

## 规格

## 温度与电阻

°C	°F	欧姆
温度与电阻值（近似值）		
150	302	48
140	284	60
130	266	78
120	248	101
110	230	133
100	212	178
90	194	242
80	176	334
70	158	469
60	140	671
50	122	980
45	113	1195
40	104	1465
35	95	1806
30	86	2240
25	77	2795
20	68	3511
15	59	4441
10	50	5658
5	41	7263
0	32	9399
– 5	23	12261
– 10	14	16120
– 15	5	21371
– 20	– 4	28582
– 30	– 22	52594
– 40	– 40	100865

## 海拔与大气压力

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。		
4 267	14, 000	56-64

3 962	13, 000	58-66
3 658	12, 000	61-69
3 353	11, 000	64-72
3 048	10, 000	66-74
2 743	9, 000	69-77
2 438	8, 000	71-79
2 134	7, 000	74-82
1 829	6, 000	77-85
1 524	5, 000	80-88
1 219	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

## 点火系统规格

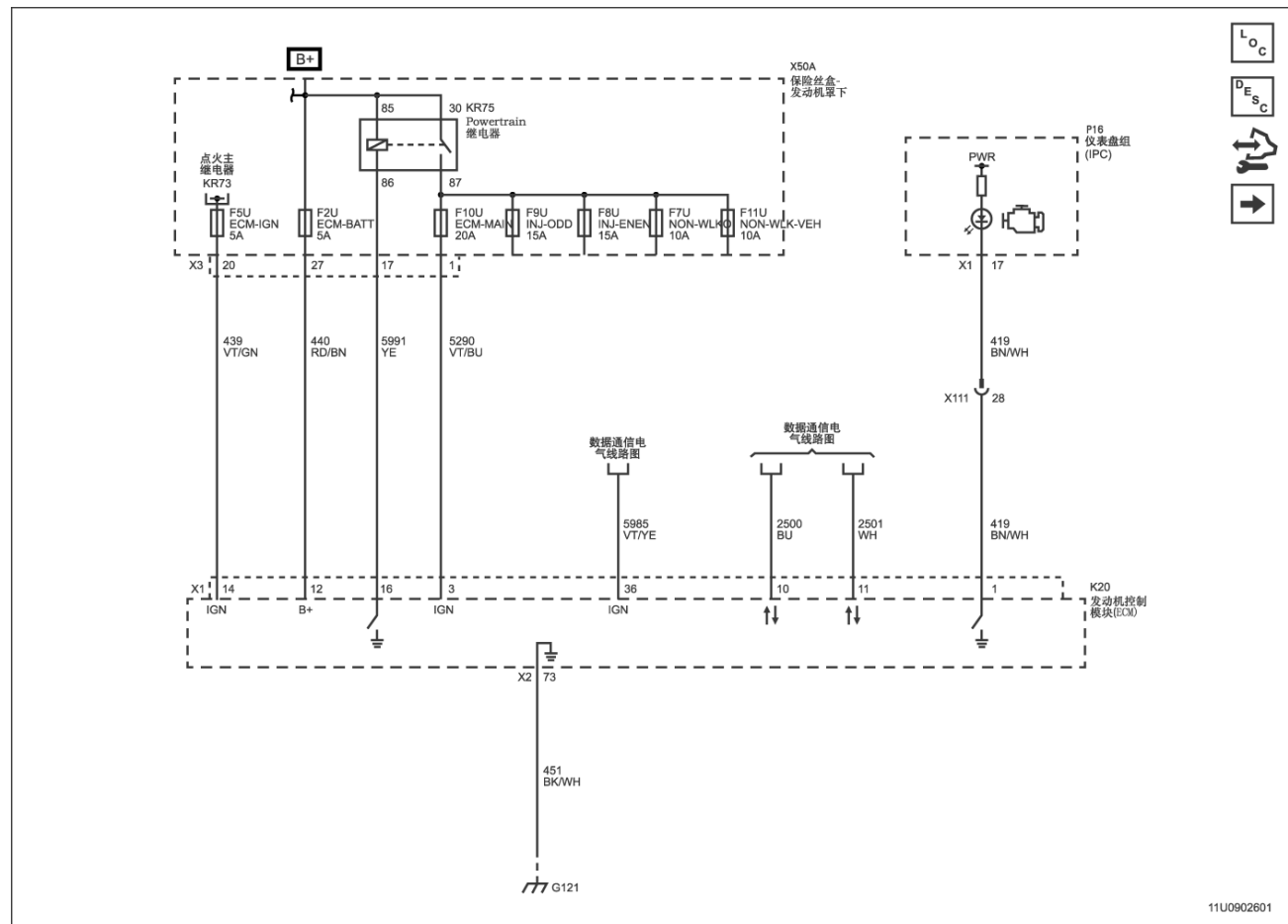
应用	规格	
	公制	英制
点火顺序	1-3-4-2	
火花塞扭矩	20 牛·米	15 磅力英尺
火花塞间隙	1.06 毫米	0.042 英寸
火花塞类型	SGM零件号12625058 或 41-981-AC 型火花塞	

## 紧固件紧固规格

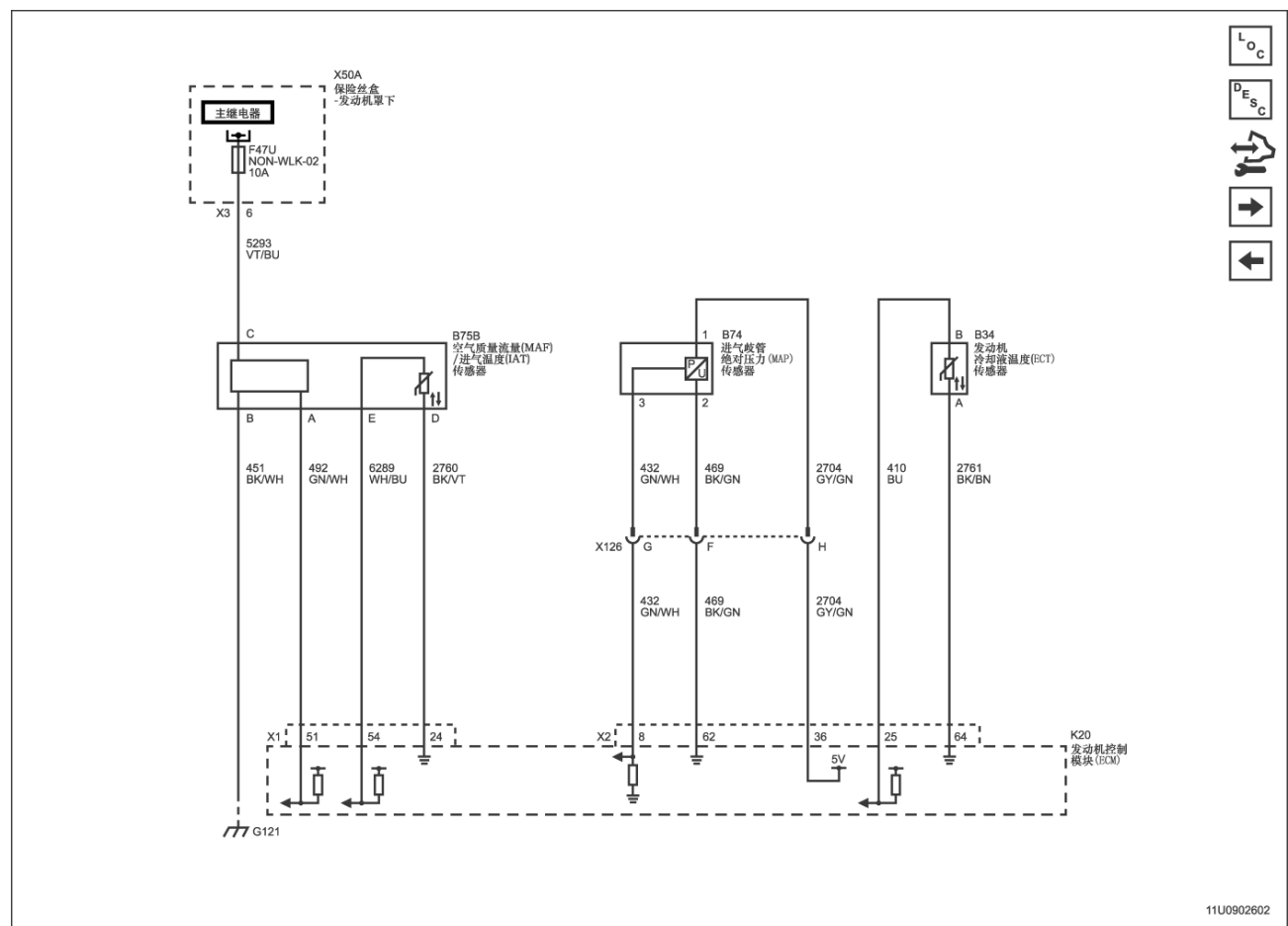
应用	规格	
	公制	英制
发动机冷却液温度(ECT)传感器	20牛·米	15磅力英尺
歧管绝对压力(MAP)传感器螺栓	5牛·米	44磅力英寸
加热型氧传感器 (HO2S)	42牛·米	31磅力英尺
节气门体螺栓	10牛·米	89磅力英寸
燃油喷射分配管螺栓	10牛·米	89磅力英寸
蒸发排放(EVAP)碳罐电磁阀托架螺栓	25牛·米	18磅力英尺
点火线圈螺栓	10牛·米	89磅力英寸
火花塞	20牛·米	15磅力英尺
曲轴位置(CKP)传感器螺栓	10牛·米	89磅力英寸

凸轮轴位置(CMP)传感器螺栓	10牛·米	89磅力英寸
爆震传感器(KS)	25牛·米	18磅力英尺
燃油箱箍带螺栓	58牛·米	42磅力英尺
燃油滤清器支架螺栓	2牛·米	17磅力英寸
蒸发排放炭罐螺栓	10牛·米	88磅力英寸
空气滤清器下壳体固定螺栓	9牛·米	79磅力英寸
空气滤清器上壳体固定螺栓	2牛·米	17磅力英寸
空气滤清器出气管卡箍	3.5牛·米	30磅力英寸
空滤进气管固定螺栓	9牛·米	79磅力英寸
燃油箱加油管安装螺栓	25牛·米	18磅力英尺
燃油箱加注口壳体固定螺栓	2.7牛·米	23磅力英寸
蒸发排放管至燃油加注管管束卡箍	2.5牛·米	22磅力英寸
燃油加注管至油箱卡箍	5牛·米	44磅力英寸
加热型氧传感器	42 牛·米	31 磅力英寸

