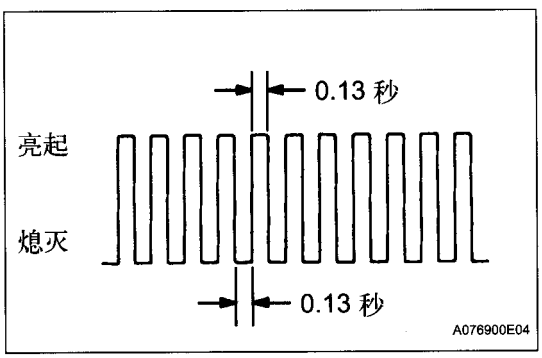
仅适用于智能检测仪：

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

ES

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

ES

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

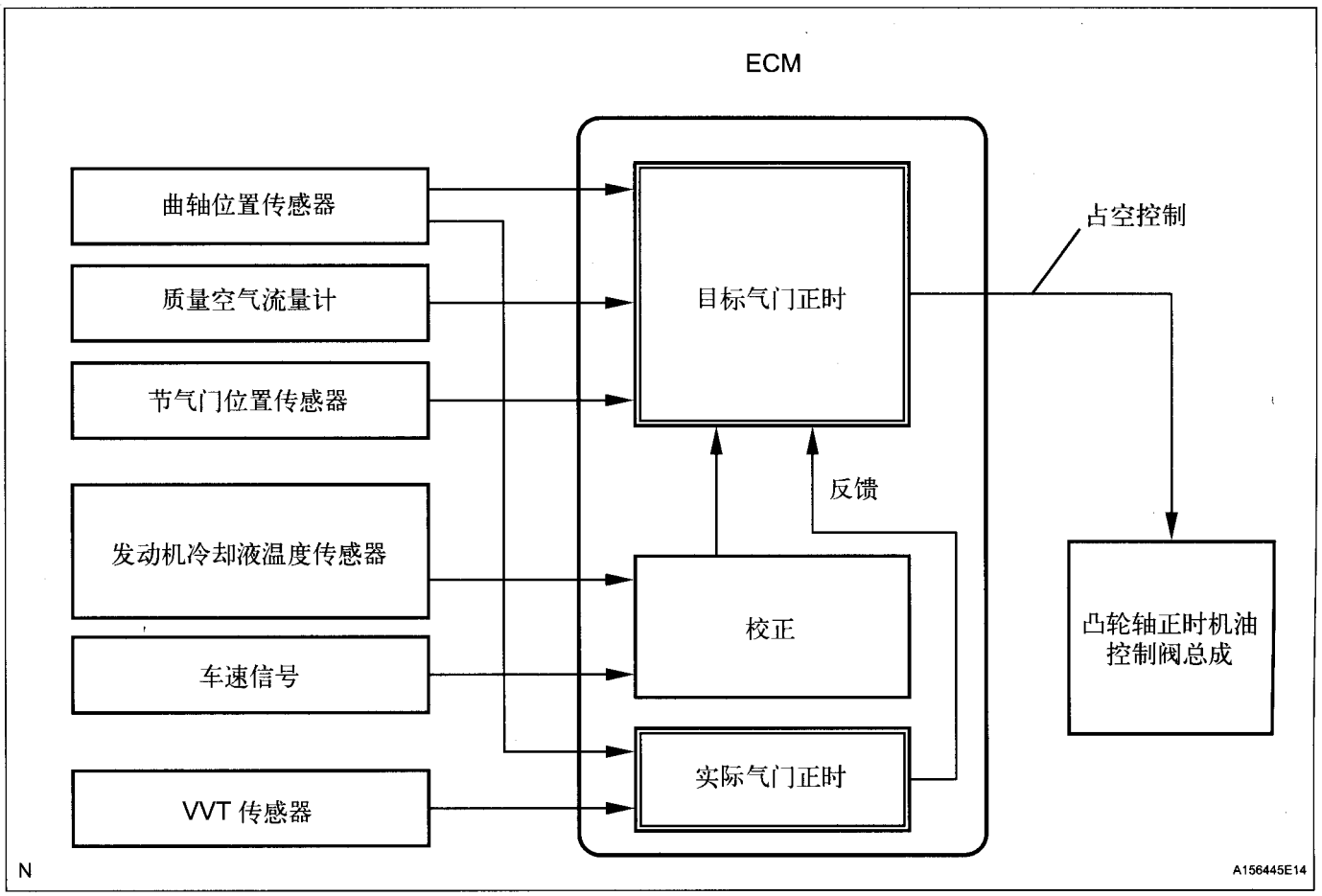
DTC	P0010	凸轮轴位置 “A” 执行器电路 (B1)

描述

提示：

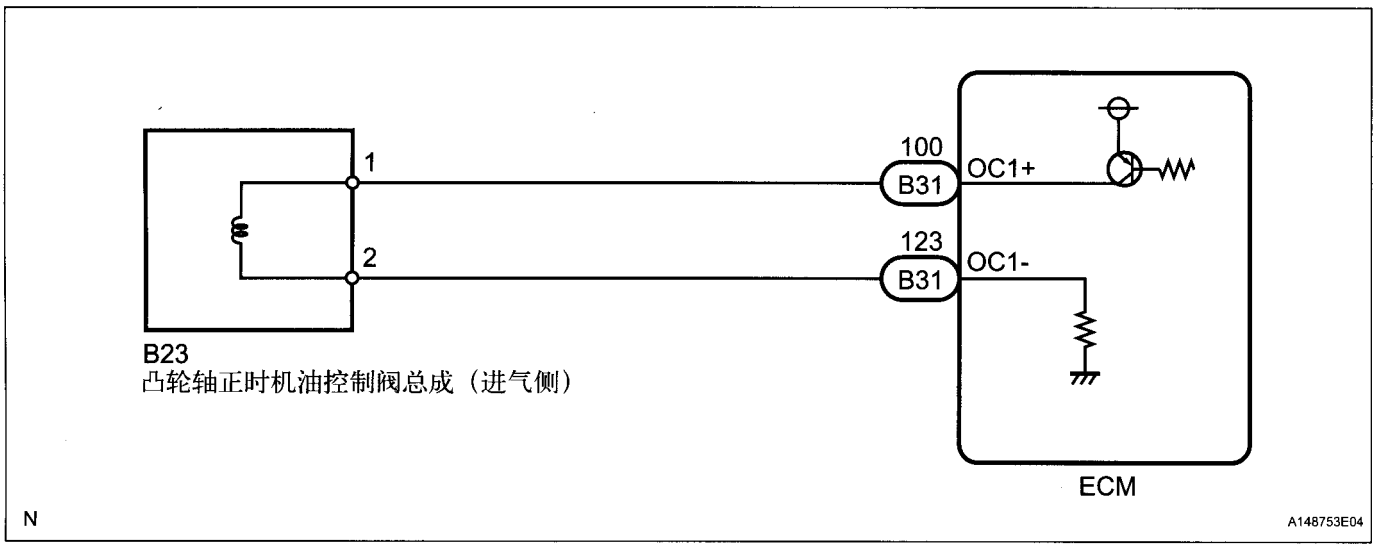
此 DTC 与机油控制阀有关。

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



ES

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

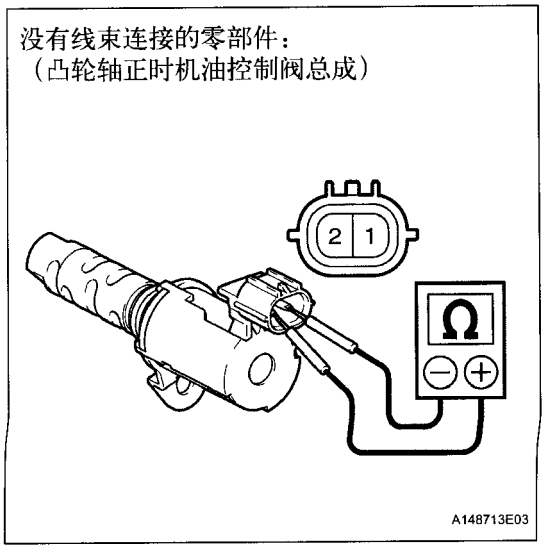
检测仪操作	规定状态
机油控制阀关闭	正常发动机转速
机油控制阀打开	发动机怠速不稳或失速 （机油控制阀从关闭切换至打开后立即出现）

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

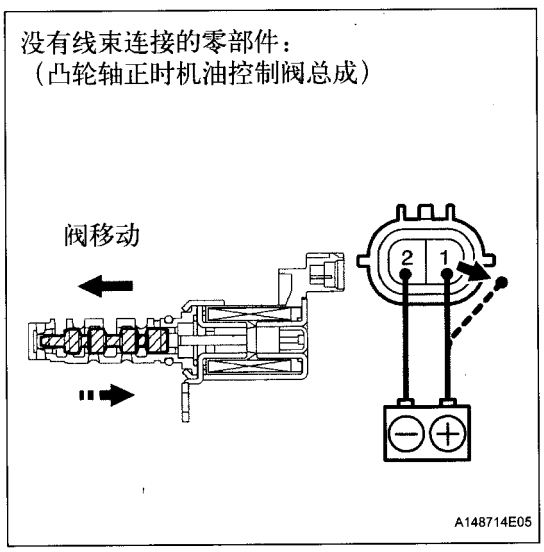


(a) 拆下凸轮轴正时机油控制阀总成。

(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。

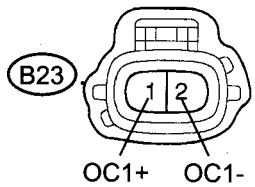
异常 → **更换凸轮轴正时机油控制阀总成（参见 ES-348 页）**

正常

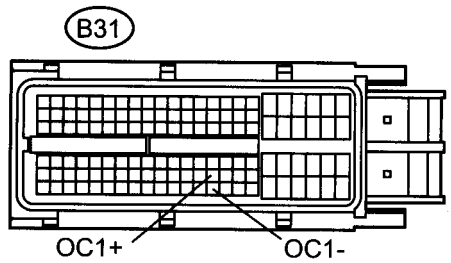
ES

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）



A106380E40

(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)

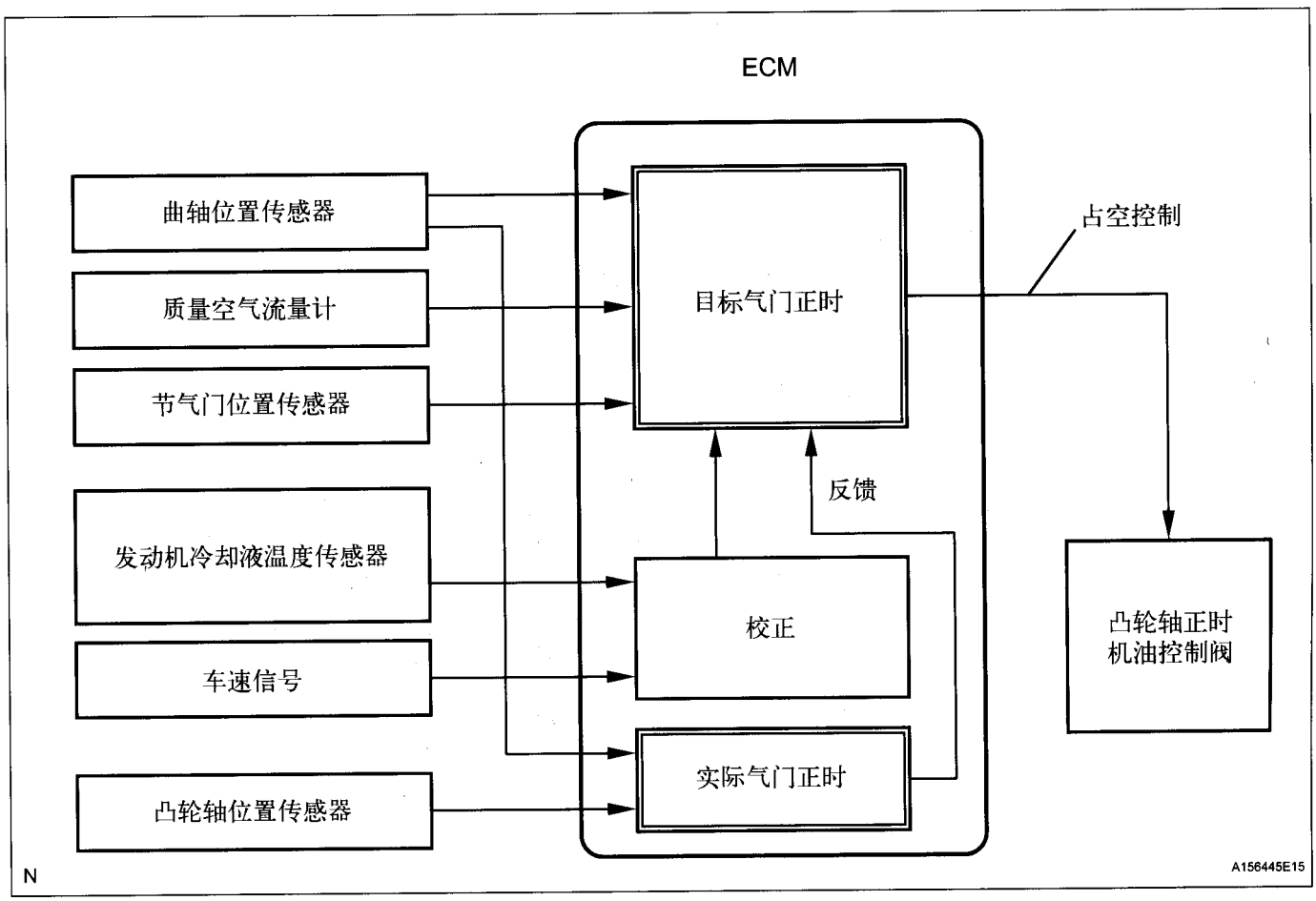
DTC	P0012	凸轮轴位置 “A” - 正时过于滞后 (B1)

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

ES

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。

ES

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。

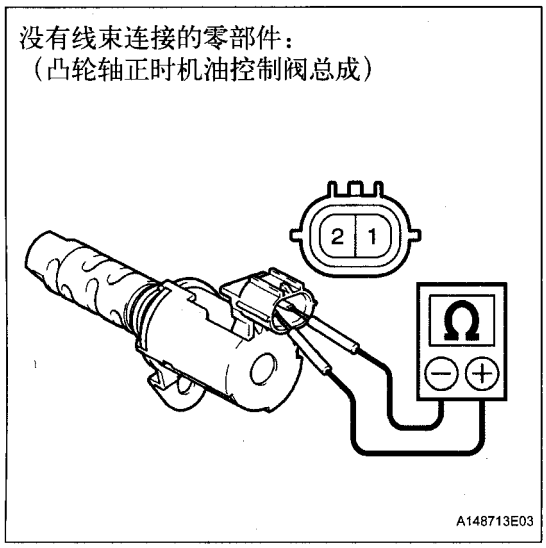
B → 转至步骤 7

A

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

ES

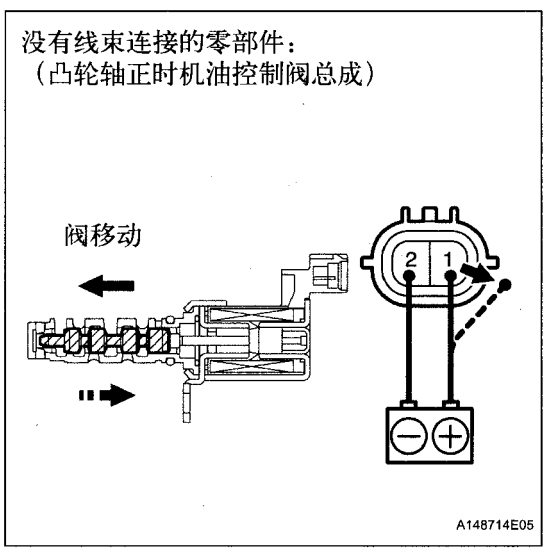
4 检查凸轮轴正时机油控制阀总成 （进气凸轮轴）



(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。

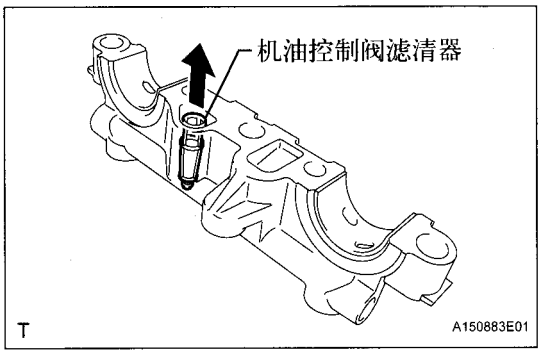
正常：
阀迅速移动。

(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）

ES

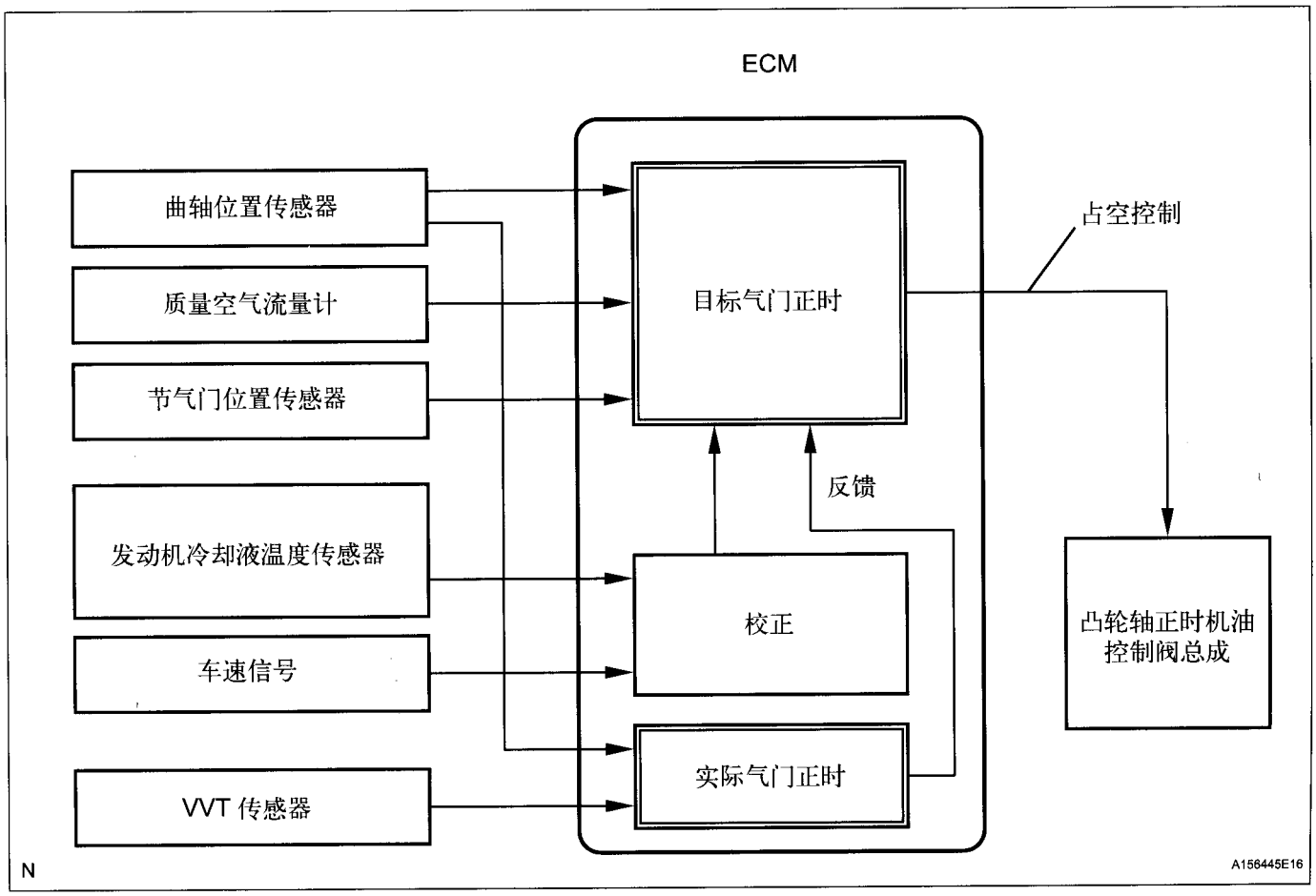
A

系统正常

DTC	P0013	凸轮轴位置 “B” 执行器电路 / 断路 (B1)

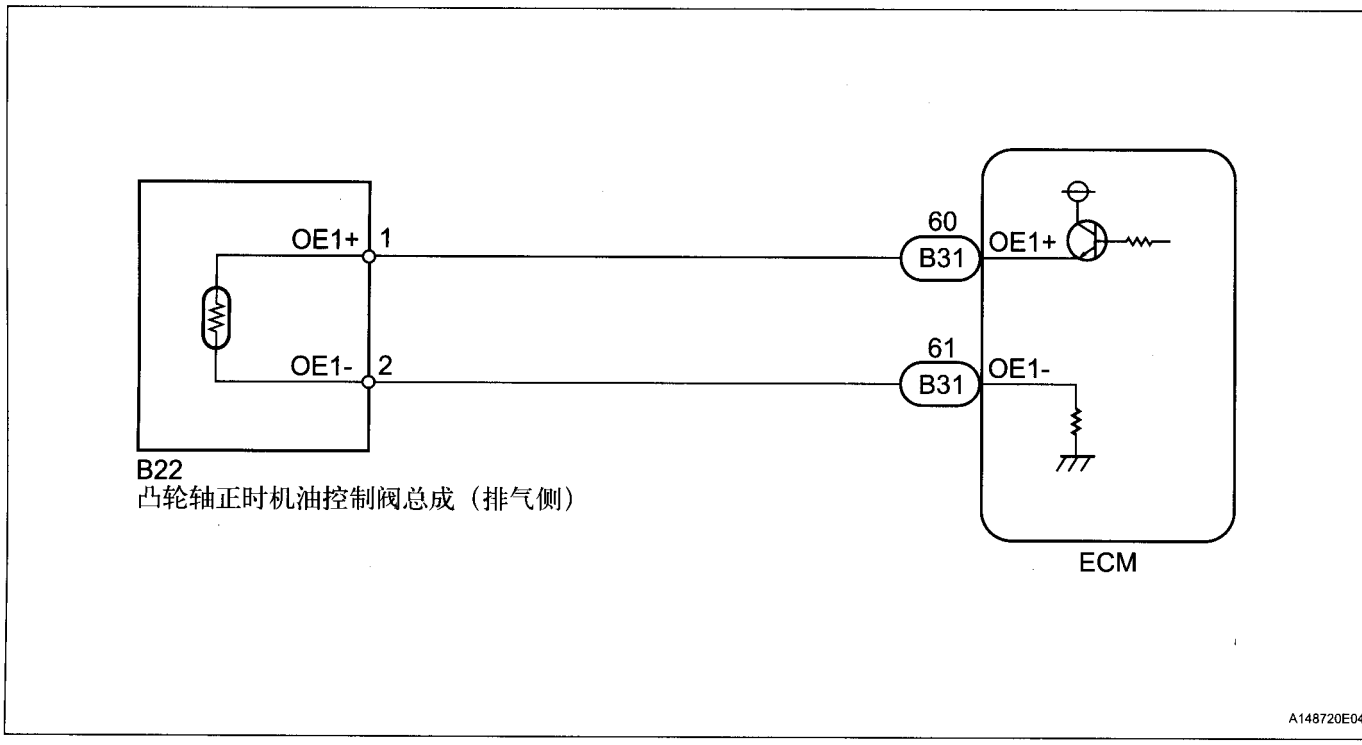
描述

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



ES

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

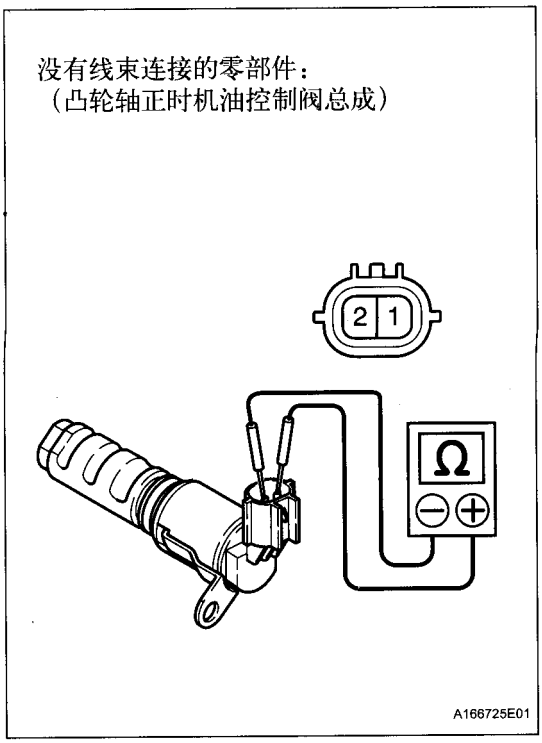
检测仪操作	规定状态
-128% （机油控制阀关闭）	正常发动机转速
127% （机油控制阀打开）	发动机怠速不稳或失速 （在机油控制阀从关闭切换至打开后立即出现）

异常 → 转至步骤 2

正常

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

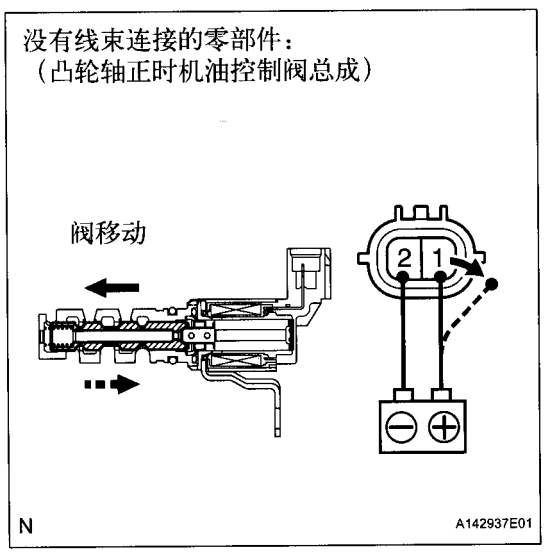
2 检查凸轮轴正时机油控制阀总成



(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。

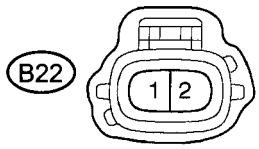
(d) 重新安装凸轮轴正时机油控制阀总成。

异常 → **更换凸轮轴正时机油控制阀总成（参见 ES-348 页）**

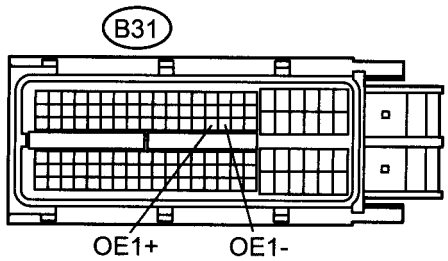
正常

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）



A106380E43

(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

ES

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。

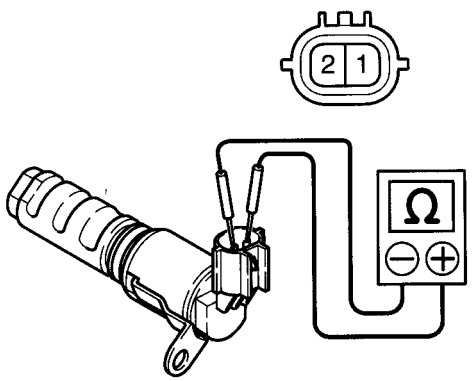
B → 转至步骤 7

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）

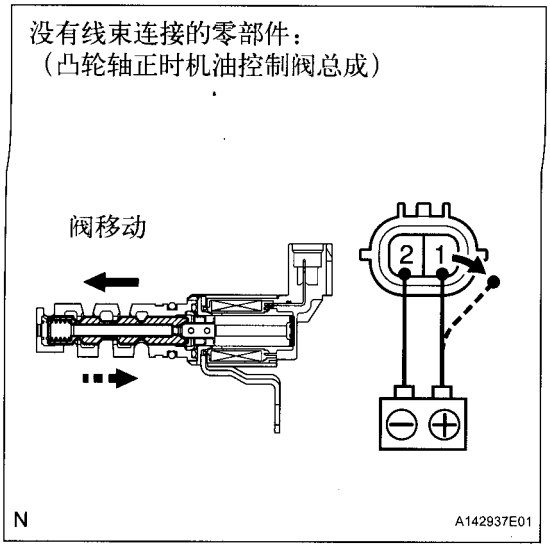
没有线束连接的零部件：
（凸轮轴正时机油控制阀总成）



(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

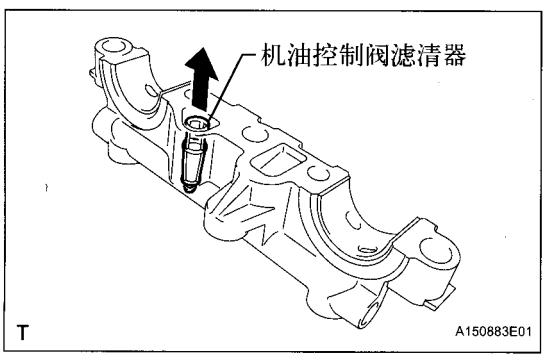


(c) 将蓄电池正电压施加到端子 1，负电压施加到端子 2。检查阀的工作情况。
正常：
阀迅速移动。
(d) 重新安装凸轮轴正时机油控制阀总成。

异常 → **更换凸轮轴正时机油控制阀总成（参见 ES-348 页）**

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

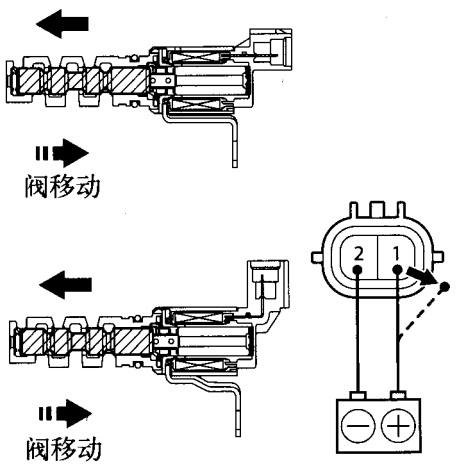
(a) 拆下机油控制阀总成（进气凸轮轴或排气凸轮轴）。
(b) 根据下表中的值测量电阻。

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

ES

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：

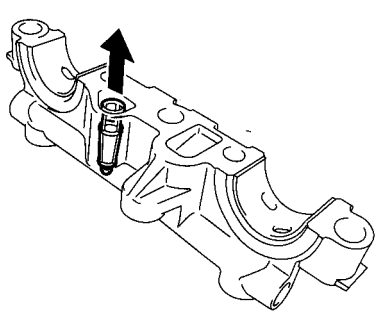
阀迅速移动。

(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

ES

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)

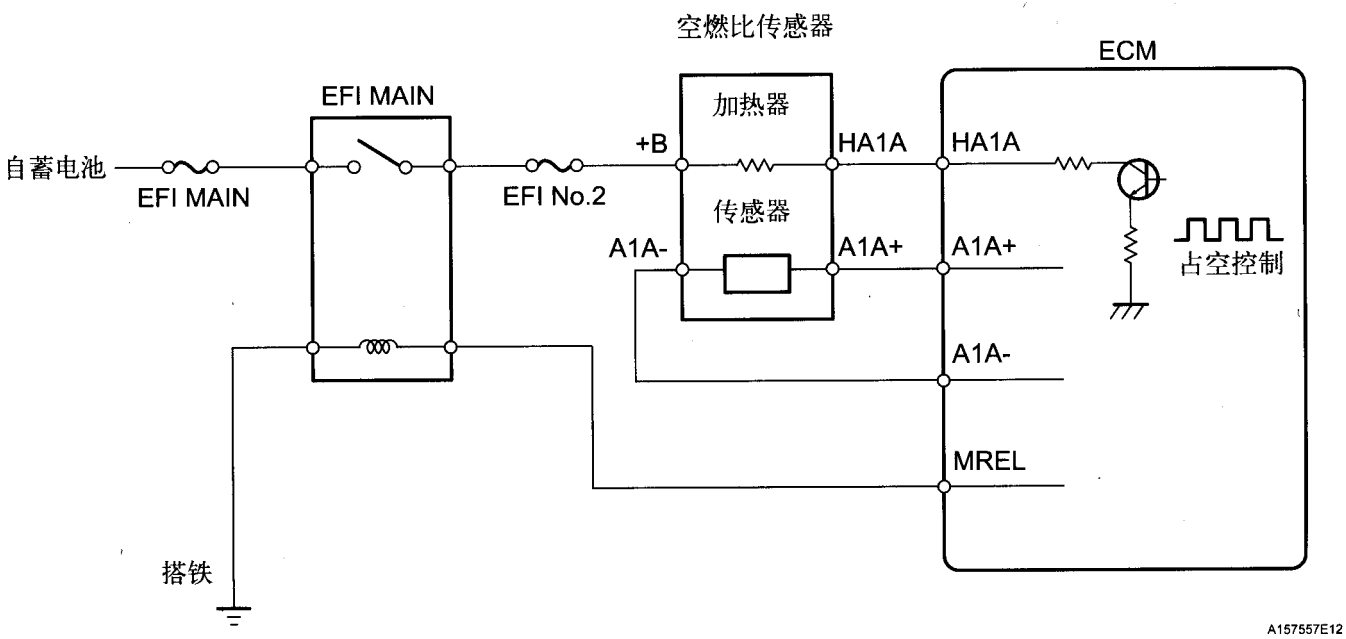
描述

参考 DTC P2195 （参见 ES-249 页）。

提示：

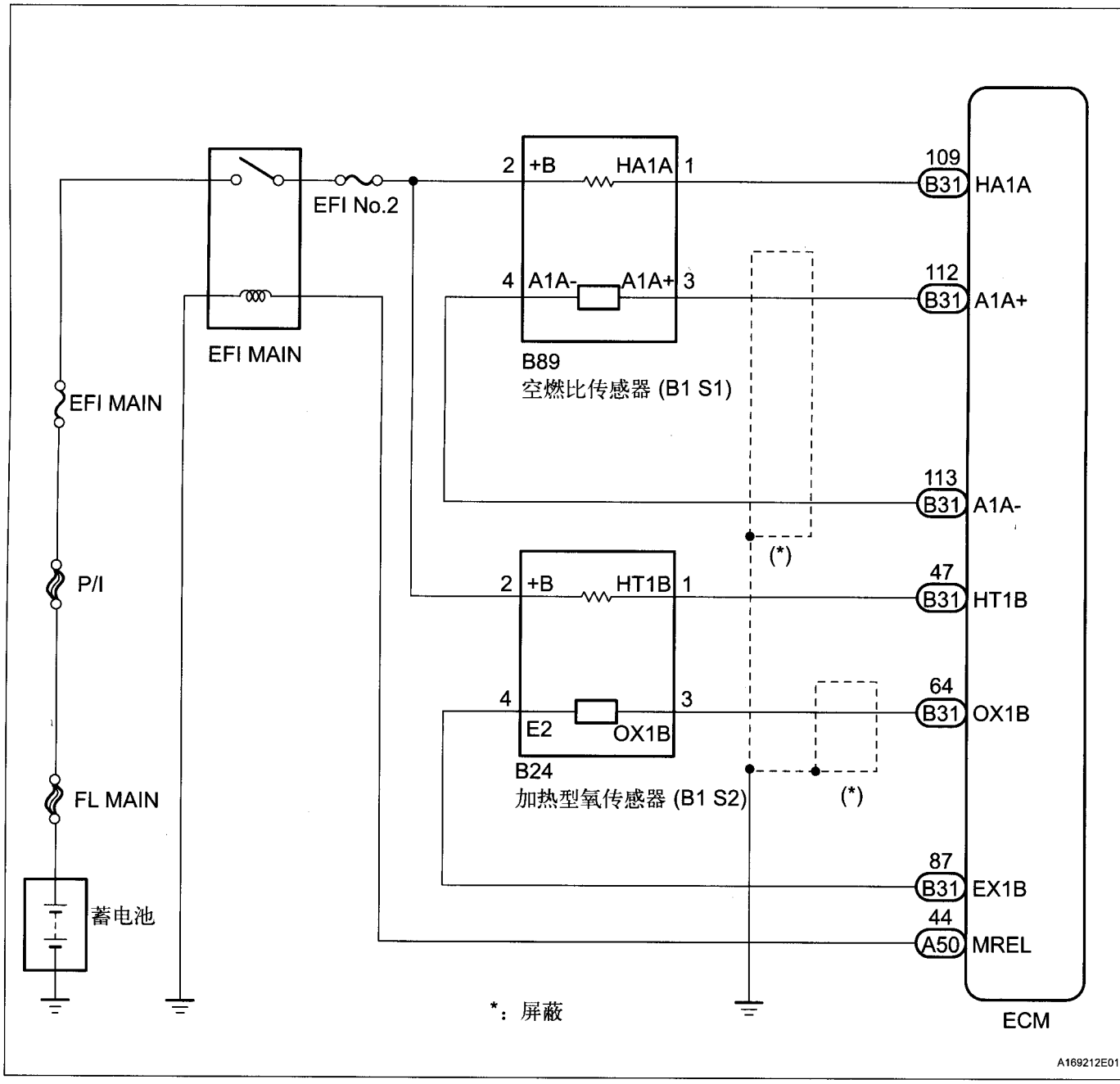
- 尽管 DTC 标题为氧传感器，但这些 DTC 与空燃比传感器有关。
- S1 指安装在三元催化净化器前面、靠近发动机总成的传感器。
- 设置了这些 DTC 中任一个时， ECM 进入失效保护模式。失效保护模式下， ECM 关闭 A/F 传感器加热器。失效保护模式一直持续到点火开关置于 OFF 位置为止。
- ECM 向控制电路提供脉宽调制信号，以调节通过加热器的电流。空燃比传感器加热器电路在电路的 +B 侧使用了一个继电器。

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



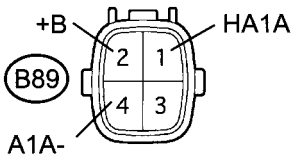
检查程序

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

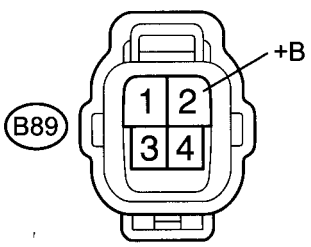
(c) 重新连接空燃比传感器连接器。

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

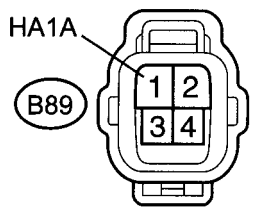
(d) 重新连接空燃比传感器连接器。

异常 → 转至步骤 4

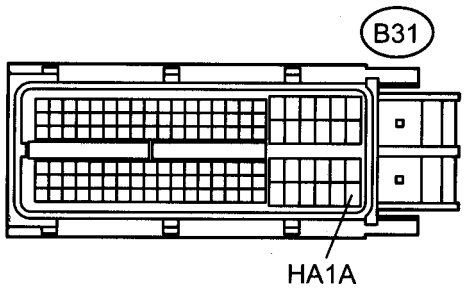
正常

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

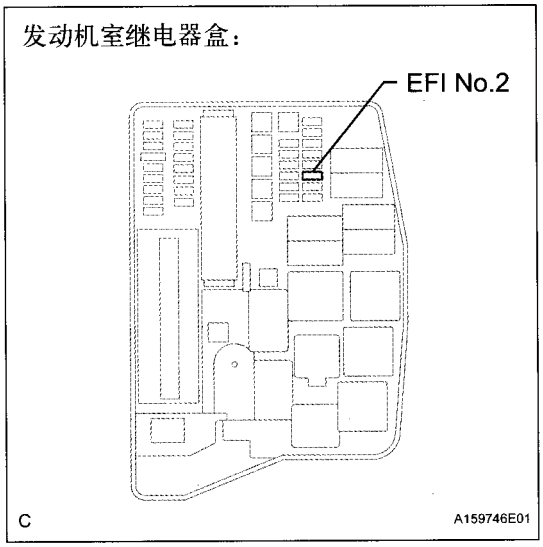
(d) 重新连接空燃比传感器连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

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）



(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））

ES

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

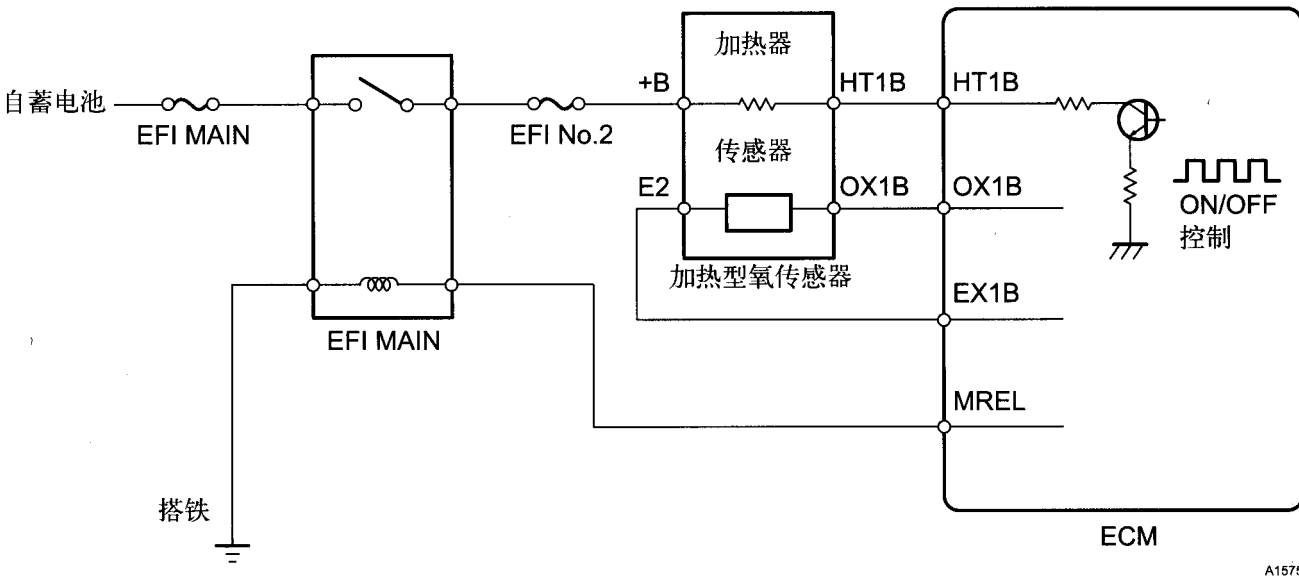
参考 DTC P0136 （参见 ES-249 页）。

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。

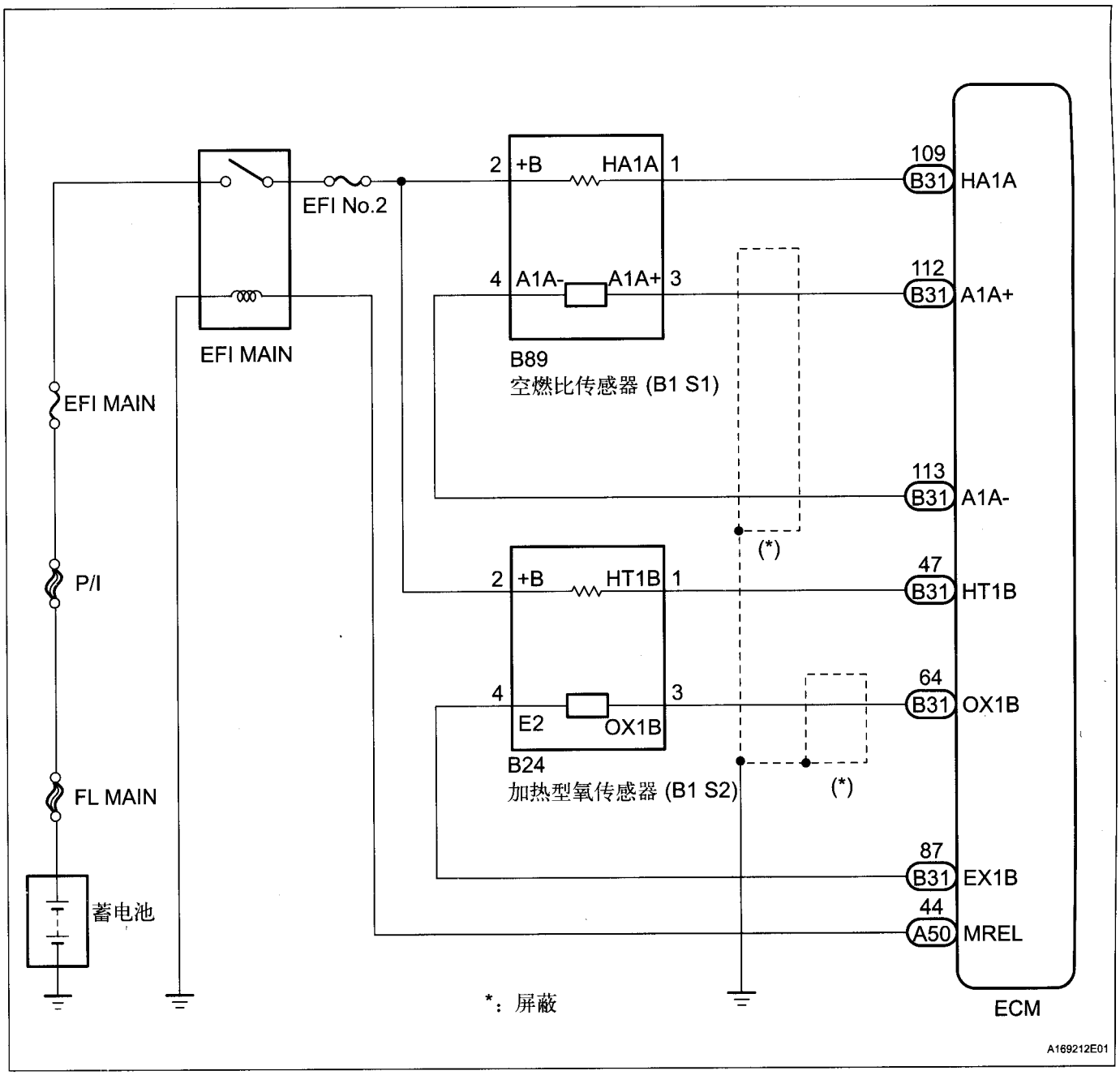
ES

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



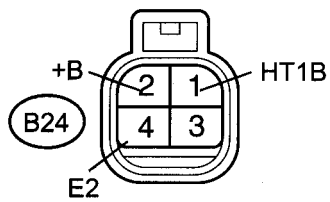
检查程序

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

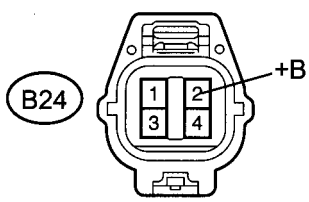
(c) 重新连接加热型氧传感器连接器。

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

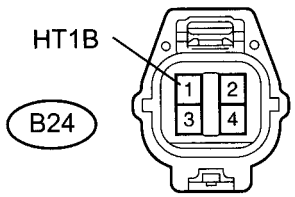
(d) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → 转至步骤 4

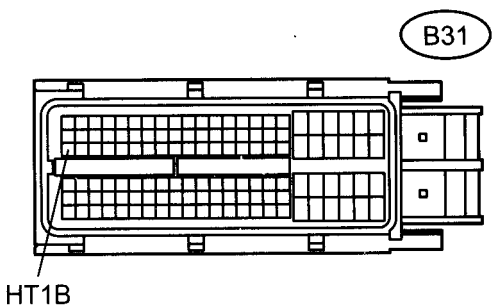
正常

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）



A162606E01

(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）

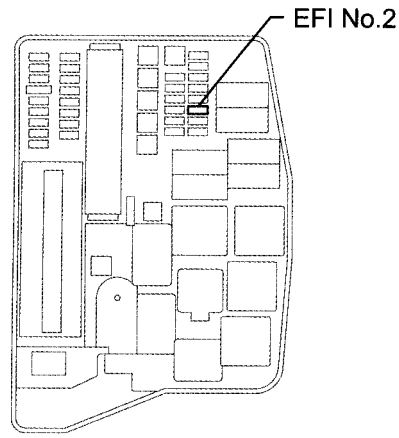
正常 →

更换 ECM （参见 ES-356 页）

ES

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））

ES

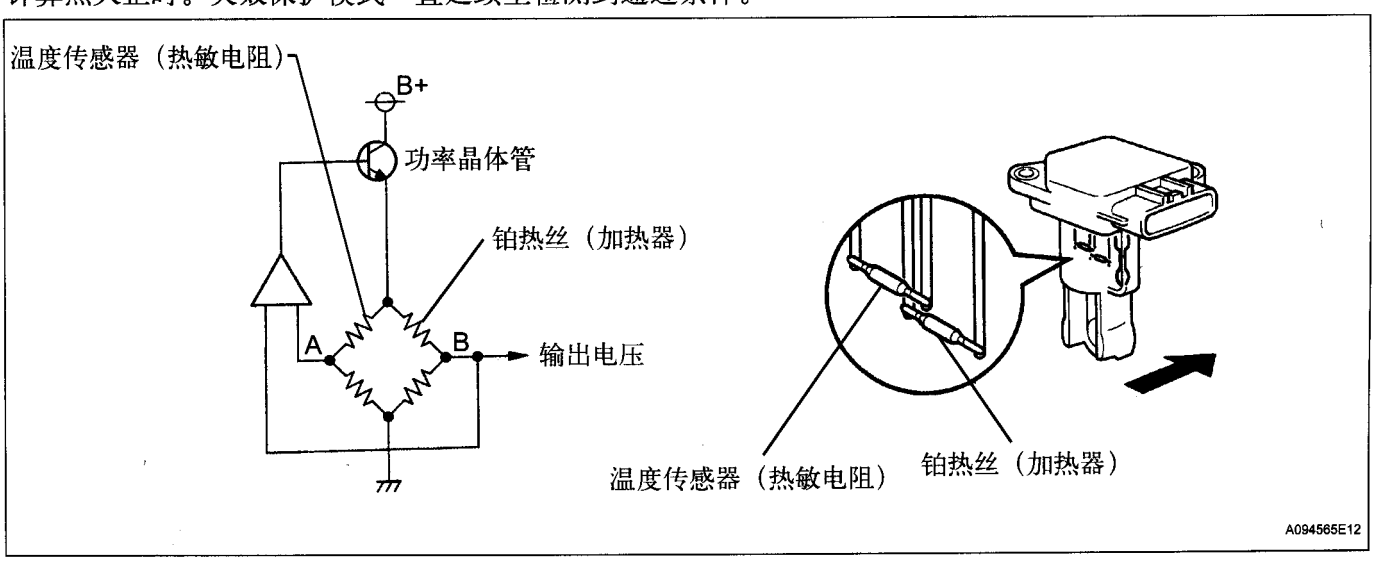
DTC	P0100	质量或体积空气流量电路

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。

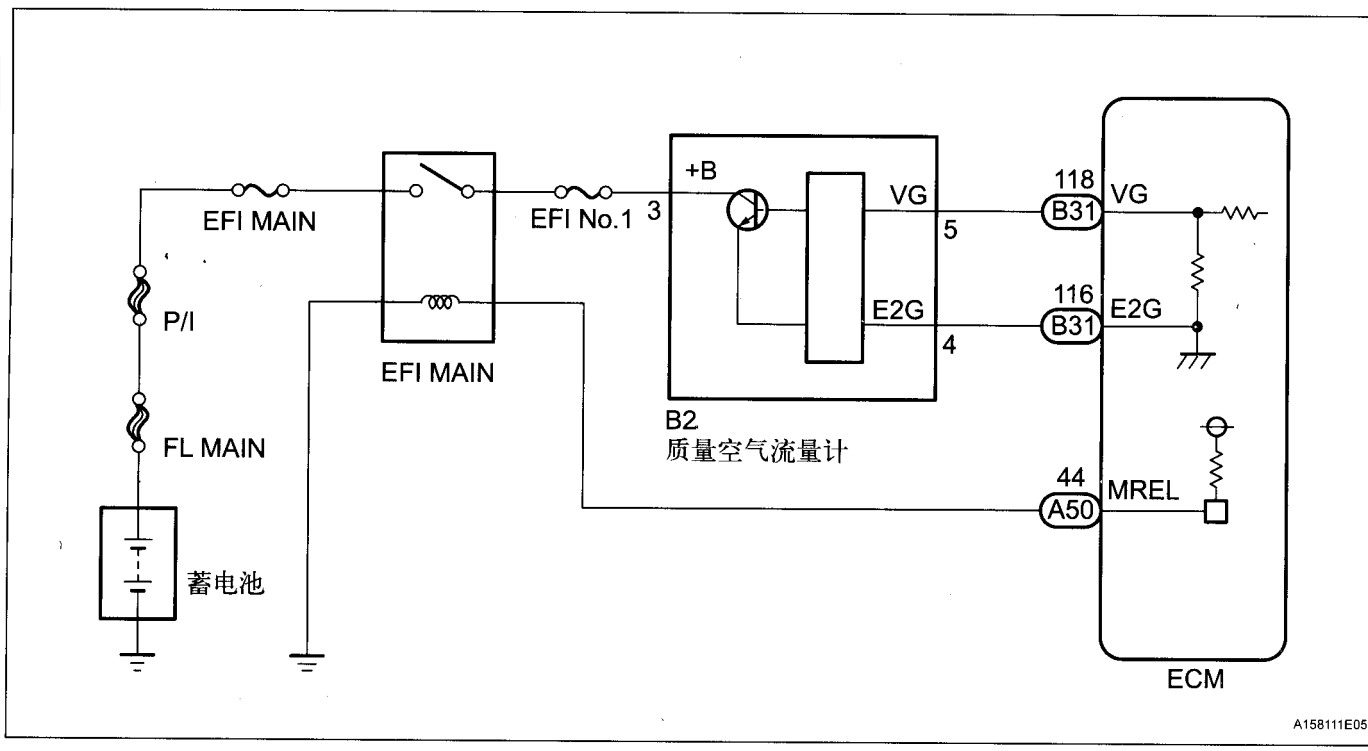


DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0100	质量空气流量计电压低于 0.2 V 或高于 4.9 V 达 3 秒钟（单程检测逻辑）	• 质量空气流量计电路断路或短路 • 质量空气流量计 • ECM
P0102	质量空气流量计电压低于 0.2 V 达 3 秒钟（单程检测逻辑）	• 质量空气流量计电路断路或短路 • 质量空气流量计 • ECM
P0103	质量空气流量计电压高于 4.9 V 达 3 秒钟（单程检测逻辑）	• 质量空气流量计电路断路或短路 • 质量空气流量计 • ECM

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。

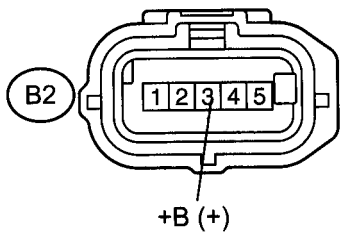
B → 转至步骤 6

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）



P A148765E06

(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

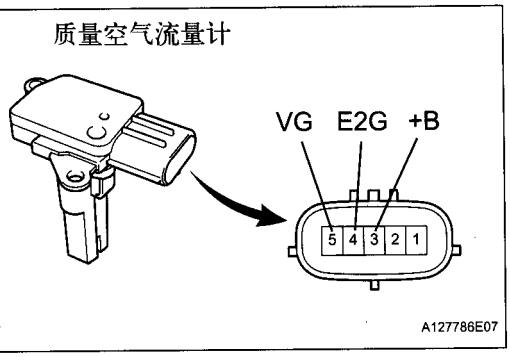
检测仪连接	开关状态	规定状态
B2-3 (+B) - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	9 至 14 V

(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）



Y A127786E07

(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

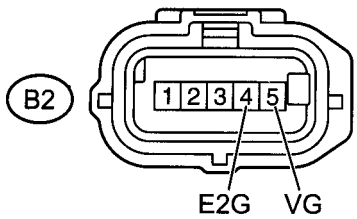
(5) 重新连接质量空气流量计连接器。

异常 → 更换质量空气流量计 （参见 ES-362 页）

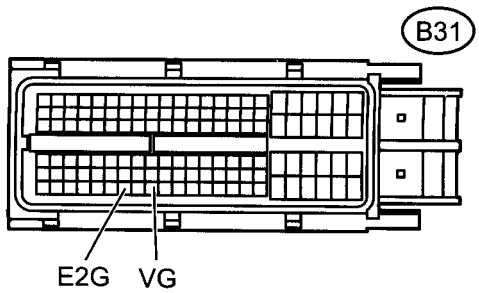
正常

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。

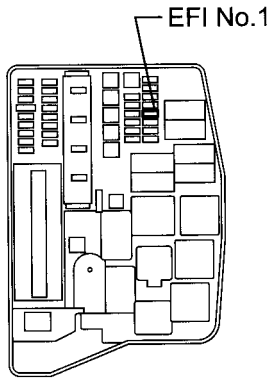
异常 → 维修或更换线束或连接器 （质量空气流量计 - ECM）

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：



H A154101E11

(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。

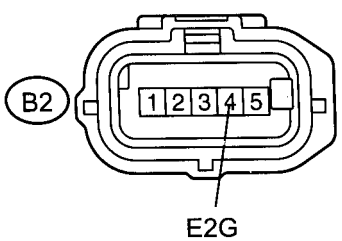
异常 → **更换保险丝 (EFI NO.1)**

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）



P A148765E07

(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**

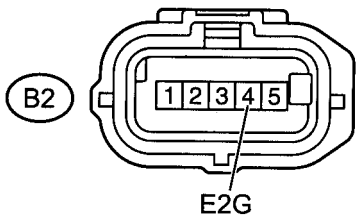
ES

正常

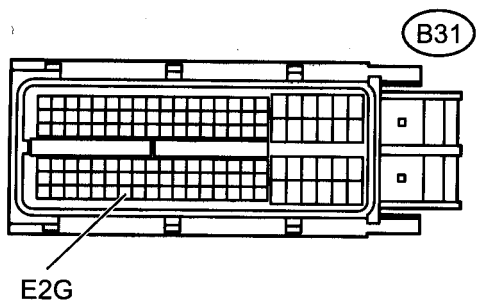
更换质量空气流量计 （参见 ES-362 页）

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）



A159747E12

(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

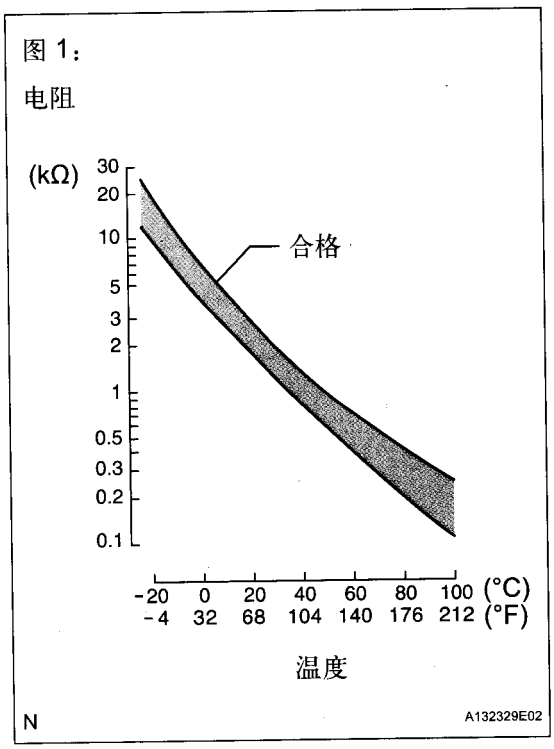
更换 ECM （参见 ES-356 页）

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

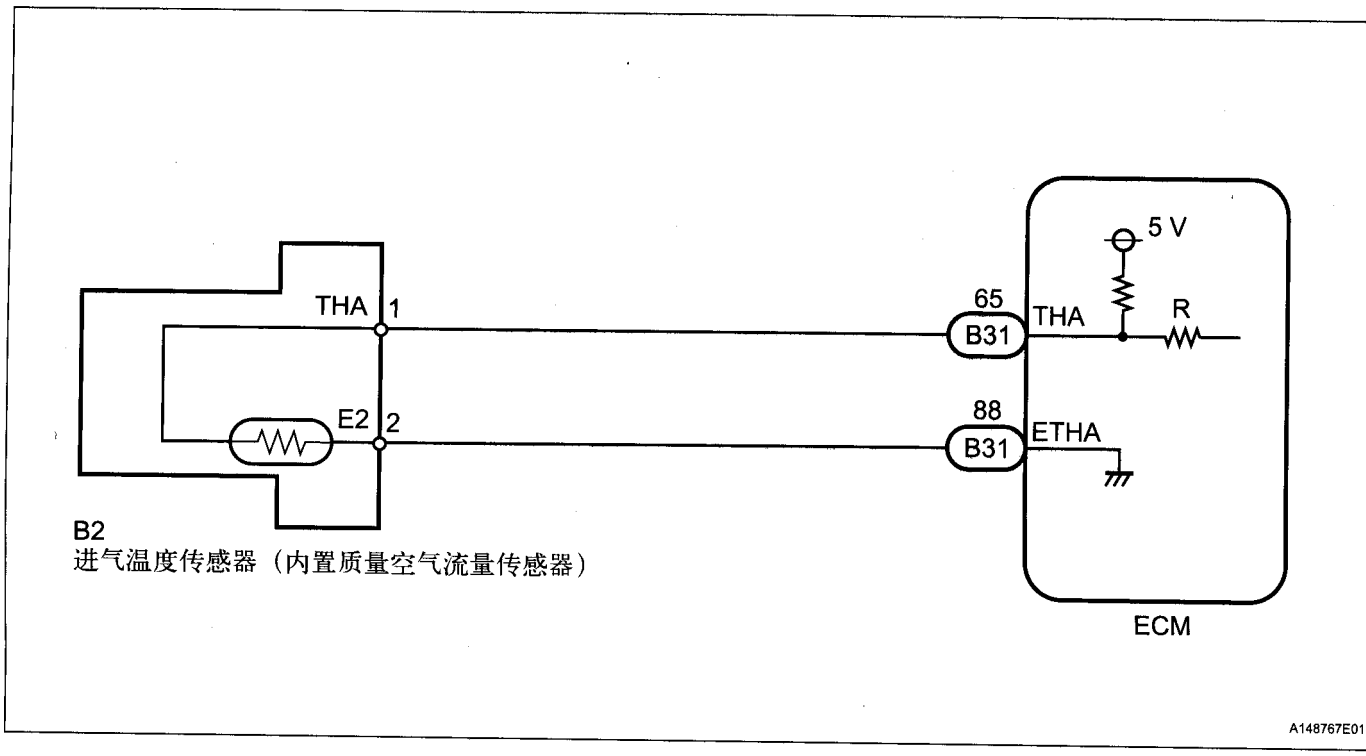
DTC 号	转至	DTC 检测条件	故障部位
P0113	步骤 2	进气温度传感器电路断路 0.5 秒钟（单程检测逻辑）	• 进气温度传感器电路断路 • 进气温度传感器（内置于质量空气流量计中） • ECM

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

ES

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

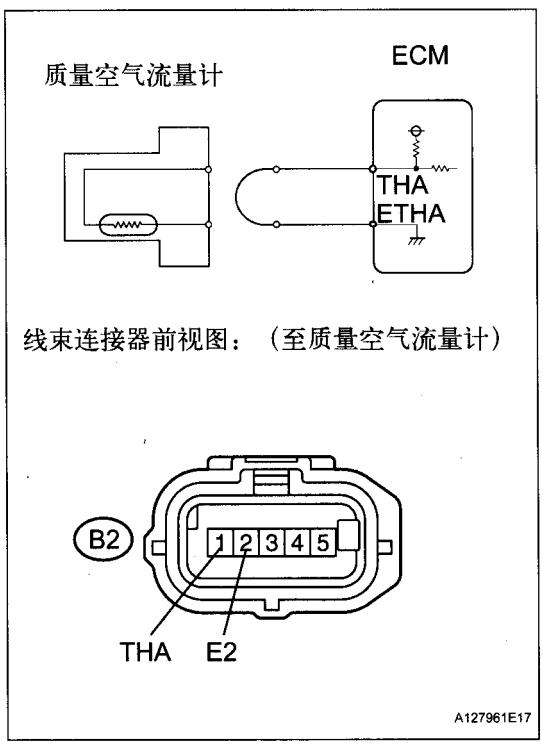
提示：
- 如果存在电路断路，智能检测仪将显示 -40°C (-40°F)。
- 如果存在电路短路，智能检测仪将显示 140°C (284°F) 或更高。

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。

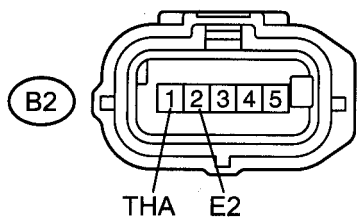
异常 → 转至步骤 3

正常

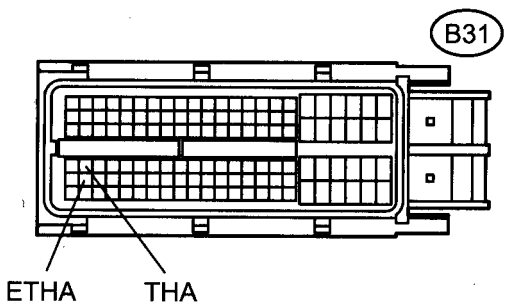
更换质量空气流量计 （参见 ES-362 页）

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

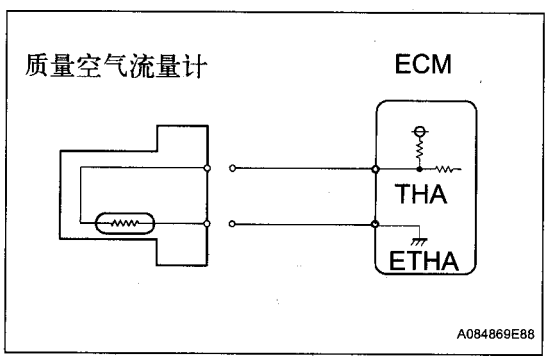
(d) 重新连接质量空气流量计连接器。
(e) 重新连接 TCM 连接器。

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。

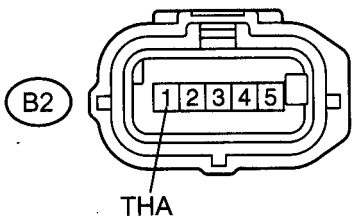
异常 → **转至步骤 5**

正常

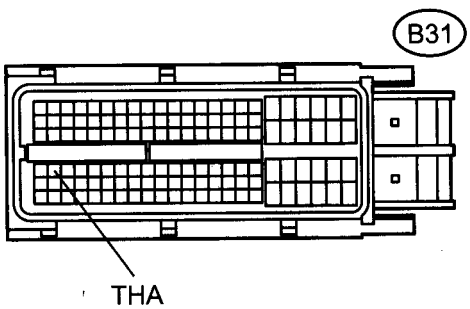
更换质量空气流量计 （参见 ES-362 页）

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）



A159747E03

(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）

ES

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。

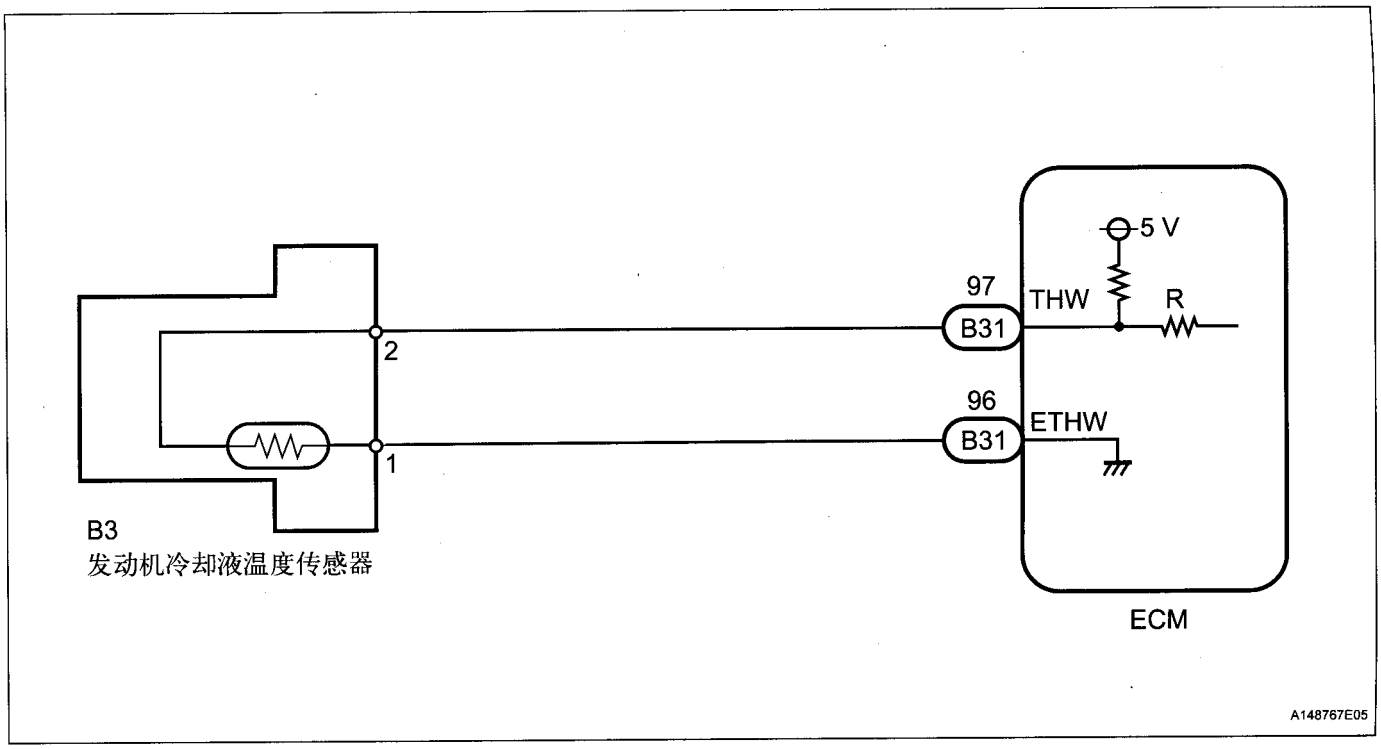
DTC 号	转至	DTC 检测条件	故障部位
P0115	步骤 1	发动机冷却液温度传感器电路断路或短路 0.5 秒钟（单程检测逻辑）	• 发动机冷却液温度传感器电路断路或短路 • 发动机冷却液温度传感器 • ECM
P0117	步骤 4	发动机冷却液温度传感器电路短路 0.5 秒钟（单程检测逻辑）	• 发动机冷却液温度传感器电路短路 • 发动机冷却液温度传感器 • ECM
P0118	步骤 2	发动机冷却液温度传感器电路断路 0.5 秒钟（单程检测逻辑）	• 发动机冷却液温度传感器电路断路 • 发动机冷却液温度传感器 • ECM

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

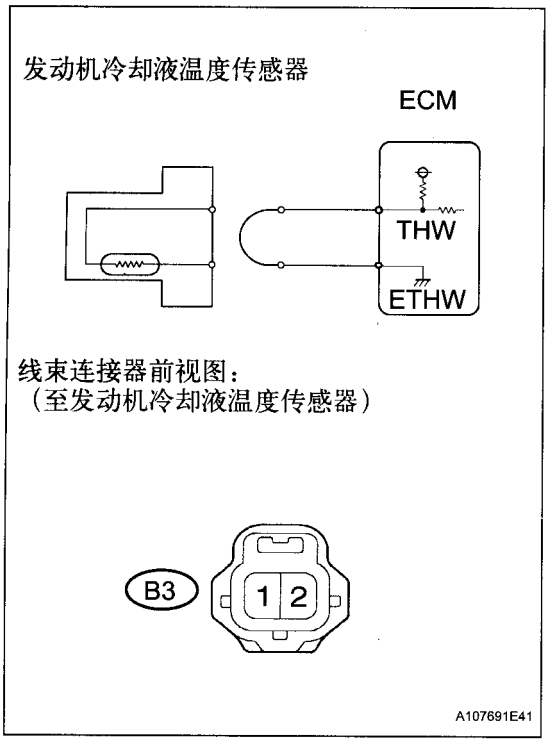
提示：
- 如果存在电路断路，智能检测仪将显示 -40°C (-40°F)。
- 如果存在电路短路，智能检测仪将显示 140°C (284°F) 或更高。

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。

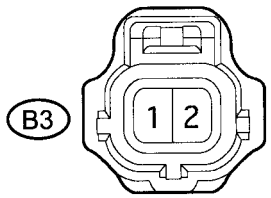
异常 → 转至步骤 3

正常

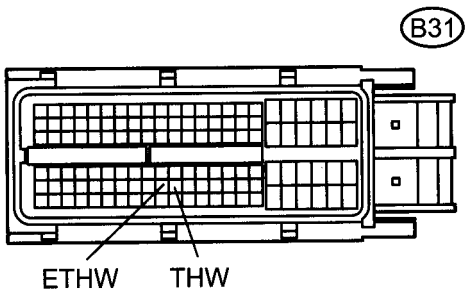
更换发动机冷却液温度传感器 （参见 ES-369 页）

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）



A159748E01

(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。

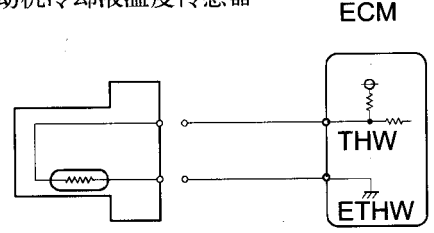
异常 → **维修或更换线束或连接器 （发动机冷却液温度传感器 - ECM）**

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）

发动机冷却液温度传感器



A084869E89

(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**

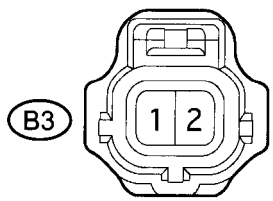
ES

正常

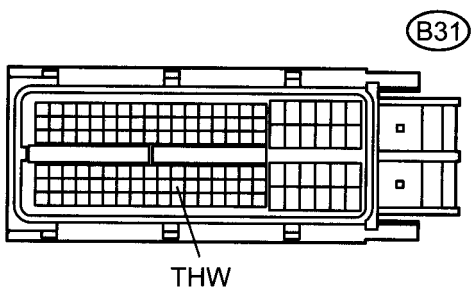
更换发动机冷却液温度传感器 （参见 ES-369 页）

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）



A159748E02

(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

ES

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

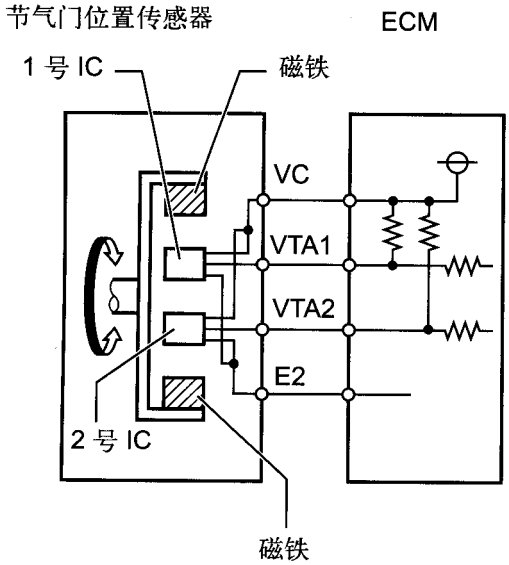
更换发动机冷却液温度传感器 （参见 ES-369 页）

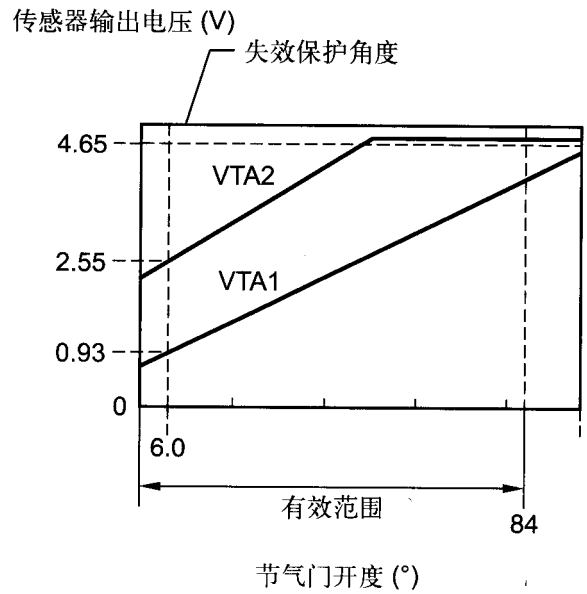
DTC	P0120	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路故障
DTC	P0122	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路低输入
DTC	P0123	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” 电路高输入
DTC	P0220	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “B” 电路
DTC	P0222	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “B” 电路低输入
DTC	P0223	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “B” 电路高输入
DTC	P2135	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “A” / “B” 电压相关性

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°)

A160345E01

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。

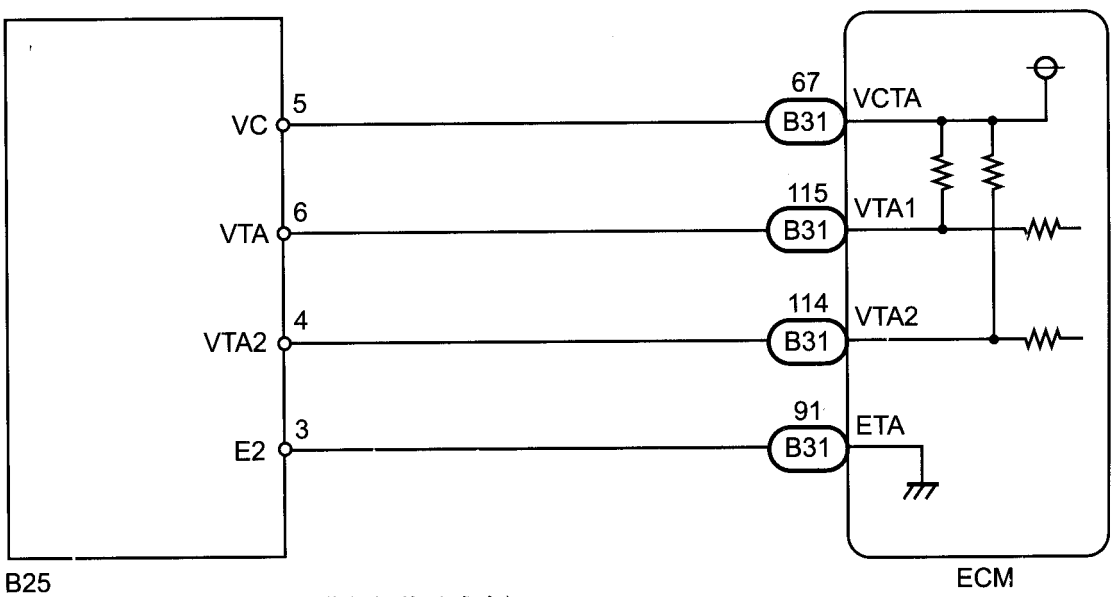
参考 （正常状态）

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

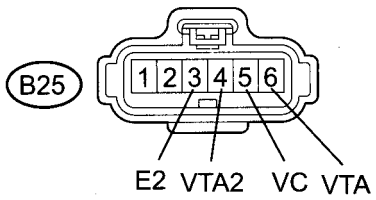
提示：
节气门位置表示 1 号节气门位置，2 号节气门位置表示 2 号节气门位置。

B → 转至步骤 5

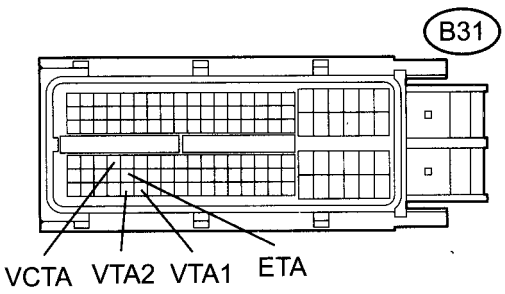
A

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

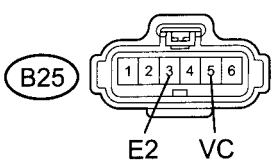
(d) 重新连接节气门体总成连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

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。

ES

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。

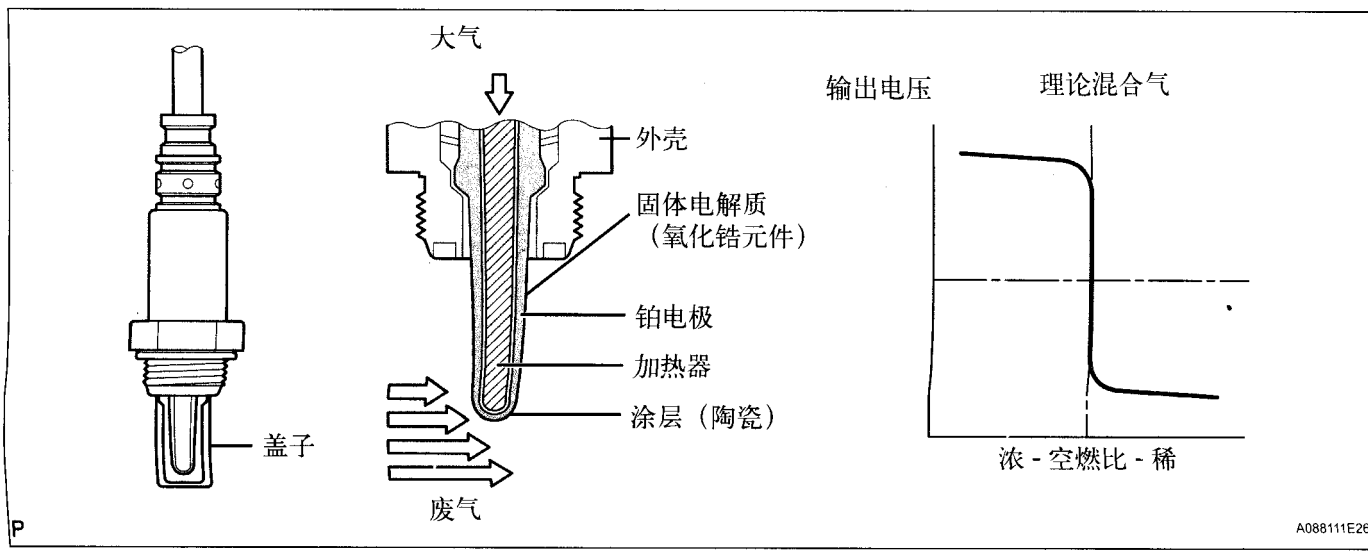
三元催化净化器被用来将一氧化碳、碳氢化合物和氮氧化物转化为危害较小的物质。为使三元催化净化器有效工作，必须使发动机空燃比保持在理论空燃比水平附近。为了帮助 ECM 实现精确的空燃比控制，就采用了加热型氧传感器。

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）。

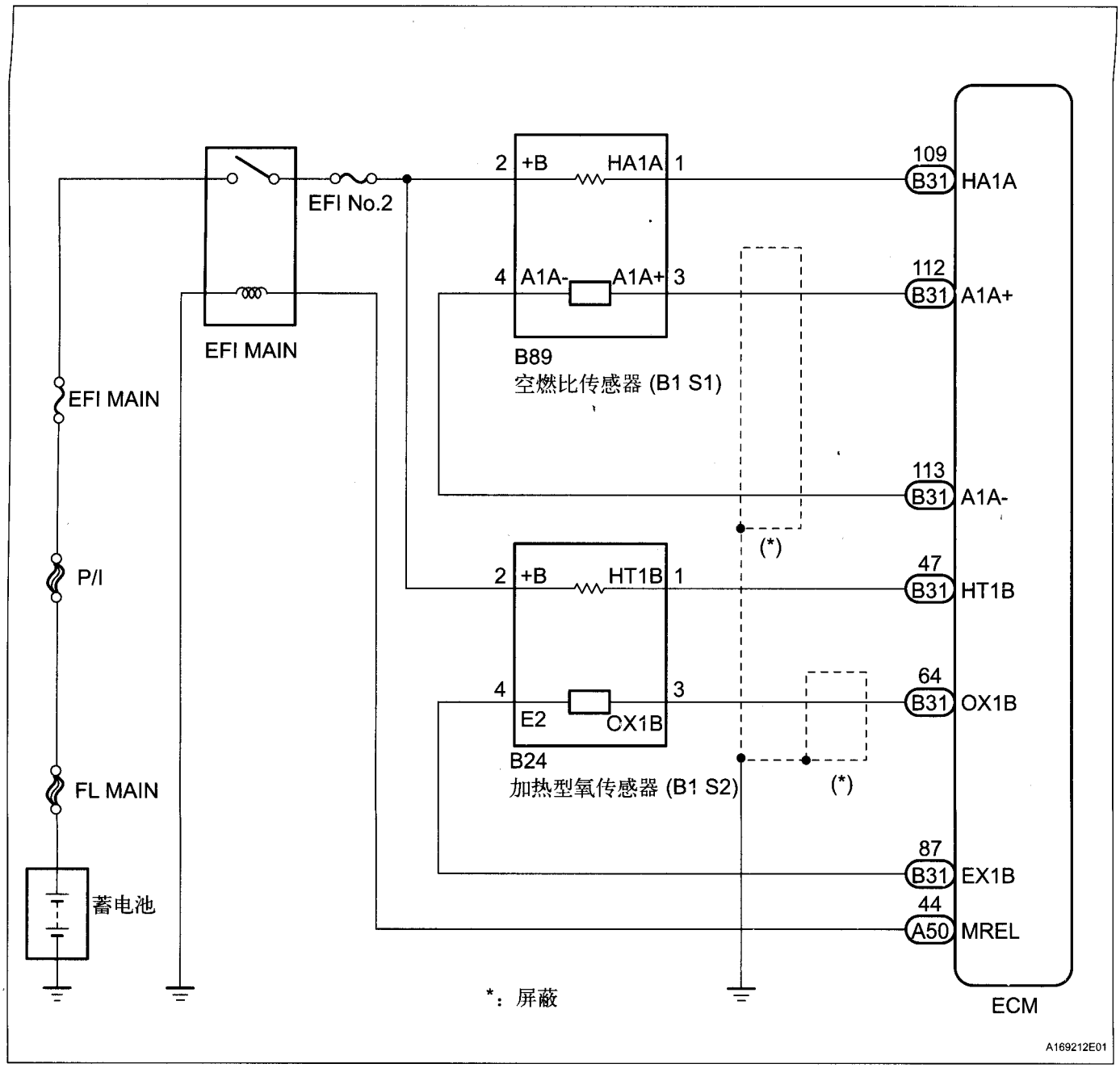
相反，当空燃比比理论空燃比浓时，废气中氧浓度变稀。加热型氧传感器会通知 ECM，三元催化净化器后的空燃比过浓 （高电压，即高于 0.45 V 的电压）。当空燃比接近理论空燃比时，加热型氧传感器的输出电压会急剧变化。

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。

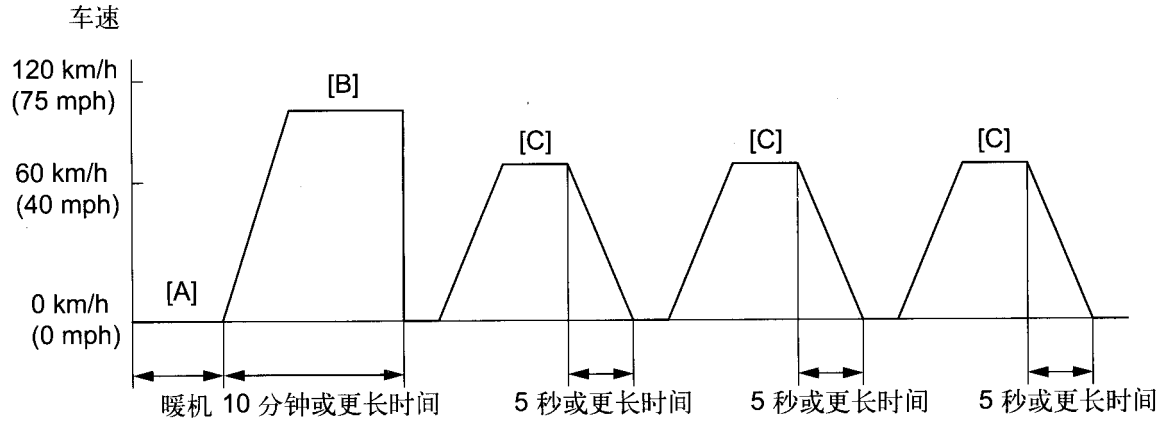


DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0136	• 异常电压输出： 主动空燃比控制期间，在一定的时间内满足以下条件 (a) 和 (b) （双程检测逻辑）： (a) 加热型氧传感器电压未下降至低于 0.21 V (b) 加热型氧传感器电压未上升至高于 0.59 V	• 加热型氧传感器 (S2) 电路断路或短路 • 加热型氧传感器 (S2) • 空燃比传感器 (S1) • 排气系统废气泄漏
P0137	• 电压过低 （断路）： 主动空燃比控制期间，在一定的时间内满足以下条件 (a) 和 (b) （双程检测逻辑）： (a) 加热型氧传感器电压输出电压低于 0.21 V (b) 目标空燃比过浓	• 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)
2 +B
HT1B 1
4
3
E2
OX1B
B24
加热型氧传感器 (B1 S2)
(*)
(*)
*：屏蔽
109
B31
HA1A
112
B31
A1A+
113
B31
A1A-
47
B31
HT1B
64
B31
OX1B
87
B31
EX1B
44
A50
MREL
ECM
A169212E01

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。

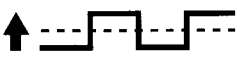
检测仪显示 （传感器）	喷油量	状态	电压
AFS B1 S1 (A/F)	+25%	浓	低于 3.0 V

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）

ES

- 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

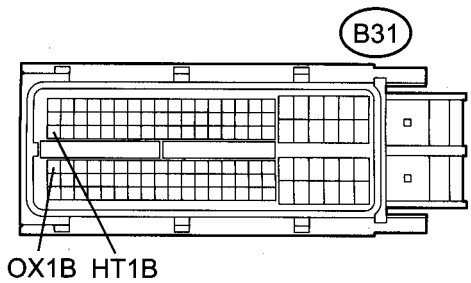
结果	转至
高于 1.0 V	A
低于 1.0 V	B

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）



A152957E12

(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。

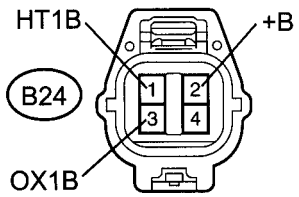
异常 → 转至步骤 4

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)）



A157522E04

(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

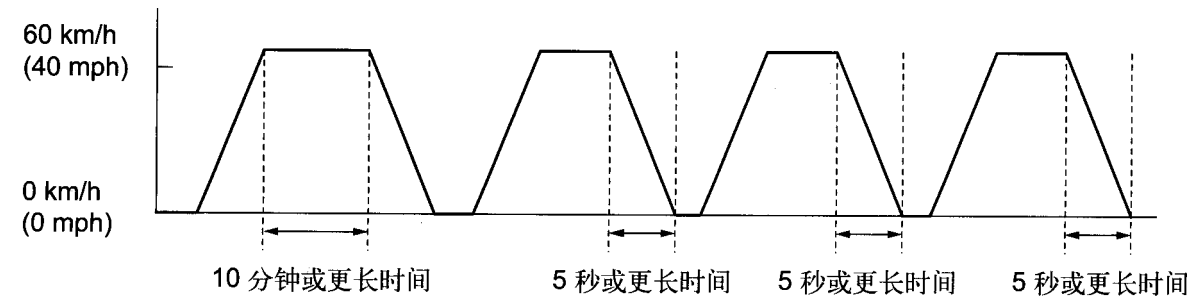
维修或更换线束或连接器（ECM - 加热型氧传感器）

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：



Y

A152792E05

(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

ES

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

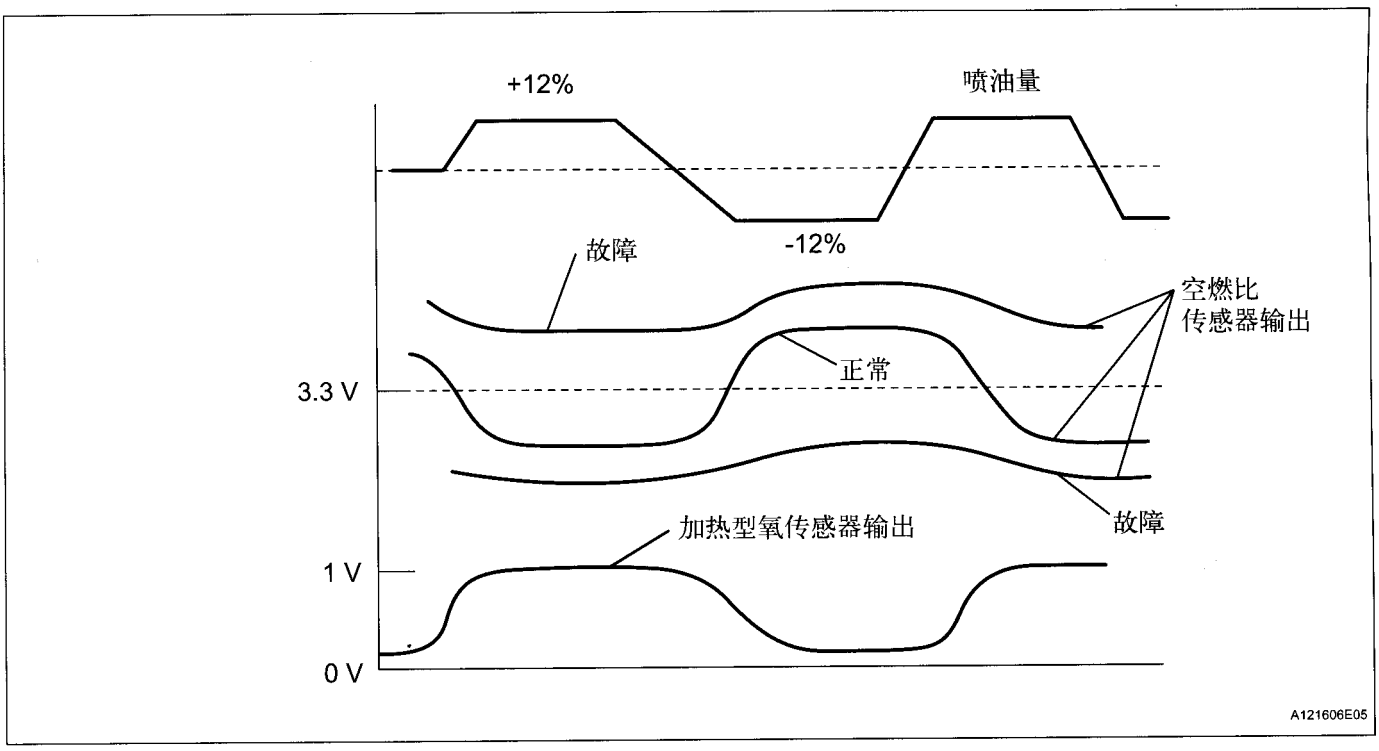
12	使用智能检测仪进行主动测试 （喷油量）

(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）。

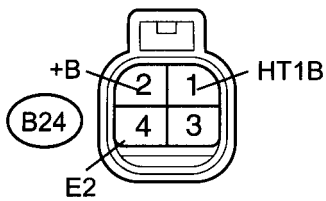
正常：
无废气泄漏。

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

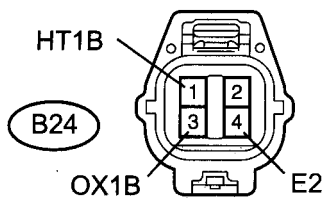
(c) 重新连接加热型氧传感器连接器。

异常 → 更换加热型氧传感器（参见 ES-379 页）

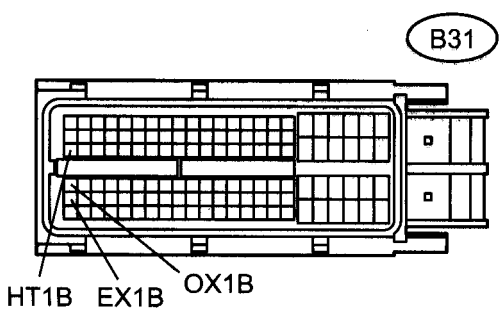
正常

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）

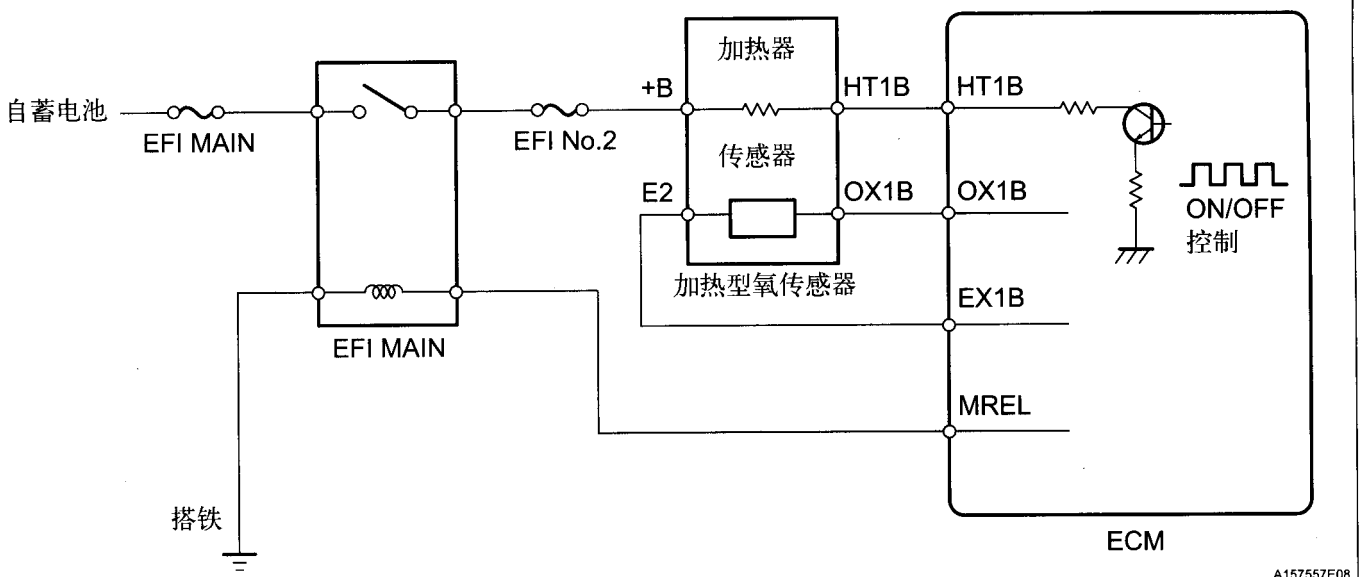
检测仪连接	条件	规定状态
B24-1 (HT1B) - B31-47 (HT1B)	始终	小于 1 Ω
B24-3 (OX1B) - B31-64 (OX1B)	始终	小于 1 Ω
B24-4 (E2) - B31-87 (EX1B)	始终	小于 1 Ω

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。

ES

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

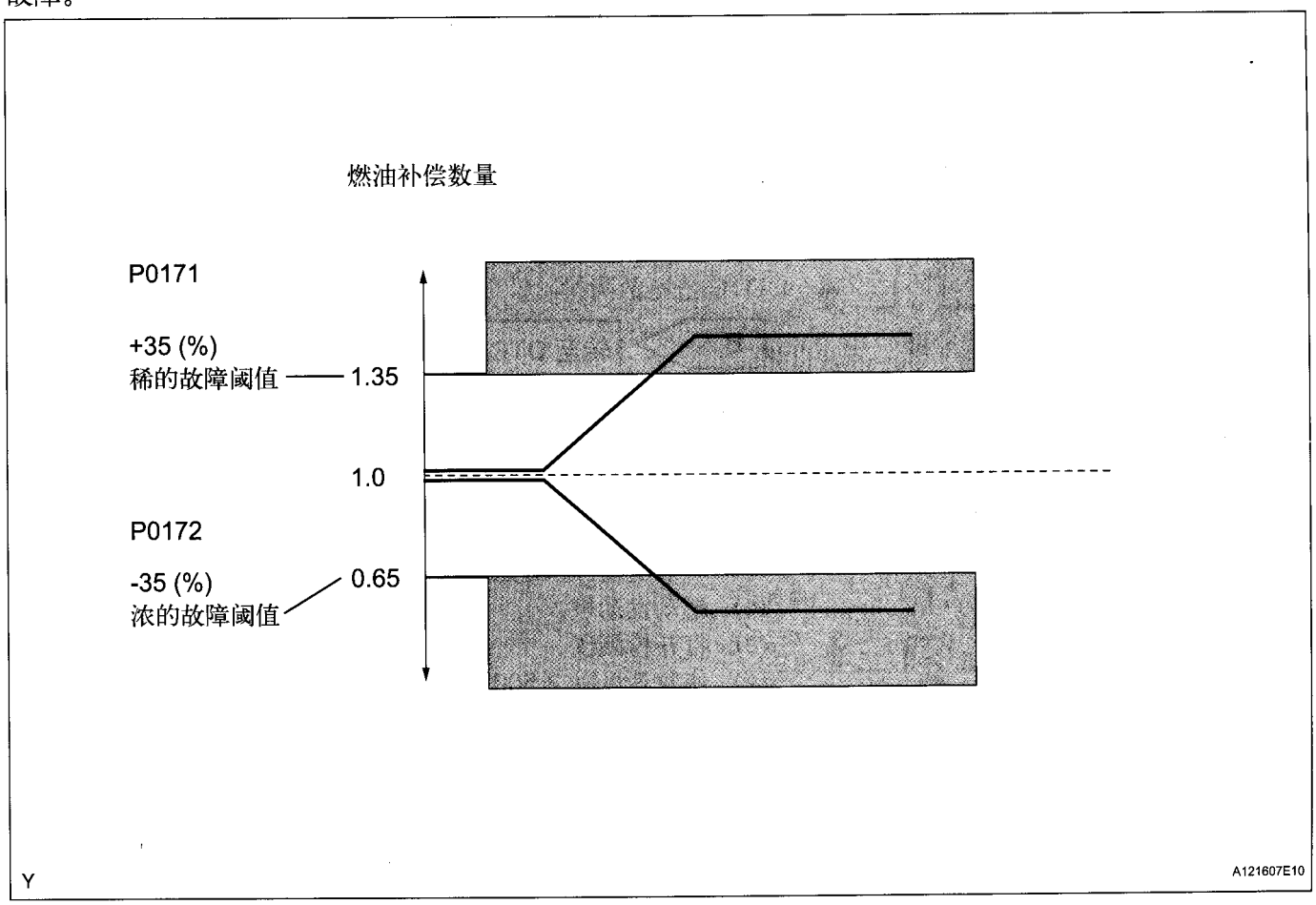
提示：

- 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

ES

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

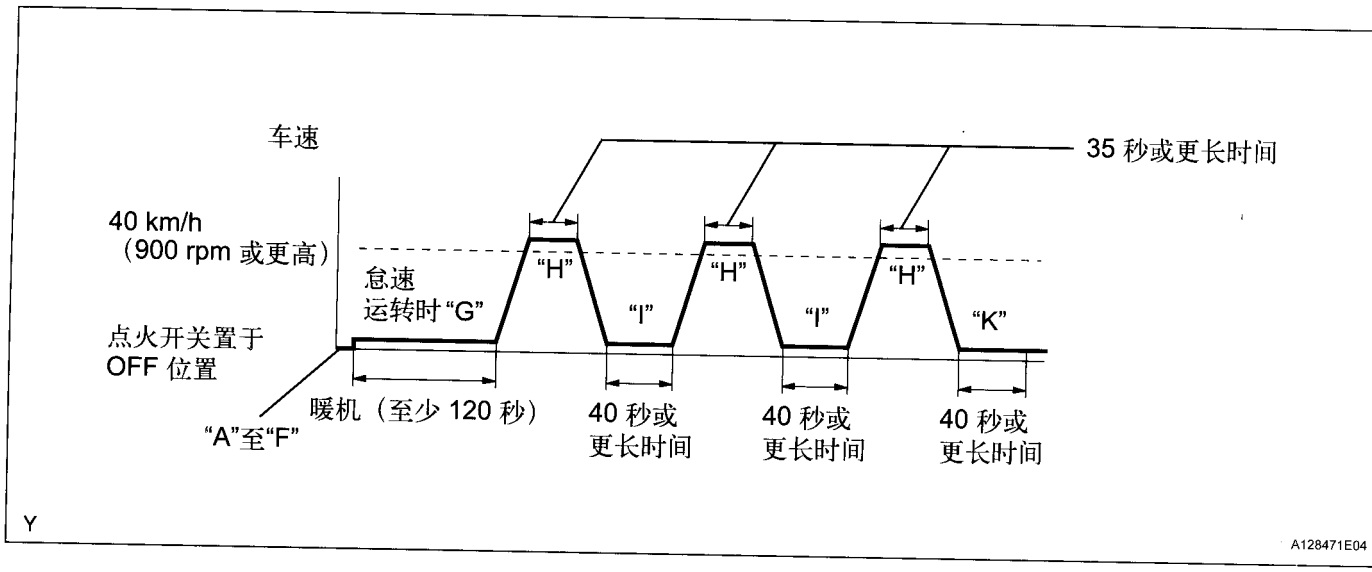
3	确认车辆是否曾耗尽燃油

(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。

ES

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

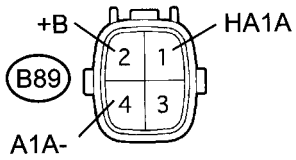
(a) 检查点火系统 （参见 IG-2 页）。

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

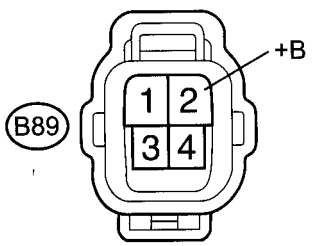
(c) 重新连接空燃比传感器。

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。

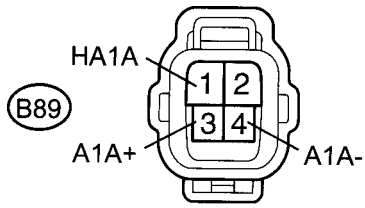
异常 → 转至步骤 20

正常

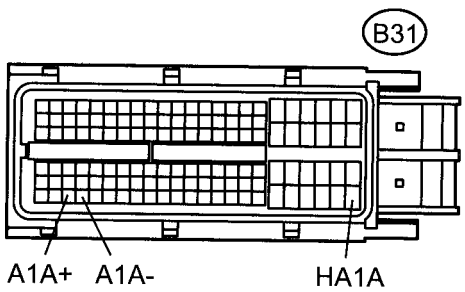
ES

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）

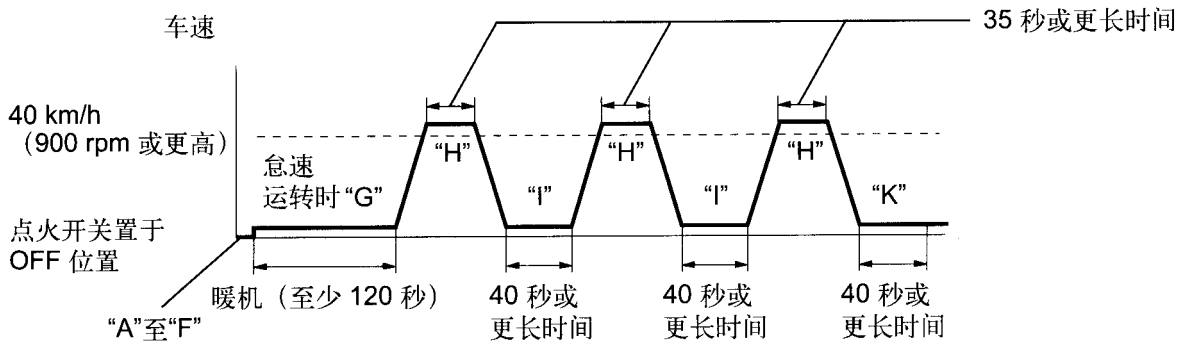
正常

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

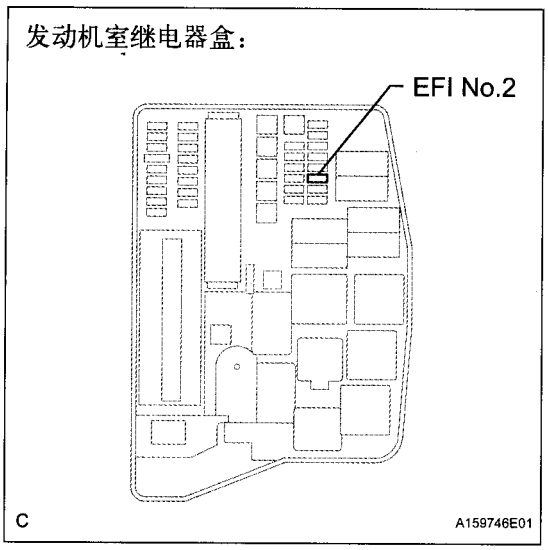
B → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

A

ES

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

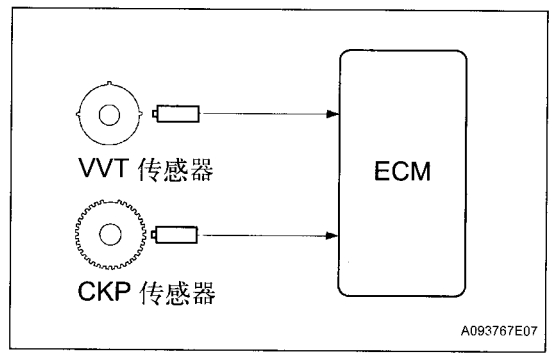
正常

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

ES

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。

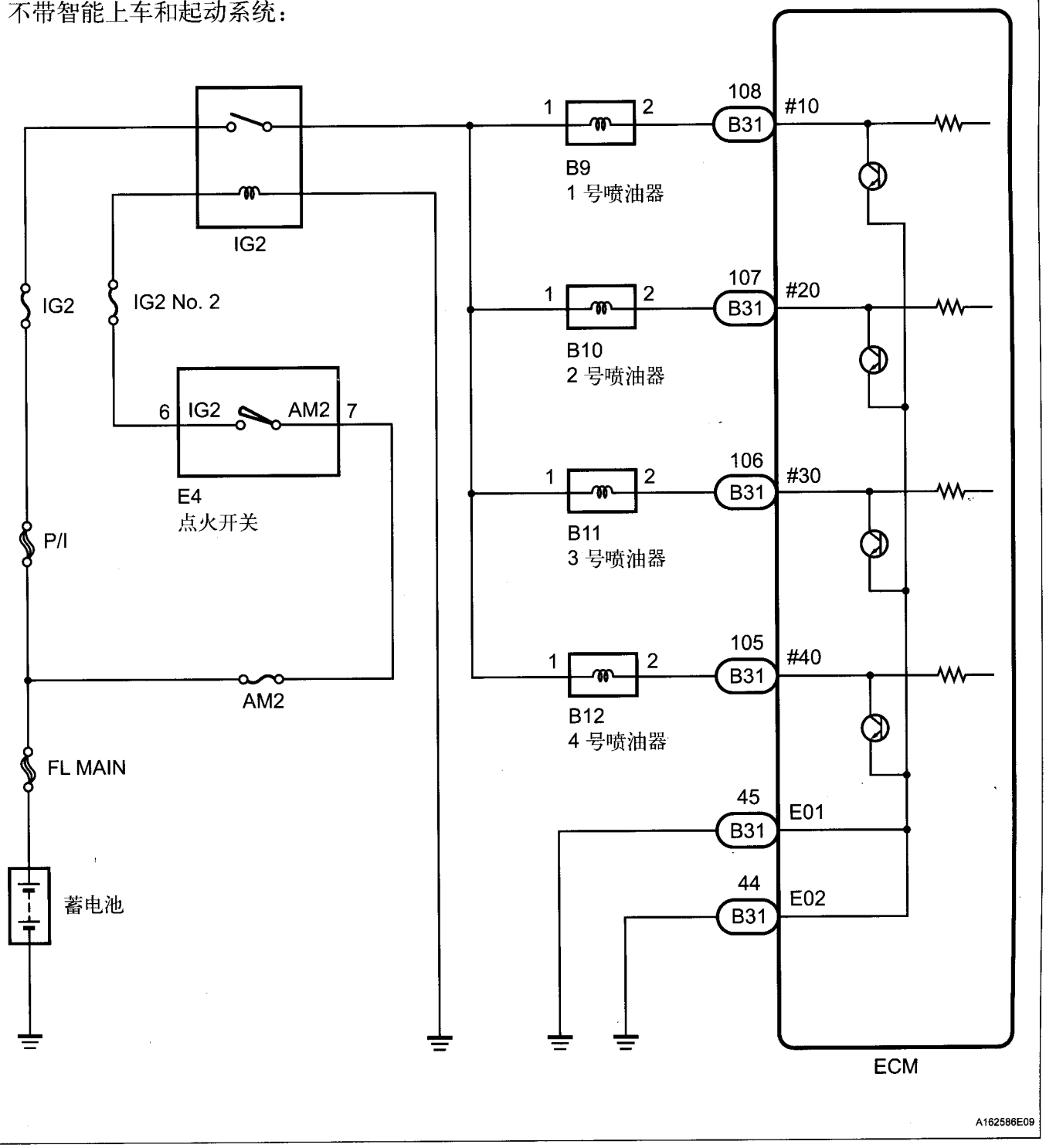
如果发动机缺火率超过了阈值并有可能导致排放超标，ECM 将亮起 MIL 并设置一个 DTC。

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）	

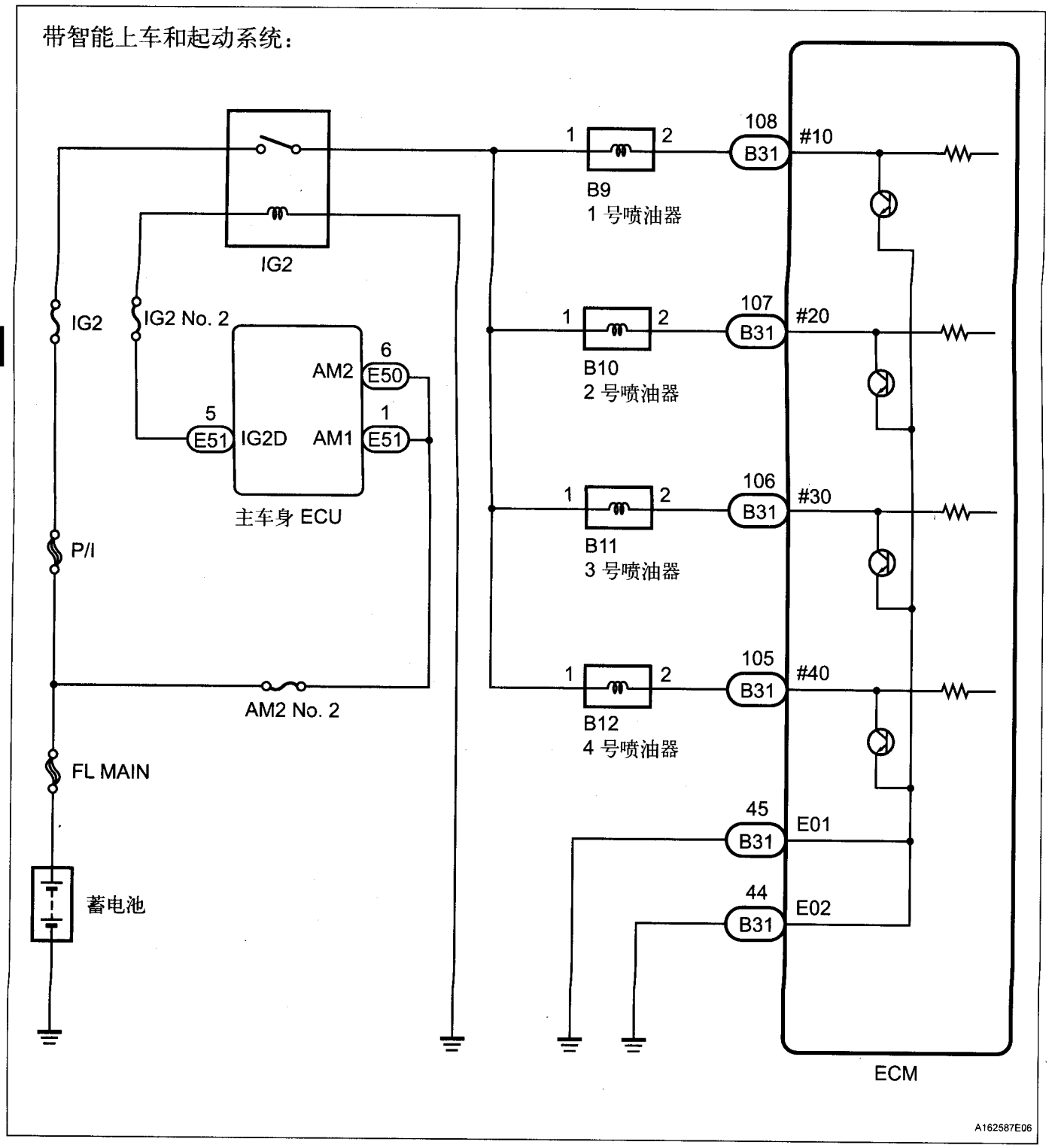
如果气缸缺火 DTC 是随机设置的，但未设置 DTC P0300，它表示已经在不同时间、不同气缸中检测到缺火。只有同时检测到多个气缸缺火才会设置 DTC P0300。

电路图

不带智能上车和起动系统：



ES



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。

ES

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：

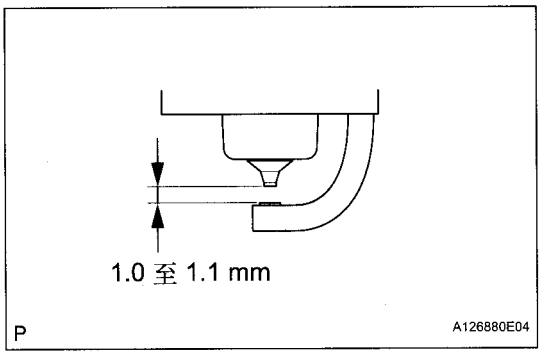
- 如果很难让每一个气缸再现缺火，则检查数据表中的缺火极限项目。尝试找出会降低缺火极限值的车辆行驶状态。值超过 30% 是正常的。
- 如果定格数据记录的发动机冷却液温度低于 75°C (167°F)，仅在冷机时才能检测到缺火。
- 如果定格数据记录的发动机运行时间低于 120 秒钟，可能发动机起动后立即检测到缺火。

ES

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：

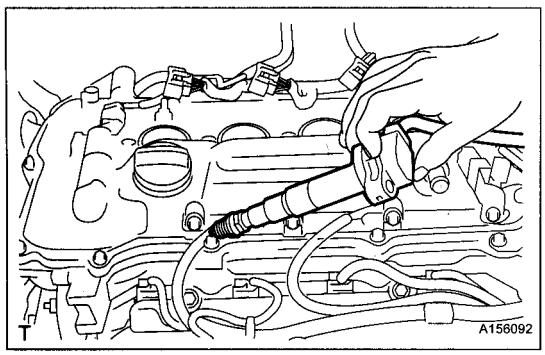
如果电极间隙大于标准间隙，则更换火花塞。不要调整电极间隙。

(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

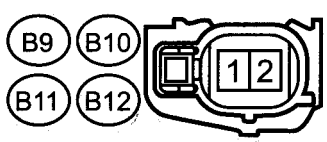
(a) 测量缺火气缸的压缩压力 （参见 EM-3 页）。

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

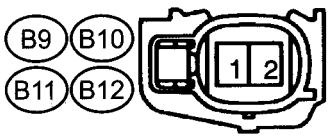
(d) 重新连接喷油器总成连接器。

异常 → **检查喷油器电路**

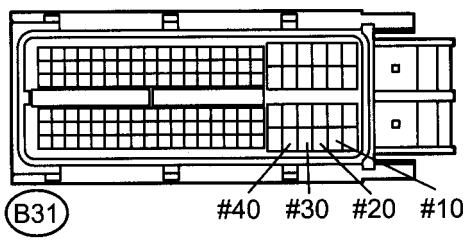
正常

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）



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

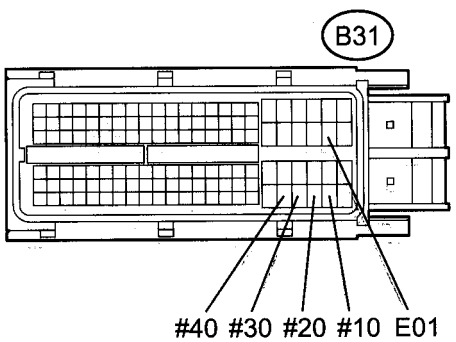
(d) 重新连接喷油器总成连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （喷油器总成 - ECM）

正常

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）



A152957E09

(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

ES

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

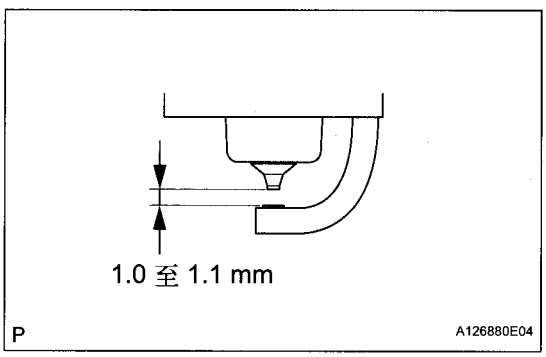
B → 转至步骤 24

A

系统正常

ES

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：

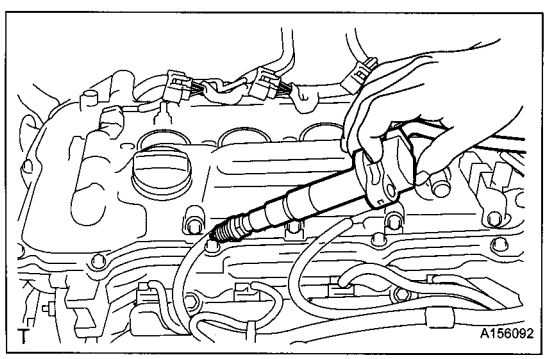
制造商	产品
DENSO	SC20HR11

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

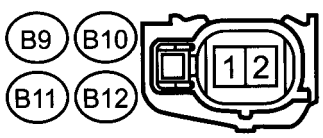
(a) 测量缺火气缸的压缩压力（参见 EM-3 页）。

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

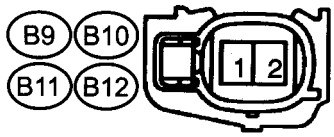
(d) 重新连接喷油器总成连接器。

异常 → 检查喷油器电路

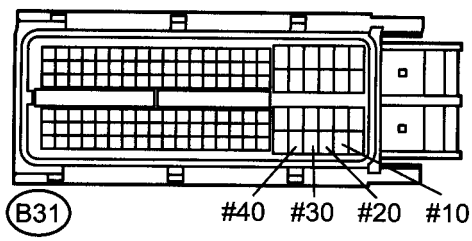
正常

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

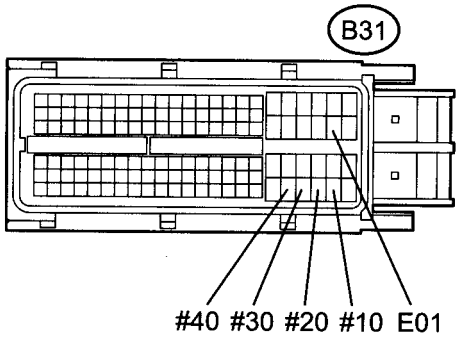
(d) 重新连接喷油器总成连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

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）

ES

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

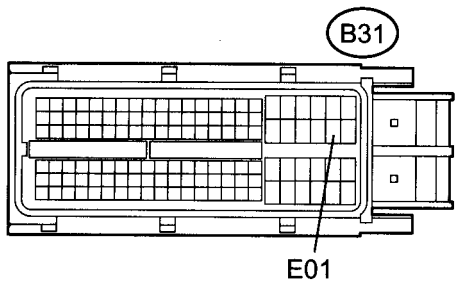
异常 → 更换 ECM（参见 ES-356 页）

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）

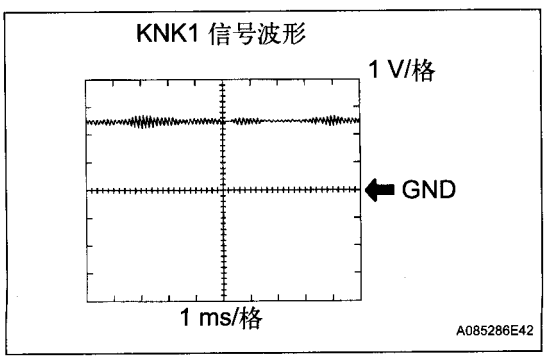
描述

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

ES

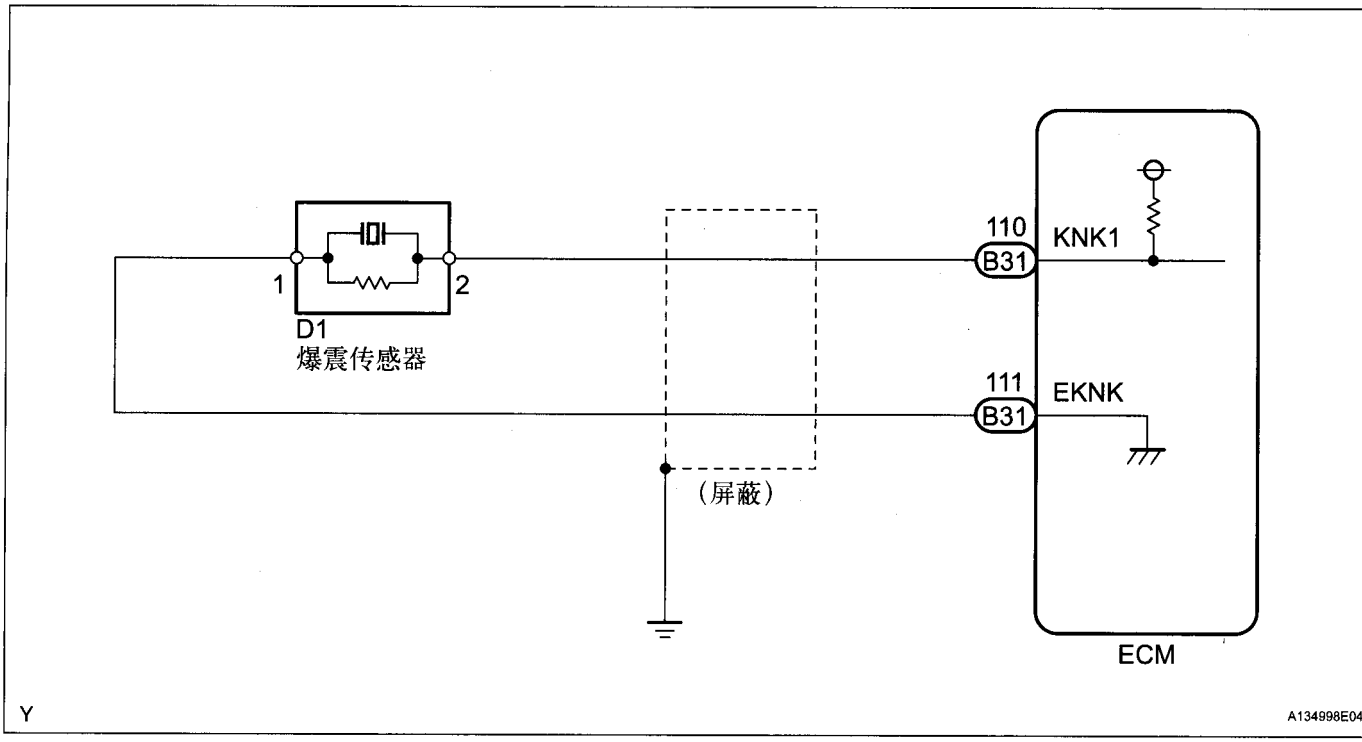
提示：
设置 DTC P0327 和 P0328 中的任一个时， ECM 进入失效保护模式。在失效保护模式时，点火正时推迟至其最大延迟时间。失效保护模式一直持续到点火开关置于 OFF 位置为止。
参考：使用示波器进行检查



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



ES

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。

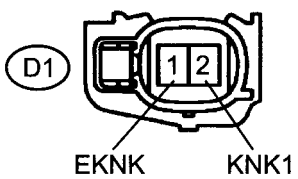
异常	转至步骤 2

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

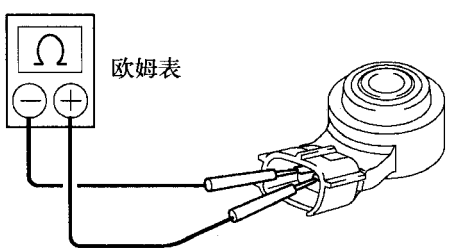
(d) 重新连接爆震传感器连接器。

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）

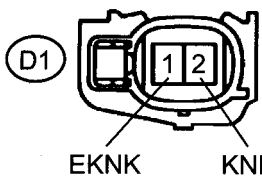
正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

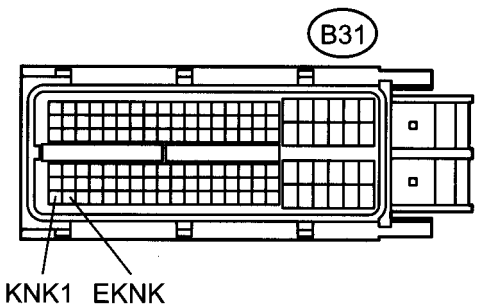
ES

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

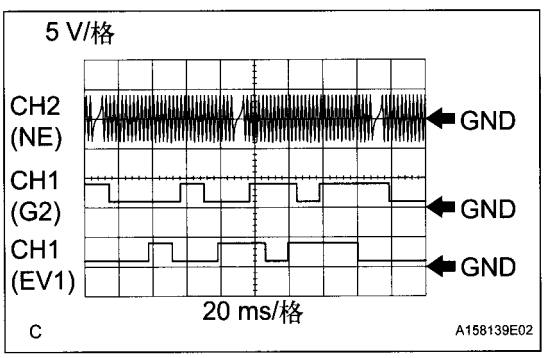
描述

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。

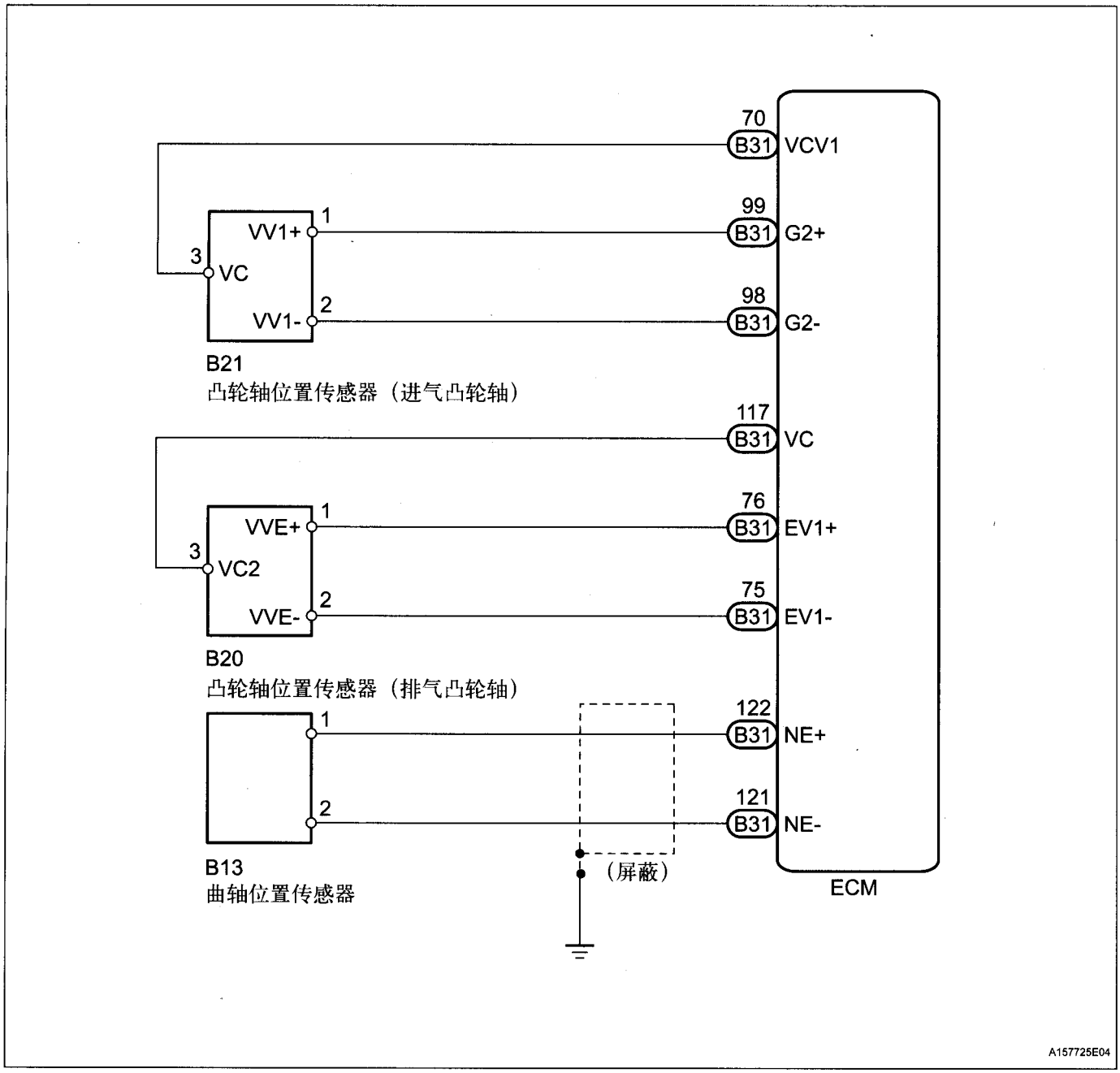


提示：

- 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**

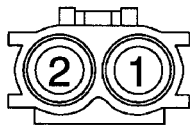
正常 →

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

ES

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

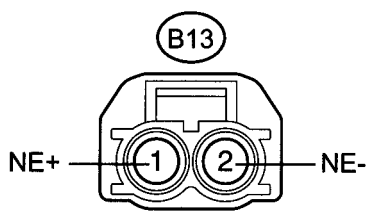
(c) 重新连接曲轴位置传感器连接器。

异常 → 更换曲轴位置传感器（参见 ES-367 页）

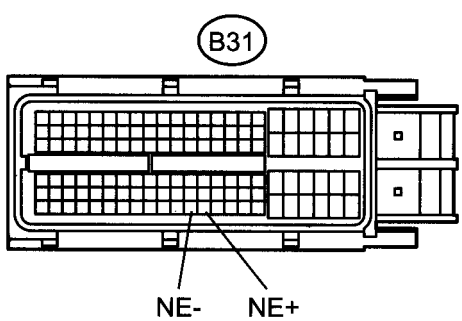
正常

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）

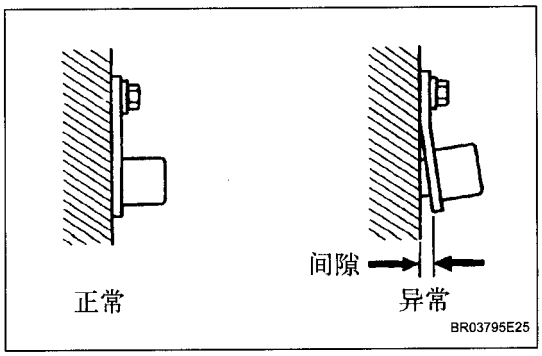
检测仪连接	条件	规定状态
B13-1 (NE+) 或 B31-122 (NE+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B13-2 (NE-) 或 B31-121 (NE-) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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）

ES

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

ES

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

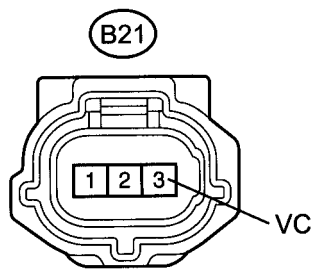
提示：
如果输出了除 P0340、 P0342 或 P0343 外的其他 DTC，应先对其他 DTC 进行故障排除。

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）



N
A107149E54

(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

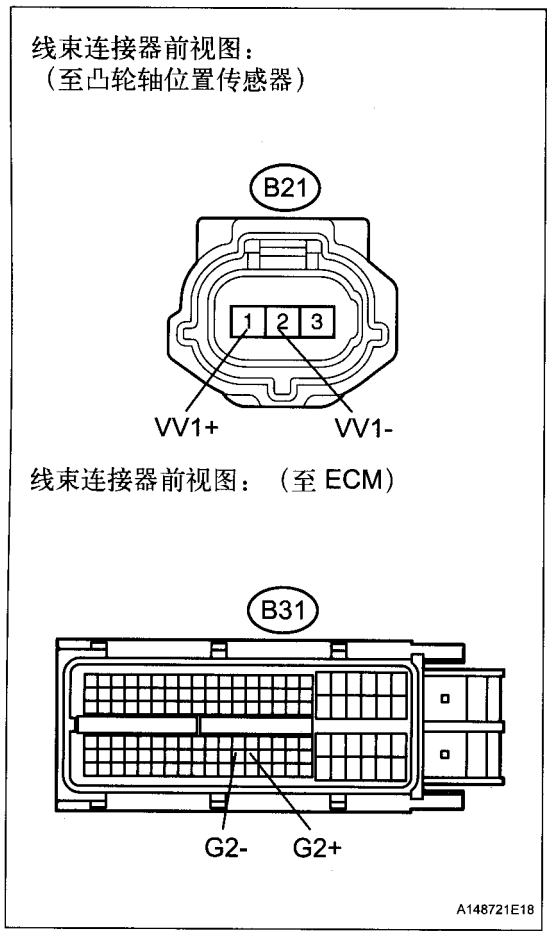
检测仪连接	开关状态	规定状态
B21-3 (VC) - 车身搭铁	点火开关置于 ON (IG) 位置	4.5 至 5.0 V

(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）



(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）

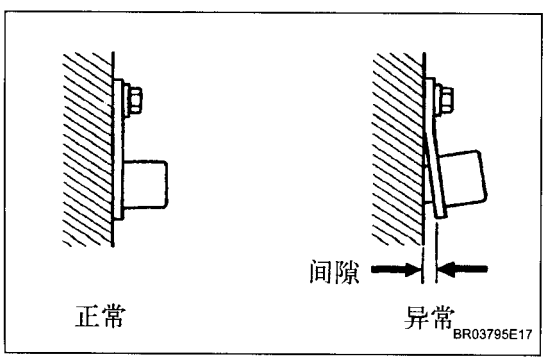
检测仪连接	条件	规定状态
B21-1 (VV1+) 或 B31-99 (G2+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B21-2 (VV1-) 或 B31-98 (G2-) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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。

