

## 9.4 发动机控制和燃油系统 - 2.2 升或 2.4 升

### 9.4.1 规格

#### 9.4.1.1 温度与电阻对照表

温度与电阻对照表

° C	° F	欧
温度与电阻值（近似值）		
150	302	47
140	284	60
130	266	77
120	248	100
110	230	132
100	212	177
90	194	241
80	176	332
70	158	467
60	140	667
50	122	973
45	113	1188
40	104	1459
35	95	1802
30	86	2238
25	77	2796
20	68	3520
15	59	4450
10	50	5670
5	41	7280
0	32	9420
-5	23	12300
-10	14	16180
-15	5	21450

温度与电阻对照表（续）

° C	° F	欧
-20	-4	28680
-30	-22	52700
-40	-40	100700

#### 9.4.1.2 海拔与大气压力对照表

海拔与大气压力对照表

海拔（米）	海拔（英尺）	大气压力（千帕）
与当地气象台联系或参阅其他资料，确定您所在地区的海拔高度。		
4267	14,000	56 - 64
3962	13,000	58 - 66
3658	12,000	61 - 69
3353	11,000	64 - 72
3048	10,000	66 - 74
2743	9,000	69 - 77
2438	8,000	71 - 79
2134	7,000	74 - 82
1829	6,000	77 - 85
1524	5,000	80 - 88
1219	4,000	83 - 91
914	3,000	87 - 95
610	2,000	90 - 98
305	1,000	94 - 102
0	0, 海平面	96 - 104
-305	-1,000	101 - 105

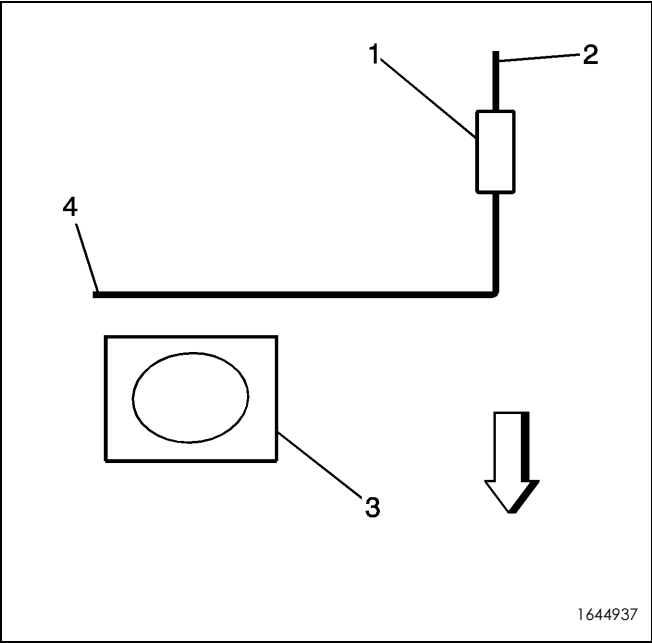
#### 9.4.1.3 点火系统规格

点火系统规格

应用	规格	
	公制	英制
点火顺序	1-3-4-2	
火花塞扭矩	20 牛米	15 英尺磅力
火花塞间隙	1.1 - 0.95 毫米	0.043 - 0.037 英寸

9. 4. 2 示意图和布线图

9. 4. 2. 1 排放软管布置图



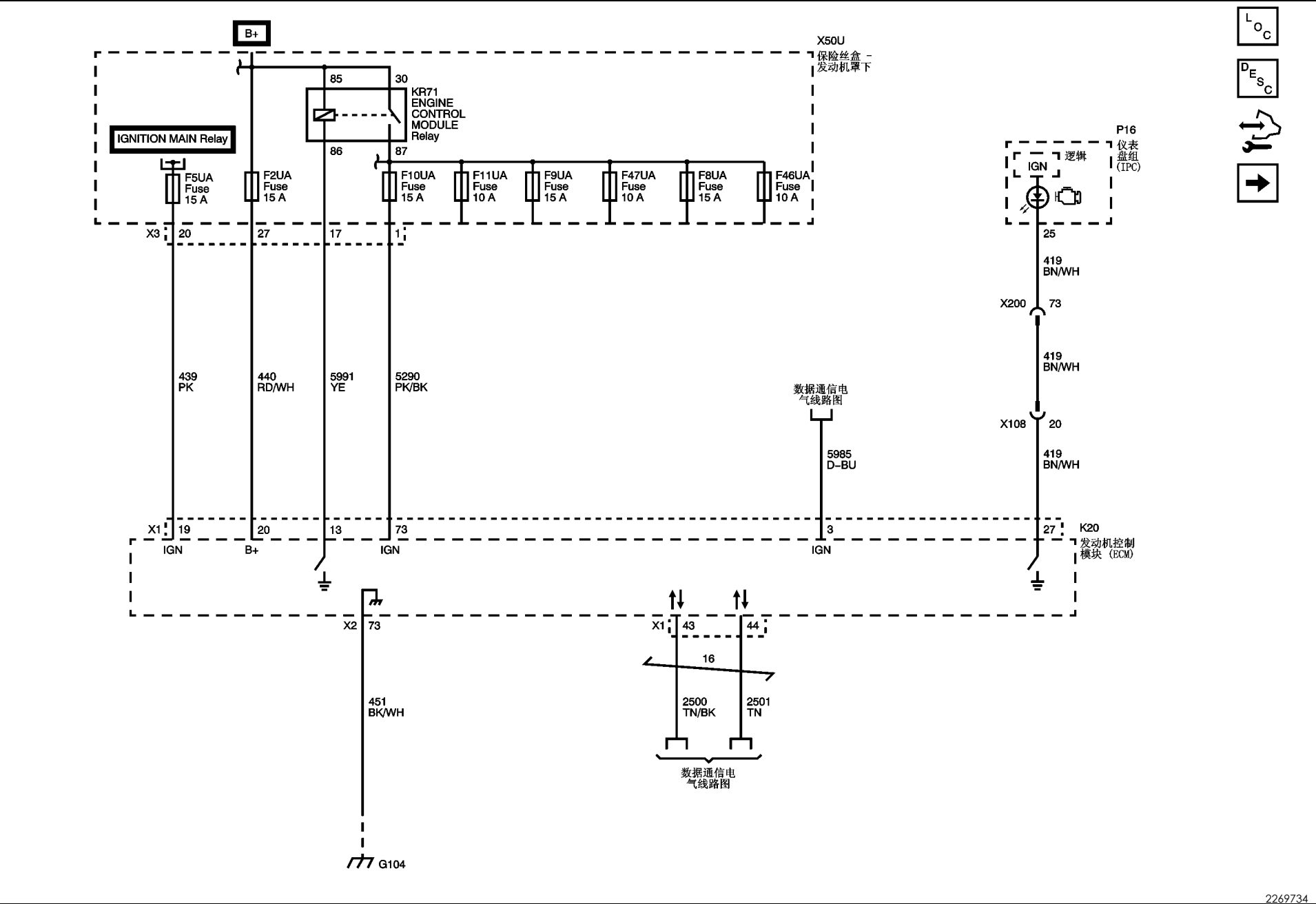
- (2) 至蒸发排放炭罐
- (3) 节气门体
- (4) 至进气歧管

9. 4. 2. 2 发动机控制系统示意图

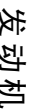
图标

- (1) 蒸发排放炭罐吹洗电磁阀

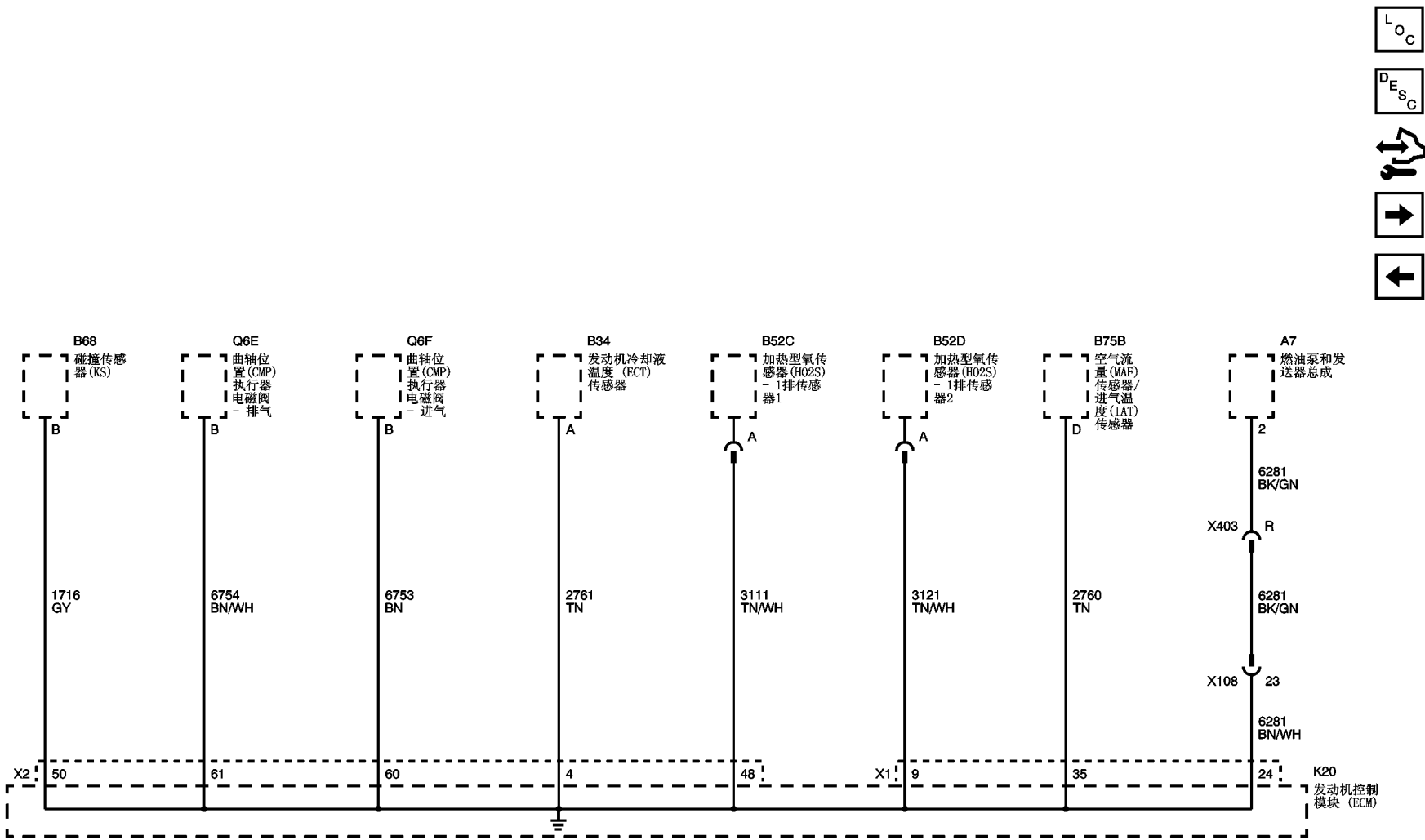
发动机控制系统示意图(模块电源、搭铁、串行数据和故障指示灯)



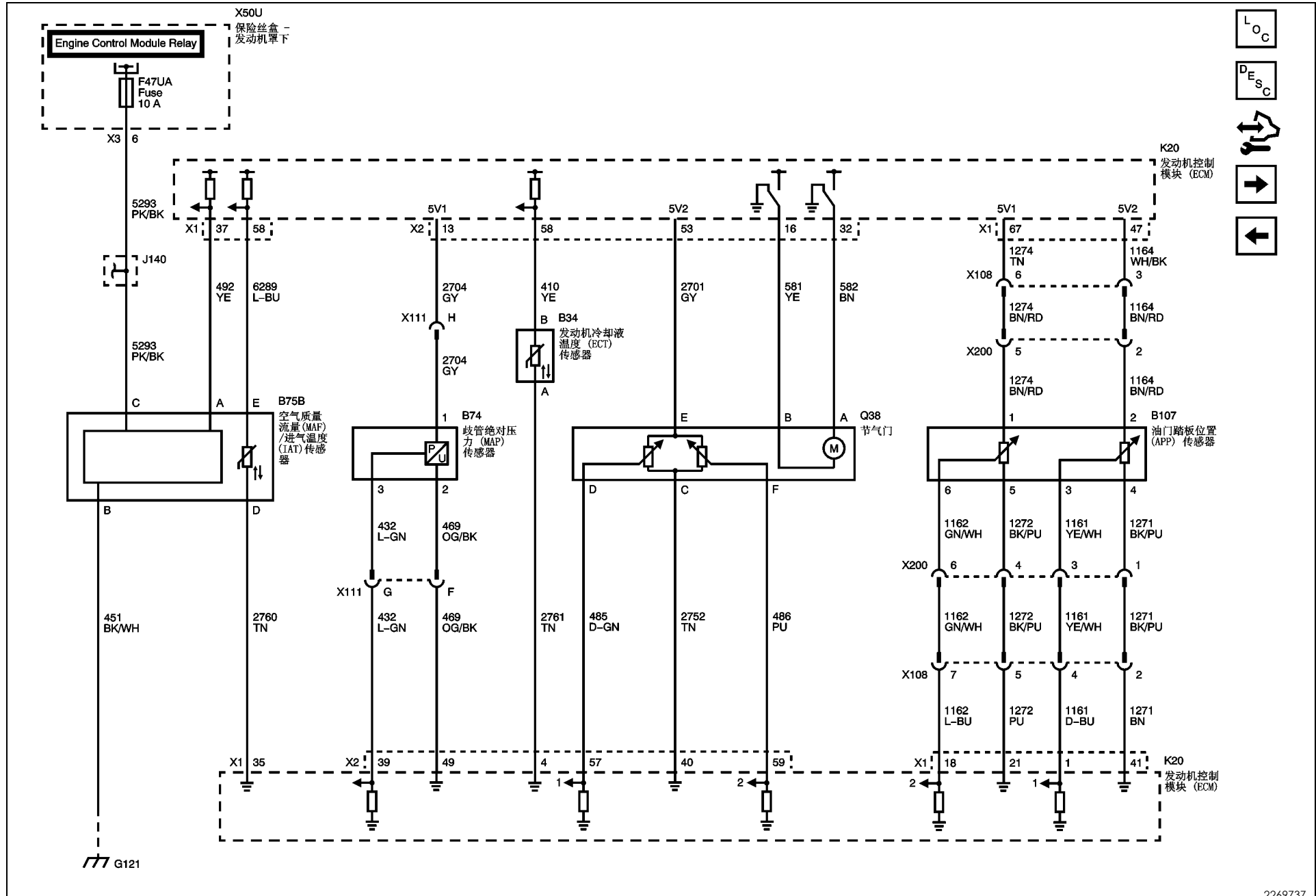
### 发动机控制和燃油系统 - 2.2 升或 2.4 升



发动机控制系统示意图 (低电平参考电压总线 (第 2 部分, 共 2 部分))

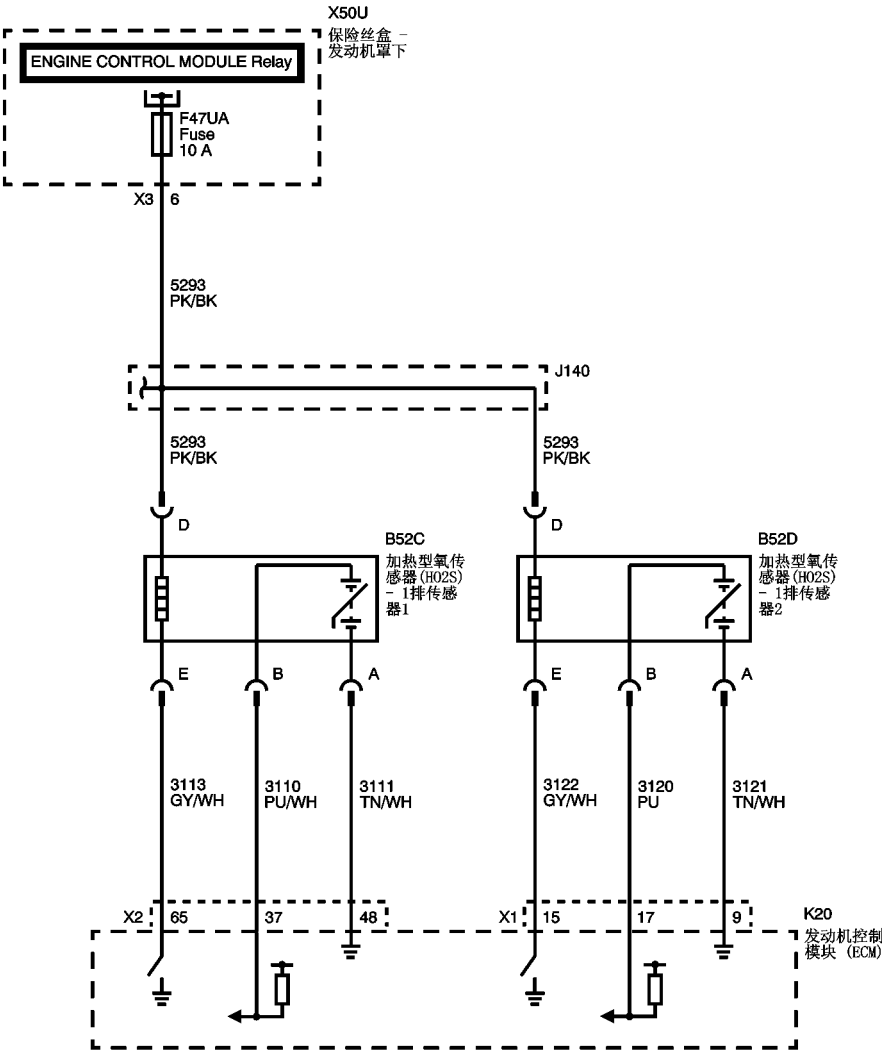


发动机控制系统示意图(发动机数据传感器 — 压力、温度和节气门控制)

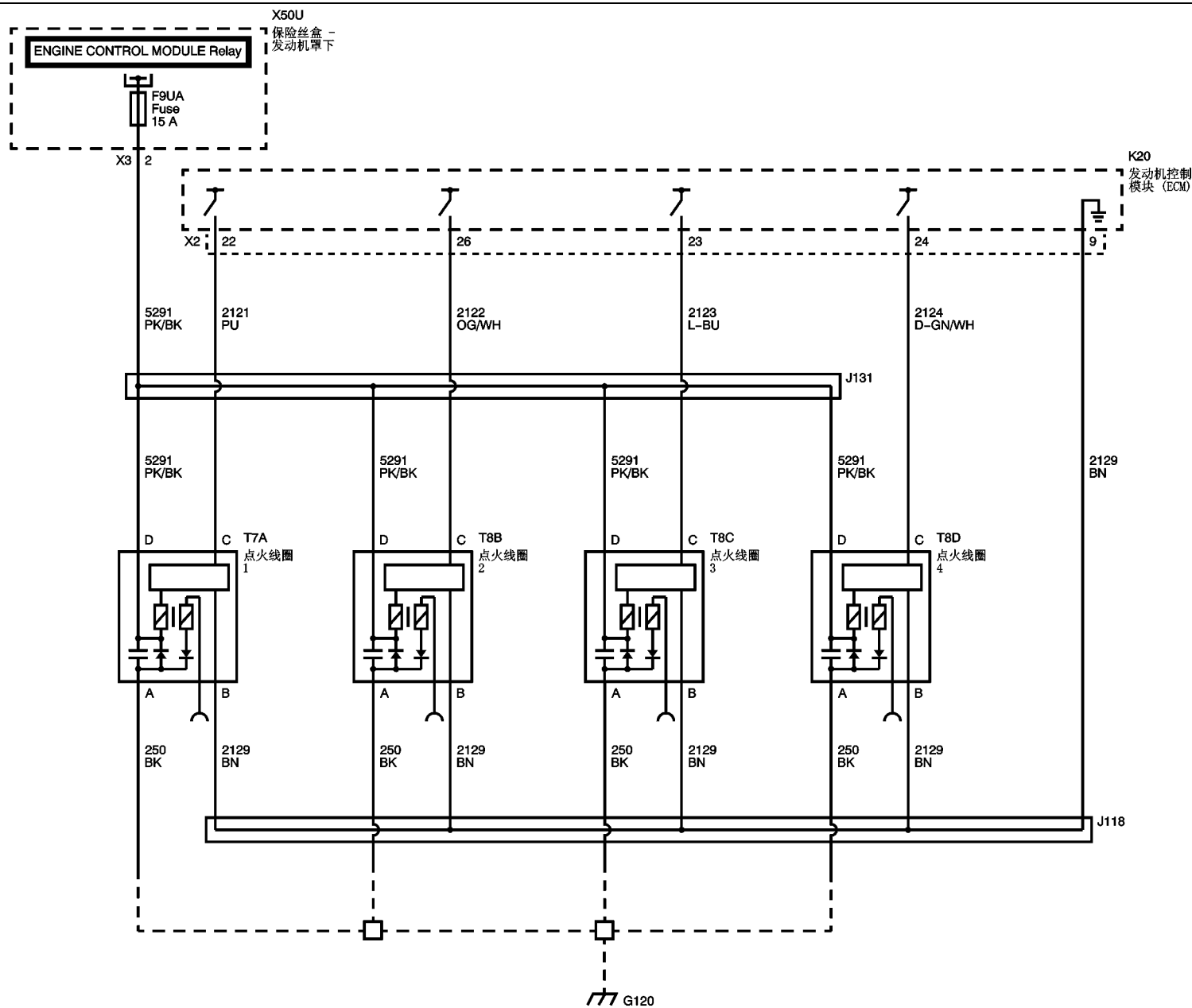


2269737

发动机控制系统示意图(发动机数据传感器 — 氧传感器)

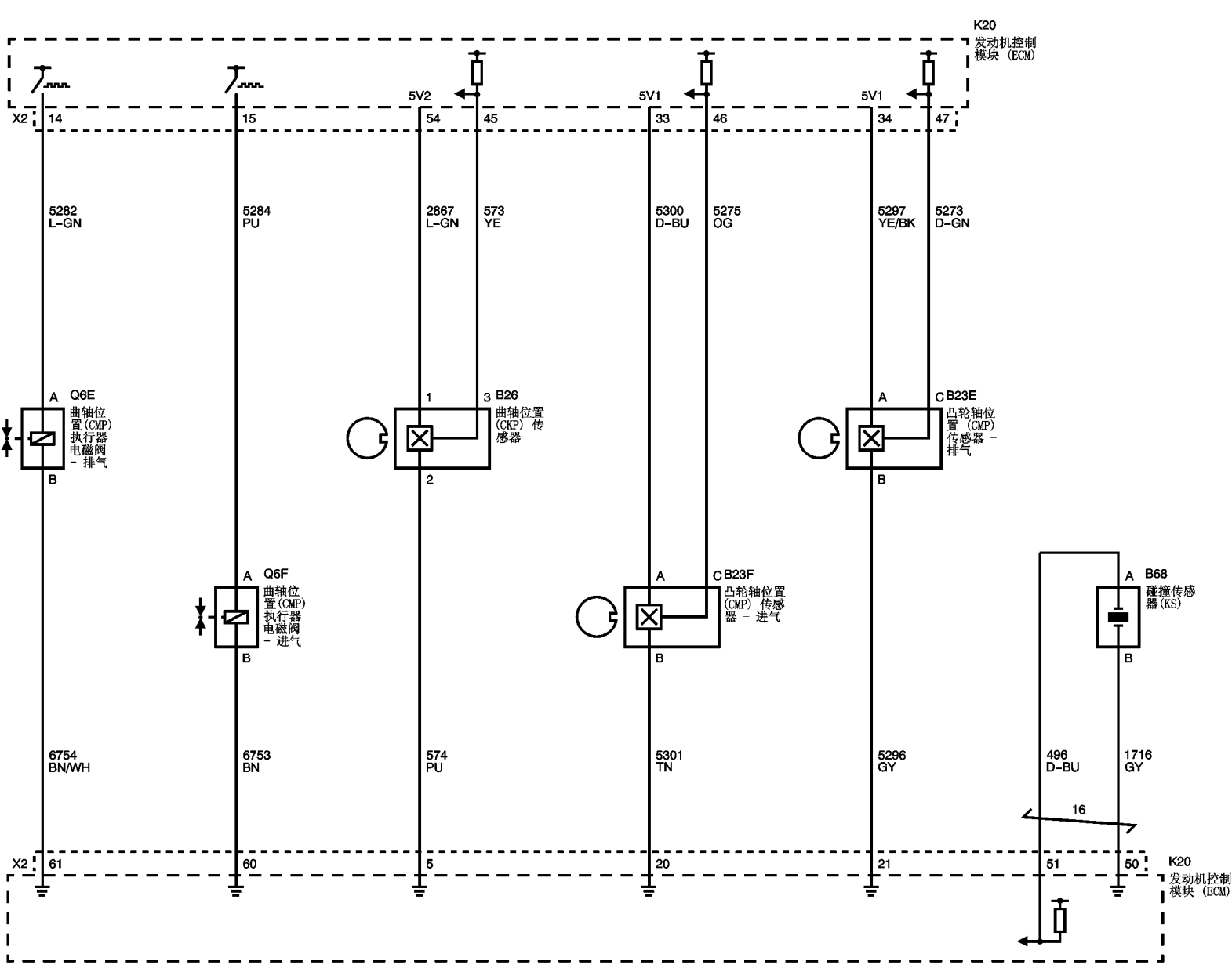


### 发动机控制系统示意图(点火控制 — 点火系统)

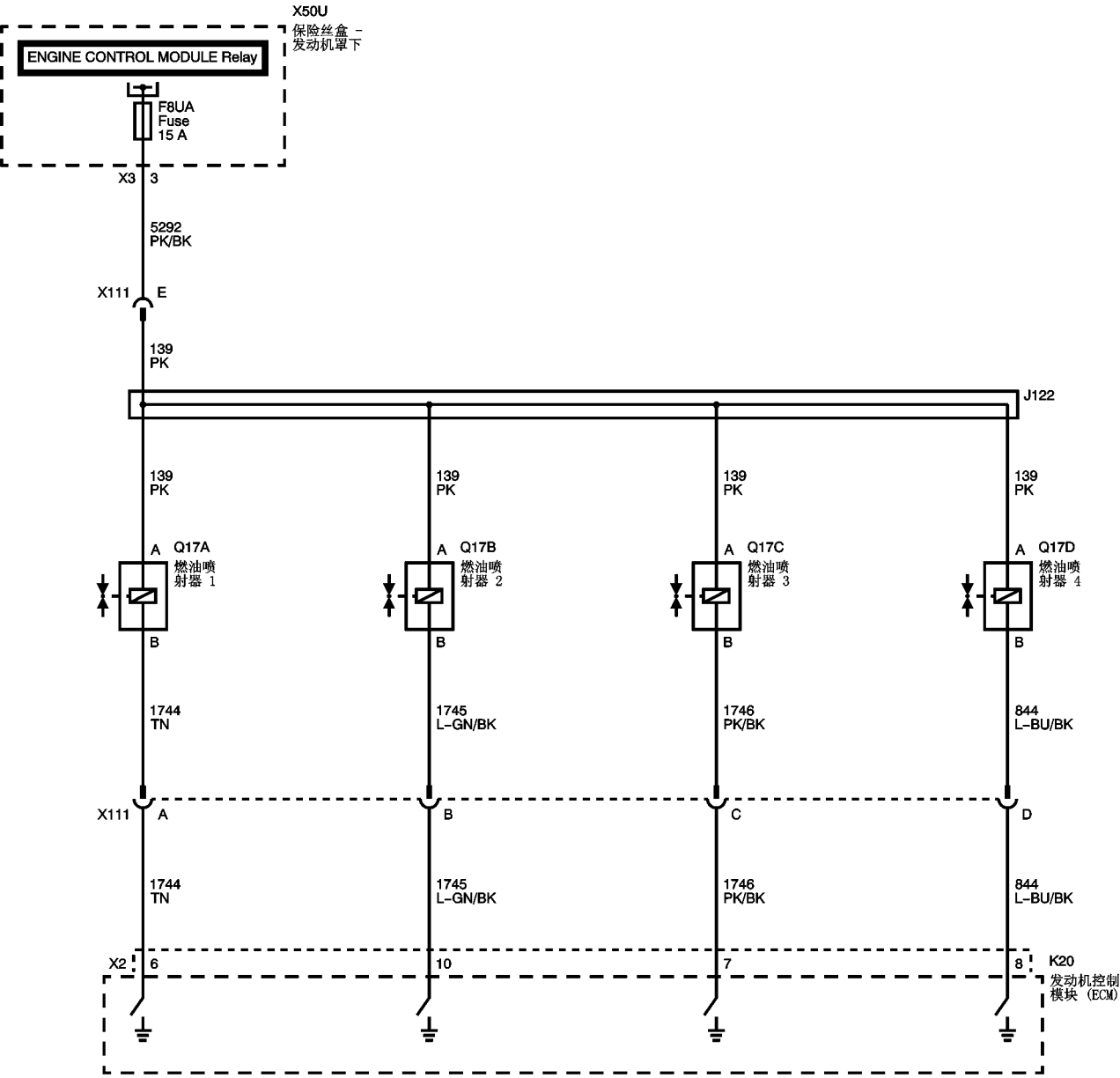




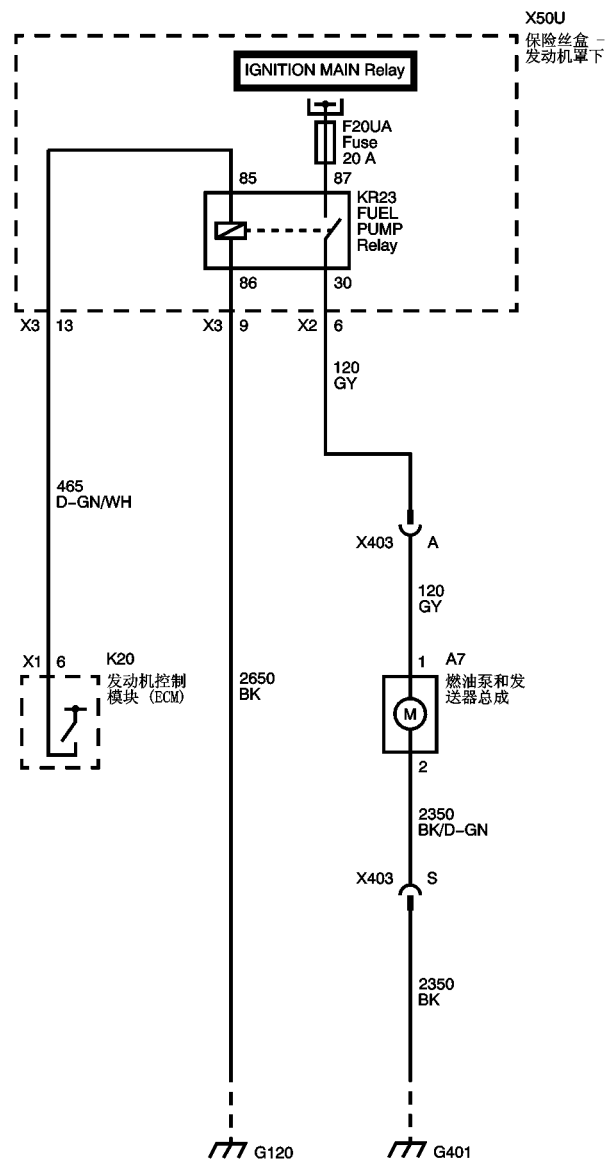
发动机控制系统示意图(点火控制 — 曲轴位置/凸轮轴位置/爆震传感器和凸轮轴位置执行器电磁阀)



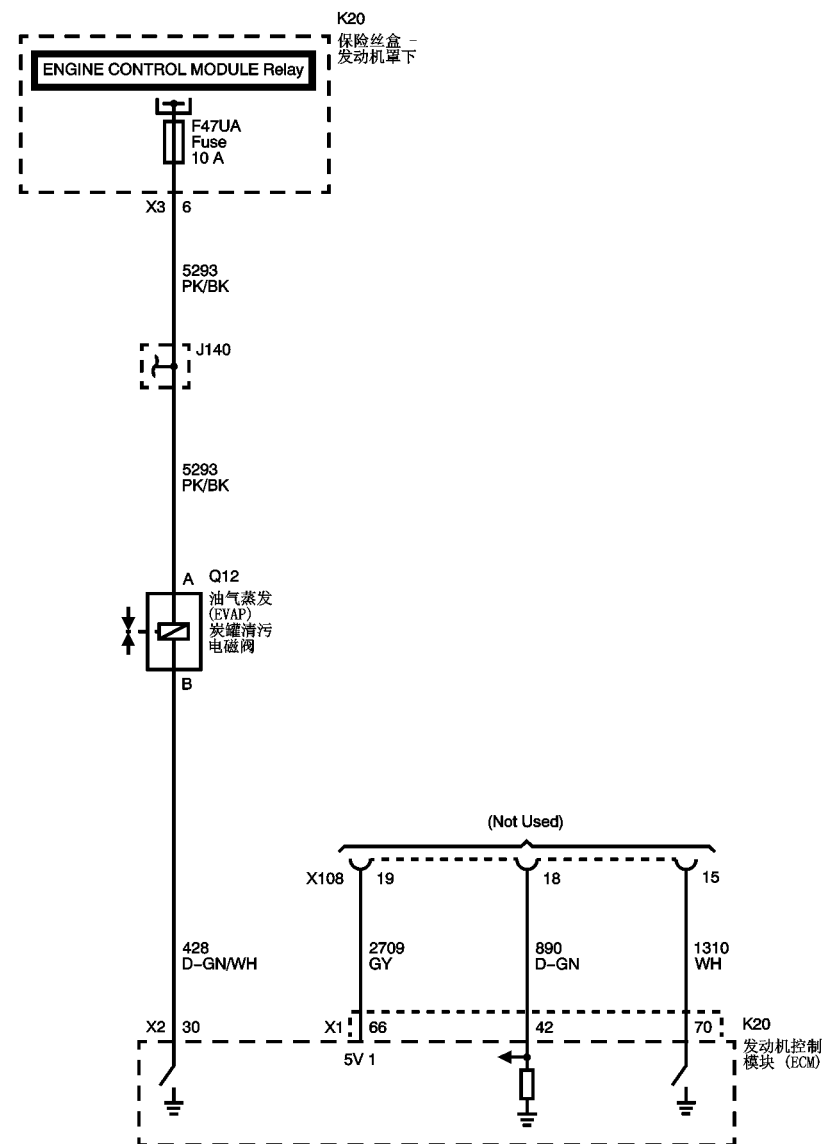
发动机控制系统示意图(燃油控制 — 喷油器)



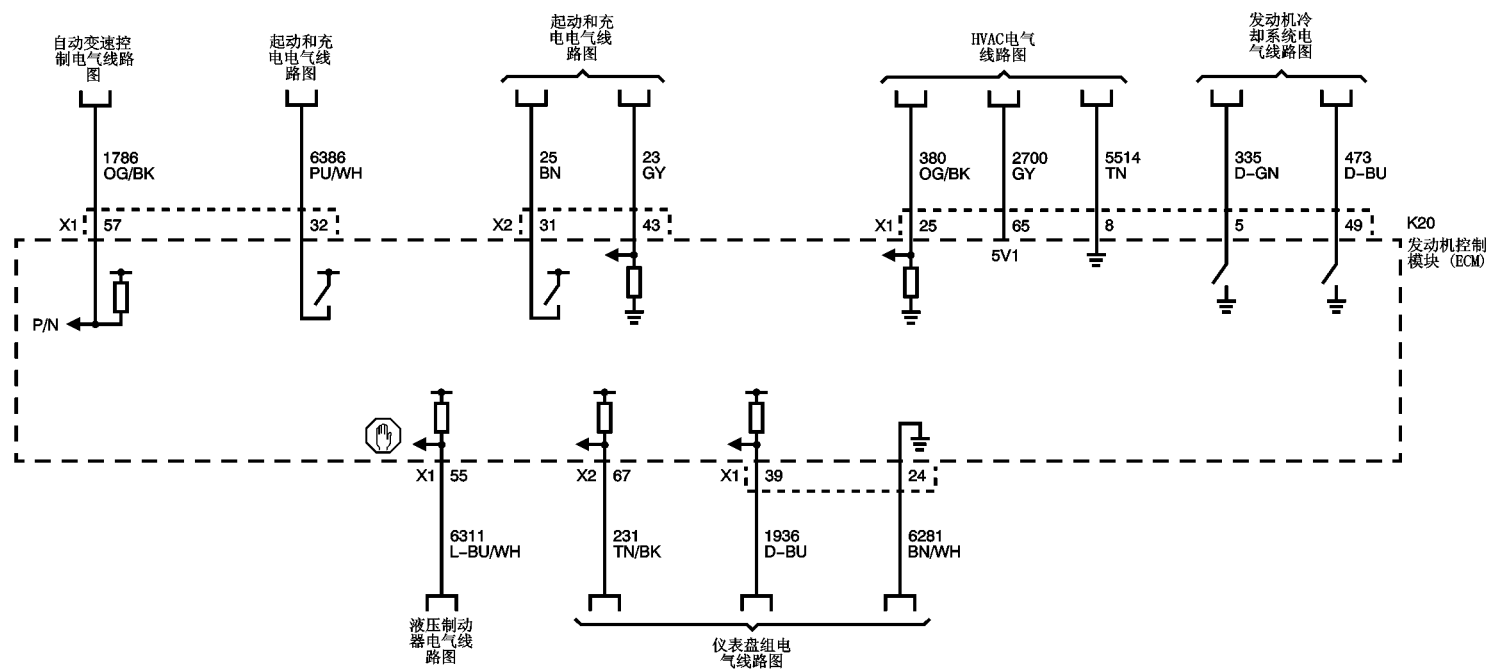
发动机控制系统示意图(燃油控制 — 燃油泵流量控制)



# 发动机控制系统示意图 (燃油控制 — 蒸发排放控制)



发动机控制系统示意图(子系统参考)



L<sub>O</sub>C

D<sub>E</sub>S<sub>C</sub>



## 9.4.3 诊断信息和程序

### 9.4.3.1 DTC P0010 或 P0013

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断码说明

DTC P0010: 进气凸轮轴位置执行器电磁阀控制电路

DTC P0013: 排气凸轮轴位置执行器电磁阀控制电路

#### 电路/系统说明

发动机运行时，凸轮轴位置执行器系统启用发动机控制模块 (ECM) 以改变凸轮轴正时。来自发动机控制模块的凸轮轴位置执行器电磁阀信号是脉宽调制 (PWM) 的信号。发动机控制模块通过控制电磁阀的通电时间，以控制凸轮轴位置执行器电磁阀的占空比。凸轮轴位置执行器电磁阀控制每个凸轮轴的提前或延迟。凸轮轴位置执行器电磁阀通过施加压力来控制机油流量以提前或延迟凸轮轴。

发动机控制模块通过提供 12 伏的脉宽调制 (PWM) 信号以控制凸轮轴位置执行器电磁阀。发动机控制模块向低电平参考电压电路提供搭铁。

#### 运行故障诊断码的条件

- 点火电压介于 10 - 18 伏之间。
- 发动机控制模块指令凸轮轴位置执行器电磁阀通电。
- 一旦满足上述条件，DTC P0010 和 P0013 将持续运行。

#### 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块检测到驾驶员的指令状态和控制电路的实际状态不匹配超过 5 秒钟。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0010 和 P0013 是 B 类故障诊断码。

#### 清除故障诊断码的条件

DTC P0010 和 P0013 是 B 类故障诊断码。

#### 诊断帮助

如果故障是间歇性的，在发动机运行时，移动相关的线束和连接器，同时用故障诊断仪监测部件的电路状态参数。如果电路或连接有故障，则电路状态参数将从“OK (正常)”或“Not Run (未运行)”转变为“Fault (故障)”。

#### 参考信息

##### 示意图参考

发动机控制系统示意图

##### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

#### 说明与操作

凸轮轴执行器系统的说明

#### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

#### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

#### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

#### 电路/系统检验

注意：如果设置曲轴位置或凸轮轴位置传感器故障诊断码，凸轮轴位置执行器输出控制将不工作。

1. 点火开关置于 ON 位置，使用故障诊断仪观察故障诊断码信息。确认未设置 DTC P0335、P0336、P0340 和 P0341。
  - 如果设置了任何故障诊断码，参见“故障诊断码 (DTC) 列表 - 车辆”作进一步诊断。
2. 发动机怠速运行，用故障诊断仪指令凸轮轴位置执行器至 10°，同时观察以下控制电路状态参数：
  - 凸轮轴位置执行器电磁阀控制电路开路测试状态
  - 凸轮轴位置执行器电磁阀控制电路电压过高测试状态
  - 凸轮轴位置执行器电磁阀控制电路电压过低测试状态每个参数应显示“OK (正常)”或“Not Run (未运行)”
3. 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

#### 电路/系统测试

1. 点火开关置于 OFF 位置，断开相应的 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀上的线束连接器。
2. 将点火开关置于 OFF 位置持续 1 分钟，测试低电平参考电压电路端子 B 和搭铁之间的电阻是否小于 5 欧。
  - 如果大于规定值，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

注意：在本测试中，必须使用测试灯。控制电路拉升到低电流电压，控制电路上的电压为 1.5 - 3.5 伏是正常的。

3. 点火开关置于 ON 位置，发动机关闭，检查并确认控制电路端子 A 和搭铁之间的测试灯未点亮。
  - 如果测试灯点亮，则测试控制电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

4. 将数字式万用表黑色引线连接至控制电路端子 A。将数字式万用表红色引线连接至 B+。将数字式万用表设置在二极管档。使用故障诊断仪，指令凸轮轴位置执行器电磁阀通电和断电。数字式万用表应该从被指令“OFF（断电）”时的“OL（无穷大）”，转换到被指令“ON（通电）”时的低于 1 伏。
  - 如果电路电压不是相应的规定值，测试控制电路是否开路/电阻过大或对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
5. 如果所有电路/连接测试正常，则测试或更换相应的 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀。
2. 测试 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀的控制端子 A 和低电平参考电压电路端子 B 之间的电压是否为 5-9 欧。
  - 如果不在规定范围内，则更换 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀。
3. 测试每个端子和 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀壳体之间的电阻是否为无穷大。
  - 如果不是规定值，则更换 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 排气凸轮轴位置执行器电磁阀的更换
- 进气凸轮轴位置执行器电磁阀的更换
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

### 部件测试

1. 点火开关置于 OFF 位置，断开相应的 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀上的线束连接器。

### 9.4.3.2 DTC P0011 或 P0014

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断码说明

DTCP0011: 进气凸轮轴位置系统性能

DTCP0014: 排气凸轮轴位置系统性能

#### 电路/系统说明

发动机运行时，凸轮轴位置执行器系统启用发动机控制模块 (ECM) 以改变凸轮轴正时。来自发动机控制模块的凸轮轴位置执行器电磁阀信号是脉宽调制 (PWM) 的信号。发动机控制模块通过控制电磁阀的通电时间，以控制凸轮轴位置执行器电磁阀的占空比。凸轮轴位置执行器电磁阀控制每个凸轮轴的提前或延迟。凸轮轴位置执行器电磁阀通过施加压力控制机油流量以提前或延迟凸轮轴。

#### 运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0010、P0013、P0016、P0017、P0335、P0336、P0340、P0341、P0365 或 P0366。
- 点火电压介于 11 - 18 伏之间。
- 发动机正在运行。
- 期望的凸轮轴位置变化不超过 4.5 度。
- 期望的和实际的凸轮轴位置执行器被指令在 5 - 25 度之间。
- 一旦满足上述条件，DTC P0011 和 P0014 将持续运行。

#### 设置故障诊断码的条件

- 发动机控制模块检测到期望的凸轮轴位置角度和实际的凸轮轴位置角度之间的差异大于 5 度。
- 该状况持续存在 10 秒钟以上。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0011 和 P0014 是 B 类故障诊断码。

#### 清除故障诊断码的条件

DTC P0011 和 P0014 是 B 类故障诊断码。

#### 参考信息

##### 示意图参考

发动机控制系统示意图

##### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

##### 说明与操作

凸轮轴执行器系统的说明

##### 电气信息参考

- 电路测试

- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

#### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

#### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

#### 诊断帮助

- 发动机机油的状况对凸轮轴执行器系统有较大的影响。
- 机油油位过低可能设置本故障诊断码。发动机可能需要更换机油。询问客户上次更换机油的时间。也可以监测故障诊断仪上“Engine Oil Life (发动机机油寿命)”参数。告诉客户可能需要更换机油。
- 检查发动机最近是否进行了机械系统的维修。凸轮轴、凸轮轴执行器或正时链条安装不当可能导致设置此故障诊断码。

#### 电路/系统检验

##### 特别注意事项：

- 发动机机油油位和机油压力对凸轮轴位置执行器系统的正常工作至关重要。在继续本诊断前，确认发动机机油油位和机油压力正常。参见“机油压力的诊断和测试”。
- 如果设置曲轴位置或凸轮轴位置传感器故障诊断码，凸轮轴位置执行器输出控制将不工作。
  - 点火开关置于 ON 位置，观察故障诊断仪上的故障诊断码信息。检查并确认未设置以下故障诊断码。DTC P0016、P0017、P0335、P0336、P0340、P0341、P0365、P0366、P1516、P2101 或 P2119。
    - 如果设置了任何故障诊断码，参见“故障诊断码 (DTC) 列表 - 车辆”作进一步诊断。
  - 发动机怠速运行，观察相应的故障诊断仪“Camshaft Position Variance (凸轮轴位置变化)”参数时，指令相应的凸轮轴位置执行器从 0 度到 20 度，然后再回到 0 度。每个指令状态的凸轮轴位置变化应该在 2 度以内。
  - 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

#### 电路/系统测试

- 点火开关置于 OFF 位置，断开相应的 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀上的线束连接器。
- 将点火开关置于 OFF 位置持续 1 分钟，测试低电平参考电压电路端子 B 和搭铁之间的电阻是否小于 5 欧。
  - 如果大于规定值，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

注意：在本测试中，必须使用测试灯。控制电路拉升到低电流电压，控制电路上的电压为 1.5 - 3.5 伏是正常的。



3. 点火开关置于 ON 位置，发动机关闭，检查并确认控制电路端子 A 和搭铁之间的测试灯未点亮。
  - 如果测试灯点亮，则测试控制电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
4. 将数字式万用表黑色引线连接至控制电路端子 A。将数字式万用表红色引线连接至 B+。将数字式万用表设置在二极管档。使用故障诊断仪，指令凸轮轴位置执行器电磁阀通电和断电。数字式万用表应该从被指令“OFF（断电）”时的“OL（无穷大）”，转换到被指令“ON（通电）”时的低于 1 伏。
  - 如果电路电压不是相应的规定值，测试控制电路是否开路/电阻过大或对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
5. 拆下凸轮轴位置执行器电磁阀。检查凸轮轴位置执行器电磁阀和安装部位是否存在以下情况：
  - 凸轮轴位置执行器电磁阀的滤网开裂、阻塞、错位或缺失
  - 凸轮轴位置执行器电磁阀的密封槽之间有发动机机油泄漏。检查凸轮轴位置执行器电磁阀的密封槽是否有缺口
  - 凸轮轴位置执行器电磁阀连接器上是否有机油渗出
  - 如果发现故障，则更换 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀。
6. 点火开关置于 OFF 位置，用正常工作的凸轮轴位置执行器电磁阀替换相应的凸轮轴位置执行器电磁阀。
7. 发动机怠速运行。观察相应的故障诊断仪“Camshaft Position Variance（凸轮轴位置

变化）”参数时，指令相应的凸轮轴位置执行器从 0 度到 20 度，然后再回到 0 度。每个指令状态的凸轮轴位置变化应该在 2 度以内。

- 如果高于规定值，则更换机械系统凸轮轴位置执行器。

8. 如果所有电路/连接测试正常，则测试或更换 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀。

## 部件测试

1. 点火开关置于 OFF 位置，断开相应的 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀上的线束连接器。
2. 测试 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀的控制端子 A 和低电平参考电压电路端子 B 之间的电压是否为 9.5 - 15 欧。
  - 如果不在规定范围内，则更换 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀。
3. 测试每个端子和 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀壳体之间的电阻是否为无穷大。
  - 如果不是规定值，则更换 Q6 凸轮轴位置执行器电磁阀。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 排气凸轮轴位置执行器电磁阀的更换
- 进气凸轮轴位置执行器电磁阀的更换
- 进气凸轮轴位置执行器的更换
- 排气凸轮轴位置执行器的更换
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

### 9.4.3.3 DTC P0016 或 P0017

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断码说明

DTC P0016: 曲轴位置 - 进气凸轮轴位置不合理

DTC P0017: 曲轴位置 - 排气凸轮轴位置不合理

#### 电路/系统说明

发动机控制模块 (ECM) 使用曲轴位置 (CKP) 传感器和进气、排气凸轮轴位置 (CMP) 传感器信息以监测曲轴、进气和排气凸轮轴位置之间的相关性。

#### 运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0335、P0336、P0340、P0341、P0365、P0366、P0641 和 P0651。
- 发动机正在起动或运行。
- 曲轴位置和凸轮轴位置信号同步。
- 凸轮轴位置执行器处于停止位置。
- 一旦满足上述条件，DTC P0016 和 P0017 将持续运行。

#### 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块检测到凸轮轴与曲轴提前量大于 10 度或延迟量大于 10 度。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0016 和 P0017 是 B 类故障诊断码。

#### 清除故障诊断码的条件

DTC P0016 和 P0017 是 B 类故障诊断码。

#### 诊断帮助

- 检查发动机最近是否进行了机械系统的维修。正时链条安装不当，可能导致此故障诊断码设置。
- 在故障诊断码设置前，用一个故障诊断仪观察期望的和实际的凸轮轴角度参数，可能有助于排除故障是否由某一个凸轮轴、某一个缸组或者是由初级曲轴正时造成的。

#### 参考信息

##### 示意图参考

发动机控制系统示意图

##### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

#### 说明与操作

凸轮轴执行器系统的说明

#### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

#### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

#### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

#### 电路/系统测试

1. 点火开关置于 ON 位置，使用故障诊断仪观察故障诊断码信息。检查并确认未设置以下故障诊断码。DTC P0010、P0013、P0335、P0336、P0340、P0341、P0365 或 P0366。
  - 如果设置了列表中的任何故障诊断码，参见“故障诊断码 (DTC) 列表 - 车辆”作进一步诊断。
2. 在正常工作温度下，使发动机怠速运行。未设置 DTC P0016 或 P0017。
  - 如果设置故障诊断码，检查以下情况并在必要时进行维修：
    - 凸轮轴传感器的正确安装
    - 曲轴传感器的正确安装
    - 正时链条张紧器故障
    - 正时链条安装不正确
    - 正时链条间隙过大
    - 机械凸轮执行器卡在最大提前位置或最大延迟位置
    - 正时链条跳齿
3. 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

#### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 正时链条张紧器的更换
- 凸轮轴正时链条调节器
- 初级正时链条的更换

### 9.4.3.4 DTC P0030、P0036、P0053、P0054、P0135 或 P0141

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断信息

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路	信号性能
加热型氧传感器加热器电源电压	保险丝熔断	P0030、P0036、P0053、P0054、P0135、P0141	P0030、P0036、P0135、P0141	—	P0135、P0141
加热型氧传感器加热器低电平控制	P0030、P0036	P0030、P0036、P0053、P0054、P0135、P0141	P0030、P0036、P0135、P0141	P0030、P0036、P0135、P0141	P0135、P0141

#### 故障诊断仪典型数据

#### 加热型氧传感器加热器

电路	正常范围	对搭铁短路	开路	对电压短路
HO2S Heater Low Control（加热型氧传感器加热器低电平控制）	0.5 - 2 安	0 安	0 安	0 安
HO2S Heater Voltage Supply（加热型氧传感器加热器电源电压）	0.5 - 2 安	0 安	0 安	0.5 - 2 安

#### 电路/系统说明

加热型氧传感器 (HO2S) 用于燃油控制和后催化剂监测。每个加热型氧传感器将环境空气的氧含量与废气流中的氧含量进行比较。加热型氧传感器必须达到工作温度以提供准确的电压信号。加热型氧传感器内部的加热元件使传感器达到工作温度所需的时间为最短。点火电压电路通过一个保险丝将电压提供给加热器。发动机运行时，加热型氧传感器加热器的低电平控制电路通过发动机控制模块 (ECM) 内的低电平侧驱动器向加热器提供搭铁。发动机控制模块利用脉宽调制 (PWM) 以控制加热型氧传感器加热器工作，使加热型氧传感器保持在规定的工作温度范围内。

#### 运行故障诊断码的条件

##### P0030 或 P0036

- 点火 1 信号参数在 11 - 18 伏之间。
- 发动机转速高于 400 转/分。
- 满足上述条件并持续 10 秒钟时，DTC P0030 和 P0036 将持续运行。

##### P0053 或 P0054

- 未设置 DTC P0112、P0113、P0117、P0118、P0128 和 P2610。

#### 故障诊断码说明

- DTC P0030: 加热型氧传感器加热器控制电路 - 传感器 1
- DTC P0036: 加热型氧传感器加热器控制电路 - 传感器 2
- DTC P0053: 加热型氧传感器加热器电阻 - 传感器 1
- DTC P0054: 加热型氧传感器加热器电阻 - 传感器 2
- DTC P0135: 加热型氧传感器加热器性能 - 传感器 1
- DTC P0141: 加热型氧传感器加热器性能 - 传感器 2

- 发动机起动。
- 点火开关置于 OFF 位置持续 8 小时以上。
- 发动机起动时，发动机冷却液温度 (ECT) 传感器参数在 -30 至 +40° C (-22 至 +104° F) 之间。
- 满足上述条件时，DTC P0053 和 P0054 在每个行驶循环中运行一次。

##### P0135

- 未设置 DTC P0116、P0117、P0118、P0128。
- “ECT Sensor（发动机冷却液温度传感器）”参数高于 70° C (158° F)。
- 点火 1 信号参数在 10 - 18 伏之间。
- 满足上述条件并持续 2 分钟时，DTC P0135 在每个行驶循环中运行两次。

##### P0141

- 未设置 DTC P0116、P0117 和 P0128。
- “ECT Sensor（发动机冷却液温度传感器）”参数高于 70° C (158° F)。
- 点火 1 信号参数在 10 - 18 伏之间。

- 满足上述条件并持续 2 分钟时，DTC P0141 在每个行驶循环中运行两次。

### 设置故障诊断码的条件

#### P0030 或 P0036

- 发动机控制模块检测到受影响的加热型氧传感器加热器低电平控制电路电压不在规定的范围内。
- 满足上述条件后的 3 秒钟内，设置 DTC P0030 和 P0036。

#### P0053 或 P0054

- 发动机起动时，发动机控制模块检测到受影响的加热型氧传感器加热器低电平控制电路电阻不在规定的范围内。
- 满足上述条件时，1 秒钟内设置 DTC P0053 和 P0054。

#### P0135

- 发动机控制模块检测到加热型氧传感器 1 加热器电流参数大于 2.5 安或小于 0.3 安。
- 满足上述条件时，60 秒钟内设置 DTC P0135。

#### P0141

- 发动机控制模块检测到加热型氧传感器 2 加热器电流参数大于 2.5 安或小于 0.3 安。
- 满足上述条件时，60 秒钟内设置 DTC P0141。

### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0030、P0036、P0053、P0054、P0135 和 P0141 是 B 类故障诊断码。

### 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0030、P0036、P0053、P0054、P0135 和 P0141 是 B 类故障诊断码。

### 参考信息

#### 示意图参考

发动机控制系统示意图

#### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

#### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

#### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

### 电路/系统检验

1. 使发动机达到工作温度。
2. 在发动机运行时，用故障诊断仪观察加热型氧传感器参数。该值应在 0.5 - 2 安之间变化。

3. 在“运行故障诊断码的条件”下，操作车辆。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

### 电路/系统测试

1. 断开传感器。
2. 点火开关置于 ON 位置，在加热型氧传感器加热器电源电压电路端子 D 和搭铁之间连接一个测试灯。测试灯应点亮。
  - 如果测试灯未点亮，测试电源电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。
  - 如果电路测试正常且电路保险丝熔断，则更换加热型氧传感器。
3. 点火开关置于 OFF 位置，在加热型氧传感器加热器低电平控制电路端子 C 和蓄电池电压之间连接一个测试灯。测试灯应未点亮。
  - 如果测试灯点亮，测试低电平控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。
4. 发动机运行，保持上述步骤中测试灯的连接。测试灯应闪烁或稳定点亮。
  - 如果测试灯未稳定点亮或闪烁，则测试控制电路是否对电压短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

#### 特别注意事项：

- 输出驱动器应检测到对电压短路并关闭。如果出现电阻故障，驱动器将保持启用，并且故障诊断仪将显示大于 0 安。小于 10 欧时可能设置故障诊断码。
  - 进行该测试可能设置附加的故障诊断码。
5. 点火开关置于 OFF 位置，在加热器电源电路端子 D 和加热器控制电路端子 C 之间安装一条 30 安保险丝的跨接线。
  6. 发动机运行时，用故障诊断仪观察到加热器参数显示 0 安。
    - 如果大于规定值，测试加热器电压电源和控制电路之间的电阻是否大于 3 欧。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。
  7. 如果发动机控制模块和所有电路测试都正常，则更换加热型氧传感器。

### 维修指南

告诫：参见“有关加热型氧传感器电阻读入值复位的告诫”。

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 加热型氧传感器的更换 - 传感器 1
- 加热型氧传感器的更换 - 传感器 2
- 参见“控制模块参考”，以便对控制模块进行更换、设置和编程

### 9.4.3.5 DTC P0068 或 P0121

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断码说明

DTC P0068: 节气门体气流性能

DTC P0121: 节气门位置传感器 1 性能

#### 电路/系统说明

发动机控制模块 (ECM) 利用以下信息计算期望的空气流量：

- 节气门位置
- 大气压力 (BARO)
- 进气歧管绝对压力 (MAP)
- 进气温度 (IAT)
- 发动机转速
- 空气流量 (MAF)

#### 运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0641、P0651、P1516、P2101、P2119 和 P2176。
- 发动机正在运行且发动机转速高于 600 转/分。
- 满足上述条件时，DTC P0068 和 P0121 将持续运行。

#### 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块检测到空气流量高于计算的空气流量，并持续 0.2 秒钟以上。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

- DTC P0068 是 A 类故障诊断码。
- DTC P0121 是 B 类故障诊断码。
- 控制模块指令节气门执行器控制系统在“降低发动机功率”模式下工作。
- 信息中心或指示灯显示“Reduced Engine Power (降低发动机功率)”。
- 在特定条件下，控制模块指令发动机关闭。

#### 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

- DTC P0068 是 A 类故障诊断码。
- DTC P0121 是 B 类故障诊断码。

#### 参考信息

##### 示意图参考

发动机控制系统示意图

##### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

##### 说明与操作

节气门执行器控制 (TAC) 系统的说明

#### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

#### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

#### 电路/系统测试

1. 检查是否存在以下情况：
  - 真空软管是否开裂、扭结和正确连接
  - 彻底检查是否有任何泄漏或堵塞
  - Q38 节气门体安装部位和进气歧管密封面是否漏气
2. 使发动机达到工作温度。用故障诊断仪观察“Manifold Absolute Pressure (MAP) Sensor Voltage (进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器电压)”参数。电压应高于 0.8 伏且低于 4 伏。
  - 如果高于 4 伏或低于 0.8 伏，参见“DTC P0106”。
3. 使发动机怠速运行。用故障诊断仪观察“MAP Sensor kPa (进气歧管绝对压力传感器 (千帕))”参数。缓慢地提高发动机转速并使发动机返回到怠速运行。当发动机转速增加并返回到怠速时，进气歧管绝对压力传感器 (千帕) 参数应变化。
  - 如果进气歧管绝对压力传感器 (千帕) 未变化，参见 DTC P0106。
4. 当执行如下操作时，对发动机数据列表使用快照功能。当发动机转速提高并返回到怠速时，空气流量传感器 (克/秒) 应平稳逐渐变化。
  - 使发动机怠速运行。
  - 缓慢地提高发动机转速到 3000 转/分，然后回到怠速。
  - 退出快照并查看数据。
  - 用故障诊断仪逐幅地观察“MAF Sensor (空气流量传感器)”参数。当发动机转速提高并返回到怠速时，空气流量传感器 (克/秒) 应平稳逐渐变化。
    - 当发动机转速提高并返回到怠速时，如果空气流量传感器 (克/秒) 未平稳逐渐变化，参见 DTC P0101 或 P1101。
5. 检查节气门体是否存在以下情况：
  - 节气门松动或损坏
  - 节气门轴断裂
  - 节气门体损坏
  - 如果存在这些情况，则更换 Q38 节气门体总成。

#### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 节气门体总成的更换
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

9.4.3.6 DTC P0101 或 P1101

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路	信号性能
点火 1 电压	P0102	P0101	P0102	—	P0101、P0103
空气流量传感器信号	P0102	P0102	P0102	P0102	P0101、P0103、P1101
搭铁	—	P0102	P0102	—	P0102

故障诊断仪典型数据

空气流量传感器

电路	正常范围	对搭铁短路	开路	对电压短路
Ignition 1 Voltage（点火 1 电压）	—	0 赫兹	0 赫兹	—
MAF Sensor Signal（空气流量传感器信号）	1700 – 9500 赫兹	0 赫兹	0 赫兹	0 赫兹
Ground（搭铁）	—	—	0 赫兹	—

电路说明

进气流量合理性诊断提供合理性规定范围，以检查空气流量 (MAF) 传感器、进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器和节气门位置传感器。这是一个明确的基于模型的诊断，包括进气系统的 4 种单独模型。

- 节气门模型描述气流经过节气门体的情况，并被用于估计流经节气门体的空气流量，作为大气压力 (BARO)、节气门位置、进气温度 (IAT) 和估计进气歧管绝对压力的函数。在故障诊断仪上显示来自该模型的信息，作为“MAF Performance Test（空气流量性能测试）”参数。
- 通过发动机泵吸作用导致空气流量从节气门体进入歧管并流出歧管的功能，第一种进气歧管模型描述进气歧管，并用以估计进气歧管绝对压力。上述节气门模块用估计的空气流量计算由节气门进入歧管的空气流量。在故障诊断仪上显示来自该模型的信息，作为“MAP

- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。
- 故障诊断码说明
- DTCP0101: 空气流量 (MAF) 传感器性能
- DTCP1101: 进气流量系统性能

- Performance Test 1（进气歧管绝对压力性能测试 2）”参数。
- 除了用空气流量传感器测量值取代节气门模型对节气门空气输入进行估计外，第二种进气歧管模型与第一种进气歧管模型相同。在故障诊断仪上显示来自该模型的信息，作为“MAP Performance Test 2（进气歧管绝对压力性能测试 2）”参数。
  - 第四种模型建立于节气门模型和第一种进气歧管模型的组合和附加计算。在故障诊断仪上显示来自该模型的信息，作为节气门位置性能测试参数。

从该模型系统得到的空气流量和进气歧管绝对压力的估计值和计算值，与空气流量传感器、进气歧管绝对压力传感器和节气门位置传感器的实际测量值进行比较，并在彼此间进行比较，以确定相应的故障诊断码未通过。下表显示了可能的故障组合和由此导致的故障诊断码。

故障诊断仪诊断测试结果

空气流量性能测试	进气歧管绝对压力性能测试 1	进气歧管绝对压力性能测试 2	节气门位置性能测试	故障诊断码通过	故障诊断码未通过
—	—	OK（正常）	OK（正常）	P0101、P0106、P0121、P1101	无
OK（正常）	OK（正常）	Fault（故障）	OK（正常）	P0101、P0106、P0121、P1101	无
Fault（故障）	OK（正常）	Fault（故障）	OK（正常）	P0106、P0121、P1101	P0101

故障诊断仪诊断测试结果（续）

空气流量性能测试	进气歧管绝对压力性能测试 1	进气歧管绝对压力性能测试 2	节气门位置性能测试	故障诊断码通过	故障诊断码未通过
OK（正常）	Fault（故障）	Fault（故障）	OK（正常）	P0101、P0121、P1101	P0106
Fault（故障）	Fault（故障）	Fault（故障）	OK（正常）	P0121、P1101	P0101、P0106
—	—	OK（正常）	Fault（故障）	P0101、P0106、P1101	P0121
OK（正常）	OK（正常）	Fault（故障）	Fault（故障）	P0101、P0106、P0121、P1101	无
Fault（故障）	OK（正常）	Fault（故障）	Fault（故障）	P0101、P0106、P0121	P1101
—	Fault（故障）	Fault（故障）	Fault（故障）	P0101、P0106、P0121	P1101

### 运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0102、P0103、P0107、P0108、P0112、P0113、P0116、P0117、P0118、P0128、P0335 或 P0336。
- 发动机转速在 400 – 8,192 转/分之间。
- 进气温度传感器参数在 -7 至 +125° C (+19 至 +257° F) 之间。
- 发动机冷却液温度传感器参数在 70 – 125° C (158 – 257° F) 之间。
- 在启用条件下，该故障诊断码将持续运行。

### 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块 (ECM) 检测到空气流量传感器、进气歧管绝对压力传感器和节气门位置实际测量的空气流量不在模型系统计算的空气流量范围内，并持续 2 秒钟以上。

### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0101 和 P1101 是 B 类故障诊断码。

### 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0101 和 P1101 是 B 类故障诊断码。

### 诊断帮助

- 点火 1 电压电路上的电阻持续或间歇地等于 15 欧或更大，将导致空气流量传感器信号增加高达 60 克/秒。
- 根据当前的环境温度和车辆运行条件，空气流量传感器信号电路对进气温度信号电路短路将增加或减弱由发动机控制模块判定的空气流量传感器信号。此外可能引起进气温度传感器参数快速波动。

### 参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

### 专用工具

J38522 可变信号发生器

关于当地同等工具，参见“专用工具”。

### 电路/系统检验

1. 检查并确认未设置 DTC P0641 或 P0651。
  - 如果设置了任一个故障诊断码，参见 DTC P0641 或 P0651。
2. 检查并确认排气系统不存在阻塞。参见“排气系统阻塞”。
3. 发动机怠速运行，观察故障诊断仪“MAF Sensor（空气流量传感器）”参数。根据发动机冷却液温度，读数应在 1700 – 3200 赫兹之间。
4. 从静止位置加速至节气门全开 (WOT)，可能导致故障诊断仪“MAF sensor（空气流量传感器）”参数迅速增大。从怠速时的 2 – 6 克/秒，增加到 1-2 档换挡时的 100 克/秒以上。
5. 在各种操作条件下，用故障诊断仪将空气流量传感器参数与已知状态良好的车辆进行比较。
6. 检查并确认进气歧管绝对压力传感器正常工作。进气歧管绝对压力传感器失真将导致大气压力值不精确。参见 DTC P0106。
7. 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

### 电路/系统测试

1. 检查是否存在以下情况，确认整个进气系统的完整性：
  - 任何损坏的部件
  - 松动或安装不当
  - 气流阻塞
  - 真空泄漏
  - 进水
  - 在寒冷天气，检查是否有积雪或冰
  - 检查空气质量传感器元件是否有污染物
2. 点火开关置于 OFF 位置并持续 90 秒钟，断开 B75B 空气流量/进气温度传感器的线束连接器。
3. 测试搭铁电路端子 B 和搭铁之间的电阻是否小于 5 欧。
  - 如果大于规定范围，测试搭铁电路是否开路/电阻过大。
4. 点火开关置于 ON 位置，检查并确认点火电路端子 C 和搭铁之间的测试灯点亮。
  - 如果测试灯未点亮，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。
5. 点火开关置于 ON 位置，测试信号电路端子 A 和搭铁之间的电压是否为 4.8 – 5.2 伏。
  - 如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

- 如果高于规定范围，测试信号电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

6. 点火开关置于 OFF 位置，将 J38522 信号发生器的红色引线连接至 B75B 空气流量/进气温度传感器线束连接器的信号电路端子 A。将蓄电池电源电压连接至 B+。将黑色引线连接至搭铁。
7. 设置 J38522 信号发生器信号开关为 5 伏，频率开关为 5K，以及占空比开关为正常。
8. 发动机怠速时，观察诊断故障仪上的“MAF Sensor（空气流量传感器）”参数。故障诊断仪空气流量传感器参数在 4950 – 5025 赫兹之间。
  - 如果空气流量传感器参数不在规定范围内，则更换 K20 发动机控制模块。
9. 如果电路测试正常，测试或更换 B75B 空气流量/进气温度传感器。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 空气流量传感器的更换
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程



9.4.3.7 DTC P0102 或 P0103

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路	信号性能
点火 1 电压	P0102	P0101	P0102	—	P0101、P0103
空气流量传感器信号	P0102	P0102	P0102	P0102	P0101、P0103、P1101
搭铁	—	P0102	P0102	—	P0102

故障诊断仪典型数据

空气流量传感器

电路	正常范围	对搭铁短路	开路	对电压短路
Ignition 1 Voltage（点火 1 电压）	—	0 赫兹	0 赫兹	—
MAF Sensor Signal（空气流量传感器信号）	1700 – 9500 赫兹	0 赫兹	0 赫兹	0 赫兹
Ground（搭铁）	—	—	0 赫兹	—

电路/系统说明

空气流量 (MAF) 传感器和进气温度 (IAT) 传感器集成在一起。空气流量传感器是一个空气流量计，测量进入发动机的空气量。在所有发动机转速和负载条件下，发动机控制模块 (ECM) 利用空气流量传感器信号提供正确的燃油输送量。进入发动机的空气量小，表示减速或怠速状态。进入发动机的空气量大，表示加速或高负荷状态。空气流量/进气温度传感器具有以下电路：

- 点火 1 电压
- 空气流量传感器搭铁
- 空气流量传感器信号
- 进气温度传感器信号
- 进气温度低电平参考电压

发动机控制模块向空气流量传感器的空气流量传感器信号电路提供 5 伏电压。传感器根据流过传感器孔的进气流量，利用电压产生频率。频率在一个范围内变化，怠速时接近 1700 赫兹，最大发动机负荷时接近 9500 赫兹。

运行故障诊断码的条件

- 发动机持续运行 1 秒钟以上。
- 发动机转速高于 300 转/分。
- 点火 1 电压高于 8 伏。
- 满足以上条件持续 1 秒钟以上。
- 在启用条件下，该故障诊断码将持续运行。

- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC P0102: 空气流量 (MAF) 传感器电路频率过低

DTC P0103: 空气流量 (MAF) 传感器电路频率过高

设置故障诊断码的条件

P0102

发动机控制模块检测到“MAF Sensor（空气流量传感器）”参数小于 10 赫兹并持续 5 秒钟以上。

P0103

发动机控制模块检测到“MAF Sensor（空气流量传感器）”参数大于 11000 赫兹并持续 5 秒钟以上。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0102 和 P0103 是 B 类故障诊断码。

熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0102 和 P0103 是 B 类故障诊断码。

诊断帮助

- 点火 1 电压电路上的电阻持续或间歇地等于 15 欧或更大，将导致空气流量传感器信号增加高达 60 克/秒。
- 根据当前的环境温度和车辆运行条件，空气流量传感器信号电路对进气温度信号电路短路将增加或减弱由发动机控制模块判定的空气流量传感器信号。此外可能引起进气温度传感器参数快速波动。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

专用工具

J38522 可变信号发生器

关于当地同等工具，参见“专用工具”。

电路/系统检验

- 发动机运行时，观察诊断故障仪上的“MAF Sensor（空气质量传感器）”参数。根据发动机冷却液温度 (ECT)，读数应在 1700 – 3200 赫兹之间。
- 从静止位置加速至节气门全开 (WOT)，可能导致故障诊断仪“MAF sensor（空气质量传感器）”参数迅速增大。从怠速时的 2 – 6 克/秒，增加到 1-2 档换档时的 100 克/秒以上。
- 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

电路/系统测试

1. 检查是否存在以下情况，确认进气系统的完整性：
  - 松动或安装不当
  - 进水
2. 点火开关置于 OFF 位置并持续 90 秒钟，断开 B75B 空气质量/进气温度传感器的线束连接器。

3. 测试搭铁电路端子 B 和搭铁之间的电阻是否小于 5 欧。
  - 如果大于规定范围，测试搭铁电路是否开路/电阻过大。
4. 点火开关置于 ON 位置，检查并确认点火电路端子 C 和搭铁之间的测试灯点亮。
  - 如果测试灯未点亮，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。
5. 点火开关置于 ON 位置，测试信号电路端子 A 和搭铁之间的电压是否为 4.8 – 5.2 伏。
  - 如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
  - 如果高于规定范围，测试信号电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
6. 点火开关置于 OFF 位置，将 J38522 信号发生器的红色引线连接至 B75B 空气质量/进气温度传感器线束连接器的信号电路端子 A。将蓄电池电源电压连接至 B+。将黑色引线连接至搭铁。
7. 设置 J38522 信号发生器信号开关为 5 伏，频率开关为 5K，以及占空比开关为正常。
8. 发动机怠速时，观察诊断故障仪上的“MAF Sensor（空气质量传感器）”参数。故障诊断仪空气质量传感器参数在 4950 – 5025 赫兹之间。
  - 如果空气质量传感器参数不在规定范围内，则更换 K20 发动机控制模块。
9. 如果电路测试正常，测试或更换 B75B 空气质量/进气温度传感器。

维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 空气质量传感器的更换
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

9.4.3.8 DTC P0106

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。

- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC P0106: 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器性能

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路	信号性能
5 伏参考电压	P0107、 P0452、 P0532、 P0641	P0106、 P0107	P0107	P0108、 P0533、 P0641	P0106、 P0107
进气歧管绝对压力传感器信号	P0107	P0106、 P0107	P0107	P0108	P0106、 P0107、 P1101
低电平参考电压	—	P0106、 P0108	P0106、 P0108	—	P0106、 P0108

故障诊断仪典型数据

进气歧管绝对压力传感器

电路	对搭铁短路	开路	对电压短路
运行条件：发动机运行、变速器在驻车档 (P) 或空档 (N) 参数正常范围：20 - 48 千帕（随海拔变化）			
5V Reference（5 伏参考电压）	0 千帕	0 千帕	127 千帕
MAP Sensor Signal（进气歧管绝对压力传感器信号）	0 千帕	0 千帕	127 千帕
Low Reference（低电平参考电压）	—	127 千帕	—

电路说明

进气流量合理性诊断提供合理性规定范围，以检查空气流量 (MAF) 传感器、进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器和节气门位置传感器。这是一个明确的基于模型的诊断，包括进气系统的 4 种单独模型。

- 节气门模型描述气流经过节气门体的情况，并被用于估计流经节气门体的空气流量，作为大气压力 (BARO)、节气门位置、进气温度 (IAT) 和估计进气歧管绝对压力的函数。在故障诊断仪上显示来自该模型的信息，作为“MAF Performance Test（空气流量性能测试）”参数。
- 通过发动机泵吸作用导致空气流量从节气门体进入歧管并流出歧管的功能，第一种进气歧管模型描述进气歧管，并用以估计进气歧管绝对压力。上述节气门模块用估计的空气流量计算由节气门进入歧管的空气流量。在故障诊断仪上显示来自该模型的信息，作为“MAP

Performance Test 1（进气歧管绝对压力性能测试 2）”参数。

- 除了用空气流量传感器测量值取代节气门模型对节气门空气输入进行估计外，第二种进气歧管模型与第一种进气歧管模型相同。在故障诊断仪上显示来自该模型的信息，作为“MAP Performance Test 2（进气歧管绝对压力性能测试 2）”参数。
- 第四种模型建立于节气门模型和第一种进气歧管模型的组合和附加计算。在故障诊断仪上显示来自该模型的信息，作为“Throttle Position Performance Test（节气门位置性能测试）”参数。

从该模型系统得到的空气流量和进气歧管绝对压力的估计值和计算值，与空气流量传感器、进气歧管绝对压力传感器和节气门位置传感器的实际测量值进行比较，并在彼此间进行比较，以确定相应的故障诊断码未通过。下表显示了可能的故障组合和由此导致的故障诊断码。

故障诊断仪诊断测试结果

空气流量性能测试	进气歧管绝对压力性能测试 1	进气歧管绝对压力性能测试 2	节气门位置性能测试	故障诊断码通过	故障诊断码未通过
—	—	OK（正常）	OK（正常）	P0101、P0106、 P0121、P1101	无

故障诊断仪诊断测试结果（续）

空气流量性能测试	进气歧管绝对压力性能测试 1	进气歧管绝对压力性能测试 2	节气门位置性能测试	故障诊断码通过	故障诊断码未通过
OK（正常）	OK（正常）	Fault（故障）	OK（正常）	P0101、P0106、P0121、P1101	无
Fault（故障）	OK（正常）	Fault（故障）	OK（正常）	P0106、P0121、P1101	P0101
OK（正常）	Fault（故障）	Fault（故障）	OK（正常）	P0101、P0121、P1101	P0106
Fault（故障）	Fault（故障）	Fault（故障）	OK（正常）	P0121、P1101	P0101、P0106
—	—	OK（正常）	Fault（故障）	P0101、P0106、P1101	P0121
OK（正常）	OK（正常）	Fault（故障）	Fault（故障）	P0101、P0106、P0121、P1101	无
Fault（故障）	OK（正常）	Fault（故障）	Fault（故障）	P0101、P0106、P0121	P1101
—	Fault（故障）	Fault（故障）	Fault（故障）	P0101、P0106、P0121	P1101