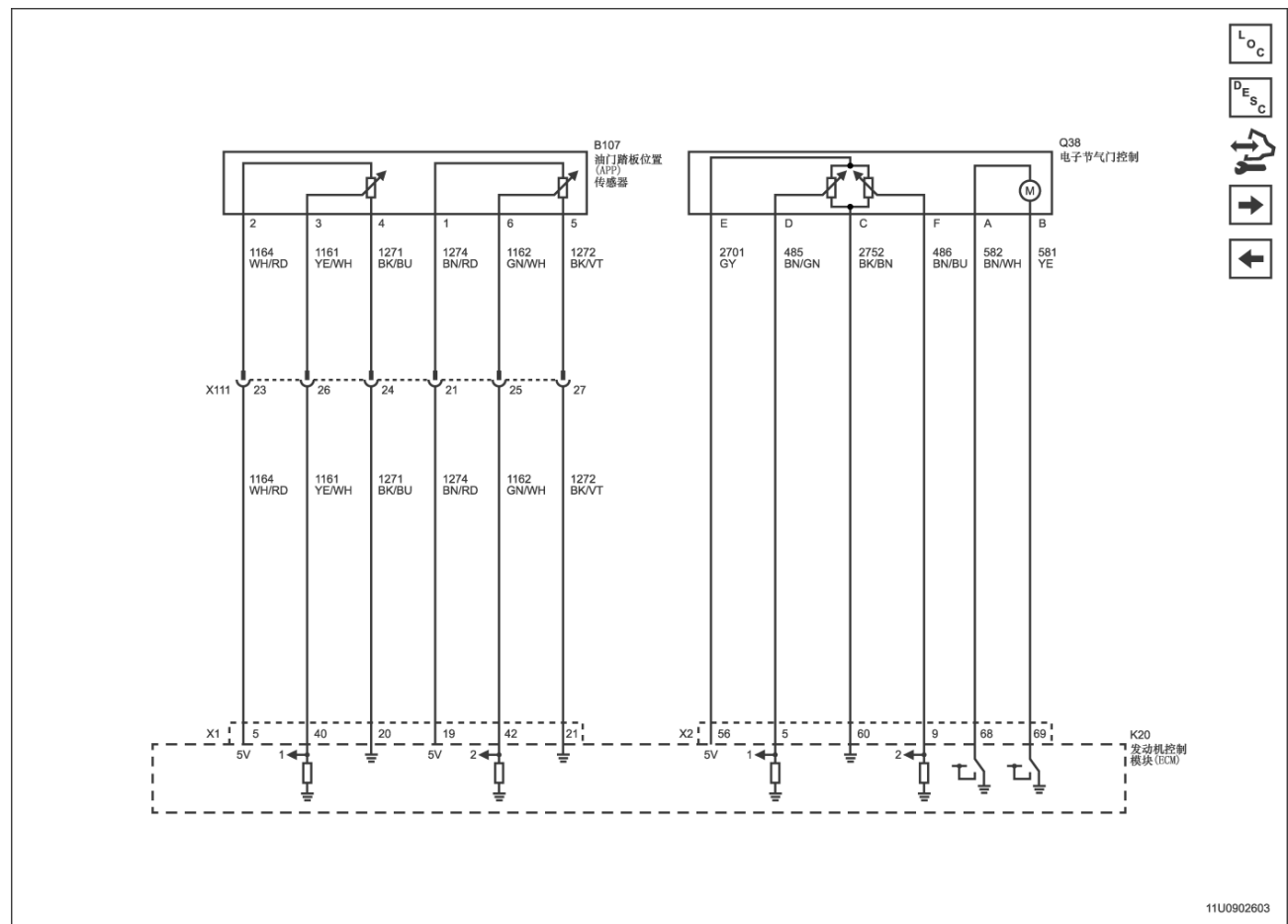
## 发动机控制系统示意图（模块电源、搭铁、串行数据和故障指示灯）



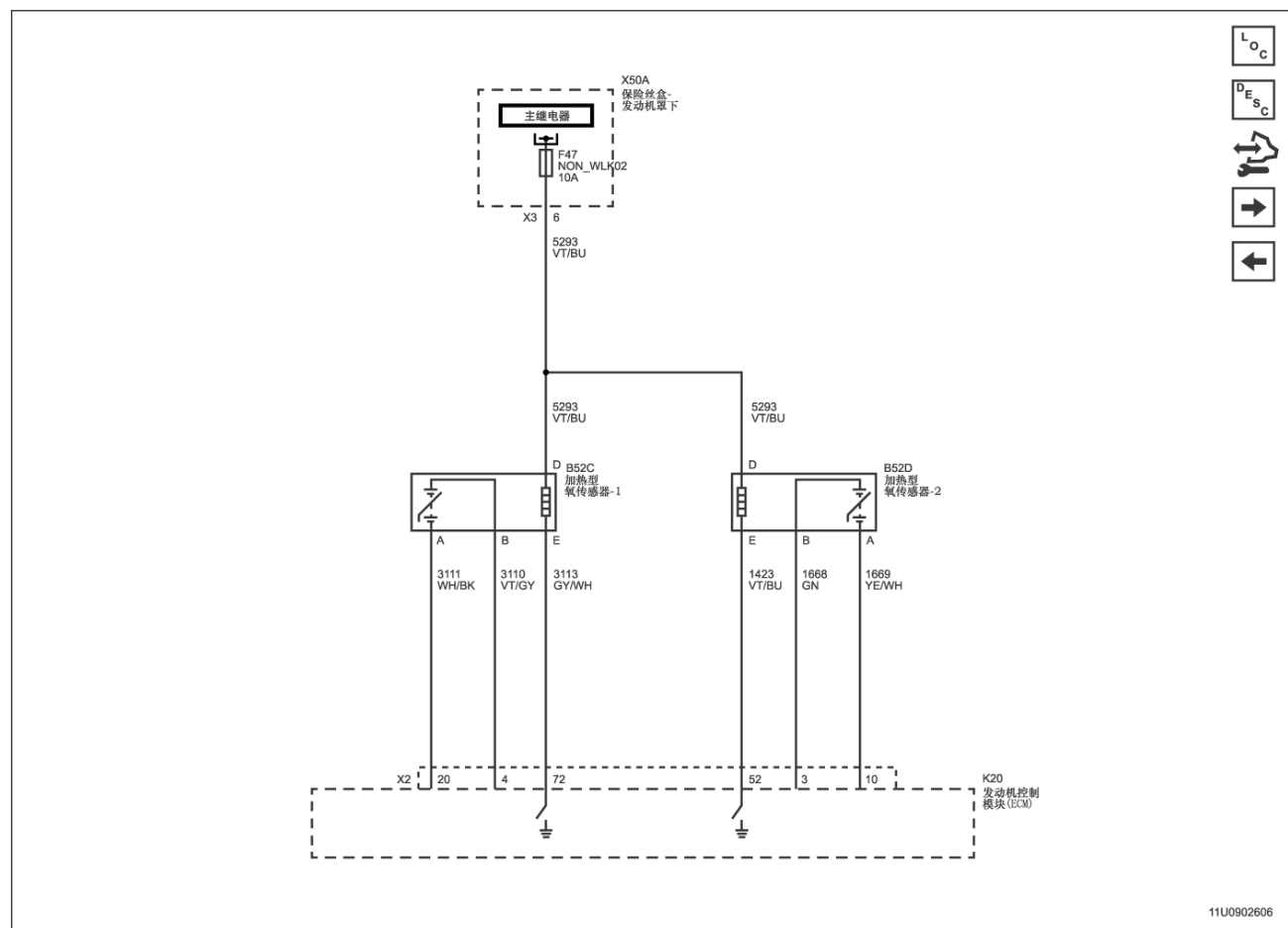
# 发动机控制系统示意图（发动机数据传感器—压力、温度传感器）



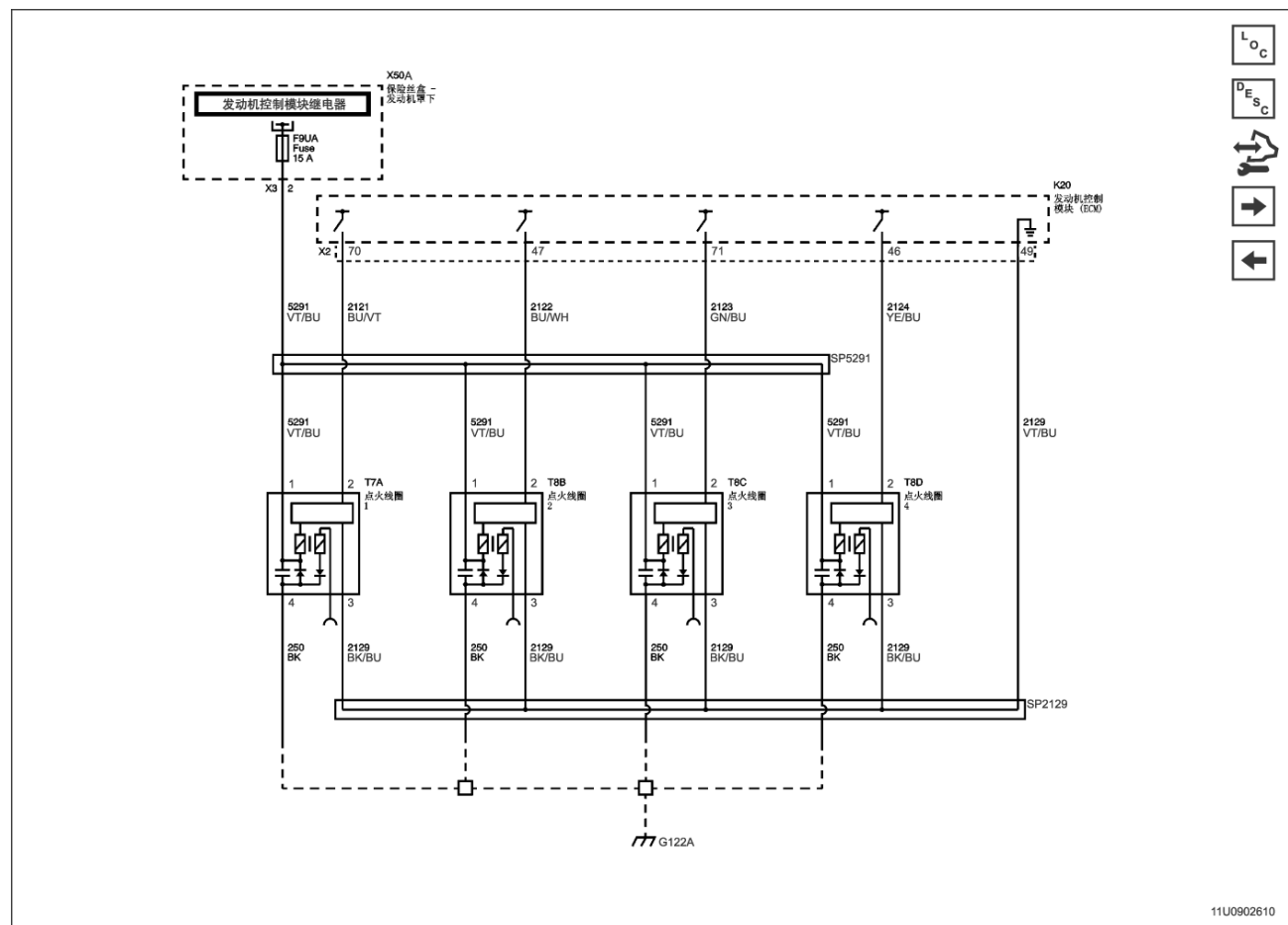
# 发动机控制系统示意图（发动机数据传感器—油门踏板位置传感器、电子节气门控制）