ES

(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。

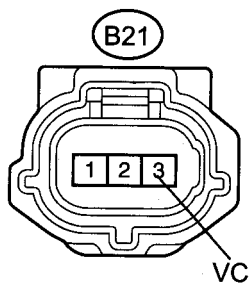
B → **更换 ECM （参见 ES-356 页）**

A

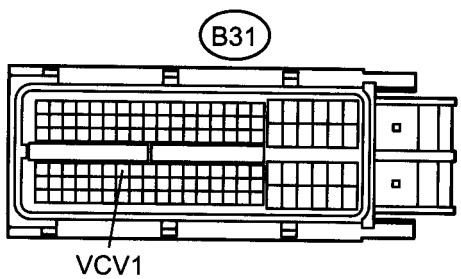
结束

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

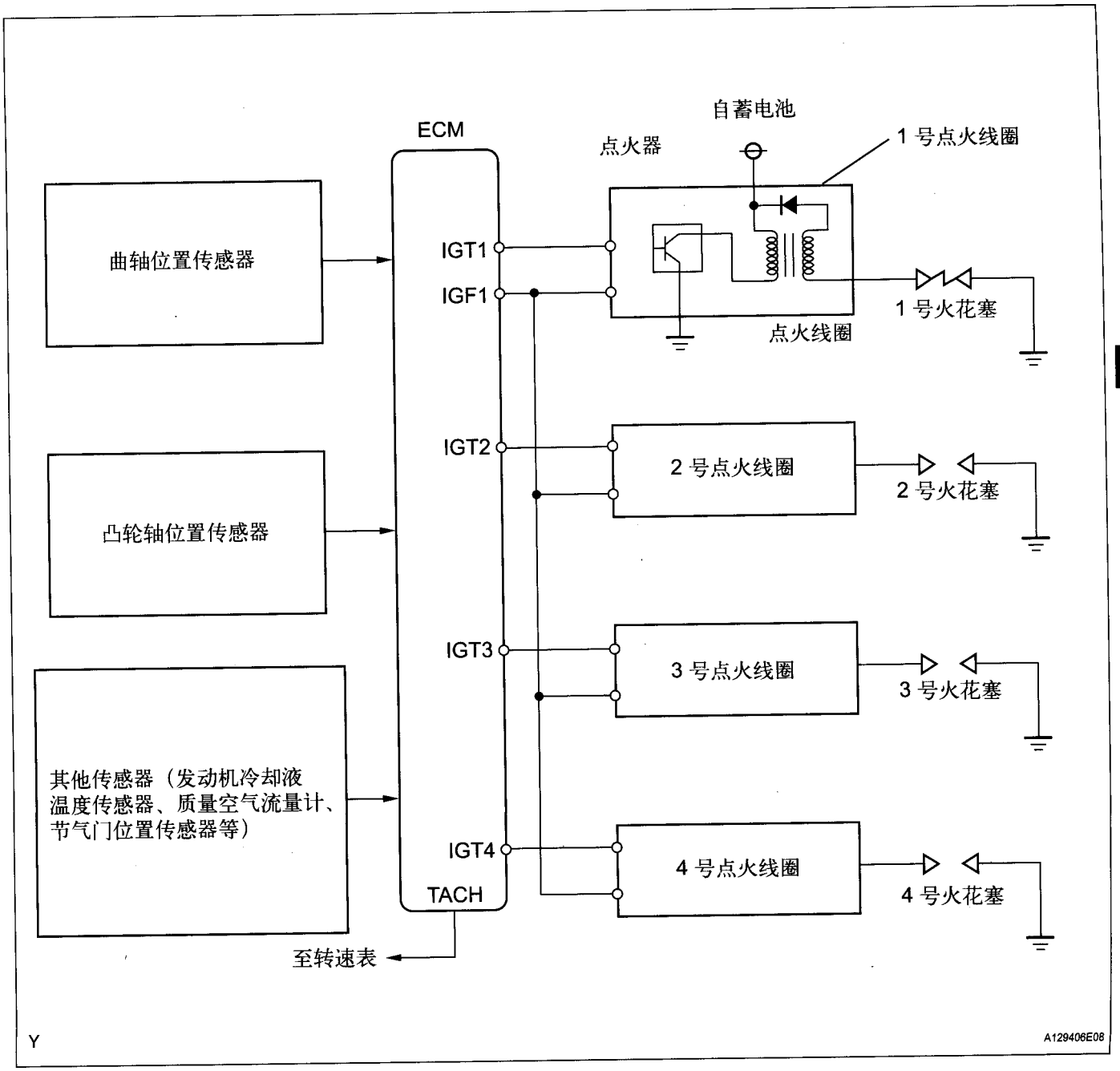
描述

ES

本车使用直接点火系统 (DIS)。

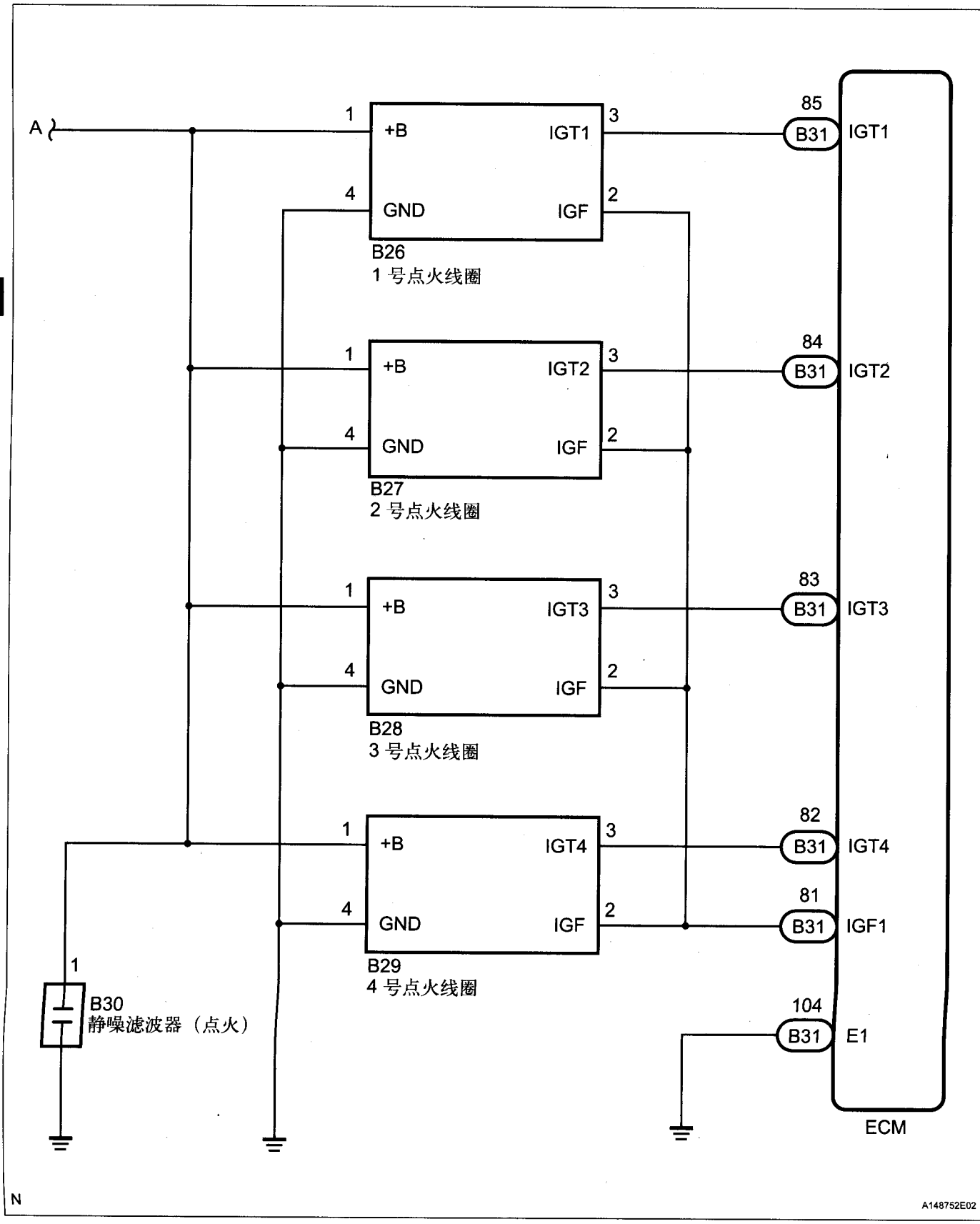
DIS 是单缸点火系统，其中每个气缸由一个点火线圈点火，火花塞连接在各个次级绕组的末端。次级绕组中产生的高电压直接作用到各个火花塞上。火花塞产生的火花通过中央电极到达搭铁电极。

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。

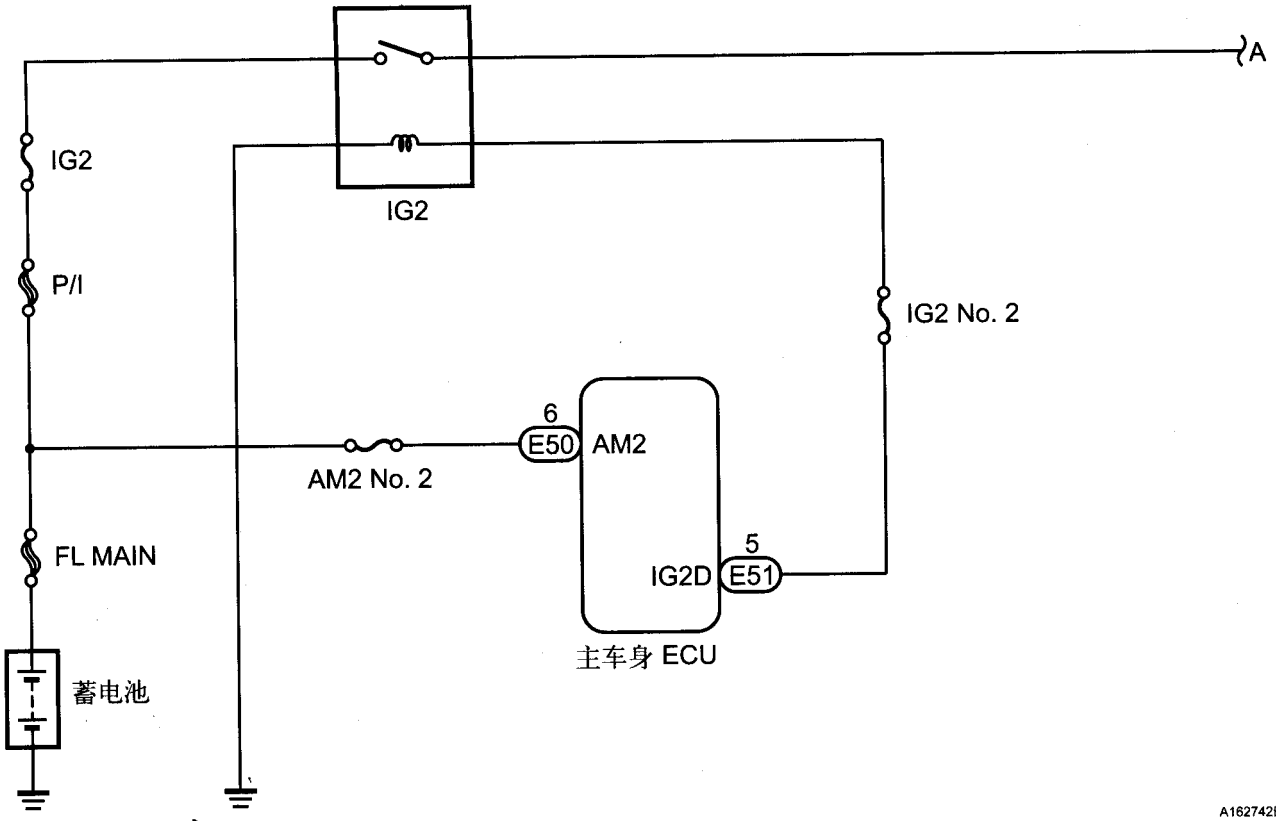


DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0351 P0352 P0353 P0354	发动机运转时，无 IGF 信号发送至 ECM（单程检测逻辑）	• 点火系统 • 点火线圈与 ECM 之间的 IGF1 或 IGT（1 至 4）电路断路或短路 • 1 号至 4 号点火线圈 • ECM

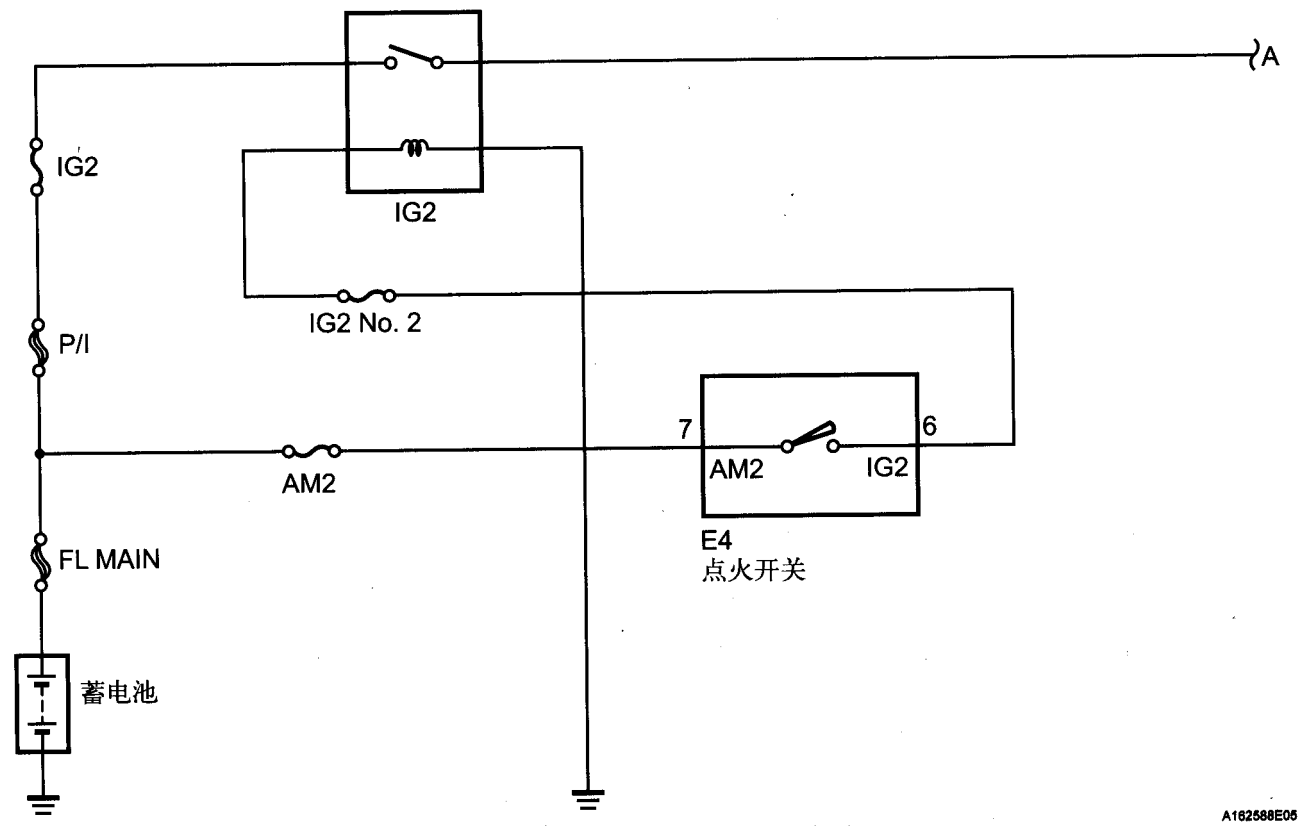
电路图


A
1
+B
IGT1
3
4
GND
IGF
2
B26
1 号点火线圈
85
B31
IGT1
84
B31
IGT2
B27
2 号点火线圈
83
B31
IGT3
B28
3 号点火线圈
82
B31
IGT4
81
B31
IGF1
B29
4 号点火线圈
104
B31
E1
ECM
B30
静噪滤波器（点火）
N
A148752E02

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。

ES

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

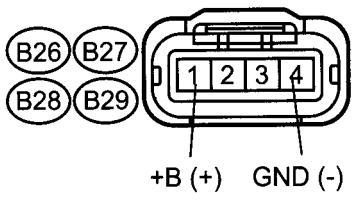
结果	转至
输出相同 DTC	A
输出不同的点火线圈 DTC	B

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

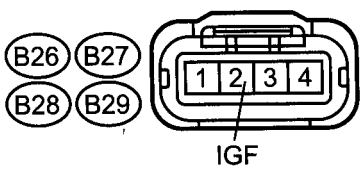
(d) 重新连接点火线圈总成连接器。

异常 → 转至步骤 7

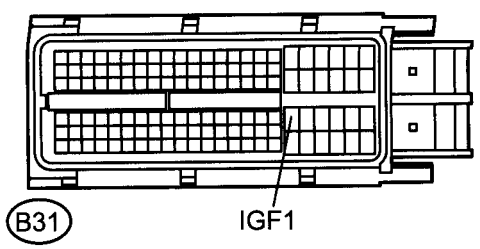
正常

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

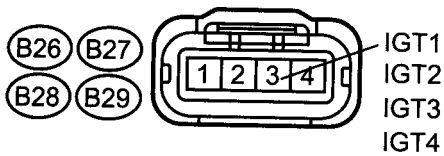
(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新连接点火线圈总成连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （点火线圈总成 - ECM）

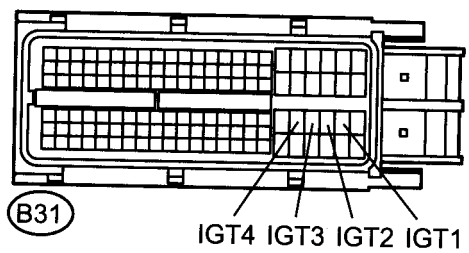
正常

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。

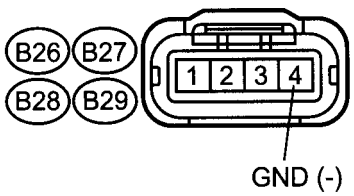
异常 → 维修或更换线束或连接器 （点火线圈总成 - ECM）

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

(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。

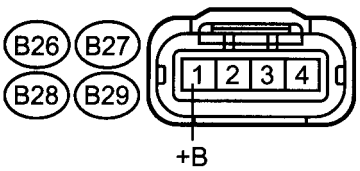
异常 → **维修或更换线束或连接器 （点火线圈总成 - 车身搭铁）**

正常

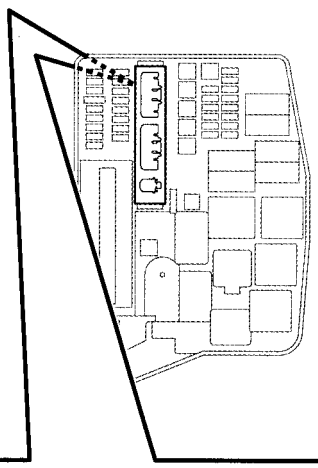
ES

7	检查线束和连接器 （点火线圈总成 - 集成继电器 （IG2 继电器））

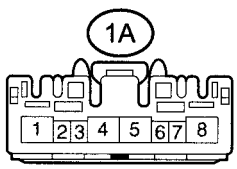
线束连接器前视图：（至点火线圈总成）



发动机室继电器盒：



线束连接器前视图：（至集成继电器）



A162743E02

(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

ES

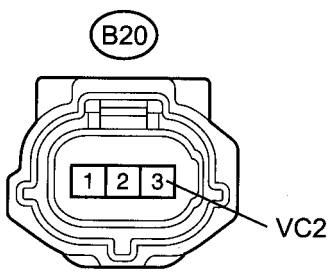
提示：
如果输出了除 P0365、 P0367 或 P0368 外的其他 DTC，应先对其他 DTC 进行故障排除。

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）



N A107149E55

(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

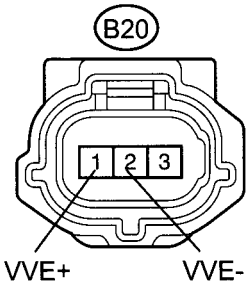
(d) 重新连接凸轮轴位置传感器连接器。

异常 → 转至步骤 10

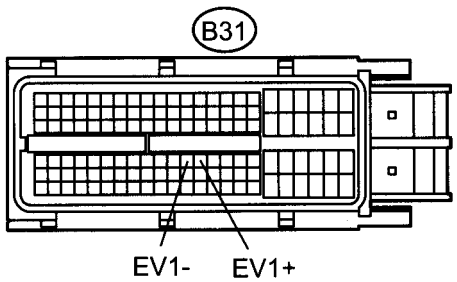
正常

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）



A148721E19

(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）

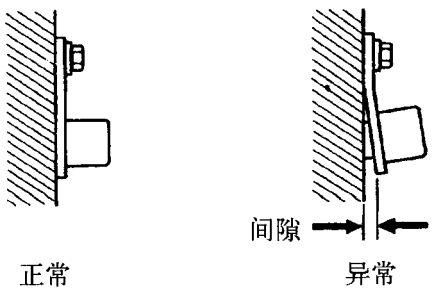
检测仪连接	条件	规定状态
B20-1 (VVE+) 或 B31-76 (EV1+) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大
B20-2 (VVE-) 或 B31-75 (EV1-) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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）



BR03795E17

(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）**

ES

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

ES

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。

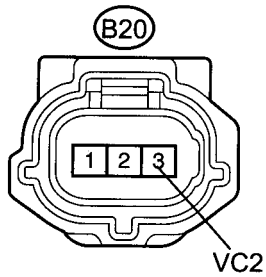
B → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

A

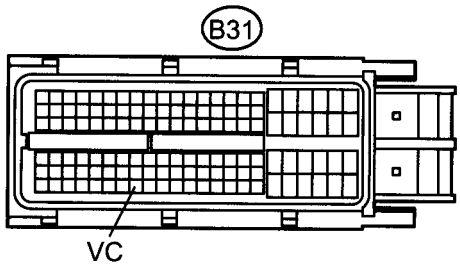
结束

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

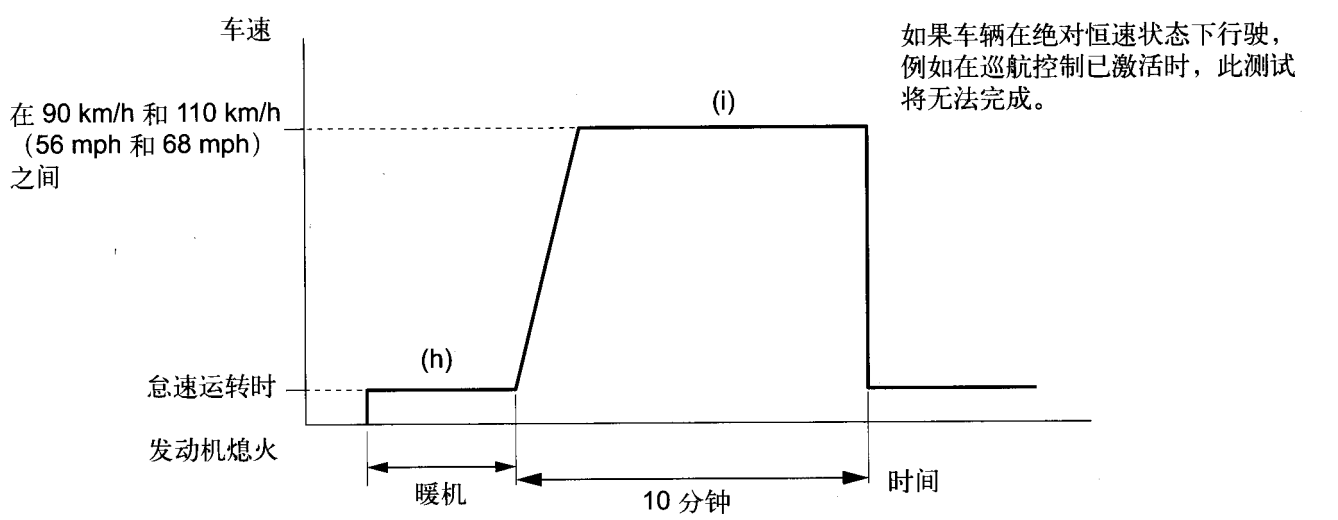
ECM 用安装在三元催化净化器 (TVVC) 前方和后方的传感器来监视其效率。
第一个传感器，即空燃比 (A/F) 传感器向 ECM 发送催化处理之前的信息。第二个传感器，即加热型氧 (HO2) 传感器向 ECM 发送催化处理之后的信息。
为了探测 TWC 内的任何恶化，ECM 会计算 TWC 的氧存储容量 (OSC)。这种计算在执行主动空燃比控制的同时根据 HO2 传感器的输出电压来进行，而不同于利用轨迹比的常规检测方式。
OSC 值可以显示 TWC 的氧存储容量。当车辆暖机行驶时，主动空燃比控制执行大约 15 至 20 秒钟。在执行时，ECM 会据此设置空燃比的稀浓程度。如果 HO2 传感器的浓 - 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。

ES

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。



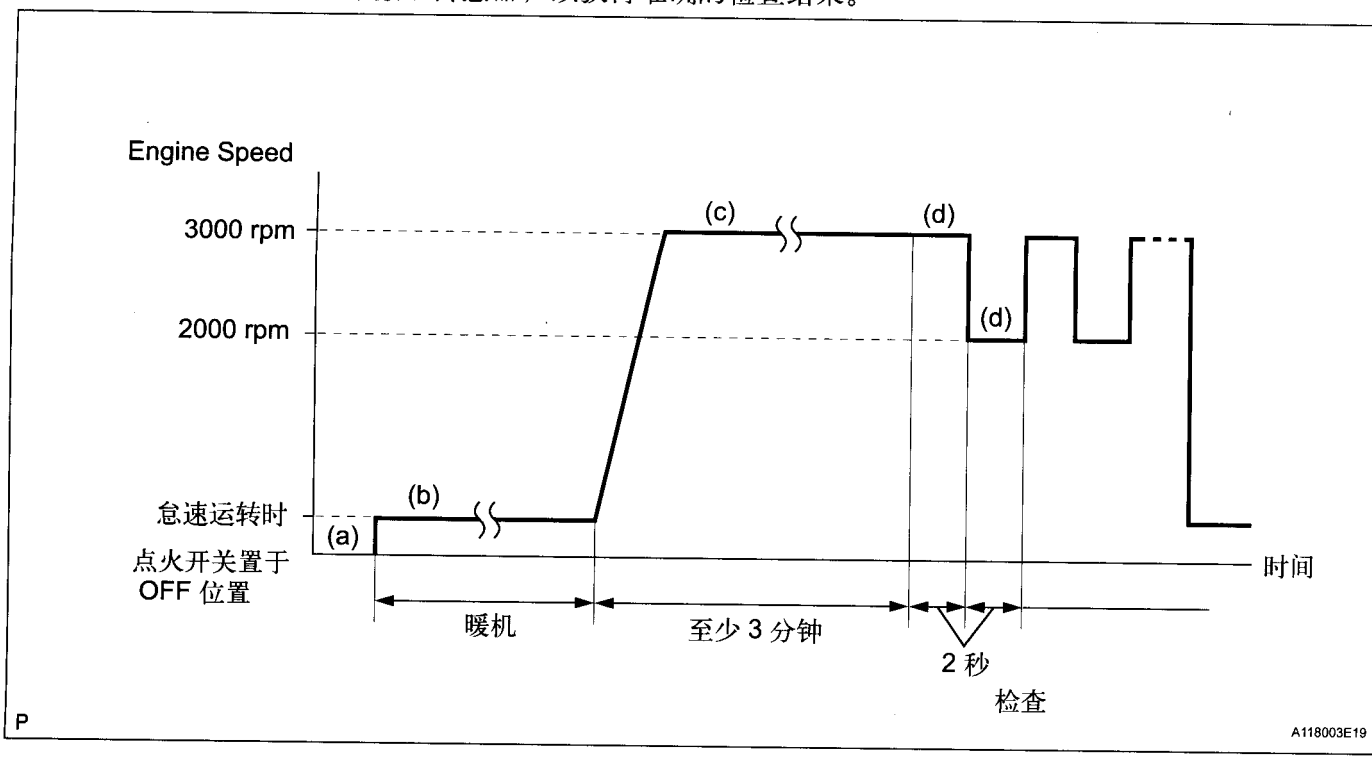
(a) 将智能检测仪连接到 DLC3。
(b) 将点火开关置于 ON (IG) 位置。
(c) 打开检测仪，选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / DTC / Clear。

(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。

ES

传感器测试的条件

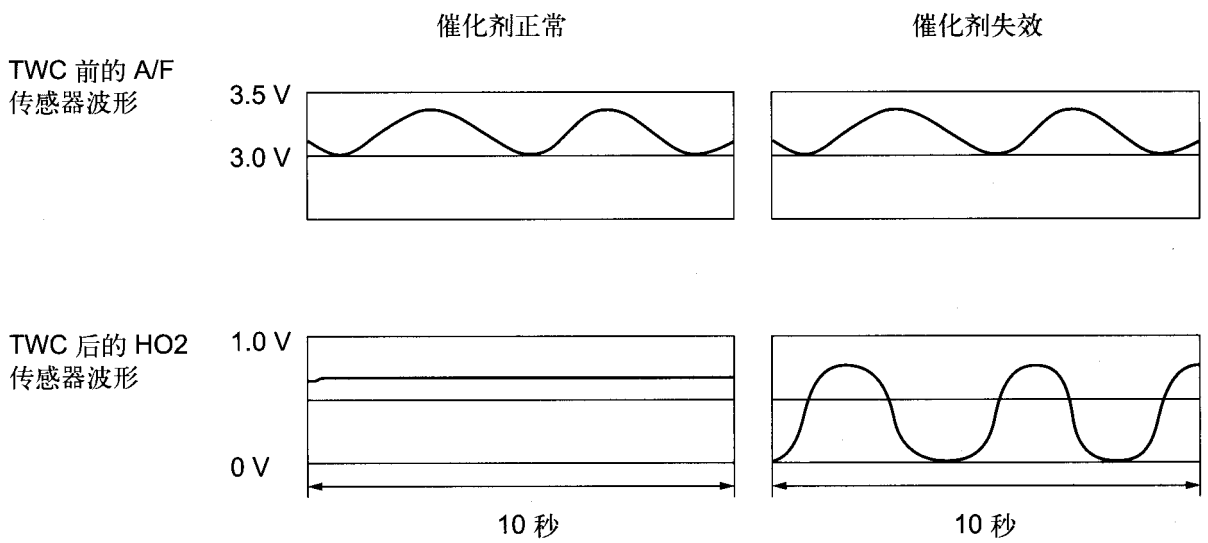
提示：
在检查空燃比 (A/F) 和加热型氧 (HO2) 传感器的波形之前，以下述的发动机转速和持续时间执行此操作。执行此操作的目的在于充分激活传感器，以获得准确的检查结果。



(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）

ES

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

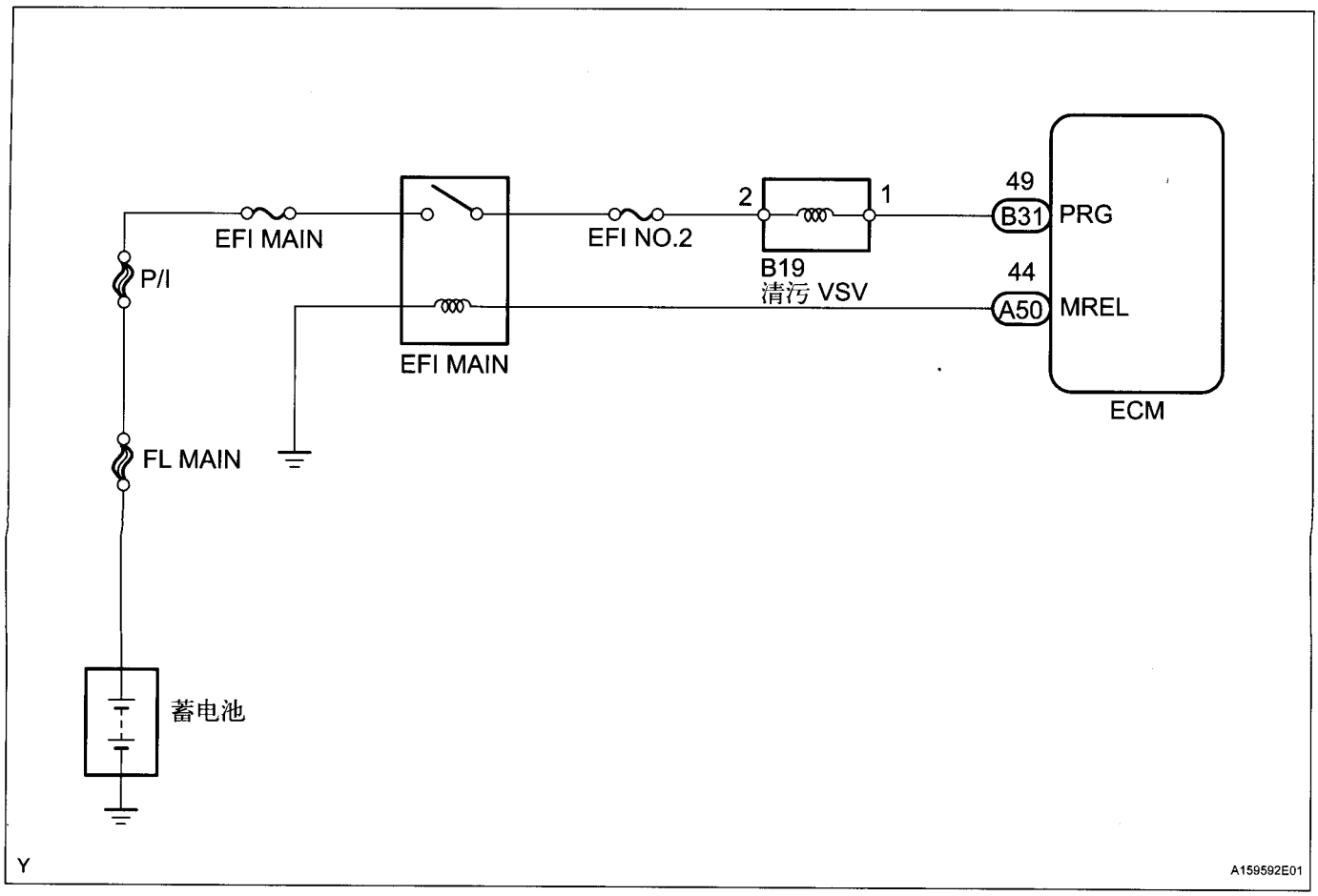
描述

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

ES

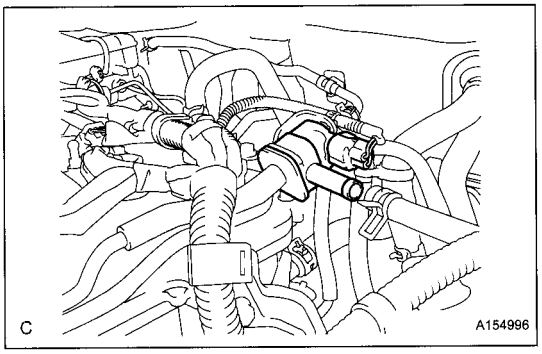
电路图



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。

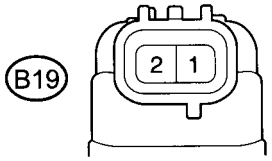
异常 → **转至步骤 2**

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）



(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

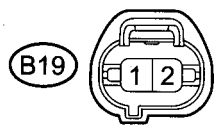
(c) 重新连接清污 VSV 连接器。

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

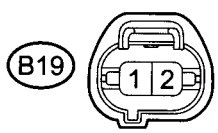
(d) 重新连接清污 VSV 连接器。

异常 → 转至步骤 5

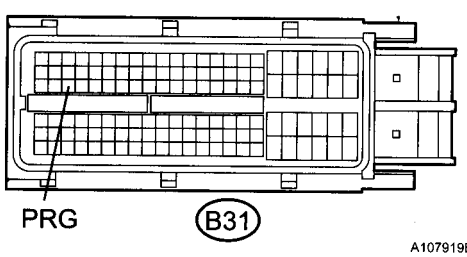
正常

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。

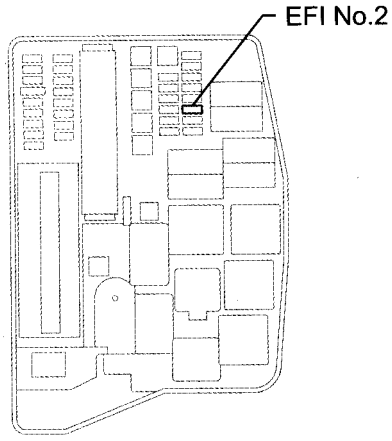
异常 → 维修或更换线束或连接器 （清污 VSV - ECM）

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））

ES

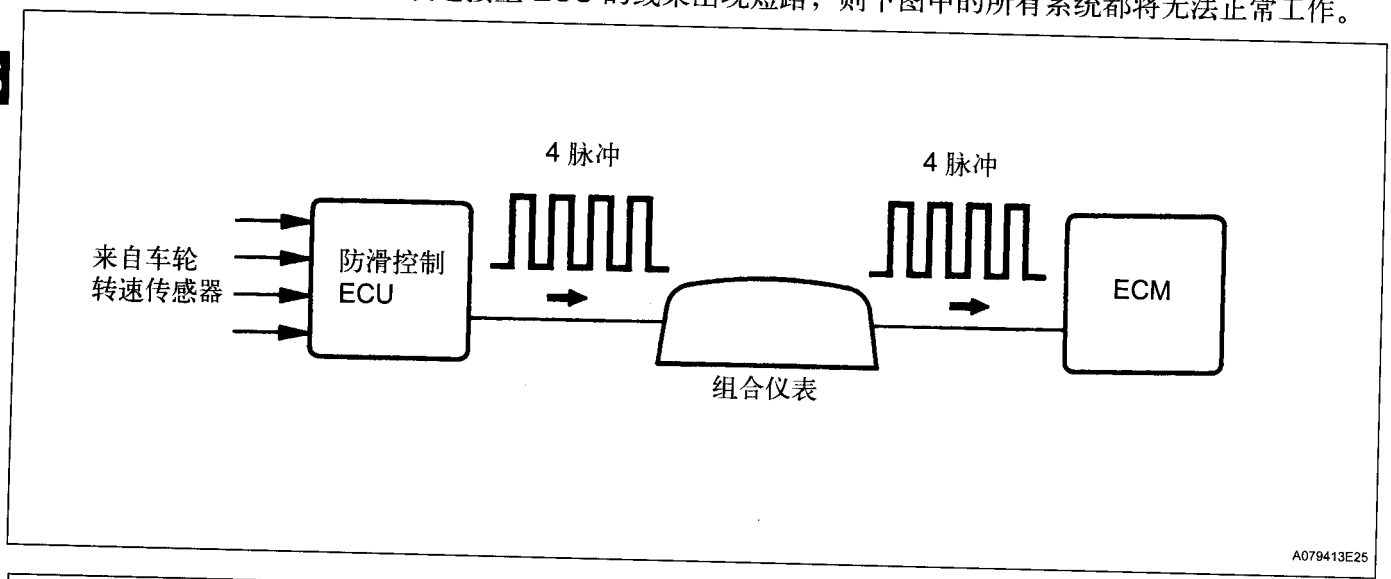
DTC	P0500	车速传感器 “A”

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。

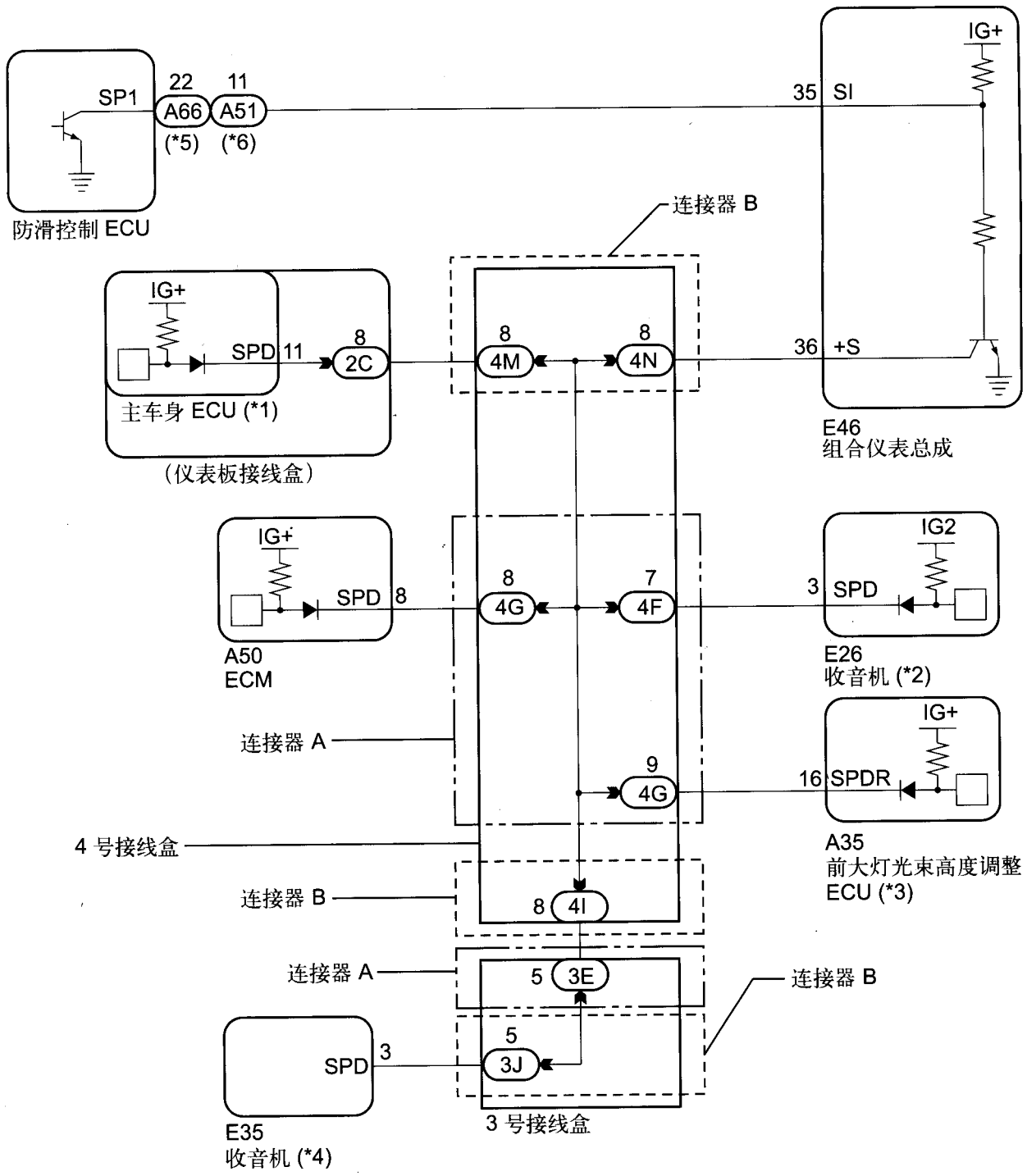
提示：

- 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）

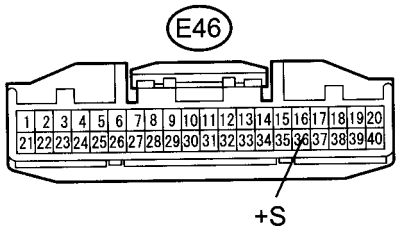
2	检查组合仪表系统

(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。

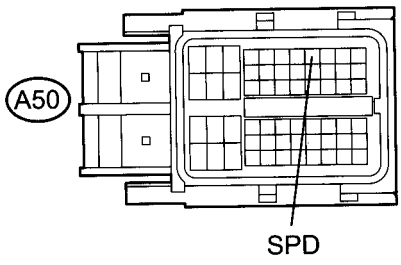
下一步 ↓

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

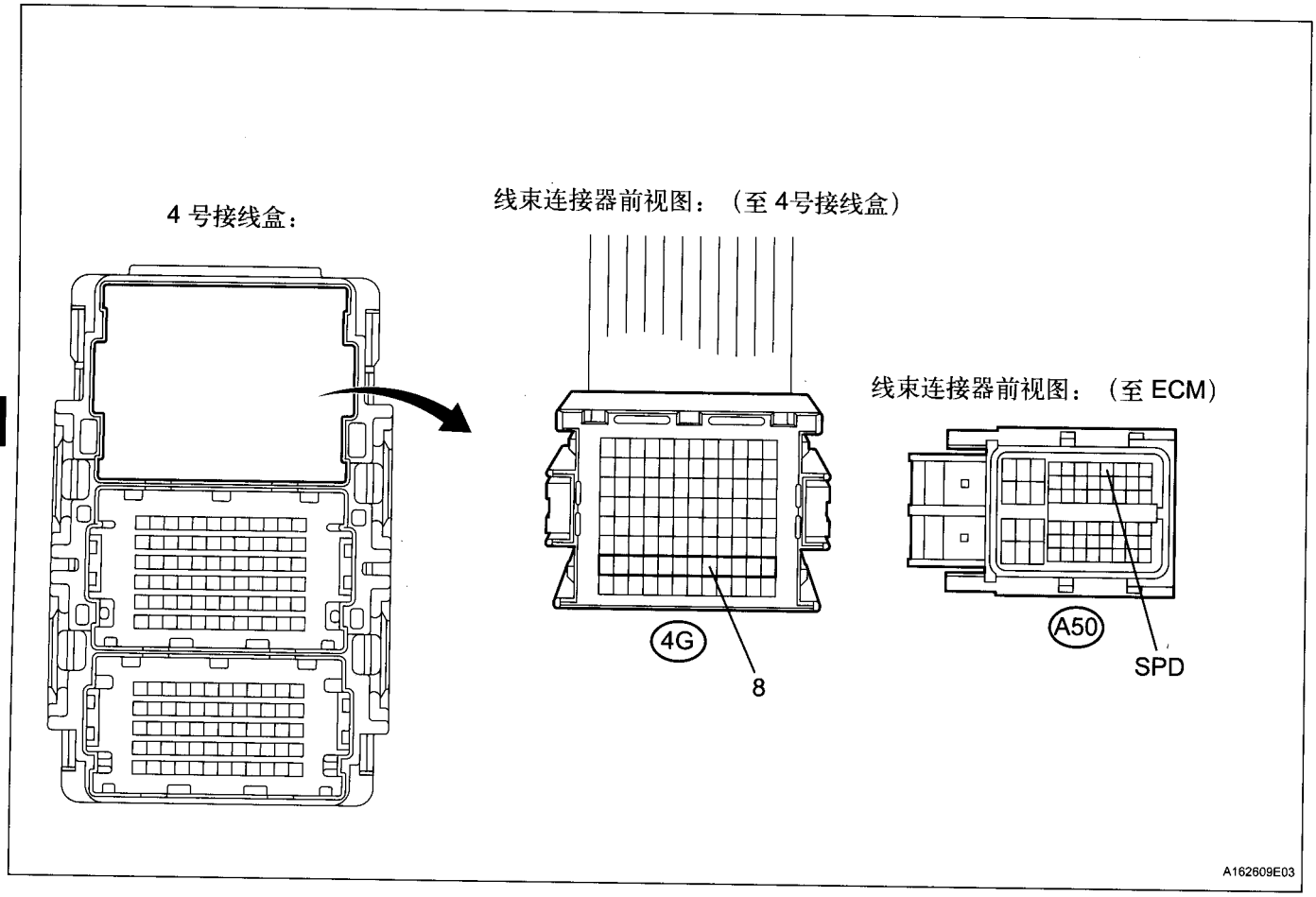
正常 →

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。

ES



(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：

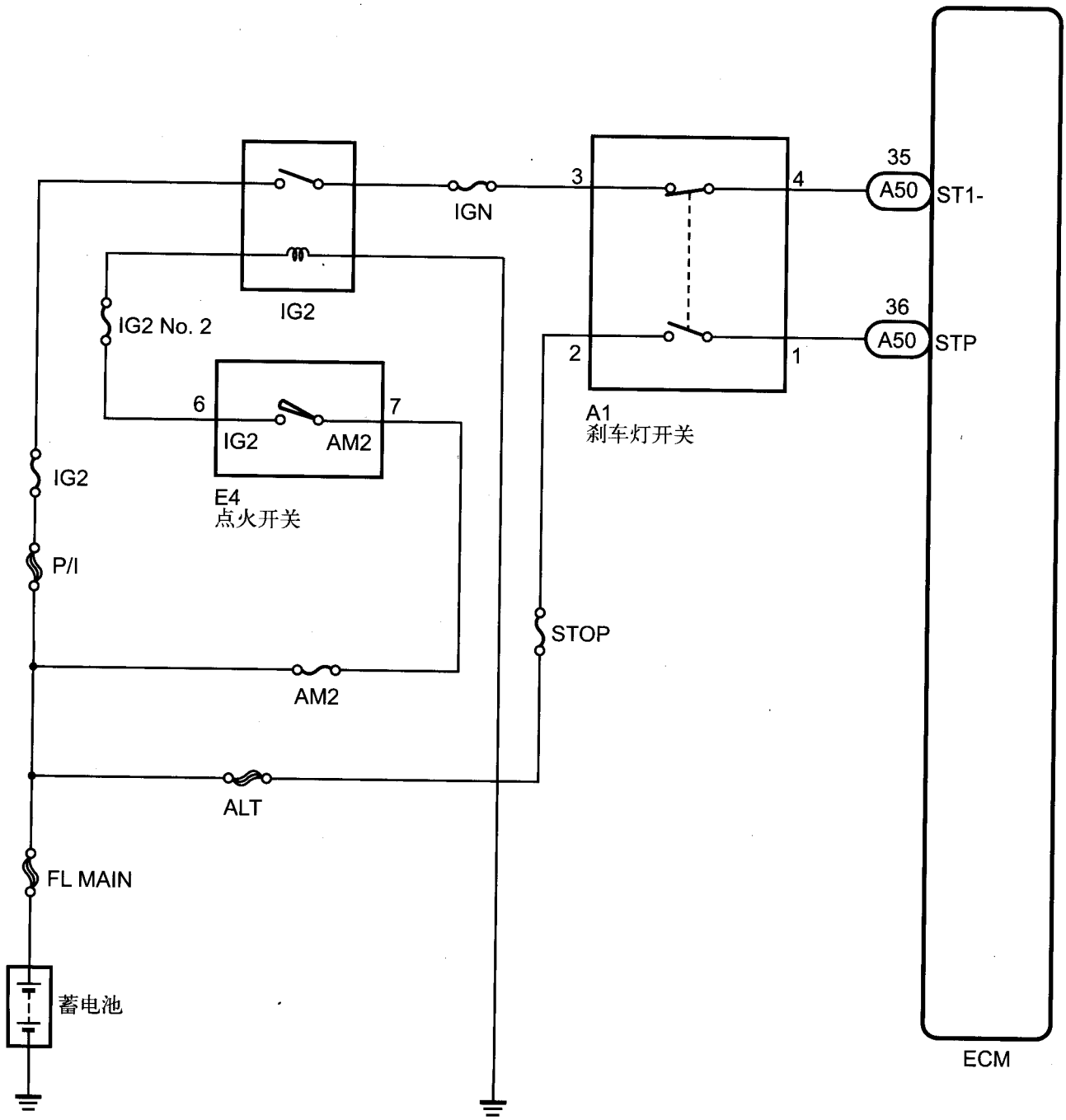
正常状态如下表所示。可以用智能检测仪读取信号。

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

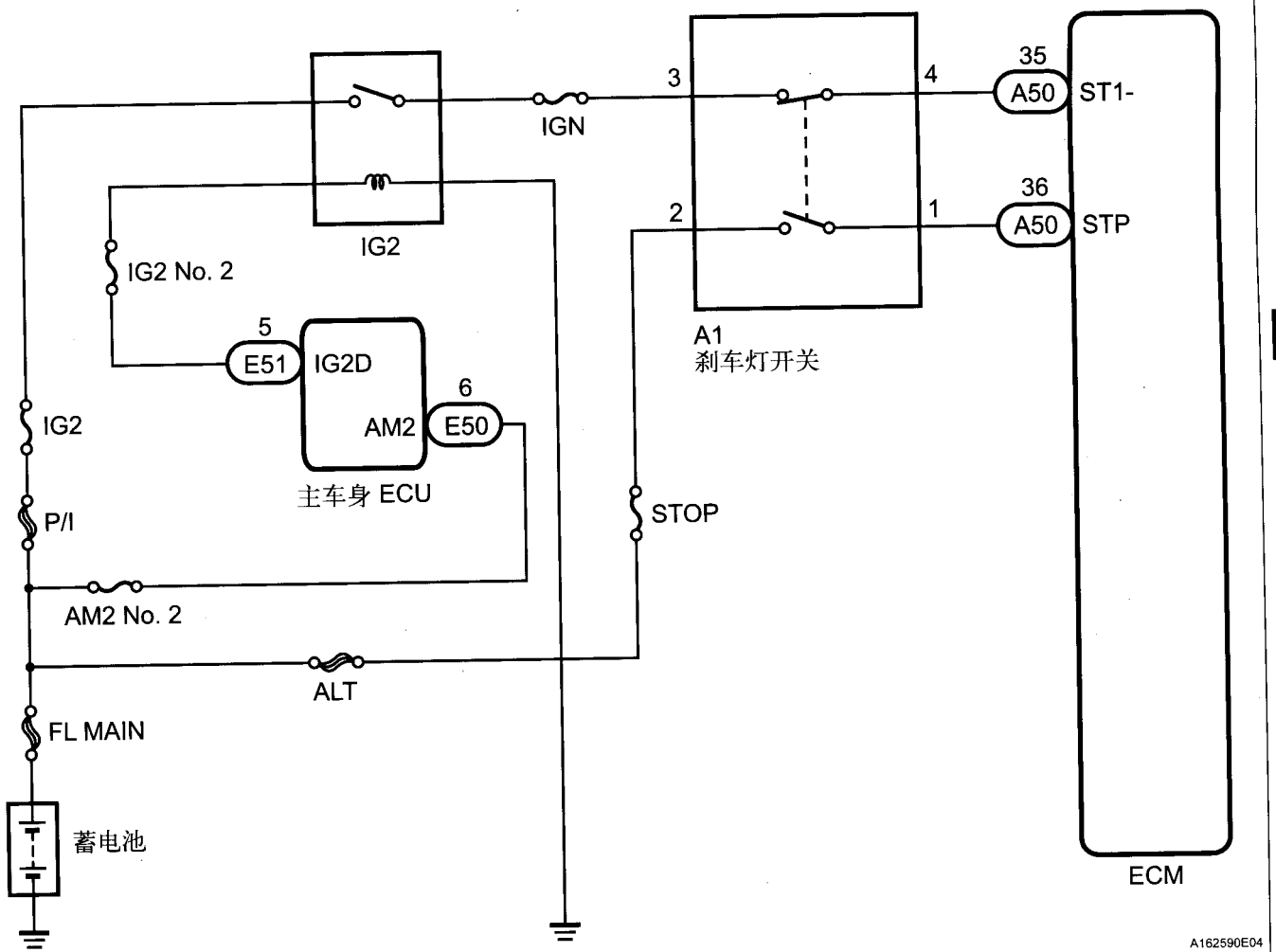
DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0504	条件 (a)、(b) 和 (c) 持续 0.5 秒或更长时间（单程检测逻辑）： (a) 点火开关置于 ON (IG) 位置 (b) 松开制动踏板 (c) ST1- 信号 OFF 时 STP 信号 OFF	• 刹车灯开关信号电路断路或短路 • 刹车灯开关 • STOP 保险丝 • IGN 保险丝 • ECM

电路图

不带智能上车和起动系统：



带智能上车和起动系统：



ES

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。

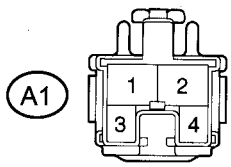
(c)选择以下菜单项：Powertrain / Engine and ECT / Data List / Stop Light Switch。

(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

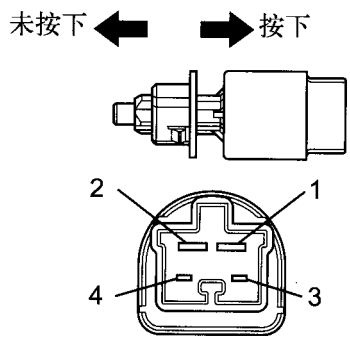
(d) 重新连接刹车灯开关总成连接器。

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

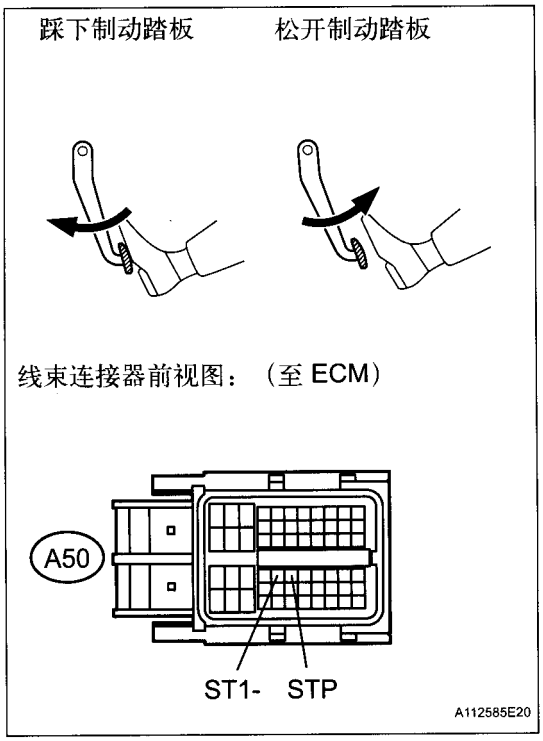
检测仪连接	开关位置	规定状态
1 - 2	开关销未按下	小于 1 Ω
	开关销按下	10 kΩ 或更大
3 - 4	开关销未按下	10 kΩ 或更大
	开关销按下	小于 1 Ω

(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

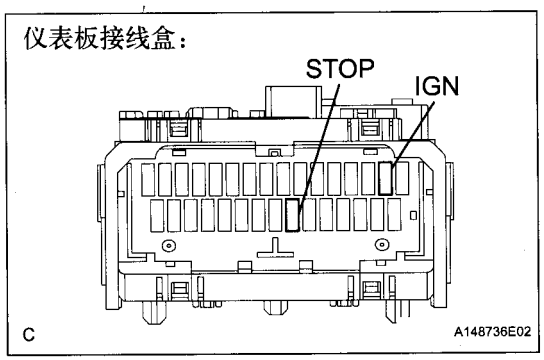
(d) 重新连接 ECM 连接器。

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）

ES

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

ES

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

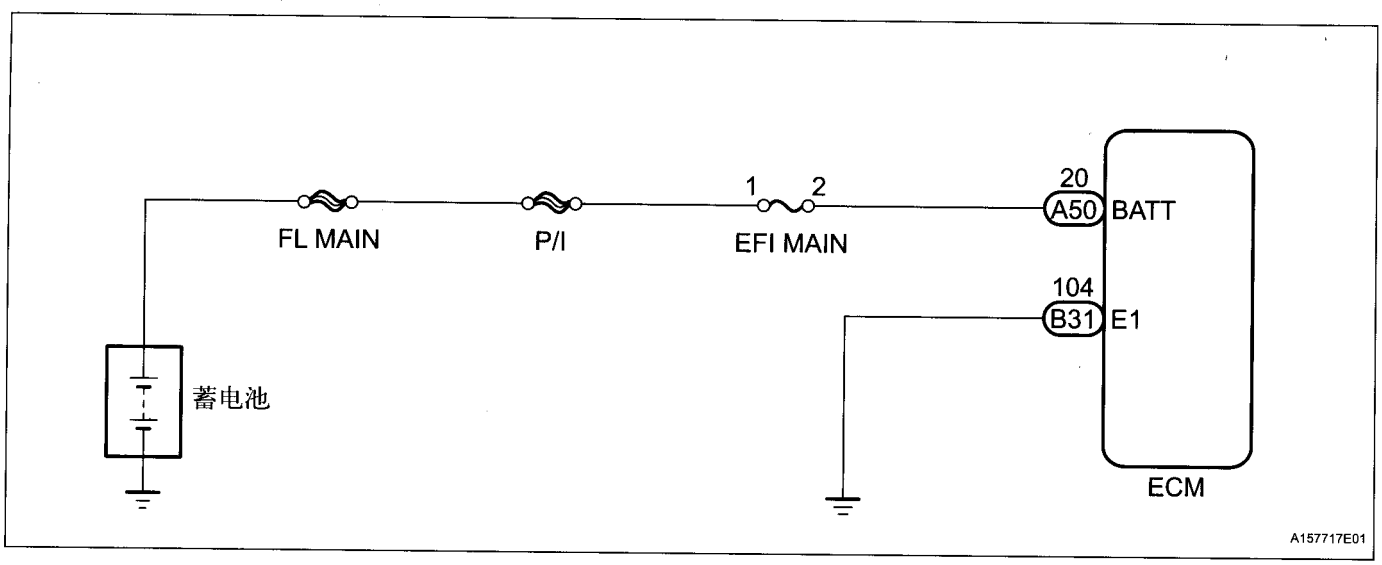
即使是在点火开关置于 OFF 位置时，蓄电池仍为 ECM 供电。这一电源可让 ECM 储存数据，如 DTC 记录、定格数据和燃油修正值。如果蓄电池电压降至最低限值以下，该存储信息就会被清除，ECM 会确定电源电路出现故障。发动机下次起动时，ECM 将使 MIL 亮起并设置 DTC。

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

ES

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

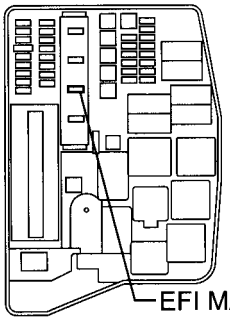


检查程序

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

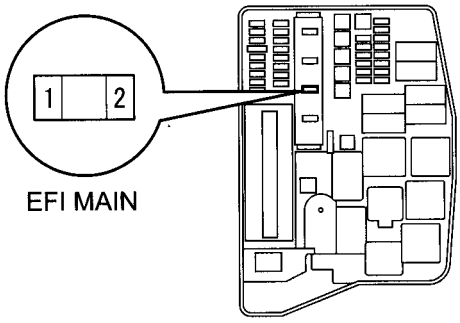
(c) 重新安装 EFI MAIN 保险丝。

异常 → **更换保险丝 （EFI MAIN 保险丝）**

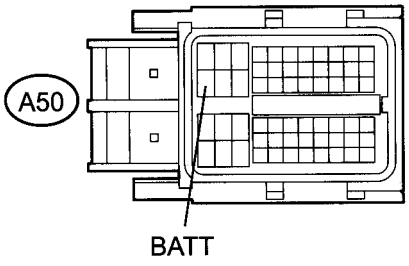
正常

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

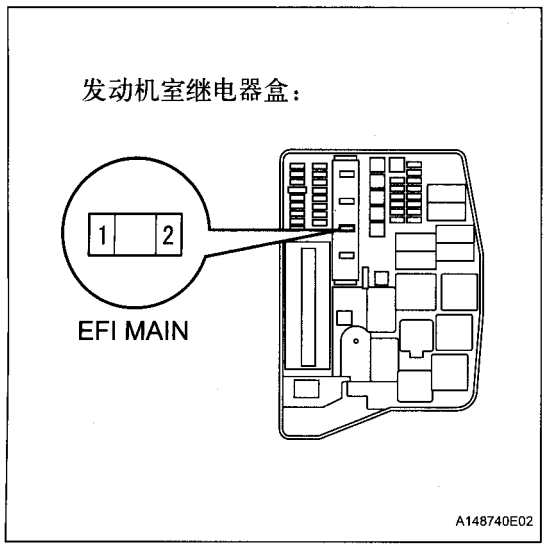
(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新安装 EFI MAIN 保险丝。

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

正常

ES

3	检查线束和连接器 （EFI MAIN 保险丝 - 蓄电池）



(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

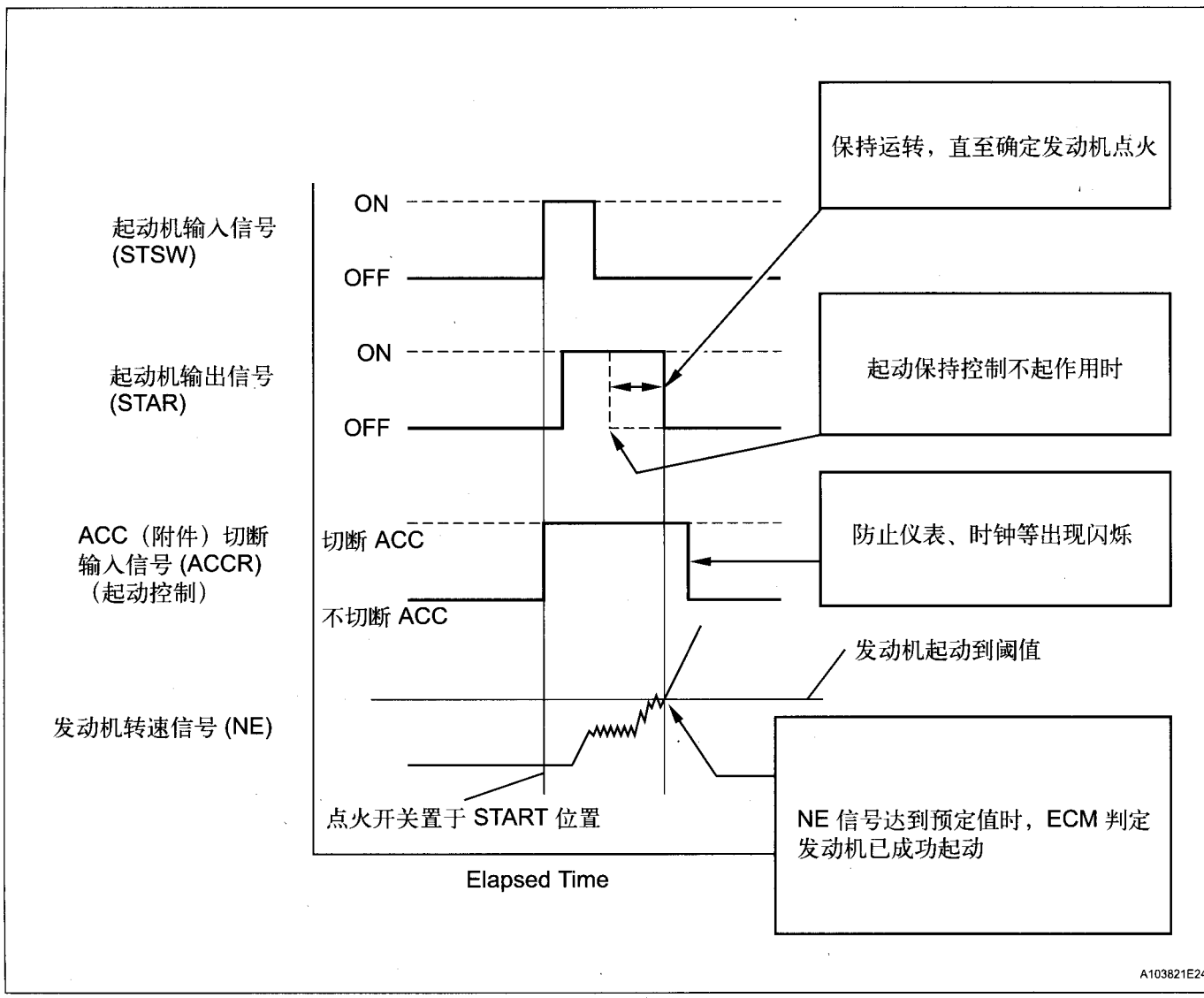
描述

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。

ES



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。

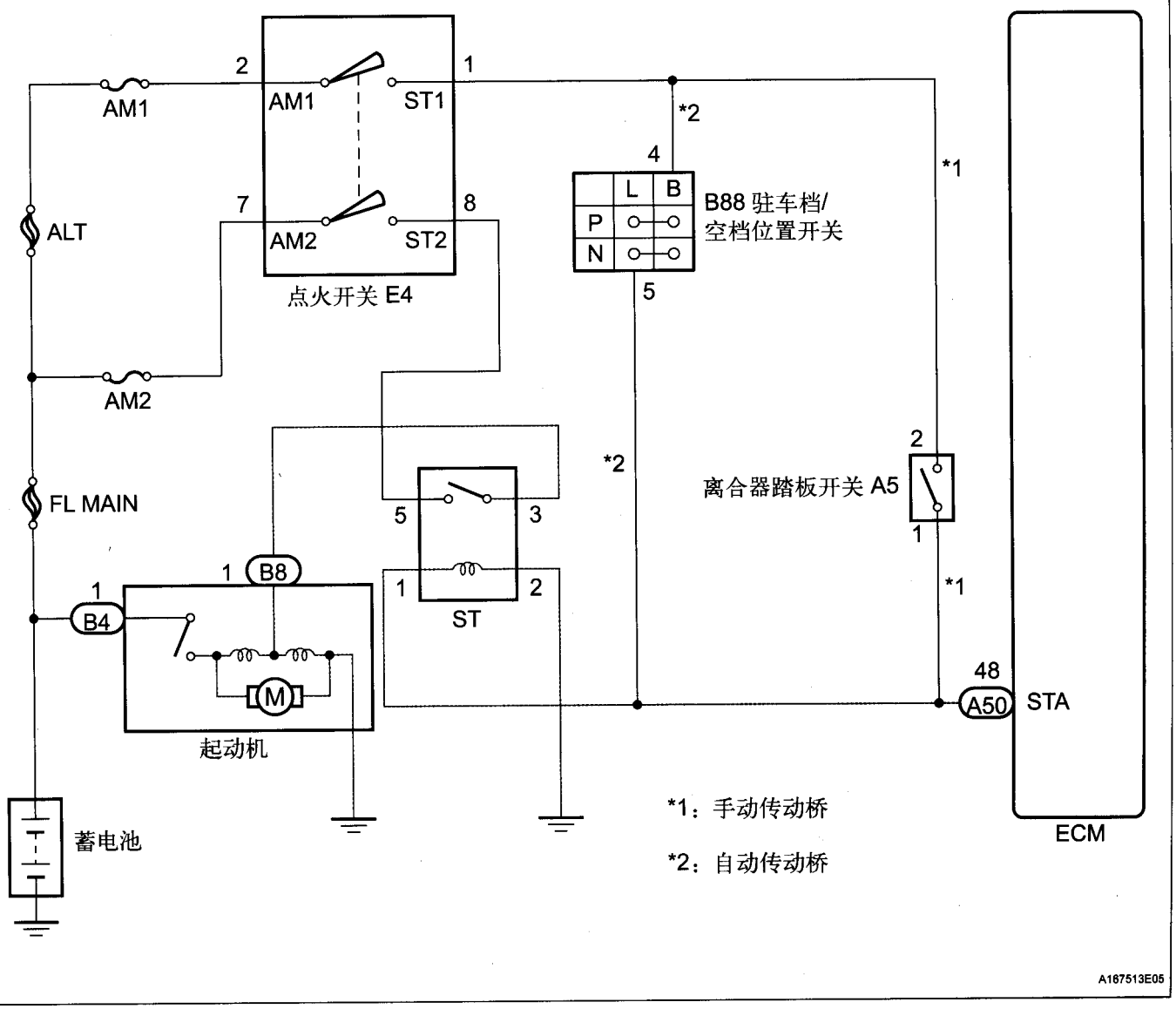
DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P0617	当满足条件 (a)、(b) 和 (c) 时，10.5 V 或更高的蓄电池正电压 (+B) 会施加到 ECM 上，并持续 20 秒钟 （单程检测逻辑）： (a) 车速大于 20 km/h (12.4 mph) (b) 发动机转速大于 1,000 rpm (c) STA 信号为 ON	• 起动保持功能电路 *1 短路 • 起动机信号电路 *2 短路 • 点火开关 *2 • ECM

*1：带智能上车和起动系统

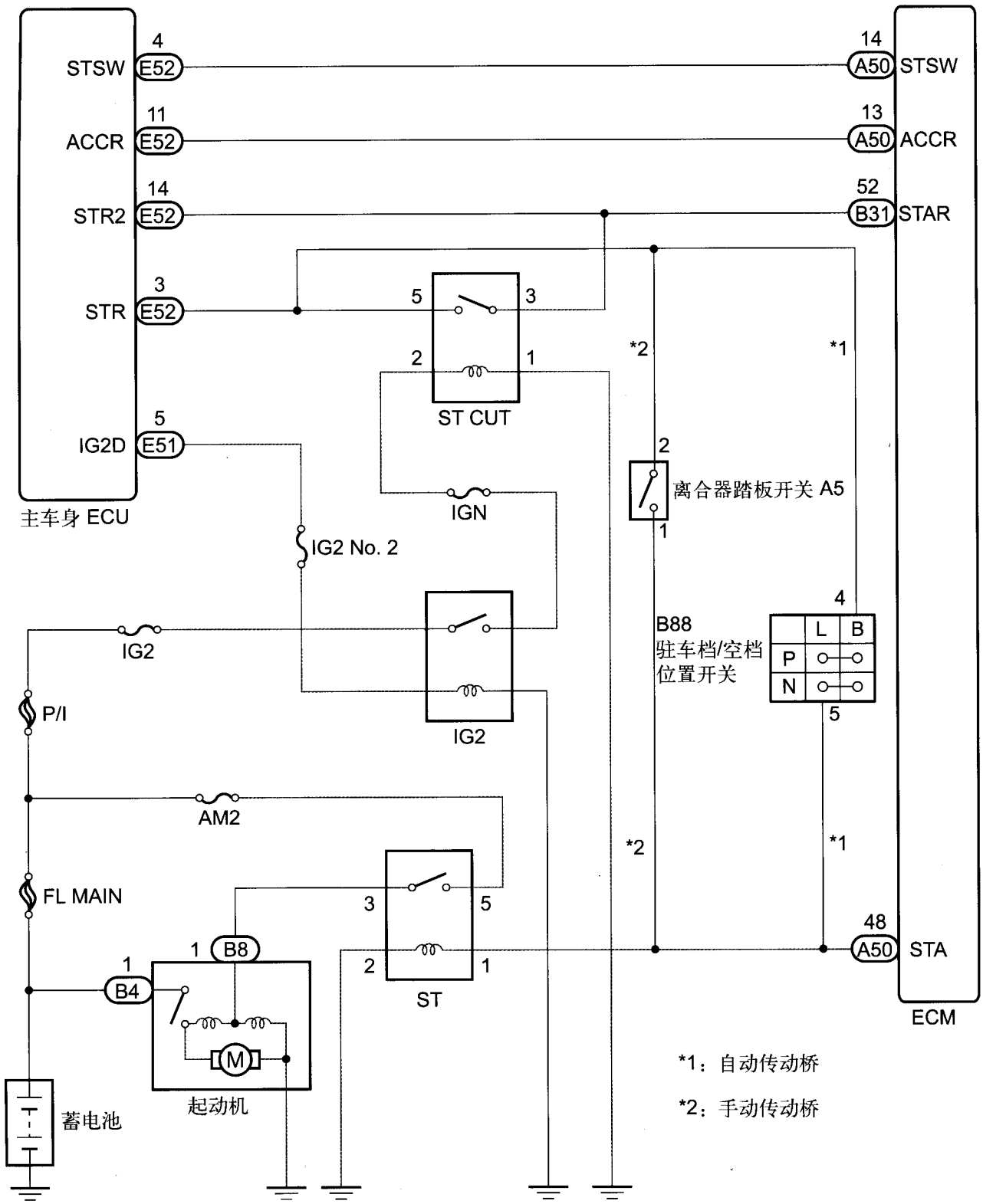
*2：不带智能上车和起动系统

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

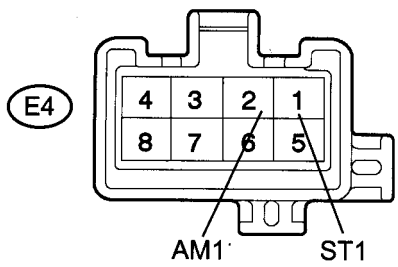
C → 转至步骤 7

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）



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

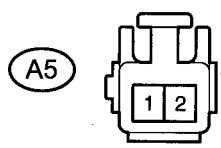
(c) 重新连接点火开关总成连接器。

异常 → 更换点火开关总成 （参见 ST-144 页）

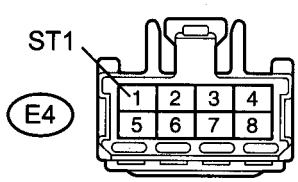
正常

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）



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 （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

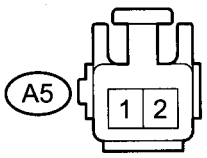
(d) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。
(e) 重新连接点火开关总成连接器。

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）

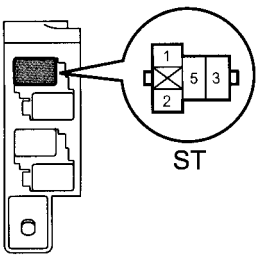
正常

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。

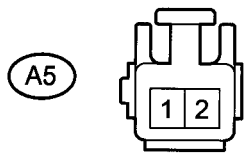
异常 → **维修或更换线束或连接器 （离合器踏板开关总成 - ST 继电器）**

正常

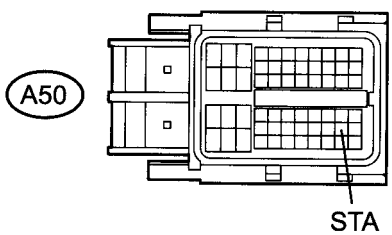
ES

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。

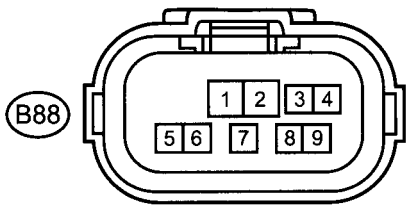
异常 → **维修或更换线束或连接器 （离合器踏板开关总成 - ECM）**

正常 →

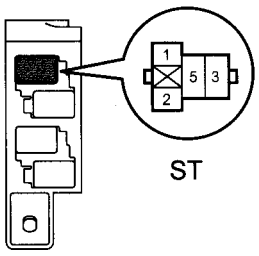
更换 ECM （参见 ES-356 页）

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：



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
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。

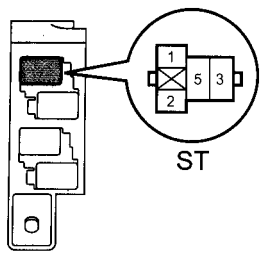
异常 → **维修或更换线束或连接器 （驻车档 / 空档位置开关 - ST 继电器）**

正常

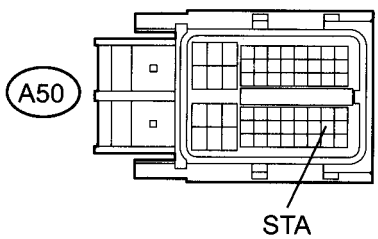
ES

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

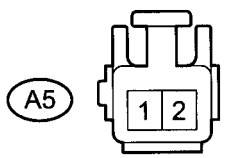
A

检查间歇性故障（参见 ES-13 页）

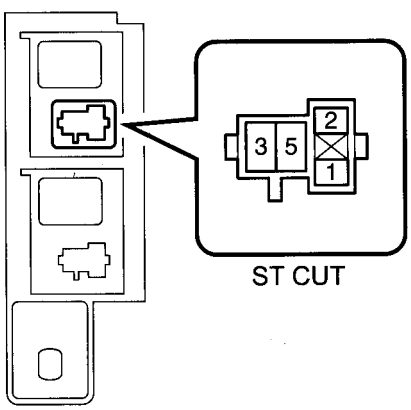
ES

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

(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

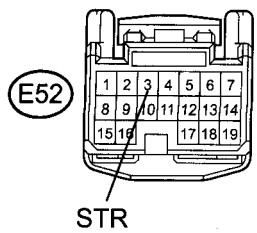
(d) 重新安装 ST CUT 继电器。
(e) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。

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）

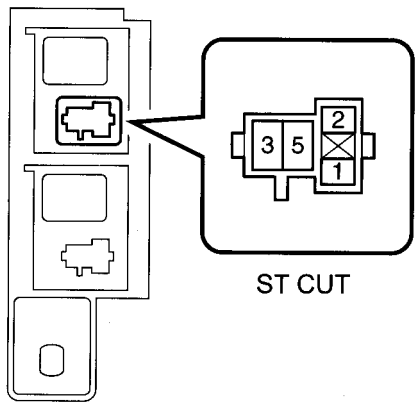
正常

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）

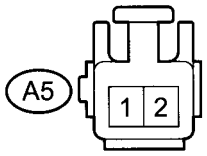
检测仪连接	条件	规定状态
ST CUT 继电器端子 5 或 E52-3 (STR) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

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

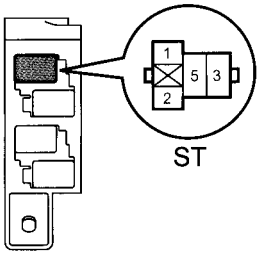
异常 → **维修或更换线束或连接器 （ST CUT 继电器 - 主车身 ECU）**

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

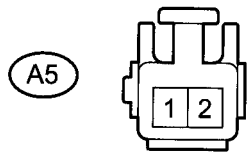
(d) 重新安装 ST 继电器。
(e) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。

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）**

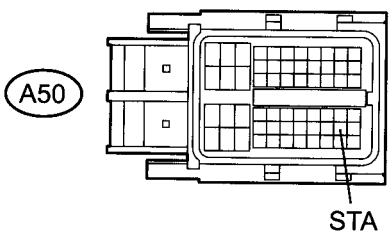
ES

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。

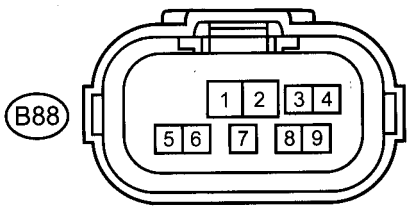
异常 → **维修或更换线束或连接器 （离合器踏板开关总成 - ECM）**

正常 →

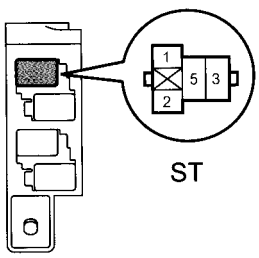
更换 ECM （参见 ES-356 页）

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

正常

(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

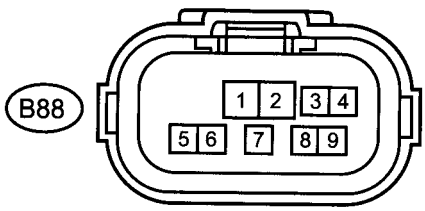
(d) 重新连接驻车档 / 空档位置开关连接器。
(e) 重新安装 ST 继电器。

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）**

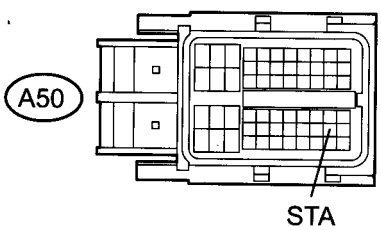
ES

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）

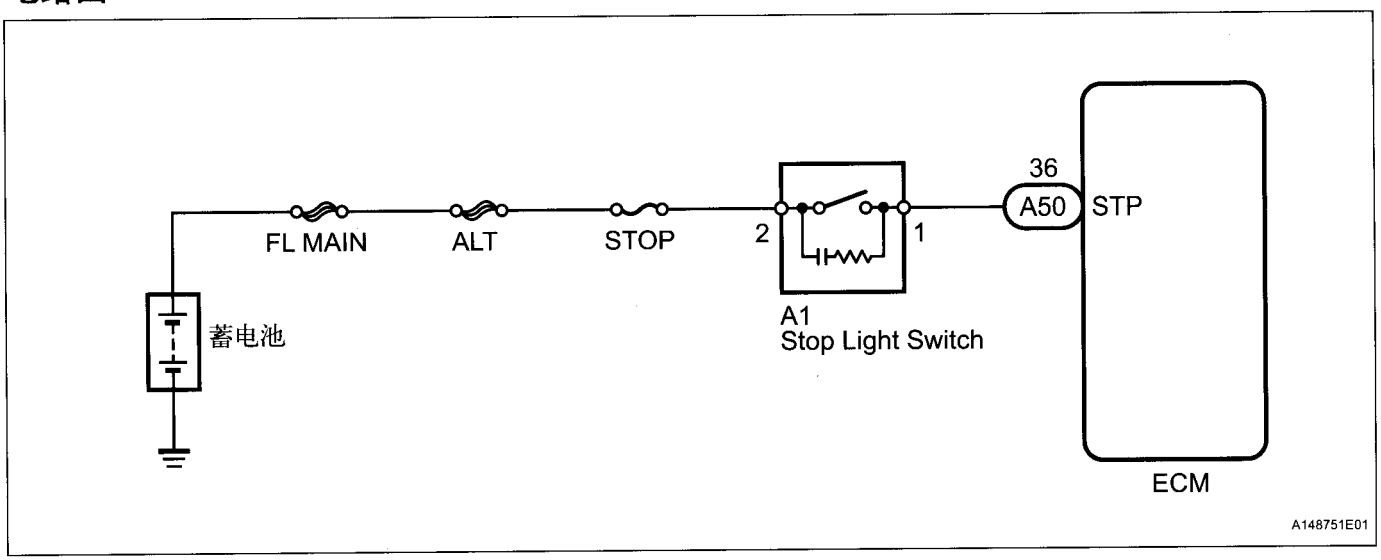
DTC	P0724	制动开关 “B” 电路高电位

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

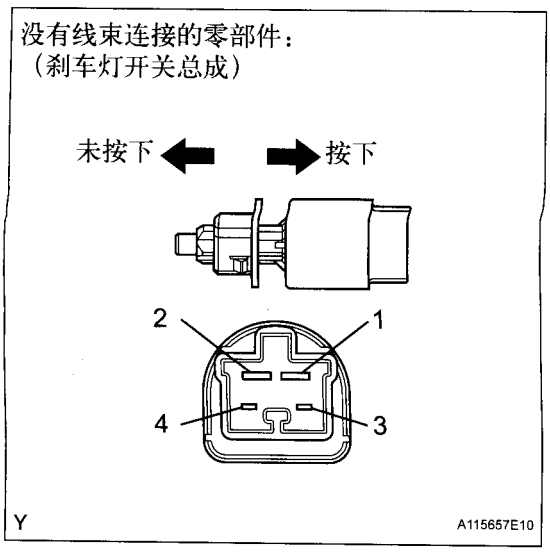
异常 → 转至步骤 2

正常

检查间歇性故障 （参见 ES-13 页）

ES

2 检查刹车灯开关总成



(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

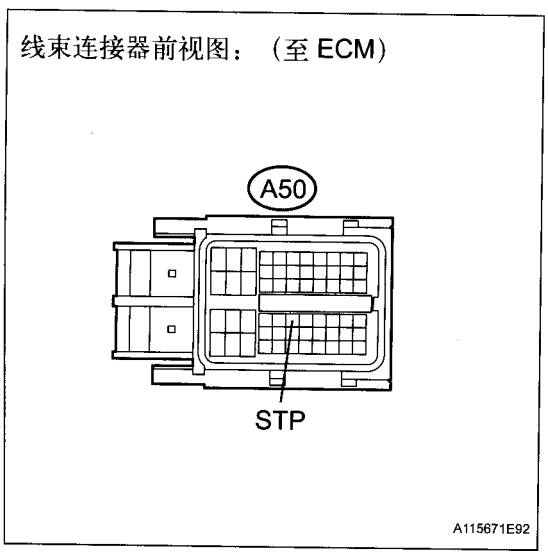
检测仪连接	开关位置	规定状态
1 - 2	开关销未按下	小于 1 Ω
	开关销按下	10 kΩ 或更大
3 - 4	开关销未按下	10 kΩ 或更大
	开关销按下	小于 1 Ω

(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）



(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。

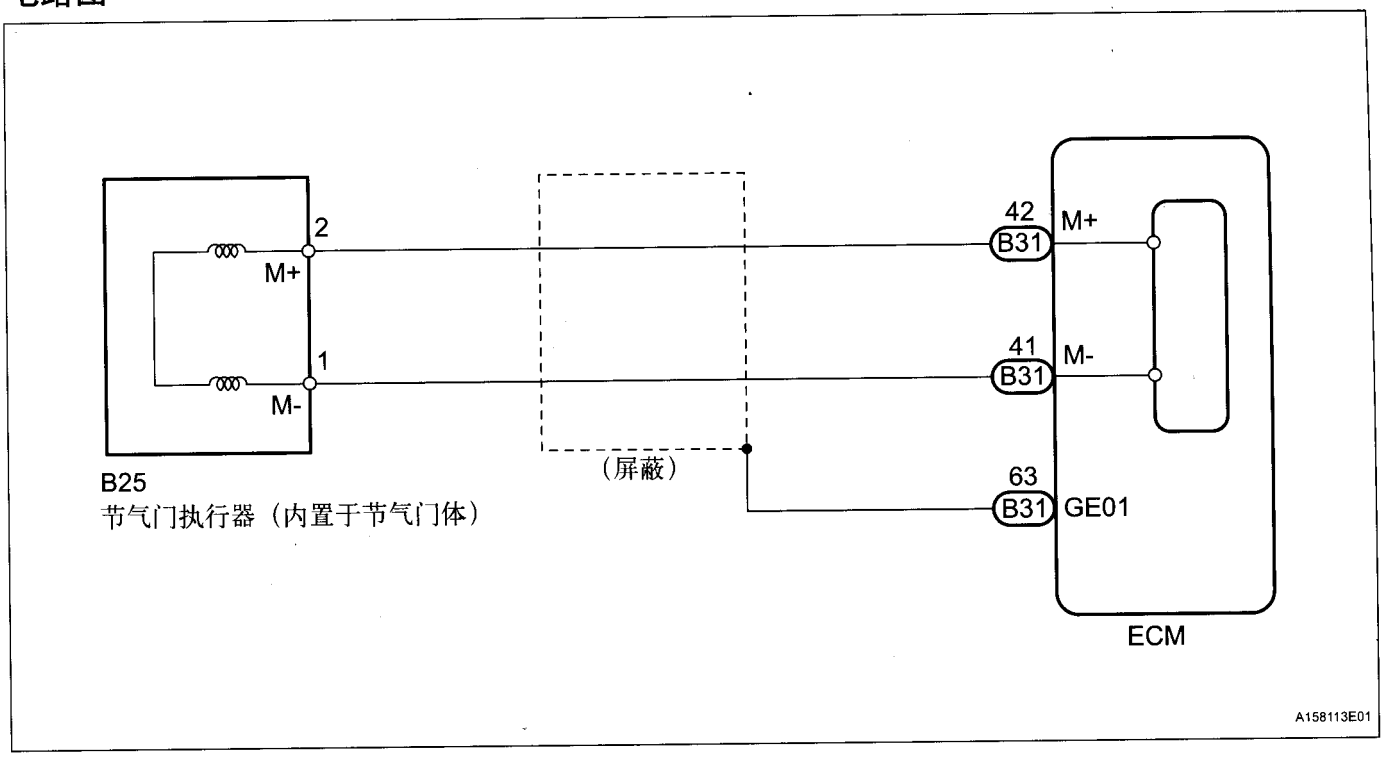
ES

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



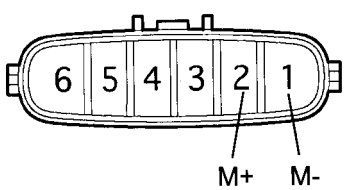
检查程序

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

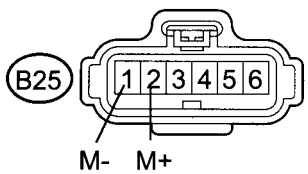
(c) 重新连接节气门体总成连接器。

异常	更换节气门体总成（参见 ES-352 页）

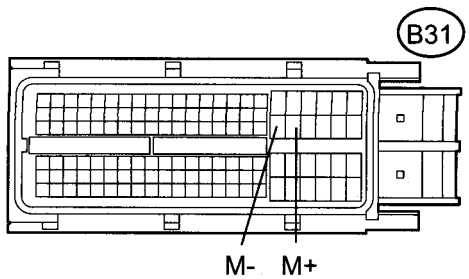
正常

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。

ES

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）**

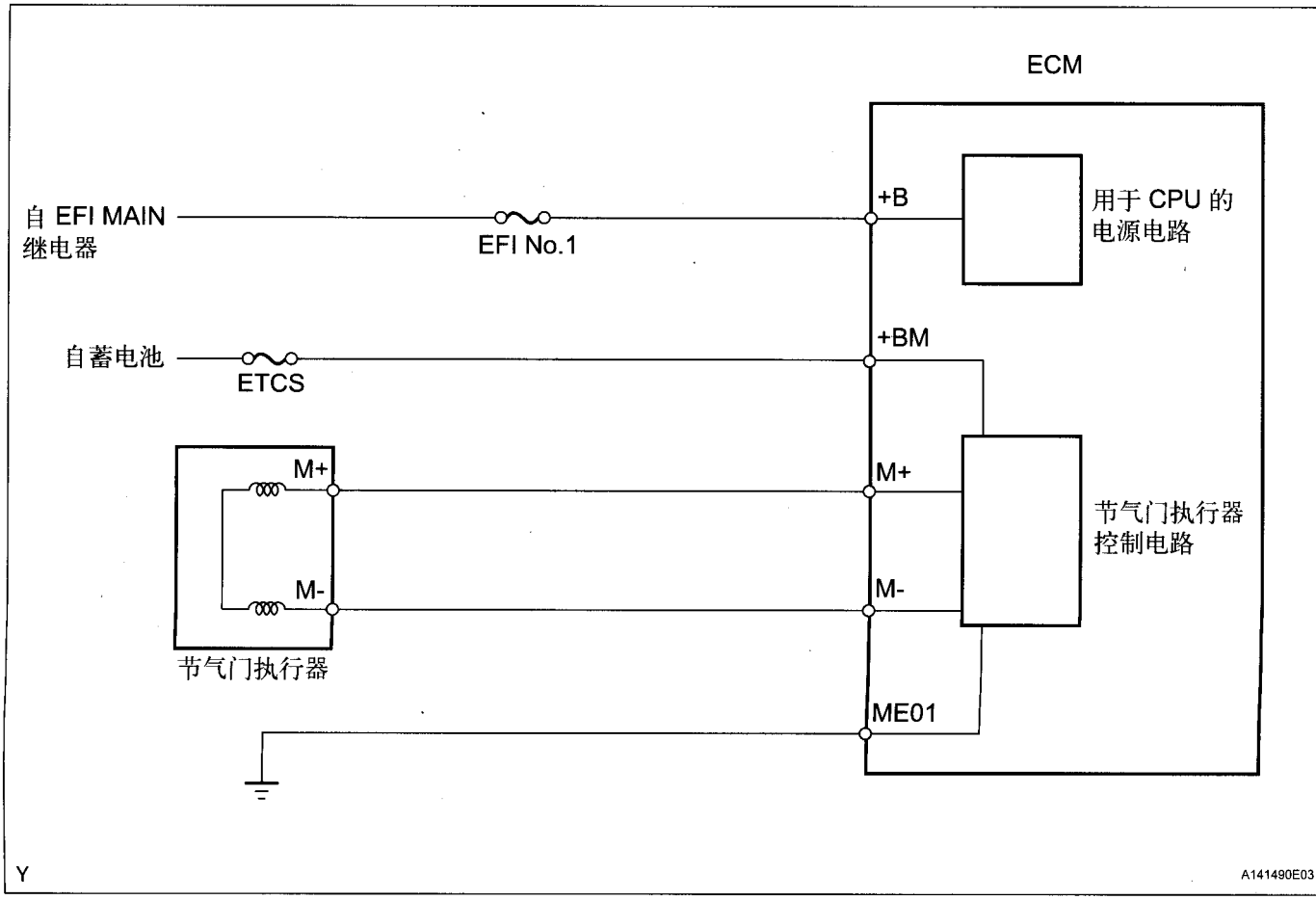
A

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。

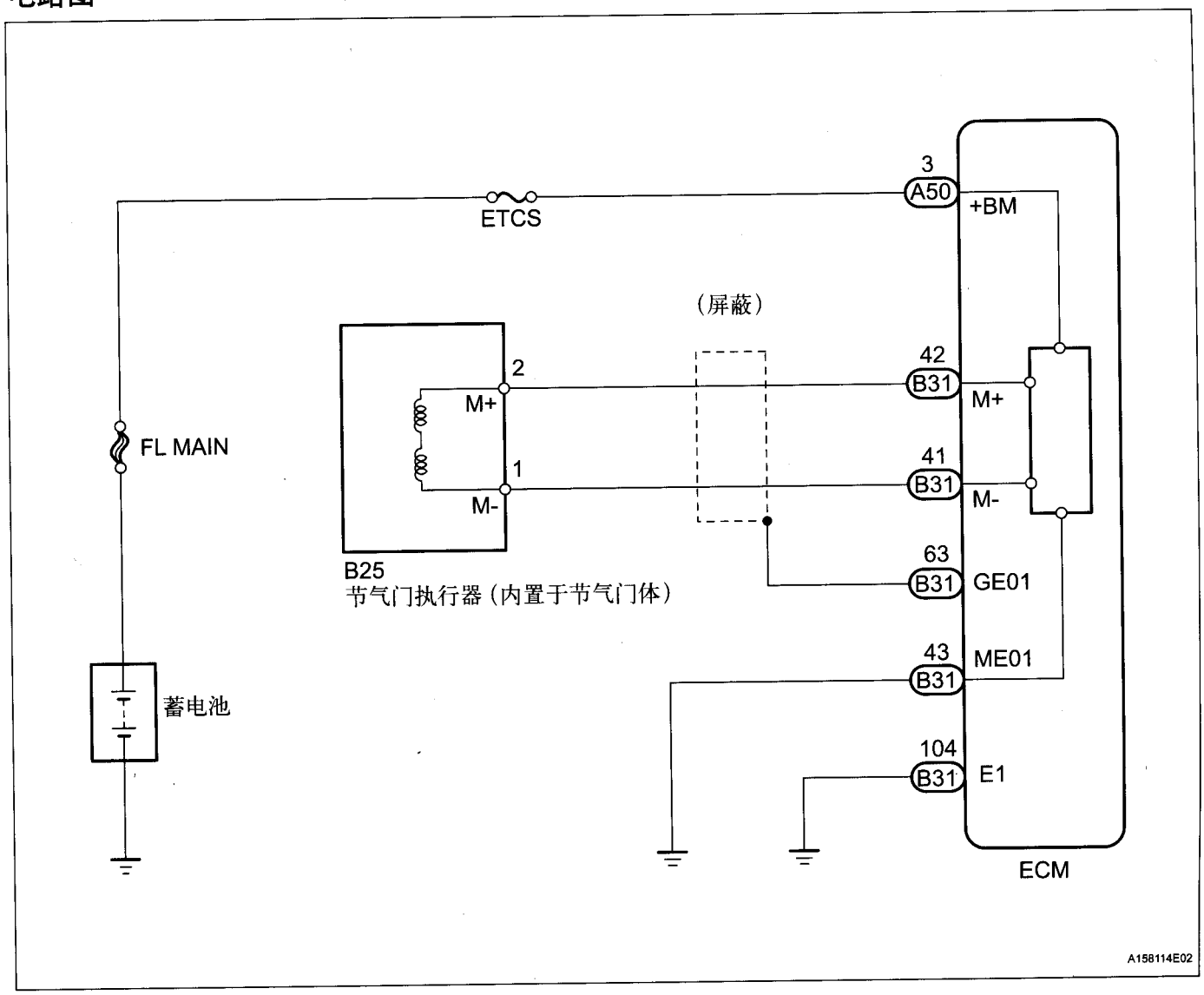


DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P2118	节气门电控系统电源 (+BM) 电路断路（单程检测逻辑）	• 节气门电控系统电源电路断路 • 蓄电池 • 蓄电池端子 • ETCS 保险丝 • ECM

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

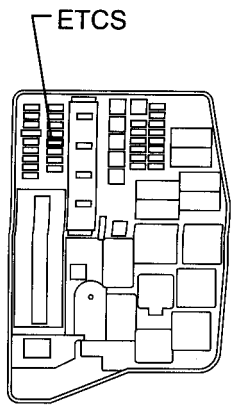
异常 → **转至步骤 2**

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

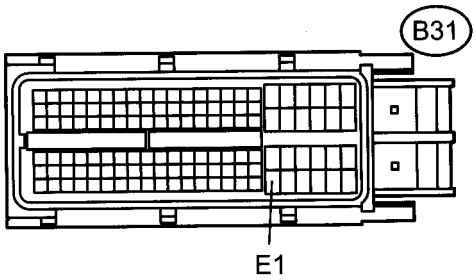
(c) 重新安装 ETCS 保险丝。

异常 → **更换保险丝 （ETCS 保险丝）**

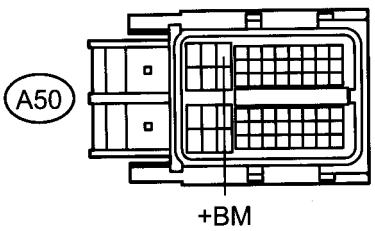
正常 →

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）

ES

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

ES

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）

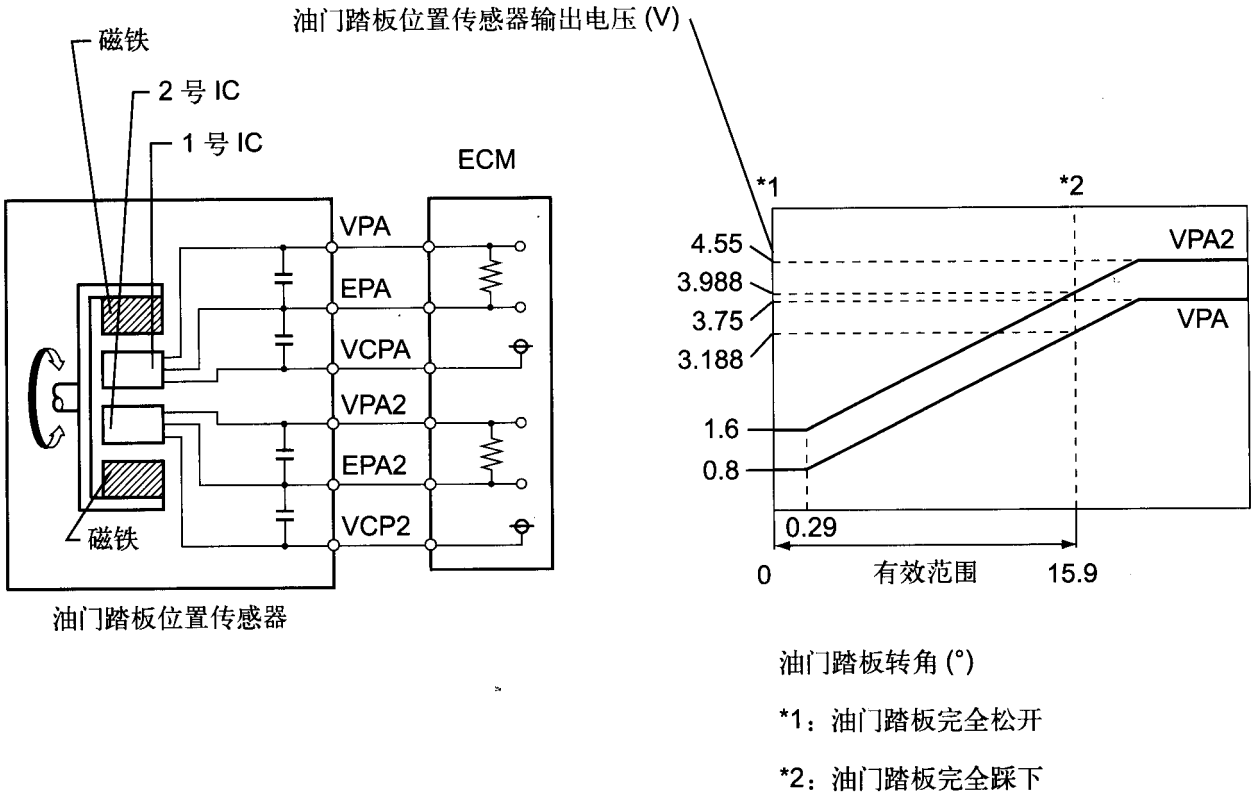
DTC	P2120	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路
DTC	P2122	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路低输入
DTC	P2123	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” 电路高输入
DTC	P2125	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路
DTC	P2127	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路低输入
DTC	P2128	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “E” 电路高输入
DTC	P2138	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关 “D” / “E” 电压相关性

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。

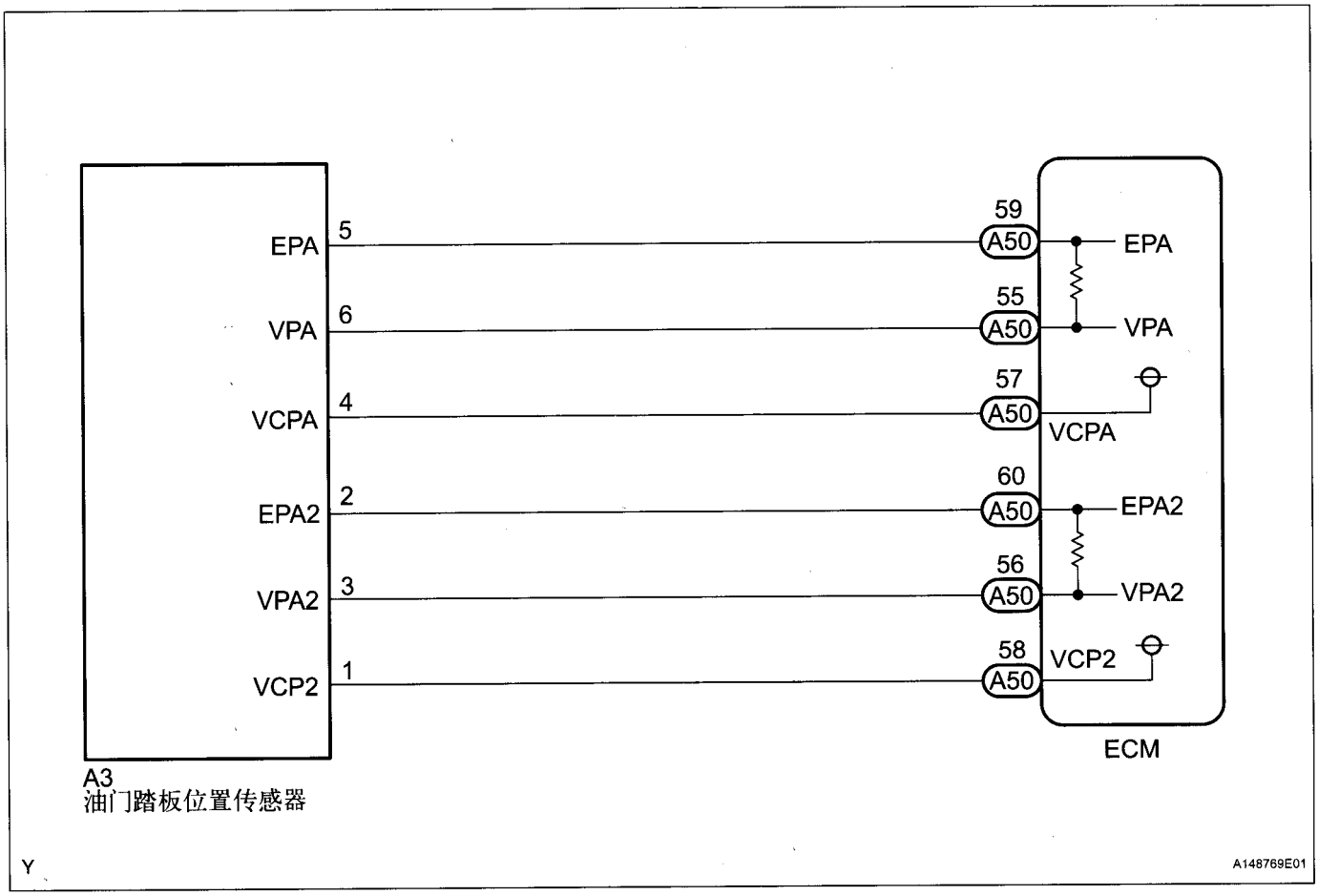
故障部位	1 号油门踏板位置松开 AP 时	2 号油门踏板位置松开 AP 时	1 号油门踏板位置踩下 AP 时	2 号油门踏板位置踩下 AP 时
VCP 电路断路	0 至 0.2 V	0 至 0.2 V	0 至 0.2 V	0 至 0.2 V
VPA 电路断路或对搭铁短路	0 至 0.2 V	1.2 至 2.0 V	0 至 0.2 V	3.4 至 5.0 V
VPA2 电路断路或对搭铁短路	0.5 至 1.1 V	0 至 0.2 V	2.6 至 4.5 V	0 至 0.2 V
EPA 电路断路	4.5 至 5.0 V	4.5 至 5.0 V	4.5 至 5.0 V	4.5 至 5.0 V
正常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

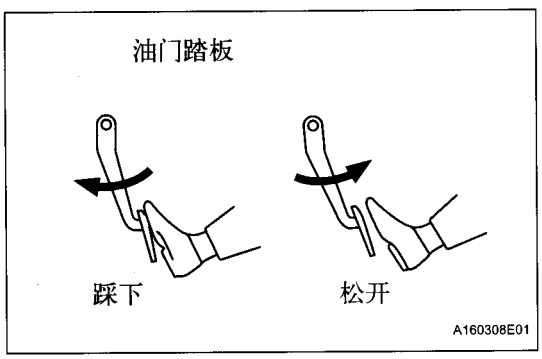
电路图



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

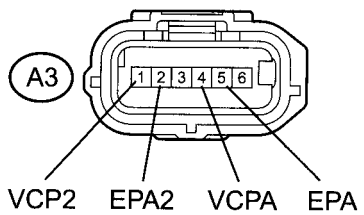
异常	转至步骤 2

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

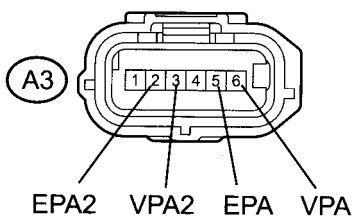
(d) 重新连接油门踏板位置传感器连接器。

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

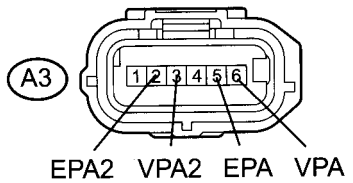
异常 → 转至步骤 4

正常

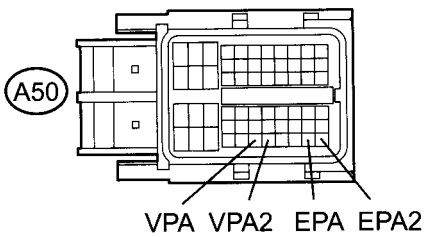
更换油门踏板总成 （油门踏板位置传感器）（参见 ES-359 页）

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）**

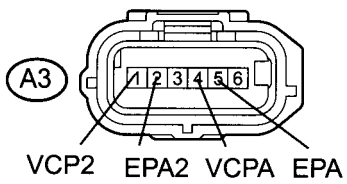
正常 →

更换 ECM （参见 ES-356 页）

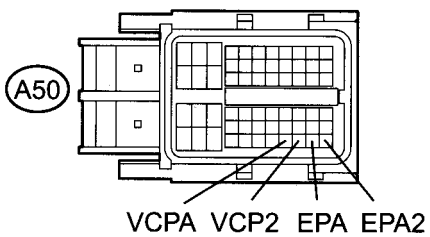
ES

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

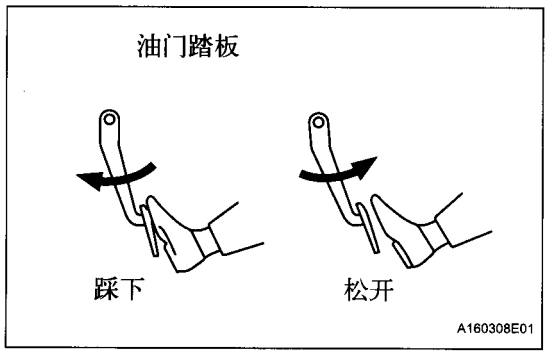
提示：

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：

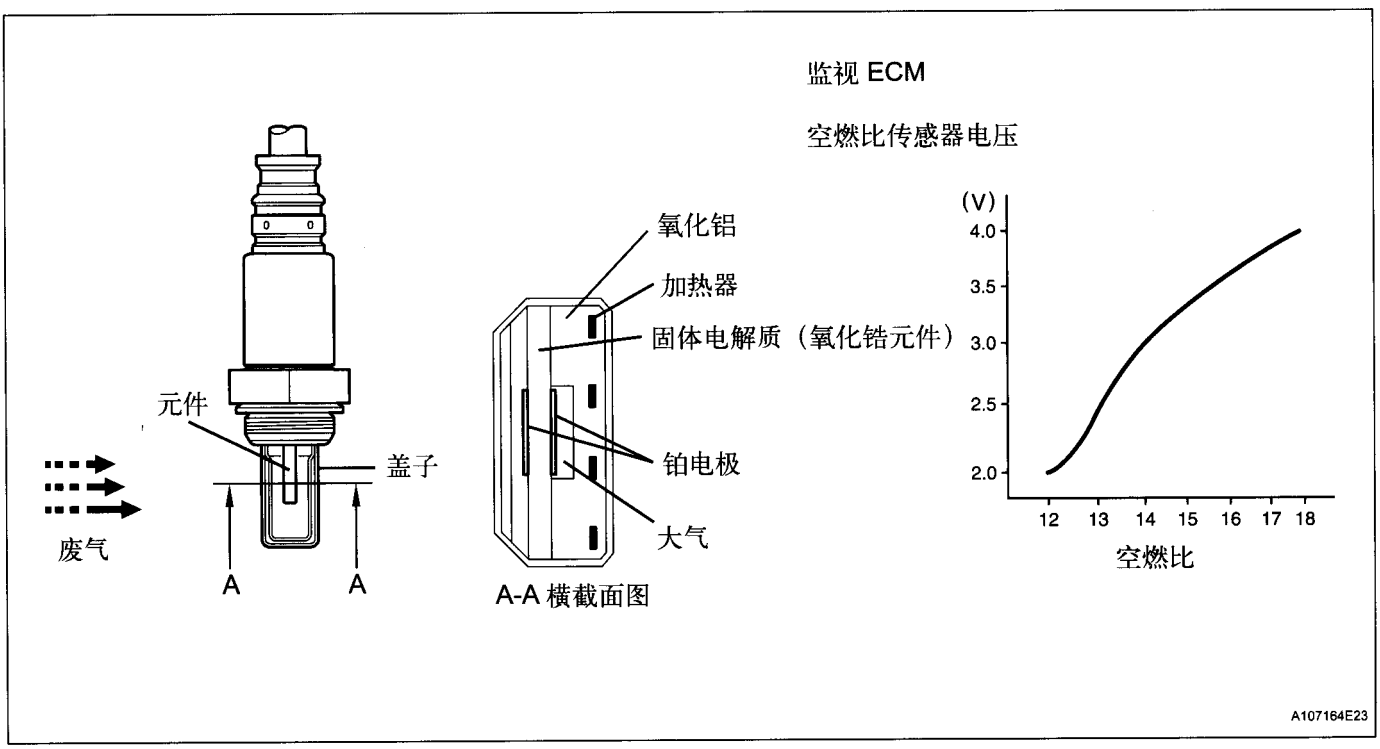
- 尽管 DTC 标题提及氧传感器，但这些 DTC 与空燃比传感器有关。
- S1 指安装在三元催化净化器前面、靠近发动机总成的传感器。

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。



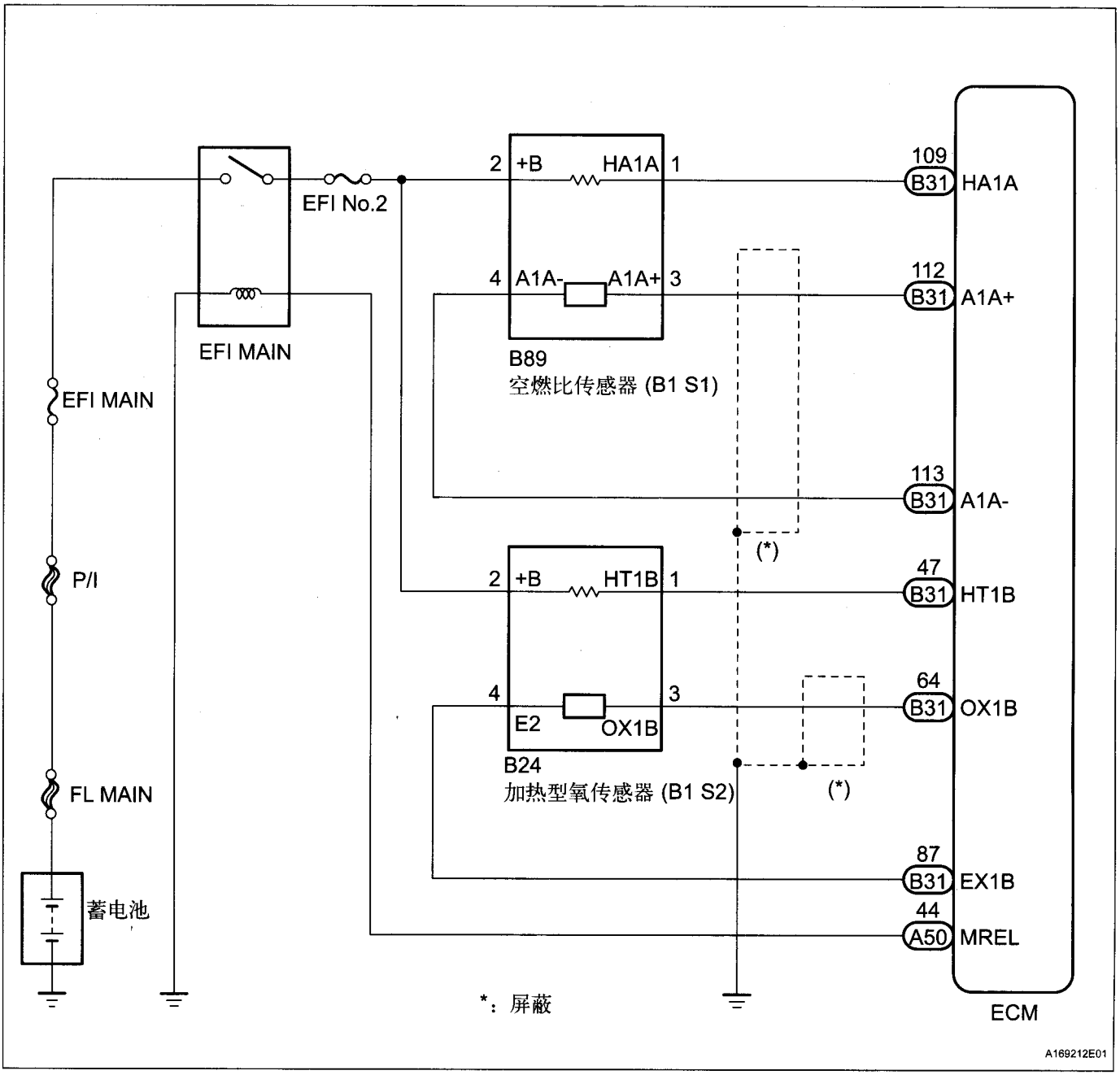
DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P2195	条件 (a) 和 (b) 持续 10 秒钟或更长时间（双程检测逻辑）： (a) 空燃比传感器电压高于 3.8 V (b) 加热型氧传感器电压为 0.15 V 或更高	• 空燃比传感器 (S1) 电路断路或短路 • 空燃比传感器 (S1) • 空燃比传感器加热器 (S1) • 集成继电器 (EFI 继电器) • 空燃比传感器加热器电路 • ECM
	执行燃油切断操作时 （车辆减速过程中），空燃比传感器电流为 3.6 mA 或更大持续 3 秒钟 （双程检测逻辑）	• 空燃比传感器 (S1) • ECM
P2196	条件 (a) 和 (b) 持续 10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

ES

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

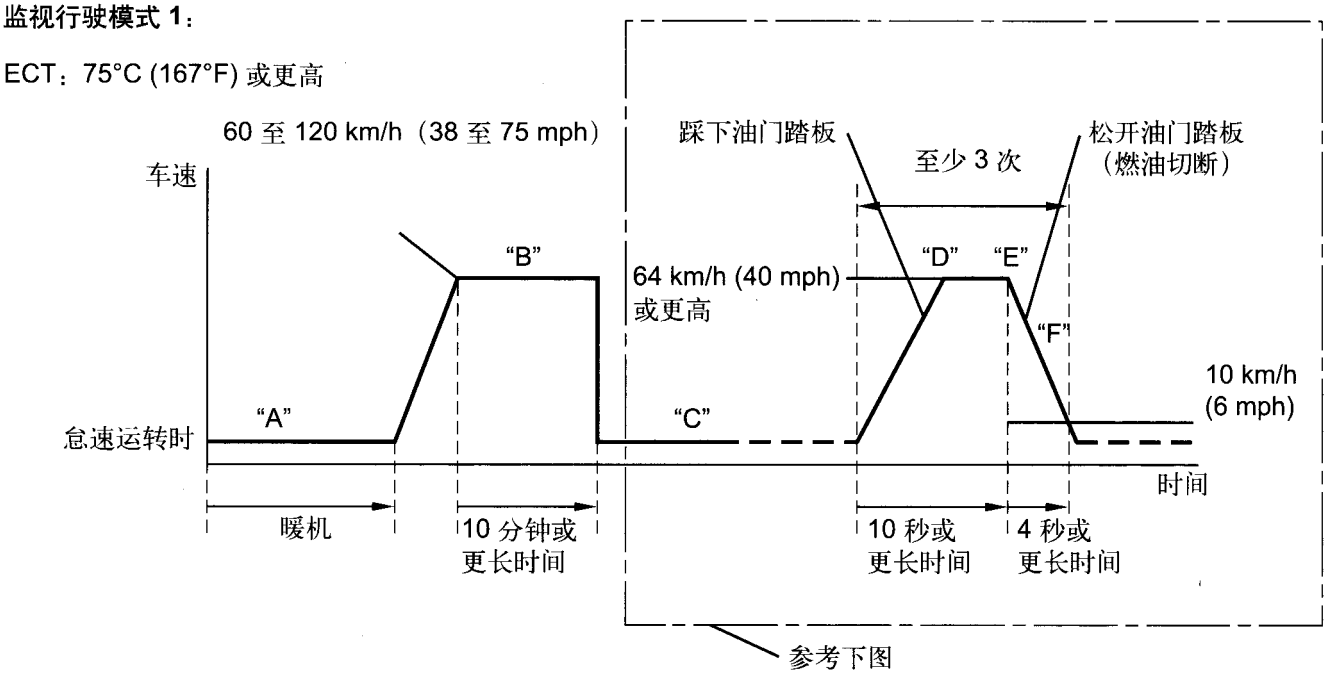

EFI No.2
EFI MAIN
EFI MAIN
P/I
FL MAIN
蓄电池
2 +B HA1A 1
4 A1A- A1A+ 3
B89
空燃比传感器 (B1 S1)
2 +B HT1B 1
4 E2 OX1B 3
B24
加热型氧传感器 (B1 S2)
(*)
(*)
109 B31 HA1A
112 B31 A1A+
113 B31 A1A-
47 B31 HT1B
64 B31 OX1B
87 B31 EX1B
44 A50 MREL
ECM
*：屏蔽
A169212E01

ES

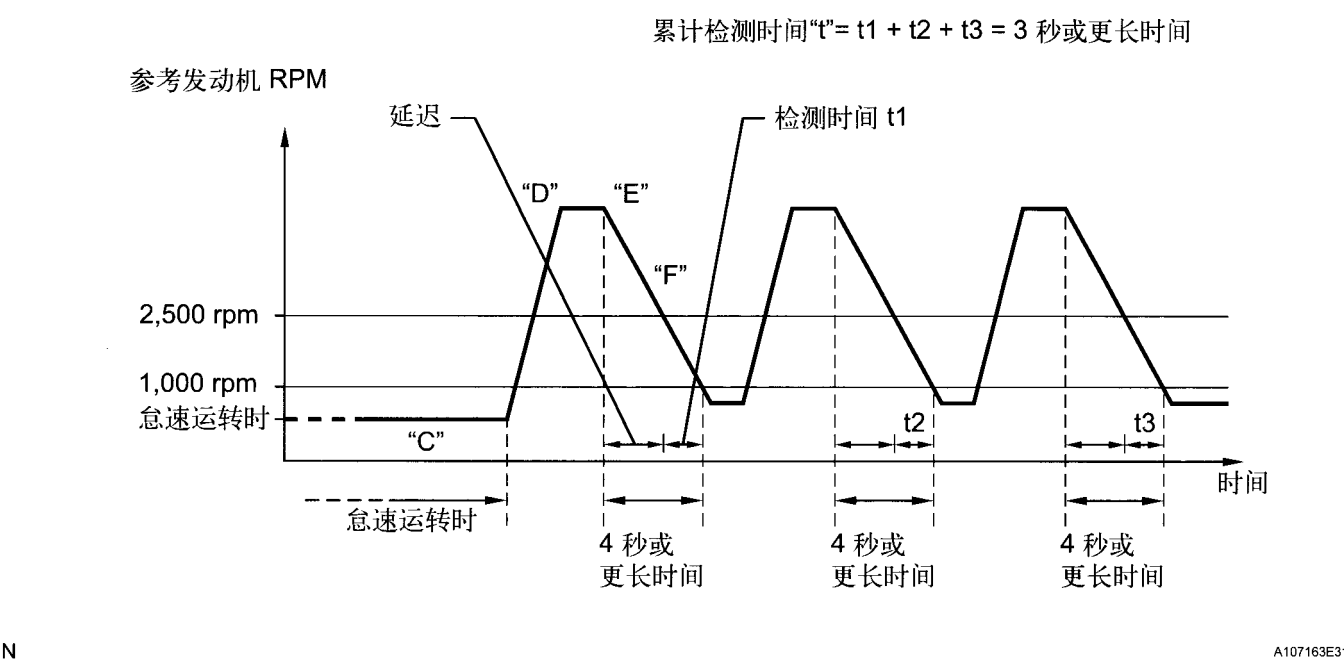
确认行驶模式

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。

ES

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。
(g) 检查并确认 “O2 Sensor” 状态为 “Complete”。

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]）。

ES

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”）。

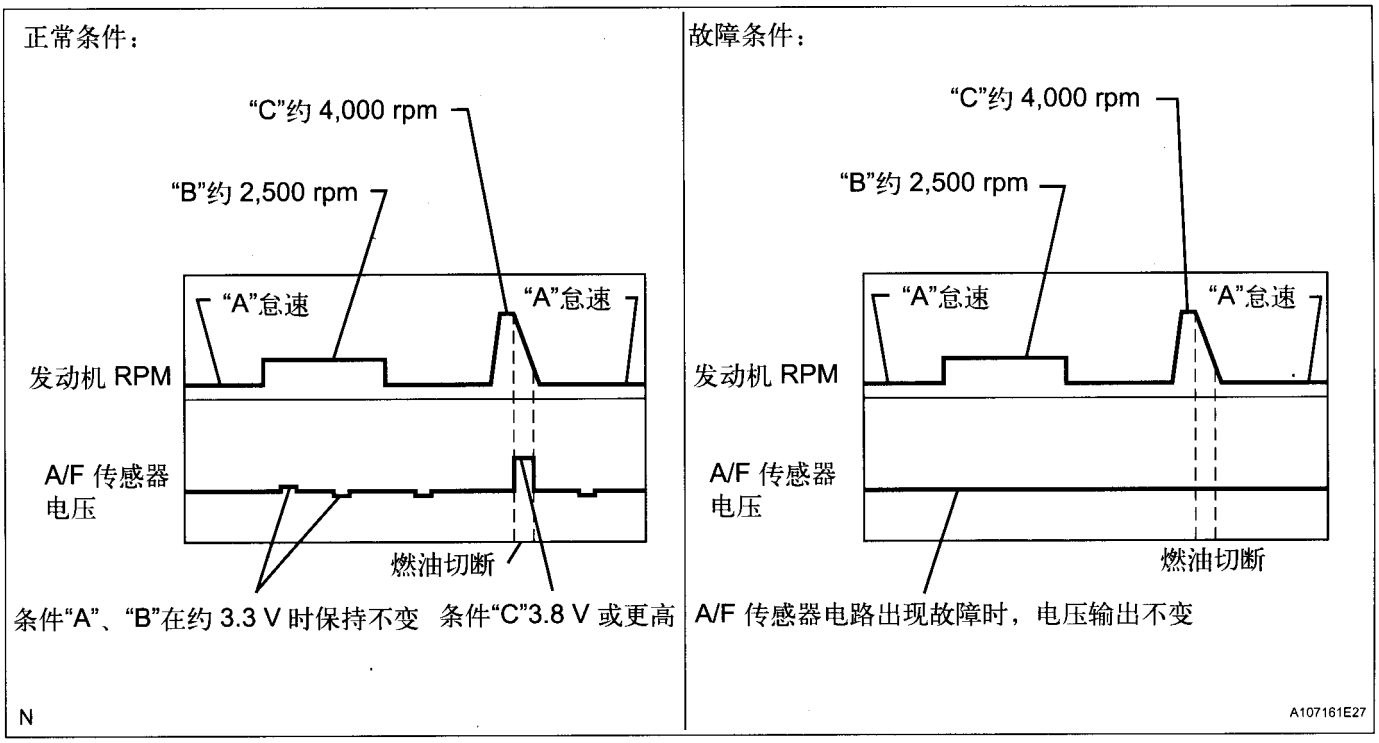
(3) 将发动机转速提高至 4,000 rpm，然后快速松开油门踏板，以使节气门完全关闭 （步骤 “C”）。

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

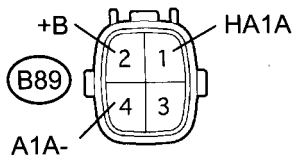
B → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

A

结束

8 检查空燃比传感器（加热器电阻）

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

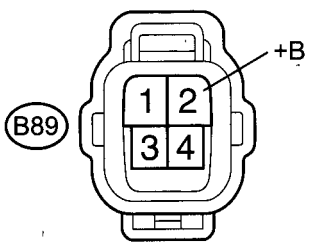
(c) 重新连接空燃比传感器。

异常 → 更换空燃比传感器（参见 ES-375 页）

正常

9 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	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。

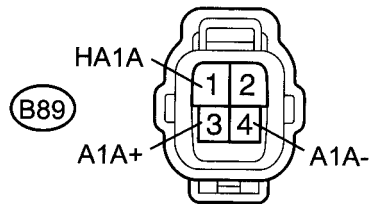
异常 → 转至步骤 17

正常

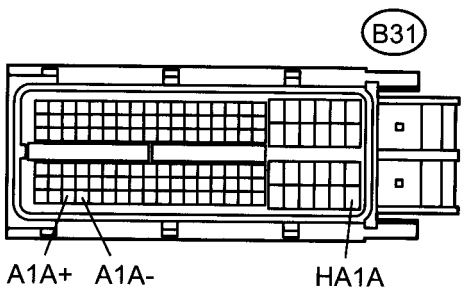
ES

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）



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）

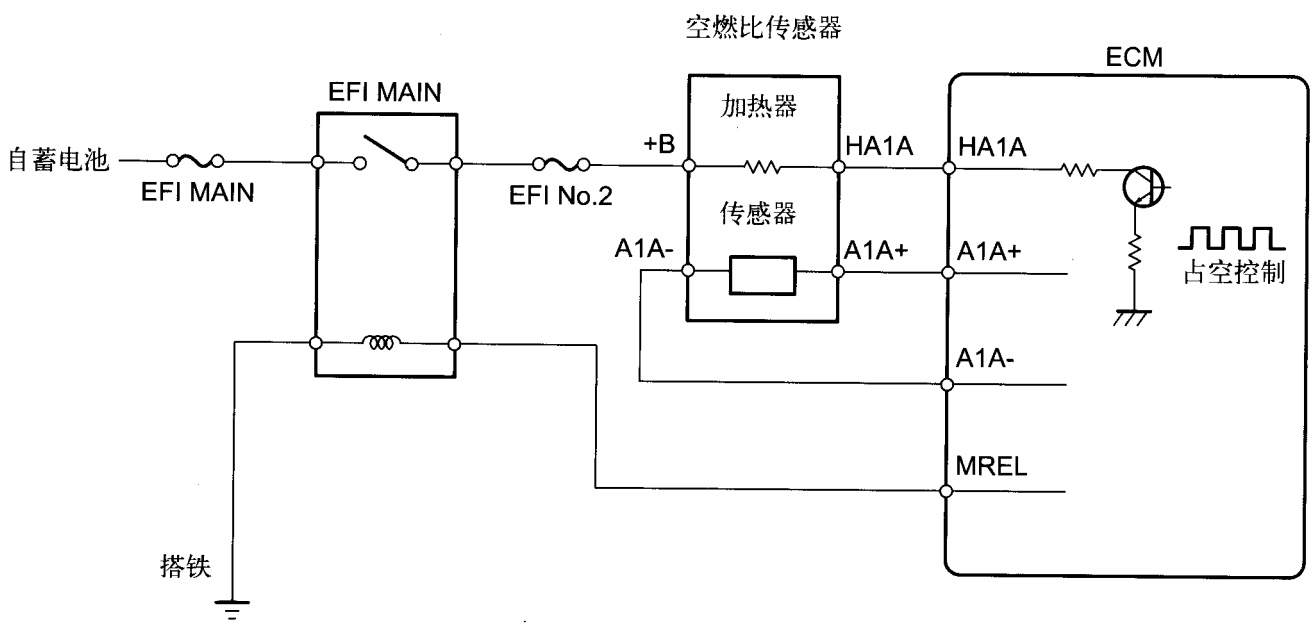
检测仪连接	条件	规定状态
B89-1 (HA1A) - B31-109 (HA1A)	始终	小于 1 Ω
B89-3 (A1A+) - B31-112 (A1A+)	始终	小于 1 Ω
B89-4 (A1A-) - B31-113 (A1A-)	始终	小于 1 Ω

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）：



A157557E12

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

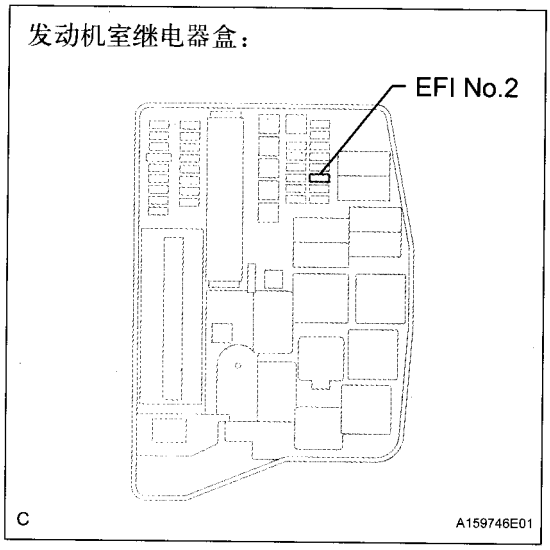
显示 （DTC 输出）	转至
未输出	A
P2195 或 P2196	B

B → 更换 ECM （参见 ES-356 页）

A

ES 结束

17 检查保险丝 （EFI NO.2 保险丝）



(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。

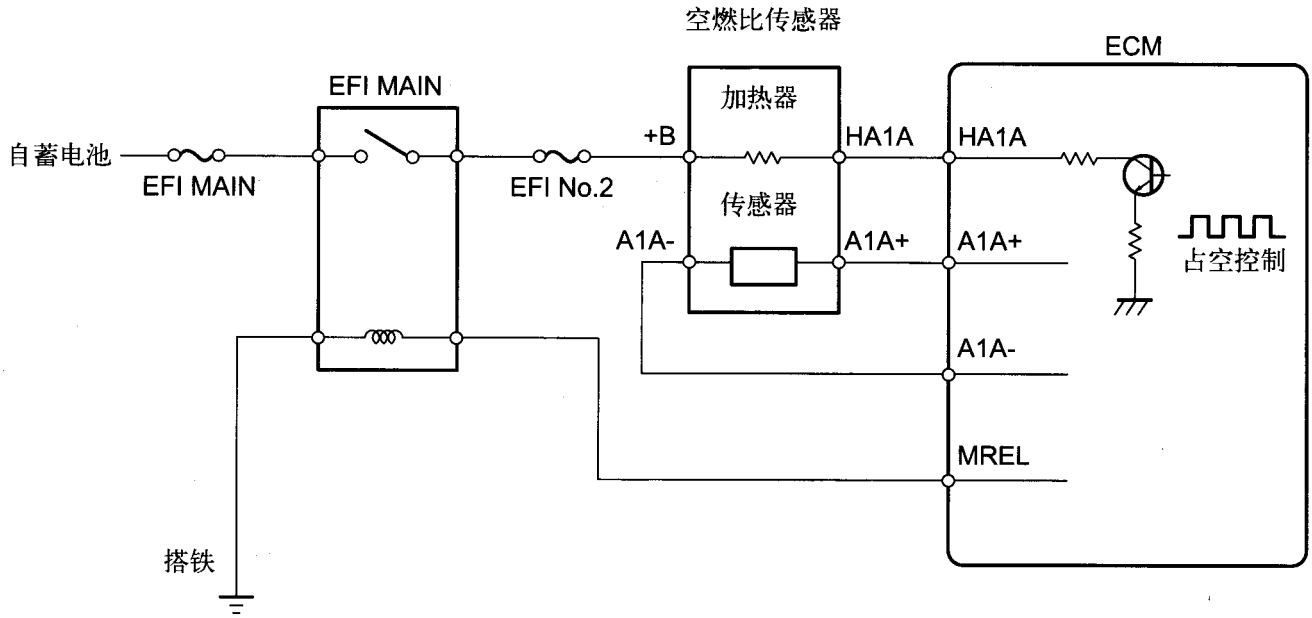
空燃比传感器电路存在断路或短路，或者空燃比传感器输出下降时，会设置这些 DTC。为了检测这些故障，在点火开关置于 ON (IG) 位置时，监控空燃比传感器的电压，且在车辆行驶时检查导纳（导纳是一种电气名词，表示导电的能力）。如果空燃比传感器电压在 0.6 V 和 4.5 V 之间，则视为正常。如果电压超出规定范围，或者导纳低于标准值， ECM 将判定空燃比传感器存在故障。如果在下一个驾驶周期检测到同样的故障，将亮起 MIL 且存储 DTC。

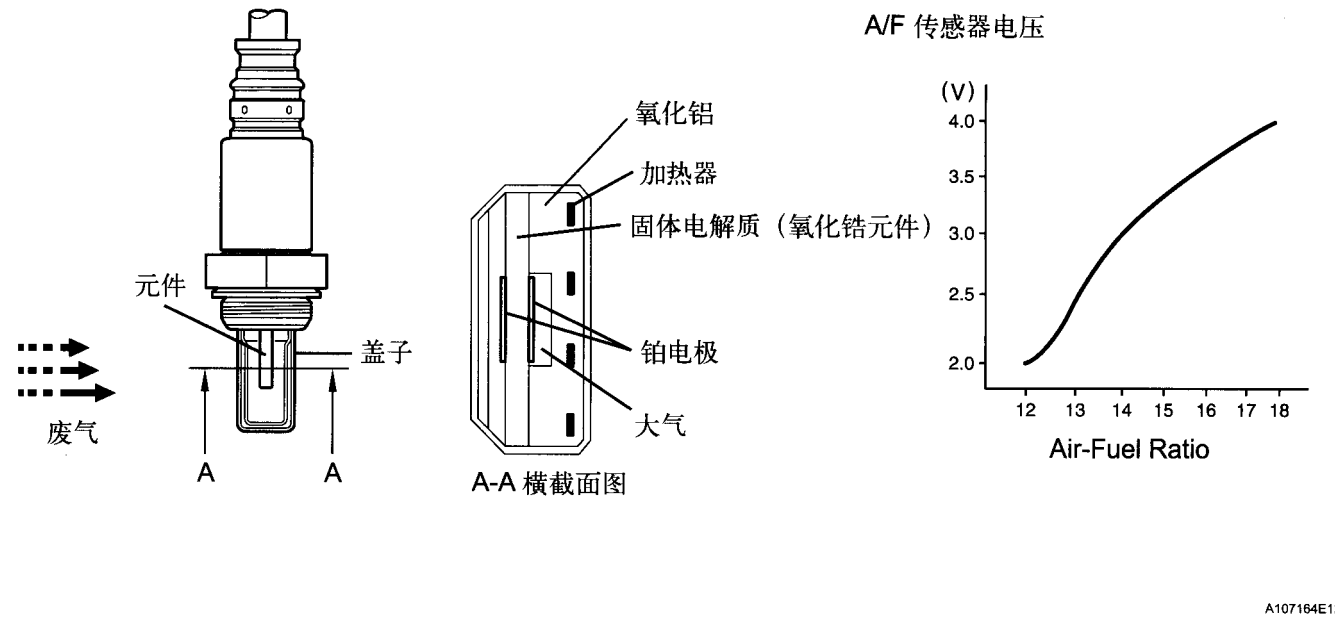
空燃比传感器位于排气歧管和催化剂之间，它由合金元件和一个加热器构成。

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）。

ES

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。

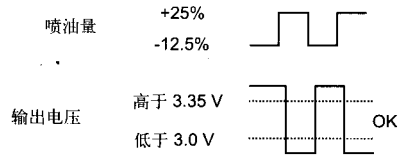
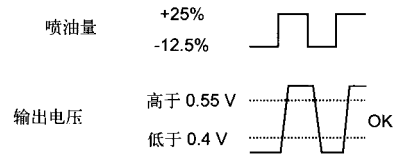
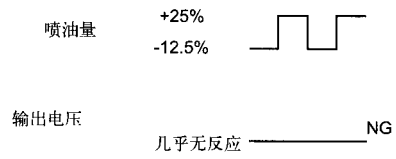
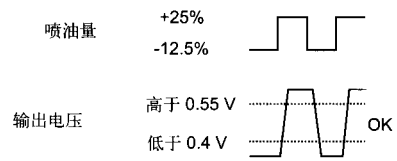
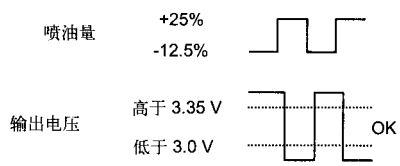
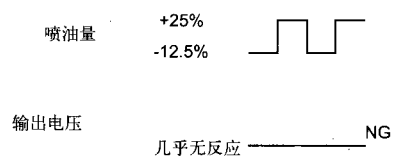
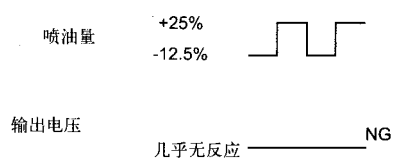
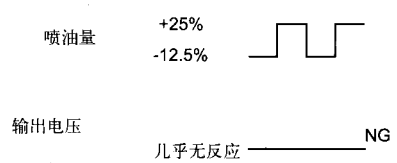
提示：

- 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）

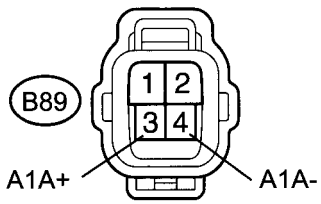
- 执行控制 A/F 传感器喷油量程序有助于技师检查 A/F 和 HO2 传感器的输出电压，并将其绘成图表。
- 若要显示图表，进入以下菜单：Powertrain / Engine and ECT / Active Test / Control the Injection Volume for A/F Sensor / A/F Control System / AFS B1 S1 and O2S B1 S2。

提示：

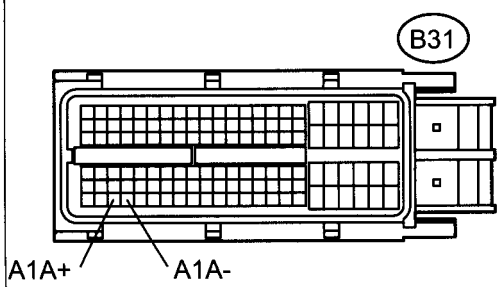
- 使用智能检测仪读取定格数据。检测到故障时，定格数据会记录发动机状态。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止、发动机是暖机还是冷机、空燃比是稀还是浓，以及其他数据。

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）

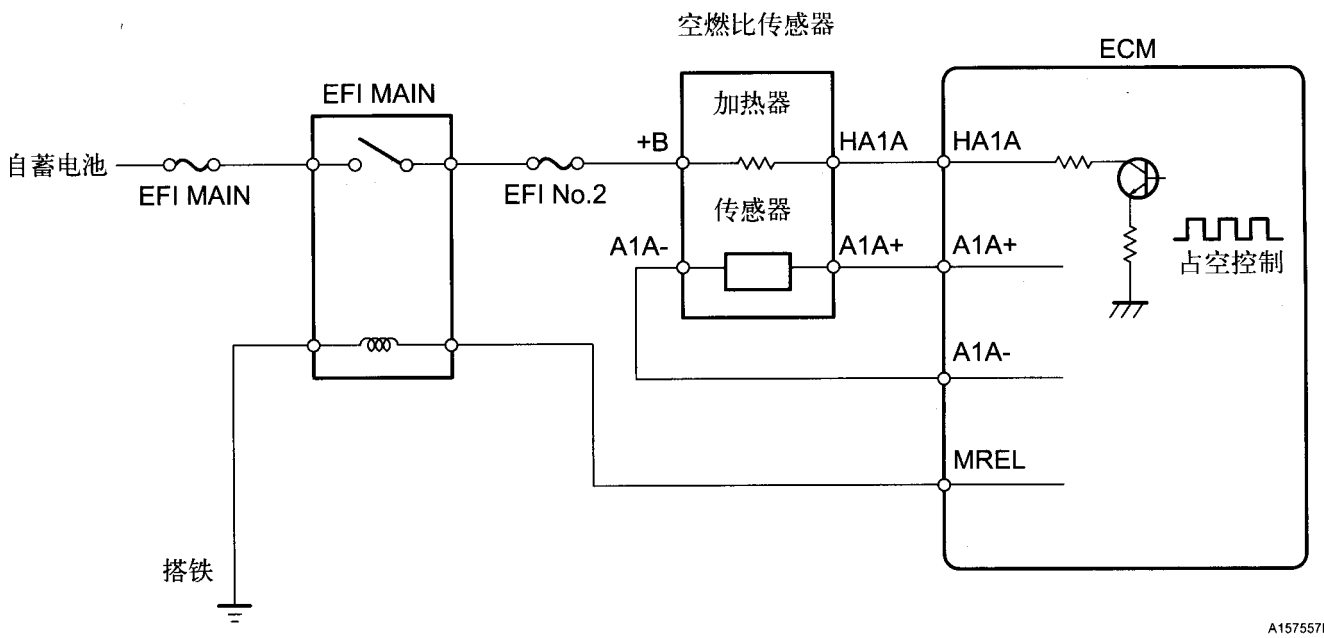
检测仪连接	条件	规定状态
B89-3 (A1A+) - B31-112 (A1A+)	始终	小于 1 Ω
B89-4 (A1A-) - B31-113 (A1A-)	始终	小于 1 Ω

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）。

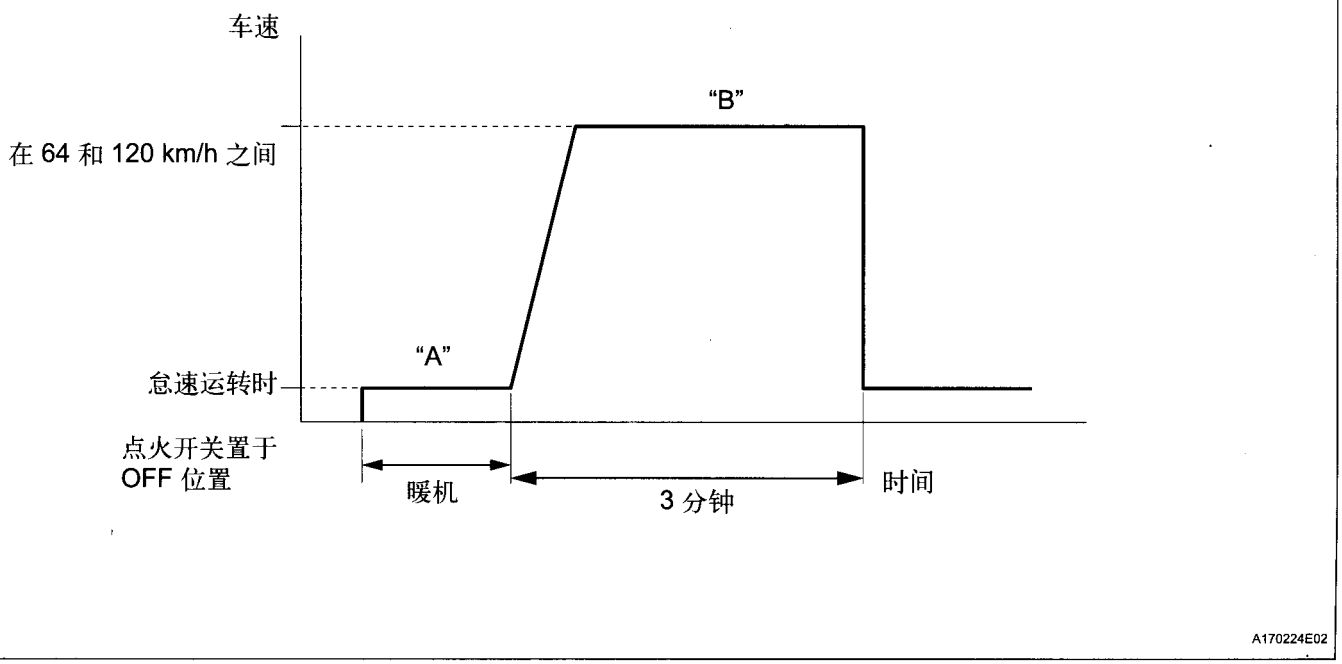
DTC 号	DTC 检测条件	故障部位
P2A00	空燃比传感器响应速度恶化水平的计算值小于阈值（双程检测逻辑）	• 空燃比传感器电路断路或短路 • 空燃比传感器 • ECM

ES

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。

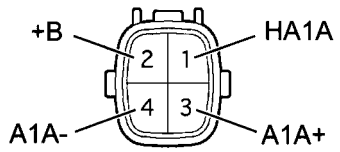
B → **转至 DTC 表 （参见 ES-39 页）**

A

ES

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）



A085152E85

(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

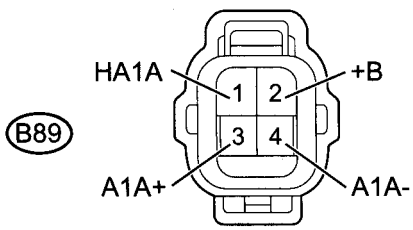
(c) 重新连接空燃比传感器。

异常 → 更换空燃比传感器（参见 ES-375 页）

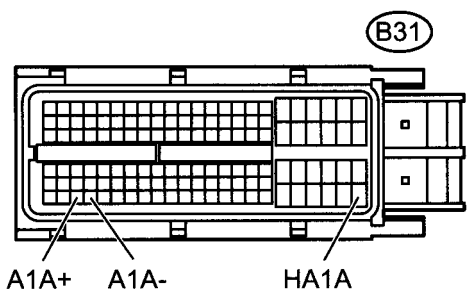
正常

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）



A112605E10

(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

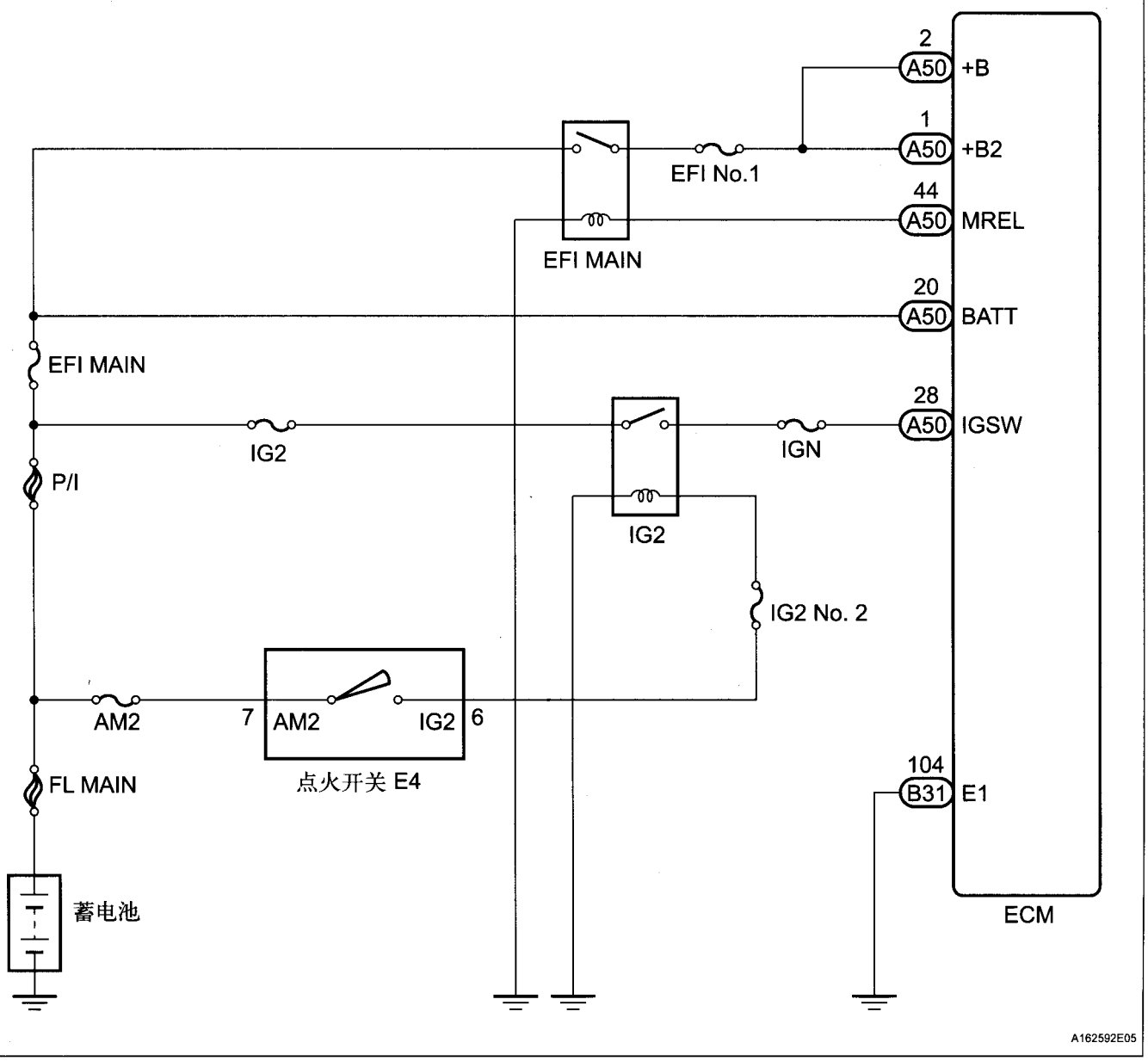
ECM 电源电路

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。

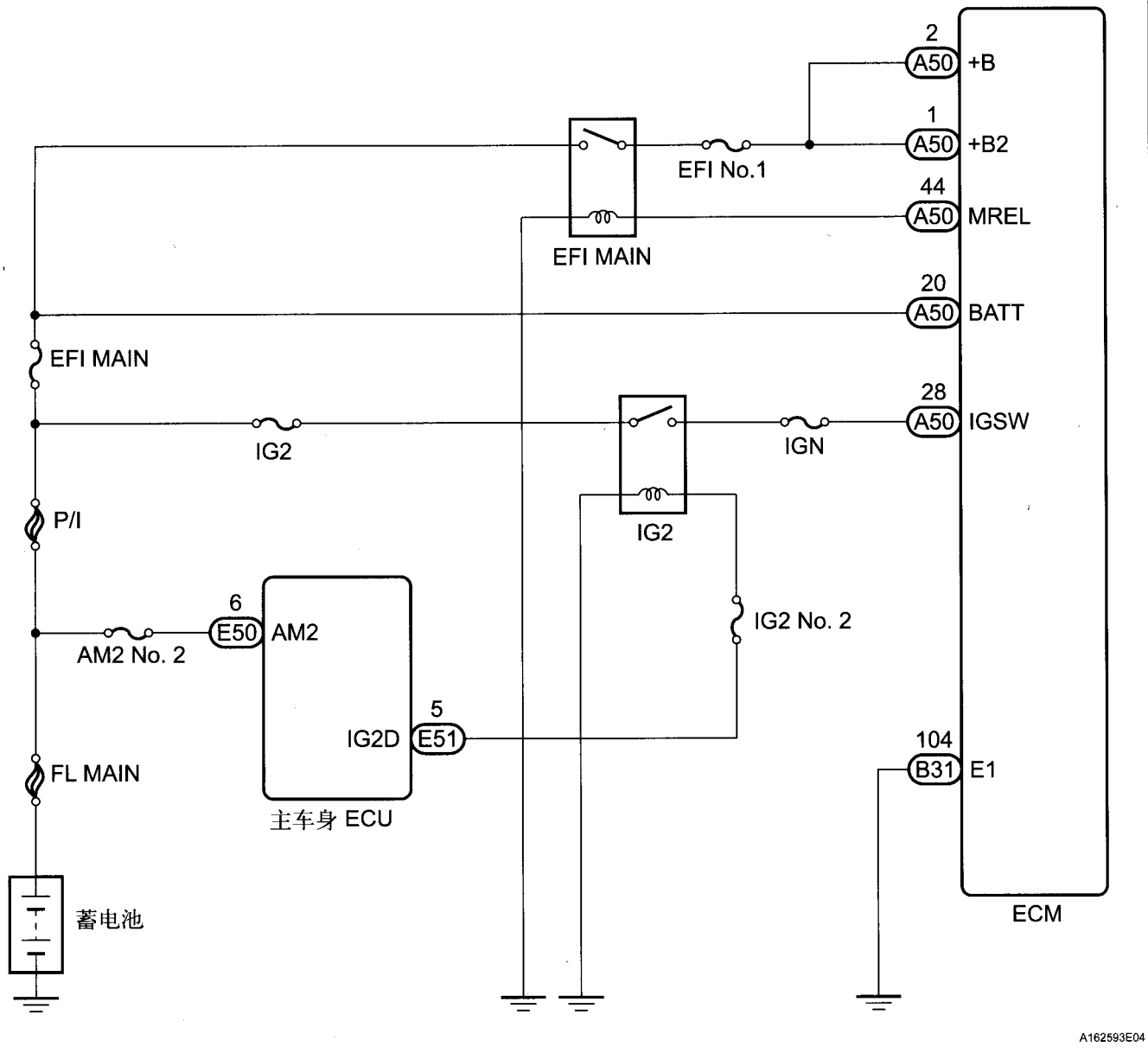
电路图

不带智能上车和起动系统：



ES

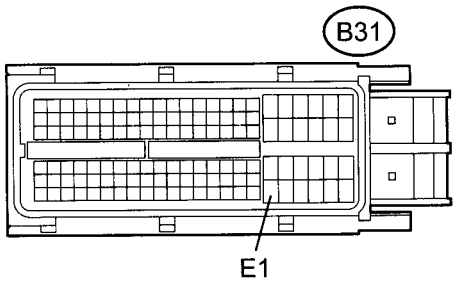
带智能上车和起动系统：


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
蓄电池
ECM
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）



A152957E05

(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

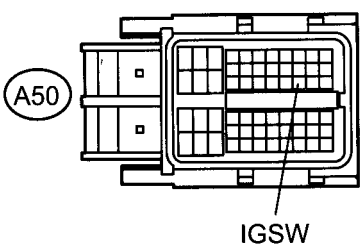
(c) 重新连接 ECM 连接器。

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）



A148741E02

(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

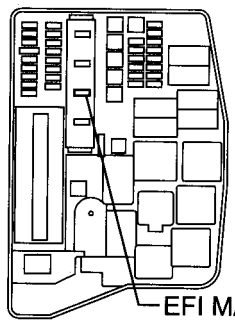
(d) 重新连接 ECM 连接器。

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

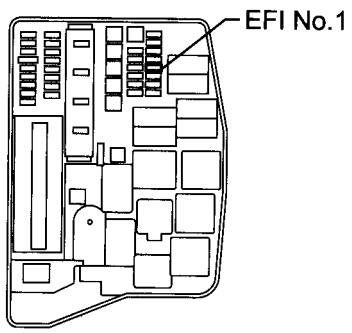
(c) 重新安装 EFI MAIN 保险丝。

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

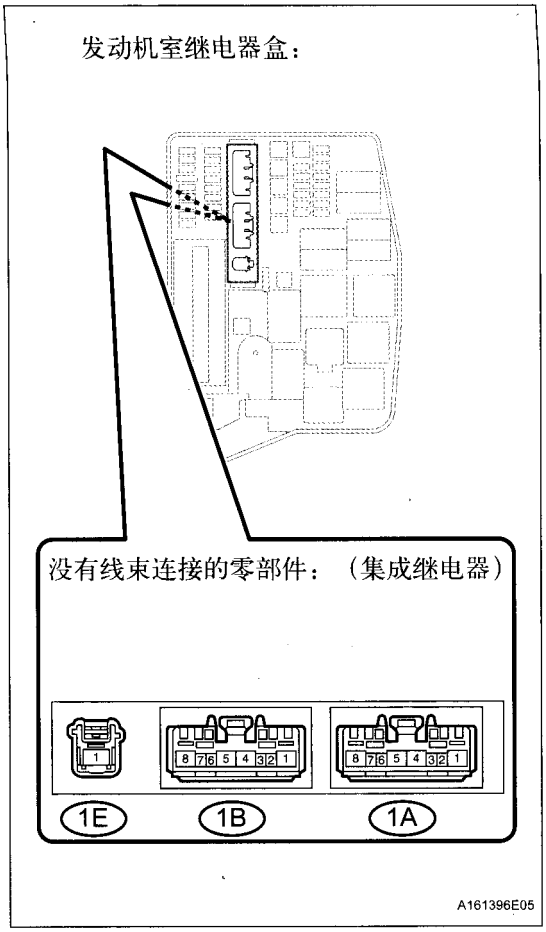
检测仪连接	条件	规定状态
EFI No.1 保险丝	始终	小于 1 Ω

(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）.