运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0102、P0103、P0107、P0108、P0112、P0113、P0116、P0117、P0118、P0128、P0335 或 P0336。
- 发动机转速在 400 – 8,192 转/分之间。
- 进气温度传感器参数在 -7 至 +125° C (+19 至 +257° F) 之间。
- 发动机冷却液温度传感器参数在 70 – 125° C (158 – 257° F) 之间。
- 在启用条件下，该故障诊断码将持续运行。

设置故障诊断码的条件

发动机控制模块 (ECM) 检测到空气流量传感器、进气歧管绝对压力传感器和节气门位置实际测量的空气流量不在模型系统计算的空气流量范围内，并持续 2 秒钟以上。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0106 是 B 类故障诊断码。

熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0106 是 B 类故障诊断码。

诊断帮助

- 从静止位置加速至节气门全开 (WOT)，可能导致故障诊断仪 “MAP sensor（空气流量传感器）” 参数迅速增大，接近 1-2 换档时的大气压力参数。
- 被发动机控制模块用以计算空气流量的大气压力，最初是建立在点火开关置于 ON 位置时的进气歧管绝对压力传感器基础之上的。发动机运行时，发动机控制模块利用进气歧管绝对压力传感器和计算值持续更新大气压力值接近节气门全开。进气歧管绝对压力传感器失真将导致大气压力值不精确。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

参见 “控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

专用工具

- J23738-AMityvac
- J35555金属 Mityvac
- 关于当地同等工具，参见 “专用工具”。

电路/系统检验

1. 检查并确认未设置 DTC P0641 或 P0651。
  - 如果设置了任一个故障诊断码，参见 DTC P0641 或 P0651。
2. 检查并确认排气系统不存在阻塞。参见 “排气系统阻塞”。
3. 点火开关置于 OFF 位置并持续 90 秒钟，确定当前车辆测试的海拔高度。
4. 点火开关置于 ON 位置，发动机关闭，观察故障诊断仪 “BARO（大气压力）” 参数。将参数

- 和“海拔与大气压力对照表”进行比较。大气压力参数应该在表中规定的范围内。
- 在各种操作条件下，用故障诊断仪将“MAP Sensor（进气歧管绝对压力传感器）”参数与已知状态良好的车辆的参数进行比较。读数与已知状态良好的车辆参数值之差应在 5 千帕之内。
  - 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

电路/系统测试

- 检查是否存在以下情况，确认整个进气系统的完整性：
  - 任何损坏的部件
  - 松动或安装不当
  - 气流阻塞
  - 真空泄漏
  - 真空软管布置不当
  - 在寒冷天气，检查是否有积雪或冰
  - 检查并确认进气歧管绝对压力传感器孔或真空源不堵塞。
- 点火开关置于 OFF 位置并持续 90 秒钟，断开 B74 进气歧管绝对压力传感器上的线束连接器。
- 点火开关置于 OFF 位置，测试低电平参考电压电路端子 2 和搭铁之间的电阻是否小于 5 欧。
  - 如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
- 点火开关置于 ON 位置，测试 5 伏参考电压电路端子 1 和搭铁之间的电压是否为 4.8 – 5.2 伏。
  - 如果低于规定范围，测试 5 伏参考电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
  - 如果高于规定范围，测试 5 伏参考电压电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

- 检查并确认故障诊断仪上“MAP Sensor（进气歧管绝对压力传感器）”参数低于 1 千帕。
  - 如果高于规定范围，测试信号电路端子 3 是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
- 在信号电路端子 3 和 5 伏参考电压电路端子 1 之间安装一条带 3 安培保险丝的跨接线。确认故障诊断仪上“MAP Sensor（进气歧管绝对压力传感器）”参数高于 127 千帕。
  - 如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
- 如果电路测试正常，测试或更换 B74 进气歧管绝对压力传感器。

部件测试

注意：为了确认进气歧管绝对压力传感器电路的完整性，必须在进行“部件测试”前执行“电路/系统测试”。

失真信号测试

- 使用以下步骤并参照下表来确定进气歧管绝对压力传感器是否失真。
  - 点火开关置于 ON 位置，发动机关闭，观察故障诊断仪“MAP Sensor（进气歧管绝对压力传感器）”参数。
  - 使用观察到的故障诊断仪“MAP Sensor（进气歧管绝对压力传感器）”参数，将其圆整到与第一栏显示值最接近的值。
- 然后
- 使用 J 23738-AMityvac 或 J 35555 金属 Mityvac 向 B74 进气歧管绝对压力传感器提供 5 英寸汞柱的真空，第一列的参数应减小 17 千帕。可接受的范围显示在第二列。
  - 使用 J 23738-AMityvac 或 J 35555 金属 Mityvac 向 B74 进气歧管绝对压力传感器提供 10 英寸汞柱的真空，第一列的参数应减小 34 千帕。可接受的范围显示在第三列。

点火开关置于 ON 位置，关闭发动机，进气歧管绝对压力传感器参数	施加 5 英寸真空时的进气歧管绝对压力传感器参数	施加 10 英寸真空时的进气歧管绝对压力传感器参数
100 千帕	79 – 87 千帕	62 – 70 千帕
95 千帕	74 – 82 千帕	57 – 65 千帕
90 千帕	69 – 77 千帕	52 – 60 千帕
80 千帕	59 – 67 千帕	42 – 50 千帕
70 千帕	49 – 57 千帕	32 – 40 千帕
60 千帕	39 – 47 千帕	22 – 30 千帕

异常信号测试

- 点火开关置于 OFF 位置，拆下 B74 进气歧管绝对压力传感器。
- 在 5 伏参考电压电路端子 1 和 B74 进气歧管绝对压力传感器对应的端子之间安装一根带 3 安培保险丝的跨接线。
- 在 B74 进气歧管绝对压力传感器的低电平参考电压电路端子 2 和搭铁之间安装一条跨接线。
- 在 B74 进气歧管绝对压力传感器端子 3 上安装跨接线。
- 在 B74 进气歧管绝对压力传感器端子 3 的跨接线和搭铁之间连接数字式万用表。

6. 点火开关置于 ON 位置，用 J23738-AMityvac 或 J35555 金属 Mityvac，缓慢地向传感器施加真空，同时监测数字式万用表上的电压。电压应该在 0 - 5.2 伏之间变化，没有峰值或失落。
  - 如果电压读数异常，则更换 B74 进气歧管绝对压力传感器。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

9.4.3.9 DTC P0107 或 P0108

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路	信号性能
5 伏参考电压	P0107、 P0452、 P0532、 P0641	P0106、 P0107	P0107	P0108、 P0533、 P0641	P0106、 P0107
进气歧管绝对压力传感器信号	P0107	P0106、 P0107	P0107	P0108	P0106、 P0107、 P1101
低电平参考电压	—	P0106、 P0108	P0106、 P0108	—	P0106、 P0108

故障诊断仪典型数据

进气歧管绝对压力传感器

电 路	对搭铁短路	开 路	对电压短路
运行条件：发动机运行、变速器在驻车档 (P) 或空档 (N) 参数正常范围：20 - 48 千帕（随海拔变化）			
5 V Reference（5 伏参考电压）	0 千帕	0 千帕	127 千帕
MAP Sensor Signal（进气歧管绝对压力传感器信号）	0 千帕	0 千帕	127 千帕
Low Reference（低电平参考电压）	—	127 千帕	—

电路说明

进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器有一个 5 伏参考电压电路、一个低电平参考电压电路和一个信号电路。发动机控制模块向进气歧管绝对压力传感器 5 伏参考电压电路提供 5 伏电压，并向低电平参考电压电路提供搭铁。根据进气歧管绝对压力的变化，进气歧管绝对压力传感器通过信号电路向发动机控制模块提供电压信号。

运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0641 或 P0651。
- 发动机正在运行。
- 在启用条件下，该故障诊断码将持续运行。

设置故障诊断码的条件

P0107

发动机控制模块检测到进气歧管绝对压力传感器电压低于 0.20 伏，并持续 5 秒钟以上。

P0108

发动机控制模块检测到进气歧管绝对压力传感器电压低于 4.80 伏，并持续 5 秒钟以上。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0107 和 P0108 是 B 类故障诊断码。

- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC P0107: 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器电路电压过低

DTC P0108: 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器电路电压过高

熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0107 和 P0108 是 B 类故障诊断码。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

专用工具

- J23738-AMityvac

- J35555金属 Mityvac
- 关于当地同等工具，参见“专用工具”。

### 电路/系统检验

1. 检查并确认未设置 DTC P0641 或 P0651。
  - 如果设置了任一个故障诊断码，参见 DTC P0641 或 P0651。
2. 点火开关置于 ON 位置时，观察故障诊断仪“MAP Sensor（进气歧管绝对压力传感器）”参数。读数应在 0.20 – 4.80 伏之间。
3. 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

### 电路/系统测试

1. 点火开关置于 OFF 位置并持续 90 秒钟，断开 B74 进气歧管绝对压力传感器上的线束连接器。
2. 测试低电平参考电压电路端子 2 和搭铁之间的电阻是否小于 5 欧。
  - 如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
3. 点火开关置于 ON 位置，测试 5 伏参考电压电路端子 1 和搭铁之间的电压是否为 4.8 – 5.2 伏。
  - 如果低于规定范围，测试 5 伏参考电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
  - 如果高于规定范围，测试 5 伏参考电压电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
4. 检查并确认故障诊断仪上“MAP Sensor（进气歧管绝对压力传感器）”参数低于 1 千帕。
  - 如果高于规定范围，测试信号电路端子 3 是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
5. 在信号电路端子 3 和 5 伏参考电压电路端子 1 之间安装一条带 3 安培保险丝的跨接线。确认故障诊断仪上“MAP Sensor（进气歧管绝对压力传感器）”参数高于 127 千帕。

- 如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

6. 如果电路测试正常，测试或更换 B74 进气歧管绝对压力传感器。

### 部件测试

注意：为了确认进气歧管绝对压力传感器电路的完整性，必须在进行“部件测试”前执行“电路/系统测试”。

### 异常信号测试

1. 点火开关置于 OFF 位置，拆下 B74 进气歧管绝对压力传感器。
2. 在 5 伏参考电压电路端子 1 和 B74 进气歧管绝对压力传感器对应的端子之间安装一根带 3 安培保险丝的跨接线。
3. 在 B74 进气歧管绝对压力传感器的低电平参考电压电路端子 2 和搭铁之间安装一条跨接线。
4. 在 B74 进气歧管绝对压力传感器端子 3 上安装跨接线。
5. 在 B74 进气歧管绝对压力传感器端子 3 的跨接线和搭铁之间连接数字式万用表。
6. 点火开关置于 ON 位置，用 J23738-AMityvac 或 J35555 金属 Mityvac，缓慢地向传感器施加真空，同时监测数字式万用表上的电压。电压应该在 0 – 5 伏之间变化，没有峰值或失落。
  - 如果电压读数异常，则更换 B74 进气歧管绝对压力传感器。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程



### 9.4.3.10 DTC P0112 或 P0113

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。

#### 故障诊断信息

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路	信号性能
进气温度传感器信号	P0112	P0113	P0113	P0113	—
低电平参考电压	—	P0113	P0113	P0113	—

#### 故障诊断仪典型数据

#### 进气温度传感器

电路	对搭铁短路	开路	对电压短路
运行条件：发动机运行 参数正常范围：根据环境温度，-39 至 +120° C (-38 至 +248° F)			
IAT Sensor（进气温度传感器）	150° C (302° F)	-40° C (-40° F)	-40° C (-40° F)
Low Reference（低电平参考电压）	—	-40° C (-40° F)	-40° C (-40° F)

#### 电路/系统说明

进气温度 (IAT) 传感器是一个测量进入发动机的空气温度的可变电阻器。发动机控制模块 (ECM) 向进气温度传感器信号电路提供 5 伏电压，并向低电平参考电压电路提供搭铁。

#### 运行故障诊断码的条件

##### P0112

- 未设置 DTC P0116、P0117、P0118、P0128、P0502 或 P0503。
- 发动机持续运行 10 秒钟以上。
- 发动机冷却液温度 (ECT) 低于 150° C (302° F)。
- 在启用条件下，该故障诊断码将持续运行。

##### P0113

- 未设置 DTC P0101、P0102、P0103、P0116、P0117、P0118、P0128、P0502 或 P0503。
- 发动机持续运行 10 秒钟以上。
- 发动机冷却液温度高于 -40° C (-40° F)。
- 在启用条件下，该故障诊断码将持续运行。

#### 设置故障诊断码的条件

##### P0112

发动机控制模块检测到进气温度高于 149° C (300° F) 并持续 5 秒钟以上。

##### P0113

发动机控制模块检测到进气温度低于 -39° C (-38° F) 并持续 5 秒钟以上。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0112 和 P0113 是 B 类故障诊断码。

- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断码说明

DTC P0112: 进气温度 (IAT) 传感器电路电压过低

DTC P0113: 进气温度 (IAT) 传感器电路电压过高

#### 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0112 和 P0113 是 B 类故障诊断码。

#### 诊断帮助

- 如果发动机处于冷态，点火开关置于 ON 位置，功能正常的进气温度传感器会使诊断故障仪上“IAT Sensor（进气温度传感器）”参数逐渐地增加。这是由空气流量 (MAF) 传感器加热元件产生的热量所致。
- 根据环境温度，进气温度传感器信号电路或低电平参考电压电路对空气流量传感器信号电路短路，可能导致 DTC P0113 的设置。这种状况会使空气流量传感器参数快速波动。

#### 参考信息

##### 示意图参考

发动机控制系统示意图

##### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

##### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

##### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

##### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

### 电路/系统检验

1. 点火开关置于 OFF 位置并持续 8 小时或更长时间。
2. 点火开关置于 ON 位置，观察故障诊断仪上的“**IAT Sensor（进气温度传感器）**”和“**ECT Sensor（发动机冷却液温度传感器）**”参数。进气温度、发动机冷却液温度和环境温度各自之差应在 15° C (27° F) 之内。
3. 发动机运行时，观察故障诊断仪上的“**IAT Sensor（进气温度传感器）**”参数。根据当前的环境温度和车辆的运行情况，读数应在 -39 至 +120° C (-38 至 +248° F) 之间。
4. 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

### 电路/系统测试

1. 点火开关置于 OFF 位置并持续 90 秒钟，断开 B75B 空气流量/进气温度传感器的线束连接器。
2. 测试低电平参考电压电路端子 D 和搭铁之间的电阻是否小于 5 欧。
  - 如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
3. 点火开关置于 ON 位置，检查并确认故障诊断仪“**IAT Sensor（进气温度传感器）**”参数低于 -39° C (-38° F)。

- 如果高于规定范围，则测试信号电路端子 E 是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
4. 在信号电路端子 E 和搭铁之间，安装一条带 3 安培保险丝的跨接线。检查并确认故障诊断仪“**IAT Sensor（进气温度传感器）**”参数高于 149° C (300° F)。
    - 如果低于规定范围，测试信号电路是否对电压短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
  5. 如果电路测试正常，测试或更换 B75B 空气流量/进气温度传感器。

### 部件测试

在不同环境温度下，测量并记录发动机冷却液温度传感器的电阻值，然后将这些测量值与“温度与电阻对照表”中的值进行比较。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 空气流量传感器的更换
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

### 9.4.3.11 DTC P0116

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。

- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断码说明

DTCP0116: 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器性能

#### 故障诊断信息

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路	信号性能
发动机冷却液温度传感器信号	P0117	P0118	P0118	P0118	P0116、P0128
低电平参考电压	—	P0118	P0118	P0118	P0128

#### 故障诊断仪典型数据

#### 发动机冷却液温度传感器

电路	对搭铁短路	开路	对电压短路
运行条件：发动机在各种操作条件下运行 正常参数范围：随冷却液温度而变			
ECT Sensor（发动机冷却液温度传感器）	150° C (302° F)	-40° C (-40° F)	-40° C (-40° F)
Low Reference（低电平参考电压）	—	-40° C (-40° F)	-40° C (-40° F)

#### 电路/系统说明

发动机冷却液温度 (ECT) 传感器是一个可变电阻器，用于测量发动机冷却液温度。发动机控制模块 (ECM) 向发动机冷却液温度传感器信号电路提供 5 伏电压，并向低电平参考电压电路提供搭铁。

发动机控制模块使用高压侧冷却液合理性诊断以确定发动机冷却液温度传感器的输出是否失真而比正常温度高。发动机控制模块的内部时钟将记录点火开关置于 OFF 位置的时间。如果起动时满足标定的点火关闭时间，发动机控制模块将比较发动机冷却液温度和进气温度 (IAT) 之间的温差，以确定两者的温度是否都在可接受的范围内。

#### 运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0112、P0113、P0117、P0118、P0128、P0502、P0503、P0601 或 P2610。
- 车辆的点火关闭时间已经持续至少 8 小时以上。
- 点火开关置于 ON 位置。
- 起动进气温度高于 -7° C (+19° F)。
- 燃油油位传感器参数大于 2.5%。
- 在启用条件下，该故障诊断码每个点火循环运行一次。

#### 设置故障诊断码的条件

- 发动机控制模块检测到通电时存在温差，表明发动机冷却液温度传感器温度比进气温度传感器温度高 30° C (54° F)。
- 或
- 发动机控制模块检测到通电时存在温度差，表明发动机冷却液温度传感器温度比进气温度传感器温度高 16° C (29° F)，并且当燃油油位大于 2.5% 时，发动机起动时间超过 30 秒钟。

或

- 发动机控制模块检测到通电时存在温差，表明发动机冷却液温度传感器温度比进气温度传感器温度高 16° C (29° F)。然后车辆必须以高于 24 公里/小时 (15 英里/小时) 的速度行驶 6 分钟 40 秒钟以上。如果进气温度传感器温度下降超过 5° C (9° F)，且检测到发动机气缸体加热器，则中断测试。如果进气温度传感器温度没有下降，且没有检测到发动机气缸体加热器，则设置 DTC P0116。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0116 是 B 类故障诊断码。

#### 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0116 是 B 类故障诊断码。

#### 诊断帮助

- 发动机冷却液在传感器处泄漏会导致电阻过大、对搭铁短路。此故障将导致发动机冷却液温度传感器信号电路的电压降低，发动机控制模块将其解释为发动机冷却液温度过高。
- 进气温度传感器值在不同环境温度下都失真偏冷的原因是其电阻比正常值大，这将增加这两个传感器之间的偏差。在不同环境温度下，测量并记录发动机冷却液温度传感器的电阻值，然后将这些测量值与“温度与电阻对照表”中的值进行比较。
- 进气温度传感器信号电路或低电平参考电压电路中，轻微的电阻改变都会增加这两个传感器之间的偏差。此故障导致进气温度传感器信号电路的电压过高，发动机控制模块将其解释为进气温度低。

## 参考信息

### 示意图参考

发动机控制系统示意图

### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

## 电路/系统检验

1. 点火开关置于 OFF，检查冷却系统储液罐的发动机冷却液液位是否正确。参见“冷却系统泄漏测试”和“冷却系统的排放和加注 (LTD/U20XE, LE5/U24XE)”、“冷却系统的排放和加注 (LDK/A20NHT)”或“冷却系统的排放和加注 (LLU/A16LET)”。
2. 点火开关置于 OFF 位置并持续 8 小时或更长时间。
3. 点火开关置于 ON 位置，观察故障诊断仪上的“ECT Sensor（发动机冷却液温度传感器）”和“IAT Sensor（进气温度传感器）”参数。发动机冷却液温度、进气温度和环境温度各自应在 15° C (27° F) 之内。
4. 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

## 电路/系统测试

1. 点火开关置于 OFF 位置并持续 90 秒钟，断开 B34 发动机冷却液温度传感器上的线束连接器。
2. 测试低电平参考电压电路端子 A 和搭铁之间的电阻是否小于 5 欧。
  - 如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
3. 点火开关置于 ON 位置，检查并确认故障诊断仪“ECT Sensor（发动机冷却液温度传感器）”参数低于 -39° C (-38° F)。
  - 如果高于规定范围，测试信号电路端子 B 是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
4. 在信号电路端子 B 和低电平参考电压电路端子 A 之间安装一条带 3 安培保险丝的跨接线。确认故障诊断仪上的“ECT Sensor（发动机冷却液温度传感器）”参数高于 149° C (300° F)。
  - 如果低于规定范围，测试信号电路是否对电压短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
5. 如果电路测试正常，则测试或更换 B34 发动机冷却液温度传感器。

## 部件测试

在不同环境温度下，测量并记录发动机冷却液温度传感器的电阻值，然后将这些测量值与“温度与电阻对照表”中的值进行比较。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 发动机冷却液温度传感器的更换
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

## 9.4.3.12 DTC P0117 或 P0118

## 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。

## 故障诊断信息

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路	信号性能
发动机冷却液温度传感器信号	P0117	P0118	P0118	P0118	P0116、P0128
低电平参考电压	—	P0118	P0118	P0118	P0128

## 故障诊断仪典型数据

## 发动机冷却液温度传感器

电路	对搭铁短路	开路	对电压短路
运行条件：发动机在各种操作条件下运行 正常参数范围：随冷却液温度而变			
ECT Sensor（发动机冷却液温度传感器）	150° C (302° F)	-40° C (-40° F)	-40° C (-40° F)
Low Reference（低电平参考电压）	—	-40° C (-40° F)	-40° C (-40° F)

## 电路/系统说明

发动机冷却液温度 (ECT) 传感器是一个可变电阻器，用于测量发动机冷却液温度。发动机控制模块 (ECM) 向发动机冷却液温度传感器信号电路提供 5 伏电压，并向低电平参考电压电路提供搭铁。

## 运行故障诊断码的条件

## P0117

- 点火开关置于 ON 位置。  
或
- 发动机持续运行 10 秒钟以上。  
或
- 当进气温度 (IAT) 低于 50° C (122° F) 时，发动机运行时间不超过 10 秒钟。
- 在启用条件下，该故障诊断码将持续运行。

## P0118

- 点火开关置于 ON 位置。  
或
- 发动机持续运行 10 秒钟以上。  
或
- 当进气温度 (IAT) 高于 0° C (32° F) 时，发动机运行时间不超过 10 秒钟。
- 在启用条件下，该故障诊断码将持续运行。

## 设置故障诊断码的条件

## P0117

发动机控制模块检测到发动机冷却液温度高于 149° C (300° F) 并持续 5 秒钟以上。

- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

## 故障诊断码说明

DTC P0117: 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器电路电压过低

DTC P0118: 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器电路电压过高

## P0118

发动机控制模块检测到发动机冷却液温度低于 -39° C (-38° F) 并持续 5 秒钟以上。

## 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0117 和 P0118 是 B 类故障诊断码。

## 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0117 和 P0118 是 B 类故障诊断码。

## 参考信息

## 示意图参考

发动机控制系统示意图

## 连接器端视图参考

部件连接器端视图

## 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

## 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

## 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

## 电路/系统检验

- 点火开关置于 ON 位置，观察“ECT Sensor（发动机冷却液温度传感器）”参数。读数应该在 -39 和 +120° C (-38 至 +248° F) 之间。

2. 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

### 电路/系统测试

1. 点火开关置于 OFF 位置并持续 90 秒钟，断开发动机冷却液温度传感器上的线束连接器。
2. 测试低电平参考电压电路端子 A 和搭铁之间的电阻是否小于 5 欧。
  - 如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
3. 点火开关置于 ON 位置，检查并确认故障诊断仪“ECT Sensor（发动机冷却液温度传感器）”参数低于  $-39^{\circ}\text{C}$  ( $-38^{\circ}\text{F}$ )。
  - 如果高于规定范围，测试信号电路端子 B 是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
4. 在信号电路端子 B 和低电平参考电压电路端子 A 之间安装一条带 3 安培保险丝的跨接线。确

认故障诊断仪上的“ECT Sensor（发动机冷却液温度传感器）”参数高于  $149^{\circ}\text{C}$  ( $300^{\circ}\text{F}$ )。

- 如果低于规定范围，测试信号电路是否对电压短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

5. 如果电路测试正常，则测试或更换 B34 发动机冷却液温度传感器。

### 部件测试

在不同环境温度下，测量并记录发动机冷却液温度传感器的电阻值，然后将这些测量值与“温度与电阻对照表”中的值进行比较。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 发动机冷却液温度传感器的更换
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

### 9.4.3.13 DTC P0120、P0122、P0123、P0220、P0222、P0223 或 P2135

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断信息

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路	信号性能
节气门位置传感器 1 信号	P0122	P2135	P0122	P0123	P0068、P0121
节气门位置传感器 1 5 伏参考电压	P0122	P2135	P0122	P0123	—
节气门位置传感器 1 低电平参考电压	—	P2135	P0123	—	—
节气门位置传感器 2 信号	P0222	P2135	P0223	P0223	P0068、P0121
节气门位置传感器 2 5 伏参考电压	P0222	P2135	P0222	P0223	—
节气门位置传感器 2 低电平参考电压	—	P2135	P0223	—	—

#### 故障诊断仪典型数据

##### 节气门位置传感器 1

电路	对搭铁短路	开路	对电压短路
参数正常范围：0.27 – 4.67 伏			
Throttle Position Sensor 1 Signal（节气门位置传感器 1 信号）	0 伏	0 伏	5 伏
Throttle Position Sensor 1 5 V Reference（节气门位置传感器 1 5 伏参考电压）	0 伏	0 伏	5 伏
Throttle Position Sensor 1 Low Reference（节气门位置传感器 1 低电平参考电压）	—	5 伏	—

##### 节气门位置传感器 2

电路	对搭铁短路	开路	对电压短路
参数正常范围：0.31 – 4.7 伏			
Throttle Position Sensor 2 Signal（节气门位置传感器 2 信号）	0 伏	5 伏	5 伏
Throttle Position Sensor 2 5 V Reference（节气门位置传感器 2 5 伏参考电压）	0 伏	0 伏	5 伏
Throttle Position Sensor 2 Low Reference（节气门位置传感器 2 低电平参考电压）	—	5 伏	—

#### 电路/系统说明

节气门执行器控制 (TAC) 系统利用 2 个节气门位置传感器监测节气门位置。节气门位置传感器 1 和 2 位于节气门体总成内。每个传感器具有以下电路：

- 一个 5 伏参考电压电路
- 一个低电平参考电压电路

#### 故障诊断码说明

- DTCP0120: 节气门位置传感器 1 电路
- DTCP0122: 节气门位置传感器 1 电路电压过低
- DTCP0123: 节气门位置传感器 1 电路电压过高
- DTCP0220: 节气门位置传感器 2 电路
- DTCP0222: 节气门位置传感器 2 电路电压过低
- DTCP0223: 节气门位置传感器 2 电路电压过高
- DTCP2135: 节气门位置传感器 1-2 不合理

- 一个信号电路

同时还使用两个处理器以监测节气门执行器控制系统数据。两个处理器位于发动机控制模块 (ECM) 内。每个信号电路都向两个处理器提供与节气门片位移量成比例的信号电压。两个处理器互相监测彼此的数据，以确认所显示的节气门位置计算正确。

## 运行故障诊断码的条件

P0120、P0122、P0123、P0220、P0222、P0223

- 系统电压高于 5.23 伏。
- 点火开关置于 Unlock/Accessory 或 Run 位置。
- 未设置 DTC P0641。
- 满足上述条件时，DTC P0120、P0122、P0123、P0220、P0222、P0223 将持续运行。

P2135

- 系统电压高于 5.23 伏。
- 点火开关置于 Unlock/Accessory 或 Run 位置。
- 未设置 DTC P0120、P0220、P0641、P0651。
- 满足上述条件时，DTC P2135 将持续运行。

## 设置故障诊断码的条件

P0120

节气门位置传感器 1 电压低于 0.27 伏或高于 4.67 伏，并持续 0.5 秒钟以上。

P0122

发动机控制模块检测到节气门位置传感器 1 电压低于 0.27 伏持续 0.4 秒钟以上。

P0123

发动机控制模块检测到节气门位置传感器 1 电压高于 4.67 伏持续 0.4 秒钟以上。

P0220

节气门位置传感器 2 电压低于 0.31 伏或高于 4.7 伏持续 0.5 秒钟以上。

P0222

发动机控制模块检测到节气门位置传感器 2 电压低于 0.31 伏持续 0.4 秒钟以上。

P0223

发动机控制模块检测到节气门位置传感器 2 电压高于 4.7 伏持续 0.4 秒钟以上。

P2135

节气门位置传感器 1 和节气门位置传感器 2 之间的电压差值超出预定值并持续 2 秒钟以上。

P2138

加速踏板位置传感器 1 和加速踏板位置传感器 2 之间的电压差超出预定值并持续 2 秒钟以上。

## 设置故障诊断码时采取的操作

- DTC P0120、P0122、P0123、P0220、P0222、P0223 和 P2135 是 A 类故障诊断码。
- 发动机控制模块指令节气门执行器控制系统在“Reduced Engine Power（降低发动机功率）”模式下工作。
- 信息中心或指示灯显示“Reduced Engine Power（降低发动机功率）”。
- 在特定条件下，发动机控制模块指令发动机关闭。

## 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0120、P0122、P0123、P0220、P0222、P0223 和 P2135 是 A 类故障诊断码。

## 参考信息

### 示意图参考

发动机控制系统示意图

### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

### 说明与操作

节气门执行器控制 (TAC) 系统的说明

### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

## 电路/系统检验

1. 点火开关置于 ON 位置，观察“throttle position sensor 1（节气门位置传感器 2）”电压参数。读数应在 0.27 – 4.67 伏之间，并随着加速踏板输入而变化。
2. 点火开关置于 ON 位置，观察“throttle position sensor 2（节气门位置传感器 2）”电压参数。读数应在 0.31 – 4.7 伏之间，并随着加速踏板输入而变化。
3. 用故障诊断仪清除故障诊断码。在“运行故障诊断码的条件”下操作车辆，或在从“冻结故障状态/故障记录”中查到的条件下操作车辆。
4. 检查并确认 DTC P0120 或 P0220 不是唯一设置的节气门位置故障诊断码。
  - 如果仅设置了 DTC P0120 或 P0220，则更换 K20 发动机控制模块。
5. 检查并确认设置了 DTC P0641 或 P0651。
  - 如果设置了 DTC P0641 或 P0651，参见 DTC P0641 或 P0651。

## 电路/系统测试

1. 点火开关置于 OFF 位置，断开 Q38 节气门体处的线束连接器。
2. 点火开关置于 OFF 位置并持续 1 分钟，测试低电平参考电压电路端子 C 和搭铁之间的电阻是否小于 5 欧。
  - 如果大于 5 欧，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
3. 点火开关置于 ON 位置，测试 5 伏参考电压电路端子 E 和搭铁之间的电压是否为 4.8 – 5.2 伏。



- 如果低于 4.8 伏，测试 5 伏参考电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
  - 如果高于 5.2 伏，测试 5 伏参考电压电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
4. 确认故障诊断仪节气门位置传感器 1 电压低于 0.1 伏。
    - 如果高于 0.1 伏，则测试信号电路端子 D 是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
  5. 确认故障诊断仪节气门位置传感器 2 电压高于 4.8 伏。
    - 如果低于 4.8 伏，则测试信号电路端子 F 是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
  6. 在节气门位置传感器 1 的信号电路端子 D 和 5 伏参考电压电路端子 E 之间安装一根带 3 安培保险丝的跨接线，并确认节气门位置传感器 1 电压高于 4.8 伏。
    - 如果低于 4.8 伏，测试节气门位置传感器 1 信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
  7. 在节气门位置传感器 2 的信号电路端子 F 和低电平参考电压电路端子 C 之间安装一根带 3 安培保险丝的跨接线。检查并确认节气门位置传感器 2 的电压低于 0.1 伏。
    - 如果高于 0.1 伏，测试节气门位置传感器 2 信号电路是否对电压短路或开路/电阻过大。
  8. 点火开关置于 OFF 位置，断开 K20 发动机控制模块的线束连接器。
  9. 测试以下端子间的所有节气门位置传感器电路上的电阻是否小于 5 欧：
    - 5 伏参考电压电路端子 E 至相应的 K20 发动机控制模块端子
    - 信号电路端子 F 至相应的 K20 发动机控制模块端子。
    - 信号电路端子 D 至相应的 K20 发动机控制模块端子。
    - 如果大于 5 欧，则修理相应的电路。
  10. 测试节气门位置传感器 1 信号电路端子 D 和节气门位置传感器 2 信号电路端子 F 之间的电阻是否为无穷大。
    - 如果小于无穷大，则修理节气门位置传感器 1 信号电路和节气门位置传感器 2 信号电路之间的短路。
  11. 如果所有电路测试正常，则更换 Q38 节气门体。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 节气门体总成的更换
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

9.4.3.14 DTC P0128

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。

- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC P0128: 发动机冷却液温度 (ECT) 低于节温器调节温度

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路	信号性能
发动机冷却液温度传感器信号	P0117	P0118	P0118	P0118	P0116、 P0119、 P0128
低电平参考电压	—	P0118	P0118	P0118	P0119、 P0128

故障诊断仪典型数据

发动机冷却液温度传感器

电路	对搭铁短路	开路	对电压短路
运行条件：点火开关置于 ON 位置或发动机运行 参数正常范围：随着环境温度变化，在 -39 至 +120° C (-38 至 +248° F) 范围之内			
ECT Sensor Signal（发动机冷却液温度传感器信号）	140° C (284° F)	-40° C (-40° F)	-40° C (-40° F)
Low Reference（低电平参考电压）	—	-40° C (-40° F)	-40° C (-40° F)

电路/系统说明

发动机冷却液温度 (ECT) 传感器是一个可变电阻器，用于测量发动机冷却液温度。发动机控制模块 (ECM) 向发动机冷却液温度传感器信号电路提供 5 伏电压，并向低电平参考电压电路提供搭铁。

此诊断的目的是通过使用下列输入的信息，将测量的发动机冷却液温度和模拟的发动机冷却液温度进行比较，来分析节温器的性能：

- 发动机冷却液温度
- 发动机负载
- 进气温度 (IAT)
- 空气流量 (MAF)
- 车速 (VS)

发动机控制模块使用起动时发动机冷却液温度和起动时进气温度 (IAT) 开始诊断计算。在确定发动机冷却液温度是否正常提高且随后将温度保持在模拟的发动机冷却液温度的标定范围内时，进入发动机的累计空气流量、车速、行程、发动机负载和发动机运行时间也是影响因素。

运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0102、P0103、P0111、P0112、P0113、P0114、P0116、P0117、P0118、P0119、P0121、P0122、P0123、P0221、P0222、P0223、P0335、P0336 或 P0501。
- 发动机起动后发动机冷却液温度的降低在标定范围内。
- 发动机起动后进气温度的降低在标定范围内。
- 发动机怠速时间低于 40%。

- 发动机运行时间大于 8 秒钟。
- 发动机在最小负载时运行时间低于 50%。
- 发动机在最大负载时运行时间低于 90%。
- 点火电压高于 10 伏。
- 起动发动机冷却液温度在 -10 和 +75° C (-14 和 167° F) 之间。
- 起动进气温度高于 -10° C (14° F)。
- 在启用条件下，该故障诊断码在每个行驶循环中运行一次。

设置故障诊断码的条件

发动机控制模块确定模拟的发动机冷却液温度是否满足 92° C (198° F) 的标定范围，以及测量的发动机冷却液温度是否低于 81° C (178° F) 并持续 2 秒钟以上。

设置故障诊断码时采取的操作

- DTC P0128 是 B 类故障诊断码。
- 指令冷却风扇运行。
- 指令空调压缩机关闭。

熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0128 是 B 类故障诊断码。

诊断帮助

- DTC P0128 和车辆内部加热不足一起出现，是节温器工作不正常的表现。
- 发动机冷却液温度传感器端子或发动机冷却液温度线束连接器上的腐蚀导致发动机冷却液温度传感器信号电路的电压过高，发动机控制模块将其解释为发动机冷却液温度较低。

- 稍微调节发动机冷却液温度传感器信号电路或低电平参考电压电路中的电阻，将影响此诊断。该故障导致发动机冷却液温度传感器信号电路的电压较高，发动机控制模块将其解释为发动机冷却液温度较低。

## 参考信息

### 示意图参考

发动机控制系统示意图

### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息。

## 电路/系统检验

1. 点火开关置于 OFF 位置。
2. 检查冷却系统储液罐的发动机冷却液液位是否正确。参见“冷却系统泄漏测试”和“冷却系统的排放和加注 (LTD/U20XE, LE5/U24XE)”、“冷却系统的排放和加注 (LDK/A20NHT)”或“冷却系统的排放和加注 (LLU/A16LET)”。
3. 如果点火开关置于 OFF 位置并持续 8 小时或更长时间，则进气温度、环境温度和发动机冷却液温度各自应在  $9^{\circ}\text{C}$  ( $16^{\circ}\text{F}$ ) 以内。将点火开关置于 ON 位置，观察故障诊断仪的“**IAT Sensor** (进气温度传感器)”、“**Ambient Temperature** (环境温度)”和“**ECT Sensor** (发动机冷却液温度传感器)”参数。互相比对这些传感器参数，也将其与环境温度进行对比，以确定发动机冷却液温度传感器是否偏冷。
4. 发动机运行，观察“**ECT Sensor** (发动机冷却液温度传感器)”参数。根据当前的环境温度和车辆的运行情况，读数应在  $-39$  至  $+120^{\circ}\text{C}$  ( $-38$  至  $+248^{\circ}\text{F}$ ) 之间。
5. 使用故障诊断仪，以确认发动机冷却系统风扇工作正常。

注意：节温器工作的关键性分析对正确诊断该故障诊断码是必需的。

6. 确认节温器的热范围正确和工作正常。参见“节温器的诊断”。
7. 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

## 电路/系统测试

1. 检查空气流量/进气温度传感器元件是否存在污染和碎屑。
2. 点火开关置于 OFF 位置并持续 90 秒钟，断开 B24 发动机冷却液温度传感器上的线束连接器。
3. 检查发动机冷却液温度传感器端子和线束连接器是否腐蚀。
4. 测试低电平参考电压电路端子 2 和搭铁之间的电阻是否小于 5 欧。
  - 如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
5. 断开发动机控制模块。
6. 测试发动机冷却液温度信号电路在端子 1 和发动机控制模块连接器 X1 端子 60 之间的电阻是否小于 5 欧。
  - 如果大于规定范围，测试信号电路是否电阻过大。
7. 如果电路测试正常，则测试或更换 B34 发动机冷却液温度传感器。

## 部件测试

- 在不同环境温度下，测量并记录发动机冷却液温度传感器的电阻值，然后将这些测量值与“温度与电阻对照表”中的值进行比较。
- 在不同环境温度下，测量并记录发动机冷却液温度传感器的电阻值，然后将这些测量值与“温度与电阻对照表”中的值进行比较。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 发动机冷却液温度传感器的更换
- 发动机冷却液节温器的更换 (LTD/U20XE, LE5/U24XE)、发动机冷却液节温器的更换 (LDK/A20NHT) 或发动机冷却液节温器的更换 (LLU/A16LET)
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

9.4.3.15 DTC P0131、P0132、P0137 或 P0138

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。

- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC P0131: 加热型氧传感器电路电压过低 - 传感器 1

DTC P0132: 加热型氧传感器电路电压过高 - 传感器 1

DTC P0137: 加热型氧传感器电路电压过低 - 传感器 2

DTC P0138: 加热型氧传感器电路电压过高 - 传感器 2

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路	信号性能
加热型氧传感器高电平信号	P0131、P0137、P0140、P1133 和 P2A00	P0131、P0132、P0133、P0134、P0137、P013A、P13B、P013E、P013F、P0140、P1133 和 P2A00	P0131、P0132、P0133、P0134、P0137、P013A、P13B、P013E、P013F、P0140、P1133 和 P2A00	P0132、P0134、P0138、P0140、P1133、P2A00	P0133、P0134、P013A、P013B、P013E、P013F、P0140、P1133、P2270 和 P2A00
加热型氧传感器低电平信号	P2A00	P0131、P0132、P0133、P0134、P0138、P013A、P013B、P013E、P013F、P0140、P1133 和 P2A00	P0131、P0132、P0133、P0134、P0138、P013A、P013B、P013E、P013F、P0140、P1133 和 P2A00	P0134、P0138、P0140、P1133、P2A00	P2271、P2A00

故障诊断仪典型数据

加热型氧传感器 1 电压

电路	正常范围	对搭铁短路	开路	对电压短路
HO2S High Signal (加热型氧传感器高电平信号)	200 – 800 毫伏	0 毫伏	约 470 毫伏	约 1100 毫伏
HO2S Low Signal (加热型氧传感器低电平信号)	200 – 800 毫伏	455 毫伏	约 450 毫伏	约 445 毫伏

电路/系统说明

加热型氧传感器 (HO2S) 用于燃油控制和后催化剂监测。每个加热型氧传感器将环境空气的氧含量与废气流中的氧含量进行比较。加热型氧传感器必须达到工作温度以提供准确的电压信号。加热型氧传感器内部的加热元件使传感器达到工作温度所需的时间为最短。发动机控制模块 (ECM) 向加热型氧传感器提供大约 450 毫伏的参考电压或偏置电压。当发动机首次启动时，发动机控制模块在开环状态下运行，忽略加热型氧传感器电压信号。一旦加热型氧传感器达到工作温度并达到“闭环”运行条件，加热型氧传感器将在 0 – 1000 毫伏范围内产生围绕偏置电压上、下波动的电压。加热型氧传感器电压较高，表明废气流较浓。加热型氧传感器电压较低，表明废气流较稀。

运行故障诊断码的条件

P0131

- 未设置 DTC P0106、P0107、P0108、P0201、P0202、P0203、P0204、P0411、P0412、P0418、P0442、P0443、P0446、P0449、P0451、P0452、P0453、P0454、P0455 和 P0496。
- 环路状态参数为“闭环”。
- “Ignition 1 Signal (点火 1 信号)”参数在 10 – 18 伏之间。
- “Fuel Level Sensor (燃油油位传感器)”参数大于 10%。
- “Throttle Position (TP) Indicated Angle (节气门位置 (TP) 指示开度)”参数在 15 – 50% 之间。

- 满足上述条件达 5 秒钟时, DTC P0131 运行。
- P0132**
- 未设置 DTC P0101、P0102、P0103、P0106、P0107、P0108、P0201、P0202、P0203、P0204、P0442、P0443、P0446、P0449、P0451、P0452、P0453、P0454、P0455 和 P0496。
  - 环路状态参数为“闭环”。
  - “Ignition 1 Signal (点火 1 信号)”参数在 10 – 18 伏之间。
  - “Fuel Level Sensor (燃油油位传感器)”参数大于 10%。
  - “Throttle Position (TP) Sensor (节气门位置 (TP) 指示开度)”参数在 0 – 50% 之间。
  - 满足上述条件达 5 秒钟时, DTC P0132 运行。
- P0137**
- 未设置 DTC P0106、P0107、P0108、P0201、P0202、P0203、P0204、P0411、P0412、P0418、P0442、P0443、P0446、P0449、P0451、P0452、P0453、P0454、P0455 和 P0496。
  - 环路状态参数为“闭环”。
  - “Ignition 1 Signal (点火 1 信号)”参数在 10 – 18 伏之间。
  - “Fuel Level Sensor (燃油油位传感器)”参数大于 10%。
  - “TP Sensor (节气门位置传感器)”参数在 15 – 50% 之间。
  - 满足上述条件达 5 秒钟时, DTC P0137 运行。
- P0138**
- 未设置 DTC P0101、P0102、P0103、P0106、P0107、P0108、P0201、P0202、P0203、P0204、P0442、P0443、P0446、P0449、P0451、P0452、P0453、P0454、P0455 和 P0496。
  - 环路状态参数为“闭环”。
  - “Ignition 1 Signal (点火 1 信号)”参数在 10 – 18 伏之间。
  - “Fuel Level Sensor (燃油油位传感器)”参数大于 10%。
  - “TP Sensor (节气门位置传感器)”参数在 5.2 – 50% 之间。
  - 满足上述条件达 5 秒钟时, DTC P0138 运行。

### 设置故障诊断码的条件

- P0131**
- 发动机控制模块检测到加热型氧传感器 1 电压参数低于 50 毫伏。
  - 满足上述条件时, 100 秒钟内设置 DTC P0131。
- P0132**
- 发动机控制模块检测到加热型氧传感器 1 参数高于 1050 毫伏。
  - 满足上述条件时, 15 秒钟内设置 DTC P0132。
- P0137**
- 发动机控制模块检测到加热型氧传感器 2 电压参数高于 50 毫伏。

- 满足上述条件时, 100 秒钟内设置 DTC P0137。

### P0138

- 发动机控制模块检测到加热型氧传感器 2 电压参数高于 1050 毫伏。
- 满足上述条件时, 100 秒钟内设置 DTC P0138。

### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0131、P0132、P0137 和 P0138 是 B 类故障诊断码。

### 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0131、P0132、P0137 和 P0138 是 B 类故障诊断码。

### 参考信息

#### 示意图参考

发动机控制系统示意图

#### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

#### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

#### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”, 以获取故障诊断仪信息

### 电路/系统检验

1. 如果设置了任何加热型氧传感器加热器故障诊断码, 先对那些故障诊断码执行诊断。
2. 使发动机达到工作温度。
3. 在发动机运行时, 用故障诊断仪观察受影响的加热型氧传感器参数。
  - 前催化剤氧传感器的值应从低于 200 毫伏变化到高于 800 毫伏, 并响应燃油的变化。
  - 在发动机以 1500 转/分的转速运转 30 秒后, 使节气门从关闭切换到全开后回到关闭, 如此迅速地重复 3 次, 后催化剤氧传感器的值变化应高于 200 毫伏。
4. 相应的加热型氧传感器可能因污染而损坏。在更换相应的加热型氧传感器之前, 检查是否有以下污染源:

告诫: 参见“加热型氧传感器硅污染的注意事项”。

- 加热型氧传感器硅污染
  - 燃油污染 — 参见“酒精/污染物进入燃油的诊断”。
  - 发动机机油消耗 — 参见“机油消耗的诊断”。
  - 发动机冷却液消耗 — 参见“冷却液流失”。
5. 在“运行故障诊断码的条件”下, 操作车辆。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

## 电路/系统测试

### 特别注意事项:

- 在进行“电路/系统测试”前，必须执行“电路/系统检验”。
  - 所有模块必须断电，否则可能导致误诊。
1. 点火开关置于 OFF 位置，断开故障诊断仪并等待 60 秒钟以确保所有的模块断电。
  2. 点火开关置于 OFF 位置，断开相应的加热型氧传感器的线束连接器。
  3. 点火开关置于 ON 位置，确认相应的故障诊断仪“HO2S voltage（加热型氧传感器电压）”参数在 375 - 475 毫伏之间。
    - 如果高于规定值，则测试相应的加热型氧传感器高电平信号电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。
    - 如果低于规定值，则测试相应的加热型氧传感器高电平信号电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。
  4. 在加热型氧传感器高电平信号电路端子 B 和搭铁之间，安装一条带 3 安培保险丝的跨接线。确认“HO2S Voltage（加热型氧传感器电压）”参数低于 60 毫伏。
    - 如果高于规定值，则测试加热型氧传感器高电平信号电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

5. 在加热型氧传感器高电平信号电路端子 B 和加热型氧传感器低电平信号电路端子 A 之间，安装一条带 3 安培保险丝的跨接线。确认加热型氧传感器电压参数低于 60 毫伏。
  - 如果高于规定值，则测试加热型氧传感器低电平信号电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。
6. 如果所有电路测试都正常，则更换加热型氧传感器。

## 维修指南

**告诫：** 参见“有关加热型氧传感器电阻读入值复位的告诫”。

**注意：** 对于 DTC P0131 和 P0132，为确保设置该故障诊断码的故障不影响催化剂的性能，在运行和设置 DTC P0420 的条件下操作车辆，检查并确认 DTC P0420 运行并通过。参见“DTC P0420”。

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 加热型氧传感器的更换 - 传感器 1
- 加热型氧传感器的更换 - 传感器 2
- 参见“控制模块参考”，以便进行更换、设置和编程

9.4.3.16 DTC P0133、P0134、P0140、P1133、P2A00 或 P2A01

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路	信号性能
加热型氧传感器高电平信号	P0131、 P0132、 P0137、 P0140、 P1133、 P2A00 和 P2A01	P0131、 P0132、 P0133、 P0134、 P0137、 P0140、 P1133、 P2A00 和 P2A01	P0131、 P0132、 P0133、 P0134、 P0137、 P0140、 P1133、 P2A00 和 P2A01	P0132、 P0134、 P0138、 P0140、 P1133、 P2A00 和 P2A01	P0133、 P0134、 P0140、 P1133 和 P2A00
加热型氧传感器低电平信号	P2A00、 P2A01	P0131、 P0132、 P0133、 P0134、 P0138、 P0140、 P1133、 P2A00 和 P2A01	P0131、 P0132、 P0133、 P0134、 P0138、 P0140、 P1133、 P2A00 和 P2A01	P0134、 P0138、 P0140、 P1133、 P2A00 和 P2A01	P2A00

故障诊断仪典型数据

加热型氧传感器 1 电压

电路	正常范围	对搭铁短路	开路	对电压短路
HO2S High Signal（加热型氧传感器高电平信号）	200 – 800 毫伏	0 毫伏	约 470 毫伏	约 1,275 毫伏
HO2S Low Signal（加热型氧传感器低电平信号）	200 – 800 毫伏	455 毫伏	约 450 毫伏	约 445 毫伏

电路/系统说明

加热型氧传感器 (HO2S) 用于燃油控制和后催化剂监测。每个加热型氧传感器将环境空气的氧含量与废气流中的氧含量进行比较。加热型氧传感器必须达到工作温度以提供准确的电压信号。加热型氧传感器内部的加热元件使传感器达到工作温度所需的时间为最短。发动机控制模块 (ECM) 向加热型氧传感器提供大约 450 毫伏的参考电压或偏置电压。当发动机首次启动时，发动机控制模块在开环状态下运行，忽略加热型氧传感器电压信号。一旦加热型氧传感器达到工作温度并达到“闭环”运行条件，加热型氧传感器将在 0 – 1000 毫伏范围内产生围绕偏置电压上、下波动的电压。加热型氧传感器电压较高，表明废气流较浓。加热型氧传感器电压较低，表明废气流较稀。

故障诊断码说明

- DTC P0133: 加热型氧传感器响应过慢 - 传感器 1
- DTC P0134: 加热型氧传感器电路活性不足 - 传感器 1
- DTC P0140: 加热型氧传感器电路活性不足 - 传感器 2
- DTC P1133: 加热型氧传感器转换不足 - 传感器 1
- DTC P2A00: 加热型氧传感器电路闭环 (CL) 性能 - 传感器 1
- DTC P2A01: 加热型氧传感器电路 - 传感器 2

运行故障诊断码的条件

- P0133 或 P1133
- 未设置DTC P0068、P0101、P0102、P0103、P0106、P0107、P0108、P0112、P0113、P0116、P0117、P0118、P0120、P0121、P0122、P0123、P0131、P0132、P0134、P0201、P0202、P0203、P0204、P0220、P0222、P0223、P0300、P0443、P1516、P2101、P2119、P2135。
  - “Engine Coolant Temperature (ECT) Sensor（发动机冷却液温度 (ECT) 传感器）”参数高于 70° C (158° F)。
  - 点火 1 信号参数在 10 – 18 伏之间。
  - 燃油油位传感器参数大于 10%。
  - “Engine Run Time（发动机运行时间）”参数大于 120 秒钟。

- “Engine Speed（发动机转速）”参数在 1000 – 3500 转/分之间。
- 废气再循环装置控制未启用。
- 怠速装置控制未启用。
- 燃油控制装置控制未启用。
- 二次空气喷射装置控制未启用。
- 进气温度高于 -40° C (-40° F)。
- 吹洗阀的占空比大于 0%。
- 燃油成分乙醇少于 87%。
- 大气压力高于 70 千帕。
- 燃油控制不在动力增强状态。
- 减速燃油切断未启用。
- “Mass Airflow (MAF) Sensor（空气流量 (MAF) 传感器）”参数在 13 – 40 克/秒之间。
- “Fuel Control Loop Status（燃油控制环路状态）”参数为“Closed（闭环）”。
- “Throttle Position Indicated Angle（节气门位置指示开度）”参数大于 4%。
- 满足上述条件达 3 秒钟时，DTC P0133 在每个行驶循环中运行一次。

**P0134 或 P0140**

- 未设置 DTC P0068、P0101、P0102、P0103、P0120、P0121、P0122、P0123、P0220、P0222、P0223、P1516、P2101、P2119、P2135 和 P2176。
- “Engine Coolant Temperature (ECT) Sensor（发动机冷却液温度 (ECT) 传感器）”参数高于 70° C (158° F)。
- 点火 1 信号参数在 10 – 18 伏之间。
- 发动机运行时间超过 200 秒钟。
- 满足上述条件时，DTC P0134 和 P0140 将持续运行。

**P2A00**

- 未设置 DTC P0068、P0106、P0107、P0108、P0116、P0117、P0118、P0120、P0121、P0122、P0123、P0131、P0132、P0201、P0202、P0203、P0204、P0220、P0222、P0223、P1516、P2101、P2119、P2135 和 P2176。
- “Engine Run Time（发动机运行时间）”参数大于 100 秒钟。
- “Engine speed（发动机转速）”参数在 500 – 3400 转/分之间。
- 点火 1 信号参数在 10 – 18 伏之间。
- “Mass Airflow (MAF) Sensor（空气流量 (MAF) 传感器）”参数在 3.2 – 30 克/秒之间。
- “ECT Sensor（发动机冷却液温度传感器）”参数高于 70° C (158° F)。
- 满足上述条件达 5 秒钟时，DTC P2A00 将持续运行。

**P2A01**

- 未设置 DTC P0053、P0068、P0101、P0102、P0103、P0106、P0107、P0108、P0120、P0121、P0122、P0123、P0131、P0132、

P0134、P0135、P0171、P0172、P0201、P0202、P0203、P0204、P0220、P0222、P0223、P0300、P0443、P1133、P1516、P2101、P2119、P2135 和 P2176。

- “Ignition 1 Signal（点火 1 信号）”参数在 10 – 18 伏之间。
- “MAF sensor（空气流量传感器）”参数在 5 – 50 克/秒之间。
- “Engine Speed（发动机转速）”参数在 1000 – 3500 转/分之间。
- “Vehicle Speed（车速）”参数为 64.4 – 212.4 公里/小时（40 – 132 英里/小时）。
- “Short Term FT（短期燃油调节）”参数在 -20% 和 +20% 之间。
- 满足上述条件 1 秒钟，DTC P2A01 在每个行驶循环中运行一次。

**设置故障诊断码的条件****P0133**

- 发动机控制模块检测到加热型氧传感器 1 由浓变稀或由稀变浓的平均响应时间超过 0.1 秒钟。
- 满足上述条件时，60 秒钟内设置 DTC P0133。

**P0134**

- 发动机控制模块检测到加热型氧传感器 1 参数在 400 – 500 毫伏之间持续 100 秒钟。
- 节气门位置指示开度参数变化大于 1%。
- 满足上述条件时，100 秒钟内设置 DTC P0134。

**P0140**

- 发动机控制模块检测到加热型氧传感器 2 参数在 425 – 475 毫伏之间。
- 节气门位置指示开度参数的变化大于 1% 3 次。
- 满足上述条件时，100 秒钟内设置 DTC P0140。

**P1133**

- 发动机控制模块检测到加热型氧传感器 1 由浓变稀的计数或由稀变浓的计数小于标定值。
- 满足上述条件时，60 秒钟内设置 DTC P1133。

**P2A00**

- 发动机控制模块检测到燃油控制环路状态参数是“open（开环）”。
- 满足上述条件时，50 秒钟内设置 DTC P2A00。

**P2A01**

发动机控制模块检测到加热型氧传感器 2 没有在低于 300 毫伏和高于 700 毫伏之间转换。

**设置故障诊断码时采取的操作**

DTC P0133、P0134、P0140、P1133、P2A00 和 P2A01 是 B 类故障诊断码。

**熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件**

DTC P0133、P0134、P0140、P1133、P2A00 和 P2A01 是 B 类故障诊断码。

**参考信息**

示意图参考



发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理
- 加热型氧传感器的线束修理

故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

电路/系统检验

- 如果设置了任何加热型氧传感器加热器故障诊断码，先对那些故障诊断码执行诊断。
- 使发动机达到工作温度。
- 在发动机运行时，用故障诊断仪观察受影响的加热型氧传感器参数。
  - 加热型氧传感器 1 的值应从低于 200 毫伏变化到高于 800 毫伏，并响应燃油的变化。
  - 在发动机以 1500 转/分的转速运转 30 秒钟后，使节气门从关闭切换到全开然后回到关闭，如此迅速地重复 3 次，加热型氧传感器 2 的值变化应高于 200 毫伏。
- 相应的加热型氧传感器可能因污染而损坏。在更换相应的加热型氧传感器之前，检查是否有以下污染源：

告诫：参见“加热型氧传感器硅污染的注意事项”。

- 加热型氧传感器硅污染
- 发动机机油消耗 — 参见“机油消耗的诊断”。
- 发动机冷却液消耗 — 参见“冷却液流失”。

电路/系统测试

注意：所有模块必须断电，否则可能导致误诊。

1. 点火开关置于 OFF 位置，断开故障诊断仪并等待 60 秒钟以确保所有的模块断电。
2. 点火开关置于 OFF 位置，断开相应的 B52 加热型氧传感器的线束连接器。
3. 将点火开关置于 OFF 位置，测量信号电路端子 A 和搭铁之间的电阻是否小于 5 欧。
  - 如果大于规定范围，测试电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
4. 点火开关置于 ON 位置，检查并确认故障诊断仪上相应的加热型氧传感器参数约为 450 毫伏。
  - 如果高于规定值，测试信号电路端子 B 是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
  - 如果低于规定值，则测试信号电路端子 B 是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
5. 点火开关置于 ON 位置，在信号电路端子 B 上安装一条带 3 安培保险丝的跨接线。将跨接线的另一端固定在信号电路端子 A 和蓄电池电压之间。确认故障诊断仪加热型氧传感器相应的参数在 0 毫伏和约 1275 毫伏之间切换。
  - 如果故障诊断仪加热型氧传感器相应的参数不能正确切换，则测试信号电路端子 B 是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
6. 如果所有电路测试正常，则更换相应的 B52 加热型氧传感器。

## 维修指南

告诫：参见“有关加热型氧传感器电阻读入值复位的告诫”。

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 加热型氧传感器的更换 - 传感器 1 或加热型氧传感器的更换 - 传感器 2
- 参见“控制模块参考”，以便进行更换、设置和编程

### 9.4.3.17 DTC P0171 或 P0172

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断码说明

DTCP0171: 燃油调节系统过稀

DTCP0172: 燃油调节系统过浓

#### 电路/系统说明

发动机控制模块 (ECM) 控制空气/燃油计量系统，以提供一个动力性、燃油经济性和排放控制的最佳可能组合。在开环和闭环时，控制供油的方式不同。在开环时，发动机控制模块在没有加热型氧传感器 (HO2S) 输入的情况下，以各传感器信号为基础确定供油。闭环期间，发动机控制模块加上加热型氧传感器输入值和吹洗信号值以计算短期和长期燃油调节值。如果加热型氧传感器显示过稀状况，则燃油调节值应高于 0%。如果加热型氧传感器显示过浓状况，则燃油调节值应低于 0%。短期燃油调节值将快速地发生变化以响应加热型氧传感器电压信号的变化。长期燃油调节作粗略调整，以保持空燃比为 14.7:1。一个单元组包含发动机转速和发动机负载的组合信息，覆盖车辆工作情况的全部范围。长期燃油调节诊断基于当前正在使用的单元的平均值。发动机控制模块根据发动机转速和发动机负荷选择所需的单元。燃油调节诊断将进行测试，以确定是否真正存在过浓故障，或者是否因来自蒸发排放 (EVAP) 炭罐的蒸气过多导致了过浓状况。

如果发动机控制模块检测到过稀故障，将设置 DTC P0171。如果发动机控制模块检测到过浓故障，将设置 DTC P0172。

#### 运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0030、P0053、P0068、P0101、P0102、P0103、P0106、P0107、P0108、P0116、P0117、P0118、P0120、P0121、P0122、P0123、P0131、P0132、P0133、P0134、P0135、P0201 - P0204、P0220、P0222、P0223、P0300、P0443、P0506、P0507、P060D、P1133、P1516、P2101、P2119、P2120、P2122、P2123、P2125、P2127、P2128、P2135、P2138、P2176 和 P2A00。
- 发动机处于闭环状态下。
- 发动机冷却液温度 (ECT) 在  $-7$  和  $+120^{\circ}\text{C}$  ( $+19.4$  和  $+248^{\circ}\text{F}$ ) 之间。
- 进气温度 (IAT) 在  $-7$  和  $+145^{\circ}\text{C}$  ( $+19.4$  和  $+293^{\circ}\text{F}$ ) 之间。
- 进气歧管绝对压力 (MAP) 在 15 - 100 千帕之间。
- 车速小于 132 公里/小时 (82 英里/小时)。
- 发动机转速在 400 - 6100 转/分之间。
- 空气流量 (MAF) 在 1 - 512 克/秒之间。

- 大气压力 (BARO) 高于 74 千帕。
- 燃油油位超过 10%。
- 满足上述条件时，这些故障诊断码将持续运行。

#### 设置故障诊断码的条件

- 长期燃油调节重量平均值大于或小于标定值。
- 在满足运行故障诊断码的条件后，上述情况存在约 3 分钟。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0171 和 P0172 是 B 类故障诊断码。

#### 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0171 和 P0172 是 B 类故障诊断码。

#### 参考信息

##### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

##### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

##### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

#### 电路/系统检验

注意：忽略任何变速器症状、防抱死制动系统 (ABS) 指示灯和牵引力控制系统指示灯，直至所有燃油调节故障被修复。燃油调节故障可能会导致一些故障，如换挡生硬和防抱死制动系统和牵引力控制系统指示灯点亮。

- 检查并确认未设置其他的故障诊断码。
  - 如果设置了任何故障诊断码，参见“故障诊断码 (DTC) 列表 - 车辆”。
- 使发动机达到工作温度。在发动机运行时，使用故障诊断仪观察“HO2S 1 (加热型氧传感器 1)”参数。加热型氧传感器 1 的值应从约 40 毫伏变化到约 900 毫伏，并响应燃油的变化。
  - 如果参数值未在 40 毫伏和 900 毫伏之间变化，参见 DTC P0131、P0132、P0137、或 P0138 或 DTC P0133、P0134、P0140、P1133、P2A00 或 P2A01。

注意：蒸发排放吹洗的启用，可能导致燃油调节短时超出正常范围。

- 发动机在工作温度运行时，正常的短期燃油调节参数应在  $+10\%$  和  $-10\%$  之间，接近 0% 时最佳。
- 发动机在工作温度运行时，长期燃油调节参数应在  $+10\%$  和  $-10\%$  之间，接近 0% 时最佳。

#### 电路/系统测试

##### P0171

使发动机达到工作温度。在发动机运行时，用故障诊断仪观察“Long Term Fuel Trim (长期燃油调节)”参数。读数应在 0 - 20% 之间。

- 如果不在规定的范围内, 检查是否存在以下情况:
- 在发动机关闭的情况下, 将点火开关置于 ON 位置, 观察进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器参数。进气歧管绝对压力传感器压力应当在所在地海拔高度的规定范围内。参见“海拔与大气压力对照表”。
- 如果进气歧管绝对压力传感器不能指示正确的大气压力, 参见 DTC P0106。
- 在发动机怠速时, 观察空气流量 (MAF) 传感器参数。怠速时, 空气流量传感器参数应在 2-6 克/秒之间。
- 如果怠速时空气流量传感器参数不在 2-6 克/秒之间, 参见 DTC P0101 或 P1101 或 DTC P0102 或 P0103。
- 真空软管是否开裂、扭结和连接不正确。
- 油箱内燃油不足
- 燃油压力过低—参见“燃油系统诊断”。
- 乙醇浓度超过 15%—参见“酒精/污染物进入燃油的诊断”。
- 燃油污染—参见“酒精/污染物进入燃油的诊断”。
- 喷油器故障—参见“喷油器的诊断 (使用 J39021 或故障诊断仪)”或“喷油器的诊断 (使用 CH47976)”。
- 加热型氧传感器前端排气部件缺失、松动或泄漏—参见“症状 - 发动机排气系统”。
- 在进气歧管、节气门体和喷油器 O 形圈处存在真空泄漏
- 进气系统和进气管泄漏或空气滤清器滤芯缺失
- 蒸发排放炭罐开裂
- 蒸发排放管堵塞或泄漏
- 曲轴箱通风系统泄漏。
- 加热型氧传感器 1 安装不当和电气线束或连接器可能与排气系统接触
- 加热型氧传感器 1 信号电路开路、对搭铁短路或对低电平参考电压电路短路
- 发动机部件故障—参见“症状 - 发动机机械系统”。

#### P0172

使发动机达到工作温度。在发动机运行时, 用故障诊断仪观察“Long Term Fuel Trim (长期燃油调节)”参数。读数应在 -20 和 0% 之间。

- 如果不在规定的范围内, 检查是否存在以下情况:
- 在发动机怠速且变速器挂驻车档或空档位置时, 观察“MAP sensor (进气歧管绝对压力传感器)”参数。进气歧管绝对压力传感器参数应在 19-42 千帕之间。

- 如果进气歧管绝对压力传感器参数不在 19-42 千帕之间, 参见 DTC P0106。
- 在发动机怠速时, 观察空气流量 (MAF) 传感器参数。怠速时, 空气流量传感器参数应在 2-6 克/秒之间。
- 如果怠速时空气流量传感器参数不在 2-6 克/秒之间, 参见 DTC P0101、P1101 或 DTC P0102、P0103。
- 真空软管是否开裂、扭结和连接不正确。
- 进气管塌陷或堵塞
- 空气滤清器过脏或堵塞
- 异物堵塞节气门体
- 由于喷油器的泄漏致使曲轴箱中燃油过多
- 蒸发排放控制系统工作异常
- 燃油压力过高—参见“燃油系统诊断”。
- 喷油器故障—参见“喷油器的诊断 (使用 J39021 或故障诊断仪)”或“喷油器的诊断 (使用 CH47976)”。
- 燃油污染—参见“酒精/污染物进入燃油的诊断”。
- 加热型氧传感器 1 安装不当和电气线束或连接器可能与排气系统接触
- 加热型氧传感器 1 信号电路对电压短路

#### 修理效果检验

注意: 修理后, 使用故障诊断仪“Fuel Trim Reset (燃油调节重新设置)”功能以便重新设置长期燃油调节。

1. 安装所有诊断时拆下或更换的部件或连接器。
2. 在拆下或更换部件或模块时, 根据需要进行调整、编程或设置程序。
3. 在发动机关闭的情况下, 将点火开关置于 ON 位置。

注意: 发动机运行时, 切勿清除代码。在同一个点火循环中, 故障诊断码可能重新设置。

4. 清除故障诊断码。
5. 将点火开关置于 OFF 位置持续 60 秒钟。
6. 起动发动机。
7. 再现“运行故障诊断码的条件”并且使用“冻结故障状态/故障记录”(若存在), 以便确认故障诊断码不再重新设置。如果再次设置故障诊断码或出现另一个故障诊断码, 则参见“故障诊断码 (DTC) 列表 - 车辆”并执行相应的诊断程序。
8. 为了确认设置该故障诊断码的条件未影响催化转换器的性能, 执行 DTC P0420 的“修理效果检验”。参见“DTC P0420”。

9.4.3.18 DTC P0201、P0202、P0203 或 P0204

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
点火 1 电压 - 保险丝到接头	1	2	—	—
点火 1 电压 - 接头到喷油器	1	P0201、P0202、P0203 或 P0204	—	—
喷油器 1 控制	P0201、P0300	P0201、P0300	P0201	—
喷油器 2 控制	P0202、P0300	P0202、P0300	P0202	—
喷油器 3 控制	P0203、P0300	P0203、P0300	P0203	—
喷油器 4 控制	P0204、P0300	P0204、P0300	P0204	—
1 保险丝熔断、转动但不起动				
2 转动但不起动				

电路/系统说明

控制模块对每个气缸启用相应的喷油器脉冲。向喷油器提供点火电压。控制模块通过被称为驱动器的固态装置使控制电路搭铁，以控制各喷油器。控制模块监测各驱动器的状态。如果控制模块检测到对应于驱动器指令状态的电压不正确，则设置一个喷油器控制电路故障诊断码。

运行故障诊断码的条件

- 发动机正在运行。
- 点火电压在 9 – 18 伏之间并持续 1 秒钟以上。
- 满足上述条件时，这些故障诊断码将持续运行。

设置故障诊断码的条件

- 控制模块检测到喷油器控制电路上的电压不正确。
- 满足上述条件并持续 6 秒钟以上。

设置故障诊断码时采取的操作

- DTC P0201、P0202、P0203、P0204 是 B 类故障诊断码。
- 驾驶员信息中心显示“Service Traction（维修牵引力系统）”、“Service Electronic Suspension Control（维修电子悬架控制）”或“Electronic Suspension Control OFF（电子悬架控制关闭）”信息。

清除故障诊断码的条件

DTC P0201、P0202、P0203、P0204 是 B 类故障诊断码。

- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

- DTC P0201: 气缸 1 喷油器控制电路
- DTC P0202: 气缸 2 喷油器控制电路
- DTC P0203: 气缸 3 喷油器控制电路
- DTC P0204: 气缸 4 喷油器控制电路

诊断帮助

执行“喷油器的诊断”，有助于隔离间歇性故障部位。参见“喷油器诊断（使用 J39021 或故障诊断仪）”、“喷油器诊断（使用 CH47976）”。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

专用工具

J44603 喷油器测试灯

关于当地同等工具，参见“专用工具”。

电路/系统检验

1. 发动机怠速，观察各喷油器的以下控制电路状态参数：
  - 喷油器控制电路电压过低测试状态
  - 喷油器控制电路开路测试状态

- 喷油器控制电路电压过高测试状态  
每个参数应显示“OK（正常）”或“Not Run（未运行）”。
- 2. 发动机运行时，使用故障诊断仪观察故障诊断码信息。不应设置 DTC P0201、P0202、P0203 或 P0204。
- 3. 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

### 电路/系统测试

1. 点火开关置于 OFF 位置，断开相应的喷油器的线束连接器。
2. 点火开关置于 ON 位置，确认点火电路端子 A 和搭铁之间的测试灯点亮。
  - 如果测试灯未点亮，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常且点火电路保险丝熔断，则测试或更换喷油器。

3. 点火开关置于 OFF 位置，将 J 44603 测试灯连接在相应喷油器控制电路端子 B 和点火电路端子 A 之间。
4. 发动机起动时，测试灯应闪烁。
  - 如果测试灯始终点亮，测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块 (ECM)。
  - 如果测试灯始终熄灭，则测试控制电路是否对电压短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。
5. 如果所有电路测试正常，则测试或更换喷油器。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 喷油器的更换
- 参见“控制模块参考”，以便进行更换、设置和编程

9.4.3.19 DTC P0230

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。

- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC P0230: 燃油泵继电器控制电路

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
蓄电池电压 - 继电器开关侧	1	2	—	—
燃油泵电源电压	1	2	3	—
燃油泵继电器控制	P0230	P0230	P0230	—
燃油泵继电器搭铁	—	P0230	P0230	—
燃油泵搭铁	—	2	—	—
<div><div><sup>1</sup>燃油泵保险丝熔断、转动但不起动</div><div><sup>2</sup>转动但不起动</div><div><sup>3</sup>燃油泵持续运行、蓄电池放电</div></div>				

电路/系统说明

当点火开关置于 ON 位置时，控制模块使燃油泵继电器通电。除非控制模块检测到点火参考脉冲，否则在 2 秒钟内，控制模块将使燃油泵继电器断电。只要检测到点火参考脉冲，控制模块将使燃油泵继电器继续通电。如果检测到点火参考脉冲中断且点火开关保持在 ON 位置，控制模块将在 2 秒钟内使燃油泵继电器断电。控制模块监测燃油泵继电器控制电路上的电压。如果控制模块检测到燃油泵继电器控制电路的电压不正确，则设置燃油泵继电器控制故障诊断码。

运行故障诊断码的条件

- 点火开关置于 ON 位置。
- 点火电压介于 11 - 18 伏之间。
- 满足上述条件时，该故障诊断码将持续运行。

设置故障诊断码的条件

- 控制模块检测到驱动器的指令状态与控制电路的实际状态不一致。
- 满足上述条件至少 2.5 秒钟。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0230 是 B 类故障诊断码。

清除故障诊断码的条件

DTC P0230 是 B 类故障诊断码。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

- 部件连接器端视图
- 电气中心标识视图

电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理

- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

专用工具

J 43244 继电器拔出钳

关于当地同等工具，参见“专用工具”。

电路/系统检验

注意：控制电路中的开路或对电压短路将导致“Fuel Pump Relay Control Circuit Open Test Status（燃油泵继电器控制电路开路测试状态）”和“Fuel Pump Relay Control Circuit High Voltage Test Status（燃油泵继电器控制电路电压过高测试状态）”参数显示“Fault（故障）”。

点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令燃油泵继电器“ON（通电）”和“OFF（断电）”，同时观察以下的控制电路状态参数：

- 燃油泵继电器控制电路电压过低测试状态
- 燃油泵继电器控制电路开路测试状态
- 燃油泵继电器控制电路电压过高测试状态

每个参数应该在“OK（正常）”和“Not Run（不运行）”或者“Not Run（不运行）”和“OK（正常）”之间转换。

电路/系统测试

- 点火开关置于 OFF 位置，使用 J 43244 拔出钳断开燃油泵继电器。
- 点火开关置于 ON 位置，检查并确认搭铁电路端子 85 和 B+ 之间的测试灯点亮。
  - 如果测试灯未点亮，测试搭铁电路是否对电压短路或开路/电阻过大。

3. 检查并确认搭铁电路端子 85 和控制电路端子 86 之间的测试灯未点亮。
  - 如果测试灯点亮，则测试控制电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
4. 拆下测试灯。
5. 用故障诊断仪指令燃油泵继电器通电。确认故障诊断仪“Fuel Pump Relay Control Circuit Low Voltage Test Status（燃油泵继电器控制电路电压过低测试状态）”参数为“OK（正常）”。
  - 如果不是规定值，则测试燃油泵继电器控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
6. 在燃油泵继电器控制电路端子 86 和搭铁电路端子 85 之间安装一条带 3 安培保险丝的跨接线。用故障诊断仪指令燃油泵打开。确认故障诊断仪“Fuel Pump Relay Control Circuit Low Voltage Test Status（燃油泵继电器控制电路电压过低测试状态）”参数为“Fault（故障）”。
  - 如果不是规定值，则测试燃油泵继电器控制电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
7. 如果所有的电路测试正常，测试或更换燃油泵继电器。

## 部件测试

### 继电器测试

1. 点火开关置于 OFF 位置，断开燃油泵继电器。
2. 测试端子 85 和 86 之间的电阻是否在 70 - 110 欧之间。
  - 如果电阻不在规定范围内，则更换继电器。
3. 测试以下端子之间的电阻是否为无穷大：
  - 30 和 86
  - 30 和 87
  - 30 和 85
  - 85 和 87
  - 如果不是规定值，则更换继电器。
4. 在继电器端子 85 和 12 伏电压之间，安装一根带 15 安培的保险丝跨接线。在继电器端子 86 和搭铁之间安装跨接线。测试端子 30 和 87 之间的电阻是否小于 2 欧。
  - 如果大于规定范围，则更换继电器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 继电器的更换（连接至线束）或继电器的更换（电气中心内）
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

### 9.4.3.20 DTC P0300-P0304

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断码说明

DTCP0300: 检测到发动机缺火

DTCP0301: 检测到气缸 1 缺火

DTCP0302: 检测到气缸 2 缺火

DTCP0303: 检测到气缸 3 缺火

DTCP0304: 检测到气缸 4 缺火

#### 电路/系统说明

发动机控制模块 (ECM) 使用曲轴位置传感器的信息确定何时出现发动机缺火，并且使用凸轮轴位置传感器的信息确定哪个气缸正在缺火。发动机控制模块通过监测各缸曲轴转速的变化，可以检测到各个缺火事件。如果发动机控制模块检测到缺火率足以使排放水平超出法定标准，则设置 DTC P0300。在一定的行驶条件下，缺火率过高会导致三效催化转换器过热，可能使转换器损坏。当转换器过热、出现损坏故障和设置 DTC P0300 时，故障指示灯 (MIL) 将闪烁。DTC P0301 - P0304 对应于气缸 1 - 4。如果发动机控制模块可以确定缺火的是哪个气缸，则设置该气缸的故障诊断码。

#### 运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0010、P0011、P0013、P0014、P0016、P0017、P0018、P0019、P0020、P0021、P0023、P0024、P0068、P0101、P0102、P0103、P0111、P0112、P0113、P0117、P0118、P0120、P0122、P0123、P0222、P0223、P0315、P0335、P0336、P0606、P0641、P0651、P1516、P2101、P2120、P2122、P2123、P2125、P2127、P2128、P2135、P2138 和 P2176。
- 未设置 DTC P0315 且发动机转速在 450 - 6100 转/分之间。
- 或
- 设置 DTC P0315 且发动机转速高于 1000 转/分。
- 点火电压介于 9 - 18 伏之间。
- 发动机冷却液温度 (ECT) 参数在 -7 和 +125° C (+19 和 +257° F) 之间。
  - 在发动机起动时，如果发动机冷却液温度低于 -7 (+19° F)，诊断将被停止，直到发动机冷却液温度高于 +21° C (+69° F)。
- 防抱死制动系统 (ABS) 和牵引力控制系统未启动，或检测到路面不平。
- 变速器不更改档位。
- 发动机控制模块未处于燃油切断或减速燃油切断模式。
- 燃油油位高于 10%。