# 发动机控制系统示意图（发动机数据传感器—氧传感器）

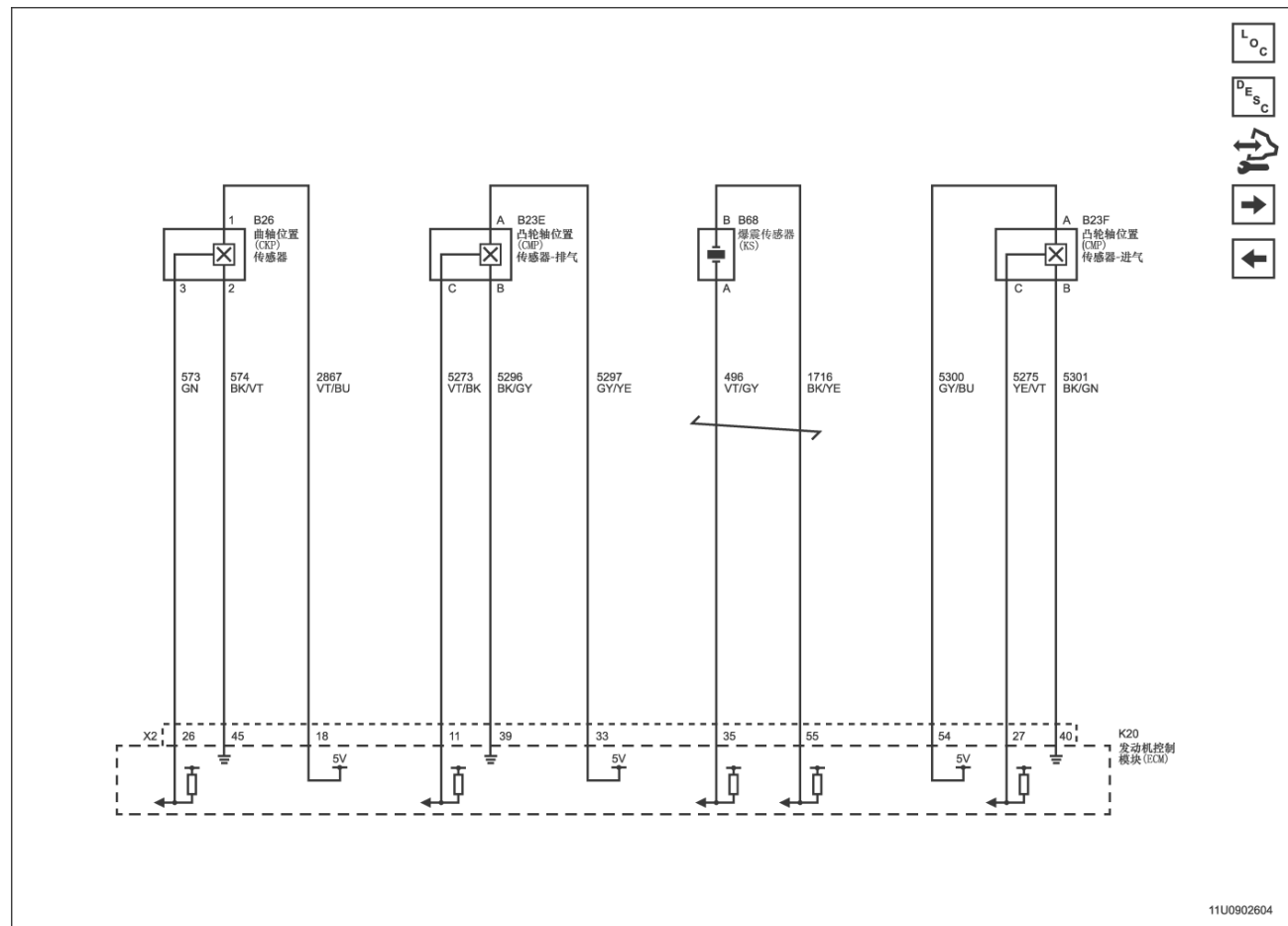


发动机控制系统示意图（点火控制-点火系统）

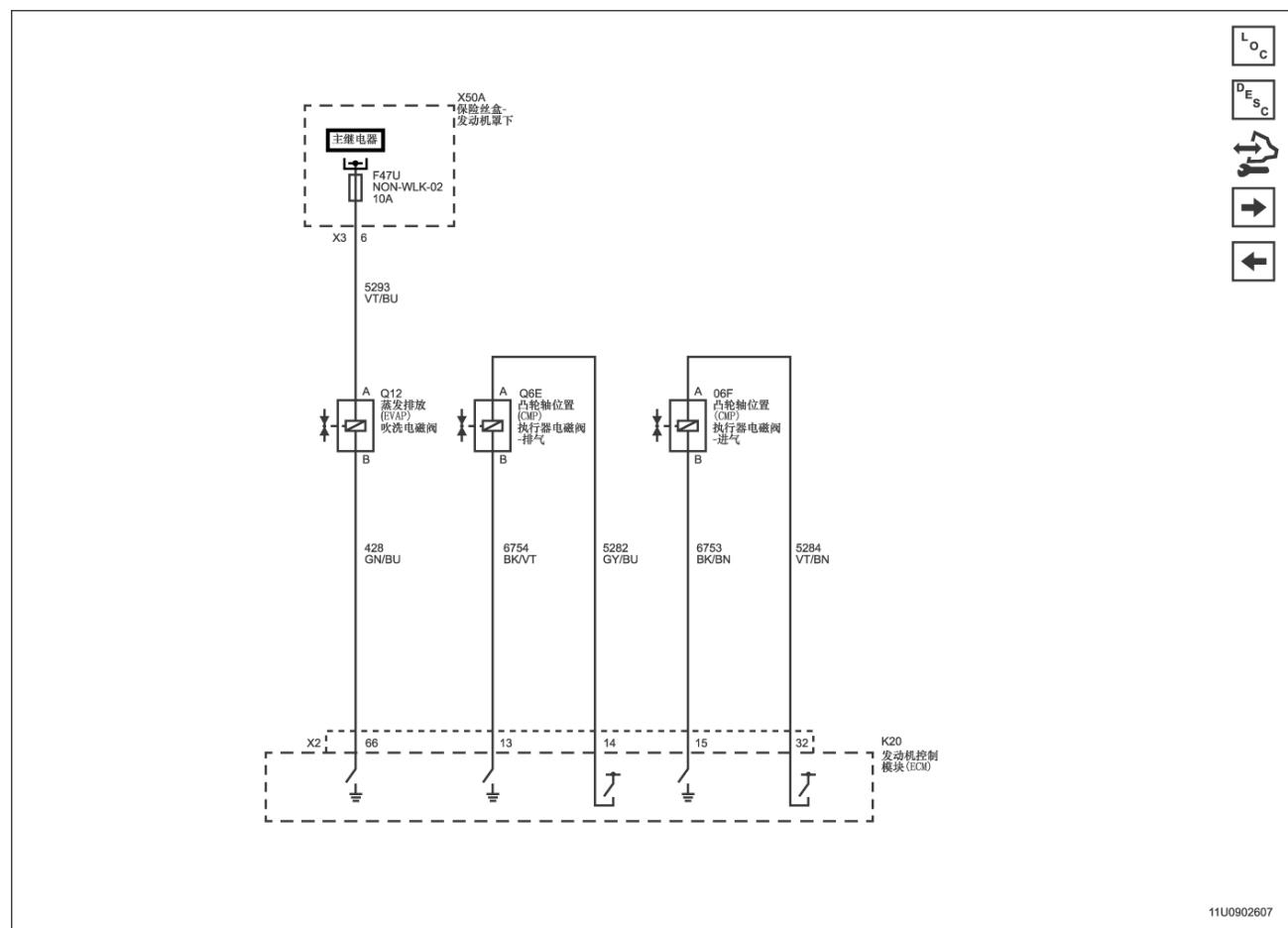


11U0902610

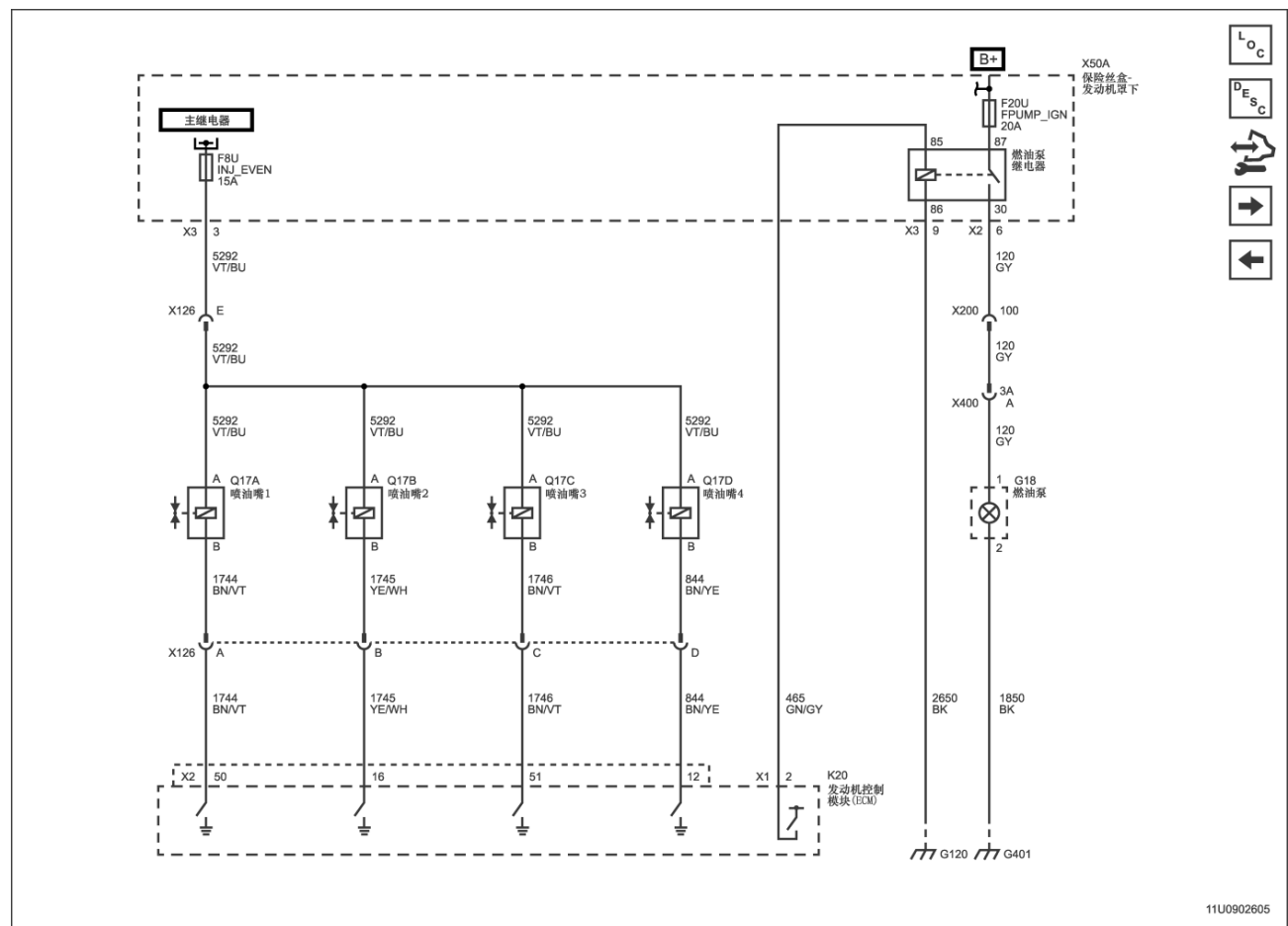
# 发动机控制系统示意图（点火控制—曲轮轴位置传感器、凸轮轴位置传感器和爆震传感器）