(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）

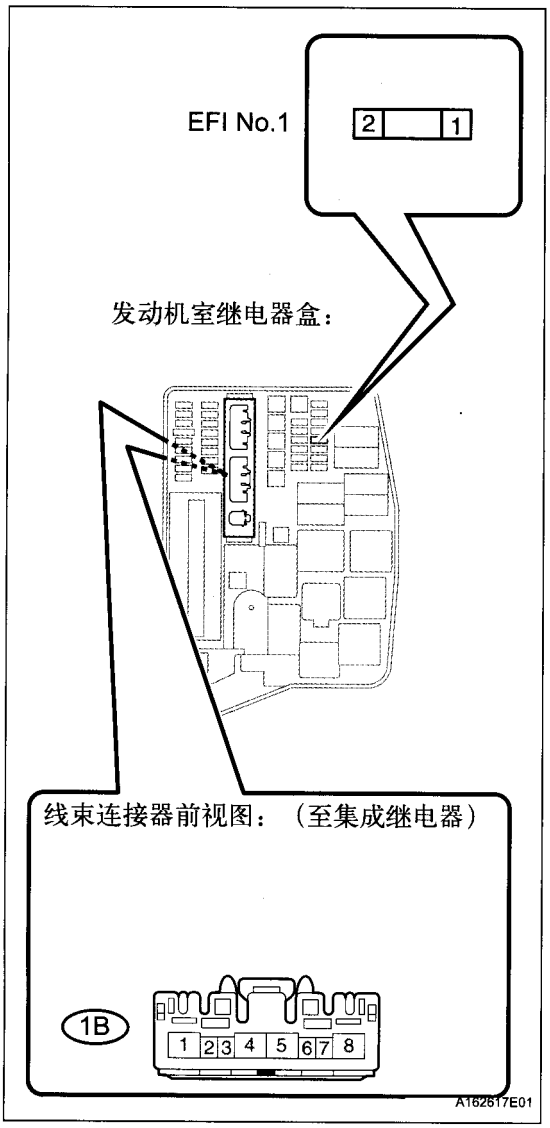
(d) 重新连接集成继电器连接器。
(e) 重新安装集成继电器。

异常 → 更换集成继电器 （EFI MAIN 继电器）

正常

ES

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）

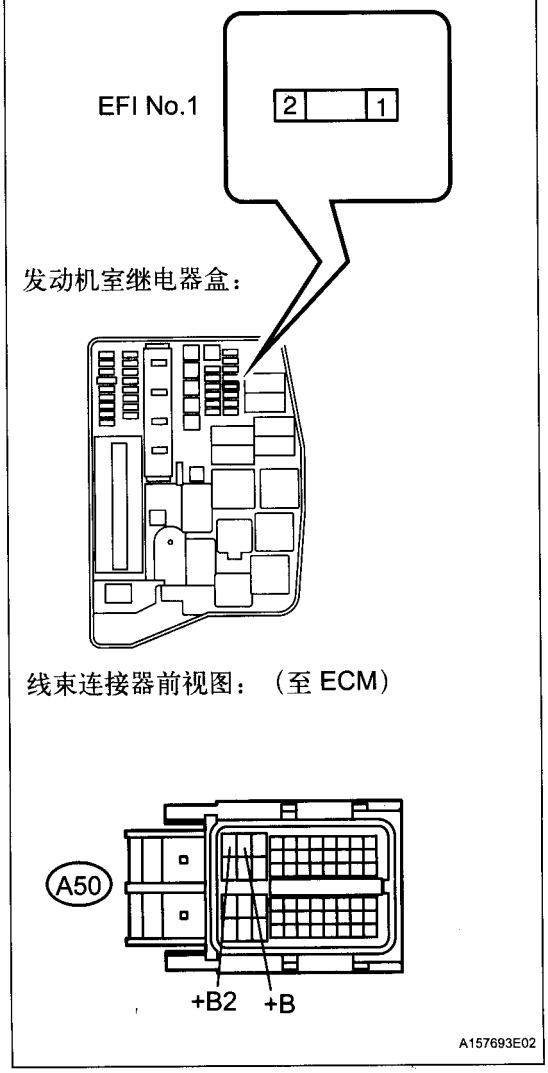
检测仪连接	条件	规定状态
1B-4 或 1 （EFI No.1 保险丝） - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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

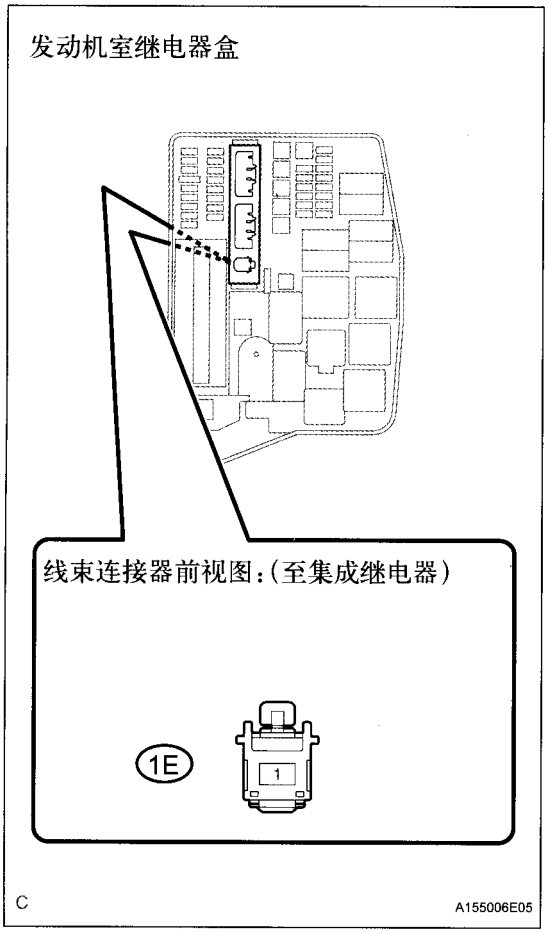
(d) 重新安装 EFI No.1 保险丝。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

异常 → 维修或更换线束或连接器（EFI NO.1 保险丝 - ECM）

正常

ES

8	检查线束和连接器 （EFI MAIN 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）

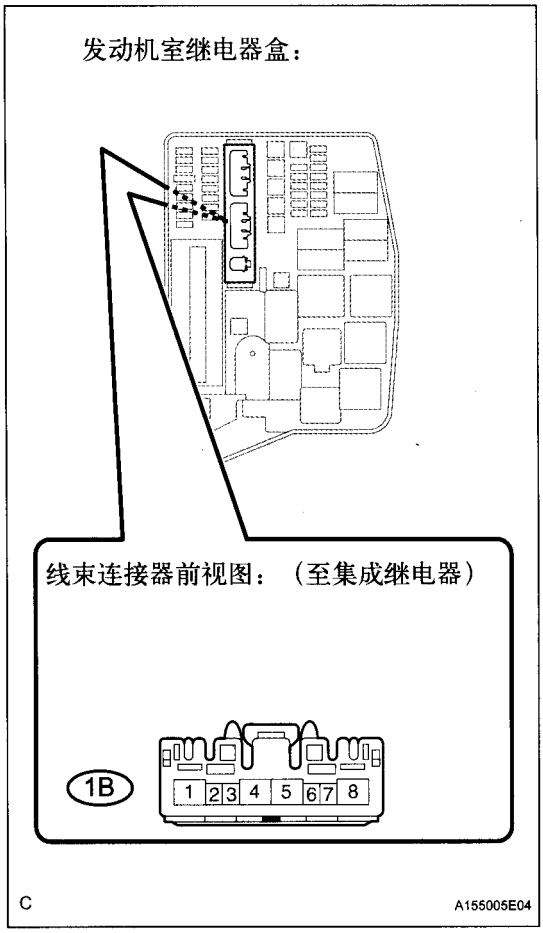
检测仪连接	条件	规定状态
1E-1 或蓄电池正极端子 - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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 （EFI MAIN 继电器 - 蓄电池）**

正常

9	检查线束和连接器 （集成继电器 （EFI MAIN 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
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。

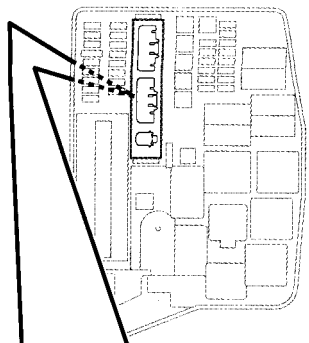
异常 → **维修或更换线束或连接器 （集成继电器 （EFI MAIN 继电器） - 车身搭铁）**

正常

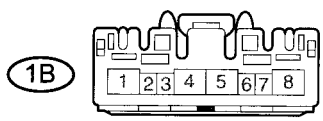
ES

10	检查线束和连接器 （集成继电器 （EFI MAIN 继电器） - ECM）

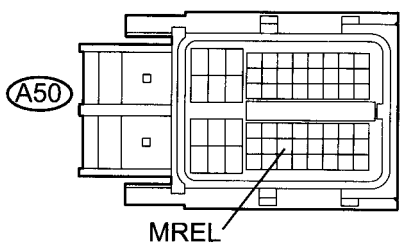
发动机室继电器盒：



线束连接器前视图：（至集成继电器）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A162622E01

(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

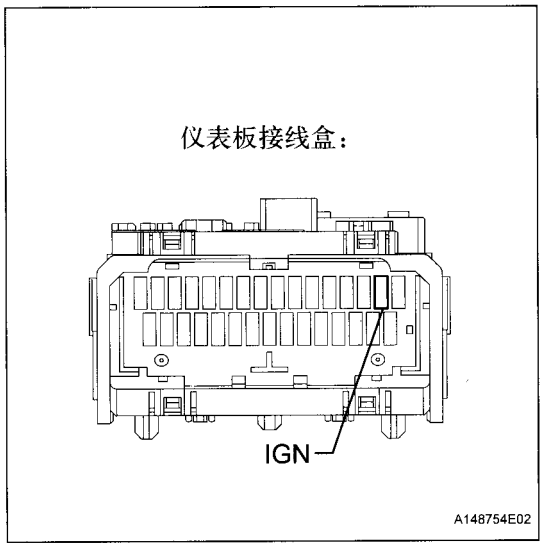
(e) 重新连接 ECM 连接器。
(f) 重新连接集成继电器连接器。
(g) 重新安装集成继电器。

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）



(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

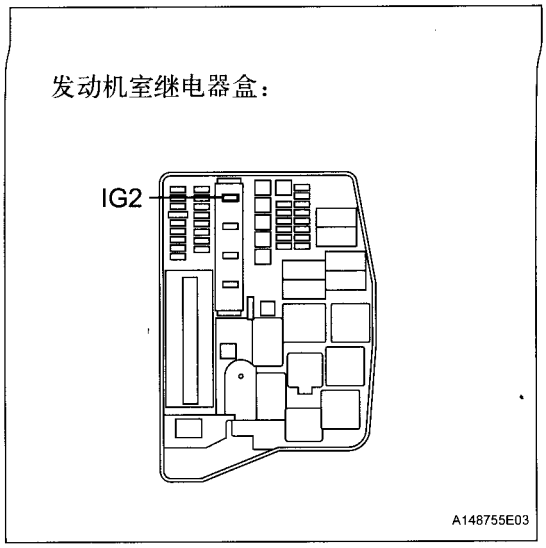
检测仪连接	条件	规定状态
IGN 保险丝	始终	小于 1 Ω

(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）



(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

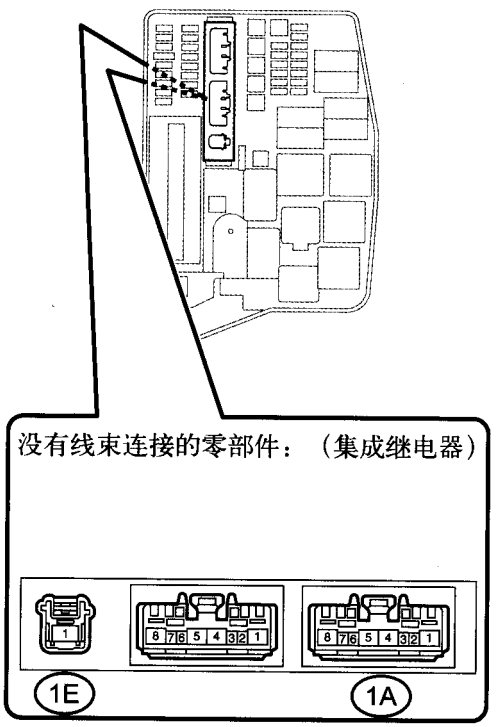
(c) 重新安装 IG2 保险丝。

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：



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 IG2 继电器电阻。

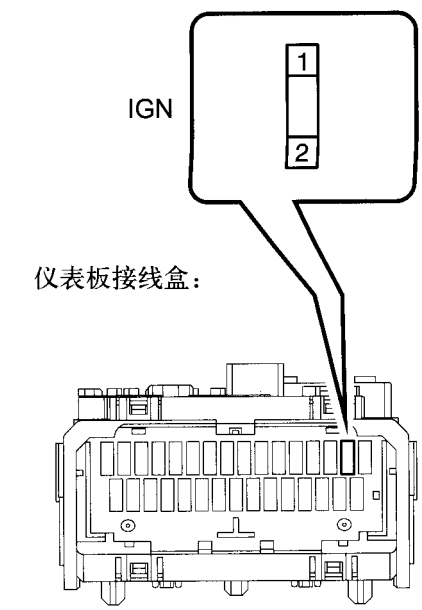
标准电阻

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）

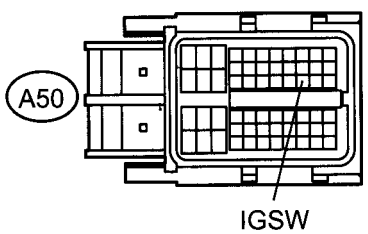
(d) 重新连接集成继电器连接器。
(e) 重新安装集成继电器。

异常 → 更换集成继电器 （IG2 继电器）

14	检查线束和连接器 （IGN 保险丝 - ECM）



线束连接器前视图：（至 ECM）



A157694E02

(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

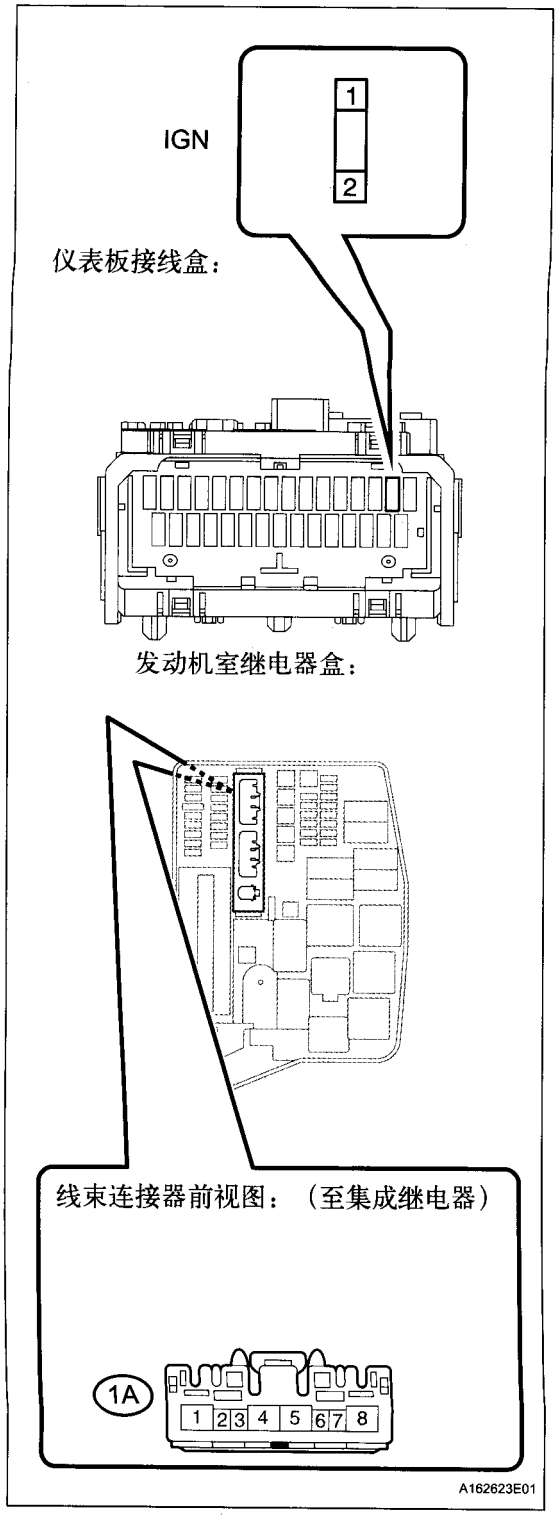
(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新安装 IGN 保险丝。

异常 → 维修或更换线束或连接器 （IGN 保险丝 - ECM）

正常

ES

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）

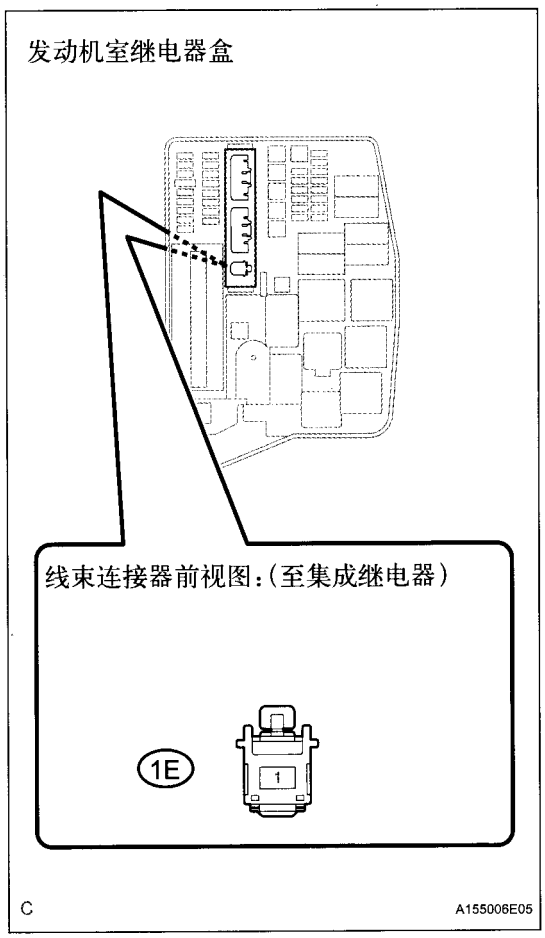
检测仪连接	条件	规定状态
1A-4 或 1 （IGN 保险丝） - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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

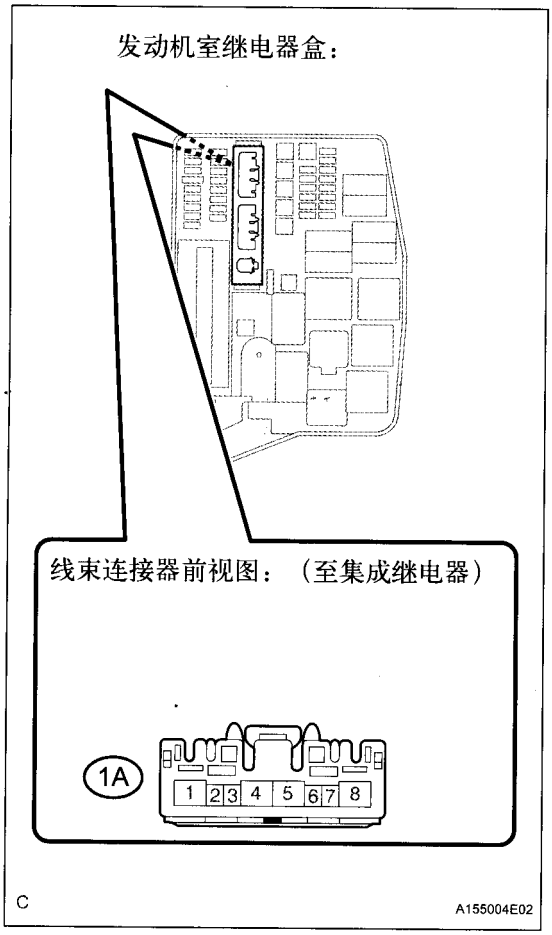
(f) 重新连接集成继电器连接器。
(g) 重新安装集成继电器。
(h) 重新连接蓄电池正极端子。
(i) 重新连接蓄电池负极端子。

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

ES

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

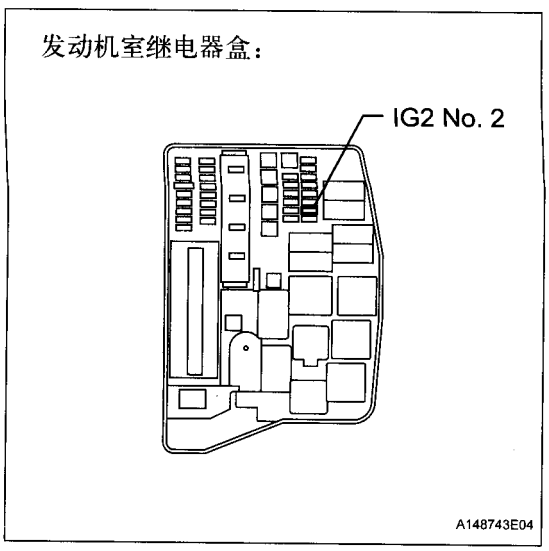
检测仪连接	条件	规定状态
1A-3 - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω

(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

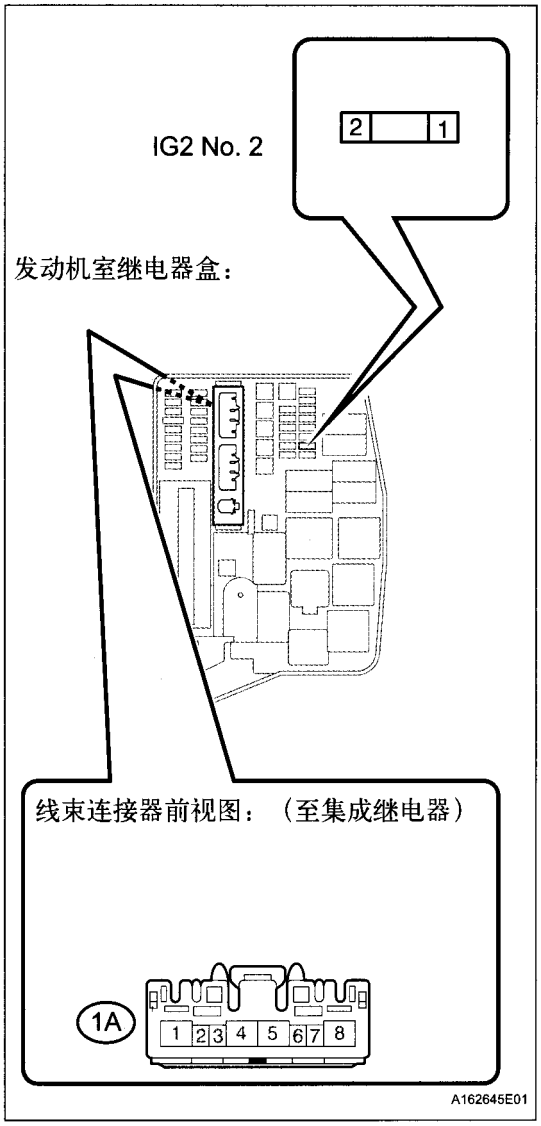
检测仪连接	条件	规定状态
IG2 No.2 保险丝	始终	小于 1 Ω

(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。

ES

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

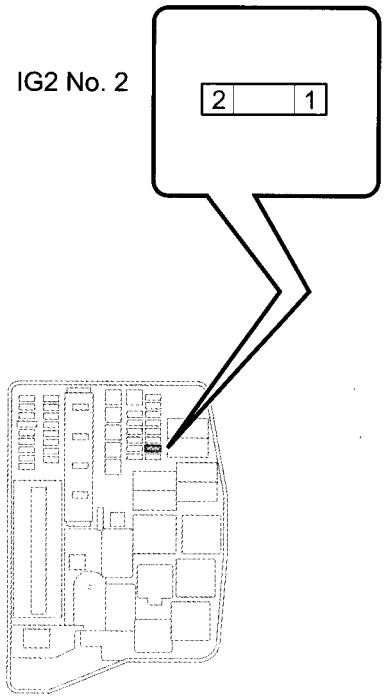
B → 转至步骤 24

C → 维修或更换线束或连接器 （IG2 继电器 - IG2 NO.2 保险丝）

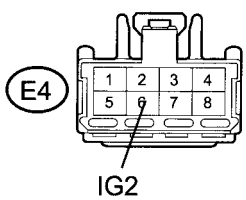
A

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

正常

(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）

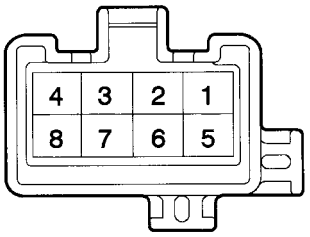
检测仪连接	条件	规定状态
1 （IG2 No.2 保险丝）或 E4-6 (IG2) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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）**

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	

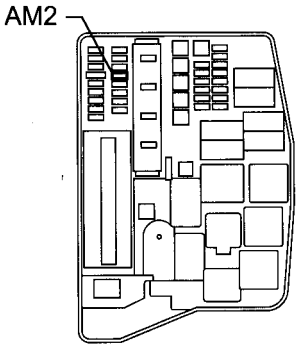
(c) 重新连接点火开关总成连接器。

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。

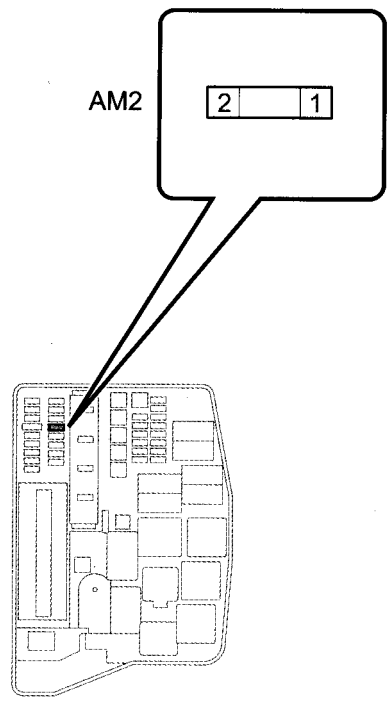
异常 → 更换保险丝 （AM2 保险丝）

正常

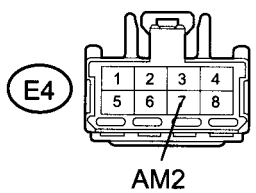
ES

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

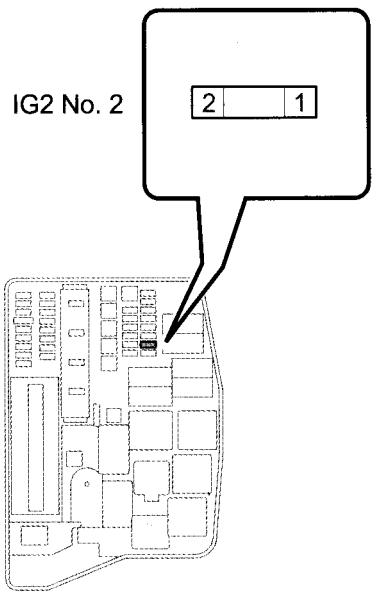
(d) 重新连接点火开关连接器。
(e) 重新安装 AM2 保险丝。

异常 → **维修或更换线束或连接器 （点火开关 - AM2 保险丝）**

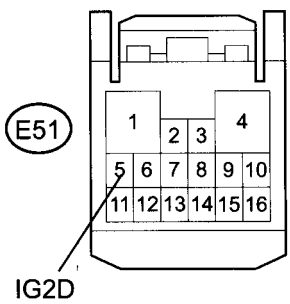
正常 → **维修或更换线束或连接器 （AM2 保险丝 - 蓄电池）**

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

正常

(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）

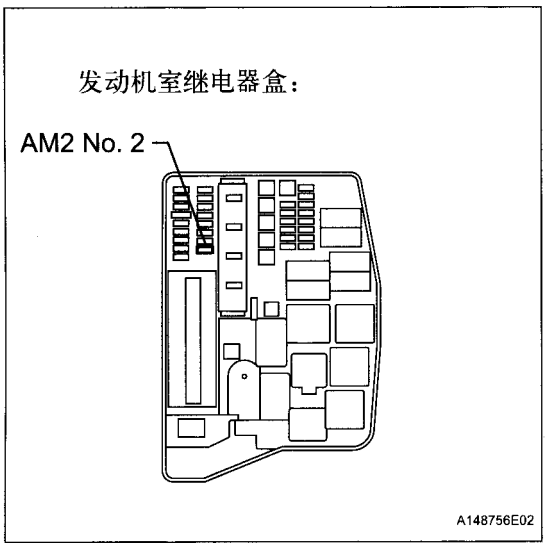
检测仪连接	条件	规定状态
1 （IG2 No.2 保险丝）或 E51-5 (IG2D) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(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）**

ES

25	检查保险丝 （AM2 NO.2 保险丝）



(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

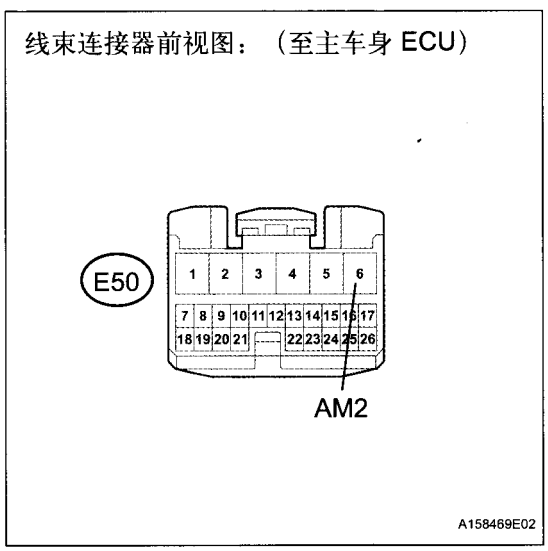
检测仪连接	条件	规定状态
AM2 No.2 保险丝	始终	小于 1 Ω

(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）



(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）**

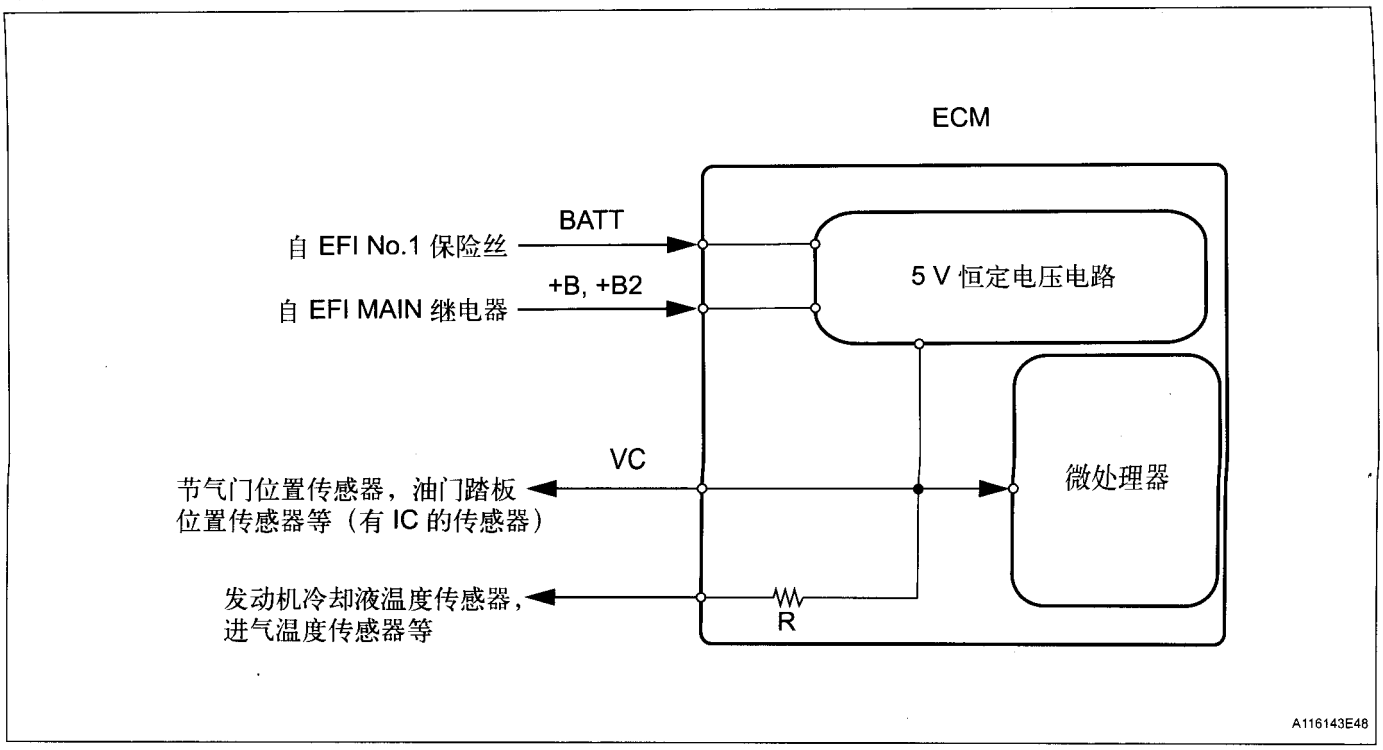
正常

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。

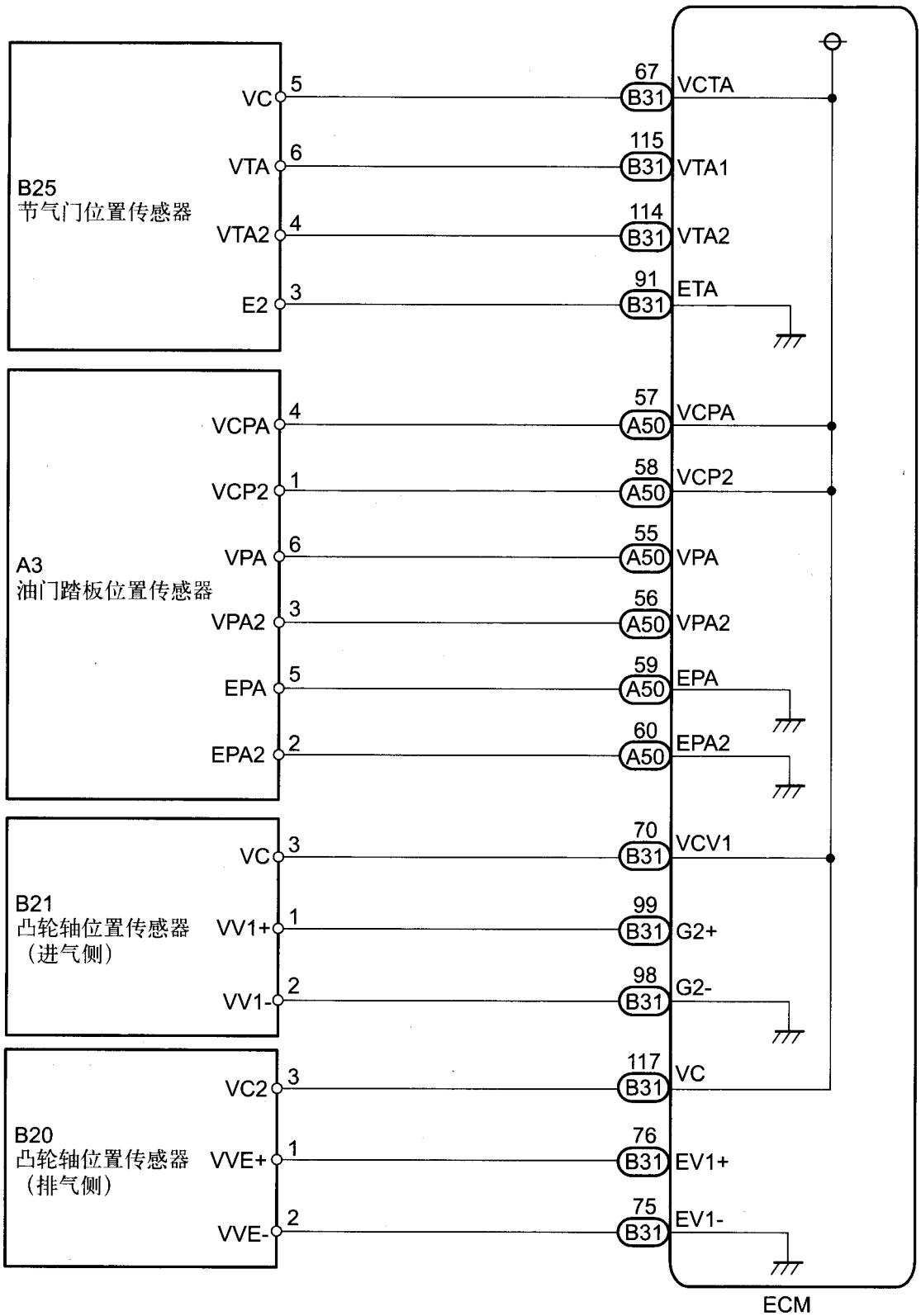


VC 电路短路时， ECM 中的微处理器和通过 VC 电路获得电源的传感器由于没有从 VC 电路获得电源而不能运行。在此条件下，系统不能起动且即使系统出现故障 MIL 也不点亮。

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
A157681E04

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）

(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) 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

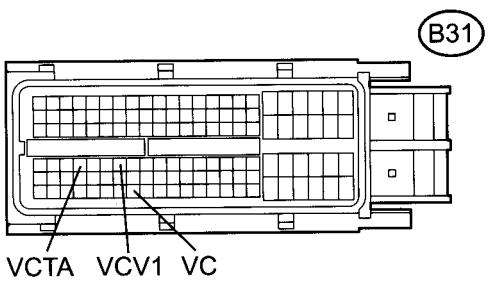
(d) 重新连接凸轮轴位置传感器 （排气凸轮轴）连接器。

A → 更换凸轮轴位置传感器 （排气凸轮轴） （参见 ES-365 页）

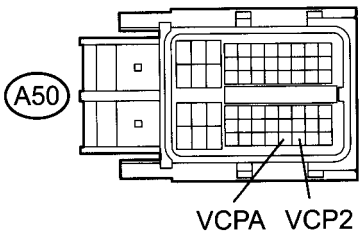
B

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）



A107934E59

(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）

ES

燃油泵控制电路

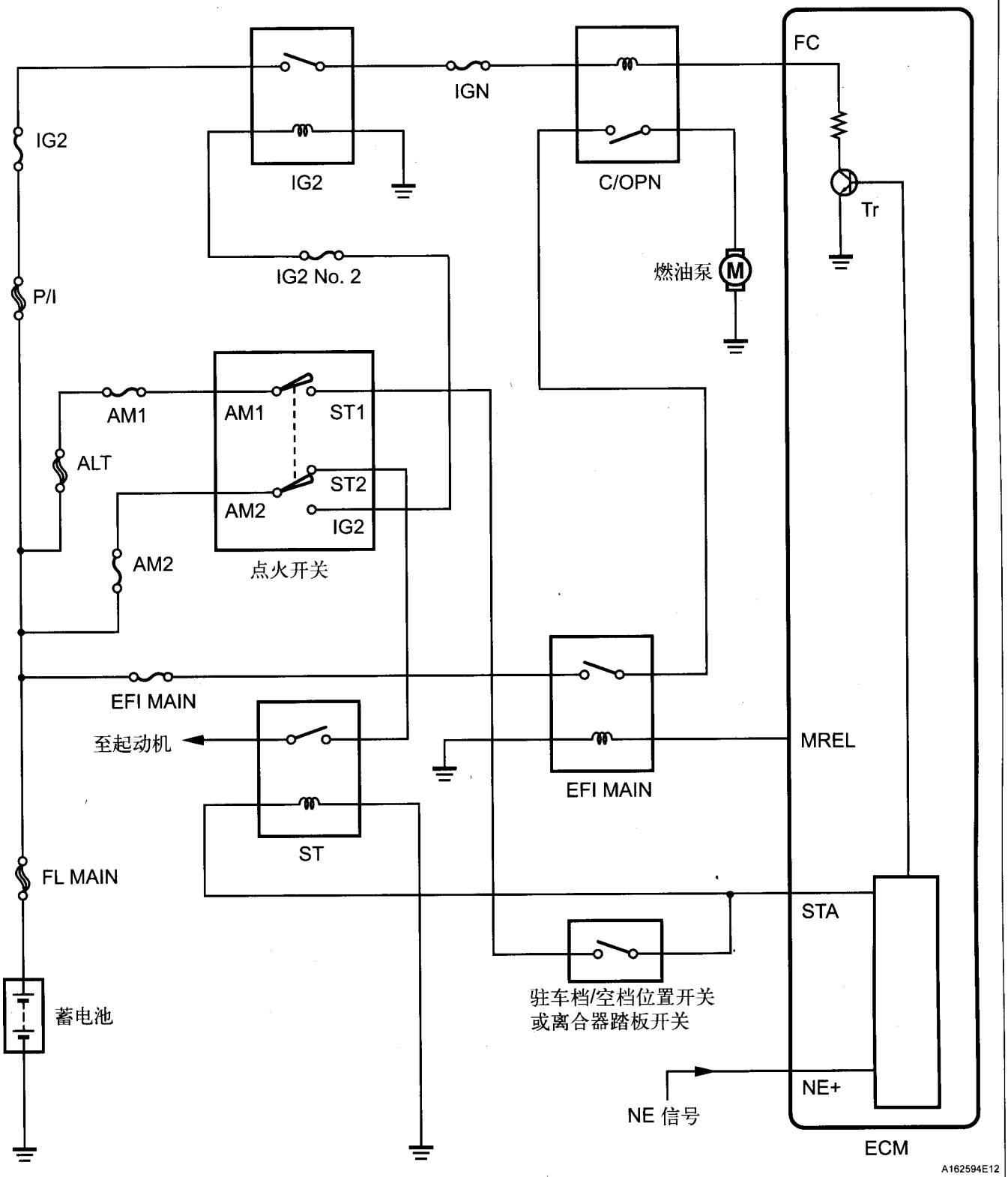
描述

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。

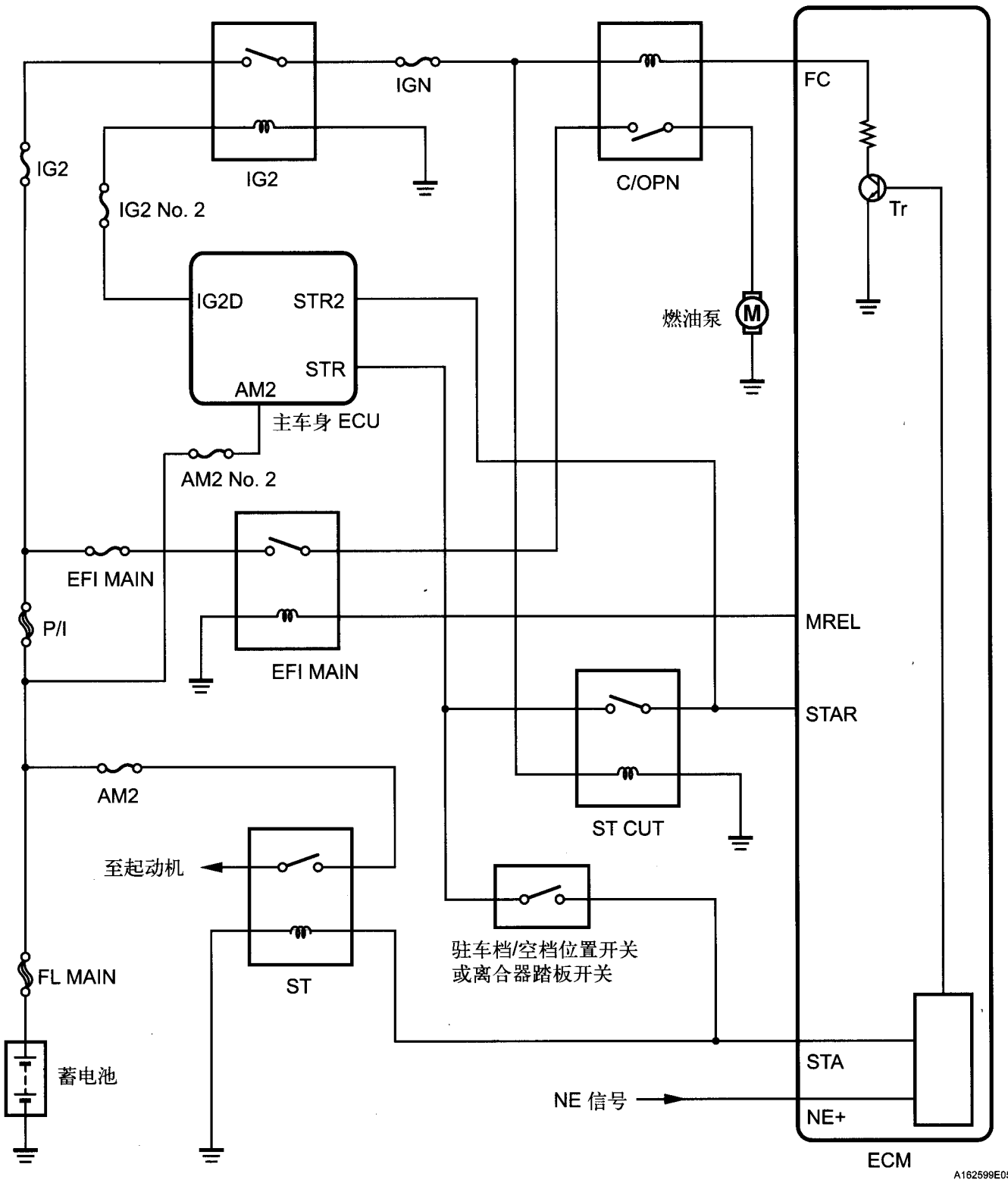
产生 NE 信号（发动机运转）时，ECM 将保持 Tr 接通（电路断路继电器接通），从而燃油泵也保持运转。

不带智能上车和起动系统：



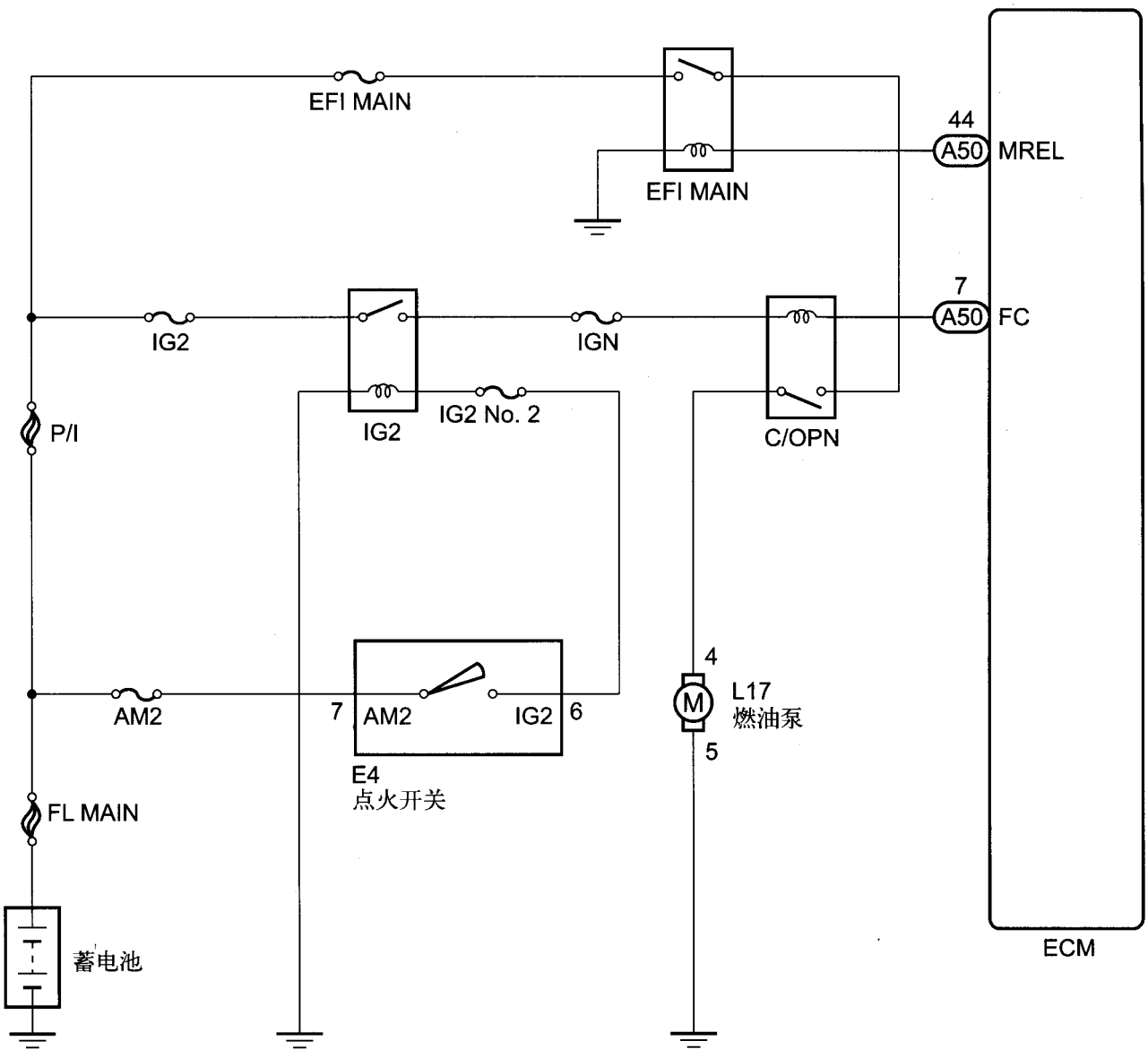
ES

带智能上车和起动系统：


IGN
IG2
IG2
IG2 No. 2
C/OPN
FC
Tr
IG2D
STR2
STR
AM2
主车身 ECU
燃油泵
M
AM2 No. 2
EFI MAIN
P/I
EFI MAIN
MREL
STAR
ST CUT
AM2
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
A162599E05

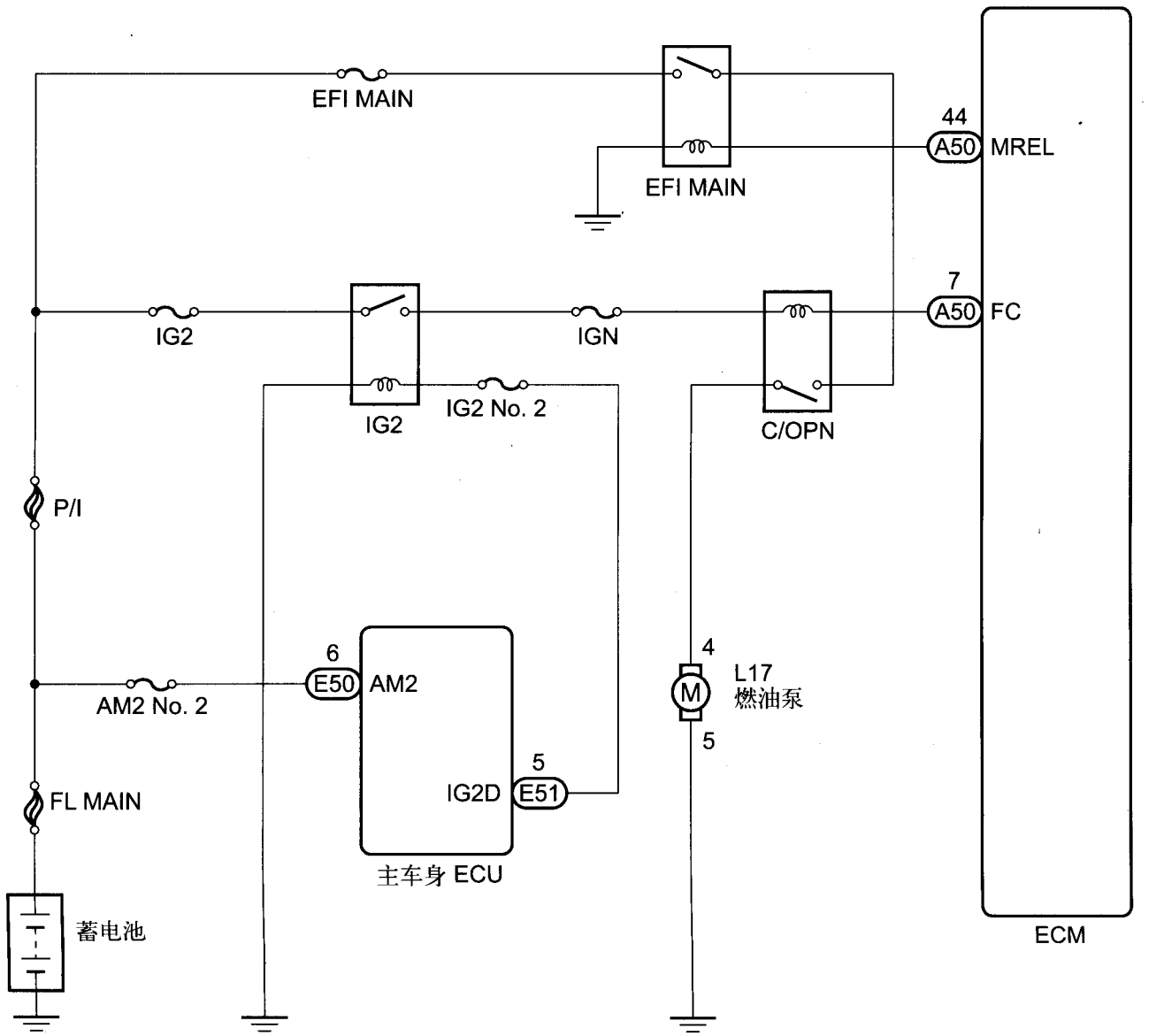
电路图

不带智能上车和起动系统：



ES

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。

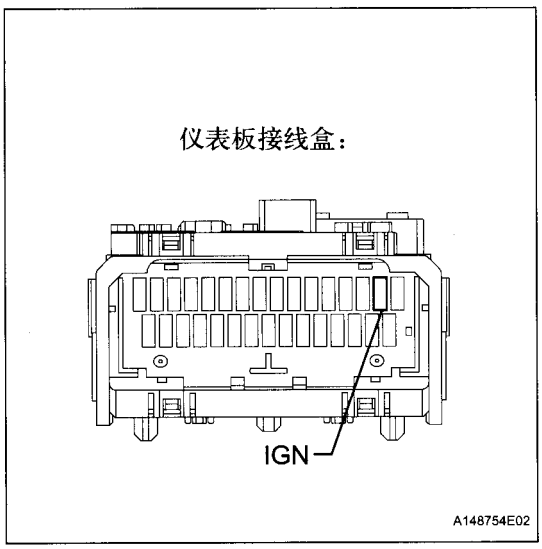
正常：
出现燃油泵工作声音。

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）



(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。

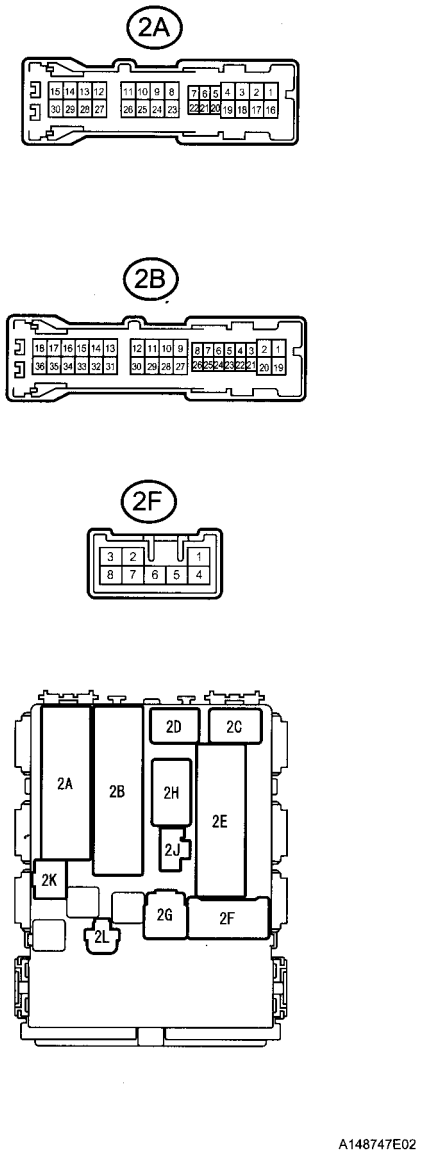
异常 → 更换保险丝 （IGN 保险丝）

正常

ES

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）

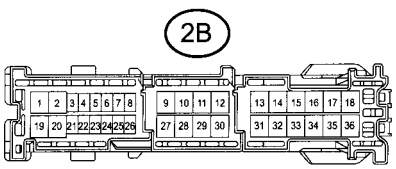
(c) 重新连接仪表板接线盒连接器。

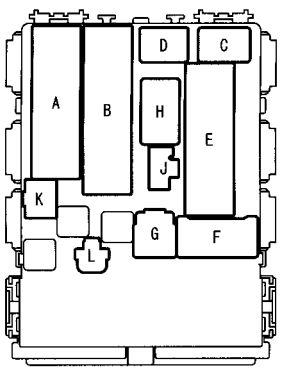
异常 → 更换仪表板接线盒 （C/OPN 继电器）

正常

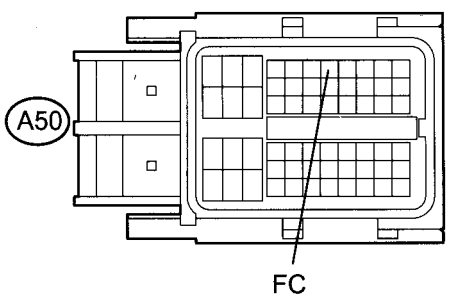
4	检查线束和连接器 （C/OPN 继电器 - ECM）

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）



A148748E02

(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。

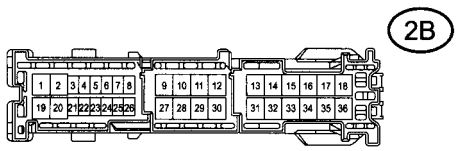
异常 → 维修或更换线束或连接器 （C/OPN 继电器 - ECM）

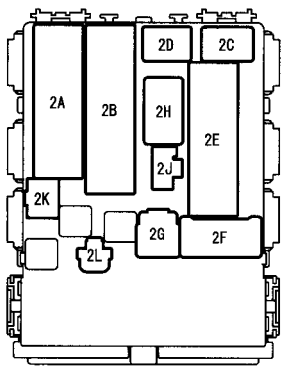
正常

ES

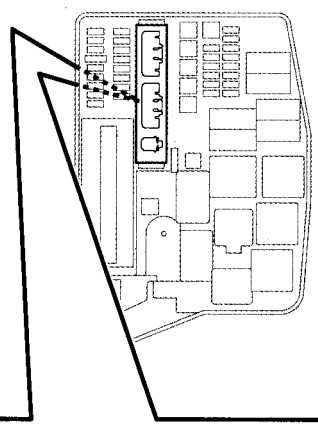
5	检查线束和连接器 （C/OPN 继电器 - 集成继电器 （EFI MAIN 继电器））

线束连接器前视图：（至仪表板接线盒）

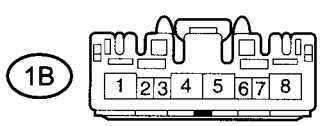




发动机室继电器盒：



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

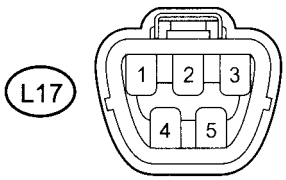
(e) 重新连接仪表板接线盒连接器。
(f) 重新连接集成继电器连接器。
(g) 重新安装集成继电器。

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））

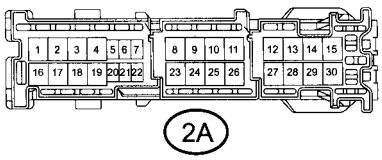
正常

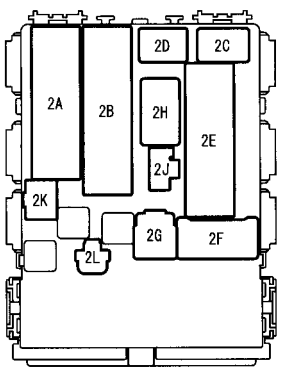
6	检查线束和连接器 （C/OPN 继电器 - 燃油泵）

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

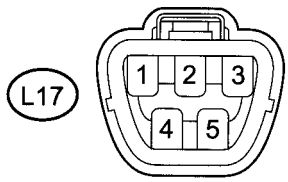
异常 → 维修或更换线束或连接器 （C/OPN 继电器 - 燃油泵）

正常

ES

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）



P

A148746E02

(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）

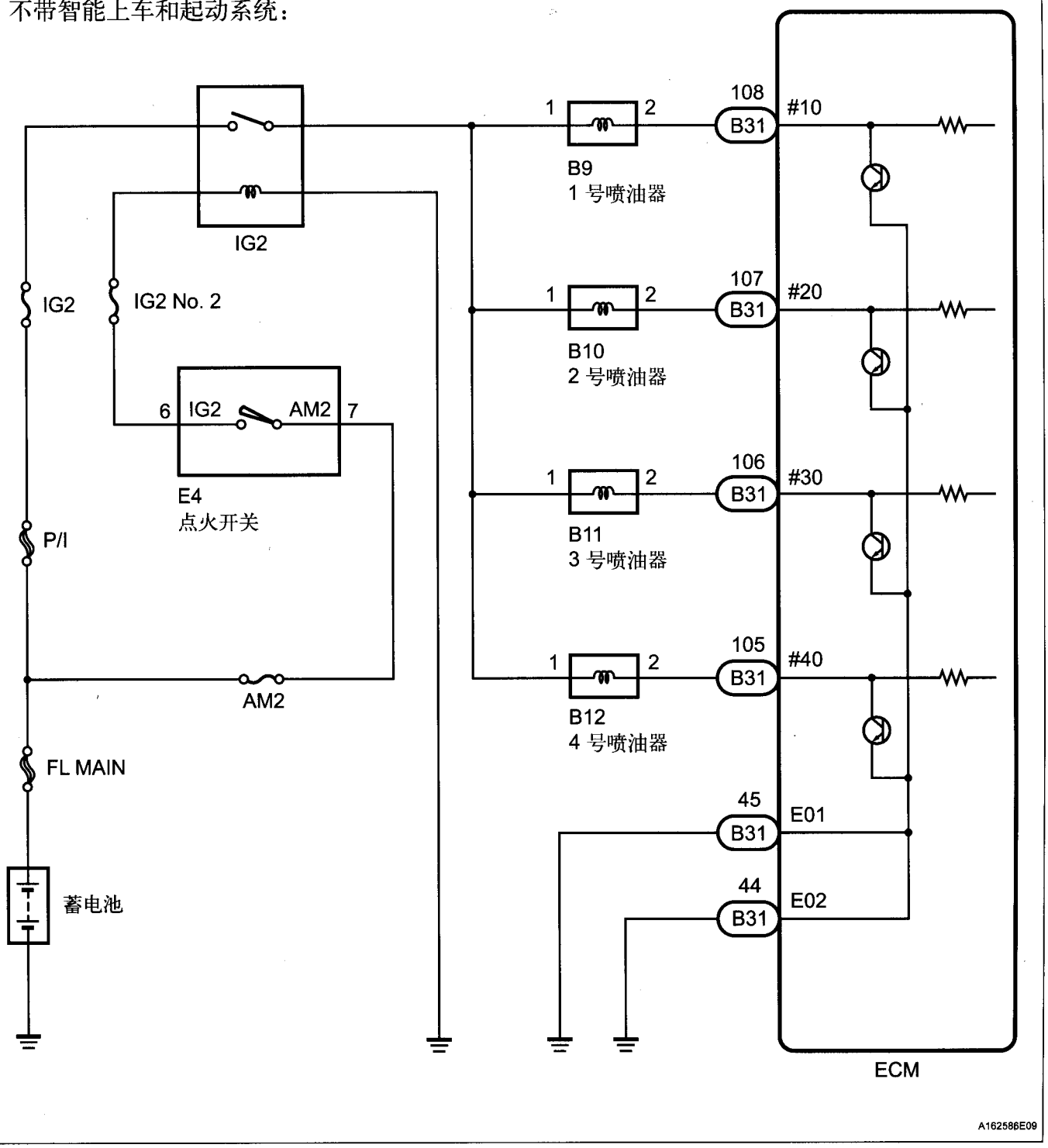
喷油器电路

描述

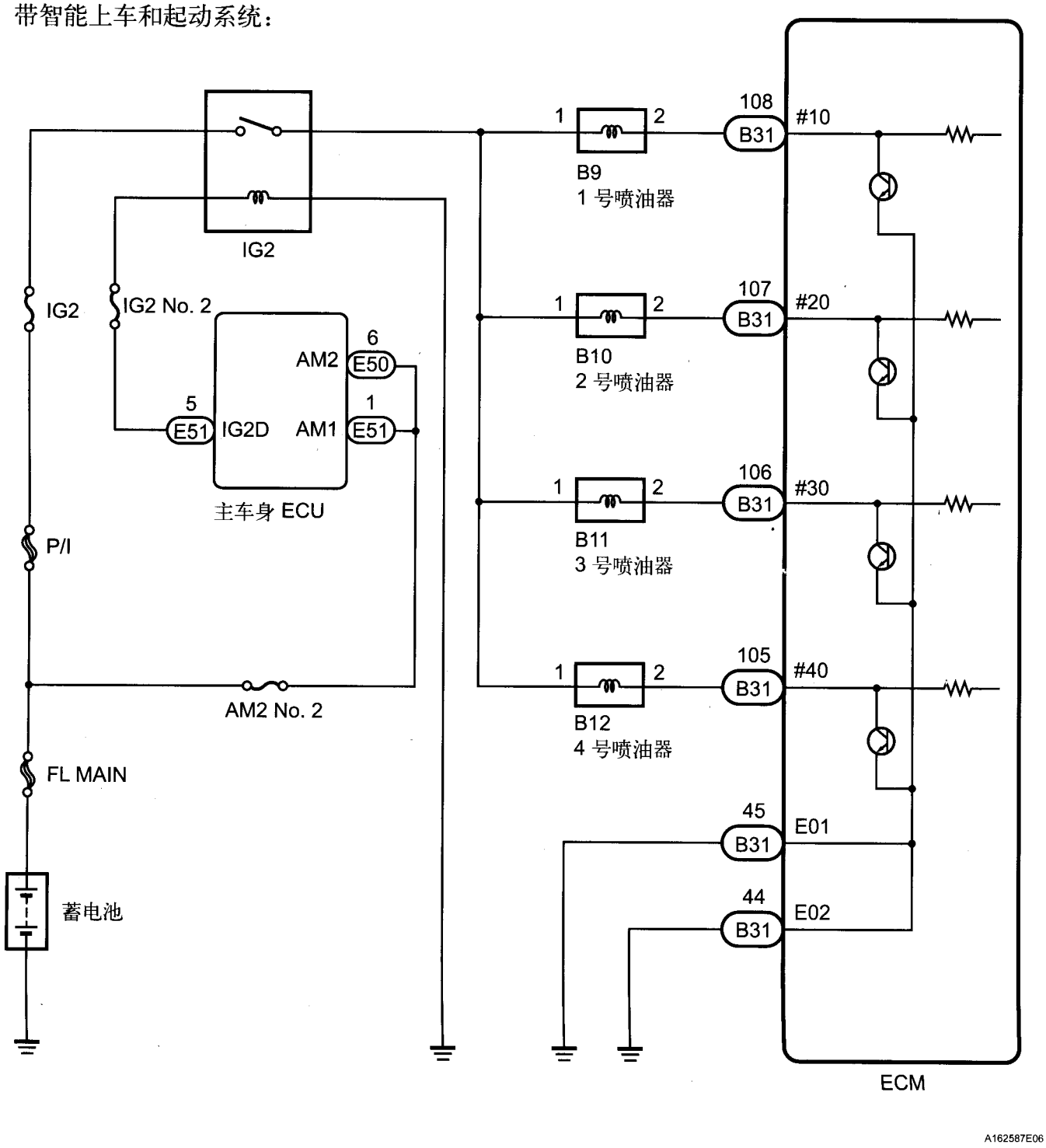
喷油器位于进气歧管上。喷油器根据来自 ECM 的信号将燃油喷入气缸内。

电路图

不带智能上车和起动系统：



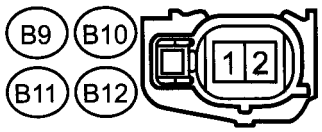
带智能上车和起动系统：


IG2
IG2
IG2 No. 2
AM2
6
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
A162587E06

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）。

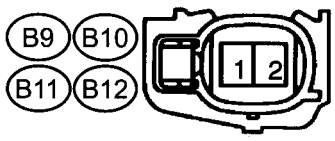
异常 → 更换喷油器总成

正常

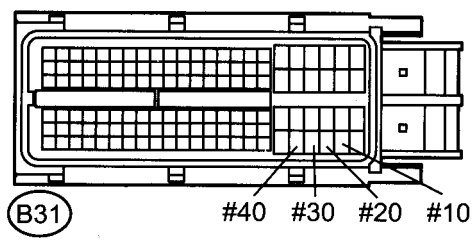
ES

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）



(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。

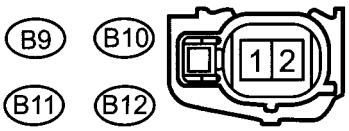
异常 → 维修或更换线束或连接器 （喷油器总成 - ECM）

正常

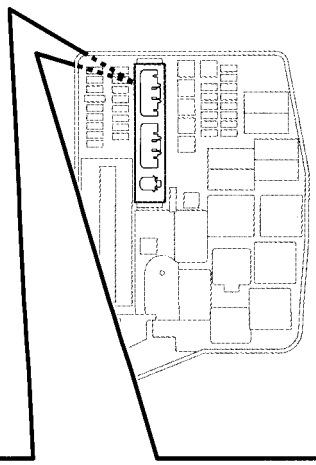
更换 ECM （参见 ES-356 页）

4	检查线束和连接器 （集成继电器 （IG2 继电器） - 喷油器总成）

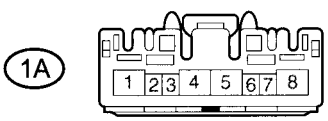
线束连接器前视图：
（至喷油器总成）



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）

ES

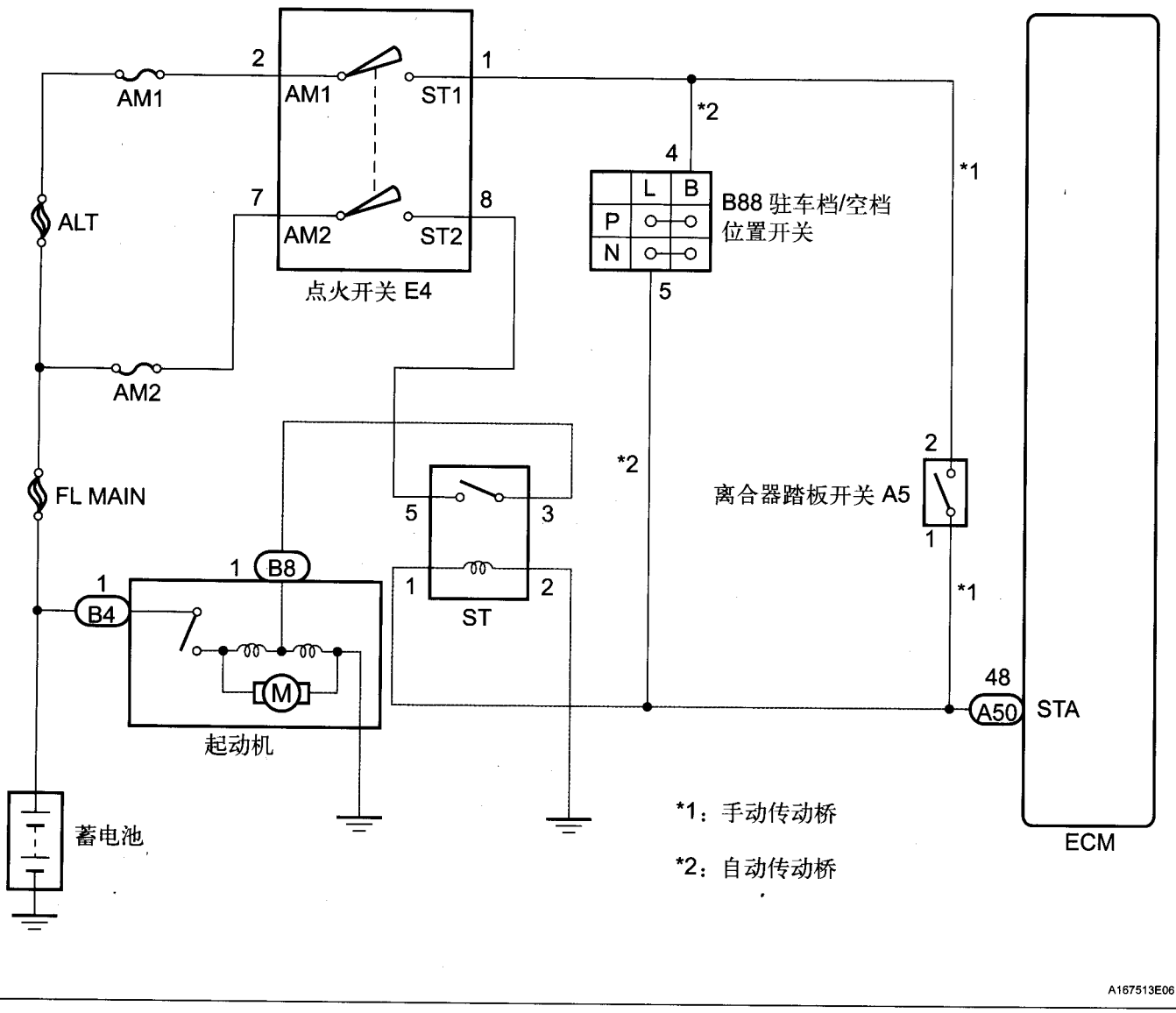
起动机信号电路

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

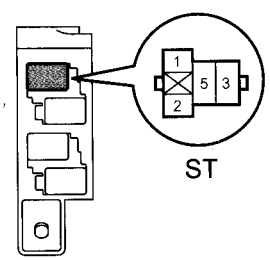
异常 → 转至步骤 2

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

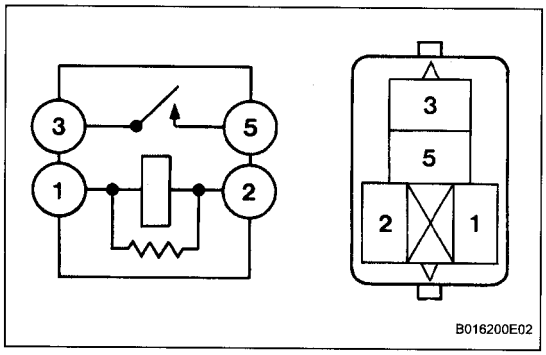
结果	转至
正常	A
异常 （手动传动桥）	B
异常 （自动传动桥）	C

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

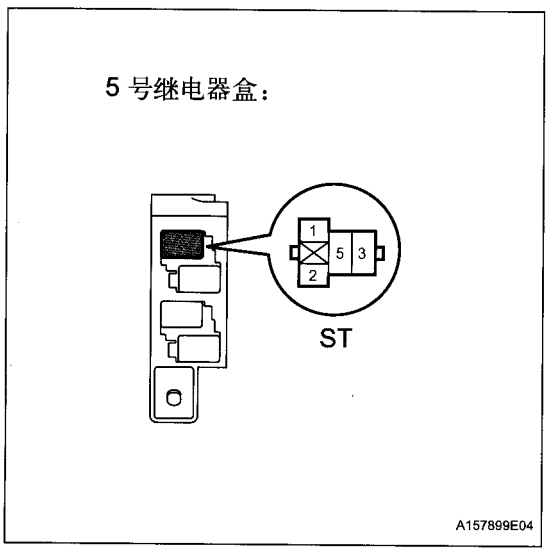
检测仪连接	条件	规定状态
3 - 5	始终	10 kΩ 或更大
3 - 5	始终	小于 1 Ω（在端子 1 和 2 之间施加蓄电池电压）

(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)



(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）

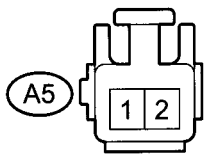
C → 维修或更换线束或连接器 （ST 继电器 - 车身搭铁）

A

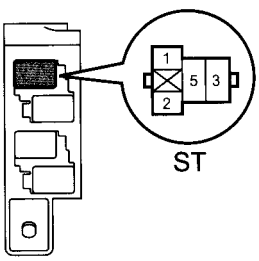
维修或更换线束或连接器 （ECM - 离合器踏板开关总成）

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

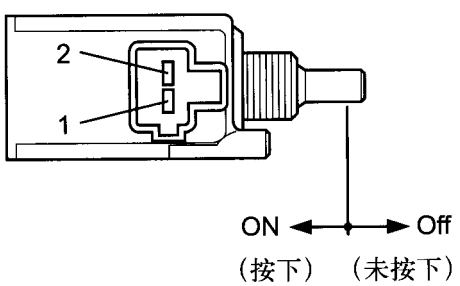
(d) 重新安装 ST 继电器。
(e) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。

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

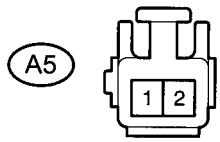
(c) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。

异常 → 更换离合器踏板开关总成 （参见 CL-33 页）

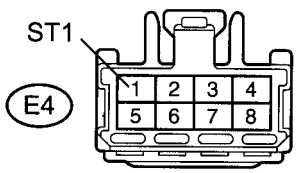
正常

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

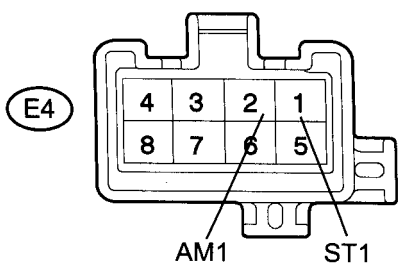
(d) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。
(e) 重新连接点火开关总成连接器。

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

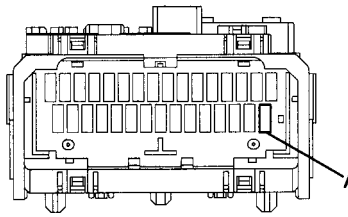
(c) 重新连接点火开关总成连接器。

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：



A158013E02

(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。

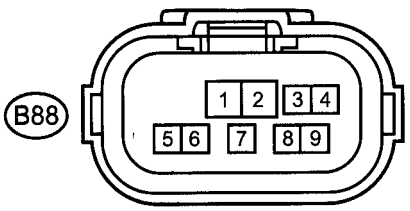
异常 → 更换保险丝 （AM1 保险丝）

正常

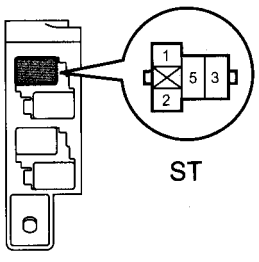
维修或更换线束或连接器 （点火开关总成 - 蓄电池）

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：



A159665E02

(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

ES

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）。

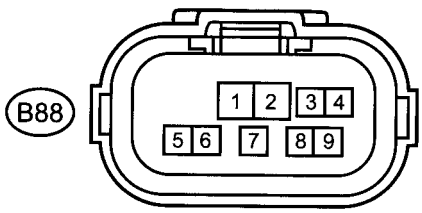
异常 → 更换驻车档 / 空档位置开关总成 （参见 AX-82 页）

正常

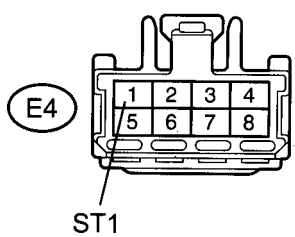
12	检查线束和连接器 （驻车档 / 空档位置开关 - 点火开关总成）

ES

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

(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

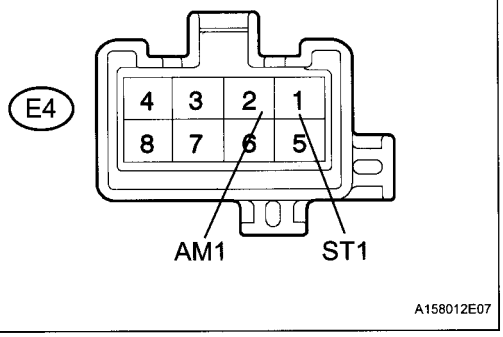
(d) 重新连接驻车档 / 空档位置开关连接器。
(e) 重新连接点火开关总成连接器。

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）

正常

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

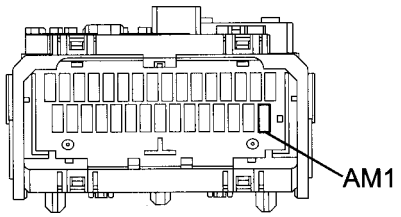
(c) 重新连接点火开关总成连接器。

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）

ES

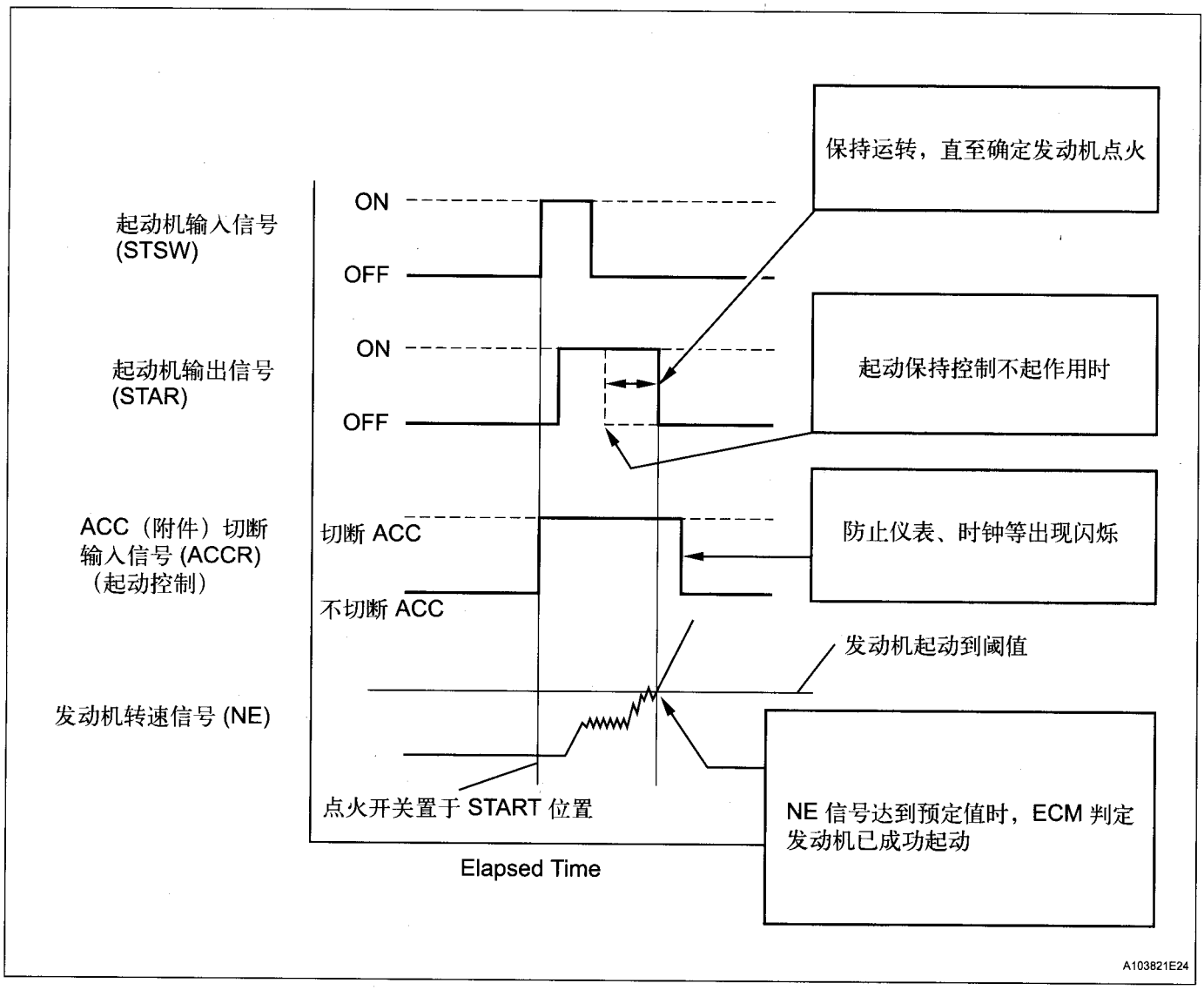
起动保持功能电路

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。

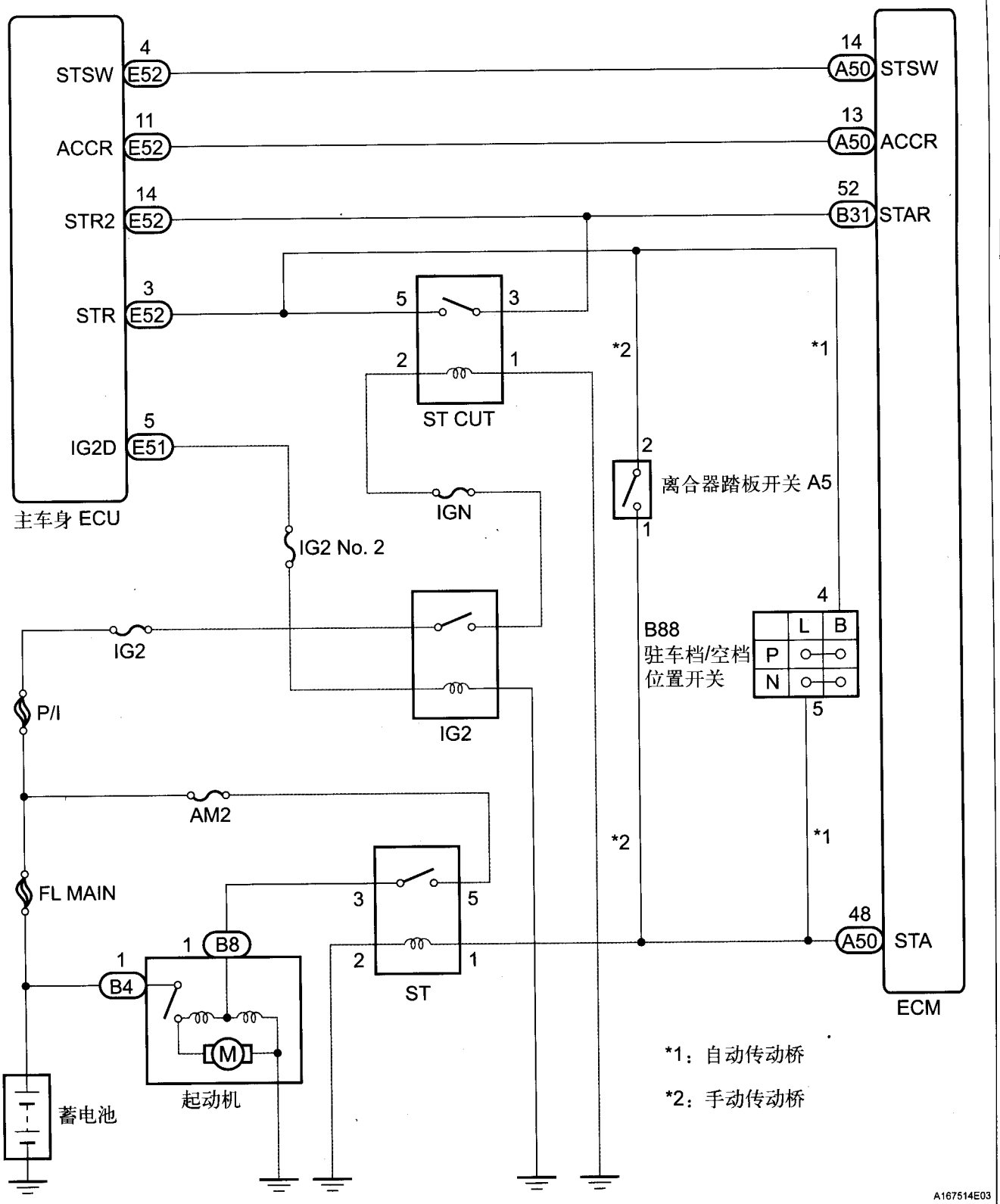
ECM 检测到 STSW 信号时，ECM 通过离合器踏板开关总成向起动机继电器输出起动机继电器驱动信号（STAR 信号），之后发动机起动。当 ECM 接收到稳定的发动机转速信号（NE 信号）时（更明确地说，即为当 NE 信号达到预定值时），ECM 停止输出 STAR 信号。根据 STA 端子电压状态，ECM 还监视 ST 继电器的工作情况。

ES



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

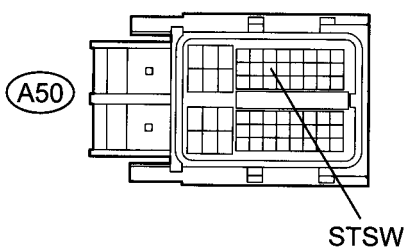
结果	转至
异常	A
正常	B

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。

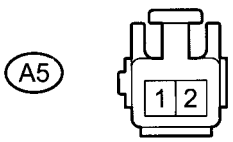
B → 转至步骤 5

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

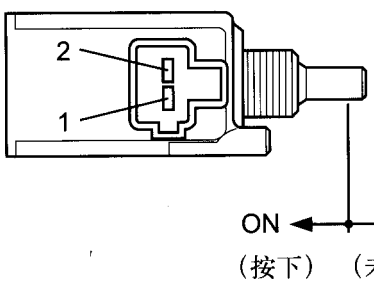
提示：
由于端子没有连接，发动机不能起动。
(c) 重新连接离合器踏板开关总成连接器。

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）

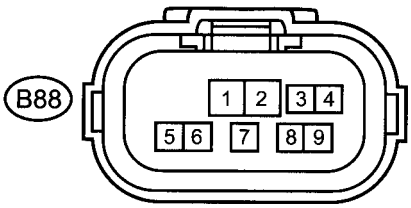
正常

维修或更换线束或连接器（离合器踏板开关总成 - ECM）

ES

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）



A159667E02

(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）。

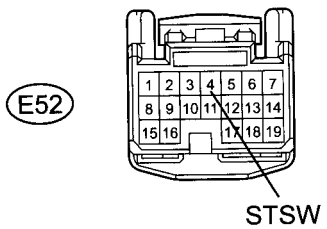
异常 → 更换驻车档 / 空档位置开关 （U341E 自动传动桥）（参见 AX-82 页）

正常

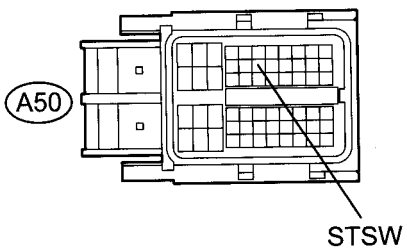
维修或更换线束或连接器 （驻车档 / 空档位置开关 - ECM）

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

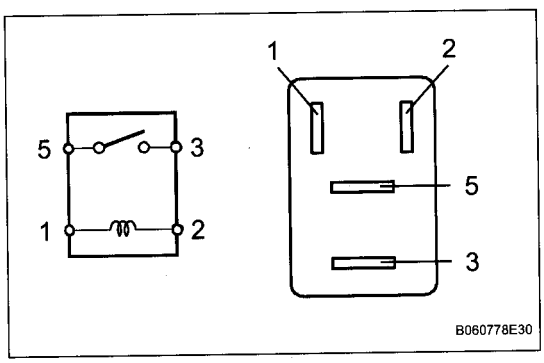
(d) 重新连接主车身 ECU 连接器。
(e) 重新连接 ECM 连接器。

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



B060778E30

(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

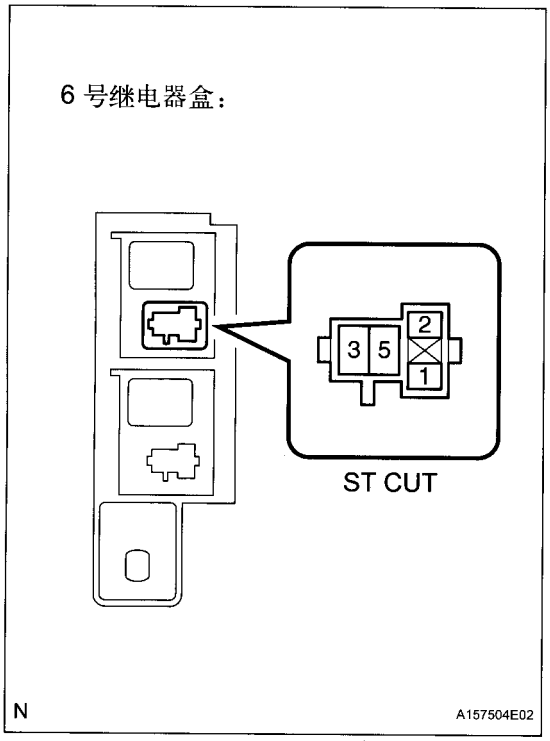
检测仪连接	条件	规定状态
3 - 5	正常	10 kΩ 或更大
3 - 5	在端子 1 和 2 之间施加蓄电池电压	小于 1 Ω

(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

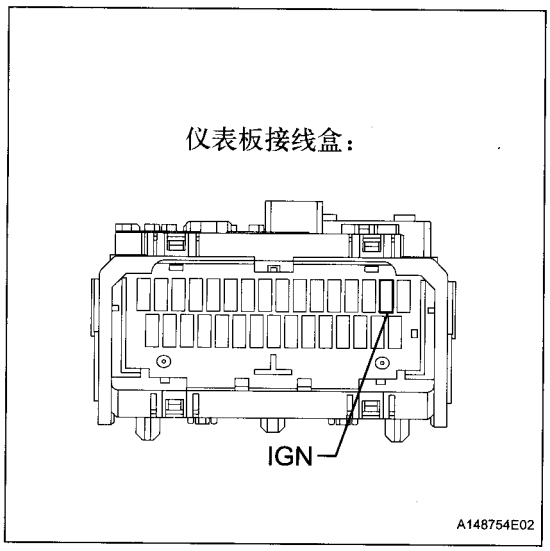
检测仪连接	条件	规定状态
ST CUT 继电器端子 1 - 车身搭铁	始终	小于 1 Ω

(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

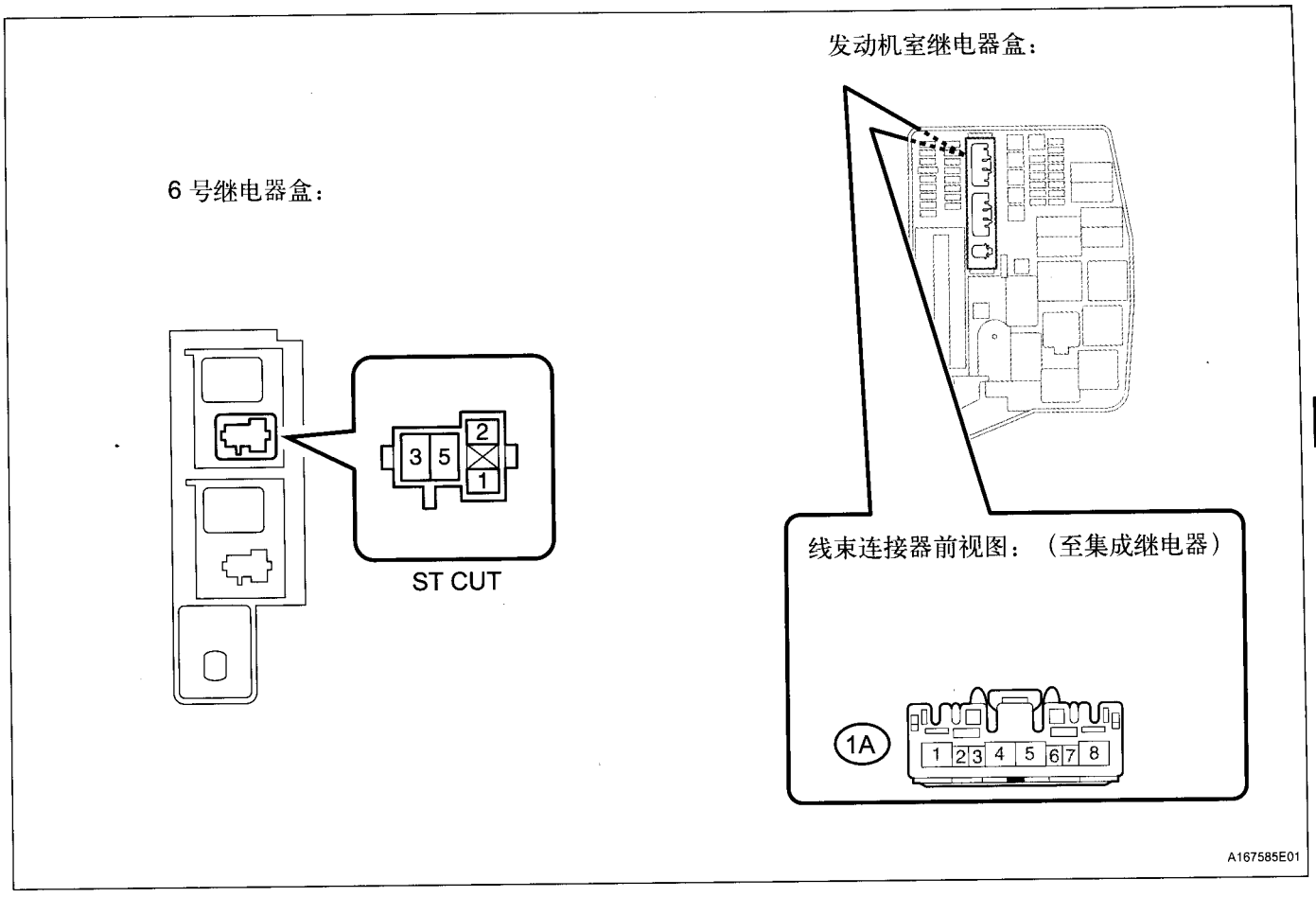
(c) 重新连接 IGN 保险丝。

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

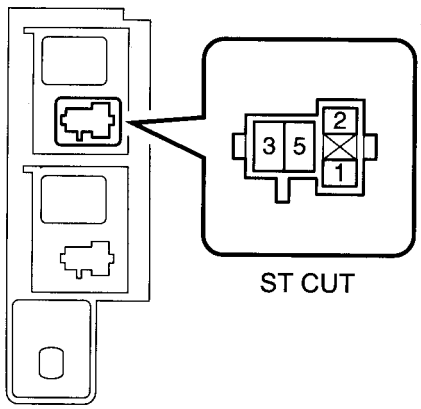
(e) 重新安装 ST CUT 继电器。
(f) 重新连接集成连接器。
(g) 重新安装集成继电器。

异常 → **维修或更换线束或连接器（ST CUT 继电器 - IG2 继电器）**

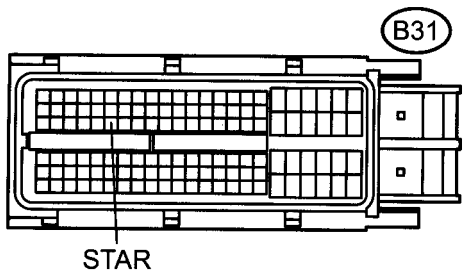
正常

12	检查线束和连接器 （ST CUT 继电器 - ECM）

6 号继电器盒：



线束连接器前视图：（至 ECM）



A167586E02

正常

(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）

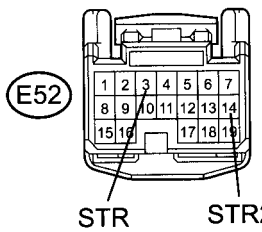
检测仪连接	条件	规定状态
ST CUT 继电器端子 3 或 B31-52 (STAR) - 车身搭铁	始终	10 kΩ 或更大

(d) 重新连接 ECM 连接器。
(e) 重新安装 ST CUT 继电器。

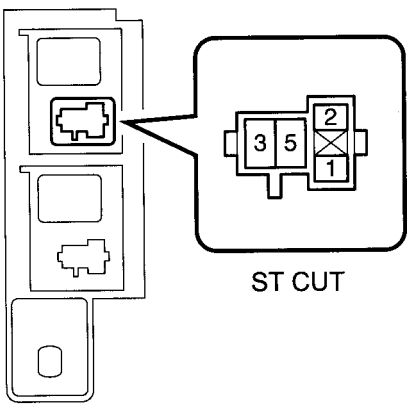
异常 → **维修或更换线束或连接器 （ST CUT 继电器 - ECM）**

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

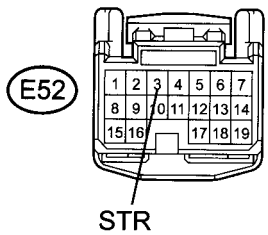
C → 维修或更换线束或连接器 （ST CUT 继电器 - 主车身 ECU）

A

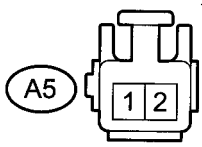
ES

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）



A167588E05

(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。

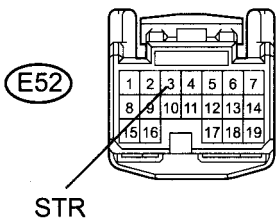
异常 → **维修或更换线束或连接器（主车身 ECU - 离合器踏板开关总成）**

正常 →

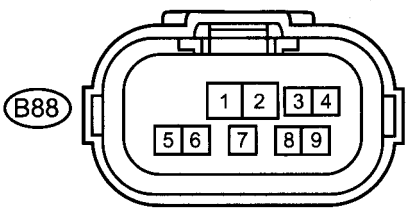
更换 ECM（参见 ES-356 页）

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

(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。

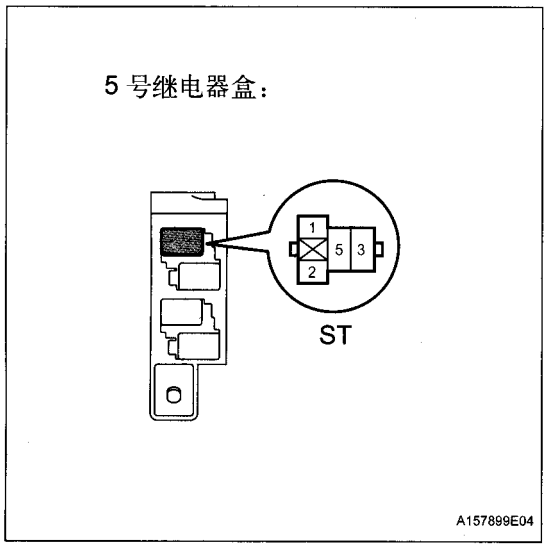
异常 → **维修或更换线束或连接器 （主车身 ECU - 驻车档 / 空档位置开关）**

正常 →

更换 ECM （参见 ES-356 页）

ES

16 检查 ST 继电器（输入电压）



(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

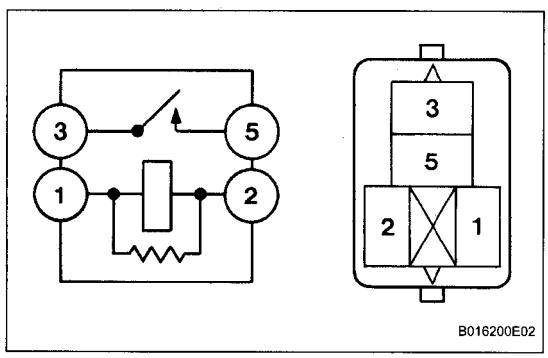
提示：
由于端子没有连接，发动机不能起动。

(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



(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

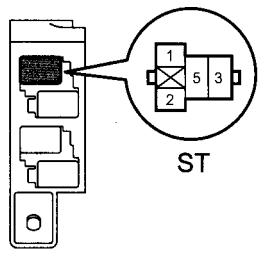
(c) 重新安装 ST 继电器。

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

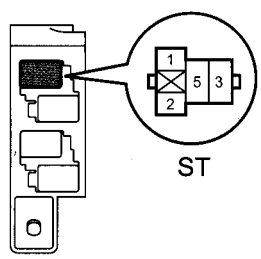
(c) 重新安装 ST 继电器。

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。

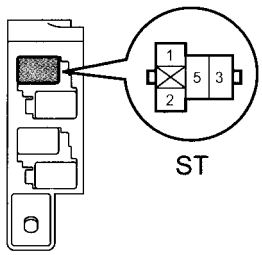
异常 → **转至步骤 22**

正常

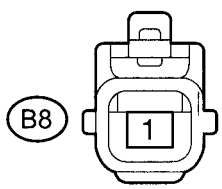
ES

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

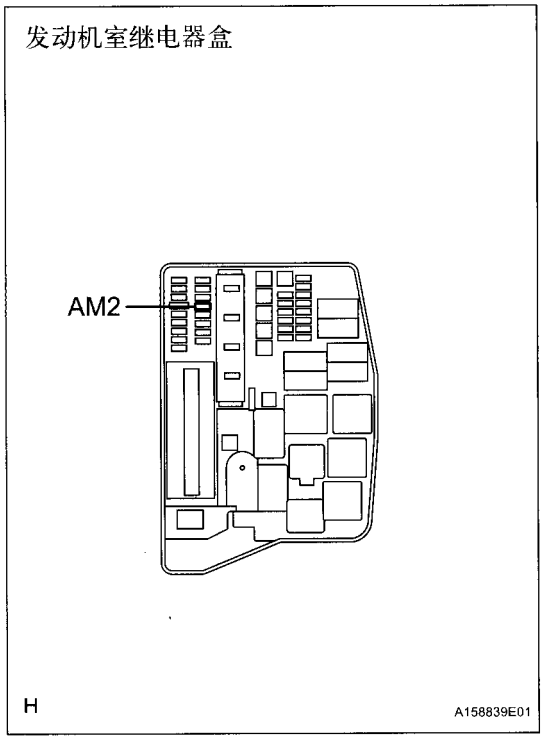
(a) 检查起动机 （参见 ST-129 页）。

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）



(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）

ES

MIL 电路

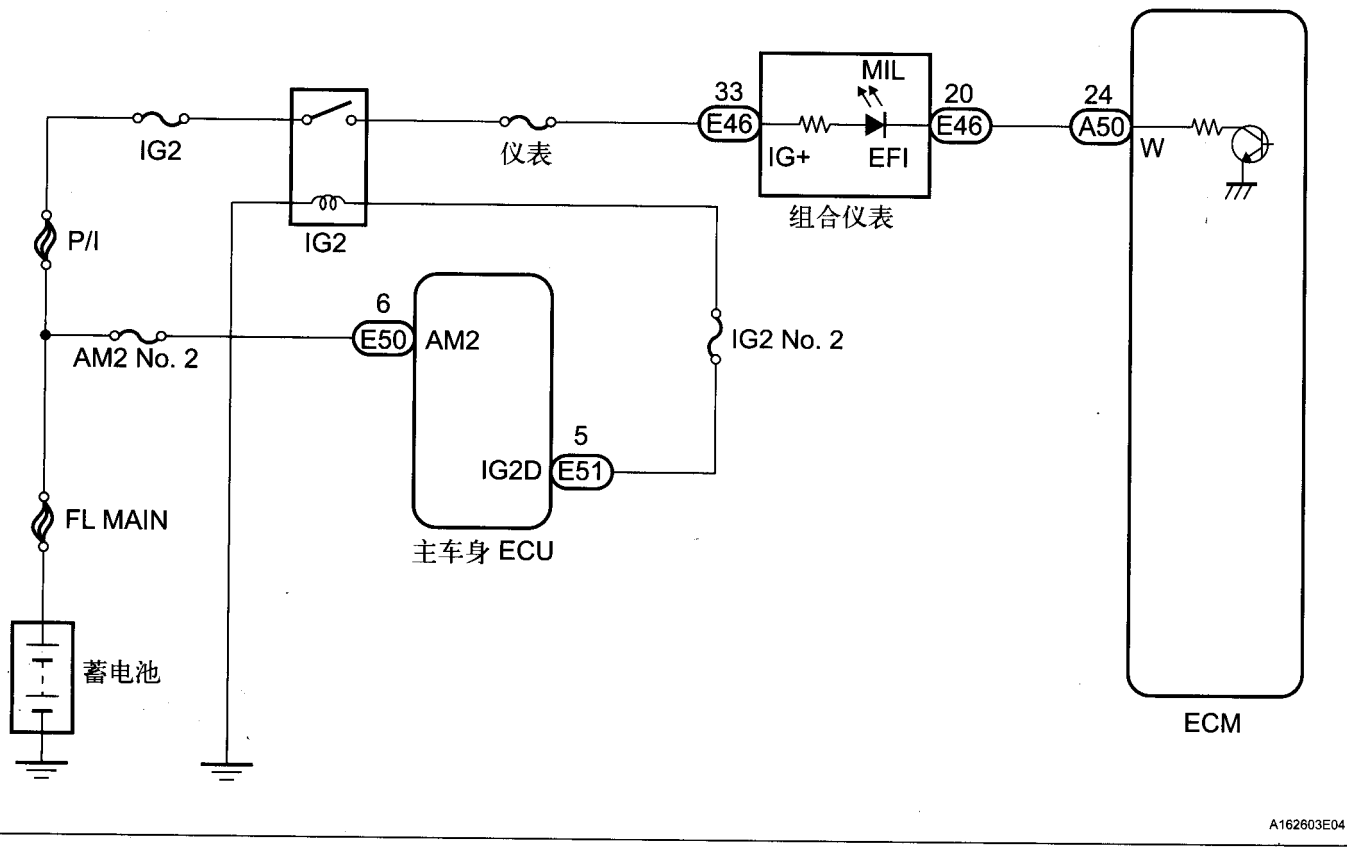
描述

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。

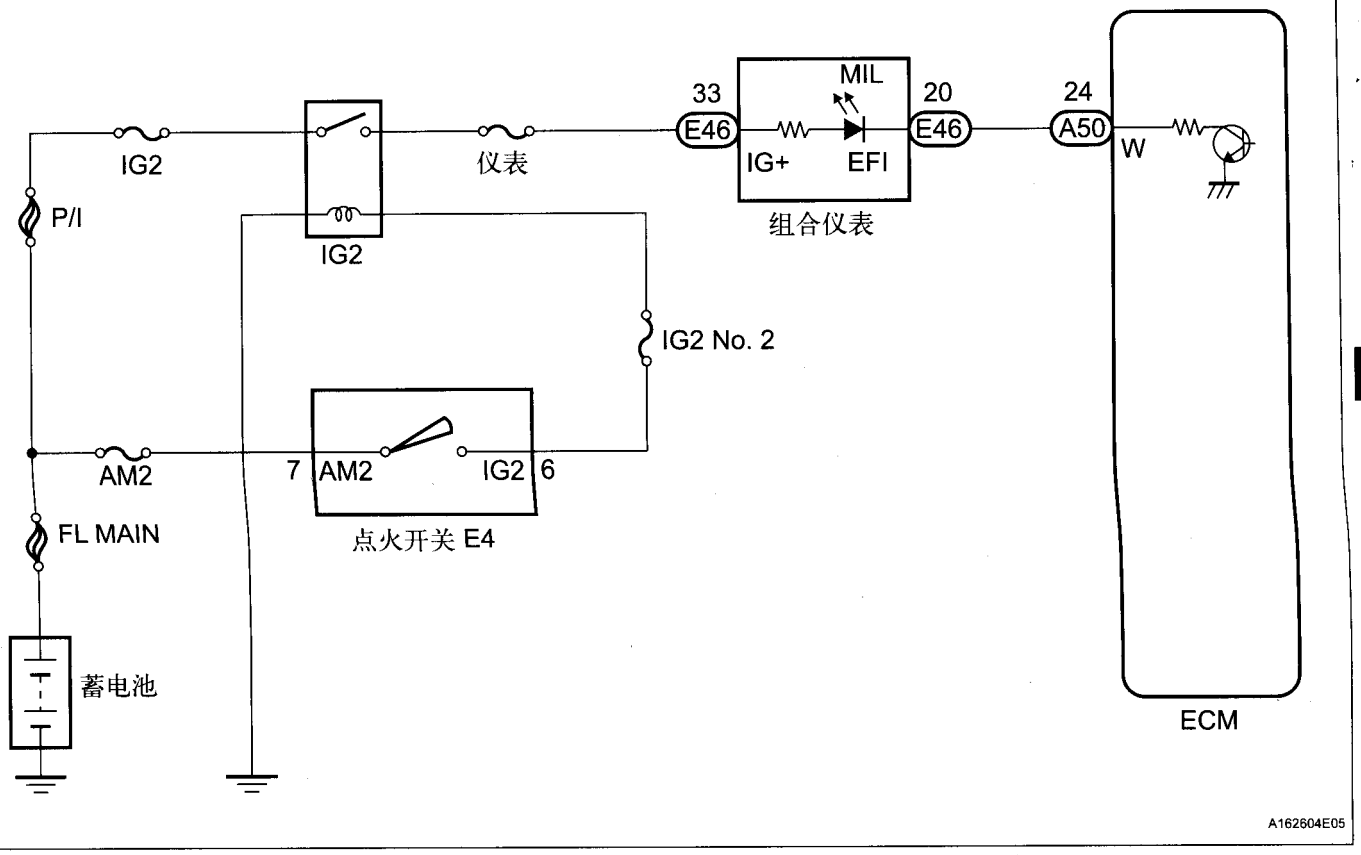
MIL 操作可以目视检查：当点火开关首次置于 ON (IG) 位置时， MIL 应亮起，然后熄灭。如果 MIL 一直亮起或不亮，使用智能检测仪执行以下故障排除程序。

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。
(c) 打开检测仪。

(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

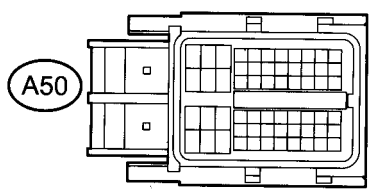
正常

ES

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）



A115671E93

(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。

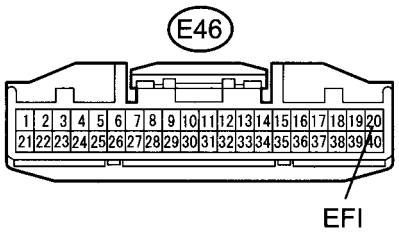
异常	转至步骤 4

正常

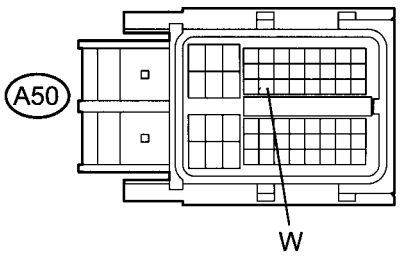
更换 ECM （参见 ES-356 页）

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

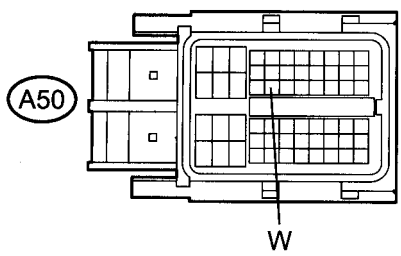
提示：
*：智能检测仪不能与 ECM 进行通信。

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）



A164217E05

(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

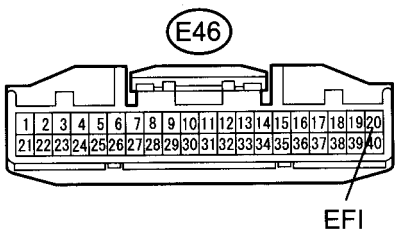
正常

更换 ECM （参见 ES-356 页）

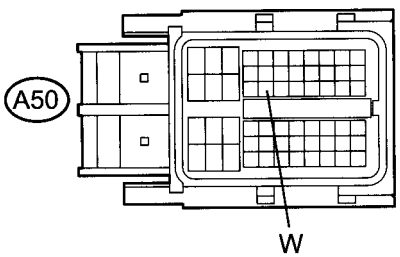
ES

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

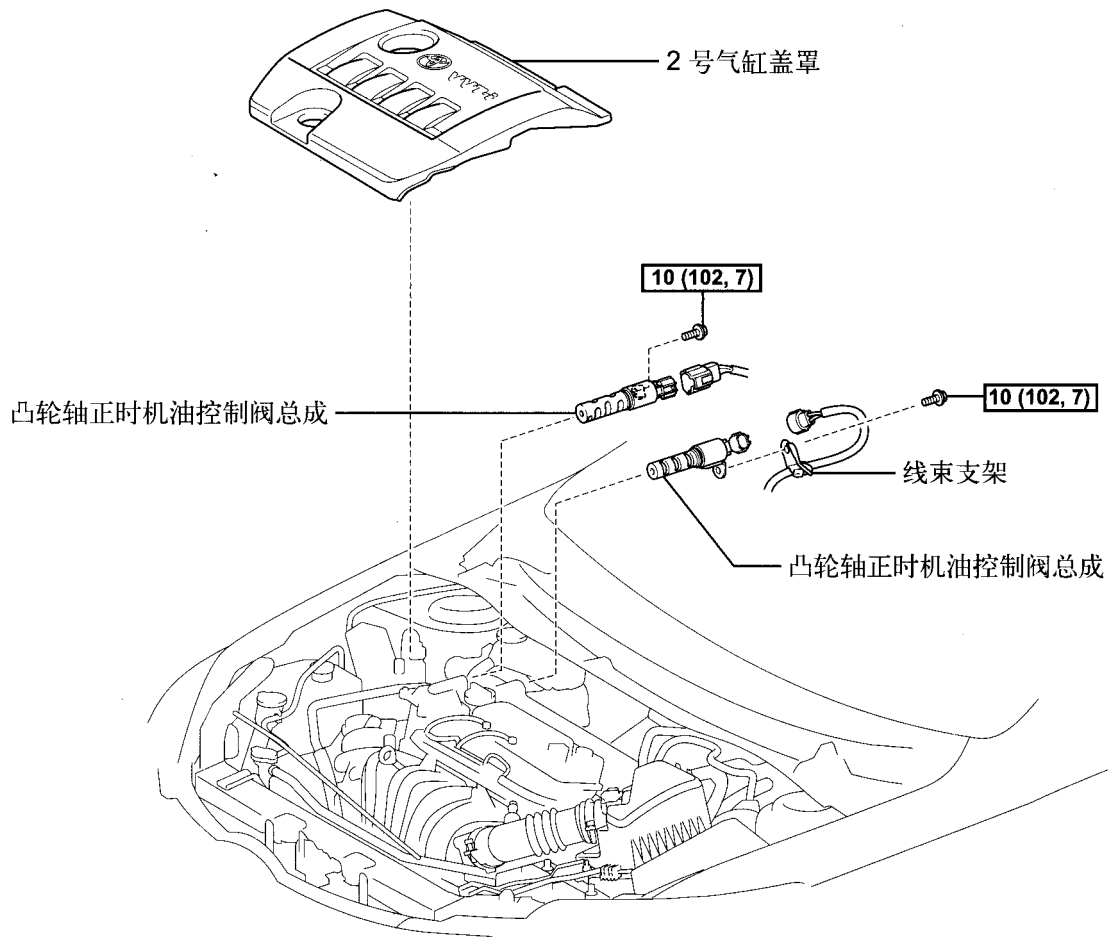
B → 更换组合仪表 （参见 ME-70 页）

A → 维修或更换线束或连接器 （组合仪表 - ECM）

ES

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。

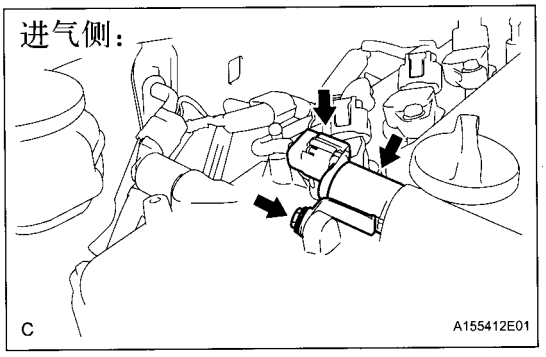
正常

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

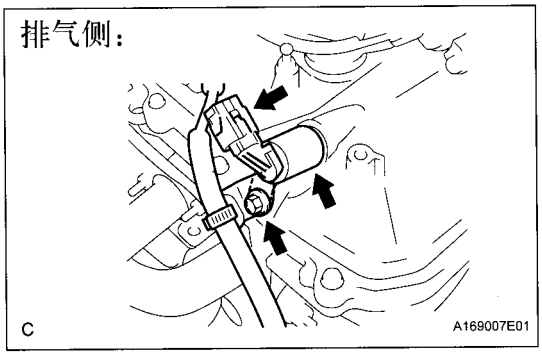
拆卸

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**

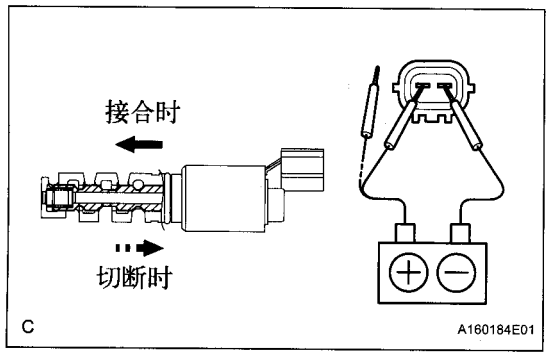
(a) 检查电阻

(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：

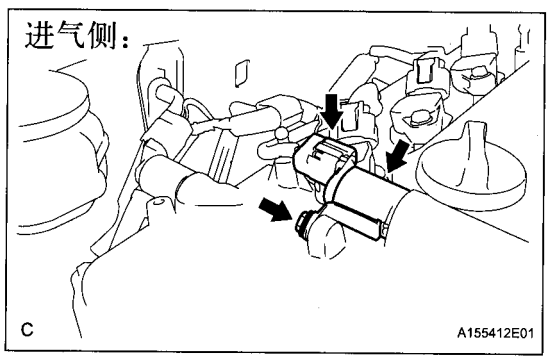
(1) 在凸轮轴正时机油控制阀总成 O 形圈上涂抹一薄层发动机机油。

(2) 用螺栓安装凸轮轴正时机油控制阀总成。

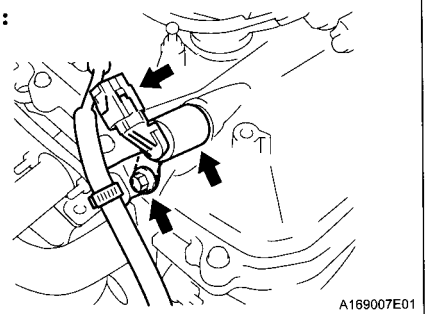
扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)