- 动力管理系统未启动。
- 未检测到驱动轮过度滑转。
- 满足上述条件时，DTC P0300 - P0304 将持续运行。

#### 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块检测到曲轴转速变化，表明缺火足以引起排放水平或三效催化转换器损坏程度超出法定标准。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

- DTC P0300 - P0304 是 B 类故障诊断码。
- 当故障指示灯闪烁时，缺火气缸的喷油器可能被停用以保护催化转换器。根据设置代码的故障，发动机可能进入开环运行。

#### 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

- DTC P0300 - P0304 是 B 类故障诊断码。
- 故障诊断码必须在故障诊断码未通过时的相同条件下运行并成功通过。

#### 诊断帮助

- 缺火可能只在发动机处于负载下或冷机时才出现。
- 发动机以外的其他部件的过度振动也可能导致缺火故障诊断码的设置。检查以下可能的振动源：
  - 轮胎或车轮不圆或不平衡
  - 各制动盘厚度有偏差
  - 驱动轴不平衡
  - 某些不平路况
  - 附件传动部件或传动皮带损坏
  - 变磁阻转子损坏
- 可能需要执行“曲轴位置系统偏差读入”程序。参见“曲轴位置系统偏差读入”。

#### 参考信息

##### 示意图参考

发动机控制系统示意图

##### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

##### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

##### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

##### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

##### 专用工具

- J26792HEI 火花测试仪
- 关于当地同等工具，参见“专用工具”。



## 电路/系统检验

1. 检查并确认未设置其他故障诊断码。
  - 如果设置了故障诊断码, 参见“故障诊断码 (DTC) 列表 - 车辆”。
2. 发动机怠速, 检查并确认无异常发动机噪声。
  - 如果发动机有异常噪声, 参见“症状 - 发动机机械系统”。
3. 用故障诊断仪观察当前缺火计数器。当前缺火计数器的值不应增加。随机缺火不稳定地增加可能是正常的。
4. 如果车辆通过“电路/系统检验”测试, 则在运行故障码的条件下操作车辆。也可以在“冻结故障状态/故障记录列表”中查到的条件下操作车辆。

## 电路/系统测试

1. 检查并确认不存在以下情况:
  - 发动机真空泄漏
  - 燃油压力过低或过高 — 参见“燃油系统的诊断”。
  - 燃油污染 — 参见“酒精/污染物进入燃油的诊断”。
  - 排气系统阻塞 — 参见“排气系统阻塞”。
  - 如果发现上述任何故障, 根据需要进行修理。
2. 点火开关置于 OFF 位置, 将 T8 点火线圈从缺火气缸上拆下, 但不断开电气连接器。
3. 将 J26792 火花测试仪安装至 T8 点火线圈套管及搭铁上。

注意: 不稳定或弱火花被当作无火花。

4. 尝试起动发动机并观察 J26792 火花测试仪。火花测试仪应有火花。
  - 如果没有火花, 关于 T8 点火线圈的诊断, 参见“电子点火系统的诊断”。
5. 点火开关置于 OFF 位置, 将火花塞从缺火气缸上拆下。检查并确认火花塞上不存在以下情况:
  - 受汽油、冷却液或机油污染

- 开裂、烧损和间隙不当
  - 如果火花塞有故障, 则更换火花塞。
- 6. 将可疑火花塞与另一个正常工作气缸的火花塞进行交换。
- 7. 在发生缺火的条件下运行发动机。用故障诊断仪观察当前缺火计数器。火花塞的交换不应引起缺火现象。
  - 若缺火现象与火花塞有关, 则更换火花塞。
- 8. 如果所有情况测试正常, 则测试或检查是否存在以下情况:
  - 喷油器过稀或过浓 — 参见“喷油器的诊断 (使用 J39021 或故障诊断仪)”或“喷油器的诊断 (使用 CH47976)”。
  - 发动机机械故障 — 参见“症状 - 发动机机械系统”。

## 维修指南

- 点火线圈的更换
- 火花塞的更换

## 修理效果检验

1. 安装所有诊断时拆下或更换的部件或连接器。
2. 在拆下或更换部件或模块时, 根据需要进行调整、编程或设置程序。
3. 清除故障诊断码。
4. 点火开关置于 OFF 位置持续 60 秒钟。
5. 如果修理与故障诊断码有关, 再现运行故障诊断码的条件并使用“冻结故障状态/故障记录”(若适用), 以便确认不再设置故障诊断码。如果再次设置故障诊断码或出现另一个故障诊断码, 则参见“故障诊断码 (DTC) 列表 - 车辆”并执行相应的诊断程序。
6. 为了确认设置该故障诊断码的条件未影响催化转换器的性能, 执行 DTC P0420 的“修理效果检验”。参见“DTC P0420”。

### 9.4.3.21 DTC P0315

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断码说明

DTC P0315: 曲轴位置系统偏差未读入

#### 电路/系统说明

曲轴位置偏差读入功能可用来计算由曲轴和曲轴位置传感器的微小公差偏差引起的基准期偏差。偏差计算值可使发动机控制模块 (ECM) 精确补偿基准期偏差。从而使发动机控制模块能在更宽的发动机转速和负荷范围内检测缺火事件。完成读入程序后发动机控制模块储存曲轴位置偏差值。如果实际的曲轴位置偏差不在发动机控制模块中储存的曲轴位置偏差补偿值范围内，可能设置 DTC P0300。

#### 运行故障诊断码的条件

- 发动机正在运行。
- 满足上述条件时，该故障诊断码持续运行。

#### 设置故障诊断码的条件

曲轴位置偏差值未储存在发动机控制模块存储器中。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0315 是 A 类故障诊断码。

#### 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0315 是 A 类故障诊断码。

#### 参考信息

##### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

##### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

#### 电路/系统测试

注意：在程序读入前，“曲轴位置偏差读入程序”可能需要重复多达 5 次。

执行“曲轴位置偏差读入”程序。参见“曲轴位置系统偏差读入”。故障诊断仪应显示“Learned this Ignition（读入本次点火）”。

- 如果“曲轴位置偏差读入”程序不能成功执行，则检查是否存在以下情况：
  - 曲轴主轴承磨损
  - 曲轴变磁阻转子损坏或错位
  - 曲轴跳动量过大
  - 曲轴损坏—参见“曲轴和轴承的清洁和检查”。
  - B26 曲轴位置传感器信号电路受干扰
  - S39 点火开关置于 ON 位置，直到系统电压不足。
  - 在点火开关置于 ON 位置时，断开 K20 发动机控制模块电源，可能擦除存储值并设置 DTC P0315
  - B26 曲轴位置传感器和变磁阻转子之间有碎屑

9.4.3.22 DTC P0325、P0326、P0327 或 P0328

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
爆震传感器信号	P0327	P0325	P0328	P0326

电路/系统说明

爆震传感器系统可使发动机控制模块 (ECM) 控制点火正时以尽可能获得最佳性能，同时保护发动机免受潜在的爆震损害。爆震传感器位于发动机气缸体进气侧。爆震传感器产生的交流电压信号随发动机运行时的振动程度而变化。发动机控制模块通过 2 个独立的信号电路接收爆震传感器信号。发动机控制模块根据爆震传感器信号的振幅和频率调节点火正时。

运行故障诊断码的条件

P0325

该故障诊断码持续运行，当：

- 发动机转速高于 1500 转/分。
- 发动机冷却液温度 (ECT) 高于 -40° C (-40° F)。
- 发动机运行时间大于 1 秒钟。
- 未设置 DTC P0327 或 P0328。

P0326

该故障诊断码持续运行，当：

- 发动机转速高于或等于 575 转/分。
- 进气歧管绝对压力 (MAP) 高于 10 千帕。
- 未设置 DTC P0120、P0121、P0122 或 P0123。

P0327、P0328

该故障诊断码持续运行，当：

- 发动机冷却液温度高于 -40° C (-40° F)。
- 发动机运行时间大于 1 秒钟。

设置故障诊断码的条件

P0325

爆震传感器信号电路开路或短接在一起持续 6 秒钟。

P0326

- 爆震传感器信号指示发动机存在过度爆震。
- 在给定的发动机负荷和转速大于标定值时，发动机控制模块指令点火延迟。
- 上述情况的存在持续 6 秒钟。

P0327 和 P0328

爆震传感器信号电路对搭铁或电源短路。

- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。
- 故障诊断码说明**
- DTC P0325: 爆震传感器电路
- DTC P0326: 爆震传感器性能
- DTC P0327: 爆震传感器电路电压过低
- DTC P0328: 爆震传感器电路电压过高

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0325、P0326、P0327 和 P0328 是 B 类故障诊断码。

熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0325、P0326、P0327 和 P0328 是 B 类故障诊断码。

诊断帮助

- 检查爆震传感器有无物理损坏。若爆震传感器掉落或损坏，则可能导致故障诊断码设置。
- 检查爆震传感器安装是否正确。爆震传感器松动或紧固过度可能导致故障诊断码设置。爆震传感器上不能有螺纹密封胶。
- 爆震传感器安装面上应没有毛刺、铸造飞边和异物。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

说明与操作

电子点火系统的说明

电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

电路/系统测试

P0325、P0327 和 P0328

注意：如果爆震传感器引线有任何损坏，则更换爆震传感器。

1. 在发动机关闭的情况下，将点火开关置于 ON 位置。
2. 断开 B68 爆震传感器线束连接器。
3. 在线束连接器发动机控制模块侧，测量以下每个电路和搭铁之间的电压是否为 2 - 5 伏：
  - 信号电路端子 A
  - 信号电路端子 B
  - 如果低于规定范围，测试电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
  - 如果高于规定范围，则测试电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
4. 如果电路测试正常，则更换 B68 爆震传感器。

**P0326**

注意：如果已设置 DTC P0327、P0328、P0335 和 P0336，先诊断这些故障诊断码。

- 检查车辆附件或附件托架是否松动或断裂。
- 检查发动机机械噪声是否过大。

**维修指南**

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 爆震传感器的更换
- 症状 - 发动机控制系统
- 症状 - 发动机机械系统
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

9.4.3.23 DTC P0335 或 P0336

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
5 伏参考电压	P0335	P0335	—	—
曲轴位置传感器信号	P0335	P0335	P0335	P0336
低电平参考电压	—	P0335	P0335	—

电路/系统说明

曲轴位置传感器电路由一个发动机控制模块 (ECM) 提供的 5 伏参考电压电路、低电平参考电压电路以及一个输出信号电路组成。曲轴位置传感器是一种内部磁性偏差数字输出集成电路传感装置。传感器检测曲轴上 58 齿变磁阻转子的轮齿和槽之间的磁通量变化。变磁阻转子上的每个齿按总数 60 齿间隔分布，缺失的 2 个齿被用作参考间隙。曲轴位置传感器产生一个频率变化的开/关直流电压，曲轴每转动一圈输出 58 个脉冲。曲轴位置传感器输出信号的频率取决于曲轴的转速。当变磁阻转子上的每个齿转过曲轴位置传感器时，曲轴位置传感器向发动机控制模块发送一个数字信号，该信号描绘了曲轴变磁阻转子的图像。发动机控制模块使用每个曲轴位置信号脉冲以确定曲轴转速，并对曲轴变磁阻转子参考间隙进行解码，以识别曲轴位置。然后，此信息被用来确定发动机的最佳点火和喷油时刻。发动机控制模块还利用曲轴位置传感器输出信息来确定凸轮轴相对于曲轴的位置，以控制凸轮轴相位并检测气缸缺火。

运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0340、P0341、P0641 或 P0651。
- 发动机正在起动的运行。
- 满足上述条件时，该故障诊断码将持续运行。

设置故障诊断码的条件

注意：发动机控制模块通过感测流经空气流量 (MAF) 传感器的空气流量大于 3 克/秒或通过感测凸轮轴位置传感器脉冲信号的方式来检测发动机的运转。

P0335

- 发动机控制模块检测到起动机已被指令接通且发动机已经起动持续 4 秒钟以上，但没有接收到曲轴位置传感器脉冲信号。
- 或
- 发动机控制模块检测到发动机正在运行，但没有接收到曲轴位置传感器脉冲信号，且发动机每 10 转就有 2 转发生上述情况。

P0336

- 发动机控制模块检测到发动机正在运行，但在发动机每一转中接收到的曲轴位置传感器脉冲信号少于 51 个或多于 65 个，且发动机每 10 转中就有 8 转出现上述情况。

- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC P0335: 曲轴位置传感器电路

DTC P0336: 曲轴位置传感器性能

或

- 发动机控制模块检测到发动机正在运行，但在 25 秒钟内重新同步 20 次以上。
- 或
- 发动机控制模块检测到发动机正在运行，但曲轴未同步达 0.1 秒钟。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0335 和 P0336 是 B 类故障诊断码。

清除故障诊断码的条件

DTC P0335 和 P0336 是 B 类故障诊断码。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

说明与操作

电子点火系统的说明

电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

电路/系统检验

1. 点火开关置于 ON 位置，使用故障诊断仪观察故障诊断码信息。不应设置 DTC P0651。
  - 如果设置了该故障诊断码，参见 DTC P0641 或 P0651。
2. 使用故障诊断仪清除故障诊断码信息。尝试起动发动机。使用故障诊断仪，观察故障诊断码信息。不应设置 DTC P0335、P0336 或 P0338。

3. 观察故障诊断仪“Crankshaft Position Resync Counter（曲轴位置重新同步计数器）”参数。该参数应始终显示“zero（零）”。在观察参数时，移动 B26 曲轴位置传感器的相关线束/连接器。确认发动机没有转速不稳或失速，且参数不增加。
4. 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

### 电路/系统测试

1. 将点火开关置于 OFF 位置，断开 B26 曲轴位置传感器的线束连接器。
2. 将点火开关置于 OFF 位置，测试低电平参考电压电路端子 2 和搭铁之间的电阻是否小于 1 欧。
  - 如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

注意：5 伏参考电压电路中的 5 千欧或更多电阻将导致设置该故障诊断码。

3. 将点火开关置于 ON 位置，关闭发动机，测试 5 伏参考电压电路端子 1 和搭铁之间的电压是否为 4.8 – 5.2 伏。
  - 如果低于规定范围，测试 5 伏参考电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
  - 如果高于规定范围，测试 5 伏参考电压电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
4. 将点火开关置于 ON 位置，关闭发动机，测试信号电路端子 3 和搭铁之间的电压是否为 4.8 – 5.2 伏。
  - 如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

- 如果高于规定范围，测试信号电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

5. 点火开关置于 OFF 位置，将带保险丝的跨接线连接至信号电路端子 3。
6. 点火开关置于 ON 位置，将带保险丝的跨接线的另一端，重复瞬时触碰蓄电池负极接线柱。曲轴位置启用计数器参数应该增加。
  - 如果曲轴位置启用计数器参数增加，则测试或更换 B26 曲轴位置传感器。
  - 如果曲轴位置启用计数器参数未增加，则更换 K20 发动机控制模块。
7. 将点火开关置于 OFF 位置，检查 B26 曲轴位置传感器是否正确安装。将 B26 曲轴位置传感器从发动机上拆下。检查传感器和 O 形圈是否损坏。
  - 如果传感器松动，检查传感器和 O 形密封圈是否损坏。必要时进行更换。
8. 检查发动机是否有以下情况：
  - 发动机机油中有碎屑
  - 曲轴变磁阻转子损坏
  - 正时链条、张紧器和链轮磨损或损坏
  - 如果在发动机机油中发现碎屑，则检查发动机内部部件，以确定原因。修理或更换所有磨损或损坏的部件。
9. 如果所有电路和部件测试正常，则测试或更换 B26 曲轴位置传感器。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 曲轴位置传感器的更换
- 参见“控制模块参考”，以便进行更换、设置和编程

### 9.4.3.24 DTC P0340 或 P0365

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。

#### 故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
进气凸轮轴位置传感器 5 伏参考电压	P0641	P0340	P0641	P0341
进气凸轮轴位置传感器低电平参考电压	—	P0340	—	—
进气凸轮轴位置传感器信号	P0340	P0340	P0340	—
排气凸轮轴位置传感器 5 伏参考电压	P0641	P0365	P0641	P0366
排气凸轮轴位置传感器低电平参考电压	—	P0365	—	—
排气凸轮轴位置传感器信号	P0365	P0365	P0365	—

#### 电路/系统说明

4X 凸轮轴位置传感器电路由一个发动机控制模块 (ECM) 提供的 5 伏参考电压电路、低电平参考电压电路以及一个输出信号电路组成。凸轮轴位置传感器是一种内部磁性偏差数字输出集成电路传感装置。传感器检测连接到凸轮轴上的 4 齿变磁阻转子的轮齿和槽之间的磁通量变化。当变磁阻转子的每个齿转过凸轮轴位置传感器时，所引起的磁场变化被传感器的电子装置用以产生一个数字输出脉冲。传感器返回一个频率变化的数字开/关直流电压脉冲，凸轮轴每转一圈就有 4 个宽度变化的输出脉冲，代表着凸轮轴变磁阻转子的镜像。凸轮轴位置传感器输出信号的频率取决于凸轮轴的转速。发动机控制模块对窄齿和宽齿模式进行解码，以识别凸轮轴位置。然后，此信息被用来确定发动机的最佳点火和喷油时刻。发动机控制模块还利用凸轮轴位置传感器输出信息来确定凸轮轴相对于曲轴的位置，以控制凸轮轴相位并进行应急模式操作。

#### 运行故障诊断码的条件

- 发动机正在运行。
- 满足上述条件时，DTC P0340 和 P0365 将持续运行。

#### 设置故障诊断码的条件

##### P0340

发动机控制模块在 3 秒钟内没有接收到 4 个凸轮轴脉冲。

##### P0365

发动机控制模块在 3 秒钟内没有接收到 4 个凸轮轴脉冲。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0340 和 P0365 是 B 类故障诊断码。

#### 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0340 和 P0365 是 B 类故障诊断码。

- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断码说明

DTC P0340: 进气凸轮轴位置传感器电路

DTC P0365: 排气凸轮轴位置传感器电路

#### 参考信息

##### 示意图参考

发动机控制系统示意图

##### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

##### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

##### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

##### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

#### 电路/系统检验

- 点火开关置于 OFF 位置，检查含有凸轮轴位置传感器电路的发动机线束是否存在以下状况：
  - 离售后加装电气设备太近
  - 离电磁阀、电机和继电器太近
 如果确定线束的布局或部件的位置可能造成了电气干扰，应纠正上述状况。
- 点火开关置于 ON 位置，发动机关闭，使用故障诊断仪上的“Live Plot（实时曲线绘制）”功能。选择“Engine Speed（发动机转速）”参数和“Camshaft Position Sensor（凸轮轴位置传感器）”参数。将两个参数的最小规定值修改为 400 转/分。将两个参数的最大规定值修改为 4000 转/分。
- 起动发动机并观察故障诊断仪。
- 快速踩下然后松开加速踏板多次。切勿加速超过 4000 转/分。实时绘图显示的 2 条图形线轨迹应一起贯穿屏幕。

5. 在“运行故障诊断码的条件”下，操作车辆。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

### 电路/系统测试

1. 将点火开关置于 OFF 位置，断开 B23 凸轮轴位置传感器的线束连接器。
2. 测试相应的低电平参考电压电路端子 B 和搭铁之间的电阻是否小于 1 欧。
  - 如果大于规定值，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
3. 将点火开关置于 ON 位置，测试相应的 5 伏参考电压电路端子 A 和搭铁之间的电压是否为 4.8 - 5.2 伏。
  - 如果低于规定范围，测试 5 伏参考电压电路是否开路/电阻过大或对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
  - 如果高于规定范围，测试 5 伏参考电压电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
4. 将点火开关置于 ON 位置，测试相应的信号电路端子 C 和搭铁之间的电压是否为 4.8 - 5.2 伏。
  - 如果低于规定范围，测试相应的信号电路是否开路/电阻过大或对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
  - 如果高于规定范围，测试相应的信号电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
5. 将点火开关置于 OFF 位置，将一条带保险丝的跨接线连接到 B23 凸轮轴位置信号电路端子 C。
6. 点火开关置于 ON 位置，将带保险丝的跨接线的另一端，瞬时触碰蓄电池负极接线柱。故障诊断仪上的“Camshaft Position Active Counter（凸轮轴位置启用计数器）”参数应该增加。

- 如果凸轮轴位置启用计数器参数增加，则更换 B23 凸轮轴位置传感器。
- 如果凸轮轴位置启用计数器参数未增加，则更换 K20 发动机控制模块。

### 部件测试

注意：在进行“部件测试”前，必须执行“电路/系统测试”。

1. 检查凸轮轴位置传感器是否正确安装。将 B23 凸轮轴位置传感器从发动机上拆下，检查传感器和 O 形圈是否损坏。
  - 如果传感器松动、安装不正确或损坏，修理或更换 B23 凸轮轴位置传感器。
2. 将传感器连接器连接至 B23 凸轮轴位置传感器。在发动机关闭的情况下，将点火开关转至 ON 位置。
3. 在发动机关闭的情况下，将点火开关置于 ON 位置。观察故障诊断仪上的“Camshaft Position Active Counter（凸轮轴位置启用计数器）”参数。反复地将一钢制物体晃过传感器顶部。凸轮轴位置启用计数器参数应该增加。
  - 如果参数没有增加，则更换 B23 凸轮轴位置传感器。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 排气凸轮轴位置传感器的更换
- 进气凸轮轴位置传感器的更换
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程



9. 4. 3. 25 DTC P0341 或 P0366

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
进气凸轮轴位置传感器 5 伏参考电压	P0641	P0340	P0641	P0341
进气凸轮轴位置传感器低电平参考电压	—	P0340	—	—
进气凸轮轴位置传感器信号	P0340	P0340	P0340	—
排气凸轮轴位置传感器 5 伏参考电压	P0641	P0365	P0641	P0366
排气凸轮轴位置传感器低电平参考电压	—	P0365	—	—
排气凸轮轴位置传感器信号	P0365	P0365	P0365	—

电路/系统说明

4X 凸轮轴位置传感器电路由一个发动机控制模块 (ECM) 提供的 5 伏参考电压电路、低电平参考电压电路以及一个输出信号电路组成。凸轮轴位置传感器是一种内部磁性偏差数字输出集成电路传感装置。传感器检测连接到凸轮轴上的 4 齿变磁阻转子的轮齿和槽之间的磁通量变化。当变磁阻转子的每个齿转过凸轮轴位置传感器时，所引起的磁场变化被传感器的电子装置用以产生一个数字输出脉冲。传感器返回一个频率变化的数字开/关直流电压脉冲，凸轮轴每转一圈就有 4 个宽度变化的输出脉冲，代表着凸轮轴变磁阻转子的镜像。凸轮轴位置传感器输出信号的频率取决于凸轮轴的转速。发动机控制模块对窄齿和宽齿模式进行解码，以识别凸轮轴位置。然后，此信息被用来确定发动机的最佳点火和喷油时刻。发动机控制模块还利用凸轮轴位置传感器输出信息来确定凸轮轴相对于曲轴的位置，以控制凸轮轴相位并进行应急模式操作。

运行故障诊断码的条件

P0341 - 接近发动机起动，基于凸轮轴位置快速事件的测试

- 发动机正在起动。
- 中分辨率低于或等于 10 个计数。

P0341 - 发动机起动后，基于凸轮轴位置慢速事件的测试

- 发动机正在运行。
- 未设置 DTC P0335、P0336 和 P0340。
- 满足上述条件时，DTC P0341 将持续运行。

P0366 - 接近发动机起动，基于凸轮轴位置快速事件的测试

- 发动机正在起动。
- 中分辨率低于或等于 10 个计数。

P0366 - 发动机起动后，基于凸轮轴位置慢速事件的测试

- 发动机正在运行。

- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC P0341: 进气凸轮轴位置传感器性能

DTC P0366: 排气凸轮轴位置传感器性能

- 未设置 DTC P0335、P0336 和 P0365。
- 满足上述条件时，DTC P0366 将持续运行。

设置故障诊断码的条件

P0341 - 接近发动机起动，基于凸轮轴位置快速事件的测试

发动机控制模块检测到曲轴旋转 2 转中凸轮轴位置传感器脉冲数不正确，通常是在 1 秒钟内。

P0341 - 发动机起动后，基于凸轮轴位置慢速事件的测试

发动机控制模块检测到曲轴旋转 2000 转中凸轮轴位置传感器脉冲数不正确，通常是在 4 分钟内。

P0366 - 接近发动机起动，基于凸轮轴位置快速事件的测试

发动机控制模块检测到曲轴旋转 2 转中凸轮轴位置传感器脉冲数不正确，通常是在 1 秒钟内。

P0366 - 发动机起动后，基于凸轮轴位置慢速事件的测试

发动机控制模块检测到曲轴旋转 2000 转中凸轮轴位置传感器脉冲数不正确，通常是在 4 分钟内。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0341 和 P0366 是 B 类故障诊断码。

熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0341 和 P0366 是 B 类故障诊断码。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试

- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

#### 故障诊断码类型参考

#### 动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

#### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

#### 电路/系统检验

1. 点火开关置于 OFF 位置，检查含有凸轮轴位置传感器电路的发动机线束是否存在以下状况：
  - 离售后加装电气设备太近
  - 离电磁阀、电机和继电器太近如果确定线束的布局或部件的位置可能造成了电气干扰，应纠正上述状况。
2. 点火开关置于 ON 位置，发动机关闭，使用故障诊断仪上的“Live Plot（实时曲线绘制）”功能。选择“Engine Speed（发动机转速）”参数和“Camshaft Position Sensor（凸轮轴位置传感器）”参数。将两个参数的最小规定值修改为 400 转/分。将两个参数的最大规定值修改为 4000 转/分。
3. 起动发动机并观察故障诊断仪。
4. 快速踩下然后松开加速踏板多次。切勿加速超过 4000 转/分。实时绘图显示的 2 条图形线轨迹应一起贯穿屏幕。
5. 在“运行故障诊断码的条件”下，操作车辆。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

#### 电路/系统测试

1. 将点火开关置于 OFF 位置，检查 B23 凸轮轴位置传感器是否正确安装。
  - 如果传感器松动，检查传感器和 O 形密封圈是否损坏，必要时进行更换。

2. 检查发动机是否有以下情况：

- 发动机机油中有碎屑
- 凸轮轴变磁阻转子损坏
- 正时链条、张紧器和链轮磨损或损坏
  - 如果在发动机机油中发现碎屑，则检查发动机内部部件，以确定原因。修理或更换所有磨损或损坏的部件。参见“凸轮轴正时链条和链轮的清洁和检查 (LTD, LE5)”和“凸轮轴的清洁和检查 (LTD, LE5)”。

#### 部件测试

注意：在进行“部件测试”前，必须执行“电路/系统测试”。

1. 检查 B23 凸轮轴位置传感器是否正确安装。将 B23 凸轮轴位置传感器从发动机上拆下，检查传感器和 O 形圈是否损坏。
  - 如果传感器松动、安装不正确或损坏，修理或更换 B23 凸轮轴位置传感器。
2. 将连接器连接至 B23 凸轮轴位置传感器。在发动机关闭的情况下，将点火开关转至 ON 位置。
3. 在发动机关闭的情况下，将点火开关置于 ON 位置。观察故障诊断仪上的“Camshaft Position Active Counter（凸轮轴位置启用计数器）”参数。反复地将一钢制物体晃过传感器顶部。凸轮轴位置启用计数器参数应该增加。
  - 如果参数没有增加，则更换 B23 凸轮轴位置传感器。

#### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 排气凸轮轴位置传感器的更换
- 进气凸轮轴位置传感器的更换
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

## 9.4.3.26 DTC P0351-P0354

## 故障诊断码说明

## 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

DTC P0351: 点火线圈 1 控制电路

DTC P0352: 点火线圈 2 控制电路

DTC P0353: 点火线圈 3 控制电路

DTC P0354: 点火线圈 4 控制电路

## 故障诊断信息

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路	信号性能
点火线圈 1 控制电路	P0351	P0351	P0351	P0351	P0351
点火线圈 2 控制电路	P0352	P0352	P0352	P0352	P0352
点火线圈 3 控制电路	P0353	P0353	P0353	P0353	P0353
点火线圈 4 控制电路	P0354	P0354	P0354	P0354	P0354

## 电路/系统说明

本点火系统对每个气缸使用独立的点火线圈/模块总成。发动机控制模块 (ECM) 通过在每个点火线圈/模块上的点火控制 (IC) 电路上发送正时脉冲来控制各个线圈，进行点火。发动机控制模块监测每个点火控制电路上不正确的电平。每个点火线圈/模块具有以下电路：

- 点火电压
- 搭铁
- 点火控制
- 低电平参考电压

## 运行故障诊断码的条件

- 发动机正在运行。
- 满足上述条件时，DTC P0351 - P0354 持续运行。

## 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块检测到集成电路或点火线圈/模块开路、对搭铁短路或对电压短路并持续不超过 1 秒钟。

## 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0351 - P0354 是 B 类故障诊断码。

## 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0351 - P0354 是 B 类故障诊断码。

## 参考信息

## 示意图参考

发动机控制系统示意图

## 连接器端视图参考

部件连接器端视图

## 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

## 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

## 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

## 电路/系统检验

1. 起动发动机并怠速运行。
2. 观察故障诊断仪“Misfire Current Cyl. (当前缺火气缸)”参数。这将显示相应的点火线圈/模块，以及是否当前故障。
3. 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

## 电路/系统测试

1. 将点火开关置于 OFF 位置并持续 90 秒钟。
2. 断开 K20 发动机控制模块处的 X2 线束连接器。
3. 测试相应的点火线圈电路端子 3 或 C 是否开路、电阻过大、对搭铁短路或对电压短路。
  - 如果发现故障，按需要修理电路。
4. 连接 K20 发动机控制模块处的 X2 线束连接器。
5. 用一个良好气缸的 T8 点火/线圈模块更换相应的 T8 点火线圈/模块。
6. 起动发动机并观察故障诊断仪上的“Misfire Current Cylinder (当前缺火气缸)”参数。
  - 如果故障诊断码或缺火随可疑的 T8 点火/线圈模块而消失，必要时予以更换。
  - 如果故障诊断码或缺火不随可疑的 T8 点火/线圈模块而消失，则更换发动机控制模块。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 点火线圈的更换
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

### 9.4.3.27 DTC P0420

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断码说明

DTC P0420: 催化剤系统效率过低

#### 电路/系统说明

三效催化转换器 (TWC) 控制碳氢化合物 (HC)、一氧化碳 (CO) 和氮氧化物 (NOx) 的排放。转换器内的催化剤能加快化学反应，氧化废气中的碳氢化合物和一氧化碳。该过程将碳氢化合物和一氧化碳转换为水蒸汽和二氧化碳 (CO<sub>2</sub>)，并且将氮氧化合物转换为氮，从而降低氮氧化合物的含量。催化转换器同时也储存氧。发动机控制模块 (ECM) 用加热型氧传感器 (HO<sub>2</sub>S) 监测该过程。加热型氧传感器位于三效催化转换器后的废气气流中。加热型氧传感器 2 产生一个输出信号，发动机控制模块用来计算催化剤的氧存储量。这可以反映出催化剤有效转换废气的能力。发动机控制模块通过使催化剤加热来监测催化剤的效率，然后在发动机怠速时等待一段时间。然后，在监测加热型氧传感器 2 的同时，发动机控制模块增加或减少燃油供应。当催化剤正常工作时，加热型氧传感器 2 对过量燃油的反应比位于三效催化转换器前的加热型氧传感器 1 慢。当加热型氧传感器 2 的反应接近加热型氧传感器 1 时，储氧能力和催化剤效率可能会降低到可接受的阈值以下。

#### 运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0010、P0011、P0013、P0014、P0016、P0017、P0030、P0036、P0101、P0102、P0103、P0112、P0113、P0116、P0117、P0118、P0121、P0122、P0123、P0128、P0131、P0132、P0133、P0134、P0135、P0137、P0138、P013A、P013B、P013C、P013E、P013F、P0140、P0141、P0171、P0172、P0220、P0223、P0300、P0301 - P0304、P0443、P0449、P0455、P0496、P0506、P0507、P1101、P1133、P2100、P2102、P2103、P2122、P2123、P2127、P2128、P2135、P2138、P219A、P2232、P2235、P2270 或 P2271。
- 在发动机控制模块执行怠速测试前，车辆必须在以下条件下行驶：
  - 发动机转速高于 915 转/分。
  - 发动机运行时间大于标定值
  - 两个情况的存在持续 15 秒钟以上。
- 节气门在静止位置。
- 进气温度 (IAT) 在 -20 至 +250° C (-4 至 +482° F) 之间。
- 点火电压高于 11 伏。
- 发动机冷却液温度 (ECT) 在 40 - 127° C (104 - 261° F) 之间。
- 大气压力 (BARO) 高于 70 千帕。

- 发动机持续怠速不到 50 秒钟。
- 车速小于 2 公里/小时 (1 英里/小时)。
- 读入短期燃油调节。
- 流入发动机的空气在 3 - 13 克/秒之间。
- 读入蒸发排放吹洗浓度。
- 催化转换器 (TWC) 计算温度在 450 - 250° C (842 - 1742° F) 之间。
- 发动机闭环运行。
- 变速器不在驻车档 (P)/空档 (N) (仅自动变速器)。

满足以上条件时，该诊断在每一有效怠速期间尝试一次测试。该诊断在每一行驶周期尝试高达 8 次的测试。

#### 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块确定催化剤效率已降低到标定的阈值以下。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0420 是 A 类故障诊断码。

#### 清除故障诊断码的条件

DTC P0420 是 A 类故障诊断码。

#### 诊断帮助

注意：行驶里程低于 161 公里 (100 英里) 的新转换器，可能因内表面气体逸出过多而设置 DTC P0420。高速行驶车辆约 1 小时可修复该故障。

检查以下可能导致催化转换器性能降低的情况：

- 发动机缺火
- 发动机机油/冷却液消耗过多
- 点火正时延迟
- 火花弱
- 燃油混合气过稀
- 燃油混合气过浓
- 氧传感器或线束损坏

#### 参考信息

##### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

##### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

#### 电路/系统测试

- 发动机怠速时，使用故障诊断仪观察故障诊断码信息。确认未设置加热型氧传感器或缺火故障诊断码。
  - 如果设置了任何故障诊断码，在执行本诊断程序前，参见“故障诊断码 (DTC) 列表 - 车辆”，以诊断相应的故障诊断码。
- 确认催化转换器不存在以下情况：
  - 凹陷
  - 温度过高导致严重变色
  - 由道路引起的损坏

- 催化剂载体损坏导致内部抖动
- 阻塞
- 如果发现故障，更换催化转换器。
- 3. 确认废气系统不存在下列情况：
  - 泄漏
  - 物理损坏
  - 金属构件松动或缺失
  - 加热型氧传感器的正确紧固
  - 如果发现故障，修理排气系统。
- 4. 确认加热型氧传感器 2 不存在以下情况：
  - 线束被搭铁
  - 损坏
  - 如果发现故障，更换加热型氧传感器 2。

- 5. 如果没有检测到外观故障，并且发动机以 1500 转/分运行 1 分钟后回到稳定的怠速状态时，加热型氧传感器 2 与加热型氧传感器 1 一样可以有效启用，则更换相应的催化转换器。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 排气系统泄漏
- 排气系统堵塞
- 加热型氧传感器的更换 - 传感器 2
- 催化转换器的更换 (LTD/U20XE, LE5/U24XE)、催化转换器的更换 (LDK/A20NHT)、催化转换器的更换 (LLU/A16LET)

9.4.3.28 DTC P0443

故障诊断信息

故障诊断码说明

注意： 在使用本诊断程序前， 务必执行 “诊断系统检查 - 车辆” 。

DTC P0443: 蒸发排放控制系统吹洗控制阀电路故障

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路
点火 1 电压 - 吹洗供电	P0443	P0443	P0443	—
蒸发排放吹洗电磁阀控制	P0443	P0443	P0443	P0443

电路/系统说明

点火电压直接提供给蒸发排放 (EVAP) 炭罐吹洗电磁阀。蒸发排放炭罐吹洗电磁阀为脉宽调制 (PWM)。故障诊断仪以百分比来显示通电时间。控制模块监测驱动器的状态。发动机控制模块 (ECM) 通过一个被称为驱动器的内部开关向控制电路提供搭铁，控制蒸发排放炭罐吹洗电磁阀的通电时间。如果发动机控制模块检测到驱动器指令状态的电压不正确，则设置此故障诊断码。

运行故障诊断码的条件

- 将点火开关置于 ON 位置。
- 系统电压在 9 – 18 伏之间。
- 满足上述条件时，DTC P0443 将持续运行。

设置故障诊断码的条件

发动机控制模块检测到驱动器的指令状态与控制电路的实际状态不匹配，并持续至少 6 秒钟。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0443 是 B 类故障诊断码。

熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0443 是 B 类故障诊断码。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

说明与操作

蒸发排放控制系统的说明

电气信息参考

- 电路测试
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断仪参考

控制模块参考

电路/系统检验

在发动机关闭的情况下，将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令蒸发排放炭罐吹洗电磁阀占空比为 50% 时，应听到一声咔塔声。当蒸发排放炭罐吹洗电磁阀占空比指令为 0% 时，咔嗒声应停止。当指令状态上升时，阀循环的速度应该上升；当指令状态下降时，阀循环的速度应该下降。

电路/系统测试

1. 点火开关置于 OFF 位置，断开 Q12 蒸发排放炭罐吹洗电磁阀线束连接器。
2. 点火开关置于 ON 位置，检查并确认在电源电压电路端子和搭铁之间的测试灯点亮。
  - 如果测试灯不点亮，测试电源电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常且电源电压电路保险丝熔断，则测试或更换蒸发排放炭罐吹洗电磁阀。
3. 在电源电压电路端子和控制电路端子之间，连接一个测试灯。
4. 用故障诊断仪指令蒸发排放炭罐吹洗电磁阀占空比为 50%。测试灯应响应指令。
  - 如果测试灯始终点亮，测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
  - 如果测试灯始终熄灭，则测试控制电路是否对电压短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
5. 如果所有电路测试正常，则更换 Q12 蒸发排放炭罐吹洗电磁阀。

维修指南

完成诊断程序后，执行 “诊断修理效果检验” 。

- 蒸发排放炭罐吹洗电磁阀的更换
- 控制模块参考

### 9.4.3.29 DTC P0506 或 P0507

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断码说明

DTC P0506: 怠速过低

DTC P0507: 怠速过高

#### 电路/系统说明

节气门执行器控制 (TAC) 电机由发动机控制模块 (ECM) 控制。节气门体内的直流电机驱动节气门。为降低怠速转速并改变点火和燃油输送，发动机控制模块指令节气门关闭，从而减少进入发动机的空气流量并降低怠速转速。为提高怠速转速，发动机控制模块指令节气门打开，使更多的空气通过节气门。

#### 运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0068、P0107、P0108、P0112、P0113、P0117、P0118、P0120、P0122、P0123、P0171、P0172、P0201、P0202、P0203、P0204、P0220、P0300、P0336、P0442、P0446、P0452、P0453、P0641、P0651、P1516、P2101、P2135 和 P2176。
- 发动机运行持续至少 2 秒钟。
- 发动机冷却液温度 (ECT) 高于  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ )。
- 进气温度 (IAT) 高于  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ )。
- 大气压力 (BARO) 高于 65 千帕。
- 系统电压在 9 - 18 伏之间。
- 车速小于 4.8 公里/小时 (3 英里/小时)。
- 满足上述条件时，DTC P0506 和 P0507 将持续运行。

#### 设置故障诊断码的条件

##### P0506

- 实际怠速转速比期望怠速转速大约低 150 转/分。
- 上述情况持续 15 秒钟。

##### P0507

- 实际怠速转速比期望怠速转速大约高 100 转/分。
- 上述情况持续 15 秒钟。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0506 和 P0507 是 B 类故障诊断码。

#### 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0506 和 P0507 是 B 类故障诊断码。

#### 参考信息

##### 示意图参考

发动机控制系统示意图

##### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

##### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

##### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

#### 电路/系统检验

- 如果设置了其他故障诊断码，先诊断这些故障诊断码。
- 用故障诊断仪，将期望的发动机怠速转速与实际发动机怠速转速作比较。
  - 发动机实际怠速转速低于期望的怠速转速不超过 150 转/分。
  - 发动机实际怠速转速高于期望的怠速转速不超过 100 转/分。
- 在“运行故障诊断码的条件”下，操作车辆。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

#### 电路/系统测试

- 增加发动机负荷，检查是否存在可能降低怠速转速的任何故障。
  - 变矩器离合器 (TCC) 工作不正常
  - 附件工作时需要额外的扭矩
  - 节气门体内沉积物过多
  - 废气系统堵塞
  - 机械状况限制了发动机转速
- 检查是否存在以下情况：
  - 真空泄漏
  - 曲轴箱强制通风系统故障

#### 维修指南

- 节气门体的清洁
- 节气门体总成的更换

### 9.4.3.30 DTC P0601、P0602、P0603、P0604、P0606、P0607、P060D、P062F 或 P2610

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断码说明

DTCP0601: 控制模块只读存储器性能

DTCP0602: 控制模块未编程

DTCP0603: 控制模块长期存储器重新设置

DTCP0604: 控制模块随机存取存储器性能

DTCP0606: 控制模块处理器性能

DTCP0607: 控制模块性能

DTCP060D: 控制模块加速踏板位置 (APP) 系统电路性能

DTCP062F: 控制模块长期存储器性能

DTCP2610: 控制模块点火开关 Off 计时器性能

#### 电路/系统说明

此诊断程序用于检查发动机控制模块 (ECM) 以及节气门执行器控制 (TAC) 系统的内部微处理器是否完好。此诊断程序还涉及发动机控制模块是否未编程的诊断。发动机控制模块对其自身读、写存储器的能力进行监测。同时监测计时功能。发动机控制模块处理器和节气门执行器控制处理器被用来监测节气门控制系统数据。两个处理器互相监测彼此的数据，以确认所显示的加速踏板位置计算值是正确的。发动机控制模块执行一项干扰测试，以确认各加速踏板位置信号未短接在一起。发动机控制模块完成此测试的方法是，将加速踏板位置传感器 2 信号瞬时拉低，然后查看传感器 1 的信号是否也被拉低。

#### 运行故障诊断码的条件

P0601、P0604、P0606

- 点火开关置于 Run 或 Crank 位置。
- 满足上述条件，这些故障诊断码将持续运行。

P0602、P0603、P062F

- 点火开关置于 ON 位置。
- 这些故障诊断码在每个点火循环中运行一次。

P0607

- 点火开关置于 Unloc、Accessory、Run 或 Crank 位置。
- 系统电压高于 5.23 伏。
- 未设置 DTC P0601、P0602、P0603、P0604、P0606、P062F、P0641、P0651 和 P2610
- 满足上述条件时，DTC P0607 将持续运行。

P060D

- 未设置 DTC P0606。
- 点火开关置于 Unlock、Accessory、Run 或 Crank 位置。

- 系统电压高于 5.23 伏。
- 满足上述条件时，DTC P060D 将持续运行。

P2610

- 发动机控制模块断电。
- 进气温度在 -40 至 +125° C (-40 至 +257° F) 之间。
- 每个点火循环 DTC P2610 运行一次。

#### 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块检测到内部故障或未完成编程并持续 10 秒钟以上。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

- DTC P0601、P0602、P0603、P0604、P0606、P060D 和 P062F 是 A 类故障诊断码。
- DTC P0607 是 C 类故障诊断码。
- DTC P2610 是 B 类故障诊断码。

#### 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

- DTC P0601、P0602、P0603、P0604、P0606、P060D 和 P062F 是 A 类故障诊断码。
- DTC P0607 是 C 类故障诊断码。
- DTC P2610 是 B 类故障诊断码。

#### 诊断帮助

检查并确认蓄电池电缆清洁且牢固，蓄电池充满电。参见“蓄电池检查/测试”。

#### 参考信息

##### 示意图参考

发动机控制系统示意图

##### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

##### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

##### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

##### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

#### 电路/系统检验

1. 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。
2. DTC P0601、P0602、P0603、P0604、P0606、P0607、P060D、P062F 或 P2610 不应再次设置。

#### 电路/系统测试

1. 测试输入到 K20 发动机控制模块的电压和搭铁是否存在以下故障：



- 短路
  - 开路
  - 电阻过大
2. 用故障诊断仪观察故障诊断码。
    - 如果设置了 DTC P0602，则在更换 K20 发动机控制模块前，首先尝试对 K20 发动机控制模块编程。参见“控制模块参考”，以便对 K20 发动机控制模块进行更换、设置和编程。
    - 如果再次设置了 DTC P0602，则更换 K20 发动机控制模块。
  3. 使用故障诊断仪，观察故障诊断码信息。未设置 DTC P0601、P0603、P0604、P0605、P0606、P0607、P060D、P062F 或 P2610。
    - 如果故障诊断码未通过本次点火循环，则更换 K20 发动机控制模块。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。  
参见“控制模块参考”，以便进行发动机控制模块的更换、编程和设置

9.4.3.31 DTC P0641 或 P0651

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
加速踏板位置 (APP) 传感器 1 5 伏参考电压 2 电路	P0651、P2122	P2122	P0651、P2123	—
加速踏板位置 (APP) 传感器 2 5 伏参考电压 1 电路	P0641、P2127	P2127	P0641、P2128	—
空调 (A/C) 制冷剂压力传感器 5 伏参考电压 1 电路	P0641	P0532	P0641	—
曲轴位置传感器 5 伏参考电压 2 电路	P0651	P0335	P0651	—
排气凸轮轴位置传感器 5 伏参考电压 1 电路	P0641、P0365	P0365	P0641、P0365	—
进气凸轮轴位置传感器 5 伏参考电压 1 电路	P0641、P0340	P0340	P0641、P0340	—
进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器 5 伏参考电压 1 电路	P0641、P0107	P0107	P0641、P0107	—
节气门位置传感器 1 5 伏参考电压 2 电路	P0651、P0122	P0122	P0651、P0123	—
节气门位置传感器 2 5 伏参考电压 2 电路	P0651、P0222	P0222	P0651、P0223	—

电路/系统说明

发动机控制模块 (ECM) 有 2 个内部 5 伏参考电压总线，称为 5 伏参考电压 1 和 5 伏参考电压 2。每个参考电压总线都向多个传感器提供 5 伏参考电压电路。一个 5 伏参考电压电路出现故障将影响连接到该参考电压总线的其他 5 伏参考电压电路。发动机控制模块监测 5 伏参考电压总线上的电压。

5 伏参考电压 1 总线向以下传感器提供 5 伏参考电压：

- B74 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器
- B1 空调 (A/C) 制冷剂压力传感器
- B107 加速踏板位置 (APP) 传感器 2
- B23E 排气凸轮轴位置传感器
- B23F 进气凸轮轴位置传感器

5 伏参考电压 2 总线向以下传感器提供 5 伏参考电压：

- B107 加速踏板位置传感器 1
- B106 节气门位置传感器 1 和 2
- B26 曲轴位置传感器
- B150 燃油箱压力传感器（若装备）

运行故障诊断码的条件

- 未设置 DTC P0601、P0602、P0603、P0604、P0606、P0607 和 P2610。
- 点火开关置于 Unlock、Accessory、Run 或 Crank 位置。
- 点火电压高于 5.23 伏。
- 满足上述条件时，DTC P0641 和 P0651 将持续运行。

- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC P0641：5 伏参考电压 1 电路

DTC P0651：5 伏参考电压 2 电路

设置故障诊断码的条件

发动机控制模块在 5 伏参考电压 1 或 5 伏参考电压 2 总线上检测到电压超出范围并持续 0.5 秒钟。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0641 和 P0651 是 A 类故障诊断码。

熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0641 和 P0651 是 A 类故障诊断码。

诊断帮助

通过从 5 伏参考电压电路上一次断开一个部件，同时在故障诊断仪上查看 5 伏参考电压电路参数，可能会找出故障位置。断开故障源时，故障诊断仪参数将从“Fault（故障）”变成“OK（正常）”。

如果断开了所有的 5 伏参考电压部件后仍然指示“Fault（故障）”，则故障可能位于线束中。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

## 故障诊断码类型参考

## 动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

## 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

## 电路/系统检验

1. 点火开关置于 ON 位置，关闭发动机，观察 5 伏参考电压 1 和 2 参数。对工作正常的系统，故障诊断仪应显示 4.8–5.2 伏。
2. 点火开关置于 ON 位置，使用故障诊断仪观察故障诊断码信息。在该点火循环中，不应设置 DTC P0641 和 P0651。
3. 在“运行故障诊断码的条件”下，操作车辆。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

## 电路/系统测试

1. 将点火开关置于 OFF 位置，断开适用的故障诊断码的所有相应传感器的线束连接器。

注意：某个部件的信号电路对电压短路可能导致该故障诊断码设置。

2. 将点火开关置于 ON 位置，测试 5 伏参考电压电路中的一个和搭铁之间的电压是否为 4.8–5.2 伏。
  - 如果电压低于规定值，则测试所有连接至 5 伏参考电压电路总线的 5 伏参考电压电路是否对搭铁短路。如果所有电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

- 如果电压高于规定值，则测试所有连接至 5 伏参考电压电路总线的 5 伏参考电压电路是否对电压短路。如果所有电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

3. 连接与 5 伏参考电压电路相关的每个部件（每次一个），同时监测电压。确认电压保持在 4.8–5.2 伏之间。

- 连接部件时，如果电压显示不在规定范围，则测试信号电路是否对电压短路。如果所有电路测试都正常，则更换部件。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 加速踏板位置传感器的更换
- 加速踏板位置传感器总成的更换
- 进气凸轮轴位置传感器的更换
- 排气凸轮轴位置传感器的更换
- 曲轴位置传感器的更换
- 进气歧管绝对压力传感器的更换
- 节气门体总成的更换
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

## 修理效果检验

将点火开关置于 ON 位置，关闭发动机，观察 5 伏参考电压 1 和 2 参数。对工作正常的系统，故障诊断仪应显示 4.8–5.2 伏。

9.4.3.32 DTC P0650

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。

- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTCP0650: 故障指示灯 (MIL) 控制电路

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
故障指示灯电源电压	P0650	P0650	—	—
故障指示灯控制	P0650*	P0650	P0650	—
* 故障指示灯始终点亮				

电路/系统说明

故障指示灯 (MIL) 位于仪表板组合仪表 (IPC) 上。故障指示灯通知驾驶员，出现了排放系统故障并且发动机控制系统需要维修。发动机控制模块 (ECM) 监测故障指示灯控制电路，是否有与故障指示灯指令状态不一致的故障。例如，如果在故障指示灯被指令熄灭时发动机控制模块检测到电压过低，或者故障指示灯被指令点亮时检测到电压过高，这表明存在故障。

运行故障诊断码的条件

- 发动机转速高于 80 转/分。
- 点火电压介于 10 – 18 伏之间。
- 在点火循环中，发动机控制模块已指令故障指示灯点亮和熄灭至少一次。
- 一旦满足上述条件，DTC P0650 将持续运行。

设置故障诊断码的条件

发动机控制模块检测到控制故障指示灯的电路开路、对搭铁短路或对电压短路。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0650 是 B 类故障诊断码。

清除故障诊断码的条件

DTC P0650 是 B 类故障诊断码。

诊断帮助

如果故障是间歇性的，在发动机运行时，移动相关的线束和连接器。监测故障诊断仪上部件的“Circuit Test Status（电路测试状态）”参数。如果电路或连接有故障，则“Circuit Test Status（电路测试状态）”参数将从“OK（正常）”或“Not Run（未运行）”变成“Fault（故障）”。

参考信息

示意图参考

- 组合仪表示意图
- 发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试

- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

电路/系统检验

- 点火开关置于 ON 位置时，观察故障诊断仪“MIL Circuit Test Status（故障指示灯电路测试状态）”参数。每个故障指示灯电路测试状态参数应显示为“OK（正常）”或“Not Run（未运行）”。
- 点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令故障指示灯点亮和熄灭。故障指示灯应按指令点亮和熄灭。
- 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

电路/系统测试

- 点火开关置于 OFF 位置，断开 P16 组合仪表处的线束连接器。
- 点火开关置于 ON 位置，检查并确认点火电路端子 31X1 和搭铁之间的测试灯点亮。
  - 如果测试灯未点亮，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常且点火电路保险丝熔断，则更换 P16 组合仪表。
- 在控制电路端子 25X1 和点火电路端子 31X1 之间连接一个测试灯。
- 用故障诊断仪指令故障指示灯点亮和熄灭。在指令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。
  - 如果测试灯始终点亮，测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
  - 如果测试灯始终熄灭，则测试控制电路是否对电压短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
- 如果所有电路测试正常，则更换 P16 组合仪表。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块和组合仪表进行更换、设置和编程

9.4.3.33 DTC P0685、P0689 或 P0690

故障诊断码说明

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

DTC P0685: 发动机控制系统点火继电器控制电路

DTC P0689: 发动机控制系统点火继电器反馈电路电压过低

DTC P0690: 发动机控制系统点火继电器反馈电路电压过高

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
蓄电池电源电压 - 线圈	P0685	P0685	—	—
蓄电池电源电压 - 电枢	P0689	P0689	—	—
继电器控制电路	P0685	P0685	P0685	—
继电器反馈电路	P0689	P0689	P0690	—

故障诊断仪典型数据

发动机控制系统点火继电器反馈信号

显示参数	正常范围	对搭铁短路	开路	对电压短路
运行条件：点火开关置于 ON 位置，关闭发动机，发动机控制模块继电器指令通电				
Engine Controls Ignition Relay Control Circuit Test Status（发动机控制系统点火继电器控制电路测试状态）	OK/Not Run（正常/未运行）	Short to GRD/Open（对搭铁短路/开路）	Short to GRD/Open（对搭铁短路/开路）	Short to B+（对 B+ 短路）
Engine Controls Ignition Relay Command（发动机控制系统点火继电器指令）	ON（通电）	ON（通电）	ON（通电）	ON（通电）
Engine Controls Ignition Relay Feedback Signal（发动机控制系统点火继电器反馈信号）	12 – 12.9 伏	0.0 伏	0.0 伏	12 – 12.9 伏

电路/系统说明

发动机控制系统点火继电器，或发动机控制模块继电器，是常开继电器。继电器开关靠弹簧张力保持在断开位置。在全部时间里，直接向继电器线圈和开关触点提供蓄电池正极电压。发动机控制模块 (ECM) 通过一个被称为输出驱动器的内部集成电路，向继电器线圈控制电路提供搭铁路径。当发动机控制模块指令动力系统继电器通电时，将向发动机舱盖下保险丝盒中的多个保险丝提供点火电压。

提供给发动机控制模块的点火 1 电压，向与节气门执行器控制 (TAC) 操作相关的发动机控制模块内部电路提供电源。发动机控制模块还监测点火 1 电压电路上的电压，以确认发动机控制模块继电器触点已闭合。

运行故障诊断码的条件

- 点火开关置于 ON 位置。
- 点火电压介于 11 – 18 伏之间。
- 满足上述条件时，故障诊断码将持续运行。

设置故障诊断码的条件

P0685

发动机控制模块检测到驾驶员的指令状态和控制电路的实际状态不匹配超过 2 秒钟。

P0689

指令继电器通电 5 秒钟时，发动机控制模块检测到发动机控制系统点火继电器反馈电路电压低于 5 伏。

P0690

- 指令继电器断电时，发动机控制模块检测到发动机控制系统点火继电器反馈电路电压高于 2 伏。
- 指令继电器通电时，发动机控制模块检测到发动机控制系统点火继电器反馈电路电压高于 18 伏。
- 故障存在时间超过 2 秒钟。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0685、P0689 和 P0690 是 B 类故障诊断码。

清除故障诊断码的条件

DTC P0685、P0689 和 P0690 是 B 类故障诊断码。

参考信息

示意图参考

- 发动机控制系统示意图
- 电源分布示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

#### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 电气中心标识视图
- 探测电气连接器
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

#### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

#### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

#### 电路/系统检验

注意：如果从“发动机曲轴转动但不运行”转至此处，则转至“电路/系统测试”。

1. 发动机运行，用故障诊断仪指令发动机控制 (EC) 点火继电器“ON (通电)”和“OFF (断电)”，同时观察以下“EC Ignition Relay control circuit status (发动机控制系统点火继电器控制电路状态)”参数。
  - 发动机控制系统点火继电器控制电路电压过低测试状态
  - 发动机控制系统点火继电器控制电路开路测试状态
  - 发动机控制系统点火继电器控制电路电压过高测试状态每个参数应该在“OK (正常)”和“Not Run (不运行)”或者“Not Run (不运行)”和“OK (正常)”之间转换。
2. 点火开关置于 ON 位置，使用故障诊断仪观察故障诊断码信息。未设置 DTC P0685、P0689 或 P0690。
3. 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

#### 电路/系统测试

注意：在进行“电路/系统测试”前，必须执行“电路/系统检验”。

1. 将点火开关置于 OFF 位置，断开 KR71 发动机控制模块继电器。
2. 确认以下继电器蓄电池电压电路端子和搭铁之间的测试灯点亮。
  - 端子 85
  - 端子 30
  - 如果测试灯未点亮，测试继电器蓄电池电压电路是否开路/电阻过大或对搭铁短路。

注意：点火电压电路在 KR71 发动机控制模块继电器和发动机控制模块之间。点火电压电路是一个反馈电路。

3. 点火开关置于 OFF 位置，检查并确认点火电压电路端子 87 和搭铁之间的测试灯未点亮。
  - 如果测试灯点亮，测试点火电压电路是否对电压短路。

4. 在继电器开关 B+ 电路端子 30 和继电器开关点火电压电路端子 87 之间连接一根带 20 安培保险丝的跨接线。
5. 点火开关置于 ON 位置，观察故障诊断仪上的“EC Ignition Relay Feedback signal (发动机控制系统点火继电器反馈信号)”参数。发动机控制模块应该通信，参数应显示为 9-14 伏。
  - 如果不在规定范围内，或发动机控制模块未通信，则测试发动机控制模块继电器和发动机控制模块之间的点火电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路/连接测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
6. 点火开关置于 OFF 位置，检查并确认控制电路端子 86 和 B+ 之间的测试灯未点亮。
  - 如果测试灯点亮，测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
7. 在控制电路端子 86 和搭铁之间连接一个数字式万用表，设定为二极管档。
8. 点火开关置于 ON 位置，确认数字式万用表未显示“OL (无穷大)”。
  - 如果数字万用表显示“OL (无穷大)”，则测试控制电路是否对电压短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
9. 如果所有电路测试正常，则更换 KR71 发动机控制模块继电器。

#### 部件测试

注意：根据不同的应用，继电器线圈电阻在以下范围之内。

1. KR71 测试发动机控制模块继电器端子 85 和 86 之间的以下电阻规格之一：
  - 70 - 110  $\Omega$
  - 200 - 250  $\Omega$
  - 如果不在规定范围内，更换 KR71 发动机控制模块继电器。
2. 测试 KR71 发动机控制模块继电器以下端子之间的电阻是否为无穷大：
  - 30 和 86
  - 30 和 87
  - 30 和 85
  - 85 和 87
  - 如果不在规定范围内，更换 KR71 发动机控制模块继电器。
3. 在继电器端子 85 和 12 伏电压之间，安装一根带 20 安培的保险丝跨接线。在继电器端子 86 和搭铁之间安装跨接线。测试端子 30 和 87 之间的电阻是否小于 2 欧。
  - 如果大于规定范围，更换 KR71 发动机控制模块继电器。

#### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 继电器的更换（连接至线束）或继电器的更换（电气中心内）

- 参见“控制模块参考”，以便对 K20 发动机控制模块进行更换、设置和编程



### 9.4.3.34 DTC P0700

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断码说明

DTC P0700: 变速器控制模块请求故障指示灯点亮

#### 电路/系统说明

变速器控制模块 (TCM) 使用串行数据网络向发动机控制模块 (ECM) 发送信息，表明变速器控制模块请求点亮故障指示灯 (MIL)。当变速器控制模块确定变速器控制系统内发生影响排放的故障时，设置变速器控制模块故障诊断码，并发送故障指示灯点亮请求。当发动机控制模块接收到变速器控制模块的信息时，会在变速器控制模块中设置 DTC P0700。

#### 运行故障诊断码的条件

点火开关置于 ON 位置。

#### 设置故障诊断码的条件

变速器控制模块请求点亮故障指示灯。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

- DTC P0700 是 A 类故障诊断码。
- 只要变速器控制模块请求点亮故障指示灯，DTC P0700 会持续保持为当前或启动。

#### 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P0700 是 A 类故障诊断码。

#### 参考信息

故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

#### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

参见“故障诊断码 (DTC) 列表 - 车辆”，以修理变速器控制模块中设置的故障诊断码。

9.4.3.35 DTC P1516、P2101、P2119 或 P2176

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
电机控制 1	P1516、P2101 和 P2176	P1516、P2101 和 P2176	P1516、P2101 和 P2176	P1516、P2101 和 P2176
电机控制 2	P1516、P2101 和 P2176	P1516、P2101 和 P2176	P1516、P2101 和 P2176	P1516、P2101 和 P2176

电路/系统说明

发动机控制模块 (ECM) 是节气门执行器控制 (TAC) 系统的控制中心。发动机控制模块判断驾驶员的意图，然后计算相应的节气门响应量。发动机控制模块通过向节气门执行器控制电机提供脉宽调制电压，以实现节气门定位。节气门执行器控制系统使用下列电路：

- 电机控制 1
- 电机控制 2

同时还使用两个处理器以监测节气门执行器控制系统数据。两个处理器位于发动机控制模块内。两个处理器互相监测彼此的数据，以确认所显示的节气门位置正确。

运行故障诊断码的条件

P1516 和 P2101

- 点火开关置于 ON 位置。
- 点火电压高于 8 伏。
- 系统未处于蓄电池省电模式。
- 发动机正在运行。
- 未设置 DTC P0068。
- 满足上述条件时，DTC P1516 和 P2101 将持续运行。

P2119

- 点火开关置于 ON 位置。
- 点火电压高于 8 伏。
- 系统处于蓄电池省电模式。
- 满足上述条件时，DTC P2119 将持续运行。

P2176

- 点火开关置于 ON 位置。
- 点火电压高于 8 伏。
- 系统未处于蓄电池省电模式。
- 发动机正在运行。
- 未设置 DTC P0068、P0120、P0122、P0123、P0220、P0222 和 P0223。
- 满足上述条件时，DTC P2176 将持续运行。

- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC P1516: 节气门执行器控制 (TAC) 模块节气门执行器位置性能

DTC P2101: 节气门执行器位置性能

DTC P2119: 节气门关闭位置性能

DTC P2176: 节气门位置最小值未读入

设置故障诊断码的条件

P1516

指示的节气门位置与预期的节气门位置不一致并持续 0.5 秒钟以上。

P2101

指示的节气门位置与预期的节气门位置不一致并持续 0.3 秒钟以上。

P2119

发动机控制模块确定节气门在 1 秒钟内没有返回到静止位置。

P2176

实际的节气门位置和预期的节气门位置之差大于标定值，持续 1.5 秒钟以上。

设置故障诊断码时采取的操作

- DTC P1516、P2101 和 P2176 是 A 类故障诊断码。
- DTC P2119 是 C 类故障诊断码。

熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

- DTC P1516、P2101 和 P2176 是 A 类故障诊断码。
- DTC P2119 是 C 类故障诊断码。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

说明与操作

节气门执行器控制 (TAC) 系统的说明

电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理

- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

#### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

#### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

#### 专用工具

- J34730-405 喷油器测试灯
- 关于当地同等工具，参见“专用工具”。

#### 电路/系统检验

1. 点火开关置于 ON 位置并且发动机关闭，使用故障诊断仪观察节气门位置传感器 1 指示位置。踩下踏板时，节气门位置应该增加，松开踏板时，节气门位置应该减少。如果没有检测到加速踏板的动作，节气门位置将返回弹簧负载默认的位置。

注意：电压过低可能会设置本故障诊断码。

2. 查看“冻结故障状态/故障记录”，并确保设置故障诊断码时有足够的点火电压。
  - 如果电压过低，与用户一起确认蓄电池未放电。如果蓄电池没有放电，参见“症状 - 发动机电气系统”。
3. 在“运行故障诊断码的条件”下，操作车辆。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

#### 电路/系统测试

**警告：** 在手指插入节气门孔前，将点火开关置于 OFF 位置。节气门的意外移动可能导致人身伤害。

1. 检查 Q38 节气门体是否有下列情况：
  - 节气门不在静止位置
  - 节气门卡滞在打开或关闭的位置
  - 节气门在没有弹簧压力时自由打开或关闭
- 若发现故障，更换 Q38 节气门体。

注意：断开节气门体线束连接器可能导致其他故障诊断码设置。

2. 点火开关置于 OFF 位置，断开节气门体线束连接器。

3. 点火开关置于 ON 位置，检查并确认电机控制 1 电路端子 B 和搭铁之间的测试灯不点亮。
  - 如果测试灯点亮，测试电机控制电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
4. 点火开关置于 ON 位置，检查并确认电机控制 2 电路端子 A 和搭铁之间的测试灯不点亮。
  - 如果测试灯点亮，测试电机控制电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
5. 点火开关置于 ON 位置，检查并确认电机控制电路端子 A 和 B+ 之间的测试灯不点亮。
  - 如果测试灯点亮，则测试相应的电机控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
6. 点火开关置于 ON 位置，检查并确认电机控制电路端子 B 和 B+ 之间的测试灯不点亮。
  - 如果测试灯点亮，则测试相应的电机控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
7. 点火开关置于 OFF 位置，使发动机控制模块有足够的断电时间。在节气门体线束连接器的节气门执行器控制电机控制 1 电路端子 B 和节气门执行器控制电机控制 2 电路端子 A 之间连接 J34730-405 测试灯。将点火开关置于 ON 位置持续 5 秒钟，然后置于 OFF 位置，同时观察 J34730-405 测试灯。确认 J34730-405 测试灯明亮地点亮，然后熄灭。
  - 如果 J34730-405 测试灯未点亮，则更换 K20 发动机控制模块。
8. 如果所有电路测试正常，则更换 Q38 节气门体。

#### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 节气门体总成的更换
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

9.4.3.36 DTC P1682

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。

- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC P1682: 点火 1 开关电路 2

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
点火 1 电压，发动机控制模块继电器	P1516、P1682、P2176	P0575、P1682、P2101	P0690	—
点火 1 电压，点火主继电器	—	P1682	P0575、P0650	—

故障诊断仪典型数据

点火 1 信号

电路	对搭铁短路	开路	对电压短路
运行条件：点火开关置于 ON 位置，关闭发动机，点火主继电器和发动机控制模块继电器指令通电。			
Ignition 1 Voltage, Ignition Main（点火 1 电压，点火主继电器）	0 伏	0 伏	B+
EC Ignition (Engine Control Module) Relay Feedback Signal（发动机控制点火（发动机控制模块）继电器反馈信号）	0 伏	0 伏	B+

电路/系统说明

有 2 个点火电压电路提供给发动机控制模块 (ECM)。第一个点火电路由发动机控制系统点火继电器或发动机控制模块继电器通过保险丝提供。此点火电压电路向发动机控制模块所有内部电路提供电源，这些内部电路与节气门执行器控制 (TAC) 操作相关。第二个点火电压电路由点火主继电器通过保险丝提供，并用于给剩余的内部发动机控制模块电路供电。如果发动机控制模块检测到 2 个点火电压电路的电压不同，将设置 DTC P1682。

运行故障诊断码的条件

- 点火开关置于 ON 位置。
- 系统电压高于 6 伏。
- 发动机控制模块继电器指令通电。
- DTC P1682 持续运行。

设置故障诊断码的条件

发动机控制模块检测在 1 秒钟内 2 个点火电压电路的电压差高于 3 伏。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P1682 是 A 类故障诊断码。

清除故障诊断码的条件

DTC P1682 是 A 类故障诊断码。

参考信息

示意图参考

- 发动机控制系统示意图
- 电源分布示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 电气中心标识视图
- 探测电气连接器
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

电路/系统检验

注意：在故障诊断仪上，发动机控制模块继电器即为发动机控制点火继电器。

- 点火开关置于 ON 位置，使用故障诊断仪观察故障诊断码信息。如果设置了 DTC P0685、P0689 或 P0690，先诊断这些故障诊断码。未设置 DTC P1682。
- 点火开关置于 ON 位置，观察故障诊断仪上的点火 1 电压信号和发动机控制系统点火继电器反馈信号参数。两个参数的读数之间的电压差应低于 3 伏。
- 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

## 电路/系统测试

注意：在进行“电路/系统测试”前，必须执行“电路/系统检验”。

1. 点火开关置于 ON 位置，观察故障诊断仪“Ignition 1 Signal（点火 1 信号）”参数和“EC Ignition Relay Feedback Scan Tool（发动机控制点火继电器反馈故障诊断仪）”参数，以确定哪个高于其他值 3 伏。

注意：点火主继电器提供点火 1 信号。发动机控制模块继电器提供发动机控制点火继电器反馈信号。

2. 点火开关置于 OFF 位置，拆下相应的故障诊断仪参数高于 3 伏的继电器。

注意：电路/发动机舱盖下保险丝盒上的电阻为 6 欧或更大，将导致设置故障诊断码。

3. 在 B+ 和引线至 K20 发动机控制模块的相应的点火电压电路端子之间连接一根带 20 安保险丝的

跨接线。点火开关置于 ON 位置，确认相应的故障诊断仪上显示的参数在 9 - 14 伏之间。

- 如果相应的故障诊断仪参数低于规定值，则测试点火电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

4. 如果所有电路测试正常，则更换相应的继电器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 继电器的更换（连接至线束）或继电器的更换（电气中心内）
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

9.4.3.37 DTC P2120、P2122、P2123、P2125、P2127、P2128 或 P2138

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

- DTCP2120: 加速踏板位置 (APP) 传感器 1 电路
- DTCP2122: 加速踏板位置 (APP) 传感器 1 电路电压过低
- DTCP2123: 加速踏板位置 (APP) 传感器 1 电路电压过高
- DTCP2125: 加速踏板位置 (APP) 传感器 2 电路
- DTCP2127: 加速踏板位置 (APP) 传感器 2 电路电压过低
- DTCP2128: 加速踏板位置 (APP) 传感器 2 电路电压过高
- DTCP2138: 加速踏板位置 (APP) 传感器 1-2 不合理

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	电阻过大	开路	对电压短路	信号性能
加速踏板位置传感器 1 信号	P2122	P2138	P2122	P2123	—
加速踏板位置传感器 1 5 伏参考电压	P2122	P2138	P2122	P2123	—
加速踏板位置传感器 1 低电平参考电压	—	P2138	P2123	—	—
加速踏板位置传感器 2 信号	P2127	P2138	P2127	P2128	—
加速踏板位置传感器 2 5 伏参考电压	P2127	P2138	P2127	P2128	—
加速踏板位置传感器 2 低电平参考电压	—	P2138	P2128	—	—

故障诊断仪典型数据

加速踏板位置传感器 1

电路	对搭铁短路	开路	对电压短路
参数正常范围： 0.13 – 4.87 伏			
APP Sensor 1 Singal（加速踏板位置传感器 1 信号）	0 伏	0 伏	5 伏
APP Sensor 1 5V Reference（加速踏板位置传感器 1 5 伏参考电压）	0 伏	0 伏	5 伏
APP Sensor 1 Low Reference（加速踏板位置传感器 1 低电平参考电压）	—	5 伏	—

加速踏板位置传感器 2

电路	对搭铁短路	开路	对电压短路
参数正常范围： 0.13 – 4.87 伏			
APP Sensor 2 Singal（加速踏板位置传感器 2 信号）	0 伏	0 伏	5 伏
APP Sensor 2 5V Reference（加速踏板位置传感器 2 5 伏参考电压）	0 伏	0 伏	5 伏
APP Sensor 2 Low Reference（加速踏板位置传感器 2 低电平参考电压）	—	5 伏	—

电路/系统说明

节气门执行器控制 (TAC) 系统利用 2 个加速踏板位置 (APP) 传感器以监测加速踏板位置。加速踏板位置传感器 1 和 2 位于踏板总成内。每个传感器具有以下电路：

- 一个 5 伏参考电压电路
- 一个低电平参考电压电路
- 一个信号电路

同时还使用两个处理器以监测节气门执行器控制系统数据。两个处理器位于发动机控制模块 (ECM) 内。每

个信号电路都向两个处理器提供与踏板移量成比例的信号电压。两个处理器互相监测彼此的数据，以确认所显示的加速踏板位置计算值是正确的。

运行故障诊断码的条件

P2120、P2122、P2123、P2125、P2127、P2128

- 系统电压高于 5.23 伏。
- 点火开关置于 Unlock/Accessory 或 Run 位置。
- 未设置 DTC P0641。

- 满足上述条件时，DTC P2120、P2122、P2123、P2125、P2127 和 P2128 将持续运行。

#### P2138

- 系统电压高于 5.23 伏。
- 点火开关置于 Unlock/Accessory 或 Run 位置。
- 未设置 DTC P0641、P0651、P2120 和 P2125。
- 满足上述条件时，DTC P2138 将持续运行。

### 设置故障诊断码的条件

#### P2120

加速踏板位置传感器 1 电压低于 0.13 伏或高于 4.87 伏，并持续 0.4 秒钟以上。

#### P2122

发动机控制模块检测到加速踏板位置传感器 1 电压低于 0.13 伏，并持续 0.4 秒钟以上。

#### P2123

发动机控制模块检测到加速踏板位置传感器 1 电压高于 4.87 伏，并持续 0.4 秒钟以上。

#### P2125

加速踏板位置传感器 2 电压低于 0.13 伏或高于 4.87 伏，并持续 0.4 秒钟以上。

#### P2127

发动机控制模块检测到加速踏板位置传感器 2 电压低于 0.13 伏，并持续 0.4 秒钟以上。

#### P2128

发动机控制模块检测到加速踏板位置传感器 2 电压高于 4.87 伏，并持续 0.4 秒钟以上。

#### P2138

加速踏板位置传感器 1 和加速踏板位置传感器 2 之间的电压差超出预定值并持续 2 秒钟以上。

### 设置故障诊断码时采取的操作

- DTC P2120、P2122、P2123、P2125、P2127、P2128 和 P2138 是 A 类故障诊断码。
- 发动机控制模块指令节气门执行器控制系统在“Reduced Engine Power（降低发动机功率）”模式下工作。
- 信息中心或指示灯显示“Reduced Engine Power（降低发动机功率）”。
- 在特定条件下，发动机控制模块指令发动机关闭。

### 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件

DTC P2120、P2122、P2123、P2125、P2127、P2128 和 P2138 是 A 类故障诊断码。

### 参考信息

#### 示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

#### 说明与操作

节气门执行器控制 (TAC) 系统的说明

#### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

#### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

#### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

### 电路/系统检验

1. 点火开关置于 ON 位置，观察故障诊断仪“APP sensor 1（加速踏板位置传感器 2）”的电压参数。读数应在 0.13–4.87 伏之间，并随着加速踏板输入而变化。
2. 点火开关置于 ON 位置，观察故障诊断仪“APP sensor 2（加速踏板位置传感器 2）”的电压参数。读数应在 0.13–4.87 伏之间，并随着加速踏板输入而变化。
3. 点火开关置于 ON 位置，观察故障诊断仪加速踏板位置传感器 1 和 2 的参数。故障诊断仪应显示一致。
4. 用故障诊断仪清除故障诊断码。在“运行故障诊断码的条件”下操作车辆，或在从“冻结故障状态/故障记录”中查到的条件下操作车辆。
5. 检查并确认加速踏板位置故障诊断码不是仅设置了 DTC P2120 或 P2125。
  - 如果仅设置了 DTC P2120 或 P2125，则更换 K20 发动机控制模块。
6. 检查并确认设置了 DTC P0641 或 P0651。
  - 如果设置了 DTC P0641 或 P0651，参见 DTC P0641 或 P0651。

### 电路/系统测试

1. 点火开关置于 OFF 位置，断开加速踏板上的加速踏板线束连接器。
2. 点火开关置于 OFF 位置并持续 1 分钟，测试各低电平参考电压电路端子 4、5 和搭铁之间的电阻是否小于 3 欧。
  - 如果大于 3 欧，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
3. 点火开关置于 ON 位置，测试各 5 伏参考电压电路端子 1、2 和搭铁之间的电压是否为 4.8–5.2 伏。
  - 如果低于 4.8 伏，测试受影响的 5 伏参考电压电路是否开路/电阻过大或对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

- 如果高于 5.2 伏，测试相应的 5 伏参考电压电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
4. 将点火开关置于 ON 位置，确认故障诊断仪加速踏板位置传感器 1 和 2 的电压都低于 0.1 伏。
  - 如果高于 0.1 伏，则测试加速踏板位置传感器 1 和 2 信号电路端子 3 和 6 是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
5. 在加速踏板位置传感器 1 的信号电路端子 3 和 5 伏参考电压电路端子 2 之间安装一条带 3 安培保险丝的跨接线，并确认加速踏板位置传感器 1 电压高于 4.8 伏。
  - 如果低于 4.8 伏，则测试加速踏板位置传感器 1 信号电路是否开路或对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
6. 在加速踏板位置传感器 2 的信号电路端子 6 和 5 伏参考电压电路端子 1 之间安装一条带 3 安培保险丝的跨接线，并确认加速踏板位置传感器 2 电压高于 4.8 伏。
  - 如果低于 4.8 伏，则测试加速踏板位置传感器 2 信号电路是否开路/电阻过大或对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
7. 将点火开关置于 OFF 位置，断开 K20 发动机控制模块的线束连接器。
8. 在所有加速踏板位置传感器电路上，测试以下端子间的电阻是否小于 5 欧：
  - 信号电路端子 3 至相应的发动机控制模块端子 1X1。
  - 信号电路端子 6 至相应的发动机控制模块端子 18X1。
  - 5 伏参考电压电路端子 1 至相应的发动机控制模块端子 67X2。
  - 5 伏参考电压电路端子 2 至相应的发动机控制模块端子 47X1。
  - 如果大于 5 欧，则修理相应的电路。
9. 测试加速踏板位置传感器 1 信号电路端子 3 和加速踏板位置传感器 2 信号电路端子 6 之间的电阻是否为无穷大。
  - 如果电阻小于无穷大，则修理加速踏板位置传感器 1 信号电路和加速踏板位置传感器 2 信号电路之间的短路故障。
10. 如果所有电路测试结果都正常，则更换 B107 加速踏板位置传感器。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 加速踏板位置传感器的更换
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程