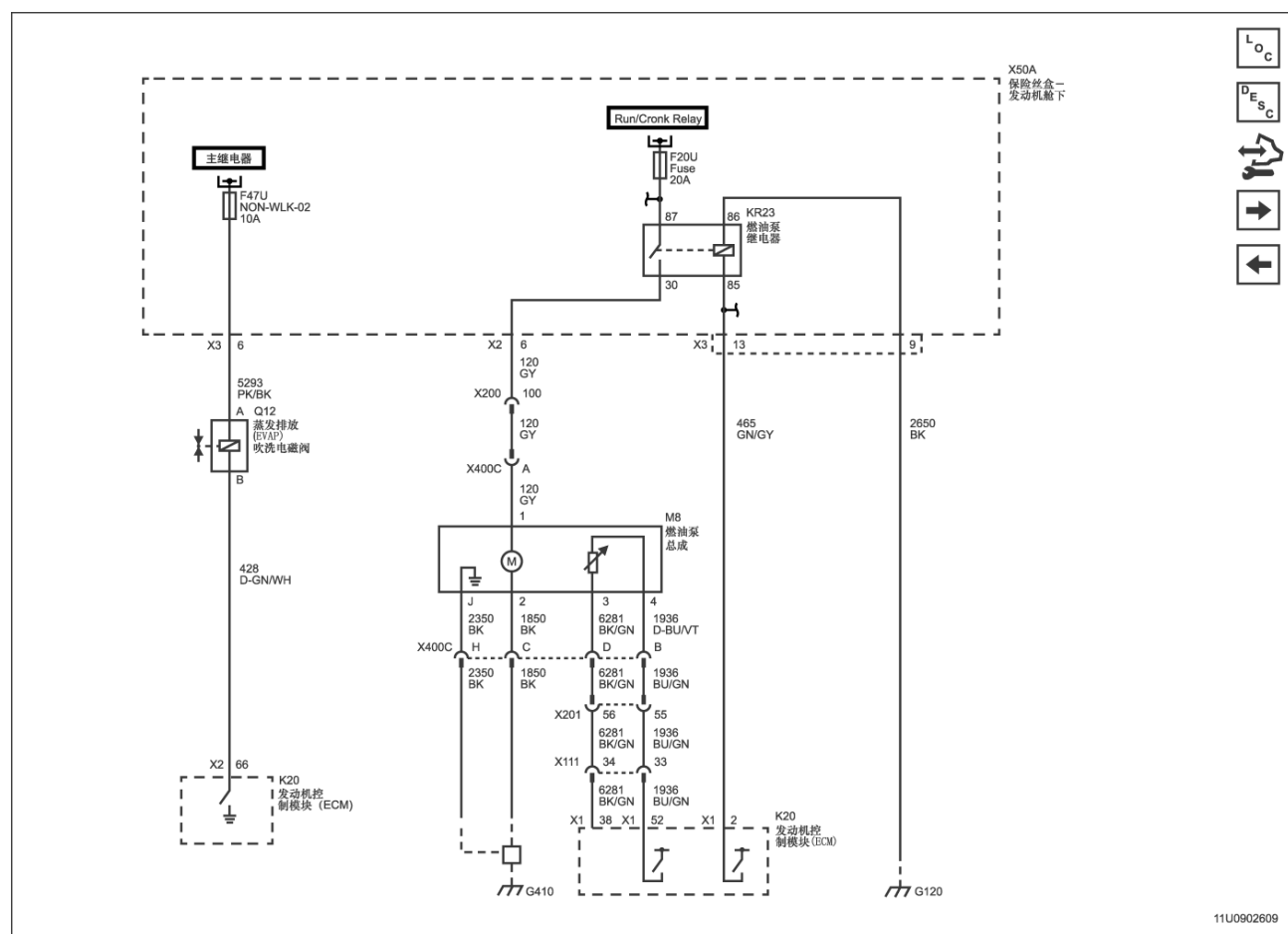
# 发动机控制系统示意图（点火控制—凸轮轴位置执行器电磁阀）



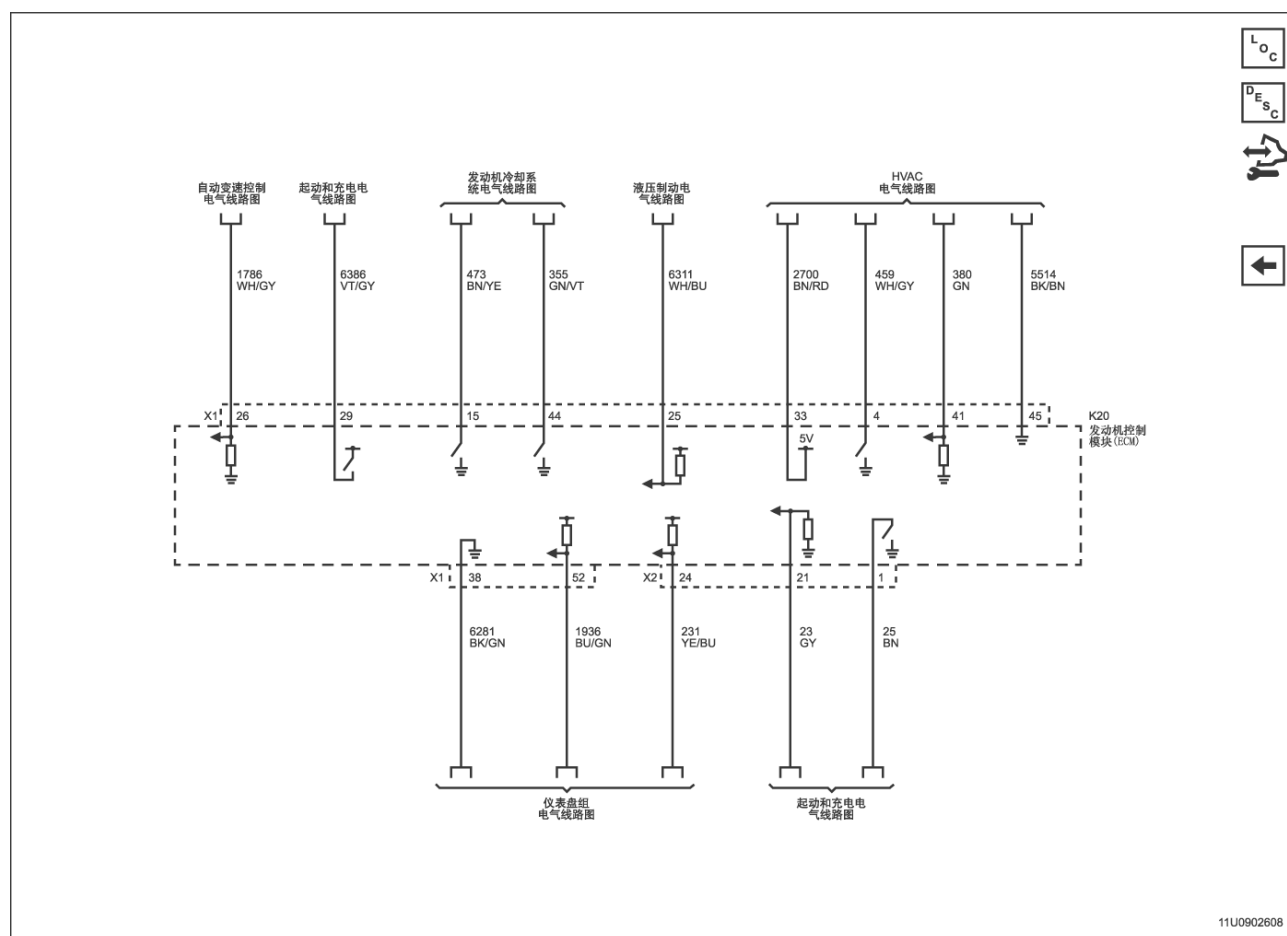
# 发动机控制系统示意图（燃油控制-喷油器）



### 发动机控制系统示意图（燃油控制—燃油泵、油位传感器和蒸发排放吹洗电磁阀）



## 发动机控制系统示意图（受控/受监控的子系统参考图）



## DTC P0010 或P0013

### 诊断说明

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

发动机正在运行时，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经过脉宽调制(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控制用来施加压力以提前或延迟凸轮轴的机油流量。

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，同时监测故障诊断仪上“Camshaft Position Sensor（凸轮轴位置传感器）”电磁阀电路状态参数。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

[See 部件连接器端视图.](#)

说明与操作

[See 凸轮轴执行器系统的说明.](#)

电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 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 “[See 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
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，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。

## 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”。

- 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换
- 参见“[See 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

## DTC P0011 或P0014

### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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 P0011: 进气凸轮轴位置系统性能

DTC P0014: 排气凸轮轴位置系统性能

### 电路/系统说明

发动机正在运行时，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经过脉宽调制(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控制用来施加压力以提前或延迟凸轮轴的机油流量。

### 运行故障诊断码的条件

- 未设置DTC PP0010, P0016, P0017, P0018, P0019, P0335, P0336, P0340, 或 P0341。
- 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3 度。
- 期望的和实际的凸轮轴位置执行器被指令在6-21 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6 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

[See 部件连接器端视图.](#)

说明与操作

[See 凸轮轴执行器系统的说明.](#)

电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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“[See 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。
- 进气或排气凸轮轴位置执行器电磁阀的控制电路电阻大于9 欧可能导致设置此故障诊断码。如果怀疑电路的电阻过高，则在发动机怠速运行时将控制电路接地。故障诊断仪上“Camshaft Position Actuator Solenoid Valve Control Circuit Low Voltage Test Status（进气凸轮轴位置执行器电磁阀控制电路电压过低的测试状态）”或“Exhaust Camshaft Position Actuator Solenoid Valve Control Circuit Low Voltage Test Status（排气凸轮轴位置执行器电磁阀控制电路电压过低的测试状态）”的参数应显示为“Fault（故障）”。如果参数显示“OK（正常）”，则测试控制电路电阻是否过大。

## 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“[See 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。
  1. 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。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“[See 故障诊断码\(DTC\) 列表- 车辆.](#)”作进一步诊断。
  2. 发动机怠速运行，使用故障诊断仪指令相应的“凸轮轴执行器”从0 度变化到20 度，然后再回到0 度。观察故障诊断仪相应的“Camshaft Position Variance（凸轮

轴位置变化)”参数应该在每个指令状态的2度以内。

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, 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, 使用故障诊断仪指令相应的“凸轮轴执行器”从0度变化到20度, 然后再回到0度。观察故障诊断仪相应的“**Camshaft Position Variance** (凸轮轴位置变化)”参数应该在每个指令状态的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”。

- 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换
- 凸轮轴位置进气执行器的更换
- 凸轮轴位置排气执行器的更换
- 参见“[See 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

## DTC P0016 或P0017

### 诊断说明

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

### 故障诊断码说明

DTCP0016: 曲轴位置- 进气凸轮轴位置不合理

DTCP0017: 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) 传感器和进气和排气凸轮轴位置(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

[See 部件连接器端视图.](#)

说明与操作

[See 凸轮轴执行器系统的说明.](#)

电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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“[See 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。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“[See 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”。

- 凸轮轴正时链条和链轮的清洁和检查(LTD, LE5)
- 凸轮轴正时链条、链轮和张紧器的更换

## 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“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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 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

### 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

### 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。

#### P0030 或P0036

发动机控制模块监测加热型氧传感器加热器的低电平控制电路的电压，以对加热器进行故障诊断。

#### P0053 或P0054

发动机控制模块通过测量流经加热器的电流以及计算电阻来确定温度。发动机控制模块能基于电阻值预测传感器温度。加热型氧传感器使用脉冲宽度调制来控制加热器工作。发动机控制模块计算的是冷启动时的加热器电阻。每个点火循环内，该诊断只运行一次。

## 运行故障诊断码的条件

P0030 或P0036

- “Ignition 1 Signal（点火1 信号）” 参数在11-18 伏之间。
- 发动机转速高于400 转/分。
- 满足上述条件持续1 秒钟时，DTC P0030 和P0036 将持续运行。

P0053 或P0054

- 未设置DTC P0112、P0113、P0116、P0117、P0118 和P2610。
- 发动机起动。
- 点火电压低于18 伏。
- 点火开关置于OFF 位置持续8 小时以上。
- 发动机起动时，发动机冷却液温度传感器参数在-30 至+45°C（-22 至+113°F）之间。
- 发动机起动时，发动机冷却液温度传感器参数减去进气温度传感器参数低于8°C（14°F）。
- 满足上述条件时，DTC P0053 和P0054 在每个行驶循环中运行一次。

P0135 或P0141

- 未设置DTC P0116、P0117 和P0118。
- 发动机冷却液温度传感器参数高于70°C(158°F)。
- “Ignition 1 Signal（点火1 信号）” 参数在10-18 伏之间。
- “Engine Run Time（发动机运行时间）” 参数大于60 分钟。
- 满足上述条件并持续120 秒钟时，DTC P0135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控制电路电压不在规定的范围内。
- 满足上述条件时，在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不在规定的范围内。
- 满足上述条件时，在1 秒钟内设置DTC P0053和P0054。

P0135 或P0141

- 发动机控制模块检测到加热型氧传感器1 加热器参数大于2.5 安或小于0.3 安。
- 满足上述条件时，在60 秒钟内设置DTC P1135。

## 设置故障诊断码时采取的操作

DTCP0030、P0036、P0053、P0054、P0135或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

DTCP0030、P0036、P0053、P0054、P0135或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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 线路修理.](#)
- [See 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“[See 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，检查并确认相应的故障诊断仪加热型氧传感器加热器参数在0.5?2 安之间变化。

## 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OFF 位置，断开相应的B52 加热型氧传感器的线束连接器。
2. 点火开关置于ON 位置，检查并确认电压电路端子D 和搭铁之间的测试灯点亮。
  - 如果测试灯不点亮，测试电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常并且其保险丝熔断，测试所有连接至保险丝的部件，如有必要进行更换。
3. 点火开关置于ON 位置，检查并确认控制电路端子E 和电压电路端子D 之间的测试灯未点亮。
  - 如果测试灯点亮，测试控制电路端子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. 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，则测试控制电路端子E 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。

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0.0 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，在控制电路端子E 和电压电路端子D 之间安装一条带30 安培保险丝的跨接线。
  6. 在发动机运行时，检查并确认相应的故障诊断仪加热型氧传感器加热器参数小于0.1 安。
    - 如果高于规定范围，测试电压和控制电路电阻是否大于1 欧。如果电路测试正常，则更换K20 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，则更换相应的B52 加热型氧传感器。

## 维修指南

告诫：参见“[See 有关加热型氧传感器电阻读入值重新设置的告诫.](#)”。

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“[See 控制模块参考.](#)”，以便进行更换、设置和编程

## DTC P0068 或P0121

### 诊断说明

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

### 运行故障诊断码的条件

#### P0068

- 未设置DTC P0641、P0651、P1516、P2101、P2119 和P2176。
- 发动机正在运行。
- 满足上述条件时, DTC P0068 将持续运行。

#### P0121

- 未设置DTC P0102、P0103、P0107、P0108、P0112、P0113、P0116、P0117、P0118、P0128、P0315、P0335 和P0336。
- 发动机转速在650 - 7000转/ 分之间。
- 满足上述条件时, DTC P0121 将持续运行。