(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。



排气侧：



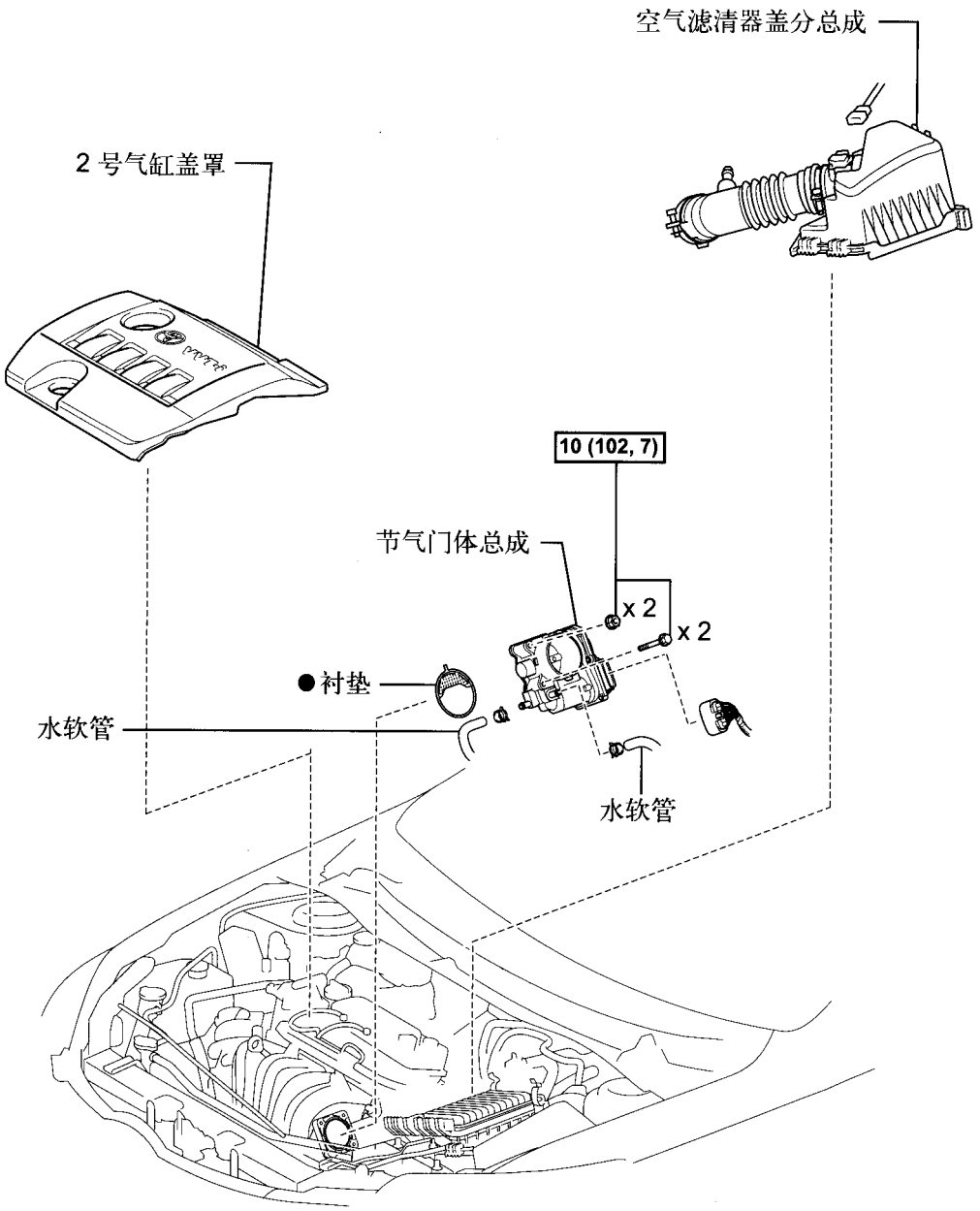
C A169007E01

(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

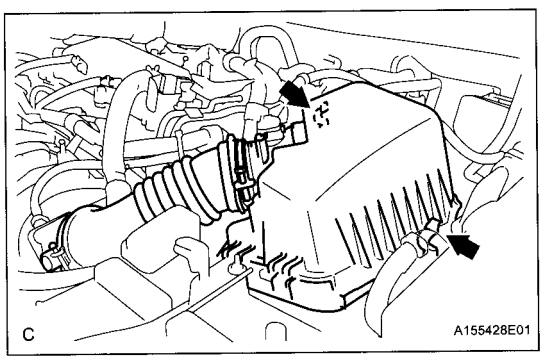
A148862E03

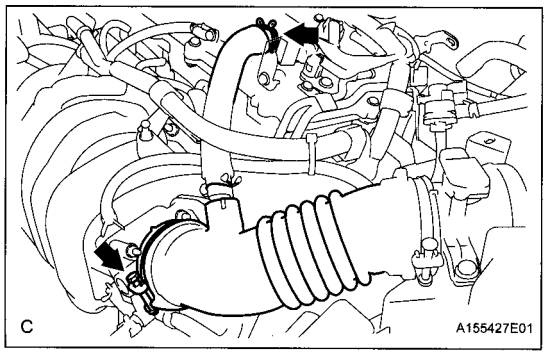
车上检查

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。

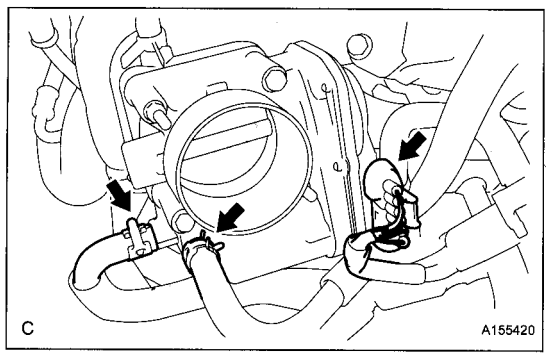
拆卸

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。

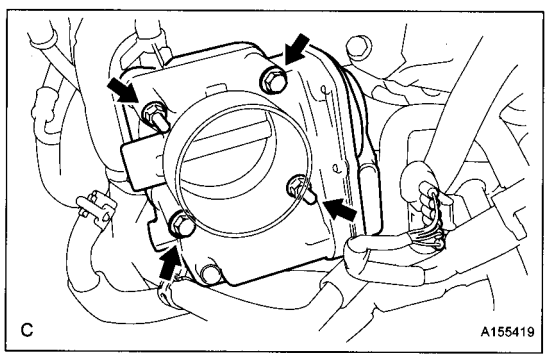




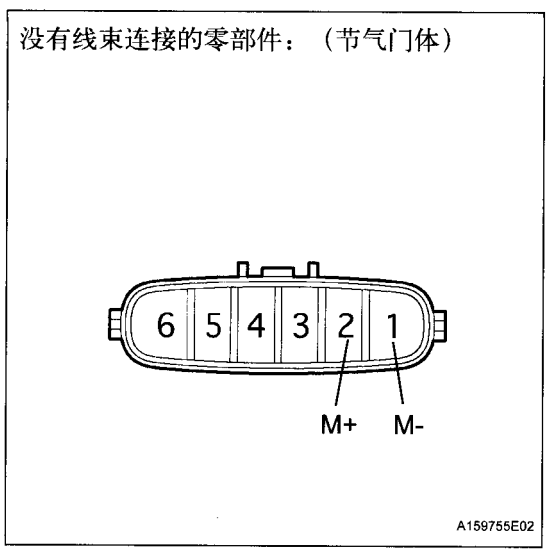
(c) 断开箍带和通风软管，并拆下空气滤清器盖分总成。



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

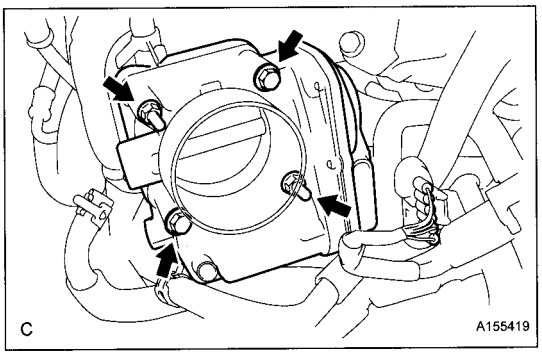
1. **检查节气门体**
(a) 根据下表中的值测量电阻。
标准电阻

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

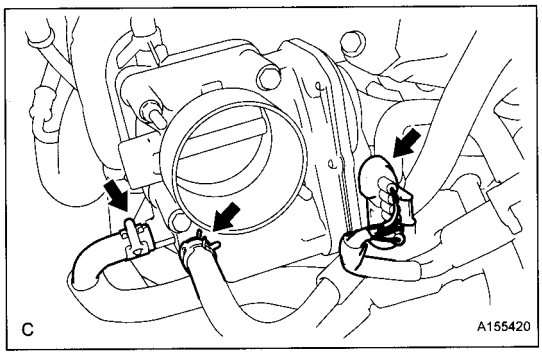
如果结果不符合规定，则更换节气门体总成。

安装

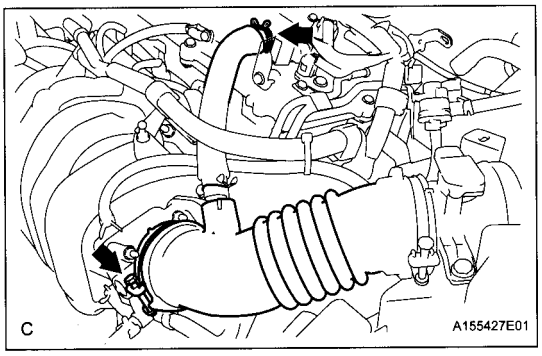
1. **安装节气门体总成**
(a) 将新衬垫安装至进气歧管。



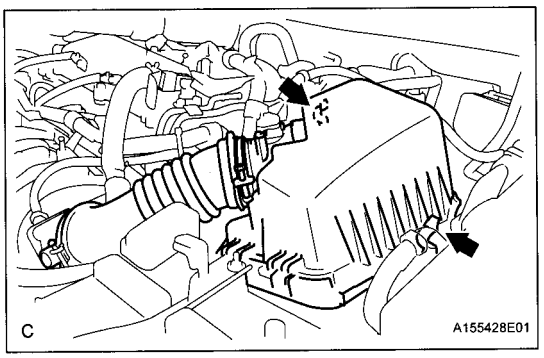
(b) 用 2 个螺栓和 2 个螺母安装节气门体。
扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)



(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。

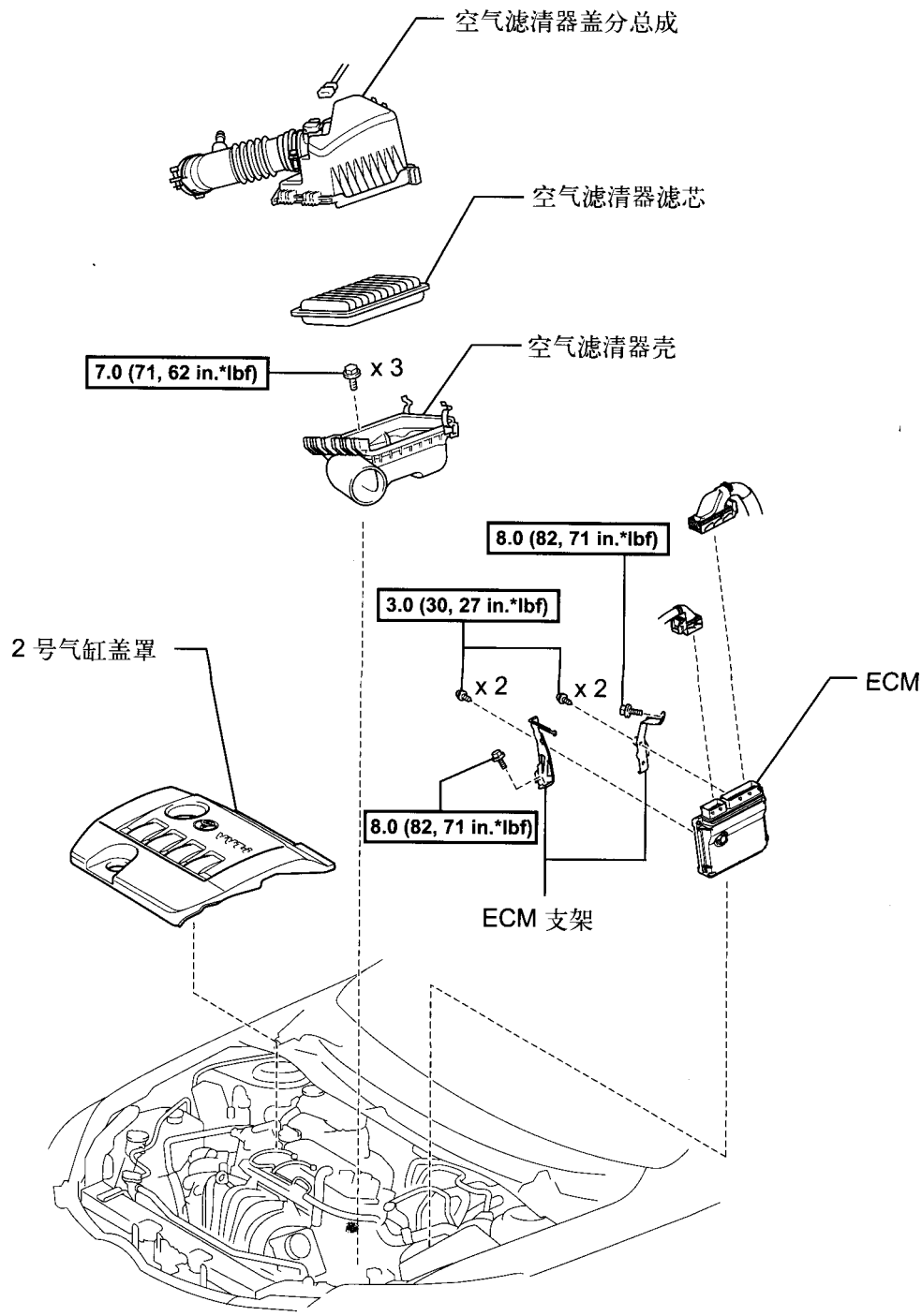


   (c) 连接 2 个卡夹。
   (d) 连接质量空气流量计连接器。
3. **安装 2 号气缸盖罩 （参见 EM-115 页）**
4. **添加发动机冷却液 （参见 CO-13 页）**
5. **检查冷却液是否泄漏 （参见 CO-1 页）**

ES

ECM

零部件



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

A165891E02

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）

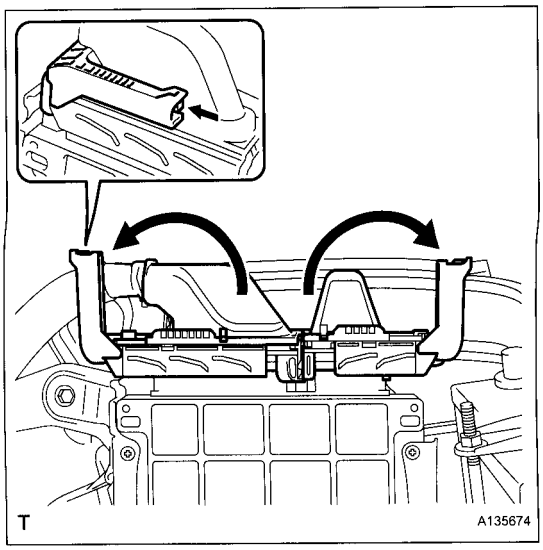
4. 拆卸空气滤清器壳 （参见 IT-3 页）

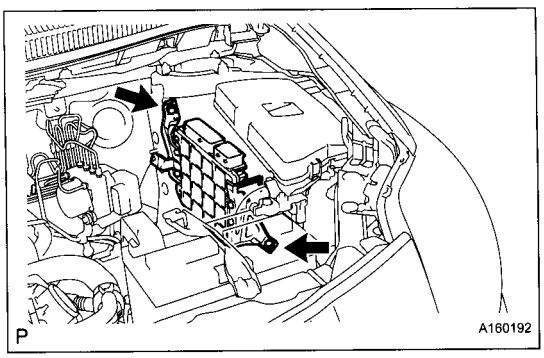
5. 拆卸 ECM

   (a) 断开 2 个 ECM 连接器。

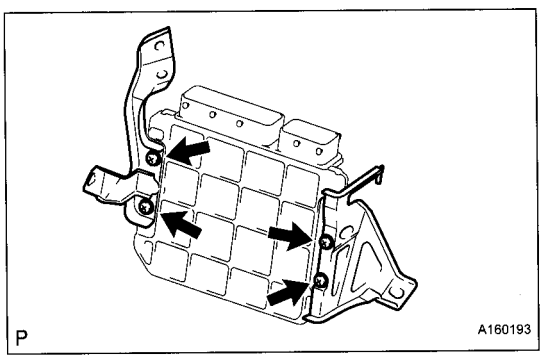
   (1) 按下杆上的锁的同时，提升 2 个杆并断开 2 个 ECM 连接器。

   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。

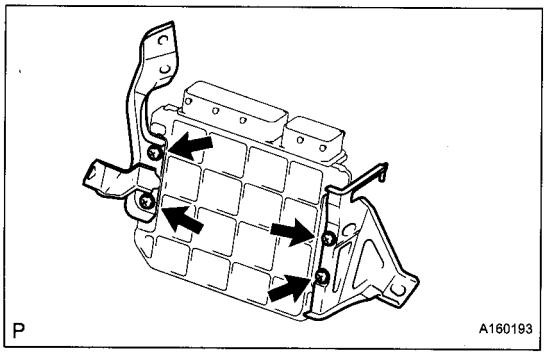




(b) 拆下 2 个螺栓和 ECM。

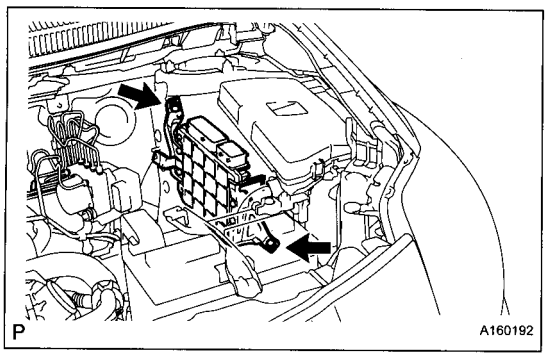


(c) 从 ECM 上拆下 4 个螺钉和 2 个 ECM 支架。

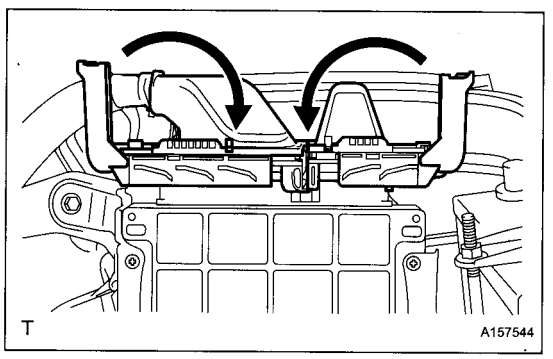


安装

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)

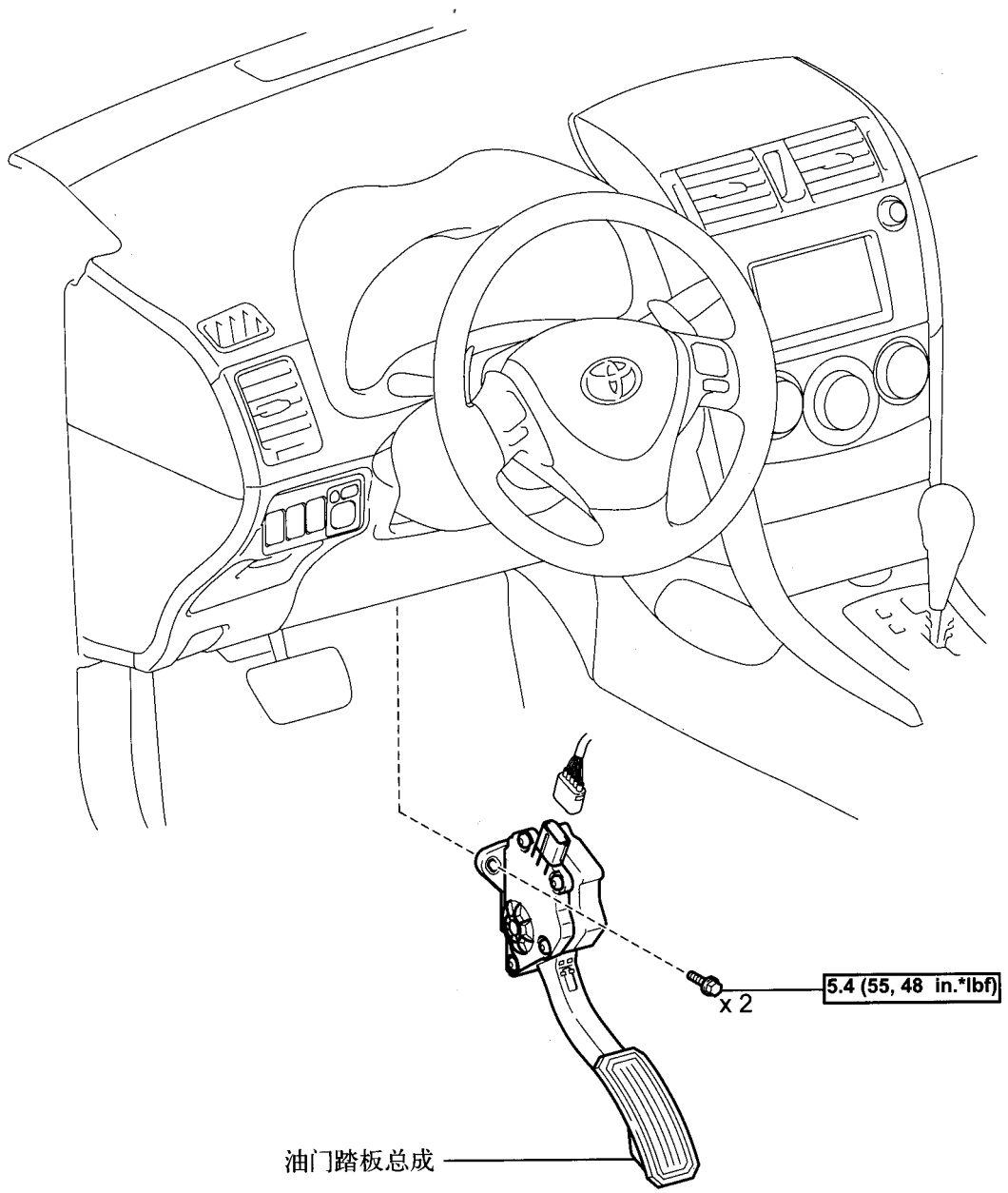


   (c) 连接 2 个 ECM 连接器。
      (1) 连接 2 个 ECM 连接器并降低 2 个杆。
      小心：
      - **连接连接器时，确保连接器和其他零件间没有污物、水或其他异物。**
      - **确保稳固降低 2 个杆。**

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



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

T

A158714E06

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。

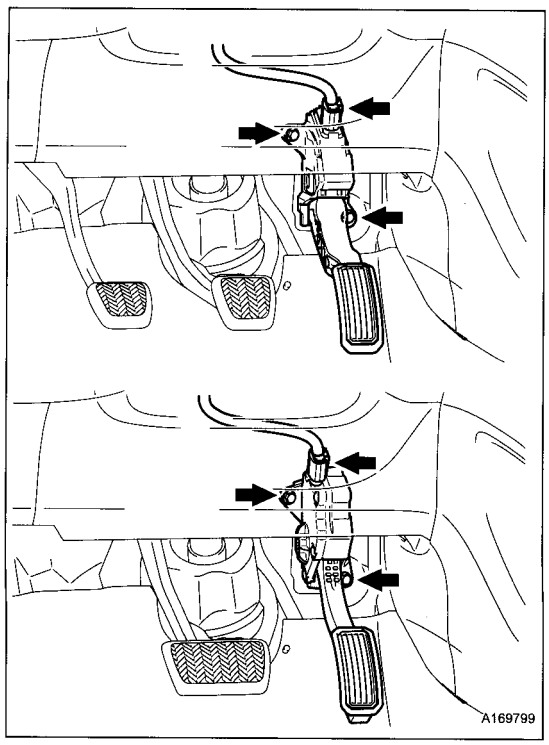
1 号油门踏板位置标准电压

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。

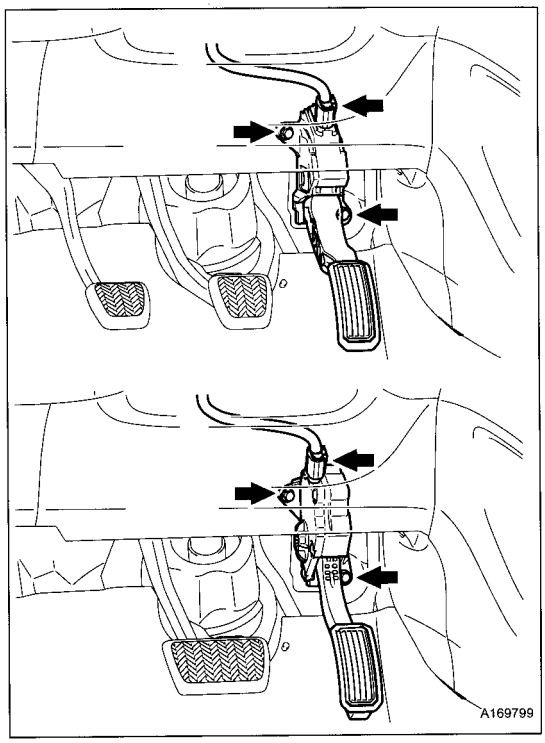


拆卸

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。

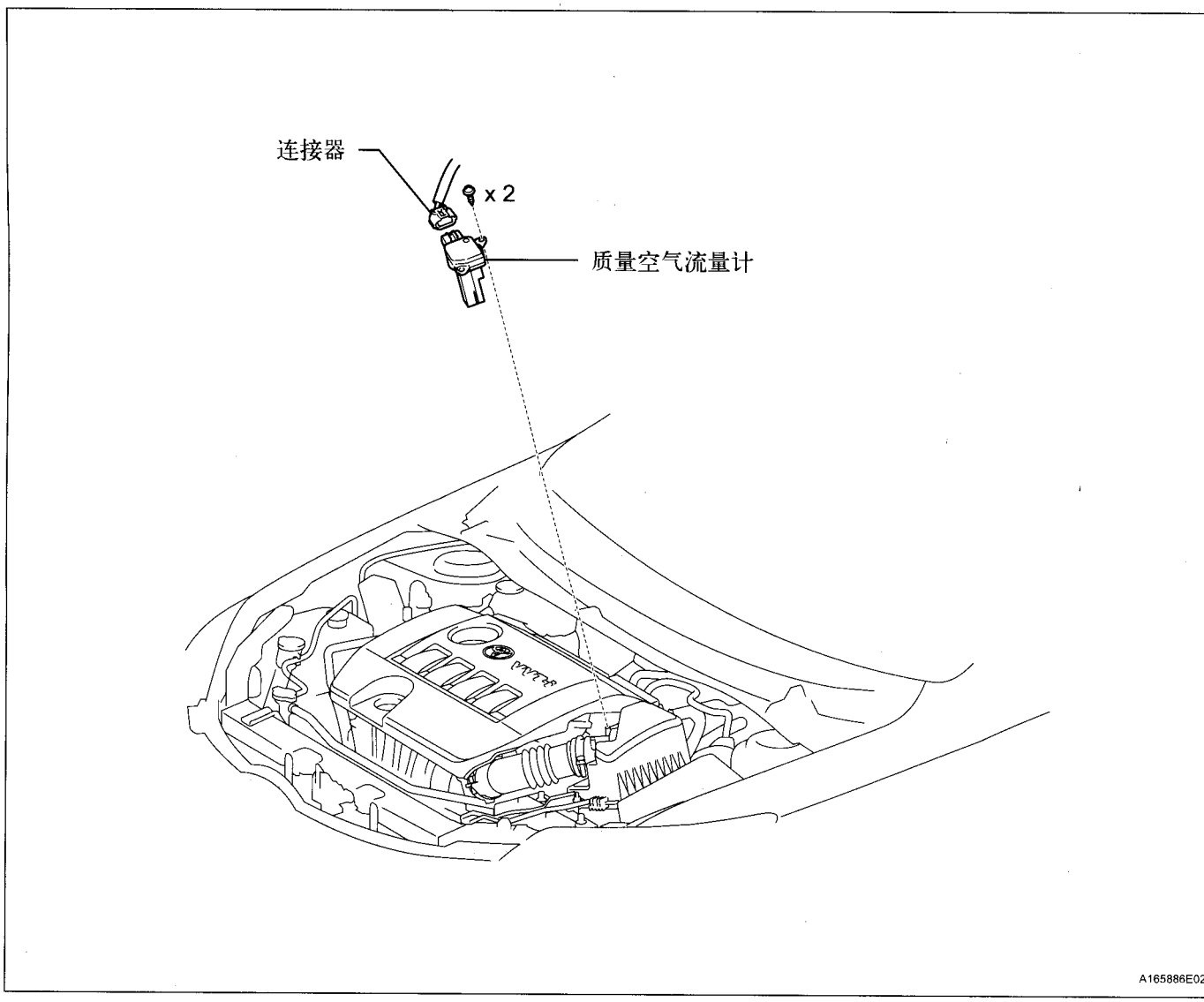


安装

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。

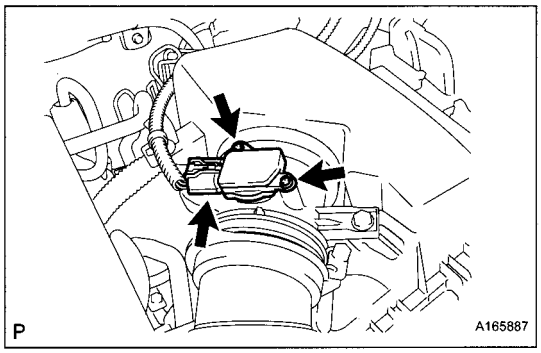
- **测试过程中，不要用排气管上的排气风管。**

(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

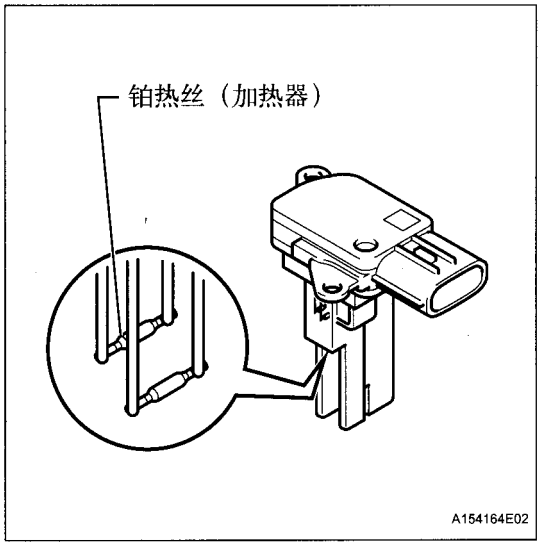
检测仪显示	条件	标准状态
MAF	• 发动机不运转 • 点火开关置于 ON (IG) 位置后 30 秒钟	低于 0.23 g/s。

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

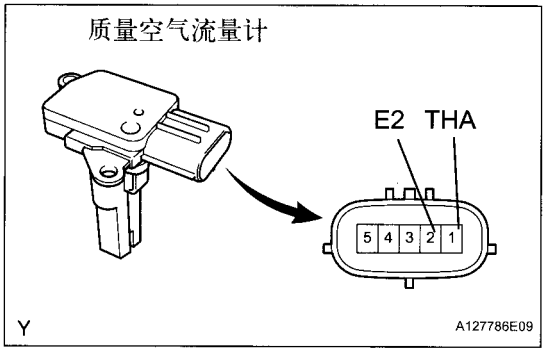
1. **检查质量空气流量计**
   (a) 如图所示，目视检查质量空气流量计的铂热丝（加热器）上是否存在异物。

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。

ES

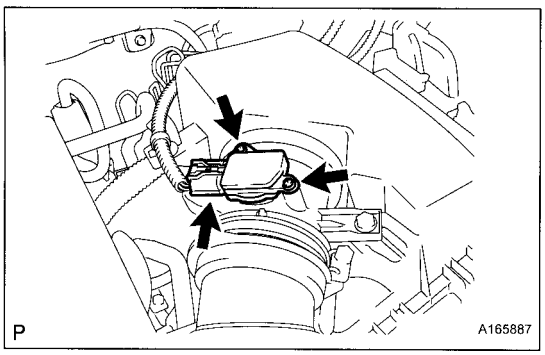


(b) 根据下表中的值测量电阻。

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。

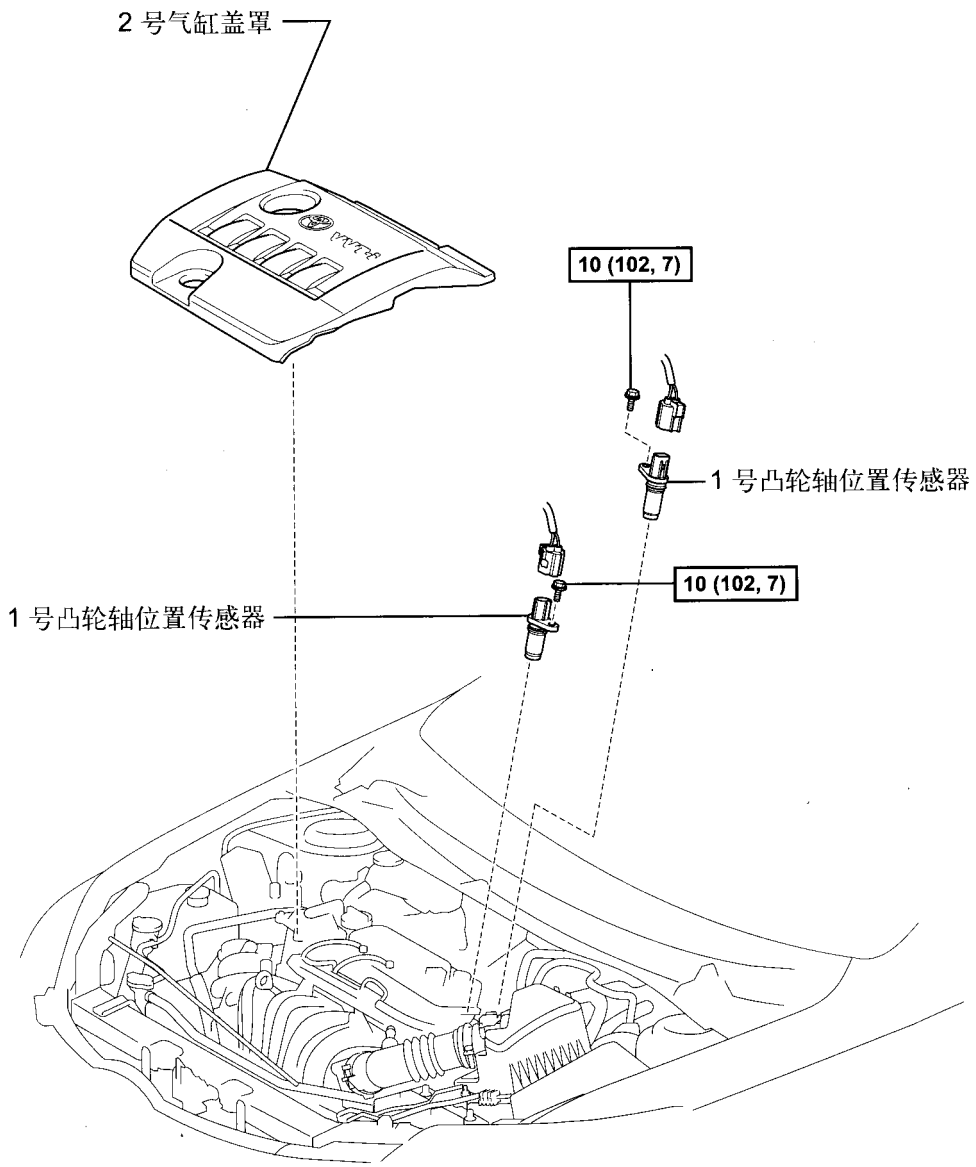
小心：

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



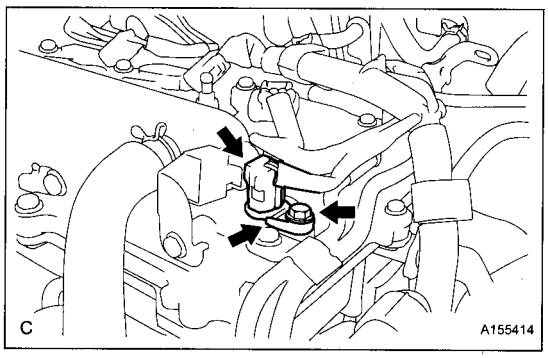
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

T

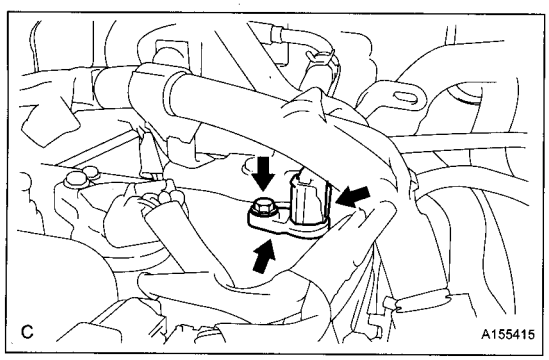
A148859E05

拆卸

1. 拆卸 2 号气缸盖罩 （参见 EM-96 页）



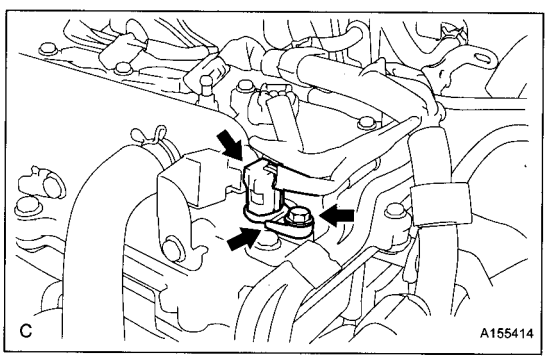
2. **拆卸 1 号凸轮轴位置传感器**
   (a) 进气侧：
      (1) 断开 1 号凸轮轴位置传感器连接器。
      (2) 拆下螺栓和 1 号凸轮轴位置传感器。



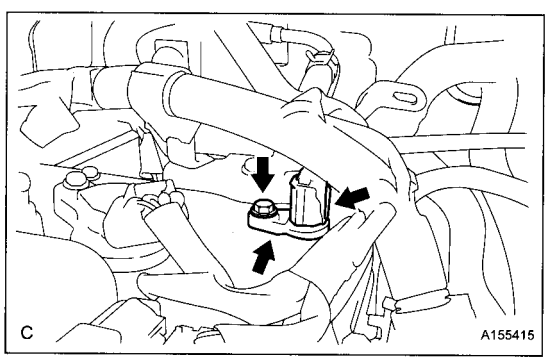
   (b) 排气侧：
      (1) 断开 1 号凸轮轴位置传感器连接器。
      (2) 拆下螺栓和 1 号凸轮轴位置传感器。

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。

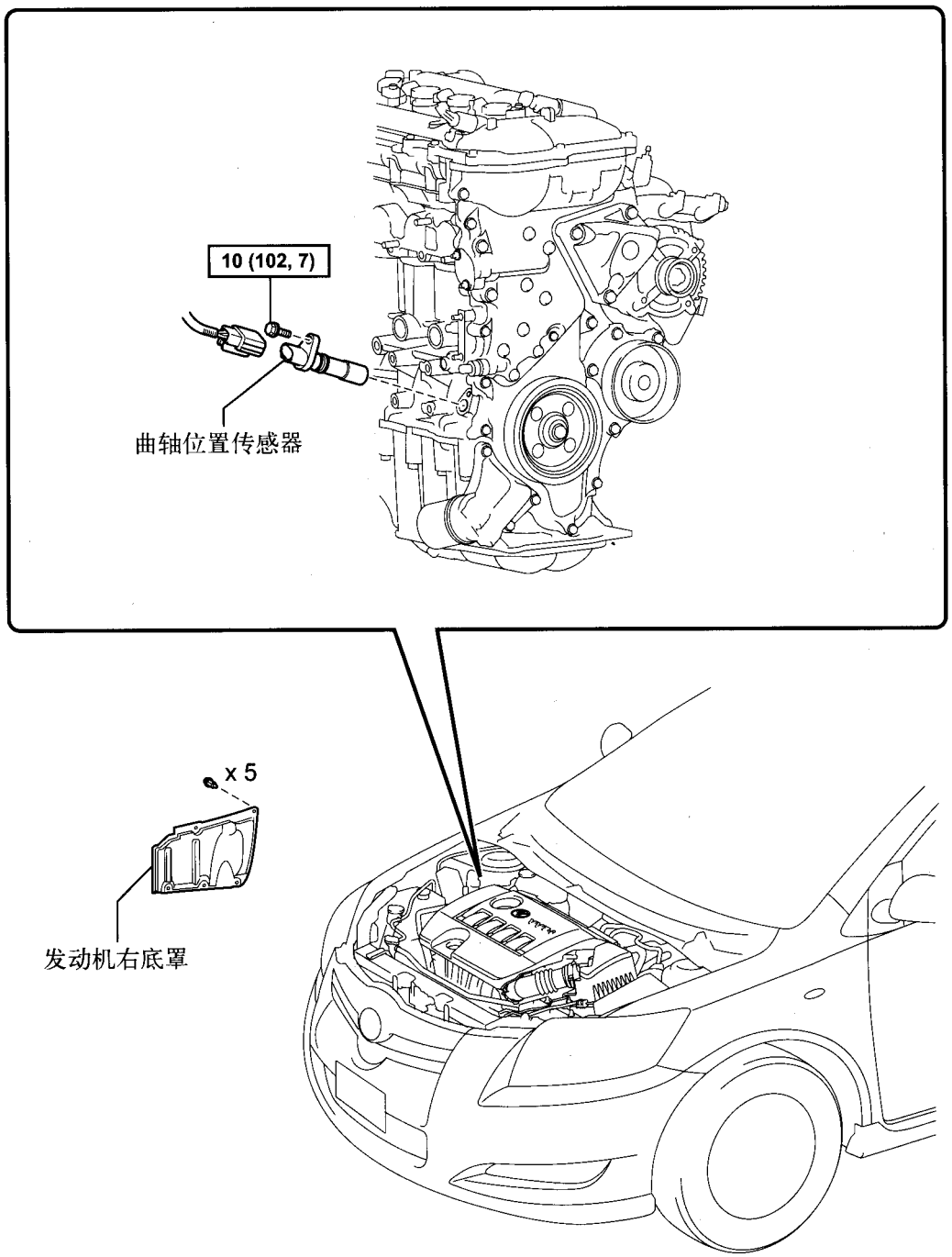


      (2) 用螺栓安装 1 号凸轮轴位置传感器。
      扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)
      小心：
      安装时，确保 O 形圈没有破裂或卡住。
      (3) 连接 1 号凸轮轴位置传感器连接器。

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

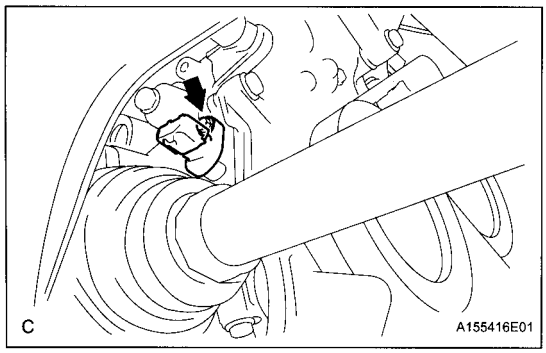
C

A165885E02

ES

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。

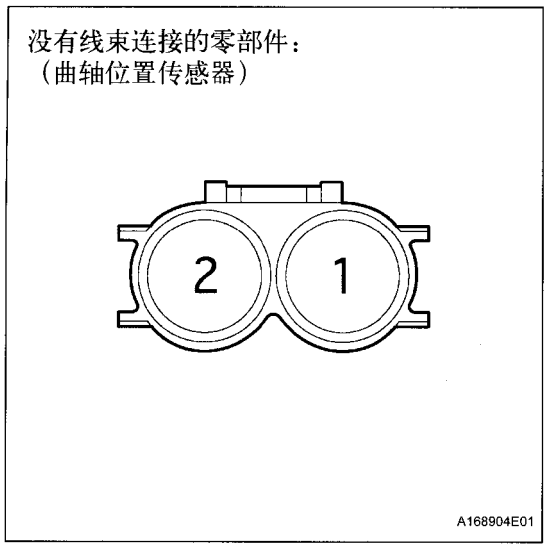


检查

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

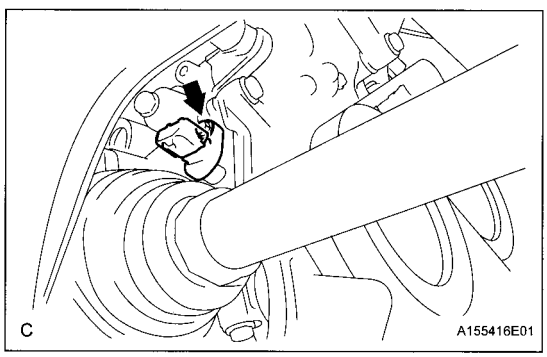
检测仪连接	条件	规定状态
1 - 2	冷态	1,630 至 2,740 Ω
	热态	2,065 至 3,225 Ω

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。



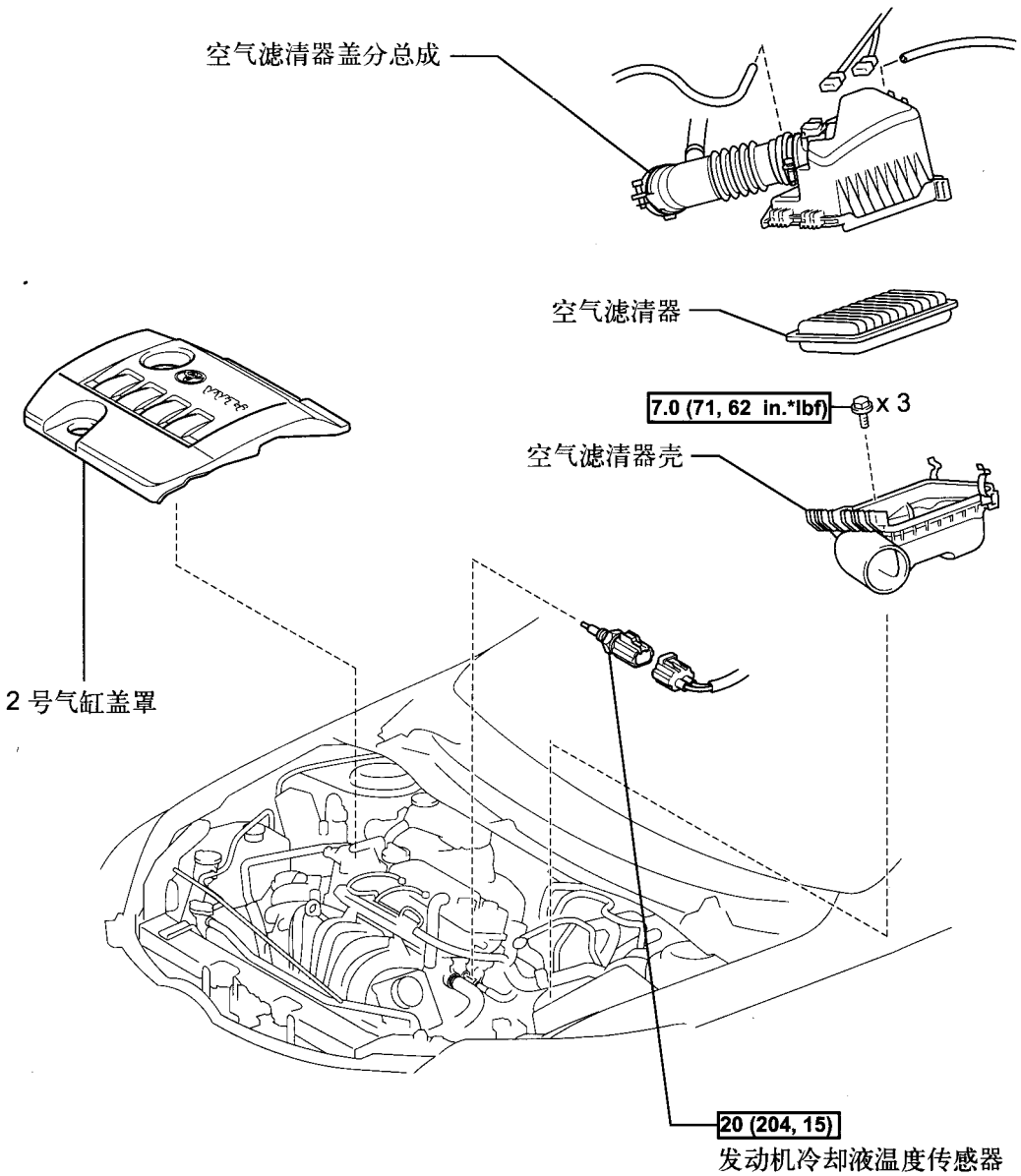
安装

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

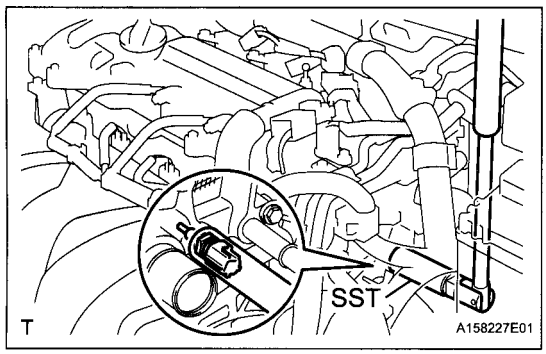
T

A148861E03

ES

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

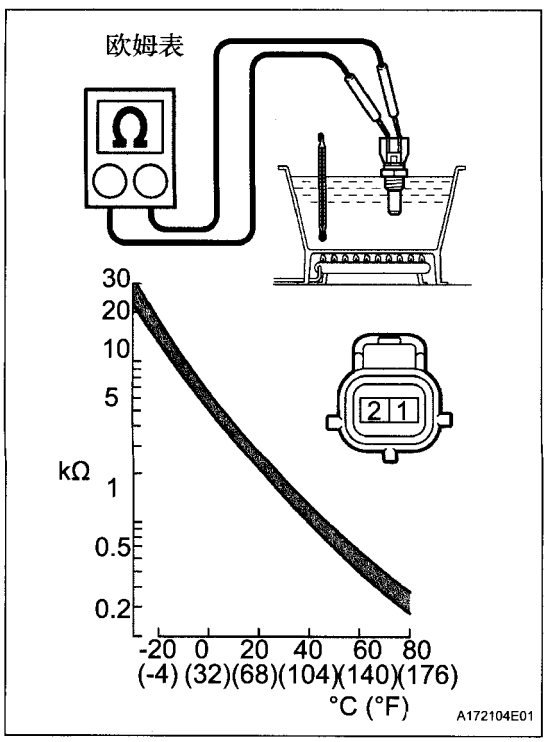


检查

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

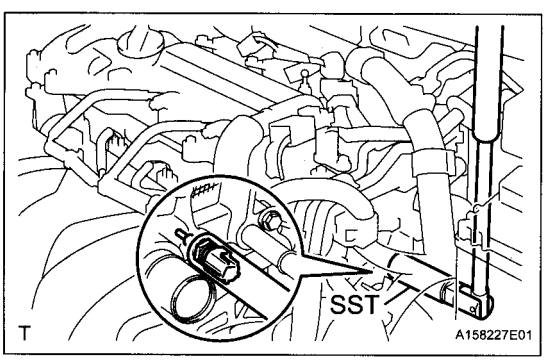
检测仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20°C (68°F)	2.32 至 2.59 kΩ
	80°C (176°F)	0.310 至 0.326 kΩ

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

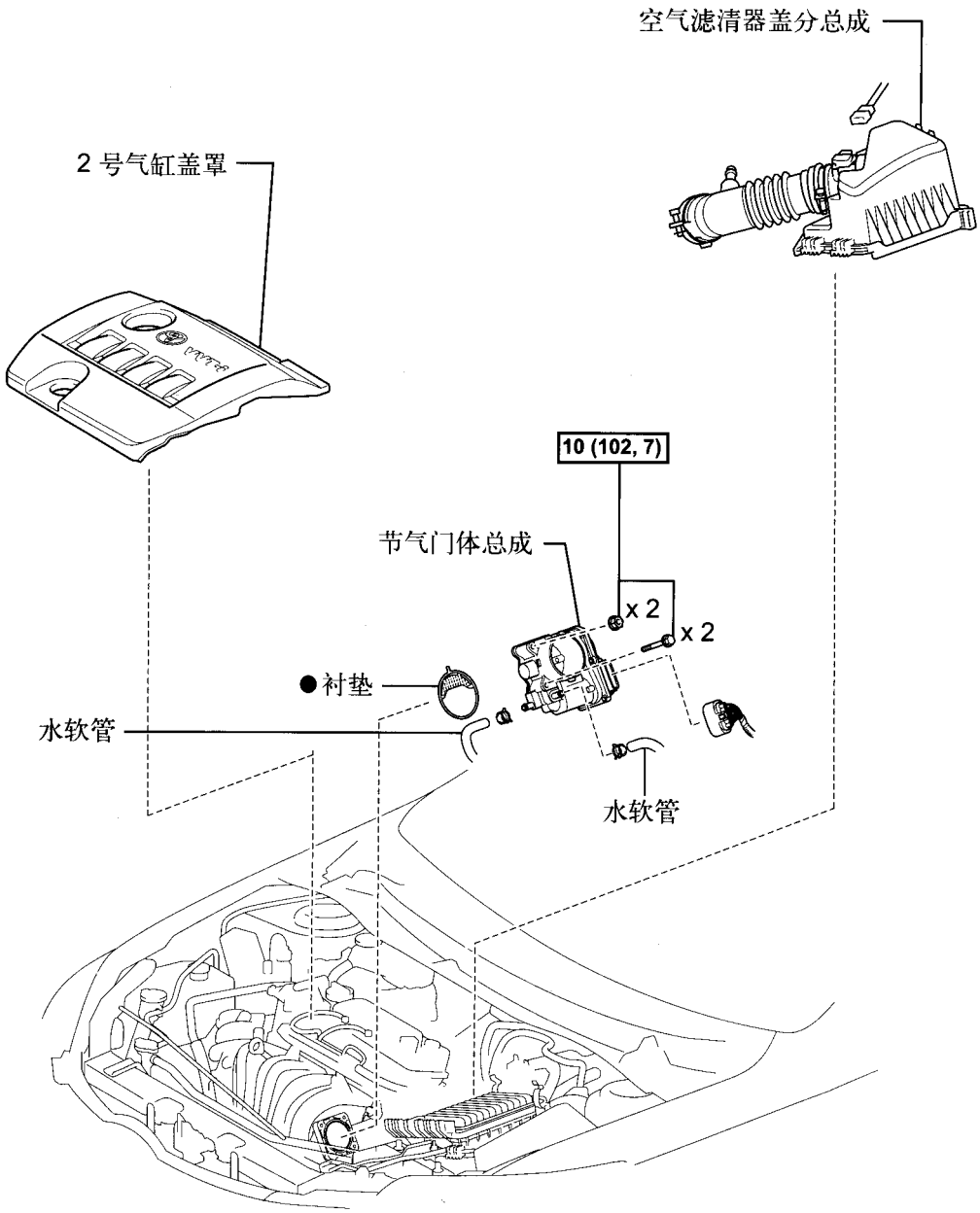
1. 安装发动机冷却液温度传感器
   (a) 使用 SST 安装发动机冷却液温度传感器。
   SST 09817-33190
   扭矩：20 N*m (204 kgf*cm, 15 ft.*lbf)
   (b) 连接发动机冷却液温度传感器连接器。
2. 安装空气滤清器壳 （参见 EM-114 页）



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

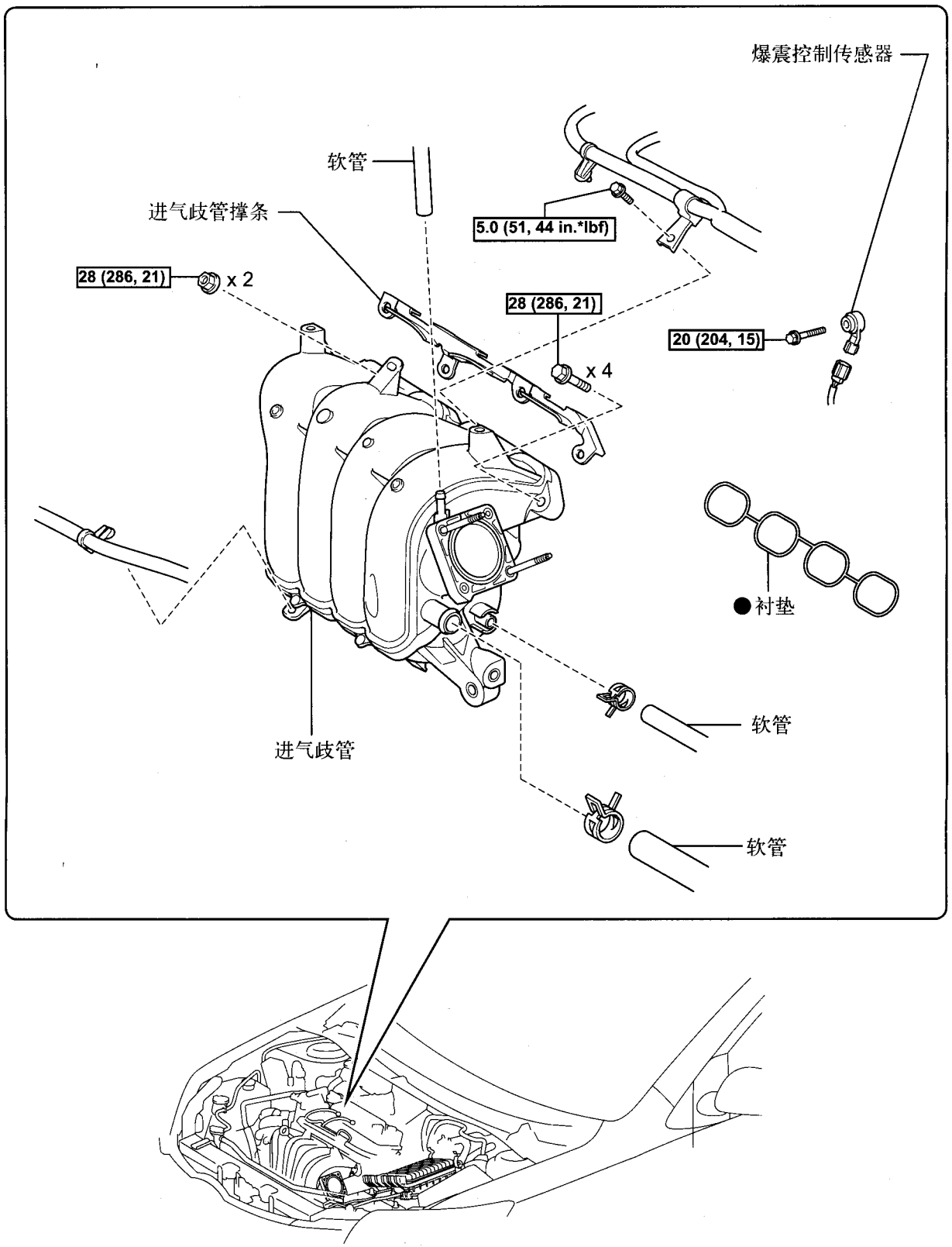
零部件



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

● 不可重复使用零件

A148862E03



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

● 不可重复使用零件

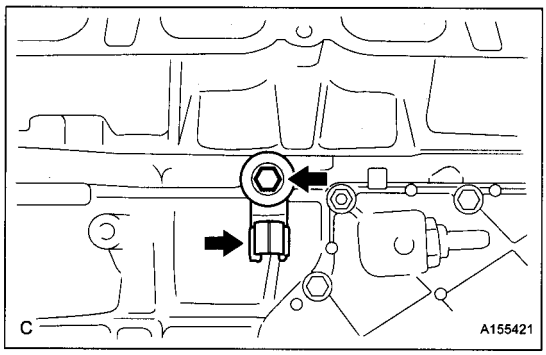
T

A173356E01

ES

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。

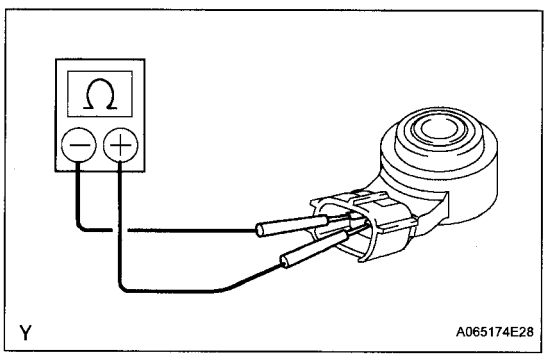


检查

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

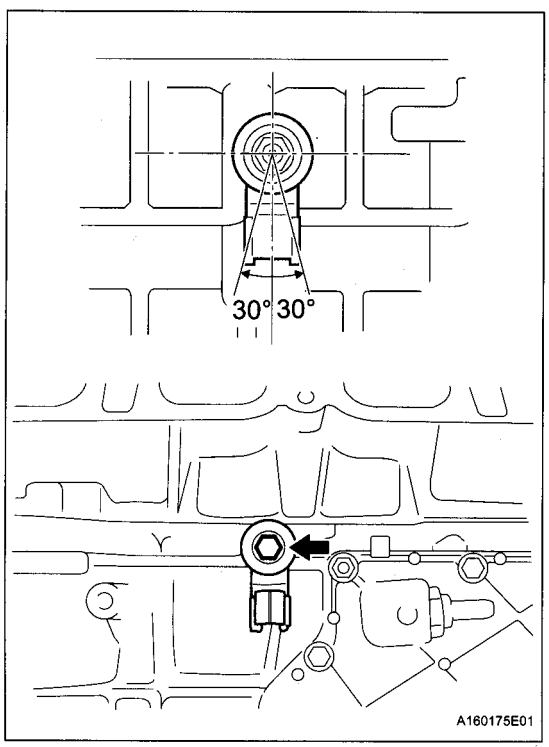
检测仪连接	条件	规定状态
1 - 2	20°C (68°F)	120 至 280 kΩ

如果结果不符合规定，则更换爆震控制传感器。



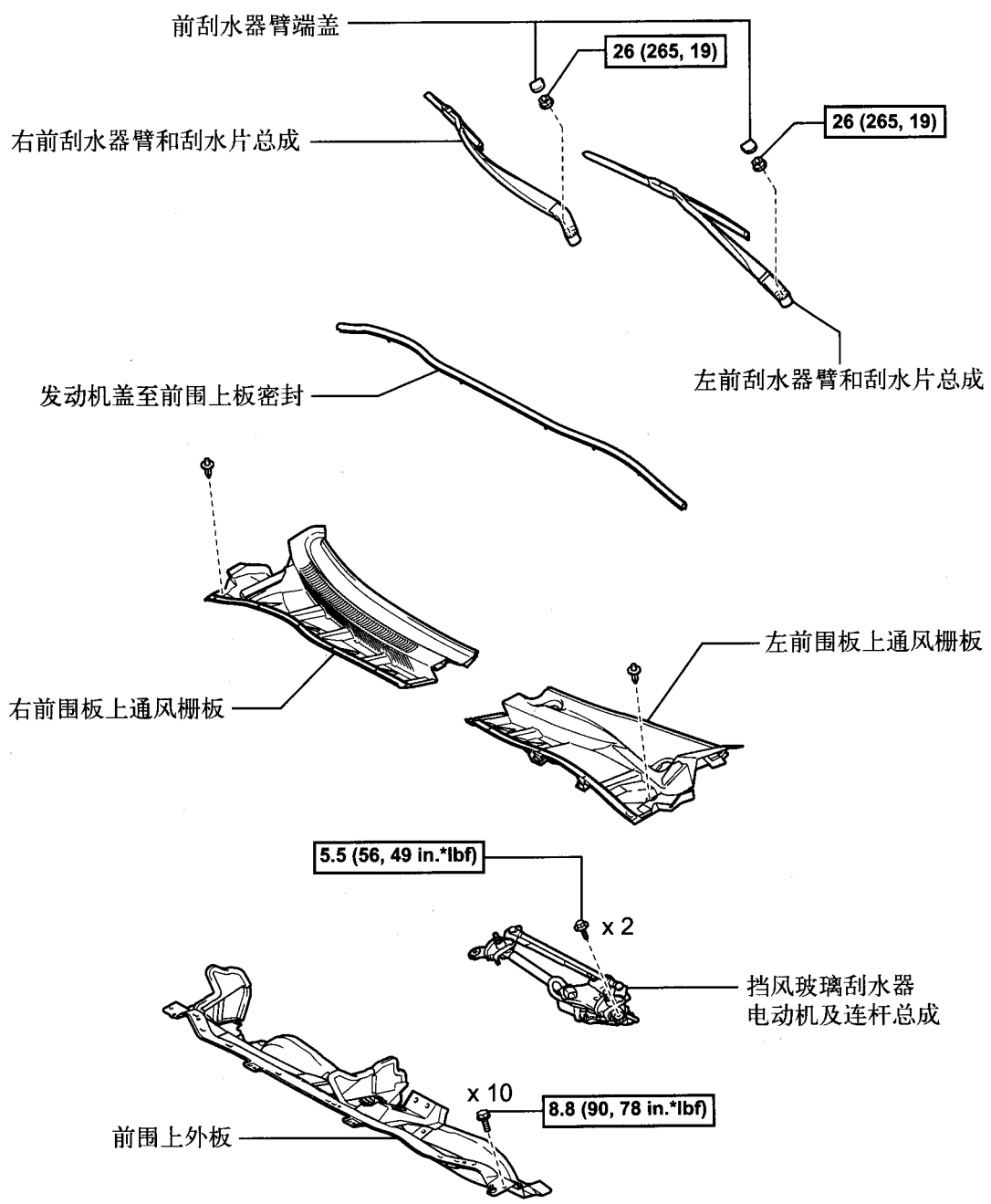
安装

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



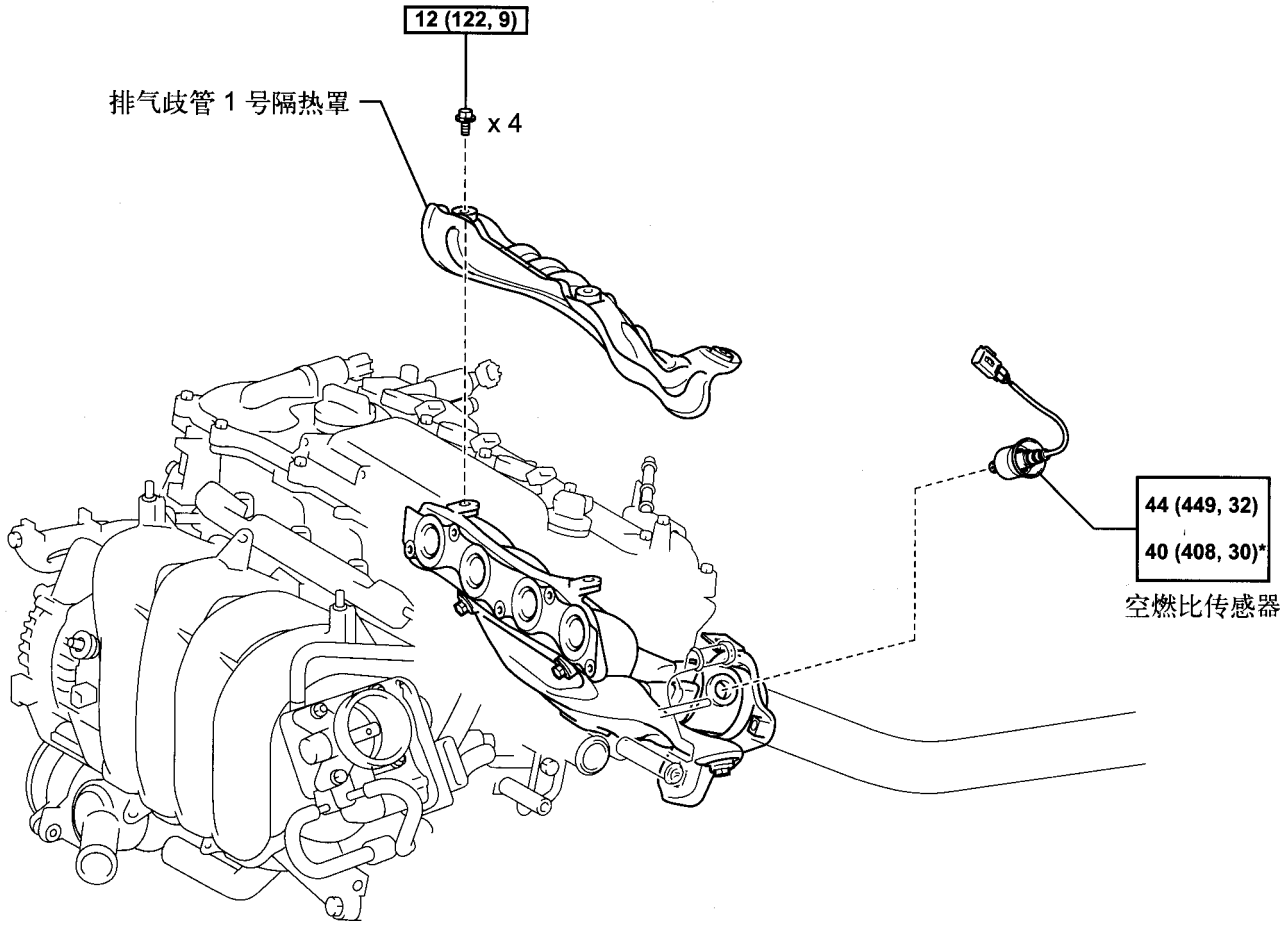
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

P

A166789E02

ES

ES



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

* 配合 SST 使用

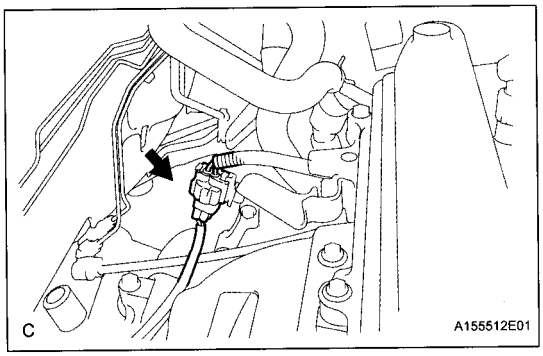
T

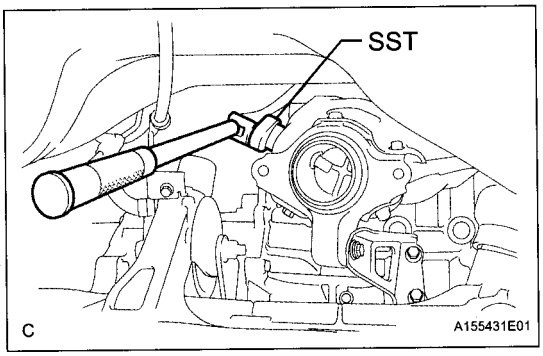
A161894E06

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）

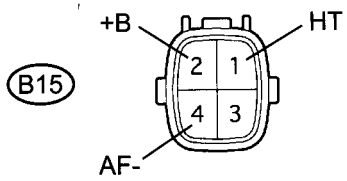
6. 拆卸右前围板上通风栅板 （参见 WW-21 页）
7. 拆卸左前围板上通风栅板 （参见 WW-22 页）
8. 拆卸挡风玻璃刮水器电动机及连杆总成 （参见 WW-22 页）
9. 拆卸前围上外板 （参见 BR-22 页）
10. 拆卸排气歧管 1 号隔热罩 （参见 EX-5 页）
11. 拆卸空燃比传感器
    (a) 断开空燃比传感器连接器。





(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。

没有线束连接的零部件：（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

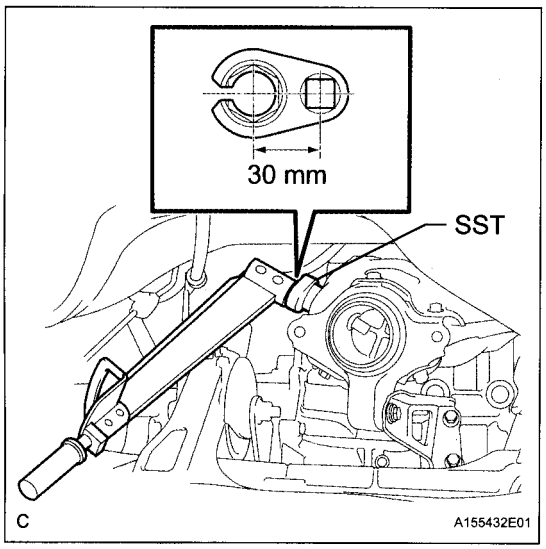
检测仪连接	条件	规定状态
1 (HT) - 2 (+B)	20°C (68°F)	1.8 至 3.4 Ω

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

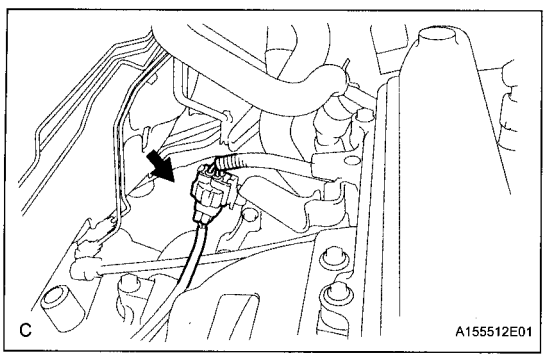
检测仪连接	条件	规定状态
1 (HT) - 4 (AF-)	-	10 kΩ 或更大

如果结果不符合规定，则更换传感器。



安装

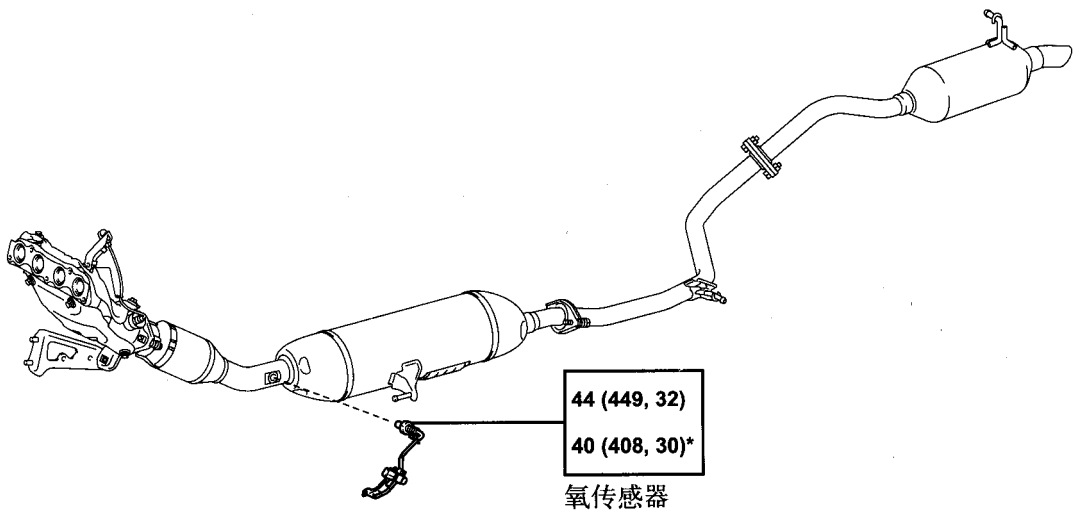
1. 安装空燃比传感器
   (a) 用 SST 将空燃比传感器安装至排气歧管。
   SST 09224-00010
   扭矩：不用 SST
   44 N*m (449 kgf*cm, 32 ft.*lbf)
   用 SST
   40 N*m (408 kgf*cm, 30 ft.*lbf)
   小心：
   - **使用力臂长度为 300 mm (11.81 in.) 的扭矩扳手。**
   - **不要损坏空燃比传感器。**



   (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



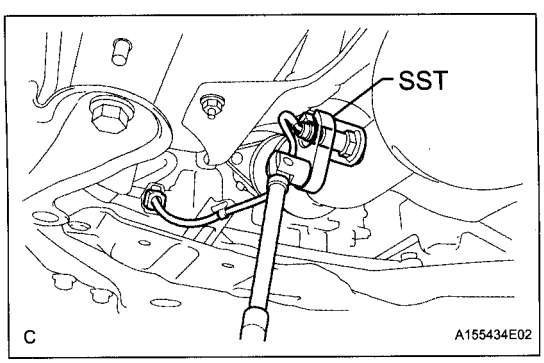
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

* 使用 SST

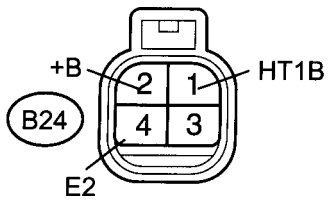
A160176E04

拆卸

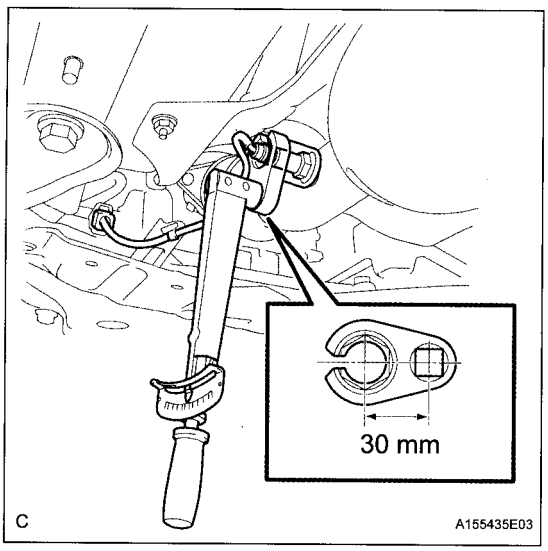
1. **拆卸氧传感器**
   (a) 断开氧传感器连接器。
   (b) 用 SST 从排气管总成上拆下氧传感器。
   SST 09224-00010
   小心：
   不要损坏氧传感器。



没有线束连接的零部件：（氧传感器）



A157519E03



A155435E03

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。

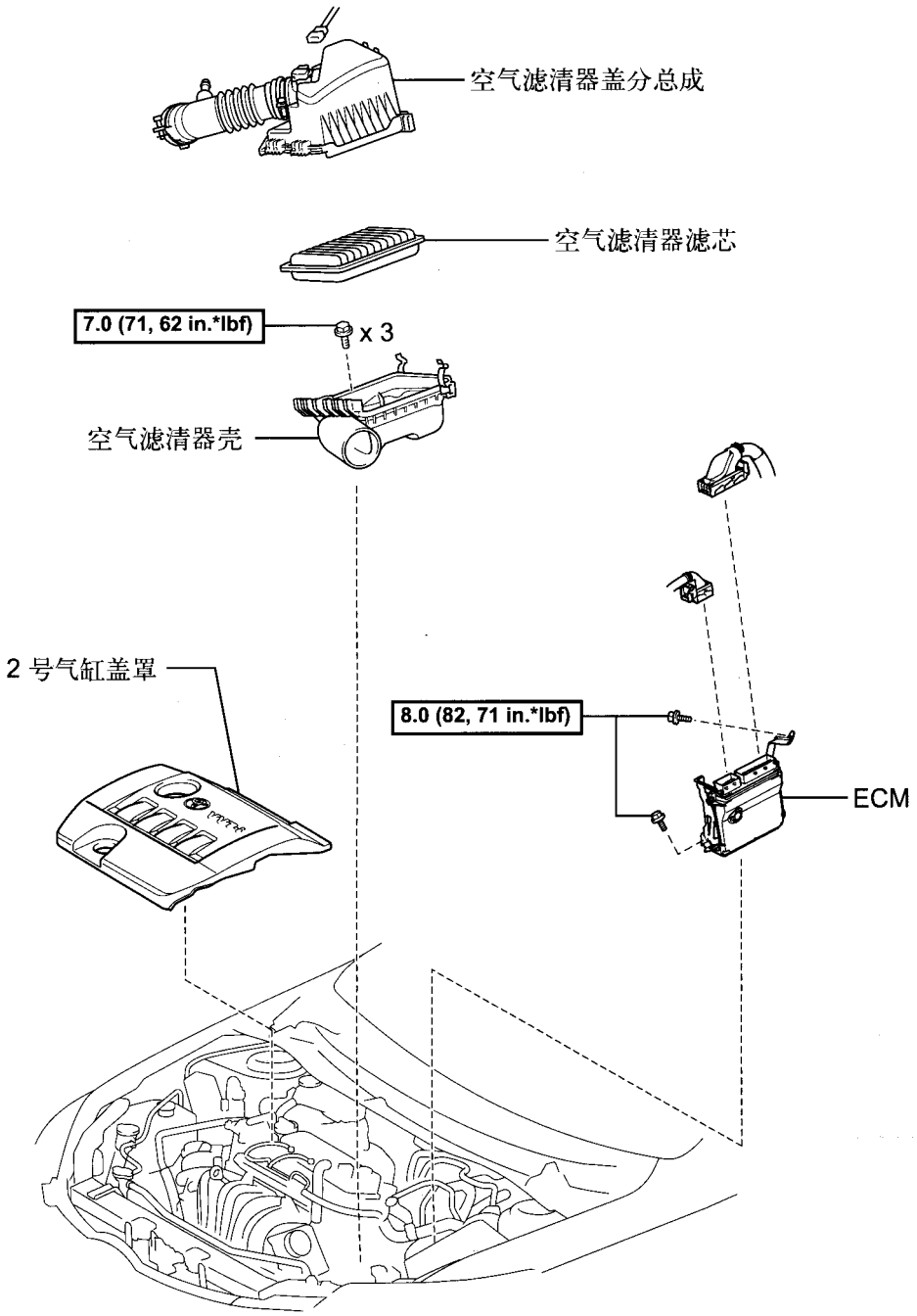
安装

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。

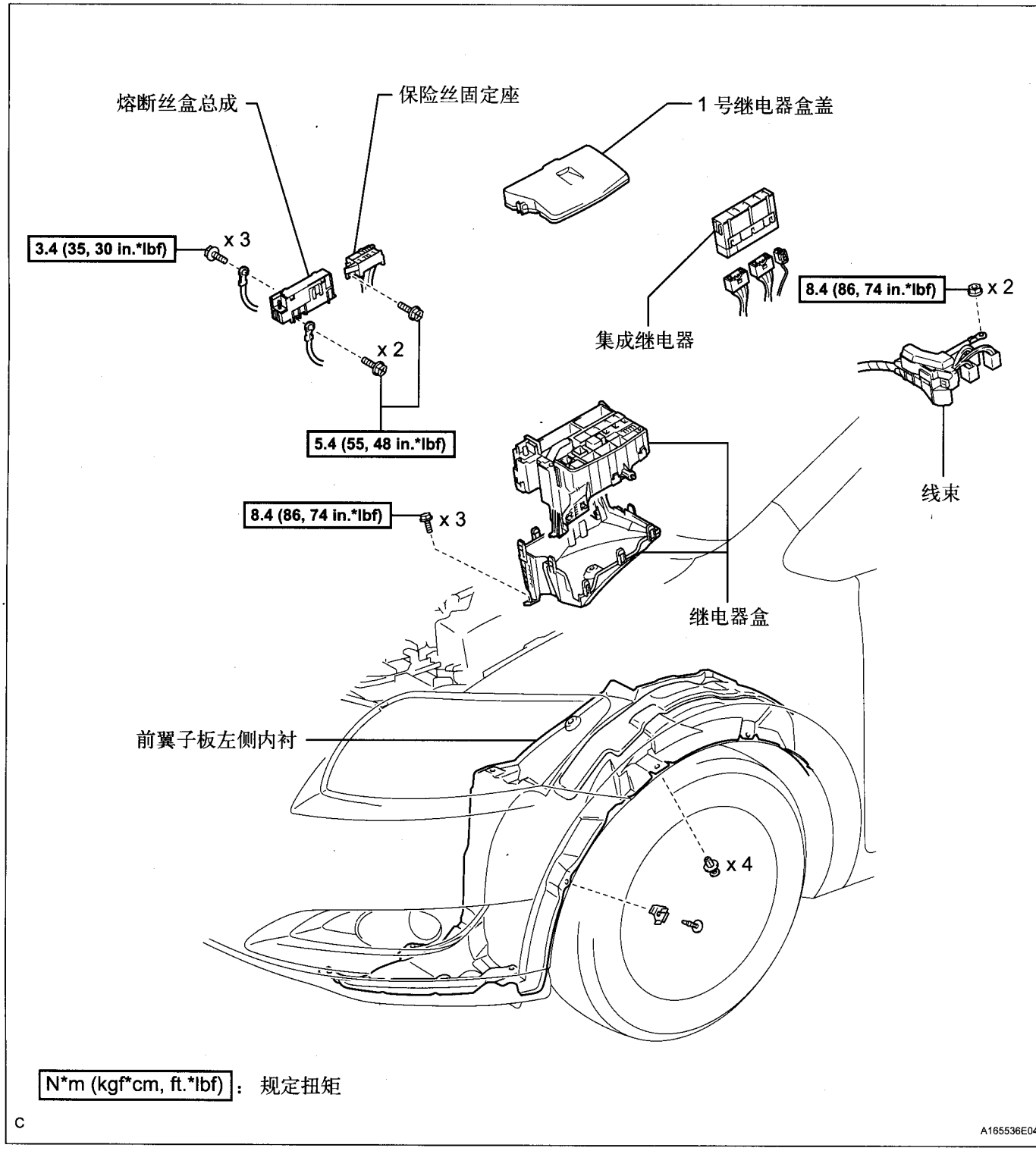
集成继电器

零部件



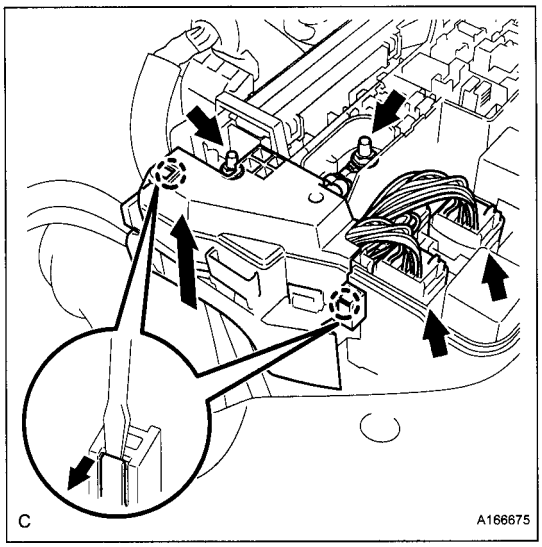
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

A166667E02

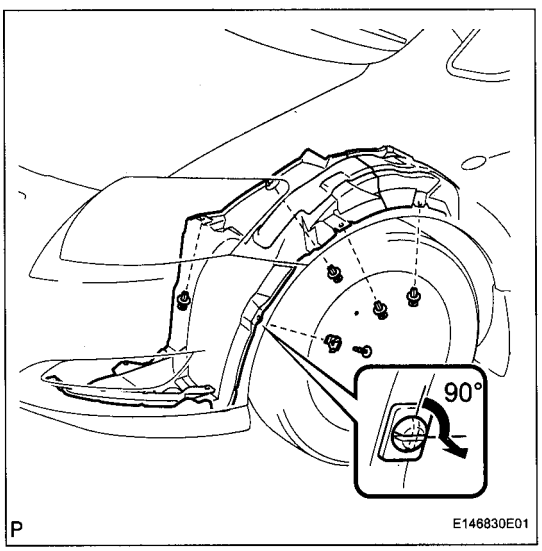


拆卸

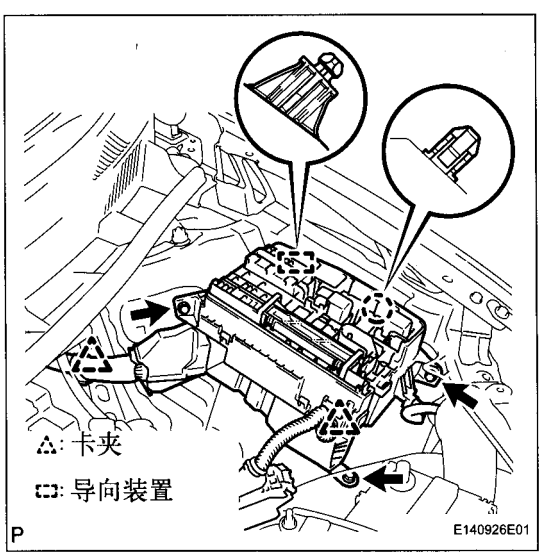
1. 从蓄电池负极端子断开电缆
   小心：
   若电缆断开，则重新连接电缆后需要对某些系统进行初始化 （参见 IN-30 页）。
2. 拆卸 1 号继电器盒盖



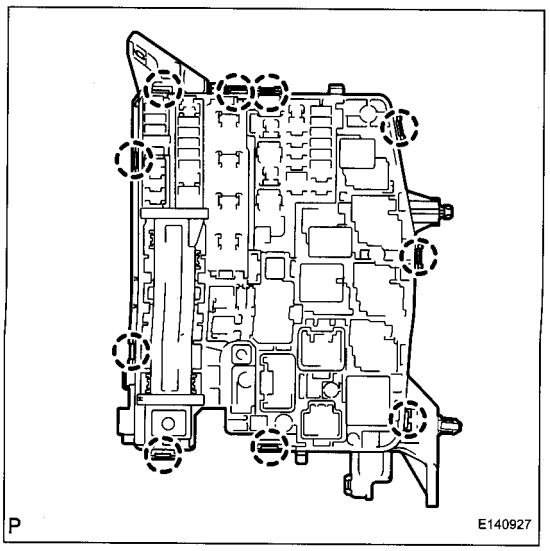
3. **断开线束**
   (a) 拆下 2 个螺母。
   (b) 断开 2 个线束连接器。
   (c) 分离 2 个卡爪，并断开线束。
4. **拆卸 2 号气缸盖罩 （参见 EM-96 页）**
5. **拆卸空气滤清器盖分总成 （参见 ES-353 页）**
6. **拆卸空气滤清器壳 （参见 IT-3 页）**
7. **拆卸 ECM （参见 ES-357 页）**



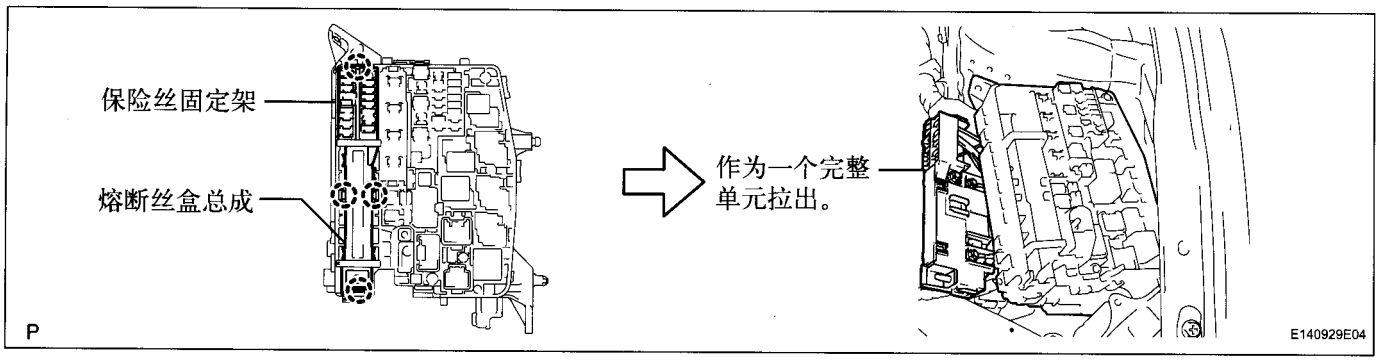
8. **拆卸左前翼子板内衬**
   (a) 用螺丝刀转动卡子 90° 并拆下。
   (b) 拆下 4 个卡子并翻转左前翼子板内衬。



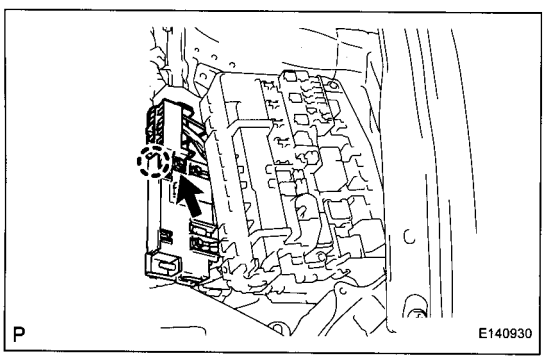
9. **拆卸继电器盒**
   (a) 断开 2 个线束卡夹。
   (b) 拆下 3 个螺栓。
   (c) 分离卡爪和导销，并将继电器盒向发动机室内滑动。
   小心：
   因为有线束连接，不要用力拉继电器盒。



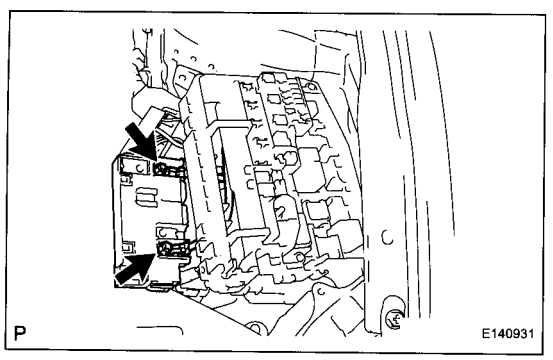
10. **拆卸熔断丝盒总成**
    (a) 分离 10 个卡爪，并分离上侧和下侧继电器盒盖。
    (b) 分离保险丝固定架和熔断丝盒总成的 4 个卡爪，并将保险丝固定架和熔断丝盒总成作为整体，从分离的继电器盒盖上拉出。



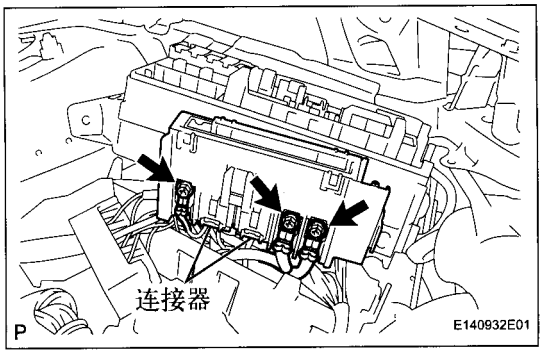
小心：
因为有线束连接，不要用力拉继电器盒。



(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。



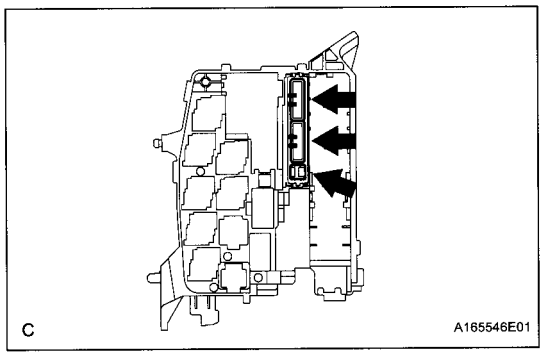
(e) 拆下 2 个螺栓，并断开 2 条线束。
小心：
从熔断丝盒总成上断开线束时，在熔断丝盒总成、线束和螺栓上做标记，防止重新连接时出错。



(f) 拆下 3 个螺栓，并断开 3 条线束。

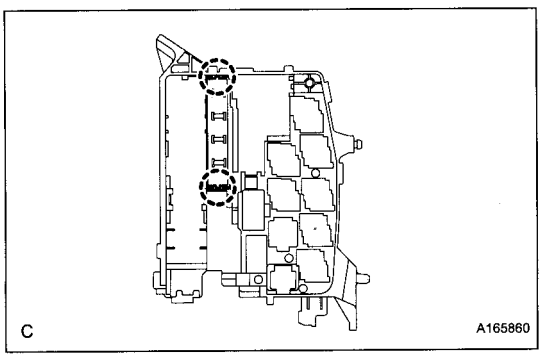
小心：
从熔断丝盒总成上断开线束时，在熔断丝盒总成、线束、连接器和螺栓上做标记，防止重新连接时出错。

(g) 断开 2 个连接器，并拆下熔断丝盒总成。

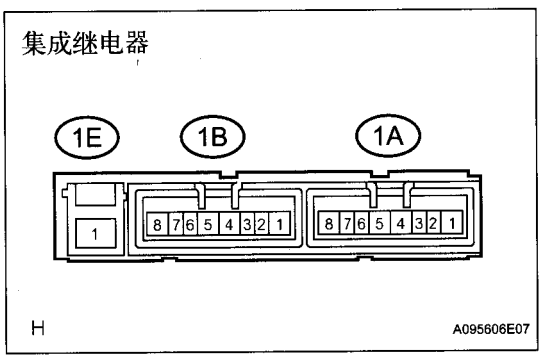


11. **拆卸集成继电器**

(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**

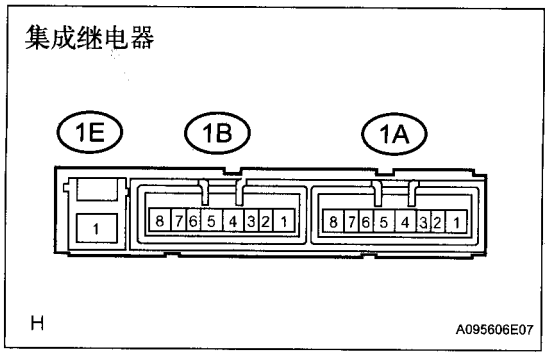
(a) EFI MAIN 继电器：

(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。

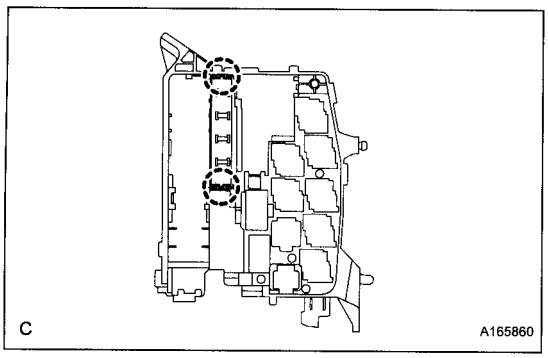


(b) IG2 继电器：
(1) 根据下表中的值测量电阻。

标准电阻

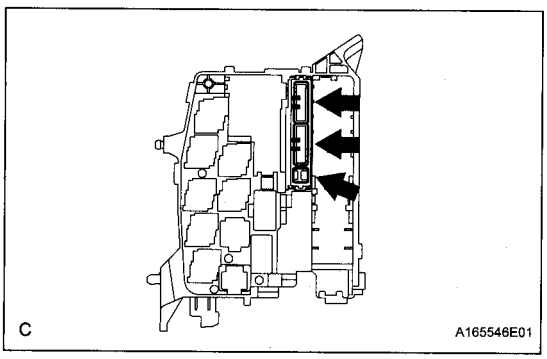
检测仪连接	条件	规定状态
集成继电器 (1E-1) - 集成继电器 (1A-4)	端子 1A-2 和 1A-3 上没有施加蓄电池电压	10 kΩ 或更大
集成继电器 (1E-1) - 集成继电器 (1A-4)	在端子 1A-2 和 1A-3 之间施加蓄电池电压	小于 1 Ω

如果电阻不符合规定，则更换集成继电器。

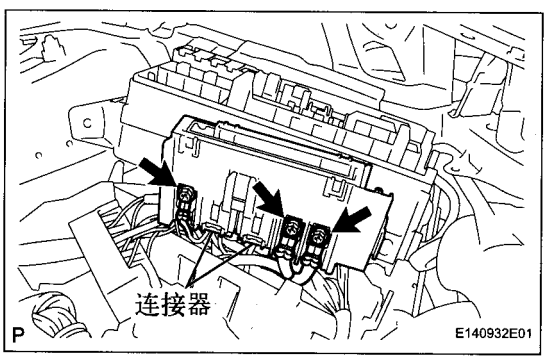


安装

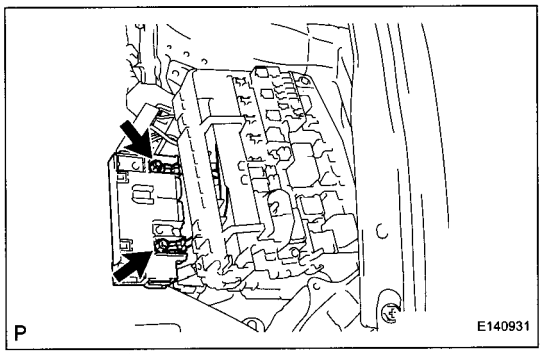
1. **安装集成继电器**
(a) 接合 2 个卡爪并将集成继电器安装至继电器盒。



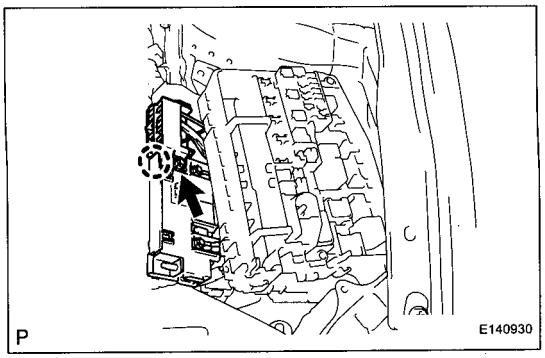
(b) 连接 3 个连接器。



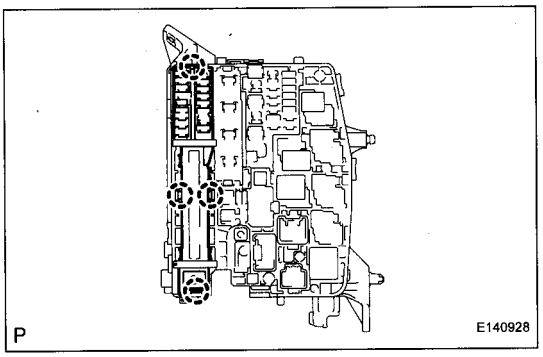
2. **安装熔断丝盒总成**
(a) 用 3 个螺栓将 3 条线束安装至熔断丝总成。
扭矩：3.4 N*m (35 kgf*cm, 30 in.*lbf)
(b) 将 2 个连接器连接至熔断丝总成。



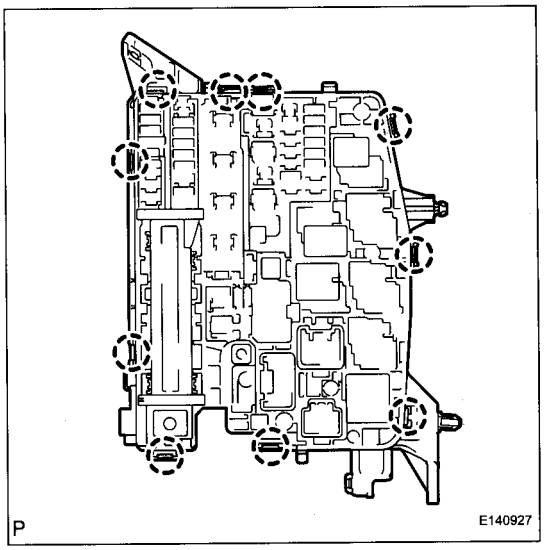
(c) 用 2 个螺栓将 2 条线束安装至熔断丝总成。
扭矩：5.4 N*m (55 kgf*cm, 48 in.*lbf)



(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)

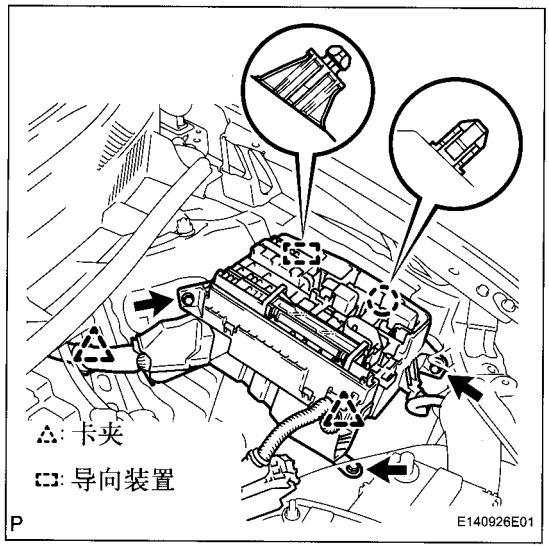


(f) 接合 4 个卡爪，并安装保险丝固定架和熔断丝盒总成。

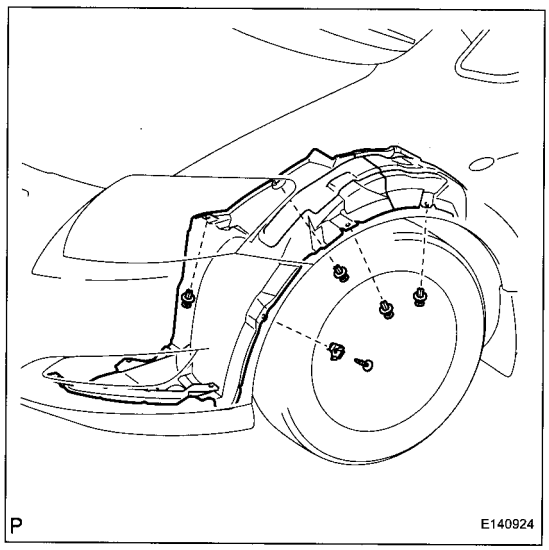


(g) 接合 10 个卡爪，并装配上侧和下侧的继电器盒盖。
小心：
牢固地装配零件以防止线束卡住。

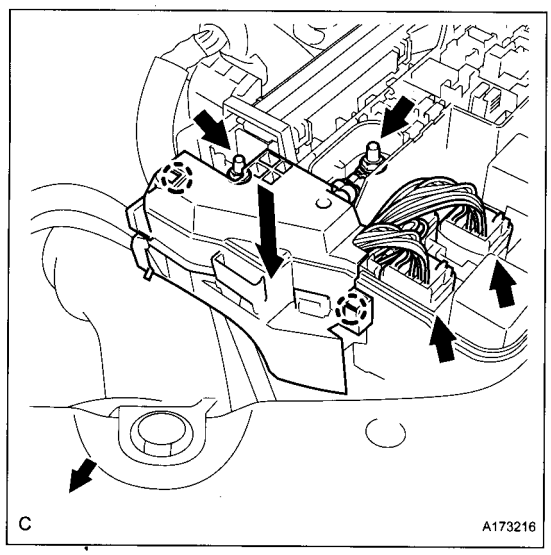
ES



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。

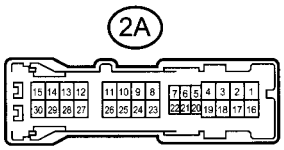


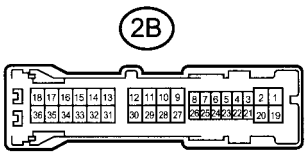
4. **安装左前翼子板内衬**
   (a) 用 5 个卡子安装左前翼子板内衬。
5. **安装 ECM （参见 ES-358 页）**
6. **安装空气滤清器壳 （参见 EM-114 页）**
7. **安装空气滤清器盖分总成 （参见 ES-355 页）**
8. **安装 2 号气缸盖罩 （参见 EM-115 页）**

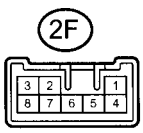


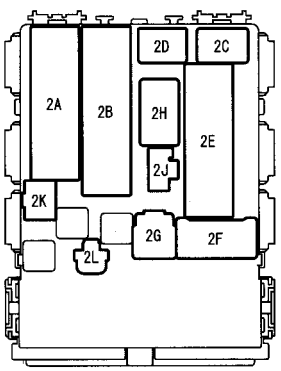
9. **连接线束**
   (a) 接合线束的 2 个卡爪。
   (b) 安装 2 个螺栓。
   扭矩：8.4 N*m (86 kgf*cm, 74 in.*lbf)
   (c) 连接 2 个连接器。
10. **安装 1 号继电器盒盖**
11. **连接蓄电池负极端子**
    小心：
    若电缆断开，则重新连接电缆后需要对某些系统进行初始化 （参见 IN-30 页）。

没有线束连接的零部件：(仪表板接线盒)









A148747E02

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。

ES

1ZR-FE 发动机机械部分

发动机
车上检查 EM-1

传动皮带
零部件 EM-5
车上检查 EM-6
拆卸 EM-7
安装 EM-7

凸轮轴
零部件 EM-8
拆卸 EM-14
安装 EM-19

气缸盖衬垫
零部件 EM-26
拆卸 EM-32
安装 EM-35

气缸盖
零部件 EM-41
拆解 EM-42
检查 EM-43
更换 EM-47
重新装配 EM-50
维修 EM-52

气缸体
零部件 EM-54
拆解 EM-56
检查 EM-59
更换 EM-69
重新装配 EM-71

曲轴前油封
零部件 EM-79
拆卸 EM-79
安装 EM-80

曲轴后油封
零部件 EM-82
拆卸 EM-84
安装 EM-85

发动机总成
零部件 EM-88
拆卸 EM-96
安装 EM-106

发动机单元

零部件 EM-116
拆卸 EM-123
拆解 EM-125
检查 EM-135
更换 EM-143
重新装配 EM-147
安装 EM-163

EM

发动机

车上检查

1. **检查发动机冷却液**
   参见 CO-1 页。

2. **检查发动机机油**
   参见 LU-1 页。

3. **检查蓄电池**
   参见 CH-5 页。

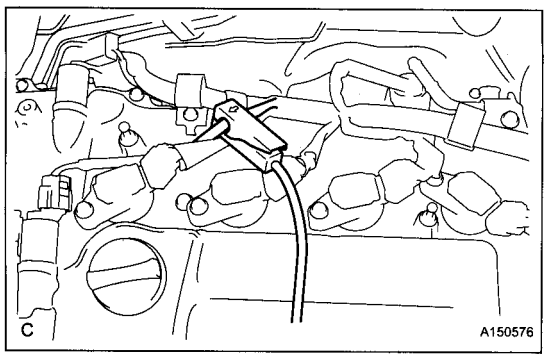
4. **检查空气滤清器滤芯分总成**
   (a) 拆下空气滤清器盖。
   (b) 拆下空气滤清器滤芯。
   (c) 目视检查并确认空气滤清器没有过度损坏或有油污。如有必要，更换空气滤清器。

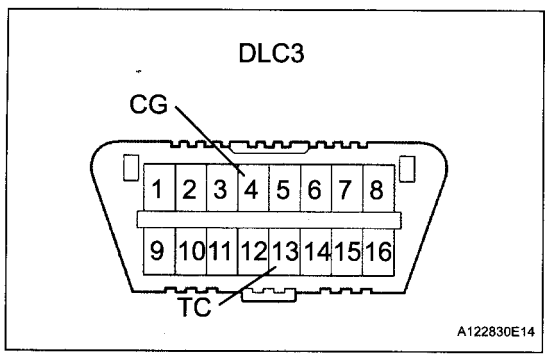
5. **检查火花塞 （参见 IG-4 页）**

6. **检查多楔带 （参见 EM-6 页）**

7. **检查气门和调节器噪音**
   (a) 多次提高发动机转速。检查并确认发动机未发出异常噪音。如果发出异常噪音，则使发动机暖机并怠速运转 30 分钟以上。然后，再次进行以上检查。检查过程中如果发现任何故障，则检查间隙调节器。

8. **检查点火正时**
   (a) 使用智能检测仪时：
      (1) 暖机并停止发动机。
      (2) 将智能检测仪连接到 DLC3。
      (3) 将点火开关置于 ON 位置。
      (4) 选择下列菜单项：
      Powertrain / Engine and ECT / Active Test / TC (TE1) / ON。
      提示：
      更多详细信息，请参考智能检测仪操作手册。
      (5) 在怠速下检查点火正时。
      点火正时：
      8 至 12°BTDC
      小心：
      - **关闭所有电气系统和空调。**
      - **在冷却风扇关闭时，检查点火正时。**
      - **检查点火正时时，将变速器换至空档。**
      (6) 选择以下菜单项：TC (TE1) / OFF。
      (7) 将点火开关置于 OFF 位置。
      (8) 从 DLC3 上断开智能检测仪。





(b) 不使用智能检测仪时：

(1) 拆下 2 号气缸盖罩 （参见 EM-96 页）。

(2) 如图所示拉出线束 （棕色）。

小心：

检查后，用胶带包住线束。

(3) 暖机并停止发动机。

(4) 将正时灯的卡子连接至线束。

小心：

使用检测到第一个信号的正时灯。

(5) 将点火开关置于 ON 位置。

(6) 使用 SST 连接 DLC3 的端子 13 (TC) 和 4 (CG)。

SST 09843-18040

小心：

连接端子前检查端子号。端子连接错误可能会损坏发动机。

(7) 在怠速下检查点火正时。

点火正时：

8 至 12°BTDC

小心：

- **关闭所有电气系统和空调。**
- **在冷却风扇关闭时，检查点火正时。**
- **检查点火正时时，将变速器换至空档。**

(8) 断开 DLC3 的端子 13 (TC) 和 4 (CG)。

(9) 将点火开关置于 OFF 位置。

(10) 拆下正时灯。

(11) 安装 2 号气缸盖罩 （参见 EM-106 页）。

9. **检查发动机怠速转速**

(a) 暖机并停止发动机。

(b) 将智能检测仪连接到 DLC3。

(c) 将点火开关置于 ON 位置。

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

提示：

更多详细信息，请参考智能检测仪操作手册。

(e) 检查发动机怠速转速。

怠速转速：

600 至 700 rpm

小心：

- **关闭所有电气系统和空调。**

- **在冷却风扇关闭时，检查怠速转速。**
- **检查怠速转速时，将变速器换至空档或驻车档。**

(f) 将点火开关置于 OFF 位置。

(g) 从 DLC3 上断开智能检测仪。

10. **检查压缩压力**

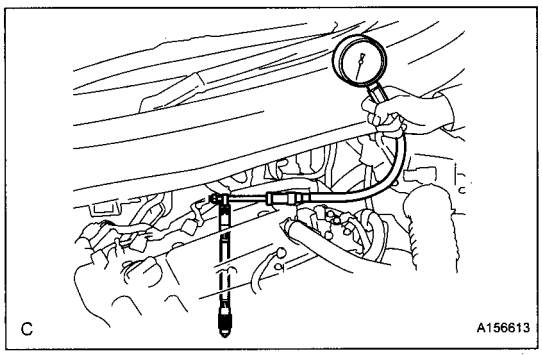
(a) 暖机并停止发动机。

(b) 拆下 2 号气缸盖罩 （参见 EM-96 页）。

(c) 拆下 4 个点火线圈。

(d) 拆下 4 个火花塞 （参见 IG-6 页）。

(e) 断开 4 个喷油器连接器。



(f) 检查气缸压缩压力。

(1) 将压力表插入火花塞孔。

(2) 节气门全开。

(3) 发动机运转时，测量压缩压力。

压缩压力：
1373 kPa (14.0 kgf/cm², 199 psi)

最小压力：
1079 kPa (11.0 kgf/cm², 157 psi)

各气缸间的差异：
98 kPa (1.0 kgf/cm², 14 psi) 或更低

小心：

- **使用完全充电的蓄电池，以使发动机转速能提高到 250 rpm 或更高。**
- **用同样的方法检查其他气缸。**
- **在尽可能短的时间内测量压缩压力。**

(4) 如果气缸压缩压力偏低，通过火花塞孔往气缸中注入少量的发动机机油并再次检查。

提示：

- 如果添加机油后压力增大，则活塞环和 / 或缸径可能磨损或损坏。
- 如果压力继续偏低，气门可能卡滞或未正确就位，或可能从衬垫漏气。

(g) 连接 4 个喷油器连接器。

(h) 安装 4 个火花塞 （参见 IG-7 页）。

(i) 安装 4 个点火线圈。

扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)

(j) 安装 2 号气缸盖罩 （参见 EM-106 页）。

EM

11. **检查 CO/HC**

提示：
此项检查用于确定怠速 CO/HC 是否符合规定。

(a) 起动发动机。
(b) 以 2,500 rpm 的转速运转发动机约 180 秒钟。
(c) 怠速运转时，将 CO/HC 测量仪测试探针插入尾管至少 40 cm (1.3 ft.)。
(d) 在怠速和发动机转速为 2,500 rpm 时，检查 CO/HC 浓度。

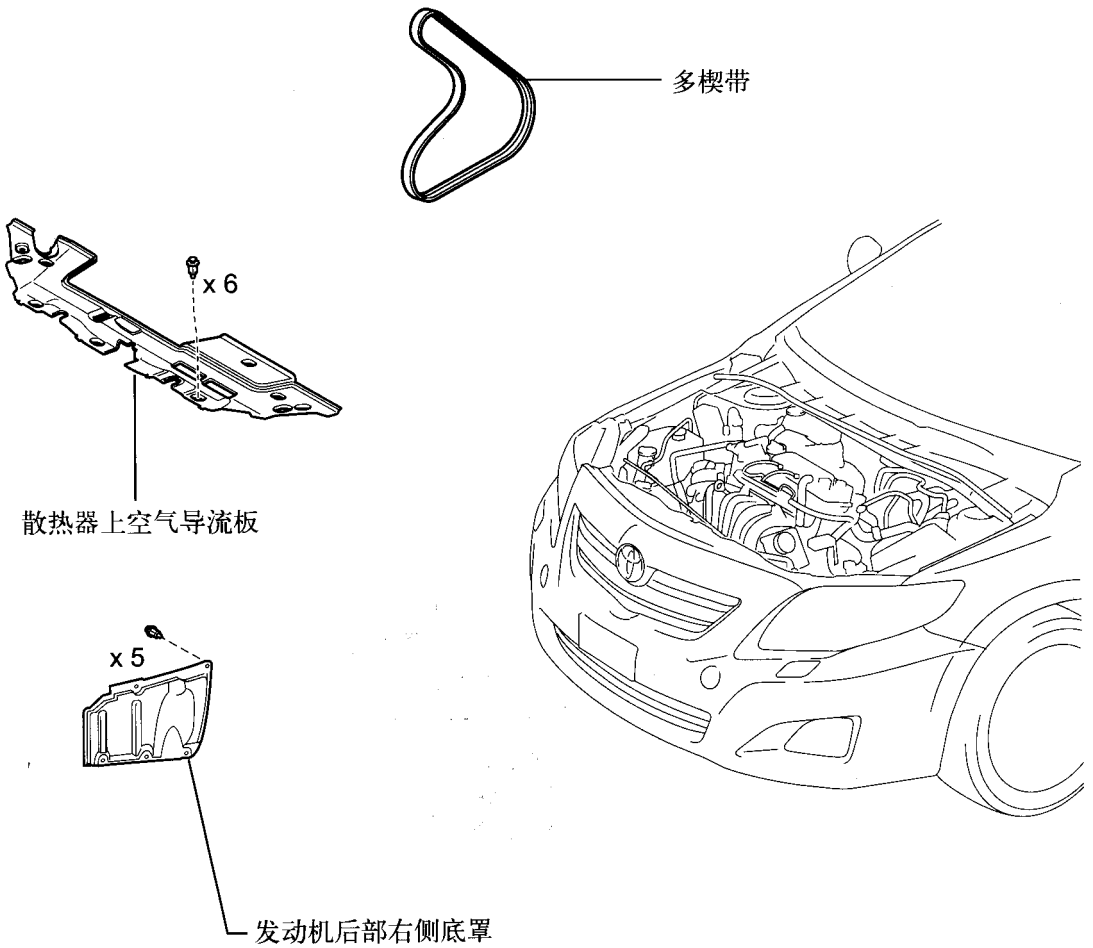
提示：
当进行 2 种模式 （发动机怠速 / 转速为 2,500 rpm）测试时，遵循相应的地方法规所规定的测量程序。
如果 CO/HC 浓度不符合规定，则按以下顺序进行故障排除。

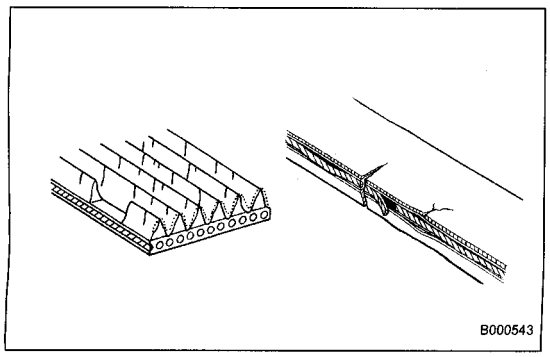
(1) 检查 A/F 传感器和加热型氧传感器的工作情况。
(2) 参见下表查找可能的原因，必要时检查相应的零件并维修。

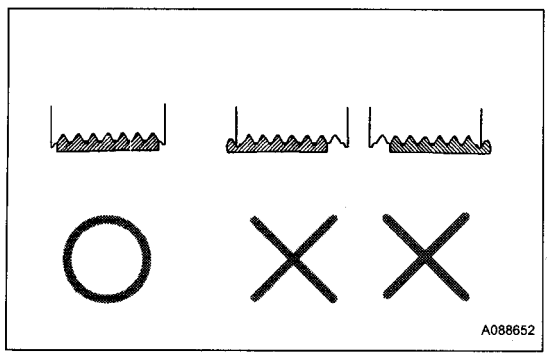
CO	HC	故障	可能的原因
正常	高	怠速不稳	1. 点火故障： – 正时不正确 – 火花塞积碳、短路或间隙不合适 2. 气门间隙不正确 3. 进气门和排气门泄漏 4. 气缸泄漏
低	高	怠速不稳 （HC 读数波动）	1. 真空泄漏： – PCV 软管 – 进气歧管 – 节气门体 – 制动助力器管路 2. 混合气过稀导致缺火
高	高	怠速不稳 （排出黑烟）	1. 空气滤清器滤芯堵塞 2. PCV 阀堵塞 3. EFI 系统有故障： – 压力调节器有故障 – 发动机冷却液温度传感器故障 – 质量空气流量计故障 – ECM 故障 – 喷油器故障 – 节气门体

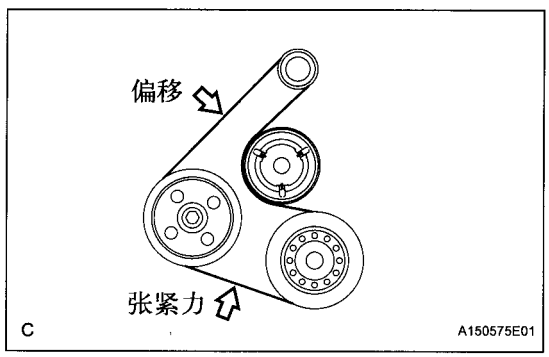
传动皮带

零部件









车上检查

1. **检查多楔带**

(a) 目视检查皮带是否过度磨损、加强筋损坏等。如果发现任何损坏，则更换皮带。
提示：
- 如果发现任何损坏，更换皮带。
- 传动皮带的带棱侧出现一些裂纹是可以接受的。如果皮带棱上有脱落，则更换皮带。

(b) 安装好传动皮带后，检查并确认皮带正确安装在楔形槽中。用手检查，以确认皮带没有从曲轴皮带轮底部的凹槽中滑脱。
提示：
- “新皮带”是指在发动机运转的情况下使用时间少于 5 分钟的皮带。
- “用过的皮带”是指在发动机运转的情况下使用时间长达 5 分钟或以上的皮带。
- 安装新皮带后，运转发动机约 5 分钟，然后重新检查皮带张紧度。

(c) 检查三角带的偏移和张紧度。

偏移

项目	规定状态
新皮带	7.5 至 8.6 mm （0.30 至 0.34 in.）
用过的皮带	8.0 至 10.0 mm （0.32 至 0.39 in.）

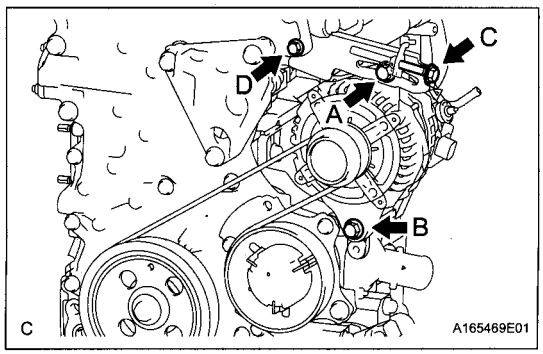
张紧度

项目	规定状态
新皮带	637 至 735 N （65 至 75 kg，143 至 165 lb）
用过的皮带	392 至 588 N （40 至 60 kg，88 至 132 lb）

提示：
- 在规定点处检查三角带的偏移。
- 在规定点处检查传动皮带的偏移。
- 检查三角带偏移时，向其施加 98 N (10 kgf) 的张紧力。
- 安装新皮带时，将其张紧力调整至规定值。
- 检查使用超过 5 分钟的皮带时，采用用过的皮带的规格。
- 重新安装使用超过 5 分钟的皮带时，调整其偏移和张紧力至各用过的皮带规格的中间值。
- 发动机转动 2 圈后，应检查多楔带张紧度和偏移。
- 使用皮带张力计时，首先用基准仪表确认其精确度。

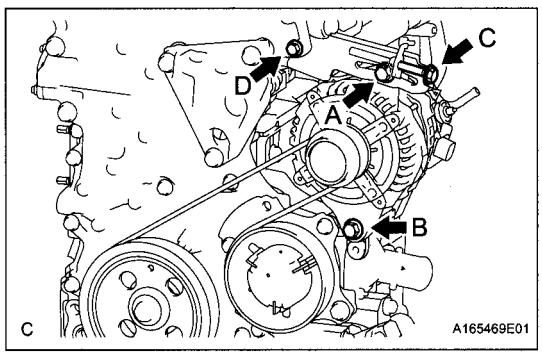
拆卸

1. 拆卸散热器上空气导流板
2. 拆卸发动机后部右侧底罩
3. 拆卸多楔带
   (a) 松开螺栓 A 和 B。
   (b) 松开螺栓 C，然后拆下多楔带。
   小心：
   不要松开螺栓 D。



安装

1. 安装多楔带
   (a) 安装传动皮带。
2. 调整多楔带
   (a) 转动螺栓 C，以调节多楔带的张紧力。
   (b) 紧固螺栓 A 和 B。
   扭矩：螺栓 A
   19 N*m (190 kgf*cm, 14 ft.*lbf)
   螺栓 B
   43 N*m (438 kgf*cm, 32 ft.*lbf)
   小心：
   确认螺栓 D 没有松动。

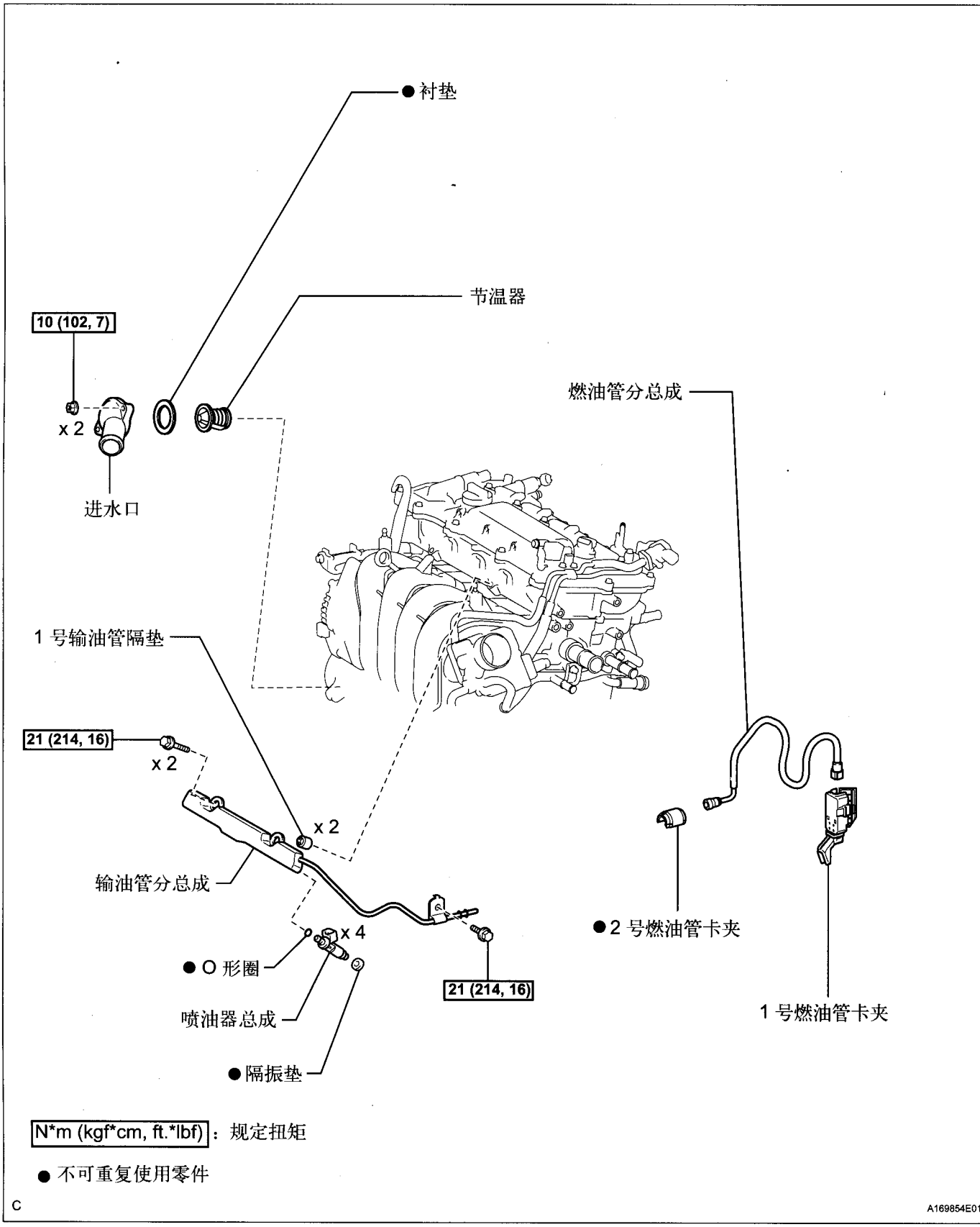


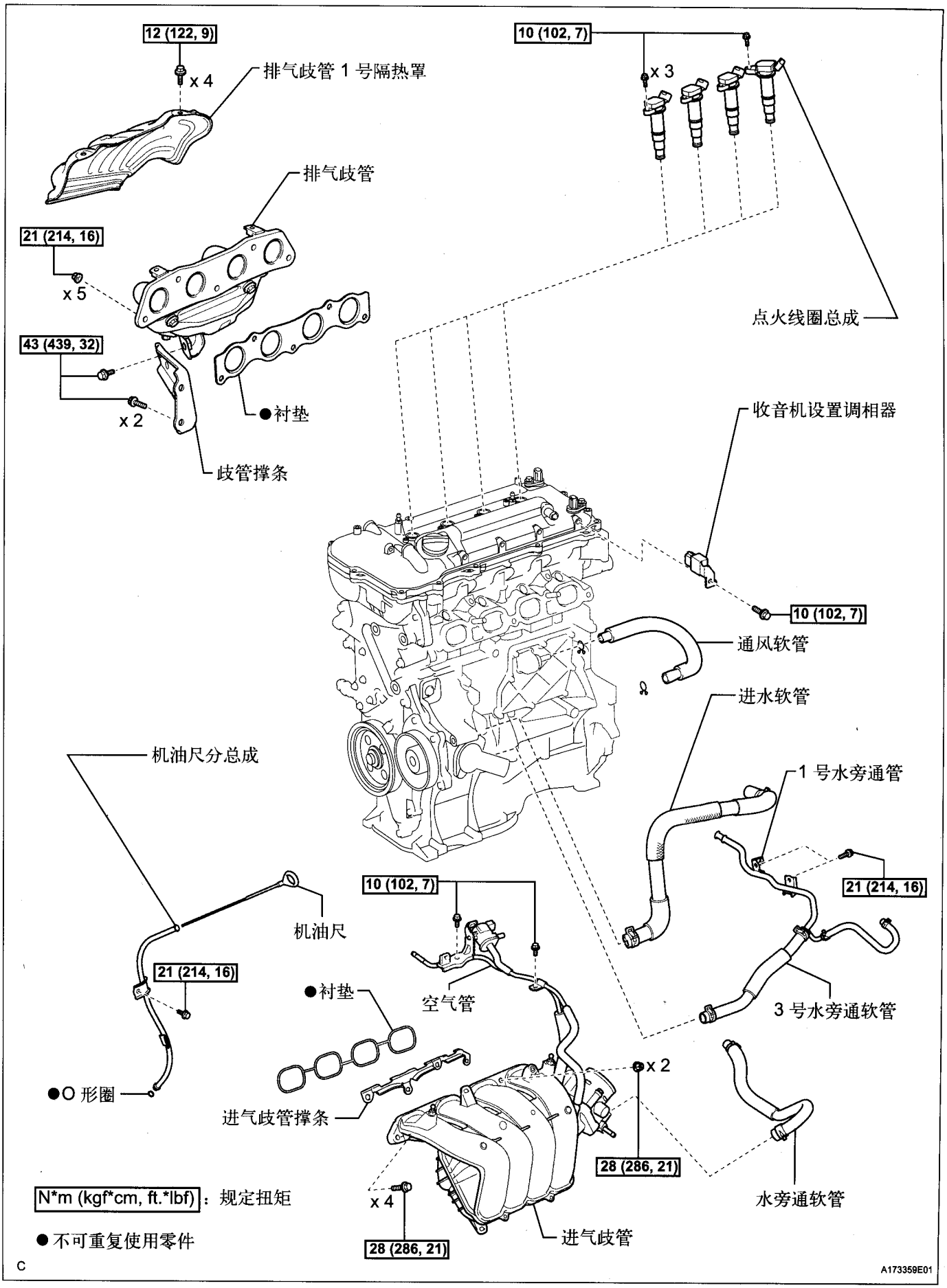
3. 检查多楔带 （参见 EM-6 页）
4. 安装发动机后部右侧底罩
5. 安装散热器上空气导流板

EM

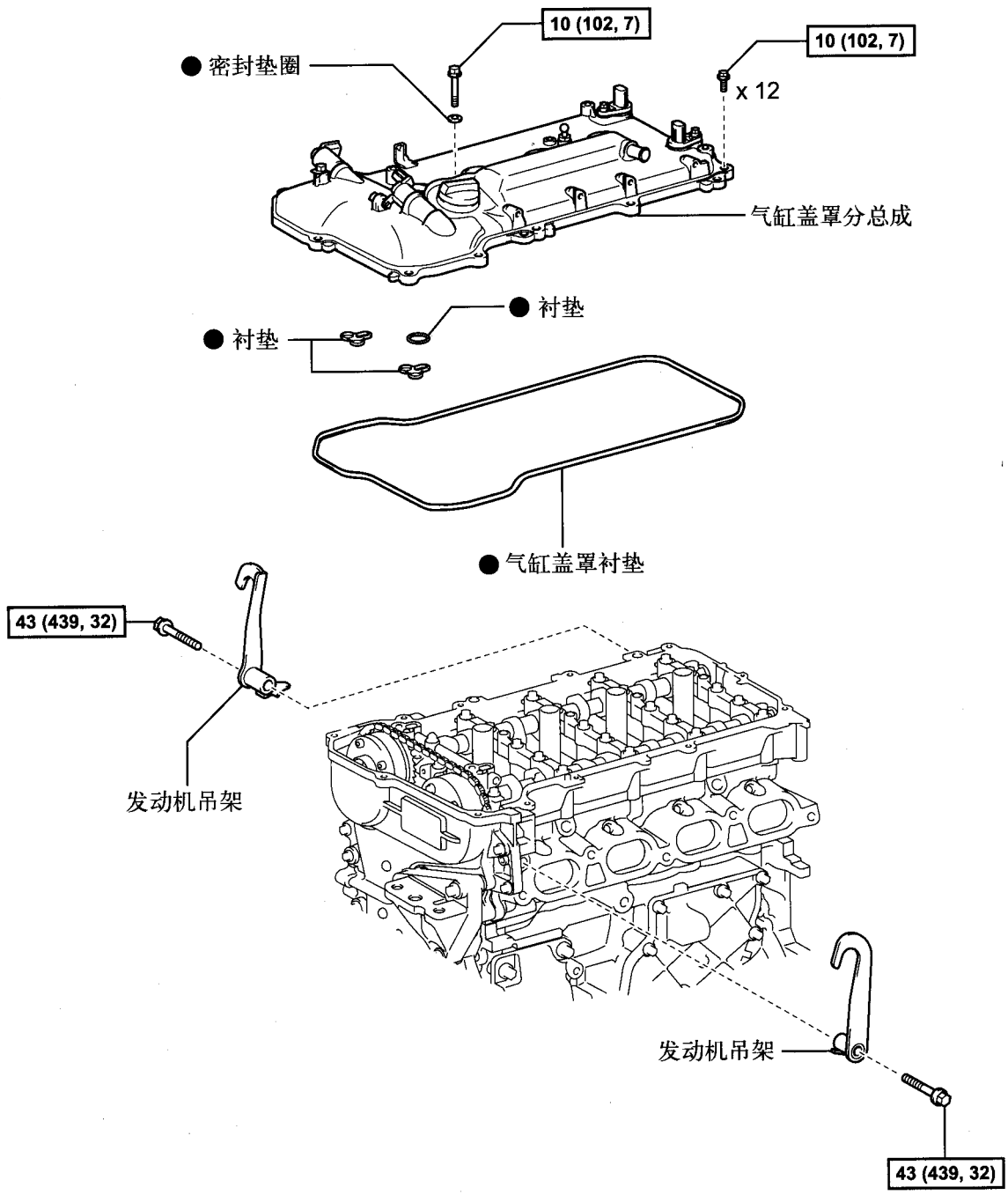
凸轮轴

零部件


● 衬垫
节温器
10 (102, 7)
x 2
进水口
燃油管分总成
1 号输油管隔垫
21 (214, 16)
x 2
x 2
输油管分总成
x 4
● O 形圈
喷油器总成
● 隔振垫
21 (214, 16)
● 2 号燃油管卡夹
1 号燃油管卡夹
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩
● 不可重复使用零件
C
A169854E01