### 9.4.3.38 DTC P2544

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断码说明

DTC P2544: 变速器扭矩请求电路

#### 电路/系统说明

为了改善换挡感觉，变速器控制模块 (TCM) 可能会请求发动机控制模块 (ECM) 在换挡操作时降低发动机转矩。当接收到这一请求时，发动机控制模块将延迟基本点火正时并通知变速器控制模块请求已获准，以此作为响应。如果发动机控制模块不能满足请求，将向变速器控制模块发送请求失败的信息。

降低转矩的请求是通过被称为控制器局域网 (CAN) 的通信网络发送给发动机控制模块的。在发动机控制模块和变速器控制模块之间采用了两个电路进行控制器局域网数据通信。控制器局域网内的故障不会导致 DTC P2544 自行设置。如果控制器局域网发生故障，在设置 DTC P2544 之前将设置其他故障诊断码。

当变速器控制模块从发动机控制模块收到扭矩降低失败的信息时，将设置 DTC P2544。

#### 运行故障诊断码的条件

- 发动机运行时间大于 5 秒钟。
- 未出现其他的控制器局域网故障。

#### 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块通知变速器控制模块，转矩降低请求未批准持续 2 秒钟。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

- DTC P2544 是 B 类故障诊断码。
- 变速器控制模块指令管路压力达到最大值。
- 变速器控制模块冻结变速器自适应功能。
- 在第一次出现故障时，变速器控制模块记录满足“设置故障诊断码的条件”时的运行状态。变速器控制模块将此信息存储为“故障记录”。
- 在第二次出现故障时，发动机控制模块记录满足“设置故障诊断码的条件”时的运行状态。发动机控制模块将此信息存储为“冻结故障状态”。
- 变速器控制模块在变速器控制模块历史记录中存储 DTC P2544。

#### 清除故障诊断码的条件

- DTC P2544 是 B 类故障诊断码。
- 在连续 6 个行驶周期内，如果变速器控制模块未发送故障指示灯点亮请求，发动机控制模块将熄灭故障指示灯 (MIL)。
- 用故障诊断仪清除故障诊断码。
- 如果车辆完成了 40 个预热循环而未发生与排放无关的诊断故障，变速器控制模块将从变速器控制模块历史记录中清除故障诊断码。

- 点火开关置于 OFF 位置足够长时间以使变速器控制模块断电时，变速器控制模块取消故障诊断码默认操作。

#### 诊断帮助

该故障诊断码可能由于系统电压低而设置。确保车辆蓄电池已通过负载测试，且完全充电。参见“蓄电池检查/测试”。确认充电系统正常工作。参见“充电系统测试”。检查并确认蓄电池上没有寄生放电。参见“蓄电池放电/寄生负载测试”。

#### 参考信息

##### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

#### 电路/系统测试

用故障诊断仪观察故障诊断码。

- 如果设置了 DTC P0604，则更换发动机控制模块。
- 如果未设置 DTC P0604，则更换变速器控制模块。

#### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

参见“控制模块参考”以便对发动机控制模块或变速器控制模块进行更换、编程和设置

### 9.4.3.39 症状 - 发动机控制系统

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。

#### 症状说明

症状包括故障诊断码不包括的那些故障。某些故障可能导致多种症状。这些故障在“症状测试”中一起列出。仅导致某种具体症状的故障在“其他的症状测试”中单独列出。在使用“其他的症状测试”前，执行“症状测试”。

#### 症状定义

回火：进气歧管或排气系统中的燃油点燃，产生巨大的爆裂噪声。

断火、缺火：随发动机转速持续脉动或不规则，通常在发动机负载增加时更加明显。在高于 1500 转/分或 48 公里/小时（30 英里/小时）时，此故障通常不易察觉。怠速或低速时，废气具有稳定的喷射声音。

爆燃/点火爆震：轻微或严重的爆鸣声，通常在加速时更加严重。发动机产生尖锐的金属敲击声，随节气门开度而变。

续燃：在钥匙关闭后，发动机继续运转，但十分不稳。

发动机控制模块 (ECM) 指令降低发动机功率：发动机控制模块点亮降低发动机功率灯，在可能的发动机/车辆损伤或排气相关故障下，限制发动机功率。可能会设置故障诊断码。

燃油气味：未燃烧燃油的明显气味。

起动困难：发动机转动正常，但长时间不起动。车辆最终能够运行，或者可能会起动但立即失速。

加速迟缓、转速下降、转速不稳：当踩下加速踏板时，没有瞬时响应。在任何车速下此故障都可能发生。停车后第一次起动时，此故障通常更明显。如果此故障严重到一定程度，则会导致发动机失速。

功率不足、反应迟缓或绵软：发动机功率低于期望值。部分踩下加速踏板时，车速增加很少或根本不增加。

燃油经济性差：在实际路试时测量的燃油经济性明显低于预期值。此外，燃油经济性还明显低于该车实际路试时曾显示的值。

怠速不良、不稳或不正确和失速：发动机怠速不稳定。如果严重，发动机或车辆会出现颤抖。发动机的怠速转速可能变化。上述故障均可能严重到使发动机失速。

喘振/突突声：在节气门稳定或巡航时，发动机功率出现变化。加速踏板位置不变时，感觉车速上升和下降。

## 症状确认

在使用“症状”表前，执行以下检查：

- 确保故障指示灯 (MIL) 正常运行。使用故障诊断仪指令指示灯点亮和熄灭。
- 确保未储存任何故障诊断码。
- 确保故障诊断仪数据在正常工作范围内。参见“控制模块参考”，获取故障诊断仪信息。
- 确认客户报修的问题。
- 执行本节中的“目视/外观检查”。“目视/外观检查”是相当重要的，可用来在不进行附加测试的情况下排除故障。它也有助于减少引起间歇性故障的原因。

## 识别间歇性故障

线束/连接器移动时发生的许多间歇性故障是由发动机扭矩、道路不平、振动或部件运动造成的。参见以下可能引起间歇性故障的原因列表：

- 连接器、端子和部件湿度增加和进水
- 连接器配合不完整
- 端子接触不良
- 电路或部件电阻过大—高阻可以是任何电阻值，无论其阻值大小，都可能干扰部件的运行。
- 线束过短或过紧
- 导线绝缘层磨损或有切口
- 环境温度过高或过低
- 发动机冷却液温度过高或过低
- 发动机舱盖下温度过高
- 由于电路电阻、端子接触不良或过高的电气负载造成部件或电路产生热量
- 系统电压过高或过低
- 车辆负载过高
- 路面不平
- 来自继电器、电磁阀或其他电涌的电磁干扰 (EMI)/电路干扰

- 售后、加装的附件安装不正确

## 目视/外观检查

- 确保控制模块搭铁清洁、牢固且位置正确。
- 确保真空软管未开裂、扭结或连接不正确，如“车辆排放控制信息标签”所示。
- 确保空气滤清器清洁没有堵塞。
- 确保连接器端子和部件没有进水。
- 检查进气管是否有以下情况：
  - 塌陷
  - 损坏的部位
  - 松动
  - 安装不正确
  - 泄漏
- 检查节气门体安装部位、空气流量 (MAF) 传感器和进气歧管密封面是否漏气。
- 检查线束是否有以下情况：
  - 接触不良
  - 卡紧
  - 切口
- 检查传感器/部件是否松动、损坏、未正确就位或缺失。
- 检查端子是否腐蚀和正确接触。

## 症状测试

回火、断火/缺火、爆燃/点火爆震、续燃、起动困难、加速迟缓/转速下降/转速不稳、功率不足/反应迟缓/绵软、燃油经济性差、怠速不良、不稳或不正确和失速，或喘振/突突声

- 测试燃油系统的以下情况：
  - 燃油系统工作容积和压力是否正确—参见“燃油系统的诊断”。
  - 喷油器是否正常工作—参见“喷油器的诊断（使用 J39021 或故障诊断仪）”或“喷油器的诊断（使用 CH47976）”。
  - 燃油质量故障—参见“酒精/污染物进入燃油的诊断”。
- 检查点火系统的以下情况：
  - 火花塞热范围不正确或异常情况—参见“火花塞的检查”和“点火系统规格”。
  - 关于火花塞被冷却液或机油污染的诊断—参见“冷却液进入燃烧室”或“机油消耗的诊断”。
  - 用喷壶将水喷洒到次级点火系统上—将水喷洒到次级点火系统有利于确定损坏或质量下降的部件。喷水时观察/倾听是否跳火或缺火。
  - 使用 J 26792 火花测试仪测试到弱火花—参见“电子点火系统的诊断”。
- 检查是否存在以下情况：
  - 变速器变矩器离合器 (TCC) 正常工作—当指令变矩器离合器接通时，故障诊断仪应指示发动机转速下降。参见“变矩器诊断”。

- 空调压缩机是否正常运行。
- 发动机混合气偏稀或偏浓。使用故障诊断仪，观察“Fuel Trim（燃油调节）”参数。
- 检查加热型氧传感器（HO2S）。加热型氧传感器应迅速响应不同的节气门位置。

告诫：参见“有关加热型氧传感器和氧传感器的告诫”。

- 加热型氧传感器连接器进水

注意：压在空气流量（MAF）传感器上的箭头指示气流方向。箭头必须指向发动机。

- 检查空气流量传感器的安装。空气流量传感器安装不正确可能导致起动困难。以正确的方向安装空气流量传感器。参见“空气流量传感器的更换”。
- 检查空气流量（MAF）传感器的连接。
- 发动机机油受燃油污染
- 真空软管裂开、扭结—确认“车辆排放控制信息标签”中显示的布置和连接。
- 爆震传感器系统火花启动过迟—观察故障诊断仪上“Knock Retard（爆震延迟）”参数是否大于 0°。
- 排气系统部件的以下情况：
  - 物理损坏或可能的内部故障
  - 三效催化转换器堵塞详细信息请参见“症状 - 发动机排气系统”。
- 参考电压电路上的电磁干扰（EMI）可能导致发动机缺火故障。可以使用故障诊断仪监测发动机转速参数，以检测电磁干扰情况。发动机转速参数突然增加而实际的发动机转速几乎没有变化，则表示存在电磁干扰。如果故障存在，则检查点火控制电路附近是否有高电压部件。
- 曲轴箱通风阀是否正常工作—参见“曲轴箱通风系统的检查/诊断（不带涡轮增压器）”。
- 蒸发排放（EVAP）炭罐吹洗电磁阀卡在打开位置
- 发动机冷却系统的以下情况：
  - 节温器的热范围正确。参见“节温器的诊断”。
  - 发动机冷却液液位正确—如果油位过低，参见“冷却液流失”。
- 曲轴位置传感器间歇性故障—观察故障诊断仪“crankshaft position Resync（曲轴位置重新同步）”参数。在所有运行条件下，在移动曲轴位置传感器和发动机控制模块之间相关的线束和连接器时，重新同步的参数应保持为 0。
- 检查发动机是否有以下机械故障：参见“症状 - 发动机机械系统”。
  - 大量机油进入燃烧室或气门密封件泄漏
  - 机油消耗
  - 气缸压缩压力不正确
  - 气门卡滞或泄漏
  - 凸轮轴凸角磨损
  - 气门正时不正确
  - 摇臂磨损

- 气门弹簧折断
- 燃烧室积碳过多—使用顶级发动机清洁剂清洁燃烧室。按清洁剂罐上的说明操作。
- 发动机零件不正确
- 如果以上情况未涉及症状，参见“其他的症状测试”。

## 其他的症状测试

### 起动困难

- 使用故障诊断仪，观察“Throttle Body Idle Airflow Compensation（节气门体怠速空气流量补偿）”参数。数值高于 80% 可能表明节气门孔中沉积物过多。必要时，检查节气门体并清洁。
- 测试发动机冷却液温度（ECT）传感器。在发动机冷态时，比较发动机冷却液温度传感器值和进气温度（IAT）传感器值。发动机冷却液温度和进气温度传感器值之间的偏差，应在  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  ( $5^{\circ}\text{F}$ ) 内。如果发动机冷却液温度传感器值超出进气温度传感器值范围，则测试发动机冷却液温度传感器的电阻。参见“温度与电阻对照表”，了解电阻规格。如果电阻值不符合规定，则更换发动机冷却液温度传感器。参见“发动机冷却液温度传感器的更换”。如果传感器在规格内，则测试发动机冷却液温度传感器电路是否电阻过大。
- 测试燃油泵继电器的工作。当点火开关置于 ON 位置时，燃油泵应打开 2 秒钟。参见“燃油系统诊断”。
- 检查曲轴端隙是否过大，以致于曲轴位置传感器变磁阻转子与曲轴位置传感器没有对准。参见“曲轴和轴承的清洁和检查”。

### 加速迟缓、转速下降、转速不稳

- 测试燃油压力。参见“燃油系统诊断”。
- 检查空气流量（MAF）传感器是否堵塞、污染和损坏。参见“空气流量传感器的更换”。
- 测试发电机。参见“症状 - 发动机电气系统”。如果发电机输出电压低于 9 伏或高于 16 伏，则修理充电系统。
- 检查曲轴端隙是否过大，以致于曲轴位置传感器变磁阻转子与曲轴位置传感器没有对准。参见“曲轴和轴承的清洁和检查”。
- 测试进气歧管绝对压力（MAP）传感器。参见 DTC P0106。

注意：可能需要重复以下操作，以确认进气或排气凸轮轴执行器的间歇性故障。

- 发动机预热并怠速运行，确认凸轮轴执行器系统正常工作。观察故障诊断仪上“Intake Camshaft Position Variance（进气凸轮轴位置变化）”参数和“Exhaust Camshaft Position Variance（排气凸轮轴位置变化）”参数时，指令进气和排气凸轮轴执行器从 0 - 25°，然后再回到 0 度。每个参数应该在每个指令状态 2 度以内。
  - 如果任一参数大于 2 度，检查可疑的凸轮轴执行器、凸轮轴执行器电磁阀以及阀孔是否污染、堵塞和损坏。参见“排气凸轮轴位置执行器电磁阀的更换”或“进气凸轮轴位置

执行器电磁阀的更换”和“凸轮轴执行器系统的说明”。

#### 燃油经济性差

- 重载或牵引
- 加速过快或过于频繁
- 检查制动系统是否存在制动拖滞。
- 检查车速表工作是否不正常。
- 检查并确认发动机冷却液温度 (ECT) 值无变化。使发动机运行并达到工作温度。使用故障诊断仪，观察“ECT Sensor (发动机冷却液温度传感器)”参数，将读数与发动机控制模块故障诊断仪信息 (2.0 升 LDK)、发动机控制模块故障诊断仪信息 (2.4 升) 列表上所列的参数作比较。如果读数不在列表中规定范围内，则测试发动机冷却液温度传感器的电阻。参见“温度与电阻对照表”，了解电阻规格。如果电阻值不符合规定，则更换发动机冷却液温度传感器。参见“发动机冷却液温度传感器的更换”。如果传感器在规格内，则测试发动机冷却液温度传感器电路是否电阻过大。
- 检查空气流量 (MAF) 传感器是否堵塞、污染和损坏。参见“空气流量传感器的更换”。
- 使用故障诊断仪，观察“Throttle Body Idle Airflow Compensation (节气门体怠速空气流量补偿)”参数。数值高于 80% 可能表明节气门孔中沉积物过多。必要时，检查节气门体并清洁。

#### 爆燃/点火爆震

- 检查燃烧室是否积碳过多。使用顶级发动机清洁剂清洁燃烧室。按清洁剂罐上的说明操作。
- 测试发动机是否有过热故障。参见“发动机过热”。
- 检查并确认发动机冷却液温度 (ECT) 值无变化。使发动机运行并达到工作温度。使用故障诊断仪，观察“ECT Sensor (发动机冷却液温度传感器)”参数，将读数与发动机控制模块故障诊断仪信息 (2.0 升 LDK)、发动机控制模块故障诊断仪信息 (2.4 升) 列表上所列的参数作比较。如果读数不在列表中规定范围内，则测试发动机冷却液温度传感器的电阻。参见“温度与电阻对照表”，了解电阻规格。如果电阻值不符合规定，则更换发动机冷却液温度传感器。参见“发动机冷却液温度传感器的更换”。如果传感器在规格内，则测试发动机冷却液温度传感器电路是否电阻过大。
- 如果没有发动机机械故障，则将满足车辆最小辛烷值要求的高质量燃油加注到燃油箱。

#### 功率不足、加速迟缓或断火

- 检查发动机电气系统是否正常工作。参见“症状 - 发动机电气系统”。
- 确认各喷油器线束连接在正确的喷油器上。
- 检查空气流量 (MAF) 传感器是否堵塞、污染和损坏。参见“空气流量传感器的更换”。

注意：可能需要重复以下操作，以确认进气或排气凸轮轴执行器的间歇性故障。

- 发动机预热并怠速运行，确认凸轮轴执行器系统正常工作。观察故障诊断仪上“Intake

Camshaft Position Variance (进气凸轮轴位置变化)”参数和“Exhaust Camshaft Position Variance (排气凸轮轴位置变化)”参数时，指令进气和排气凸轮轴执行器从 0 - 25°，然后再回到 0 度。每个参数应该在每个指令状态 2 度以内。

- 如果任一参数大于 2 度，检查可疑的凸轮轴执行器、凸轮轴执行器电磁阀以及阀孔是否污染、堵塞和损坏。参见“排气凸轮轴位置执行器电磁阀的更换”或“进气凸轮轴位置执行器电磁阀的更换”和“凸轮轴执行器系统的说明”。

#### 怠速不良、不稳或不正确和失速

- 使用故障诊断仪，观察“Throttle Body Idle Airflow Compensation (节气门体怠速空气流量补偿)”参数。数值高于 80% 可能表明节气门孔中沉积物过多。必要时，检查节气门体并清洁。
- 检查空气流量 (MAF) 传感器是否堵塞、污染和损坏。参见“空气流量传感器的更换”。
- 检查发动机支座。
- 检查进气歧管和排气歧管是否有铸造毛边。

#### 喘振/突突声

- 检查空气流量 (MAF) 传感器是否堵塞、污染和损坏。参见“空气流量传感器的更换”。
- 测试加热型氧传感器 (HO2S)。加热型氧传感器应迅速响应节气门位置的变化。如果加热型氧传感器没有响应不同的节气门位置，则检查是否受到燃油、硅的污染或错误地使用室温硬化密封胶。传感器表面可能出现白色粉末涂层，导致虚高（指示废气过浓）的信号电压。动力系统控制模块减少发动机燃油供油量，导致动力性能故障。
- 确认各喷油器线束连接在正确的喷油器上。

#### 燃油气味

- 蒸发排放炭罐饱和—参见“蒸发排放控制系统的说明”。
- 燃油箱总成的内部部件故障—参见“燃油系统的说明”。
- 检查燃油管路是否损坏或老化。

#### 发动机控制模块指令降低发动机功率

使用故障诊断仪，查阅“Reduced Engine Power Indication History (降低发动机功率指示历史记录)”参数，以确定上次降低发动机功率的原因。

### 9.4.3.40 故障指示灯 (MIL) 诊断

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 电路/系统说明

故障指示灯 (MIL) 也称为立即维修发动机 (SES) 或检查发动机指示灯，位于组合仪表上。点亮时，故障指示

灯通知驾驶员出现排放系统故障，需要对系统进行维修。点火电路块向指示灯提供电源，发动机控制模块 (ECM) 提供开关搭铁。

## 参考信息

### 示意图参考

- 组合仪表示意图
- 发动机控制系统示意图

### 连接器端视图参考

#### 部件连接器端视图

### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

## 电路/系统检验

注意：应先诊断故障指示灯请求可能设置的任何故障诊断码。

点火开关置于 ON 位置，使用故障诊断仪发出指令时，故障指示灯应该点亮和熄灭。

## 电路/系统测试

1. 点火开关置于 OFF 位置，断开 P16 组合仪表处的线束连接器。
2. 点火开关置于 ON 位置，检查并确认点火电路端子 31X1 和搭铁之间的测试灯点亮。
  - 如果测试灯未点亮，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常且点火电路保险丝熔断，则更换 P16 组合仪表。
3. 在控制电路端子 25X1 和点火电路端子 31X1 之间连接一个测试灯。
4. 用故障诊断仪指令故障指示灯点亮和熄灭。在指令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。
  - 如果测试灯一直点亮，测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
  - 如果测试灯始终熄灭，则测试控制电路是否对电压短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
5. 如果所有电路测试正常，则更换 P16 组合仪表。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

参见“控制模块参考”以便对发动机控制模块和组合仪表进行更换、设置和编程

## 9.4.3.41 发动机起动但不运行

### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

### 电路/系统说明

“发动机转动但不运行”的诊断，是确定导致发动机转动但不能起动的故障原因的一种系统性方法。该诊断引导维修人员执行适当的系统诊断。

### 诊断帮助

检查是否存在以下情况：

- 燃油不足可能导致发动机不起动。彻底检查燃油输送系统是否向喷油器提供足够的燃油量。检查燃油供油部件是否存在部分堵塞或阻塞现象。
- 喷油嘴部分堵塞和阻塞或电磁阀有故障的喷油器，可能导致发动机不起动。参见“喷油器诊断（使用 J39021 或故障诊断仪）”、“喷油器诊断（使用 CH47976）”。
- 即使喷油器能喷油且指示的燃油压力正确，也可能没有足够的燃油以起动发动机。如果喷油器和喷油器电路正常并检测到喷油，但喷油器喷油时间可能不足。如果发动机控制模块 (ECM) 从各种信息传感器上接收到的输入不正确，则喷油器提供的燃油量可能不足以使发动机起动。用故障诊断仪检查所有发动机数据参数，并与期望值或已知良好车辆的值相比较。
- 用故障诊断仪检查曲轴位置传感器发动机参考信号。在起动发动机的同时，观察“Engine Speed（发动机转速）”参数。在发动机起动期间，故障诊断仪应指示转速稳定在 200 - 300 转/分。如果转速值异常，如显示发动机转速突然上升，发动机参考信号不够稳定，从而不能使发动机正确起动并运行。
- 检查发动机是否有良好、可靠的电气搭铁。
- 如果发动机快要起动时发生失速，检查曲轴位置传感器和凸轮轴位置传感器的搭铁电路是否开路。
- 燃油中的水或异物，可能导致不能起动或发动机不能持续运行的故障。在寒冷的天气条件下，水可能在燃油系统内结冰。在带暖气的修理车间放置 30 分钟后，发动机或许就能起动。只要不让车辆整夜停放在结冰温度下，这种故障也许就不再复发。被污染的燃油在极端天气条件可能导致车辆不能起动。
- 在送到修理车间前不起动的车辆，如果到车间后可以起动并运行，则怀疑点火系统受潮。向点火系统部件和导线上喷水，以检查发动机不能起动或不能持续运行的故障。

## 参考信息

### 示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考  
部件连接器端视图

- 电气信息参考
- 电路测试
  - 连接器的修理
  - 测试间歇性故障和接触不良
  - 线路修理

故障诊断码类型参考  
动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

故障诊断仪参考  
参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

- 专用工具
- CH 48027 数字式压力表
  - EL 26792HEI 火花测试仪
  - J 43244 继电器拔出钳
  - 关于当地同等工具，参见“专用工具”。

电路/系统检验

- 注意：本诊断假设如下：
- 蓄电池已完全充电。
  - 发动机起动转速正常。
  - 燃油箱中燃油充足。
1. 起动发动机 15 秒钟，使用故障诊断仪观察故障诊断码信息。不应设置以下故障诊断码：  
DTC P0016、P0017、P0201 – P0204、P0230、P0335、P0336、P0351 – P0354、P0601、P0602、P0603、P0604、P0606、P0607、P060D、P062F、P0685、P0690、P1516、P1682 和 P2610。
    - 如果设置了故障诊断码，参见“故障诊断码 (DTC) 列表 - 车辆”。
  2. 将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪观察“Immobilizer Fuel Disable（防盗模块燃油停用）”参数。该参数应显示为“Inactive（未启动）”。
    - 如果显示“Active（启用）”，参见“症状 - 发动机控制系统”。
  3. 点火开关置于 OFF 位置，使用 J 43244 拔出钳断开燃油泵继电器。
  4. 连接 EL 26792 测试仪至气缸点火线圈套管及搭铁上。

- 注意：不稳定或弱火花被当作无火花。
5. 起动发动机时，检查并确认火花测试仪有火花。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
蓄电池电压 - 继电器开关侧	1	2	—	—
燃油泵电源电压	1	2	3	—
燃油泵继电器控制	P0230	P0230	P0230	—
燃油泵继电器搭铁	—	P0230	P0230	—

- 如果没有火花，参见“电子点火系统的诊断”。
6. 将点火开关置于 OFF 位置，安装 KR23A 燃油泵继电器。
  7. 将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令 G12 燃油泵打开。应听到 G12 燃油泵打开的声音。
    - 如果 G12 燃油泵未打开，参见“燃油泵电路的诊断”。
  8. 点火开关置于 OFF 位置，安装 CH 48027 表。
- 特别注意事项：
- 可能需要指令 G12 燃油泵打开数次，尽量获得最高的燃油压力。
  - 在本测试中，切勿起动发动机。
9. 点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令燃油泵通电。燃油压力应在 380 – 420 千帕（55 – 61 磅力/平方英寸）之间。
  - 如果燃油压力不在规定范围内，参见“燃油系统诊断（LTD 不带涡轮增压器）”、“燃油系统诊断（LDK 带涡轮增压器）”。
10. 检查并确认不存在以下情况：
  - 至节气门体的进气管塌陷
  - 空气滤清器滤芯堵塞
  - 火花塞被汽油或冷却液污染
  - B74 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器偏斜 — 参见 DTC P0106。
  - B74 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器偏斜 — 参见“温度与电阻对照表”。
  - 排气系统阻塞 — 参见“排气系统阻塞”。
  - 燃油污染 — 参见“酒精/污染物进入燃油的诊断”。
  - 发动机机械系统故障，例如正时皮带磨损或压缩压力过低 — 参见“症状 - 发动机机械系统”或“发动机压缩压力测试”。
  - 如果发现上述任何故障，根据需要进行修理。

9.4.3.42 燃油泵电路的诊断

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
燃油泵搭铁	—	<sup>2</sup>	—	—
<sup>1</sup> 燃油泵保险丝熔断、转动但不起动 <sup>2</sup> 转动但不起动 <sup>3</sup> 燃油泵持续运行，然后蓄电池放电				

### 电路/系统说明

当点火开关置于 ON 位置时，控制模块使燃油泵继电器通电。除非控制模块检测到点火参考脉冲，否则在 2 秒钟内，控制模块将使燃油泵继电器断电。只要检测到点火参考脉冲，控制模块将使燃油泵继电器继续通电。如果检测到点火参考脉冲中断且点火开关保持在 ON 位置，控制模块将在 2 秒钟内使燃油泵继电器断电。

### 诊断帮助

以下情况可能导致燃油泵保险丝熔断：

- 保险丝故障。
- 在燃油泵的电源电压电路上存在间歇性的对搭铁短路。
- 燃油泵有间歇性内部故障。

### 参考信息

#### 示意图参考

发动机控制系统示意图

#### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

#### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

#### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

#### 专用工具

J 43244 继电器拔出钳

关于当地同等工具，参见“专用工具”。

### 电路/系统检验

注意：控制电路中的开路或对电压短路将导致“Fuel Pump Relay Control Circuit Open Test Status（燃油泵继电器控制电路开路测试状态）”和“Fuel Pump Relay Control Circuit High Voltage Test Status（燃油泵继电器控制电路电压过高测试状态）”参数显示“Fault（故障）”。

将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令燃油泵继电器“ON（通电）”和“OFF（断电）”，同时观察以下的控制电路状态参数：

- 燃油泵继电器控制电路电压过低测试状态
- 燃油泵继电器控制电路开路测试状态
- 燃油泵继电器控制电路电压过高测试状态

每个参数应该在“OK（正常）”和“Not Run（不运行）”或者“Not Run（不运行）”和“OK（正常）”之间转换。

### 电路/系统测试

1. 点火开关置于 OFF 位置，使用 J 43244 拔出钳断开燃油泵继电器。
2. 点火开关置于 ON 位置，检查并确认搭铁电路端子 85 和 B+ 之间的测试灯点亮。
  - 如果测试灯未点亮，测试搭铁电路是否对电压短路或开路/电阻过大。
3. 检查并确认搭铁电路端子 85 和控制电路端子 86 之间的测试灯未点亮。
  - 如果测试灯点亮，则测试控制电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
4. 拆下测试灯。
5. 用故障诊断仪指令燃油泵继电器通电。确认故障诊断仪“Fuel Pump Relay Control Circuit Low Voltage Test Status（燃油泵继电器控制电路电压过低测试状态）”参数为“OK（正常）”。
  - 如果不是规定值，则测试燃油泵继电器控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
6. 在燃油泵继电器控制电路端子 86 和搭铁电路端子 85 之间安装一条带 3 安培保险丝的跨接线。用故障诊断仪指令燃油泵打开。确认故障诊断仪“Fuel Pump Relay Control Circuit Low Voltage Test Status（燃油泵继电器控制电路电压过低测试状态）”参数为“Fault（故障）”。
  - 如果不是规定值，则测试燃油泵继电器控制电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
7. 检查燃油泵保险丝。
  - 如果燃油泵保险丝熔断，则测试是否有以下故障：
    - 继电器开关 B+ 电路对搭铁短路
    - 燃油泵电源电压电路对搭铁短路
  - 如果以上电路测试正常，则更换燃油泵模块。
8. 检查并确认 B+ 电路端子 30 和搭铁之间的测试灯点亮。
  - 如果测试灯不点亮，则测试 B+ 电路是否开路/电阻过大。
9. 在 B+ 电路端子 30 和燃油泵电源电压电路端子 87 之间，连接一条带 15 安培保险丝的跨接线。检查并确认燃油泵启动。



- 如果燃油泵未启动，测试是否有以下故障：
  - 燃油泵电源电压电路开路/电阻过大
  - 燃油泵搭铁电路开路/电阻过大
- 如果以上电路测试正常，则更换燃油泵模块。

10. 如果所有的电路测试正常，测试或更换燃油泵继电器。

## 部件测试

1. 点火开关置于 OFF 位置，断开燃油泵继电器。
2. 测试端子 85 和 86 之间的电阻是否在 70 - 110 欧之间。
  - 如果电阻不在规定范围内，则更换继电器。
3. 测试以下端子之间的电阻是否为无穷大：
  - 30 和 86
  - 30 和 87
  - 30 和 85
  - 85 和 87
  - 如果不是规定值，则更换继电器。
4. 在继电器端子 85 和 12 伏电压之间，安装一根带 15 安培的保险丝跨接线。在继电器端子 86 和搭铁之间安装跨接线。测试端子 30 和 87 之间的电阻是否小于 2 欧。
  - 如果大于规定范围，则更换继电器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 燃油泵模块的更换
- 继电器的更换（连接至线束）或继电器的更换（电气中心内）
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

## 9.4.3.43 燃油系统的诊断

### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

### 电路/系统说明

当点火开关置于 ON 位置时，发动机控制模块 (ECM) 使燃油泵继电器通电。除非发动机控制模块检测到点火参考脉冲，否则发动机控制模块将在 2 秒钟内停用燃油泵继电器。只要检测到点火参考脉冲，发动机控制模块将使燃油泵继电器继续通电。如果检测到点火参考脉冲中断且点火开关保持在 ON 位置，发动机控制模块将在 2 秒钟内使燃油泵继电器断电。

燃油系统采用无回路请求式设计。燃油压力调节器是燃油泵模块的一部分，这样就不需要来自发动机的回油管。无回路燃油系统不使热燃油从发动机返回至燃油箱，以降低燃油箱的内部温度。燃油箱内部温度的降低导致较低的蒸发排放。

燃油箱储存燃油。电涡轮型燃油泵连接至燃油箱内的燃油泵模块。燃油泵通过燃油滤清器和燃油供油管路向燃油喷射系统提供高压燃油。燃油泵提供的燃油流量超过了燃油喷射系统的需求。燃油泵也向位于燃油泵模块底部的文丘里泵提供燃油。文丘里泵的功能是填充燃油泵模块储液罐。燃油压力升降器，燃油泵模块的一部分，为燃油喷射系统保持正确的燃油压力。燃油泵模块包括一个逆流单向阀。单向阀和燃油压力调节器保持燃油供油管和燃油分配管内的燃油压力，以防止启动时间过长。

## 参考信息

### 说明与操作

#### 燃油系统的说明

#### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

#### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

#### 专用工具

- CH 48027 数字式压力表
- J 37287 燃油管路断开适配器
- 关于当地同等工具，参见“专用工具”。

## 电路/系统检验

### 特别注意事项：

- 在执行前，检查燃油系统有无损坏或外部泄漏。
  - 在进行此诊断前，确认燃油箱中燃油充足。
  - 可能需要指令燃油泵继电器通电数次，以获得尽可能高的燃油压力。
  - 继续进行本测试前，关于“安全信息和说明”，请查看用户手册 CH 480275-5。
1. 点火开关置于 ON 位置，发动机关闭，故障诊断仪指令燃油泵继电器通电。应听到燃油泵接通和关闭的声音。
    - 如果燃油泵不工作，参见“燃油泵电路的诊断”。
  2. 点火开关置于 OFF 位置并关闭所有附件，安装 CH 48027 表。
  3. 点火开关置于 ON 位置，发动机关闭，故障诊断仪指令燃油泵继电器通电。确认燃油压力在 380 - 420 千帕 (55 - 61 磅力/平方英寸) 之间，且 1 分钟内下降不超过 34 千帕 (5 磅力/平方英寸)。

## 电路/系统测试

### 特别注意事项：

- 可能需要指令燃油泵继电器通电数次，以获得尽可能高的燃油压力。
  - 切勿启动发动机。
1. 在发动机关闭的情况下，点火开关置于 ON 位置，使用故障诊断仪指令燃油泵继电器通电，



并在燃油泵运行的同时观察燃油压力表。确认燃油压力在 380 – 420 千帕 (55 – 61 磅力/平方英寸) 之间。

- 如果燃油压力高于规定范围, 测试燃油滤清器返回侧是否有阻塞。如果燃油滤清器测试正常, 则更换燃油泵模块。
- 如果燃油压力低于规定范围, 测试、检查和修理下列项目。如果所有项目测试正常, 则更换燃油泵模块。

- 燃油供油管堵塞
- 燃油滤清器堵塞或阻塞
- 检查燃油泵的线束连接器和搭铁电路是否接触不良。

2. 检查并确认燃油压力在 1 分钟内下降不超过 34 千帕 (5 磅力/平方英寸)。

- 如果燃油压力下降高于规定值, 执行以下程序:

2.1. 点火开关置于 OFF 位置, 卸去燃油压力。参见“卸去燃油压力”。

2.2. 在燃油供油管和燃油分配管之间安装 J37287 适配器。

2.3. 打开 J37287 适配器上的阀门。

2.4. 点火开关置于 ON 位置, 用故障诊断仪指令燃油泵继电器通电, 并放出 CH 48027 表内的空气。

2.5. 使用故障诊断仪指令燃油泵继电器通电然后断电。

2.6. 关闭 J37287 适配器上的阀门。

2.7. 监测燃油压力持续 1 分钟。

- 如果在规定时间内燃油压力降低超过 34 千帕 (5 磅力/平方英寸), 查明并更换泄漏的喷油器。
- 如果在规定时间内燃油压力降低不超过 34 千帕 (5 磅力/平方英寸), 则更换燃油泵模块。

3. 卸去燃油压力至 69 千帕 (10 磅力/平方英寸)。检查并确认燃油压力在 5 分钟内下降不超过 14 千帕 (2 磅力/平方英寸)。

- 如果燃油压力下降大于规定范围, 则更换燃油泵模块。

4. 在客户报修的条件下运行车辆, 同时用 CH 48027 表监测燃油压力。燃油压力在加速、巡航或转向困难时不应下降。

- 如果燃油压力下降, 测试、检查和修理下列项目。如果所有项目测试正常, 则更换燃油泵模块。

- 燃油供油管堵塞
- 燃油滤清器堵塞或阻塞
- 检查燃油泵线束连接器和搭铁电路是否接触不良

5. 如果燃油系统测试正常, 参见“症状 - 发动机控制系统”。

## 维修指南

完成诊断程序后, 执行“诊断修理效果检验”。

- 燃油供油管的更换
- 燃油滤清器的更换
- 喷油器的更换
- 燃油泵模块的更换

### 9.4.3.44 喷油器的诊断 (使用 J39021 或故障诊断仪)

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前, 务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述, 查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 电路/系统说明

控制模块对每个气缸启用相应的喷油器脉冲。直接向喷油器提供点火电压。控制模块通过被称为驱动器的固态装置使控制电路搭铁, 以控制各喷油器。喷油器线圈绕组电阻值过大或过小将影响发动机的动力性能。喷油器控制电路故障诊断码可能不设置, 但可能会明显缺火。温度会影响喷油器线圈绕组。当喷油器温度升高时, 喷油器线圈绕组的电阻也随之增加。

执行喷油器平衡测试时, 故障诊断仪首先用于给燃油泵继电器通电。然后使用喷油器测试仪或故障诊断仪, 在精确的时间内向各喷油器施加脉冲, 从而喷射经计量的燃油。这将导致系统燃油压力下降, 可记录此压力降并用来比较各喷油器。

#### 诊断帮助

- 监测当前缺火计数器或缺火图, 可能有助于定位引起故障的喷油器。
- 使车辆在较大的温度范围内运行, 可能有助于隔离引起故障的喷油器。
- 在客户报修故障的条件下执行喷油器线圈测试。喷油器故障可能只在一定温度或一定条件下才会明显表现出来。

## 参考信息

#### 示意图参考

发动机控制系统示意图

#### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

#### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

#### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”, 以获取故障诊断仪信息

**专用工具**

- CH-48027 数字式压力表
- J 39021 喷油器线圈和平衡测试仪
- J 44602 喷油器测试适配器
- 关于当地同等工具，参见“专用工具”。

**部件测试****喷油器线圈测试**

使用下列方法之一，确认每一个喷油器的电阻：

- 如果发动机冷却液温度 (ECT) 传感器在 10 – 32° C (50 – 90° F) 之间，每个喷油器的电阻应在 11 – 14 欧之间。
  - 如果喷油器测量正常，执行喷油器平衡测试 - 燃油压力测试。
  - 如果不在规定的范围内，则更换喷油器。
- 如果发动机冷却液温度传感器不在 10 – 32° C (50 – 90° F) 之间，则测量并记录每个喷油器的电阻。从最大电阻值中减去最小电阻值。最大电阻值和最小电阻值之差应等于或小于 3 欧。
  - 如果差值等于或小于 3 欧，参见“喷油器平衡测试 - 燃油压力测试”以便对喷油器作进一步诊断。
  - 如果差值大于 3 欧，则将所有的喷油器电阻值相加以得到一个总的电阻值。将总电阻值除以喷油器个数，得到平均电阻值。从平均电阻值中减去单个喷油器的最小电阻值。计算单个喷油器的最大电阻值和平均电阻值之间的差值。更换差值最大的喷油器，不论其大于或小于平均值。

**喷油器平衡测试 - 燃油压力测试****特别注意事项：**

- 如果发动机冷却液温度 (ECT) 高于 94° (201° F)，切勿执行喷油器平衡测试 - 燃油压力测试。高温燃油沸腾可能导致异常的燃油压力读数。
  - 在进行此诊断前，检查并确认燃油箱中燃油充足。
  - 继续进行本测试前，关于“安全信息和说明”，请查看用户手册 CH 480275-5。
1. 安装燃油压力表。
  2. 在发动机关闭的情况下，将点火开关置于 ON 位置。

**特别注意事项：**

- 可能需要指令燃油泵继电器通电数次，以获得尽可能高的燃油压力。
  - 切勿起动发动机。
3. 用故障诊断仪指令燃油泵继电器通电。
  4. 在燃油泵继电器被指令通电时，观察燃油压力表。燃油压力应在 380 – 420 千帕 (55 – 61 磅力/平方英寸) 之间。
    - 如果燃油压力不在 380 – 420 千帕 (55 – 61 磅力/平方英寸) 之间，参见“燃油系统的诊断”。
  5. 监测燃油压力表 1 分钟。燃油压力降低不应超过 34 千帕 (5 磅力/平方英寸)。

- 如果燃油压力降低超过 34 千帕 (5 磅力/平方英寸)，则参见“燃油系统的诊断”。

6. 用专用工具进行喷油器平衡测试，或用 Tech2 进行喷油器平衡测试。

**使用专用工具进行喷油器平衡测试**

1. 将喷油器测试仪上的电流供给选择器开关，设置到“平衡测试” 0.5 – 2.5 安位置。
2. 用 J 44602，将 J 39021 连接到喷油器上。
3. 使用故障诊断仪指令燃油泵继电器通电然后断电三次。最后一次指令，当燃油压力开始缓慢下降并稳定时，选择燃油压力在最大燃油泵压力的 34 千帕 (5 磅力/平方英寸) 以内。记录该燃油压力。该压力为每个喷油器喷油的开始压力。
4. 在先前选择的压力下，按下 J 39021 上的“Push to Start Test (按下以开始测试)”按钮，指令燃油泵继电器再次通电并使喷油器通电。
5. 喷油器停止喷油后，从“Display Mode (显示模式)”中选择“Min (最小)”并记录最小压力。

注意：如果每个喷油器测试后，最小/最大结果未被清除，则新的测试结果将不会被记录。

6. 清除最小/最大结果。
7. 从“Display Mode (显示模式)”中选择“Normal (正常)”。
8. 对每个喷油器，重复步骤 2 和 4 到 7。
9. 进行“压力降计算”。

**使用故障诊断仪进行喷油器平衡测试**

1. 使用故障诊断仪指令燃油泵继电器通电然后断电三次。最后一次指令，当燃油压力开始缓慢下降并稳定时，选择燃油压力在最大燃油泵压力的 34 千帕 (5 磅力/平方英寸) 以内。记录该燃油压力。该压力为每个喷油器喷油的开始压力。
2. 用故障诊断仪，从“Special Functions (特殊功能)”菜单中选择“Fuel Injector Balance Test (喷油器平衡测试)”功能。
3. 选择要测试的喷油器。
4. 按下“Enter (进入)”，以起动燃油系统。
5. 在先前选择的压力下，按下故障诊断仪上的“Pulse Injector (启用喷油器)”按钮，使喷油器通电。
6. 喷油器停止喷油后，从 CH-48027 上的“Display Mode (显示模式)”中选择“Min (最小)”并记录最小压力。

注意：如果每个喷油器测试后，最小/最大结果未被清除，则新的测试结果将不会被记录。

7. 清除 CH-48027 上的最小/最大结果。
8. 从 CH-48027 上的“Display Mode (显示模式)”中选择“Normal (正常)”。
9. 按下故障诊断仪上的“Enter (进入)”键，以返回“Select Injector (选择喷油器)”界面。
10. 对每个喷油器，重复步骤 3 到 9。
11. 进行“压力降计算”。

**压力降计算**

1. 从一个喷油器的开始压力减去最小压力。结果就是压力降值。

2. 对每个喷油器计算压力降值。
3. 将每个压力降值相加，怀疑有故障的喷油器除外。即为总压力降。
4. 将总压力降除以相加的喷油器个数。即为平均压力降。任一个压力降和平均压力降之差应不大于 20 千帕（3 磅力/平方英寸）。
  - 如果任一个压力降和平均压力降之差大于 20 千帕（3 磅力/平方英寸），则更换喷油器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

喷油器的更换

### 9.4.3.45 喷油器的诊断（使用 CH47976）

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 电路/系统说明

控制模块对每个气缸启用相应的喷油器脉冲。直接向喷油器提供点火电压。控制模块通过被称为驱动器的固态装置使控制电路搭铁，以控制各喷油器。喷油器线圈绕组电阻值过大或过小将影响发动机的动力性能。喷油器控制电路故障诊断码可能不设置，但可能会明显缺火。温度会影响喷油器线圈绕组。当喷油器温度升高时，喷油器线圈绕组的电阻也随之增加。

主动喷油器测试仪，CH-47976，用于测试燃油泵、燃油系统泄漏和喷油器。遵循 CH47976-11 用户指南及屏幕上的提示或选项，将显示每个测试所需的步骤。测试仪将自动执行所有测试并显示测试结果。结果也可以下载，以便储存和打印。

## 参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

专用工具

CH-47976 主动喷油器测试仪

关于当地同等工具，参见“专用工具”。

## 部件测试

### 喷油器线圈测试

使用下列方法之一，确认每一个喷油器的电阻：

- 如果发动机冷却液温度 (ECT) 传感器在 10 – 32° C (50 – 90° F) 之间，每个喷油器的电阻应在 11 – 14 欧之间。
  - 如果喷油器测量正常，执行主动喷油器测试仪测试程序。
  - 如果不在规定的范围内，则更换喷油器。
- 如果发动机冷却液温度传感器不在 10 – 32° C (50 – 90° F) 之间，则测量并记录每个喷油器的电阻。从最大电阻值中减去最小电阻值。最大电阻值和最小电阻值之差应等于或小于 3 欧。
  - 如果差值等于或小于 3 欧，参见“主动喷油器测试仪测试程序”。
  - 如果差值大于 3 欧，则将所有的喷油器电阻值相加以得到一个总的电阻值。将总电阻值除以喷油器个数，得到平均电阻值。从平均电阻值中减去单个喷油器的最小电阻值。计算单个喷油器的最大电阻值和平均电阻值之间的差值。更换差值最大的喷油器，不论其大于或小于平均值。

#### 主动喷油器测试仪测试程序

注意：如果发动机冷却液温度高于 94° C (201° F)，切勿执行主动喷油器测试仪测试程序。高温燃油沸腾可能导致异常的燃油压力读数。

注意：在进行此诊断前，检查并确认燃油箱中燃油充足。

1. 关闭所有附件。
2. 将点火开关置于 OFF 位置。
3. 安装主动喷油器测试仪。参见“主动喷油器测试仪用户手册”。
4. 打开主动喷油器测试仪并选择车辆。
5. 将点火开关置于 ON 位置，并执行喷油器测试。
  - 如果由于燃油压力下降或燃油泄漏，主动喷油器测试仪中止测试，则参见“燃油系统的诊断”。
6. 查看测试结果。
  - 如果任何喷油器超出推荐的公差，则更换喷油器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

喷油器的更换

### 9.4.3.46 喷油器电路的诊断

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。

- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
点火 1 电压 - 保险丝到接头	1	2	—	—
点火 1 电压 - 接头到喷油器	1	P0201、P0202、P0203 或 P0204	—	—
喷油器 1 控制	P0201、P0300	P0201、P0300	P0201	—
喷油器 2 控制	P0202、P0300	P0202、P0300	P0202	—
喷油器 3 控制	P0203、P0300	P0203、P0300	P0203	—
喷油器 4 控制	P0204、P0300	P0204、P0300	P0204	—
1 保险丝熔断、转动但不启动 2 转动但不启动				

电路/系统说明

控制模块对每个气缸启用相应的喷油器脉冲。向喷油器提供点火电压。控制模块通过被称为驱动器的固态装置使控制电路搭铁，以控制各喷油器。

参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

专用工具

J 44603 喷油器测试灯

关于当地同等工具，参见“专用工具”。

电路/系统检验

- 发动机怠速，观察各喷油器的以下控制电路状态参数：
  - 喷油器控制电路电压过低测试状态
  - 喷油器控制电路开路测试状态
  - 喷油器控制电路电压过高测试状态每个参数应显示“OK（正常）”或“Not Run（未运行）”。
- 发动机运行时，使用故障诊断仪观察故障诊断码信息。不应设置 DTC P0201、P0202、P0203 或 P0204。
- 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

电路/系统测试

- 点火开关置于 OFF 位置，断开喷油器的线束连接器。
- 点火开关置于 ON 位置，确认点火电路端子 A 和搭铁之间的测试灯点亮。
  - 如果测试灯未点亮，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常且点火电路保险丝熔断，则测试或更换喷油器。
- 点火开关置于 OFF 位置，在控制电路端子 B 和每个喷油器点火电路端子 A 之间连接一个 J 44603 喷油器测试灯，一次一个喷油器。
- 发动机起动时，各个喷油器的测试灯应闪烁。
  - 如果测试灯一直点亮，测试相应的控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块 (ECM)。
  - 如果测试灯始终熄灭，则测试相应的控制电路是否对电压短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
- 如果所有电路测试正常，则测试或更换喷油器。参见“喷油器诊断（使用 J39021 或故障诊断仪）”、“喷油器诊断（使用 CH47976）”。

维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 喷油器的更换
- 参见“控制模块参考”，以便进行更换、设置和编程

9.4.3.47 燃油箱泄漏测试

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

系统测试

警告：执行“燃油箱泄漏检查”前，在附近放置一个干粉化学（B 级）灭火器。在拆下被怀疑发生泄漏的

燃油箱前，确保燃油管不向燃油箱上泄漏。拆下燃油箱后，确保燃油传送器 O 形圈周围无燃油泄漏现象。不遵守这些注意事项可能导致人身伤害。

1. 拆下燃油箱。参见“燃油箱的更换”。
2. 拆下蒸发排放 (EVAP) 炭罐。参见“蒸发排放炭罐的更换”。
3. 塞住燃油箱上的燃油供油管、燃油回油管和蒸发排放管。
4. 塞住燃油加注口开口。
5. 将燃油箱浸入水中或将皂液涂在燃油箱外侧。
6. 向燃油箱通风管施加 7-15 千帕 (1-2 磅力/平方英寸) 空气压力。
7. 若燃油箱上出现气泡，则表示有漏洞。
8. 如果燃油箱泄漏，则更换燃油箱。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

燃油箱的更换、

### 9.4.3.48 酒精/污染物进入燃油的诊断

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 测试说明

燃油系统中的水污染可能导致动力性能故障，如迟缓、失速、不起动或者一个气缸或多个气缸缺火。水可能会聚集在位于燃油喷射系统最低点的某个喷油器附近，造成该气缸缺火。如果燃油系统被水污染，应检查燃油系统部件是否锈蚀或老化。

乙醇浓度超过 10% 会导致动力性能故障和燃油系统老化。乙醇浓度超过 10% 的燃油，会导致诸如加速迟缓、功率不足、失速或不起动等动力性能故障。将乙醇含量过高的燃油用在不是针对此燃料设计的车辆上，可能会引起燃油系统腐蚀、橡胶部件老化和滤清器堵塞。

#### 参考信息

##### 专用工具

J 44175 燃油成分测试仪

关于当地同等工具，参见“专用工具”。

#### 系统检验

燃油样本应该从燃油箱底部抽取，以便检测出燃油箱中是否有水分。样本必须清澈透明。

- 如果样本混浊或者被水污染（如样本底部的水层所示），则执行“燃油中微粒污染的测试”程序。
- 如果怀疑酒精污染，则执行“酒精进入燃油的测试”程序。

#### 使用专用工具进行“酒精进入燃油的测试”

1. 使用 J 44175 和说明手册，测试燃油成分。
2. 如果燃油样本中有水，清洁燃油系统。

3. 将读数减去 50，以获得燃油样本中的酒精百分比。
4. 如果燃油样本含有 15% 以上的乙醇，在车辆的燃油箱中添加干净的标准汽油。
5. 测试燃油成分。
6. 如果测试显示乙醇百分比仍高于 15%，则更换车辆中的燃油。

#### 不使用专用工具，进行“酒精进入燃油的测试”

1. 使用分度为 1 毫升 (0.034 盎司) 的 100 毫升 (3.38 盎司) 专用量筒，并向量筒中加注燃油至 90 毫升 (3.04 盎司) 标度。
2. 添加 10 毫升 (0.34 盎司) 水，使总液量达到 100 毫升 (3.38 盎司)，并装上塞子。
3. 用力摇动量筒 10-15 秒钟。
4. 小心松开塞子，释放内部的压力。
5. 重新安装塞子，再用力摇动量筒 10-15 秒钟。
6. 将量筒置于水平面上约 5 分钟，使液体完全分层。如果燃油中有酒精，下层（此时同时含酒精和水）的容积将超过 10 毫升 (0.34 盎司)。例如，如果下层的容量增加到 15 毫升 (0.51 盎司)，则表明燃油中至少含有 5% 的酒精。实际酒精含量可能略多，因为本程序没有完全分离出燃油中的酒精。

#### 燃油中含颗粒污染物的测试程序

1. 用认可的燃油容器，抽取大约 0.5 升 (0.53 夸脱) 的燃油。
2. 将容器放在水平面上约 5 分钟，使所有颗粒污染物沉淀。颗粒污染物会呈现不同的形状和颜色。砂子通常呈白色或者浅棕色的晶体状，可由此加以识别。橡胶呈黑色的不规则颗粒状。
3. 观察燃油样本。如果出现物理污染或水污染，则清洁燃油系统。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

燃油箱放油

### 9.4.3.49 电子点火系统的诊断

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 电路/系统说明

本点火系统对每个气缸使用独立的点火线圈/模块总成。发动机控制模块 (ECM) 通过在每个点火线圈/模块上的点火控制 (IC) 电路上发送正时脉冲来控制各个线圈，进行点火。每个点火线圈/模块具有以下电路：

- 点火电压
- 搭铁
- 点火控制

- 低电平参考电压

### 诊断帮助

- 根据搭点火电压电路的位置，很小至中度电阻可能引起缺火或曲轴转动/不起动问题。压降测试将查明此情况。
- 在设置 DTC P0351 – P0354 前，任一点火控制电路上的很小或中等电阻就能引起缺火。
- 发动机起动时间延长，可能因燃油过多污染火花塞。

### 参考信息

#### 示意图参考

发动机控制系统示意图

#### 连接器端视图参考

部件连接器端视图

#### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

#### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

#### 专用工具

J26792HEI 火花测试仪

关于当地同等工具，参见“专用工具”。

### 电路/系统检验

1. 继续进行本诊断前，检查并确认发动机机械状态良好。
2. 确认以下情况：
  - 点火线圈/模块连接正确。
  - 点火顺序正确
  - 火花塞类型正确

- 火花塞间隙和扭矩正确

参见“点火系统规格”和“火花塞检查”。

### 电路/系统测试

1. 将点火开关置于 OFF 位置 90 秒钟，断开相应的点火线圈/模块上的线束连接器。
2. 测试搭铁电路端子 A 和搭铁之间的电压是否小于 5 欧。
  - 如果大于规定范围，测试搭铁电路是否开路/电阻过大。
3. 测试低电平参考电压电路端子 B 和搭铁之间的电阻是否小于 5 欧。
  - 如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。
4. 点火开关置于 ON 位置，检查并确认点火电路端子 D 和搭铁之间的测试灯点亮。
  - 如果测试灯未点亮，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。
5. 用一个良好气缸的 T8 点火/线圈模块更换相应的 T8 点火线圈/模块。
6. 起动发动机并观察故障诊断仪上的“Misfire Current Cylinder（当前缺火气缸）”参数。
  - 如果缺火随可疑的 T8 点火线圈/模块消失了，按需要予以更换。
7. 如果电路测试正常，则测试或更换火花塞。

### 部件测试

使用 J26792 火花测试仪以确认各点火线圈/模块的输出。

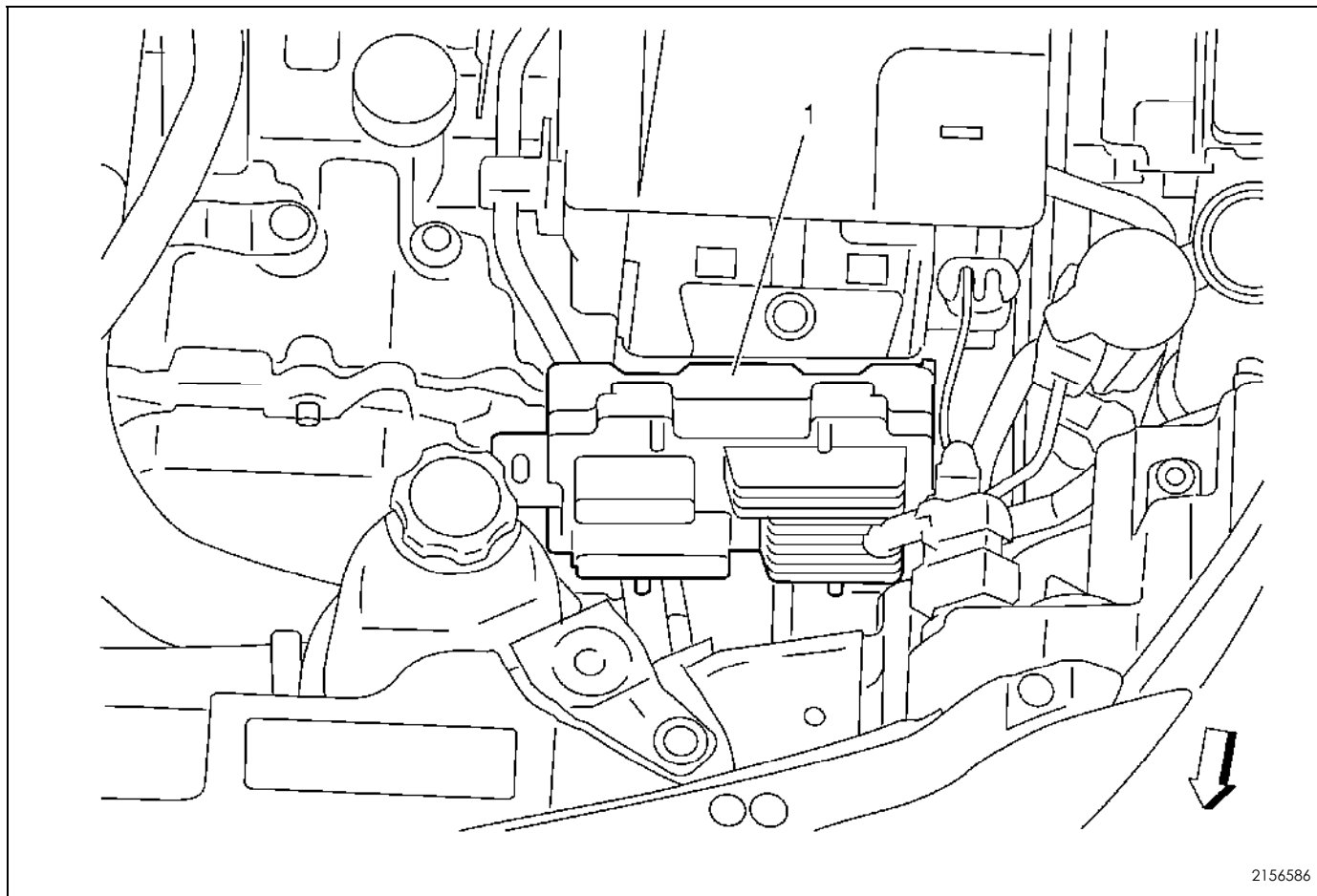
### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 点火线圈的更换
- 火花塞的更换

## 9.4.4 维修指南

### 9.4.4.1 发动机控制模块的更换



2156586

### 发动机控制模块的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。	
1	<b>发动机控制模块</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>在安装或拆卸控制模块连接器、给控制模块断电或通电（蓄电池电缆、动力系统控制模块 (PCM)/发动机控制模块 (ECM)/变速驱动桥控制模块 (TCM) 引出线、控制模块保险丝、跨接线等）时，将点火开关置于 OFF 位置，以免控制模块内部损坏。</li> <li>金属壳体接触蓄电池电压时，可能导致控制模块损坏。使用蓄电池助力电缆维修控制模块或对蓄电池充电时，切勿使蓄电池电压接触控制模块金属壳。</li> <li>为防止任何可能的静电放电损坏控制模块，禁止触摸连接器针脚或电路板上的焊接部件。</li> <li>在维修控制模块前，清除控制模块连接器表面周围的所有碎屑。诊断或更换控制模块时，检查控制模块连接器衬垫。确保衬垫安装正确。衬垫可防止污染物侵入控制模块。</li> <li>更换控制模块后，必须重新编程。</li> </ul> <b>程序</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>断开电气连接器。</li> <li>从蓄电池盒向上拉发动机控制模块。</li> </ol>

### 9.4.4.2 曲轴位置系统偏差读入

注意：完成以下维修程序后，无论是否设置 DTC P0315，都需要执行“曲轴位置偏差读入”程序：

- 发动机的更换
- 发动机控制模块 (ECM) 的更换
- 曲轴平衡器的更换
- 曲轴的更换
- 曲轴位置传感器的更换
- 任何影响曲轴与曲轴位置传感器相对关系的发动机修理

注意：故障诊断仪监测某些部件的信号，以确定是否满足继续执行“曲轴位置偏差读入”程序的所有条件。故障诊断仪仅显示那些将中止本程序的条件。故障诊断仪监测以下部件：

- 曲轴位置传感器活动 - 如果曲轴位置传感器有故障，参见设置的相应故障诊断码。
- 凸轮轴位置信号活动 - 如果凸轮轴位置信号有故障，参见设置的相应故障诊断码。
- 发动机冷却液温度 (ECT) - 如果发动机冷却液温度不够高，应使发动机怠速运行，直到发动机冷却液达到正常温度。

1. 安装故障诊断仪。
2. 用故障诊断仪监测发动机控制模块是否有故障诊断码。如果设置了除 DTC P0315 以外的其他故障诊断码，对于设置的相应故障诊断码，参见“故障诊断码 (DTC) 列表 - 车辆”。
3. 使用故障诊断仪，选择“Crankshaft Position Variation Learn (曲轴位置偏差读入) 程序”，并执行以下操作：
  - 3.1. 观察相应发动机的燃油切断现象。
  - 3.2. 用楔块楔住驱动轮。
  - 3.3. 接合驻车制动器。
  - 3.4. 将车辆变速器挂驻车档 (P) 或空档 (N)。
  - 3.5. 关闭空调 (A/C)。
  - 3.6. 将点火开关从 OFF 位置切换至 ON 位置。
  - 3.7. 在进行该程序期间，踩住制动踏板。
  - 3.8. 起动发动机并怠速运行。
  - 3.9. 加速至节气门全开 (WOT)。发动机不应加速至超过步骤 3.1 中校准的燃油切断转速值。若转速超过校准值，应立即释放节气门。

注意：在执行读入程序时，当发动机开始减速时立即释放节气门。在读入程序结束后，发动机回到驾驶员控制并响应节气门位置。

- 3.10. 出现燃油切断现象时松开节气门。
4. 故障诊断仪显示读入状态：“Learned this Ignition (读入本次点火)”。若故障诊断仪显示 DTC P0315 运行并通过，则曲轴位置偏差读入程序完成。如果故障诊断仪显示 DTC P0315 未通过或未运行，参见 DTC P0315。如果设置其他故障诊断码，对于设置的相应故障诊断码，参见“故障诊断码 (DTC) 列表 - 车辆”。
5. 在读入程序成功完成后，将点火开关置于 OFF 位置 30 秒钟。

### 9.4.4.3 节气门/怠速读入（不带涡轮增压器）

#### 说明

发动机控制模块 (ECM) 读入节气门体的怠速位置，以确保正确的怠速运行。空气流读入值存储在发动机控制模块之中。读入这些值是为了适应产品变化，并将在车辆寿命期间内继续读入以补偿结焦导致的空气流的减少。节气门体空气流量变化时，例如由于清洁或更换，这些值必须重新读入。

车辆有很重的节气门体结焦，需要清理或更换，可能经过多次行驶周期才能读出结焦。为了加快程序，故障诊断仪能够把所有已读入的数值重新设置为零。新的发动机控制模块也将这些值设置为零。

如果读入值与实际空气流不匹配，怠速可能不平稳或将设置故障诊断码。

#### 运行节气门读入程序的条件

- 未设置 DTC P0101、P0102、P0103、P0107、P0108、P0111、P0112、P0113、P0506 和 P0507。
- 发动机转速在 450 - 4,000 转/分之间。
- 进气歧管绝对压力 (MAP) 高于 5 千帕。
- 空气流量 (MAF) 大于 2 克/秒。
- 点火 1 电压高于 10 伏。

#### 节气门读入

##### 使用故障诊断仪-重新设置

1. 在发动机关闭的情况下，将点火开关置于 ON 位置。使用故障诊断仪执行“Module Setup (模块设置)”中的“Idle Learn Reset (怠速读入重新设置)”。
2. 起动发动机，监测“TB Idle Airflow Compensation (节气门体怠速空气流量补偿)”参数。“TB Idle Airflow Compensation (节气门体怠速空气流量补偿)”参数值应该等于 0%，发动机应该以一个正常的怠速速度怠速运转。
  - 如果发动机不是正常怠速，执行诊断的读入部分。
3. 清除故障诊断码，回到转至此的诊断表。

##### 不用故障诊断仪-读入

重要注意事项：如果设置了故障诊断码，切勿执行“不使用故障诊断仪读入”程序。参见“故障诊断码 (DTC) 列表 - 车辆”。

1. 发动机转速在 450 - 4,000 转/分之间。
2. 进气歧管绝对压力 (MAP) 高于 5 千帕。
3. 空气流量 (MAF) 大于 2 克/秒。
4. 点火 1 电压高于 10 伏。
5. 起动发动机并使其在驻车档怠速 3 分钟。
6. 使用故障诊断仪，监测期望的转速和实际转速。
7. 发动机控制模块将开始读入新怠速单元，期望转速应该开始减小。
8. 点火开关置于 OFF 位置并持续 60 秒钟。
9. 起动发动机并使其在驻车档怠速 3 分钟。



**重要注意事项：** 在行驶周期中，检查发动机灯可能因怠速故障诊断码而点亮。如果设置了怠速故障诊断码，将其清除以使发动机控制模继续读入。

10. 运行 3 分钟之后发动机应该怠速正常。

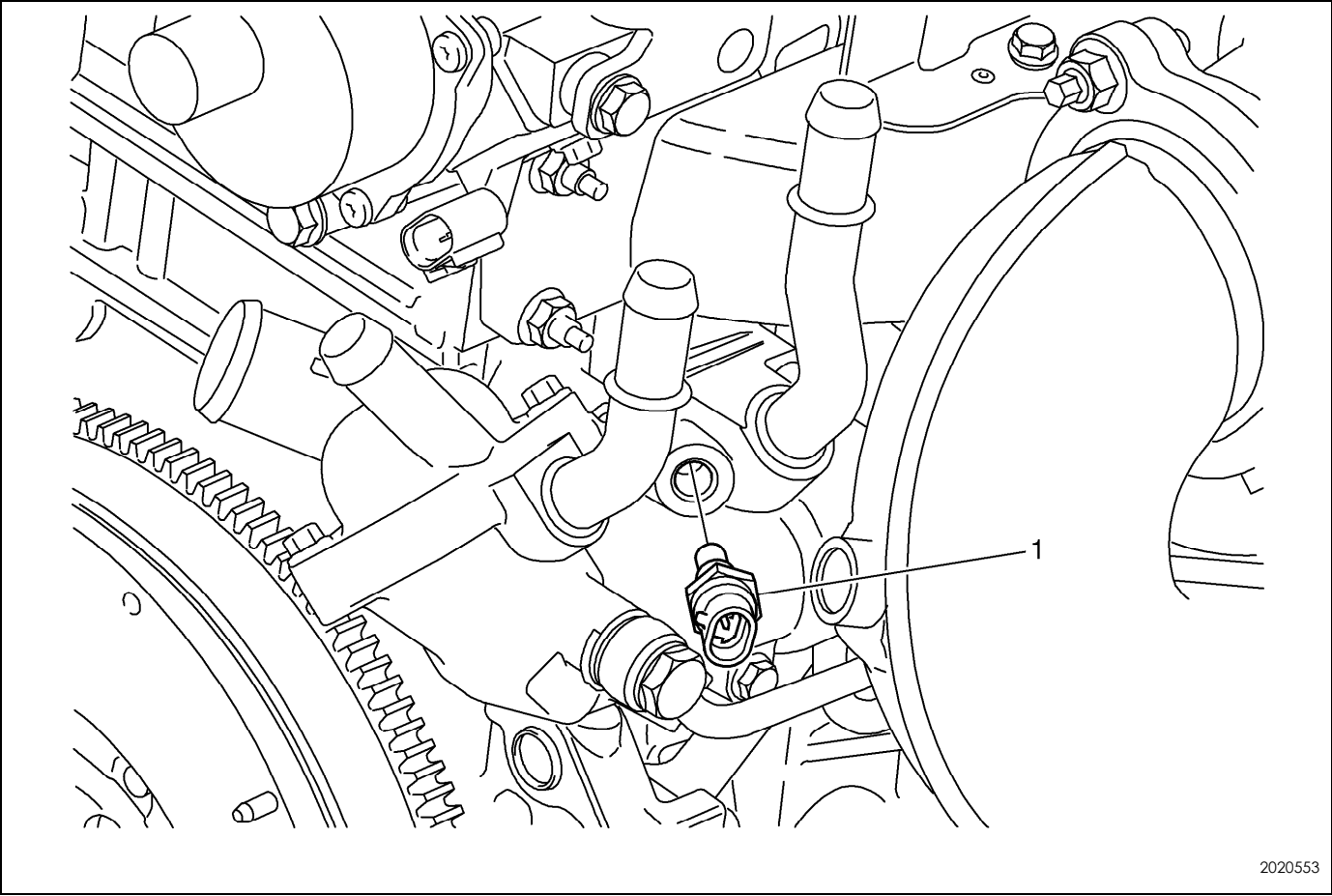
- 如果未读入发动机怠速，车辆将需要以 70 公里/小时（40 英里/小时）的速度行驶，其间需进行几次减速/长时间怠速。

11. 行驶周期后，发动机应该怠速正常。

- 如果发动机怠速未读入，将点火开关置于 OFF 位置 60 秒钟并重复步骤 6。

12. 一旦发动机速度恢复正常，清除故障诊断码。

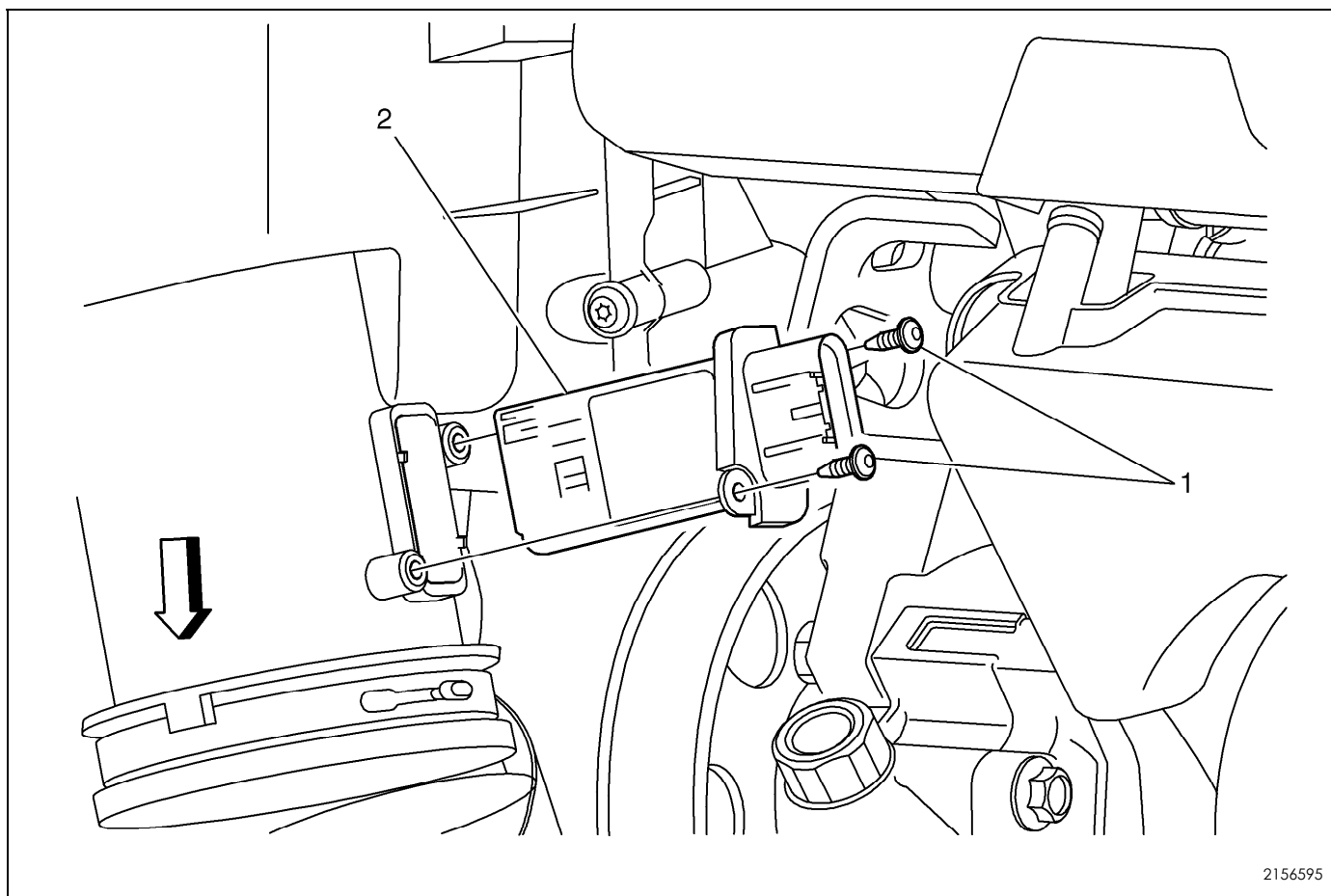
9.4.4.4 发动机冷却液温度传感器的更换



发动机冷却液温度传感器的更换

引出编号	部件名称
<p>预备程序</p> <p>1. 拆下发动机盖板。参见“发动机盖板的更换”。</p> <p>2. 排放冷却系统。参见“冷却系统的排放和加注 (LTD/U20XE, LE5/U24XE)”、“冷却系统的排放和加注 (LDK/A20NHT)”或“冷却系统的排放和加注 (LLU/A16LET)”。</p>	
1	<p>发动机冷却液温度传感器</p> <p>告诫：参见“有关紧固件的告诫”。</p> <p>程序</p> <p>1. 使用新的衬垫。</p> <p>2. 断开电气连接器</p> <p>紧固</p> <p>20 牛米（15 英尺磅力）</p>