### 设置故障诊断码的条件

#### P0068

发动机控制模块检测到进气歧管压力测量值与进气歧管压力估算值之间的偏差超过规定值。

#### P0121

空气流量测量值与空气流量计算值偏差超过规定值。

### 设置故障诊断码时采取的操作

#### P0068

- DTC P0068 是A 类故障诊断码。
- 控制模块指令节气门执行器控制(TAC) 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 EnginePower（降低发动机功率）”。
- 在特定条件下，控制模块指令发动机关闭。

P0121

DTC P0121 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 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

[See 部件连接器端视图.](#)

电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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“[See 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、扭结和如“车辆排放控制信息标签”上所示的那样正确连接。
  - 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
  - 检查Q38 节气门体是否有脏物、碎屑、结焦。参见“[See 节气门体的清洁.](#)”。
2. 使发动机达到工作温度。用故障诊断仪观察“MAP Sensor（进气歧管绝对压力）”电压值参数。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“[See 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）参数应平稳逐渐变化。

- 如果进气歧管绝对压力传感器（千帕）未变化，参见“[See 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(MAF) 传感器（千帕）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“空气流量(MAF) 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（千帕）应平稳逐渐变化。
  - 如果当发动机转速提高并返回到怠速时，空气流量传感器（千帕）没有平稳逐渐变化。

5. 检查Q38 节气门体是否有下列情况：

- 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“[See 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

DTC P0101 或P1101

诊断说明

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

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 Singal （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。

- 节气门模型用于描述经过节气门体的气流并估算通过节气门体的空气流量。空气质量流量(MAF)可由大气压力(BARO)、节气门位置 (TP)、进气温度(IAT) 和进气歧管绝对压力 (MAP) 估算得出。在故障诊断仪上显示该模型的信息是 “MAF Performance Test （空气流量性能测试）” 参数。
- 第一种进气歧管模型描述进气歧管并估算进气歧管压力。 由于发动机泵吸作用导致空气气流从歧管外通过节气门体进入歧管内, 有此可以用节气门模型中空气质量流量

(MAF)估算值来估算进气歧管绝对压力 (MAP)。在故障诊断仪上显示该模型的信息是“MAP Performance Test 1 (进气歧管绝对压力性能测试1)”参数。

- 第二种进气歧管模型与第一种进气歧管模型基本相同,唯一的区别在于用空气流量传感器测量值取代节气门模型估算值。在故障诊断仪上显示该模型的信息是“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)	OK (正常)	OK (正常)	P0101、P0106、P0121、P1101	无
Fault (故障)	OK (正常)	Fault (故障)	Fault (故障)	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400-8192 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块系统计算的空气流量范围内, 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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 控制模块参考.](#)” , 以获取故障诊断仪信息

### 专用工具

J 38522可变信号发生器

关于当地同等工具, 参见 “[See 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 “[See DTC P0641、P0651、P0697](#)

或 [P06A3](#)。”。

2. 检查并确认排气系统不存在阻塞。

3. 发动机怠速运行, 观察故障诊断仪“**MAFSensor** (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** 档换档时的**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“[See 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
- 检查空气流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**J 38522**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**J 38522**信号发生器信号开关设置为**5** 伏、频率开关设置为**5K** 以及占空比开关设置为“**Normal** (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”。

- 空气流量传感器与进气温度传感器的更换
- 参见 “[See 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

DTC P0102 或P0103

诊断说明

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

故障诊断码说明

DTCP0102: 空气流量(MAF) 传感器电路频率过低

DTCP0103: 空气流量(MAF) 传感器电路频率过高

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 Singal（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。

## 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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 控制模块参考.](#)”，以获取故障诊断仪信息

## 专用工具

### J 38522可变信号发生器

关于当地同等工具，参见 “[See 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“MAFSensor（空气流量传感器）”参数。根据发动机冷却液温度(ECT)，读数应在1700-3,200 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J 38522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J 38522信号发生器信号开关设置为5 伏、频率开关设置为5K 以及占空比开关设置为“Normal（正常）”。

8. 发动机怠速时, 观察诊断故障仪上的“MAFSensor (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” 。

- 空气流量传感器与进气温度传感器的更换
- 参见 “[See 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

DTC P0106

诊断说明

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

故障诊断码说明

DTCP0106: 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)			
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

进气流量合理性诊断提供合理性规定范围, 以检查空气质量流量(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。

- 节气门模型用于描述经过节气门体的气流并估算通过节气门体的空气质量流量。空气质量流量(MAF)可由大气压力(BARO)、节气门位置 (TP)、进气温度(IAT) 和进气歧管绝对压力 (MAP) 估算得出。在故障诊断仪上显示该模型的信息是 “MAF Performance Test (空气质量性能测试)” 参数。
- 第一种进气歧管模型描述进气歧管并估算进气歧管压力。 由于发动机泵吸作用导致空气气流从歧管外通过节气门体进入歧管内, 有此可以用节气门模型中空气质量流量

(MAF)估算值来估算进气歧管绝对压力 (MAP)。在故障诊断仪上显示该模型的信息是“MAP Performance Test 1 (进气歧管绝对压力性能测试1)”参数。

- 第二种进气歧管模型与第一种进气歧管模型基本相同,唯一的区别在于用空气流量传感器测量值取代节气门模型估算值。在故障诊断仪上显示该模型的信息是“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
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400-8192 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块系统计算的空气流量范围内, 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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 控制模块参考.](#)”, 以获取故障诊断仪信息

### 专用工具

- J 23738-AMityvac
- J 35555金属Mityvac
- 关于当地同等工具, 参见 “[See 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 “[See DTC P0641、P0651、P0697 或 P06A3.](#)”。
2. 检查并确认排气系统不存在阻塞。
3. 点火开关置于OFF 位置持续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。
5. 在各种操作条件下, 用故障诊断仪将 “MAPSensor (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。读数应在与已知状态良好的车辆参数值相差5 千帕之内。
6. 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
  - 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。
2. 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。
3. 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. 将点火开关置于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。
5. 检查并确认故障诊断仪 “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。
6. 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。
7. 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

1. 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。
2. 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。
3. 查看以下表格中第一栏,选择与“**MAP Sensor（进气歧管绝对压力传感器）**”参数最接近的一行。
4. 使用**J23738-AMityvac** 或**J35555金属Mityvac** 向**B74** 进气歧管绝对压力传感器施加**5**英寸汞柱的真空，第一列中的参数应减少**17** 千帕。可接受的范围显示在第二列。
5. 使用**J23738-AMityvac** 或**J35555金属Mityvac** 向**B74** 进气歧管绝对压力传感器施加**10** 英寸汞柱的真空，第一列中的参数应减少**34**千帕。可接受的范围显示在第三列。

点火开关置于 <b>ON</b> 位置， 关闭发动机， 进气歧管绝对压力传感器参数	施加 <b>5</b> 英寸真空时的进气歧管绝对压力传感器参数	施加 <b>10</b> 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

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，使用**J 23738-AMityvac**或**J 35555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“[See 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

DTC P0107 或P0108

诊断说明

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

故障诊断码说明

DTCP0107: 进气歧管绝对压力(MAP) 传感器电路电压过低

DTCP0108: 进气歧管绝对压力(MAP) 传感器电路电压过高

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(ECM)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, 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高于4.80 伏, 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。

## 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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 控制模块参考.](#)”，以获取故障诊断仪信息

### 专用工具

- J 23738-AMityvac
- J 35555金属Mityvac
- 关于当地同等工具, 参见 “[See 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 “[See DTC P0641、P0651、P0697 或 P06A3.](#)”。
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**5** 和搭铁之间的电阻是否小于**2** 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. 将点火开关置于**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“**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. 将点火开关置于**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, 使用**J 23738-AMityvac**或**J 35555**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“[See 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

## DTC P0112 或 P0113

### 诊断说明

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

### 故障诊断码说明

DTCP0112: 进气温度(IAT) 传感器电路电压过低

DTCP0113: 进气温度(IAT) 传感器电路电压过高

### 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。

## 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的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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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“[See 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”。

- 空气流量传感器与进气温度传感器的更换
- 参见 “[See 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

## DTC P0116

### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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
运行条件发动机运行在各种工作状况下 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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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“[See 控制模块参考.](#)”，以获取故障诊断仪信息

## 电路/系统检验

1. 将点火开关置于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“[See 冷却系统泄漏测试.](#)”和“[See 冷却系统的排放和加注.](#)”。
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(LE5)
- 参见“[See 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

## DTC P0117 或P0118

### 诊断说明

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

### 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
运行条件发动机运行在各种工作状况下 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。

### 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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 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 “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°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(LE5)
- 参见“[See 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

**DTC P0122、P0123、P0222、P0223 或P2135****诊断说明**

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

**故障诊断码说明**

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

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 相关性

**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
节气门位置传感器1 5 伏参考电压	P0122	P0122、P2135	P0123	-
节气门位置传感器1 信号	P0122	P0122、P2135	P0123	P0068、P0121
节气门位置传感器1 低电平参考电压	-	P0123、P2135	-	-
节气门位置传感器2 5 伏参考电压	P0222	P0222、P2135	P0223	-
节气门位置传感器2 信号	P0222	P0223、P2135	P0223	P0068、P0121
节气门位置传感器2 低电平参考电压	-	P0223、P2135	-	-

**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
运行条件发动机运行在各种工作状况下 正常范围: 4.75-0.35 伏			
5 V Reference (5 伏参考电压)	0 伏	0 伏	5 伏
Signal (信号)	0 伏	0 伏	5 伏
Low Reference (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
运行条件发动机运行在各种工作状况下参数 正常范围: 0.25-4.59 伏			

5 V Reference (5 伏参考电压)	0 伏	5 伏	5 伏
Signal (信号)	0 伏	0 伏	5 伏
Low Reference (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
- 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刮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

P0122、P0123、P0222 和P0223

- 未设置DTC P0601、P0602、P0603、P0604、P0606、P0607、P0641、P0651。
- 系统电压高于5.23 伏。
- 点火开关置于Unlock/Accessory 或Run 位置。
- 满足上述条件时, DTC P0122、P0123、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

P0122

发动机控制模块检测到节气门位置传感器1 电压低于0.325 伏持续1 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4.75 伏持续1 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0.25 伏持续1 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4.59 伏持续1 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。

## 设置故障诊断码时采取的操作

- DTCP0122、P0123、P0222、P0223 和P2135 是A 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 EnginePower（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 P0122、P0123、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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 说明与操作

[See 节气门执行器控制\(TAC\) 系统的说明.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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“[See 控制模块参考.](#)”，以获取故障诊断仪信息

## 电路/系统检验

1. 将点火开关置于ON 位置，观察故障诊断仪“throttle position sensor 1（节气门位置传感器2）”的电压参数。读数应在4.75-0.35 伏之间，并随着加速踏板输入而变化。
2. 将点火开关置于ON 位置，观察故障诊断仪“throttle position sensor 2（节气门位置传感器2）”的电压参数。读数应在0.25-4.59 伏之间，并随着加速踏板输入而变化。

3. 将点火开关置于**ON** 位置, 观察故障诊断仪节气门位置传感器**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. 检查并确认未设置**DTC P0641** 或**P0651**。
  - 如果设置了**DTC P0641** 或**P0651**, 参见“[See DTC P0641、P0651、P0697 或 P06A3.](#)”。
6. 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. 点火开关置于**OFF** 位置, 断开**Q38** 节气门体处的线束连接器。使发动机控制模块有**2** 分钟的时间完全断电。
2. 将点火开关置于**OFF** 位置, 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. 将点火开关置于**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. 在信号电路端子**D** 和**5** 伏参考电压电路端子**E** 之间安装一条带**3** 安培保险丝的跨接线。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. 在信号电路端子**F** 和搭铁之间安装一个测试灯。测试灯应不点亮。
  - 如果测试灯点亮, 测试信号电路端子**F** 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。
8. 在信号电路端子**F** 和低电平参考电压电路端子**C** 之间安装一条带**3** 安培保险丝的跨接线。检查并确认节气门位置传感器**2** 电压低于**0.1** 伏。
  - 如果高于**1.0** 伏, 则测试信号电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常, 则更换**K20** 发动机控制模块。
9. 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。
10. 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:
  - **K20** 发动机控制模块**X2** 信号电路端子**5**至节气门位置端子**D**
  - **K20** 发动机控制模块**X2** 信号电路端子**9**至节气门位置端子**F**
  - **K20** 发动机控制模块**X2** **5** 伏参考电压电路端子**56** 至端子**E**
    - 如果大于**5** 欧, 则修理受影响的电路是否开路/电阻过大。
11. 测试信号电路端子**D** 和信号电路端子**F** 之间的电阻是否为无穷大。
  - 如果电阻低于无穷大, 则修理信号电路端子**D** 和信号电路端子**F** 之间的短路电路。
12. 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 “[See 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