12 (122, 9)
x 4
排气歧管 1 号隔热罩
排气歧管
21 (214, 16)
x 5
43 (439, 32)
x 2
●衬垫
歧管撑条
10 (102, 7)
x 3
点火线圈总成
收音机设置调相器
10 (102, 7)
通风软管
进水软管
1 号水旁通管
21 (214, 16)
3 号水旁通软管
机油尺分总成
机油尺
21 (214, 16)
●O 形圈
10 (102, 7)
空气管
●衬垫
进气歧管撑条
x 2
28 (286, 21)
水旁通软管
x 4
28 (286, 21)
进气歧管
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩
●不可重复使用零件
C
A173359E01

EM

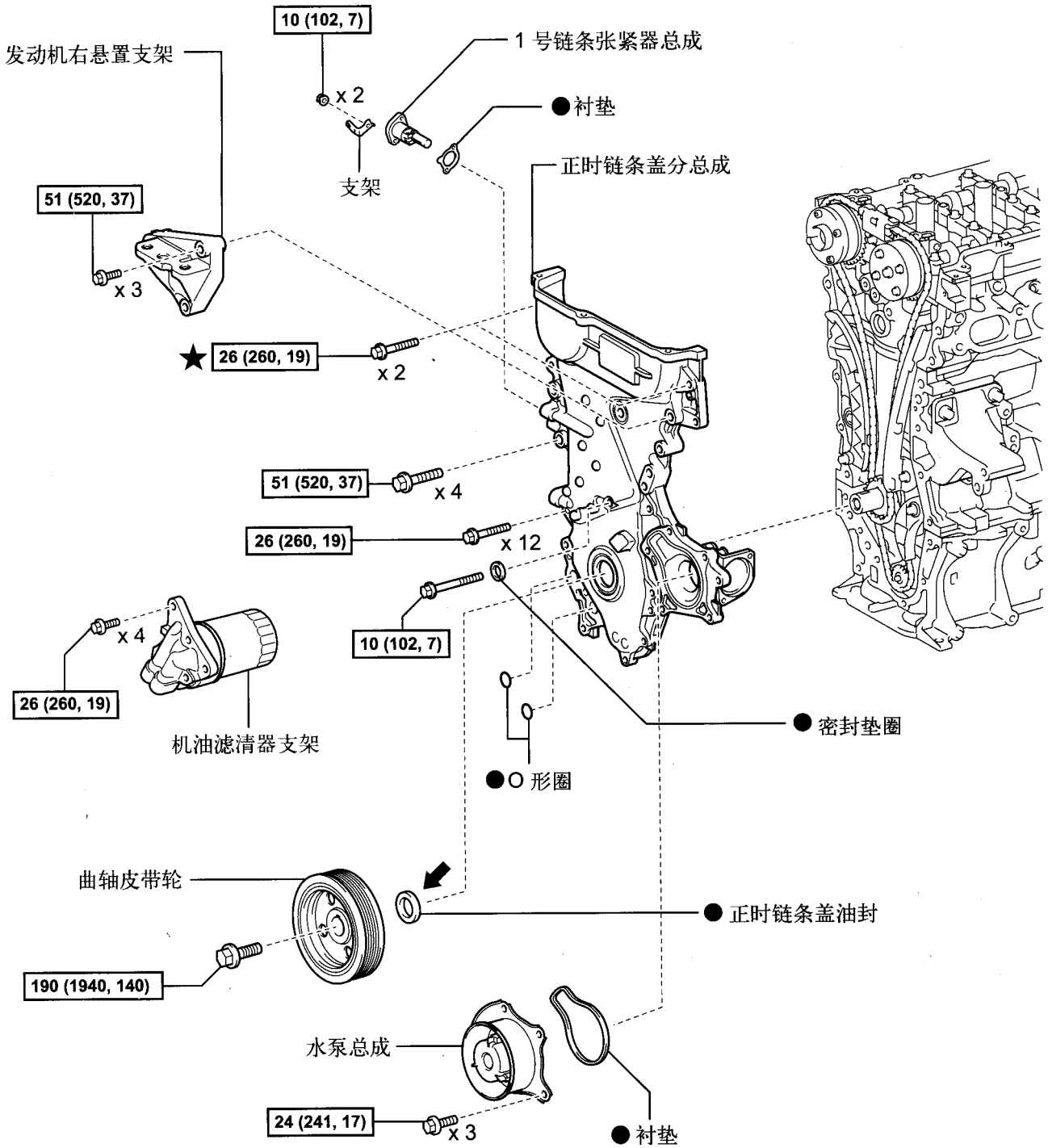


N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

● 不可重复使用零件

T

A156268E02



N*m (kgf*cm, ft.*lbf) ： 规定扭矩

● 不可重复使用零件

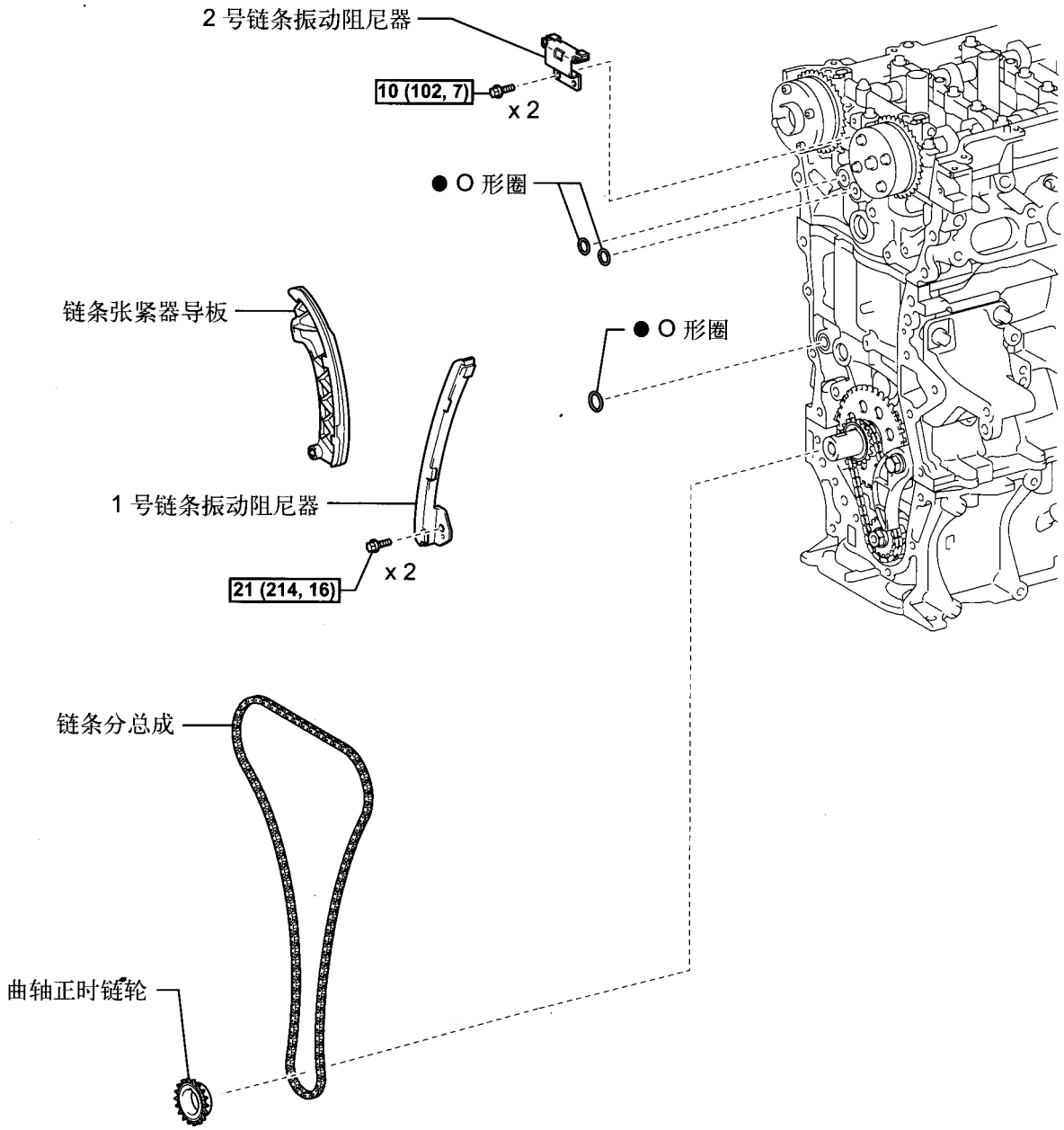
⬅ 润滑脂

★ 预涂零件

T

A166398E05

EM

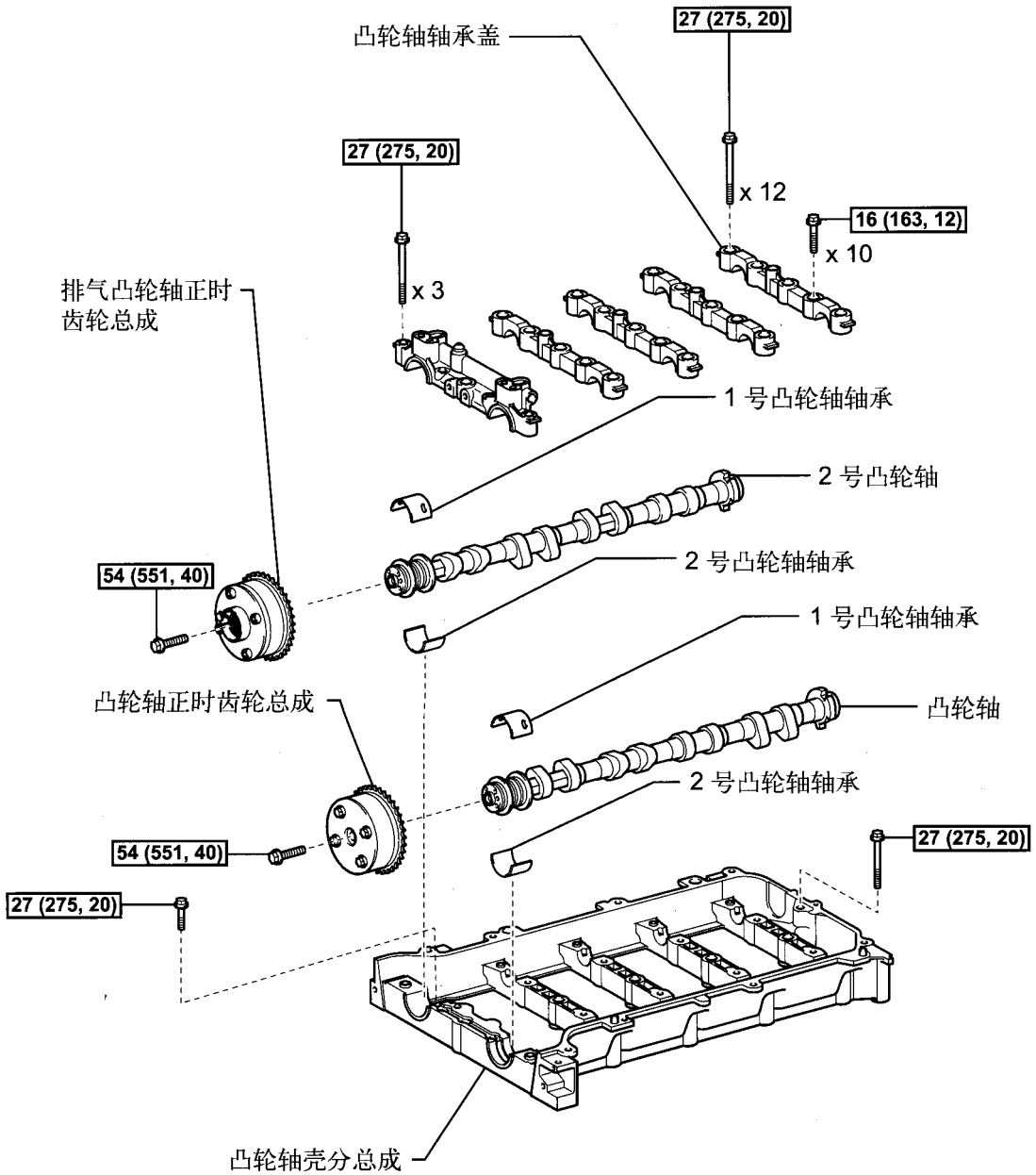


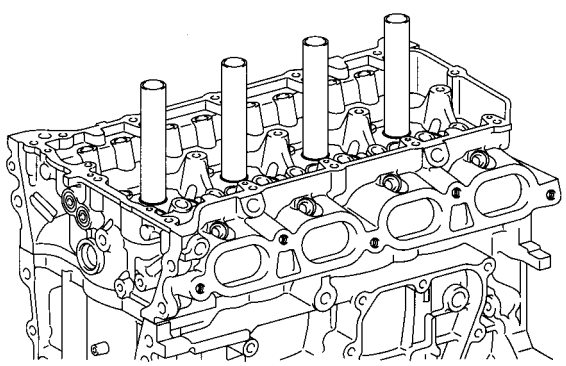
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

● 不可重复使用零件

T

A160620E01





N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

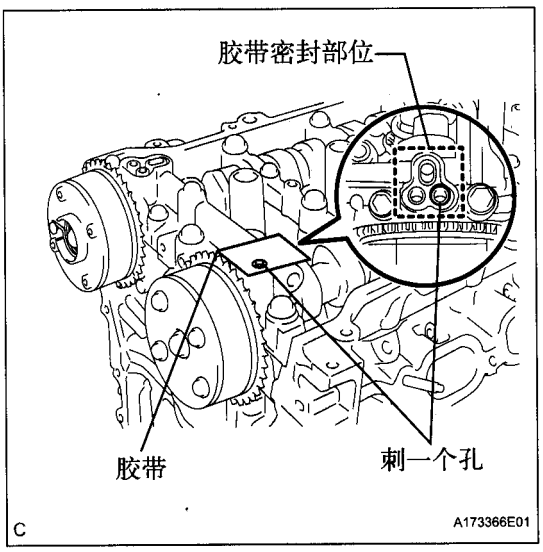
T

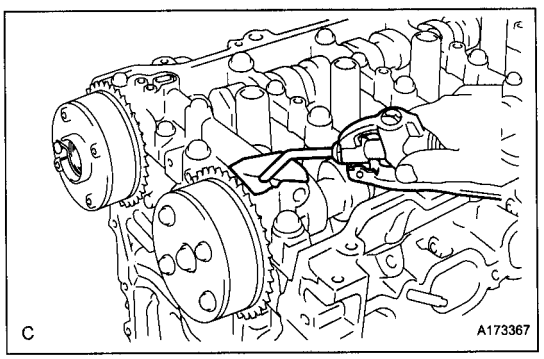
A163151E01

拆卸

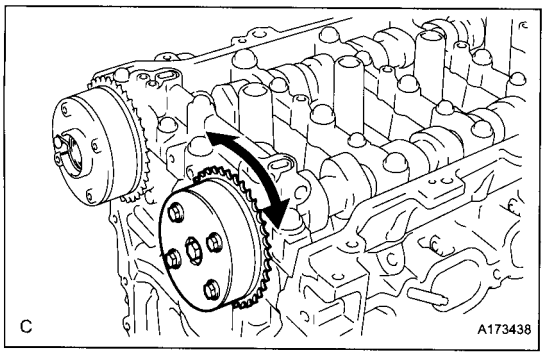
1. 拆卸带传动桥的发动机总成
   提示：
   参见 EM-96 页。
2. 安装发动机台架 （参见 EM-123 页）
3. 拆卸进气歧管 （参见 EM-123 页）
4. 拆卸燃油管分总成 （参见 FU-15 页）
5. 拆卸输油管分总成 （参见 FU-15 页）
6. 拆卸喷油器总成 （参见 FU-16 页）
7. 拆卸点火线圈总成 （参见 EM-123 页）
8. 拆卸机油尺分总成 （参见 EM-123 页）
9. 拆卸排气歧管 1 号隔热罩 （参见 EM-124 页）
10. 拆卸歧管撑条 （参见 EM-124 页）
11. 拆卸排气歧管 （参见 EM-124 页）
12. 拆卸通风软管 （参见 EM-124 页）
13. 拆卸 3 号水旁通软管 （参见 EM-124 页）
14. 拆卸 1 号水旁通管 （参见 EM-124 页）
15. 拆卸水旁通软管 （参见 EM-124 页）
16. 拆卸进水软管 （参见 EM-125 页）
17. 拆卸进水口 （参见 CO-18 页）
18. 拆卸节温器 （参见 CO-19 页）
19. 拆卸收音机设置调相器 （参见 EM-125 页）
20. 拆卸气缸盖罩分总成 （参见 EM-127 页）
21. 拆卸气缸盖罩衬垫 （参见 EM-127 页）
22. 将 1 号气缸设置到 TDC/ 压缩 （参见 EM-33 页）
23. 拆卸曲轴皮带轮 （参见 EM-80 页）
24. 拆卸 1 号链条张紧器总成 （参见 EM-127 页）
25. 拆卸正时链条盖分总成 （参见 LU-14 页）

26. **拆卸正时链条盖油封 （参见 EM-129 页）**
27. **拆卸链条张紧器导板 （参见 EM-33 页）**
28. **拆卸 1 号链条振动阻尼器 （参见 EM-33 页）**
29. **拆卸链条分总成 （参见 EM-34 页）**
30. **拆卸 2 号链条振动阻尼器 （参见 LU-17 页）**
31. **检查凸轮轴正时齿轮总成**
    (a) 检查凸轮轴正时齿轮的锁止情况。
    (b) 清理和除去 1 号凸轮轴轴承盖进气侧上的 VVT 机油孔的油脂后，如图所示，用胶带或同等品将机油孔完全密封，以防止空气泄漏。
    小心：
    确保完全密封住机油孔，因为密封不充分导致的空气泄漏会阻碍松开锁销。
    (c) 如图所示，在密封机油孔的胶带上刺一个孔。
    （程序 A）





    (d) 向在程序 A 中刺出的孔施加大约 150 kPa (1.5 kgf/cm², 22 psi) 的空气压力，以松开锁销。
    小心：
    - **如果空气泄漏，重新用胶带密封。**
    - **施加空气压力时用抹布或布条盖住机油孔口，以防止机油飞溅。**
    (e) 用力将凸轮轴正时齿轮总成朝提前方向 （逆时针）转动。
    提示：
    依靠施加的空气压力，凸轮轴正时齿轮总成可不用手就能朝提前方向转动。

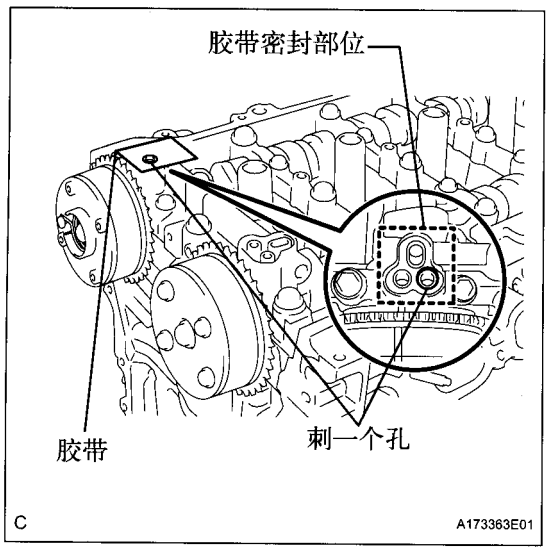


(f) 在可移动范围（26.5 至 28.5°）内转动凸轮轴正时齿轮总成 2 或 3 次，但不要将其转到最大延迟位置。确保凸轮轴正时齿轮总成转动顺畅。

(g) 从 1 号凸轮轴轴承盖上拆下胶带。

32. **检查排气凸轮轴正时齿轮总成**

(a) 检查排气凸轮轴正时齿轮的锁止情况。

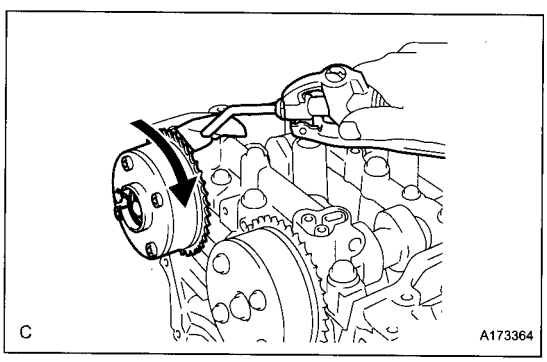


(b) 清理和除去 1 号凸轮轴轴承盖排气侧上的 VVT 机油孔的油脂后，如图所示，用胶带或同等品将机油孔完全密封，以防止空气泄漏。

小心：

确保完全密封住机油孔，因为密封不充分导致的空气泄漏会阻碍松开锁销。

(c) 如图所示，在密封机油孔的胶带上刺一个孔。（程序 B）



(d) 向程序 B 中刺出的孔施加大约 200 kPa (2.0 kgf/cm², 28 psi) 的空气压力，以松开锁销。

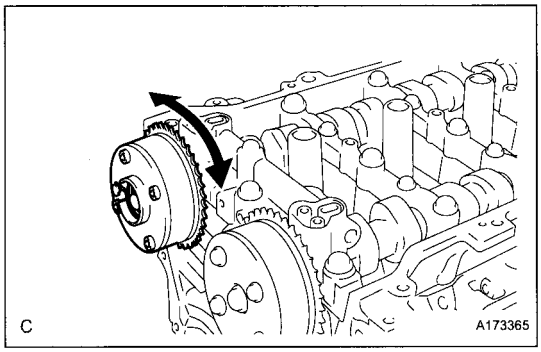
小心：

- **如果空气泄漏，重新用胶带密封。**
- **施加空气压力时用抹布或布条盖住油孔，以防止机油飞溅。**

(e) 使用头部缠有胶带的螺丝刀，用力朝延迟方向（顺时针）转动排气凸轮轴正时齿轮。

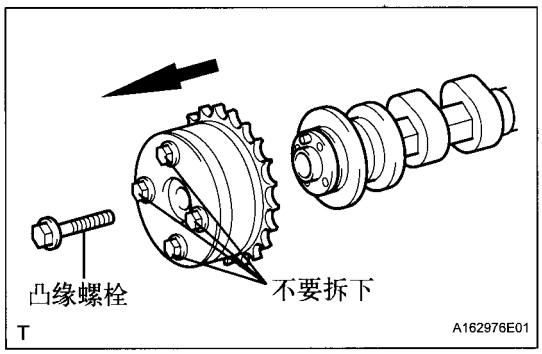
小心：

- **用螺丝刀确保排气凸轮轴正时齿轮保持在延迟方向。如果齿轮松开，它将在弹簧的作用力下自动回到最大提前位置。**
- **不要损坏排气凸轮轴正时齿轮。**



(f) 使用头部包有胶带的螺丝刀，在可移动范围（19 至 21°）内转动排气凸轮轴正时齿轮 2 或 3 次，但不要将其转到最大提前位置。确保排气凸轮轴正时齿轮转动顺畅。

(g) 从 1 号凸轮轴轴承盖上拆下胶带。

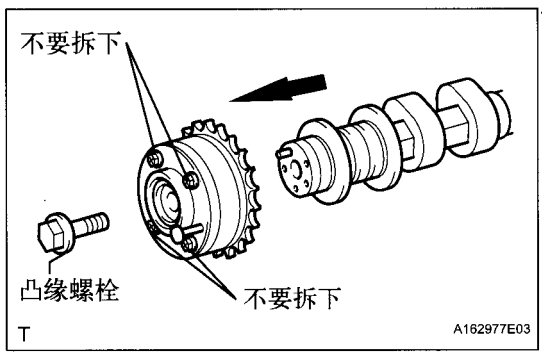


33. **拆卸凸轮轴正时齿轮总成**

(a) 固定凸轮轴的六角头部分的同时，拆下凸缘螺栓，然后拆下凸轮轴正时齿轮总成。

小心：

- **拆下凸轮轴正时齿轮前，确保锁销已松开。**
- **不要拆下另外 4 个螺栓。**
- **将凸轮轴正时齿轮总成从凸轮轴上拆下时，要使其保持水平。**

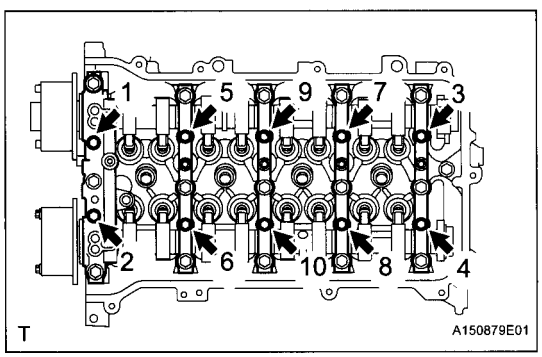


34. **拆卸排气凸轮轴正时齿轮总成**

(a) 固定凸轮轴的六角头部分的同时，拆下凸缘螺栓，然后拆下排气凸轮轴正时齿轮总成。

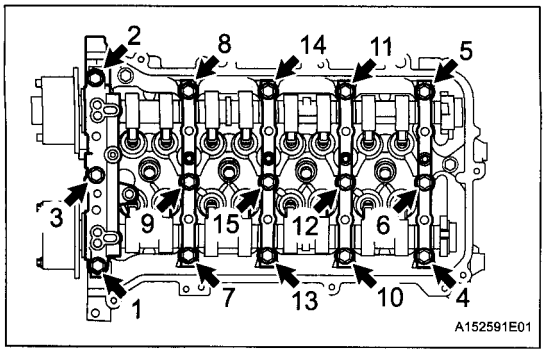
小心：

- **不要拆下另外 4 个螺栓。**
- **将排气凸轮轴正时齿轮总成从凸轮轴上拆下时，要使其保持水平。**



35. **拆卸凸轮轴轴承盖**

(a) 按如图所示顺序，均匀地拧松并拆下 10 个轴承盖螺栓。



(b) 按如图所示顺序，均匀地拧松并拆下 15 个轴承盖螺栓。

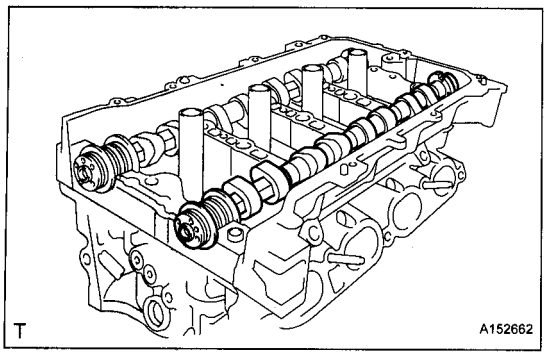
小心：

曲轴处于水平状态的同时均匀地拧松螺栓。

(c) 拆下 5 个轴承盖。

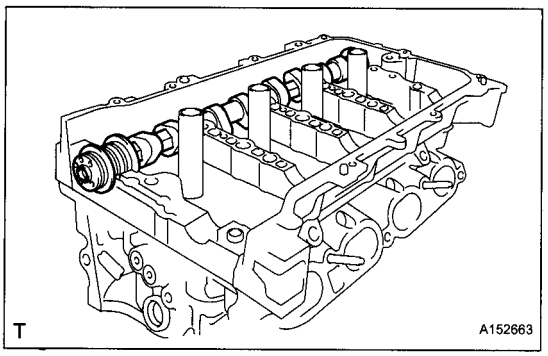
提示：

按正确的顺序摆放拆下的零件。



36. **拆卸凸轮轴**

(a) 拆下凸轮轴。

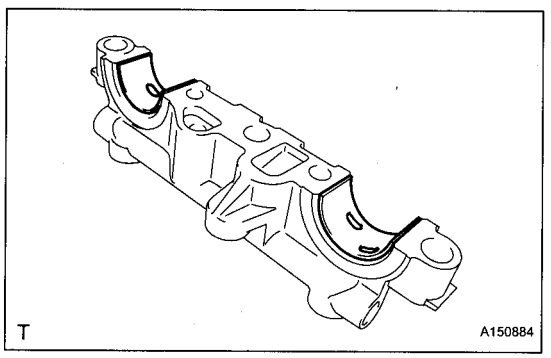


37. **拆卸 2 号凸轮轴**

(a) 拆下 2 号凸轮轴。

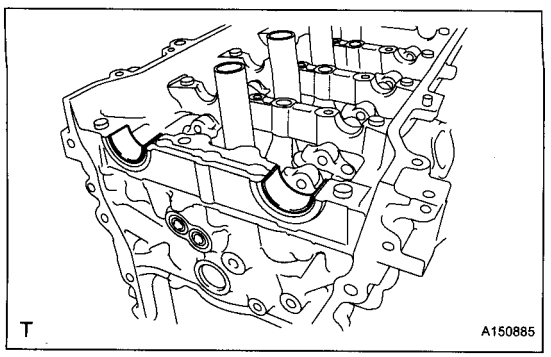
38. **拆卸 1 号气门摇臂分总成 （参见 EM-132 页）**

39. **拆卸气门间隙调节器总成 （参见 EM-132 页）**



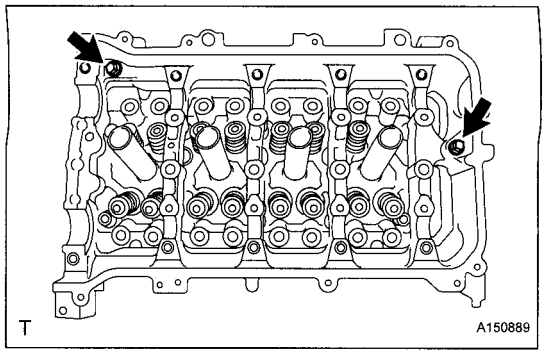
40. **拆卸 1 号凸轮轴轴承**

(a) 拆下 2 个 1 号凸轮轴轴承。

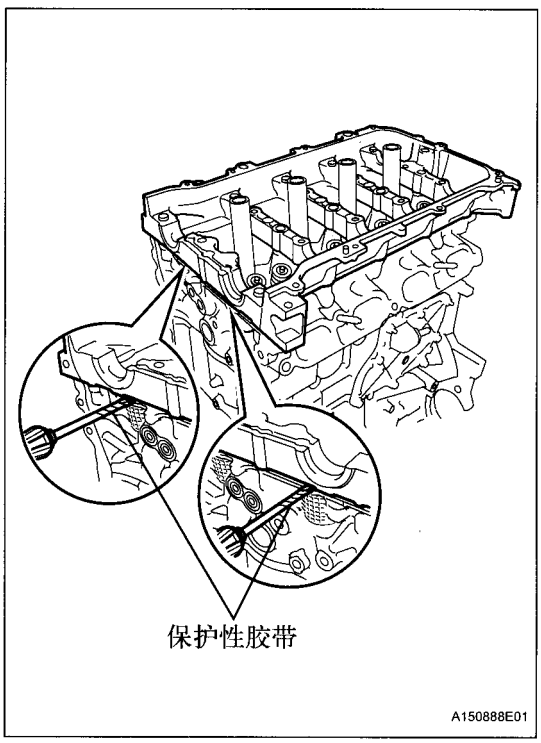


41. **拆卸 2 号凸轮轴轴承**

(a) 拆下 2 个 2 号凸轮轴轴承。



42. **拆卸凸轮轴壳分总成**
    (a) 拆下 2 个螺栓。



    (b) 用螺丝刀撬动气缸盖和凸轮轴壳之间的部位，拆下凸轮轴壳。
    小心：
    小心不要损坏气缸盖和凸轮轴壳的接触面。
    提示：
    使用螺丝刀之前，请在螺丝刀头部缠上胶带。

43. **检查 1 号气门摇臂分总成 （参见 EM-135 页）**

44. **检查气门间隙调节器总成 （参见 EM-135 页）**

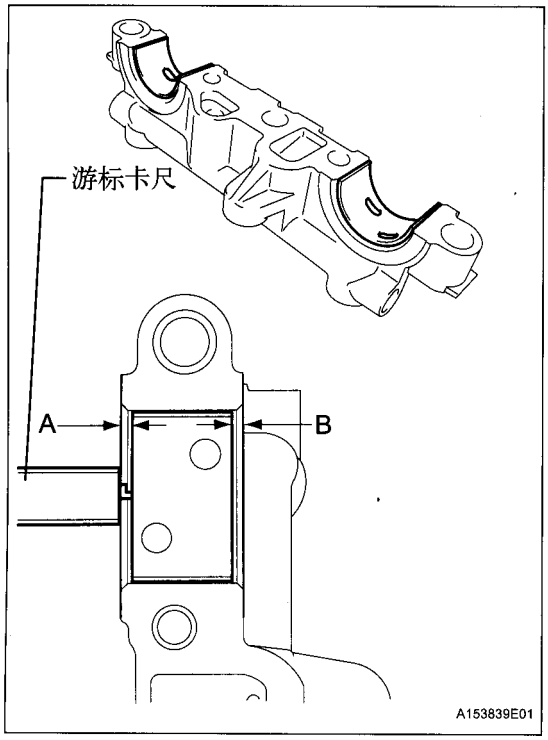
安装

1. **安装气门间隙调节器总成 （参见 EM-149 页）**

2. **安装 1 号气门摇臂分总成 （参见 EM-150 页）**

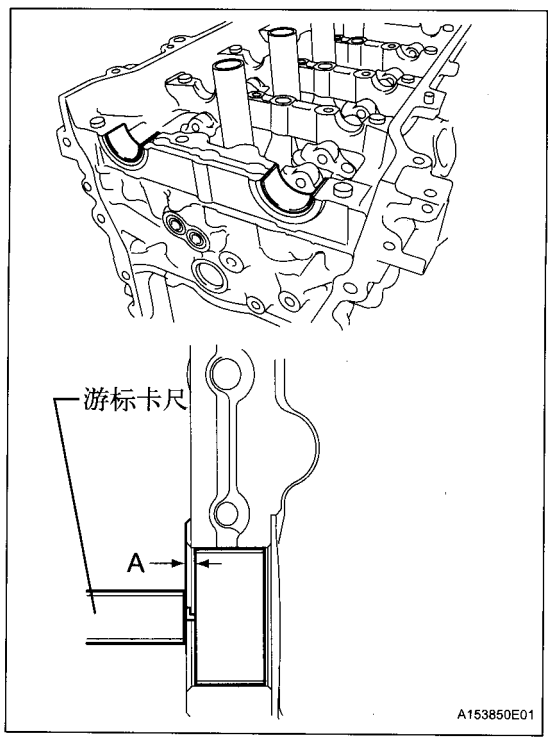
3. **安装 1 号凸轮轴轴承**
    (a) 清洁轴承的双表面。
    (b) 安装 2 个 1 号凸轮轴轴承。

EM



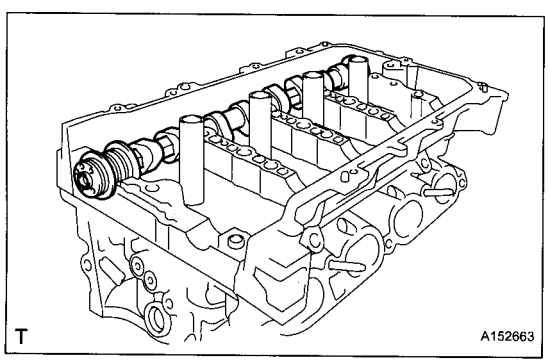
(c) 用游标卡尺测量轴承盖边缘和凸轮轴轴承边缘间的距离。
尺寸 (A - B)：
0.7 mm (0.0276 in.) 或更小
小心：
通过测量尺寸 A 和 B，将轴承固定至轴承盖中心。

4. **安装 2 号凸轮轴轴承**
(a) 清洁轴承的双表面。
(b) 安装 2 个 2 号凸轮轴轴承。



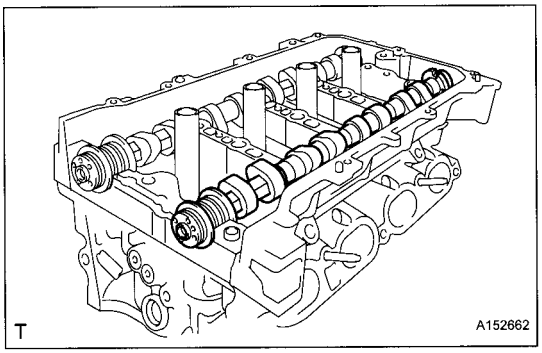
(c) 用游标卡尺测量轴承盖边缘和凸轮轴轴承边缘间的距离。
尺寸 (A)：
1.05 至 1.75 mm （0.041 至 0.069 in.）
小心：
通过测量尺寸 A，将轴承固定至轴承盖中心。

5. **安装 2 号凸轮轴**
(a) 清洁凸轮轴轴颈。
(b) 在凸轮轴轴颈、凸轮轴壳和轴承盖上涂抹一薄层发动机机油。



(c) 将 2 号凸轮轴安装到凸轮轴壳上。

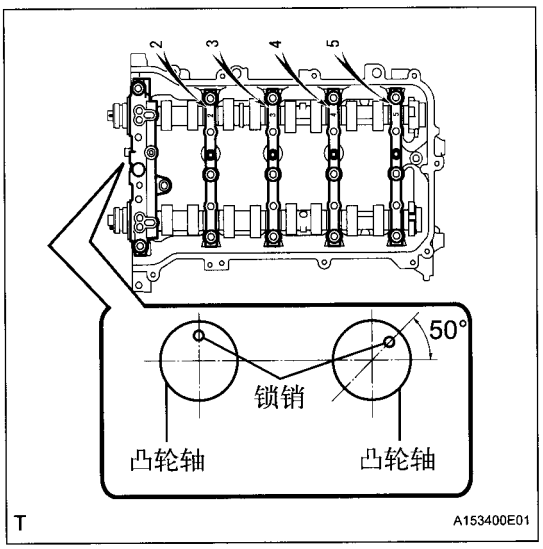
6. **安装凸轮轴**
(a) 清洁凸轮轴轴颈。
(b) 在凸轮轴轴颈、凸轮轴壳和轴承盖上涂抹一薄层发动机机油。



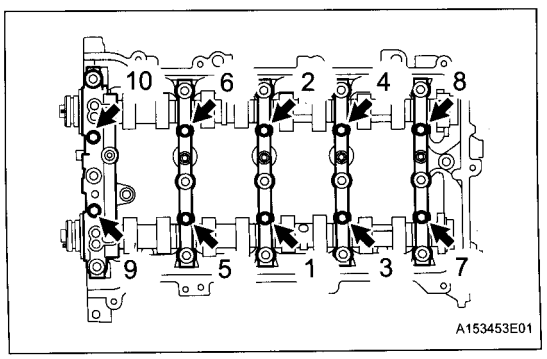
(c) 将凸轮轴安装到凸轮轴壳上。

7. **安装凸轮轴轴承盖**

(a) 在凸轮轴轴颈、凸轮轴壳和轴承盖上涂抹发动机机油。



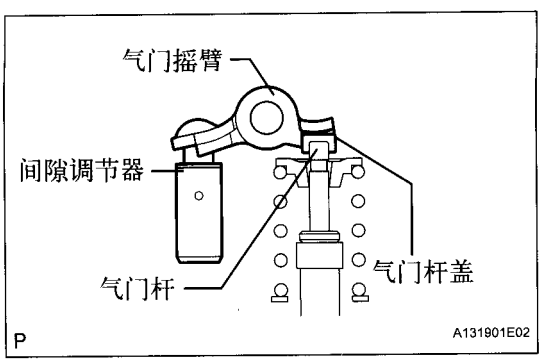
(b) 确认各凸轮轴轴承盖上的标记和号码，并将其置于正确的位位置和方向。
提示：
确保凸轮轴的锁销如图所示安装。

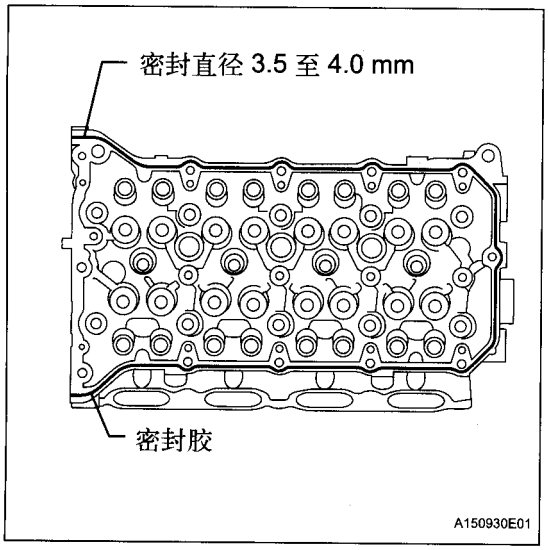


(c) 按如图所示顺序，紧固 10 个螺栓。
扭矩：16 N*m (163 kgf*cm, 12 ft.*lbf)

8. **安装凸轮轴壳分总成**

(a) 确保将气门摇臂按如图所示安装。





(b) 如图所示，连续涂抹密封胶。

密封胶：

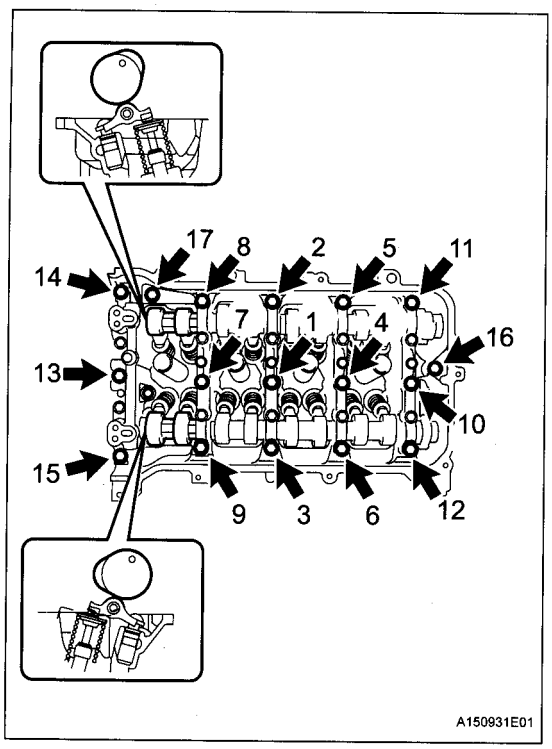
丰田原厂黑密封胶、Three Bond 1207B 或同等产品

密封直径：

3.5 至 4.0 mm （0.138 至 0.158 in.）

小心：

- **清除接触面的所有机油。**
- **在涂抹密封胶后 3 分钟内安装凸轮轴壳分总成。**
- **安装后至少 2 小时内不要起动发动机。**



(c) 如图所示，固定凸轮轴和 2 号凸轮轴。

(d) 安装凸轮轴壳，并按图示顺序紧固 17 个螺栓。

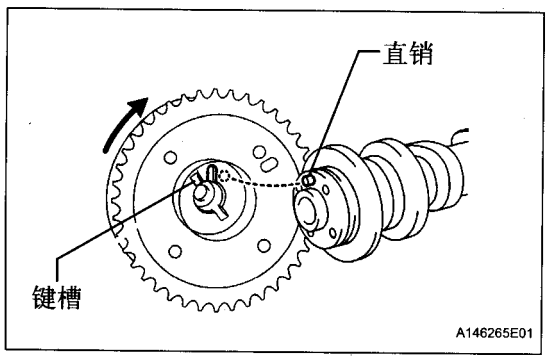
扭矩：27 N*m (275 kgf*cm, 20 ft.*lbf)

小心：

- **安装凸轮轴壳后，确保凸轮凸角按如图所示安装。**
- **如果在安装过程中任何螺栓松动，则拆下凸轮轴壳、清洁安装表面并重新涂抹密封胶。**
- **如果在安装过程中因螺栓松动而拆下凸轮轴壳，则应确保先前涂抹的密封胶未进入任何机油通道。**
- **安装凸轮轴壳后，拭去凸轮轴壳和气缸盖之间渗出的密封胶。**

9. **安装凸轮轴正时齿轮总成**

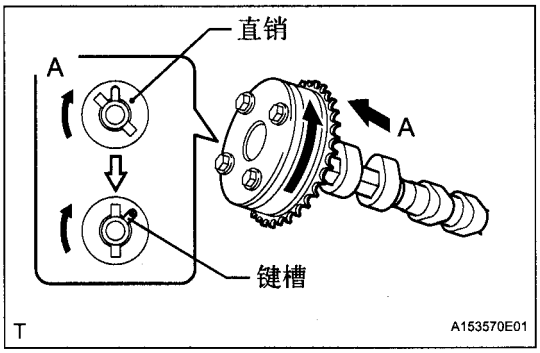
(a) 检查并确认锁销已安装在凸轮轴上。



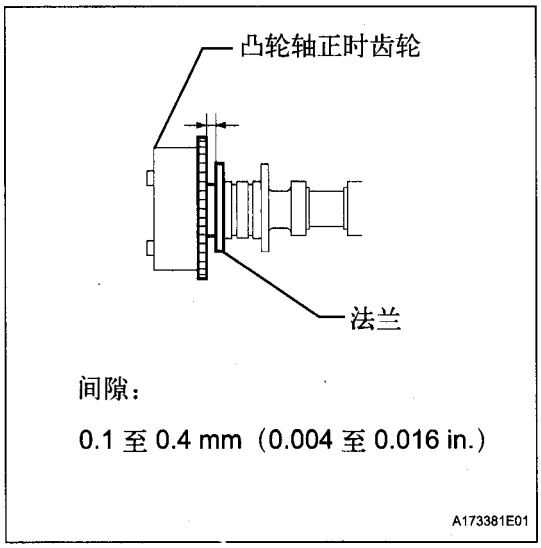
(b) 如图所示，使直销和键槽不对准，将凸轮轴正时齿轮和凸轮轴放置在一起。

小心：

不要用力推入凸轮轴正时齿轮总成。这样可能导致凸轮轴锁销端部损坏凸轮轴正时齿轮总成的安装表面。

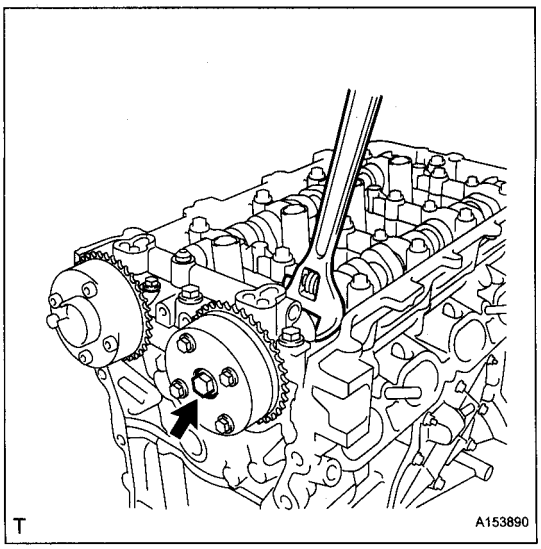


(c) 将凸轮轴正时齿轮轻轻推向凸轮轴的同时，按图示方向旋转凸轮轴正时齿轮。将齿轮销进一步推入键槽中。
小心：
不要使凸轮轴正时齿轮朝延迟方向（顺时针）转动。

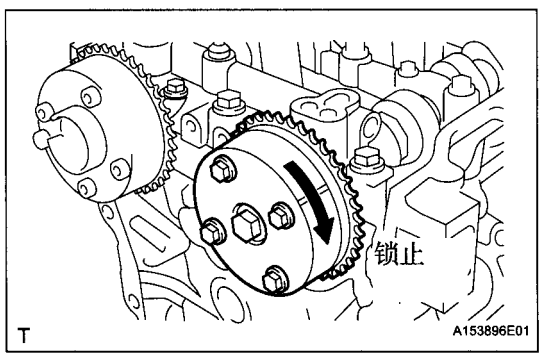


(d) 测量齿轮和凸轮轴间的间隙。
间隙：
0.1 至 0.4 mm（0.004 至 0.016 in.）

EM

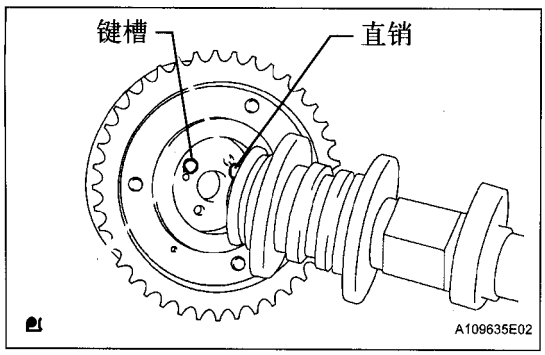


(e) 在凸轮轴正时齿轮固定就位时，紧固凸缘螺栓。
扭矩：54 N*m (551 kgf*cm, 40 ft.*lbf)

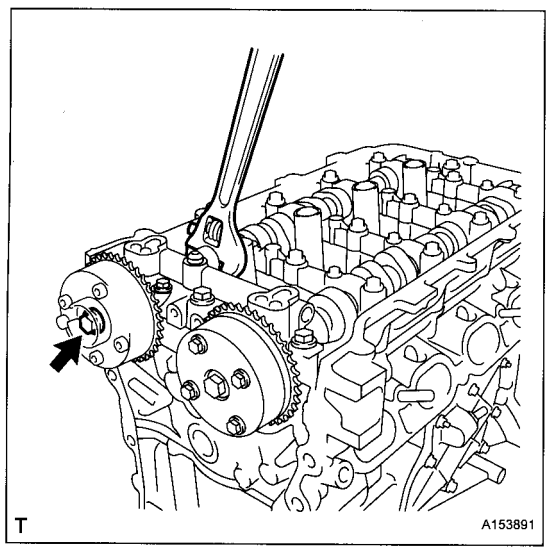


(f) 检查并确认凸轮轴正时齿轮可以朝延迟方向（顺时针）转动，并锁止在最大延迟位置。

10. **安装排气凸轮轴正时齿轮总成**
(a) 检查并确认锁销已安装在凸轮轴上。



(b) 对准键槽和直销，然后将排气凸轮轴正时齿轮和凸轮轴连接起来。
(c) 将齿轮轻轻地压在凸轮轴上，并转动齿轮。将齿轮销进一步推入键槽中。
小心：
一定不要使排气凸轮轴正时齿轮朝延迟方向（顺时针）转动。
(d) 检查并确认齿轮凸缘和凸轮轴间没有间隙。



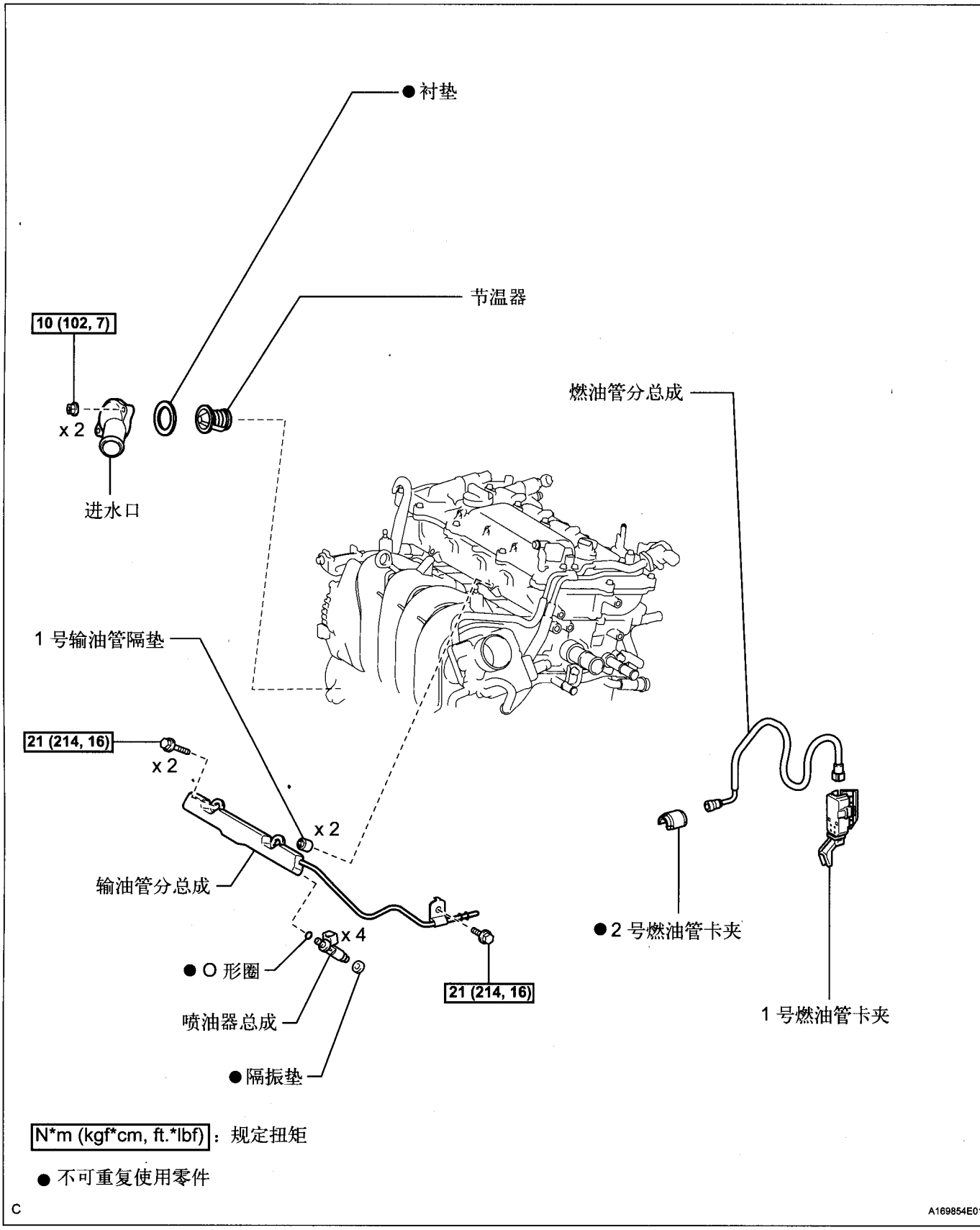
(e) 排气凸轮轴正时齿轮固定住时，拧紧凸缘螺栓。
扭矩：54 N*m (551 kgf*cm, 40 ft.*lbf)
(f) 检查排气凸轮轴正时齿轮的锁止情况。
(1) 确保排气凸轮轴正时齿轮已锁止。

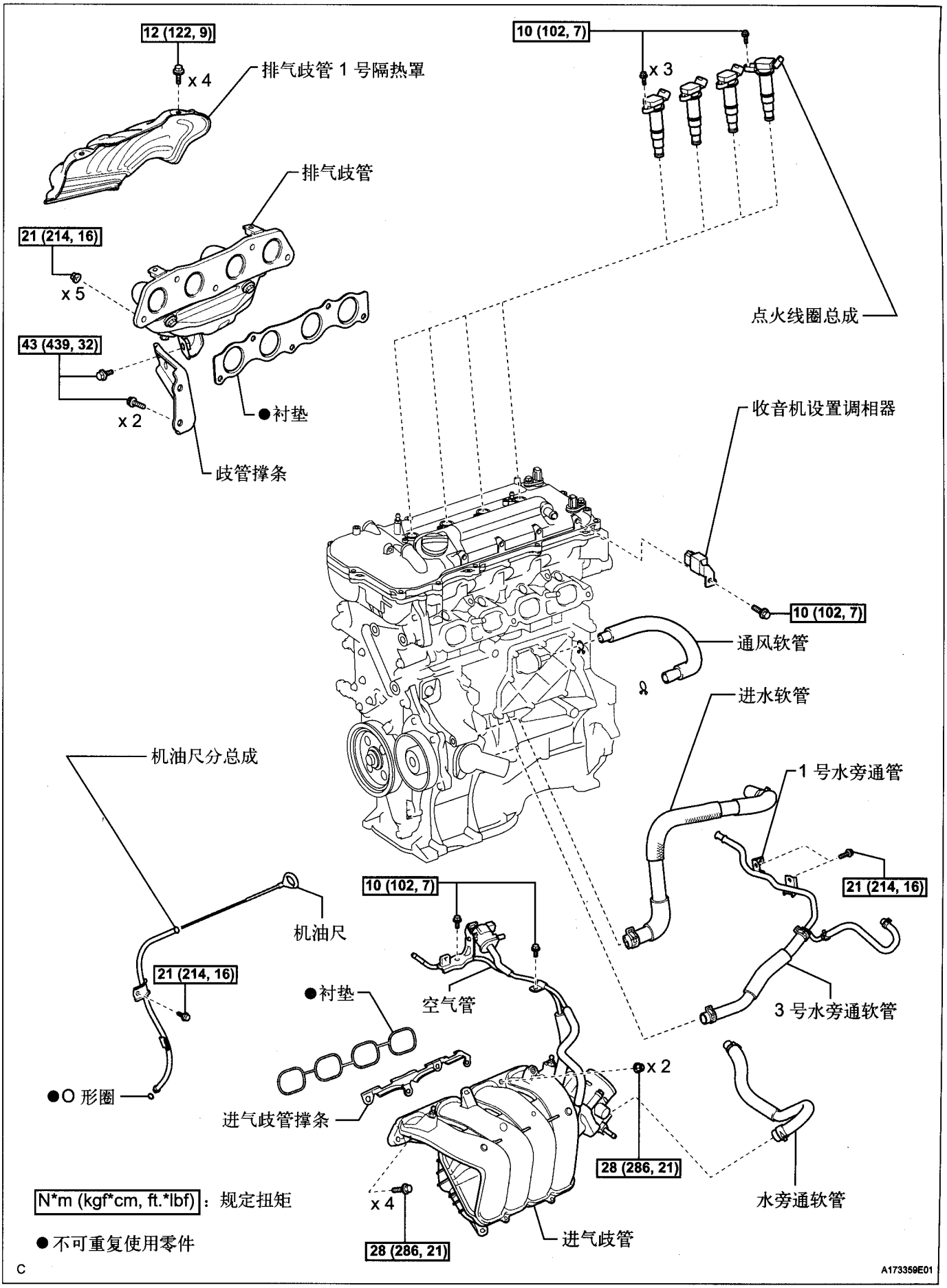
11. **安装 1 号链条振动阻尼器（参见 EM-36 页）**
12. **安装 2 号链条振动阻尼器（参见 LU-24 页）**
13. **安装链条分总成（参见 EM-36 页）**
14. **安装链条张紧器导板（参见 EM-39 页）**
15. **安装正时链条盖油封（参见 EM-156 页）**
16. **安装正时链条盖分总成（参见 LU-24 页）**
17. **安装曲轴皮带轮（参见 EM-81 页）**
18. **安装 1 号链条张紧器总成（参见 EM-159 页）**
19. **安装气缸盖罩衬垫（参见 EM-161 页）**
20. **安装气缸盖罩分总成（参见 EM-161 页）**
21. **安装收音机设置调相器（参见 EM-163 页）**
22. **安装节温器（参见 CO-19 页）**
23. **安装进水口（参见 CO-20 页）**
24. **安装进水软管（参见 EM-164 页）**
25. **安装水旁通软管（参见 EM-164 页）**
26. **安装 1 号水旁通管（参见 EM-164 页）**
27. **安装 3 号水旁通软管（参见 EM-164 页）**
28. **安装通风软管（参见 EM-164 页）**

29. 检查排气歧管 （参见 EM-143 页）
30. 安装排气歧管 （参见 EM-164 页）
31. 安装歧管撑条 （参见 EM-164 页）
32. 安装排气歧管 1 号隔热罩 （参见 EM-165 页）
33. 安装机油尺分总成 （参见 EM-165 页）
34. 安装点火线圈总成 （参见 EM-165 页）
35. 安装喷油器总成 （参见 FU-18 页）
36. 安装 1 号输油管隔垫 （参见 FU-19 页）
37. 安装输油管分总成 （参见 FU-19 页）
38. 安装燃油管分总成 （参见 FU-20 页）
39. 安装进气歧管 （参见 EM-165 页）
40. 拆卸发动机台架 （参见 EM-166 页）
41. 安装带传动桥的发动机总成
    提示：
    参见 EM-106 页。

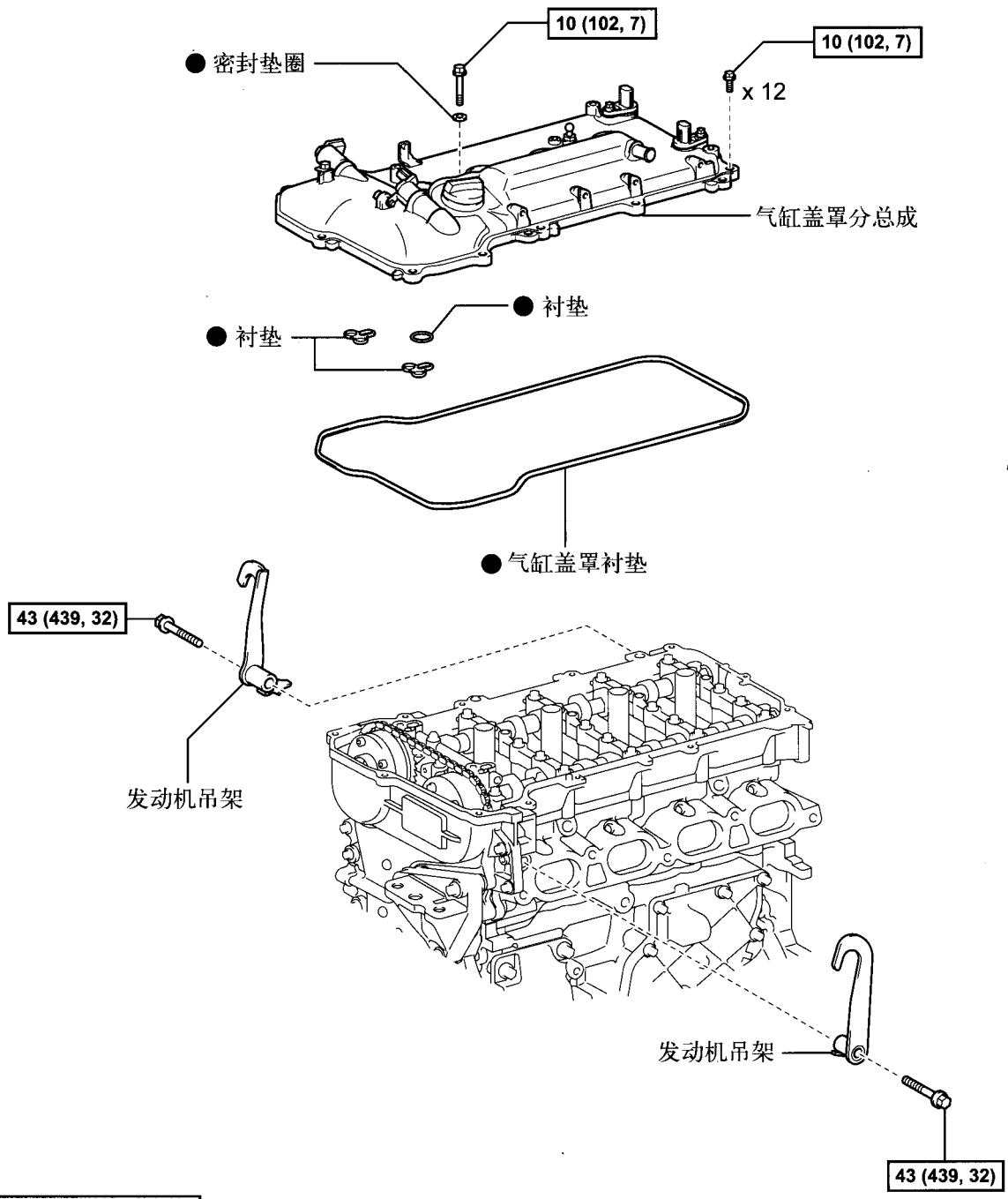
气缸盖衬垫

零部件


● 衬垫
节温器
10 (102, 7)
x 2
进水口
燃油管分总成
1 号输油管隔垫
21 (214, 16)
x 2
x 2
输油管分总成
x 4
● O 形圈
喷油器总成
● 隔振垫
21 (214, 16)
● 2 号燃油管卡夹
1 号燃油管卡夹
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩
● 不可重复使用零件
C
A169854E01


12 (122, 9)
x 4
排气歧管 1 号隔热罩
排气歧管
21 (214, 16)
x 5
43 (439, 32)
x 2
●衬垫
歧管撑条
10 (102, 7)
x 3
点火线圈总成
收音机设置调相器
10 (102, 7)
通风软管
进水软管
机油尺分总成
1 号水旁通管
21 (214, 16)
机油尺
10 (102, 7)
空气管
21 (214, 16)
●衬垫
3 号水旁通软管
●O 形圈
进气歧管撑条
x 2
28 (286, 21)
水旁通软管
x 4
28 (286, 21)
进气歧管
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩
●不可重复使用零件
C
A173359E01

EM

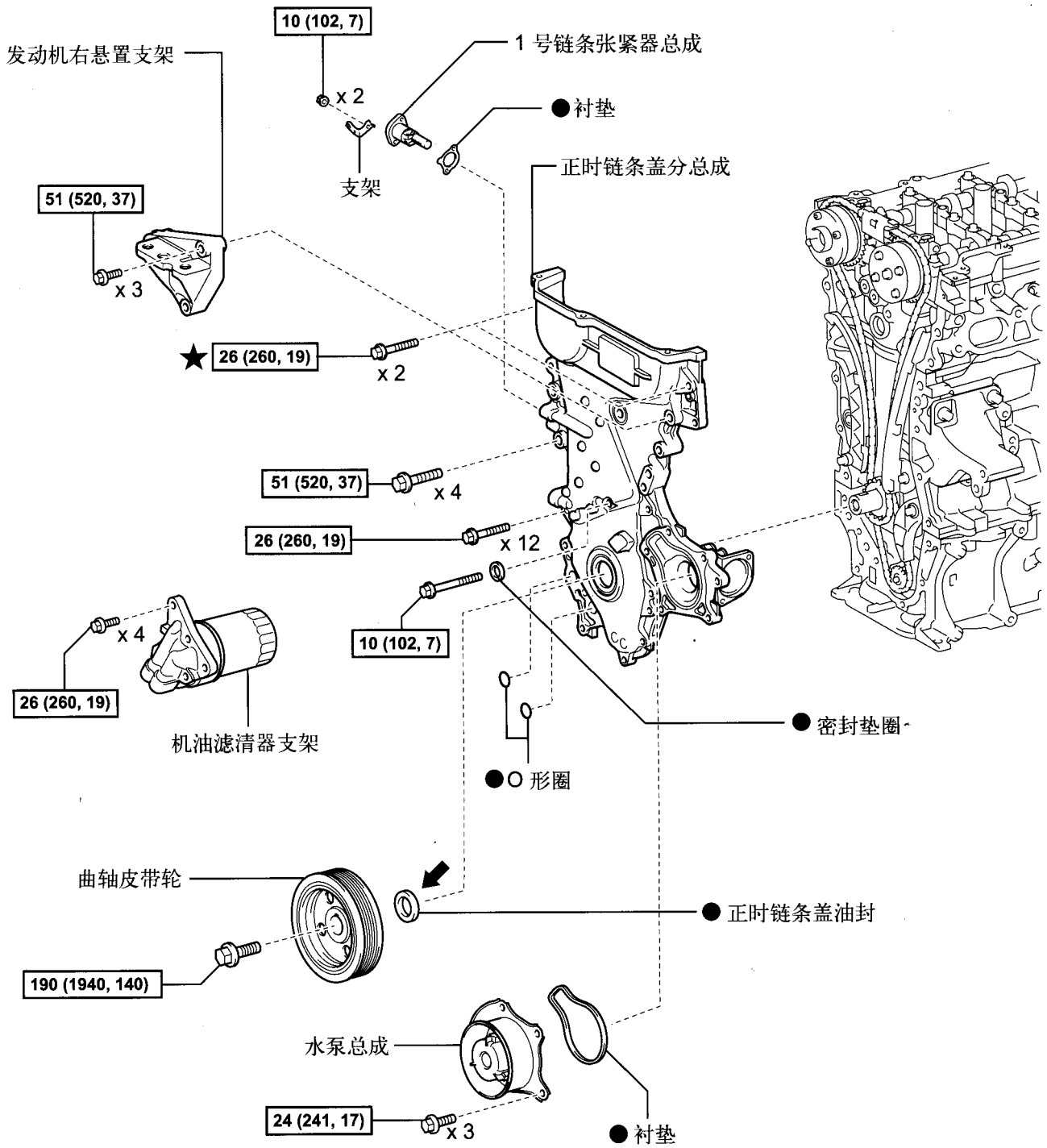


N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

● 不可重复使用零件

T

A156268E02



N*m (kgf*cm, ft.*lbf) ： 规定扭矩

● 不可重复使用零件

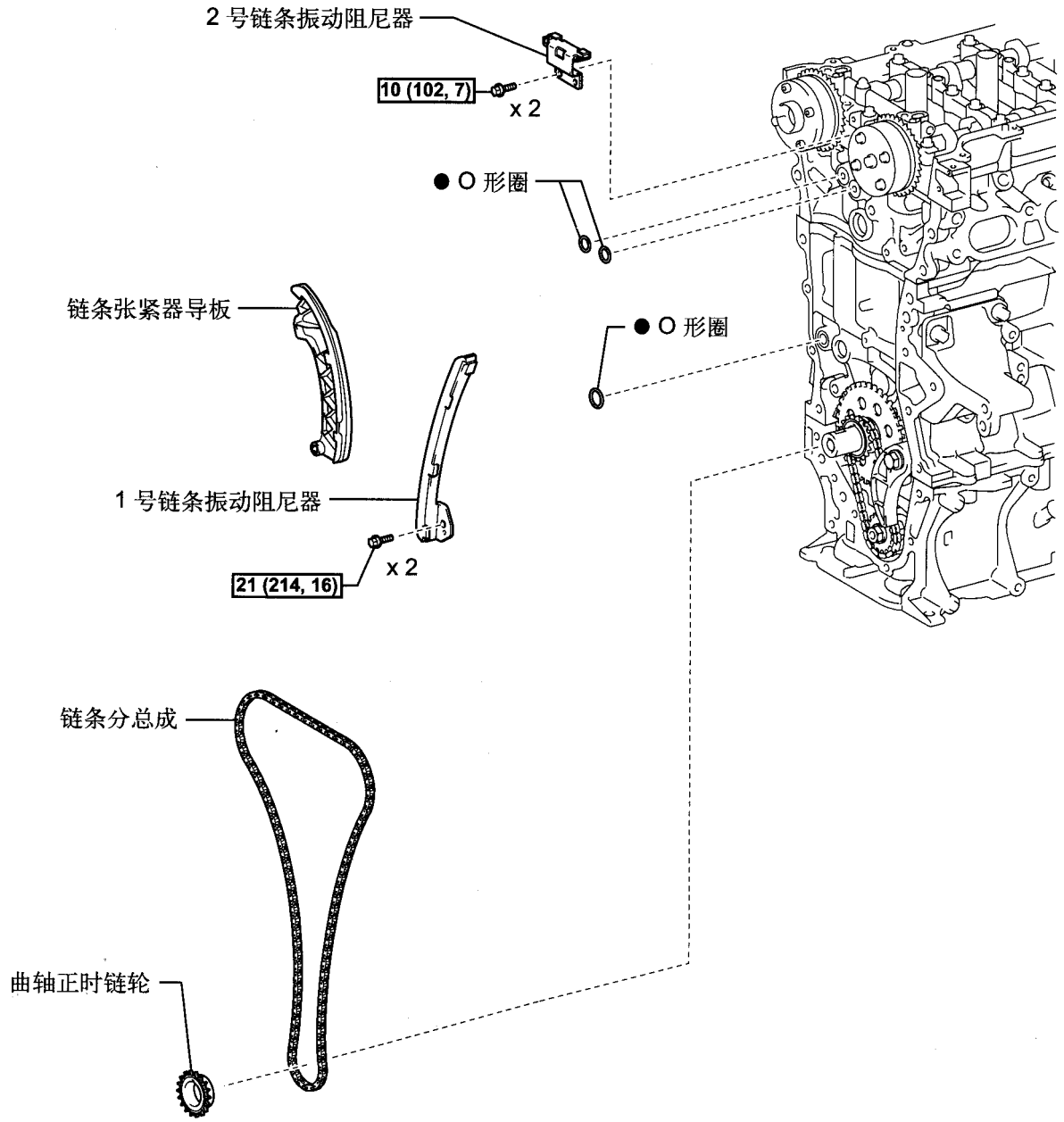
⬅ 润滑脂

★ 预涂零件

A166398E05

T

EM

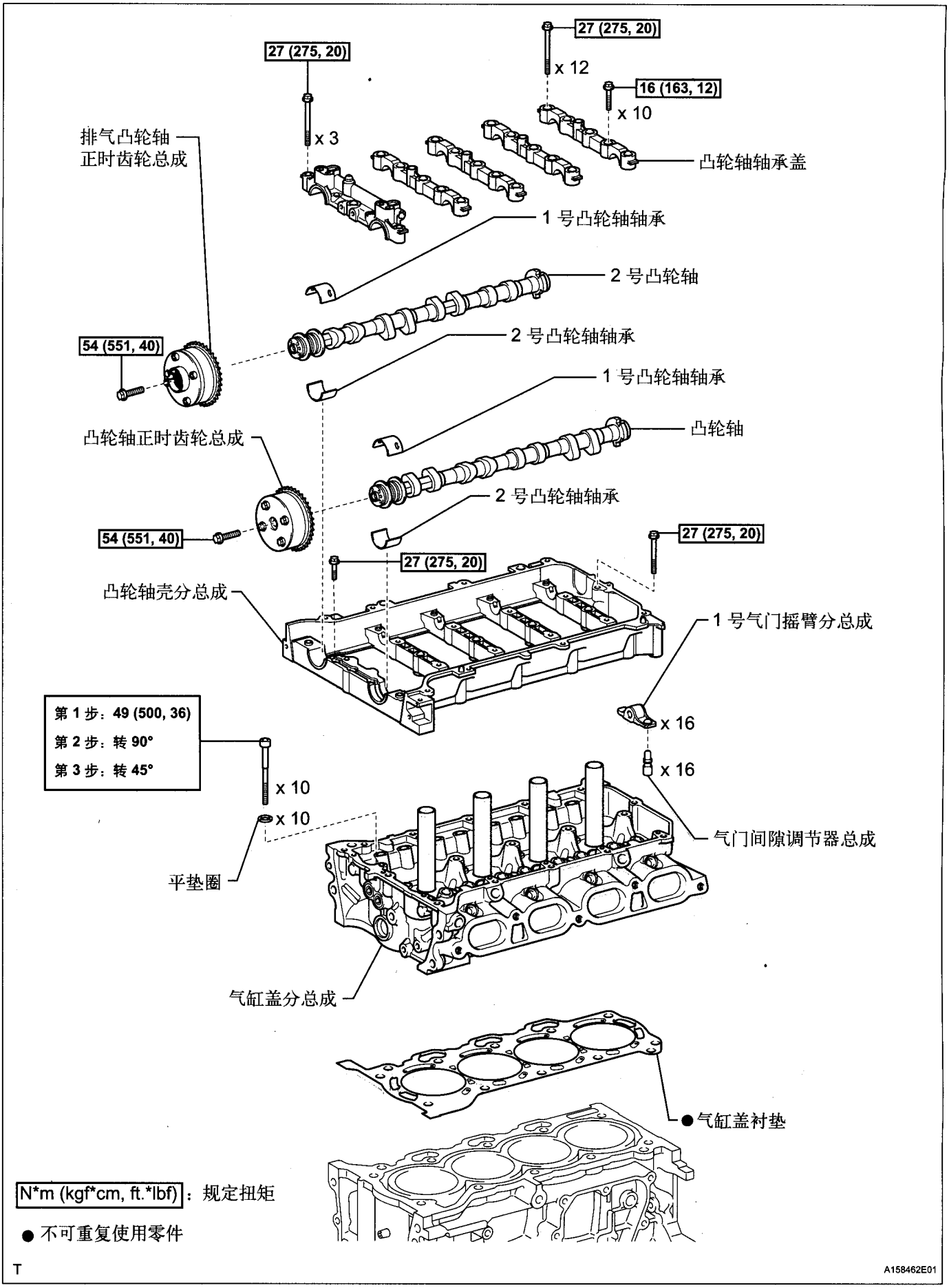


N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

● 不可重复使用零件

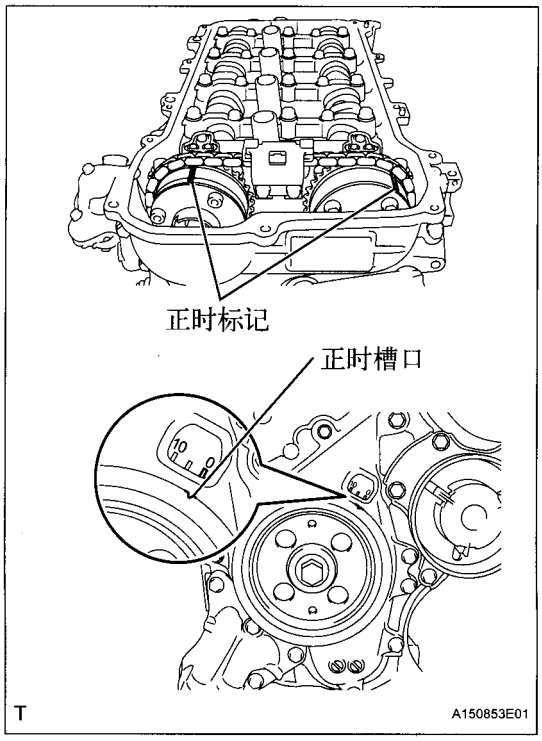
T

A160620E01

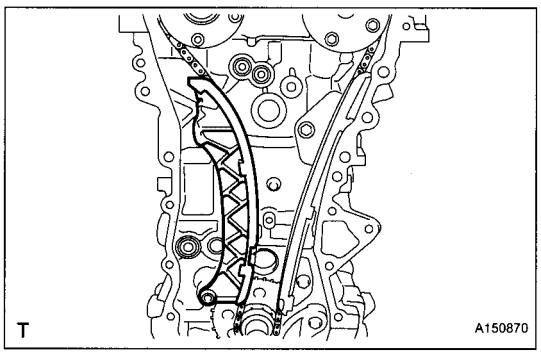

27 (275, 20)
x 12
16 (163, 12)
x 10
27 (275, 20)
x 3
排气凸轮轴
正时齿轮总成
凸轮轴轴承盖
1 号凸轮轴轴承
2 号凸轮轴
54 (551, 40)
2 号凸轮轴轴承
1 号凸轮轴轴承
凸轮轴
凸轮轴正时齿轮总成
2 号凸轮轴轴承
54 (551, 40)
27 (275, 20)
27 (275, 20)
凸轮轴壳分总成
1 号气门摇臂分总成
第 1 步：49 (500, 36)
第 2 步：转 90°
第 3 步：转 45°
x 16
x 16
x 10
x 10
气门间隙调节器总成
平垫圈
气缸盖分总成
● 气缸盖衬垫
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩
● 不可重复使用零件
T
A158462E01

拆卸

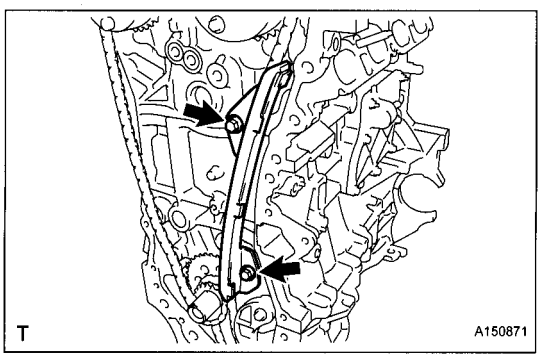
1. 拆卸带传动桥的发动机总成
   提示：
   参见 EM-96 页。
2. 安装发动机台架 （参见 EM-123 页）
3. 拆卸进气歧管 （参见 EM-123 页）
4. 断开燃油管分总成 （参见 FU-15 页）
5. 拆卸输油管分总成 （参见 FU-15 页）
6. 拆卸喷油器总成 （参见 FU-16 页）
7. 拆卸点火线圈总成 （参见 EM-123 页）
8. 拆卸机油尺分总成 （参见 EM-123 页）
9. 拆卸排气歧管 1 号隔热罩 （参见 EM-124 页）
10. 拆卸歧管撑条 （参见 EM-124 页）
11. 拆卸排气歧管 （参见 EM-124 页）
12. 拆卸通风软管 （参见 EM-124 页）
13. 拆卸 3 号水旁通软管 （参见 EM-124 页）
14. 拆卸 1 号水旁通管 （参见 EM-124 页）
15. 拆卸水旁通软管 （参见 EM-124 页）
16. 拆卸进水软管 （参见 EM-125 页）
17. 拆卸进水口 （参见 CO-18 页）
18. 拆卸节温器 （参见 CO-19 页）
19. 拆卸收音机设置调相器 （参见 EM-125 页）
20. 拆卸气缸盖罩分总成 （参见 EM-127 页）
21. 拆卸气缸盖罩衬垫 （参见 EM-127 页）



22. **将 1 号气缸设置到 TDC/ 压缩**
    (a) 转动曲轴皮带轮，直到其凹槽与正时链条盖上的正时标记 “0” 对准。
    (b) 如图所示，检查并确认凸轮轴正时齿轮和链轮上的各正时标记和位于 1 号和 2 号轴承盖上的各正时标记对准。如果没有对准，则转动曲轴 1 圈 (360°)，如上所述对准正时标记。
23. **拆卸曲轴皮带轮 （参见 EM-80 页）**
24. **拆卸 1 号链条张紧器总成 （参见 EM-127 页）**
25. **拆卸正时链条盖分总成 （参见 LU-14 页）**
26. **拆卸正时链条盖油封 （参见 EM-129 页）**

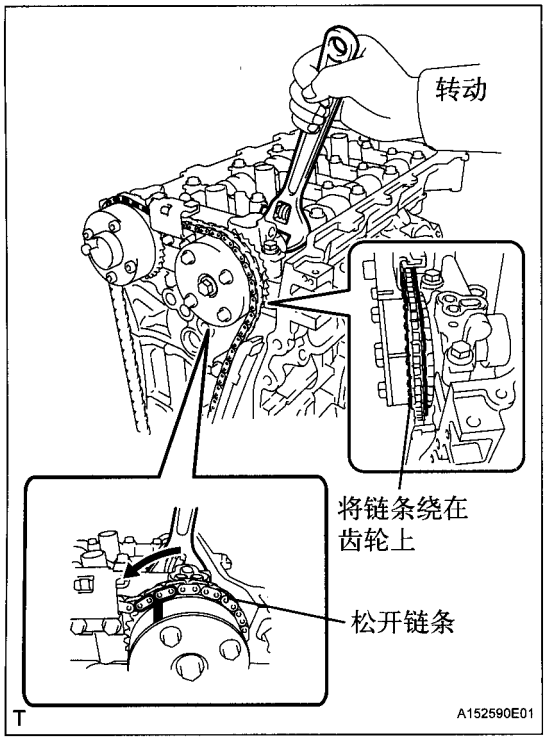


27. **拆卸链条张紧器导板**
    (a) 拆下链条张紧器导板。

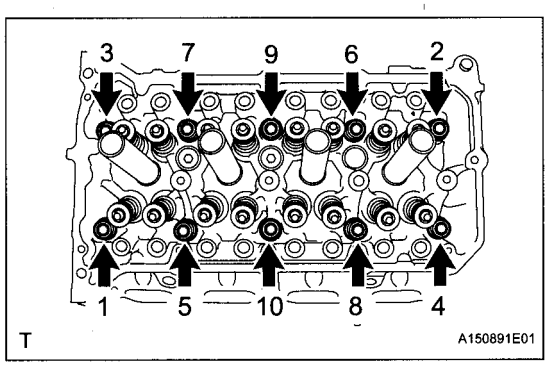


28. **拆卸 1 号链条振动阻尼器**
    (a) 拆下 2 个螺栓和 1 号链条振动阻尼器。

EM



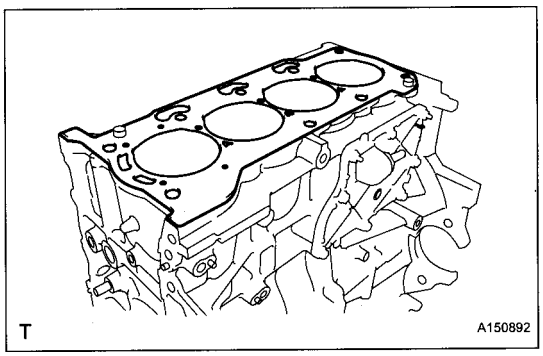
29. **拆卸链条分总成**
    (a) 用扳手固定住凸轮轴的六角头部分，并逆时针旋转凸轮轴正时齿轮总成，以松开凸轮轴正时齿轮之间的链条。
    (b) 链条松开时，将链条从凸轮轴正时齿轮总成上松开，并将其放置在凸轮轴正时齿轮总成上。
    提示：
    确保将链条从链轮上完全松开。
    (c) 顺时针转动凸轮轴，使其回到原来位置，并拆下链条。
30. **拆卸 2 号链条振动阻尼器 （参见 LU-17 页）**
31. **检查凸轮轴正时齿轮总成 （参见 EM-15 页）**
32. **检查排气凸轮轴正时齿轮总成 （参见 EM-16 页）**
33. **拆卸凸轮轴正时齿轮总成 （参见 EM-17 页）**
34. **拆卸排气凸轮轴正时齿轮总成 （参见 EM-17 页）**
35. **拆卸凸轮轴轴承盖 （参见 EM-17 页）**
36. **拆卸凸轮轴 （参见 EM-18 页）**
37. **拆卸 2 号凸轮轴 （参见 EM-18 页）**
38. **拆卸 1 号凸轮轴轴承 （参见 EM-18 页）**
39. **拆卸 1 号气门摇臂分总成 （参见 EM-132 页）**
40. **拆卸气门间隙调节器总成 （参见 EM-132 页）**
41. **拆卸 2 号凸轮轴轴承 （参见 EM-18 页）**
42. **拆卸凸轮轴壳分总成 （参见 EM-19 页）**
43. **拆卸气缸盖分总成**
    (a) 按图示顺序，用 10 mm 的双六角扳手，分几步均匀地松开并拆下 10 个气缸盖螺栓和 10 个平垫圈。
    小心：
    螺栓拆卸顺序不正确可导致气缸盖翘曲或破裂。



(b) 使用头部缠有胶带的螺丝刀，撬动气缸盖和气缸体之间的部位，拆下气缸盖。

小心：

小心不要损坏气缸盖和气缸体的接触面。



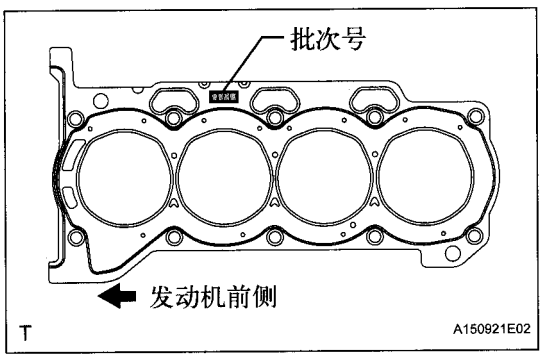
44. **拆卸气缸盖衬垫**

(a) 拆下气缸盖衬垫。

45. **检查 1 号气门摇臂分总成 （参见 EM-135 页）**

46. **检查气门间隙调节器总成 （参见 EM-135 页）**

47. **检查气缸盖固定螺栓 （参见 EM-143 页）**



安装

1. **安装气缸盖衬垫**

(a) 将新衬垫放在气缸体表面上，并使印有批次号的一面朝上。

小心：

- **清除接触面的所有机油。**
- **确保衬垫按正确的方向安装。**

2. **安装气缸盖分总成**

提示：

分 2 步紧固气缸盖螺栓。

(a) 在螺栓的螺纹和与垫圈相接触的螺栓头下的部位，涂抹一薄层发动机机油。

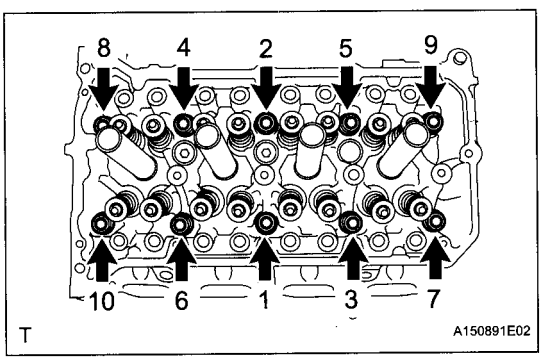
(b) 将螺栓和平垫圈安装至气缸盖。

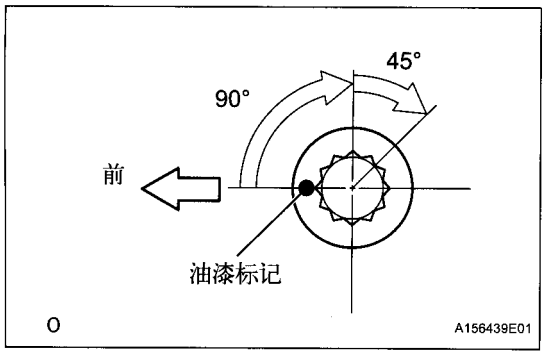
小心：

不要将垫圈掉到气缸盖里。

(c) 按图示顺序，用 10 mm 的双六角扳手，分几步均匀地安装并紧固 10 个气缸盖固定螺栓和平垫圈。

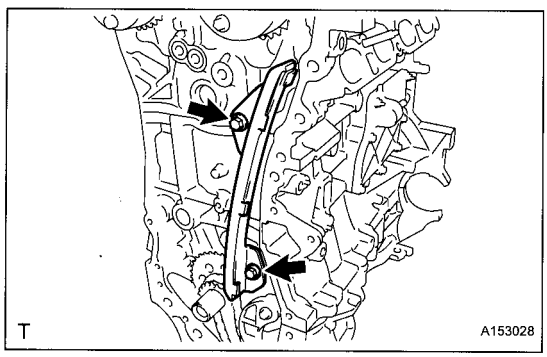
扭矩：49 N*m (500 kgf*cm, 36 ft.*lbf)



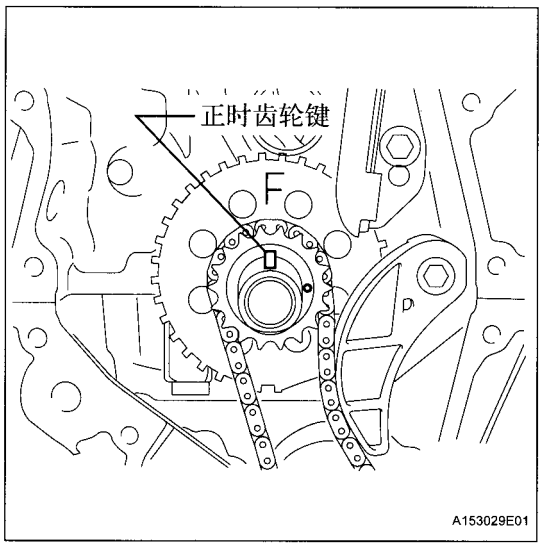


(d) 用油漆在气缸盖螺栓前端做标记。
(e) 如图所示，将气缸盖螺栓再次紧固 90°，然后再紧固 45°。
(f) 检查并确认油漆标记现在与前端成 135° 角。

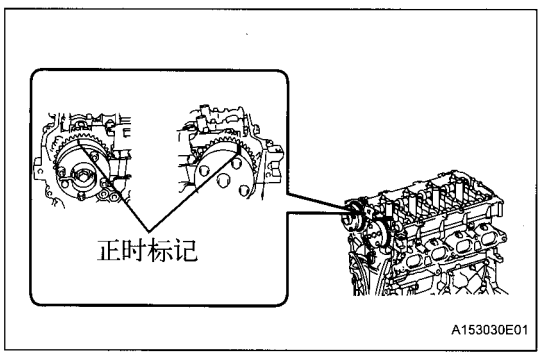
3. **安装气门间隙调节器总成 （参见 EM-149 页）**
4. **安装 1 号气门摇臂分总成 （参见 EM-150 页）**
5. **安装 1 号凸轮轴轴承 （参见 EM-19 页）**
6. **安装 2 号凸轮轴轴承 （参见 EM-20 页）**
7. **安装 2 号凸轮轴 （参见 EM-20 页）**
8. **安装凸轮轴 （参见 EM-20 页）**
9. **安装凸轮轴轴承盖 （参见 EM-21 页）**
10. **安装凸轮轴壳分总成 （参见 EM-21 页）**
11. **安装凸轮轴正时齿轮总成 （参见 EM-22 页）**
12. **安装排气凸轮轴正时齿轮总成 （参见 EM-23 页）**



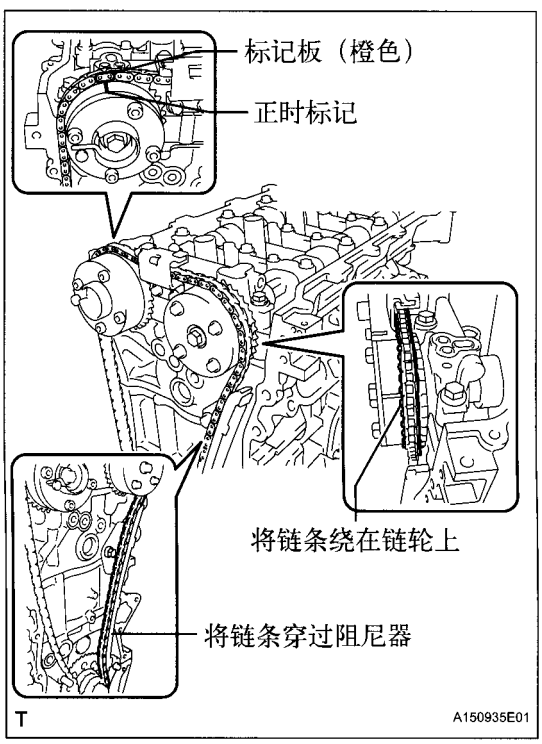
13. **安装 1 号链条振动阻尼器**
    (a) 用 2 个螺栓安装 1 号链条振动阻尼器。
    扭矩：21 N*m (214 kgf*cm, 16 ft.*lbf)
14. **安装 2 号链条振动阻尼器 （参见 LU-24 页）**
15. **安装链条分总成**
    (a) 检查 1 号气缸 TDC/ 压缩。
        (1) 暂时紧固曲轴皮带轮螺栓。



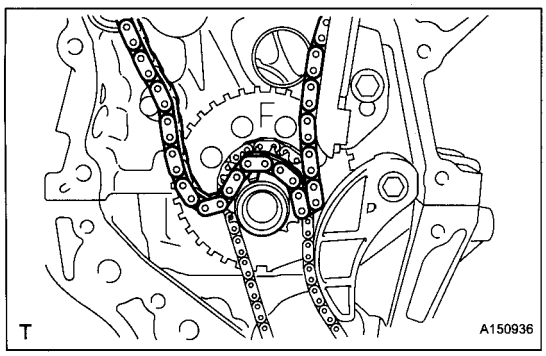
(2) 逆时针转动曲轴，以使正时齿轮键位于顶部。
(3) 拆下曲轴皮带轮螺栓。



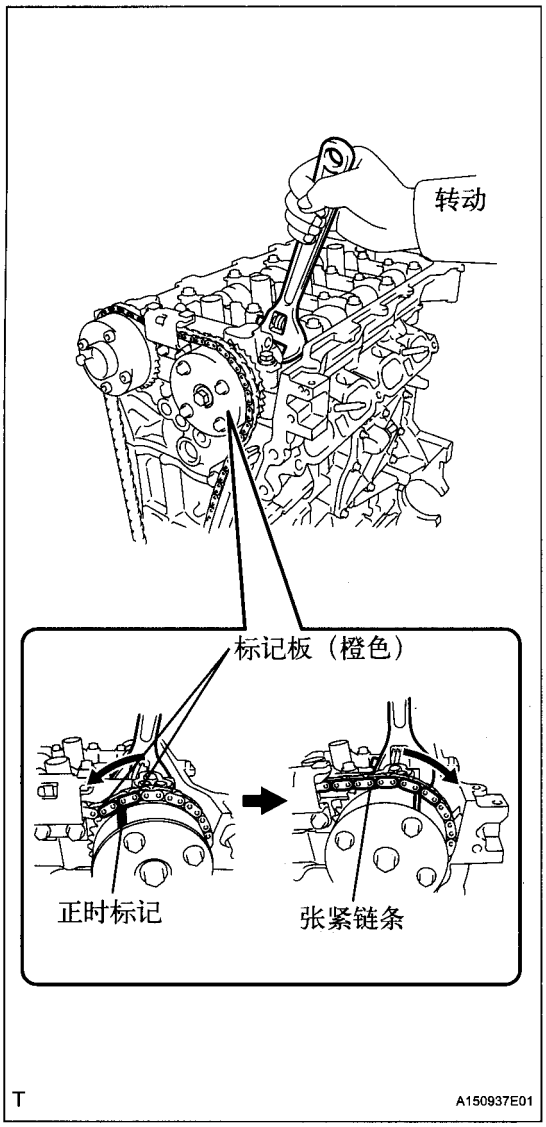
(4) 检查每个凸轮轴正时齿轮上的正时标记。



(b) 如图所示，将标记板（橙色）和正时标记对准并安装链条。
提示：
- 确保使标记板位于发动机前侧。
- 凸轮轴侧的标记板为橙色。
- 不要使链条缠绕在凸轮轴正时齿轮总成的链轮周围。只可将其放置在链轮上。
- 将链条穿过 1 号振动阻尼器。

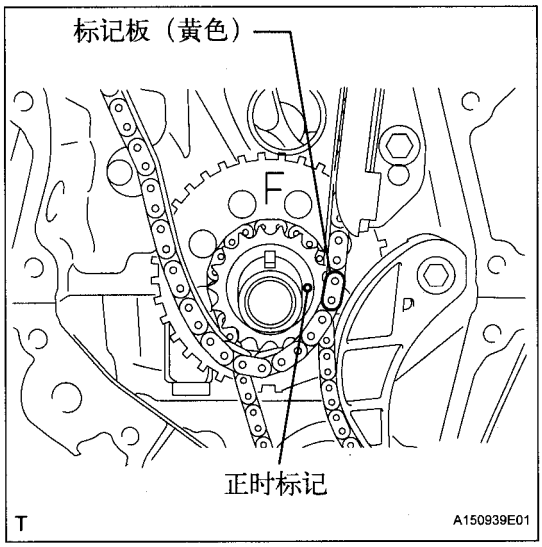


(c) 将链条放在曲轴上，但不要使其缠绕在曲轴周围。



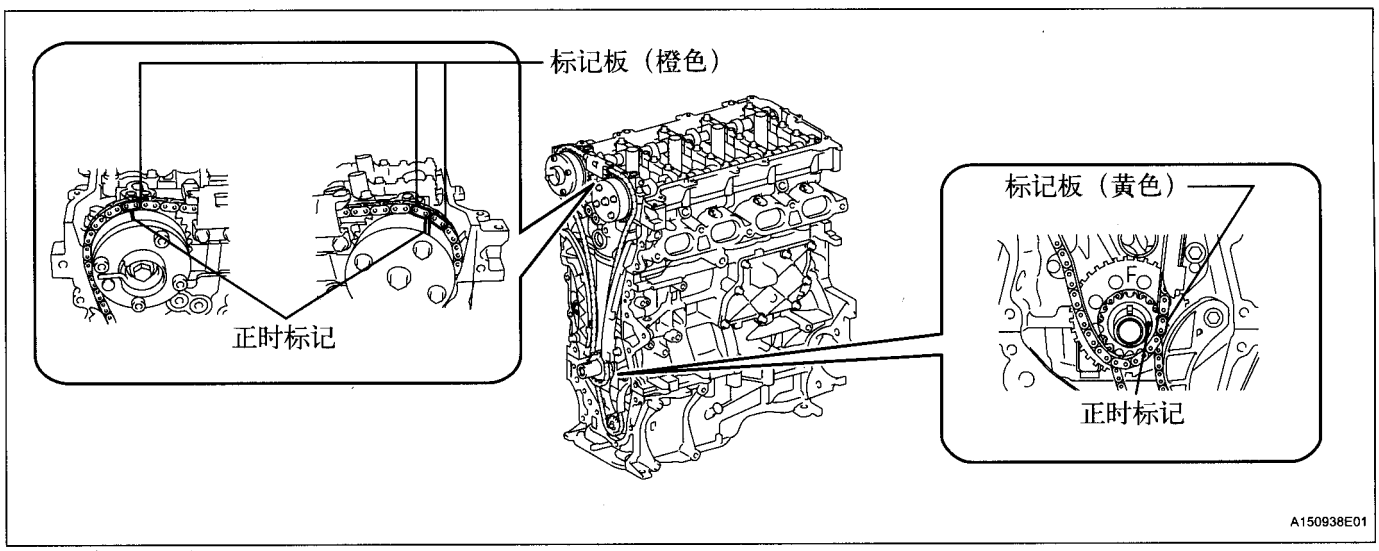
(d) 用扳手固定住凸轮轴的六角头部分，并逆时针旋转凸轮轴正时齿轮总成，以使标记板（橙色）和正时标记对准。
提示：
- 确保使标记板位于发动机前侧。
- 凸轮轴侧的标记板为橙色。

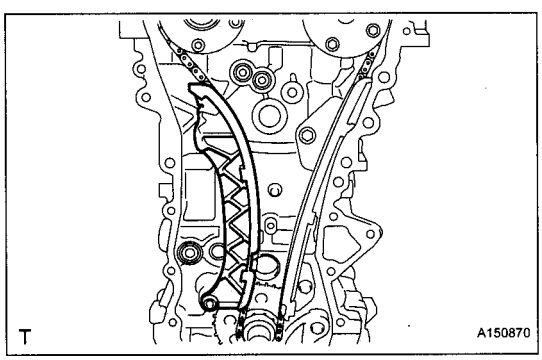
(e) 用扳手固定住凸轮轴的六角头部分，并顺时针旋转凸轮轴正时齿轮总成。
提示：
为了张紧链条，缓慢地顺时针旋转凸轮轴正时齿轮总成，防止链条错位。



(f) 将标记板（橙色）和正时标记对准，并将链条安装至曲轴正时齿轮。
提示：
曲轴侧的标记板为黄色。

(g) 在 TDC/ 压缩时，重新检查每个正时标记。



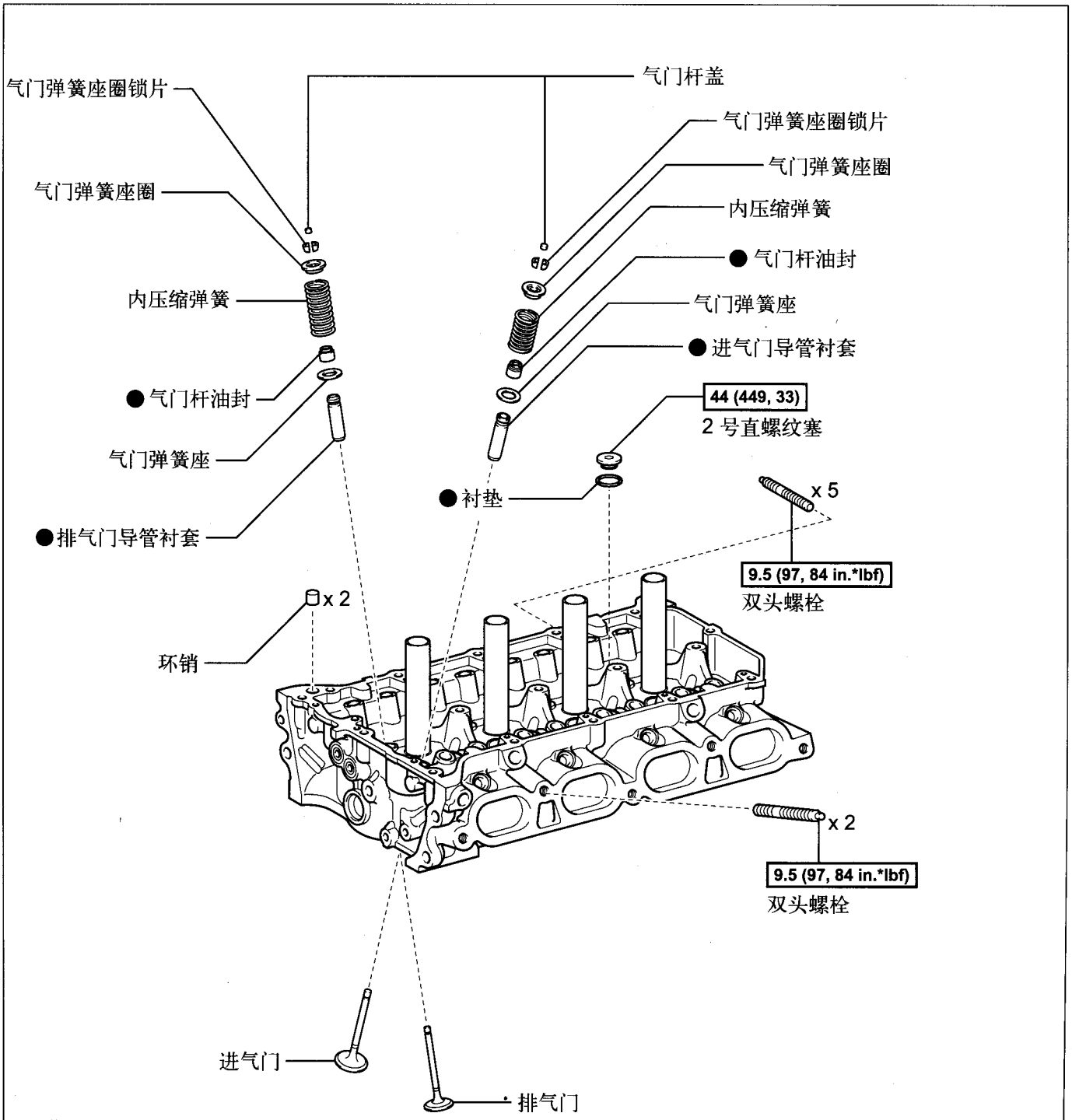


16. **安装链条张紧器导板**
    (a) 安装链条张紧器导板。
17. **安装正时链条盖油封 （参见 EM-156 页）**
18. **安装正时链条盖分总成 （参见 LU-24 页）**
19. **安装曲轴皮带轮 （参见 EM-81 页）**
20. **安装 1 号链条张紧器总成 （参见 EM-159 页）**
21. **安装气缸盖罩衬垫 （参见 EM-161 页）**
22. **安装气缸盖罩分总成 （参见 EM-161 页）**
23. **安装收音机设置调相器 （参见 EM-163 页）**
24. **安装节温器 （参见 CO-19 页）**
25. **安装进水口 （参见 CO-20 页）**
26. **安装进水软管 （参见 EM-164 页）**

27. 安装水旁通软管 （参见 EM-164 页）
28. 安装 1 号水旁通管 （参见 EM-164 页）
29. 安装 3 号水旁通软管 （参见 EM-164 页）
30. 安装通风软管 （参见 EM-164 页）
31. 检查排气歧管 （参见 EM-143 页）
32. 安装排气歧管 （参见 EM-164 页）
33. 安装歧管撑条 （参见 EM-164 页）
34. 安装排气歧管 1 号隔热罩 （参见 EM-165 页）
35. 安装机油尺分总成 （参见 EM-165 页）
36. 安装点火线圈总成 （参见 EM-165 页）
37. 安装喷油器总成 （参见 FU-18 页）
38. 安装 1 号输油管隔垫 （参见 FU-19 页）
39. 安装输油管分总成 （参见 FU-19 页）
40. 安装燃油管分总成 （参见 FU-20 页）
41. 安装进气歧管 （参见 EM-165 页）
42. 拆卸发动机台架 （参见 EM-166 页）
43. 安装带传动桥的发动机总成
    提示：
    参见 EM-106 页。

气缸盖

零部件

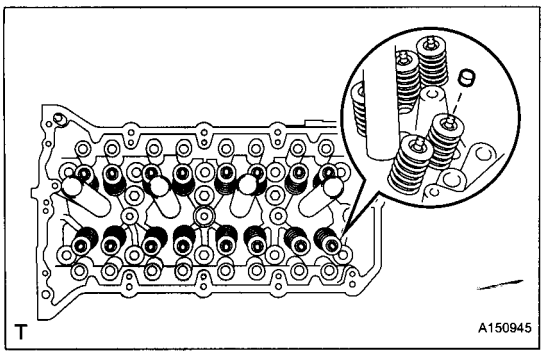


N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

● 不可重复使用零件

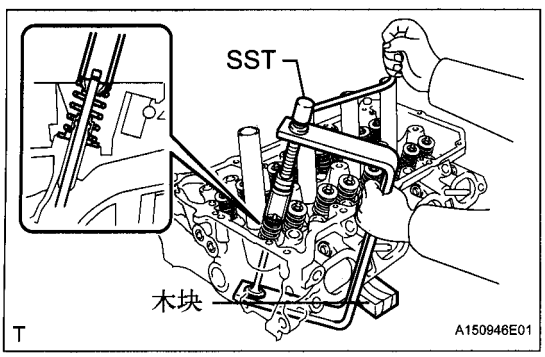
T

A150355E04

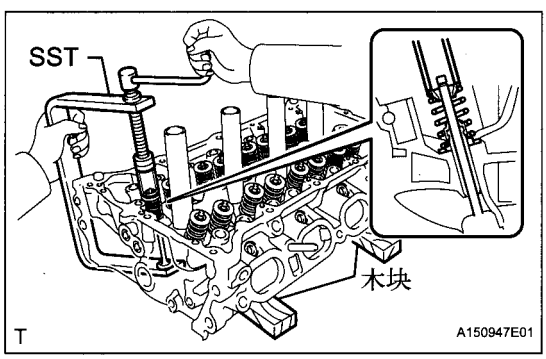


拆解

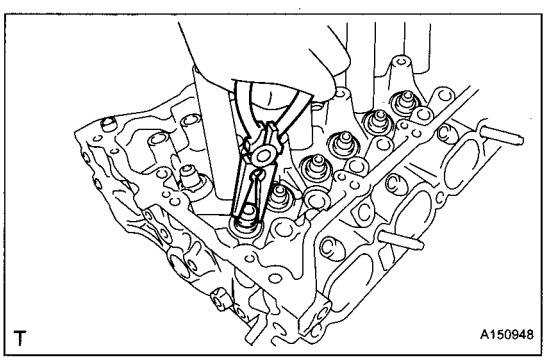
1. **拆卸气门杆盖**
   (a) 从气缸盖上拆下气门杆盖。
   提示：
   按正确的顺序摆放拆下的零件。



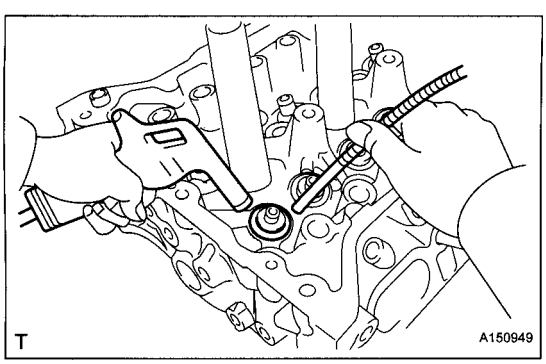
2. **拆卸进气门**
   (a) 用 SST 和木块压缩并拆下气门座圈锁片。
   SST 09202-70020 (09202-00010)
   提示：
   按正确的顺序摆放拆下的零件。
   (b) 拆下弹簧座圈、气门弹簧和气门。
   提示：
   按正确的顺序摆放拆下的零件。



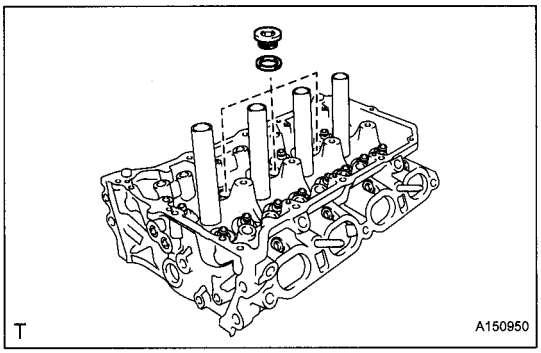
3. **拆卸排气门**
   (a) 用 SST 和木块压缩并拆下气门座圈锁片。
   SST 09202-70020 (09202-00010)
   提示：
   按正确的顺序摆放拆下的零件。
   (b) 拆下弹簧座圈、气门弹簧和气门。
   提示：
   按正确的顺序摆放拆下的零件。



4. **拆卸气门杆油封**
   (a) 用尖嘴钳拆下油封。



5. **拆卸气门弹簧座**
   (a) 用压缩空气和磁棒，吹入空气以拆下气门弹簧座。



6. **拆卸 2 号直螺纹塞**

(a) 用 10 mm 直六角扳手拆下 3 个螺纹塞和 3 个衬垫。

小心：

如果直螺纹塞漏水或螺纹塞腐蚀，则将其更换。

检查

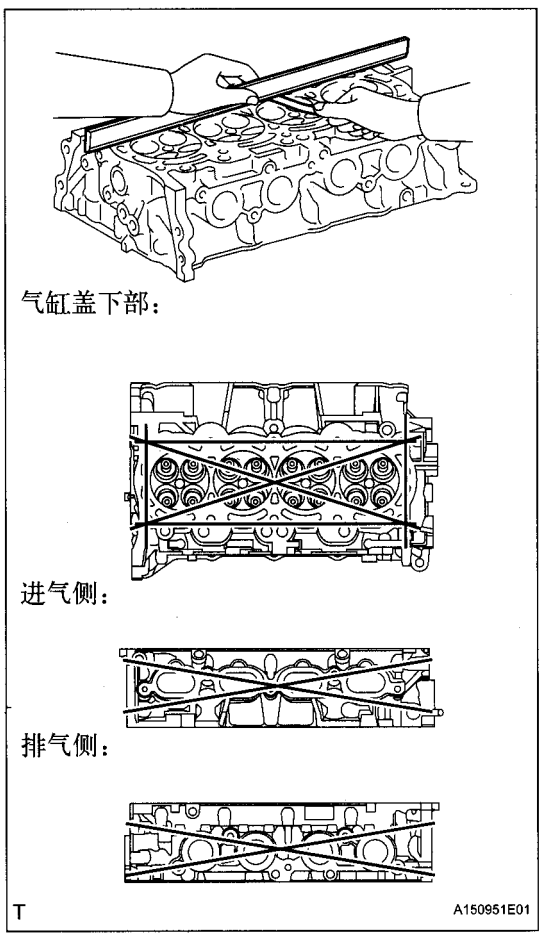
1. **检查气缸盖平面度**

(a) 使用精密直尺和测隙规，测量气缸体和歧管接触面的翘曲度。

最大翘曲度

项目	规定状态
气缸体侧	0.05 mm (0.0020 in.)
进气歧管侧	0.10 mm (0.0039 in.)
排气歧管侧	0.10 mm (0.0039 in.)

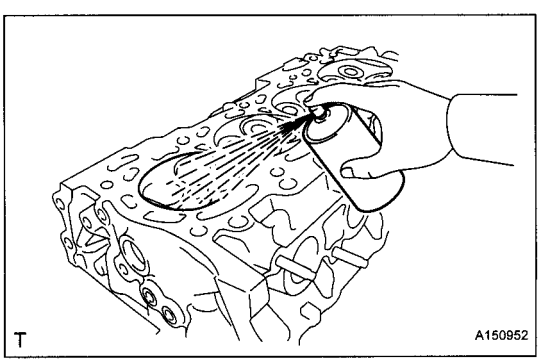
如果翘曲度大于最大值，则更换气缸盖。

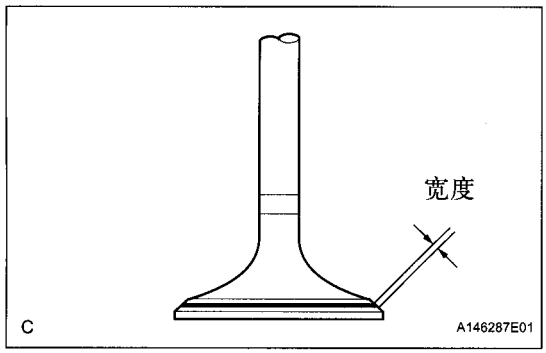


2. **检查气缸盖是否破裂**

(a) 用染色渗透法检查进气口、排气口以及气缸体表面是否有裂纹。

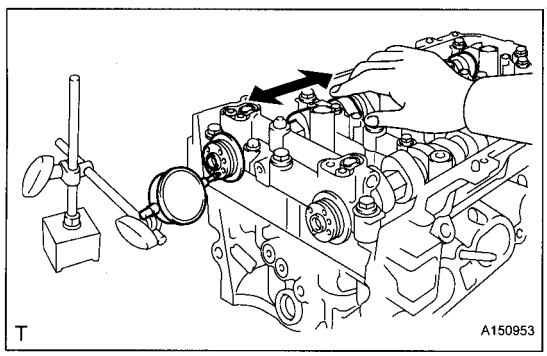
如果有裂纹，则更换气缸盖。





3. **检查气门座**
   (a) 在气门锥面上涂抹一薄层普鲁士蓝。
   (b) 使气门锥面轻压气门座。
   (c) 按下列步骤检查气门锥面和气门座：
      (1) 如果整个 360° 气门锥面均出现普鲁士蓝，则气门锥面是同心的。否则，更换气门。
      (2) 如果整个 360° 气门座均出现普鲁士蓝，则气门导管和气门锥面是同心的。否则，重修气门座表面。
      (3) 检查并确认气门座接触面在气门锥面的中部，气门座宽度在 1.0 和 1.4 mm （进气侧 （0.039 至 0.055 in.））之间。
      (4) 检查并确认气门座接触面在气门锥面的中部，气门座宽度在 1.0 和 1.4 mm （排气侧 （0.039 至 0.055 in.））之间。

4. **检查凸轮轴轴向间隙**
   (a) 安装凸轮轴 （参见 EM-19 页）。



   (b) 来回移动凸轮轴的同时，用百分表测量轴向间隙。
   标准轴向间隙

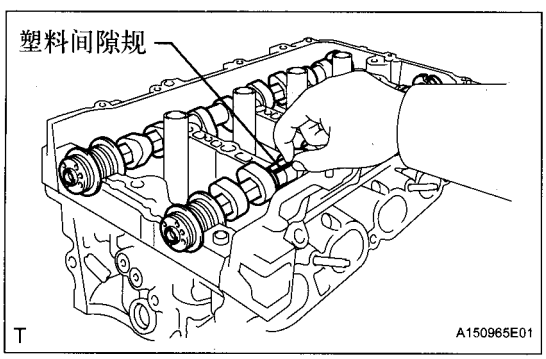
项目	规定状态
进气	0.06 至 0.155 mm （0.0024 至 0.0061 in.）
排气	0.06 至 0.155 mm （0.0024 至 0.0061 in.）

   最大轴向间隙

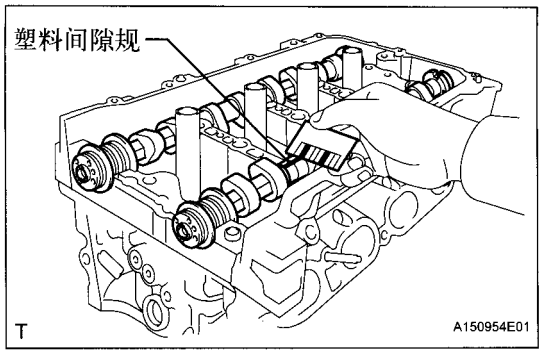
项目	规定状态
进气	0.17 mm (0.0067 in.)
排气	0.17 mm (0.0067 in.)

   如果轴向间隙大于最大值，则更换凸轮轴壳。如果止推面损坏，则更换凸轮轴。

5. **检查凸轮轴油膜间隙**
   (a) 清洁轴承盖和凸轮轴轴颈。
   (b) 将凸轮轴放到凸轮轴壳上。



   (c) 将塑料间隙规摆放在各凸轮轴轴颈上。
   (d) 安装轴承盖 （参见 EM-19 页）。
   小心：
   不要转动凸轮轴。
   (e) 拆下轴承盖 （参见 EM-14 页）。



(f) 测量塑料间隙规最宽处。

标准油膜间隙

项目	规定状态
凸轮轴 1 号轴颈	0.030 至 0.063 mm （0.0012 至 0.0025 in.）
凸轮轴其他轴颈	0.035 至 0.072 mm （0.0014 至 0.0028 in.）

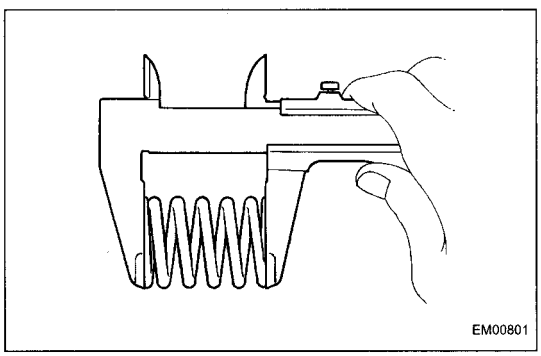
最大油膜间隙

项目	规定状态
凸轮轴 1 号轴颈	0.085 mm (0.0033 in.)
凸轮轴其他轴颈	0.09 mm (0.0035 in.)

小心：

检查后完全清除塑料间隙规。

如果油膜间隙大于最大值，则更换凸轮轴。如有必要，则更换气缸盖。



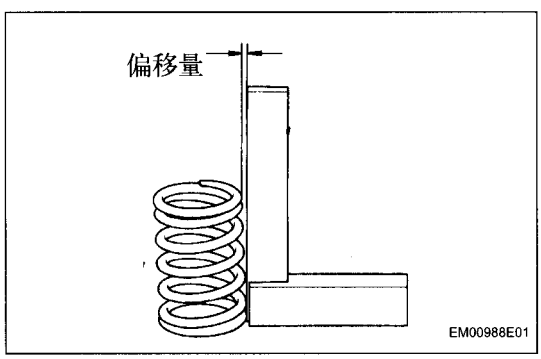
6. **检查压缩弹簧**

(a) 使用游标卡尺，测量气门弹簧的自由长度。

自由长度：

53.36 mm (2.1008 in.)

如果自由长度不符合规定，则更换气门弹簧。

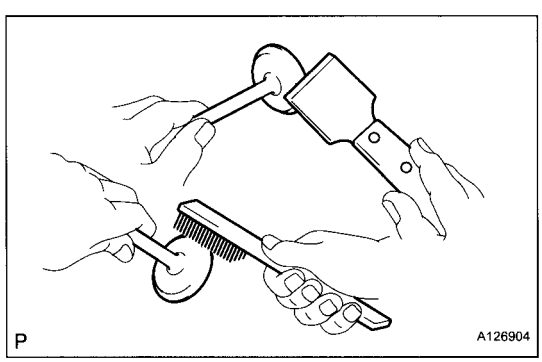


(b) 用钢角尺测量气门弹簧的偏移量。

最大偏移量：

1.0 mm (0.0394 in.)

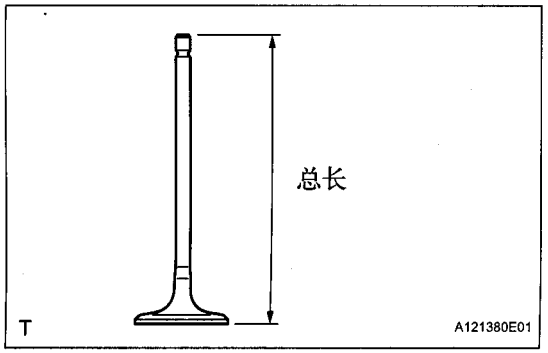
如果偏移量大于最大值，则更换气门弹簧。



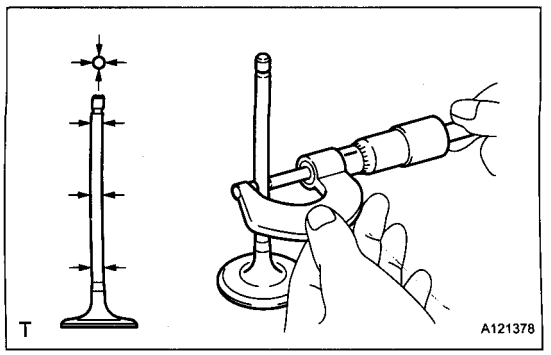
7. **检查进气门**

(a) 使用衬垫刮刀，刮除气门头部上的所有积碳。

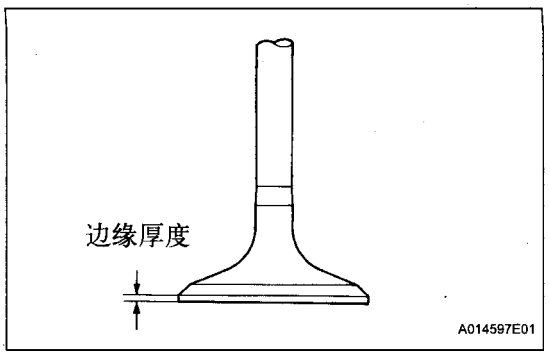
EM



(b) 用游标卡尺测量气门的总长。
标准总长：
109.34 mm (4.3047 in.)
最小总长：
108.84 mm (4.2850 in.)
如果总长小于最小值，则更换气门。

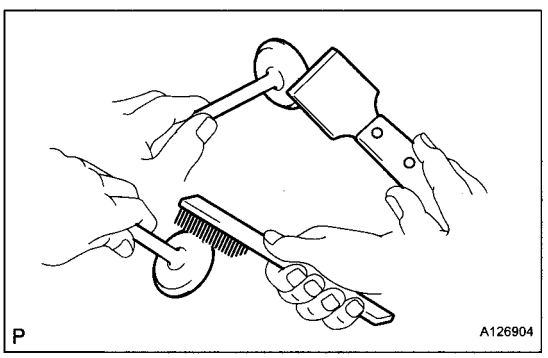


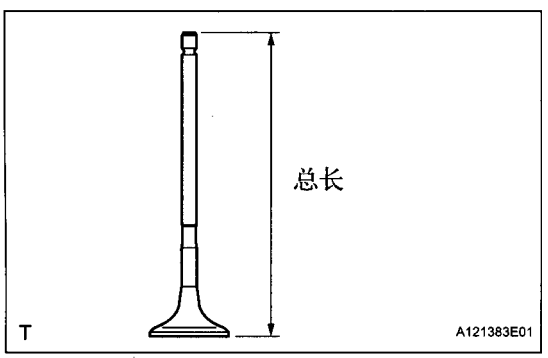
(c) 用螺旋测微器测量气门杆直径。
气门杆直径：
5.470 至 5.485 mm （0.2154 至 0.2159 in.）
如果气门杆直径不符合规定，则检查油膜间隙。



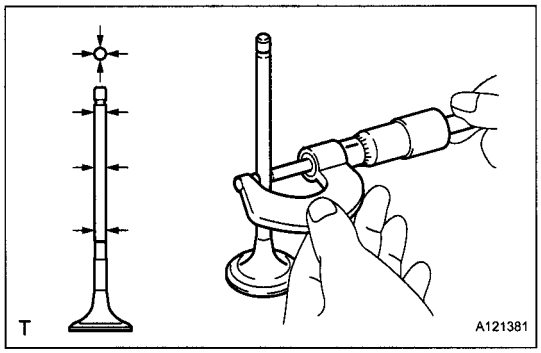
(d) 用游标卡尺测量气门头部边缘厚度。
标准边缘厚度：
1.0 mm (0.0394 in.)
最小边缘厚度：
0.5 mm (0.0197 in.)
如果边缘厚度小于最小值，则更换气门。

8. **检查排气门**
(a) 使用衬垫刮刀，刮除气门头部上的所有积碳。

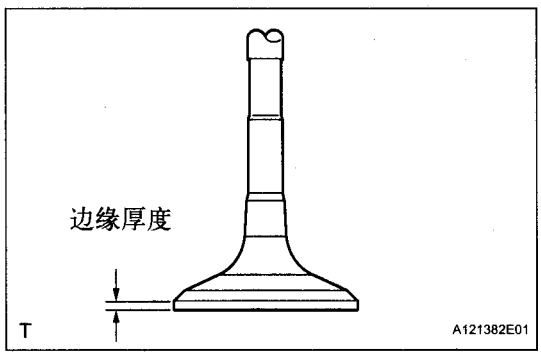




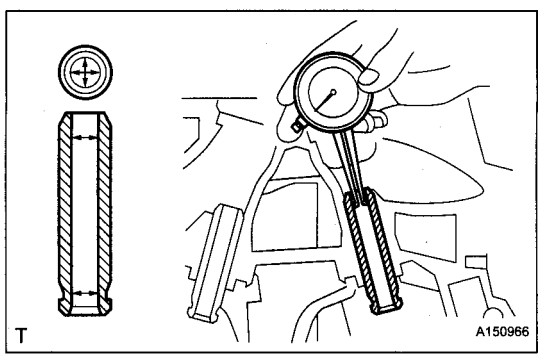
(b) 用游标卡尺测量气门的总长。
标准总长：
108.25 mm (4.2618 in.)
最小总长：
107.75 mm (4.2421 in.)
如果总长小于最小值，则更换气门。



(c) 用螺旋测微器测量气门杆直径。
气门杆直径：
5.465 至 5.480 mm （0.2152 至 0.2157 in.）
如果气门杆直径不符合规定，则检查油膜间隙。



(d) 用游标卡尺测量气门头部边缘厚度。
标准边缘厚度：
1.01 mm (0.0398 in.)
最小边缘厚度：
0.5 mm (0.0197 in.)
如果边缘厚度小于最小值，则更换气门。



9. **检查气门导管衬套油膜间隙**
(a) 用测径规测量气门导管衬套的内径。
衬套内径：
5.510 至 5.530 mm （0.2169 至 0.2177 in.）
(b) 用导管衬套内径测量值减去气门杆直径测量值。
标准油膜间隙

项目	规定状态
进气	0.025 至 0.060 mm （0.0010 至 0.0024 in.）
排气	0.030 至 0.065 mm （0.0012 至 0.0026 in.）

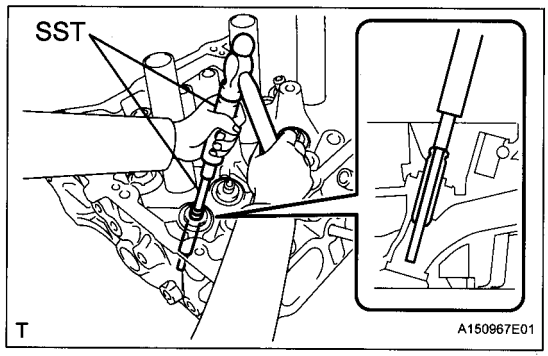
最大油膜间隙

项目	规定状态
进气	0.080 mm (0.0031 in.)
排气	0.085 mm (0.0033 in.)