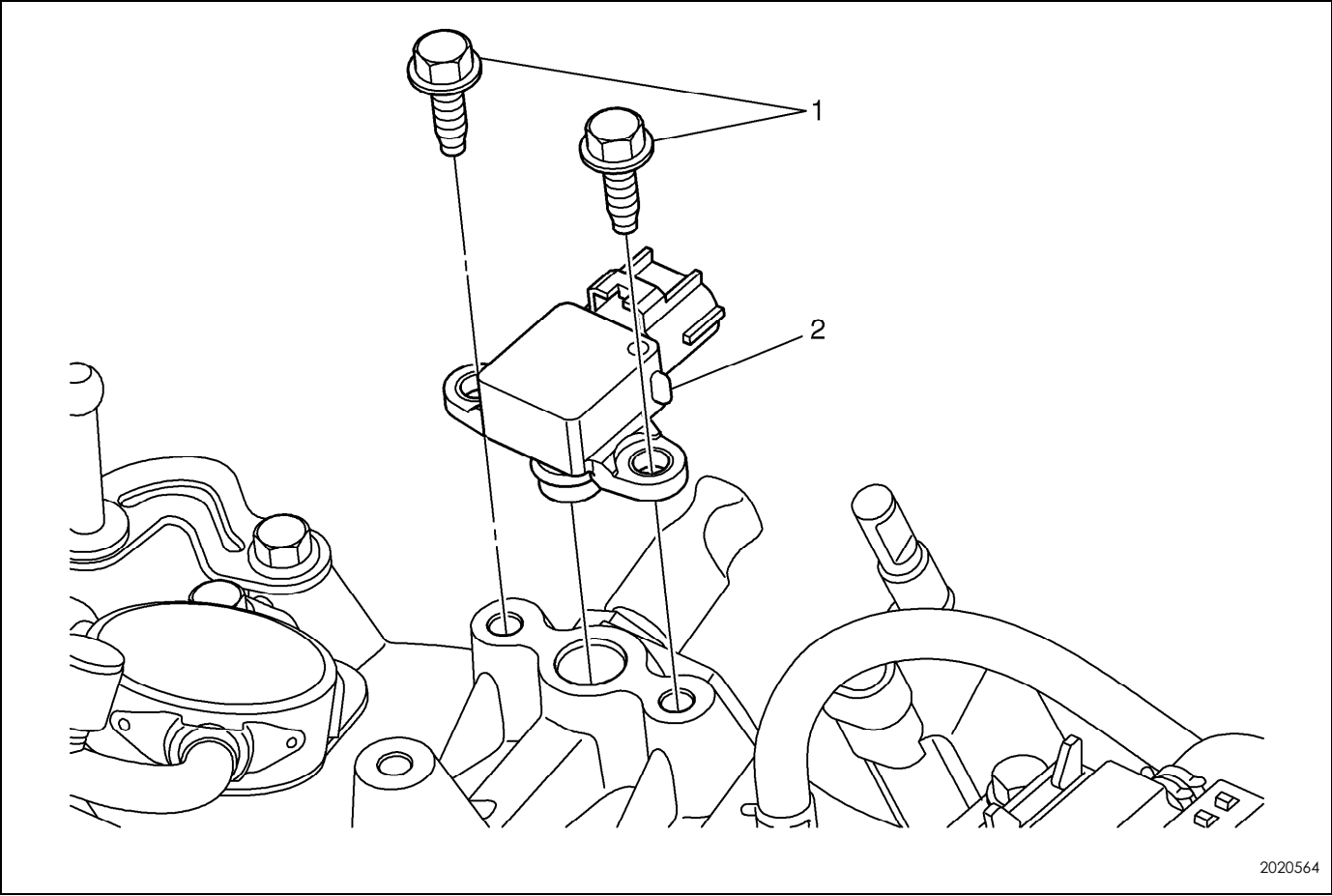
#### 9.4.4.5 空气流量传感器的更换



#### 空气流量传感器的更换

引出编号	部件名称
1	空气流量传感器紧固件（数量：2） 程序 断开电气连接器。
2	空气流量传感器

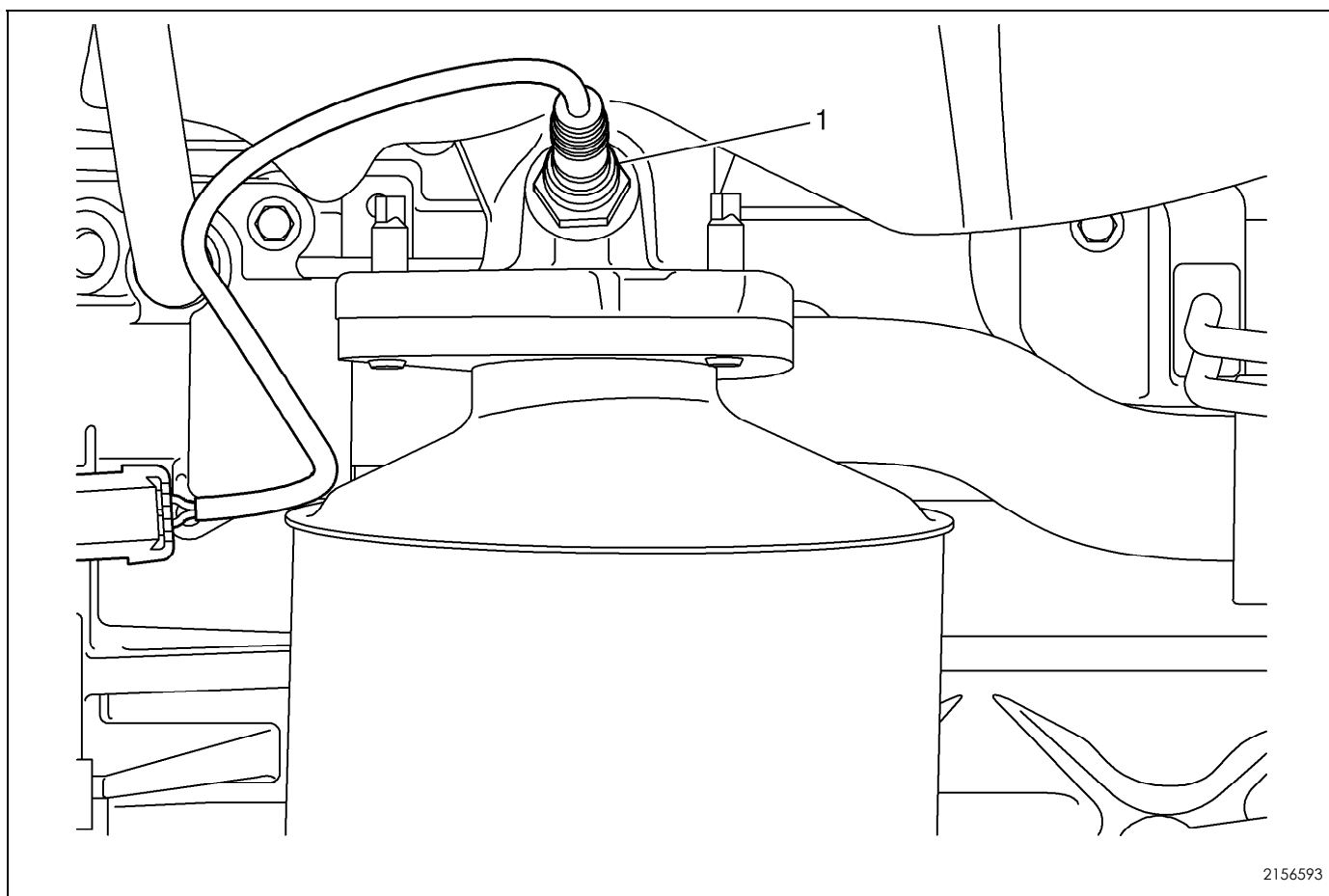
9.4.4.6 进气歧管绝对压力传感器的更换



进气歧管绝对压力传感器的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 1. 拆下发动机盖板。参见“发动机盖板的更换”。 2. 断开电气连接器。	
1	进气歧管绝对压力传感器紧固件（数量：2） 告诫： 参见“有关紧固件的告诫”。 紧固 4 牛米（36 英寸磅力）
2	进气歧管绝对压力传感器

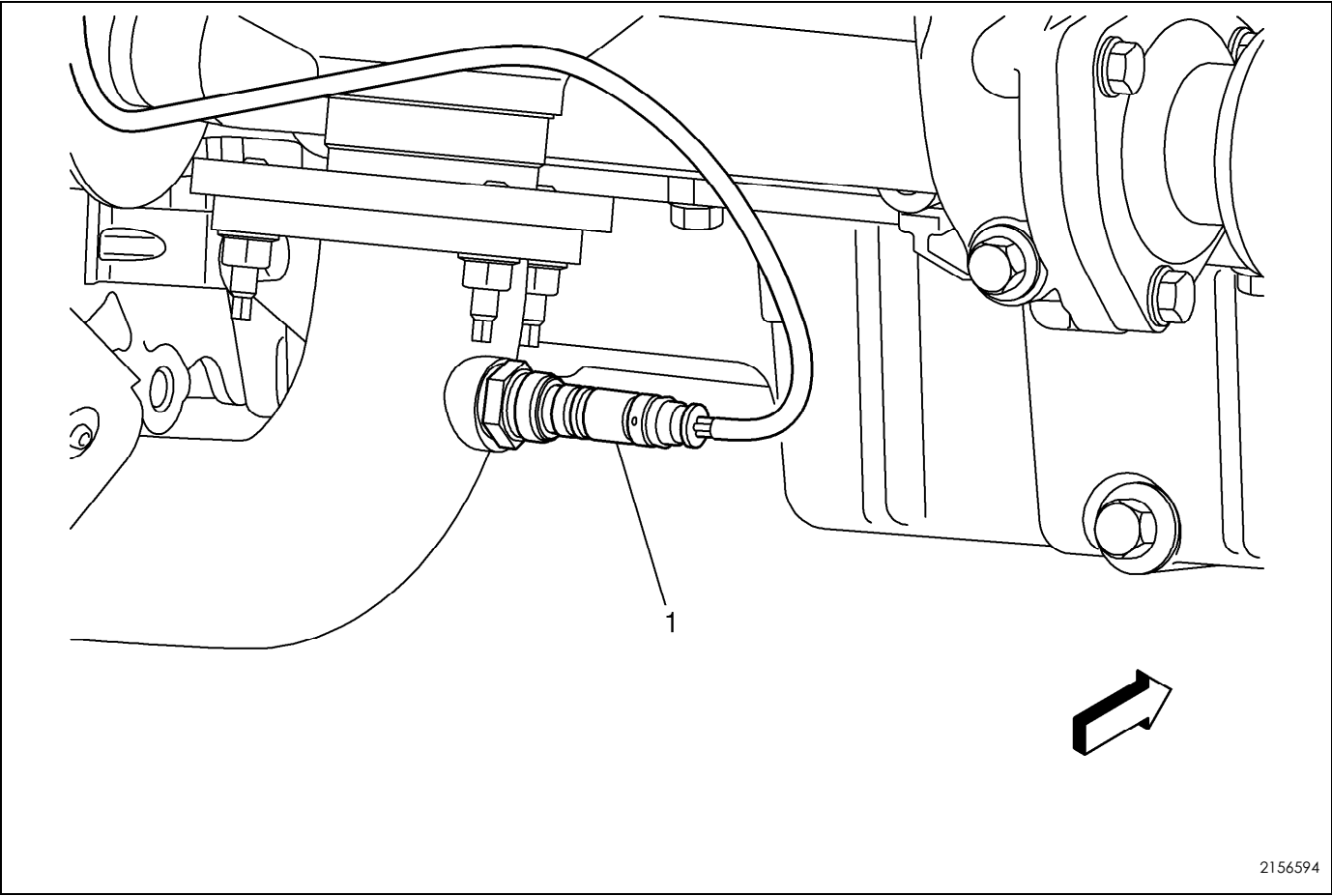
## 9.4.4.7 加热型氧传感器的更换 - 传感器 1



## 加热型氧传感器的更换 - 传感器 1

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。	
1	<p>加热型氧传感器</p> <p>告诫：参见“有关紧固件的告诫”。</p> <p>程序</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 断开电气连接器。</li><li>2. 松开固定件。</li><li>3. 使用 GE-49683 扭矩扳手 1/2” 和 CH-49720 拆卸工具/安装工具以拆下加热型氧传感器 1。</li></ol> <p>紧固</p> <p>42 牛米 (31 英寸磅力)</p> <p>专用工具</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• CH-49720 拆卸工具/安装工具</li><li>• GE-49683 扭矩扳手 1/2”</li></ul> <p>关于当地同等工具，参见“专用工具”。</p>

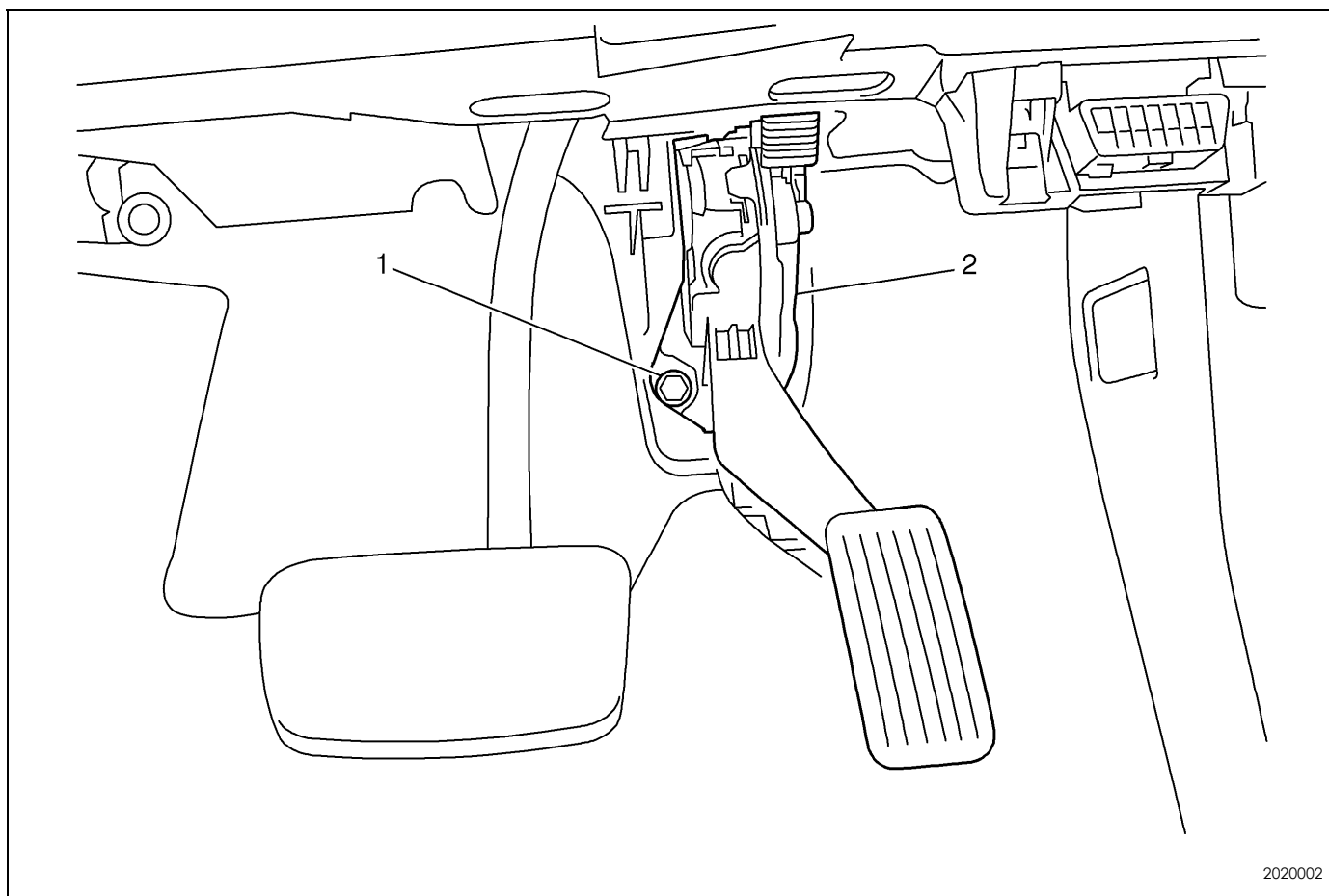
9.4.4.8 加热型氧传感器的更换 - 传感器 2



加热型氧传感器的更换 - 传感器 2

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。	
1	<p>加热型氧传感器</p> <p>告诫：参见“有关紧固件的告诫”。</p> <p>程序</p> <p>使用 GE-49683 扭矩扳手 1/2” 和 CH-49720 拆卸工具/安装工具以拆下加热型氧传感器 2</p> <p>紧固</p> <p>42 牛米（31 英寸磅力）</p> <p>专用工具</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• CH-49720 拆卸工具/安装工具</li><li>• GE-49683 扭矩扳手 1/2”</li></ul> <p>关于当地同等工具，参见“专用工具”。</p>

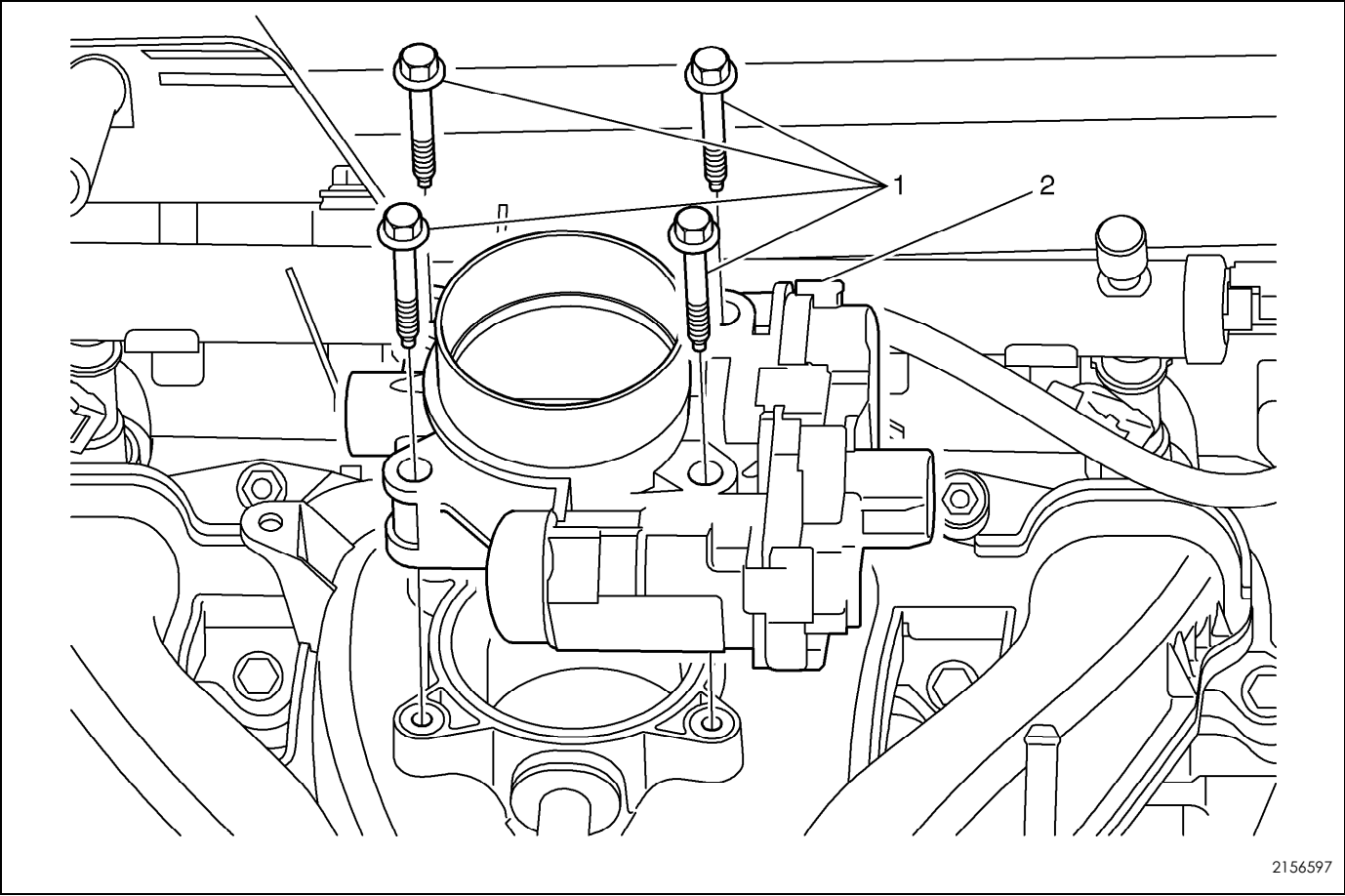
## 9.4.4.9 加速踏板位置传感器总成的更换



## 加速踏板位置传感器总成的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 拆下仪表板下装饰板端板。参见“仪表板下装饰板端板的更换”。	
1	加速踏板位置传感器紧固件 告诫：参见“有关紧固件的告诫”。 紧固 10 牛米（89 英寸磅力）
2	加速踏板位置传感器

9.4.4.10 节气门体总成的更换



节气门体总成的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 1. 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。 2. 拆下空气滤清器出气管。参见“空气滤清器出气管的更换”。	
1	节气门体总成紧固件（数量：4） 告诫：参见“有关紧固件的告诫”。  程序 断开电气连接器。 紧固 10 牛米（89 英寸磅力）
2	节气门体总成

9.4.4.11 节气门体的清洁

**警告：** 在手指插入节气门孔前，将点火开关置于 OFF 位置。节气门的意外移动可能导致人身伤害。

**告诫：** 切勿将任何工具插入节气门体孔内以避免损坏节气门。

**告诫：** 切勿使用任何含甲乙酮 (MEK) 的溶剂。这种溶剂可能损坏燃油系统部件。

1. 拆下空气滤清器出气管。参见“空气滤清器出气管的更换”。

**注意：** 切勿在点火开关置于 ON 位置时打开节气门，因为这可能设置故障诊断码 (DTC)。

2. 检查节气门孔和节气门片是否有沉积物。必须打开节气门，才能检查所有表面。
3. 使用带有高级发动机清洁剂零件号 1052626（加拿大零件号 993026）、AC Delco® 零件号 X66 或同等品的清洁的抹布，清洁节气门体孔和节气门片。
4. 安装空气滤清器出气管。参见“空气滤清器出气管的更换”。



### 9.4.4.12 释放燃油压力

**警告：** 参见“有关汽油/汽油蒸气的警告”。

**警告：** 在维修燃油系统前，请先拆下燃油箱盖并卸去燃油系统压力，以降低人身伤害的风险。卸去燃油系统压力后，在维修燃油管路、喷油泵或接头时，会溢出少量燃油。为降低人身伤害的风险，在断开前用抹布包住燃油系统部件。抹布可以吸附泄漏的燃油。断开连接后，将抹布放入经批准的容器内。

1. 如果燃油系统需要修理，拆下燃油泵保险丝防止燃油溢出。参见“电气中心标识图”。
2. 松开燃油加注口盖，以释放燃油箱蒸气压力。
3. 必要时，拆下发动机盖。
4. 拆下燃油分配管维修端口帽。
5. 在燃油分配管维修端口周围包一块抹布，并使用小平刃工具来按压（打开）燃油分配管测试端口的阀门。
6. 将抹布从燃油分配管维修端口上拆下，并将其放入许可的汽油容器内。
7. 安装燃油分配管维修端口盖。
8. 必要时，安装发动机盖。
9. 紧固燃油加注口盖。

### 9.4.4.13 燃油压力表的安装和拆卸 (LE5)

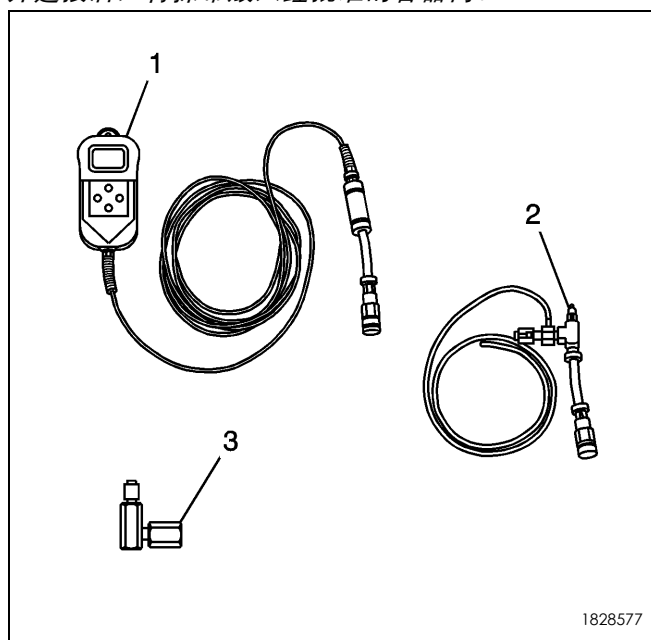
专用工具

CH-48027-100 数字式压力表

安装程序

**警告：** 参见“有关汽油/汽油蒸气的警告”。

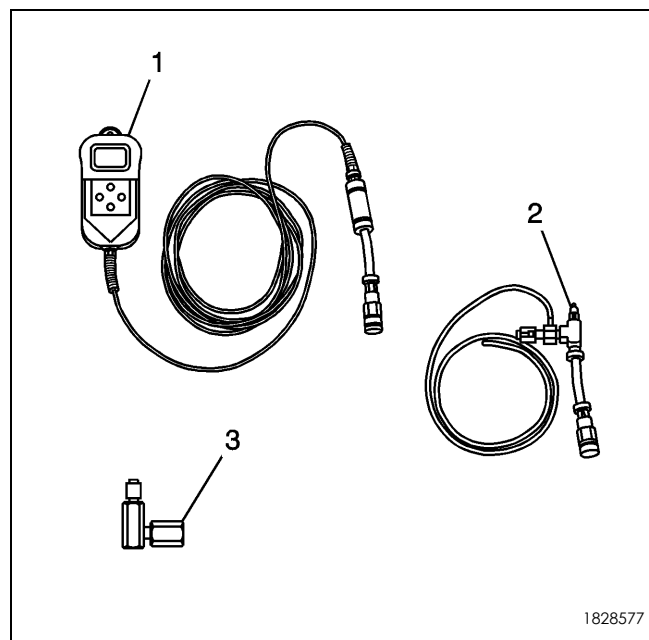
**警告：** 在维修燃油系统前，请先拆下燃油箱盖并卸去燃油系统压力，以降低人身伤害的风险。卸去燃油系统压力后，在维修燃油管路、喷油泵或接头时，会溢出少量燃油。为降低人身伤害的风险，在断开前用抹布包住燃油系统部件。抹布可以吸附泄漏的燃油。断开连接后，将抹布放入经批准的容器内。



1. 释放燃油系统压力。参见“卸去燃油压力”。

2. 将 CH-48027-1 (1) 连接到 CH-48027-2 (2) 上。
3. 将抹布从燃油分配管维修端口上拆下，并将其放入许可的汽油容器内。
4. 执行所需的任何测试和/或诊断。为了正确使用 CH-48027-100，参见“制造商说明书”。

### 拆卸程序



1. 如有需要，卸去燃油系统压力。执行以下步骤：  
**警告：** 在燃油压力接头周围包一块抹布，以降低发生火灾或人身伤害的风险。抹布可吸收连接燃油压力表时泄漏出来的燃油。当燃油压力表连接好后，将抹布放入适当的容器内。  
  - 1.1. 将抹布缠绕在燃油分配管维修端口周围。
  - 1.2. 将 CH-48027-2 (2) 上的软管放入经批准的汽油容器内。
  - 1.3. 打开 CH-48027-2 (2) 上的阀门，以将燃油从燃油分配管中放出。
  - 1.4. 关闭 CH-48027-2 (2) 上的阀门。
  - 1.5. 将 CH-48027-2 (2) 上的软管从经批准的汽油容器内拆下。
  - 1.6. 将抹布从燃油分配管维修端口上拆下，并将其放入许可的汽油容器内。

**告诫：** 在进行任何断开操作之前，清理以下所有部位，以免污染系统：

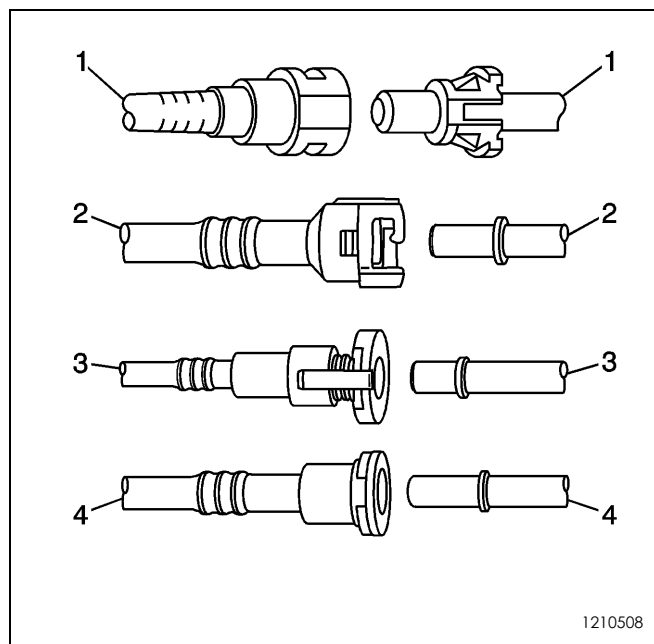
- 燃油管接头
- 软管接头
- 接头周围部位

2. 将 CH-48027-1 (1) 从 CH-48027-2 (2) 上断开。
3. 将 CH-48027-2 (2) 从 CH-48027-3 (3) 上断开。
4. 将 CH-48027-3 (3) 从燃油分配管维修端口上断开。
5. 安装燃油分配管维修端口盖。
6. 必要时，安装发动机盖。
7. 紧固燃油加注口盖。

## 9.4.4.14 塑料凸缘快接接头的维修

## 拆卸程序

警告：参见“有关汽油/汽油蒸气的警告”。



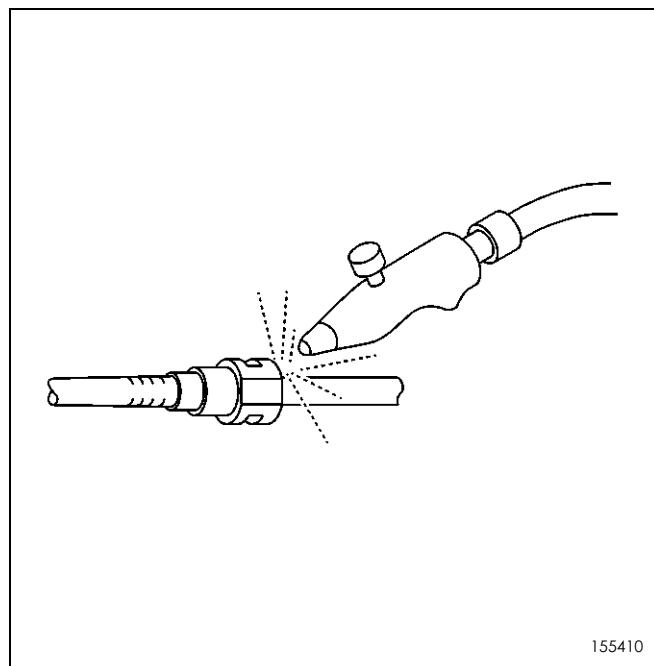
注意：该车辆使用多种类型的塑料凸缘燃油和蒸发排放快接接头。

- Bartholomew (1)
- Q 释放 (2)
- 挤压释放 (3)
- 滑动固定件 (4)

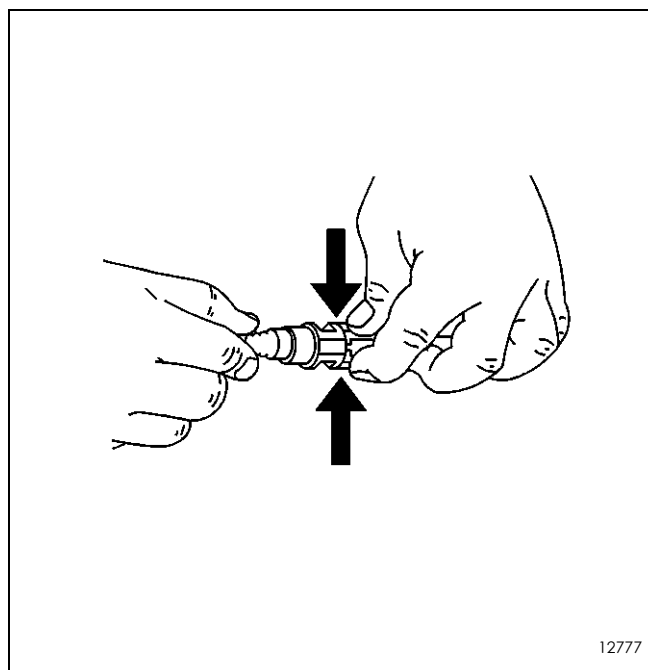
1. 释放燃油系统压力。参见“卸去燃油压力”。

警告：参见“有关安全眼镜的警告”。

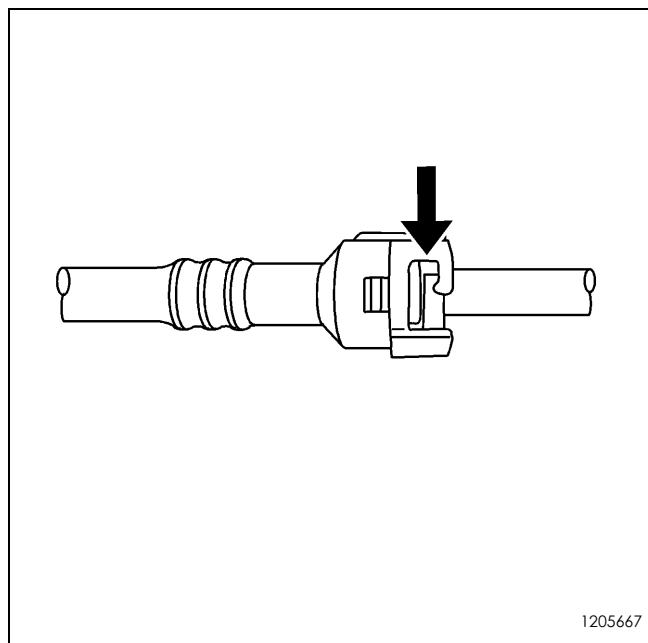
告诫：参见“清理燃油和蒸发排放软管/管连接的注意事项”。



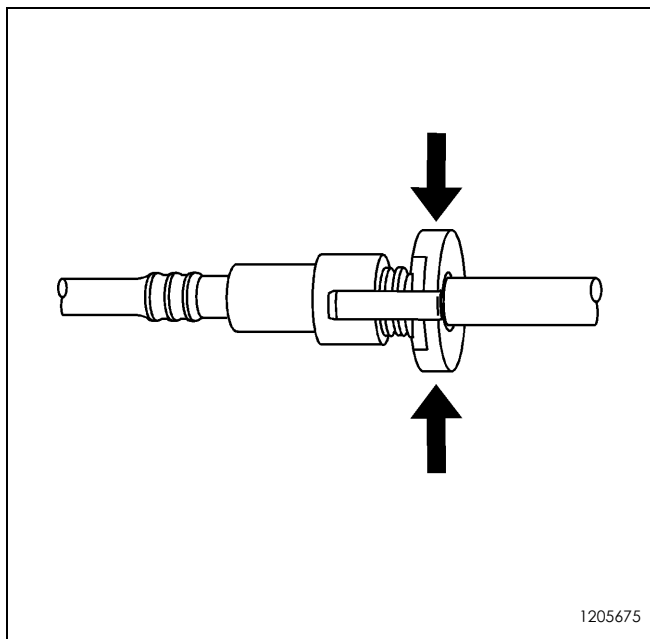
2. 使用压缩空气，将快接接头中的污物吹出。



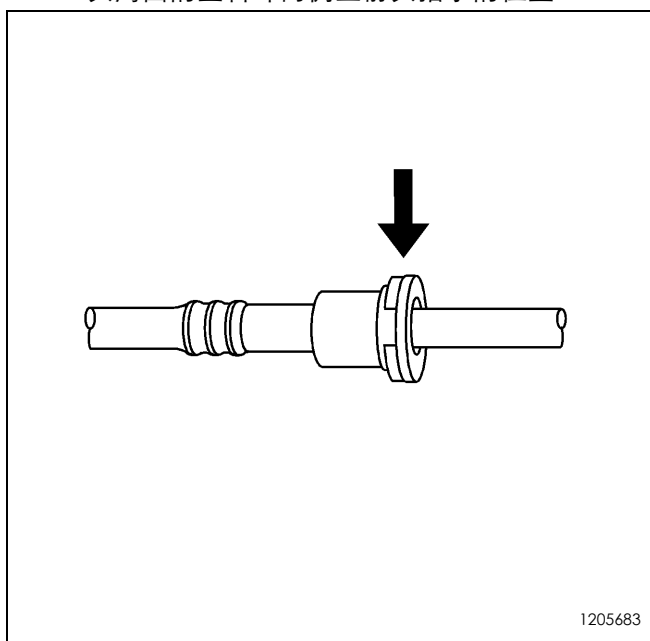
3. 本步骤仅适用于 Bartholomew 型接头。挤压塑料快接接头释放凸舌。



4. 本步骤仅适用于 Q 释放型接头。将凸舌推向接头槽的另一侧，释放接头。

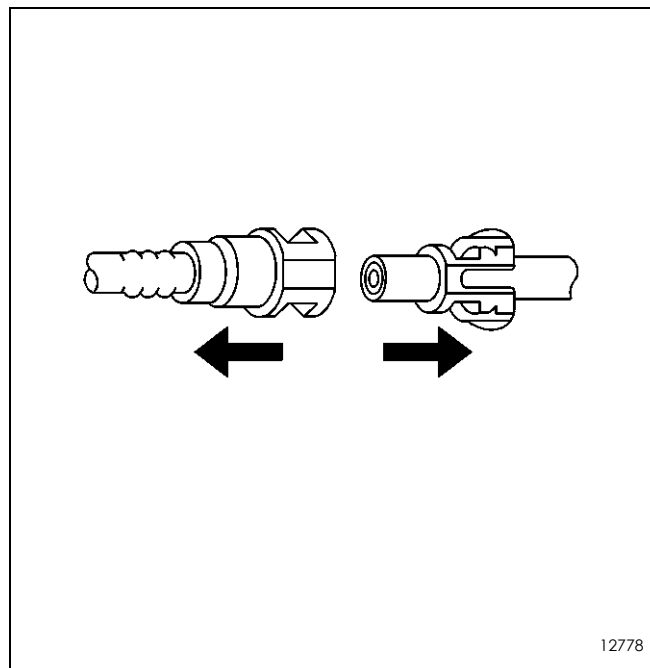


5. 本步骤仅适用于挤压释放型接头。挤压快接头周围的塑料环两侧上箭头指示的位置。



6. 本步骤仅适用于滑动固定件型接头。按压释放凸舌一侧使其稍微推入，释放接头。如果凸舌未移动，尝试从另一侧按压凸舌。凸舌仅朝一个方向移动。

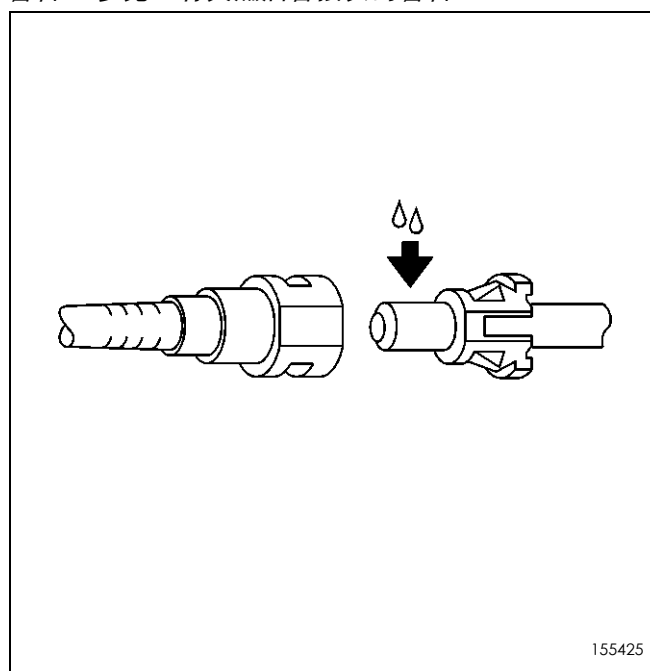
**警告：** 参见“有关释放燃油压力的警告”。



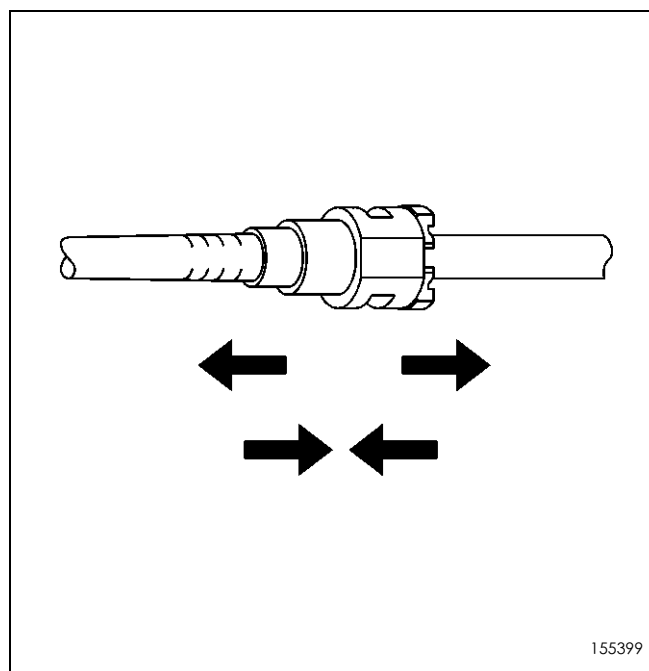
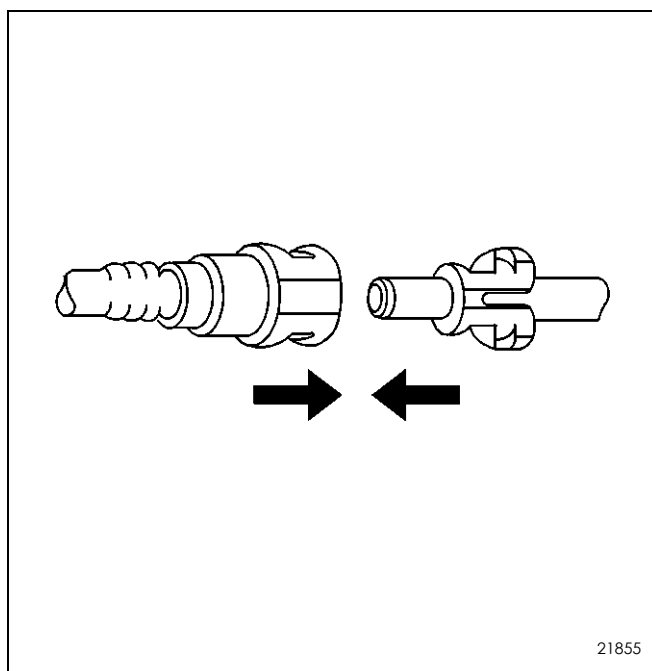
7. 拉开接头。

### 安装程序

**警告：** 参见“有关燃油管接头的警告”。



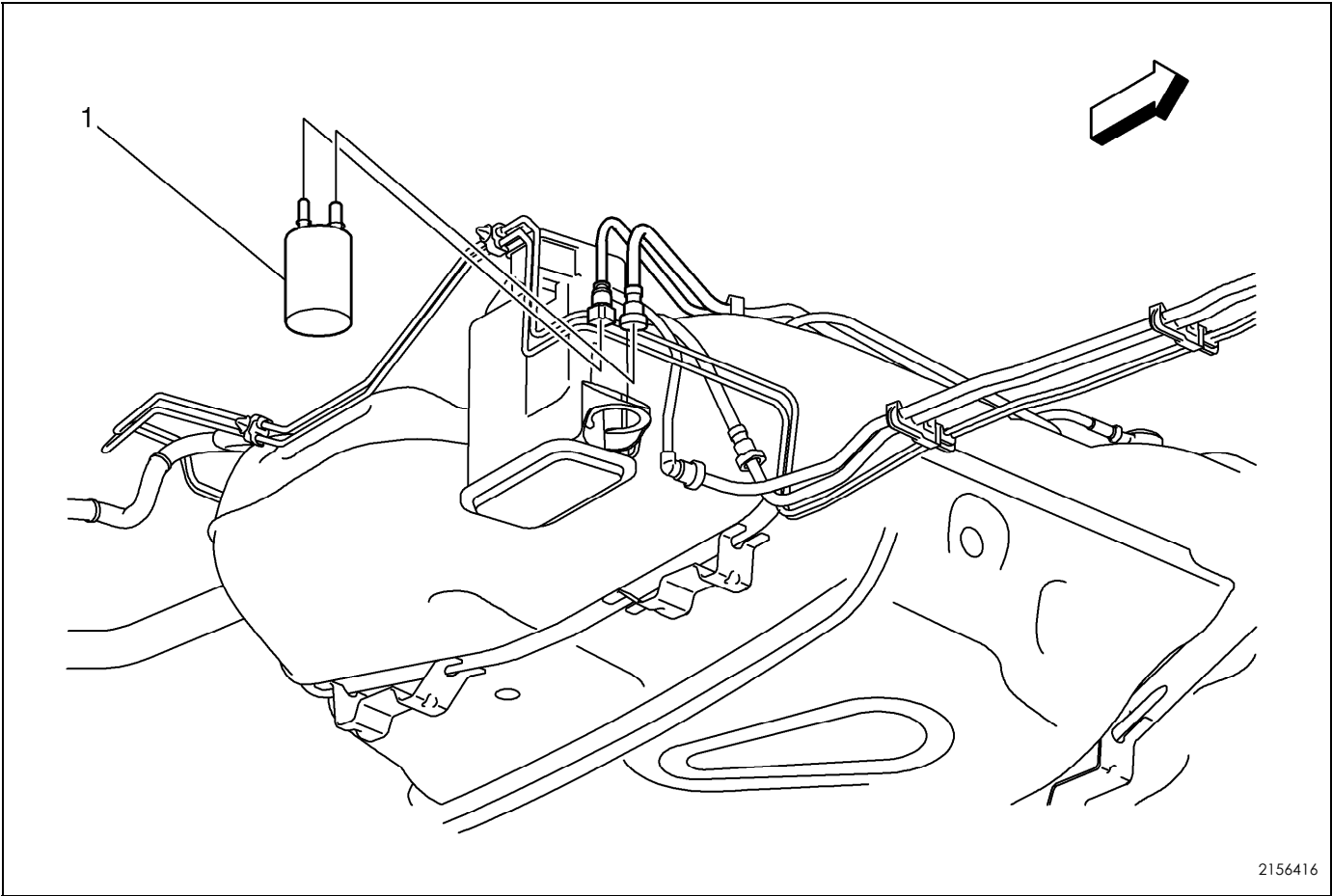
1. 在阳接头端滴数滴清洁的发动机机油。



2. 同时推动快接接头两端，使固定装置卡紧就位。

3. 安装完毕，拉快接接头的两端以确保连接牢固。

9.4.4.15 燃油滤清器的更换



燃油滤清器的更换

引出编号	部件名称
<p><b>警告：</b> 参见“有关汽油/汽油蒸气的警告”。</p> <p><b>预备程序</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 将点火开关置于 OFF 位置。</li><li>2. 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。</li><li>3. 释放燃油系统压力。参见“卸去燃油压力”。</li><li>4. 举升并支撑车辆。参见“提升和举升车辆”。</li><li>5. 将燃油回油管和供油管从燃油滤清器上断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。</li></ol>	
1	燃油滤清器

9.4.4.16 燃油箱排放

专用工具

CH-45004燃油箱排放软管

关于当地同等工具，参见“专用工具”。

**警告：** 禁止将燃油排入或保存在开口容器中。务必使用经批准的燃油存储容器，以降低火灾和爆炸的可能性。

**警告：** 执行车上维修程序前，在附近准备一个干粉化学（B 级）灭火器。不遵守这些注意事项可能导致人身伤害。

1. 拆下燃油加注口盖。

2. 举升并妥善支撑车辆。参见“提升和举升车辆”。
3. 松开燃油箱的燃油加注管软管卡箍。
4. 将燃油加注管软管从燃油箱分离。
5. 将 CH-45004燃油箱排放软管插入燃油箱直到软管到达燃油箱底部。
6. 使用手动或气动泵装置，以排放尽可能多的燃油。

9.4.4.17 燃油箱的更换

专用工具

EN-48279主燃油泵锁止环拆卸工具/安装工具

关于当地同等工具，参见“专用工具”。

## 拆卸程序

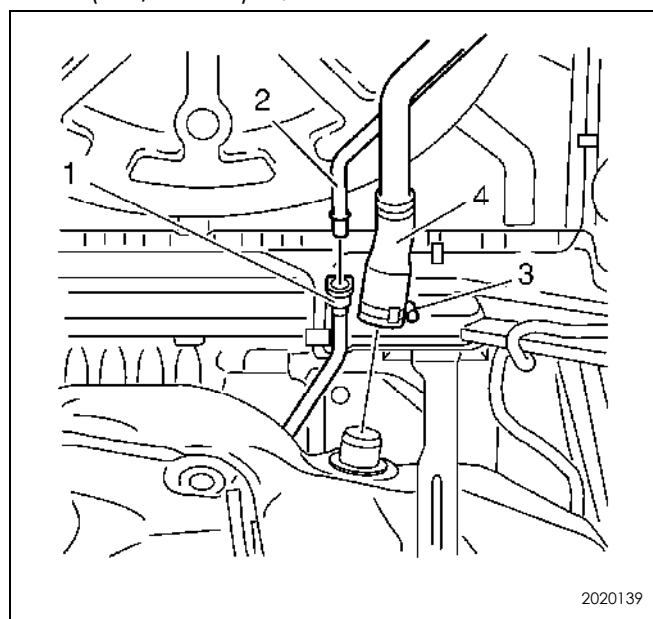
1. 打开发动机舱盖。

**警告：** 在维修任何电气部件前，点火和起动开关必须置于 OFF 或 LOCK 位置并且所有电气负载必须关闭，除非操作程序中另有说明。断开蓄电池负极电缆，以防止工具或设备接触裸露的电气端子从而产生电火花。违反这些安全须知，可能导致人身伤害和/或损坏车辆或车辆部件。

对于配备有带备用电池的 OnStar (UE1) 的车辆：

备用蓄电池是一个冗余电源，一旦主车辆蓄电池中断对车辆通信接口模块 (OnStar 模块) 供电，它将允许受限的 OnStar 工作。在点火开关置于 OFF 以外的其他任何位置时，不得断开主车辆电池或拆下 OnStar 保险丝。断电之前，应允许固定式附件电源超时或停用（只要打开驾驶员侧车门就应停用固定式附件电源）。点火开关置于 ON 位置或固定式附件电源启动时，断开 OnStar 模块电源会导致 OnStar 备用蓄电池 (BUB) 启动和放电，并会永久的损坏备用电池。备用蓄电池一旦启用就会一直工作直至完全放电。备用蓄电池不可充电，一旦启用就必须在使用后更换。

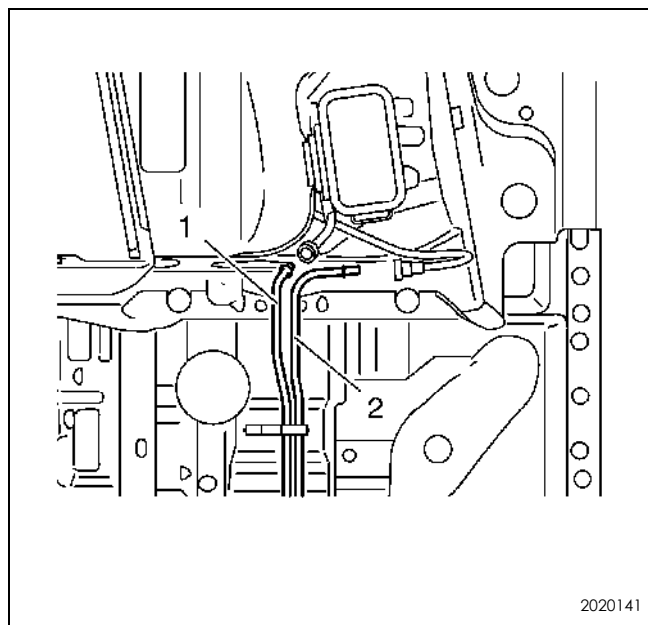
2. 将点火开关置于 OFF 位置。
3. 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。
4. 释放燃油系统压力。参见“卸去燃油压力”。
5. 举升并支撑车辆。参见“提升和举升车辆”。
6. 排空燃油箱。参见“燃油箱的排放”。
7. 拆下排气系统。参见“排气系统的更换 (LE5/U24XE)”、“排气系统的更换 (LTD/U20XE)”、“排气系统的更换 (LDK/A20NHT)”或“排气系统的更换 (LLU/A16LET)”。



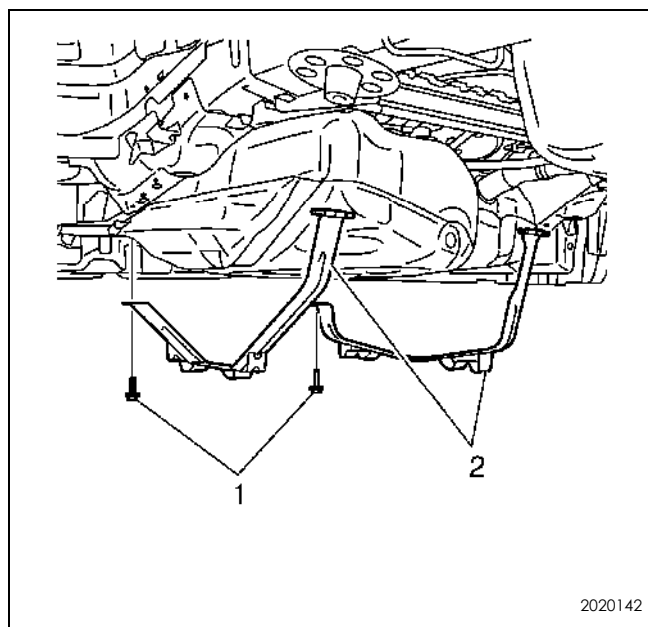
**警告：** 切勿吸入蒸发排放管或软管内的空气。蒸发排放部件内的燃油蒸气可能会造成人身伤害。

8. 将燃油箱加注通风管快接头 (1) 从燃油箱加注通风管上断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。

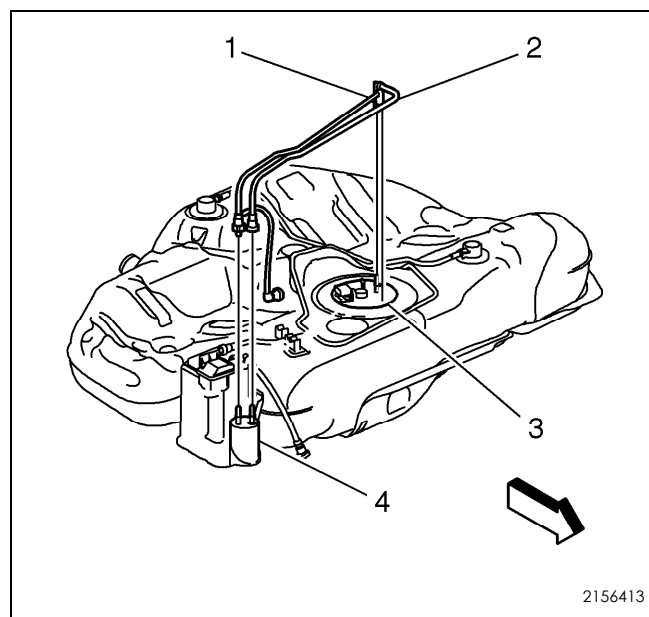
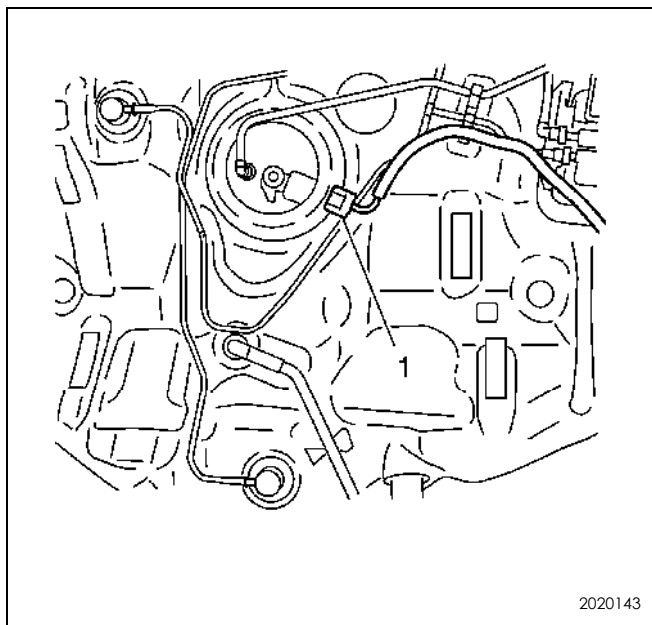
9. 拆下燃油箱加注软管紧固件 (3)。
10. 拆下燃油箱加注软管 (4)。



11. 将蒸发排放前管快接头从蒸发排放前管 (1) 上断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
12. 将燃油供油前管快接头从燃油供油前管 (2) 上断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
13. 在燃油箱下放置一个合适的液压挺杆。

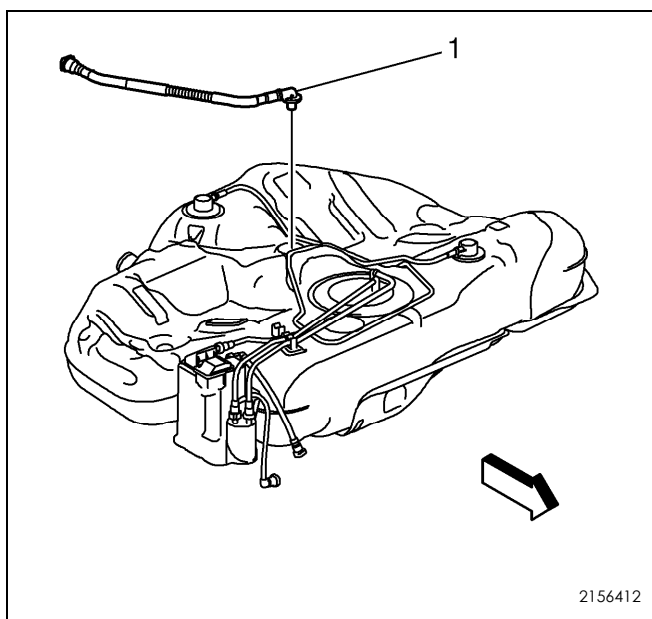


14. 拆下两个燃油箱箍带紧固件 (1)。
15. 将两个燃油箱箍带从燃油箱 (2) 上拆下。
16. 在助手的帮助下，降下液压挺杆以将燃油箱从车辆上拆下。

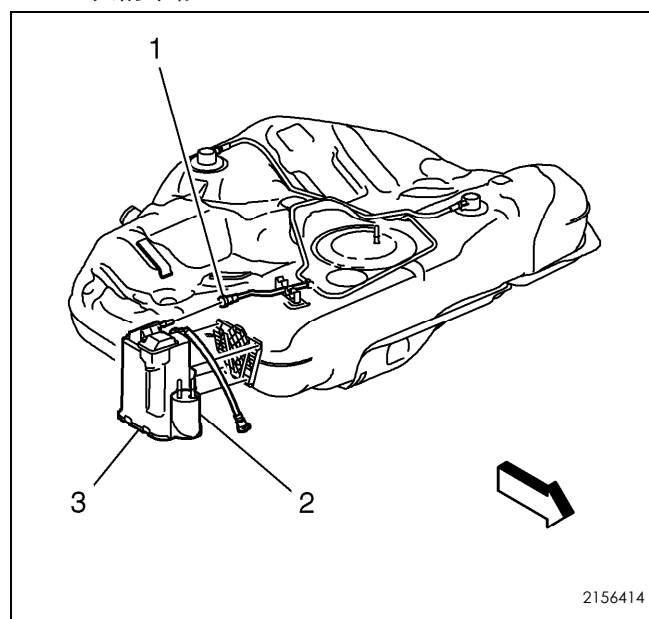


17. 将燃油箱燃油泵模块线束连接器 (1) 从燃油箱燃油泵模块断开。
18. 将燃油箱从液压挺杆上拆下。

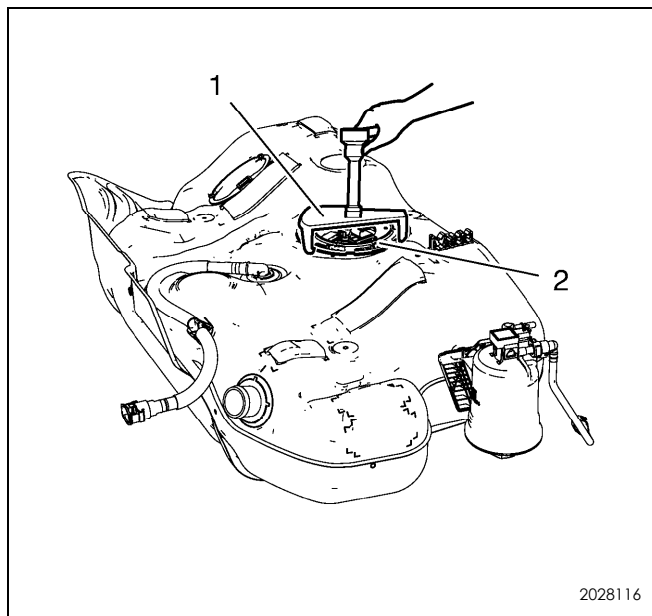
### 拆解程序



1. 将燃油箱加注通风管 (1) 从燃油箱上拆下。

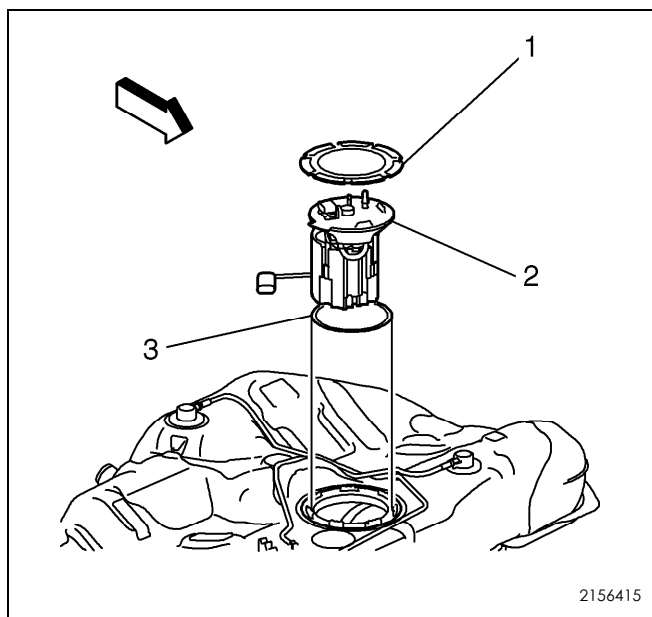


4. 将燃油箱通风管 (1) 从蒸发排放炭罐 (3) 上断开。将带燃油滤清器 (2) 的蒸发排放炭罐 (3) 从燃油箱上拆下。



注意：切勿使用冲击工具。需要较大的力以松开锁环。不推荐使用锤子和螺丝刀。固定燃油箱以防止燃油箱转动。

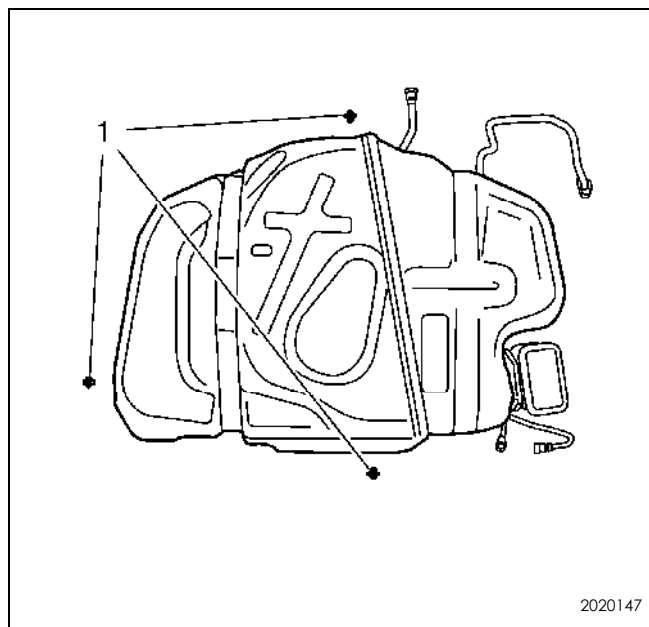
5. 将 EN-48279 拆卸工具/安装工具 (1) 安装到燃油泵模块锁环 (2) 上。



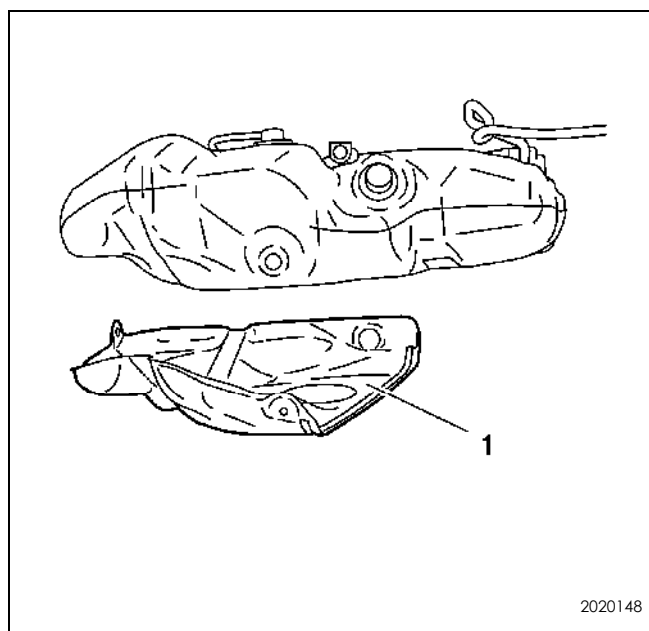
6. 使用 EN-48279 拆卸工具 / 安装工具和长活动扳杆，逆时针转动油泵模块锁环 (1) 以便解锁燃油箱模块的锁环。
7. 拆下燃油箱燃油泵模块 (2)。

注意：将燃油箱燃油泵模块稍稍向上提。

8. 拆下并报废燃油箱燃油泵模块 O 形密封圈 (3)。



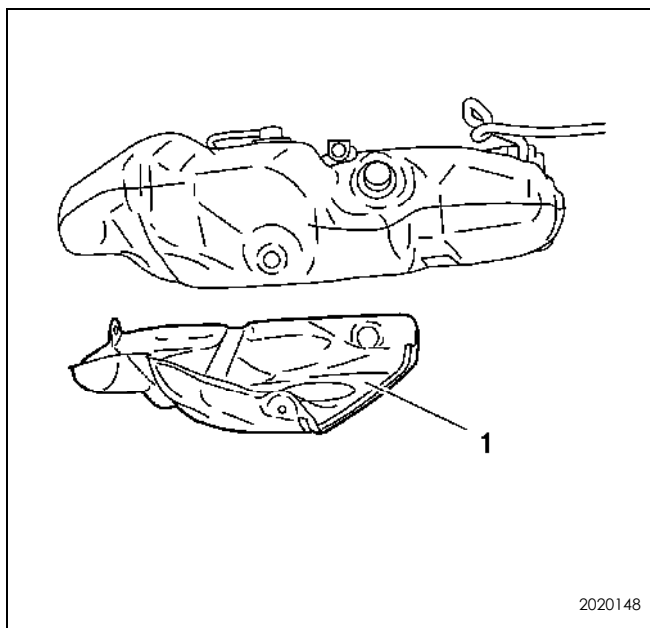
9. 拆下燃油箱护板紧固件 (1)。



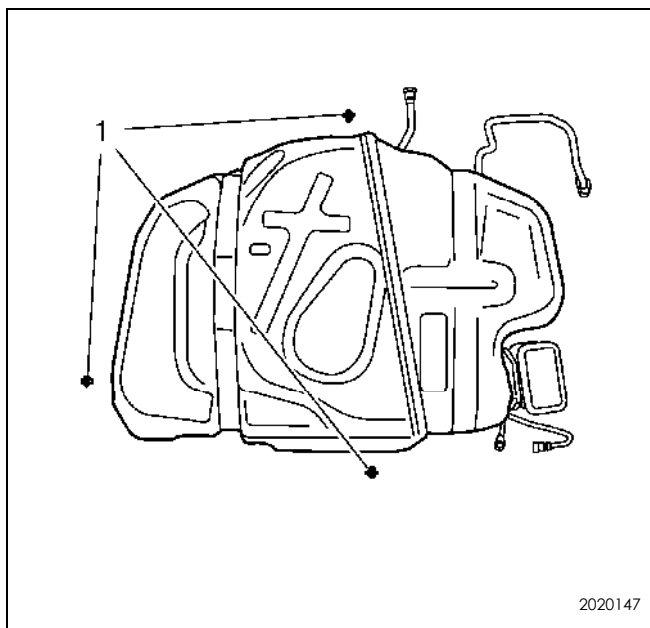
10. 拆下燃油箱护板 (1)。



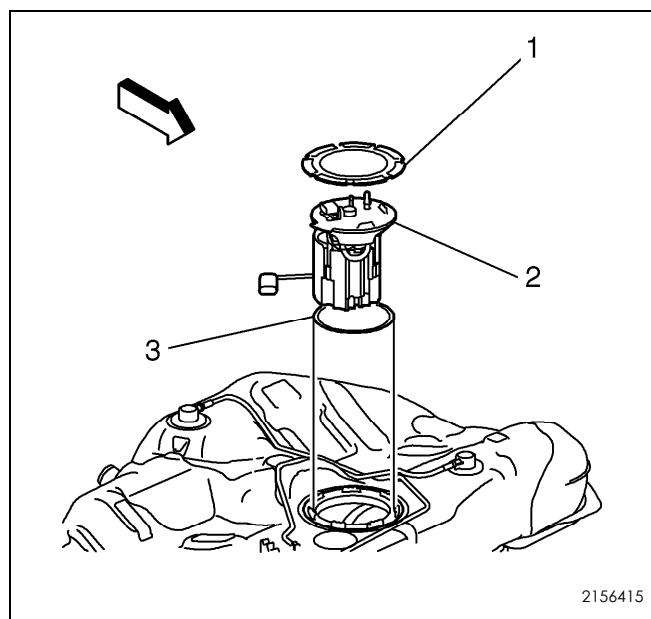
## 装配程序



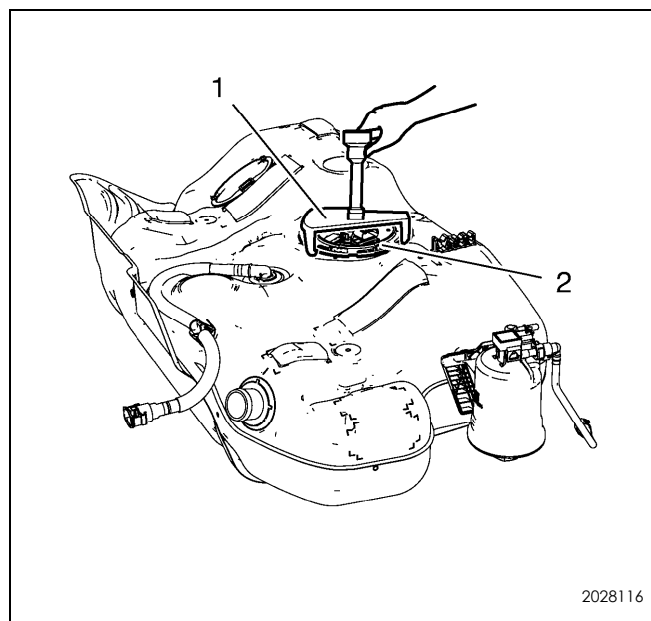
1. 安装燃油箱护板 (1)。



2. 安装燃油箱护板紧固件 (1)。

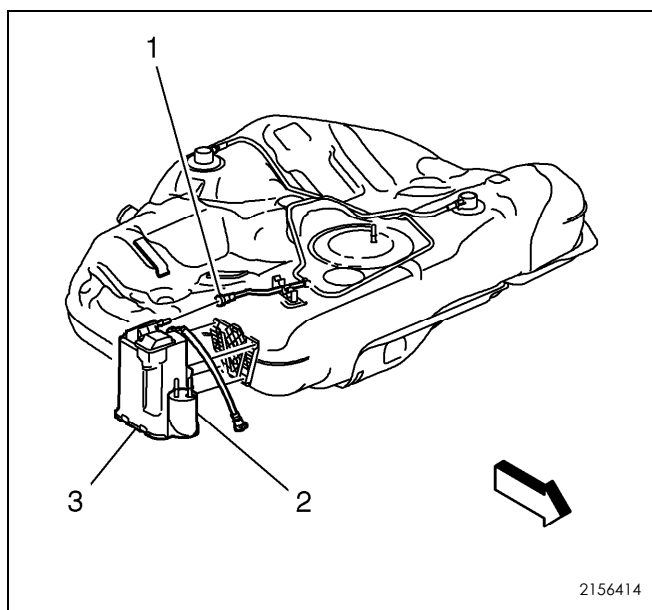


3. 安装一个新的燃油箱燃油泵模块 O 形密封圈 (3)。
4. 安装燃油箱燃油泵模块 (2)。
5. 安装燃油泵模块锁环 (1)。

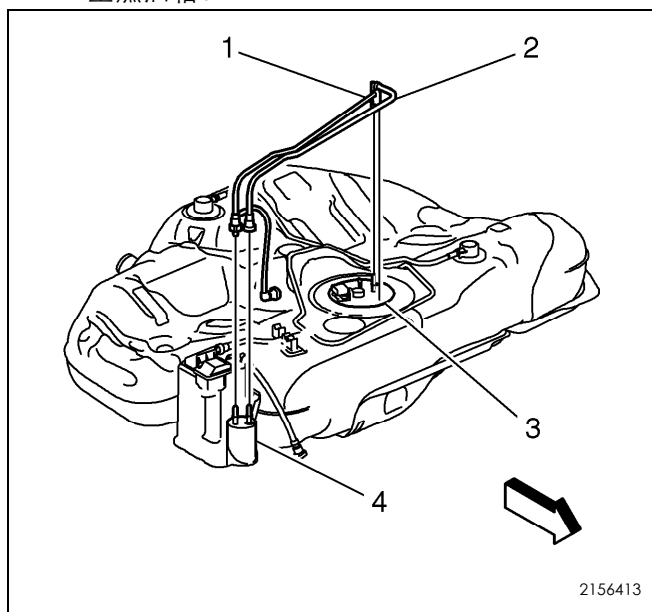


注意：切勿使用冲击工具。需要较大的力以松开锁环。不推荐使用锤子和螺丝刀。固定燃油箱以防止燃油箱转动。

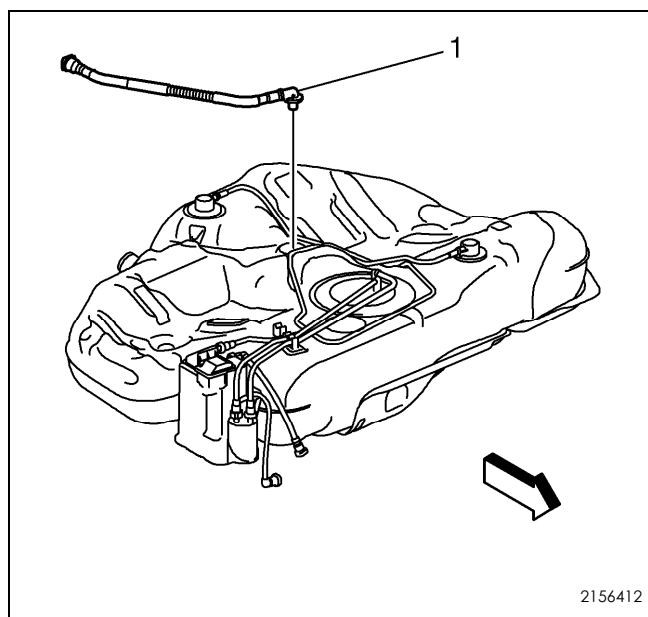
6. 使用 EN-48279 拆卸工具 / 安装工具和长活动扳杆，顺时针转动燃油泵模块锁环 (1) 以便锁止燃油泵模块锁环 (2)。



7. 将燃油箱通风管 (1) 连接至蒸发排放炭罐 (3)。将带燃油滤清器 (2) 的蒸发排放炭罐 (3) 安装至燃油箱。



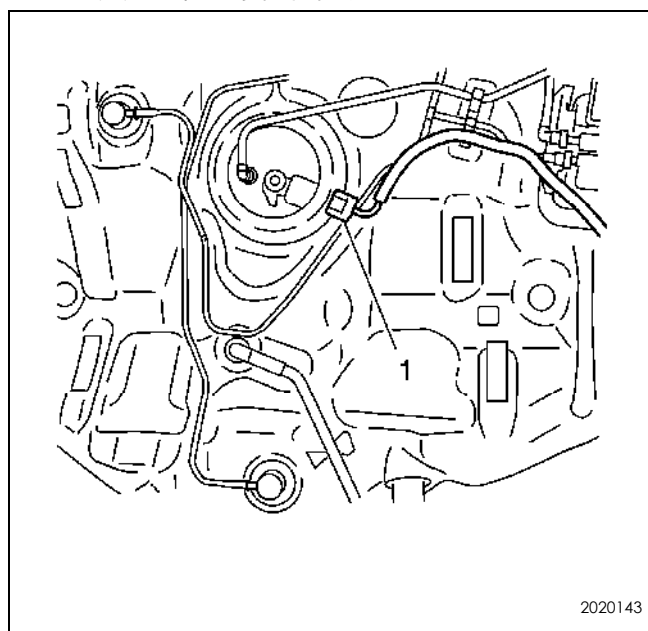
8. 将燃油供油管 (2) 连接至燃油滤清器 (4) 和燃油箱燃油泵模块 (3)。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
9. 将燃油回油管 (1) 连接至燃油滤清器 (4) 和燃油箱燃油泵模块 (3)。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。