DTC P0131、P0132、P0137 或P0138

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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 、 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1275 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 P0068、P0106、P0107、P0108、P0120、P0121、P0122、P0123、P0201、P0202、P0203、P0204、P0220、P0222、P0223、P0443、P1516、P2101、P2119 和P2135。
- 燃油控制环路状态参数为“Closed（闭环）”。
- 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%。
- 节气门位置指示开度参数在0-50% 之间。
- 空气干扰测试未启用。
- 燃油控制主动测试未启用。
- 怠速干扰测试未启用。
- 废气再循环干扰测试未启用。
- 废气再循环装置控制未启用。
- 怠速装置控制未启用。

### P0132

- 未设置DTC P0068、P0106、P0107、P0108、P0120、P0121、P0122、P0123、P0201、P0202、P0203、P0204、P0220、P0222、P0223、P0443、P1516、P2101、P2119 和P2135。
- 燃油控制环路状态参数为“Closed（闭环）”。
- 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%。
- 节气门位置传感器参数在15-50 % 之间。
- 空气干扰测试未启用。
- 燃油控制主动测试未启用。
- 怠速干扰测试未启用。
- 废气再循环干扰测试未启用。
- 废气再循环装置控制未启用。
- 怠速装置控制未启用。
- 空气装置控制未启用。
- 燃油成分乙醇少于87 %。
- 满足上述条件达5 秒钟时, DTC P0132 将持续运行。

### P0137

- 未设置DTC P0068、P0106、P0107、P0108、P0120、P0121、P0122、P0123、P0201、P0202、P0203、P0204、P0220、P0222、P0223、P0443、P1516、P2101、P2119 和P2135。
- 燃油控制环路状态参数为“Closed（闭环）”。
- 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%。
- 节气门位置传感器参数在15-50 % 之间。
- 空气干扰测试未启用。
- 燃油控制主动测试未启用。
- 怠速干扰测试未启用。
- 废气再循环干扰测试未启用。
- 废气再循环装置控制未启用。
- 怠速装置控制未启用。
- 空气装置控制未启用。
- 燃油成分乙醇少于87 %。
- 满足上述条件达5 秒钟时, DTC P0137 将持续运行。

#### P0138

- 未设置DTC P0068、P0106、P0107、P0108、P0120、P0121、P0122、P0123、P0201、P0202、P0203、P0204、P0220、P0222、P0223、P0443、P1516、P2101、P2119 和P2135。
- 燃油控制环路状态参数为“Closed（闭环）”。
- 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%。
- 节气门位置传感器参数在5.2-50 % 之间。
- 空气干扰测试未启用。
- 燃油控制主动测试未启用。
- 怠速干扰测试未启用。
- 废气再循环干扰测试未启用。
- 废气再循环装置控制未启用。
- 怠速装置控制未启用。
- 空气装置控制未启用。
- 燃油控制不在动力增强状态。
- 燃油成分乙醇少于87 %。
- 满足上述条件达5 秒钟时, DTC P0138 将持续运行。

### 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 电压参数低于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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 加热型氧传感器的线束修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 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B52 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 “[See 有关加热型氧传感器硅污染的告诫.](#)” 。

加热型氧传感器硅污染

- 发动机机油消耗- 参见 “[See 机油消耗诊断.](#)” 。
- 发动机冷却液消耗-参见 “[See 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。
  - 如果高于规定范围，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. 将点火开关置于**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。检查并确认故障诊断仪相应的加热型氧传感器参数在**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“[See 有关加热型氧传感器电阻读入值重新设置的告诫.](#)”。

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

注意：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“[See DTC P0420.](#)”。

- 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“[See 控制模块参考.](#)”，以便进行更换、设置和编程

## DTC P0133、P0134、P0140、P1133、P2270、P2271 或 P2A00

### 诊断说明

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

### 故障诊断码描述

P0133 加热型氧传感器响应过慢—传感器1  
P0134 加热型氧传感器电路活性不足—传感器1  
P0140 加热型氧传感器电路活性不足—传感器2  
P1133 加热型氧传感器转换不足—传感器1  
P2270 加热型氧传感器信号持续偏稀—传感器2  
P2271 加热型氧传感器信号持续偏浓—传感器2  
P2A00 加热型氧传感器电路闭环性能—传感器1

### 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

P0133 、P1133

- 未设置节气门位置传感器、质量流量传感器、进气温度传感器、发动机冷却液温度传感器、废气在循环系统或燃油箱压力传感器故障。
- 未设置DTC P0131、P0132或P0134。
- 系统电压在10.0—32.0伏特之间。
- EGR阀和燃油泵控制未激活。
- 氧传感器加热器工作时间超过1分钟。
- 发动机冷却液温度大于70 °C, 进气温度大于-40 °C。
- 满足以上条件持续2秒。

P0134 、P0140

- 未设置节气门位置传感器、质量流量传感器故障
- 系统电压在10-18伏之间。
- 发动机运行时间超过5秒。

P2270、P2271

- 未设置节气门位置传感器、质量流量传感器、绝对进气压力传感器、进气温度传感器、发动机冷却液温度传感器。

- 系统电压在**10-18**伏之间。
- 发动机转速在**1100—2650**转/分钟。
- 三元催化剂温度在**550-900 °C**之间。

#### P2A00

- 未设置节气门位置传感器、绝对进气压力传感器、发动机冷却液温度传感器。
- 系统电压在**10-18**伏之间。
- 发动机转速在**1000—3400**转/分钟。
- 发动机冷却液温度大于**70 °C**
- 发动机运行时间大于**100**秒
- 满足以上条件持续**5**秒。

### 设置故障诊断码的条件

#### P0133

加热型氧传感器由浓变稀或由稀变浓的平均响应时间超过规定值。

#### P0134 、P0140

发动机控制模块检测到加热型氧传感器电路开路，

#### P1133

发动机控制模块检测到加热型氧传感器未能充分转化。

#### P2270、P2271

发动机控制模块检测到加热型氧传感器电压值始终停留在较低的范围内。

#### P2A00

发动机控制模块检测到加热型氧传感器始终达不到开启闭环燃油控制的电压值。

### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0133, P0134, P0140, P1133, P2270, P2271或P2A00是**B**类故障诊断码。

### 清除故障诊断码的条件

DTC P0133, P0134, P0140, P1133, P2270, P2271或P2A00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

[See 部件连接器端视图.](#)

## 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 控制模块参考.](#)”，以获取故障诊断仪信息

## 专用工具参考

## 电路/系统检验

1. 检查并确认不存在废气泄漏。参见 “[See 排气泄漏检查.](#)”。
2. 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。
3. 使发动机达到工作温度。
4. 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。
  - 前加热型氧传感器的电压值应从低于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然后回到关闭，如此迅速地重复3 次，后加热型氧传感器的值变化应高于200 毫伏。
5. 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 “[See 有关加热型氧传感器硅污染的告诫.](#)”。

  - 加热型氧传感器硅污染
  - 燃油污染-参见 “[See 酒精/污染物进入燃油的诊断.](#)”。
  - 发动机机油消耗-参见 “[See 机油消耗诊断.](#)”。
  - 发动机冷却液消耗-参见 “[See 冷却系统泄漏测试.](#)”。
6. 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。检查未再次设置故障诊断码。

## 电路/系统测试

1. 点火开关置于OFF 位置，断开相应的B70 加热型氧传感器的线束连接器。
2. 点火开关置于ON 位置，检查并确认点火电路端子 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。如果电路测试正常且点火电路保险丝熔断，测试所有和点火电路相连的部件，必要时予以更换。
3. 点火开关置于OFF 位置，在加热器控制电路端子 E 和 B+ 之间连接一个测试灯。
4. 在发动机怠速运行时，确认测试灯点亮或闪烁。
  - 如果测试灯始终熄灭，测试加热器控制电路是否开路/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。

5. 点火开关置于ON 位置, 确认相应的故障诊断仪“加热型氧传感器电压”参数在350-500 毫伏之间。

- 如果低于规定范围, 测试信号电路端子B 是否对搭铁短路。如果电路/连接测试正常, 则更换K20 发动机控制模块。
- 如果高于规定范围, 测试信号电路端子B 是否对电压短路。如果电路/连接测试正常, 则更换K20 发动机控制模块。

6. 在信号电路端子B 和搭铁之间, 连接一条带3 安培保险丝的跨接线。确认故障诊断仪“加热型氧传感器电压”参数低于60 毫伏。

- 如果大于规定范围, 测试信号电路是否开路/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。

7. 在信号电路端子B 和低电平参考电压电路端子A 之间, 连接一条带3 安培保险丝的跨接线。确认故障诊断仪“加热型氧传感器电压”参数低于60 毫伏。

- 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, 或对电压短路。如果电路/连接测试正常, 则更换K20 发动机控制模块。

8. 确认不存在以下情况:

- 加热型氧传感器松动
- 混合气过稀或过浓-参见“[See DTC P0171 或P0172.](#)”。
- 加热型氧传感器线束连接器进水
- 燃油系统压力过低或过高- 参见“[See 燃油系统的诊断.](#)”。
- 燃油污染- 参见“[See 酒精/污染物进入燃油的诊断.](#)”。
- 蒸发排放(EVAP) 炭罐的燃油饱和
- 加热型氧传感器附近废气泄漏-参见“[See 排气泄漏检查.](#)”。
- 发动机真空泄漏
- 如果发现上述任何故障, 根据需要进行修理。

9. 如果所有电路/连接测试都正常, 则更换相应的B52 加热型氧传感器。

## 维修指南

告诫: 参见“[See 有关加热型氧传感器电阻读入值重新设置的告诫.](#)”。

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“[See 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

## DTC P0171 或P0172

### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前, 务必执行“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述, 查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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 P0171: 燃油调节系统过稀

DTC P0172: 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<sup>最佳可能组合</sup>。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°C (+19.4 和+248°F) 之间。
- 进气温度(IAT) 在-20 和+100°C (+19.4 和+293°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600-6100 转/分之间。
- 空气流量(MAF) 在2-100克/秒之间。
- 大气压力(BARO) 高于72 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

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 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 “[See 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 “[See DTC P0131、P0132、P0137 或P0138.](#)”或 “[See DTC P0133、P0134、P0140、P1133、P2270、P2271 或 P2A00.](#)”。

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“[See 海拔与大气压力.](#)”。
  - 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“[See 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“[See DTC P0101 或P1101.](#)”或“[See 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“[See 燃油系统的诊断.](#)”。
  - 乙醇浓度超过15 %, 参见“[See 酒精/污染物进入燃油的诊断.](#)”。
  - 燃油污染-参见“[See 酒精/污染物进入燃油的诊断.](#)”。
  - 喷油器故障- 参见“[See 喷油器的诊断.](#)”。
  - 加热型氧传感器前端排气部件缺失、松动或泄漏。
  - 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“[See 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, 参见“[See 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“[See DTC P0101 或P1101.](#)”或“[See DTC P0102 或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“[See 燃油系统的诊断.](#)”。
  - 喷油器故障- 参见“[See 喷油器的诊断.](#)”。
  - 燃油污染-参见“[See 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“[See 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“[See DTC P0420.](#)”。

DTC P0201、P0202、P0203 或P0204

诊断说明

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

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。

## 诊断帮助

执行“喷油器的诊断”，有助于隔离间歇性故障部位。参见 “[See 喷油器的诊断.](#)”。

## 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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 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 “[See 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，检查并确认点火电路端子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，将一个J 44603测试灯连接在相应的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“[See 控制模块参考.](#)”，以便进行更换、设置和编程

## DTC P0300-P0304

### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前, 务必执行“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述, 查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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 P0300: 检测到发动机缺火  
DTC P0301: 检测到气缸1 缺火  
DTC P0302: 检测到气缸2 缺火  
DTC P0303: 检测到气缸3 缺火  
DTC P0304: 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 “[See 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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 控制模块参考.](#)” , 以获取故障诊断仪信息