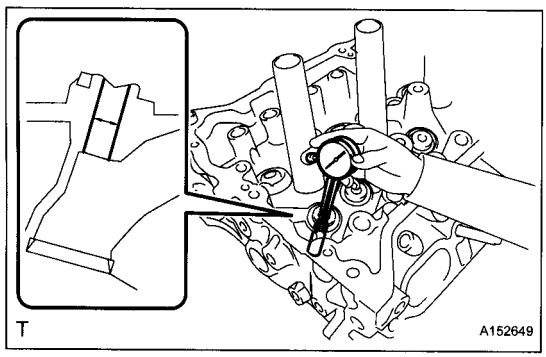
如果间隙大于最大值，则更换气门和导管衬套。

更换

1. **更换进气门导管衬套**
(a) 将气缸盖加热到 80 至 100°C （176 至 212°F）。
(b) 将气缸盖放到木块上。



(c) 使用 SST 和锤子，敲出导管衬套。
SST 09201-10000 (09201-01050), 09950-70010 (09951-07100)



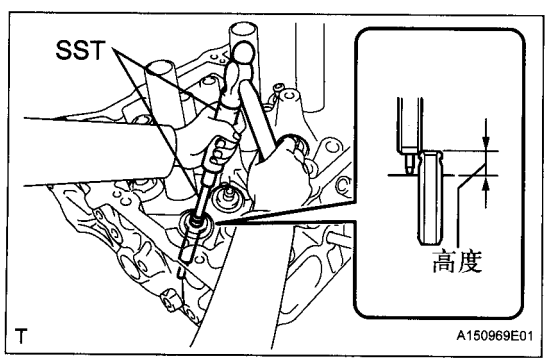
(d) 用测径规测量气缸盖的衬套孔径。
气缸缸径：
10.285 至 10.306 mm （0.4049 至 0.4057 in.）
选择新导管衬套 （标准或加大尺寸 0.05）

衬套尺寸	衬套孔径
标准	10.285 至 10.306 mm （0.4049 至 0.4057 in.）
加大尺寸 0.05	10.335 至 10.356 mm （0.4069 至 0.4077 in.）

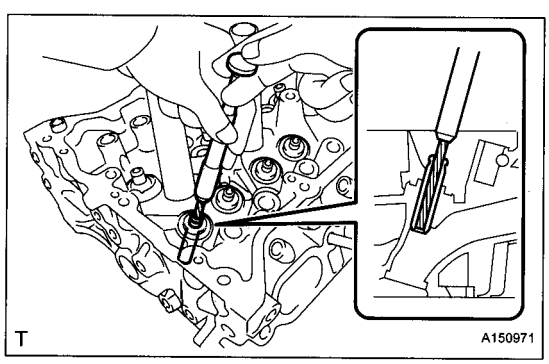
如果气缸盖衬套孔径大于 10.306 mm (0.4057 in.)，则将衬套孔径加工为 10.335 至 10.356 mm （0.4069 至 0.4077 in.），以安装加大尺寸 0.05 气门导管衬套。如果气缸盖衬套孔径大于 10.356 mm (0.4077 in.)，则更换气缸盖。

(e) 将气缸盖加热到 80 至 100°C （176 至 212°F）。

(f) 将气缸盖放到木块上。



(g) 用 SST 和锤子敲入新气门导管衬套，使之达到规定的凸出部分高度。
SST 09201-10000 (09201-01050), 09950-70010 (09951-07100)
凸出高度：
9.9 至 10.3 mm （0.3898 至 0.4055 in.）

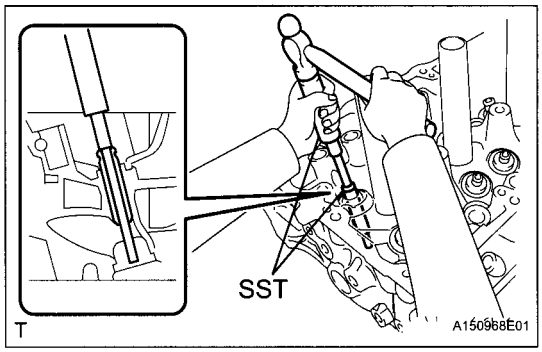


(h) 用 5.5 mm 锋利铰刀刮气门导管衬套，以使导管衬套与气门杆之间达到标准间隙。
标准油膜间隙：
0.025 至 0.060 mm （0.0010 至 0.0024 in.）

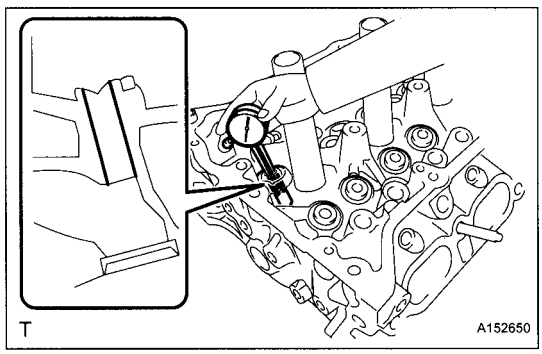
2. **更换排气门导管衬套**

(a) 将气缸盖加热到 80 至 100°C （176 至 212°F）。

(b) 将气缸盖放到木块上。



(c) 使用 SST 和锤子，敲出导管衬套。
SST 09201-10000 (09201-01050), 09950-70010 (09951-07100)



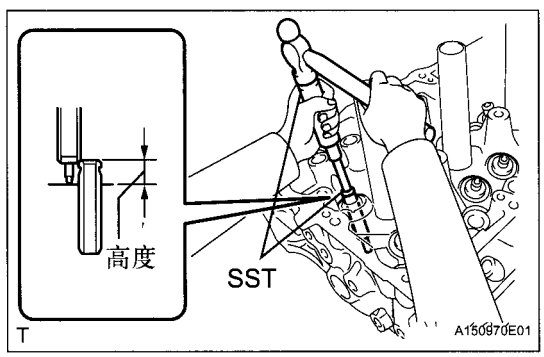
(d) 用测径规测量气缸盖的衬套孔径。
直径：
10.285 至 10.306 mm （0.4049 至 0.4057 in.）
选择新导管衬套 （标准或加大尺寸 0.05）

衬套尺寸	衬套孔径
标准	10.285 至 10.306 mm （0.4049 至 0.4057 in.）
加大尺寸 0.05	10.335 至 10.356 mm （0.4069 至 0.4077 in.）

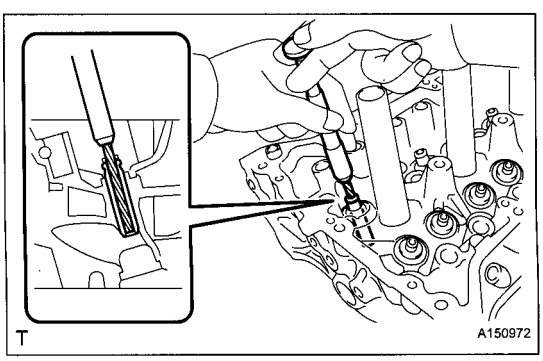
如果气缸盖衬套孔径大于 10.306 mm (0.4057 in.)，则将衬套孔径加工为 10.335 至 10.356 mm （0.4069 至 0.4077 in.），以安装加大尺寸 0.05 气门导管衬套。如果气缸盖衬套孔径大于 10.356 mm (0.4077 in.)，则更换气缸盖。

(e) 将气缸盖加热到 80 至 100°C （176 至 212°F）。

(f) 将气缸盖放到木块上。

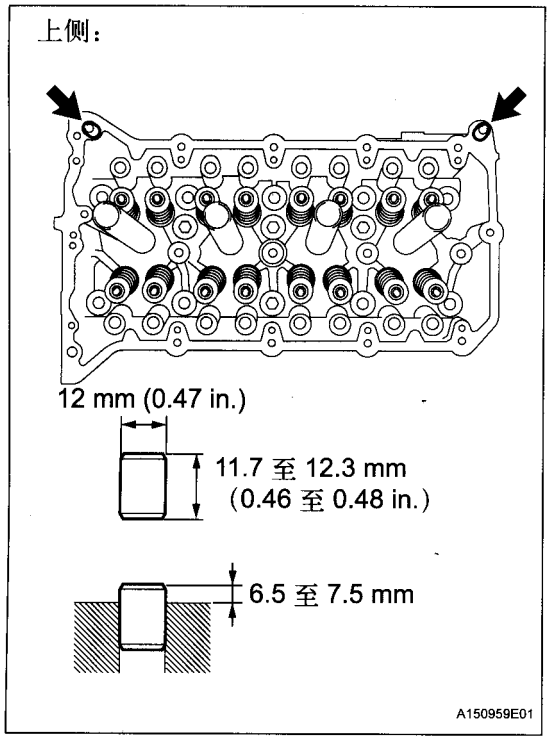


(g) 用 SST 和锤子敲入新气门导管衬套，使之达到规定的凸出部分高度。
SST 09201-10000 (09201-01050), 09950-70010 (09951-07100)
凸出高度：
11.15 至 11.55 mm （0.4390 至 0.4547 in.）



(h) 用 5.5 mm 锋利铰刀刮气门导管衬套，以使导管衬套与气门杆之间达到标准间隙。
标准油膜间隙：
0.030 至 0.065 mm （0.0012 至 0.0026 in.）

3. **更换环销**
小心：
如果不更换环销，则无需将其拆下。
(a) 拆下环销。



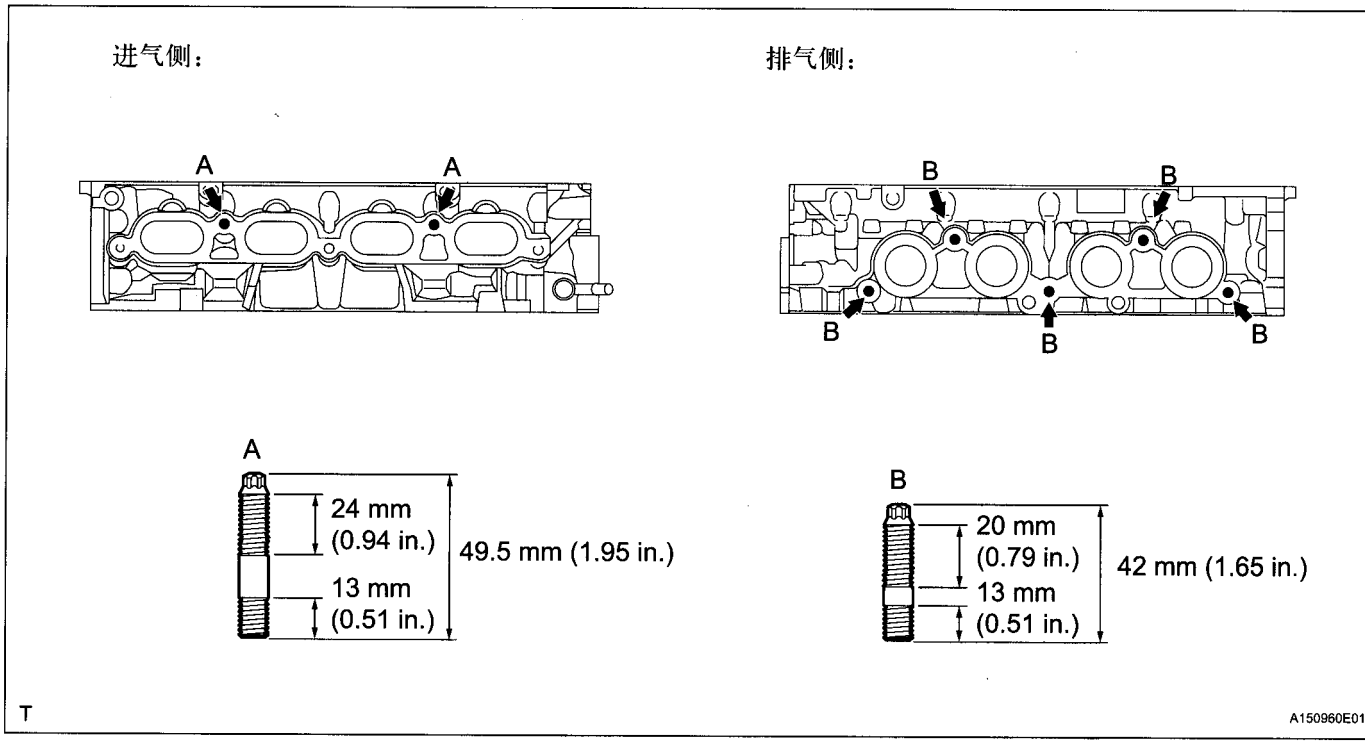
(b) 用塑料锤敲入新环销，使之达到规定的凸出高度。
凸出高度：
6.5 至 7.5 mm （0.26 至 0.30 in.）

4. **更换双头螺栓**

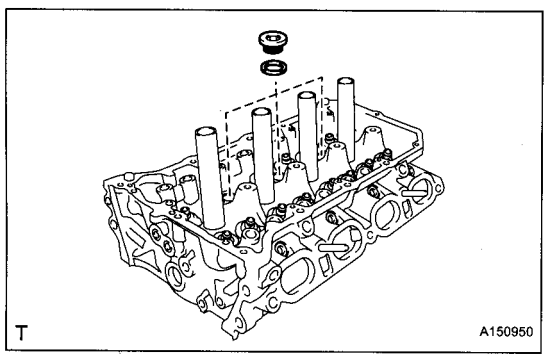
小心：
如果任一双头螺栓变形或螺纹受损，则将其更换。

(a) 拆下双头螺栓。

(b) 用 “TORX” 梅花套筒 E8 安装双头螺栓。



扭矩：9.5 N*m (97 kgf*cm, 84 in.*lbf)



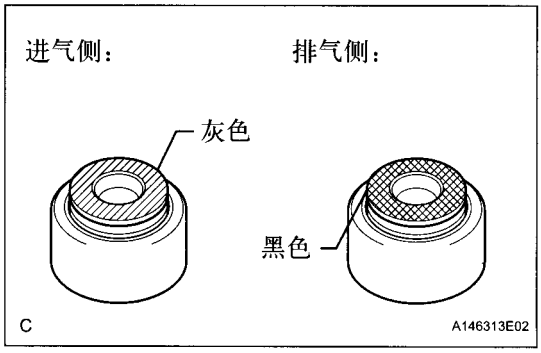
重新装配

1. **安装 2 号直螺纹塞**

(a) 用 10 mm 直六角扳手安装 3 个新衬垫和 3 个直螺纹塞。
扭矩：44 N*m (449 kgf*cm, 33 ft.*lbf)

2. **安装气门弹簧座**

(a) 将气门弹簧座安装到气缸盖上。



3. 安装气门杆油封

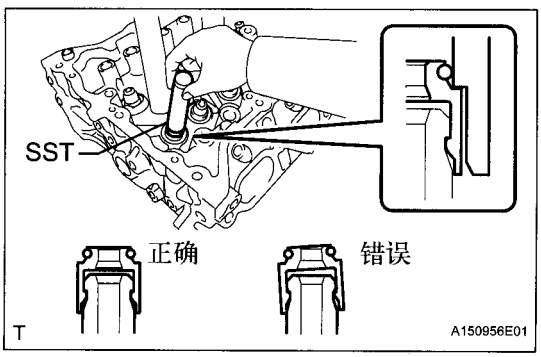
(a) 在新油封上涂抹一薄层发动机机油。

小心：

安装进气门和排气门油封时应特别小心。例如，将进气门油封安装至排气侧或将排气门油封安装至进气侧，会导致以后的安装故障。

提示：

进气门油封为灰色，排气门油封为黑色。



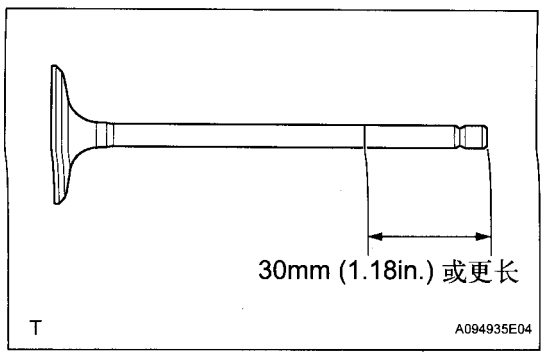
(b) 用 SST 压入油封。

SST 09201-41020

小心：

若不用 SST 会造成油封损坏或安装不到位。

EM



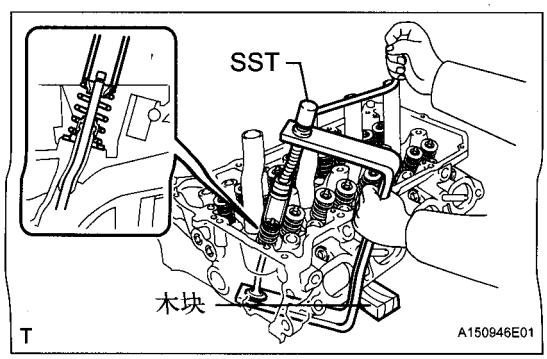
4. 安装进气门

(a) 如图所示，在进气门的顶部涂抹足量发动机机油。

(b) 将气门、压缩弹簧和弹簧座圈安装到气缸盖上。

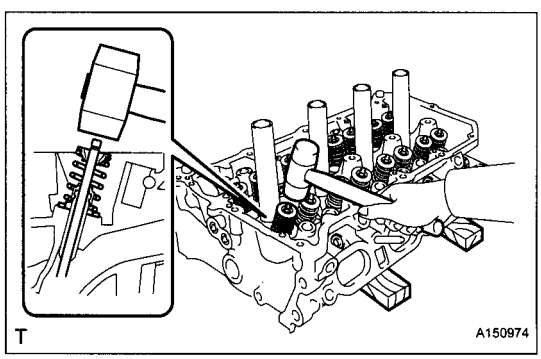
小心：

将原来的零件按照原来的组合安装到原位。



(c) 用 SST 和木块压缩弹簧并安装 2 个座圈锁片。

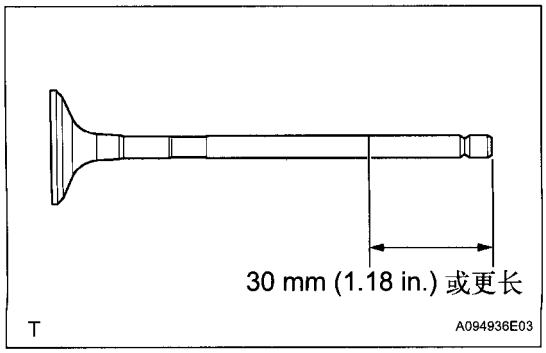
SST 09202-70020 (09202-00010)



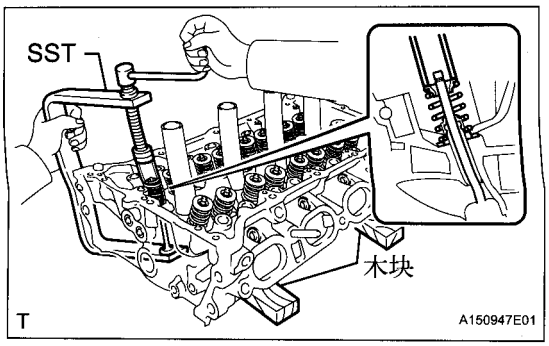
(d) 用塑料锤轻敲气门杆顶部以确保安装到位。

小心：

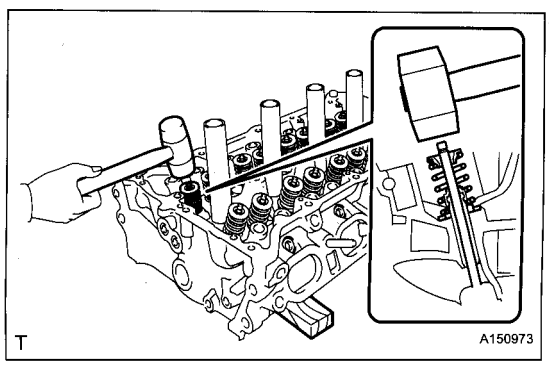
- **小心不要损坏气门杆顶部。**
- **小心不要损坏座圈。**



5. 安装排气门
   (a) 如图所示，在排气门的顶部涂抹足量发动机机油。
   (b) 将气门、压缩弹簧和弹簧座圈安装到气缸盖上。
   小心：
   将原来的零件按照原来的组合安装到原位。



   (c) 用 SST 和木块压缩弹簧并安装 2 个座圈锁片。
   SST 09202-70020 (09202-00010)

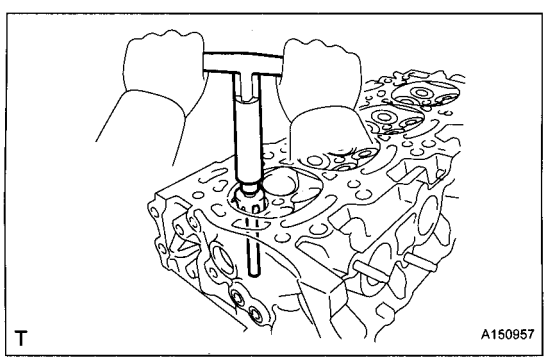


   (d) 用塑料锤轻敲气门杆顶部以确保安装到位。
   小心：
   - **小心不要损坏气门杆顶部。**
   - **小心不要损坏座圈。**

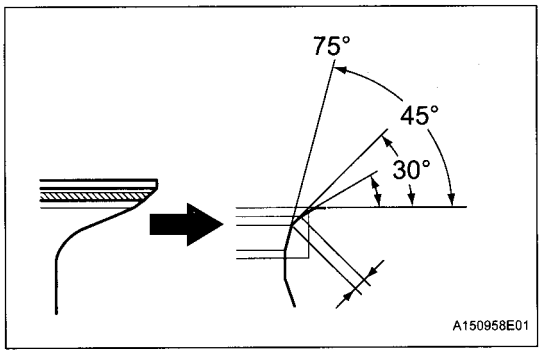
6. 安装气门杆盖
   (a) 在气门杆盖上涂抹一薄层发动机机油。
   (b) 将气门杆盖安装到气缸盖上。

维修

1. 维修气门座
   小心：
   - **检查气门落座位置的同时维修气门座。**
   - **使唇口远离异物。**



   (a) 用 45° 铰刀修整气门座表面，使气门座宽度大于规定值。



(b) 用 30° 和 75° 铰刀修整气门座，使气门可以接触到气门座的整个圆周。应在气门座的中心接触，且气门座宽度应保持在气门座整个圆周周围的规定范围内。

气门座宽度

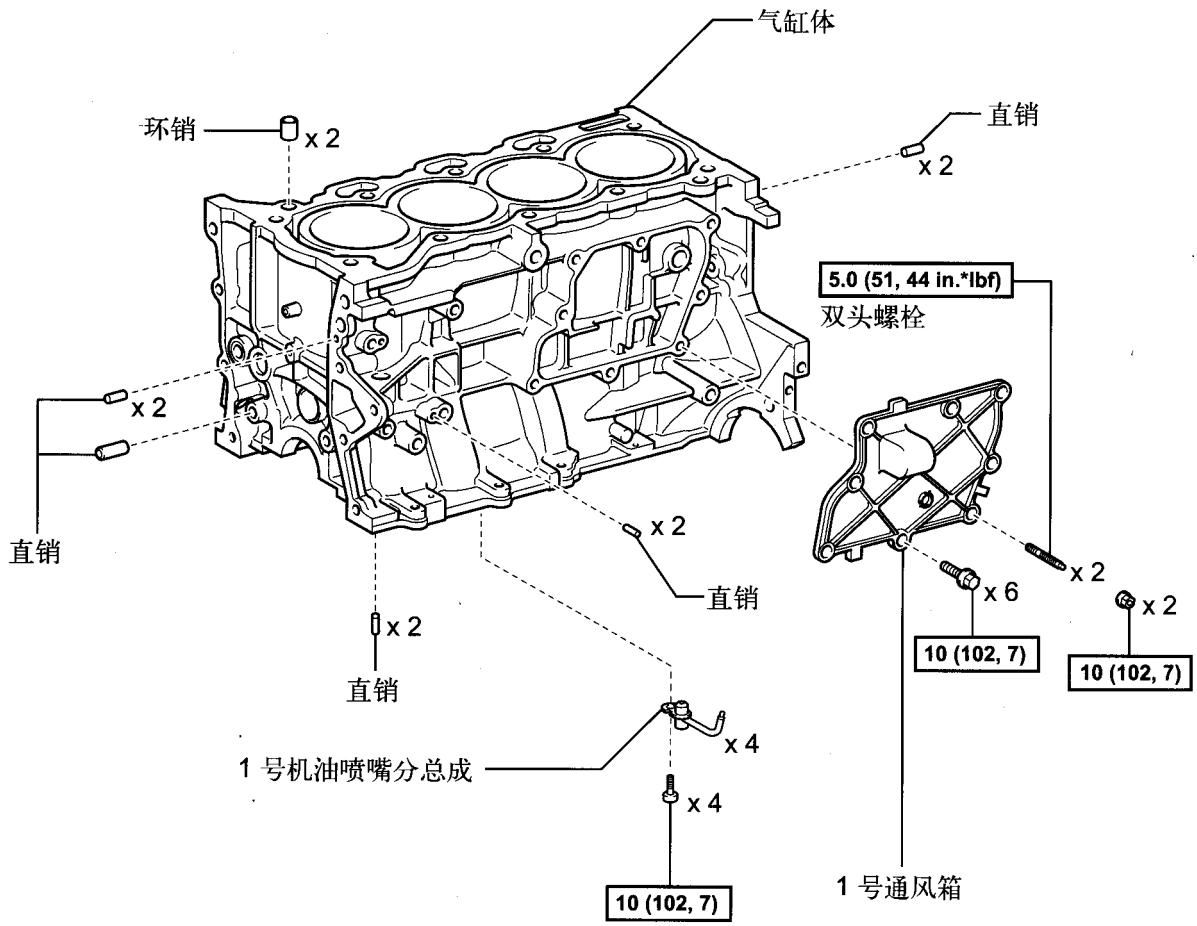
项目	规定状态
进气侧	1.0 至 1.4 mm （0.039 至 0.055 in.）
排气侧	1.0 至 1.4 mm （0.039 至 0.055 in.）

(c) 用研磨剂对气门和气门座进行手动研磨。

(d) 检查气门落座位置。

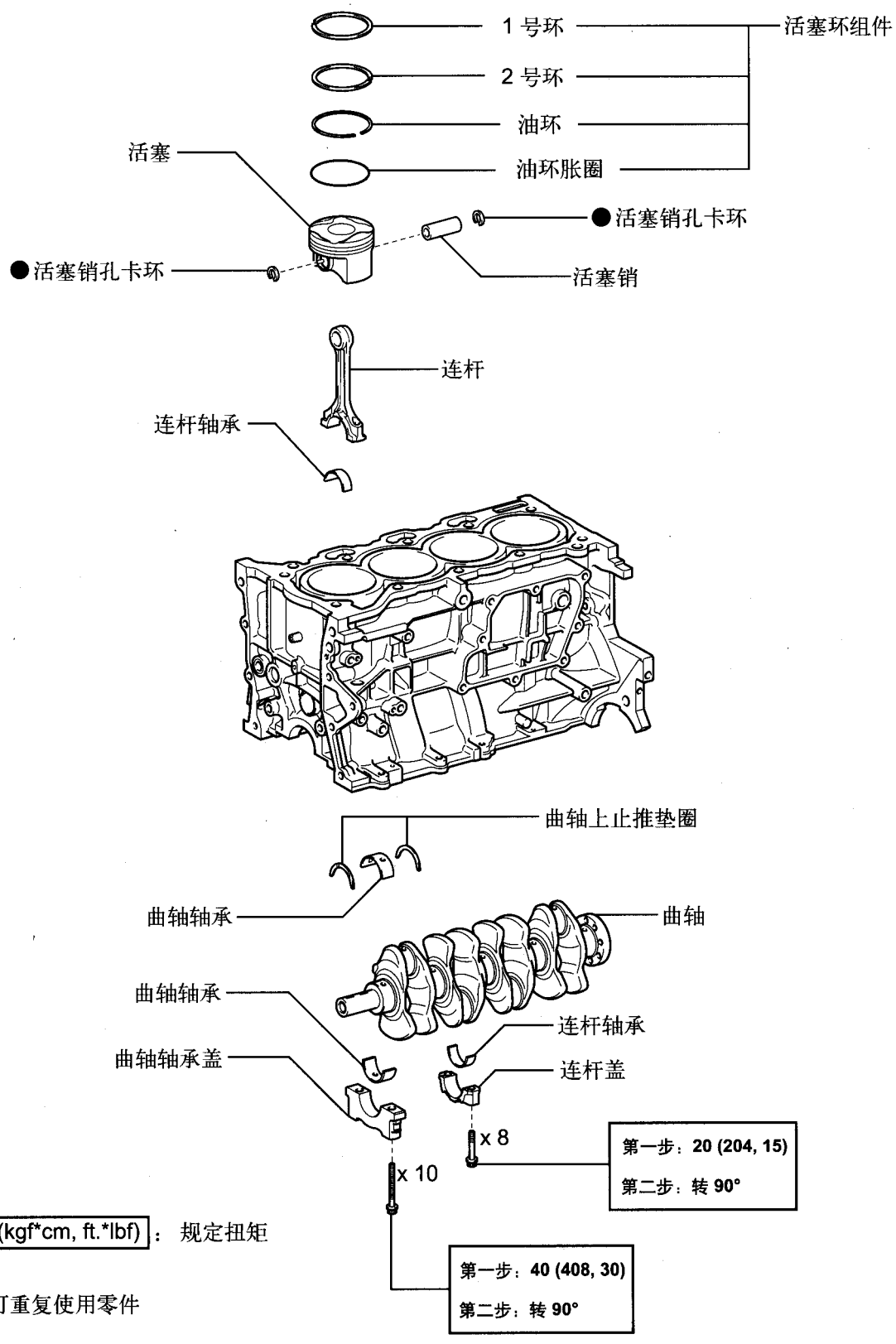
气缸体

零部件

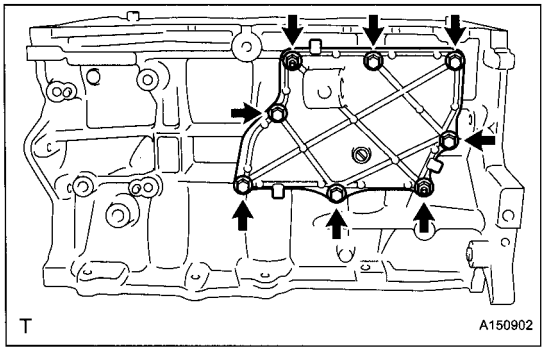


N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

A150356E01


1 号环
2 号环
油环
油环胀圈
活塞环组件
活塞
● 活塞销孔卡环
● 活塞销孔卡环
活塞销
连杆
连杆轴承
曲轴上止推垫圈
曲轴轴承
曲轴
曲轴轴承
连杆轴承
曲轴轴承盖
连杆盖
x 8
x 10
第一步：20 (204, 15)
第二步：转 90°
第一步：40 (408, 30)
第二步：转 90°
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩
● 不可重复使用零件
A173382E01

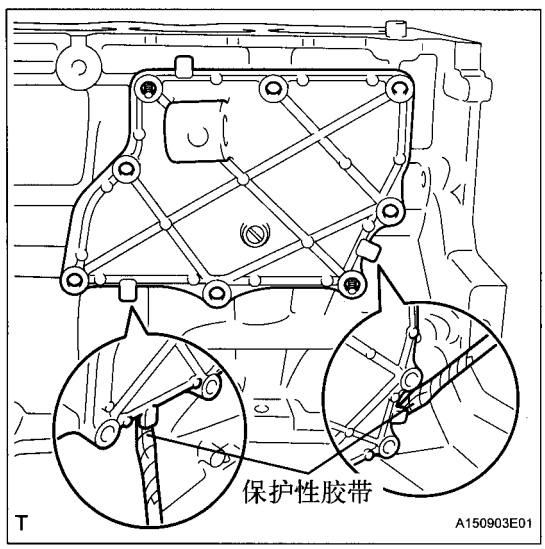
EM



拆解

1. **拆卸 1 号通风箱**

(a) 拆下 6 个螺栓和 2 个螺母。



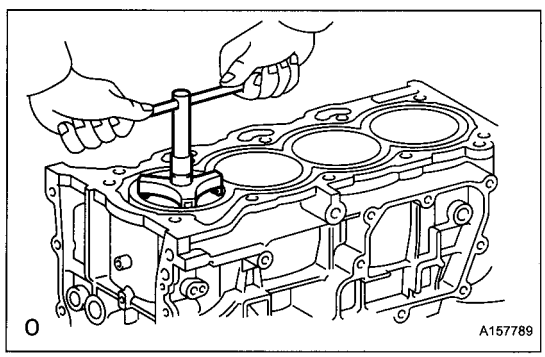
(b) 如图所示，用螺丝刀撬动 1 号通风箱和气缸体之间的部位，拆下 1 号通风箱。

小心：

小心不要损坏气缸体和 1 号通风箱的接触面。

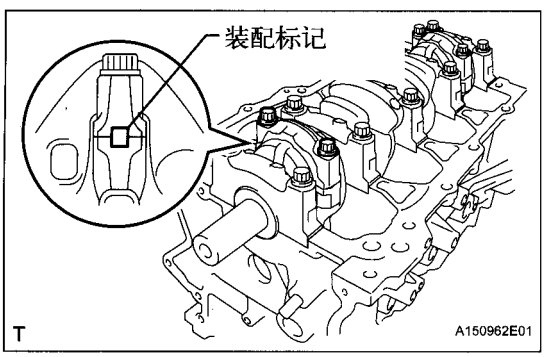
提示：

使用螺丝刀之前，请在螺丝刀头部缠上胶带。



2. **拆卸带连杆的活塞分总成**

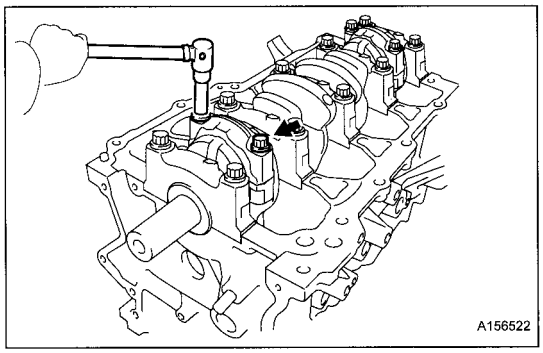
(a) 用铰刀去除气缸顶部的所有积碳。



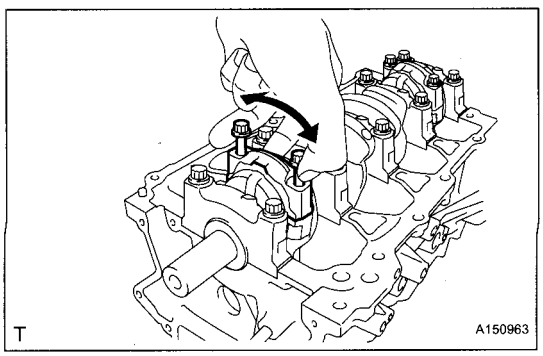
(b) 检查并确认连杆和连杆盖上的装配标记相互对准以确保正确的重新装配。

提示：

连杆和连杆盖的装配标记是为了确保正确地重新安装。



(c) 用 SST 均匀松开 2 个螺栓。
SST 09205-16010

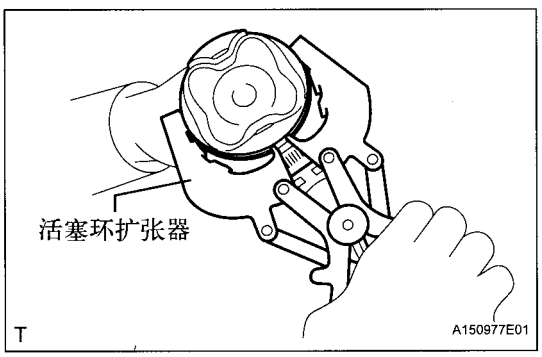


(d) 用 2 个已拆下的连杆盖螺栓，通过左右摇动连杆盖拆下连杆盖和下轴承。
提示：
保持下轴承插入连杆盖。

(e) 从气缸体的顶部推出活塞、连杆总成和上轴承。
提示：
- *使轴承、连杆和连杆盖连在一起。*
- 按正确的顺序摆放活塞和连杆总成。

3. **拆卸连杆轴承**

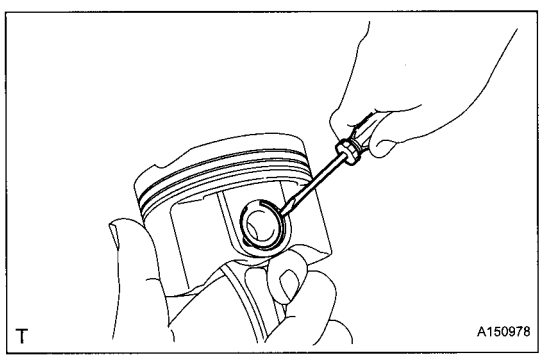
(a) 拆下连杆轴承。
提示：
按正确的顺序摆放拆下的零件。



4. **拆卸活塞环组件**

(a) 用活塞环扩张器拆下 2 个压缩环。

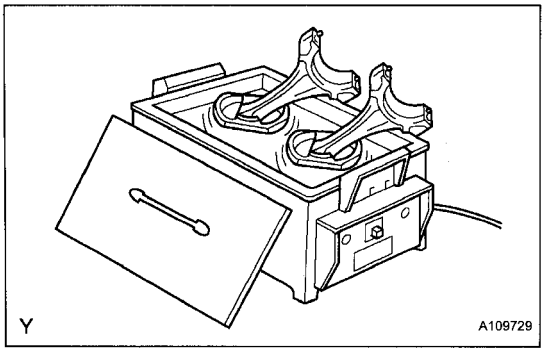
(b) 用手拆下油环刮片和油环胀圈。
提示：
按正确的顺序摆放拆下的零件。



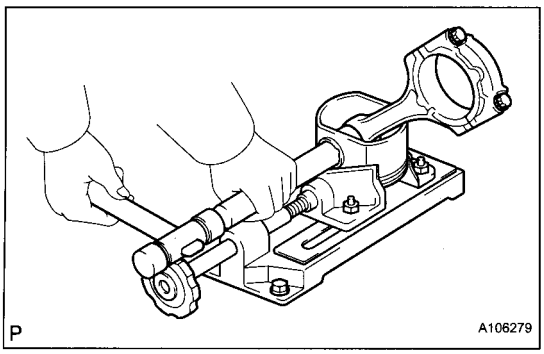
5. **拆卸活塞**

(a) 使用螺丝刀撬出 2 个卡环。

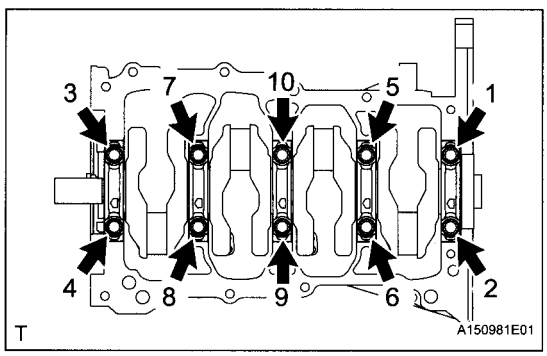
EM



(b) 逐渐加热各活塞到约 80 至 90°C（176 至 194°F）。

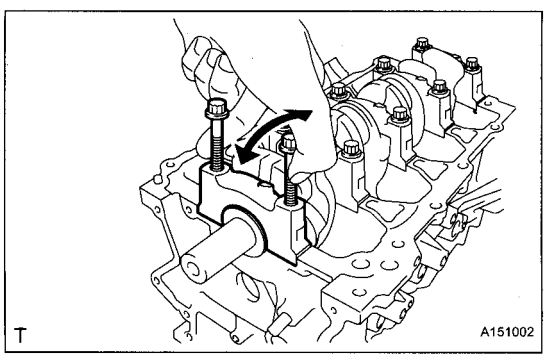


(c) 用塑料锤和铜棒，轻轻敲出活塞销并拆下连杆。
提示：
- 活塞和活塞销是一组配套件。
- 按正确的顺序摆放活塞、活塞销、活塞环、连杆和轴承。



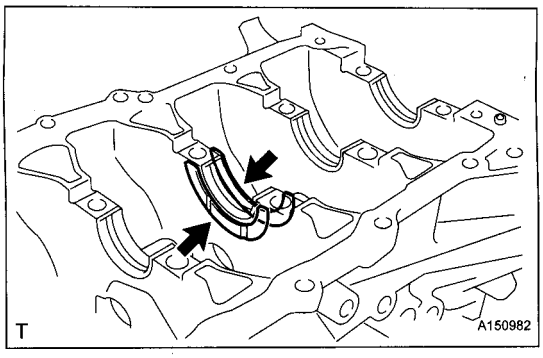
6. **拆卸曲轴**

(a) 按图示顺序，均匀地拧松并拆下 10 个主轴承盖螺栓。

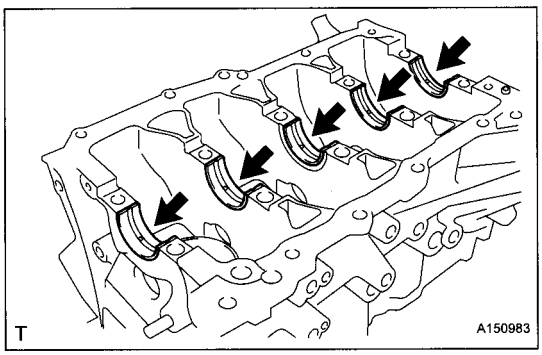


(b) 用 2 个已拆下的主轴承盖螺栓拆下 5 个主轴承盖和 5 个下轴承。
小心：
依次将螺栓插入轴承盖。如图所示，轻轻地向上拉并向气缸体的前、后侧施加力，将轴承盖拉出。小心不要损坏轴承盖和气缸体的接触面。
提示：
- 将下轴承和主轴承盖作为一个组件保存。
- 按正确的顺序摆放主轴承盖。

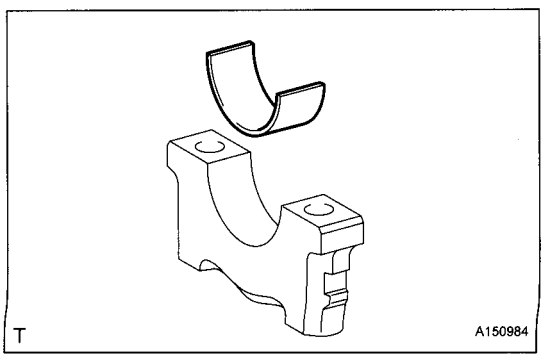
(c) 提出曲轴。



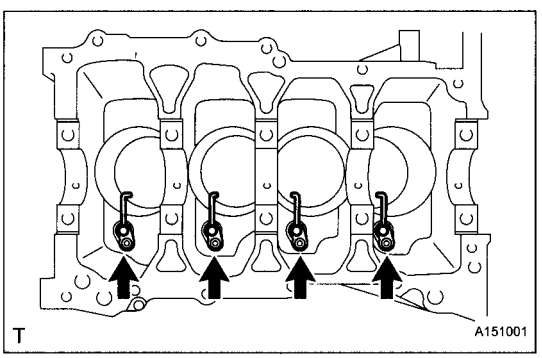
7. **拆卸曲轴上止推垫圈**
   (a) 从气缸体上拆下曲轴上止推垫圈。



8. **拆卸曲轴轴承**
   (a) 从气缸体上拆下 5 个主轴承。
   提示：
   按正确的顺序摆放轴承。



   (b) 从 5 个主轴承盖上拆下 5 个下主轴承。
   提示：
   按正确的顺序摆放轴承。

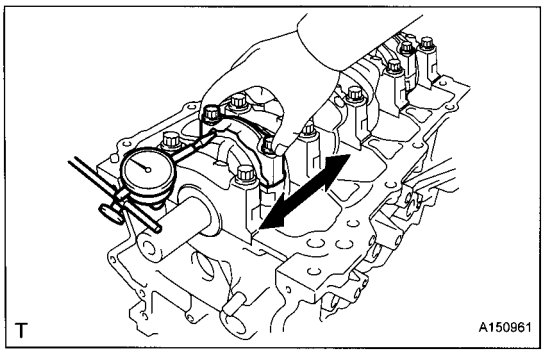


9. **拆卸 1 号机油喷嘴分总成**
   (a) 用 5 mm 六角套筒扳手拆下螺栓和机油喷嘴。

10. **清洁气缸体**
    小心：
    如果在高温下清洗气缸，气缸套会伸出气缸体。在温度为 45°C (113°F) 或以下时清洗气缸。

检查

1. **检查连杆轴向间隙**
   (a) 安装连杆盖 （参见 EM-71 页）。

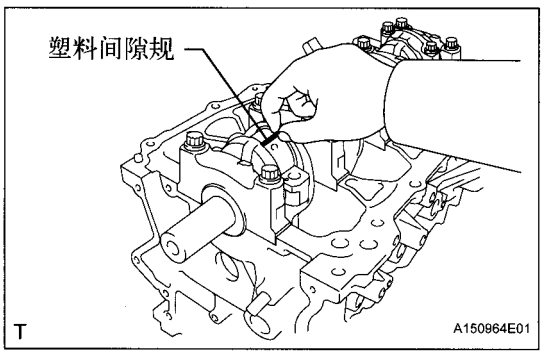


(b) 来回移动连杆的同时，用百分表测量轴向间隙。
标准轴向间隙：
0.160 至 0.342 mm （0.0063 至 0.0135 in.）
最大轴向间隙：
0.342 mm (0.0135 in.)
如果轴向间隙大于最大值，则必要时更换连杆总成。
如有必要，则更换曲轴。

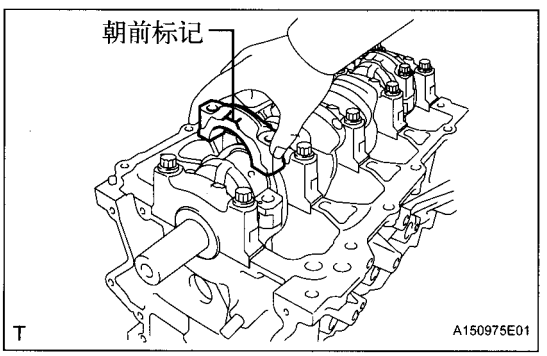
2. **检查连杆油膜间隙**

(a) 清洁曲柄销和轴承。

(b) 检查曲柄销和轴承是否有点蚀和划痕。



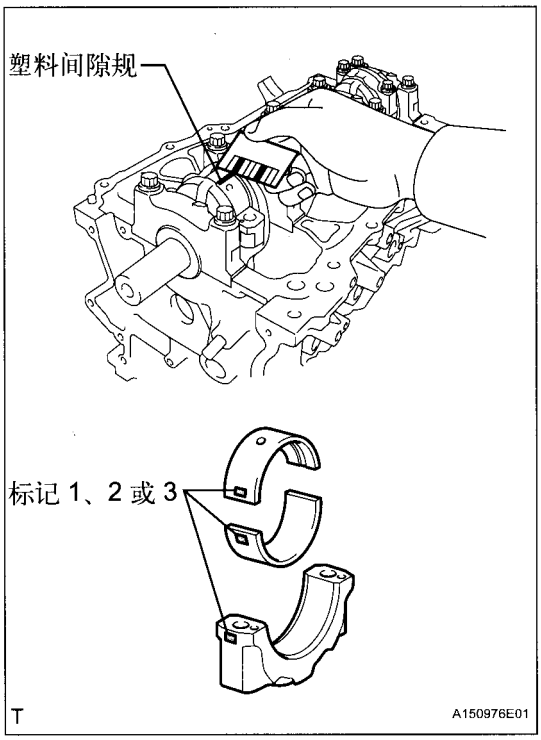
(c) 将塑料间隙规摆放在曲柄销上。



(d) 检查并确认连杆盖上的朝前标记朝前。

(e) 安装连杆盖 （参见 EM-71 页）。
小心：
不要转动曲轴。

(f) 拆下 2 个螺栓和连杆盖 （参见 EM-56 页）。



(g) 测量塑料间隙规最宽处。

标准油膜间隙：

0.030 至 0.062 mm （0.0012 至 0.0024 in.）

最大油膜间隙：

0.07 mm (0.0028 in.)

如果油膜间隙大于最大值，则更换连杆轴承。如有必要，检查曲轴。

小心：

测量后完全拆下塑料间隙规。

提示：

如果更换轴承，则新轴承的编号应与各连杆盖的号一致。通过各轴承表面的 1、2 或 3 指示其标准厚度。

标准连杆大头孔径

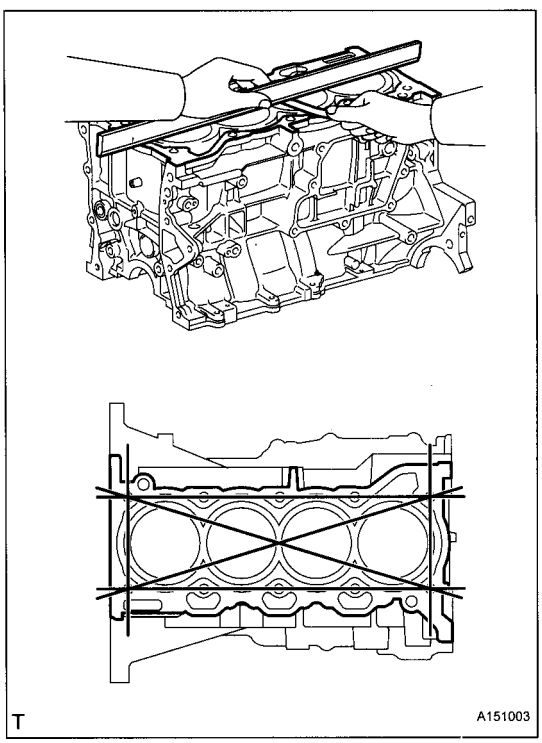
标记	规定状态
标记 1	47,000 至 47.008 mm （1.8504 至 1.8507 in.）
标记 2	47.009 至 47.016 mm （1.8507 至 1.8510 in.）
标记 3	47.017 至 47.024 mm （1.8511 至 1.8513 in.）

标准连杆轴承厚度

标记	规定状态
标记 1	1.489 至 1.493 mm （0.0586 至 0.0588 in.）
标记 2	1.494 至 1.497 mm （0.0588 至 0.0589 in.）
标记 3	1.498 至 1.501 mm （0.0590 至 0.0591 in.）

标准曲柄销直径

标记	规定状态
标记 1、2、3	43.992 至 44.000 mm （1.7320 至 1.7323 in.）



3. **检查气缸体的翘曲度**

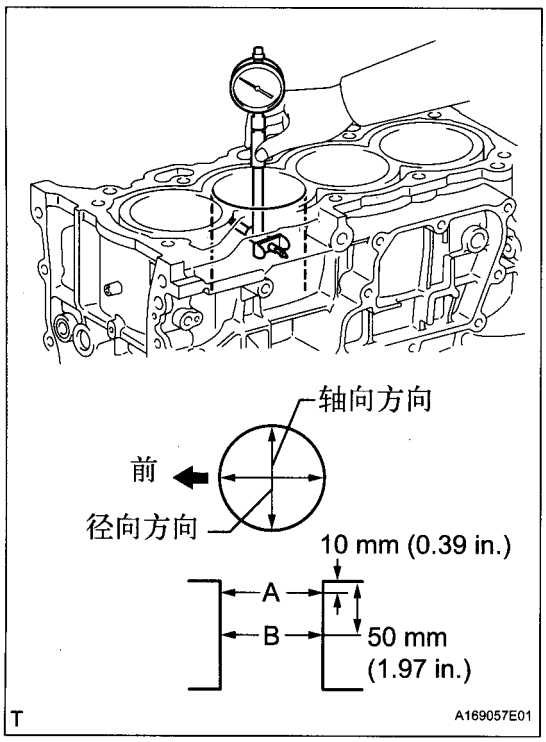
(a) 用精密直尺和测隙规，测量与气缸盖衬垫接触的表面的翘曲度。

最大翘曲度：

0.05 mm (0.0020 in.)

如果翘曲度大于最大值，则更换气缸体。

EM



4. **检查气缸缸径**

(a) 用量缸表在位置 A 和 B 处测量止推方向与轴向的气缸缸径。

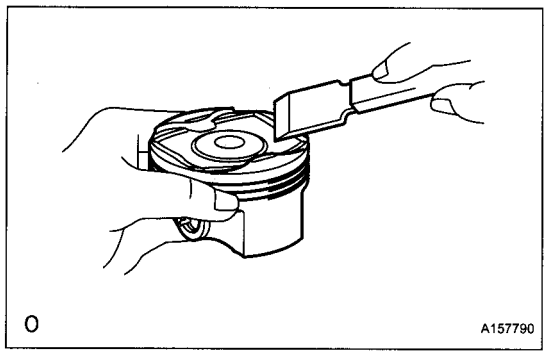
标准直径：

80.500 至 80.513 mm （3.1693 至 3.1698 in.）

最大直径：

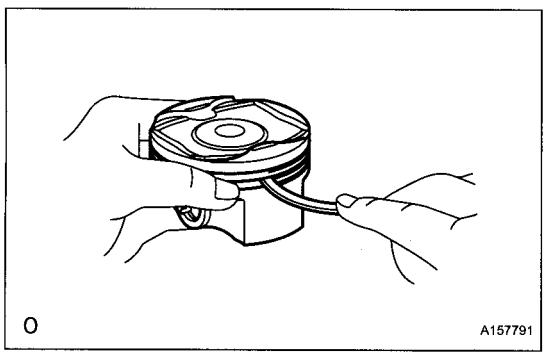
80.633 mm (3.1745 in.)

如果 4 个位置的平均缸径值大于最大值，则更换气缸体。

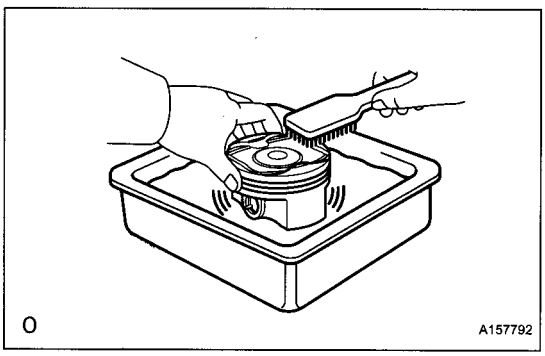


5. **检查活塞**

(a) 用衬垫刮刀去除活塞顶部的积碳。



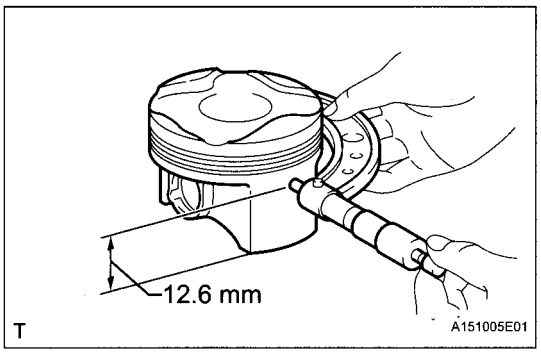
(b) 用环槽清洁工具或折断的活塞环清洁活塞环槽。



(c) 用刷子和溶剂彻底清洁活塞。

小心：

不要使用钢丝刷。



(d) 在距活塞顶部 12.6 mm (0.4961 in.) 处，用螺旋测微器测量与活塞销孔成直角的活塞直径。

标准活塞直径：

80.461 至 80.471 mm （3.1677 至 3.1681 in.）

如果直径不符合规定，则更换活塞。

6. **检查活塞油膜间隙**

(a) 用气缸缸径测量值减去活塞直径测量值。

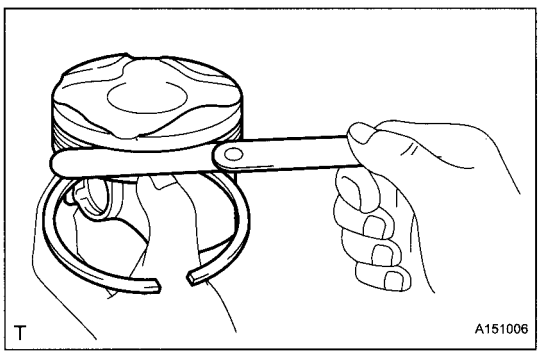
标准油膜间隙：

0.029 至 0.052 mm （0.0011 至 0.0020 in.）

最大油膜间隙：

0.09 mm (0.0035 in.)

如果油膜间隙大于最大值，则更换所有活塞。如有必要，更换气缸体。



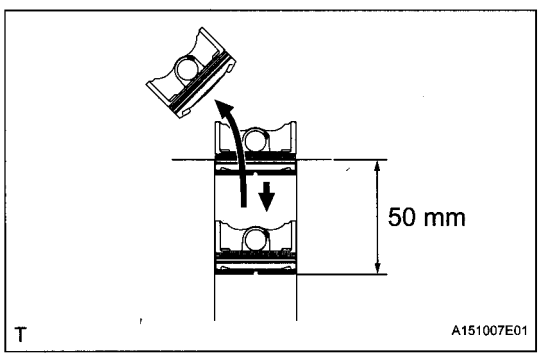
7. **检查环槽间隙**

(a) 使用测隙规测量新活塞环和环槽壁间的间隙。

标准环槽间隙

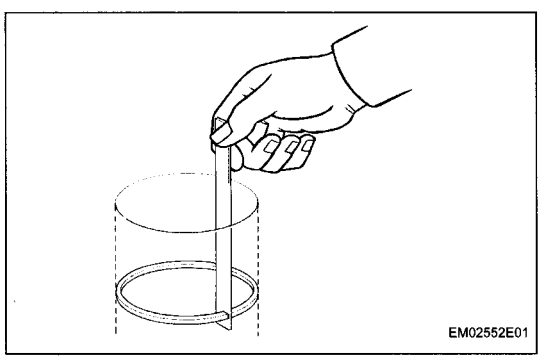
项目	规定状态
1 号环	0.02 至 0.07 mm （0.0008 至 0.0028 in.）
2 号环	0.02 至 0.06 mm （0.0008 至 0.0024 in.）
油环	0.02 至 0.065 mm （0.0008 至 0.0026 in.）

如果环槽间隙不符合规定，则更换活塞。



8. **检查活塞环端隙**

(a) 用活塞从气缸体的顶部将活塞环推至活塞环底部使其行程超过 50 mm (1.97 in.)。



(b) 用测隙规测量端隙。

标准端隙

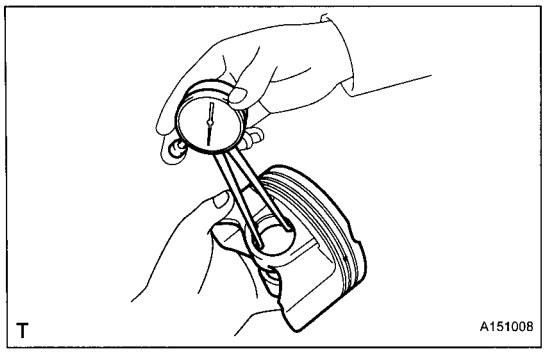
项目	规定状态
1 号环	0.2 至 0.3 mm （0.0079 至 0.0118 in.）
2 号环	0.3 至 0.5 mm （0.0118 至 0.0197 in.）
油环	0.1 至 0.4 mm （0.0039 至 0.0157 in.）

最大端隙

项目	规定状态
1 号环	0.5 mm (0.0197 in.)
2 号环	0.7 mm (0.0276 in.)
油环	0.7 mm (0.0276 in.)

EM

如果端隙大于最大值，则更换活塞环。换上新的活塞环后，如果端隙仍大于最大值，则更换气缸体。



9. **检查活塞销油膜间隙**

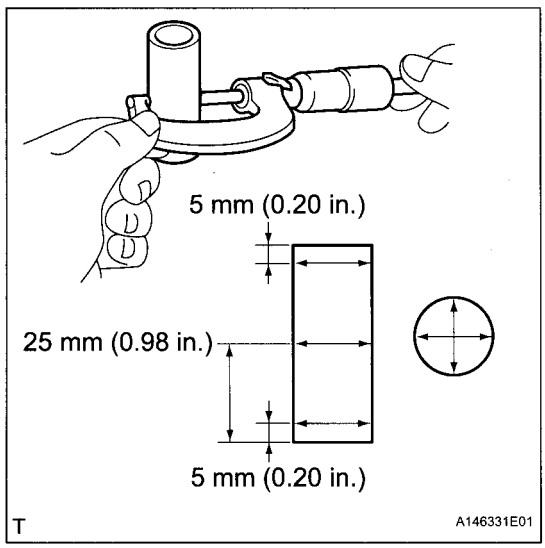
(a) 用测径规测量活塞销孔径。

标准活塞销孔径：

20.006 至 20.015 mm（0.7876 至 0.7880 in.）

项目	规定状态
A	20.006 至 20.009 mm（0.7876 至 0.7878 in.）
B	20.010 至 20.012 mm（0.7878 至 0.7879 in.）
C	20.013 至 20.015 mm（0.7879 至 0.7880 in.）

如果直径不符合规定，则更换活塞。



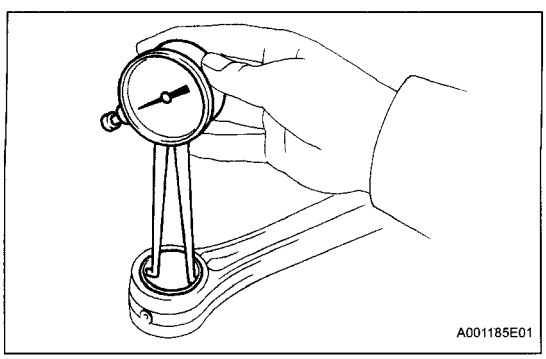
(b) 用螺旋测微器测量活塞销直径。

标准活塞销直径：

20.004 至 20.013 mm（0.7876 至 0.7879 in.）

项目	规定状态
A	20.004 至 20.007 mm（0.7876 至 0.7877 in.）
B	20.008 至 20.010 mm（0.7877 至 0.7878 in.）
C	20.011 至 20.013 mm（0.7878 至 0.7879 in.）

如果直径不符合规定，则更换活塞销。



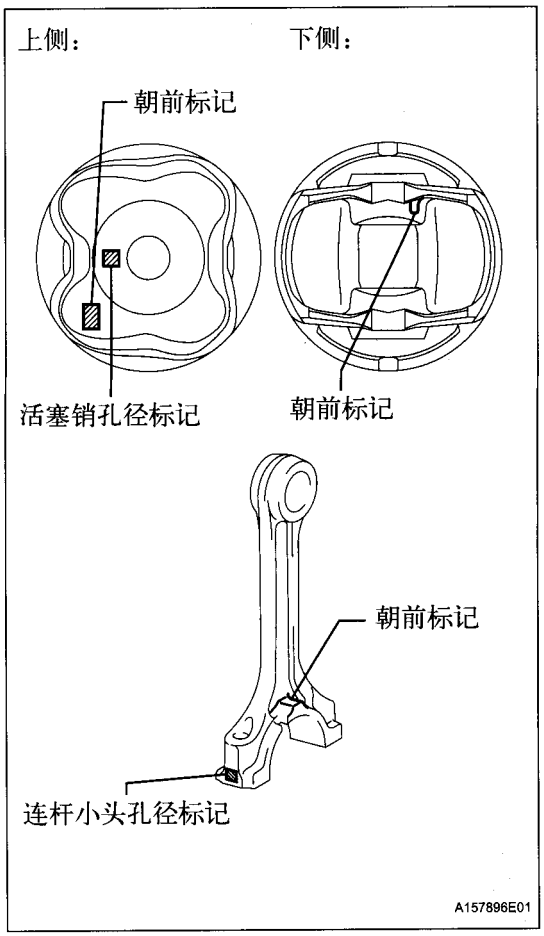
(c) 用测径规测量连杆小头孔径。

标准连杆小头孔径：

20.012 至 20.021 mm（0.7879 至 0.7882 in.）

项目	规定状态
A	20.012 至 20.015 mm（0.7879 至 0.7880 in.）
B	20.016 至 20.018 mm（0.7880 至 0.7881 in.）
C	20.019 至 20.021 mm（0.7881 至 0.7882 in.）

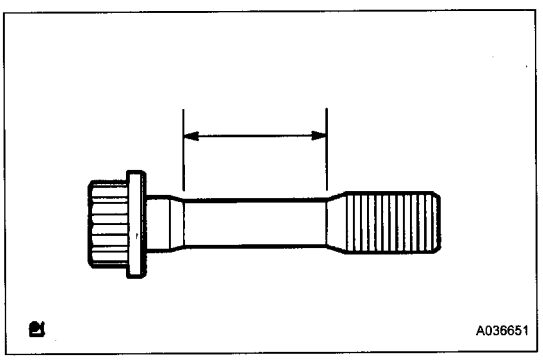
如果直径不符合规定，则更换连杆。



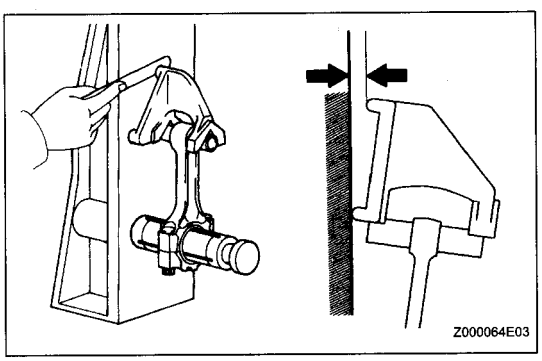
(d) 用活塞销孔直径测量值减去活塞销直径测量值。
标准油膜间隙：
-0.001 至 0.005 mm （-0.00004 至 0.0002 in.）
最大油膜间隙：
0.010 mm (0.0004 in.)
如果油膜间隙大于最大值，则更换连杆。如有必要，则成套更换活塞和活塞销。

(e) 用连杆小头孔径测量值减去活塞销直径测量值。
标准油膜间隙：
0.005 至 0.011 mm （0.0002 至 0.0004 in.）
最大油膜间隙：
0.014 mm (0.0006 in.)
如果油膜间隙大于最大值，则更换连杆。如有必要，则成套更换连杆和活塞销。

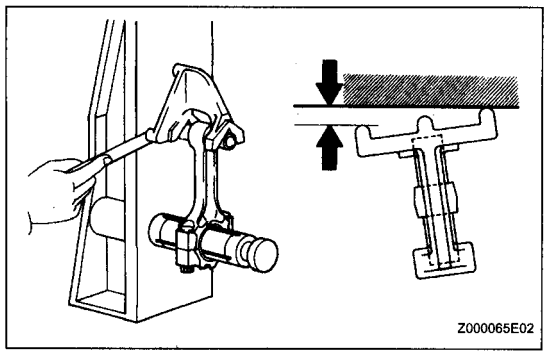
EM



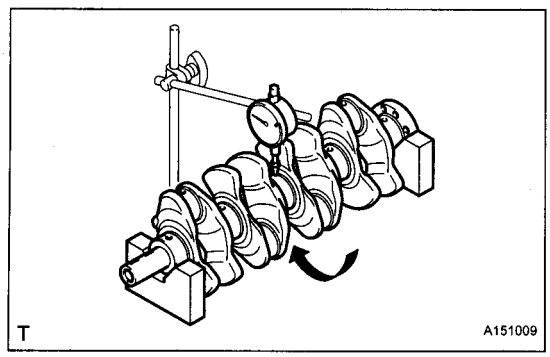
10. **检查连杆螺栓**
(a) 用游标卡尺测量螺栓受力部分的直径。
标准直径：
6.6 至 6.7 mm （0.2598 至 0.2638 in.）
最小直径：
6.4 mm (0.2520 in.)
如果直径小于最小值，则更换连杆螺栓。



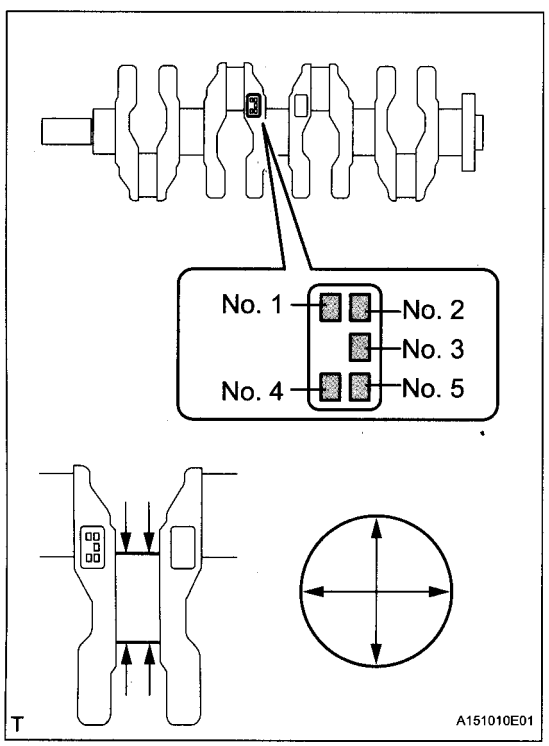
11. **检查连杆分总成**
(a) 用连杆校准器和测隙规检查连杆弯曲度。
(1) 检查偏差。
最大偏差：
0.05 mm (0.0020 in.)/100 mm (3.94 in.)
如果偏差大于最大值，则更换连杆。



(2) 检查扭曲度。
最大扭曲度：
0.15 mm (0.0059 in.)/100 mm (3.94 in.)
如果扭曲度大于最大值，则更换连杆。

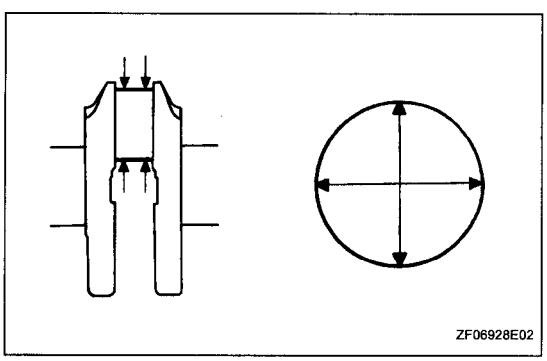


12. **检查曲轴**
(a) 如图所示，用百分表和 V 形块测量径向跳动值。
最大径向跳动：
0.03 mm (0.0012 in.)
如果锥度和变形程度大于最大值，则更换曲轴。



(b) 用螺旋测微器测量各主轴颈的直径。
标准直径：
47.988 至 48.000 mm （1.8893 至 1.8898 in.）
如果直径不符合规定，则检查曲轴油膜间隙。
(c) 如图所示，检查各主轴颈的锥度和变形程度。
最大锥度和变形程度：
0.004 mm (0.0002 in.)
如果锥度和变形程度大于最大值，则更换曲轴。
标准直径 （参考）

标记	规定状态
0	47.999 至 48.000 mm （1.8897 至 1.8898 in.）
1	47.997 至 47.998 mm （1.8896 至 1.8897 in.）
2	47.995 至 47.996 mm （1.8896 至 1.8896 in.）
3	47.993 至 47.994 mm （1.8895 至 1.8895 in.）
4	47.991 至 47.992 mm （1.8894 至 1.8894 in.）
5	47.988 至 47.990 mm （1.8893 至 1.8894 in.）



(d) 用螺旋测微器测量各曲柄销的直径。
标准直径：
43.992 至 44.000 mm （1.7320 至 1.7323 in.）
如果直径不符合规定，则检查连杆油膜间隙。
(e) 如图所示，检查各曲柄销的锥度和变形程度。
最大锥度和变形程度：
0.004 mm (0.0002 in.)

如果锥度和变形程度大于最大值，则更换曲轴。

13. **检查曲轴轴向间隙**

(a) 安装主轴承盖 （参见 EM-71 页）。

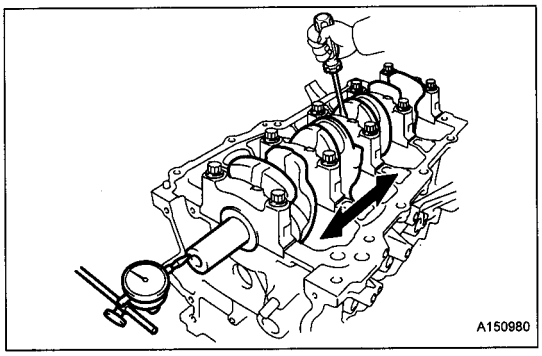
(b) 用螺丝刀来回撬动曲轴的同时，用百分表测量轴向间隙。

标准轴向间隙：
0.04 至 0.14 mm （0.0016 至 0.0055 in.）

最大轴向间隙：
0.18 mm (0.0071 in.)

如果轴向间隙大于最大值，则成套更换止推垫圈。

提示：
止推垫圈厚度在 2.43 至 2.48 mm （0.0957 至 0.0976 in.）之间。



14. **检查曲轴油膜间隙**

(a) 检查曲轴轴颈和轴承是否有点蚀和划痕。

(b) 安装曲轴轴承 （参见 EM-71 页）。

(c) 将曲轴放到气缸体上。

(d) 将塑料间隙规摆放在各轴颈上。

(e) 检查朝前标记和数字，并将轴承盖安装到气缸体上。

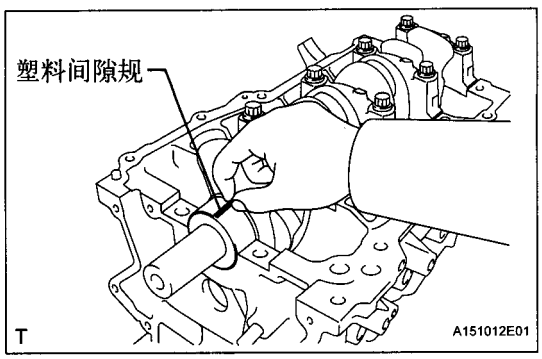
提示：
各主轴承盖上都标有一个数字以指明安装位置。

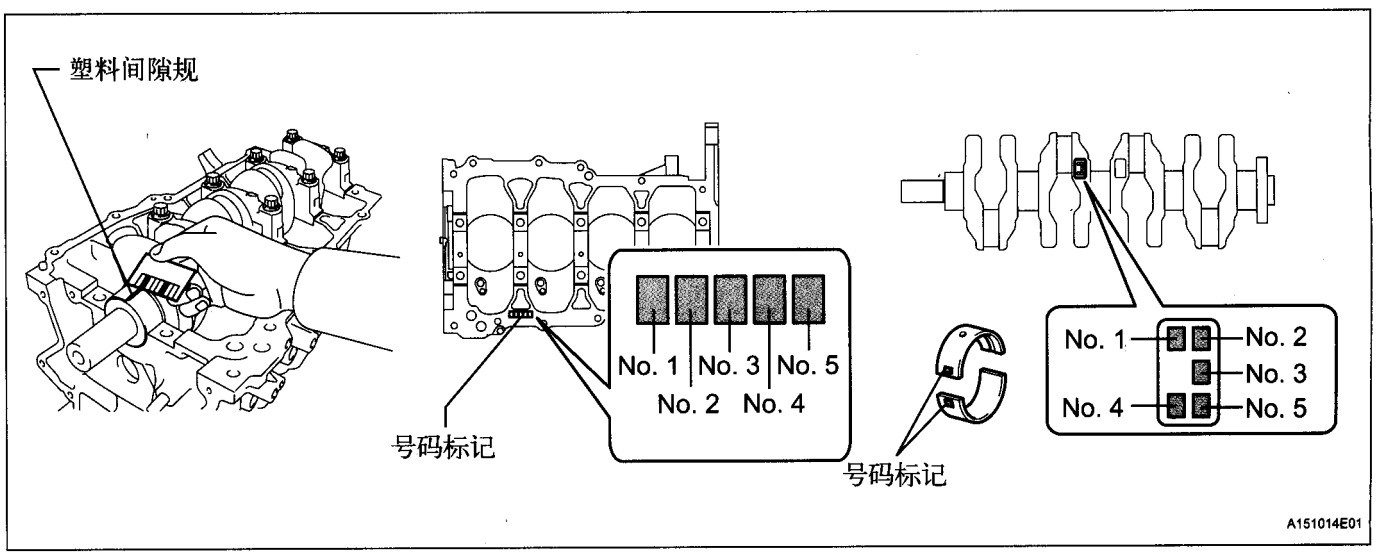
(f) 安装主轴承盖 （参见 EM-71 页）。

小心：
不要转动曲轴。

(g) 拆下主轴承盖 （参见 EM-56 页）。

(h) 测量塑料间隙规最宽处。





标准油膜间隙：
0.016 至 0.039 mm （0.0006 至 0.0015 in.）

最大油膜间隙：
0.050 mm (0.0020 in.)

如果油膜间隙大于最大值，则更换曲轴轴承。如有必要，则更换曲轴。

小心：

测量后完全拆下塑料间隙规。

提示：

- 如果更换轴承，则选择同号的新轴承。如果轴承号无法确定，则将气缸体和曲轴上压印的号码相加，以计算正确的轴承号。然后根据下表，用计算的号码选择新轴承。有四种尺寸的标准轴承，分别标有 “1”、“2”、“3” 和 “4”。
- 例如：气缸体 “3” + 曲轴 “5” = 总数 8（使用 3 号轴承）

气缸体 + 曲轴	0 至 2	3 至 5	6 至 8	9 至 11
将使用的轴承	"1"	"2"	"3"	"4"

EM

标准气缸体轴颈孔径

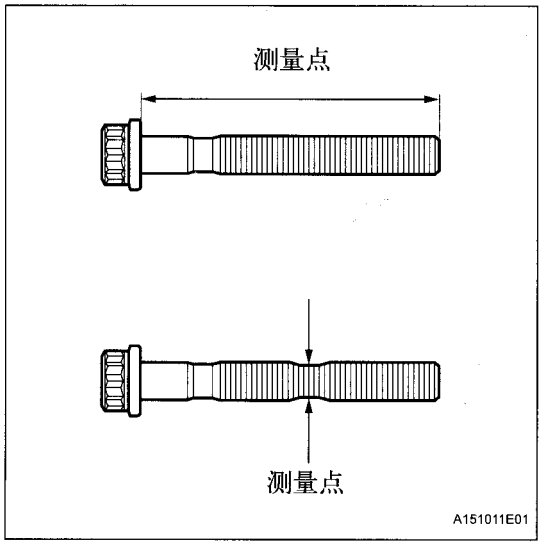
标记	规定状态
0	52.000 至 52.003 mm（2.0472 至 2.0474 in.）
1	52.003 至 52.005 mm（2.0474 至 2.0474 in.）
2	52.005 至 52.007 mm（2.0474 至 2.0475 in.）
3	52.007 至 52.010 mm（2.0475 至 2.0476 in.）
4	52.010 至 52.012 mm（2.0476 至 2.0477 in.）
5	52.012 至 52.014 mm（2.0477 至 2.0478 in.）
6	52.014 至 52.016 mm（2.0478 至 2.0479 in.）

标准曲轴轴颈直径

标记	规定状态
0	47.999 至 48.000 mm（1.8897 至 1.8898 in.）
1	47.997 至 47.998 mm（1.8896 至 1.8897 in.）
2	47.995 至 47.996 mm（1.8896 至 1.8896 in.）
3	47.993 至 47.994 mm（1.8895 至 1.8895 in.）
4	47.991 至 47.992 mm（1.8894 至 1.8894 in.）
5	47.988 至 47.990 mm（1.8893 至 1.8894 in.）

标准轴承中心壁厚

标记	规定状态
1	1.994 至 1.997 mm（0.0785 至 0.0786 in.）
2	1.998 至 2.000 mm（0.0787 至 0.0787 in.）
3	2.001 至 2.003 mm（0.0788 至 0.0789 in.）
4	2.004 至 2.006 mm（0.0789 至 0.0790 in.）

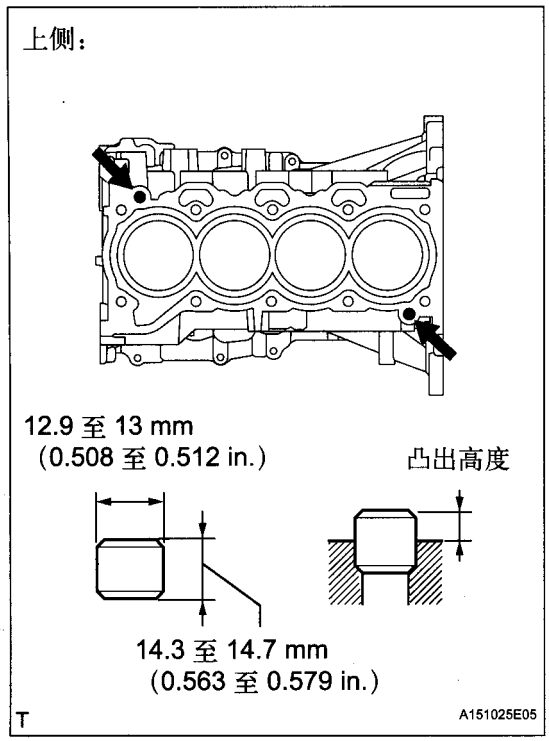


15. **检查气缸盖固定螺栓**
    (a) 用游标卡尺测量螺栓受力部分的直径。
    标准螺栓长度：
    84.3 至 85.7 mm （3.3189 至 3.3740 in.）
    最大螺栓长度：
    86.7 mm (3.4134 in.)
    如果螺栓长度大于最大值，则更换螺栓。
    (b) 用游标卡尺在测量点测量细长螺纹的最小直径。
    标准外径：
    9.77 至 9.96 mm （0.3846 至 0.3921 in.）
    最小外径：
    9.1 mm (0.3583 in.)
    提示：
    用直尺，目视检查曲轴轴承盖螺栓螺杆的较细部位。
    如果直径小于最小值，则更换螺栓。

16. **检查 1 号机油喷嘴分总成**
    (a) 检查机油喷嘴是否损坏或阻塞。
    提示：
    如果出现损坏或阻塞，则更换机油喷嘴。

更换

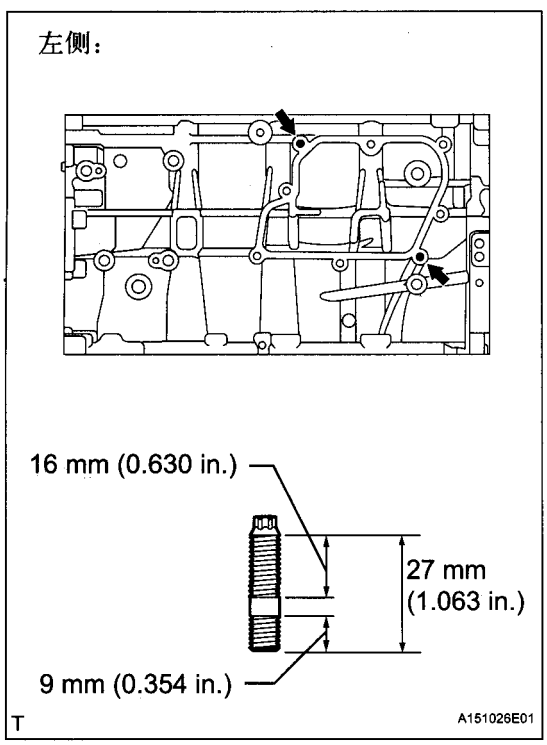
1. **更换环销**
    小心：
    如果不更换环销，则无需将其拆下。
    (a) 拆下环销。



(b) 使用塑料锤，敲入环销。
标准凸出高度：
7.5 至 8.5 mm （0.295 至 0.335 in.）

2. **更换双头螺栓**

小心：
如果任一双头螺栓变形或螺纹受损，则将其更换。
(a) 拆下双头螺栓。

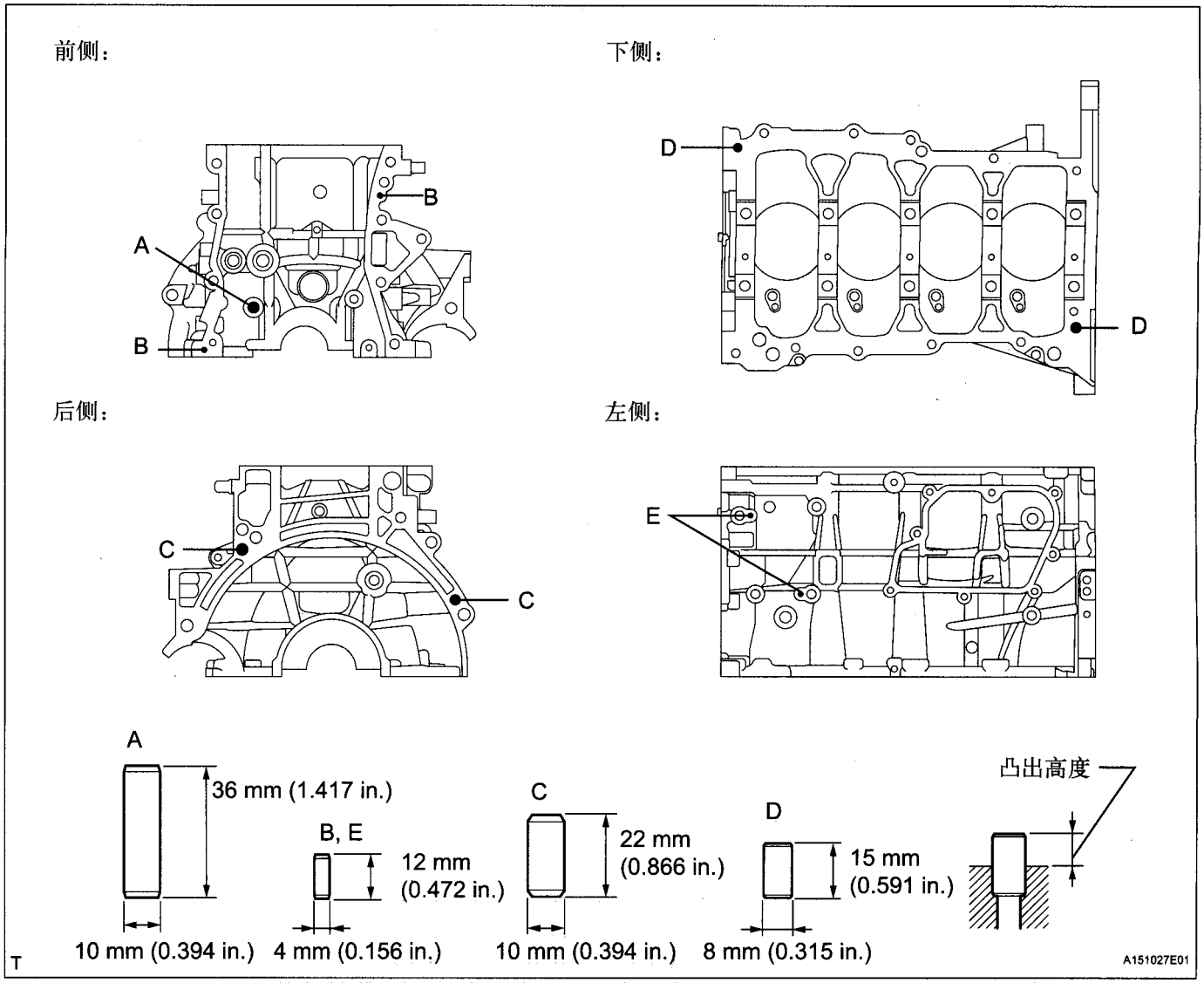


(b) 如图所示，用 “TORX” 梅花套筒 E6 安装双头螺栓。
扭矩：5.0 N*m (51 kgf*cm, 44 in.*lbf)

3. **更换直销**

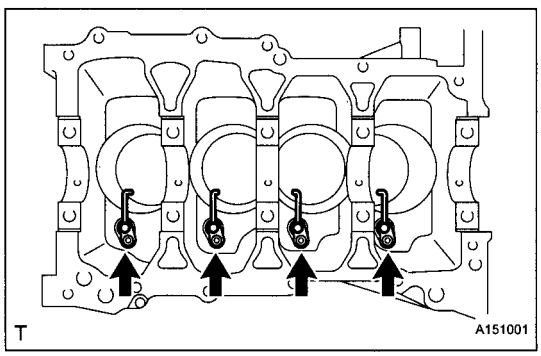
小心：
如果不更换直销，则无需将其拆下。
(a) 拆下直销。

(b) 使用塑料锤，敲入直销。



标准凸出高度

项目	凸出高度
销 A	18.5 至 19.5 mm （0.729 至 0.768 in.）
销 B	5.0 至 7.0 mm （0.197 至 0.276 in.）
销 C	11 至 13 mm （0.433 至 0.512 in.）
销 D	5.0 至 7.0 mm （0.197 至 0.276 in.）
销 E	5.0 至 6.0 mm （0.197 至 0.236 in.）

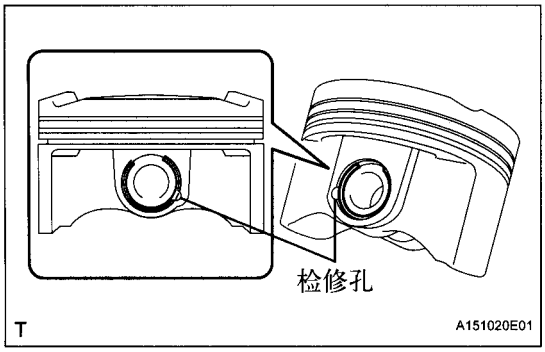


重新装配

1. **安装 1 号机油喷嘴分总成**

(a) 用 5 mm 六角套筒扳手和螺栓安装机油喷嘴。

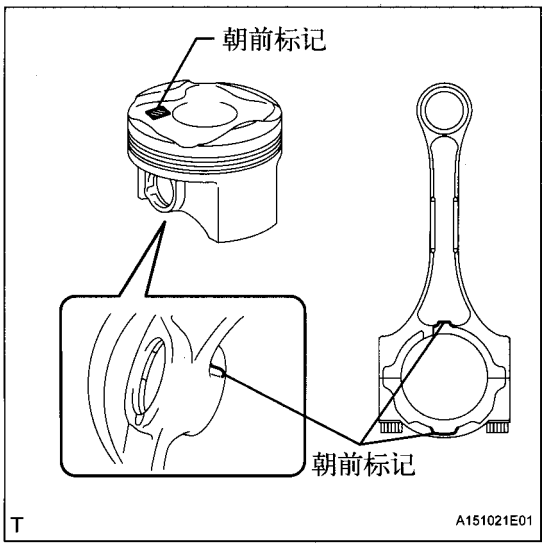
扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)



2. **安装活塞**

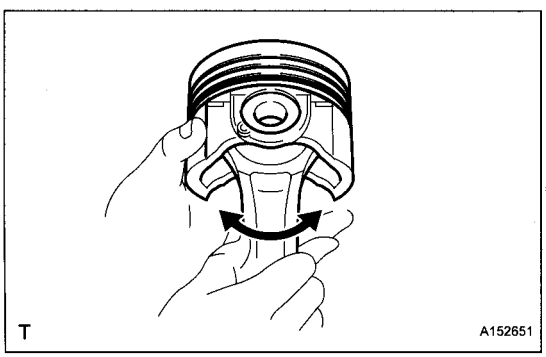
(a) 用螺丝刀将新卡环安装到活塞销孔的一端。
提示：
确保卡环的端隙与活塞上的活塞销孔切口部位错开。

(b) 逐渐加热活塞到约 80 至 90°C （176 至 194°F）。

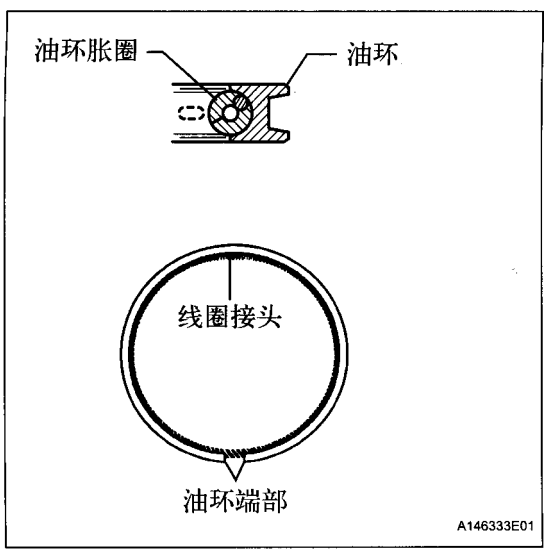


(c) 对准活塞和连杆上的朝前标记，并用拇指推入活塞。
提示：
活塞和活塞销是一组配套件。

(d) 使用螺丝刀在活塞销孔的另一端安装一个新卡环。
提示：
确保卡环的端隙与活塞上的活塞销孔切口部位错开。

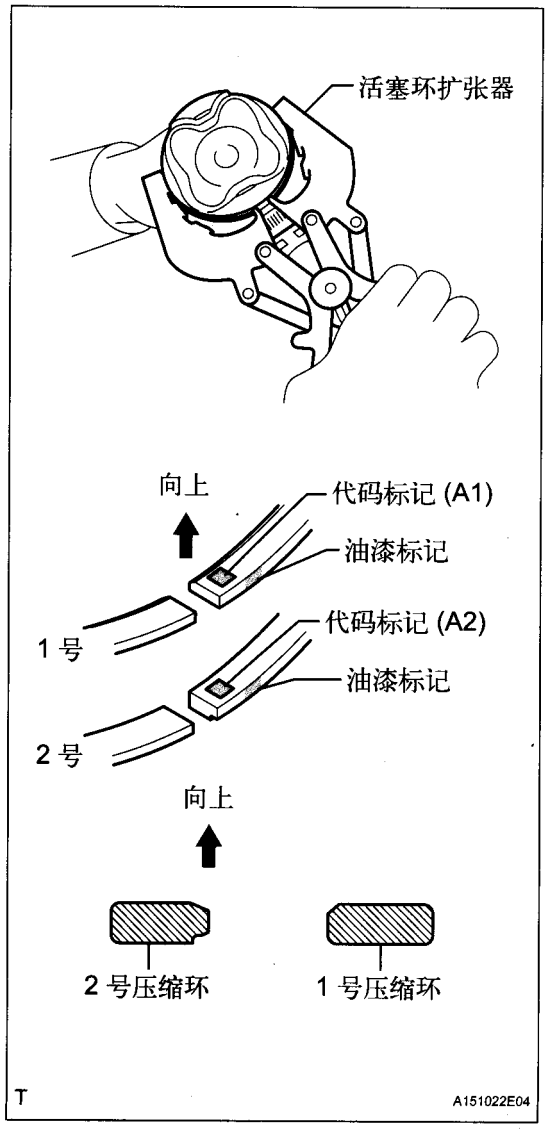


(e) 在活塞销上来回移动活塞，检查活塞和活塞销间的安装情况。



3. **安装活塞环组件**

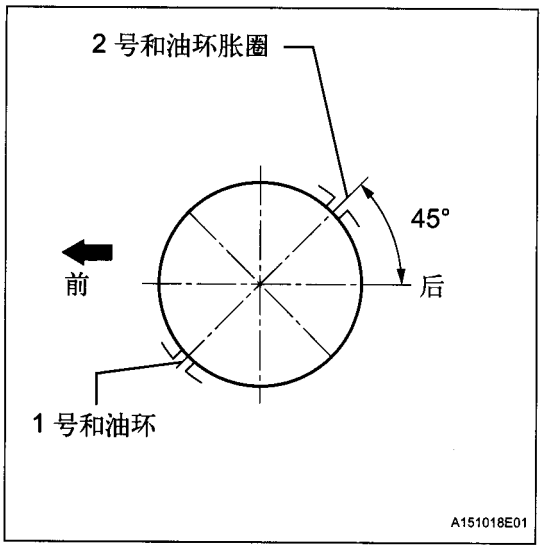
(a) 用手安装油环胀圈和油环刮片。
小心：
- **安装胀圈和油环，使其环端处于相反的两侧。**
- **将胀圈牢固安装至油环的内槽。**



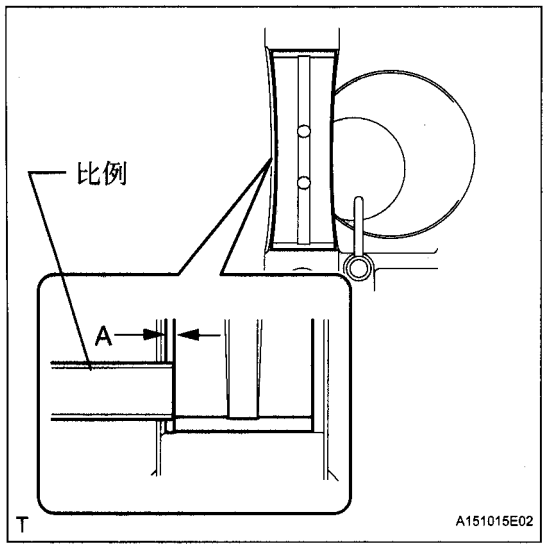
(b) 用活塞环扩张器安装 2 个压缩环，使油漆标记处于图示位置。

小心：

- **安装 1 号压缩环，使代码标记 (A1) 朝上。**
- **安装 2 号压缩环，使代码标记 (A2) 朝上。**
- **油漆标记仅在新活塞环上检查到。重新使用活塞环时，检查各活塞环外形，以将其安装至正确位置。**



(c) 放置活塞环以使活塞环端处于如图所示位置。



4. **安装曲轴轴承**

(a) 安装上轴承（除 3 号轴颈外）。

(1) 将带机油槽的上轴承安装到气缸体上。

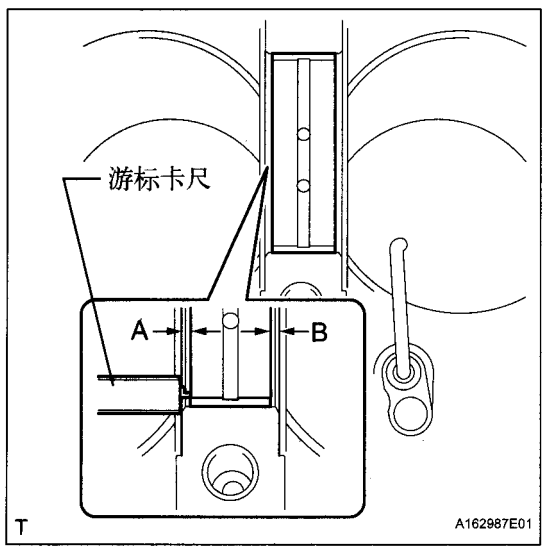
(2) 用刻度尺测量气缸体边缘和上轴承边缘间的距离。

小心：

不要在轴承和接触表面上涂抹发动机机油。

尺寸 (A)：

0.5 至 1.0 mm（0.020 至 0.039 in.）



(b) 安装上轴承（3 号轴颈）。

(1) 将带机油槽的上轴承安装到气缸体上。

(2) 用游标卡尺测量气缸体边缘和上轴承边缘间的距离。

小心：

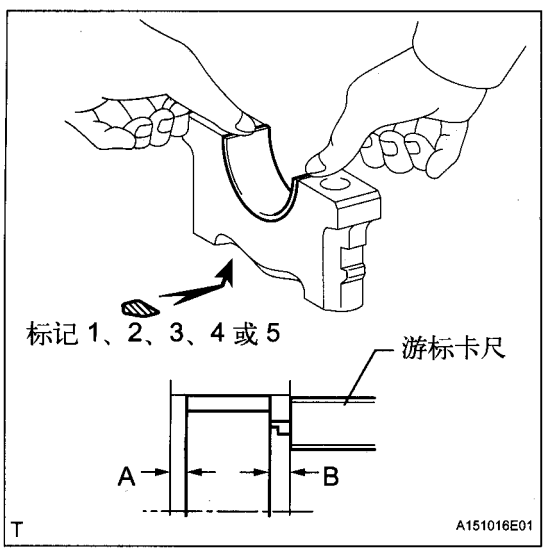
不要在轴承和接触表面上涂抹发动机机油。

尺寸 (A - B)：

0.7 mm (0.0276 in.) 或更小

(c) 安装下轴承。

(1) 将下轴承安装到轴承盖上。



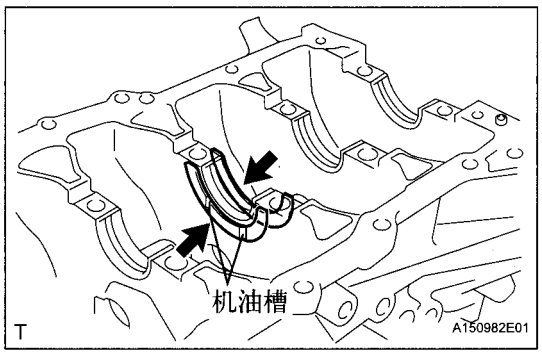
(2) 用游标卡尺测量轴承盖边缘和下轴承边缘间的距离。

尺寸 (A - B)：

0.7 mm (0.0276 in.) 或更小

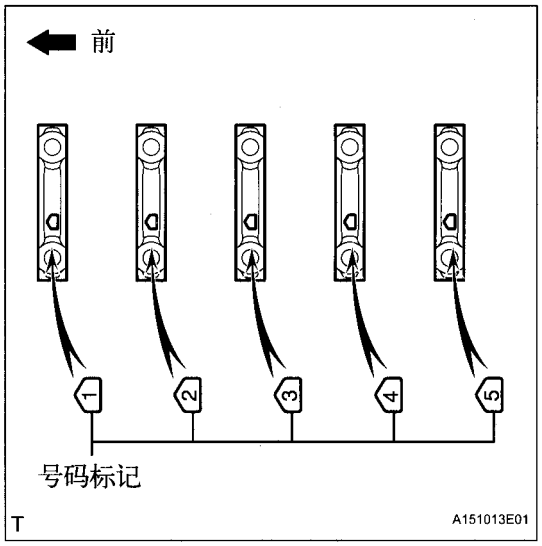
小心：

不要在轴承和接触表面上涂抹发动机机油。

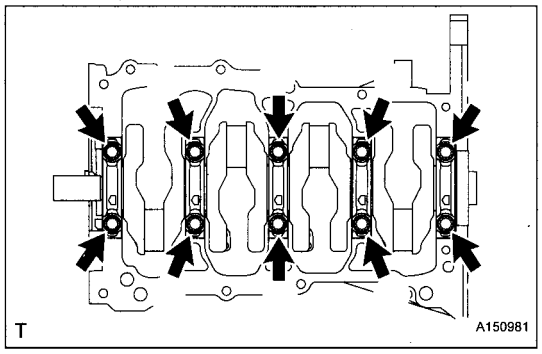


5. **安装曲轴上止推垫圈**
   (a) 使机油槽向外，将 2 个止推垫圈安装到气缸体的 3 号轴颈下方。
   (b) 在曲轴止推垫圈上涂抹发动机机油。

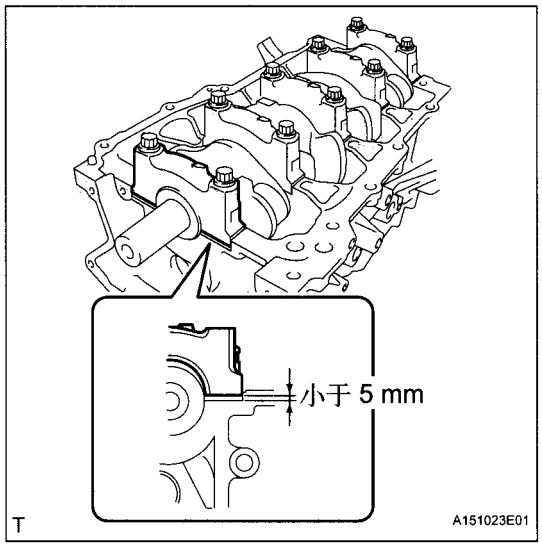
6. **安装曲轴**
   (a) 在上轴承上涂抹发动机机油，并将曲轴安装到气缸体上。
   (b) 在下轴承上涂抹发动机机油。



(c) 检查数字标记，并将轴承盖安装到气缸体上。
(d) 在轴承盖螺栓的螺纹上和轴承盖螺栓下涂抹一薄层发动机机油。

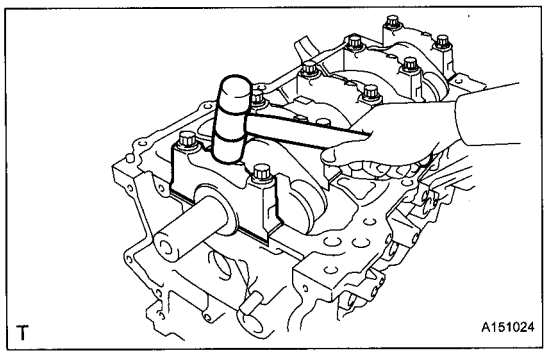


(e) 暂时安装 10 个主轴承盖螺栓。

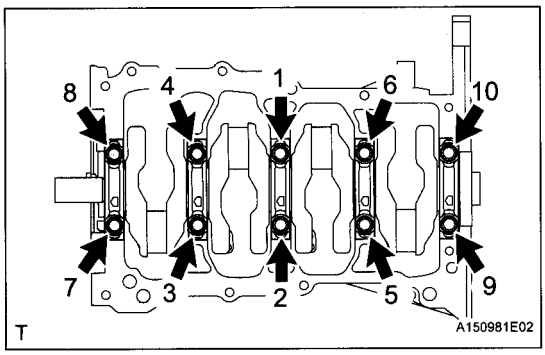


(f) 标记 2 个内轴承盖螺栓并以此为导向，用手插入主轴承盖，直到主轴承盖和气缸体间的间隙小于 5 mm (0.20in.)。

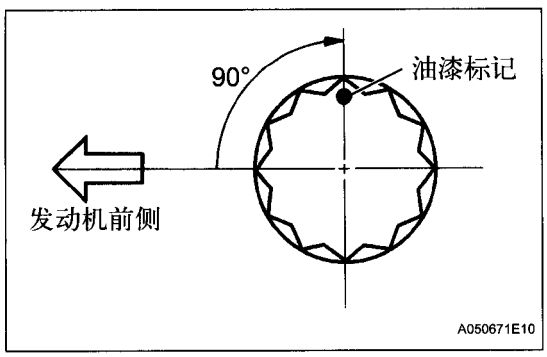
EM



(g) 用塑料锤轻轻敲击轴承盖以确保正确安装。
(h) 安装曲轴轴承盖螺栓。
小心：
主轴承盖螺栓的紧固分两步完成。

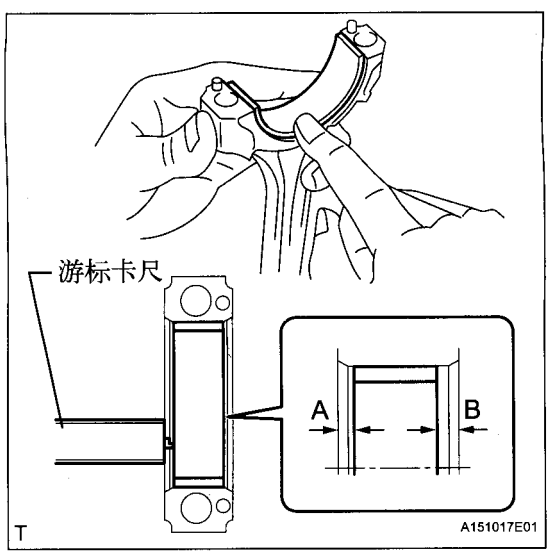


(i) 步骤 1
(1) 按如图所示顺序，安装并均匀紧固 10 个主轴承盖螺栓。
扭矩：40 N*m (408 kgf*cm, 30 ft.*lbf)

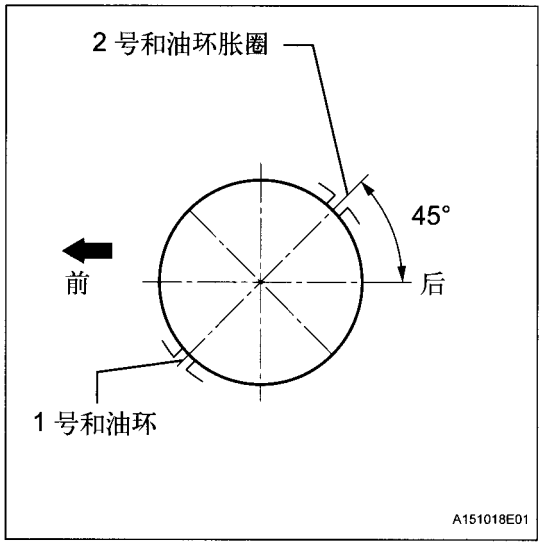


(j) 步骤 2
(1) 用油漆在轴承盖螺栓前端做标记。
(2) 按前图所示数字顺序，将轴承盖螺栓再紧固 90°。
(k) 检查并确认油漆标记现在与前端成 90° 角。
(l) 检查并确认曲轴转动顺畅。
(m) 检查曲轴轴向间隙 （参见 EM-59 页）。

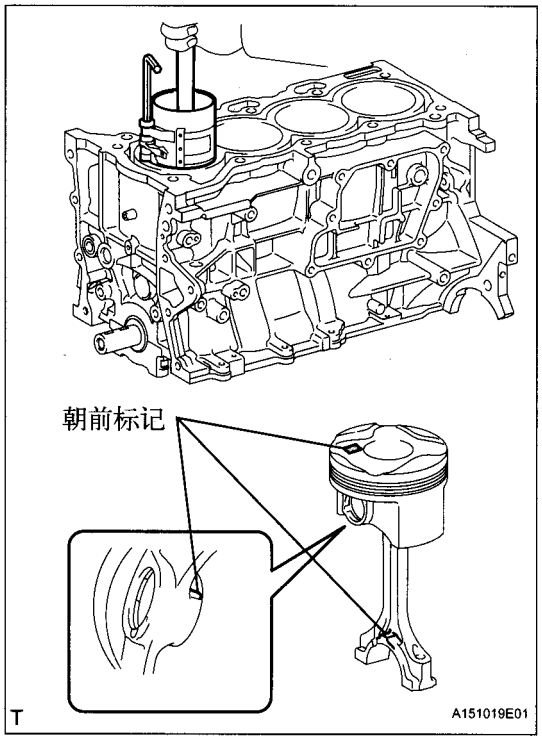
7. **安装连杆轴承**
(a) 将连杆轴承安装到连杆和轴承盖上。
(b) 用游标卡尺测量连杆边缘和轴承盖边缘与连杆轴承边缘间的距离。
尺寸 (A - B)：
0.7 mm (0.0276 in.) 或更小
小心：
不要在轴承和接触表面上涂抹发动机机油。



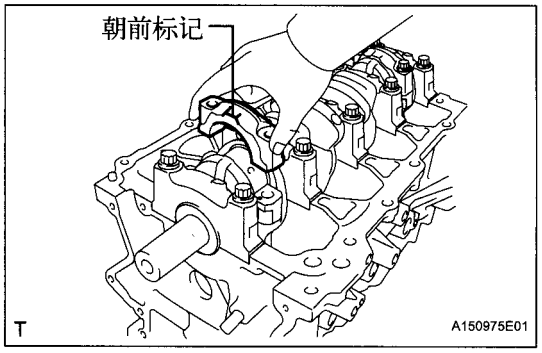
8. **安装带连杆的活塞分总成**
(a) 在气缸壁、活塞、连杆轴承表面上涂抹发动机机油。



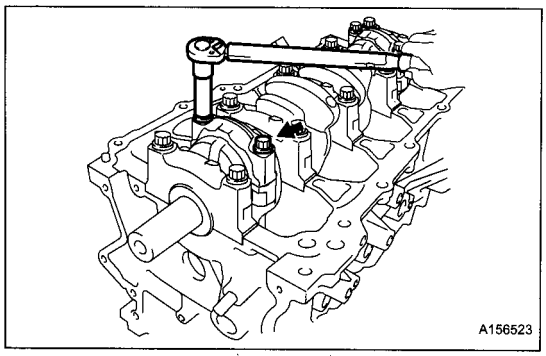
(b) 放置活塞环以使活塞环端处于如图所示位置。
小心：
各活塞环端必须错开。



(c) 使活塞朝前标记朝前，用活塞环压缩器将相应号的活塞和连杆总成压入气缸内。
小心：
- **将连杆插入活塞时，不要使其接触机油喷嘴。**
- **使连杆盖与连杆的号相匹配。**



(d) 检查并确认连杆盖的凸起部分朝向正确的方向。
(e) 在连杆盖螺栓的螺纹上和螺栓头下部涂抹一薄层发动机机油。
(f) 安装连杆盖螺栓。
小心：
连杆盖螺栓的紧固分 2 步完成。

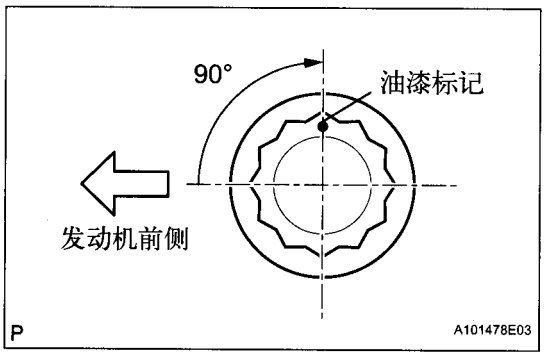


(g) 步骤 1

(1) 用 SST，安装并分几次交替拧紧连杆盖螺栓。

SST 09205-16010

扭矩：20 N*m (204 kgf*cm, 15 ft.*lbf)



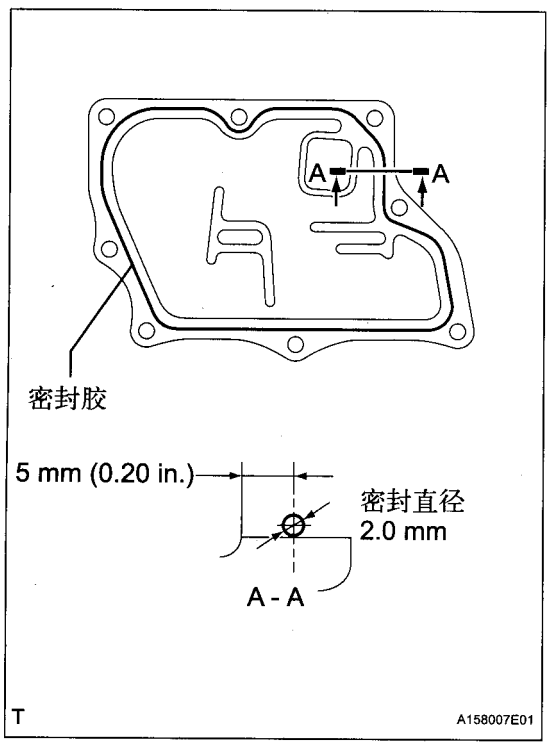
(h) 步骤 2

(1) 用油漆在连杆盖螺栓前端作标记。

(2) 如图所示，将连杆盖螺栓再紧固 90°。

(i) 检查并确认曲轴转动顺畅。

(j) 检查连杆轴向间隙 （参见 EM-59 页）。



9. **安装 1 号通风箱**

(a) 如图所示，连续涂抹密封胶。

密封胶：

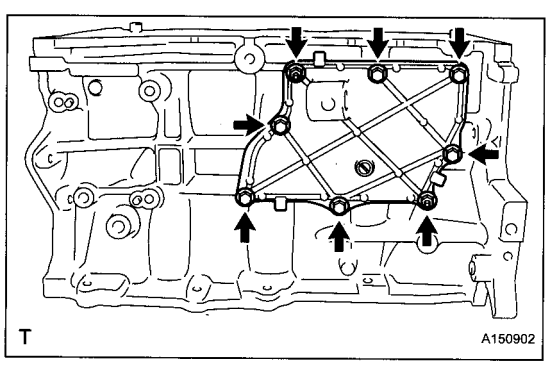
丰田原厂黑密封胶、Three Bond 1207B 或同等产品

密封直径：

2.0 mm (0.0787 in.)

小心：

- **清除接触面的所有机油。**
- **涂抹密封胶后 3 分钟内安装 1 号通风箱，15 分钟内紧固螺栓和螺母。**
- **安装后至少 2 小时内不要起动发动机。**

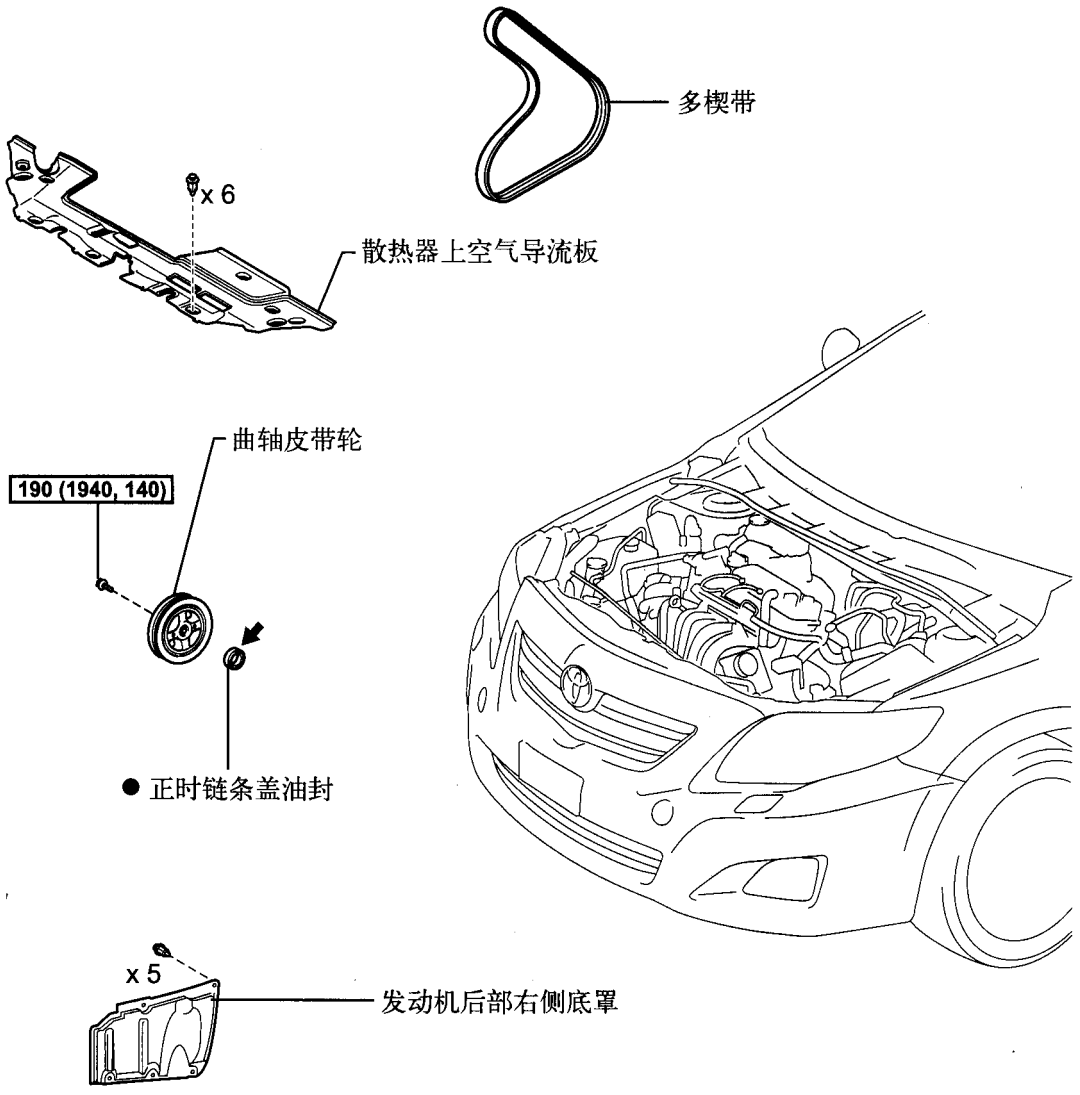


(b) 用 6 个螺栓和 2 个螺母安装 1 号通风箱。

扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)

曲轴前油封

零部件



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

● 不可重复使用零件

◀ 润滑脂

C

A169770E01

拆卸

1. 拆卸右前轮
2. 拆卸发动机后部右侧底罩
3. 拆卸散热器上空气导流板

4. **拆卸多楔带 （参见 EM-7 页）**

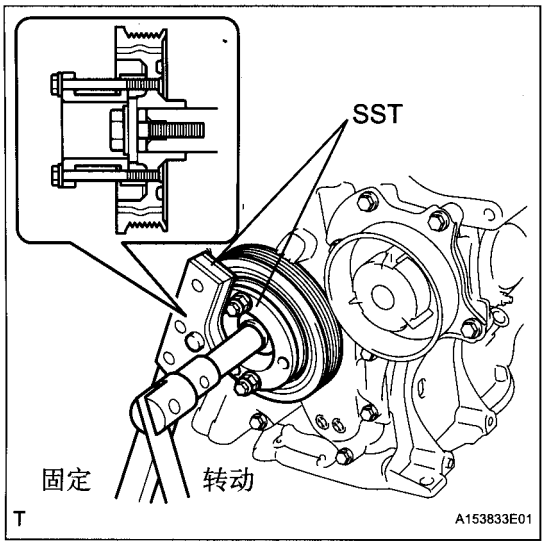
5. **拆卸曲轴皮带轮**

(a) 用 SST 固定皮带轮就位并松开皮带轮螺栓。

SST 09213-58013, 09330-00021

小心：

安装 SST 时要检查其安装位置，以防止 SST 安装螺栓接触正时链条盖分总成。

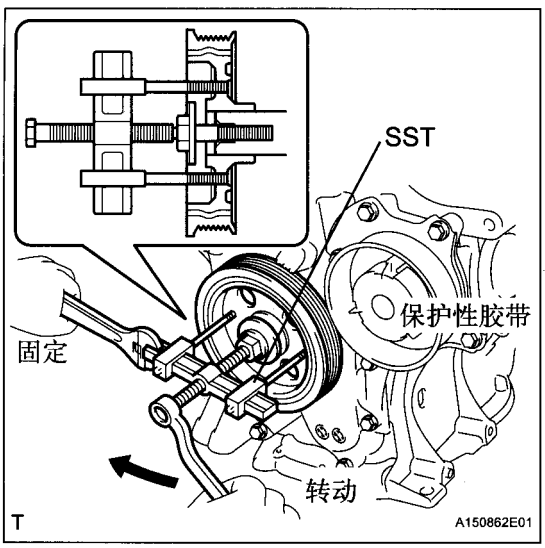


(b) 用 SST 拆下曲轴皮带轮和皮带轮螺栓。

SST 09950-50013 (09951-05010, 09952-05010, 09953-05020, 09954-05021)

提示：

如有必要，用 SST 拆下皮带轮和皮带轮螺栓。



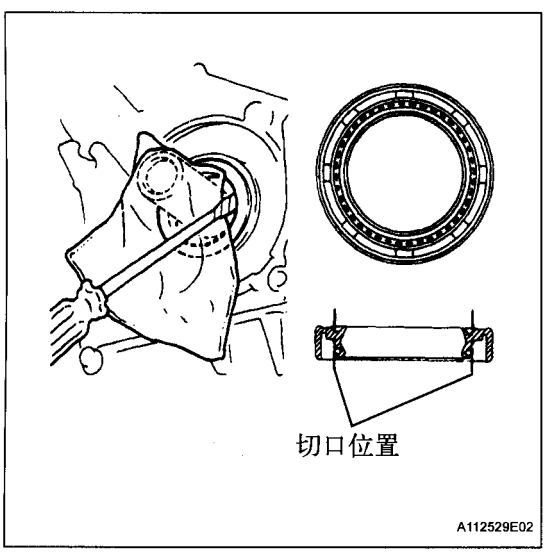
6. **拆卸正时链条盖油封**

(a) 用刀子切掉油封唇口。

(b) 用头部缠有胶带的螺丝刀撬出油封。

小心：

拆下后检查曲轴是否损坏。如果损坏，则用 400 号粗砂纸磨平曲轴表面。



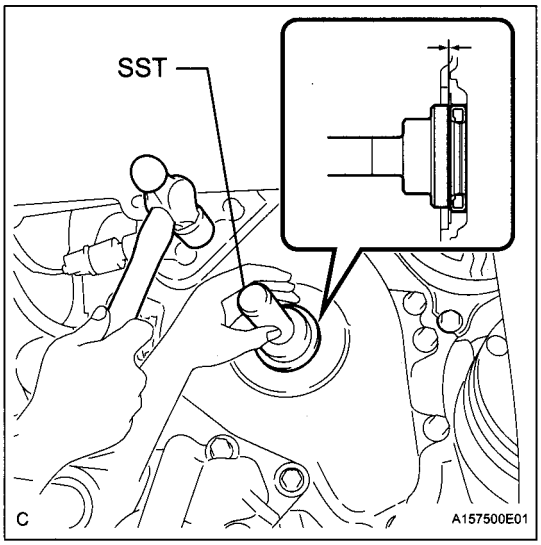
安装

1. **安装正时链条盖油封**

(a) 在新油封唇口涂抹通用润滑脂。

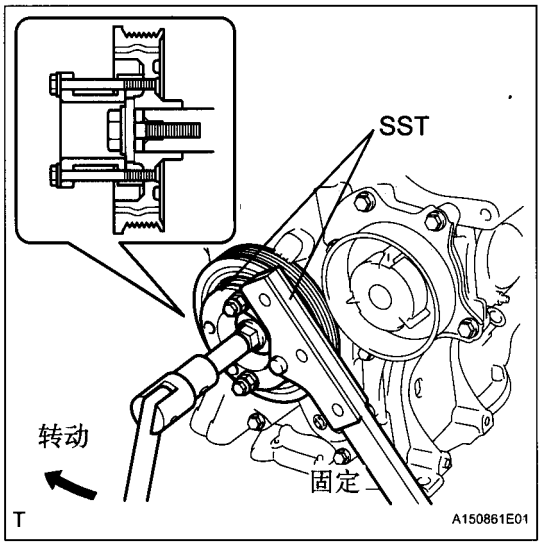
小心：

使唇口远离异物。



(b) 用 SST 和锤子敲入油封，直到其表面与后油封座圈边缘齐平。
SST 09223-22010
小心：
拭去曲轴上多余的润滑脂。

2. **安装曲轴皮带轮**
(a) 将曲轴皮带轮定位键对准皮带轮上的键槽。



(b) 用 SST 固定皮带轮就位并拧紧螺栓。
SST 09213-58013, 09330-00021
扭矩：190 N*m (1940 kgf*cm, 140 ft.*lbf)
小心：
安装 SST 时要检查其安装位置，以防止 SST 安装螺栓接触正时链条盖分总成。

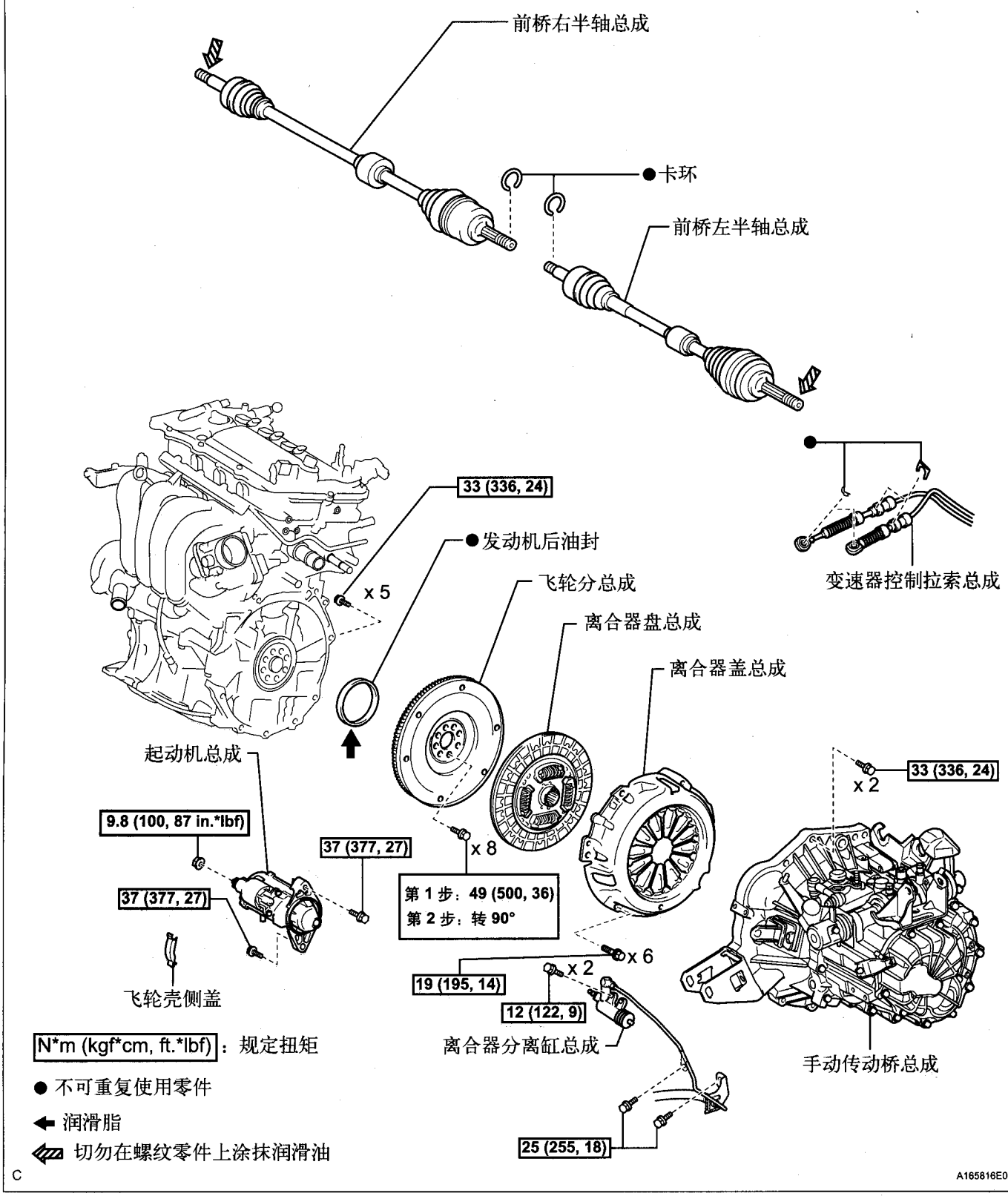
3. **安装多楔带 （参见 EM-7 页）**
4. **调整多楔带 （参见 EM-7 页）**
5. **检查多楔带 （参见 EM-6 页）**
6. **安装右前轮**
7. **添加发动机机油 （参见 LU-4 页）**
8. **检查发动机机油是否泄漏**
9. **安装散热器上空气导流板**
10. **安装发动机后部右侧底罩**

EM

曲轴后油封

零部件

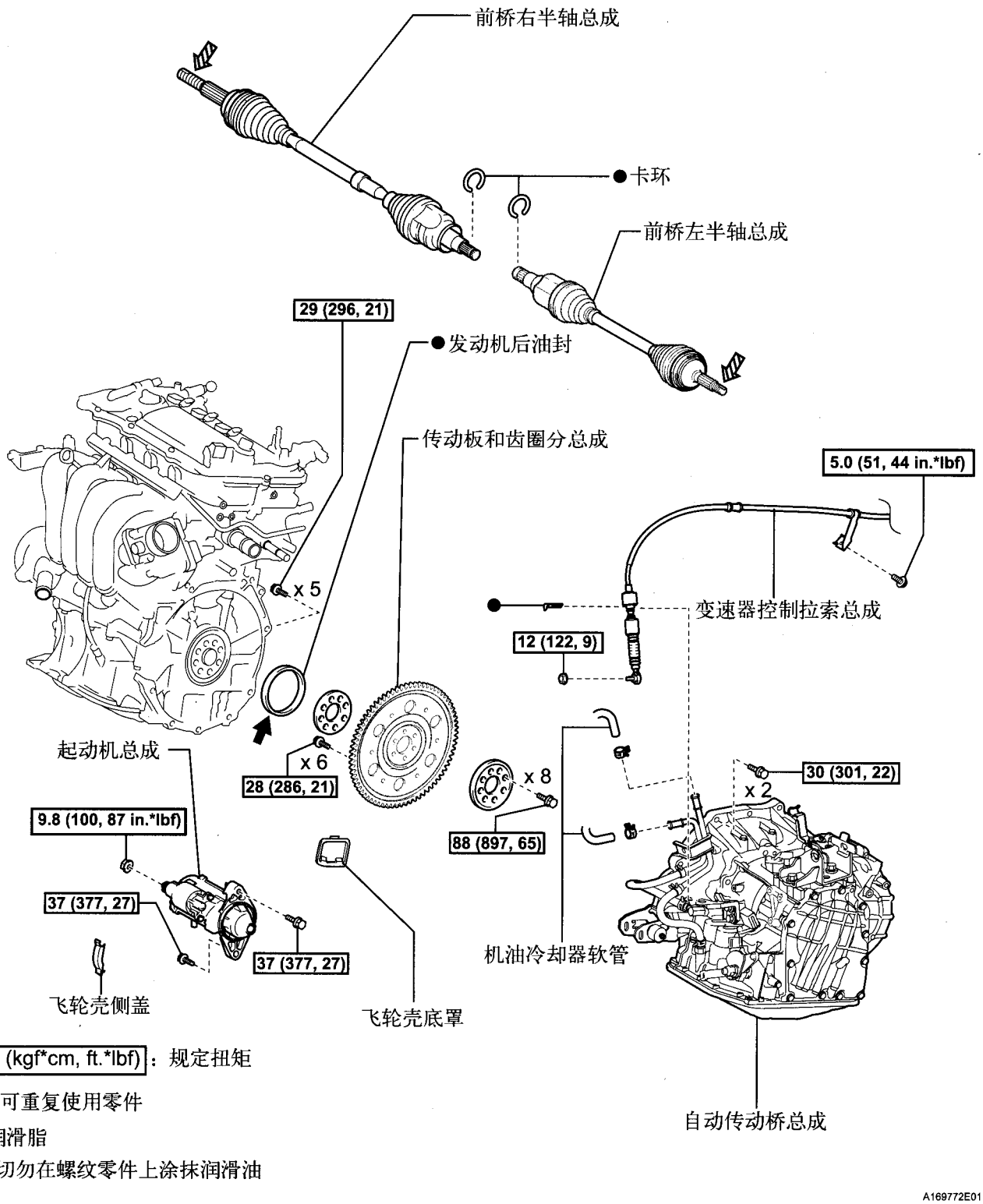
C50 手动传动桥：



C

A165816E02

U340E 自动传动桥：



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

● 不可重复使用零件

⬅ 润滑脂

切勿在螺纹零件上涂抹润滑油

C

A169772E01

EM

拆卸

1. **拆卸带传动桥的发动机总成**
   提示：
   参见 EM-96 页。

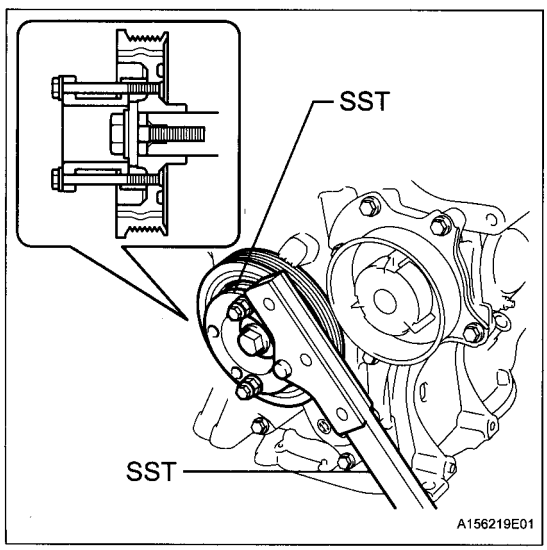
2. **拆卸手动传动桥总成（手动传动桥）**
   提示：
   对于 C50 参见 MX-29 页。

3. **拆卸自动传动桥总成（自动传动桥）**
   提示：
   对于 U340E 参见 AX-135 页。

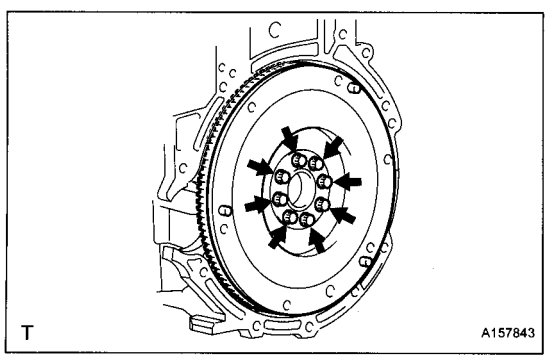
4. **拆卸离合器盖总成（手动传动桥）（参见 CL-29 页）**

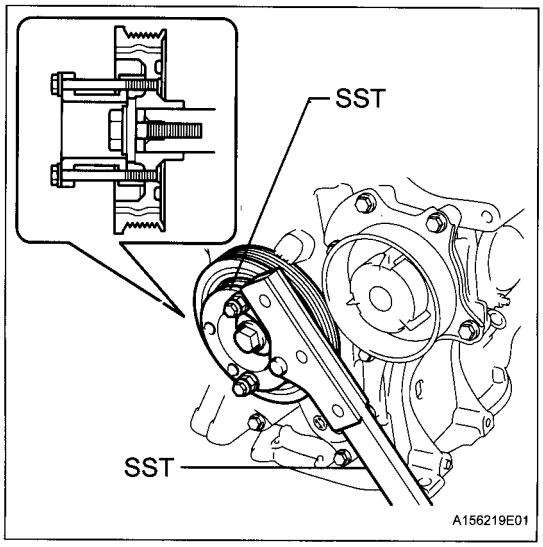
5. **拆卸离合器盘总成（手动传动桥）（参见 CL-29 页）**

6. **拆卸飞轮分总成（手动传动桥）**
   (a) 用 SST 固定住曲轴。
   SST 09213-58013, 09330-00021
   小心：
   安装 SST 时要检查其安装位置，以防止 SST 安装螺栓接触正时链条盖分总成。

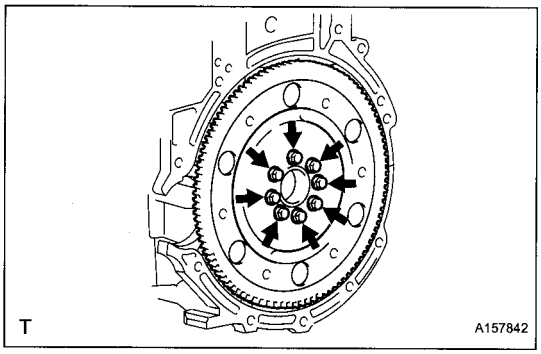


   (b) 拆下 8 个螺栓和飞轮。

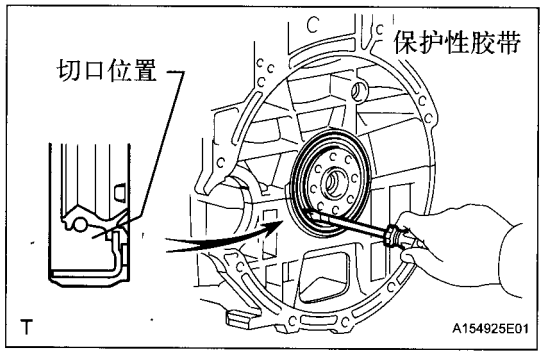




7. **拆卸传动板和齿圈分总成（自动传动桥）**
   (a) 用 SST 固定住曲轴。
   SST 09213-58013, 09330-00021
   小心：
   安装 SST 时要检查其安装位置，以防止 SST 安装螺栓接触正时链条盖分总成。



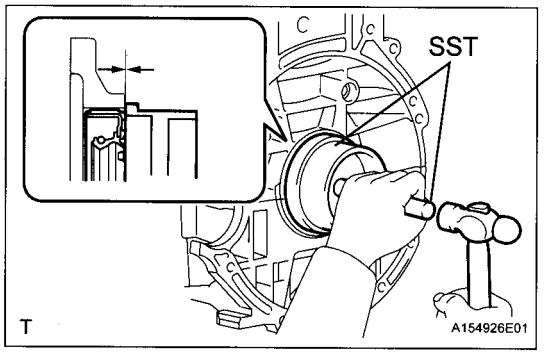
   (b) 拆下 8 个螺栓、后隔垫、传动板和前隔垫。



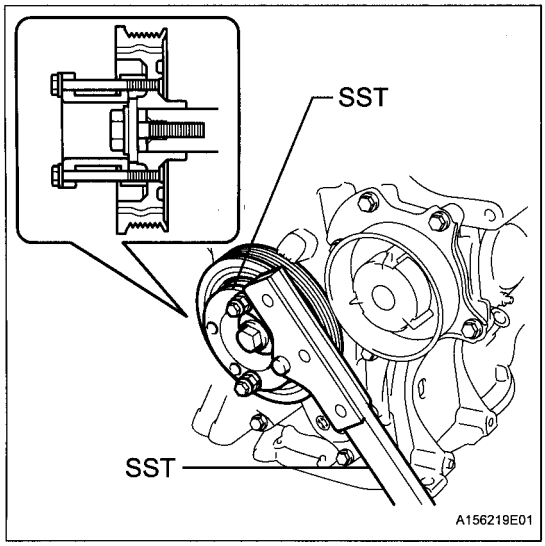
8. **拆卸发动机后油封**
   (a) 用刀子切掉油封唇口。
   (b) 用头部缠有胶带的螺丝刀撬出油封。
   小心：
   拆下后检查曲轴是否损坏。如果损坏，则用 400 号粗砂纸磨平曲轴表面。

安装

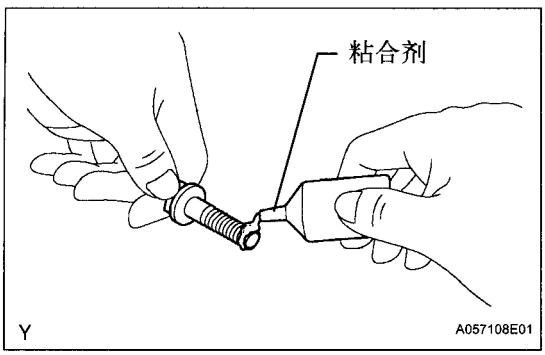
1. **安装发动机后油封**
   (a) 在新油封唇口涂抹通用润滑脂。
   小心：
   使唇口远离异物。



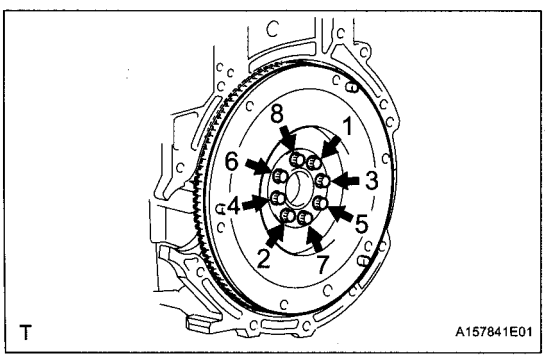
   (b) 用 SST 和锤子敲入油封，直到其表面与后油封座圈边缘齐平。
   SST 09223-15030, 09950-70010 (09951-07100)
   小心：
   - **擦去曲轴上多余的润滑脂。**
   - **不要斜敲油封。**



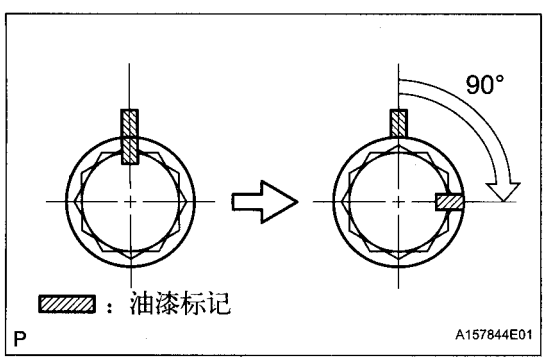
2. **安装飞轮分总成（手动传动桥）**
   (a) 用 SST 固定住曲轴。
   SST 09213-58013, 09330-00021
   小心：
   安装 SST 时要检查其安装位置，以防止 SST 安装螺栓接触正时链条盖分总成。



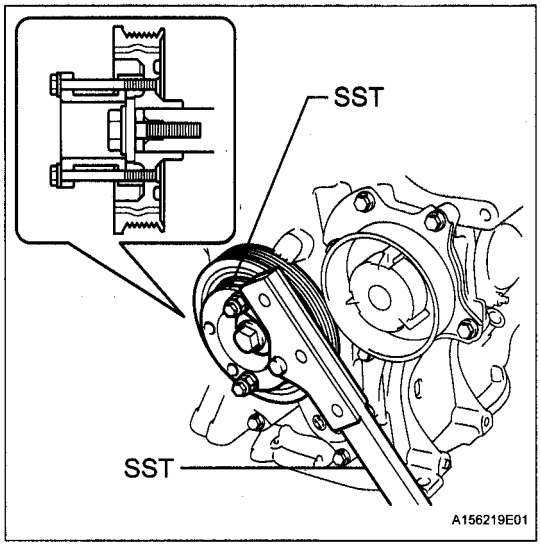
   (b) 在新螺栓的 2 或 3 个螺纹端上涂抹粘合剂。
   粘合剂：
   丰田原厂粘合剂 1324、Three Bond 1324 或同等产品



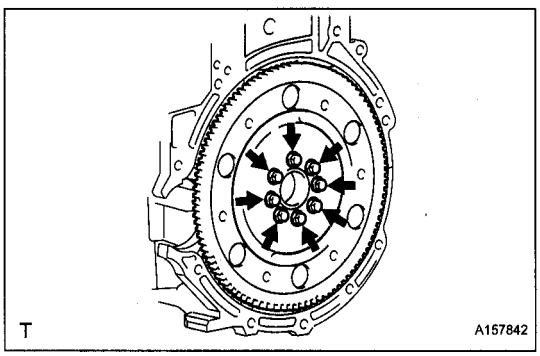
   (c) 按图示顺序，分几个步骤，均匀地安装和紧固 8 个螺栓。
   扭矩：49 N*m (500 kgf*cm, 36 ft.*lbf)



   (d) 用油漆在螺栓前端作标记。
   (e) 按相同顺序，将 8 个螺栓再紧固 90°。
   (f) 检查并确认油漆标记现在与前端成 90° 角。
   (g) 检查并确认曲轴转动顺畅。



3. **安装传动板和齿圈分总成 （自动传动桥）**
   (a) 用 SST 固定住曲轴。
   SST 09213-58013, 09330-00021
   小心：
   安装 SST 时要检查其安装位置，以防止 SST 安装螺栓接触正时链条盖分总成。
   (b) 清洁螺栓和螺栓孔。
   (c) 在螺栓末端的 2 或 3 个螺纹上涂上粘合剂。
   粘合剂：
   丰田原厂粘合剂 1324、Three Bond 1324 或同等产品



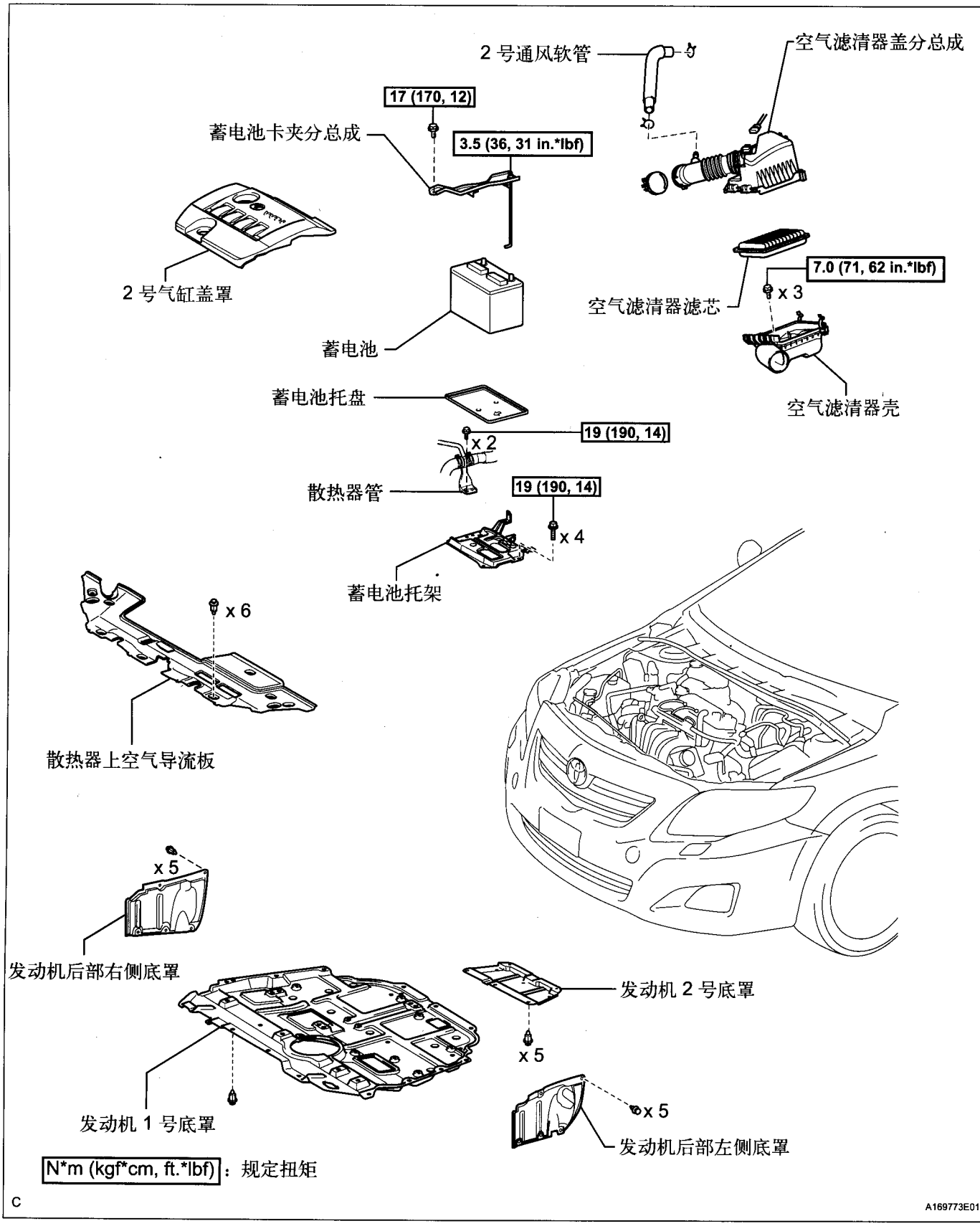
   (d) 用 8 个螺栓安装前隔垫、传动板和后隔垫。均匀地紧固 8 个螺栓。
   扭矩：88 N*m (897 kgf*cm, 65 ft.*lbf)