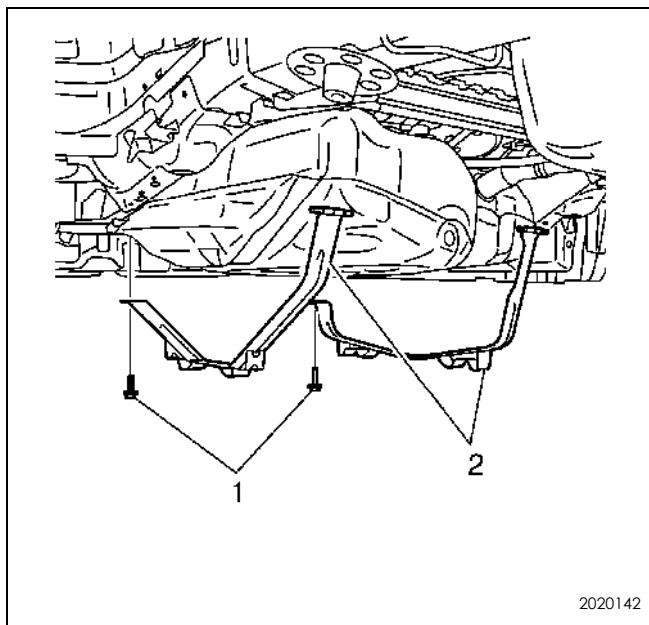
10. 将燃油箱加注通风管 (1) 安装至燃油箱。

### 安装程序

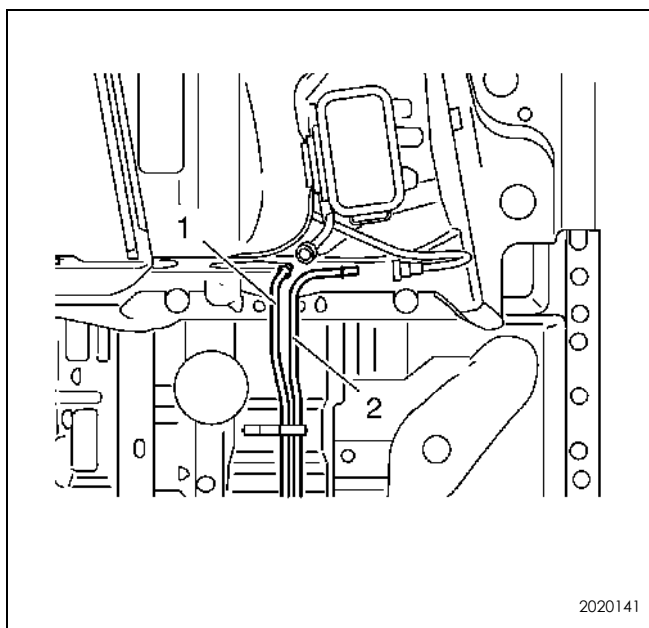
告诫：参见“有关紧固件的告诫”。



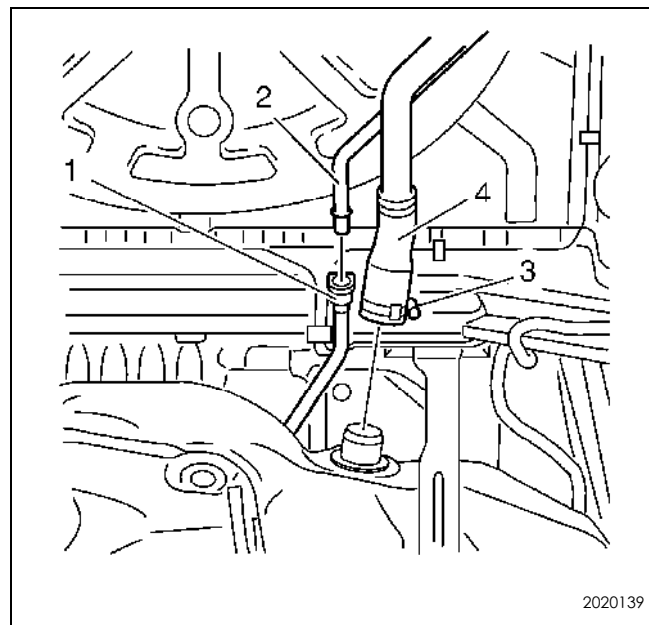
1. 将燃油箱安装至液压挺杆。
2. 将燃油箱燃油泵模块线束连接器 (1) 连接至燃油箱燃油泵模块。



3. 在助手的帮助下，将燃油箱安装到车辆上。
4. 将两个燃油箱箍带安装至燃油箱 (2)。
5. 安装两个燃油箱箍带紧固件 (1)。
6. 将液压挺杆从燃油箱上拆下。



7. 将燃油供油前管快接接头连接至燃油供油前管 (2)。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
8. 将蒸发排放前管快接接头连接至蒸发排放前管 (1)。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。



9. 安装燃油箱加注软管 (4)。
10. 安装燃油箱加注软管紧固件 (3) 并将其紧固至 4 牛米 (35 英寸磅力)。
11. 将燃油箱加注通风管快接接头 (1) 连接至燃油箱加注通风管。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
12. 安装排气系统。参见“排气系统的更换 (LE5/U24XE)”、“排气系统的更换 (LTD/U20XE)”、“排气系统的更换 (LDK/A20NHT)”或“排气系统的更换 (LLU/A16LET)”。
13. 连接蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。
14. 闭合发动机舱盖。

#### 9.4.4.18 燃油系统的清洁

注意：如果燃油滤清器堵塞，必要时应检查并清理燃油箱内部。

1. 拆下燃油泵模块总成。
2. 检查燃油泵模块滤网。如果燃油滤网被污染，则更换燃油泵模块总成。

注意：清洗燃油箱时，燃油和水的混合物应按危险品处理。处理燃油和水的混合物时，应遵守当地的、州和联邦的所有适用的法律和法规。

3. 用热水冲洗燃油箱。
4. 将水从燃油箱内的燃油传送器总成开孔中倒出。摇动燃油箱，以确保燃油箱中的水已经倒尽。
5. 重新装配前，等待燃油箱完全干燥。
6. 断开发动机燃油分配管上的燃油供油管。

注意：仅使用不含油的压缩空气吹干燃油管。

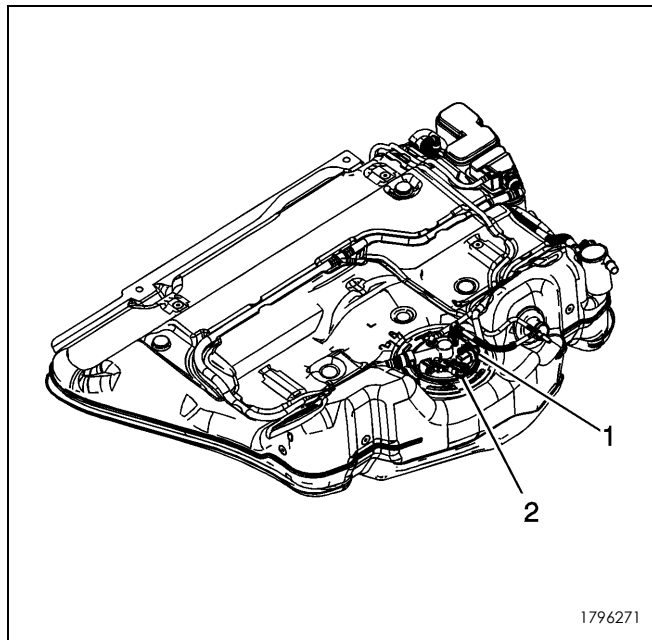
7. 通过与燃油流量相反的方向施加压缩空气以清洁燃油管。
8. 将燃油供油管连接至发动机燃油分配管。
9. 安装燃油泵模块总成。

## 9.4.4.19 燃油箱燃油泵模块的更换

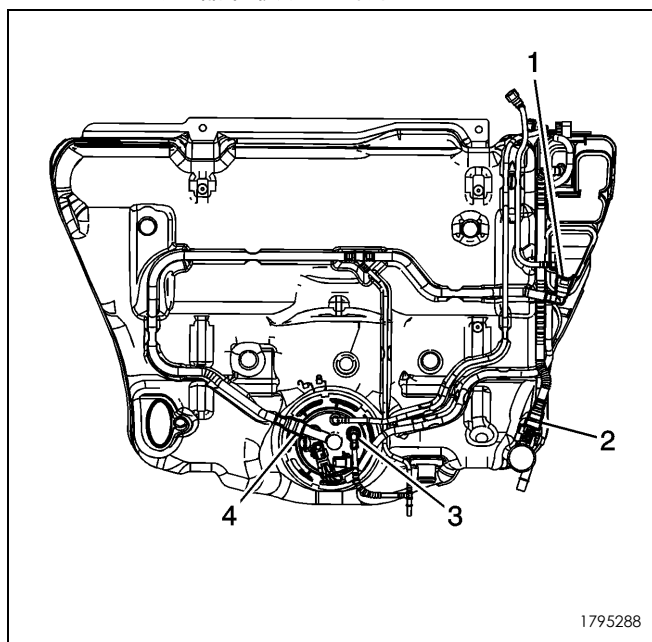
## 专用工具

J 45722 燃油传送器锁环扳手

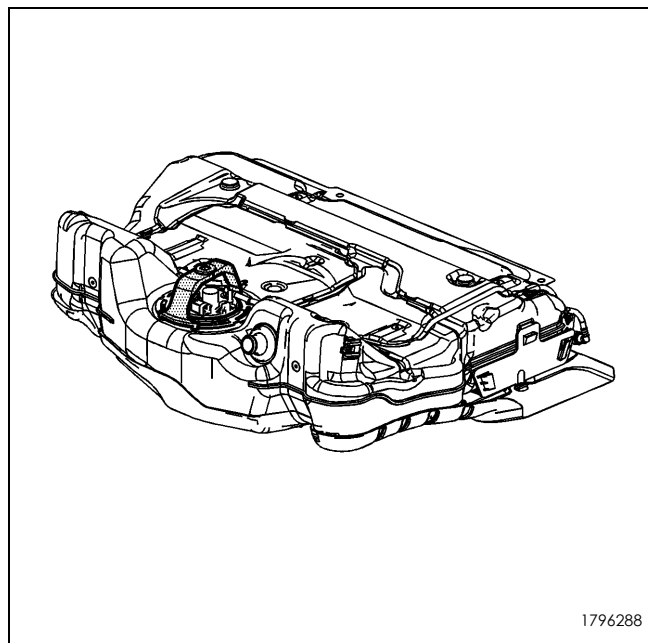
## 拆卸程序



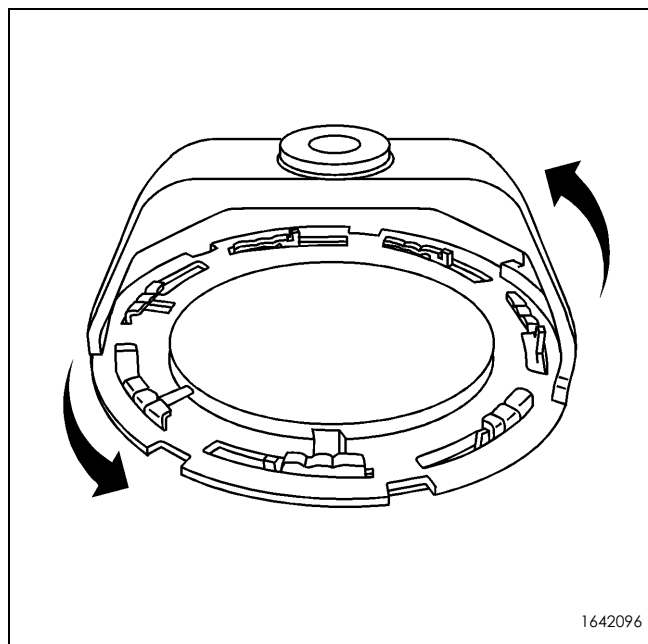
1. 拆下燃油箱。参见“燃油箱的更换”。
2. 将燃油箱泵模块线束电气连接器 (1、2) 从燃油压力传感器和模块上断开。



3. 将燃油箱通风和加注管 (3、4) 从模块上断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。



4. 将 J 45722 扳手安装至燃油泵模块锁环。

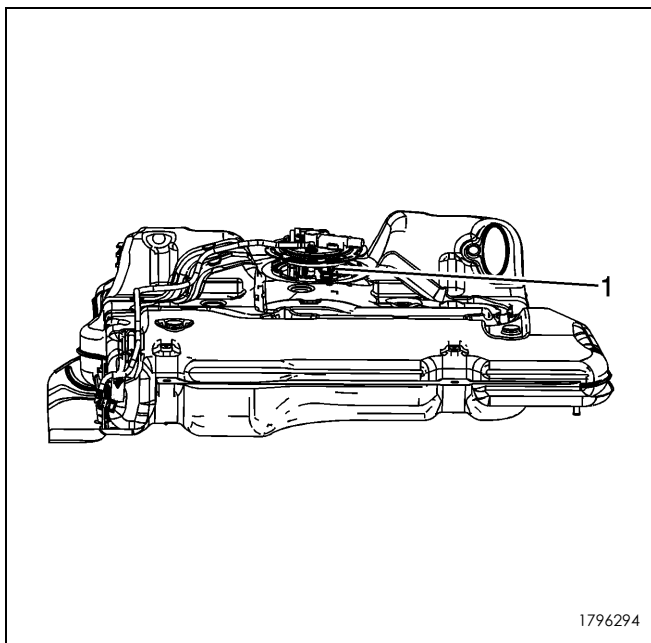


告诫：避免损坏锁环。仅使用 J-45722，以防止锁环损坏。

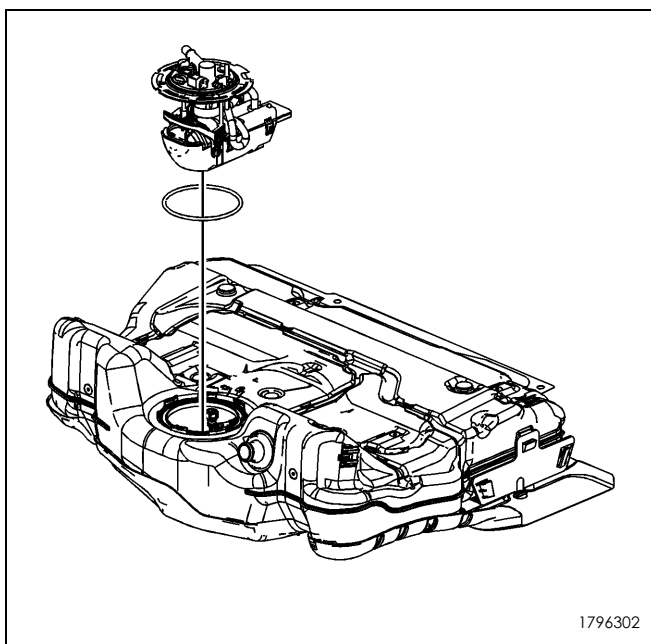
告诫：切勿通过燃油管路处理燃油传送器总成。处理燃油管路产生的扭转力矩可能损坏接头。

注意：切勿使用冲击工具。需要较大的力以松开锁环。不推荐使用锤子和螺丝刀。固定燃油箱以防止燃油箱转动。

5. 使用 J 45722 扳手和长活动扳杆，逆时针转动锁环以将其解锁。

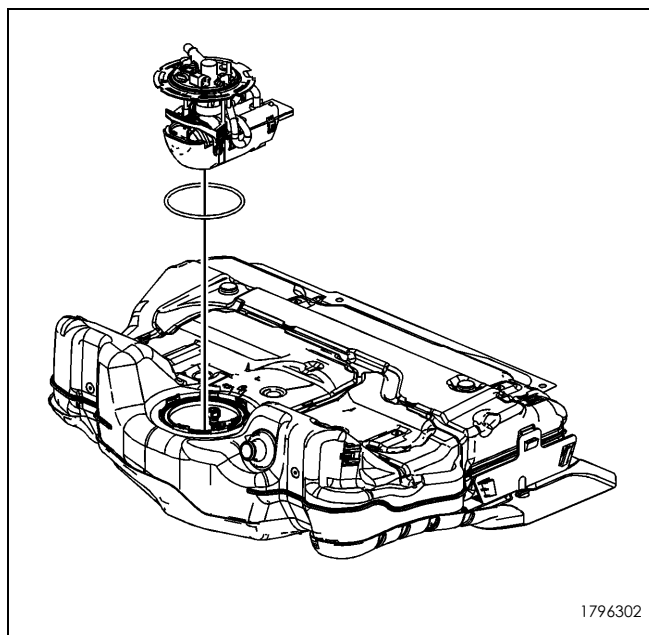


6. 将 J 45722 扳手从燃油泵模块锁环上拆下。
7. 轻轻将燃油泵模块向上抬以便将燃油箱通风管快速接头 (1) 从模块盖上断开。参见“塑料凸缘快速接头的维修”。



8. 将燃油泵模块从燃油箱内向上抬。倾斜模块，使油位传感器臂和浮子与燃油箱开口不干涉。
9. 拆下燃油泵模块。
10. 拆下并报废燃油泵模块密封件。
11. 清洁燃油泵模块密封表面。

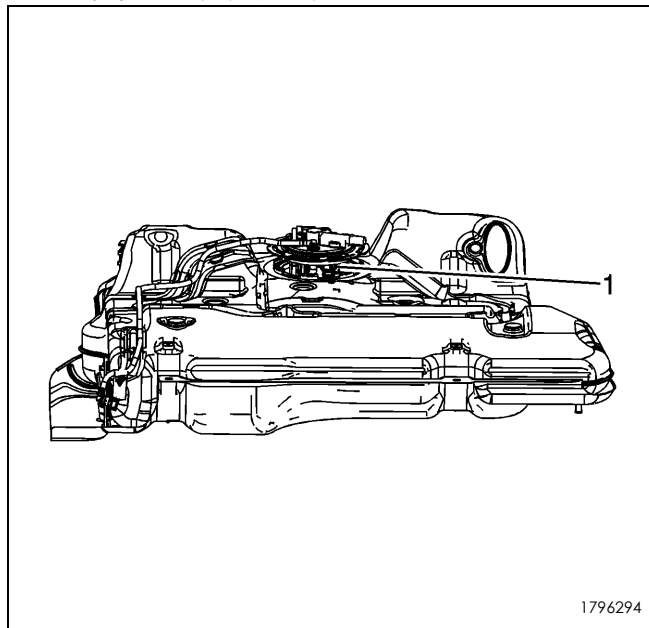
## 安装程序



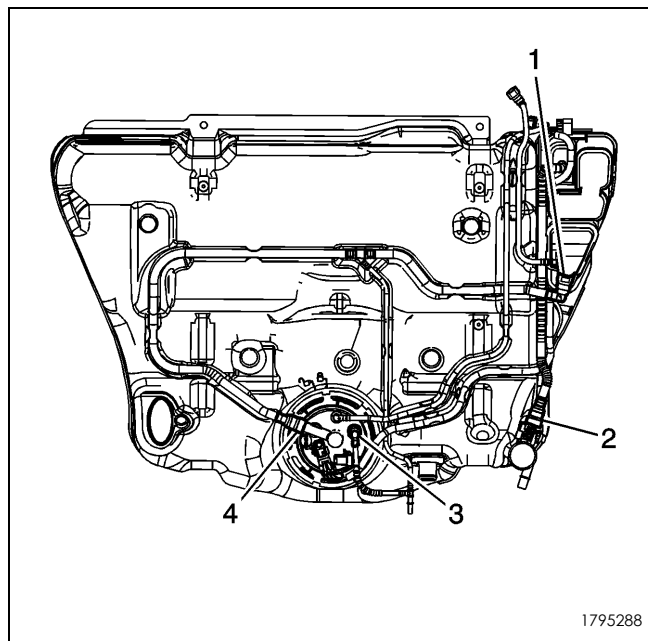
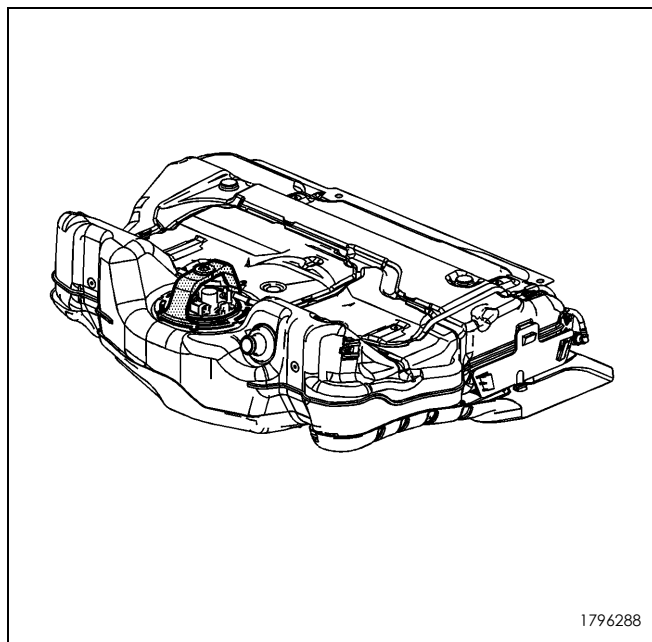
**警告：** 将燃油从燃油传送器总成内排放到经批准的汽油容器中，以降低着火或是伤人的危险。切勿在开口的容器内存储燃油

### 特别注意事项：

- 某些锁环制造时印有“DO NOT REUSE (切勿重复使用)”。如果它们没有损坏或翘曲，这些锁环可以重复使用。
  - 检查是否因拆卸或安装程序不当引起锁环损坏。如果发现损坏，则安装一个新的燃油泵模块。
  - 最好检查锁环的平面度。如果锁环弯曲，更换燃油泵模块。
1. 清除燃油泵模块的阳管接头上的任何污染物。
  2. 在燃油箱上安装一个新的燃油箱模块密封件。
  3. 将燃油泵模块插入燃油箱使得传感器臂和浮子与模块开口互不干涉。
  4. 将模块在燃油箱内向下压直到能与燃油箱通风管快速连接接头连接。

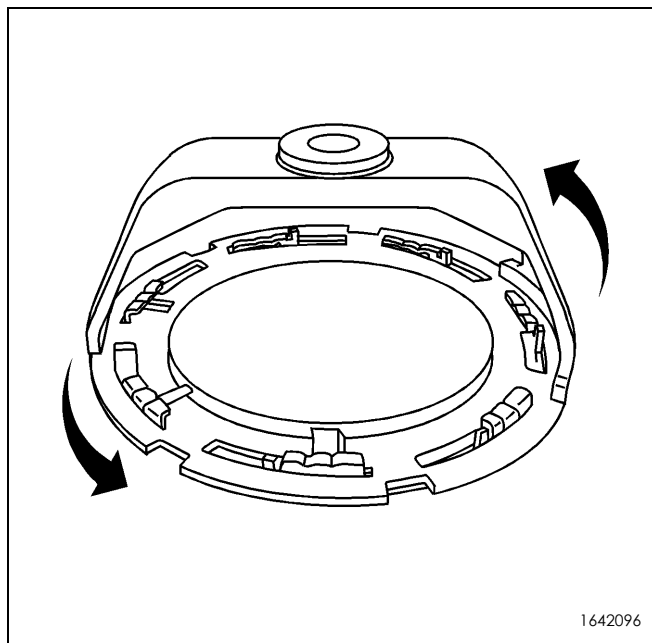


5. 将燃油箱通风管快速连接接头 (1) 连接到模块盖上。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
6. 将燃油箱模块向下按。



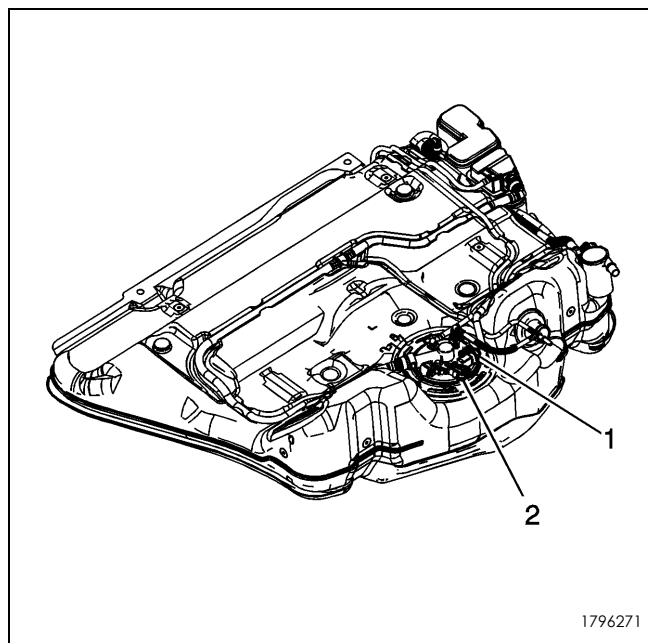
10. 将燃油箱通风和加注软管 (3、4) 连接到模块上。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。

7. 将 J 45722 扳手安装至燃油泵模块锁环。



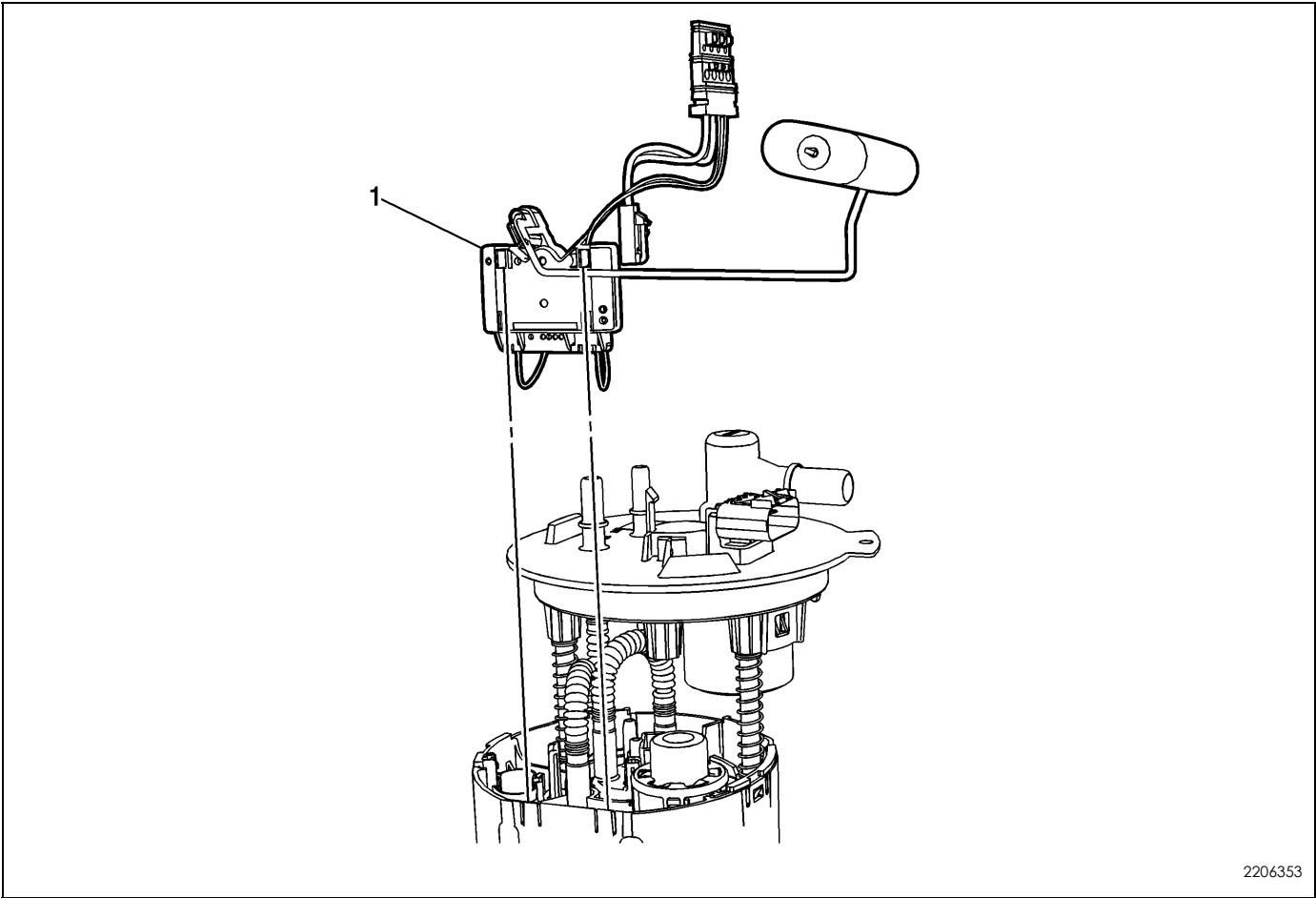
注意：确保使安装锁环正确的一侧向上。正确安装的锁环只能在顺时针方向上旋转。

8. 使用 J 45722 扳手和长活动扳杆，顺时针转动锁环以紧固锁环。
9. 将 J 45722 扳手从燃油泵模块锁环上拆下。



11. 将燃油箱泵模块线束电气连接器 (1、2) 连接到燃油压力传感器和模块上。
12. 安装燃油箱。参见“燃油箱的更换”。

9. 4. 4. 20 燃油油位传感器的更换



燃油油位传感器的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 拆下燃油箱模块。参见“燃油箱燃油泵模块的更换”。	
1	燃油油位传感器  程序 1. 断开电气连接器。 2. 松开固定凸舌。

9. 4. 4. 21 燃油泵模块的更换

专用工具

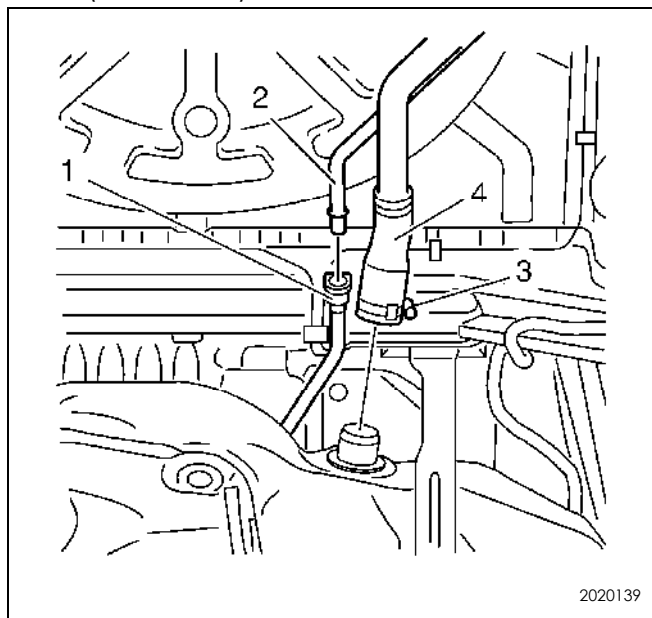
EN-48279主燃油泵锁止环拆卸工具/安装工具  
关于当地同等工具，参见“专用工具”。

拆卸程序

1. 打开发动机舱盖。
- 警告：在维修任何电气部件前，点火和起动开关必须置于 OFF 或 LOCK 位置并且所有电气负载必须关闭，除非操作程序中另有说明。断开蓄电池负极电缆，以防止工具或设备接触裸露的电气端子从而产生电火花。违反这些安全须知，可能导致人身伤害和/或损坏车辆或车辆部件。
- 对于配备有带备用电池的 OnStar (UE1) 的车辆：

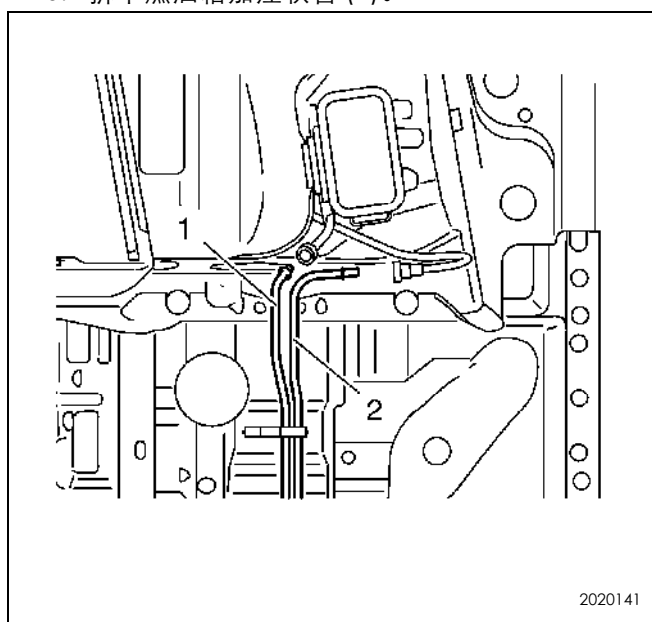
- 备用蓄电池是一个冗余电源，一旦主车辆蓄电池中断对车辆通信接口模块（OnStar 模块）供电，它将允许受限制的 OnStar 工作。在点火开关置于 OFF 以外的其他任何位置时，不得断开主车辆电池或拆下 OnStar 保险丝。断电之前，应允许固定式附件电源超时或停用（只要打开驾驶员侧车门就应停用固定式附件电源）。点火开关置于 ON 位置或固定式附件电源启动时，断开 OnStar 模块电源会导致 OnStar 备用蓄电池 (BUB) 启动和放电，并会永久的损坏备用电池。备用蓄电池一旦启用就会一直工作直至完全放电。备用蓄电池不可充电，一旦启用就必须在使用后更换。
2. 将点火开关置于 OFF 位置。
3. 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。

4. 释放燃油系统压力。参见“卸去燃油压力”。
5. 举升并支撑车辆。参见“提升和举升车辆”。
6. 排空燃油箱。参见“燃油箱的排放”。
7. 拆下排气系统。参见“排气系统的更换 (LE5/U24XE)”、“排气系统的更换 (LTD/U20XE)”、“排气系统的更换 (LDK/A20NHT)”或“排气系统的更换 (LLU/A16LET)”。

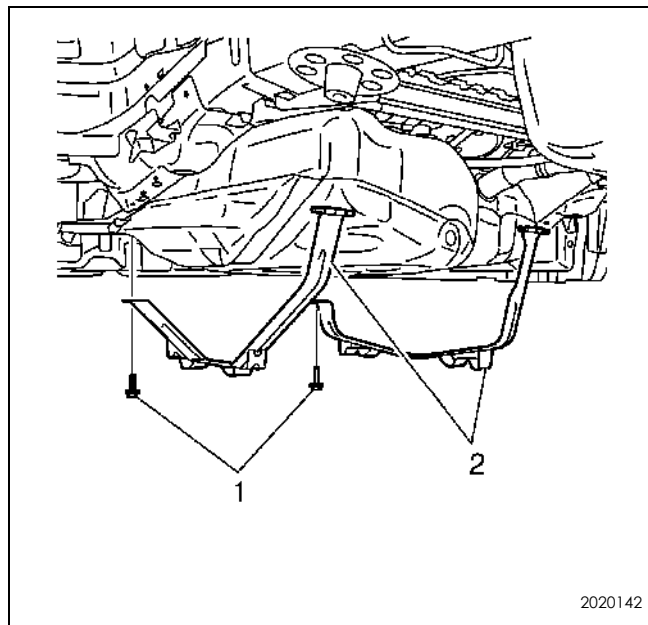


**警告：**切勿吸入蒸发排放管或软管内的空气。蒸发排放部件内的燃油蒸气可能会造成人身伤害。

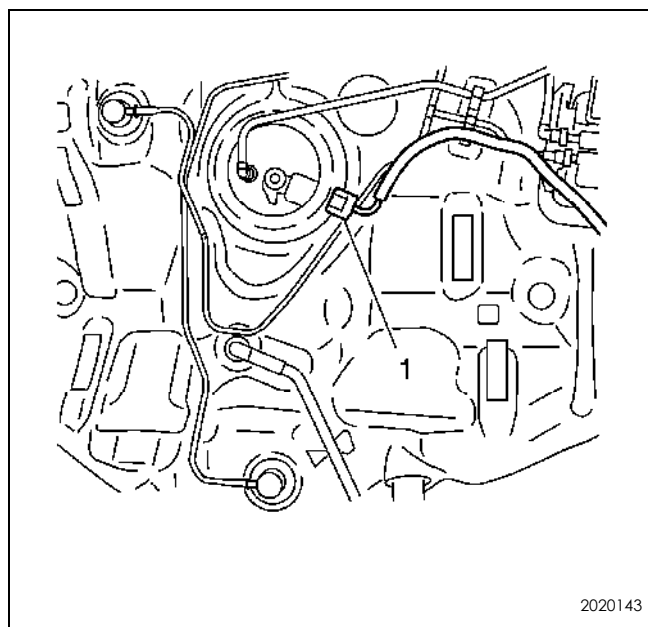
8. 将燃油箱加注通风管快接头 (1) 从燃油箱加注通风管上断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
9. 拆下燃油箱加注软管紧固件 (3)。
10. 拆下燃油箱加注软管 (4)。



11. 将蒸发排放前管快接头从蒸发排放前管 (1) 上断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
12. 将燃油供油前管快接头从燃油供油前管 (2) 上断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
13. 在燃油箱下放置一个合适的液压挺杆。



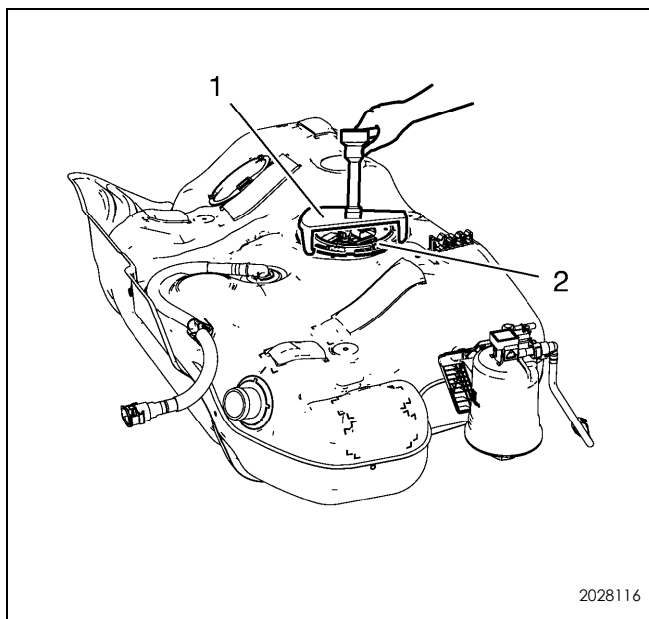
14. 拆下两个燃油箱箍带紧固件 (1)。
15. 将两个燃油箱箍带从燃油箱 (2) 上拆下。
16. 在助手的帮助下，降下液压挺杆以将燃油箱从车辆上拆下。



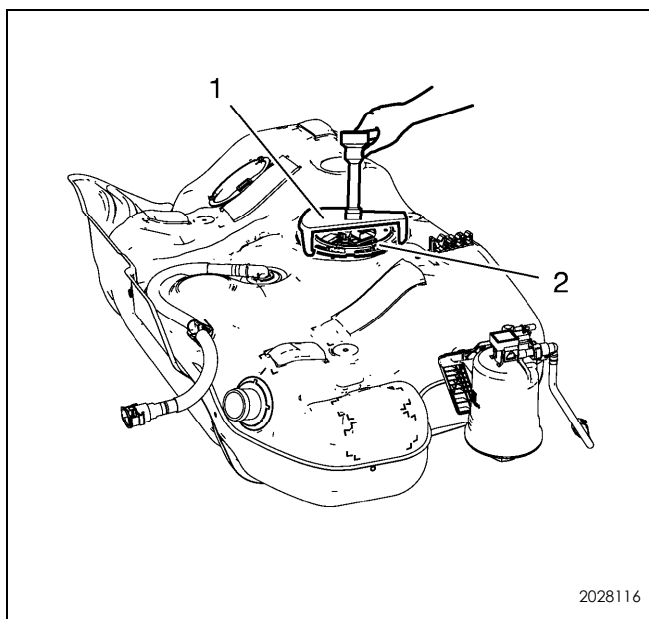
17. 将燃油箱燃油泵模块线束连接器 (1) 从燃油箱燃油泵模块断开。
18. 将燃油箱从液压挺杆上拆下。



## 拆解程序

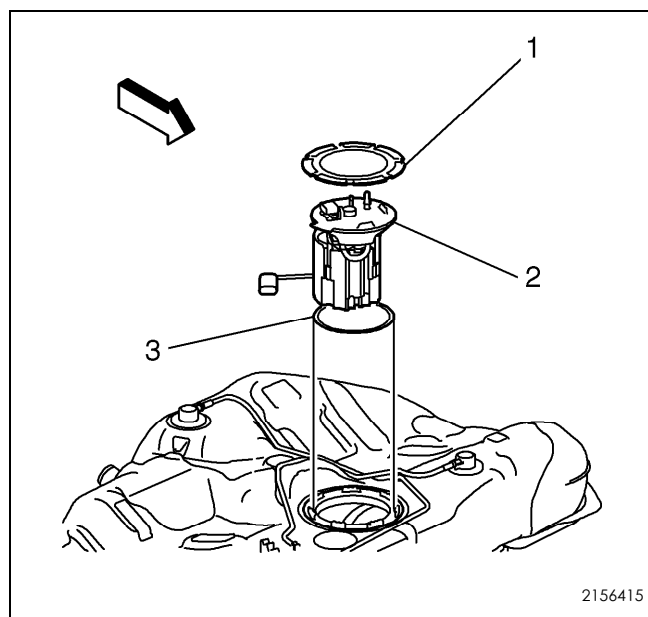


1. 将燃油回油管 (1) 从燃油滤清器 (4) 和燃油箱燃油泵模块上 (3) 断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
2. 将燃油供油管 (2) 从燃油滤清器 (4) 和燃油箱燃油泵模块上 (3) 断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。



注意：切勿使用冲击工具。需要较大的力以松开锁环。不推荐使用锤子和螺丝刀。固定燃油箱以防止燃油箱转动。

3. 将 EN-48279 拆卸工具/安装工具 (1) 安装到燃油泵模块锁环 (2) 上。



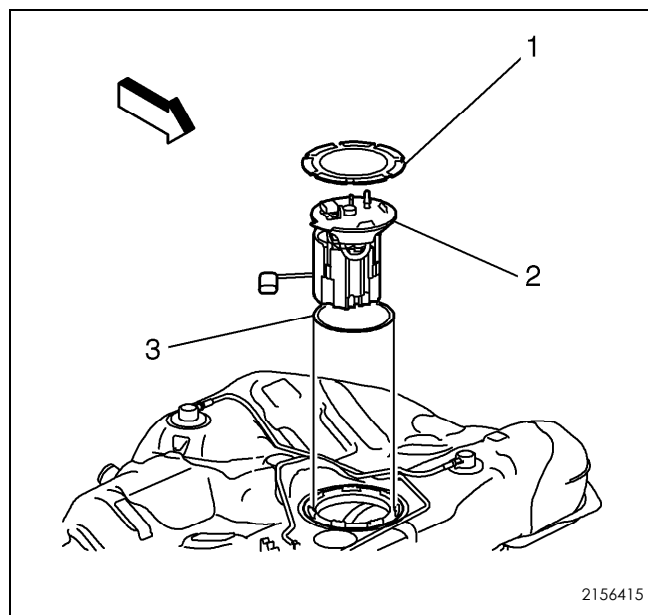
4. 使用 EN-48279 拆卸工具 / 安装工具和长活动扳杆，逆时针转动油泵模块锁环 (1) 以便解锁燃油箱模块的锁环。

5. 拆下燃油箱燃油泵模块 (2)。

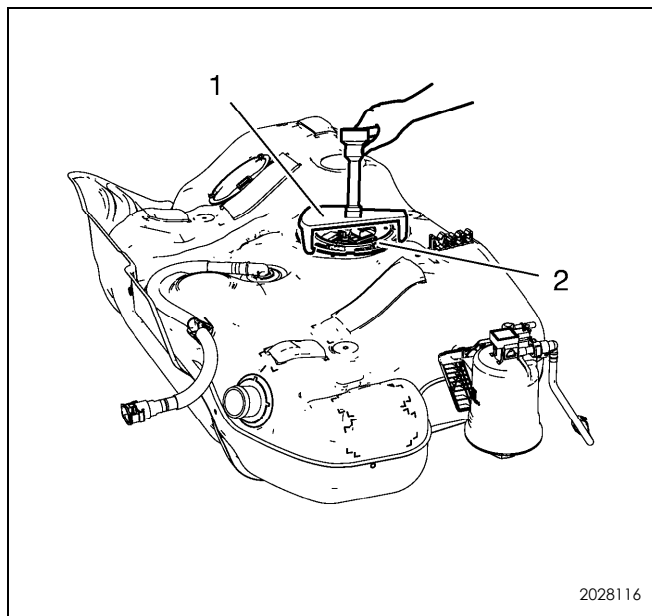
注意：将燃油箱燃油泵模块稍稍向上提。

6. 拆下并报废燃油箱燃油泵模块 O 形密封圈 (3)。

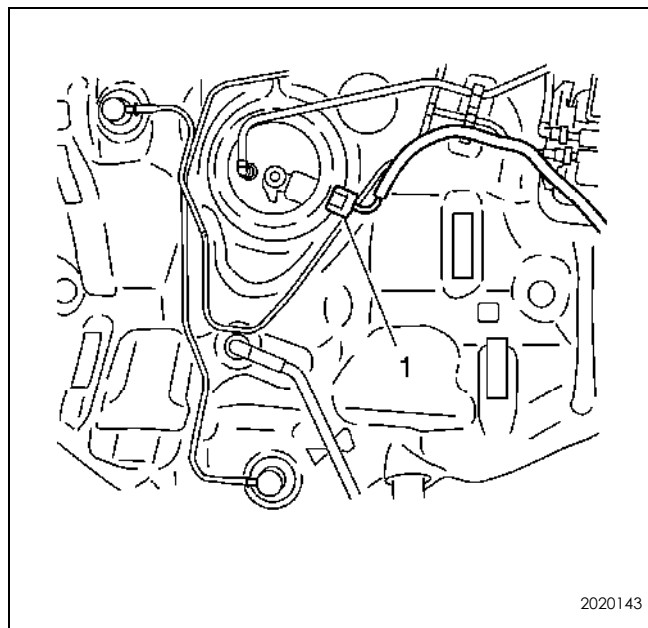
## 装配程序



1. 安装一个新的燃油箱燃油泵模块 O 形密封圈 (3)。
2. 安装燃油箱燃油泵模块 (2)。
3. 安装燃油泵模块锁环 (1)。



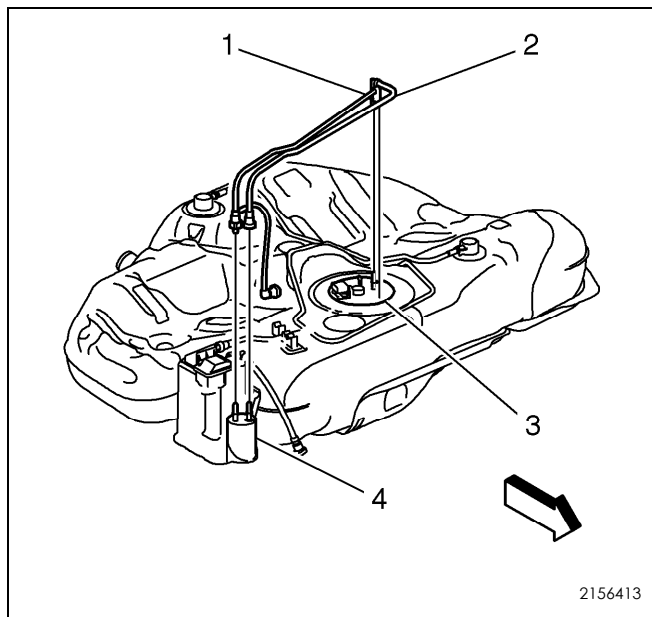
2028116



2020143

注意：切勿使用冲击工具。需要较大的力以松开锁环。不推荐使用锤子和螺丝刀。固定燃油箱以防止燃油箱转动。

4. 使用 EN-48279 拆卸工具 / 安装工具和长活动扳杆，顺时针转动油泵模块锁环 (1) 以便锁止燃油箱模块的锁环 (2)。



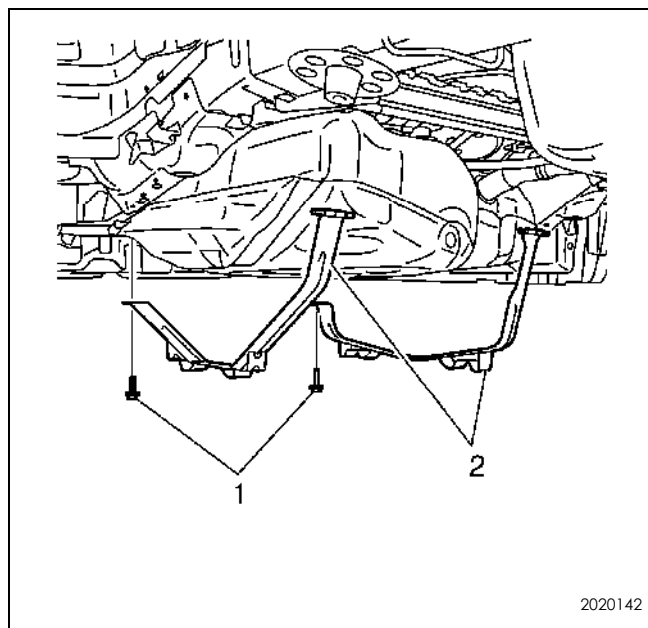
2156413

5. 将燃油供油管 (2) 连接至燃油滤清器 (4) 和燃油箱燃油泵模块 (3)。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
6. 将燃油回油管 (1) 连接至燃油滤清器 (4) 和燃油箱燃油泵模块 (3)。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。

## 安装程序

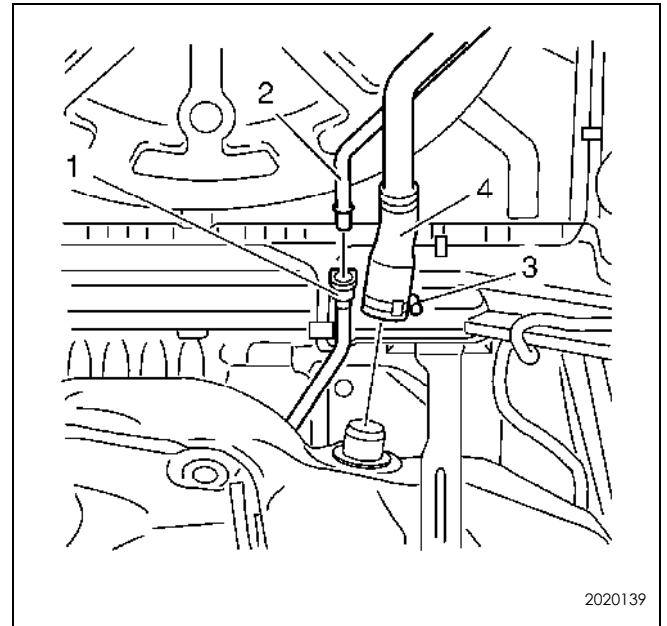
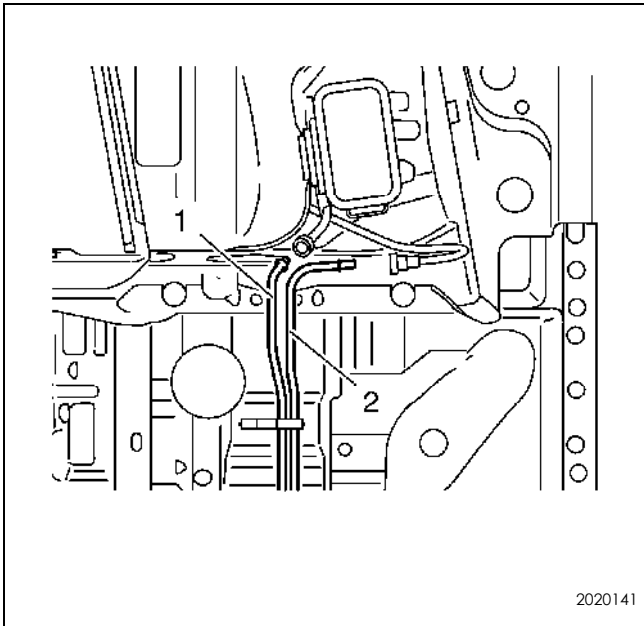
告诫：参见“有关紧固件的告诫”。

1. 将燃油箱安装至液压挺杆。
2. 将燃油箱燃油泵模块线束连接器 (1) 连接至燃油箱燃油泵模块。



2020142

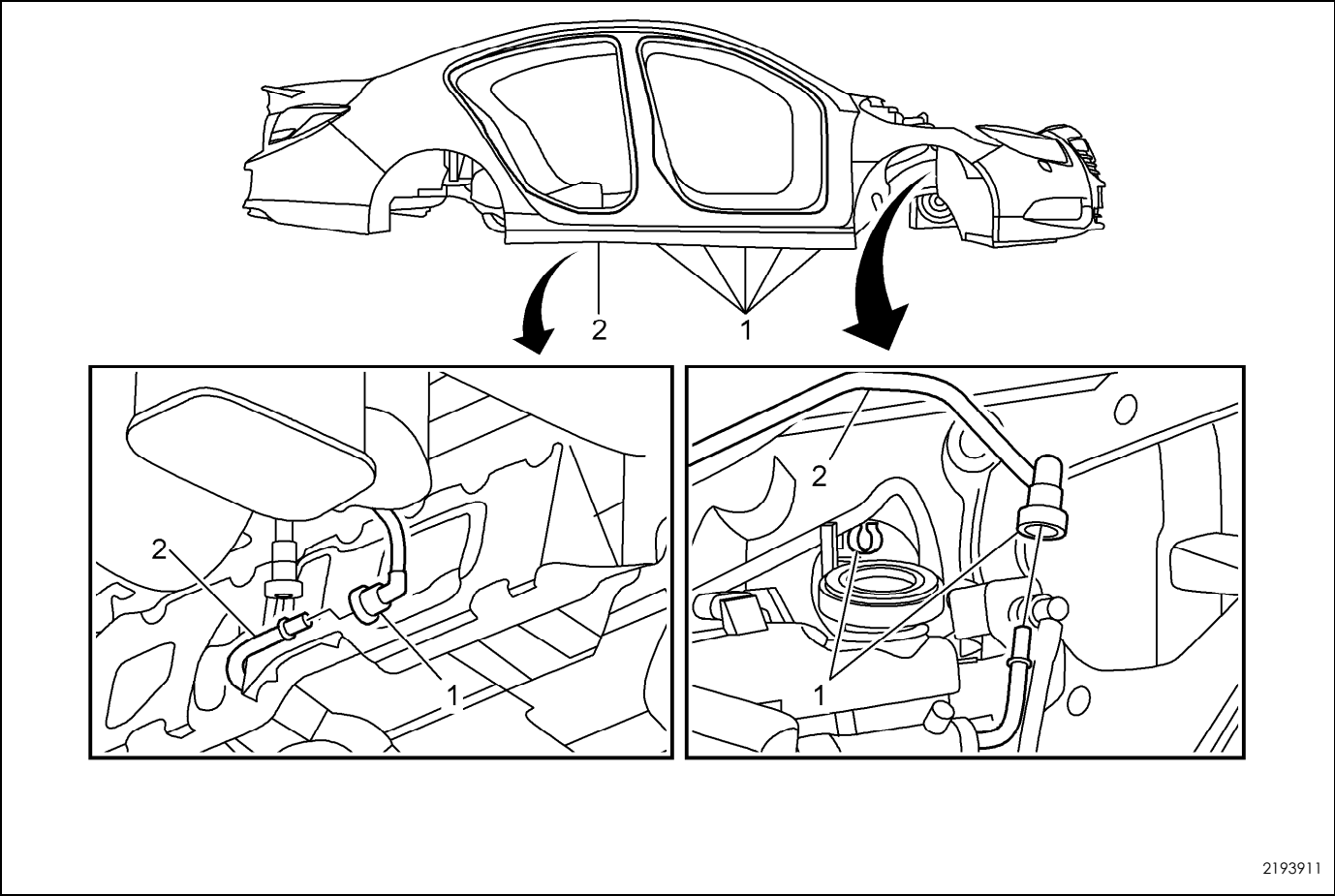
3. 在助手的帮助下，将燃油箱安装到车辆上。
4. 将两个燃油箱箍带安装至燃油箱 (2)。
5. 安装两个燃油箱箍带紧固件 (1)。
6. 将液压挺杆从燃油箱上拆下。



7. 将燃油供油前管快接头连接至燃油供油前管 (2)。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
8. 将蒸发排放前管快接头连接至蒸发排放前管 (1)。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。

9. 安装燃油箱加注软管 (4)。
10. 安装燃油箱加注软管紧固件 (3) 并将其紧固至 4 牛米 (35 英寸磅力)。
11. 将燃油箱加注通风管快接头 (1) 连接至燃油箱加注通风管。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
12. 安装排气系统。参见“排气系统的更换 (LE5/U24XE)”、“排气系统的更换 (LTD/U20XE)”、“排气系统的更换 (LDK/A20NHT)”或“排气系统的更换 (LLU/A16LET)”。
13. 连接蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。
14. 闭合发动机舱盖。

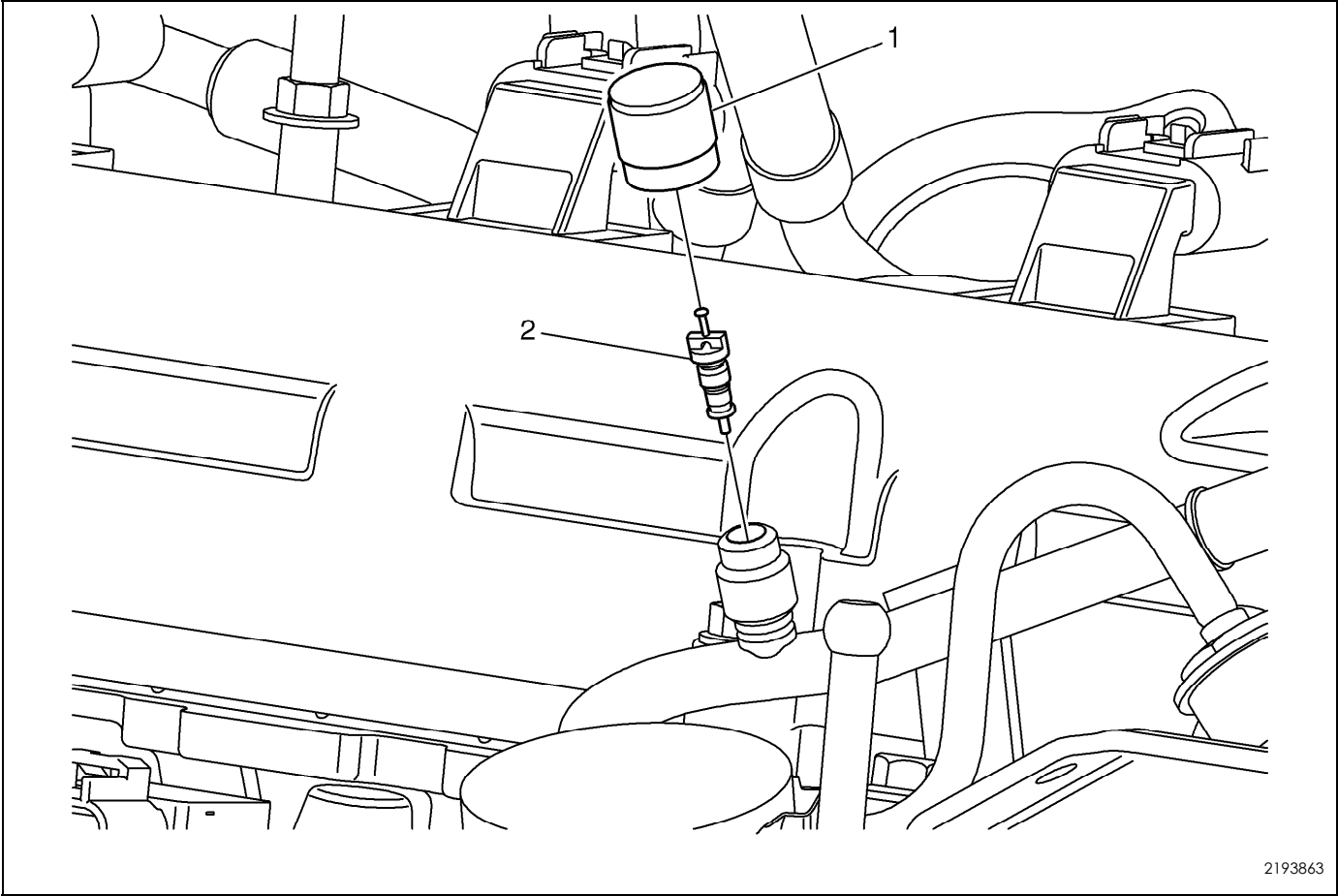
9.4.4.22 燃油供油管的更换



燃油供油管的更换

引出编号	部件名称
1	燃油供油管固定件（数量：8） 提示： 参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
2	燃油供油管

9. 4. 4. 23 燃油压力检修阀的更换



燃油压力检修阀的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 拆下发动机盖板。参见“发动机盖板的更换”。	
1	燃油压力检修阀盖
2	<p>燃油压力检修阀</p> <p><b>警告：</b>汽油或汽油蒸气非常容易燃烧。如果存在火源可能导致火灾。为防止火灾或爆炸危险，切勿使用敞口容器排出或存放汽油或柴油。请在附近准备一个干式化学（B 级）灭火器。</p> <p><b>告诫：</b>务必使用原始型号的紧固件和五金件重新连接燃油管路和燃油滤清器。切勿修理燃油管。</p> <p><b>程序</b></p> <p>用适当的工具拆下燃油压力检修阀。</p>

9. 4. 4. 24 燃油喷射燃油分配管总成的更换

拆卸程序

1.

断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。
2.

拆下发动机盖板。参见“发动机盖板的更换”或“发动机盖板的更换”
3.

拆下燃油供油管。参见“燃油供油管的更换”。
4.

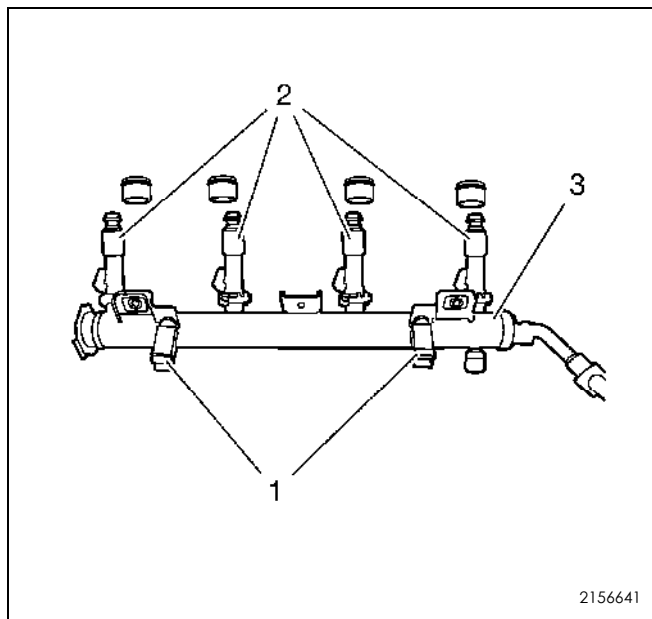
将电气线束从燃油分配管线束连接器上断开。
5.

拆下 2 个燃油分配管紧固件。
6.

将带喷油器和喷油器隔垫的燃油分配管从汽缸盖上拆下。
7.

断开所有 4 个喷油器电气连接器。
8.

将喷油器从燃油分配管上拆下。



6. 拆下 2 个燃油分配管紧固件。
7. 将带喷油器和喷油器隔垫的燃油分配管从汽缸盖上拆下。
8. 断开所有 4 个喷油器电气连接器。
9. 将喷油器从燃油分配管上拆下。

9. 将固定件 (1) 从喷油器 (2) 和燃油分配管 (3) 上拆下。
10. 从燃油分配管中拉出喷油器。

#### 安装程序

注意：使用新的密封环。

1. 将喷油器安装至燃油分配管并用固定件锁住喷油器。
2. 连接所有 4 个喷油器电气连接器。

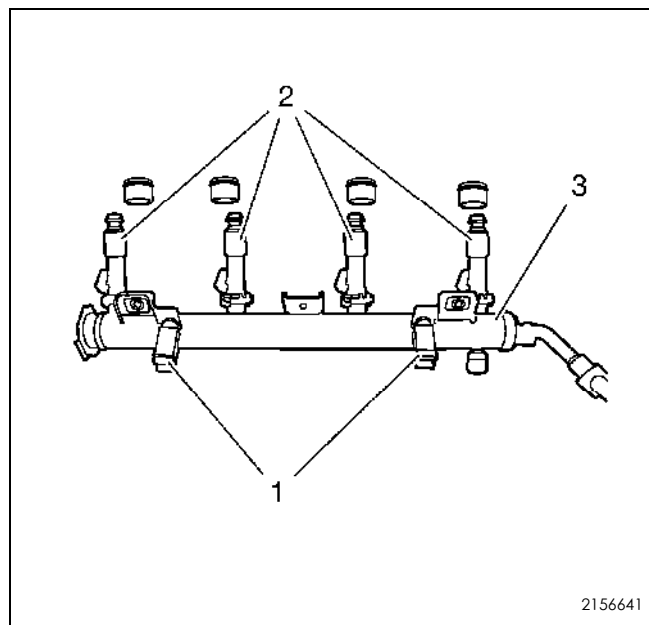
告诫：参见“有关紧固件的告诫”。

3. 将带喷油器和喷油器隔垫的燃油分配管安装至气缸盖并将其紧固至 22 牛米 (16 英尺磅力)。
4. 连接电气线束与燃油分配管线束连接器。
5. 安装燃油供油管。参见“燃油供油管的更换”。
6. 安装发动机盖板。参见“发动机盖板的更换”或“发动机盖板的更换”。
7. 连接蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。

#### 9.4.4.25 喷油器的更换

##### 拆卸程序

1. 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。
2. 拆下发动机盖板。参见“发动机盖板的更换”。
3. 松开发动机冷却液放气软管。
4. 拆下燃油供油管。参见“燃油供油管的更换”。
5. 将电气线束从燃油分配管线束连接器上断开。



10. 将固定件 (1) 从喷油器 (2) 和燃油分配管 (3) 上拆下。
11. 从燃油分配管中拉出喷油器。

##### 安装程序

1. 将喷油器安装至燃油分配管并用固定件锁住喷油器。

注意：使用新的密封环。

2. 连接所有 4 个喷油器电气连接器。

告诫：参见“有关紧固件的告诫”。

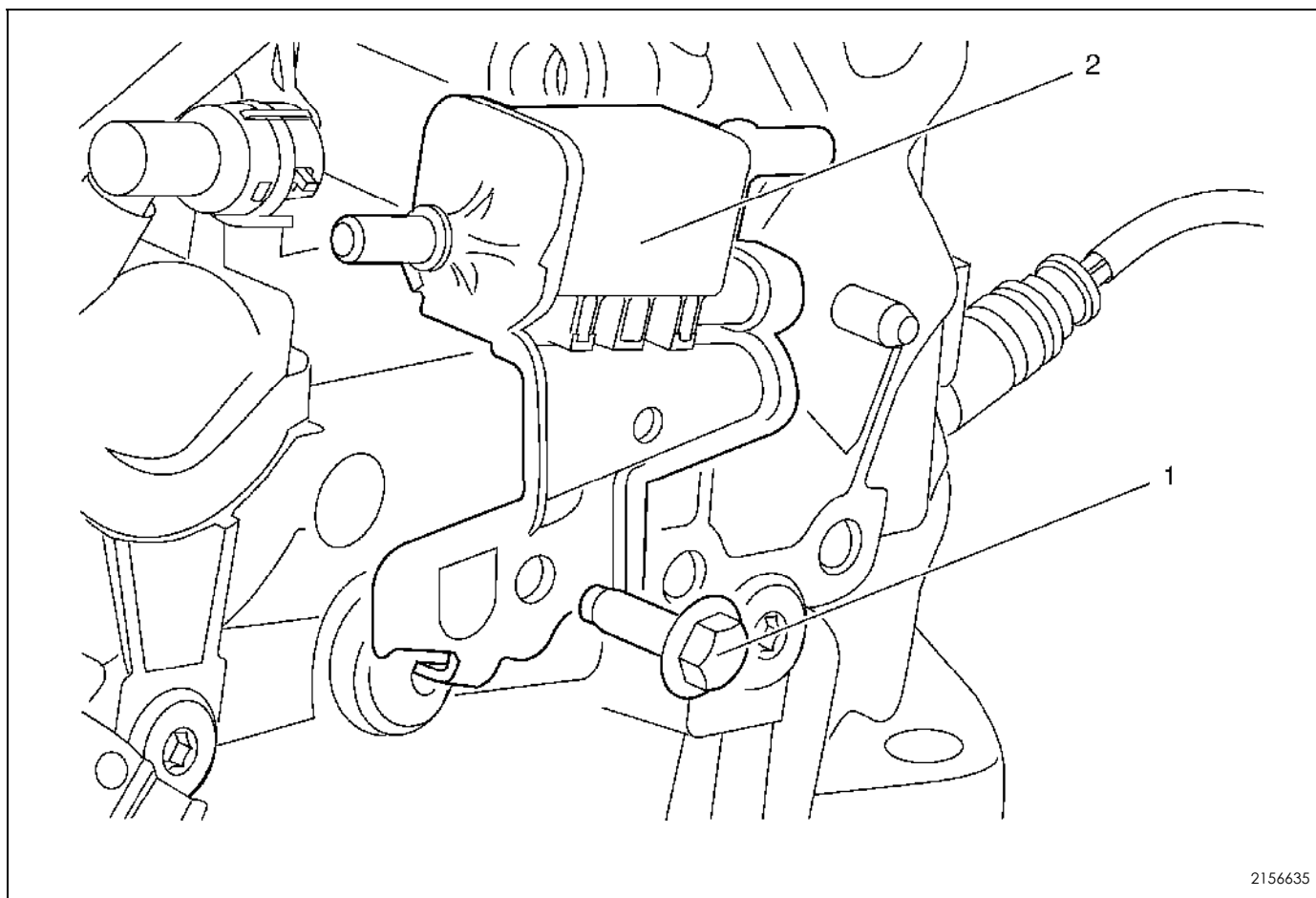
3. 将带喷油器和喷油器隔垫的燃油分配管安装至气缸盖。

##### 紧固

紧固至 22 牛米 (16 英尺磅力)

4. 连接电气线束与燃油分配管线束连接器。
5. 安装燃油供油管。参见“燃油供油管的更换”。
6. 安装发动机冷却液放气软管。
7. 安装发动机盖板。参见“发动机盖板的更换”。
8. 连接蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。

## 9.4.4.26 蒸发排放炭罐吹洗电磁阀的更换

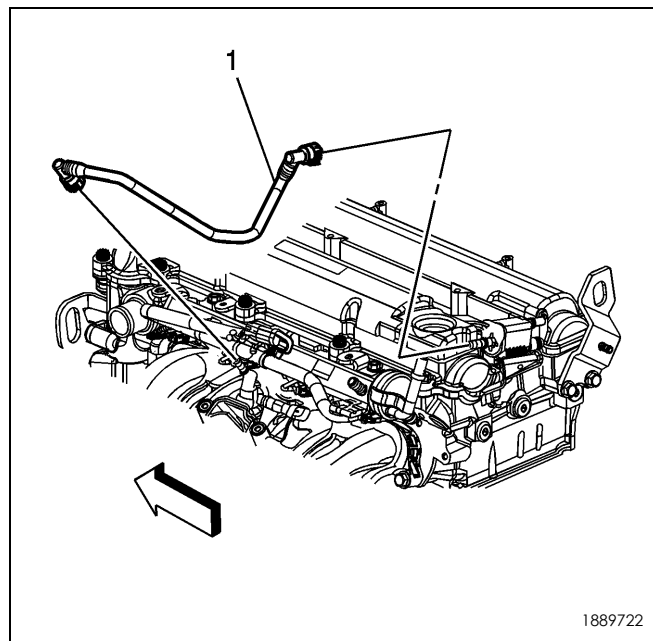


## 蒸发排放炭罐吹洗电磁阀的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 拆下发动机盖板。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 装备 LTD/U20XE 的车辆—参见“发动机盖板的更换”。</li><li>• 装备 LE5/U24XE 的车辆—参见“发动机盖板的更换”。</li></ul>	
1	蒸发排放炭罐吹洗电磁阀紧固件 告诫：参见“有关紧固件的告诫”。 <b>程序</b> 1. 断开电气连接器。 2. 松开燃油箱加注口蒸发排放管。 <b>紧固</b> 4 牛米（35 英寸磅力）
2	蒸发排放炭罐吹洗电磁阀

## 9.4.4.27 蒸发排放管路的更换 - 发动机

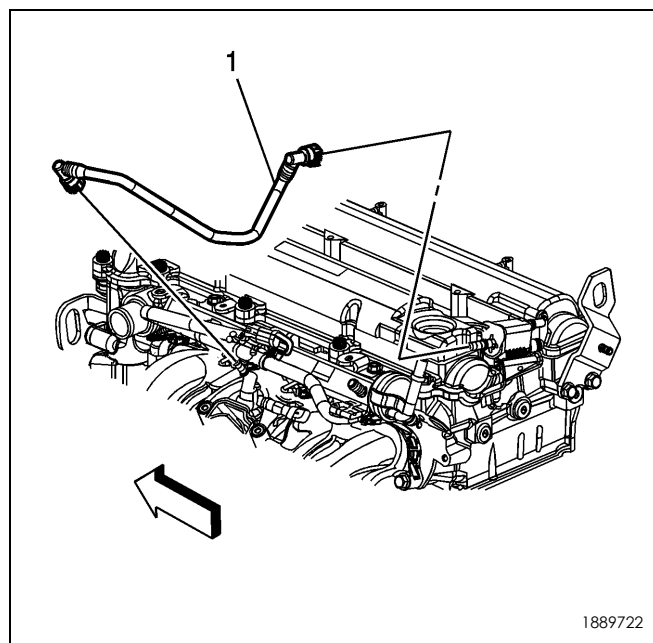
## 拆卸程序



1889722

1. 拆下空气滤清器出气管。参见“空气滤清器出气管的更换”。
2. 将发动机蒸发排放 (EVAP) 管路快接接头从炭罐吹洗电磁阀上断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
3. 将发动机蒸发排放管路快接接头从进气歧管断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
4. 拆下发动机蒸发排放管路 (1)。

## 安装程序



1889722

1. 安装发动机蒸发排放管路 (1)。

2. 将发动机蒸发排放管路快接接头连接至进气歧管。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
3. 将发动机蒸发排放管路快接接头连接至炭罐吹洗电磁阀。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
4. 安装空气滤清器出气管。参见“空气滤清器出气管的更换”。

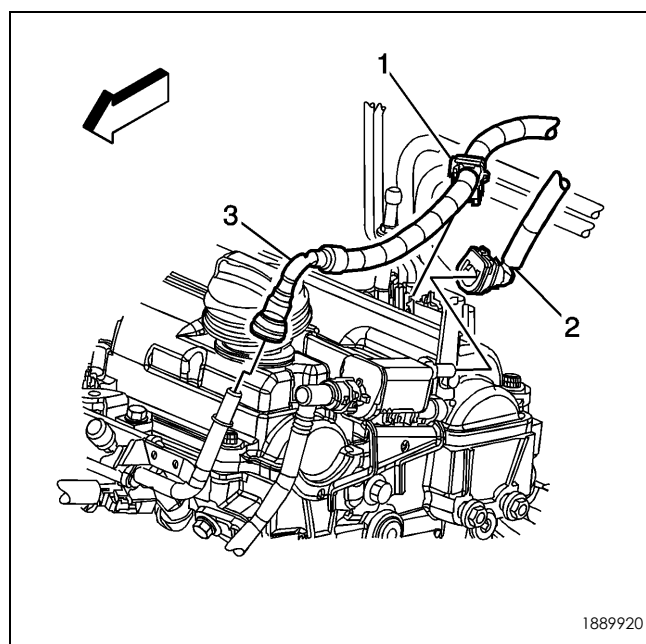
## 9.4.4.28 燃油箱加注口蒸发排放管的更换 (大)

## 专用工具

- EN-49411 角度测量仪
- GE-49683 扭矩扳手 1/2

关于当地同等工具，参见“专用工具”。

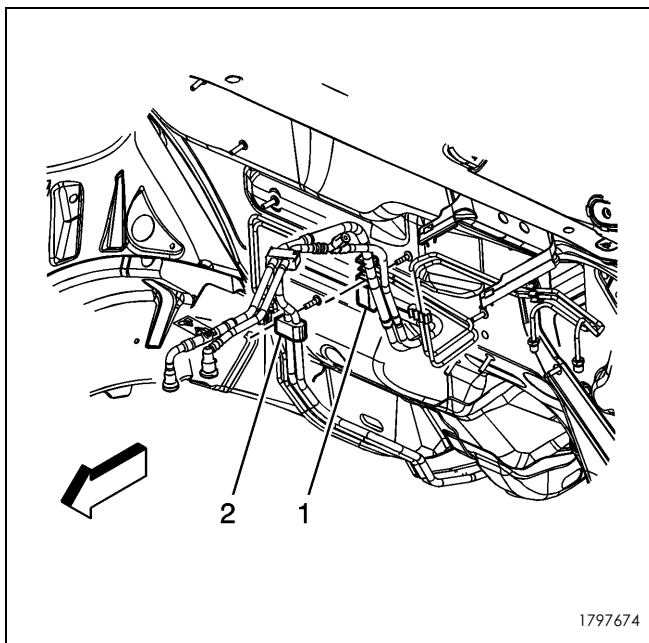
## 拆卸程序



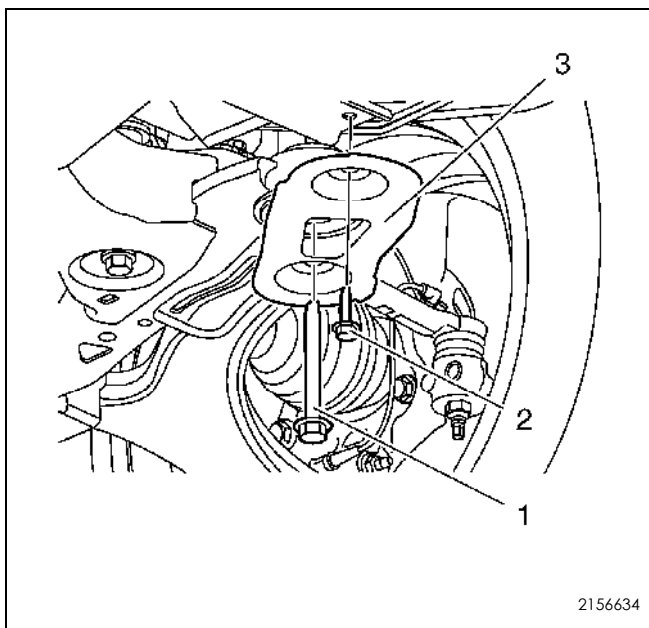
1889920

1. 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。
2. 释放燃油系统压力。参见“卸去燃油压力”。
3. 将燃油供油管路固定件 (1) 从燃油管路托架上拆下。
4. 将燃油供油管路快接接头 (3) 从燃油分配管上断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
5. 将蒸发排放 (EVAP) 管路快接接头 (2) 从蒸发排放吹洗电磁阀上断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
6. 盖好燃油分配管和蒸发排放吹洗电磁阀以防止可能造成的燃油和/或蒸发排放系统污染。将制动、燃油和蒸发排放管卡夹 (1、2) 从仪表板前部的双头螺栓上拆下。