### 专用工具

- J 26792HEI 火花测试仪
- 关于当地同等工具, 参见 “[See 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 “[See 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 “[See 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 “[See 燃油系统的诊断.](#)”。
  - 燃油污染-参见 “[See 酒精/污染物进入燃油的诊断.](#)”。
  - 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. 将点火开关置于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J 26792火花测试仪安装至T8 点火线圈套管及搭铁。

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J 26792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 “[See 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, 则测试或检查是否有下列情况:
  - 喷油器过稀或过浓-参见 “[See 喷油器的诊断.](#)”。
  - 发动机机械故障-参见 “[See 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. 将点火开关置于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 “[See 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 “[See DTC P0420.](#)”。

DTC P0340 或P0365

诊断说明

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

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

4 X 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

发动机控制模块在收到上一次凸轮轴脉冲信号后的5秒内未收到任何脉冲信号。

P0365

发动机控制模块在收到上一次凸轮轴脉冲信号后的5秒内未收到任何脉冲信号。

## 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。

## 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

[See 部件连接器端视图.](#)

电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 控制模块参考.](#)” ， 以获取故障诊断仪信息

## 电路/系统检验

1. 将点火开关置于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，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 PositionActive 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“[See 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



## DTC P0315

### 诊断说明

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

DTC P0325、P0326、P0327 或P0328

诊断说明

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

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

检测到爆震传感器电路电压始终在正常的开路电压范围内变化持续**10**秒。

### 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校准值时，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

- 传感器输入信号电路电压小于**0.14**伏。
- 传感器反馈信号电路电压小于**0.10**伏。

### P0328

- 传感器输入信号电路电压大于**2.76**伏。
- 传感器反馈信号电路电压大于**1.95**伏。

## 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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 说明与操作

[See 电子点火系统的说明.](#)

## 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 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。
- 检查发动机机械噪音是否过大。

## 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 “[See 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

## DTC P0341 或P0366

### 诊断说明

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

### 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

4 X 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

- 起动机已运行。
- 曲轴位置偏差学习已完成。
- 未设置5伏参考电压故障或曲轴位置传感器故障。

### 设置故障诊断码的条件

- 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。
- 或
- 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

[See 部件连接器端视图.](#)

电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 控制模块参考.](#)” ， 以获取故障诊断仪信息

## 电路/系统检验

1. 将点火开关置于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 “ [See 凸轮轴正时链条和链轮的清洁和检查.](#) ” 和 “ [See 凸轮轴的清洁和检查.](#) ” 。

## 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 “ [See 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

## DTC P0335 或P0336

### 诊断说明

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

### 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。
- 发动机正在起动或运行。
- 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** 个或多个于**65** 个，且发动机每**10** 转中就有**8** 转出现上述情况。  
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

[See 部件连接器端视图.](#)

## 说明与操作

[See 电子点火系统的说明.](#)

## 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 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 “[See DTC P0641、P0651、P0697 或 P06A3.](#)”。
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 “[See 控制模块参考.](#)” ，以便进行更换、设置和编程



DTC P0351-P0354

诊断说明

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

故障诊断码说明

- DTCP0351: 点火线圈1 控制电路
- DTCP0352: 点火线圈2 控制电路
- DTCP0353: 点火线圈3 控制电路
- DTCP0354: 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

[See 部件连接器端视图.](#)

电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 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，断开T8点火线圈线束连接器。
2. 测试搭铁电路端子4和搭铁之间的电阻是否小于5 欧
  - 如果大于规定范围，则修理搭铁电路中的开路/电阻过大。
3. 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3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. 将点火开关置于ON 位置，确认点火电压电路端子1和搭铁之间的测试灯点亮。
  - 如果测试灯未点亮，测试点火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点火电压电路保险丝F9 熔断，则测试所有连接至点火电压电路的部件，必要时予以更换。

注意：在本测试中，将数字式万用表设置在直流赫兹量程。

5. 将数字式万用表连接在下列相应的点火线圈控制电路端子2和搭铁之间。
6. 发动机起动，测试各个相应的点火控制电路和搭铁之间的频率是否大于1.5 赫

兹。

- 如果低于规定范围，则测试点火控制电路是否对电压短路、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. 如果所有电路测试都正常，则测试或更换**T8**点火线圈。

## 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“[See 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

## DTC P0420

### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前, 务必执行“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述, 查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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: 催化剂系统效率过低

### 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。转换器内的催化剂能加快化学反应, 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剂的氧存储量。这可以反映出催化剂有效转换废气的能力。发动机控制模块通过使催化剂加热来监测催化剂的效率, 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。当催化剂正常工作时, 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, 储氧能力和催化剂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“[See 控制模块参考.](#)”，以获取故障诊断仪信息

## 电路/系统测试

1. 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“[See 故障诊断码\(DTC\) 列表- 车辆.](#)”，以诊断相应的故障诊断码。
2. 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
  - 催化剤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
- 排气系统阻塞
- 加热型氧传感器的更换- 传感器2
- 催化转换器的更换(L4)

## DTC P0443

### 故障诊断码说明

DTC P0443: 蒸发排放控制系统吹洗控制阀电路故障

### 故障诊断信息

注意： 在使用本诊断程序前，务必执行“诊断系统检查- 车辆”。

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

- 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，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

[See 部件连接器端视图.](#)

#### 说明与操作

[See 蒸发排放控制系统的说明.](#)

## 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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**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

## DTC P0506 或P0507

### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前, 务必执行 “[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述, 查阅 “[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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) 电机是一个直流电机, 是节气门体总成的一部分。节气门执行器控制电机驱动节气门。发动机控制模块(ECM) 基于节气门位置传感器的输入, 控制节气门执行器控制电机。发动机控制模块基于多种输入控制怠速转速。发动机控制模块指令节气门执行器控制电机打开或关闭节气门, 以维持期望的怠速转速。

### 运行故障诊断码的条件

- 未设置DTC P0068、P0101、P0102、P0103、P0112、P0113、P0117、P0118、P0121、P0122、P0123、P0171、P0172、P0174、P0175、P0201?P204、P0222、P0223、P0261、P0262、P0264、P0265、P0267、P0268、P0270、P0271、P0300?P0304、P0351?P0354、P0461?P0464、P0496、P0627、P0628、P0629、P0722、P1516、P2066?P2068。
- 大气压力(BARO) 高于70 千帕。
- 发动机冷却液温度(ECT) 高于60°C (140°F)。
- 发动机运行时间大于60 秒钟。
- 点火电压介于11-18 伏之间。
- 变速器不更改档位。
- 变矩器离合器(TCC) 状态未改变。
- 进气温度(IAT) 高于-20°C (4°F)。
- 车速小于3 公里/小时 (2 英里/小时)。
- 指令的发动机转速稳定在25 转/分内。
- 发动机持续怠速5 秒钟以上。
- 满足上述条件时, 故障诊断码将运行。

### 设置故障诊断码的条件

#### P0506

发动机实际转速低于期望的怠速转速**94** 转/分, 并持续**10** 秒钟。

#### P0507

发动机实际转速于高期望的怠速转速**188** 转/分, 并持续**10** 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。

## 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

[See 部件连接器端视图.](#)

电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 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。确认未设置其他故障诊断码。
  - 如果设置了故障诊断码，参见 “[See 故障诊断码\(DTC\) 列表- 车辆.](#)”。
2. 在正常工作温度下，使发动机怠速运行。用故障诊断仪，将期望的发动机怠速转速与实际发动机转速作比较。实际发动机转速应不低于期望的发动机怠速转速100 转/分或高于期望的发动机怠速转速200 转/分。
3. 在“运行故障诊断码的条件”下，使发动机怠速运转。未设置DTC P0506 或P0507。
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

确认不存在以下情况：

P0506

- Q38 节气门体内沉积物过多。参见 “[See 节气门体的清洁.](#)”。
- 废气系统堵塞
- 机械状况限制了发动机转速

- 发动机有寄生负载—例如, 变速器故障、传动皮带从动附件故障。
  - 如果发现故障, 按需要进行修理。

## P0507

- 真空泄漏
- 不能正确关闭的节气门
- 确认曲轴箱通风系统的工作是否正常。检查是否存在以下情况:
  - 曲轴箱强制通风(PCV) 系统的排布
  - 曲轴箱强制通风系统真空泄漏— 参见 “[See 曲轴箱通风系统的检查/诊断.](#)”。
  - 如果发现故障, 按需要进行修理。

## 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。

## DTC P0641、P0651、P0697 或 P06A3

### 诊断说明

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

### 故障诊断码说明

DTCP064100: 5 伏参考电压1 电路  
DTCP065100: 5 伏参考电压2 电路  
DTCP069700: 5 伏参考电压3 电路  
DTCP06A300: 5 伏参考电压4 电路

### 电路/系统说明

发动机控制模块(ECM) 有四条5 伏参考电压电路。发动机控制模块向各传感器提供5 伏参考电压。任一个5 伏参考电压电路对搭铁或对电压短路, 将影响所有和该5 伏参考电压电路相连的部件。发动机控制模块监测5 伏参考电压电路上的电压。

### 运行故障诊断码的条件

- 点火开关置于ON 位置。
- 发动机控制模块不指令降低发动机功率。
- 点火电压高于6 伏。
- 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

发动机控制模块检测到5 伏参考电压超出范围持续小于1 秒钟。

### 设置故障诊断码时采取的操作

- DTC P0641 00 和P0651 00 是B 类故障诊断码。
- DTC P0697 00 和P06A3 00 是C 类故障诊断码。

### 清除故障诊断码的条件

- DTC P0641 00 和P0651 00 是B 类故障诊断码。
- DTC P0697 00 和P06A3 00 是C 类故障诊断码。

### 诊断帮助

- 如果一个共用的5 伏参考电压电路对搭铁短路或对电压短路, 其它5 伏参考电压电路可能受到影响。
- 故障诊断仪的5 伏参考电压参数应显示在4.8-5.2 伏之间。

P0641 00

5 伏参考电压1 电路向以下传感器提供5 伏电压:

- 排气凸轮轴位置执行器电磁阀传感器
- 进气凸轮轴位置执行器电磁阀传感器
- 空调制冷剂压力传感器

P0651 00

5 伏参考电压2 电路向以下传感器提供5 伏电压:

- 离合器踏板位置(CPP) 传感器
- 曲轴位置传感器

P0697 00

5 伏参考电压3 电路向以下传感器提供5 伏电压:

- 加速踏板位置(APP) 传感器2
- 进气歧管绝对压力(MAP) 传感器

P06A3 00

5 伏参考电压4 电路向以下传感器提供5 伏电压:

- 加速踏板位置(APP) 传感器1
- 节气门体节气门位置传感器1
- 节气门体节气门位置传感器2

## 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

[See 部件连接器端视图.](#)

电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 控制模块参考.](#)”，以获得故障诊断仪信息

## 电路/系统检验

1. 将点火开关置于**ON** 位置, 使用故障诊断仪观察故障诊断码信息。DTC P0641 00、P0651 00、P0697 00 和P06A3 00 不应设置。
2. 发动机怠速运转时, 观察以下电路状态参数:
  - 5 伏参考电压1 电路状态
  - 5 伏参考电压2 电路状态
  - 5 伏参考电压3 电路状态
  - 5 伏参考电压4 电路状态
 各个参数应显示“OK (正常)”。
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: 当断开部件时, 会设置附加的故障诊断码。

1. 将点火开关置于**OFF** 位置, 断开带适用的故障诊断码的所有相应传感器的线束连接器。参见“诊断帮助”。

2. 将点火开关置于**ON** 位置, 测试下列各个5 伏参考电压电路和搭铁之间的电压是否为4.8-5.2 伏。

- Q6F 凸轮轴位置执行器电磁阀?进气销1
- Q6E 凸轮轴位置执行器电磁阀-排气销1
- B74 进气歧管绝对压力传感器销1
- B107 加速踏板位置传感器销1
- B107 加速踏板位置传感器销2
- Q38 节气门体销E
- B26 曲轴位置传感器销1
  - 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。如果所有电路测试正常, 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。

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。

3. 连接每个与5 伏参考电压电路相关的部件, 同时监测故障诊断仪上5 伏参考电压参数。电压应显示为5.0 伏。

- 如果不是规定值, 测试部件的信号电路是否对电压短路。如果电路测试正常, 则更换该部件。参见“诊断帮助”。

## 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“[See 空调制冷剂压力传感器的更换.](#)”
- 进气歧管绝对压力传感器的更换
- 节气门体总成的更换
- 曲轴位置传感器的更换
- 凸轮轴位置传感器的更换
- 参见“[See 控制模块参考.](#)”, 以进行更换、设置和编程