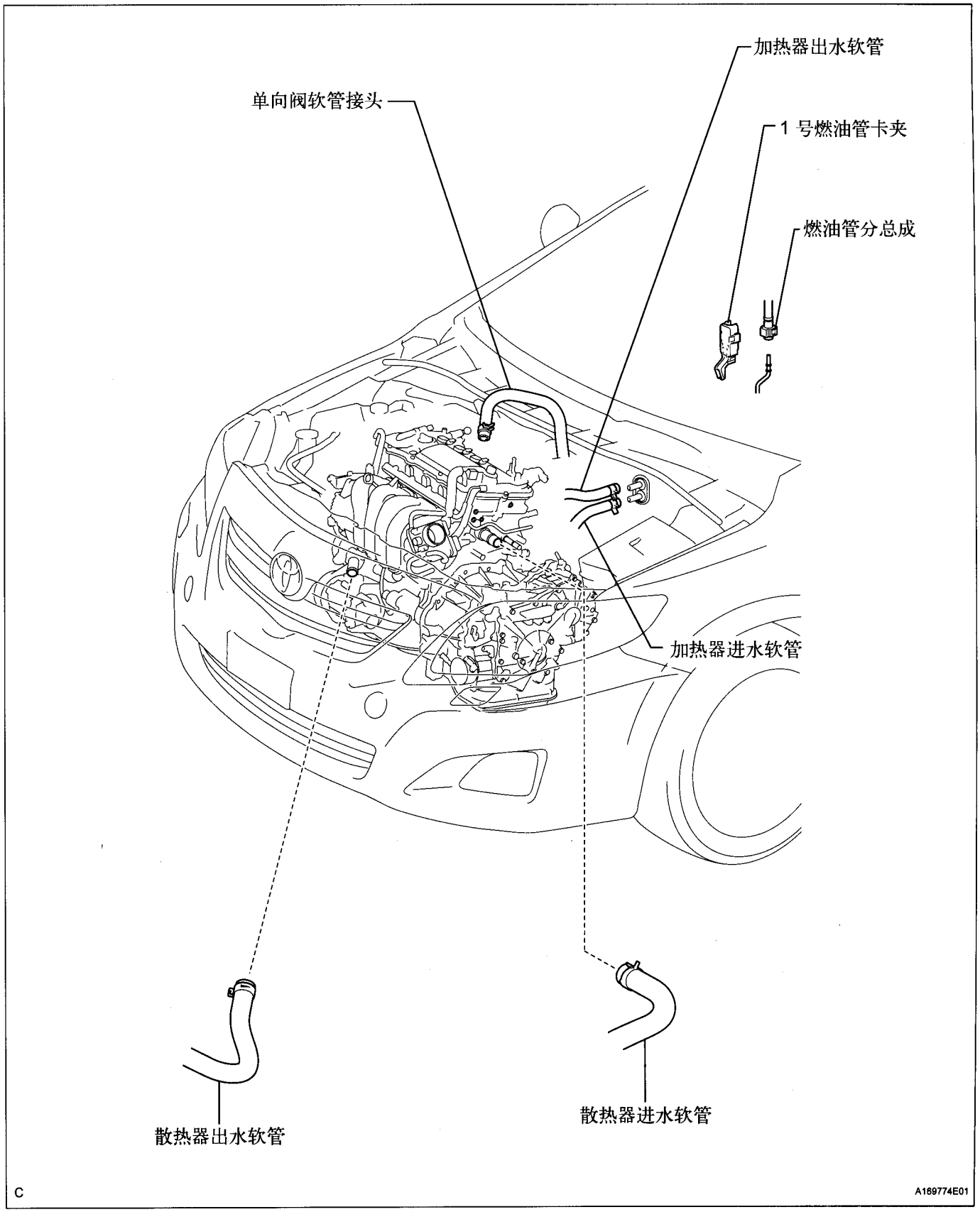
4. **安装离合器盘总成 （手动传动桥）（参见 CL-30 页）**
5. **安装离合器盖总成 （手动传动桥）（参见 CL-31 页）**
6. **检查并调整离合器盖总成 （手动传动桥）（参见 CL-31 页）**
7. **安装手动传动桥总成 （手动传动桥）**
   提示：
   对于 C50 参见 MX-30 页。
8. **安装自动传动桥总成 （自动传动桥）**
   提示：
   对于 U340E 参见 AX-140 页。
9. **安装带传动桥的发动机总成**
   提示：
   参见 EM-106 页。

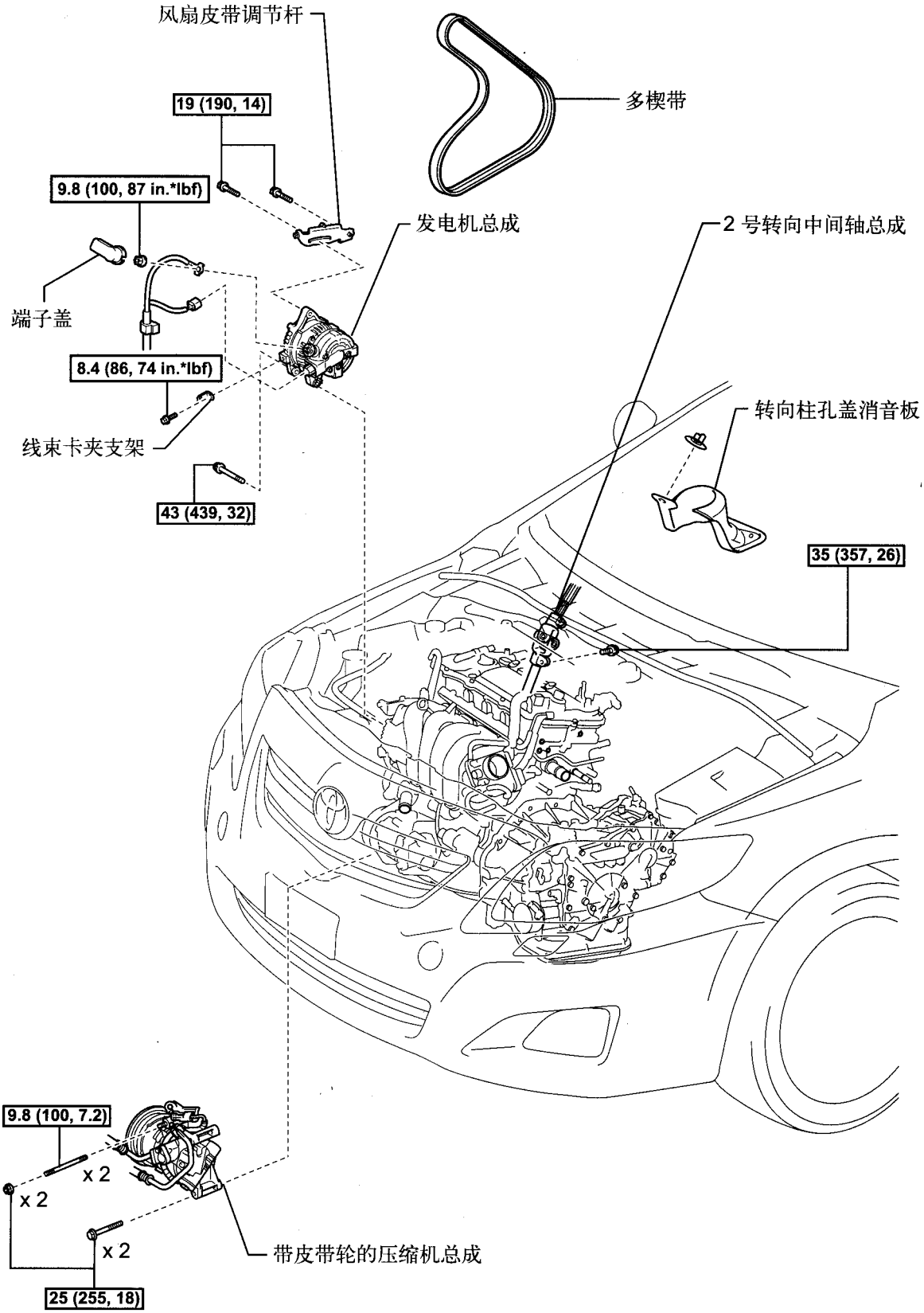
EM

发动机总成

零部件


2 号通风软管
空气滤清器盖分总成
17 (170, 12)
蓄电池卡夹分总成
3.5 (36, 31 in.*lbf)
2 号气缸盖罩
蓄电池
7.0 (71, 62 in.*lbf)
x 3
空气滤清器滤芯
空气滤清器壳
蓄电池托盘
19 (190, 14)
x 2
散热器管
19 (190, 14)
x 4
蓄电池托架
x 6
散热器上空气导流板
x 5
发动机后部右侧底罩
发动机 2 号底罩
x 5
发动机 1 号底罩
x 5
发动机后部左侧底罩
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩
C
A169773E01

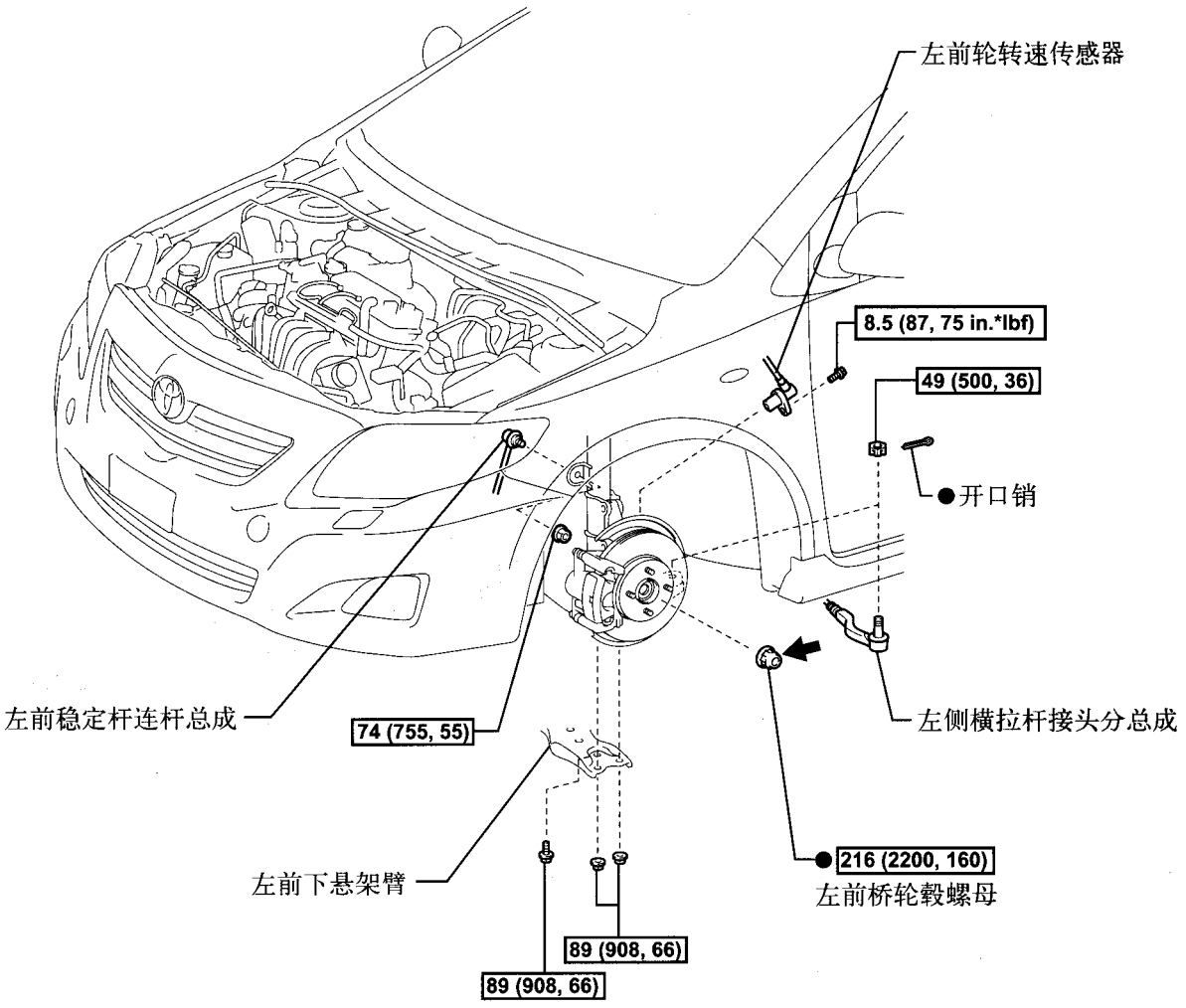

加热器出水软管
单向阀软管接头
1 号燃油管卡夹
燃油管分总成
加热器进水软管
散热器出水软管
散热器进水软管
C
A169774E01

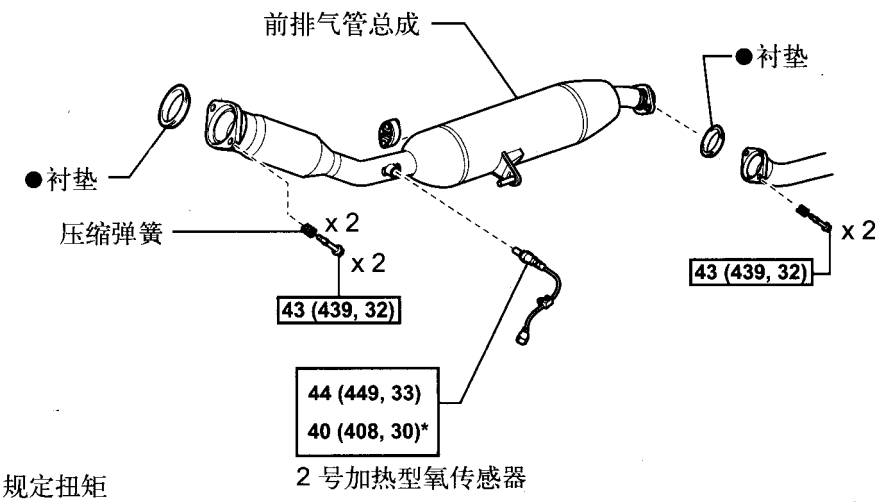


N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

C

A169775E01





N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

* 配合 SST 使用

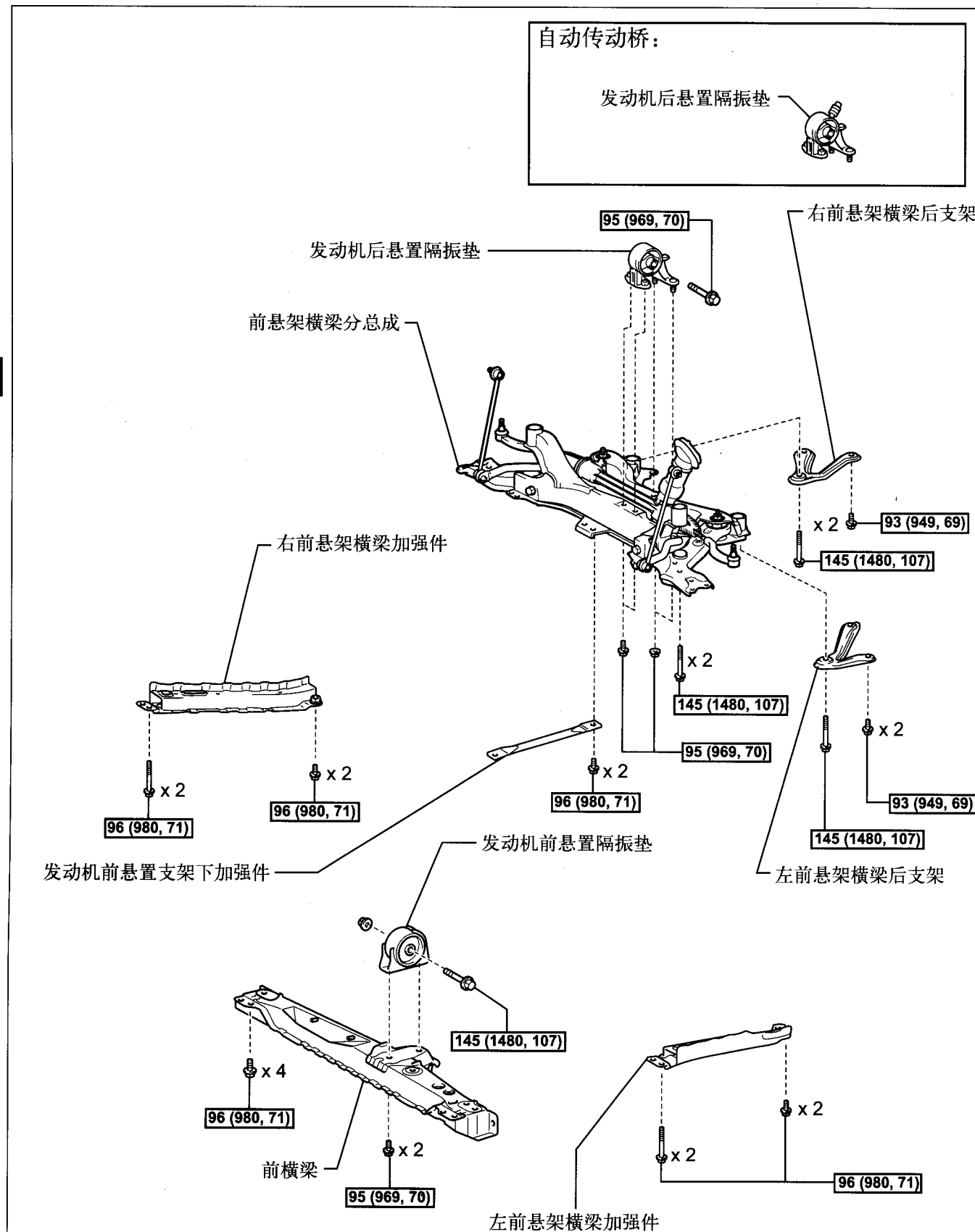
● 不可重复使用零件

⬅ 切勿在螺纹零件上涂抹润滑油

C

A169776E02

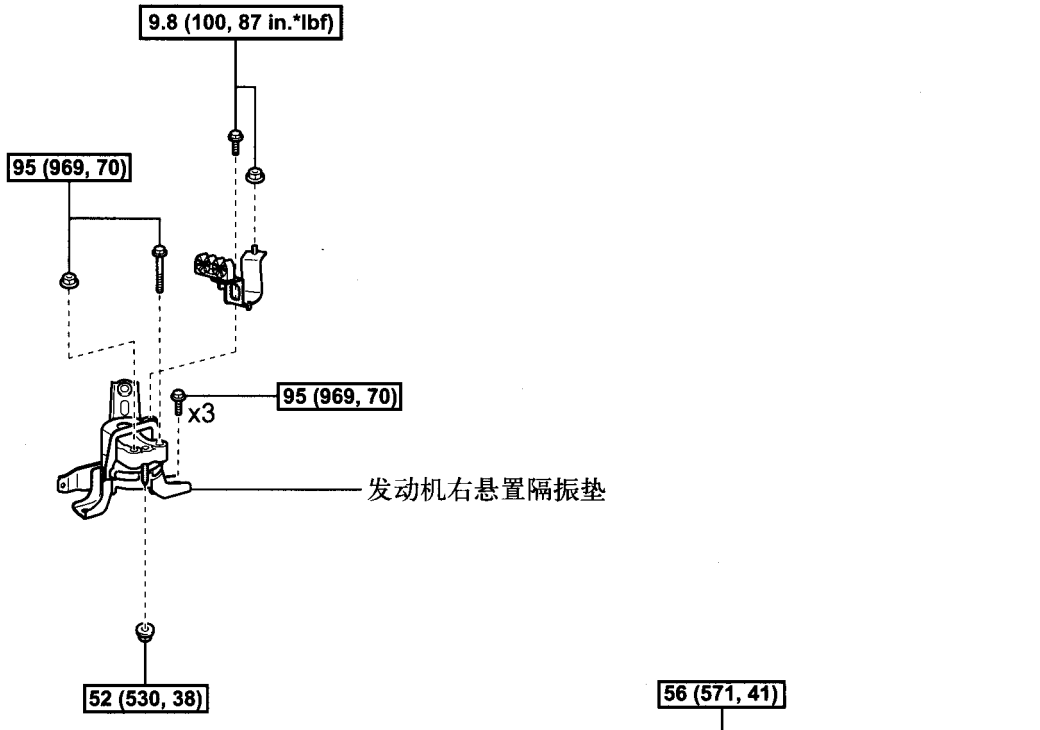
EM



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

C

A169877E01



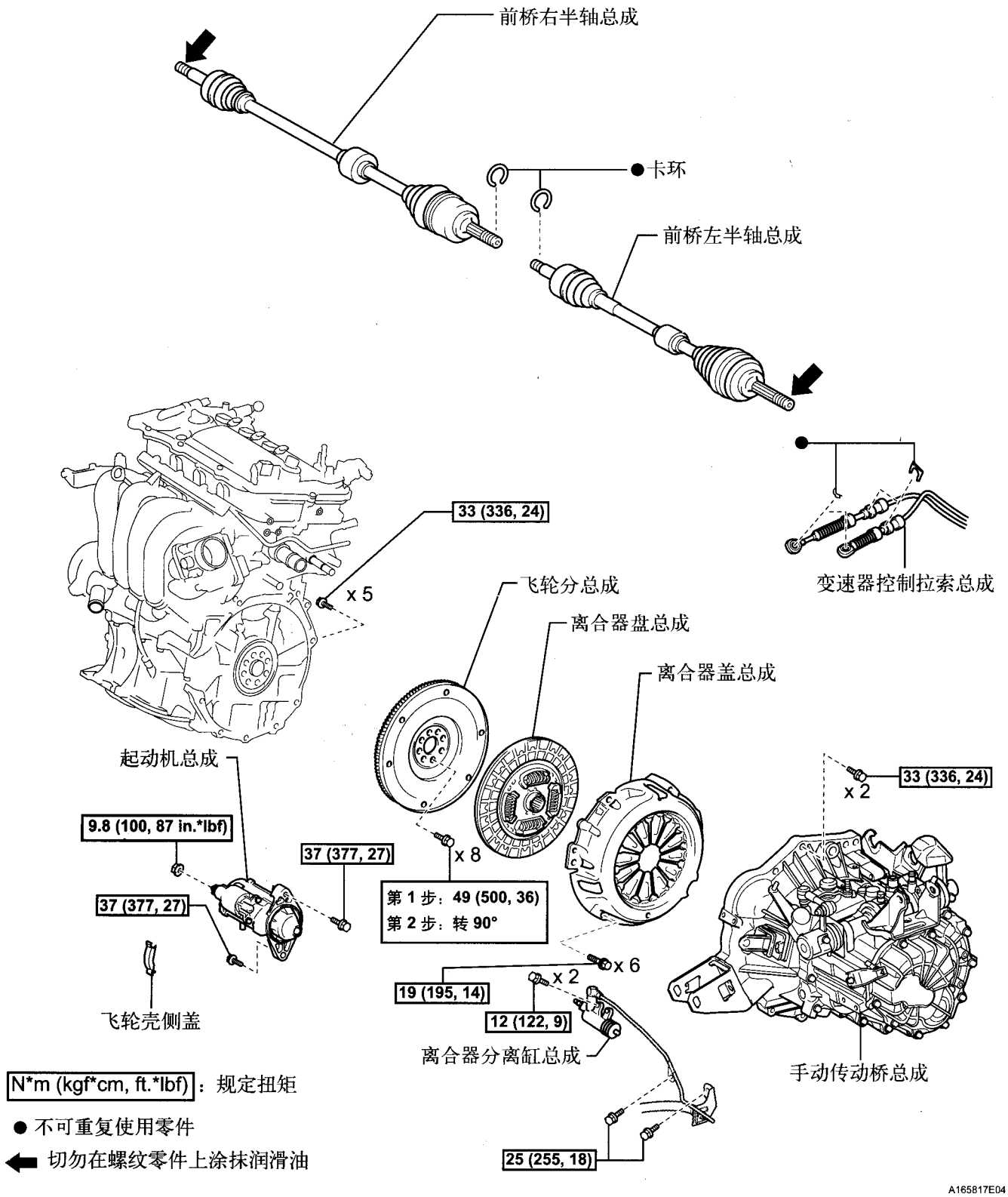
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

C

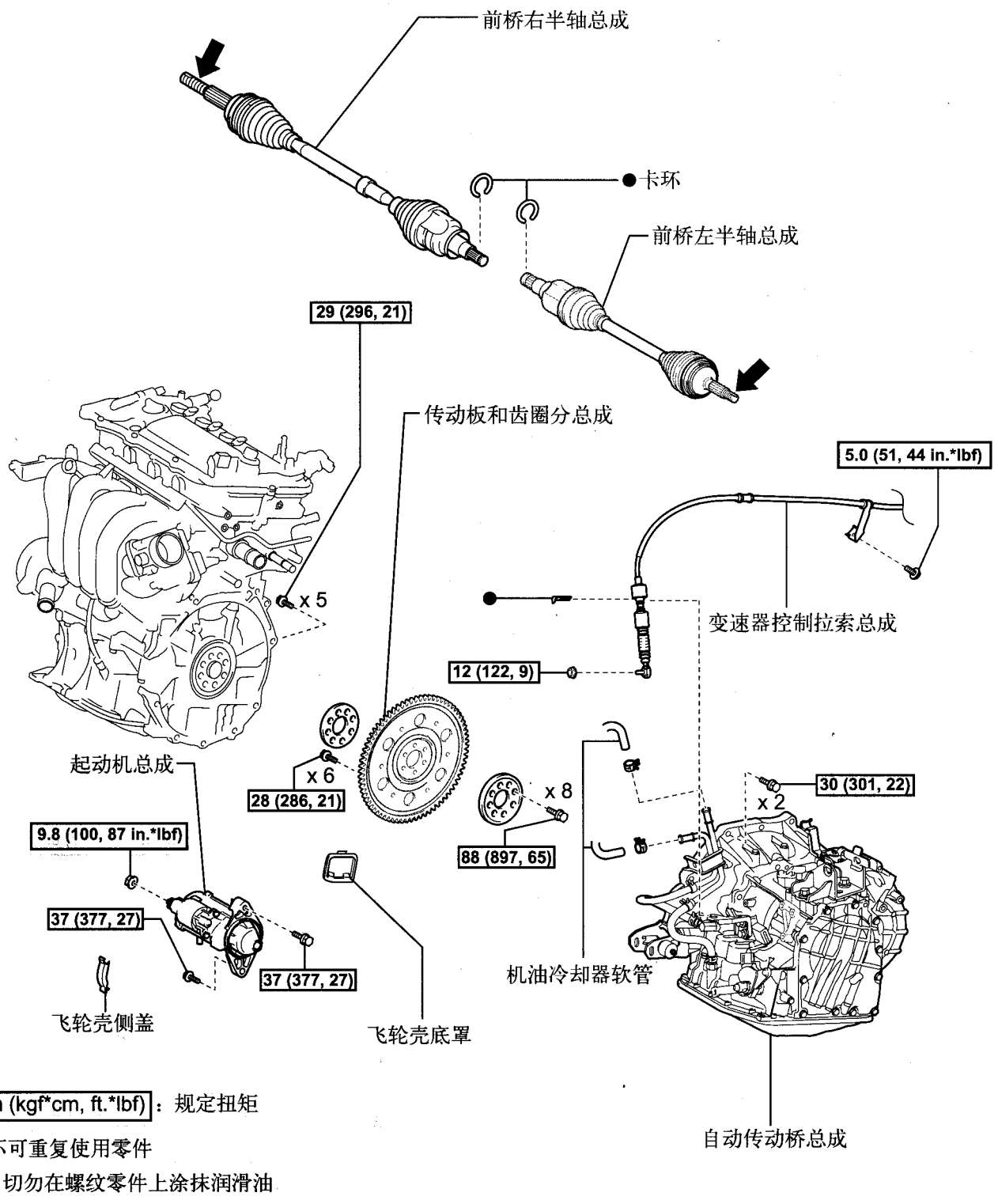
A169853E01

EM

C50 手动传动桥：


前桥右半轴总成
卡环
前桥左半轴总成
33 (336, 24)
x 5
变速器控制拉索总成
飞轮分总成
离合器盘总成
离合器盖总成
起动机总成
9.8 (100, 87 in.*lbf)
37 (377, 27)
37 (377, 27)
x 8
第 1 步：49 (500, 36)
第 2 步：转 90°
33 (336, 24)
x 2
x 6
19 (195, 14)
x 2
12 (122, 9)
飞轮壳侧盖
离合器分离缸总成
手动传动桥总成
25 (255, 18)
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩
● 不可重复使用零件
切勿在螺纹零件上涂抹润滑油
C
A165817E04

U340E 自动传动桥：



N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

● 不可重复使用零件

⬅ 切勿在螺纹零件上涂抹润滑油

C

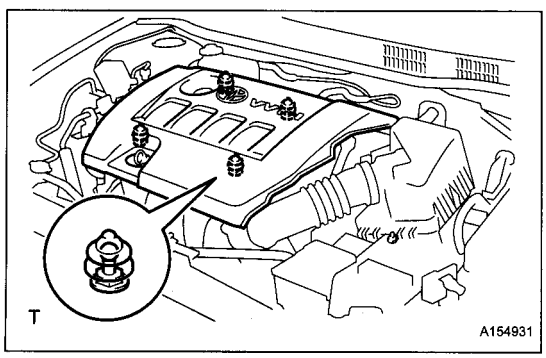
A169769E01

EM

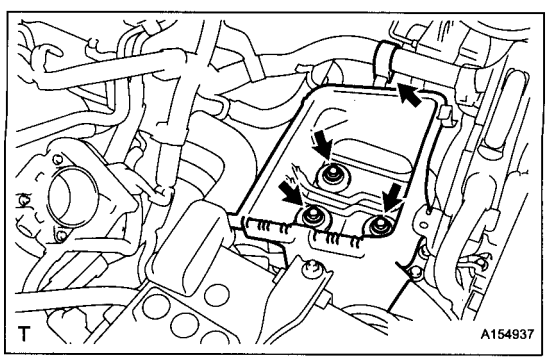
EM

拆卸

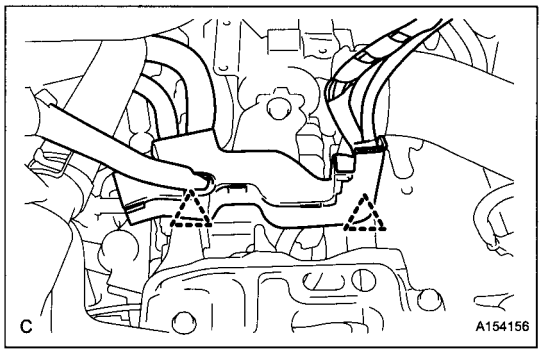
1. **燃油系统卸压**
   提示：
   参见 FU-1 页。
2. **定位前轮，使其面向正前位置**
3. **拆卸前轮**
4. **拆卸发动机后部左侧底罩**
5. **拆卸发动机后部右侧底罩**
6. **拆卸发动机 1 号底罩**
7. **拆卸发动机 2 号底罩**
8. **排空发动机冷却液 （参见 CO-12 页）**
9. **排空手动传动桥油 （手动传动桥）**
   提示：
   对于 C50 参见 MX-3 页。
10. **排空自动传动桥油 （自动传动桥）**
    提示：
    对于 U340E 参见 AX-89 页。
11. **拆卸散热器上空气导流板**
12. **拆卸 2 号气缸盖罩**
    (a) 握住罩的后端并提起，以脱开罩后端的 2 个卡子。
    继续提起罩，以脱开罩前端的 2 个卡子并拆下罩。
    小心：
    同时脱开前后卡子可能会使组盖破裂。



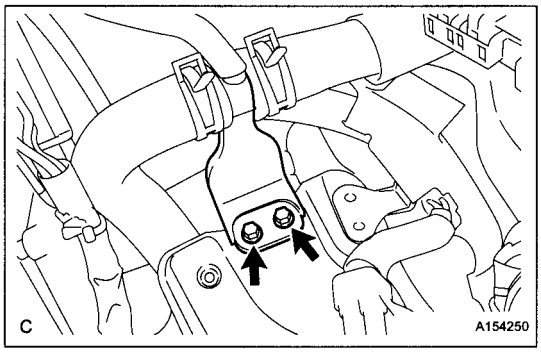
13. **拆卸空气滤清器盖分总成 （参见 ES-322 页）**
14. **拆卸空气滤清器壳**
    (a) 将空气滤清器滤芯从空气滤清器上分离。
    (b) 从空气滤清器壳上拆下 3 个螺栓。



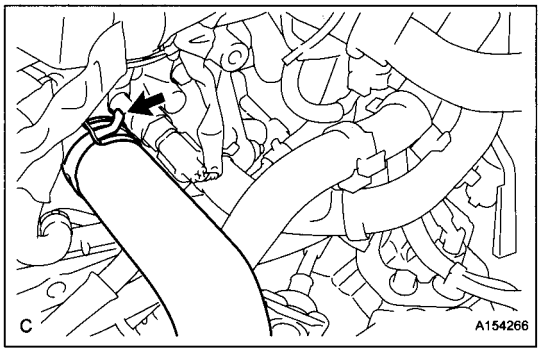
15. **拆卸蓄电池**
    (a) 断开蓄电池端子。
    小心：
    断开电缆时，重新连接电缆后需要对某些系统进行初始化 （参见 IN-30 页）。
    (b) 拆下螺栓并松开螺母。
    (c) 拆下蓄电池。



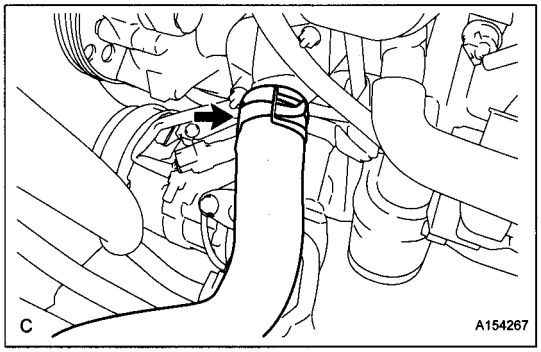
16. **拆卸蓄电池托架**
    (a) 从蓄电池托架上分离 2 个线束卡夹。



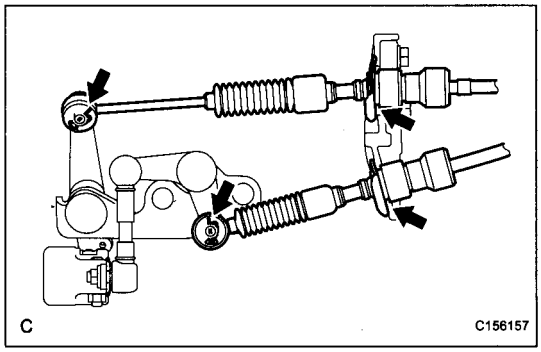
    (b) 拆下 2 个螺栓。
    (c) 从蓄电池托架上分离散热器管。
    (d) 拆下 4 个螺栓和蓄电池托架。



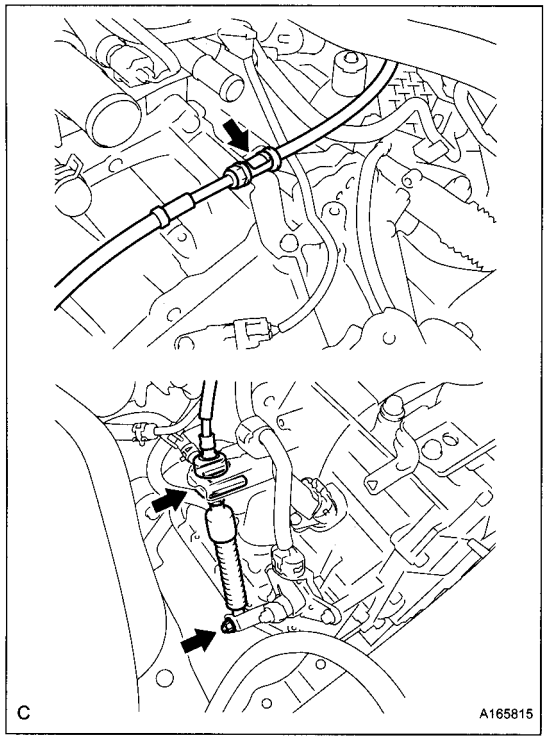
17. **分离散热器进水软管**
    (a) 将散热器进水软管从气缸盖上分离。



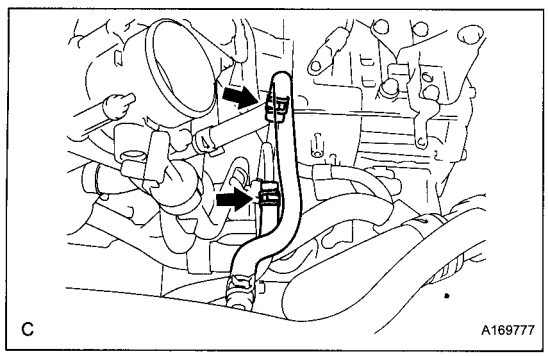
18. **分离散热器出水软管**
    (a) 将散热器出水软管从进水软管上分离。



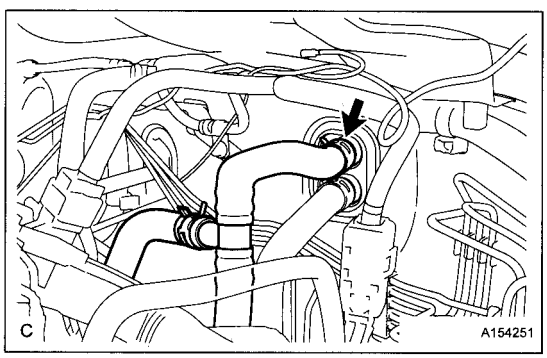
19. **断开变速器控制拉索总成 （手动传动桥）**
    (a) 拆下 2 个卡子，并从传动桥上断开 2 条拉索。
    (b) 拆下 2 个卡子，并从控制拉索支架上断开 2 条拉索。



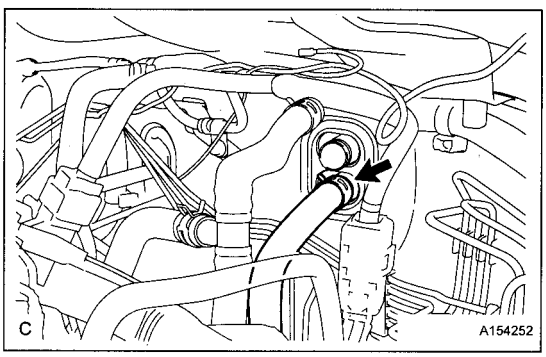
20. **断开变速器控制拉索总成 （自动传动桥）**
    (a) 从控制拉索支架上断开控制拉索。
    (b) 拆下螺母，并将控制拉索从控制杆上断开。
    (c) 拆下卡子并从控制拉索支架上断开控制拉索。
    (d) 拆下螺栓，并断开控制拉索的卡夹。



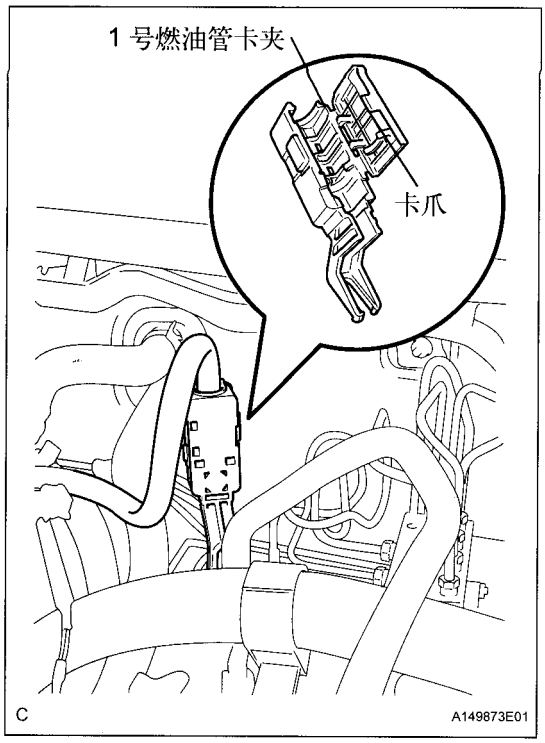
21. **断开机油冷却器软管 （自动传动桥）**
    (a) 从自动传动桥上断开 2 个机油冷却器软管。



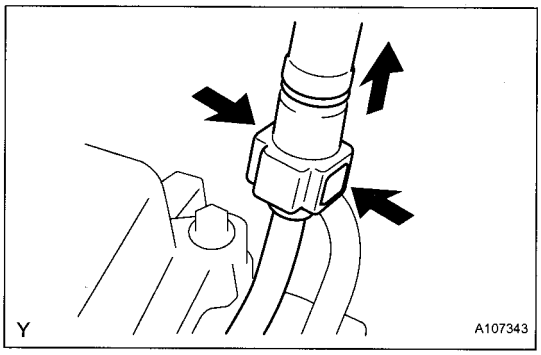
22. **断开加热器出水软管**
    (a) 从加热装置上断开加热器出水软管。



23. **断开加热器进水软管**
    (a) 从加热装置上断开加热器进水软管。



24. **断开燃油管分总成**
    (a) 松开卡爪并拆下 1 号燃油管卡夹。



(b) 如图所示捏住挡片，然后将燃油管连接器从燃油管上拉出。

小心：

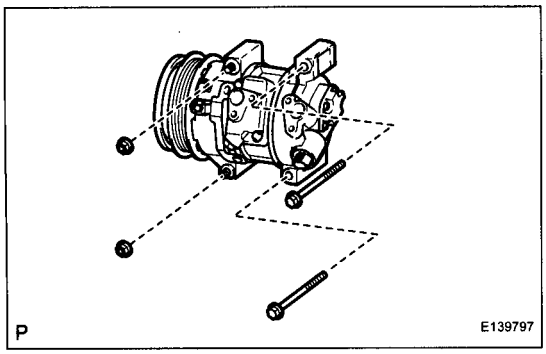
- **进行操作前，清除燃油管连接器上的污垢和异物。**
- **由于燃油管连接器有用以密封油管的 O 形圈，所以在断开时不要刮伤零件或让任何异物进入。**
- **用手进行该操作。不要使用任何工具。**
- **不要用力使尼龙管弯曲、打结或扭曲。**
- **断开燃油管后，用塑料袋盖上断开连接的零件以对其进行保护。**
- **如果燃油管连接器和油管粘在一起，推拉使其松开。**

25. **拆卸多楔带 （参见 EM-7 页）**

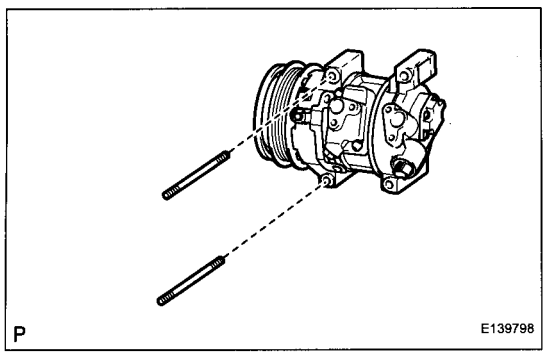
26. **拆卸发电机总成 （参见 CH-12 页）**

27. **分离带皮带轮的压缩机总成**
    (a) 断开连接器。

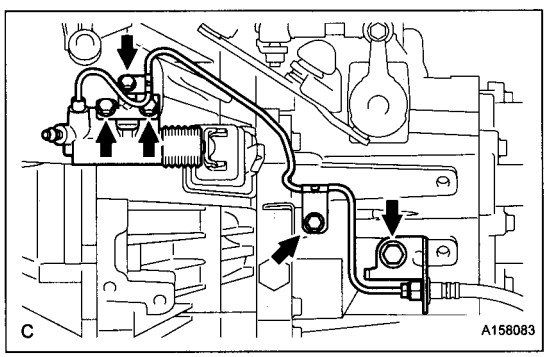
EM



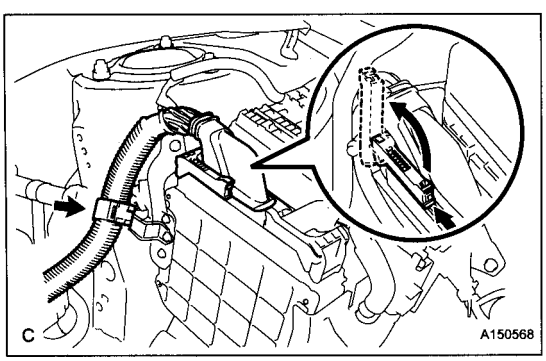
(b) 拆下 2 个螺栓和 2 个螺母。



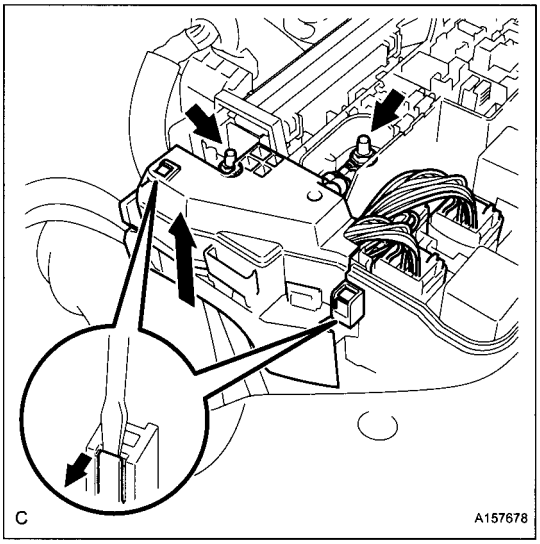
(c) 用 “TORX” 套筒扳手 (E8) 拆下 2 个双头螺栓和带皮带轮的压缩机总成。
提示：
将压缩机和软管移至一旁，以避免空调系统排放。



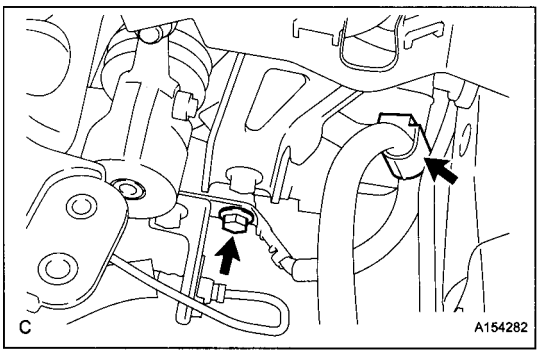
28. **分离离合器分离缸总成 （手动传动桥）**
(a) 拆下 5 个螺栓和离合器管支架，并分离离合器分离缸总成。



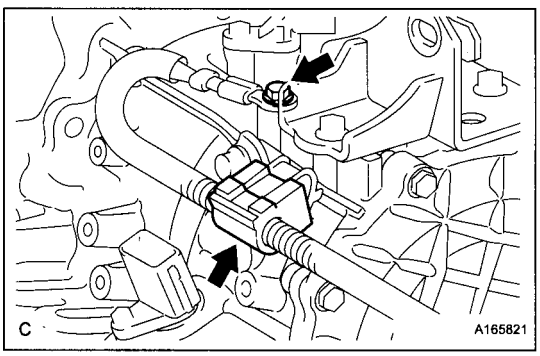
29. **断开线束**
(a) 将杆向上拉，并断开发动机控制计算机的连接器。



(b) 拆下 2 个螺母。
(c) 将连接器和 2 个卡夹从发动机室接线盒上拆下，并断开线束。



(d) 拆下螺栓和卡夹 （手动传动桥）。



(e) 拆下螺栓和卡夹 （自动传动桥）。
(f) 断开所有线束和连接器。
确保车身和发动机之间没有连接任何线束。

30. **固定方向盘 （参见 PS-48 页）**
31. **拆卸转向柱孔盖消音板 （参见 SR-44 页）**
32. **分离 2 号转向中间轴总成 （参见 SR-44 页）**
33. **断开 1 号转向柱孔盖分总成 （参见 PS-48 页）**
34. **断开 2 号加热型氧传感器 （参见 ES-348 页）**
35. **拆卸前排气管总成 （参见 EX-9 页）**
36. **拆卸左前桥轮毂螺母 （参见 AH-6 页）**
37. **拆卸右前桥轮毂螺母**
提示：
对左侧执行相同的操作程序。
38. **断开左前轮转速传感器 （参见 AH-6 页）**

EM

39. **断开右前轮转速传感器**
提示：
对左侧执行相同的操作程序。

40. **分离左侧横拉杆接头分总成 （参见 PS-48 页）**

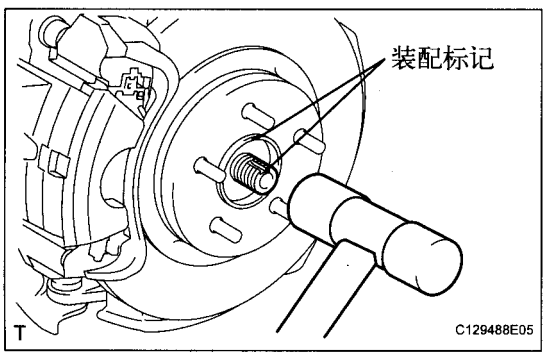
41. **分离右侧横拉杆接头分总成**
提示：
对左侧执行相同的操作程序。

42. **分离左前稳定杆连杆总成 （参见 SP-13 页）**

43. **分离右前稳定杆连杆总成**
提示：
对左侧执行相同的操作程序。

44. **分离左前下悬架臂 （参见 AH-7 页）**

45. **分离右前下悬架臂**
提示：
对左侧执行相同的操作程序。



46. **分离带左侧车桥轮毂的转向节**
(a) 在半轴和车桥轮毂上做装配标记。
小心：
不要使用冲头做标记。
(b) 使用塑料锤，断开左前桥总成。
小心：
- **小心不要损坏防尘套和转速传感器转子。**
- **不要将半轴从车桥总成上过度推出。**

47. **分离带右侧车桥轮毂的转向节**
提示：
对左侧执行相同的操作程序。

48. **拆卸前桥左半轴总成 （参见 DS-6 页）**

49. **拆卸前桥右半轴总成 （参见 DS-7 页）**

50. **拆卸飞轮壳底罩 （自动传动桥）（参见 AX-137 页）**

51. **拆卸传动板和变矩器离合器固定螺栓 （自动传动桥）（参见 AX-138 页）**

52. **拆卸发动机前悬置支架下加强件 （参见 SP-29 页）**

53. **拆卸左前悬架横梁加强件 （参见 SP-27 页）**

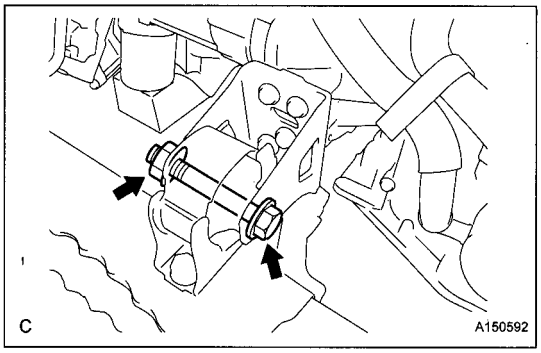
54. **拆卸右前悬架横梁加强件 （参见 SP-27 页）**

55. **拆卸左前悬架横梁后支架 （参见 SP-28 页）**

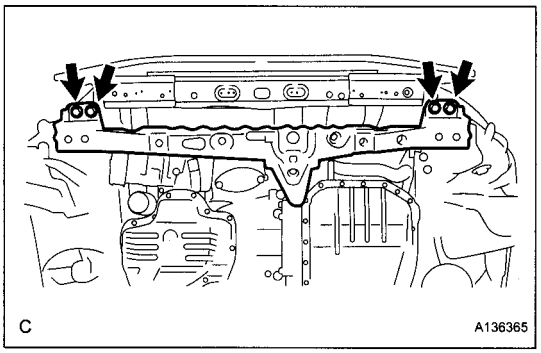
56. **拆卸右前悬架横梁后支架**
提示：
对左侧执行相同的操作程序。

57. **拆卸前悬架横梁分总成 （参见 SP-28 页）**

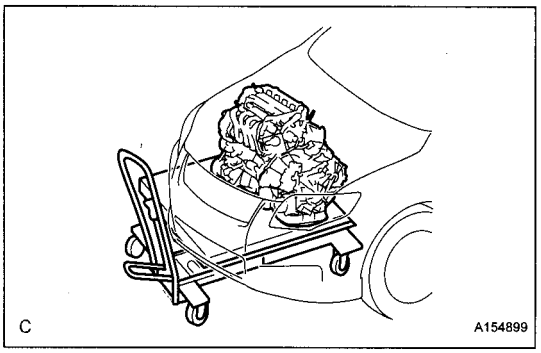
58. **拆卸前悬架横梁**
(a) 拆下螺栓和螺母。
(b) 将发动机前悬置隔振垫从发动机前悬置支架上拆下。



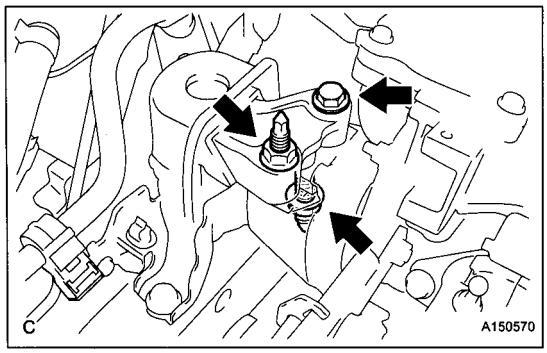
(c) 拆下 4 个螺栓和前悬架横梁。



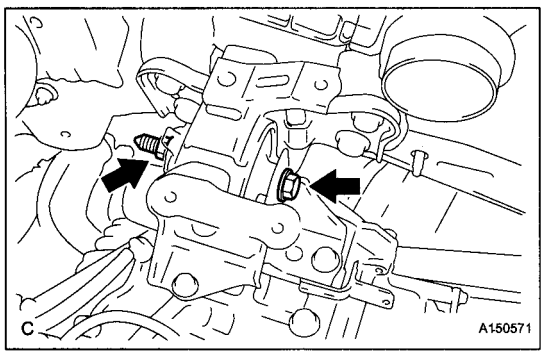
59. **拆卸带传动桥的发动机总成**
(a) 固定发动机升降机。
小心：
将发动机放置在木块或同等品上，使发动机水平。



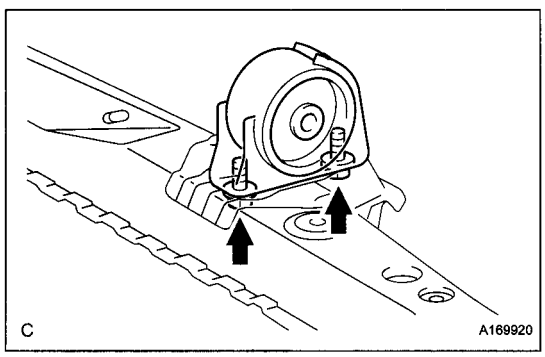
EM



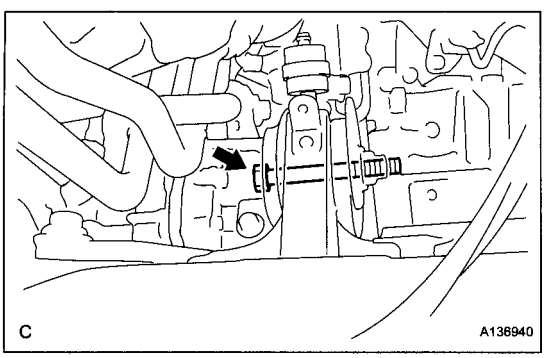
(b) 拆下 2 个螺栓和螺母，分离发动机右侧悬置隔振垫。



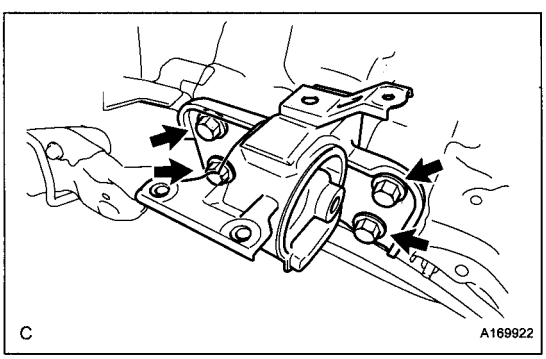
(c) 拆下螺栓和螺母，分离发动机左侧悬置隔振垫。
(d) 小心地将带传动桥的发动机从车辆上拆下。



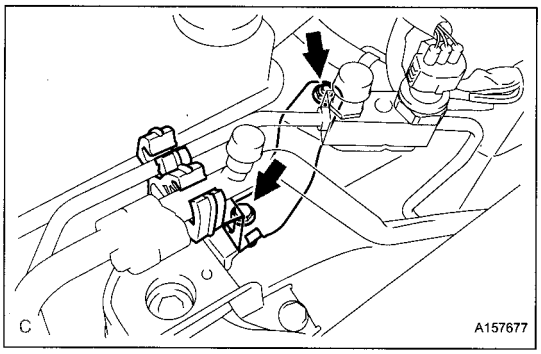
60. **拆卸发动机前悬置隔振垫**
(a) 拆下 2 个螺栓和发动机前悬置隔振垫。
提示：
仅在发动机悬置隔振垫需要更换时执行该程序。



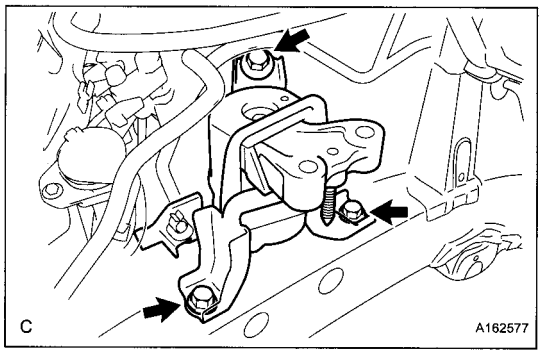
61. **拆卸发动机后悬置隔振垫**
(a) 拆下螺栓和螺母，分离发动机后侧悬置隔振垫。



62. **拆卸发动机左侧悬置隔振垫**
(a) 拆下 4 个螺栓和发动机左侧悬置隔振垫。
提示：
仅在发动机悬置隔振垫需要更换时执行该程序。

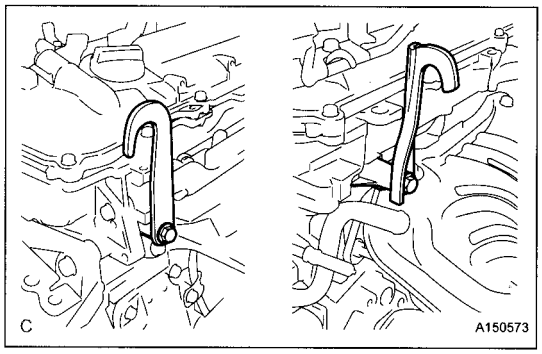


63. **拆卸发动机右侧悬置隔振垫**
(a) 拆下螺栓和螺母，并分离空调支架。



(b) 拆下 3 个螺栓和发动机右侧悬置隔振垫。
提示：
仅在发动机悬置隔振垫需要更换时执行该程序。

64. **安装发动机吊架**
(a) 拆下空燃比传感器支架。



(b) 用 2 个螺栓安装 2 个发动机吊架。
扭矩：43 N*m (439 kgf*cm, 32 ft.*lbf)

零件名称	零件号
1 号发动机吊架	12281-37020
2 号发动机吊架	12282-37010
螺栓	91552-81050

65. **拆卸飞轮壳侧盖**

66. **拆卸起动机总成 （参见 ST-6 页）**

67. **拆卸手动传动桥总成 （手动传动桥）**
提示：
对于 C50 参见 MX-29 页。

68. **拆卸自动传动桥总成 （自动传动桥）**
提示：
对于 U340E 参见 AX-135 页。

69. **拆卸离合器盖总成 （手动传动桥）（参见 CL-29 页）**

70. **拆卸离合器盘总成 （手动传动桥）（参见 CL-29 页）**

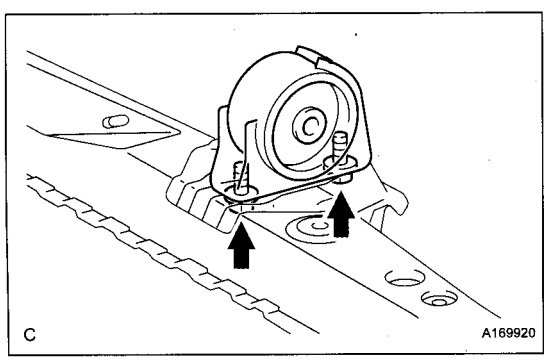
71. **拆卸飞轮分总成 （手动传动桥）（参见 EM-84 页）**

72. **拆卸传动板和齿圈分总成 （自动传动桥）（参见 EM-85 页）**

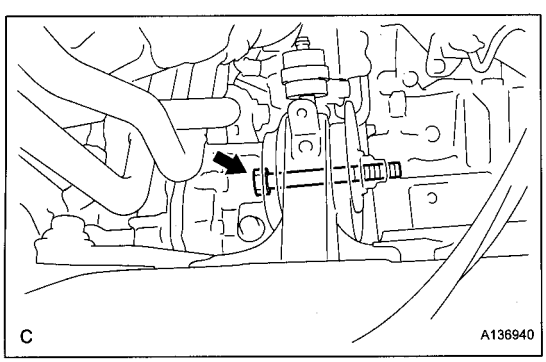
73. **拆卸发动机线束**

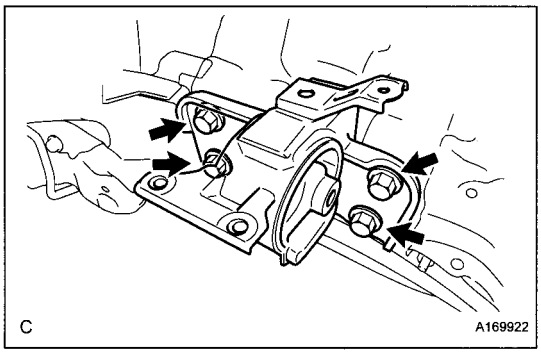
安装

1. 安装发动机线束
2. 安装飞轮分总成 （手动传动桥）（参见 EM-86 页）
3. 安装传动板和齿圈分总成 （自动传动桥）（参见 EM-87 页）
4. 安装离合器盘总成 （手动传动桥）（参见 CL-30 页）
5. 安装离合器盖总成 （手动传动桥）（参见 CL-31 页）
6. 检查并调整离合器盖总成 （手动传动桥）（参见 CL-31 页）
7. 安装手动传动桥总成 （手动传动桥）
   提示：
   对于 C50 参见 MX-30 页。
8. 安装自动传动桥总成 （自动传动桥）
   提示：
   对于 U340E 参见 AX-140 页。
9. 安装起动机总成 （参见 ST-16 页）
10. 安装飞轮壳侧盖
11. 安装前发动机悬置隔振垫
    (a) 用 2 个螺栓安装发动机前悬置隔振垫。
    扭矩：95 N*m (969 kgf*cm, 70 ft.*lbf)
    提示：
    仅在发动机悬置隔振垫需要更换时执行该程序。

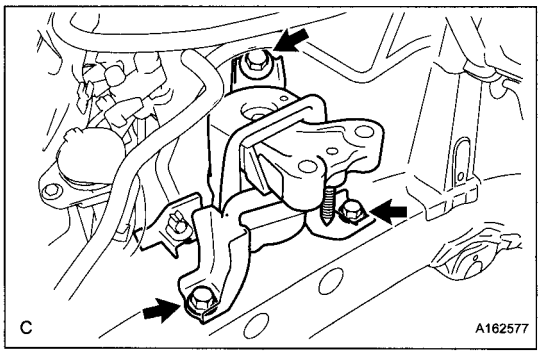


12. 安装发动机后悬置隔振垫
    (a) 用贯穿螺栓，将发动机后悬置隔振垫安装至发动机悬置支架。
    扭矩：95 N*m (969 kgf*cm, 70 ft.*lbf)

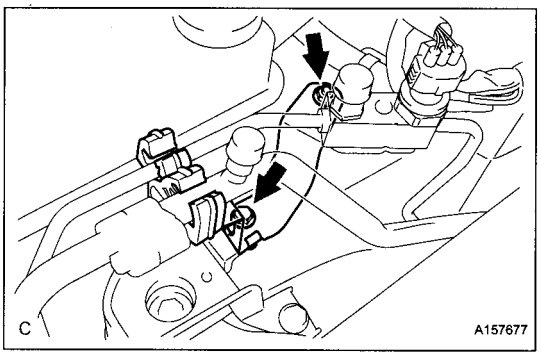




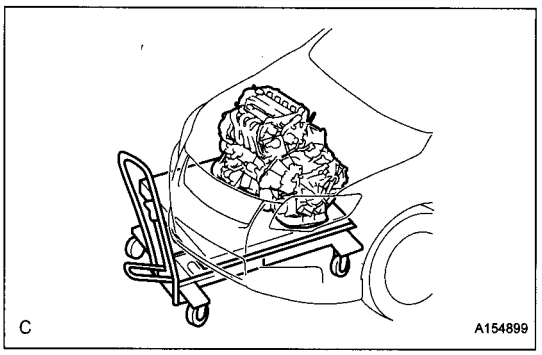
13. **安装发动机左侧悬置隔振垫**
    (a) 用 4 个螺栓，安装发动机左侧悬置隔振垫。
    扭矩：95 N*m (969 kgf*cm, 70 ft.*lbf)
    提示：
    仅在发动机悬置隔振垫需要更换时执行该程序。



14. **安装发动机右侧悬置隔振垫**
    (a) 用 3 个螺栓，安装发动机右侧悬置隔振垫。
    扭矩：95 N*m (969 kgf*cm, 70 ft.*lbf)

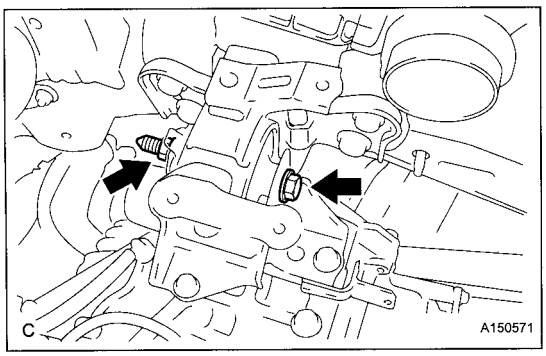


    (b) 用螺栓和螺母，将空调支架安装至发动机悬置隔振垫。
    扭矩：9.8 N*m (100 kgf*cm, 87 in.*lbf)
    提示：
    仅在发动机悬置隔振垫需要更换时执行该程序。

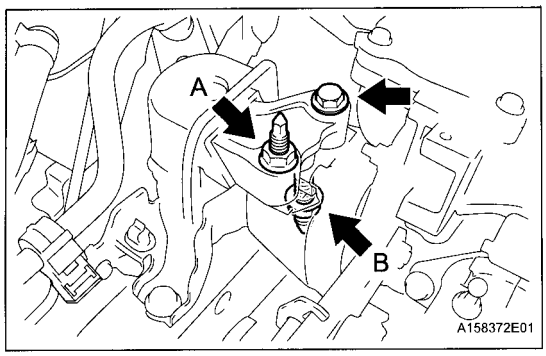


15. **安装带传动桥的发动机总成**
    (a) 将带传动桥的发动机总成和前悬架横梁放置在发动机升降机上。
    (b) 操作发动机升降机，将带传动桥的发动机总成和前悬架横梁举升至发动机左侧和右侧悬置隔振垫可以安装的位置。
    注意：
    不要使发动机举升过高。如果发动机举升过高，车辆也可能被举升。
    小心：
    - **确保发动机上没有任何配线和软管。**
    - **将发动机举升进入车辆时，不要使其接触车辆。**

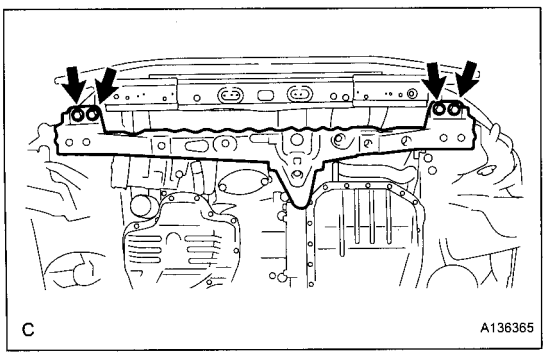
EM



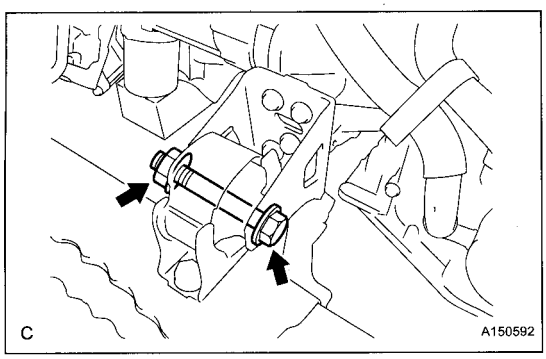
(c) 使用贯穿螺栓和螺母，安装发动机左侧悬置隔振垫。
扭矩：56 N*m (571 kgf*cm, 41 ft.*lbf)



(d) 使用螺栓和 2 个螺母，安装发动机右侧悬置隔振垫。
扭矩：螺母 A
95 N*m (969 kgf*cm, 70 ft.*lbf)
螺母 B
52 N*m (530 kgf*cm, 38 ft.*lbf)
螺栓
95 N*m (969 kgf*cm, 70 ft.*lbf)



16. **安装前横梁**
(a) 用 4 个螺栓安装前横梁。
扭矩：96 N*m (979 kgf*cm, 71 ft.*lbf)



(b) 用螺栓和螺母，将发动机前悬置隔振垫安装至发动机前悬置支架。
扭矩：145 N*m (1480 kgf*cm, 107 ft.*lbf)

17. **安装前悬架横梁分总成** （参见 SP-31 页）
18. **安装左前悬架横梁后支架** （参见 SP-33 页）
19. **安装右前悬架横梁后支架**
提示：
对左侧执行相同的操作程序。
20. **安装左前悬架横梁加强件** （参见 SP-33 页）
21. **安装右前悬架横梁加强件** （参见 SP-33 页）
22. **安装发动机前悬置支架下加强件** （参见 SP-37 页）

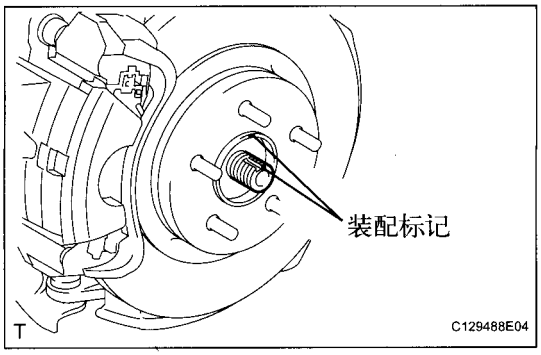
23. **安装传动板和变矩器离合器固定螺栓 （自动传动桥）（参见 AX-144 页）**

24. **安装飞轮壳底罩 （自动传动桥）（参见 AX-144 页）**

25 **安装前桥左半轴总成 （参见 DS-17 页）**

26. **安装前桥右半轴总成 （参见 DS-18 页）**

27. **安装带左侧车桥轮毂的转向节**
    (a) 对准装配标记，并将前桥半轴总成连接至左前桥总成。



28. **安装带右侧车桥轮毂的转向节**
    提示：
    对左侧执行相同的操作程序。

29. **安装左前下悬架臂 （参见 AH-9 页）**

30. **安装右前下悬架臂**
    提示：
    对左侧执行相同的操作程序。

31. **安装左前稳定杆连杆总成 （参见 SP-18 页）**

32. **安装右前稳定杆连杆总成**
    提示：
    对左侧执行相同的操作程序。

33. **连接左侧横拉杆接头分总成 （参见 PS-52 页）**

34. **连接右侧横拉杆接头分总成**
    提示：
    对左侧执行相同的操作程序。

35. **安装左前轮转速传感器 （参见 AH-10 页）**

36. **安装右前轮转速传感器**
    提示：
    对左侧执行相同的操作程序。

37. **安装左前桥轮毂螺母 （参见 DS-18 页）**

38. **安装右前桥轮毂螺母**
    提示：
    对左侧执行相同的操作程序。

39. **安装前排气管总成 （参见 EX-9 页）**

40. **安装 2 号加热型氧传感器 （参见 ES-349 页）**

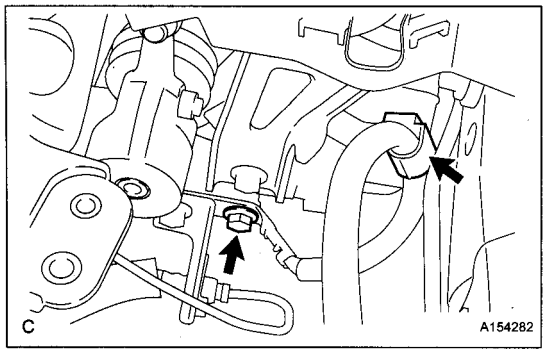
41. **安装 1 号转向柱孔盖分总成 （参见 PS-53 页）**

42. **安装 2 号转向中间轴总成 （参见 SR-56 页）**

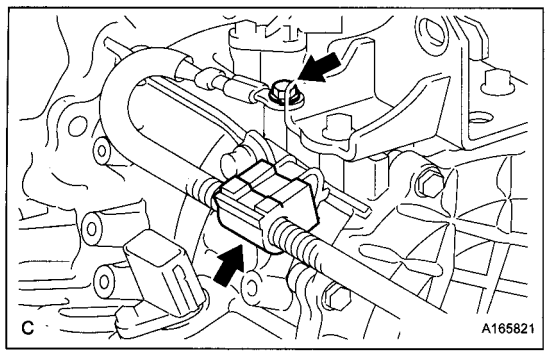
43. **安装转向柱孔盖消音板 （参见 SR-56 页）**

44. **安装线束**

(a) 用螺栓和卡夹将搭铁线安装至发动机室线束 （手动传动桥）。
扭矩：13 N*m (130 kgf*cm, 10 ft.*lbf)

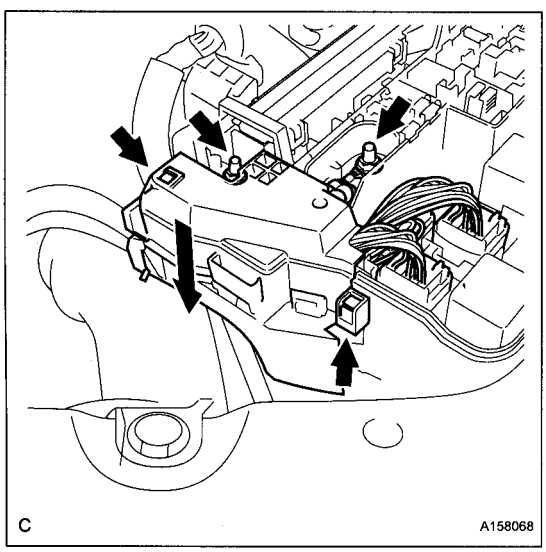


(b) 用螺栓和卡夹将搭铁线安装至发动机室线束 （自动传动桥）。
扭矩：26 N*m (260 kgf*cm, 19 ft.*lbf)

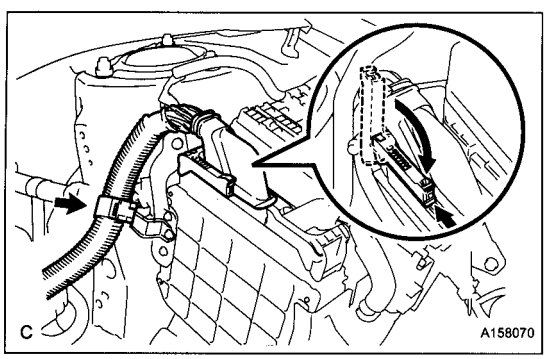


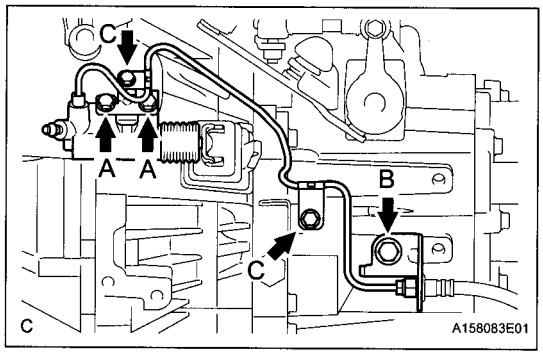
(c) 用 2 个螺母安装线束。
扭矩：8.4 N*m (85 kgf*cm, 74 in.*lbf)

(d) 将线束连接器和线束卡夹连接至发动机室接线盒。

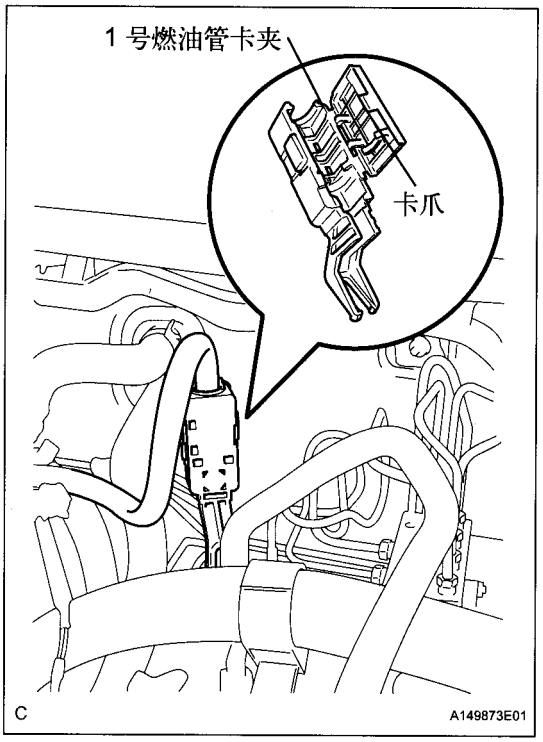


(e) 用卡夹和锁止杆，将连接器连接至发动机控制计算机。

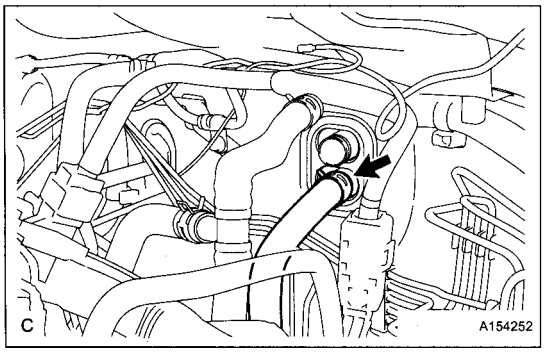




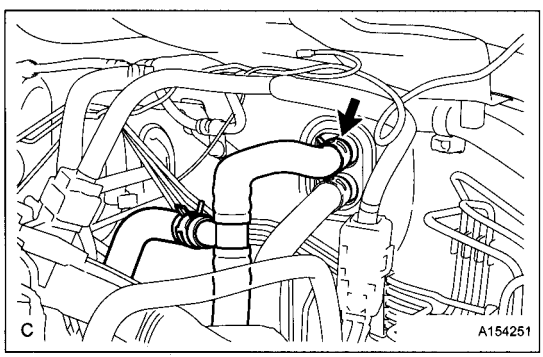
45. **安装离合器分离缸总成（手动传动桥）**
    (a) 用 5 个螺栓和离合器管支架，安装离合器分离缸总成。
    扭矩：螺栓 A
    12 N*m (120 kgf*cm, 9 ft.*lbf)
    螺栓 B
    12 N*m (122 kgf*cm, 9 ft.*lbf)
    螺栓 C
    8.0 N*m (82 kgf*cm, 71 in.*lbf)
46. **安装带皮带轮的压缩机总成（参见 AC-377 页）**
47. **安装发电机总成（参见 CH-20 页）**
48. **安装多楔带（参见 EM-7 页）**
49. **调整多楔带（参见 EM-7 页）**
50. **检查多楔带（参见 EM-6 页）**
51. **连接燃油管分总成**
    (a) 连接燃油管连接器和燃油管。
    注意：
    将燃油管连接器和管对准，然后将燃油管连接器推入，直至夹持器发出“咔嗒”声。如果连接过紧，则在燃油管顶部涂抹少量发动机机油。连接后，拉动管和连接器，以确保连接牢固。
    (b) 接合卡爪并安装 1 号燃油管卡夹。



EM

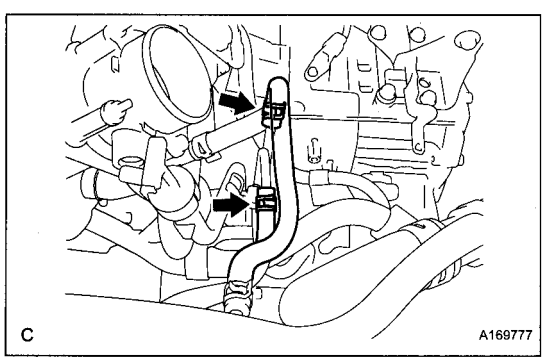


52. **连接加热器进水软管**
    (a) 用卡夹连接加热器进水软管。

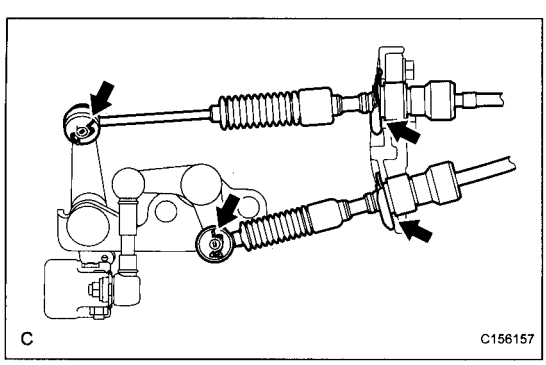


53. **连接加热器出水软管**
    (a) 用卡夹连接加热器出水软管。

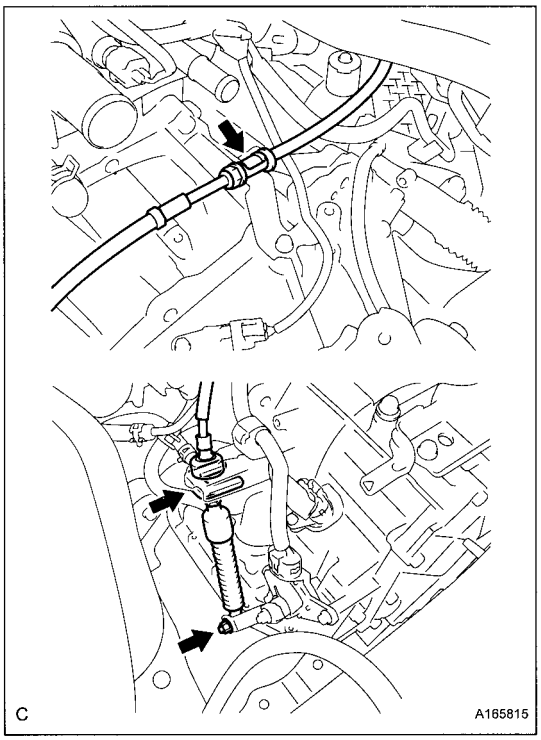
54. **连接单向阀软管接头**
    (a) 用卡夹将接头连接至单向阀软管。



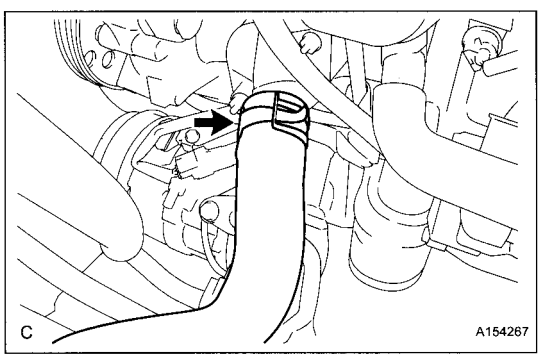
55. **连接机油冷却器软管 （自动传动桥）**
    (a) 用卡夹连接 2 个机油冷却器软管。



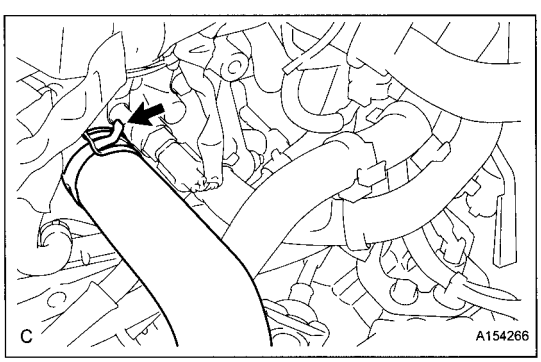
56. **安装变速器控制拉索总成 （手动传动桥）**
    (a) 用 2 个新的卡子，将变速器控制拉索安装至变速器控制拉索支架。
    (b) 用 2 个卡子，将变速器控制拉索安装至传动桥。



57. **安装变速器控制拉索总成（自动传动桥）**
    (a) 用卡子将控制拉索固定至控制拉索支架。
    (b) 用螺母将控制拉索连接到控制杆上。
    扭矩：12 N*m (122 kgf*cm, 9 ft.*lbf)
    (c) 将控制拉索连接到拉索支架上。
    (d) 用螺栓连接控制拉索的卡夹。
    扭矩：12 N*m (122 kgf*cm, 9 ft.*lbf)

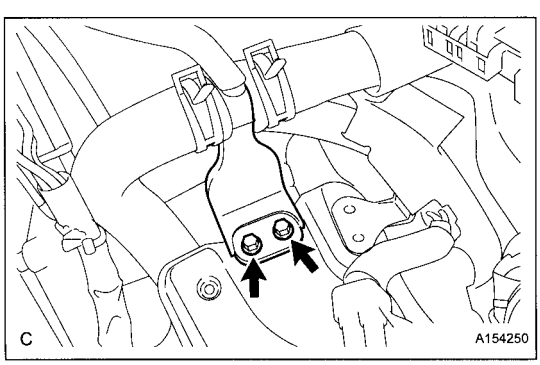


58. **连接散热器出水软管**
    (a) 用卡夹连接散热器出水软管。

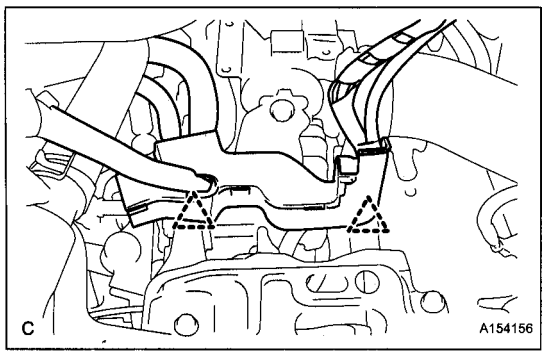


59. **连接散热器进水软管**
    (a) 用卡夹连接散热器进水软管。

60. **安装蓄电池托架**
    (a) 用 4 个螺栓安装蓄电池托架。
    扭矩：19 N*m (190 kgf*cm, 14 ft.*lbf)

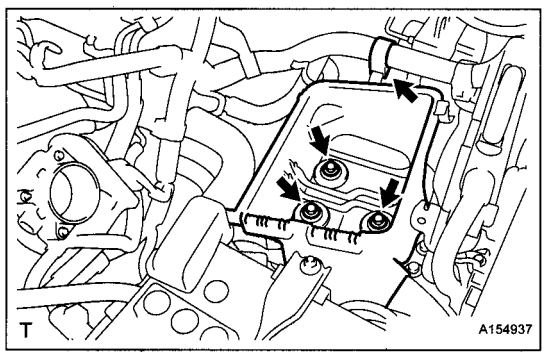


    (b) 用 2 个螺栓连接水管。
    扭矩：19 N*m (190 kgf*cm, 14 ft.*lbf)



(c) 连接 2 个线束卡夹。

61. **安装蓄电池**
(a) 安装蓄电池卡夹。
扭矩：螺栓
17 N*m (168 kgf*cm, 12 ft.*lbf)
螺母
3.5 N*m (36 kgf*cm, 31 in.*lbf)
(b) 安装蓄电池端子。
扭矩：5.4 N*m (55 kgf*cm, 48 in.*lbf)
小心：
断开电缆时，重新连接电缆后需要对某些系统进行初始化 （参见 IN-30 页）。



62. **安装空气滤清器壳**
(a) 使用 3 个螺栓，安装空气滤清器壳。
扭矩：7.0 N*m (71 kgf*cm, 62 in.*lbf)
(b) 将线束卡夹安装至空气滤清器壳。
(c) 安装空气滤清器滤芯。

63. **安装空气滤清器盖分总成 （参见 ES-324 页）**

64. **添加传动桥油 （手动传动桥）**
提示：
对于 C50 参见 MX-3 页。

65. **检查并调整传动桥油 （手动传动桥）**
提示：
对于 C50 参见 MX-3 页。

66. **加注自动传动桥油 （自动传动桥）**
提示：
对于 U340E 参见 AX-140 页。

67. **检查自动传动桥油 （自动传动桥）**
提示：
对于 U340E 参见 AX-79 页。

68. **检查自动传动桥油是否泄漏 （自动传动桥）**

69. **检查换档杆位置 （自动传动桥）**
提示：
对于 U340E 参见 AX-114 页。

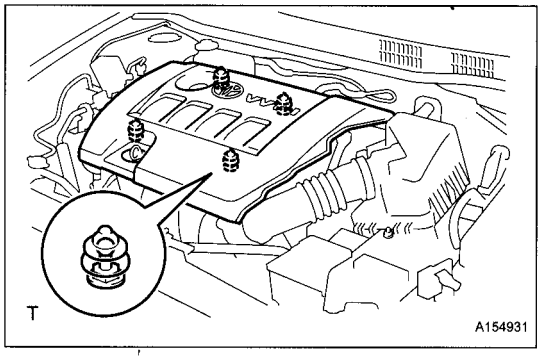
70. **调节换档杆位置 （自动传动桥）**
提示：
对于 U340E 参见 AX-114 页。

71. **添加发动机冷却液 （参见 CO-12 页）**

72. **添加发动机机油 （参见 LU-4 页）**

73. **检查发动机机油油位 （参见 LU-1 页）**

74. 检查燃油是否泄漏 （参见 FU-11 页）
75. 检查冷却液是否泄漏 （参见 CO-1 页）
76. 检查机油是否泄漏
77. 检查废气是否泄漏 （参见 EX-1 页）
78. 安装发动机 2 号底罩
79. 安装发动机 1 号底罩
80. 安装发动机后部左侧底罩
81. 安装发动机后部右侧底罩
82. 安装前轮
    扭矩：103 N*m (1050 kgf*cm, 76 ft.*lbf)
83. 检查点火正时 （参见 EM-1 页）
84. 检查发动机怠速转速 （参见 EM-2 页）
85. 检查 CO/HC （参见 EM-4 页）
86. 调整前轮定位
    提示：
    参见 SP-2 页。

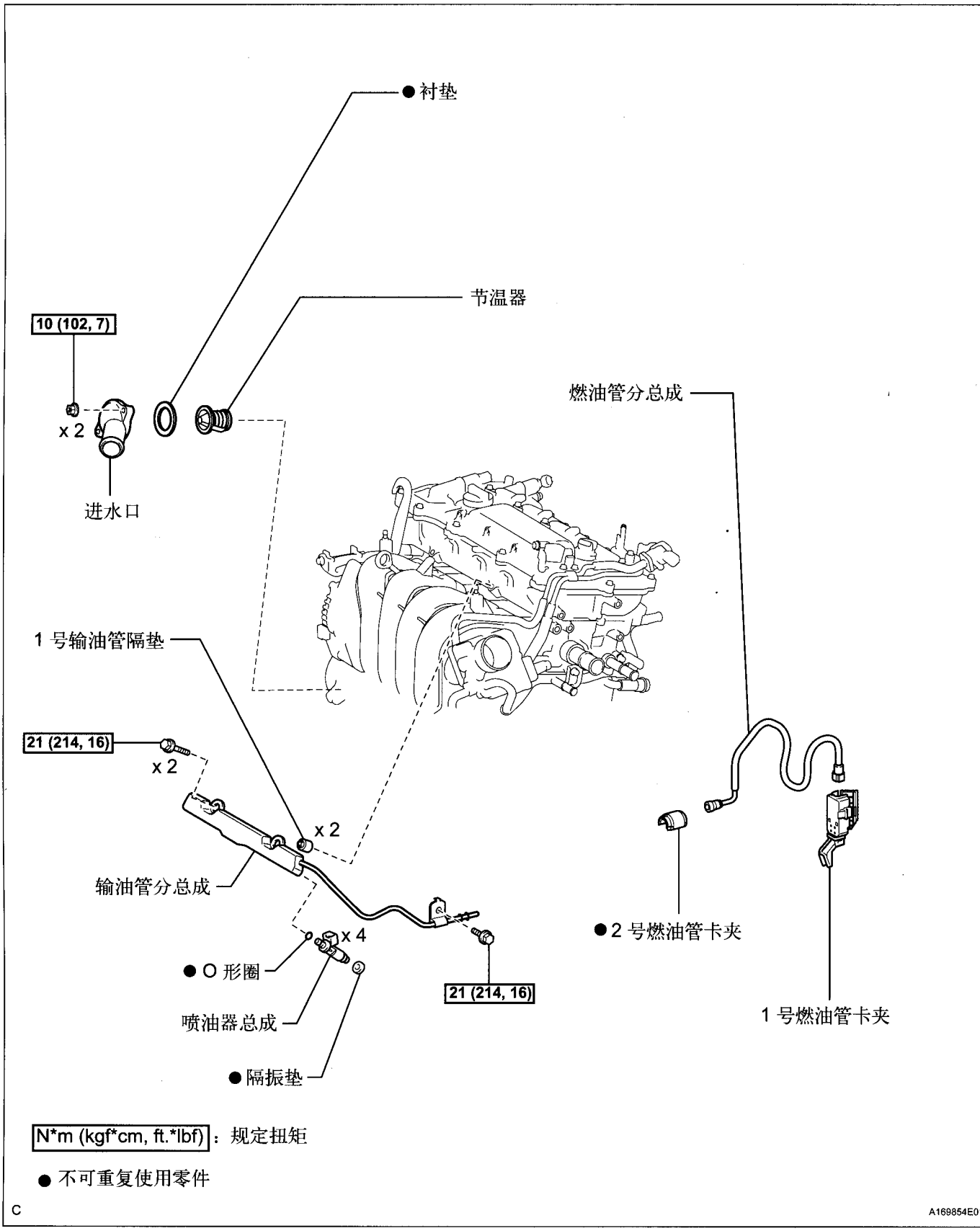


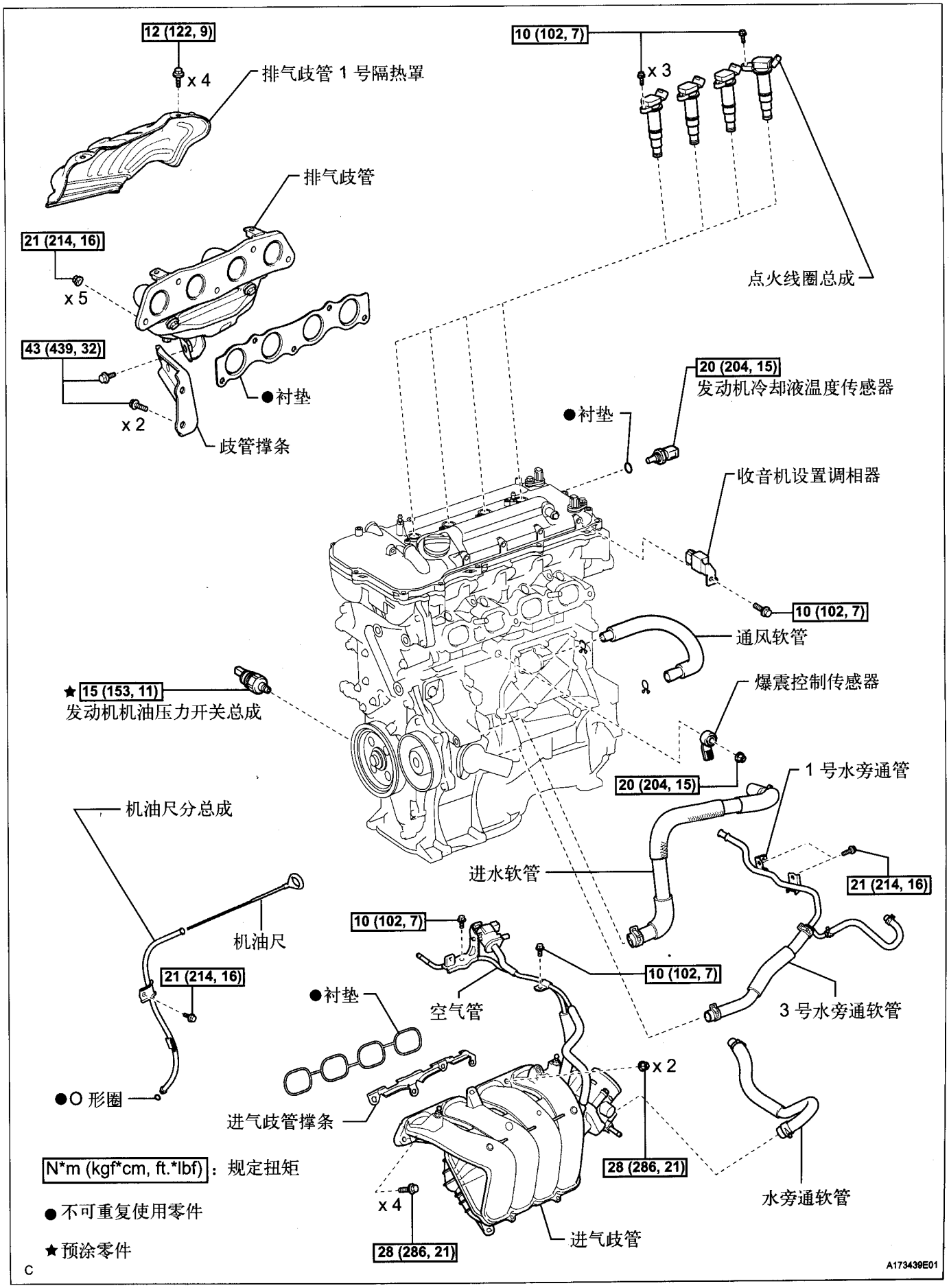
87. 安装 2 号气缸盖罩
    (a) 接合 4 个卡子，以安装 2 号气缸盖罩。
    小心：
    - 一定要牢固地接合卡子。
    - 不要施加过大的力或敲击气缸组盖以接合卡子。这可能会导致气缸组盖破裂。
88. 安装散热器上空气导流板
89. 检查 ABS 转速传感器信号 （不带 VSC）
    提示：
    参见 BC-14 页。
90. 检查 ABS 转速传感器信号 （带 VSC）
    提示：
    参见 BC-143 页。

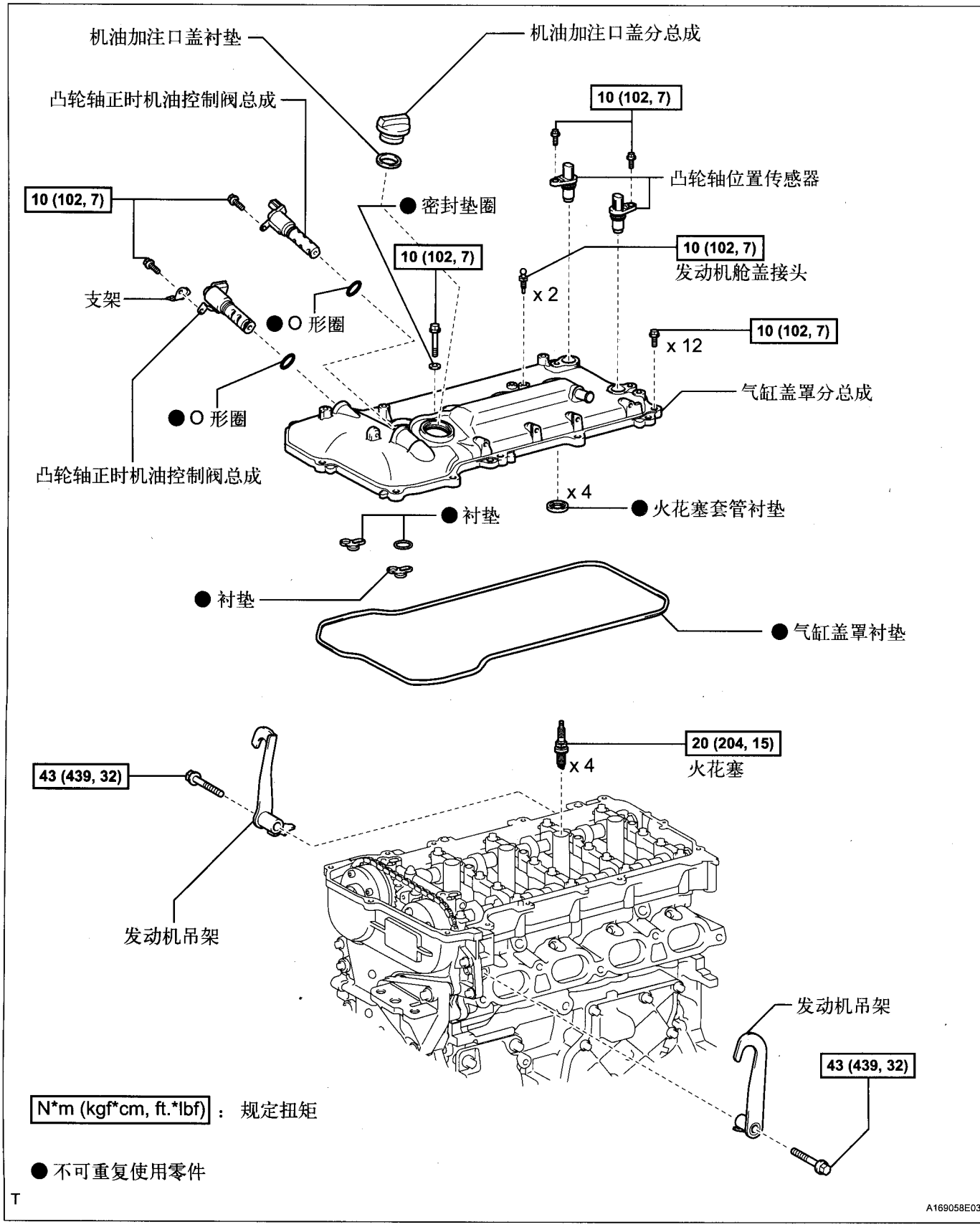
EM

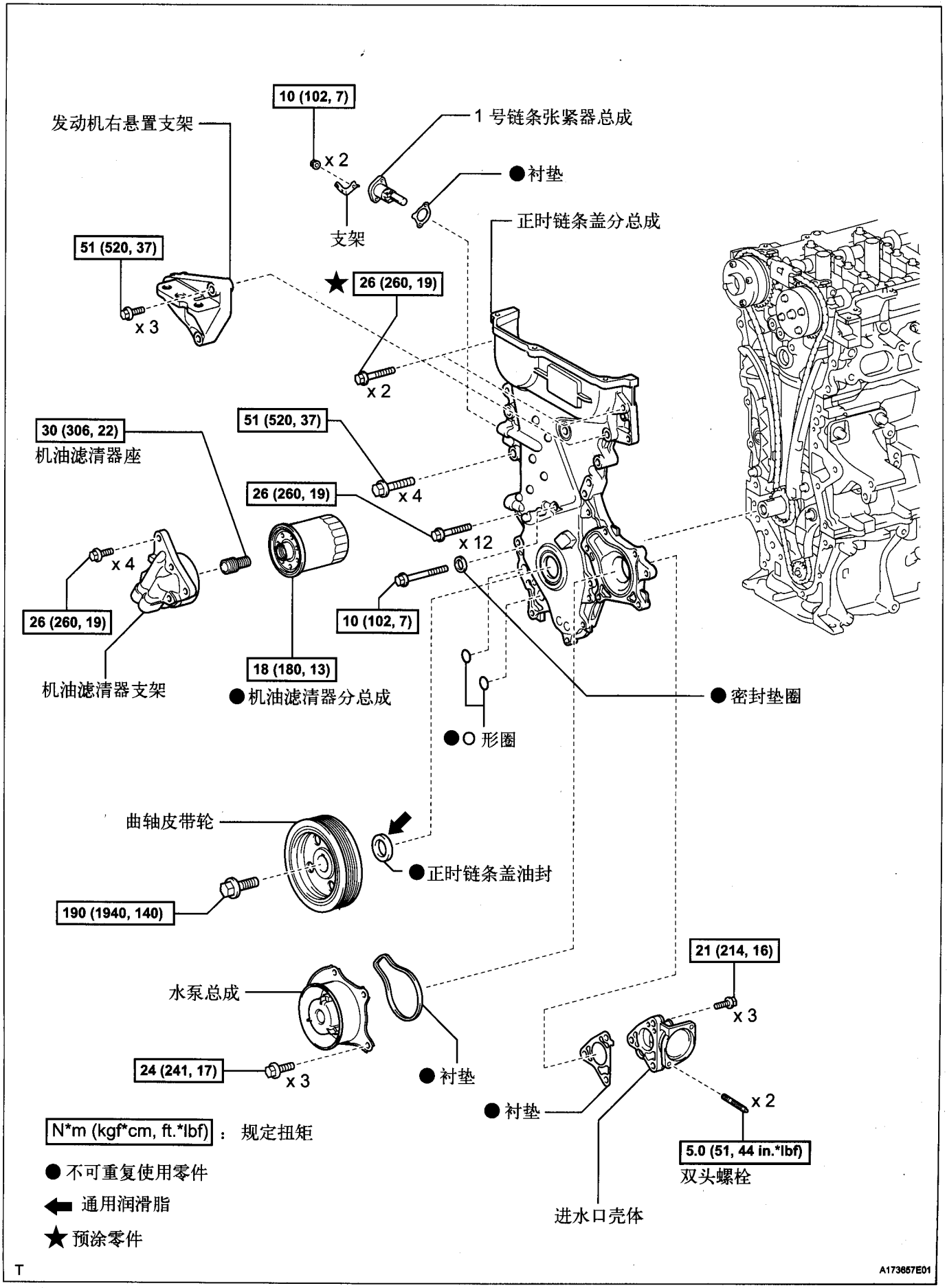
发动机单元

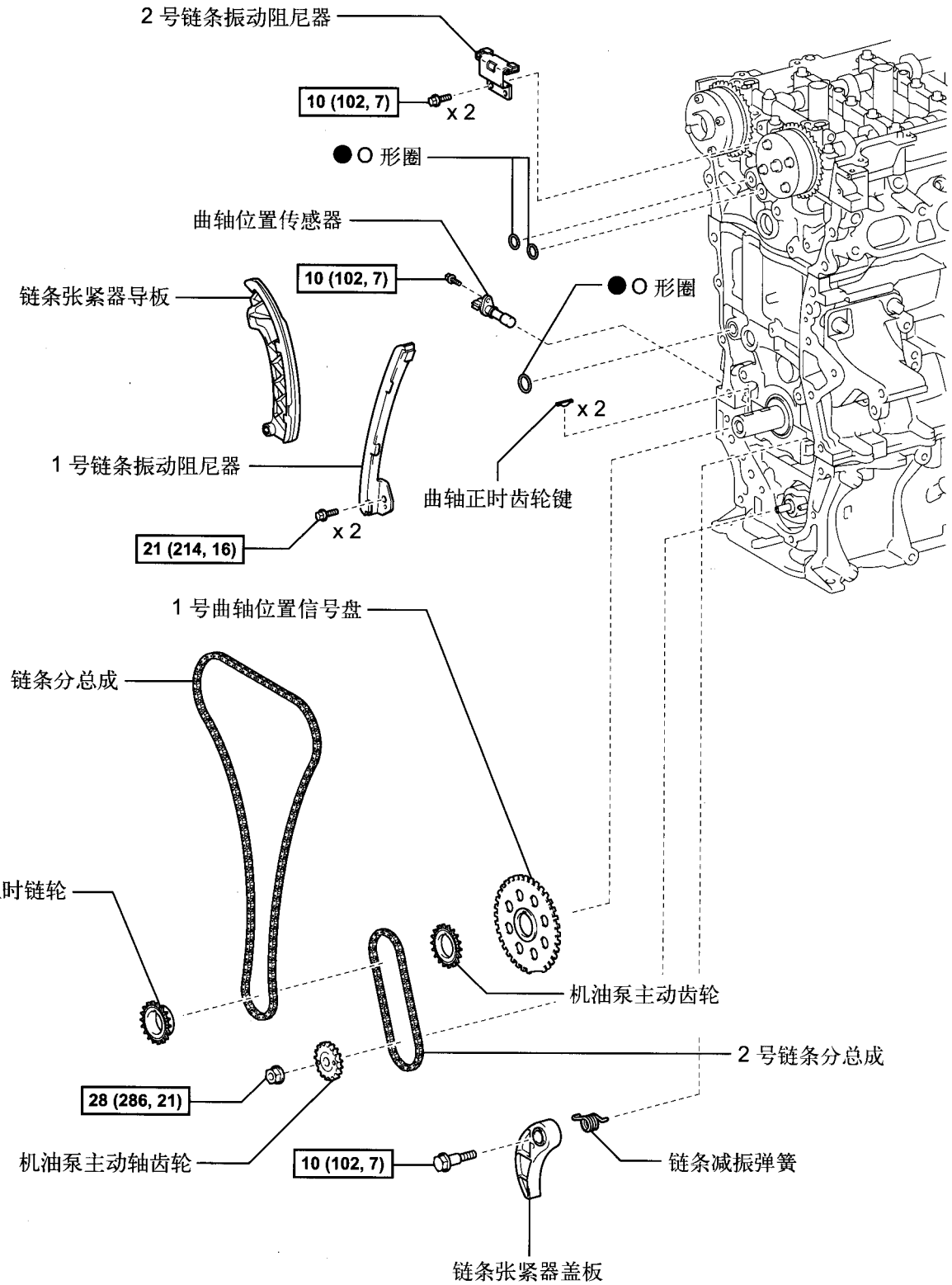
零部件


● 衬垫
节温器
10 (102, 7)
x 2
进水口
燃油管分总成
1 号输油管隔垫
21 (214, 16)
x 2
x 2
输油管分总成
x 4
● O 形圈
喷油器总成
● 隔振垫
21 (214, 16)
● 2 号燃油管卡夹
1 号燃油管卡夹
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩
● 不可重复使用零件
C
A169854E01


12 (122, 9)
x 4
排气歧管 1 号隔热罩
排气歧管
21 (214, 16)
x 5
43 (439, 32)
x 2
●衬垫
歧管撑条
10 (102, 7)
x 3
点火线圈总成
20 (204, 15)
发动机冷却液温度传感器
●衬垫
收音机设置调相器
10 (102, 7)
通风软管
爆震控制传感器
★15 (153, 11)
发动机机油压力开关总成
20 (204, 15)
1 号水旁通管
机油尺分总成
进水软管
21 (214, 16)
机油尺
10 (102, 7)
10 (102, 7)
21 (214, 16)
●衬垫
空气管
3 号水旁通软管
●O 形圈
x 2
进气歧管撑条
28 (286, 21)
水旁通软管
x 4
28 (286, 21)
进气歧管
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩
●不可重复使用零件
★预涂零件
C
A173439E01


机油加注口盖衬垫
机油加注口盖分总成
凸轮轴正时机油控制阀总成
10 (102, 7)
凸轮轴位置传感器
10 (102, 7)
密封垫圈
10 (102, 7)
10 (102, 7)
发动机舱盖接头
x 2
支架
O 形圈
10 (102, 7)
x 12
气缸盖罩分总成
O 形圈
凸轮轴正时机油控制阀总成
x 4
火花塞套管衬垫
衬垫
衬垫
气缸盖罩衬垫
20 (204, 15)
x 4
火花塞
43 (439, 32)
发动机吊架
发动机吊架
43 (439, 32)
N*m (kgf*cm, ft.*lbf) ： 规定扭矩
不可重复使用零件
A169058E03


10 (102, 7)
x 2
1 号链条张紧器总成
发动机右悬置支架
●衬垫
支架
正时链条盖分总成
51 (520, 37)
x 3
★ 26 (260, 19)
x 2
30 (306, 22)
机油滤清器座
51 (520, 37)
x 4
26 (260, 19)
x 12
x 4
26 (260, 19)
10 (102, 7)
18 (180, 13)
机油滤清器支架
●机油滤清器分总成
●密封垫圈
●O 形圈
曲轴皮带轮
●正时链条盖油封
190 (1940, 140)
21 (214, 16)
x 3
水泵总成
24 (241, 17)
x 3
●衬垫
●衬垫
x 2
5.0 (51, 44 in.*lbf)
双头螺栓
进水口壳体
N*m (kgf*cm, ft.*lbf) ： 规定扭矩
● 不可重复使用零件
通用润滑脂
★ 预涂零件
T
A173657E01

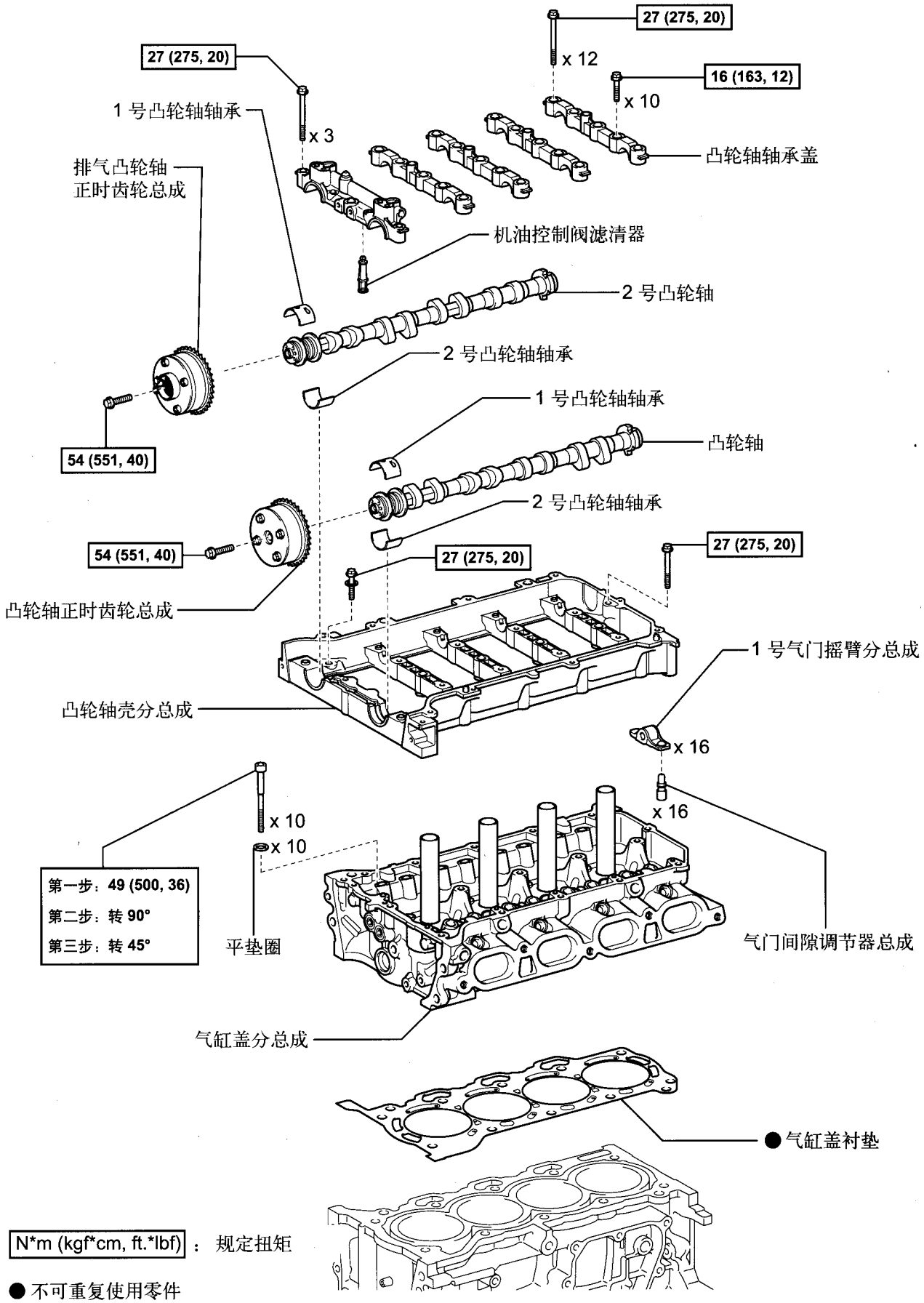


N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩

● 不可重复使用零件

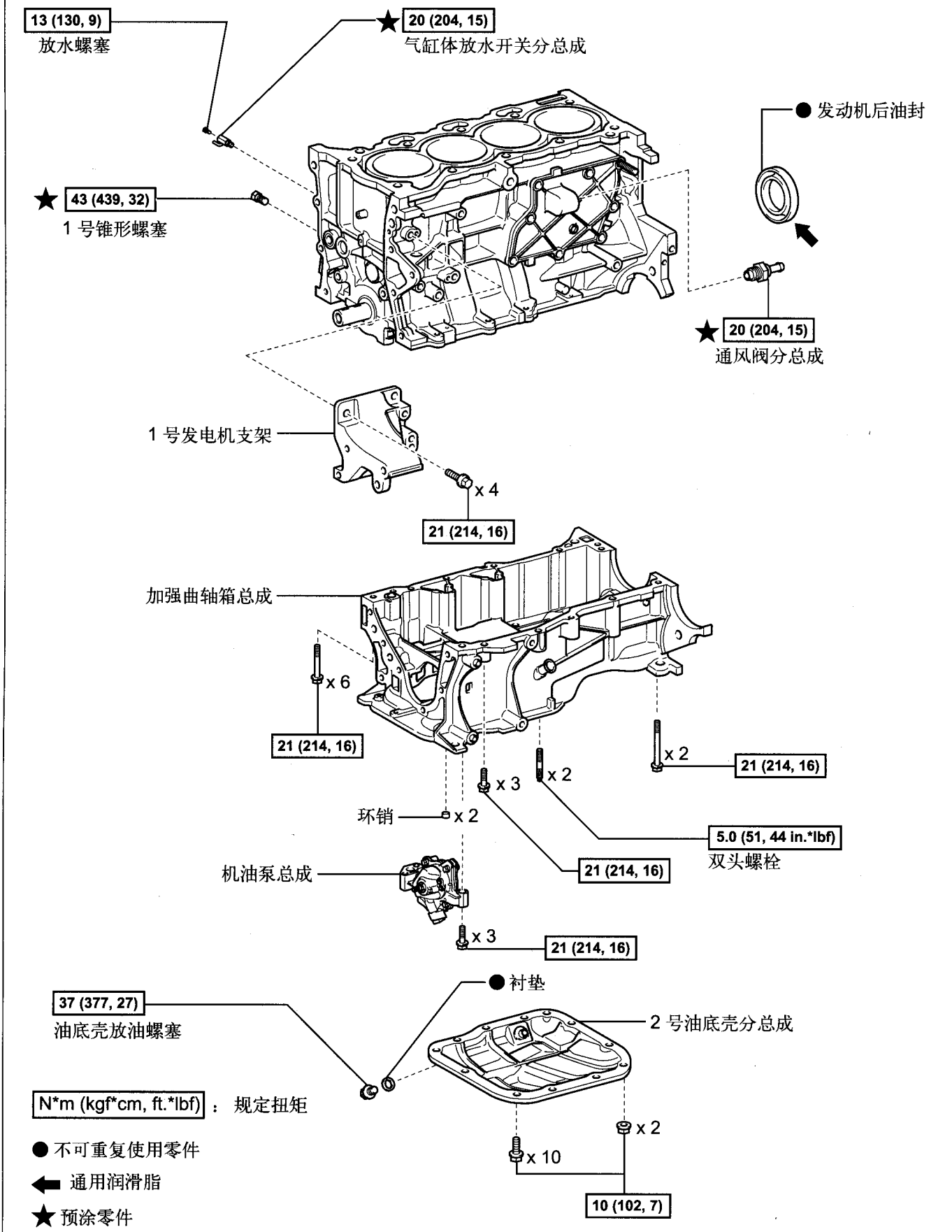
T

A150352E03


27 (275, 20)
x 12
16 (163, 12)
x 10
27 (275, 20)
1 号凸轮轴轴承
x 3
凸轮轴轴承盖
排气凸轮轴
正时齿轮总成
机油控制阀滤清器
2 号凸轮轴
2 号凸轮轴轴承
1 号凸轮轴轴承
凸轮轴
54 (551, 40)
2 号凸轮轴轴承
54 (551, 40)
27 (275, 20)
27 (275, 20)
凸轮轴正时齿轮总成
1 号气门摇臂分总成
凸轮轴壳分总成
x 16
x 10
x 16
x 10
第一步：49 (500, 36)
第二步：转 90°
第三步：转 45°
平垫圈
气门间隙调节器总成
气缸盖分总成
● 气缸盖衬垫
N*m (kgf*cm, ft.*lbf)：规定扭矩
● 不可重复使用零件
A173658E01

EM

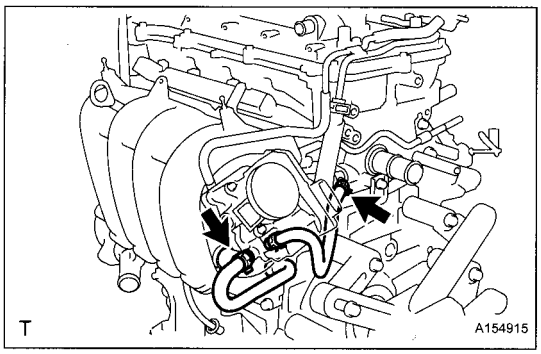
T

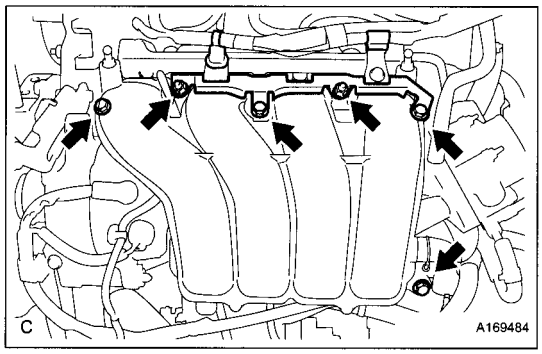

13 (130, 9)
放水螺塞
★ 20 (204, 15)
气缸体放水开关分总成
● 发动机后油封
★ 43 (439, 32)
1 号锥形螺塞
★ 20 (204, 15)
通风阀分总成
1 号发电机支架
x 4
21 (214, 16)
加强曲轴箱总成
x 6
21 (214, 16)
x 2
21 (214, 16)
x 3
x 2
环销
x 2
5.0 (51, 44 in.*lbf)
双头螺栓
机油泵总成
21 (214, 16)
x 3
21 (214, 16)
● 衬垫
37 (377, 27)
油底壳放油螺塞
2 号油底壳分总成
N*m (kgf*cm, ft.*lbf) ： 规定扭矩
x 2
x 10
10 (102, 7)
● 不可重复使用零件
通用润滑脂
★ 预涂零件

A173659E01

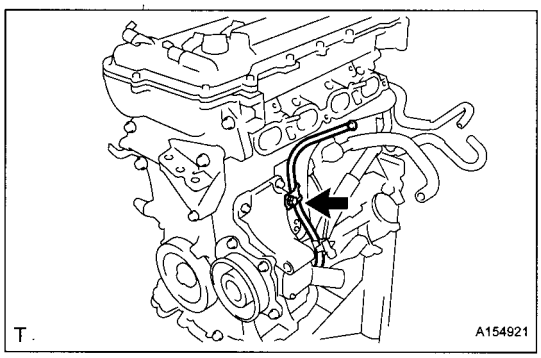
拆卸

1. **安装发动机台架**
   (a) 将发动机放置在发动机台架上。
2. **拆卸风扇皮带调节杆**
   (a) 拆下螺栓和风扇皮带调整杆。
3. **拆卸进气歧管**
   (a) 拆下线束卡夹支架。
   (b) 拆下 2 个螺栓并断开气管。
   (c) 将通风软管从进气歧管上断开。
   (d) 断开 2 根水旁通软管。

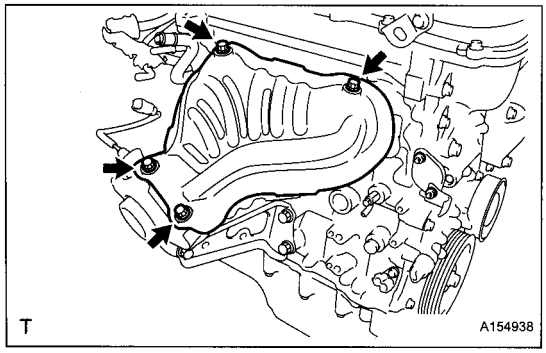




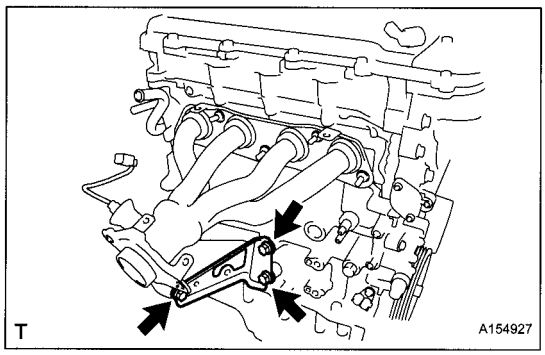
   (e) 拆下 4 个螺栓和 2 个螺母，并拆下进气歧管和进气歧管撑条。
   (f) 将衬垫从进气歧管上拆下。
4. **断开燃油管分总成 （参见 FU-15 页）**
5. **拆卸输油管分总成 （参见 FU-15 页）**
6. **拆卸喷油器总成 （参见 FU-16 页）**
7. **拆卸点火线圈总成**
   (a) 拆下 4 个螺栓和 4 个点火线圈。
8. **拆卸机油尺分总成**
   (a) 拆下螺栓和机油尺。
   (b) 从机油尺上拆下 O 形圈。



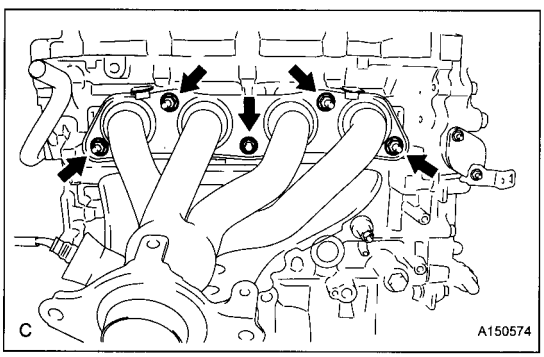
EM



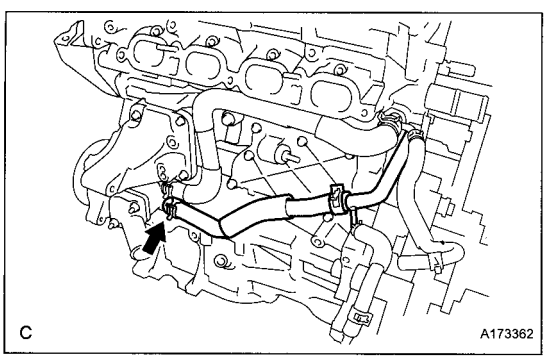
9. **拆卸排气歧管 1 号隔热罩**
   (a) 拆下 4 个螺栓和排气歧管隔热罩。



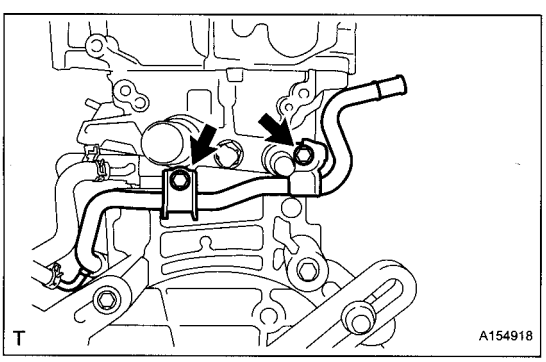
10. **拆卸歧管撑条**
    (a) 拆下 3 个螺栓和歧管撑条。



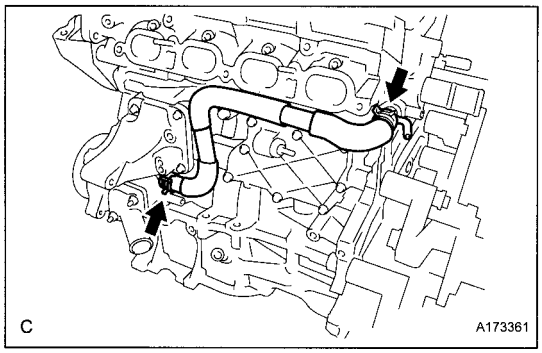
11. **拆卸排气歧管**
    (a) 拆下 5 个螺母和排气歧管。
12. **拆卸通风软管**
    (a) 拆下通风软管。



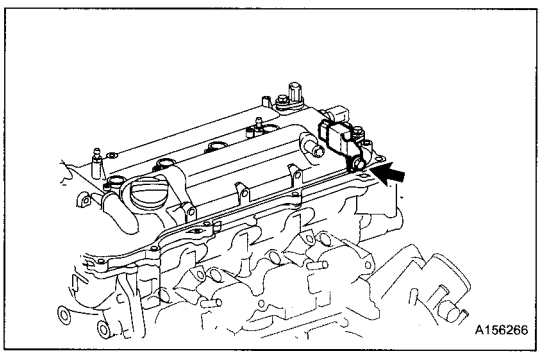
13. **分离 3 号水旁通软管**
    (a) 将 3 号水旁通软管从进水口壳体上分离。



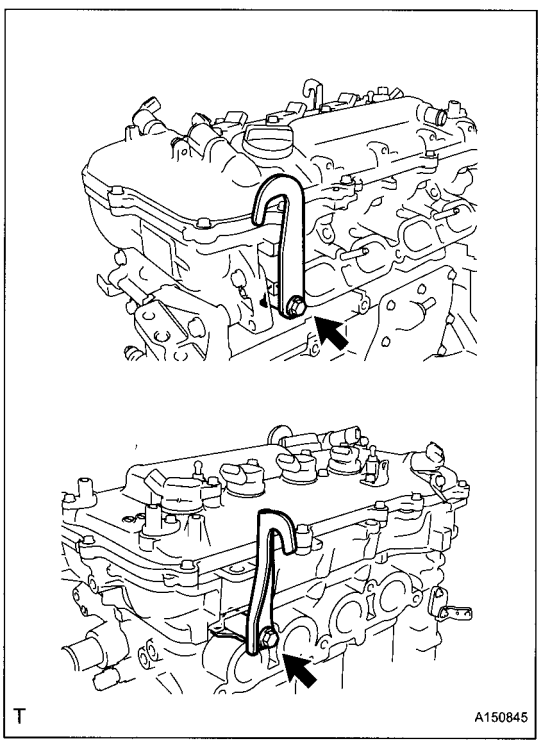
14. **拆卸 1 号水旁通管**
    (a) 拆下 2 个螺栓和 1 号水旁通管。
15. **拆卸水旁通软管**
    (a) 拆下卡夹和水旁通软管。



16. **拆卸进水软管**
    (a) 拆下 2 个卡夹和进水软管。
17. **拆卸进水口 （参见 CO-18 页）**
18. **拆卸节温器 （参见 CO-19 页）**

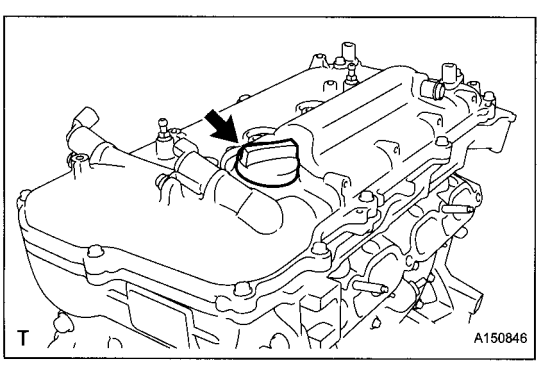


19. **拆卸收音机设置调相器**
    (a) 拆下螺栓和收音机设置调相器。

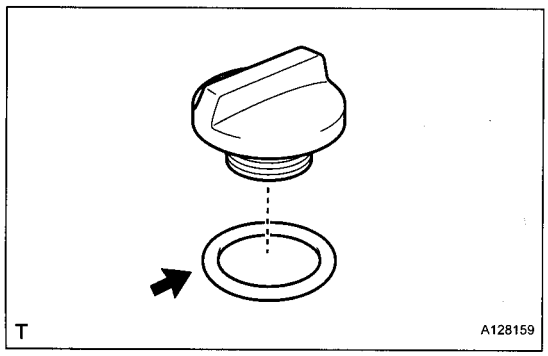


拆解

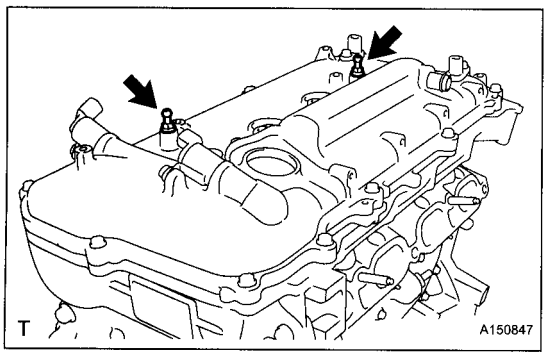
1. **拆卸发动机吊架**
    (a) 拆下 2 个螺栓和 2 个发动机吊架。



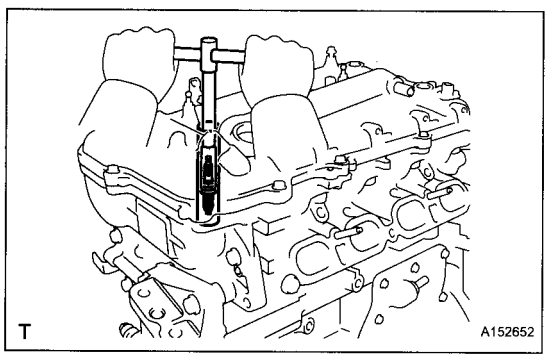
2. **拆卸加油口盖分总成**
    (a) 拆下加油口盖。



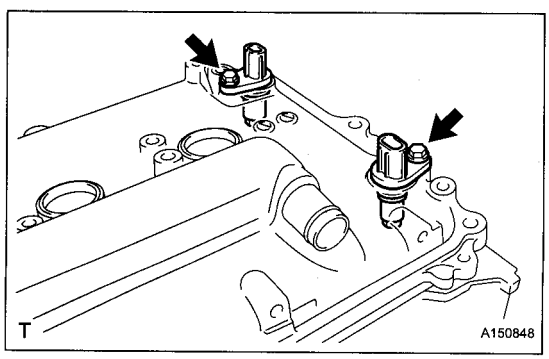
3. **拆卸机油加注口盖衬垫**
   (a) 拆下机油加注口盖衬垫。



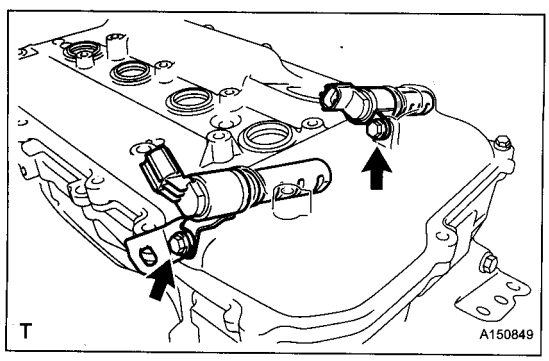
4. **拆卸发动机舱盖接头**
   (a) 拆下 2 个发动机舱盖接头。



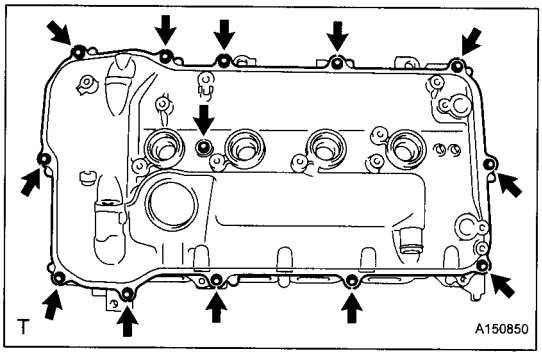
5. **拆卸火花塞**
   (a) 用 14 mm 火花塞扳手拆下火花塞。



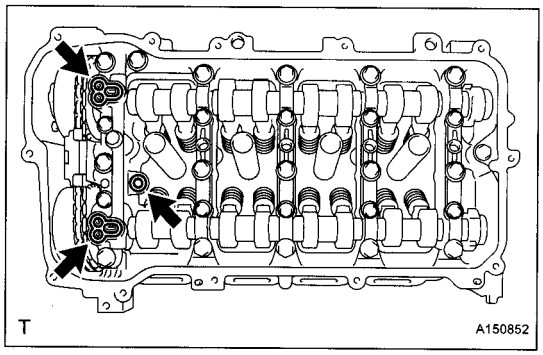
6. **拆卸凸轮轴位置传感器**
   (a) 拆下 2 个螺栓和 2 个传感器。



7. **拆卸凸轮轴正时机油控制阀总成**
   (a) 拆下 2 个螺栓、O 形圈、支架和 2 个机油控制阀。

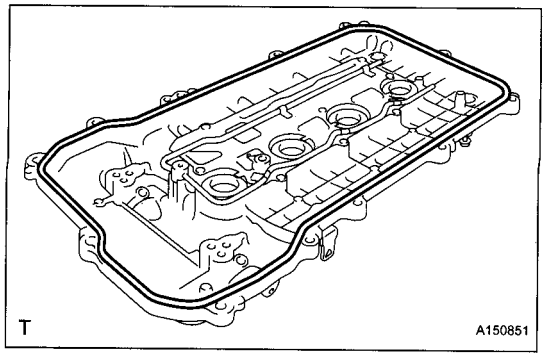


8. **拆卸气缸盖罩分总成**
   (a) 拆下 13 个螺栓、密封垫圈和气缸盖罩。

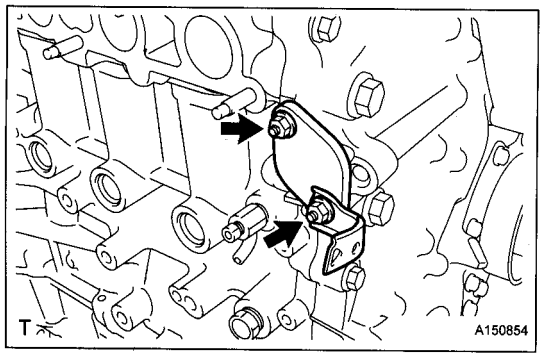


(b) 从凸轮轴轴承盖上拆下 3 个衬垫。
小心：
拆卸气缸盖罩时小心不要将衬垫掉进发动机，衬垫可能会粘附到气缸盖罩。

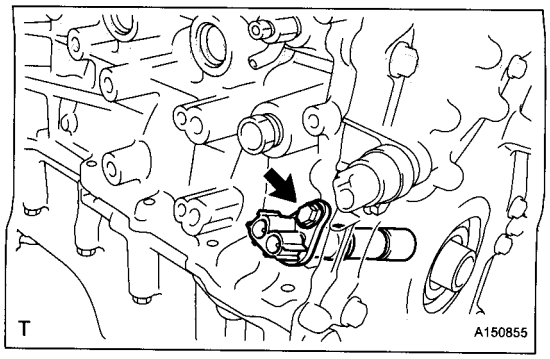
EM



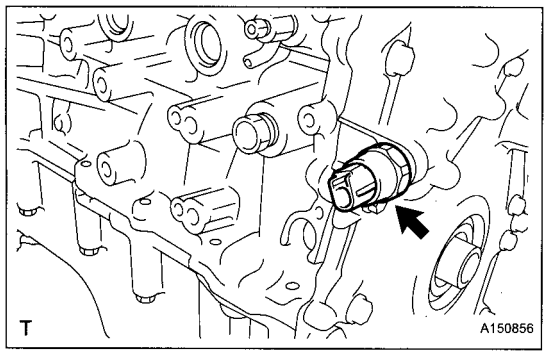
9. **拆卸气缸盖罩衬垫**
   (a) 拆下气缸盖罩衬垫。
10. **将 1 号气缸设置到 TDC/ 压缩 （参见 EM-33 页）**
11. **拆卸曲轴皮带轮 （参见 EM-80 页）**



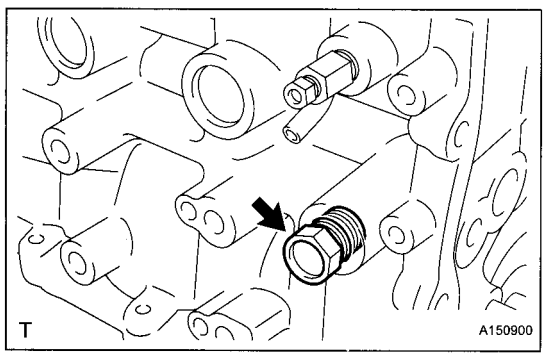
12. **拆卸 1 号链条张紧器总成**
   (a) 拆下 2 个螺母、托架、张紧器和衬垫。
   小心：
   不要在不使用链条张紧器的情况下转动曲轴。