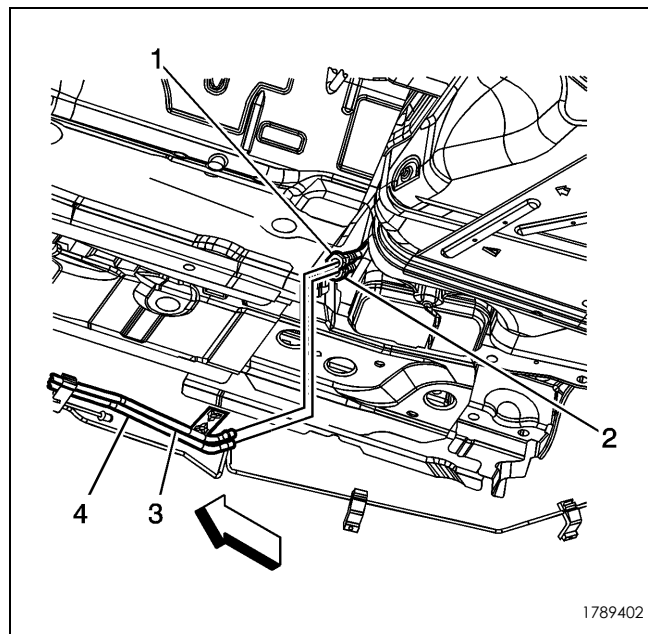




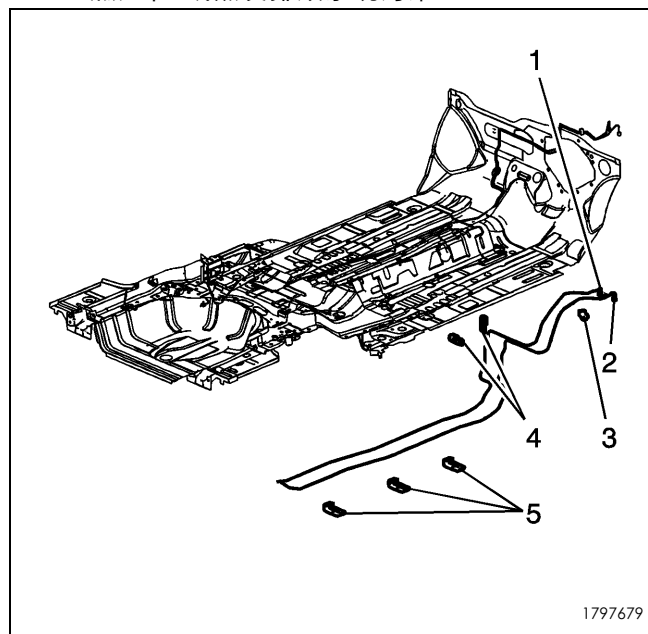
7. 将制动管从固定件上拆下。
8. 举升并支撑车辆。参见“提升和举升车辆”。



9. 拆下右后车架紧固件 (1、2)。
10. 拆下右后车架加强件 (3)。



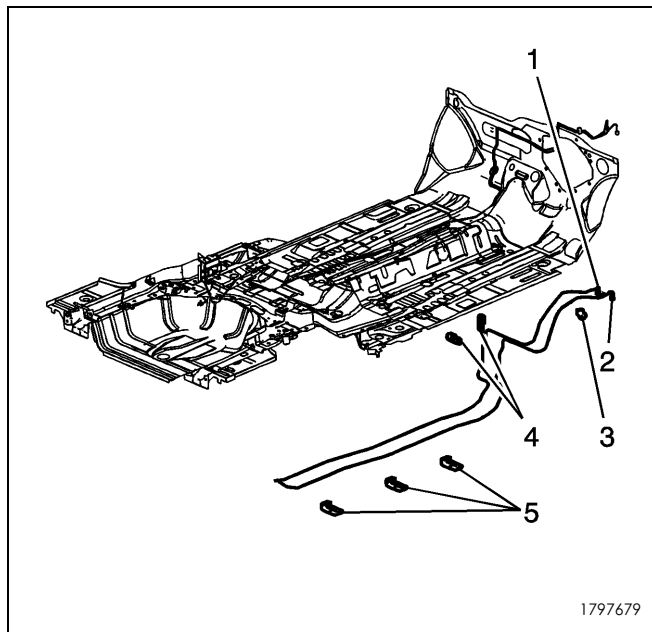
11. 将燃油箱燃油供油管快接头 (1) 从底盘燃油供油管 (3) 上断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
12. 将燃油箱蒸发排放管快接头 (2) 从底盘蒸发排放管 (4) 上断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
13. 盖好底盘燃油和蒸发排放管以防止可能造成的燃油和/或蒸发排放系统污染。



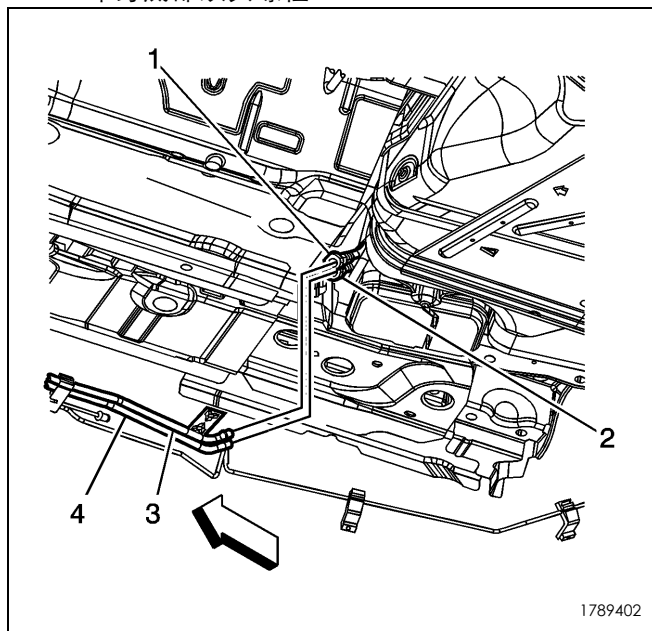
14. 将制动、燃油和蒸发排放管固定件 (5) 从车身底部双头螺栓上拆下。
15. 将制动管从固定件上拆下。
16. 将燃油供油/蒸发排放管总成从车上拆下。
17. 将管总成放在工作台上。
18. 打开并拆下燃油供油/蒸发排放管上固定件 (3)。
19. 打开并拆下仪表板前部的燃油供油/蒸发排放管固定件 (4)。
20. 打开并拆下车身底部固定件 (5)。

21. 必要时更换任一固定件。

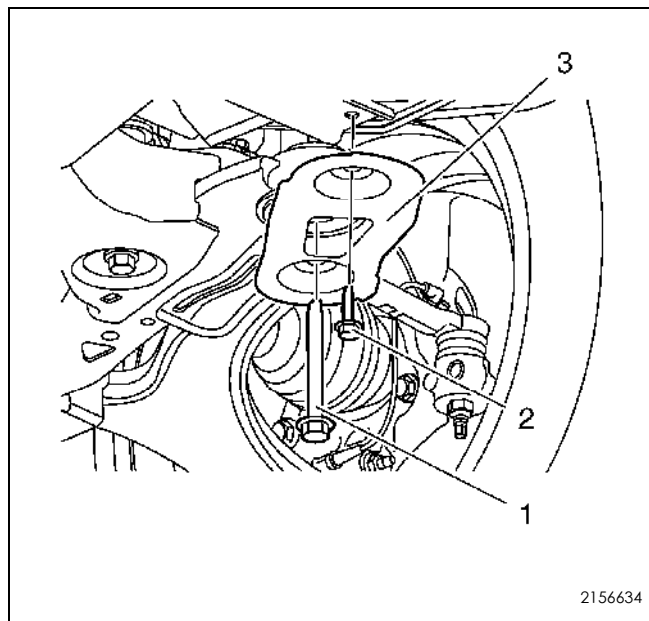
### 安装程序



1. 安装并锁紧车身底部固定件 (5)。
2. 安装并锁紧仪表板前部的燃油供油/蒸发排放管固定件 (4)。
3. 安装并锁紧燃油供油/蒸发排放管上固定件 (3)。
4. 将燃油供油/蒸发排放管总成置于车上。
5. 将制动管安装至固定件。
6. 将制动、燃油和蒸发排放管固定件 (5) 安装至车身底部双头螺栓。



7. 将盖子从底盘燃油和蒸发排放管上拆下。
8. 将燃油箱蒸发排放管快接头 (2) 连接至底盘蒸发排放管 (4)。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
9. 将燃油箱燃油供油管快接头 (1) 连接至底盘燃油供油管 (3)。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。



告诫：参见“有关紧固件的告诫”。

10. 用紧固件 (1) 安装右后车架加强件 (3) 但不紧固。
11. 使用 GE-49683 扭矩扳手  $\frac{1}{2}$  安装右后车架紧固件 (2)。

### 紧固

使用 EN-49411 角度测量仪紧固至 170 牛米 (125 英尺磅力) 继续紧固 90 度

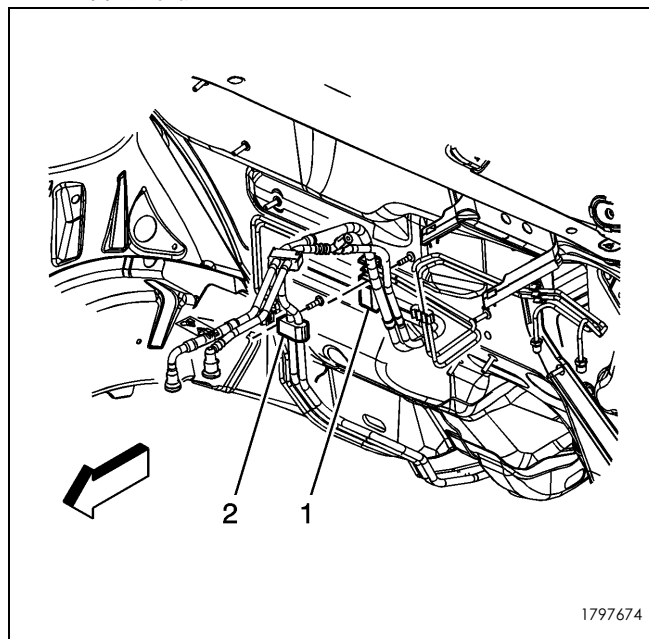
注意：使用新的传动系统和前悬架紧固件。

12. 安装右后车架加强件紧固件。

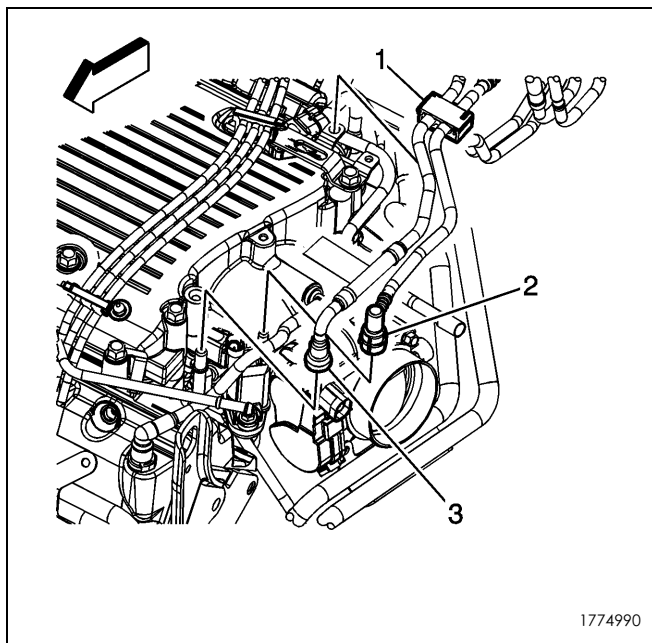
### 紧固

紧固件 (1) 至 90 牛米 (67 英尺磅力)。

13. 降下车辆。

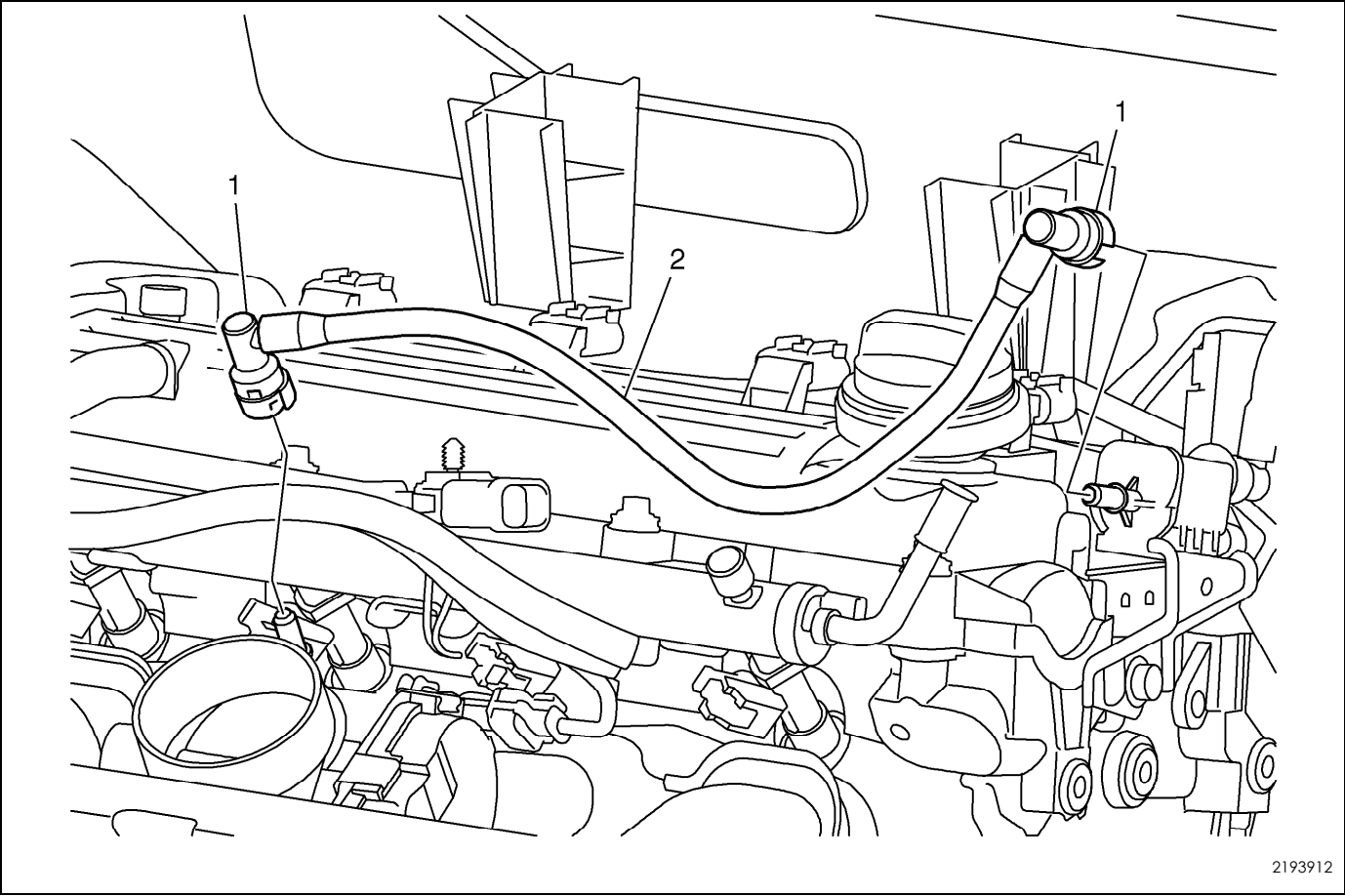


14. 将制动管安装至卡夹。
15. 将制动、燃油和蒸发排放管卡夹 (1、2) 安装至仪表板前部的双头螺栓。



16. 将盖子从燃油分配管和蒸发排放吹洗电磁阀上拆下。
17. 将蒸发排放管路快接接头 (2) 连接至蒸发排放吹洗电磁阀。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
18. 将燃油供油管路快接接头 (3) 连接至燃油分配管。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
19. 将燃油供油管路固定件 (1) 安装至燃油管托架。
20. 连接蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。
21. 紧固燃油加注口盖。
22. 检查是否泄漏。

9.4.4.29 燃油箱加注口蒸发排放管的更换（短）



燃油箱加注口蒸发排放管的更换（短）

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 拆下发动机盖板。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 装备 LTD/U20XE 的车辆—参见“发动机盖板的更换”。</li><li>• 装备 LE5/U24XE 的车辆—参见“发动机盖板的更换”。</li></ul>	
1	燃油箱加注口蒸发排放管固定件（数量：2）
2	燃油箱加注口蒸发排放管

9.4.4.30 蒸发排放炭罐的更换

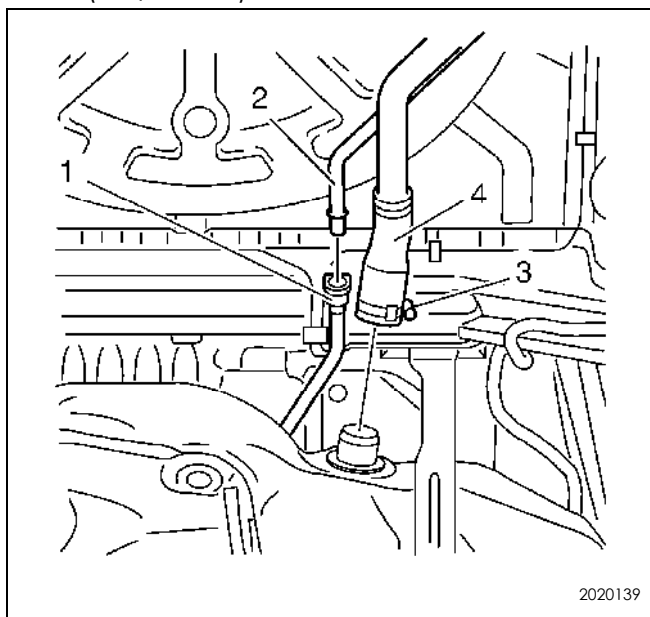
拆卸程序

1. 打开发动机舱盖。
- 警告：** 在维修任何电气部件前，点火和起动开关必须置于 OFF 或 LOCK 位置并且所有电气负载必须关闭，除非操作程序中另有说明。断开蓄电池负极电缆，以防止工具或设备接触裸露的电气端子从而产生电火花。违反这些安全须知，可能导致人身伤害和/或损坏车辆或车辆部件。

对于配备有带备用电池的 OnStar (UE1) 的车辆：  
备用蓄电池是一个冗余电源，一旦主车辆蓄电池中断对车辆通信接口模块（OnStar 模块）供电，它将允许受限的 OnStar 工作。在点火开关置于 OFF 以外的其他任何位置时，不得断开主车辆电池或拆下 OnStar
- 保险丝。断电之前，应允许固定式附件电源超时或停用（只要打开驾驶员侧车门就应停用固定式附件电源）。点火开关置于 ON 位置或固定式附件电源启动时，断开 OnStar 模块电源会导致 OnStar 备用蓄电池 (BUB) 启动和放电，并会永久的损坏备用电池。备用蓄电池一旦启用就会一直工作直至完全放电。备用蓄电池不可充电，一旦启用就必须在使用后更换。

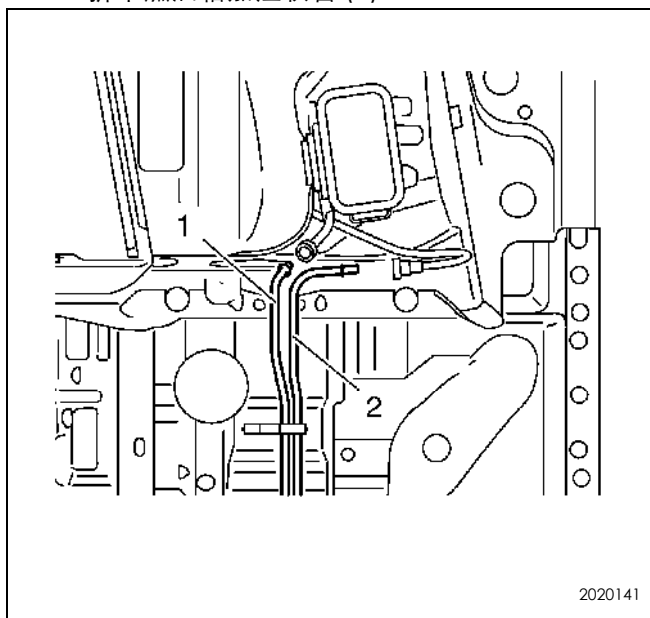
  - 将点火开关置于 OFF 位置。
  - 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。
  - 释放燃油系统压力。参见“卸去燃油压力”。
  - 举升并支撑车辆。参见“提升和举升车辆”。
  - 排空燃油箱。参见“燃油箱的排放”。
  - 拆下排气系统。参见“排气系统的更换 (LE5/U24XE)”、“排气系统的更

换 (LTD/U20XE)”、“排气系统的更换 (LDK/A20NHT)”或“排气系统的更换 (LLU/A16LET)”。



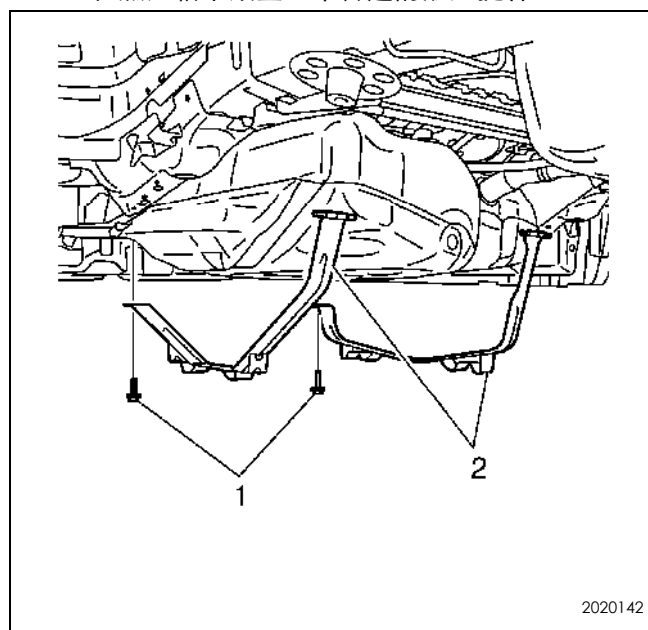
**警告：**切勿吸入蒸发排放管或软管内的空气。蒸发排放部件内的燃油蒸气可能会造成人身伤害。

8. 将燃油箱加注通风管快接头 (1) 从燃油箱加注通风管上断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
9. 拆下燃油箱加注软管紧固件 (3)。
10. 拆下燃油箱加注软管 (4)。



11. 将蒸发排放前管快接头从蒸发排放前管 (1) 上断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
12. 将燃油供油前管快接头从燃油供油前管 (2) 上断开。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。

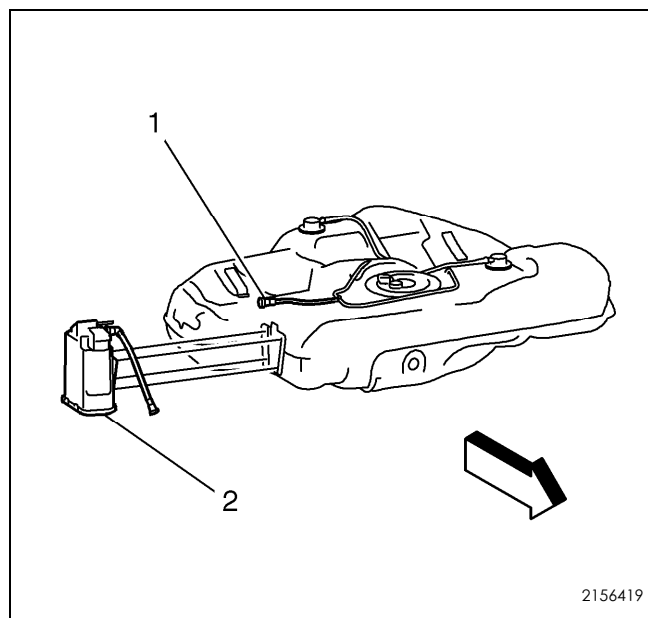
13. 在燃油箱下放置一个合适的液压挺杆。



14. 拆下两个燃油箱箍带紧固件 (1)。
15. 将两个燃油箱箍带从燃油箱 (2) 上拆下。
16. 在助手的帮助下，降下液压挺杆以将燃油箱从车辆上拆下。

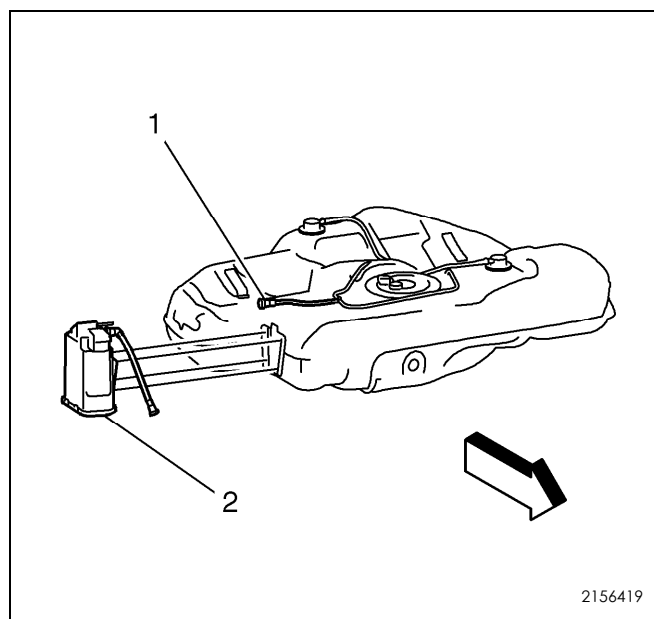
### 拆解程序

1. 拆下燃油滤清器。参见“燃油滤清器的更换”。



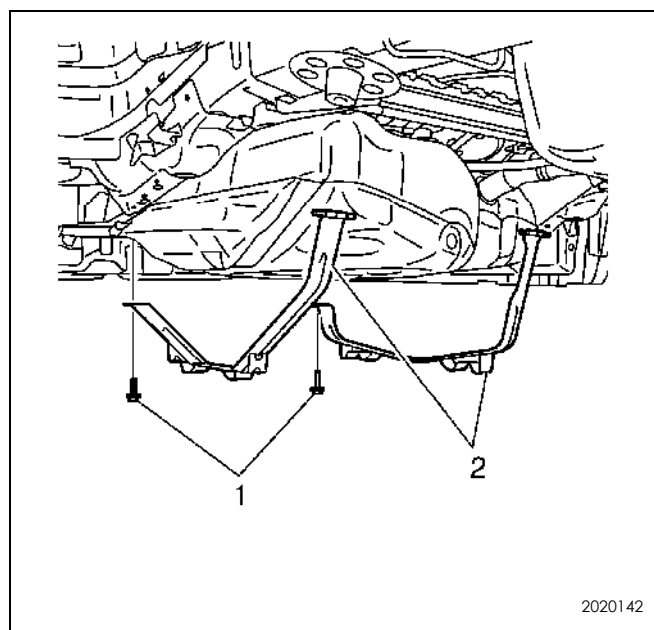
2. 将燃油箱通风管 (1) 从蒸发排放炭罐 (2) 上断开。将带燃油滤清器的蒸发排放炭罐 (2) 从燃油箱上拆下。将通风管从蒸发排放炭罐 (2) 上断开。

## 装配程序



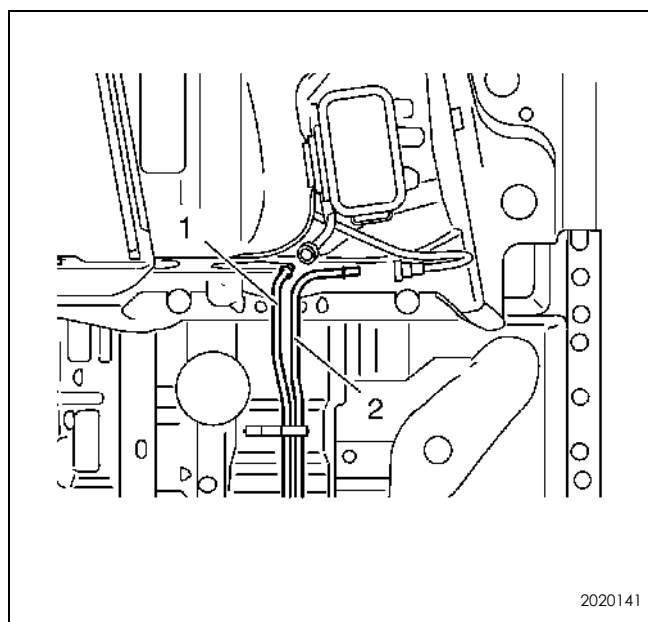
1. 将通风管连接至蒸发排放炭罐 (2)。将燃油箱通风管 (1) 连接至蒸发排放炭罐 (2)。将蒸发排放炭罐 (2) 安装至燃油箱。
2. 安装燃油滤清器。参见“燃油滤清器的更换”。

## 安装程序

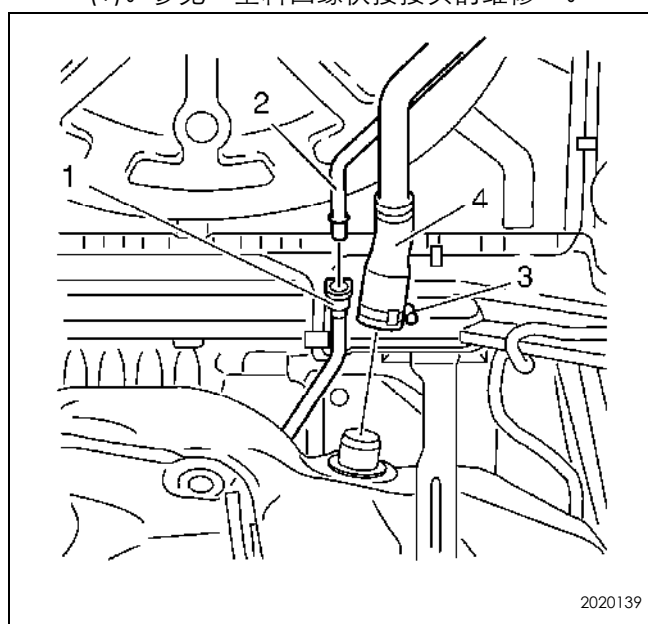


告诫：参见“有关紧固件的告诫”。

1. 在助手的帮助下，将燃油箱安装到车辆上。
2. 将两个燃油箱箍带安装至燃油箱 (2)。
3. 安装两个燃油箱箍带紧固件 (1)。
4. 将液压挺杆从燃油箱上拆下。

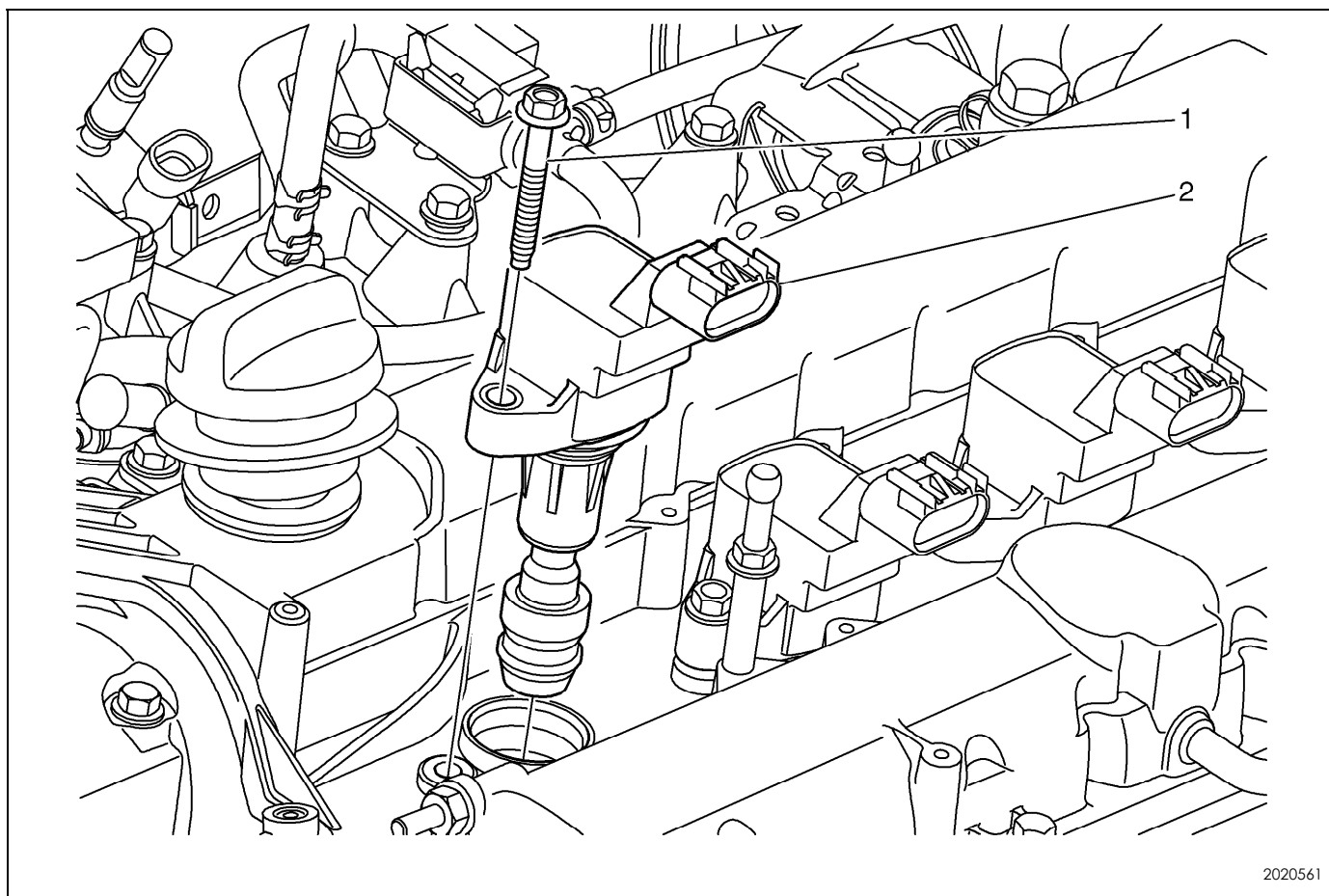


5. 将燃油供油前管快接头连接至燃油供油前管 (2)。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
6. 将蒸发排放前管快接头连接至蒸发排放前管 (1)。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。



7. 安装燃油箱加注软管 (4)。
8. 安装燃油箱加注软管紧固件 (3) 并将其紧固至 4 牛米 (35 英寸磅力)。
9. 将燃油箱加注通风管快接头 (1) 连接至燃油箱加注通风管。参见“塑料凸缘快接接头的维修”。
10. 安装排气系统。参见“排气系统的更换 (LE5/U24XE)”、“排气系统的更换 (LTD/U20XE)”、“排气系统的更换 (LDK/A20NHT)”或“排气系统的更换 (LLU/A16LET)”。
11. 连接蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。
12. 闭合发动机舱盖。

### 9.4.4.31 点火线圈的更换

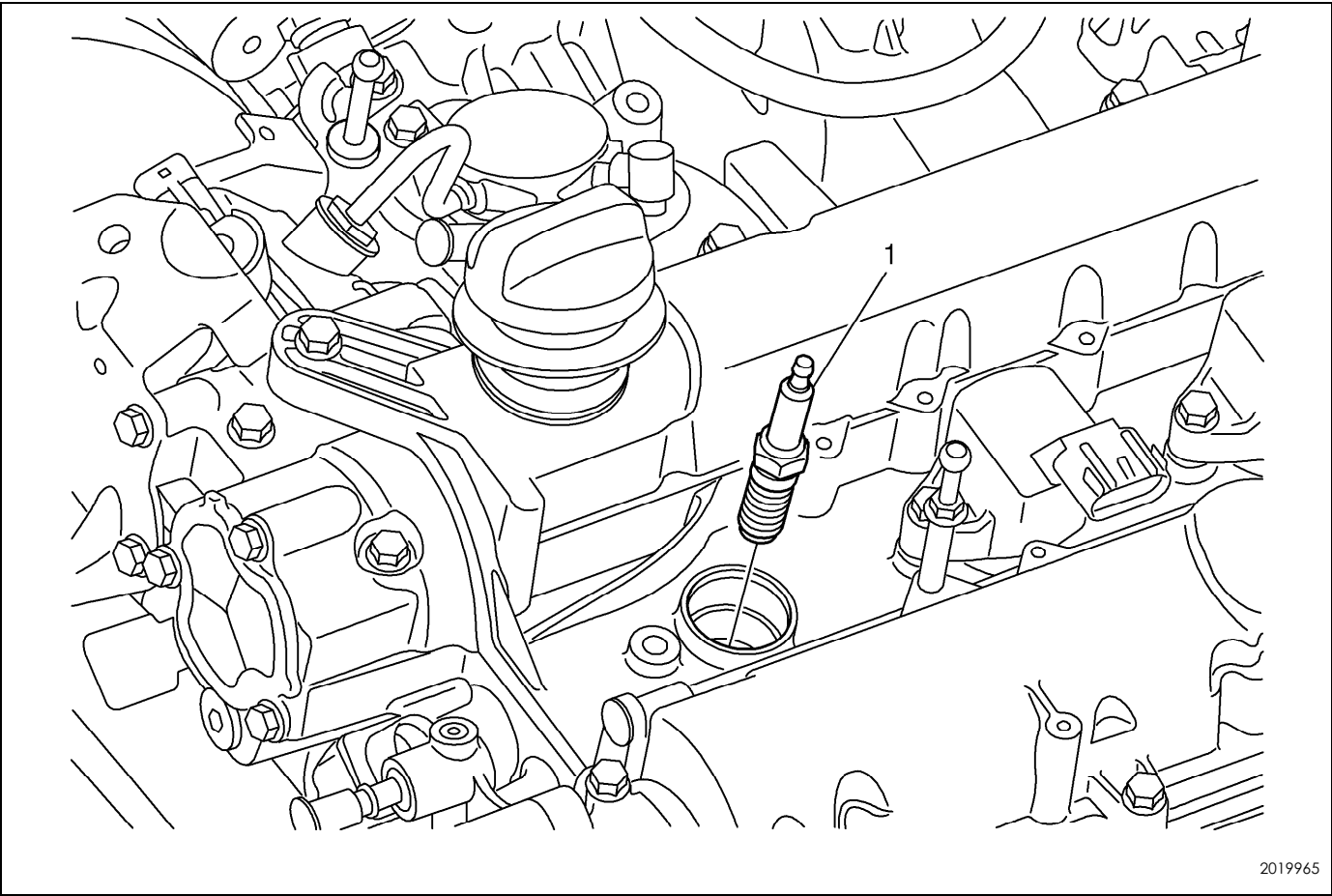


2020561

### 点火线圈的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>拆下发动机盖板。参见“发动机盖板的更换”。</li> <li>断开电气连接器。</li> </ol>	
1	点火线圈紧固件 告诫：参见“有关紧固件的告诫”。 紧固 10 牛米（89 英寸磅力）
2	点火线圈

9.4.4.32 火花塞的更换



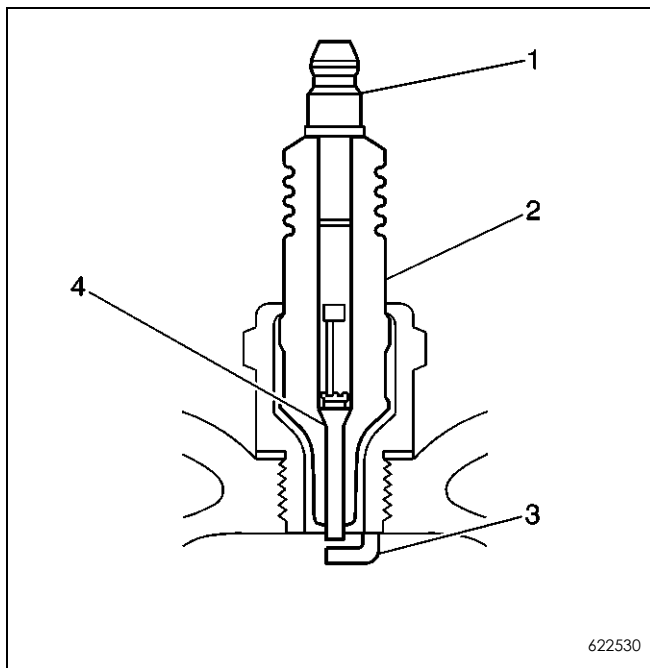
火花塞的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 拆下点火线圈。参见“点火线圈的更换”。	
1	火花塞 告诫：参见“有关紧固件的告诫”。 紧固 20 牛米（15 英尺磅力）



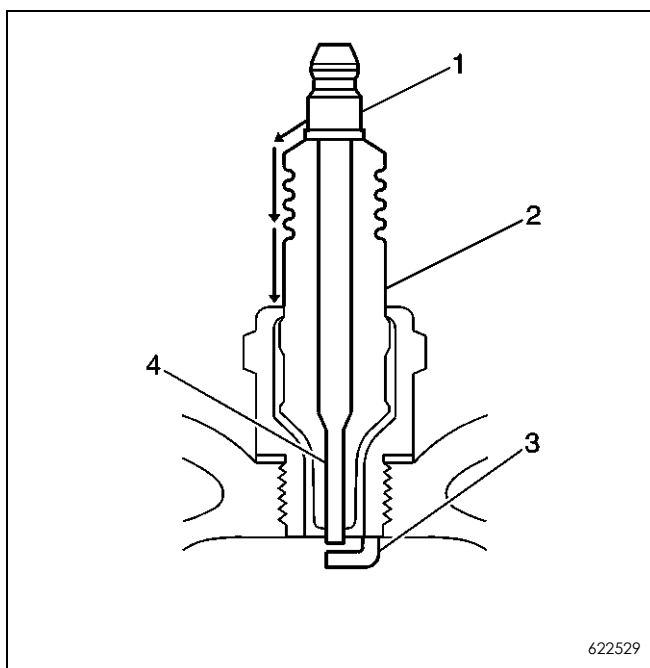
### 9.4.4.33 火花塞的检查

#### 火花塞的使用

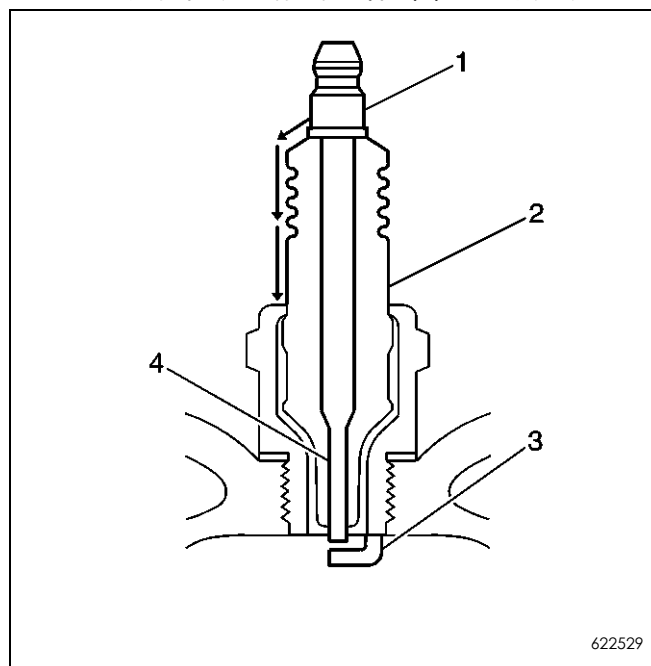


1. 确保安装正确的火花塞。不正确的火花塞会引起动力性能故障。参见“点火系统规格（LDK 带涡轮增压器）”、“点火系统规格（LTD 不带涡轮增压器）”以便纠正火花塞。
2. 确保火花塞具有正确的热范围。不正确的热范围会导致以下情况：
  - 火花塞脏污 - 火花塞温度较低
  - 提前点火导致火花塞和/或发动机损坏 - 火花塞温度较高

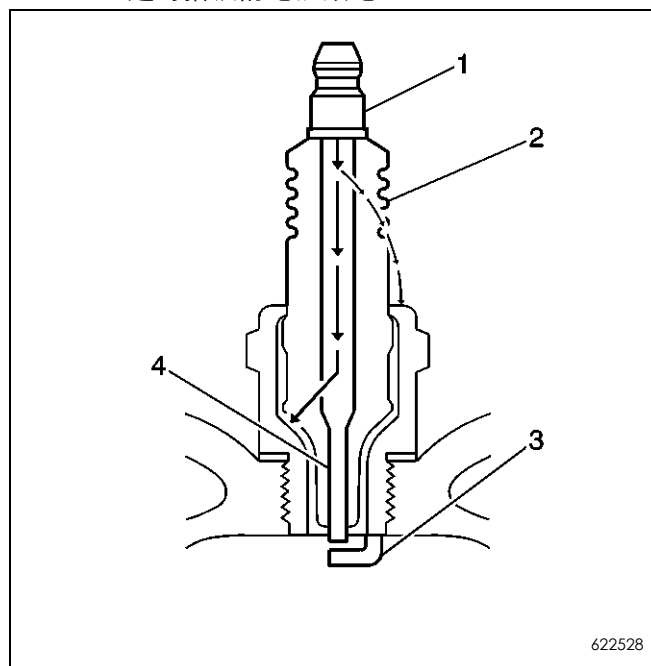
#### 火花塞的检查



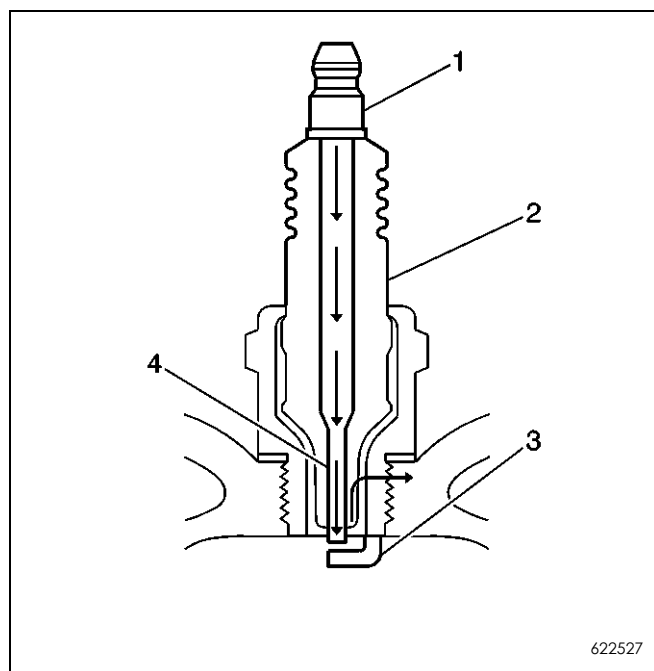
1. 检查端子接线柱 (1) 是否损坏。
  - 检查端子接线柱 (1) 是否弯曲或断裂。
  - 通过拧动和拉动接线柱，测试端子接线柱 (1) 是否松动。端子接线柱 (1) 应该不晃动。



2. 检查绝缘体 (2) 是否击穿或有碳痕（积碳）。这是由端子接线柱 (1) 和搭铁之间的绝缘体 (2) 两端之间放电而引起的。检查是否存在以下情况：
  - 检查火花塞套管是否损坏。
  - 检查气缸盖的火花塞槽部位是否潮湿，如有机油、冷却液或水。火花塞套管受潮后会引引起对搭铁的电弧放电。



3. 检查绝缘体 (2) 是否有裂纹。全部或部分电荷可能通过裂纹而不是电极 (3、4) 进行电弧放电。



622527

- 如果听到嘎嘎声则表示内部已损坏。
- 检查电极 (3、4) 之间是否存在搭桥短接现象。电极 (3、4) 上的积碳会减小甚至消除电极间的间隙。
- 检查电极 (3、4) 上的铂层（若装备）是否烧损或缺失。
- 检查电极是否过于脏污。
- 检查气缸盖的火花塞槽部位是否有碎屑。脏污或损坏的螺纹可能导致火花塞在安装过程中不能正确就位。

### 火花塞的目视检查

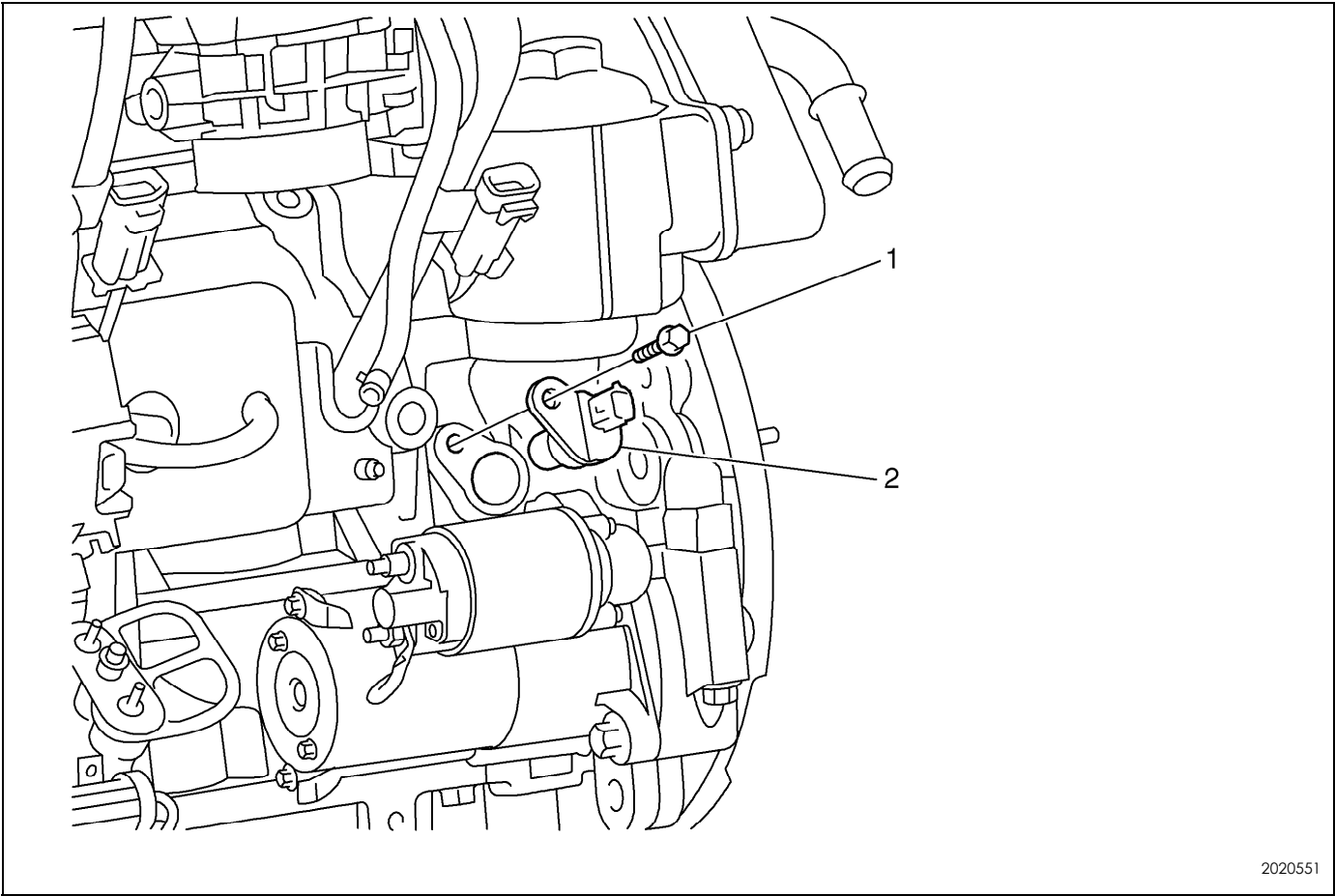
1. 工作正常 - 棕色至浅灰褐色，且带少量白色粉状沉积物，是含添加剂的燃油正常燃烧的副产品。
2. 积碳 - 由以下情况产生的干燥、蓬松的黑碳或积碳：
  - 燃油混合气过浓
  - 喷油器泄漏
  - 燃油压力过大
  - 空气滤清器滤芯堵塞
  - 燃烧不良
  - 点火系统电压输出降低
  - 线圈不耐用
  - 点火导线磨损
  - 火花塞间隙不正确
3. 长时间怠速运行或在轻载下低速行驶可导致火花塞始终处于低温状态，使得正常燃烧沉积物无法燃尽。

沉积物污染 - 机油、冷却液或含硅等物质的添加剂（颜色很白的覆盖层）降低了火花强度。大多数粉状沉积物不会影响火花强度，除非它们在电极上形成上釉层。

#### 4. 检查是否有异常电弧放电迹象。

- 测量中心电极 (4) 和侧电极 (3) 端子之间的间隙。参见“点火系统规格（LDK 带涡轮增压器）”、“点火系统规格（LTD 不带涡轮增压器）”。电极间隙过大可能妨碍火花塞正常工作。
- 检查火花塞扭矩是否正确。参见“点火系统规格（LDK 带涡轮增压器）”、“点火系统规格（LTD 不带涡轮增压器）”。扭矩不足可能妨碍火花塞正常工作。火花塞扭矩过大可能引起绝缘体 (2) 开裂。
- 检查绝缘体尖端而不是中心电极 (4) 附近是否有漏电迹象。
- 检查侧电极 (3) 是否断裂或烧损。
- 通过摇动火花塞，检查中心电极 (4) 是否断裂、烧损或松动。

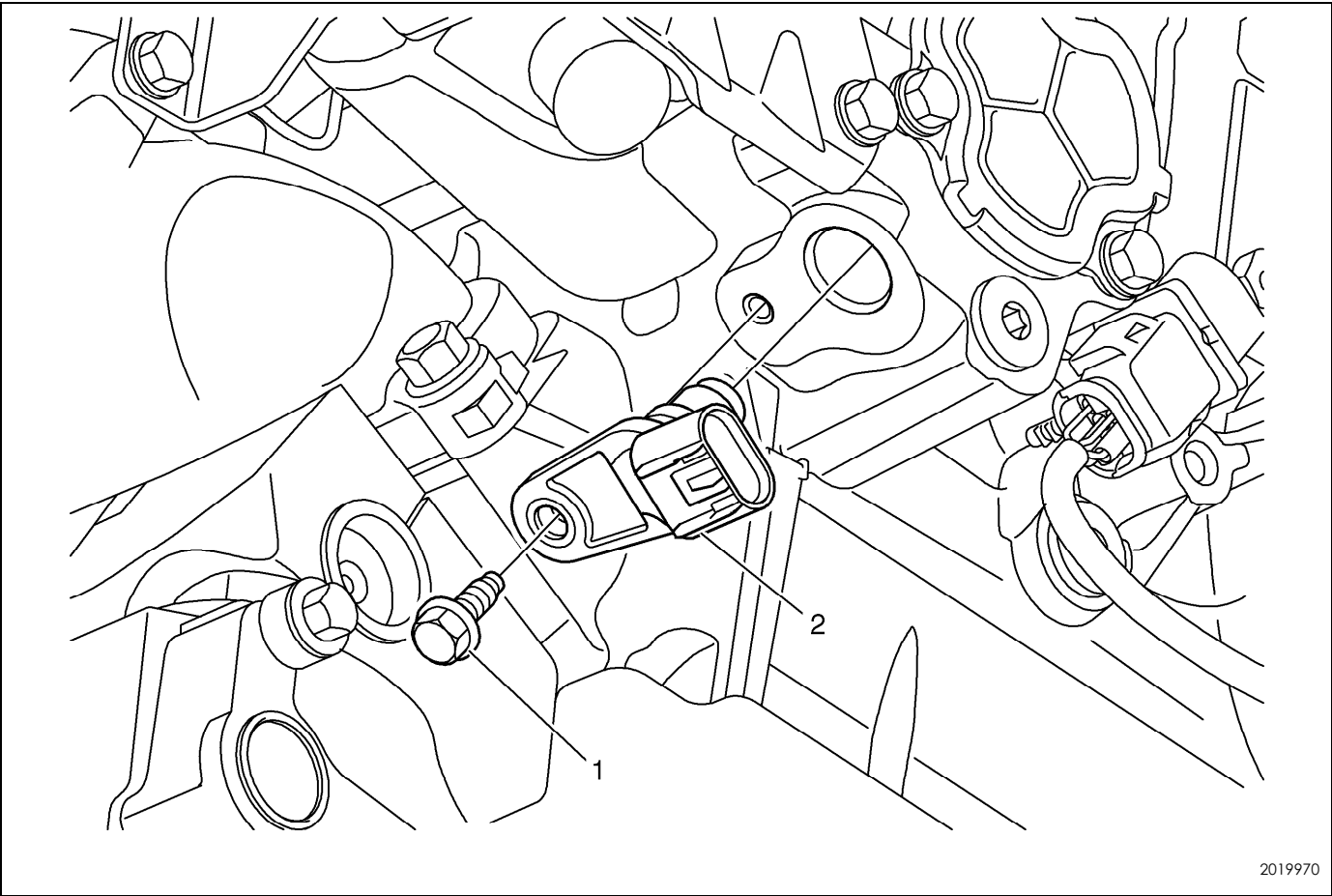
9. 4. 4. 34 曲轴位置传感器的更换



曲轴位置传感器的更换

引出编号	部件名称
<p>预备程序</p> <p>1. 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。</p> <p>2. 拆下起动机电机。参见“起动机的更换 (LTD/U20XE, LE5/U24XE)”、“起动机的更换 (LDK/A20NHT)”或“起动机的更换 (LLU/A16LET)”。</p>	
1	<p>曲轴位置传感器紧固件</p> <p>告诫：参见“有关紧固件的告诫”。</p> <p>紧固</p> <p>10 牛米（89 英寸磅力）</p>
2	<p>曲轴位置传感器</p> <p>程序</p> <p>断开电气连接器</p>

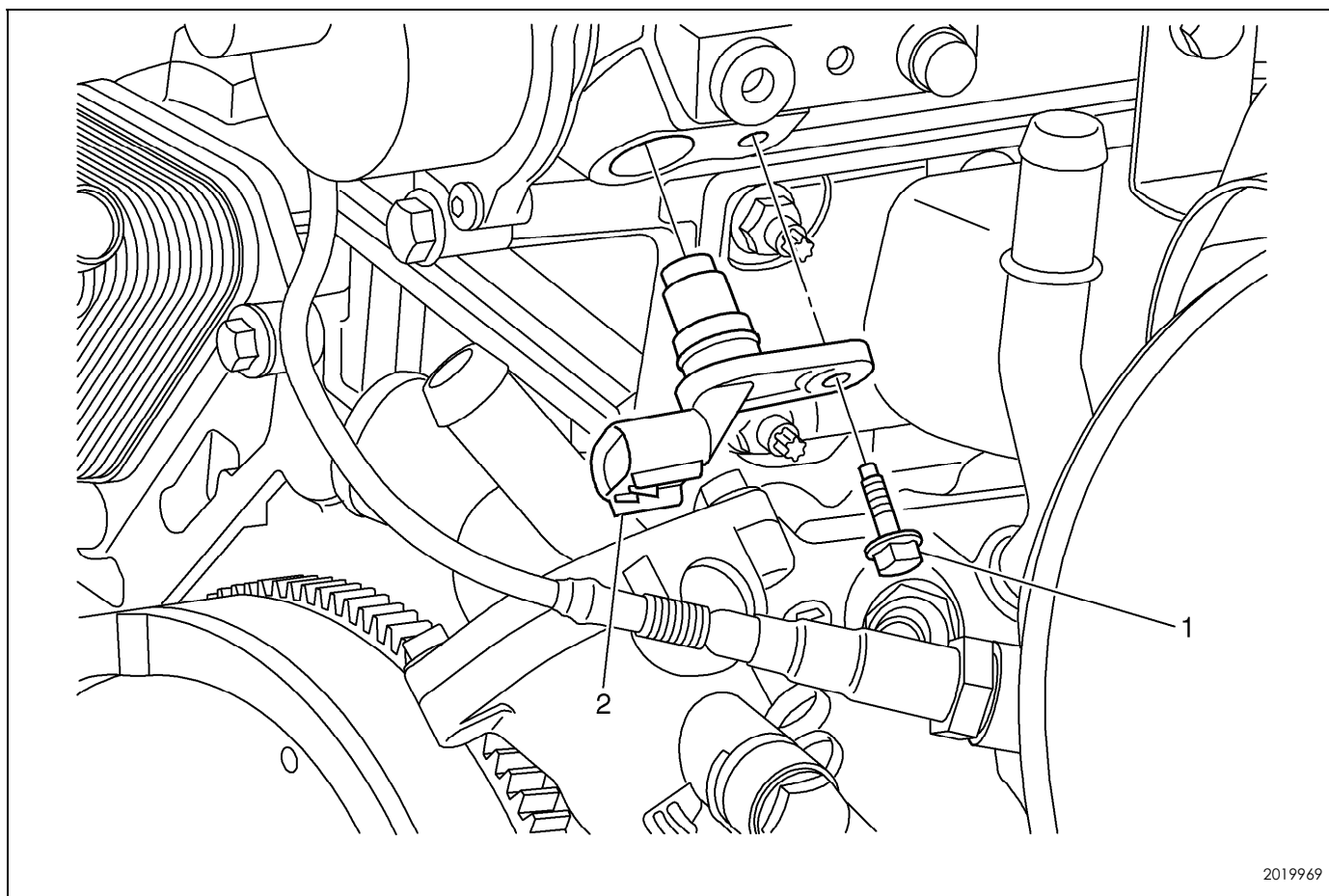
9. 4. 4. 35 进气凸轮轴位置传感器的更换



进气凸轮轴位置传感器的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。	
1	凸轮轴位置传感器紧固件 告诫：参见“有关紧固件的告诫”。 紧固 10 牛米（89 英寸磅力）
2	凸轮轴位置传感器 程序 断开电气连接器。

#### 9.4.4.36 排气凸轮轴位置传感器的更换

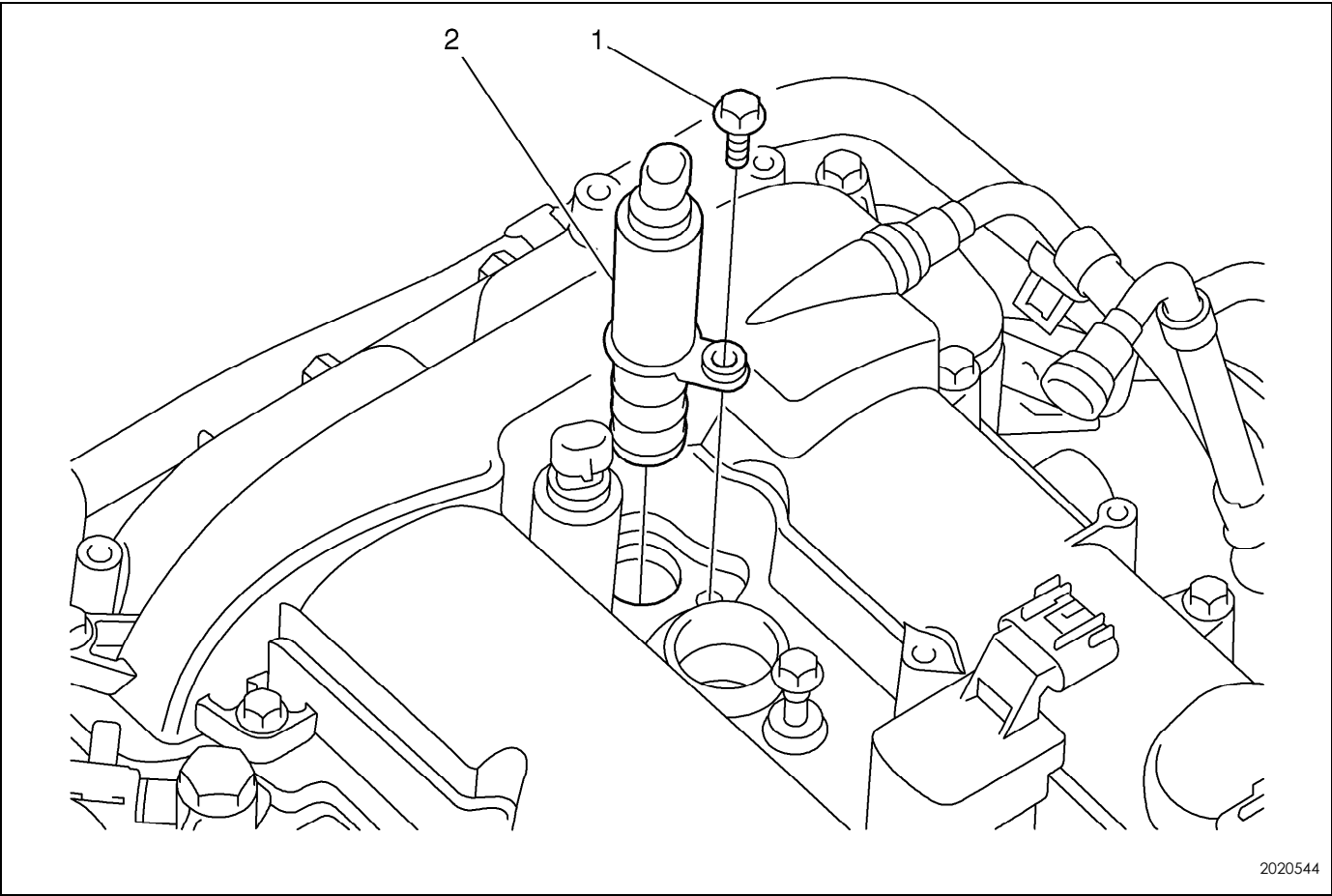


2019969

#### 排气凸轮轴位置传感器的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。	
1	凸轮轴位置传感器紧固件 告诫：参见“有关紧固件的告诫”。 <b>程序</b> 断开电气连接器。 紧固 10 牛米 (89 英寸磅力)
2	凸轮轴位置传感器

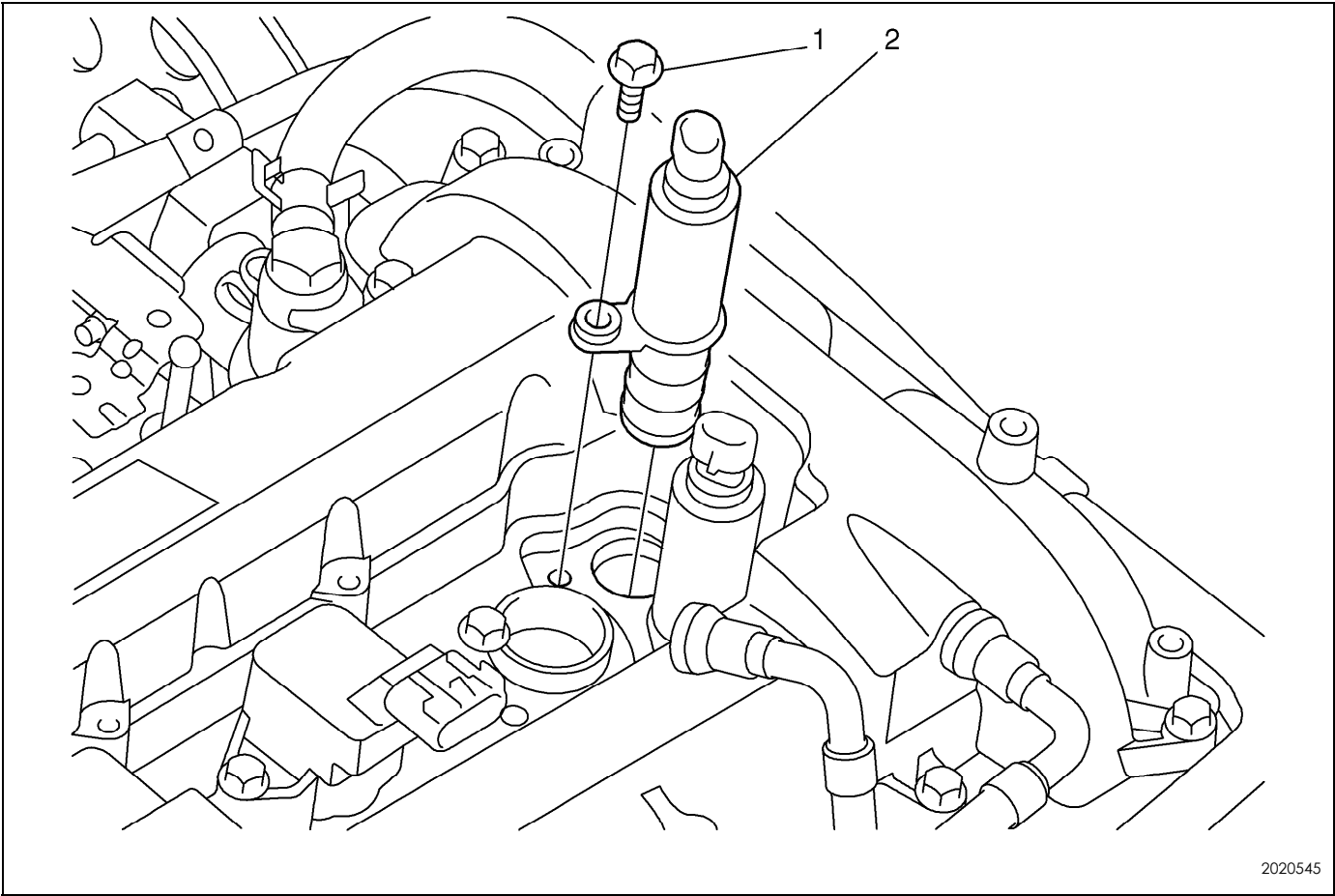
9.4.4.37 排气凸轮轴位置执行器电磁阀的更换



排气凸轮轴位置执行器电磁阀的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。	
1	凸轮轴位置执行器电磁阀紧固件 告诫：参见“有关紧固件的告诫”。 <b>程序</b> 断开电气连接器。 紧固 10 牛米（89 英寸磅力）
2	凸轮轴位置执行器电磁阀

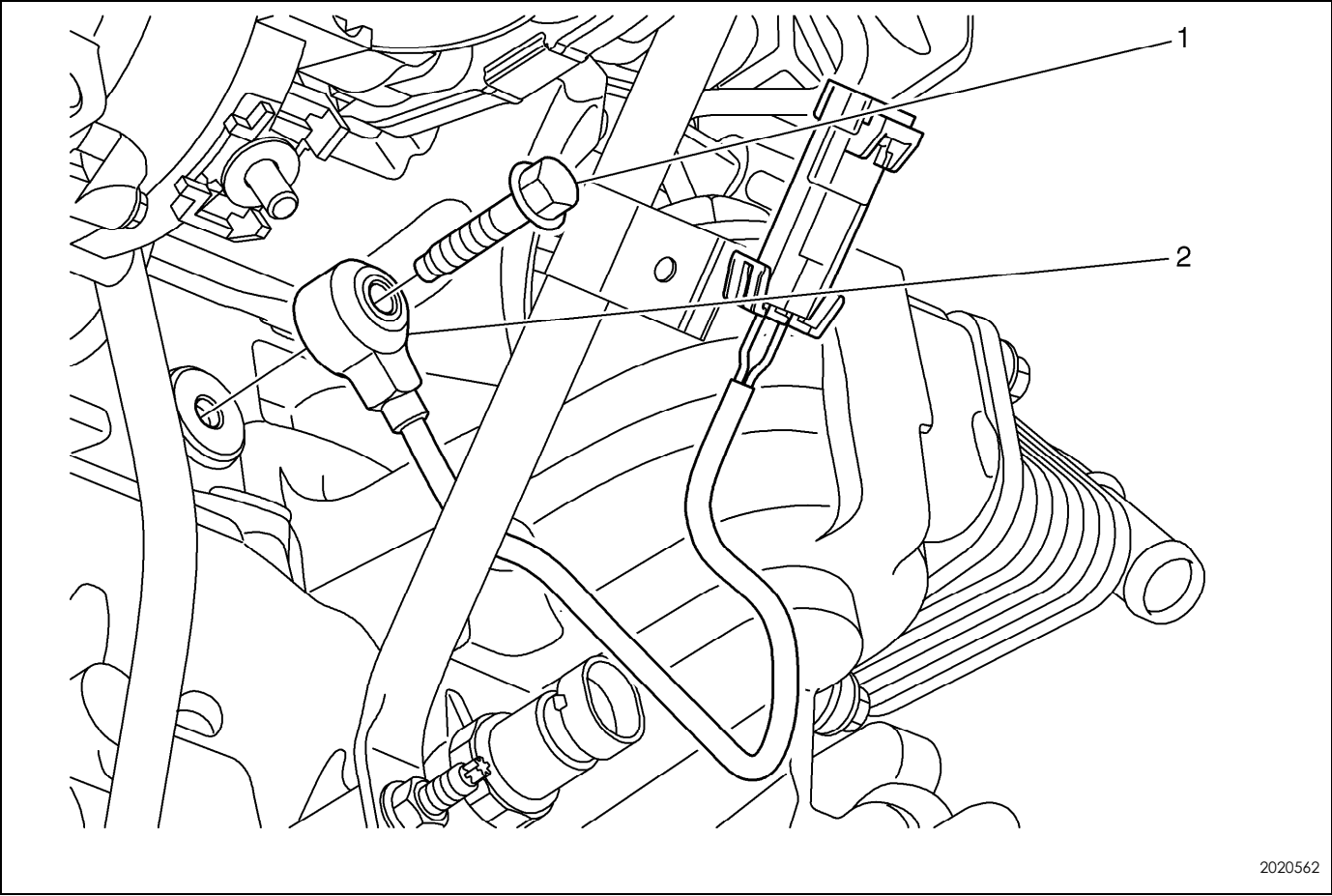
9. 4. 4. 38 进气凸轮轴位置执行器电磁阀的更换



进气凸轮轴位置执行器电磁阀的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。	
1	凸轮轴位置执行器电磁阀紧固件 告诫： 参见“有关紧固件的告诫”。 程序 断开电气连接器。 紧固 10 牛米（89 英寸磅力）
2	凸轮轴位置执行器电磁阀

9.4.4.39 爆震传感器的更换



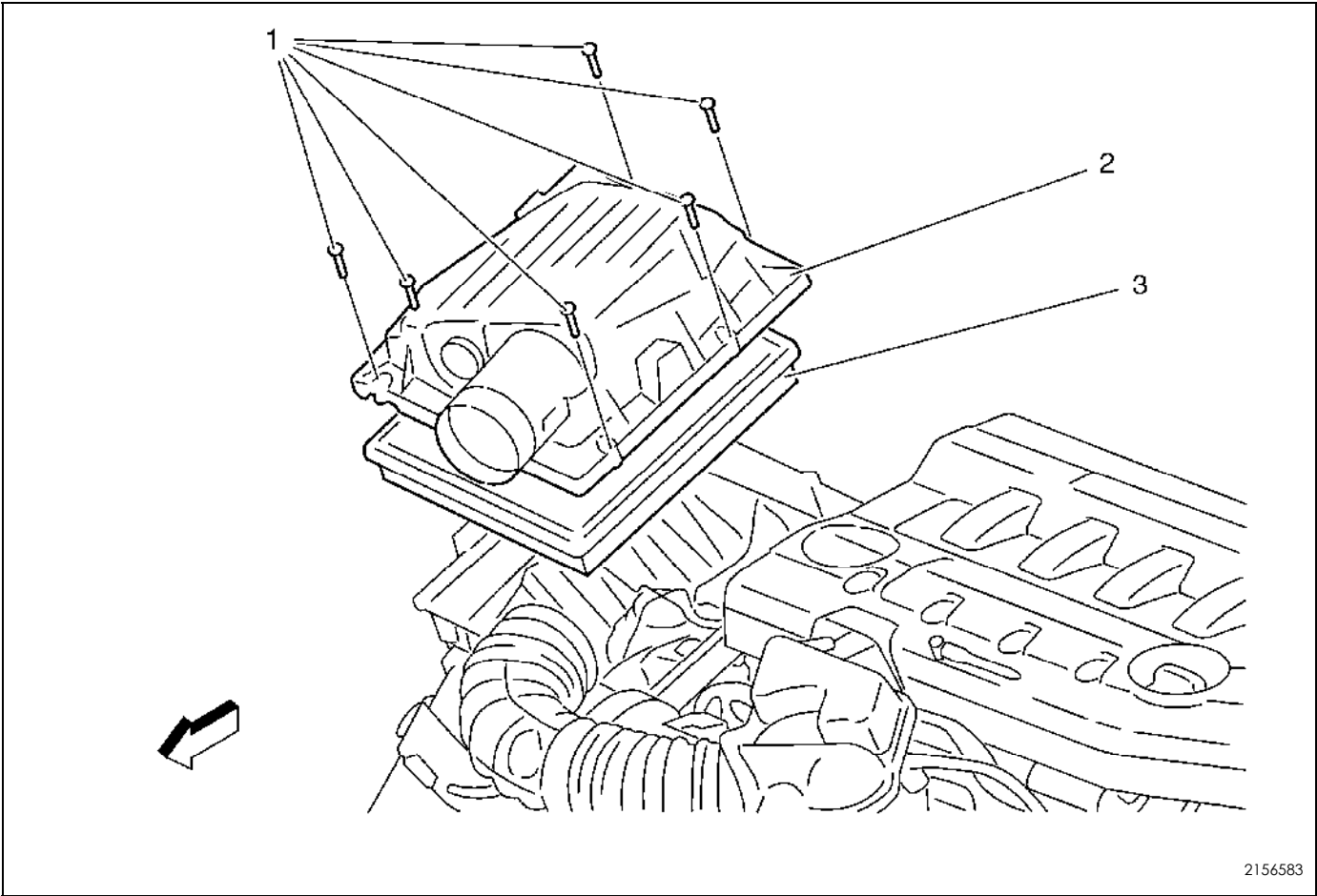
2020562

爆震传感器的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开和连接”。	
1	爆震传感器紧固件 告诫：参见“有关紧固件的告诫”。  程序 断开电气连接器。 紧固 25 牛米（18 英尺磅力）
2	爆震传感器