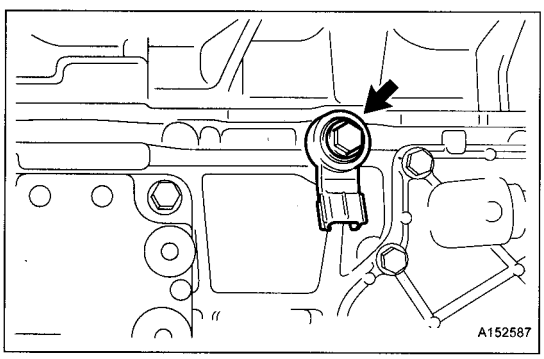
13. **拆卸曲轴位置传感器**
   (a) 拆下螺栓和传感器。



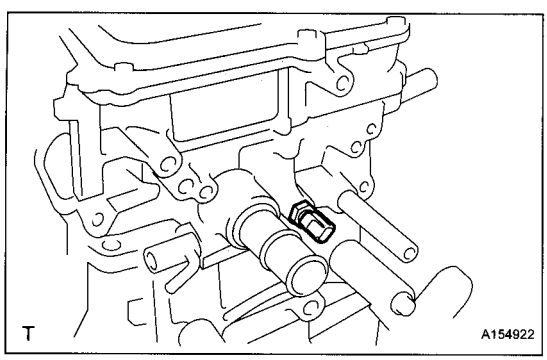
14. **拆卸发动机机油压力开关总成**
    (a) 使用 24 mm 长套筒扳手，拆下发动机机油压力开关总成。



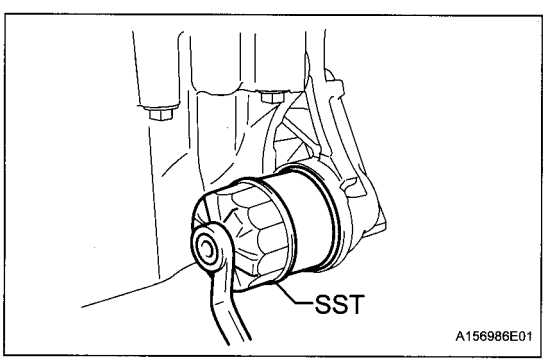
15. **拆卸 1 号锥螺纹塞**
    (a) 拆下锥螺纹塞。



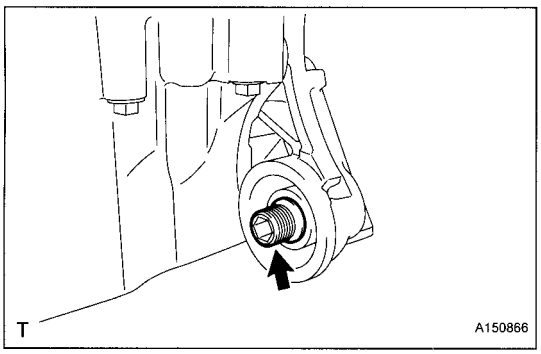
16. **拆卸爆震控制传感器**
    (a) 拆下螺栓和传感器。



17. **拆卸发动机冷却液温度传感器**
    (a) 用 19 mm 的长套筒扳手拆下传感器。
    (b) 从发动机冷却液温度传感器上拆下衬垫。

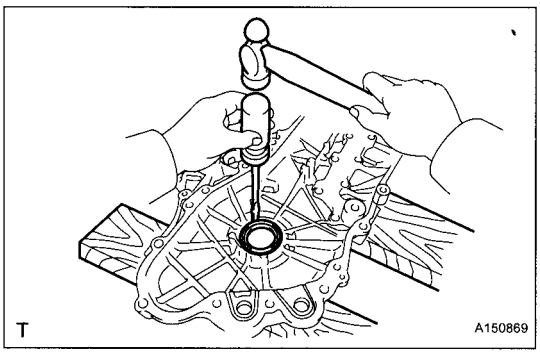


18. **拆卸机油滤清器分总成**
    (a) 用 SST 拆下机油滤清器。
    SST 09228-06501
    提示：
    拆卸机油滤清器前放置一个容器，以容纳放出的机油。

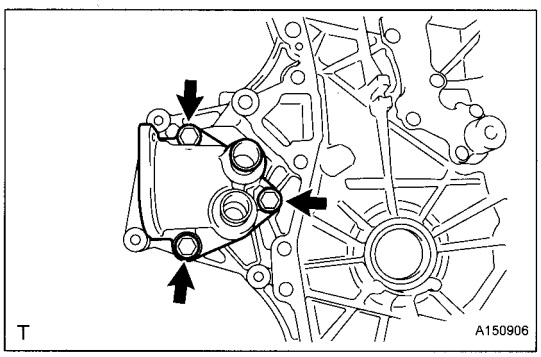


(b) 用 12 mm 六角套筒扳手，拆下接头。

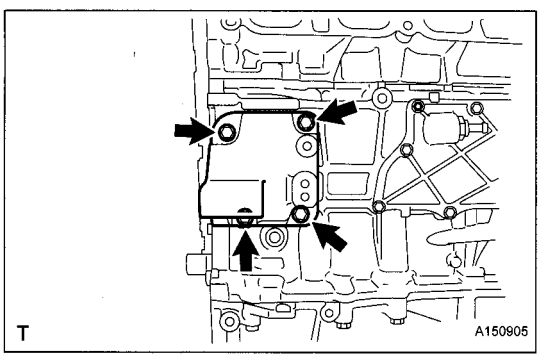
19. **拆卸正时链条盖分总成 （参见 LU-14 页）**



20. **拆卸正时链条盖油封**
(a) 用螺丝刀和锤拆下油封。
小心：
小心不要损坏正时链条盖油封。
提示：
使用螺丝刀之前，请在螺丝刀头部缠上胶带。



21. **拆卸进水口壳**
(a) 拆下 3 个螺栓、衬垫和进水口壳体。



22. **拆卸 1 号发电机支架**
(a) 拆下 4 个螺栓和 1 号发电机支架。

23. **拆卸链条张紧器导板 （参见 EM-33 页）**

24. **拆卸 1 号链条振动阻尼器 （参见 EM-33 页）**

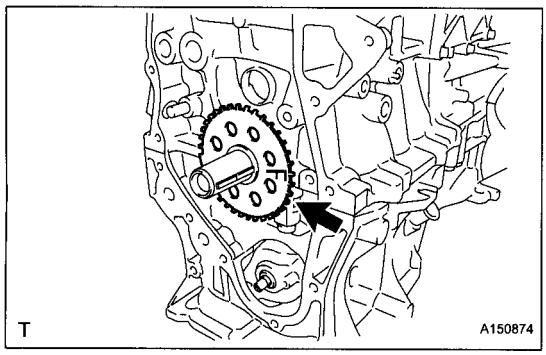
25. **拆卸链条分总成 （参见 EM-34 页）**

26. **拆卸 2 号链条振动阻尼器 （参见 LU-17 页）**

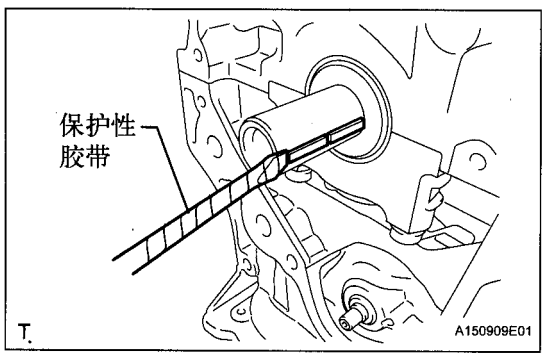
27. **拆卸曲轴正时链轮 （参见 LU-17 页）**

28. **拆卸 2 号链条分总成 （参见 LU-17 页）**

EM

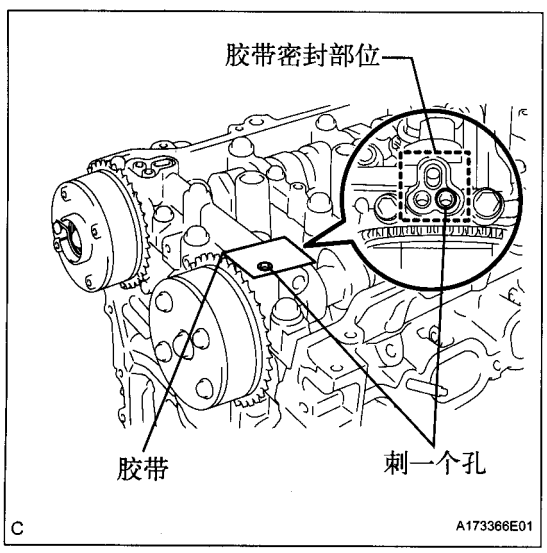


29. **拆卸 1 号曲轴位置信号盘**
    (a) 拆下 1 号曲轴位置信号盘。

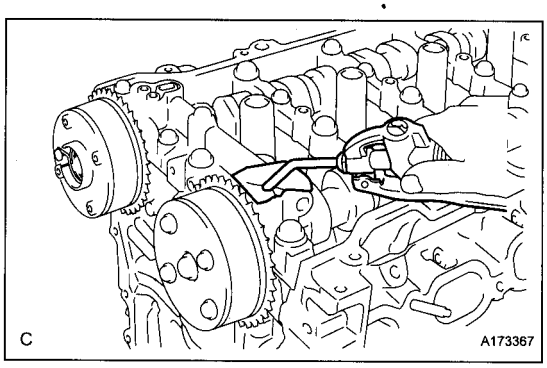


30. **拆卸曲轴正时齿轮键**
    (a) 用螺丝刀拆下 2 个曲轴正时齿轮键。
    提示：
    使用螺丝刀之前，请在螺丝刀头部缠上胶带。

31. **拆卸凸轮轴正时齿轮总成**
    (a) 检查凸轮轴正时齿轮的锁止情况。
    (b) 松开锁销。
    小心：
    拆卸凸轮轴正时齿轮总成前，确保锁销已松开。



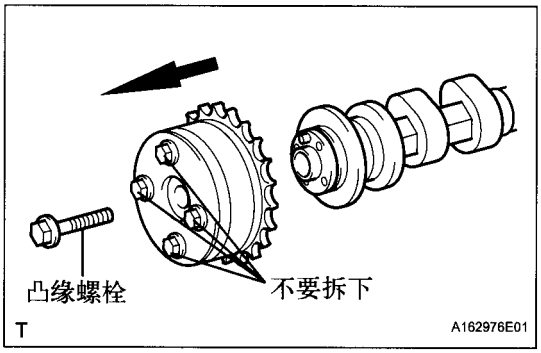
    (1) 清理和除去 1 号凸轮轴轴承盖进气侧上的 VVT 机油孔的油脂后，如图所示，用胶带或同等品将机油孔完全密封，以防止空气泄漏。
    小心：
    确保完全密封住机油孔，因为密封不充分导致的空气泄漏会阻碍松开锁销。
    (2) 如图所示，在密封机油孔的胶带上刺一个孔。（程序 A）



    (3) 向在程序 A 中刺出的孔施加大约 150 kPa (1.5 kgf/cm², 22 psi) 的空气压力，以松开锁销。
    小心：
    - **如果空气泄漏，重新用胶带密封。**
    - **施加空气压力时用抹布或布条盖住油孔，以防止机油飞溅。**
    - **不要锁止凸轮轴正时齿轮总成。如果已锁止，则重新松开锁销。**

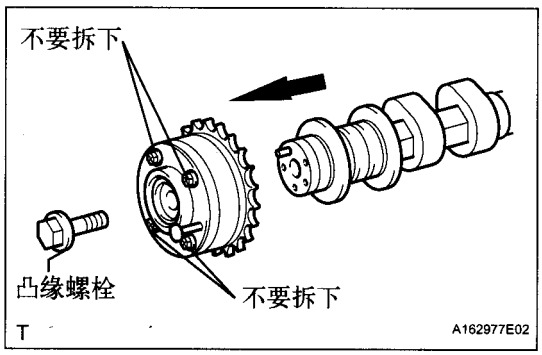
提示：
- 在没有施加力的情况下，凸轮轴正时齿轮总成可能朝提前方向转动。
- 如果由于孔口漏气而难以施加足够的空气压力，锁销可能难以松开。

(4) 从 1 号凸轮轴轴承盖上拆下胶带。



(c) 固定凸轮轴的六角头部分的同时，拆下凸缘螺栓，然后拆下凸轮轴正时齿轮总成。

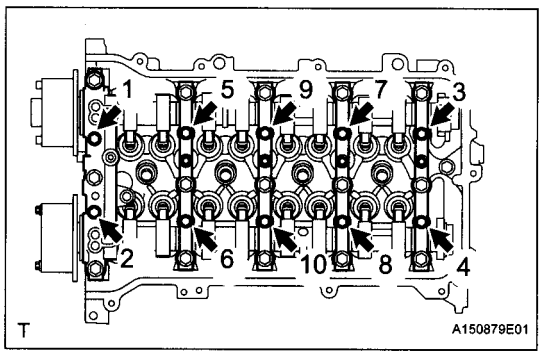
小心：
- **拆卸凸轮轴正时齿轮前，确保锁销已松开。**
- **不要拆下另外 4 个螺栓。**
- **将凸轮轴正时齿轮总成从凸轮轴上拆下时，要使其保持水平。**



32. **拆卸排气凸轮轴正时齿轮总成**

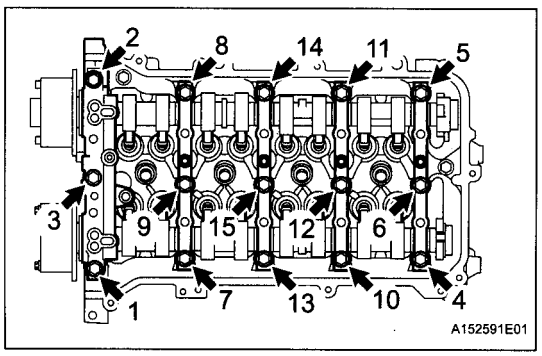
(a) 固定凸轮轴的六角头部分的同时，拆下凸缘螺栓，然后拆下排气凸轮轴正时齿轮总成。

小心：
- **不要拆下另外 4 个螺栓。**
- **将排气凸轮轴正时齿轮总成从凸轮轴上拆下时，要使其保持水平。**



33. **拆卸凸轮轴轴承盖**

(a) 按如图所示顺序，均匀地拧松并拆下 10 个轴承盖螺栓。



(b) 按如图所示顺序，均匀地拧松并拆下 15 个轴承盖螺栓。

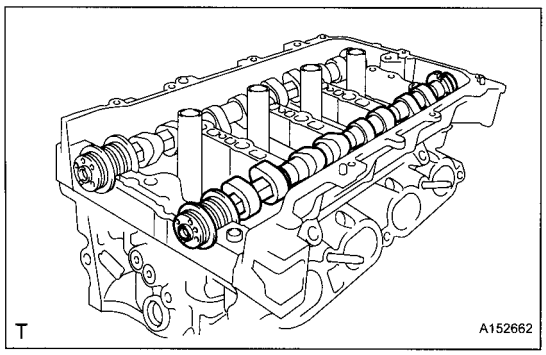
小心：

曲轴处于水平状态的同时均匀地拧松螺栓。

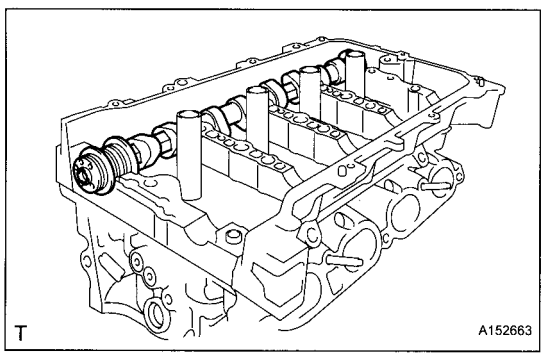
(c) 拆下 5 个轴承盖。

提示：

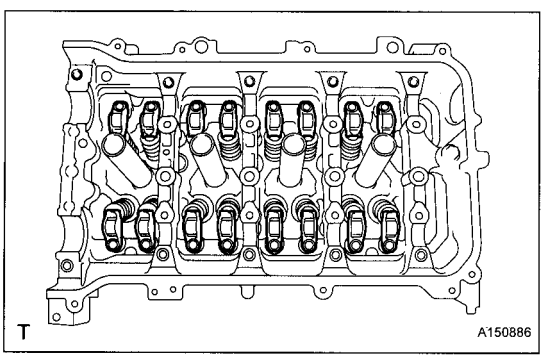
按正确的顺序摆放拆下的零件。



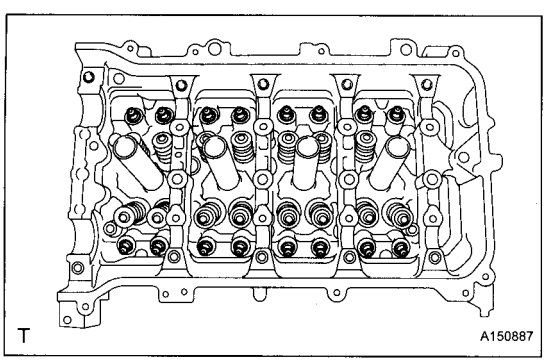
34. **拆卸凸轮轴**
    (a) 拆下凸轮轴。



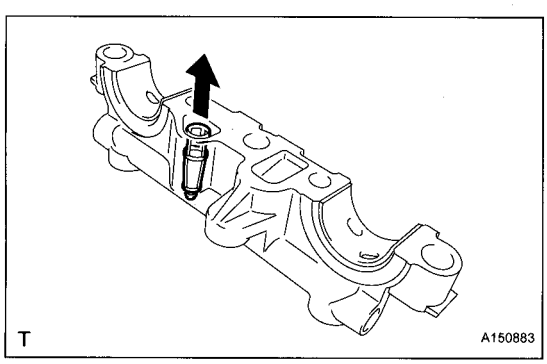
35. **拆卸 2 号凸轮轴**
    (a) 拆下 2 号凸轮轴。



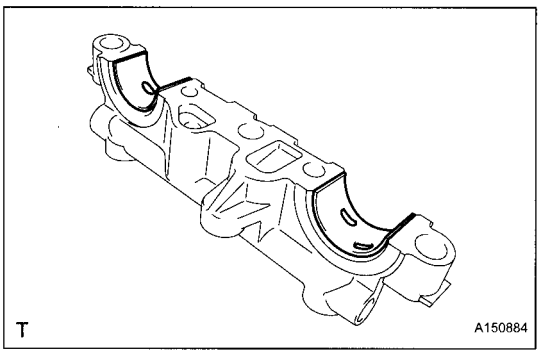
36. **拆卸 1 号气门摇臂分总成**
    (a) 拆下 16 个气门摇臂。
    提示：
    按正确的顺序摆放拆下的零件。



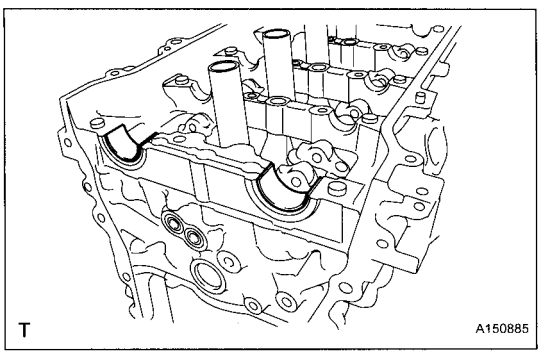
37. **拆卸气门间隙调节器总成**
    (a) 从气缸盖上拆下 16 个气门间隙调节器。
    提示：
    按正确的顺序摆放拆下的零件。



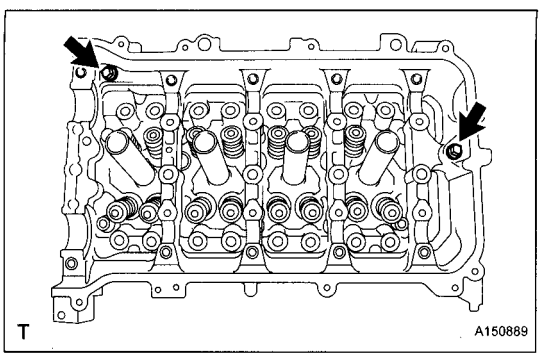
38. **拆卸机油控制阀滤清器**
    (a) 拆下机油控制阀滤清器。



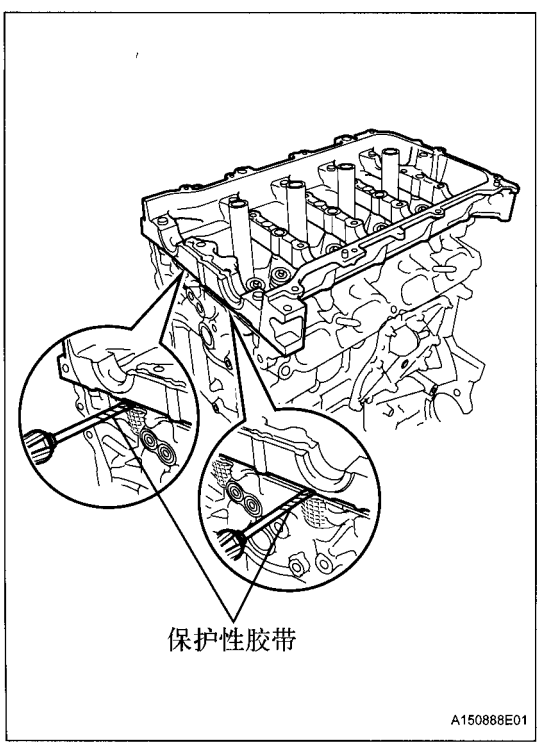
39. **拆卸 1 号凸轮轴轴承**
    (a) 拆下 2 个 1 号凸轮轴轴承。



40. **拆卸 2 号凸轮轴轴承**
    (a) 拆下 2 个 2 号凸轮轴轴承。



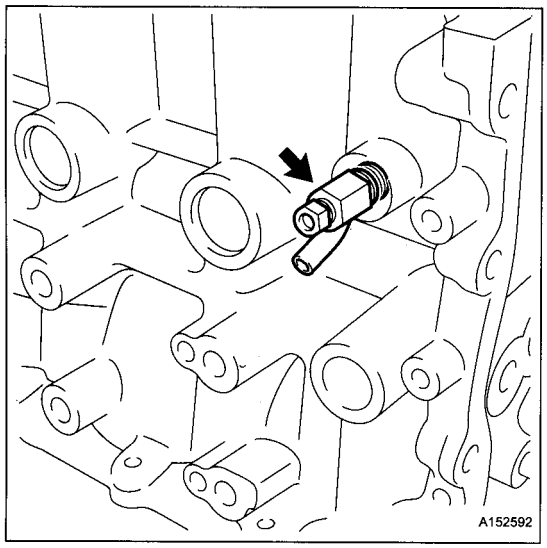
41. **拆卸凸轮轴壳分总成**
    (a) 拆下 2 个螺栓。



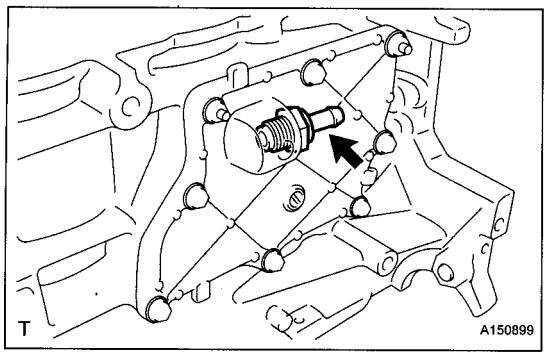
    (b) 用螺丝刀撬动气缸盖和凸轮轴壳之间的部位，拆下凸轮轴壳。
    小心：
    小心不要损坏气缸盖和凸轮轴壳的接触面。
    提示：
    使用螺丝刀之前，请在螺丝刀头部缠上胶带。

42. **拆卸气缸盖分总成 （参见 EM-34 页）**

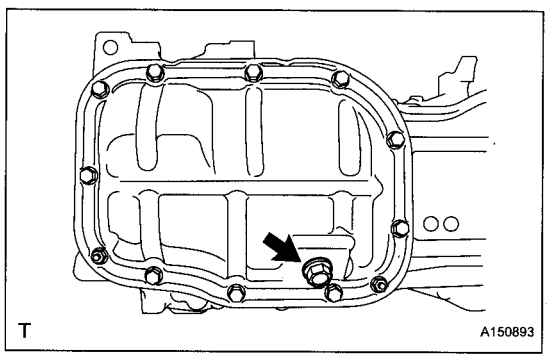
43. **拆卸气缸盖衬垫 （参见 EM-35 页）**



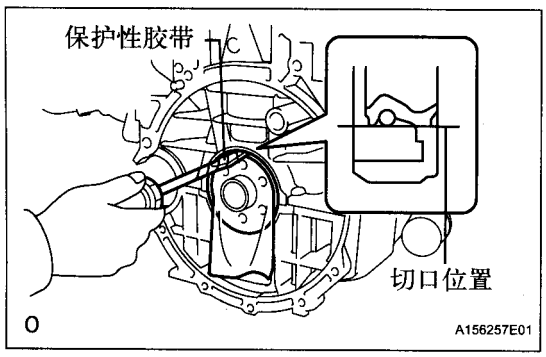
44. **拆卸气缸体放水开关分总成**
    (a) 从放水开关分总成拆下放水螺塞。
    (b) 将气缸体放水螺塞分总成从气缸体上拆下。



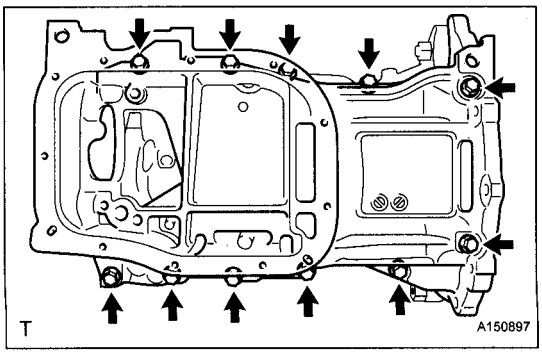
45. **拆卸通风阀分总成**
    (a) 拆下通风阀。



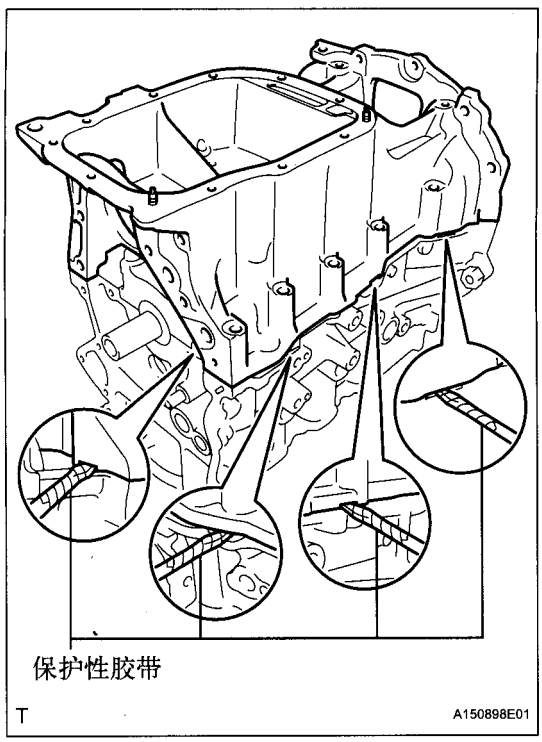
46. **拆卸油底壳放油螺塞**
    (a) 拆下油底壳放油螺塞和衬垫。
47. **拆卸 2 号油底壳分总成 （参见 LU-18 页）**
48. **拆卸机油泵总成 （参见 LU-19 页）**



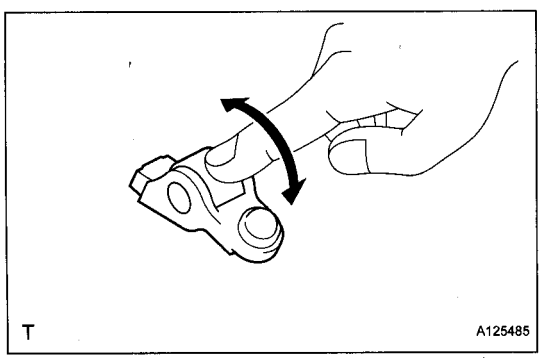
49. **拆卸发动机后油封**
    (a) 用刀子切掉油封唇口。
    (b) 用头部缠有胶带的螺丝刀撬出油封。
    小心：
    拆下油封之后，检查曲轴是否损坏。如果损坏，则用 400 号粗砂纸磨平曲轴表面。



50. **拆卸加强曲轴箱总成**
(a) 均匀地拧松并拆下 11 个螺栓。



(b) 用螺丝刀撬动曲轴箱和气缸体之间的部位，拆下曲轴箱。
小心：
小心不要损坏曲轴箱和气缸体的接触面。

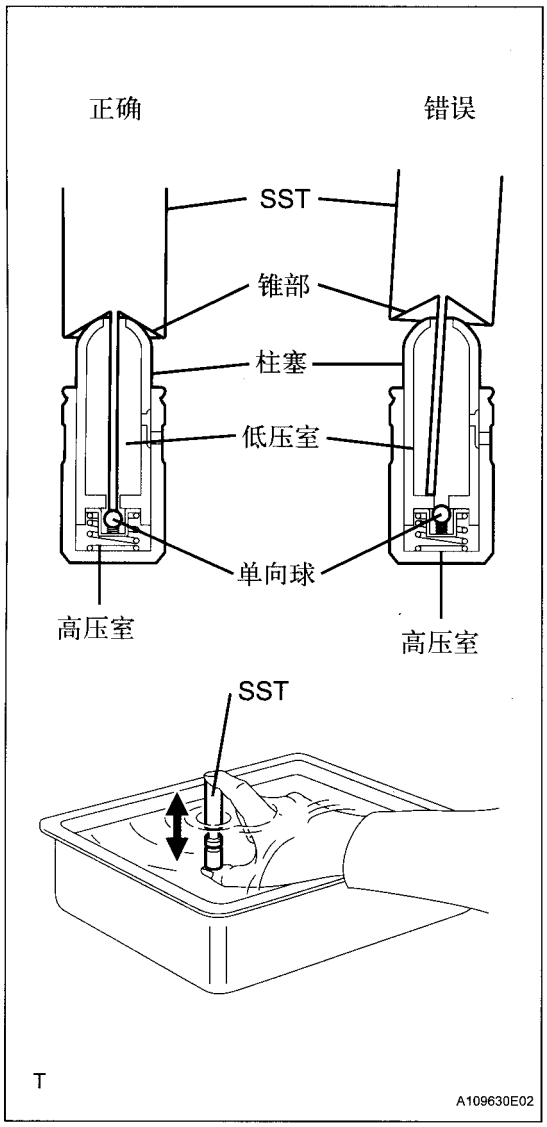


检查

1. **检查 1 号气门摇臂分总成**
(a) 用手转动滚针，检查转动是否平稳。
提示：
如果滚针转动不平稳，则更换气门摇臂分总成。

2. **检查气门间隙调节器总成**
小心：
- **使气门间隙调节器远离灰尘和异物。**
- **仅使用干净的发动机机油。**

(a) 将气门间隙调节器放入装有发动机机油的容器中。



(b) 将 SST 顶端插入气门间隙调节器的柱塞中，并用顶端挤压柱塞中的单向球。
SST 09276-75010

(c) 将 SST 和气门间隙调节器压在一起，上下移动柱塞 5 至 6 次。

(d) 检查柱塞的运动情况并放气。
正常：
柱塞上下移动。
小心：
从高压室放气时，确保 SST 的端部已如图所示压住单向球。如果没有压住单向球，空气不会从高压室排出。

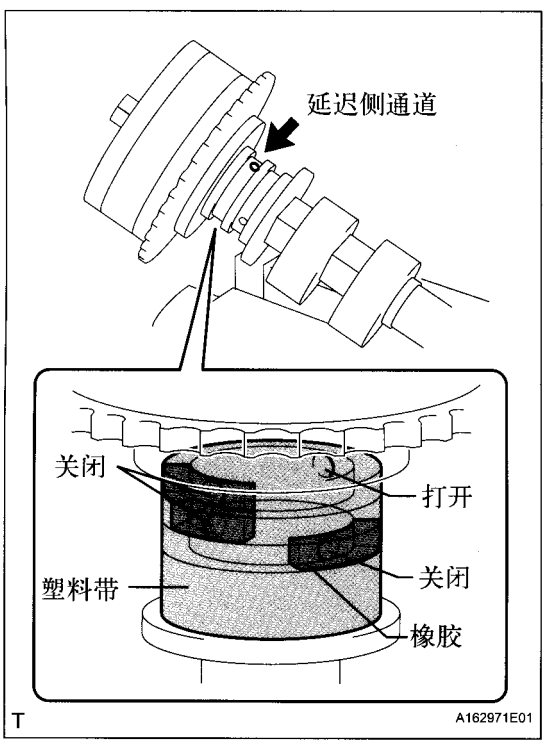
(e) 放气后，拆下 SST。然后用手指迅速且用力地按压柱塞。
正常：
柱塞很难移动。
如果结果不符合规定，则更换气门间隙调节器。

3. **检查凸轮轴正时齿轮总成**

(a) 安装凸轮轴正时齿轮 （参见 EM-147 页）。

(b) 检查凸轮轴正时齿轮的锁止情况。

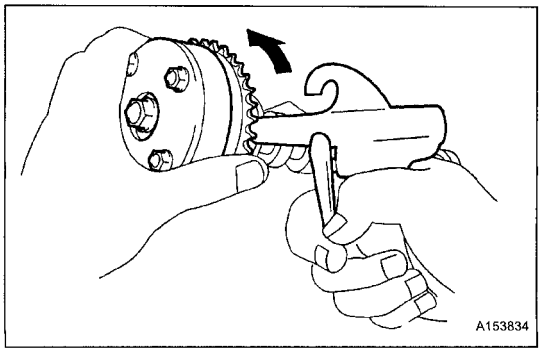
(1) 确认凸轮轴正时齿轮锁止。



(c) 松开锁销。

(1) 如图所示，用塑料带盖住凸轮轴颈上的 4 个油道。
提示：
凸轮轴凹槽内有 4 个油道。用橡胶块塞住其中三个通道。

(2) 如图所示，在提前侧通道的胶带上刺一个孔。
如图所示，在延迟侧通道的胶带 （即提前侧通道胶带的相对一侧）上刺一个孔。



(3) 向油道施加约 150 kPa (1.5 kgf/cm², 22 psi) 的空气压力时，向提前方向 （逆时针）用力转动凸轮轴正时齿轮总成。

注意：

施加压力时用布盖住通道以防止机油飞溅。

小心：

不要锁止凸轮轴正时齿轮总成。如果已锁止，则重新松开锁销。

提示：

- 在没有施加力的情况下，凸轮轴正时齿轮总成可能朝提前方向转动。
- 如果由于孔口漏气而难以施加足够的空气压力，锁销可能难以松开。

(d) 检查转动是否顺畅。

(1) 在可移动范围 （26.5 至 28.5°）内旋转凸轮轴正时齿轮 2 或 3 次，但不要将其转到最大延迟位置。确保齿轮转动顺畅。

小心：

不要锁止凸轮轴正时齿轮总成。如果已锁止，则重新松开锁销。

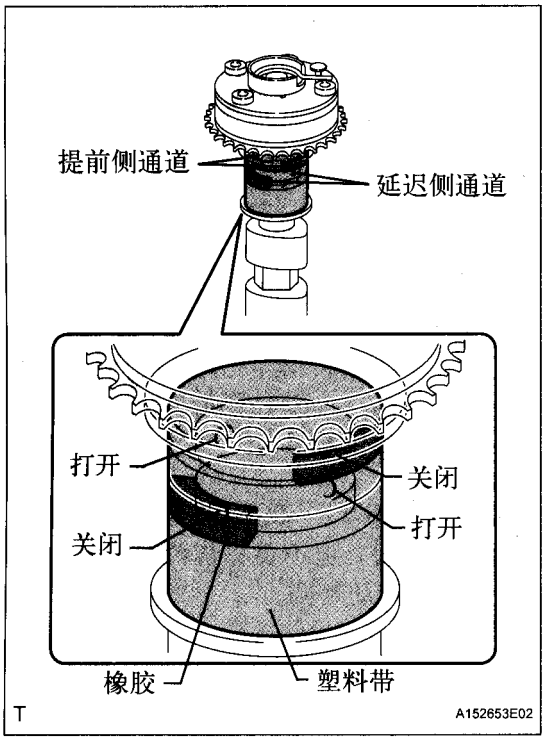
4. **检查排气凸轮轴正时齿轮总成**

(a) 安装凸轮轴正时齿轮 （参见 EM-147 页）。

(b) 检查排气凸轮轴正时齿轮的锁止情况。

(1) 确保排气凸轮轴正时齿轮已锁止。

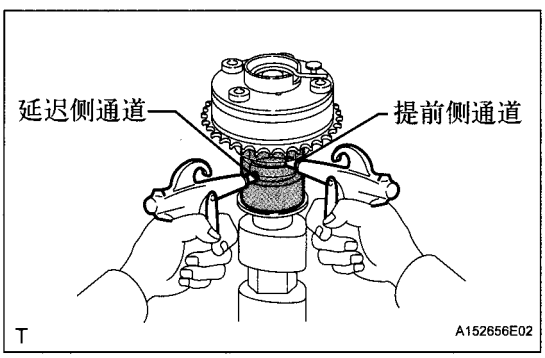
EM



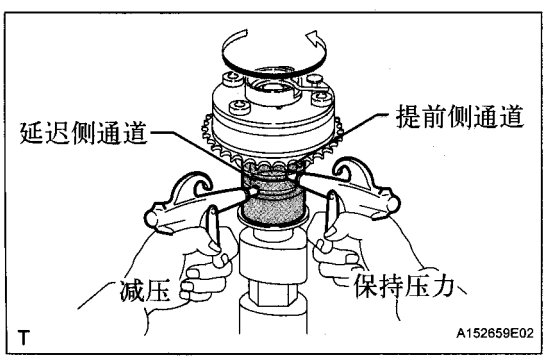
(c) 松开锁销。

(1) 如图所示，用塑料带盖住凸轮轴颈上的 4 个油道。
提示：
凹槽内有 4 个油道。用橡胶块塞住 2 个通道。

(2) 如图所示，在提前侧通道的胶带上刺一个孔。
如图所示，在延迟侧通道的胶带 （即提前侧通道胶带的相对一侧）上刺一个孔。



(3) 向这 2 个穿透的通道 （提前侧通道和延迟侧通道）施加大约 200 kPa (2.0 kgf/cm², 28 psi) 的空气压力。
注意：
施加压力时用布盖住通道以防止机油飞溅。



(4) 降低施加到提前侧通道的空气压力时，确保排气凸轮轴正时齿轮朝延迟方向旋转。
提示：
锁销松开并且排气凸轮轴正时齿轮朝延迟方向转动。

(5) 排气凸轮轴正时齿轮移动到最大延迟位置时，释放提前侧通道的空气压力，然后释放延迟侧通道的空气压力。
小心：
一定要先释放提前侧通道的空气压力。如果先释放延迟侧通道的空气压力，则排气凸轮轴正时齿轮可能会突然转到提前方向，并且损坏锁销或其他零件。

(d) 检查转动是否顺畅。

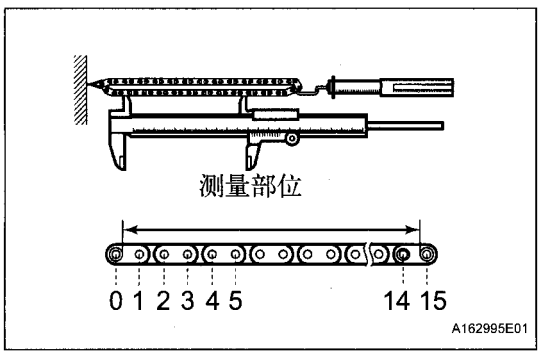
(1) 在可移动范围 （19 至 21°）内转动排气凸轮轴正时齿轮 2 或 3 次，但不要将其转到最大提前位置。确保齿轮转动顺畅。

小心：

释放提前侧通道的空气压力，然后释放延迟侧通道的空气压力时，由于提前辅助弹簧的作用，齿轮将自动回到最大提前位置并锁止。检查转动是否顺畅前，逐渐释放延迟侧通道的空气压力。

(e) 检查在最大提前位置的锁止情况。

(1) 确保排气凸轮轴正时齿轮在最大提前位置锁止。



5. **检查链条分总成**

(a) 如图所示，用 147 N (15 kgf, 33 lbf) 的力拉链条。

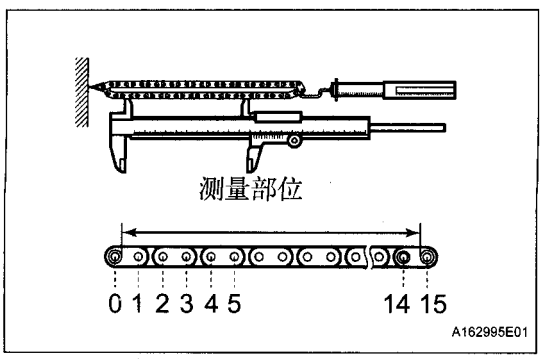
(b) 用游标卡尺测量 15 个链节的长度。

最大链条伸长率：
115.2 mm (4.535 in.)

小心：

在任意 3 个位置进行测量。使用测量值的平均值。

如果平均伸长率大于最大值，则更换链条。



6. **检查 2 号链条分总成**

(a) 如图所示，用 147 N (15 kgf, 33 lbf) 的力拉链条。

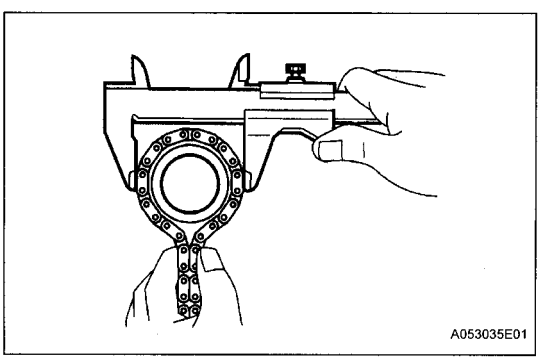
(b) 用游标卡尺测量 15 个链节的长度。

最大链条伸长率：
102.1 mm (4.019 in.)

小心：

在任意 3 个位置进行测量。使用测量值的平均值。

如果平均伸长率大于最大值，则更换 2 号链条。



7. **检查机油泵主动齿轮**

(a) 将链条绕在齿轮上。

(b) 用游标卡尺测量齿轮和链条的直径。

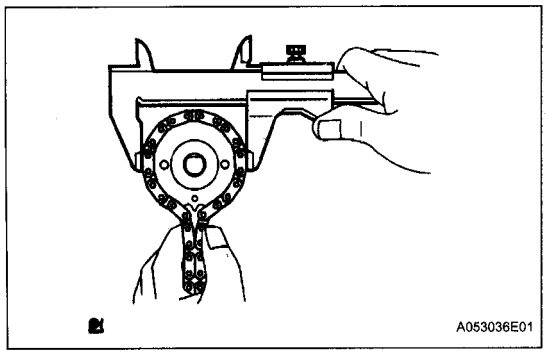
最小齿轮直径 （带链条）：
48.2 mm (1.898 in.)

小心：

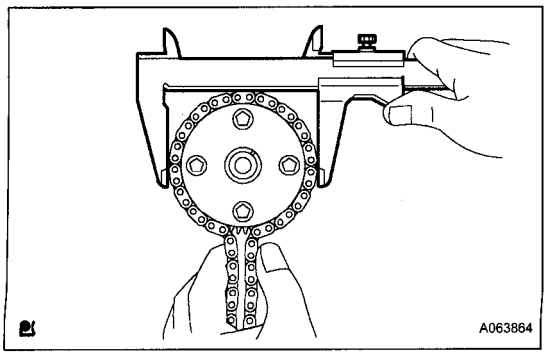
测量时，游标卡尺的卡钳必须与链轮接触。

如果直径小于最小值，则更换链条和齿轮。

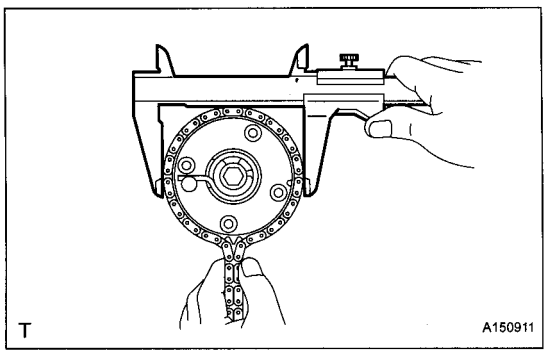
EM



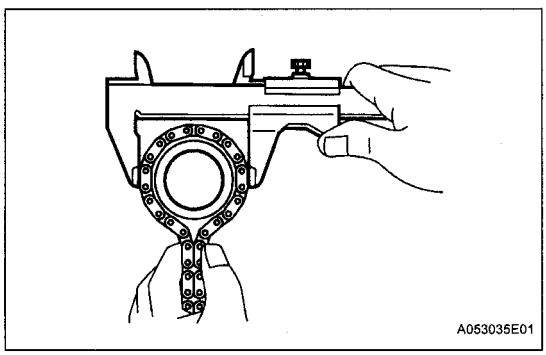
8. **检查机油泵主动轴齿轮**
   (a) 将链条绕在齿轮上。
   (b) 用游标卡尺测量齿轮和链条的直径。
   最小齿轮直径（带链条）：
   48.8 mm (1.921 in.)
   小心：
   测量时，游标卡尺的卡钳必须与链轮接触。
   如果直径小于最小值，则更换链条和齿轮。



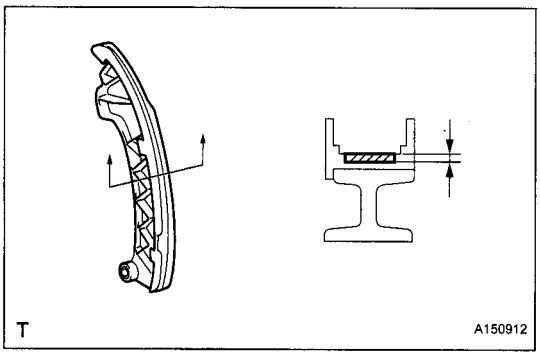
9. **检查凸轮轴正时齿轮总成**
   (a) 将链条绕在齿轮上。
   (b) 用游标卡尺测量齿轮和链条的直径。
   最小齿轮直径（带链条）：
   96.8 mm (3.811 in.)
   小心：
   测量时，游标卡尺的卡钳必须与链轮接触。
   如果直径小于最小值，则更换链条和齿轮。



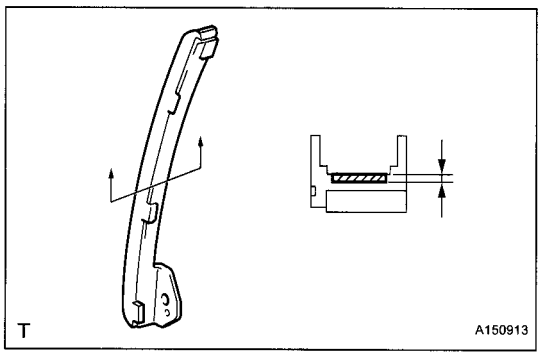
10. **检查排气凸轮轴正时齿轮总成**
    (a) 将链条绕在链轮上。
    (b) 用游标卡尺测量链轮和链条的直径。
    最小链轮直径（带链条）：
    96.8 mm (3.811 in.)
    小心：
    测量时，游标卡尺的卡钳必须与链轮接触。
    如果直径小于最小值，则更换链条和链轮。



11. **检查曲轴正时齿轮**
    (a) 将链条绕在齿轮上。
    (b) 用游标卡尺测量齿轮和链条的直径。
    最小齿轮直径（带链条）：
    51.1 mm (2.012 in.)
    小心：
    测量时，游标卡尺的卡钳必须与链轮接触。
    如果直径小于最小值，则更换链条和齿轮。

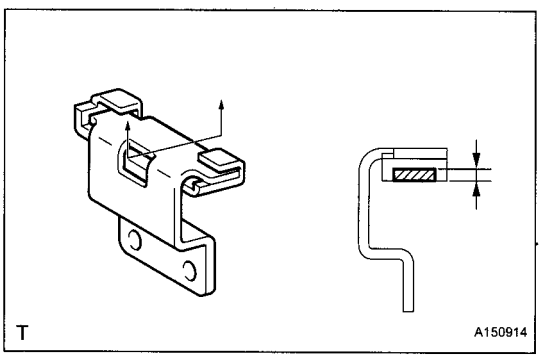


12. **检查链条张紧器导板**
(a) 用游标卡尺测量张紧器导板磨损量。
最大磨损量：
1.0 mm (0.039 in.)
如果磨损量大于最大值，则更换链条张紧器导板。

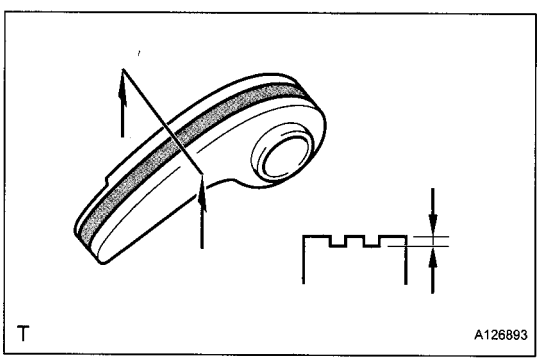


13. **检查 1 号链条振动阻尼器**
(a) 用游标卡尺测量振动阻尼器磨损量。
最大磨损量：
1.0 mm (0.039 in.)
如果磨损量大于最大值，则更换 1 号链条振动阻尼器。

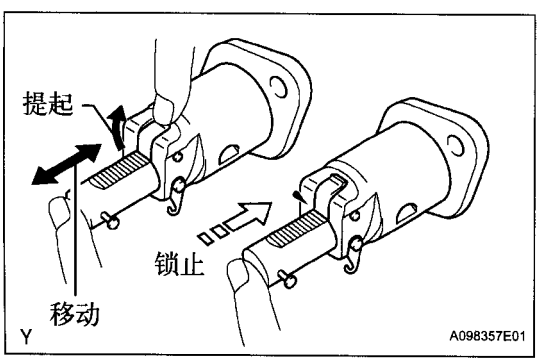
EM



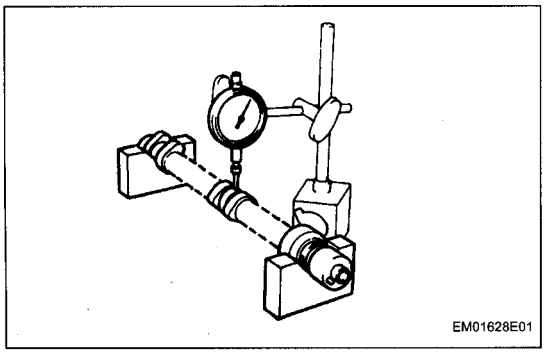
14. **检查 2 号链条振动阻尼器**
(a) 用游标卡尺测量振动阻尼器磨损量。
最大磨损量：
1.0 mm (0.039 in.)
如果磨损量大于最大值，则更换 2 号链条振动阻尼器。



15. **检查链条张紧器板**
(a) 用游标卡尺测量链条张紧器板磨损量。
最大磨损量：
1.0 mm (0.039 in.)
如果磨损量大于最大值，则更换链条张紧器板。



16. **检查 1 号链条张紧器**
(a) 用手指提起棘轮爪时，检查并确认柱塞移动平稳。
(b) 松开棘轮爪，检查并确认棘轮爪将柱塞锁止就位，且用手指推时不发生移动。



17. 检查凸轮轴

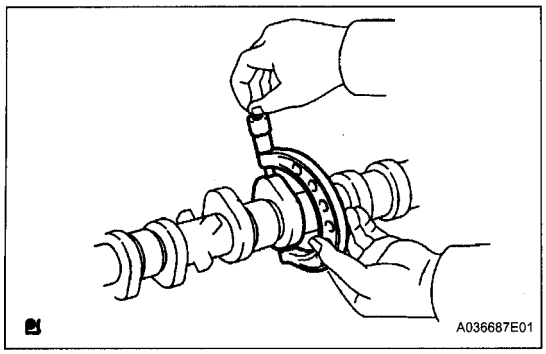
(a) 检查凸轮轴的径向跳动。

(1) 将凸轮轴放在 V 形块上。

(2) 用百分表测量中心轴颈的径向跳动。

最大径向跳动：
0.04 mm (0.0016 in.)

如果径向跳动大于最大值，则更换凸轮轴。



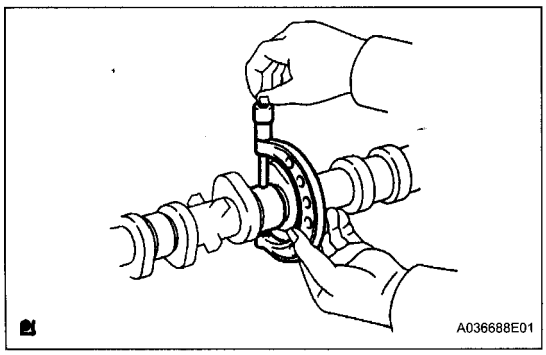
(b) 检查凸轮凸角。

(1) 用螺旋测微器测量凸轮凸角的高度。

标准凸轮凸角高度：
42.816 至 42.916 mm （1.6857 至 1.6896 in.）

最小凸轮凸角高度：
42.666 mm (1.6798 in.)

如果凸轮凸角高度小于最小值，则更换凸轮轴。



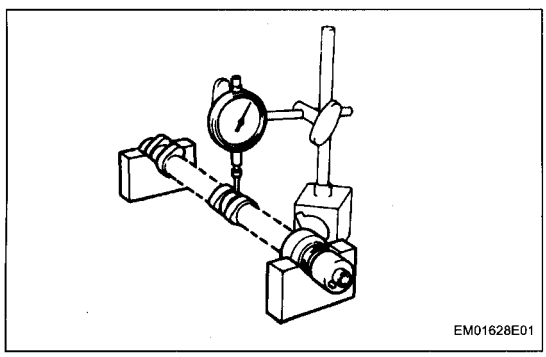
(c) 检查凸轮轴轴颈。

(1) 用螺旋测微器测量轴颈的直径。

标准轴颈直径

轴颈位置	规定状态
1 号	34.449 至 34.465 mm （1.3563 至 1.3569 in.）
其他	22.949 至 22.965 mm （0.9035 至 0.9041 in.）

如果轴颈直径不符合规定，则检查油膜间隙（参见 EM-43 页）。



18. 检查 2 号凸轮轴

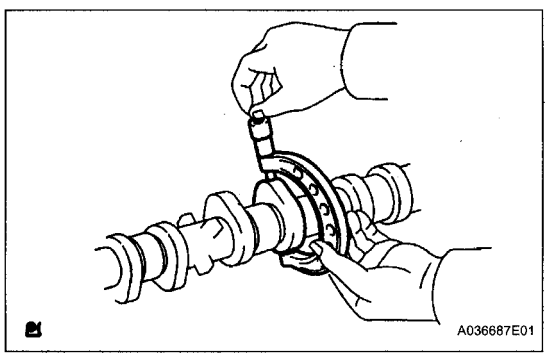
(a) 检查 2 号凸轮轴的径向跳动。

(1) 将 2 号凸轮轴放在 V 形块上。

(2) 用百分表测量中心轴颈的径向跳动。

最大径向跳动：
0.04 mm (0.0016 in.)

如果径向跳动大于最大值，则更换 2 号凸轮轴。



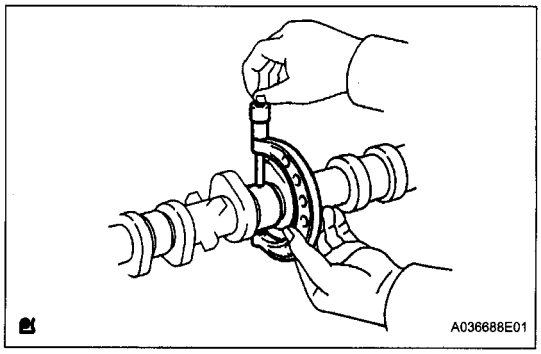
(b) 检查凸轮凸角。

(1) 用螺旋测微器测量凸轮凸角的高度。

标准凸轮凸角高度：
44.336 至 44.436 mm （1.7455 至 1.7494 in.）

最小凸轮凸角高度：
44.186 mm (1.7396 in.)

如果凸轮凸角高度小于最小值，则更换 2 号凸轮轴。

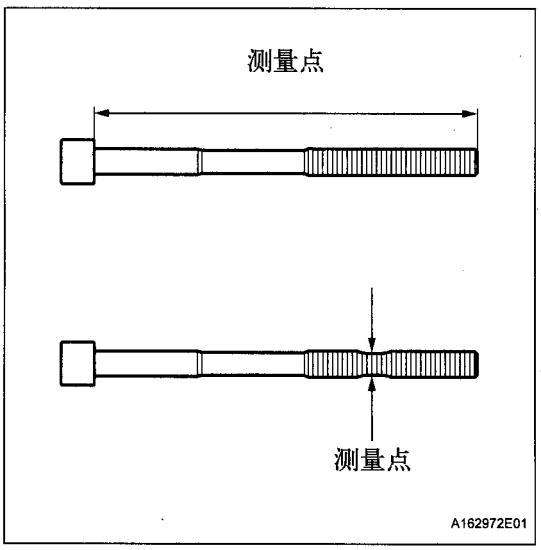


(c) 检查凸轮轴轴颈。
(1) 用螺旋测微器测量轴颈的直径。

标准轴颈直径

轴颈位置	规定状态
1 号	34.449 至 34.465 mm （1.3563 至 1.3569 in.）
其他	22.949 至 22.965 mm （0.9035 至 0.9041 in.）

如果轴颈直径不符合规定，则检查油膜间隙（参见 EM-43 页）。



19. **检查气缸盖固定螺栓**
(a) 用游标卡尺测量气缸盖固定螺栓从底座到端部的长度。

标准螺栓长度：
146.8 至 148.2 mm （5.7795 至 5.8346 in.）

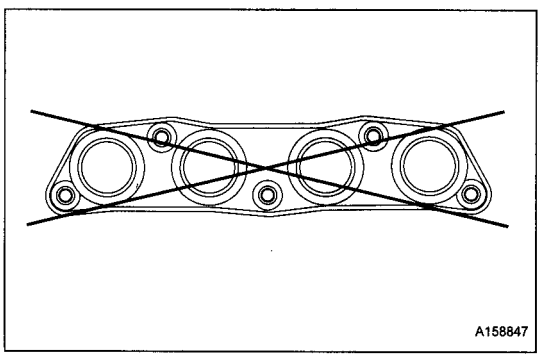
最大螺栓长度：
149.2 mm (5.874 in.)

如果螺栓长度大于最大值，则更换气缸盖固定螺栓。
(b) 用游标卡尺在测量点测量细长螺纹的最小直径。

标准外径：
9.77 至 9.96 mm （0.3846 至 0.3921 in.）

最小外径：
9.4 mm (0.3701 in.)

提示：
用直尺，目视检查气缸盖固定螺栓螺纹部分的最薄部位。
如果直径小于最小值，则更换气缸盖固定螺栓。



20. **检查排气歧管**
(a) 用精密直尺和测隙规测量气缸盖接触面的翘曲度。

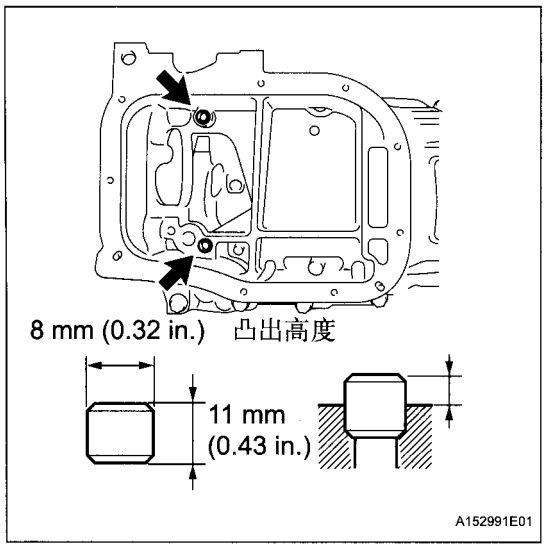
最大翘曲度：
0.7 mm (0.028 in.)

提示：
如果翘曲度大于最大值，则更换歧管。

更换

1. **更换环销**
(a) 拆下 2 个环销。

EM

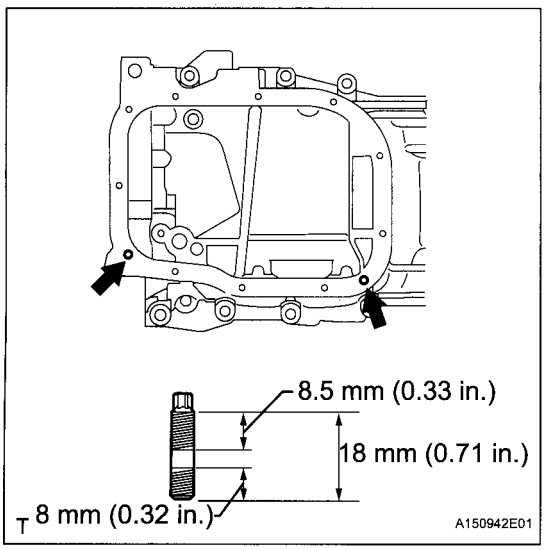


(b) 将 2 个新环销安装到曲轴箱上。
标准凸出高度：
3 mm (0.12 in.)
提示：
标准凸出高度可能有所差异，但一般为 3 mm。

2. **更换双头螺栓**

(a) 曲轴箱：

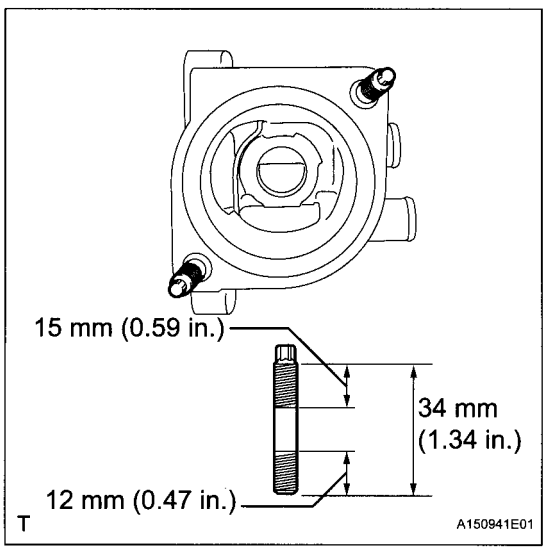
(1) 拆下 2 个双头螺栓。



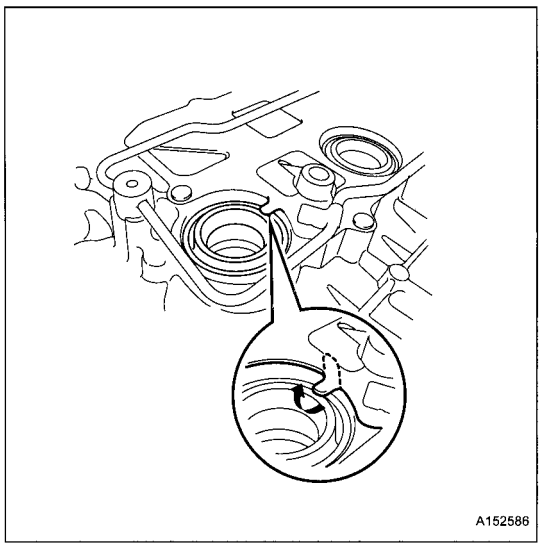
(2) 如图所示，用 “TORX” 梅花套筒 E5 安装 2 个双头螺栓。
扭矩：5.0 N*m (51 kgf*cm, 44 in.*lbf)

(b) 进水口壳体：

(1) 拆下 2 个双头螺栓。



(2) 如图所示，用 “TORX” 梅花套筒 E5 安装 2 个双头螺栓。
扭矩：5.0 N*m (51 kgf*cm, 44 in.*lbf)



3. **更换火花塞套管衬垫**

(a) 撬起通风挡板的卡爪。

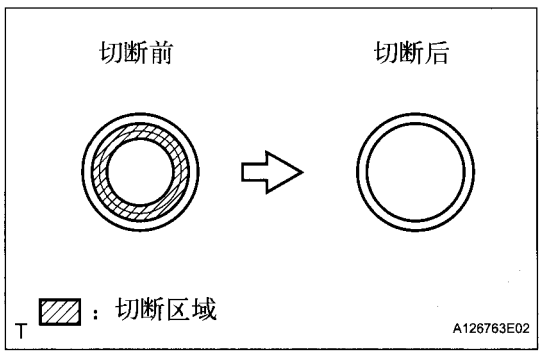
小心：

不要过度扭曲通风挡板的卡爪。

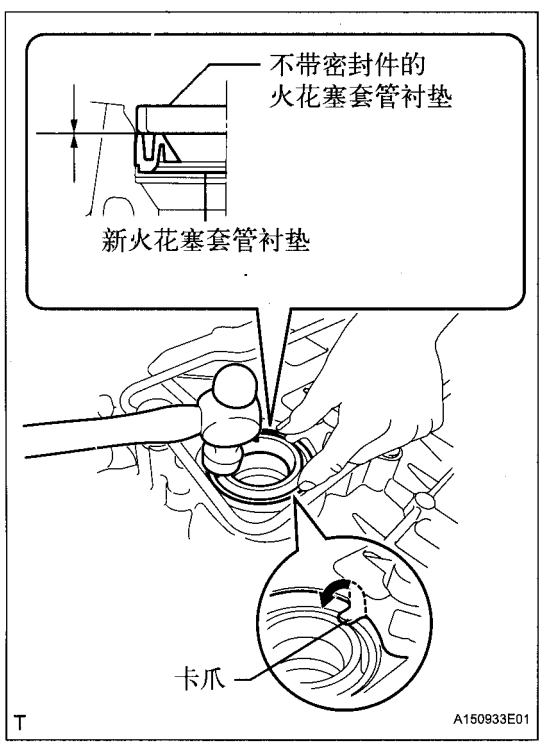
(b) 从气缸盖罩上拆下 4 个衬垫。

小心：

- **尽可能避免扭曲螺塞套管衬垫。重新安装衬垫时，可用拆下的衬垫。**
- **不要损坏气缸盖罩的连接处。**



(c) 用切割工具切开拆下的火花塞套管衬垫的密封部分。



(d) 用密封部分已切开的火花塞套管衬垫均匀挤压新螺塞套管衬垫。

小心：

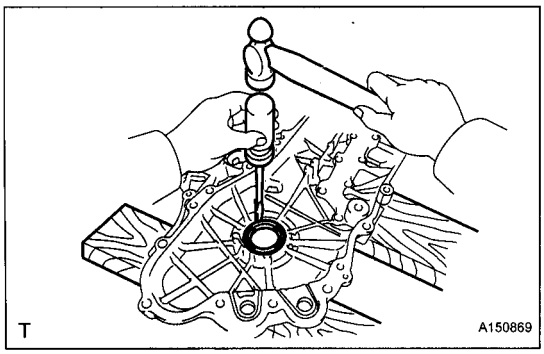
- **使唇口远离异物。**
- **不要斜敲油封。**

提示：

如果用于安装新衬垫的火花塞套管衬垫扭曲，并无法在新衬垫上定位，则用钳子校正扭曲部位。

(e) 将通挡风板的卡爪恢复原位。

EM



4. **更换正时链条盖油封**

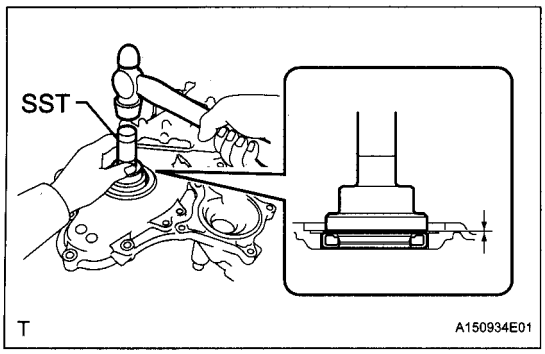
(a) 用螺丝刀和锤拆下油封。

小心：

小心不要损坏正时链条盖油封。

提示：

使用螺丝刀之前，请在螺丝刀头部缠上胶带。



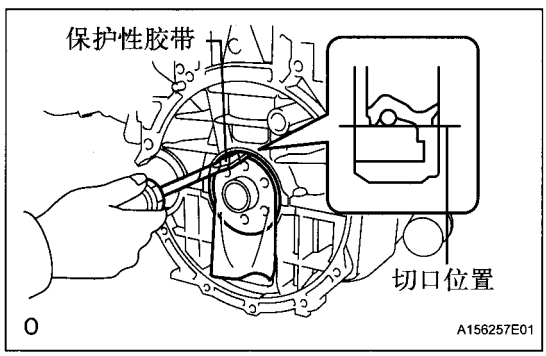
(b) 用 SST 敲入一个新油封，直到其表面与正时齿轮箱边缘齐平。

SST 09223-22010

(c) 在油封唇口上涂抹一薄层通用润滑脂。

小心：

- **使唇口远离异物。**
- **不要斜敲油封。**
- **确保油封边缘不伸出正时链条盖。**



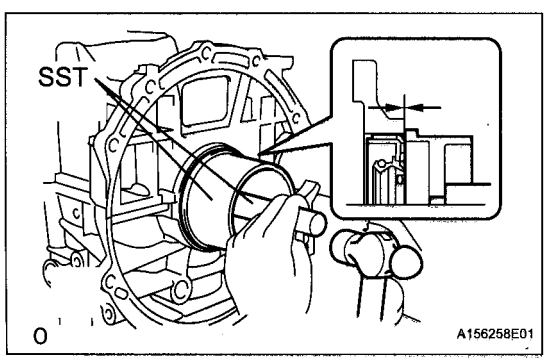
5. **更换发动机后油封**

(a) 用刀子切掉油封唇口。

(b) 用头部缠有胶带的螺丝刀撬出油封。

小心：

拆下油封之后，检查曲轴是否损坏。如果损坏，则用 400 号粗砂纸磨平曲轴表面。



(c) 用 SST 和锤子均匀敲打油封，直到其表面与后油封座圈边缘齐平。

SST 09223-15030, 09950-70010 (09951-07100)

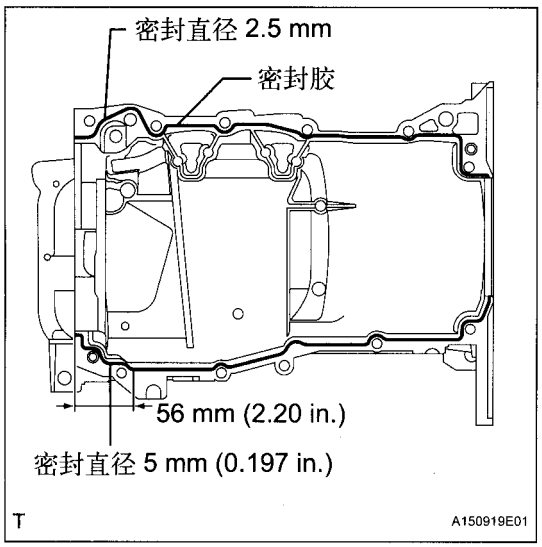
小心：

- **使唇口远离异物。**
- **不要斜敲油封。**

(d) 在新油封唇口涂抹通用润滑脂。

小心：

拭去曲轴上多余的润滑脂。



重新装配

1. 安装加强曲轴箱总成

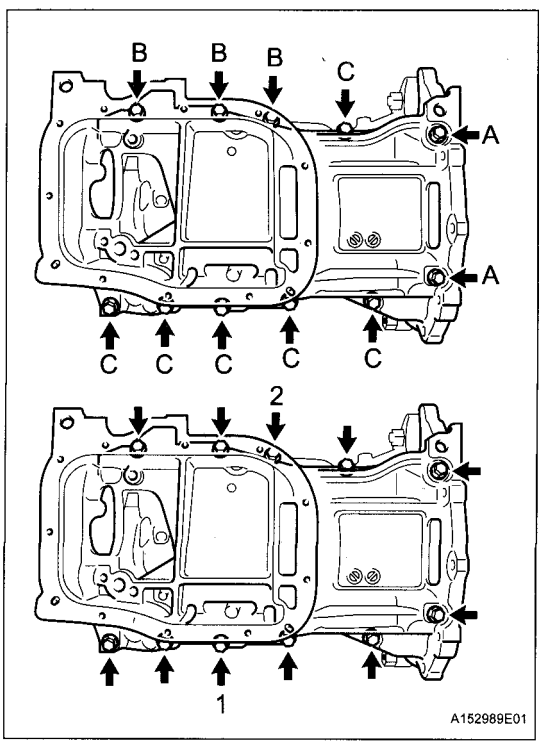
(a) 在图示位置连续涂抹密封胶（直径：2.5 mm (0.098 in.)）。

密封胶：

丰田原厂黑密封胶、Three Bond 1207B 或同等产品

小心：

- **清除接触面的所有机油。**
- **涂抹密封胶后 3 分钟内，安装曲轴箱。**
- **安装加强曲轴箱后，至少 2 小时内不要起动发动机。**



(b) 用 11 个螺栓安装加强曲轴箱。

扭矩：21 N*m (214 kgf*cm, 16 ft.*lbf)

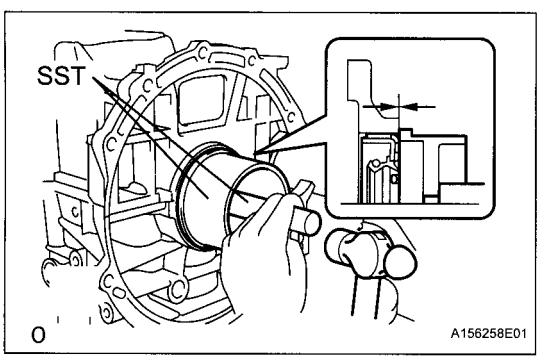
螺栓长度

项目	长度
螺栓 A	138 mm (5.43 in.)
螺栓 B	35 mm (1.38 in.)
螺栓 C	70 mm (2.76 in.)

(c) 重新检查螺栓 1 和 2 的扭矩。

扭矩：21 N*m (214 kgf*cm, 16 ft.*lbf)

(d) 用干净的布擦去多余的密封胶。



2. 安装发动机后油封

(a) 用 SST 和锤子均匀敲打油封，直到其表面与后油封座圈边缘齐平。

SST 09223-15030, 09950-70010 (09951-07100)

小心：

- **使唇口远离异物。**
- **不要斜敲油封。**

(b) 在新油封唇口涂抹通用润滑脂。

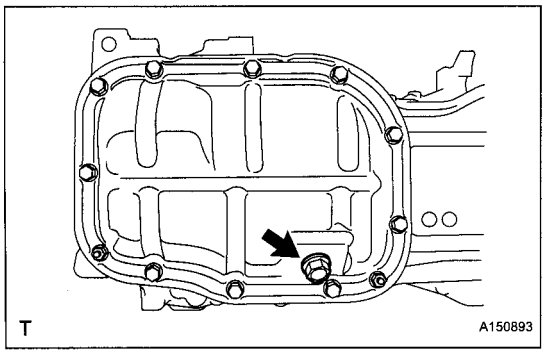
小心：

拭去曲轴上多余的润滑脂。

3. 安装机油泵总成 （参见 LU-22 页）

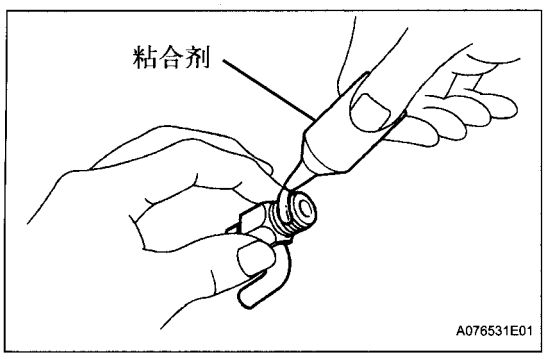
4. 安装 2 号油底壳分总成 （参见 LU-22 页）

EM



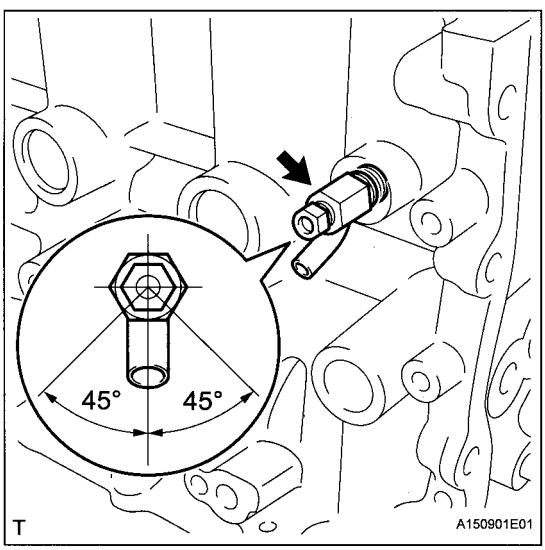
5. **安装油底壳放油螺塞**

(a) 安装新衬垫和油底壳放油螺塞。
扭矩：37 N*m (377 kgf*cm, 27 ft.*lbf)



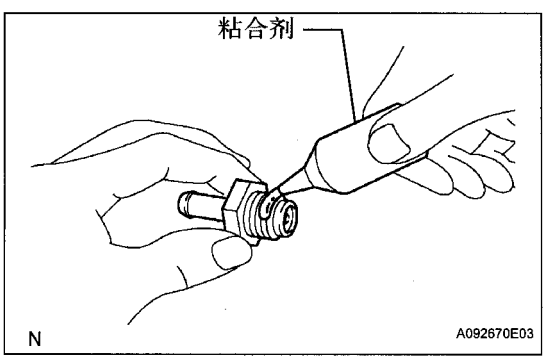
6. **安装气缸体放水开关分总成**

(a) 在放水开关的螺纹上涂抹粘合剂。
粘合剂：
丰田原厂粘合剂 1344、Three Bond 1344 或同等产品



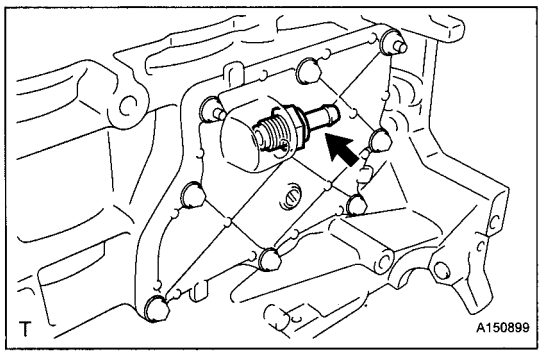
(b) 如图所示，安装放水开关。
扭矩：20 N*m (204 kgf*cm, 15 ft.*lbf)
小心：
- **在放水开关紧固至规定扭矩后，继续拧紧放水开关不得超过一圈 (360°)。**
- **在涂抹密封胶后 3 分钟内安装放水开关。**
- **安装放水开关后，至少 2 小时内不要起动发动机。**

(c) 将放水螺塞安装到放水开关上。
扭矩：13 N*m (130 kgf*cm, 9 ft.*lbf)



7. **安装通风阀分总成**

(a) 在通风阀的螺纹上涂抹粘合剂。



(b) 安装通风阀
扭矩：20 N*m (204 kgf*cm, 15 ft.*lbf)
粘合剂：
丰田原厂粘合剂 1324、Three Bond 1324 或同等产品
小心：
- **涂抹密封胶后 3 分钟内，安装曲轴箱。**
- **安装通风阀后，至少 2 小时内不要起动发动机。**

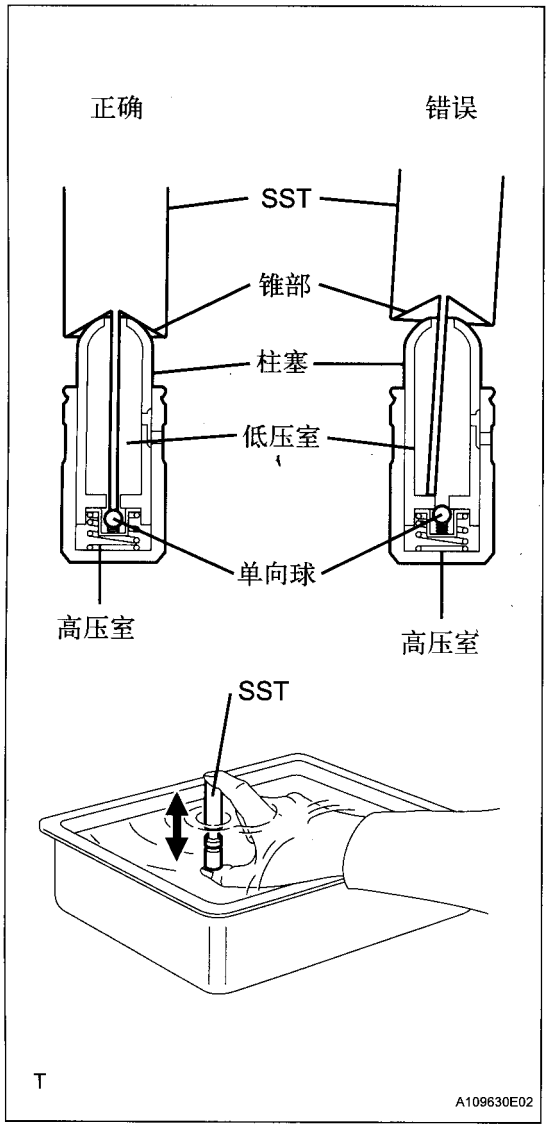
8. **安装气缸盖衬垫 （参见 EM-35 页）**

9. **安装气缸盖分总成 （参见 EM-35 页）**

10. **安装气门间隙调节器总成**
小心：
- **使气门间隙调节器远离灰尘和异物。**
- **仅使用干净的发动机机油。**

(a) 将气门间隙调节器放入装有发动机机油的容器中。

EM



(b) 将 SST 顶端插入气门间隙调节器的柱塞中，并用顶端挤压柱塞中的单向球。
SST 09276-75010

(c) 将 SST 和气门间隙调节器压在一起，上下移动柱塞 5 至 6 次。

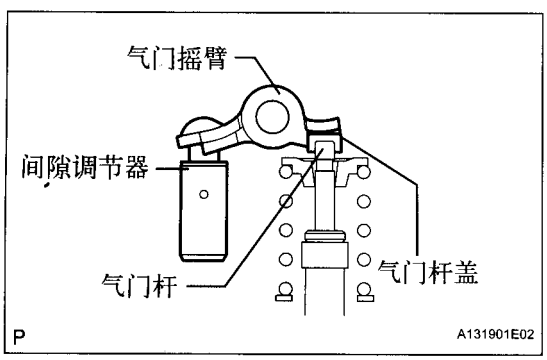
(d) 检查柱塞的运动情况并放气。
正常：
柱塞上下移动。
小心：
从高压室放气时，确保 SST 的端部已如图所示压住单向球。如果没有压住单向球，空气不会从高压室排出。

(e) 放气后，拆下 SST。然后，试着用手指迅速且用力地按压柱塞。
正常：
柱塞很难移动。
如果结果不符合规定，则更换气门间隙调节器。

(f) 安装气门间隙调节器。
小心：
将气门间隙调节器安装回原处。

11. **安装 1 号气门摇臂分总成**

(a) 在气门间隙调节器端部和气门杆盖端上涂抹发动机机油。

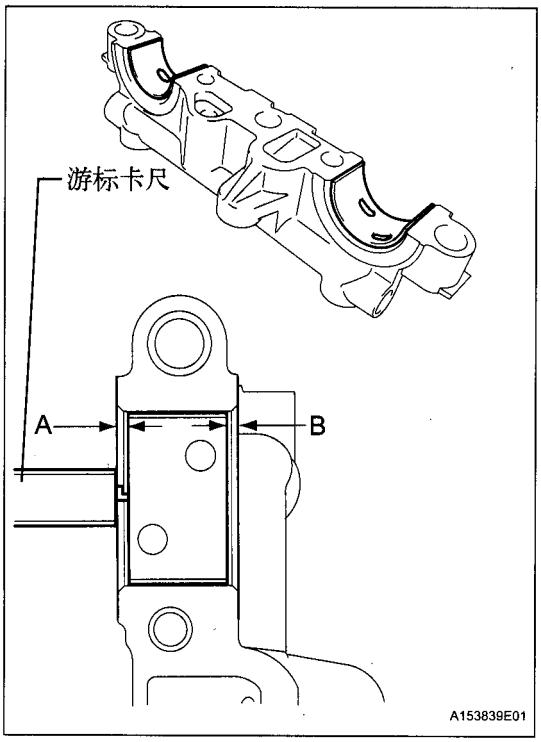


(b) 确保将气门摇臂安装至如图所示位置。

12. **安装 1 号凸轮轴轴承**

(a) 清洁轴承的双表面。

(b) 安装 2 个 1 号凸轮轴轴承。



(c) 用游标卡尺测量轴承盖边缘和凸轮轴轴承边缘间的距离。

尺寸 (A - B)：

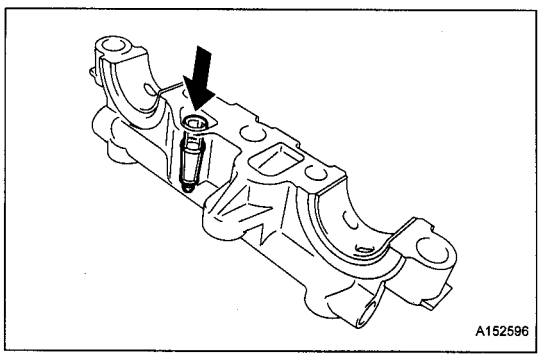
0.7 mm (0.0276 in.) 或更小

小心：

通过测量尺寸 A 和 B，将轴承固定至轴承盖中心。

13. **安装机油控制阀滤清器**

(a) 检查并确认滤清器的滤网上没有异物。



(b) 安装机油控制阀滤清器。

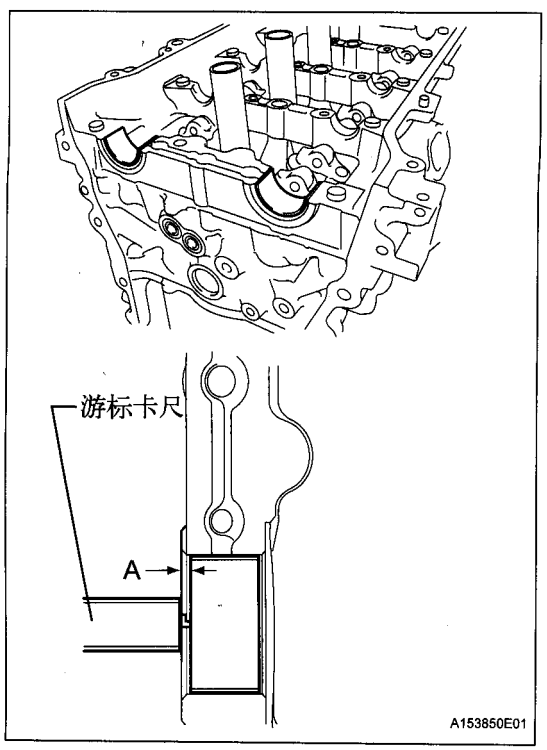
小心：

安装机油控制阀滤清器时，不要触碰滤网。

14. **安装 2 号凸轮轴轴承**

(a) 清洁轴承的双表面。

(b) 安装 2 个 2 号凸轮轴轴承。



(c) 用游标卡尺测量轴承盖边缘和凸轮轴轴承边缘间的距离。

尺寸 (A)：

1.05 至 1.75 mm （0.041 至 0.069 in.）

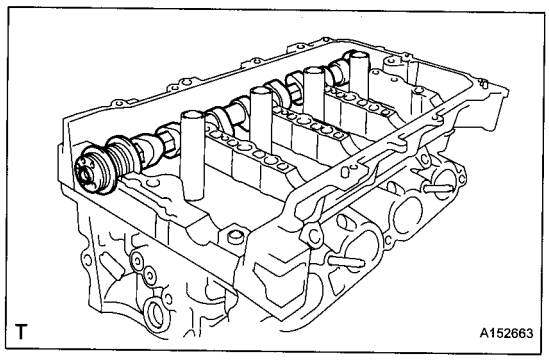
小心：

通过测量尺寸 A 和 B，将轴承固定至轴承盖中心。

15. **安装 2 号凸轮轴**

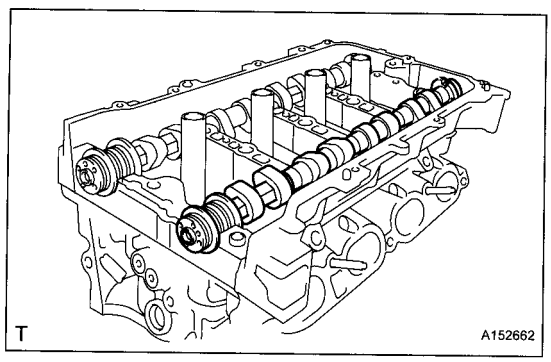
(a) 清洁凸轮轴轴颈。

(b) 在凸轮轴轴颈、凸轮轴壳和轴承盖上涂抹一薄层发动机机油。



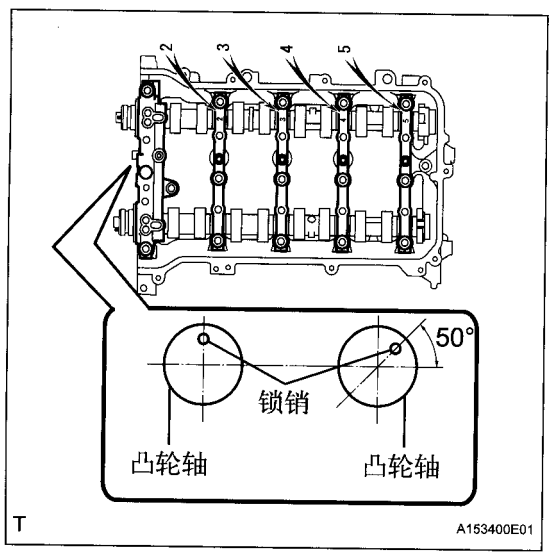
(c) 将 2 号凸轮轴安装到凸轮轴壳上。

16. **安装凸轮轴**
(a) 清洁凸轮轴轴颈。
(b) 在凸轮轴轴颈、凸轮轴壳和轴承盖上涂抹一薄层发动机机油。

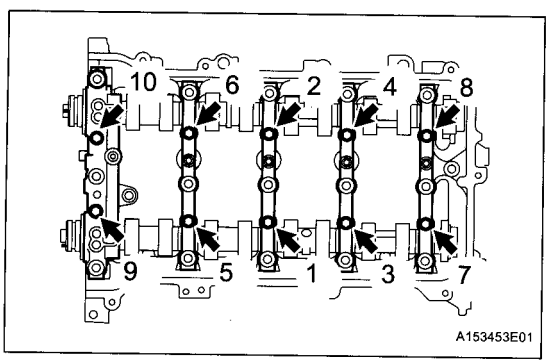


(c) 将凸轮轴安装到凸轮轴壳上。

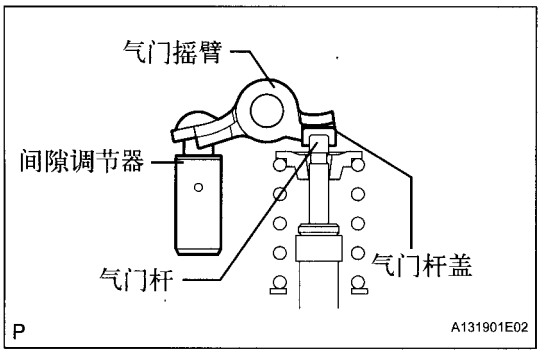
17. **安装凸轮轴轴承盖**
(a) 在凸轮轴轴颈、凸轮轴壳和轴承盖上涂抹发动机机油。



(b) 确认各凸轮轴轴承盖上的标记和号码，并将其置于正确的位置和方向。
提示：
确保凸轮轴的锁销如图所示安装。

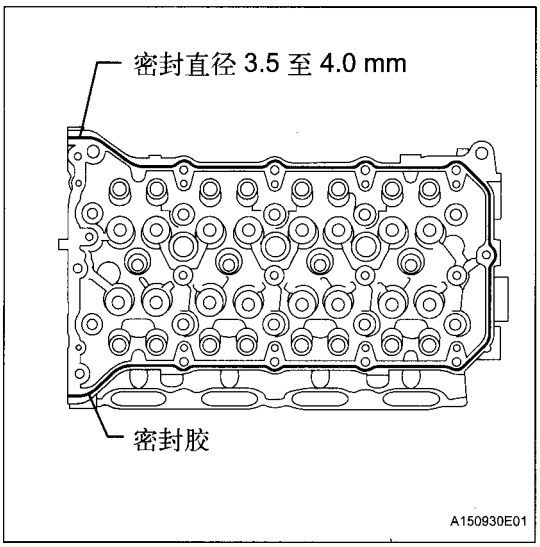


(c) 按如图所示顺序，紧固 10 个螺栓。
扭矩：16 N*m (163 kgf*cm, 12 ft.*lbf)



18. 安装凸轮轴壳分总成

(a) 确保将气门摇臂按如图所示安装。



(b) 如图所示，连续涂抹密封胶。

密封胶：

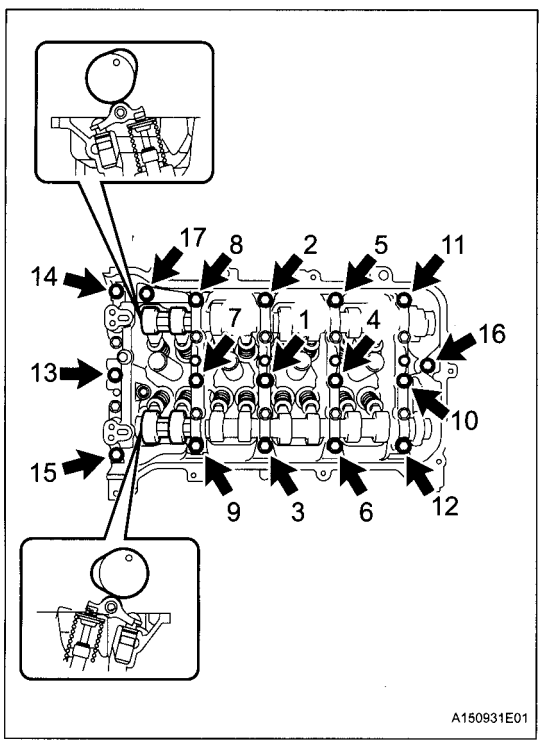
丰田原厂黑密封胶、Three Bond 1207B 或同等产品

密封直径：

3.5 至 4.0 mm （0.138 至 0.158 in.）

小心：

- **清除接触面的所有机油。**
- **在涂抹密封胶后 3 分钟内安装凸轮轴壳分总成。**
- **安装后至少 2 小时内不要起动发动机。**



(c) 如图所示，固定凸轮轴和 2 号凸轮轴。

(d) 安装凸轮轴壳，并按图示顺序紧固 17 个螺栓。

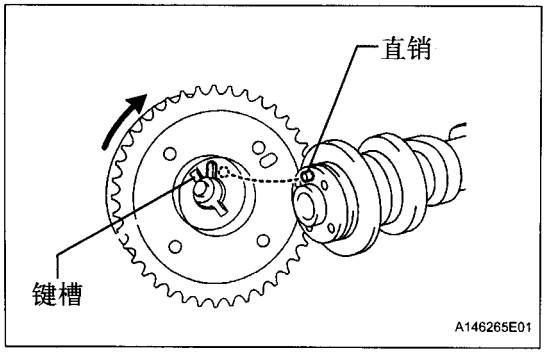
扭矩：27 N*m (275 kgf*cm, 20 ft.*lbf)

小心：

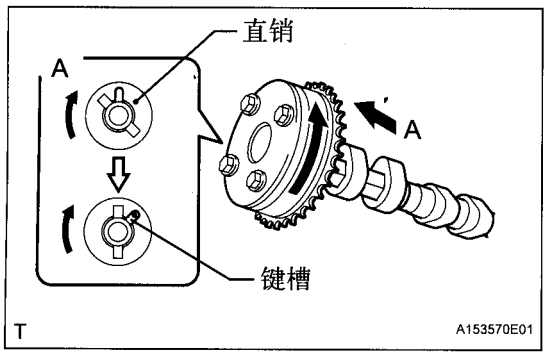
- **安装凸轮轴壳后，确保凸轮凸角按如图所示安装。**
- **如果在安装过程中任何螺栓松动，则拆下凸轮轴壳、清洁安装表面并重新涂抹密封胶。**
- **如果在安装过程中因螺栓松动而拆下凸轮轴壳，则应确保先前涂抹的密封胶未进入任何机油通道。**
- **安装凸轮轴壳后，拭去凸轮轴壳和气缸盖之间渗出的密封胶。**

19. 安装凸轮轴正时齿轮总成

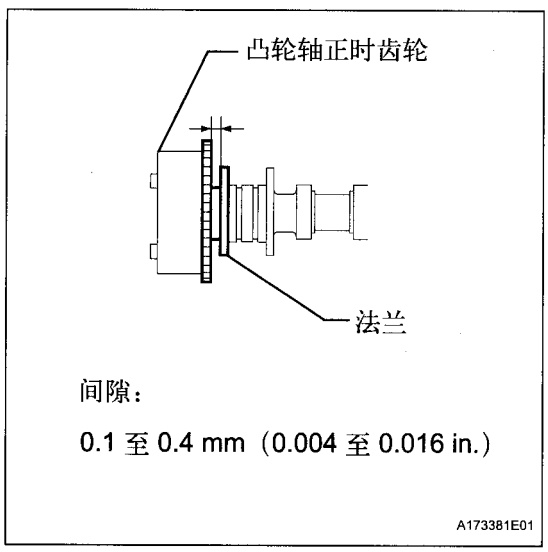
(a) 检查并确认锁销已安装在凸轮轴上。



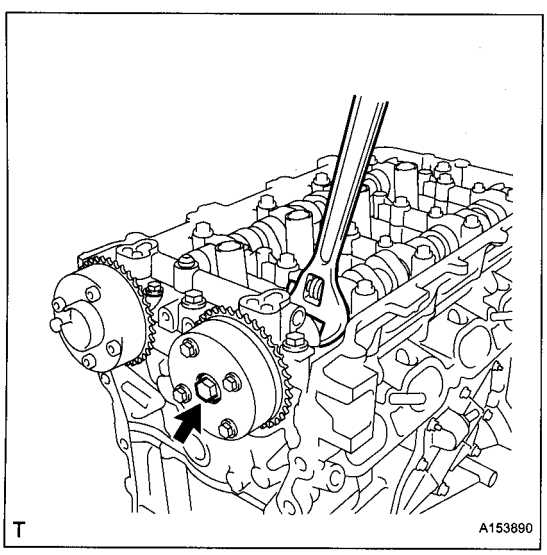
(b) 如图所示，使直销和键槽不对准，将凸轮轴正时齿轮和凸轮轴放置在一起。
小心：
不要用力推入凸轮轴正时齿轮总成。这样可能导致凸轮轴锁销端部损坏凸轮轴正时齿轮总成的安装表面。



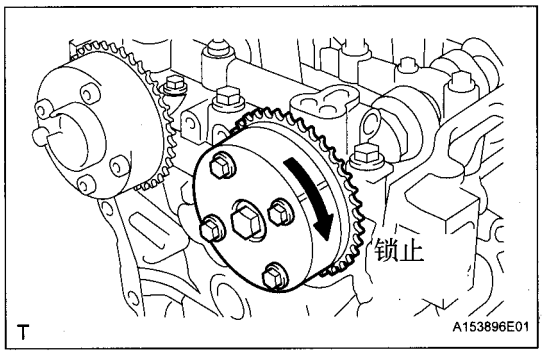
(c) 将凸轮轴正时齿轮轻轻推向凸轮轴的同时，按图示方向旋转凸轮轴正时齿轮。将齿轮销进一步推入键槽中。
小心：
不要使凸轮轴正时齿轮朝延迟方向（顺时针）转动。



(d) 测量齿轮和凸轮轴间的间隙。
间隙：
0.1 至 0.4 mm（0.004 至 0.016 in.）



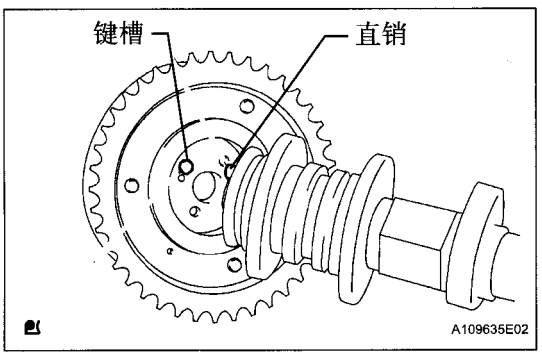
(e) 在凸轮轴正时齿轮固定就位时，紧固凸缘螺栓。
扭矩：54 N*m (551 kgf*cm, 40 ft.*lbf)



(f) 检查并确认凸轮轴正时齿轮可以朝延迟方向（顺时针）转动，并锁止在最大延迟位置。

20. **安装排气凸轮轴正时齿轮总成**

(a) 检查并确认锁销已安装在凸轮轴上。



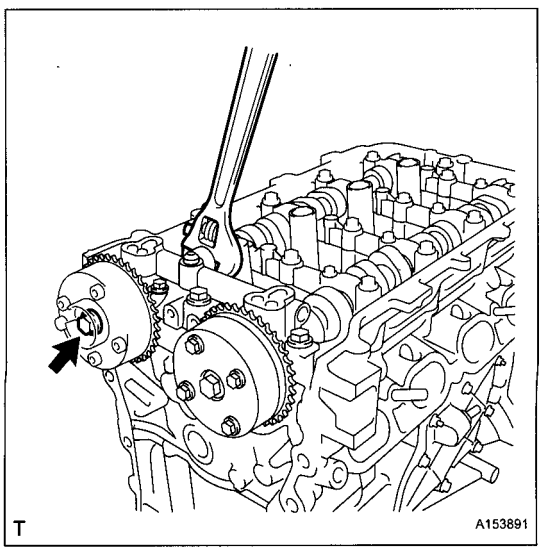
(b) 对准键槽和直销，然后将排气凸轮轴正时齿轮和凸轮轴连接起来。

(c) 将齿轮轻轻地压在凸轮轴上，并转动齿轮。将齿轮销进一步推入键槽中。

小心：

一定不要使排气凸轮轴正时齿轮朝延迟方向（顺时针）转动。

(d) 检查并确认齿轮凸缘和凸轮轴间没有间隙。

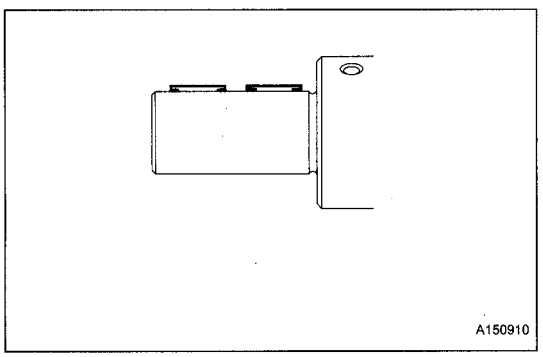


(e) 排气凸轮轴正时齿轮固定住时，拧紧凸缘螺栓。

扭矩：54 N*m (551 kgf*cm, 40 ft.*lbf)

(f) 检查排气凸轮轴正时齿轮的锁止情况。

(1) 确保排气凸轮轴正时齿轮已锁止。



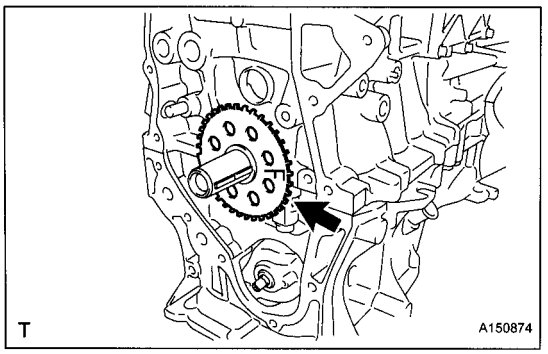
21. **安装曲轴正时齿轮键**

(a) 用塑料锤，敲进 2 个曲轴正时齿轮键。

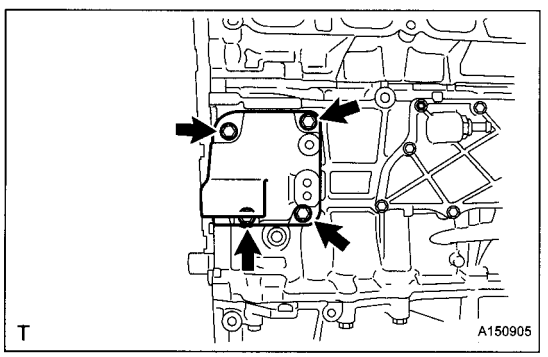
提示：

敲进曲轴正时齿轮键，直至其与曲轴接触。

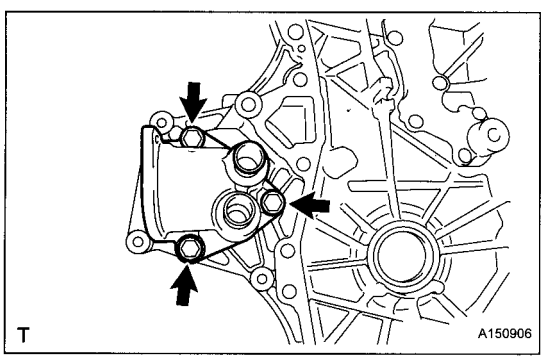
EM



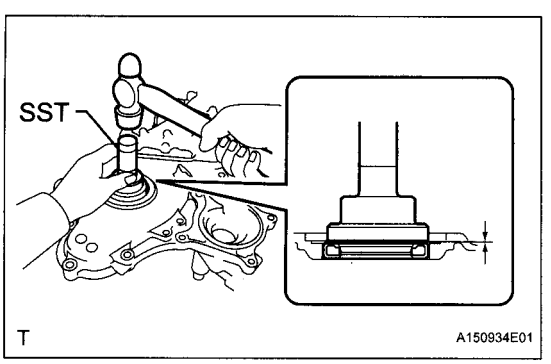
22. **安装 1 号曲轴位置信号盘**
    (a) 安装信号盘，使 “F” 标记朝前。
23. **安装 2 号链条分总成 （参见 LU-22 页）**
24. **安装曲轴正时链轮 （参见 LU-24 页）**
25. **安装 1 号链条振动阻尼器 （参见 EM-36 页）**
26. **安装 2 号链条振动阻尼器 （参见 LU-24 页）**
27. **安装链条分总成 （参见 EM-36 页）**
28. **安装链条张紧器导板 （参见 EM-39 页）**



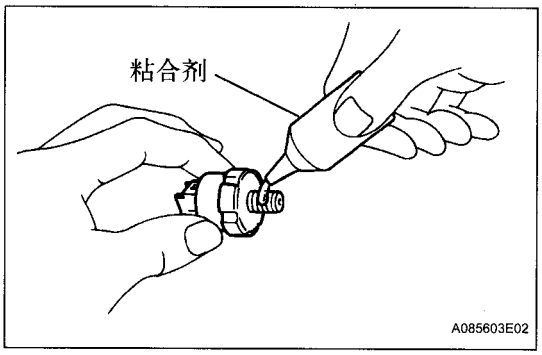
29. **安装 1 号发电机支架**
    (a) 用 4 个螺栓安装 1 号发电机支架。
    扭矩：21 N*m (214 kgf*cm, 16 ft.*lbf)



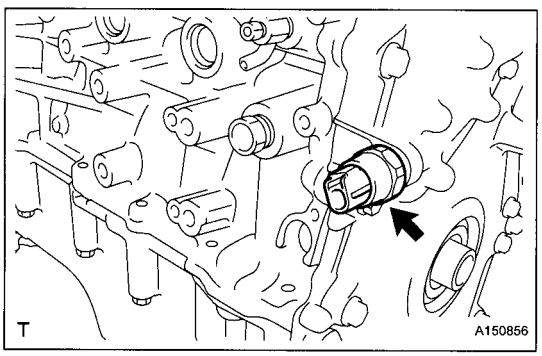
30. **安装进水口壳**
    (a) 用 3 个螺栓安装进水口壳。
    扭矩：21 N*m (214 kgf*cm, 16 ft.*lbf)



31. **安装正时链条盖油封**
    (a) 用 SST 敲入一个新油封，直到其表面与正时齿轮箱边缘齐平。
    SST 09223-22010
    (b) 在油封唇口上涂抹一薄层通用润滑脂。
    小心：
    - **使唇口远离异物。**
    - **不要斜敲油封。**
    - **确保油封边缘不伸出正时链条盖。**
32. **安装正时链条盖分总成 （参见 LU-24 页）**
33. **安装曲轴皮带轮 （参见 EM-81 页）**

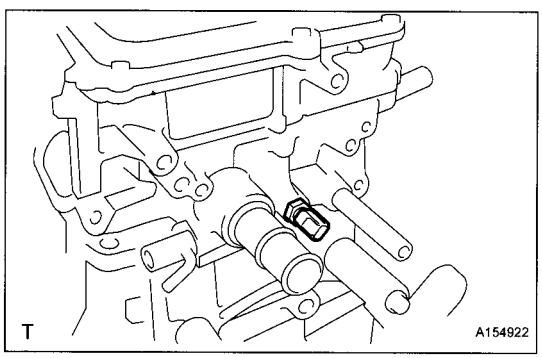


34. **安装发动机机油压力开关总成**
(a) 在机油压力开关的 2 或 3 个螺纹上涂抹粘合剂。
粘合剂：
丰田原厂粘合剂 1344、Three Bond 1344 或同等产品

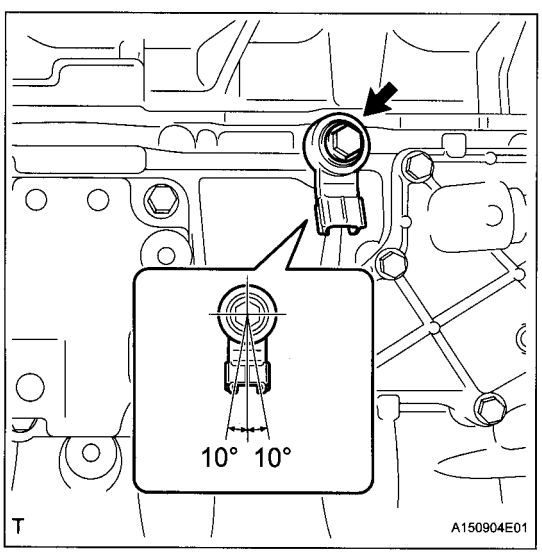


(b) 用 24 mm 长套筒扳手，安装机油压力开关。
扭矩：15 N*m (153 kgf*cm, 11 ft.*lbf)
小心：
- **涂抹粘合剂后 3 分钟内安装机油压力开关。**
- **安装后 1 小时内不要起动发动机。**

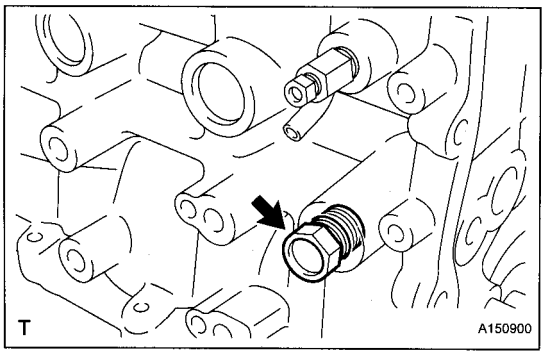
EM



35. **安装发动机冷却液温度传感器**
(a) 将新衬垫安装到发动机冷却液温度传感器上。
(b) 用 19 mm 的长套筒扳手安装温度传感器。
扭矩：20 N*m (204 kgf*cm, 15 ft.*lbf)



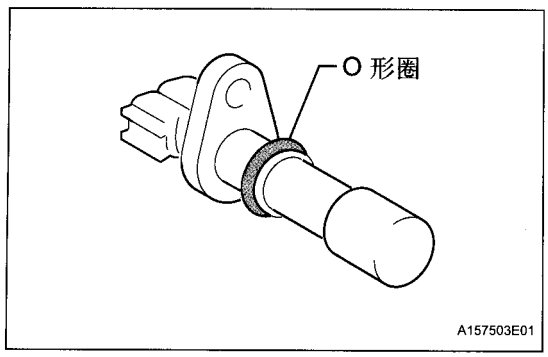
36. **安装爆震控制传感器**
(a) 用螺栓安装爆震控制传感器。
扭矩：21 N*m (214 kgf*cm, 16 ft.*lbf)
小心：
确保爆震控制传感器在正确位置。



37. **安装 1 号锥螺纹塞**

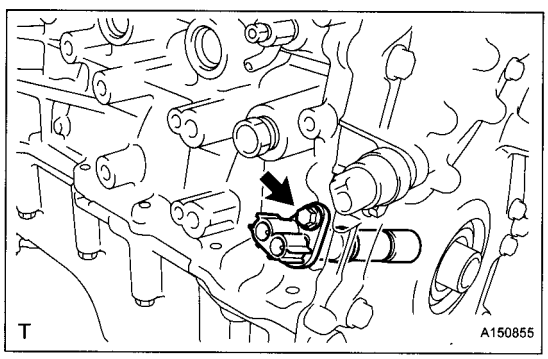
(a) 在螺塞的 2 或 3 个螺纹上涂抹粘合剂，并安装螺塞。
扭矩：43 N*m (439 kgf*cm, 32 ft.*lbf)
小心：
- **涂抹粘合剂后 3 分钟内安装螺塞。**
- **安装后 1 小时内不要起动发动机。**

粘合剂：
丰田原厂粘合剂 1324、Three Bond 1324 或同等产品

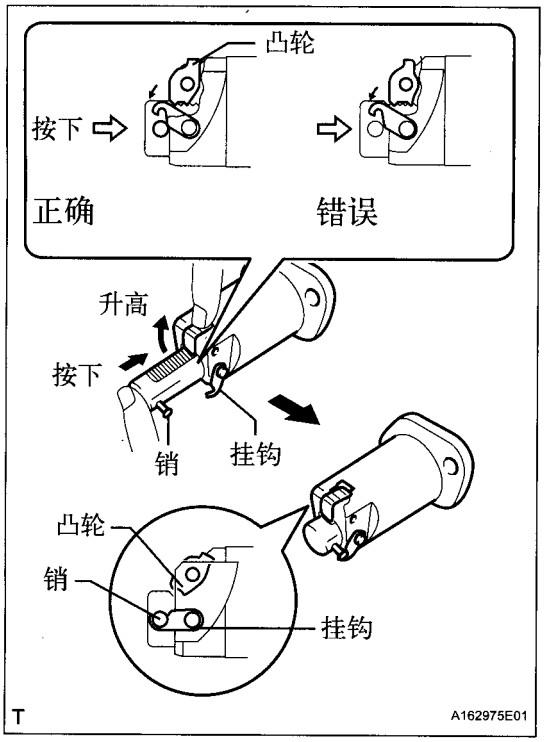


38. **安装曲轴位置传感器**

(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)

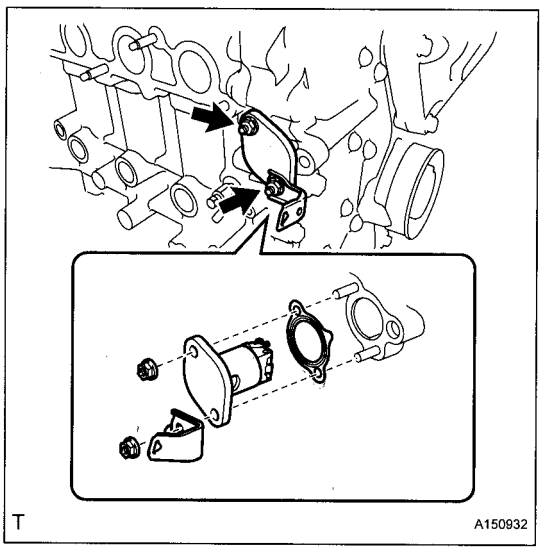


39. **安装 1 号链条张紧器总成**

(a) 松开棘轮爪，然后完全推入柱塞，将挂钩固定在销上以使柱塞位于图示位置。

小心：

确保凸轮固定在柱塞的第一个齿上，使挂钩穿过销。

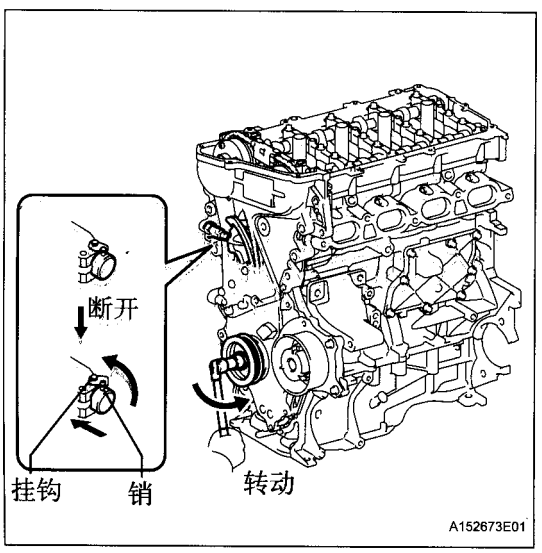


(b) 用 2 个螺母安装一个新衬垫、支架和 1 号链条张紧器。

扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)

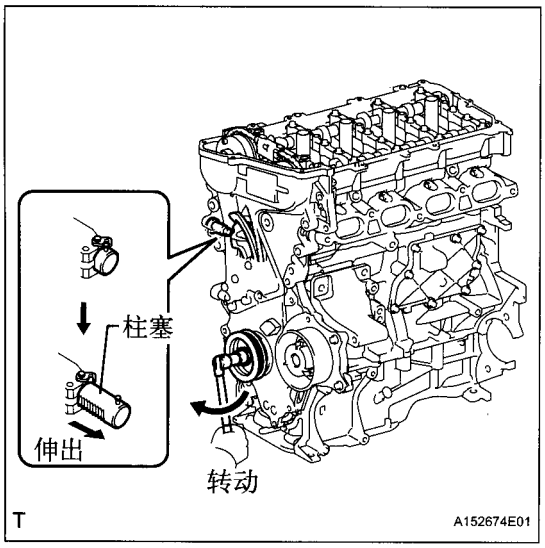
小心：

如果安装链条张紧器时挂钩松开柱塞，重新固定挂钩。

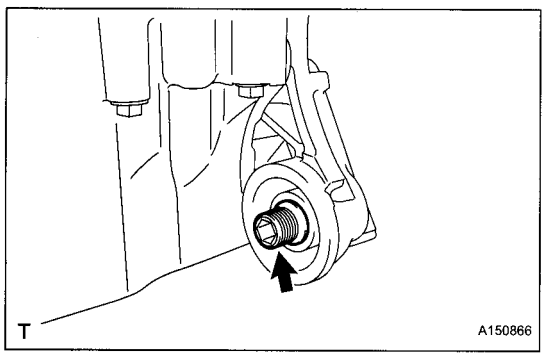


(c) 逆时针转动曲轴，然后从挂钩上断开柱塞锁销。

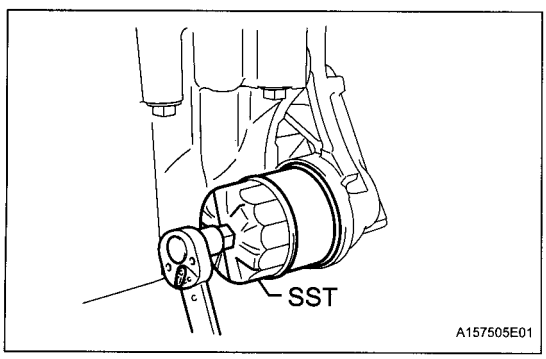
EM



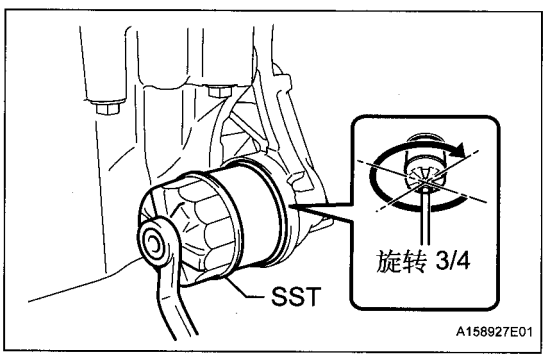
(d) 顺时针转动曲轴，然后检查并确认柱塞伸出。



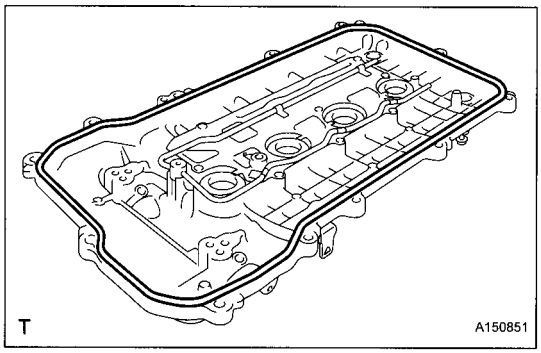
40. **安装机油滤清器分总成**
(a) 使用 12 mm 六角套筒扳手，安装机油滤清器座。
扭矩：30 N*m (306 kgf*cm, 22 ft.*lbf)
(b) 检查并清洗机油滤清器的安装面。
(c) 在新机油滤清器的衬垫上涂抹一层干净的发动机机油。
(d) 将机油滤清器轻轻地旋到位并拧紧，直到衬垫接触机油滤清器底座。



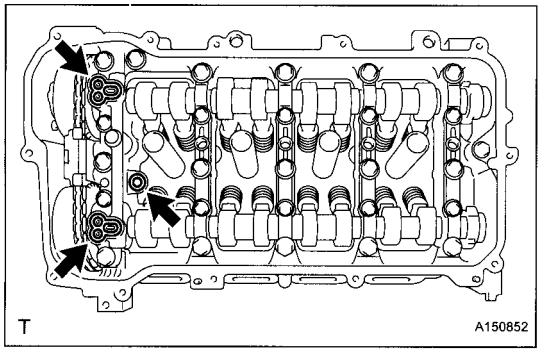
(e) 使用扭矩扳手时：
(1) 用 SST 紧固机油滤清器。
SST 09228-06501
扭矩：25 N*m (255 kgf*cm, 18 ft.*lbf)



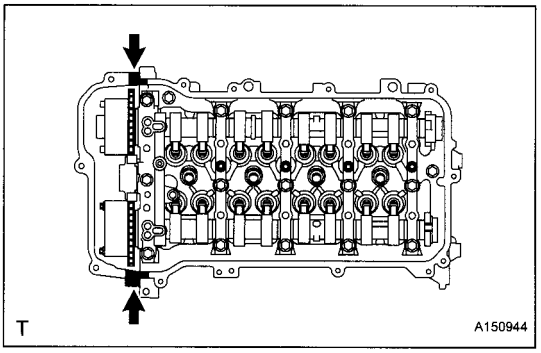
(f) 不使用扭矩扳手时：
(1) 用 SST 将机油滤清器再拧紧 3/4 圈。
SST 09228-06501



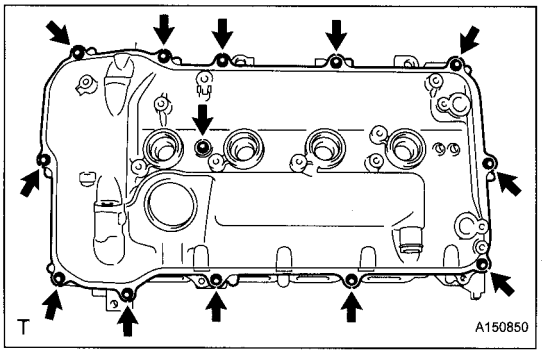
41. **安装气缸盖罩衬垫**
(a) 将衬垫安装至气缸盖罩。
小心：
清除接触面的所有机油。



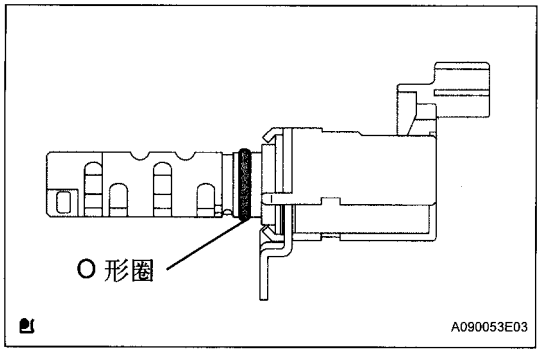
42. **安装气缸盖罩分总成**
(a) 将 3 个新衬垫安装至 1 号凸轮轴轴承盖。



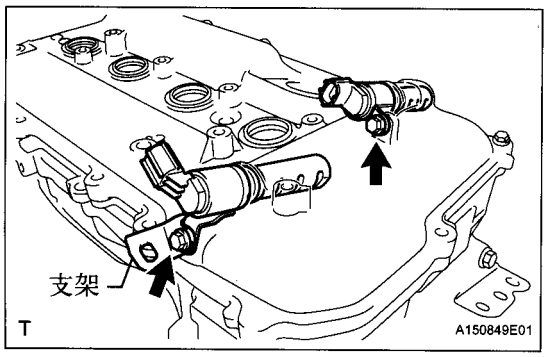
(b) 如图所示，涂抹密封胶。
密封胶：
丰田原厂黑密封胶、Three Bond 1207B 或同等产品
小心：
- **清除接触面的所有机油。**
- **涂抹密封胶后 3 分钟内安装气缸盖罩，并在 15 分钟内紧固螺栓。**
- **安装后至少 2 小时内不要起动发动机。**



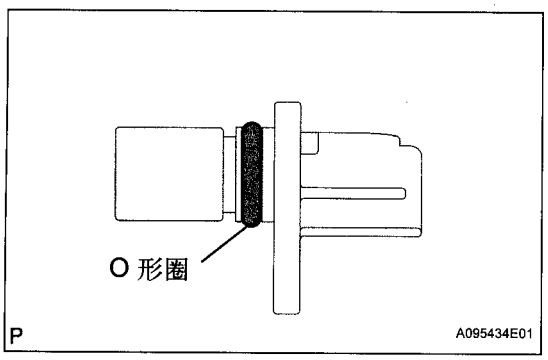
(c) 用 1 个新密封垫圈和 13 个螺栓安装气缸盖罩。
扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)



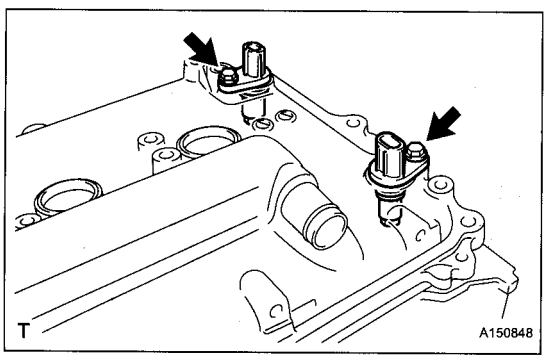
43. **安装凸轮轴正时机油控制阀总成**
(a) 在新 O 形圈上涂抹一薄层发动机机油，并将 O 形圈安装到凸轮轴正时机油控制阀上。



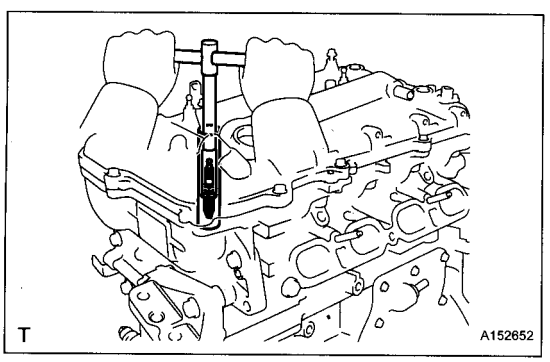
(b) 用 2 个螺栓安装 2 个凸轮轴正时机油控制阀和支架。
扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)



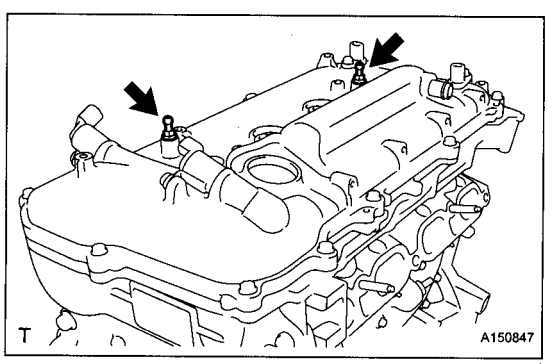
44. **安装凸轮轴位置传感器**
(a) 在传感器 O 形圈上涂抹一薄层发动机机油。



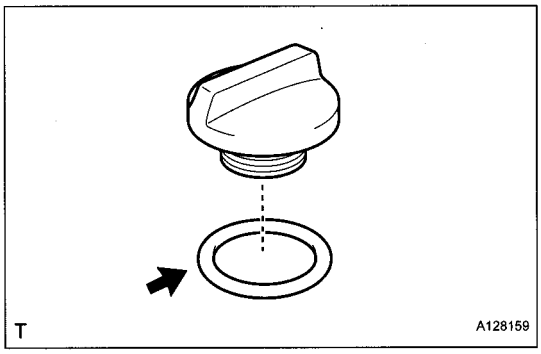
(b) 用 2 个螺栓安装 2 个传感器。
扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)



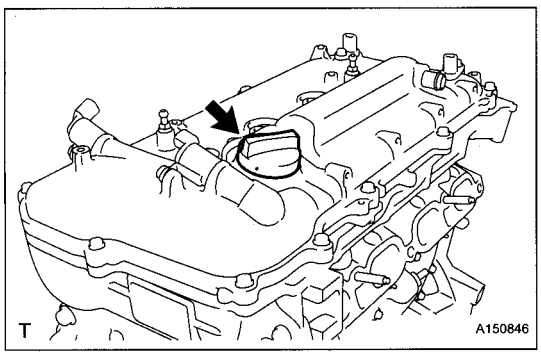
45. **安装火花塞**
(a) 用 14 mm 火花塞扳手安装 4 个火花塞。
扭矩：20 N*m (204 kgf*cm, 15 ft.*lbf)



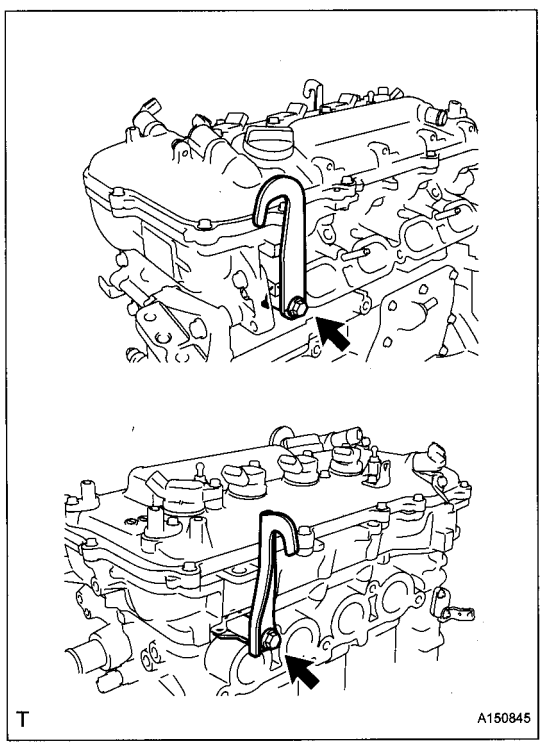
46. **安装发动机舱盖接头**
(a) 安装 2 个发动机舱盖接头。
扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)



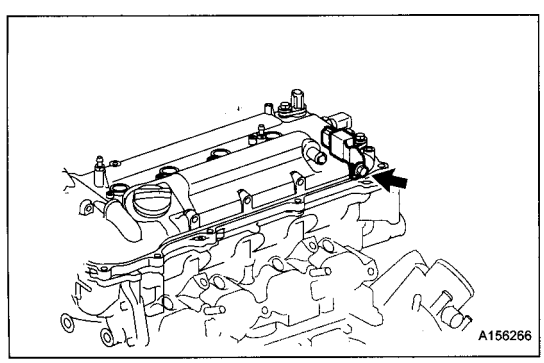
47. **安装机油加注口盖衬垫**
    (a) 将衬垫安装到盖上。



48. **安装加油口盖分总成**
    (a) 安装加油口盖。

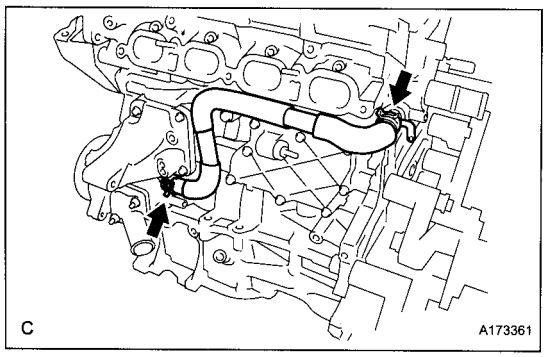


49. **安装发动机吊架**
    (a) 用 2 个螺栓安装 2 个发动机吊架。
    扭矩：43 N*m (439 kgf*cm, 32 ft.*lbf)



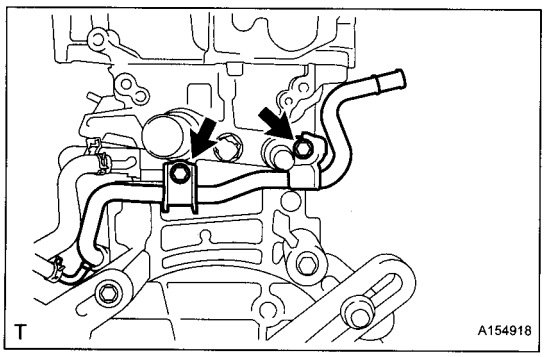
安装

1. **安装收音机设置调相器**
    (a) 用螺栓安装收音机设置调相器。
    扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)
2. **安装节温器** （参见 CO-19 页）
3. **安装进水口** （参见 CO-20 页）

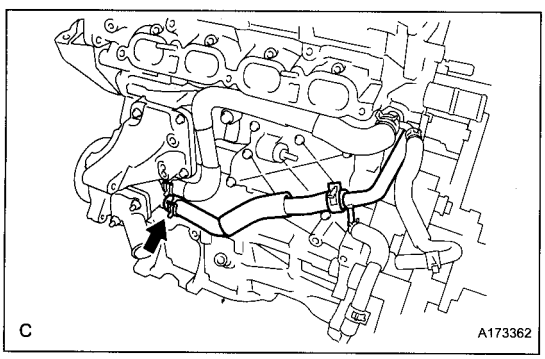


4. **安装进水软管**
   (a) 用 2 个卡夹安装进水软管。

5. **安装水旁通软管**
   (a) 用卡夹安装水旁通软管。

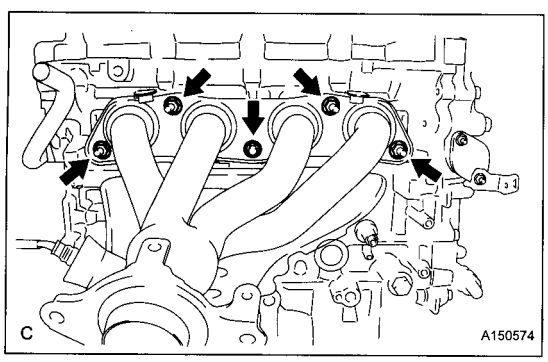


6. **安装 1 号水旁通管**
   (a) 用 2 个螺栓安装 1 号水旁通管。
   扭矩：21 N*m (214 kgf*cm, 16 ft.*lbf)

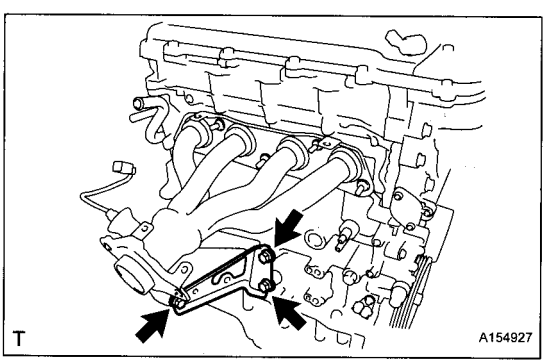


7. **连接 3 号水旁通软管**
   (a) 将 3 号水旁通软管连接至进水口壳体。

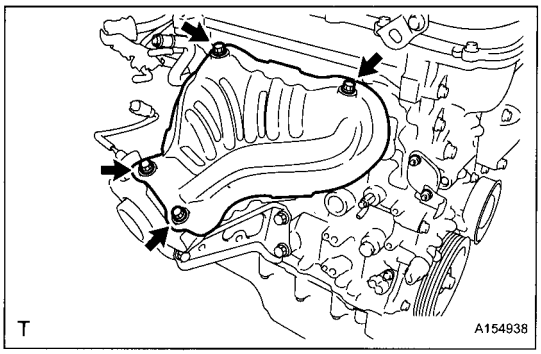
8. **安装通风软管**
   (a) 安装通风软管。



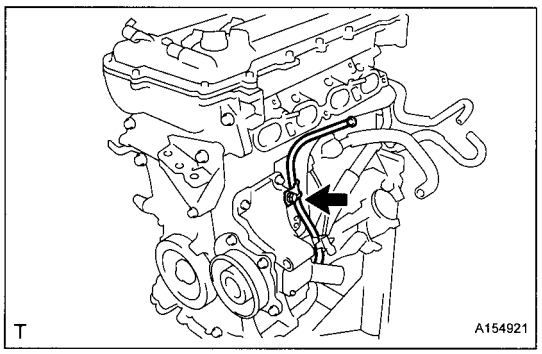
9. **安装排气歧管**
   (a) 将新衬垫安装到排气歧管上。
   (b) 用 5 个螺母安装排气歧管。
   扭矩：21 N*m (214 kgf*cm, 16 ft.*lbf)



10. **安装歧管撑条**
    (a) 用 3 个螺栓安装歧管撑条。
    扭矩：43 N*m (439 kgf*cm, 32 ft.*lbf)



11. **安装排气歧管 1 号隔热罩**
    (a) 使用 4 个螺栓安装排气歧管隔热罩。
    扭矩：12 N*m (122 kgf*cm, 9 ft.*lbf)



12. **安装机油尺分总成**
    (a) 在新 O 形圈上涂抹发动机机油。
    (b) 用螺栓安装机油尺，使之穿过新 O 形圈。
    扭矩：21 N*m (214 kgf*cm, 16 ft.*lbf)

13. **安装点火线圈总成**
    (a) 用 4 个螺栓安装 4 个点火线圈。
    扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)

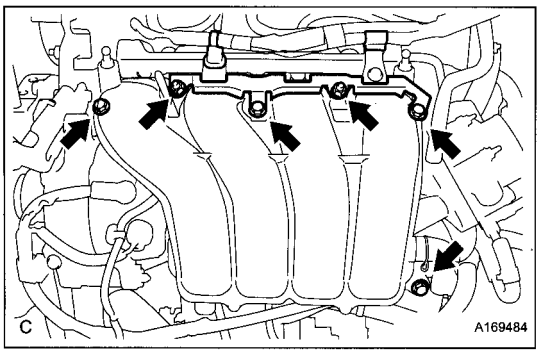
14. **安装喷油器总成 （参见 FU-18 页）**

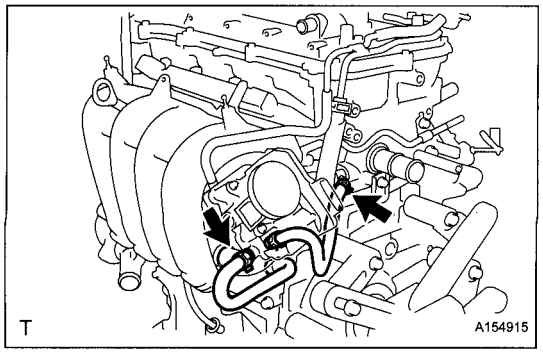
15. **安装 1 号输油管隔垫 （参见 FU-19 页）**

16. **安装输油管分总成 （参见 FU-19 页）**

17. **连接燃油管分总成 （参见 FU-20 页）**

18. **安装进气歧管**
    (a) 将新衬垫安装到进气歧管上。
    (b) 用 4 个螺栓和 2 个螺母安装进气歧管和进气歧管撑条。
    扭矩：28 N*m (286 kgf*cm, 21 ft.*lbf)





    (c) 连接 2 根水旁通软管。
    (d) 将通风软管连接到进气歧管上。
    (e) 用 2 个螺栓安装气管。
    扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)
    (f) 安装线束支架。
    扭矩：10 N*m (102 kgf*cm, 7 ft.*lbf)

19. **安装风扇皮带调节杆**
    (a) 安装螺栓和风扇皮带调节杆。
    扭矩：19 N*m (194 kgf*cm, 14 ft.*lbf)

EM

20. **拆卸发动机台架**
    (a) 用起重机安装发动机吊链装置和发动机。
    (b) 从发动机台架上拆下发动机。