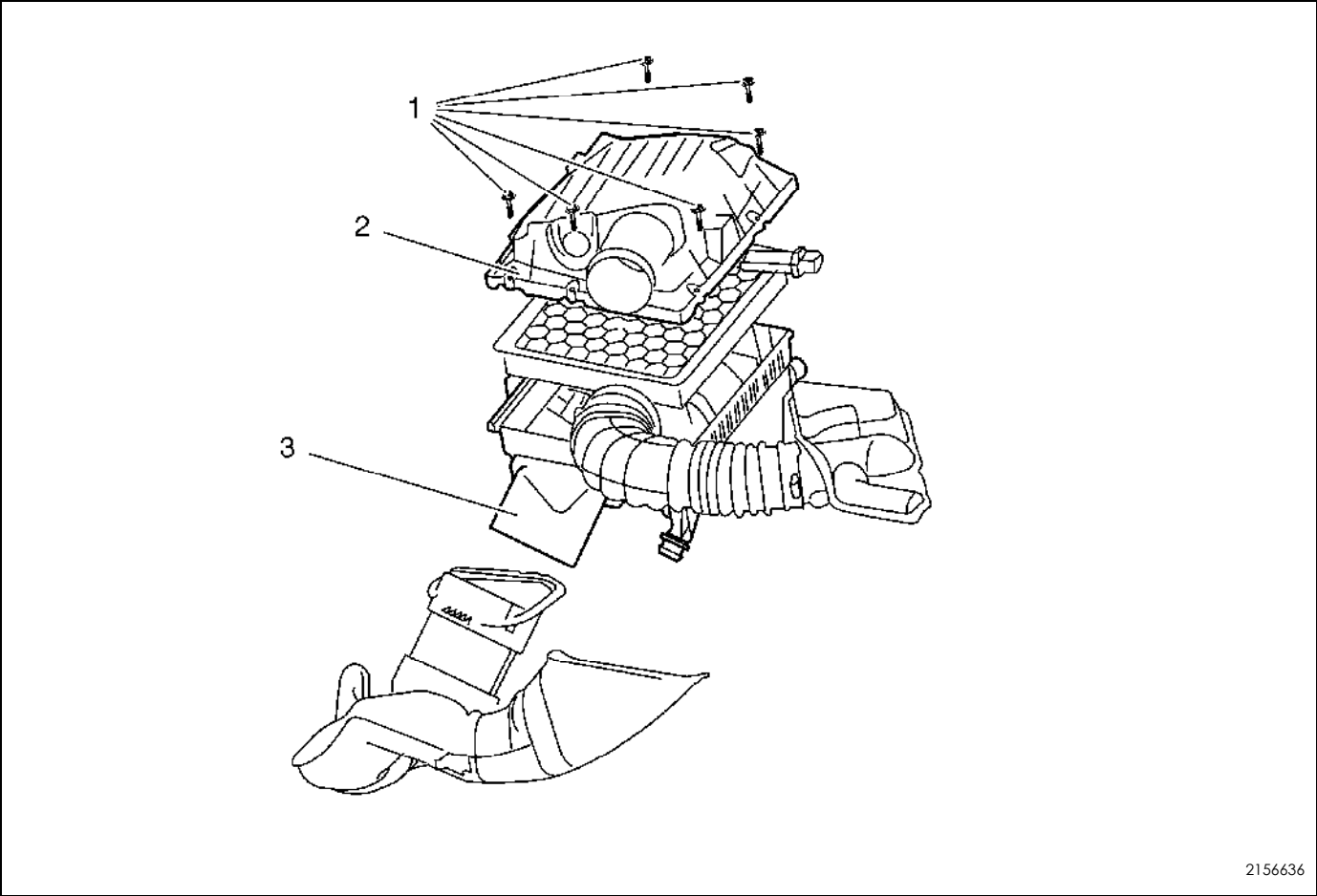
9. 4. 4. 40 空气滤清器滤芯的更换



空气滤清器滤芯的更换

引出编号	部件名称
<p>预备程序</p> <p>松开空气滤清器出气管。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 装备 LTD/U20XE 的车辆，参见“空气滤清器出气管的更换 (LDK/A20NHT)”、“空气滤清器出气管的更换 (LTD/U20XE)”或“空气滤清器出气管的更换 (U20XE)”。</li><li>• 装备 LE5/U24XE 的车辆，参见“空气滤清器出气管的更换”。</li></ul>	
1	空气滤清器滤芯紧固件（数量：5）
	程序
	断开电气连接器。
2	空气滤清器上盖
3	空气滤清器滤芯

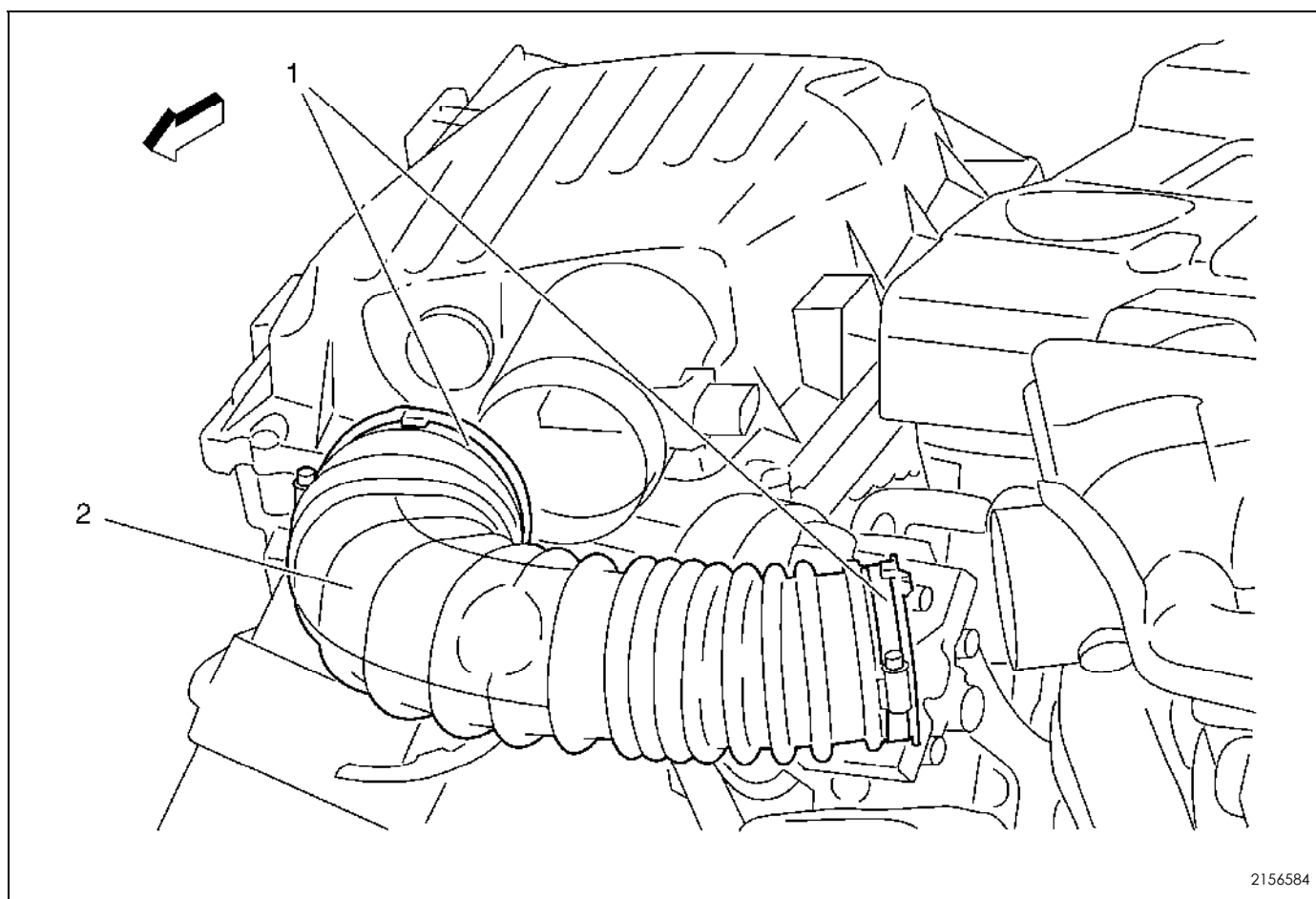
9.4.4.41 空气滤清器总成的更换



空气滤清器总成的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 松开空气滤清器出气管。参见“空气滤清器出气管的更换”。	
1	空气滤清器上部紧固件（数量：6） 告诫： 参见“有关紧固件的告诫”。 <b>程序</b> 用手紧固紧固件。
2	空气滤清器上部
3	空气滤清器总成

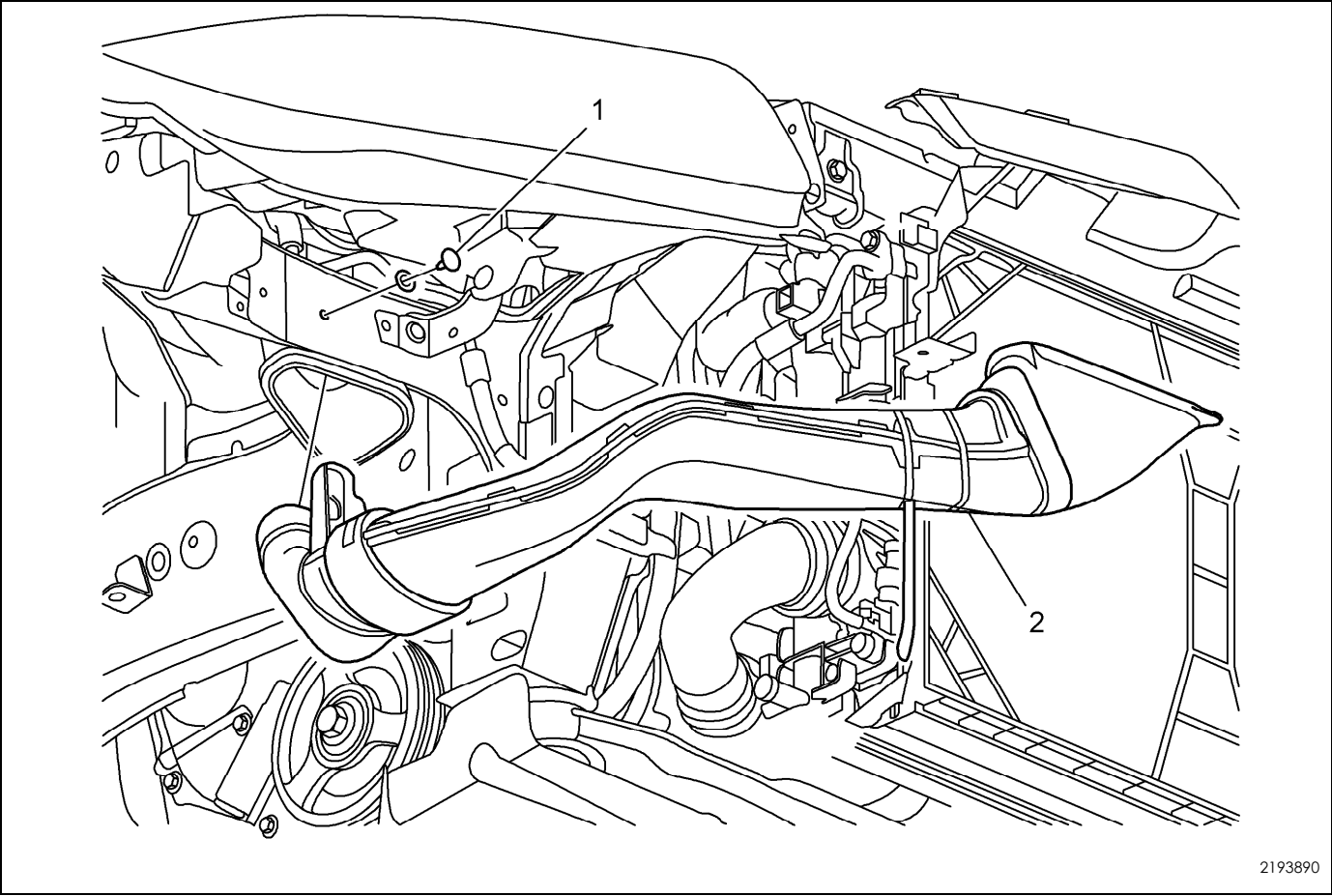
#### 9.4.4.42 空气滤清器出气管的更换



#### 空气滤清器出气管的更换

引出编号	部件名称
1	空气滤清器出气管卡箍（数量：2）
2	空气滤清器出气管

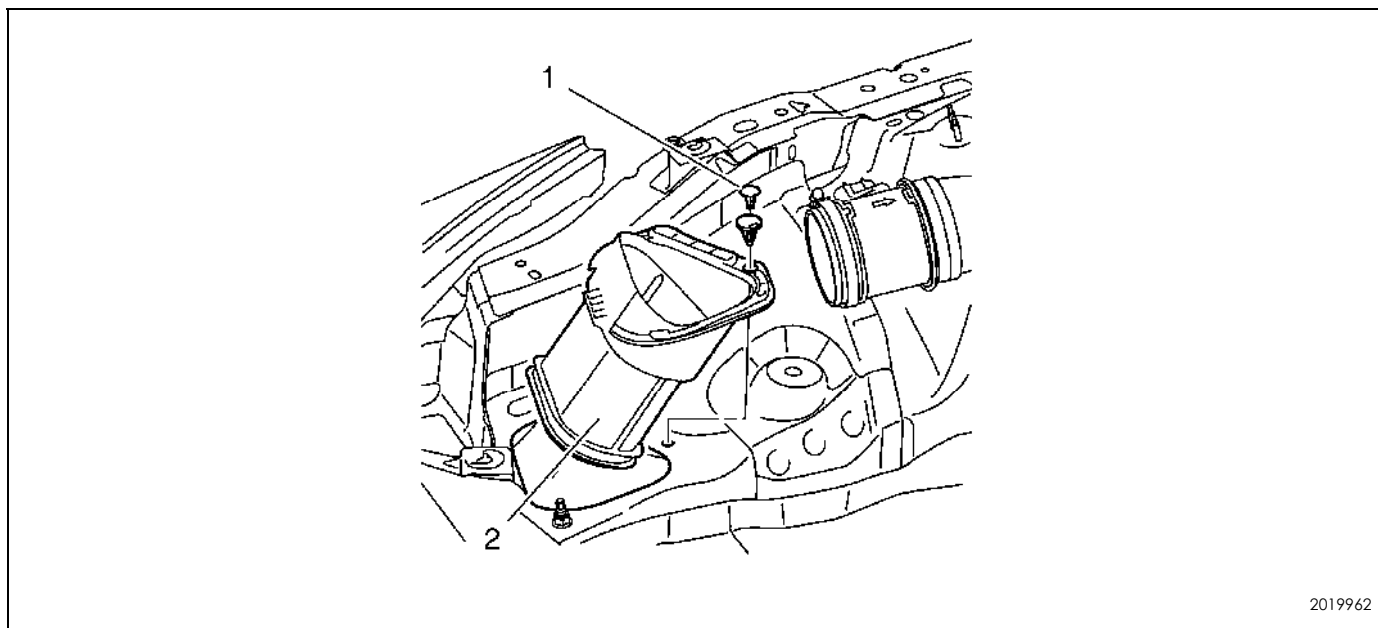
9. 4. 4. 43 空气滤清器进气管的更换



空气滤清器进气管的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 1. 拆下前保险杠蒙皮。参见“前保险杠蒙皮的更换（双排座轿车、三厢车、轿车）”。 2. 拆下前保险杠蒙皮支架。参见“前保险杠蒙皮左侧支架的更换”或“前保险杠蒙皮右侧支架的更换”。	
1	空气滤清器进气管固定件
2	空气滤清器进气管

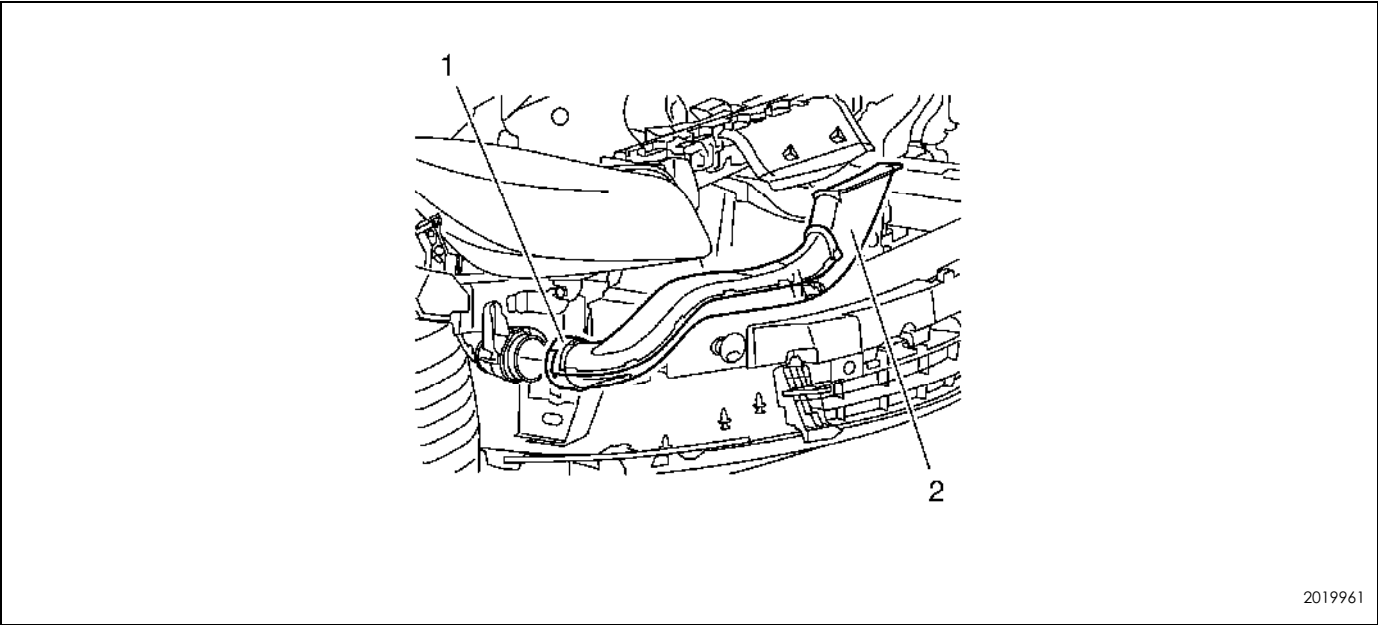
#### 9.4.4.44 空气滤清器安装导管的更换



#### 空气滤清器安装导管的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 拆下空气滤清器总成。参见“空气滤清器总成的更换”。	
1	空气滤清器安装导管固定件
2	空气滤清器安装导管

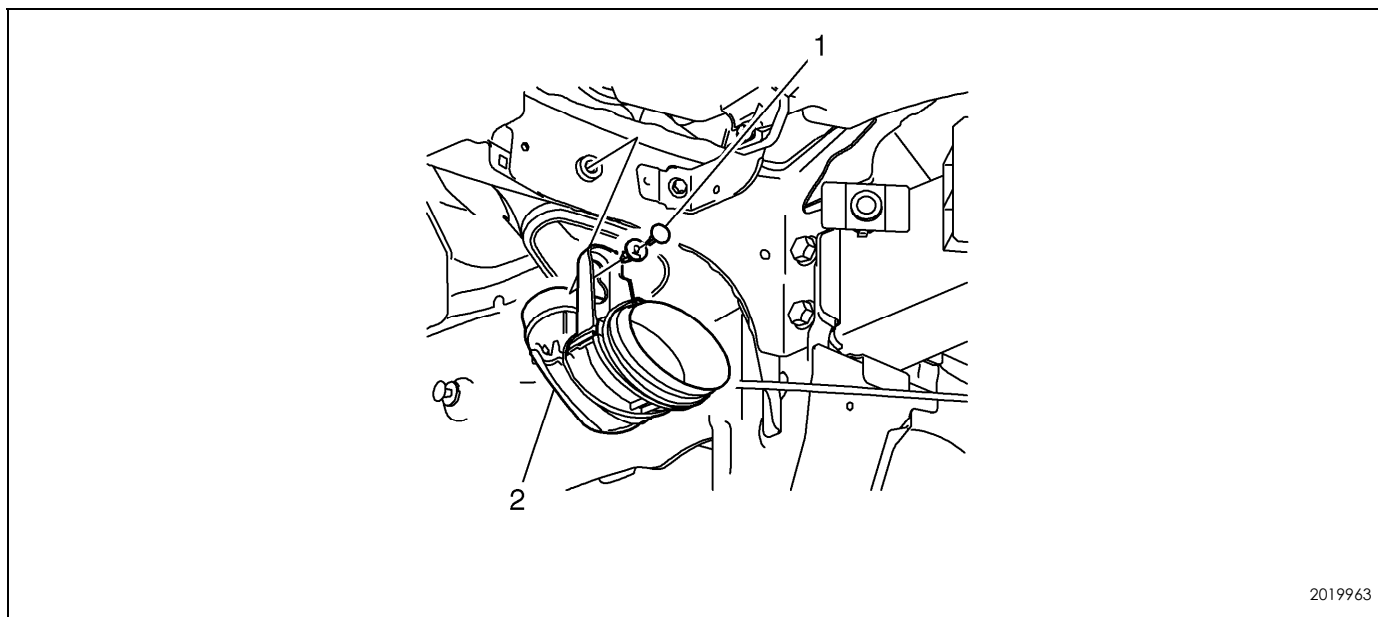
9. 4. 4. 45 进气管密封件的更换



进气管密封件的更换

引出编号	部件名称
预备程序	
1. 拆下前保险杠蒙皮。参见“前保险杠蒙皮的更换（双排座轿车、三厢车、轿车）”。	
2. 拆下前保险杠蒙皮支架。参见“前保险杠蒙皮左侧支架的更换”或“前保险杠蒙皮右侧支架的更换”。	
1	进气管密封固定件
2	进气管密封件

#### 9.4.4.46 后进气管的更换



2019963

#### 后进气管的更换

引出编号	部件名称
<b>预备程序</b> 拆下空气滤清器总成。参见“空气滤清器总成的更换”。	
1	后进气管固定件
2	后进气管

## 9.4.5 说明与操作

### 9.4.5.1 发动机控制模块的说明

发动机控制模块 (ECM) 和许多与排放相关的部件及系统相互联系, 并且监测与排放相关的部件和系统是否损坏。OBD II 诊断监测系统性能, 并在系统性能下降时设置故障诊断码 (DTC)。

故障指示灯 (MIL) 的工作和故障诊断码的存储取决于故障诊断码的类型。如果故障诊断码与排放相关, 则故障诊断码被分成 A 类或 B 类。C 类是与排放无关的故障诊断码。

发动机控制模块位于发动机舱内。发动机控制模块是发动机控制系统的控制中心。发动机控制模块控制以下部件:

- 燃油喷射系统
- 点火系统
- 排放控制系统
- 车载诊断系统
- 空调和风扇系统
- 节气门执行器控制 (TAC) 系统

发动机控制模块持续监测各个传感器的信息和其他输入, 并控制影响车辆性能和排放的系统。发动机控制模块也对系统的各个部分执行诊断测试。发动机控制模块可以识别运行故障并通过故障指示灯警告驾驶员。当发动机控制模块检测到故障时, 发动机控制模块存储故障诊断码。通过特定故障诊断码的设置, 可以识别故障部位。这有助于技术人员进行维修。

### 发动机控制模块的功能

发动机控制模块 (ECM) 可以向各种传感器或开关提供 5 伏或 12 伏电压。这通过调节发动机控制模块电源的电阻来实现。在某些情况下, 由于电阻太小, 车间中使用的普通电压表不能指示精确的读数。因此, 需要使用输入阻抗至少 10 兆欧的数字式电压表, 才能确保电压读数的精度。

发动机控制模块通过控制搭铁来控制输出电路, 或者通过晶体管或被称为输出驱动器模块的设备来控制电源电路。

### 电可擦可编程只读存储器

电可擦可编程只读存储器 (EEPROM) 是固结在发动机控制模块 (ECM) 上的一种永久性存储器。电可擦可编程只读存储器包含发动机控制模块用以控制动力系统运行的程序和校准信息。

为了对发动机控制模块重新编程, 需要专用设备和车辆的正确程序和校准信息。

### 数据链路连接器 (DLC)

数据链路连接器 (DLC) 是一个 16 针连接器, 它有助于技师在诊断过程中接收串行数据。此连接器允许技术人员使用故障诊断仪, 以监测各种串行数据参数, 并显示故障诊断码信息。数据链路连接器位于驾驶室内部、仪表板下面。

### 故障指示灯 (MIL)

故障指示灯 (MIL) 位于仪表板组合仪表 (IPC) 内。故障指示灯由发动机控制模块 (ECM) 控制, 并在发动机控制模块检测到影响车辆排放的故障时点亮。

### 发动机控制模块维修注意事项

发动机控制模块 (ECM) 在设计上, 能够承受车辆运行产生的正常电流。但是, 必须小心, 避免任何电路过载。在测试开路或短路时, 切勿在发动机控制模块任何电路上搭铁或施加电压, 除非诊断程序指明这样做。只能用数字式万用表测试这些电路。

### 用于状态检查/保养程序的排放诊断

本车装备有 OBD II (第二代车载诊断系统), 被设计成能诊断任何可能导致以下排放过量的故障:

- 碳氢化合物 (HC)
- 一氧化碳 (CO)
- 氮氧化物 (NOx)
- 蒸发排放 (EVAP) 系统损失

车载诊断系统 (ECM) 检测到可能导致排放过量的故障, 发动机控制模块点亮故障指示灯 (MIL), 并存储与故障相关的故障诊断码。

### 售后 (加装的) 电气和真空设备

告诫: 切勿给本车加装真空操作设备。使用加装的真空设备, 可能导致车辆部件或系统的损坏。

告诫: 将任何加装的电气操作设备连接至车辆电气系统的蓄电池 (电源和搭铁), 以防止车辆损坏。

售后加装的电气和真空设备定义为, 在车辆离开生产厂后, 安装到车辆上的与电气或真空系统连接的任何设备。车辆设计上不允许加装这种设备。

加装的电气设备, 即使是严格按照说明安装, 仍可能导致动力系统故障。这也包括那些没有连接至车辆电气系统的设备, 例如便携式电话和无线电。因此, 诊断任何动力系统故障的第一步, 就是拆除车辆上所有售后加装的电气设备。完成此步骤后, 如果故障仍然存在, 则按正常的方法诊断故障。

### 静电放电 (ESD) 损坏

注意: 为了防止可能的静电放电损坏发动机控制模块 (ECM), 禁止触摸发动机控制模块的连接引脚。

控制系统中使用的电子部件, 通常在设计上只能承受很低的电压。电子部件容易被静电放电损坏。低于 100 伏的静电就可能导致某些电子部件损坏。

人有几种途径携带静电。最常见的带电方式是摩擦和感应。人在车辆座椅上滑动就是一个摩擦生电的例子。

当一个人穿着绝缘良好的鞋子站在高度带电物体的旁边并瞬时搭铁时, 即产生感应电。极性相同的电荷相互排斥, 使人带上极性相反的高电荷。静电可能导致损坏, 因此在处理和测试电子部件时必须特别谨慎。

### 排放控制信息标签

发动机舱盖下“车辆排放控制信息标签”包含重要的排放标准和设置程序。右上角是废气排放信息。标签上标记年份、发动机制造分类、以升为单位的发动机



排量、车辆级别和燃油计量系统类型。同时给出排放部件和真空软管示意图。

此标签位于每一辆上海通用汽车公司车辆的发动机舱内。如果此标签不见了，可以向上海通用汽车公司售后零件供应中心 (SGMSPO) 订购。

### 发动机舱盖下检查

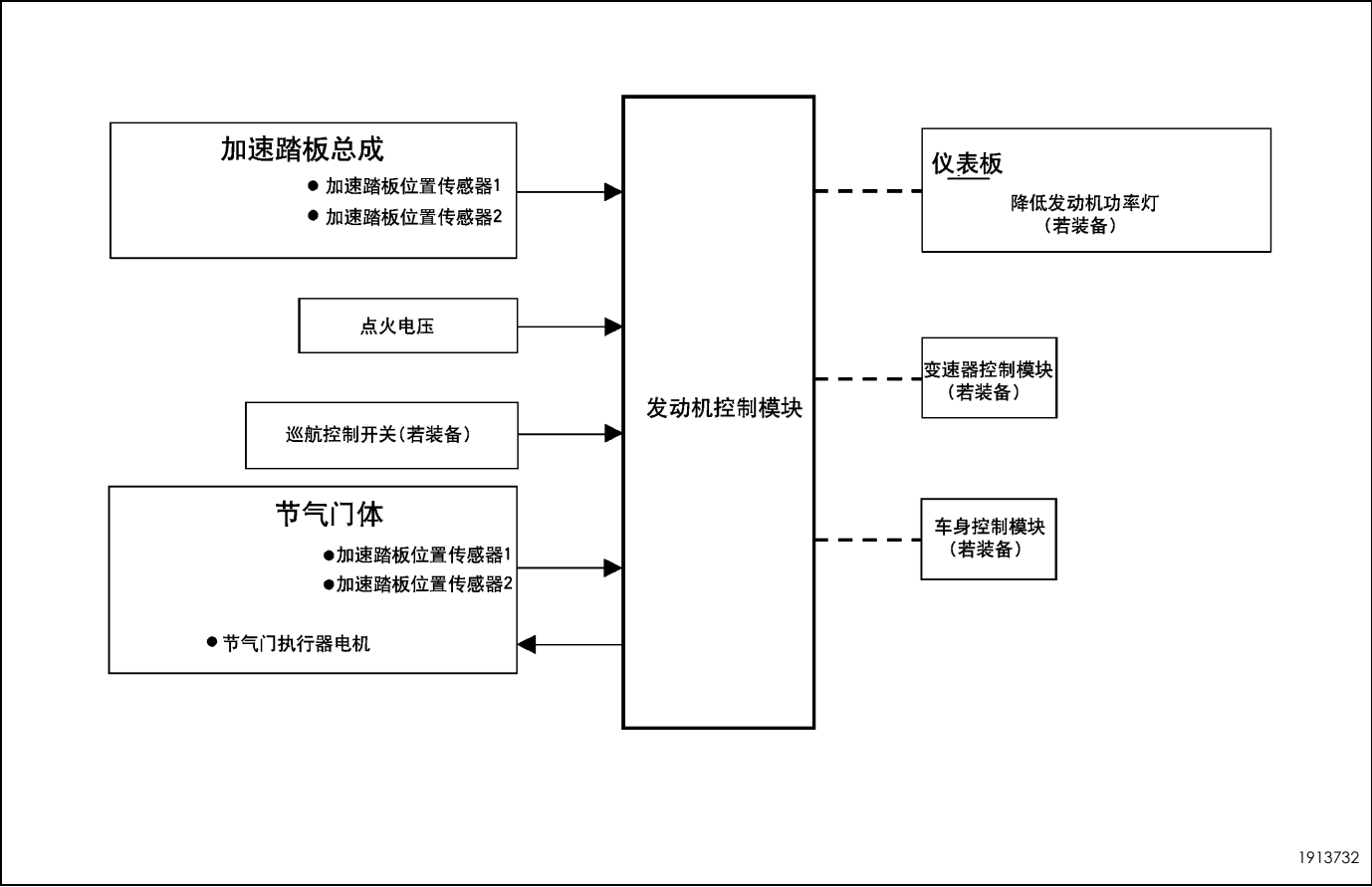
注意：此检查非常重要，所以必须仔细彻底地完成。

在执行任何诊断程序或诊断排放测试失败的原因时，仔细执行发动机舱盖下检查。这样常常可以在不作进一步检查的情况下，完成故障维修。在执行检查时，遵循以下指南：

- 检查所有真空软管布局是否正确，是否夹住、割裂或断开。

- 检查难以看到的软管。
- 检查发动机舱内所有的导线是否有以下情况：
  - 烧损或擦破点
  - 导线夹紧
  - 接触到锋利边缘
  - 与热排气歧管接触

9.4.5.2 节气门执行器控制（TAC）系统的说明



发动机控制模块 (ECM) 是节气门执行器控制 (TAC) 系统的控制中心。发动机控制模块根据加速踏板位置传感器的输入确定驾驶员的意图，然后根据节气门位置传感器的输入计算相应的节气门响应量。发动机控制模块通过向节气门执行器电机提供脉宽调制电压，以实现节气门定位。节气门在两个方向都受弹簧负载，默认位置为微开。

工作模式

正常模式

在节气门执行器控制系统工作期间，有几种模式或功能被认为是正常的。在正常操作期间可进入以下几种模式：

- 加速踏板最小值 — 用钥匙启动时，发动机控制模块更新已读入的加速踏板最小值。
- 节气门位置最小值 — 用钥匙启动时，发动机控制模块更新已读入的节气门位置最小值。为了读入节气门位置最小值，将节气门移至关闭位置。
- 破冰模式 — 如果节气门不能达到预定的最小节气门位置，则进入破冰模式。在破冰模式期间，发动机控制模块指令向关闭方向的节气门执行器电机施加几次最大的脉宽。
- 加速踏板最小值 — 用钥匙启动时，发动机控制模块更新已读入的加速踏板最小值。
- 蓄电池节电模式 — 在发动机无转速持续预定时间后，发动机控制模块指令蓄电池节电模式。

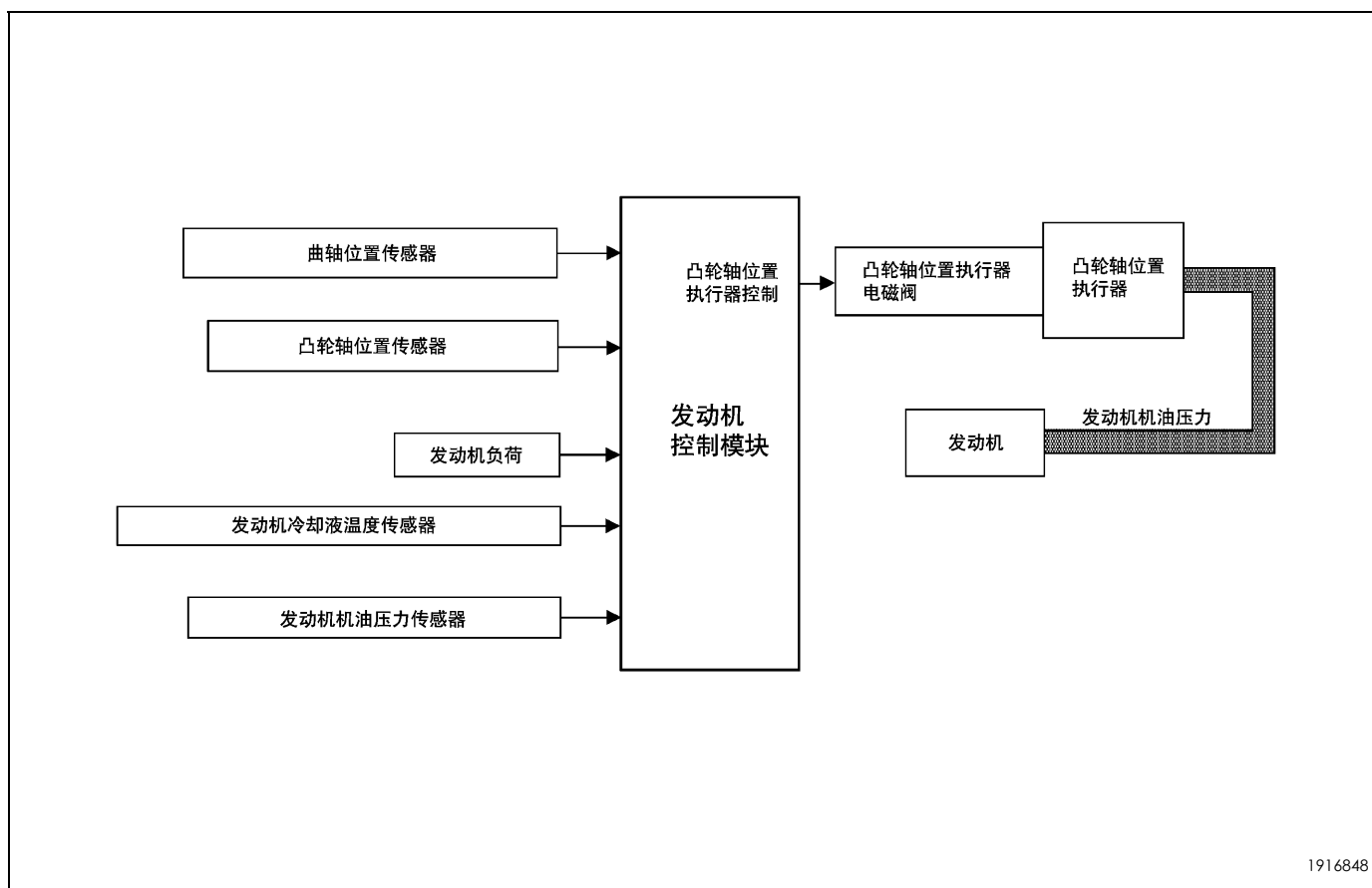
在蓄电池节电模式期间，节气门执行器控制模块卸去电机控制电路上的电压，以消除用于保持怠速位置的电流，并使节气门返回至默认的弹簧负载位置。

降低发动机功率模式

发动机控制模块检测到节气门执行器控制系统故障时，发动机控制模块可进入降低发动机功率模式。降低发动机功率可能导致以下一种或多种情况：

- 限制加速 — 发动机控制模块将继续使用加速踏板控制节气门，但车辆加速受限制。
- 限制节气门模式 — 发动机控制模块将继续使用加速踏板控制节气门，但节气门最大开度受限制。
- 节气门默认模式 — 发动机控制模块将关闭节气门执行器电机，节气门将返回至默认的弹簧负载位置。
- 强制怠速模式 — 发动机控制模块将执行以下操作：
  - 通过定位节气门位置将发动机转速限制在怠速，或者在节气门关闭时控制燃油和点火使发动机怠速。
  - 忽略加速踏板的输入。
- 发动机关闭模式 — 发动机控制模块将关闭燃油并使节气门执行器断电。

### 9.4.5.3 凸轮轴执行器系统的说明



### 凸轮轴位置 (CMP) 执行器系统

凸轮轴位置 (CMP) 执行器系统是一种电控液压运行装置，用于增强各种发动机性能和操作能力。这些增强包括通过燃烧室中进气增压排气稀释以降低排放输出、更大的发动机扭矩范围和提高了的燃油经济性。凸轮轴位置执行器系统通过改变相对于曲轴位置的凸轮轴角度或正时来达到此目的。在 4 冲程发动机循环期间，凸轮轴位置执行器仅使进气和排气门更早或更迟打开。凸轮轴位置执行器无法改变气门打开的持续时间或气门升程。

在发动机关闭、发动机怠速条件和发动机停止期间，凸轮轴执行器保持在停止位置。凸轮轴位置执行器总成的内部有一个回位弹簧和锁销。凸轮轴非定相模式期间，回位弹簧将凸轮轴转回停止位置，且锁销将把凸轮轴位置执行器链轮固定至凸轮轴。

### 凸轮轴位置执行器系统的工作

凸轮轴位置 (CMP) 执行器系统由发动机控制模块 (ECM) 控制。发动机控制模块发送一个信号到凸轮轴位置执行器电磁阀，以便控制流到凸轮执行器通道的发动机机油流量。加压的发动机机油会传输至锁销，使其松开，并传输至凸轮轴位置执行器的叶片和转子总成处。机油流经 2 个不同的通道，一个通道用于凸轮提前，一个通道用于凸轮延迟。凸轮执行器固定在凸轮轴上且是液压驱动动的，以改变凸轮轴相对于曲轴位置 (CKP) 的角度。发动机机油压力 (EOP)、粘度、温度和发动机机油油位可能对凸轮执行器的性能有不利影响。

### 9.4.5.4 燃油系统的说明

#### 燃油系统概述

燃油箱储存燃油。电涡轮型燃油泵连接至燃油箱内的燃油泵模块。燃油泵通过燃油滤清器和燃油供油管路向燃油喷射系统提供高压燃油。燃油泵提供的燃油流量超过了燃油喷射系统的需求。燃油泵也向位于燃油泵模块底部的文丘里泵提供燃油。文丘里泵的功能是填充燃油泵模块储液罐。燃油压力升降器，燃油泵模块的一部分，为燃油喷射系统保持正确的燃油压力。燃油泵模块包括一个逆流单向阀。单向阀和燃油压力调节器保持燃油供油管和燃油分配管内的燃油压力，以防止启动时间过长。

#### 燃油箱

燃油箱储存燃油。燃油箱安装在车辆后部。燃油箱由 2 个连接在车辆车身底部的金属箍带固定就位。燃油箱采用高密度聚乙烯材料模铸而成。

#### 燃油加注管

燃油加注管有一个内置的限制器以防止加注含铅燃油。

#### 燃油加注口盖

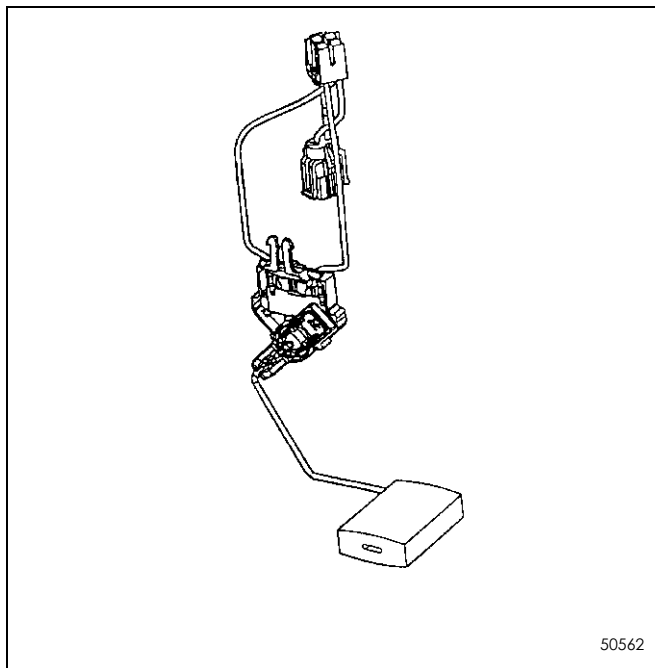
燃油加注管有一个带系链的燃油加注口盖。扭矩限制装置防止加注口盖过度紧固。要安装盖子，顺时针旋转盖子直到听到咔嚓声。这表明盖子正确扭转并且完全密封。

## 燃油泵模块

燃油泵模块包括以下主要部件：

- 燃油油位传感器
- 油泵
- 燃油滤网
- 燃油压力调节器

### 燃油油位传感器



燃油油位传感器包含一个浮子、导线浮子臂和陶瓷电阻器线。浮子臂的位置指示燃油油位。燃油油位传感器包括一个可变电阻器，该电阻可以根据浮子臂的位置改变电阻值。发动机控制模块 (ECM) 通过高速 CAN 总线将燃油油位信息发送至车身控制模块。车身控制模块通过低速 CAN-总线将燃油油位百分比传送到组合仪表，以控制燃油表。

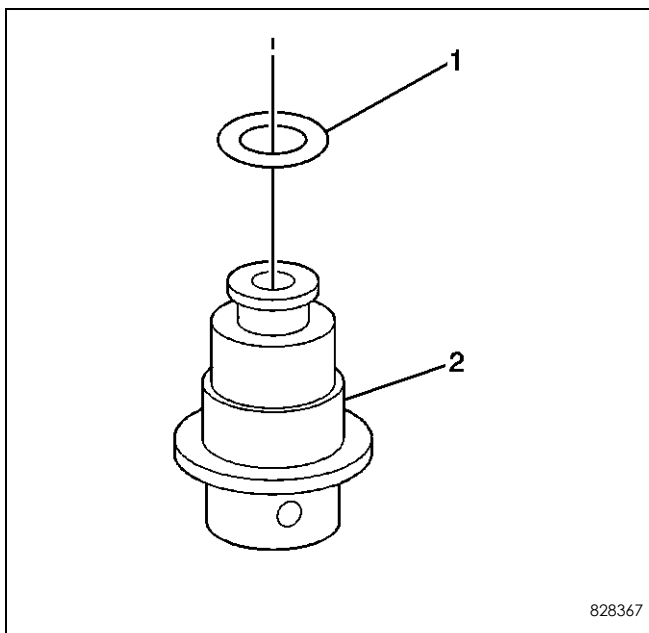
### 燃油泵

燃油泵位于燃油泵模块储液罐内。燃油泵是一种电动高压泵。燃油以指定的流量和压力被泵入燃油喷射系统。即使在燃油油位过低和车辆操作过猛的情况下，燃油泵仍向发动机提供恒定流量的燃油。该控制模块通过燃油泵继电器控制电动燃油泵的运行。燃油泵挠性管用于减少燃油泵发出的燃油脉冲和噪声。

### 燃油滤网

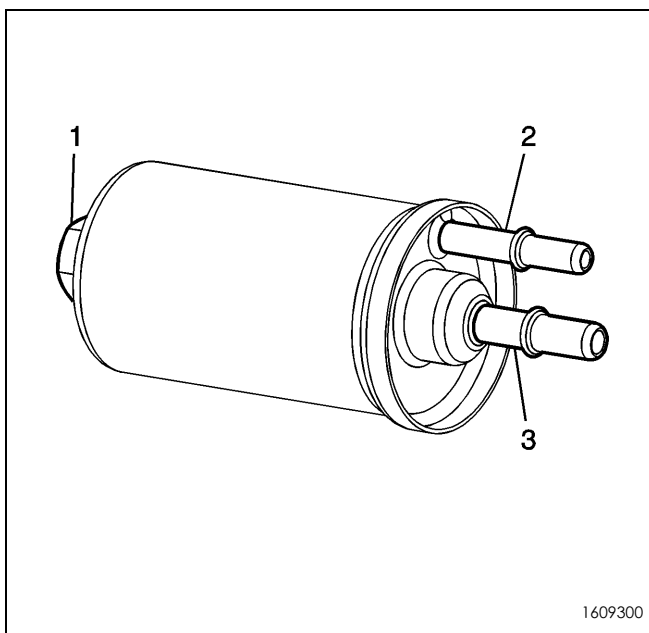
燃油滤网粘贴到油泵模块的下端。燃油滤网由编织塑料制成。燃油滤网的功能是过滤污染物并对燃油进行导流。燃油滤网通常不需要维护。燃油滞留在滤网上表明燃油箱中含有大量沉淀物或污染物。

## 燃油压力调节器



燃油压力调节器 (2) 是包含在燃油泵模块中的。燃油压力调节器是一个膜片式限压阀。膜片一侧承受燃油压力，而另一侧承受调节器弹簧压力。燃油压力调节器不是基于真空的。燃油压力是由调节器两端的压力进行平衡控制。燃油系统压力是恒定的。

### 燃油滤清器



燃油滤清器 (1) 位于燃油泵和燃油喷射器之间的燃油供油管上。纸质滤芯捕获燃油中可能损坏燃油喷射系统的颗粒。滤清器壳体制作坚固，能够承受燃油系统最大压力，并能耐受燃油添加剂和温度变化。

### 燃油供油管和回油管

燃油供油管从燃油箱中传送燃油至燃油喷射系统。燃油回油管将燃油从燃油滤清器送回到燃油箱。燃油管包括 2 个部分：

- 后燃油管位于燃油箱顶部至燃油滤清器之间。后燃油管由尼龙制成。

- 底盘燃油管安装在车辆下部并将后燃油管连接至燃油分配管。底盘燃油管由钢制成并带有一部分橡胶软管。

## 尼龙燃油管

**警告：** 为降低失火和人身伤害的风险，请遵守以下几点：

- 应更换所有在安装过程中刻伤、划伤或损坏的尼龙燃油管，切勿试图修理尼龙燃油管
- 安装新燃油管时，切勿用锤子直接敲击燃油管束卡夹。尼龙管损坏会导致燃油泄漏。
- 在尼龙蒸汽管附近使用焊枪操作时，务必用湿毛巾覆盖尼龙蒸汽管。此外，切勿使车辆暴露在  $115^{\circ}\text{C}$  ( $239^{\circ}\text{F}$ ) 以上的温度下超过 1 小时，也不能在  $90^{\circ}\text{C}$  ( $194^{\circ}\text{F}$ ) 以上的温度下长时间停留。
- 在连接燃油管接头前，务必在阳管接头上涂抹数滴清洁的发动机机油。这样可以保证正确地重新连接，并防止燃油泄漏。（在正常操作中，阴接头中的 O 形密封圈会膨胀，因此如果不进行润滑，就不能正确地重新连接。）

尼龙管制造坚固，能够承受最大的燃油系统压力，并耐受燃油添加剂的作用以及温度的变化。

耐热橡胶软管或波形塑料套管用于保护管承受磨损、高温或振动的部分。

尼龙管具有一定挠性，可平滑弯曲地排布在车辆底部。但是，如果尼龙燃油管受力突然弯曲，则燃油管会扭结并限制燃油流动。此外，如果接触燃油，尼龙管会变硬并且如果弯曲过大则更可能扭结。在带尼龙燃油管的车辆上操作时要特别小心。

## 连接接头

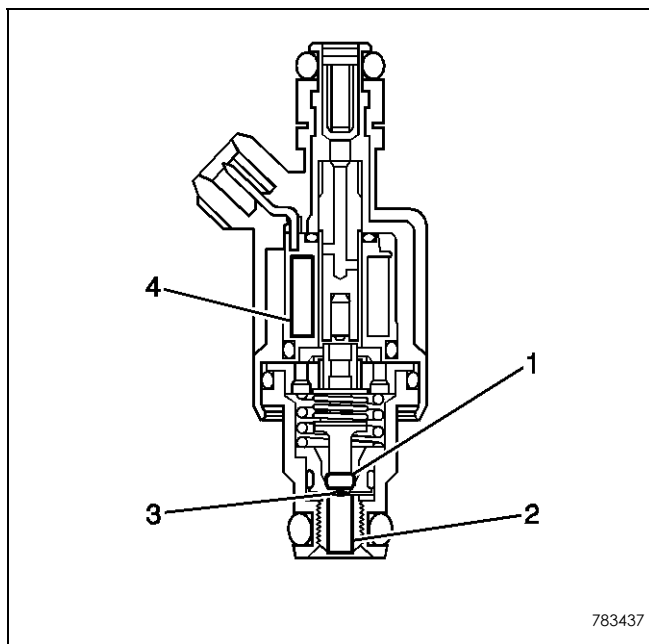
连接接头简化了燃油系统部件的安装和连接。该接头由一个独特的阴性接头和兼容式阳性管端头组成。位于阴性接头内的 O 形密封圈提供燃油密封功能。位于阴性接头内的整体式锁止凸舌将接头固定在一起。

## 燃油分配管总成

燃油分配管总成连接至发动机气缸盖。燃油分配管总成执行以下功能：

- 将喷油器定位于气缸盖的进气口
- 向喷油器均匀分配燃油

## 喷油器



喷油器总成是一个由控制模块控制的电磁阀装置，该总成计量输送至发动机各气缸的压力燃油。控制模块使高阻抗、12 欧、喷油器电磁阀 (4) 通电，以打开常闭的球阀 (1)。这使燃油能够流经球阀和通过喷油器出口处的导流板 (3) 流入喷油器的上部。导流板上钻有孔，用于控制燃油流量，同时在喷油器喷嘴 (2) 上产生细微的燃油喷雾。来自喷油器喷嘴的燃油被引导到进气门，使燃油在进入燃烧室前进一步雾化和气化。这一细微的雾化过程改善了燃油经济性和排放性能。

## 燃油计量工作模式

控制模块监测来自多个传感器的电压信号，以确定提供给发动机的燃油量。控制模块改变喷油器脉宽以控制输送至发动机的燃油量。燃油输送有几个模式。

## 起动模式

当点火开关首次置于 ON 位置时，控制模块使燃油泵继电器通电 2 秒钟。使燃油泵在燃油系统中产生压力。控制模块根据发动机冷却液温度 (ECT)、进气歧管绝对压力 (MAP)、空气流量 (MAF) 和节气门位置传感器的输入信号，计算空燃比。在发动机转速达到预定转速之前，系统保持在起动模式。

## 清除溢油模式

如果发动机溢油，将加速踏板踩到底，然后起动发动机，以清理发动机。当节气门位置传感器处于节气门全开 (WOT) 位置时，控制模块减小喷油器脉宽以增加空燃比。只要节气门停留在全开位置并且发动机转速低于预定转速，控制模块将保持该喷油器比率。如果节气门不停留在全开位置，则控制模块返回至起动模式。

## 运行模式

运行模式有 2 种状态，称为“开环”和“闭环”。当发动机首次起动且发动机转速高于预定转速时，系统进入开环运行。控制模块忽略来自加热型氧传感器 (HO2S) 的信号。控制模块根据发动机冷却液温度 (ECT)、进气歧管绝对压力 (MAP)、空气流量 (MAF) 和

节气门位置传感器的输入信号，计算空燃比。系统将保持“开环”状态，直到满足下列条件：

- 加热型氧传感器的电压输出都发生变化，表明传感器达到足够高的温度以正常工作。
- 发动机冷却液温度传感器高于规定温度。
- 发动机启动后已经过一段规定的时间。

对上述条件，不同的发动机有其特定的值，这些特定值存储在电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM) 中。达到这些值后，系统进入“闭环”运行。在“闭环”状态下，控制模块根据各传感器的信号（主要是来自加热型氧传感器的信号），计算空燃比和喷油器通电时间。这使空燃比保持非常接近于 14.7:1。

### 加速模式

当驾驶员踩下加速踏板时，进入气缸的空气流量快速增加。为了防止可能的延迟，控制模块在加速过程中增加喷油器脉宽以提供更多的燃油。这也称为动力增强。控制模块根据节气门位置、发动机冷却液温度 (ECT)、进气歧管绝对压力 (MAP)、空气流量 (MAF) 和发动机转速确定所需的燃油量。

### 减速模式

当驾驶员释放加速踏板时，进入发动机的空气流量将减少。控制模块监测节气门位置、空气流量 (MAF) 和进气歧管绝对压力 (MAP) 的相应变化。如果非常快地减速或者长时间减速，比如节气门长时间关闭、滑行减速，则控制模块将完全切断燃油供应。切断燃油供应是为了防止催化转换器损坏。

### 蓄电池电压校正模式

当蓄电池电压过低时，控制模块使用以下方式补偿点火系统提供的弱火花：

- 增加供油量
- 提高怠速转速
- 增加点火持续时间

### 燃油切断模式

当满足以下条件时，控制模块将切断燃油供应以保护动力系统不受损坏并且改善动力性能：

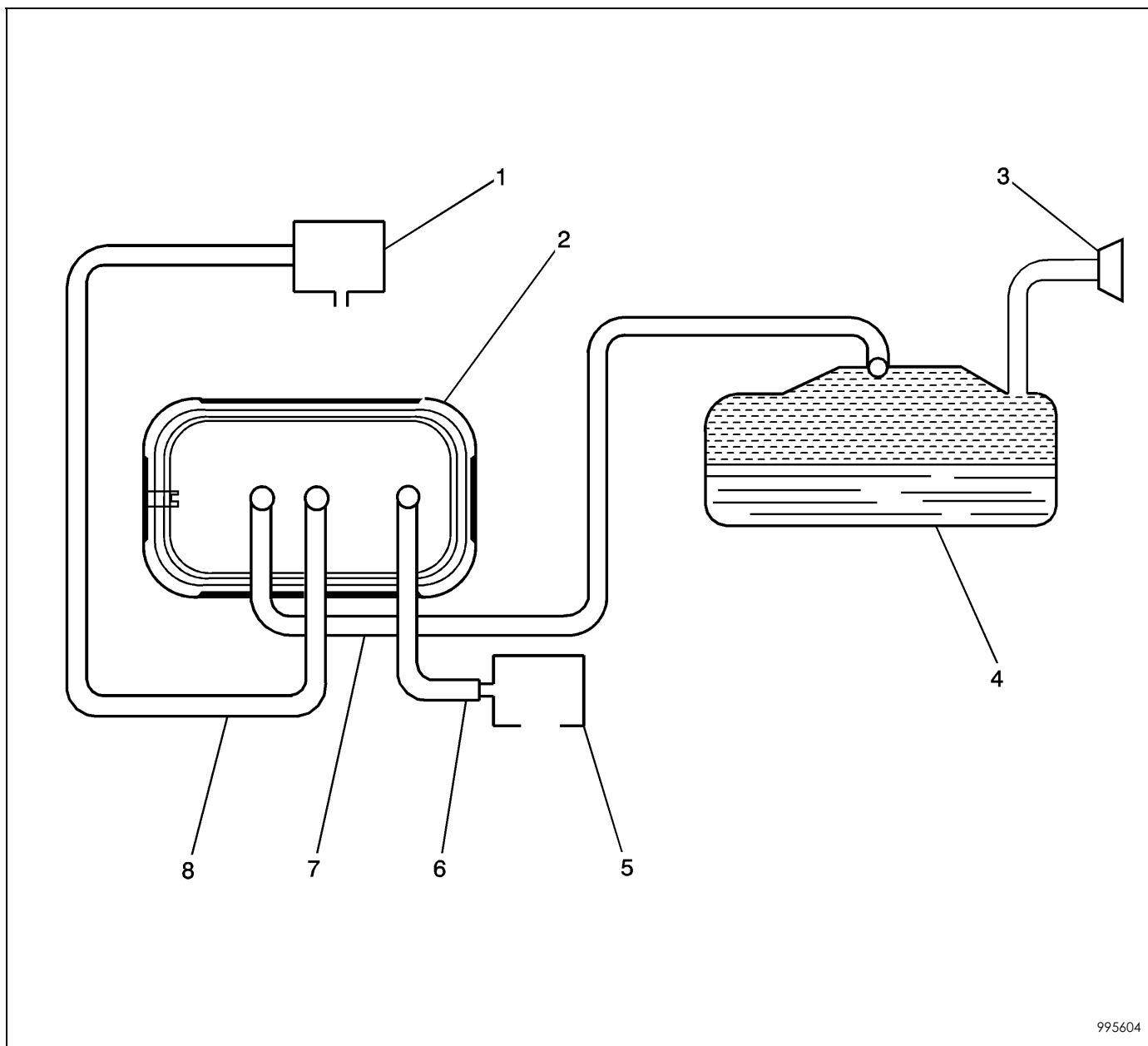
- 点火开关置于 OFF 位置。这将防止发动机继续运行。
- 点火开关置于 ON 位置但没有点火参考信号。这防止溢油或回火。
- 发动机转速过高，超过红线。
- 车速过高，超出轮胎额定速度。
- 处于长时间、高速、关闭节气门滑行减速 - 这将减少排放并增强发动机制动作用。
- 处于长时间减速过程中，以防止催化转换器损坏。

### 燃油调节

控制模块控制空气/燃油计量系统，以提供一个动力性、燃油经济性和排放控制的最好可能组合。控制模块监测“闭环”状态下的加热型氧传感器电压信号，并且根据该信号通过调节喷油器的脉冲宽度来调节燃油供应。对于短期和长期燃油调节，理想的燃油调节值都接近 0%。正的燃油调节值表明控制模块正在增加脉宽来增加燃油以补偿燃油过稀情况。负的燃油调节值表明控制模块正在减小脉宽来减少燃油量以补偿燃油过浓情况。燃油供应的变化将改变长期和短期燃油调节值。短期燃油调节值将快速地发生变化以响应加热型氧传感器信号电压的变化。这些变化将对发动机供油进行微调。长期燃油调节对供油进行粗调，以回到居中位置并恢复对短期燃油调节的控制。可使用故障诊断仪监测短期和长期燃油调节值。长期燃油调节诊断以多个长期速度负荷读入单元的平均值作为基础。控制模块根据发动机转速和发动机负荷来选择读入单元。如果控制模块检测到燃油过稀或过浓情况，控制模块将设置燃油调节故障诊断码。

#### 9.4.5.5 蒸发排放控制系统的说明

##### 蒸发排放系统的工作



995604

##### 图标

- |                  |             |
|------------------|-------------|
| (1) 蒸发排放炭罐吹洗电磁阀  | (5) 蒸发排放进气管 |
| (2) 蒸发排放炭罐       | (6) 蒸发排放通风管 |
| (3) 燃油加注口颈部/加注口盖 | (7) 蒸发排放蒸气管 |
| (4) 燃油箱          | (8) 蒸发排放吹洗管 |

蒸发排放 (EVAP) 控制系统限制燃油蒸气逸出到大气中。因为油箱中存在压力, 燃油箱蒸气可以从燃油箱通过蒸气管路进入蒸发排放炭罐。炭罐中的炭吸附并存储燃油蒸气。过大的压力通过通风管和蒸发排放进气口排入大气。蒸发排放炭罐储存燃油蒸气直到发动机能够使用这些蒸气。在适当的时间, 控制模块将指令蒸发排放吹洗电磁阀打开, 使发动机真空施加到蒸发排放炭罐中。新鲜空气通过蒸发排放进气口和通风管吸入蒸发排放炭罐。吸入的新鲜空气流经蒸发排放炭罐, 使炭中的燃油蒸气排出。空气/燃油蒸气混合气继续通过蒸发排放吹洗管和蒸发排放吹洗电磁阀进入进气歧管, 然后在正常燃烧中消耗掉。

## 蒸发排放系统部件

蒸发排放系统由以下部件组成:

- 蒸发排放炭罐吹洗电磁阀
- 蒸发排放炭罐
- 燃油加注口颈部/加注口盖
- 燃油箱
- 蒸发排放进气口
- 蒸发排放蒸气管
- 蒸发排放通风管
- 蒸发排放吹洗管

## 蒸发排放炭罐

蒸发排放炭罐是带有 3 个口的密封单元。

炭罐中装有炭粒, 用来吸附和存储燃油蒸气。燃油蒸气存储在炭罐中, 直到控制模块确定蒸气可以在正常的燃烧过程中消耗掉。

## 蒸发排放吹洗电磁阀

蒸发排放吹洗电磁阀控制蒸气从蒸发排放系统到进气歧管的流动。此常闭阀由控制模块进行脉宽调制 (PWM), 以精确控制燃油蒸气至发动机的流动。

## 蒸发排放进气口

蒸发排放进气口过滤进入蒸发排放炭罐的空气。

## 9.4.5.6 电子点火系统的说明

### 电子点火 (EI) 系统的工作

电子点火 (EI) 系统产生并控制高能量的次级火花。该火花在准确的时刻点燃已压缩的空气/燃油混合气, 提供最佳的性能、燃料经济性和废气排放控制。发动机控制模块 (ECM) 主要采集来自曲轴位置 (CKP) 和凸轮轴位置 (CMP) 传感器的信息, 以控制点火顺序、停止和火花正时。

### 曲轴位置 (CKP) 传感器

曲轴位置 (CKP) 传感器电路由一个发动机控制模块 (ECM) 提供的 5 伏参考电压电路、低电平参考电压电路以及一个输出信号电路组成。曲轴位置传感器是一种内部磁性偏差数字输出集成电路传感装置。传感器检测曲轴上 58 齿变磁阻转子的轮齿和槽之间的磁通量变化。变磁阻转子上的每个齿按总数 60 齿间隔分布, 缺失的 2 个齿被用作参考间隙。曲轴位置传感器产生一个频率变化的开/关直流电压, 曲轴每转动一圈输出 58 个

脉冲。曲轴位置传感器输出信号的频率取决于曲轴的转速。当变磁阻转子上的每个齿转过曲轴位置传感器时, 曲轴位置传感器向发动机控制模块发送一个数字信号, 该信号描绘了曲轴变磁阻转子的图像。发动机控制模块使用每个曲轴位置信号脉冲以确定曲轴转速, 并对曲轴变磁阻转子参考间隙进行解码, 以识别曲轴位置。然后, 此信息被用来确定发动机的最佳点火和喷油时刻。发动机控制模块还利用曲轴位置传感器输出信息来确定凸轮轴相对于曲轴的位置, 并检测气缸缺火。

### 曲轴变磁阻转子

曲轴变磁阻转子是曲轴的一部分。变磁阻转子由 58 个齿和一个参考间隙组成。变磁阻转子上的每个齿相隔 6 度, 其中留出 12 度空间作为参考间隙。来自参考间隙的脉冲也称为同步脉冲。同步脉冲可使线圈点火的顺序与曲轴位置同步, 而其他齿提供转动过程中的气缸位置。

### 凸轮轴位置 (CMP) 传感器

进气凸轮轴链轮上的带切槽的变磁阻转子触发凸轮轴位置 (CMP) 传感器。凸轮轴每转动一圈, 凸轮轴位置传感器提供四个脉冲信号。切槽或变磁阻转子的特征具有不同的尺寸, 用以识别每个气缸的压缩行程并启用顺序燃油喷射。凸轮轴位置传感器通过下列电路连接至发动机控制模块 (ECM):

- 5 伏参考电压
- 低电平参考电压
- 信号

### 爆震传感器 (KS)

爆震传感器 (KS) 系统可使控制模块控制点火正时以取得可能的最佳性能, 同时保护发动机免受潜在的爆震损坏, 即点火爆震。爆震传感器系统使用 1 或 2 个平面响应 2 线传感器。传感器使用压电晶体电动技术, 根据发动机振动或噪声水平产生一个振幅和频率变化的交流电压。振幅和频率取决于爆震传感器检测到的爆震水平。控制模块通过信号电路接收爆震传感器信号。爆震传感器搭铁由控制模块通过低电平参考电压电路提供。

怠速时, 控制模块从爆震传感器读入噪声最低水平, 或背景噪声, 对其余转速使用标定值。控制模块利用最小噪声水平计算噪声信道。正常的爆震传感器信号将行驶在噪声信道内。随着发动机转速和载荷的变化, 噪声信道上和下参数将会改变以适应正常的爆震传感器信号, 使信号保持在信道内。为确定爆震气缸, 当每个气缸接近点火行程的上止点时, 控制模块仅使用爆震传感器信号信息。如果存在爆震, 信号将在噪声信道外。

如果控制模块确定爆震存在, 它将延迟点火正时以消除爆震。控制模块将一直尽力返回至零补偿水平或无火花延迟。异常的爆震传感器信号将在噪声信道外, 或不存在。爆震传感器诊断会进行校准, 以检测控制模块内爆震传感器的电路故障, 爆震传感器线束故障, 或爆震传感器电压输出故障。一些诊断也会进行校准, 以检测由外部影响产生的持续性噪声, 如松动/损坏的部件, 或过大的发动机机械噪声。

### 点火线圈/模块

每个点火线圈/模块具有以下电路:

- 点火电压



- 搭铁
- 点火控制 (IC)
- 低电平参考电压

发动机控制模块 (ECM) 控制各独立的线圈，通过发送正时脉冲到每个点火线圈/模块上的点火控制电路，以起动点火事件。

火花塞通过一个短护套与各个线圈相连。护套包含一个弹簧，此弹簧将点火能量从线圈传递到火花塞。火花塞电极顶部镀铂，以延长寿命并提高效率。

### 发动机控制模块 (ECM)

发动机控制模块 (ECM) 控制所有点火系统功能，并持续校正火花正时。发动机控制模块监测来自各个传感器的输入信息，包括以下传感器：

- 节气门位置 (TP) 传感器
- 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器
- 空气流量 (MAF) 传感器
- 进气温度 (IAT) 传感器
- 车速传感器 (VSS)
- 发动机爆震传感器 (KS)

- 进气歧管绝对压力 (MAP) 传感器

### 工作模式

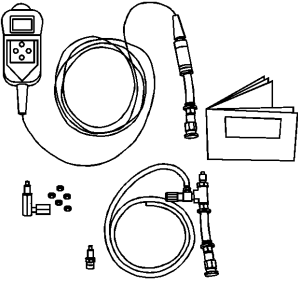
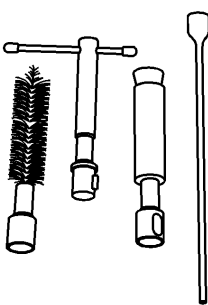
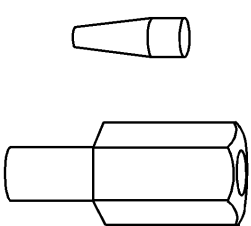
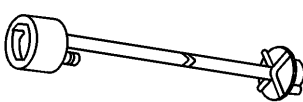
在正常工作过程中，发动机控制模块 (ECM) 控制所有点火功能。如果曲轴位置 (CKP) 传感器或凸轮轴位置 (CMP) 传感器的信号丢失，发动机将继续运行，因为发动机控制模块将利用其余传感器的输入，默认为应急模式。每个线圈都带内部保护功能，防止过电压损坏。在这种情况下，如果有一个或多个线圈失效将导致缺火故障，通过故障诊断仪，可使用故障诊断码精确地诊断点火系统。


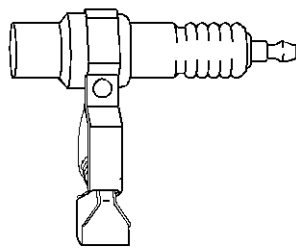
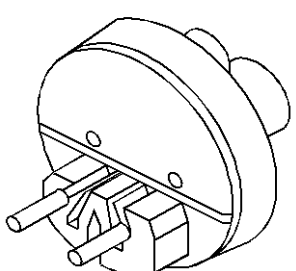
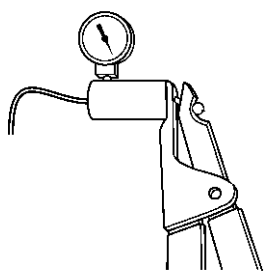
### 9.4.5.7 进气系统的说明

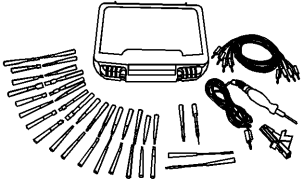
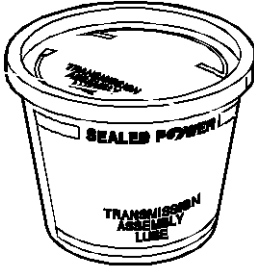
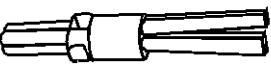
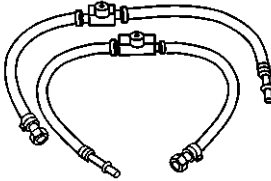
进气系统的主要功能是为发动机提供经过过滤的空气。系统使用安装在一个壳体上的滤清器滤芯。滤清器壳体分置安装，并使用进气管以便将进气引入节气门体。进气系统的辅助功能是消除进气噪声。通过使用连接在进气管上的谐振器可以实现这一目的。谐振器按特定的动力系统而调校。空气流量 (MAF)/进气温度 (IAT) 传感器用于测量进入发动机的空气温度和体积。

## 9.4.6 专用工具和设备

## 9.4.6.1 专用工具

图示	工具编号/说明
 <p>1738992</p>	<p>CH-48027 KM-J-34730-A 数字式压力表</p>
 <p>1651394</p>	<p>EN-47909 喷油器孔和套管清洁组件</p>
 <p>1786470</p>	<p>EN-48266 喷油器密封件安装工 具和分级器</p>
 <p>1368839</p>	<p>GE-41415-50 燃油箱加注口盖适配器</p>

图示	工具编号/说明
 <p>982</p>	<p>J -2619-01 DT-2619-01 滑锤</p>
 <p>5381</p>	<p>J-26792 EL-26792 HEI 火花测试仪</p>
 <p>385603</p>	<p>J-34730-405 EL-34730-405 喷油器测试灯</p>
 <p>444239</p>	<p>J-35555 EN-35555 金属 Mityvac</p>

图示	工具编号/说明
 <p>8917</p>	<p>J-35616 EL-35616-F SGM 许可的端子测试组件</p>
 <p>13128</p>	<p>J-36850 DT-36850 Transjell 润滑剂</p>
 <p>1786471</p>	<p>J-37281-A EN-37281-A 喷油器拆卸工具</p>
 <p>13541</p>	<p>J-37287 EN-37287 燃油管路断开适配器</p>

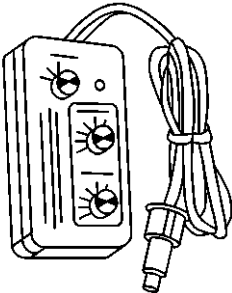
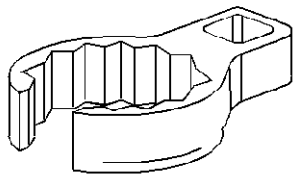
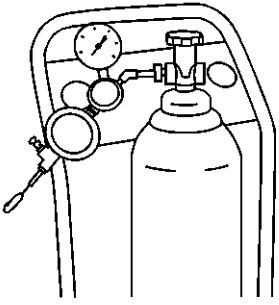
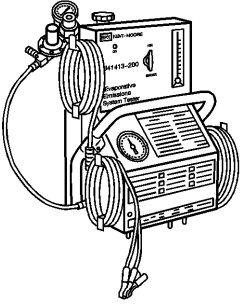
图示	工具编号/说明
 <p>416666</p>	<p>J-38522 EL-38522 可变信号发生器</p>
 <p>5388</p>	<p>J-39194 EN-39194-B 氧传感器扳手</p>
 <p>227620</p>	<p>J-41413 EN-41413 蒸发排放压力和吹洗台</p>
 <p>825000</p>	<p>J-41413-200 EN-41413-200 蒸发排放系统测试仪 (EEST)</p>

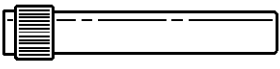
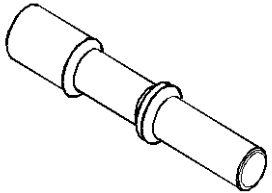
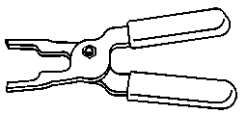
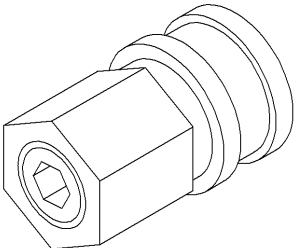
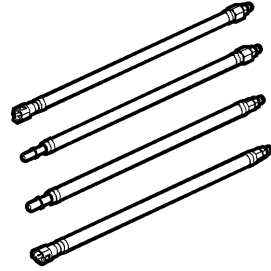
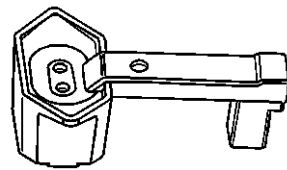
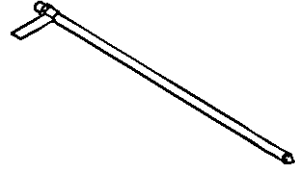
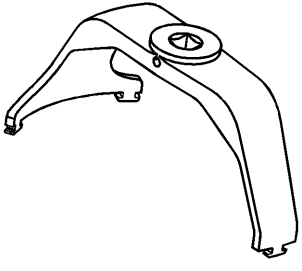
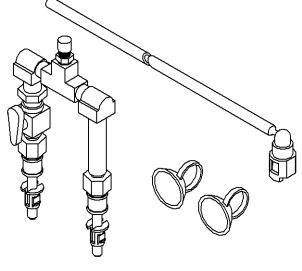
图 示	工 具 编 号 / 说 明
  829198	J-41413-VLV EN-41413-VLV 蒸发排放检修口通风接头
  382677	J-42960-2 CH-42960-2 燃油加注口门固定器
  696431	J-43244 EL-43244 继电器拔出钳
  892855	J-43936 EN-43936 燃油压力适配器盖

图 示	工 具 编 号 / 说 明
  1207566	J-43937 EN-43937 燃油压力适配器管路
  677554	J-44175 CH-44175 燃油成分测试仪
  793709	J-45004 CH-45004 燃油箱排放软管

图示	工具编号/说明
 <p>1299798</p>	<p>J-45722 CH-45722 燃油传送器锁环扳手</p>
 <p>878632</p>	<p>SA9127E-7 CH-9127-E 燃油压力/流量适配器</p>

空 白