## DTC P06B6

### 诊断说明

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

### 故障诊断码描述

DTC P06B6 发动机控制模块爆震传感器处理器1性能

### 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。发动机控制模块根据爆震传感器信号的振幅和频率调节点火正时。发动机控制模块读入怠速时的最小爆震传感器噪声电平, 并在其余的发动机转速范围内使用经校准的值。发动机控制模块应监测噪声信道内的正常爆震传感器信号。通过确认回路上检测到的输出电路产生的20 千赫信号, 发动机控制模块检测内部爆震传感器处理器。

### 运行故障诊断码的条件

- 发动机转速介于400-4000 转/ 分之间。
- 满足上述条件, 故障诊断码将持续运行。

### 设置故障诊断码的条件

发动机控制模块检测到内部爆震传感器处理器故障。

### 设置故障诊断码时采取的操作

- DTC P06B6是B类故障诊断码。
- 点火正时延迟以降低发动机损坏点火爆震的可能性。

### 清除故障诊断码的条件

- DTC P06B6是B类故障诊断码。
- 点火正时延迟以降低发动机损坏点火爆震的可能性。

### 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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 控制模块参考.](#)”，以获取故障诊断仪信息

### 专用工具参考

## 电路/系统测试

1. 检查并确认未设置以下故障诊断码：DTCP0325、P0327、P0328、P0330、P0332 和P0333。
  - 如果设置了任何一个故障诊断码，先对其进行诊断。
2. 这些故障诊断码指示内部发动机控制模块出现电路故障。如果不存在外部爆震传感器电路故障，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 “[See 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。

## DTC P0601-P0604, P0606, P062F, P16F3或 P2610

### 诊断说明

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

### 故障诊断码描述

DTC P0601 控制模块只读存储器

DTC P0602 控制模块未编程

DTC P0603 控制模块长期存储器重新设置

DTC P0604 控制模块随机存取存储器性能

DTC P0606 控制模块处理器性能

DTC P062F 控制模块长期存储器性能

DTC P16F3 控制模块多余存储器性能故障

DTC P2610 控制模块点火关闭计时器性能

### 电路/系统说明

此诊断程序用于检查发动机控制模块(ECM)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。

### 运行故障诊断码的条件

P0601 、P0602、P0603 、P0604

- 将点火开关置于“运行(Run)”或“起动(Crank)”位置。
- 满足上述条件时, DTC 在每个点火循环中运行一次。

P0606、P062F、P16F3

- 将点火开关置于“开启(Unlock)”、“附件(Accessory)”、“运行(Run)”或“起动(Crank)”位置。
- 系统电压高于5.23 伏。
- 满足上述条件时, DTC将持续运行。

P2610

- 将点火开关置于“关闭(OFF)”位置。
- 发动机控制模块未断电。
- 进气温度(IAT)在40至+80°C之间。
- 满足上述条件时, DTC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内部故障或编程未完成或不正确。

### 设置故障诊断码时采取的操作

- DTC P0601-P0604, P0606, P16F3, P062F是A类故障诊断码。

- P2610是B类故障诊断码。

## 清除故障诊断码的条件

- DTC P0601-P0604, P0606,P16F3, P062F是A类故障诊断码。
- P2610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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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“[See 控制模块参考.](#)”，以获取故障诊断仪信息

### 专用工具参考

## 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、P062F、P16F3 或P2610 不应再次设置。

## 电路/系统测试

1. 测试连接到K20 发动机控制模块的电压和搭铁输入是否存在以下故障：
  - 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，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“[See 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，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。不应设置DTC P0601、P0603、P0604、P0606、P062F 、P16F3 或P2610。
  - 如果有故障诊断码在此次点火中未通过测试，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“[See 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

## DTC P0650

### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前, 务必执行“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述, 查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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 P0650: 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	-
* 故障指示灯一直点亮				

### 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。
- 满足上述条件时, 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实际电路状态与控制指令状态不符合。

### 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。

### 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

[See 部件连接器端视图.](#)

## 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 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）”。
2. 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。
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19X1 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17X1 和点火电路端子19X1 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 “[See 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

## DTC P0627, P0628 或 P0629

### 诊断说明

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

### 故障诊断码描述

DTC P0627: 燃油泵继电器控制电路开路

DTC P0628: 燃油泵继电器控制电路电压过低

DTC P0629: 燃油泵继电器控制电路电压过高

### 电路/系统说明

发动机控制模块（ECM）提供地线连接到燃油泵继电器的线圈侧。当点火开关刚接通时，发动机控制模块使燃油泵继电器通电，该继电器再接通燃油泵的电源。只要发动机正在起动或运行并收到曲轴参考脉冲信号，发动机控制模块就会使燃油泵继电器通电。如果未收到曲轴参考脉冲信号，发动机控制模块就会在2 秒后使燃油泵继电器断电。

### 运行故障诊断码的条件

系统电压在10-18伏之间。

### 设置故障诊断码的条件

#### P0627

发动机控制模块检测到燃油泵继电器控制电路开路。

#### P0628

发动机控制模块检测到燃油泵继电器控制电路电压过低。

#### P0629

发动机控制模块检测到燃油泵继电器控制电路电压过高。

### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0627-P0629是B类故障诊断码。

### 清除故障诊断码的条件

DTC P0627-P0629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

[See 部件连接器端视图.](#)

## 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 控制模块参考.](#)”，以获取故障诊断仪信息

## 专用工具参考

## 电路/系统检验

1. 在点火开关打开时，用诊断仪将燃油泵继电器控制在 **ON** 位置。你可以听到大约2 秒钟左右的“嘀嗒”声音。
2. 如果车辆通过了电路/ 系统检验测试，则在运行**DTC** 的情况下操作车辆。您还可以在从 “**Freeze Frame** （冻结故障状态）” / “**FailureRecords** （故障记录）” 数据表中所收集的条件下操作车辆。

## 电路/系统测试

1. 在点火开关关闭时，将燃油泵继电器从发动机罩下的保险丝盒拆下。
2. 在燃油泵继电器的接地电路端子 **86** 和接地之间电阻是否小于1欧姆。
  - 如果大于1欧姆，那么检测燃油泵继电器的接地电路是否存在开路或高阻现象。
3. 在点火开关关闭时，将试验灯连接到燃油泵控制电路和接地电路之间。
4. 在点火开关打开时，用诊断仪控制燃油泵继电器使其处于接通（**ON**）的位置。将试验灯启亮大约2 秒钟左右，然后关闭。
  - 如果试验灯一直启亮，检测是否对控制电路上的对电压短路。如果电路/ 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。
  - 如果试验灯一直未亮，检测是否对控制电路上的对地短路或开路/ 高电阻。如果电路/ 连接测试都正常，则更换发动机控制模块。
5. 若所有电路/ 连接测试都正常，检测或更换燃油泵继电器。

## 部件测试

1. 测量燃油泵继电器上端子**85** 和端子**86** 之间的电阻是否为**70-110** 欧姆。
  - 如果电阻不在规定范围内，则更换燃油泵继电器。
2. 测量燃油泵以下端子之间的电阻是否无穷大。
  - 30 和86
  - 30 和87
  - 30 和85
  - 85 和87

- 如果发现导通，则更换燃油泵继电器。
- 3. 在蓄电池正极端子和继电器端子**85**之间连接一条带**20** 安培保险丝的跨接线。在蓄电池负极端子和继电器端子**86**之间连接一条跨接线。测量继电器端子**30** 和**87**之间的电阻是否小于**2** 欧姆。
  - 如果电阻测量值大于**2** 欧姆，则更换燃油泵继电器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 燃油泵继电器的更换
- 参见“[See 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

## DTC P0685、P0689 或P0690

### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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 P0685: 发动机点火继电器控制电路

DTC P0689: 发动机点火继电器反馈电路电压过低

DTC P0690: 发动机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，动力系统继电器指令通电				
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）	对搭铁短路/开路	对搭铁短路/开路	对B+短路
Engine Controls Ignition Relay Command（发动机控制点火继电器指令）	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，或动力系统继电器，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。

点火1 电压通过电子节气门控制保险丝提供给发动机控制模块，然后向与节气门执行器控制(TAC) 工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，以确认动力系统继电器触点已闭合。

### 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

### 连接器端视图参考

[See 部件连接器端视图.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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“[See 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

每个参数应显示“OK（正常）”或“Not Run（未运行）”。

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。不应设置DTC P0685、P0686、P0687、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

1. 将点火开关置于OFF 位置，断开K26 动力系统继电器。

2. 点火开关置于ON 位置，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

- 如果测试灯不点亮，测试继电器蓄电池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，则测试所有连接至继电器点火电压电路端子87 的电路是否对搭铁短路。

3. 点火开关置于OFF 位置，检查并确认控制电路端子86 和B+ 之间的测试灯不点亮。

- 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。

注意：点火电压电路在动力系统继电器和发动机控制模块之间。点火电压是一个反馈电路。

4. 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。

5. 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。

6. 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。

注意：点火电压电路在动力系统继电器和发动机控制模块之间。点火电压是一个反馈电路。

7. 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。

8. 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B+。

- 如果不在规定范围内，或发动机控制模块未通信，则测试动力系统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。

9. 如果所有电路测试都正常，则更换K26 动力系统继电器。

## 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一内。

1. 测试动力系统继电器端子**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，则更换动力系统继电器。

2. 测试动力系统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
  - 如果不是规定值，则更换继电器。

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，则更换动力系统继电器。

## 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）、继电器的更换（电气中心内）
- 参见“[See 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

## DTC P0700

### 诊断说明

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

## DTC P0851 或 P0852

### 诊断说明

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

### 故障诊断码描述

DTC P0851: 驻车档/空档位置 (PNP) 开关电路电压过低

DTC P0852: 驻车档/空档位置 (PNP) 开关电路电压过高

### 电路/系统说明

变速器手动换档轴开关总成, 又称为内部模式开关(IMS), 是一个滑动触点开关, 安装在变速器壳体内的手动换档轴上。驻车档/空档位置(PNP) 开关集成在内部模式开关中, 且通过短线束连接到变速器控制模块(TCM) 主框架上。从变速器手动换档轴开关总成传送到变速器控制模块的5 个输入信号指示变速器换档杆的位置。此信息用于发动机的起动、发动机控制系统, 并用以确定变速器换档模式。每一个输入信号的状态都可在故障诊断仪上显示。五个输入信号参数表示信号A、信号B、信号C、信号P (奇偶性) 和信号N (驻车档/空档起动信号)。驻车档/空档信号从驻车档/空档开关直接发送至发动机控制模块(ECM), 以起动发动机。驻车档/空档信号电路并不是从内部连接至变速器控制模块。此电路仅是将变速器控制模块作为经过的连接器使用。当发动机控制模块需要检测到高电压时, 发动机控制模块驻车档/空档诊断监测驻车档/空档的信号电路检测到低电压, 反之, 当发动机控制模块需要检测到低电压时, 发动机控制模块的驻车档/空档诊断监测驻车档/空档的信号电路检测到高电压。

### 运行故障诊断码的条件

- 点火电压在11.0-32.0伏之间。
- 发动机转速大于1000转/分钟。

### 设置故障诊断码的条件

DTC P0851

当内部模式开关检测到挂入前进档时, 发动机控制模块检测到驻车档/空档开关信号电压为 0 伏。

DTC P0852

当内部模式开关报告挂驻车档/空档已时, 发动机控制模块检测到驻车档/空档开关信号电压为12 伏 (挂档)。

### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0851 或 P0852是C类故障诊断码。

### 清除故障诊断码的条件

DTC P0851 或 P0852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

[See 部件连接器端视图.](#)

## 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 控制模块参考.](#)”，以获取故障诊断仪信息

## 专用工具参考

## 电路/系统检验

1. 如果设置了变速器故障诊断码，先诊断那些故障诊断码。参见 “[See 故障诊断码\(DTC\) 列表- 车辆.](#)”。
2. 点火开关置于ON 位置，将换挡杆从驻车档(P) 开始挂所有档位的同时，观察故障诊断仪“发动机控制模块驻车档/空档开关”参数。在驻车档(P) 或空档(N) 时参数应显示为“驻车档/空档”，在倒档(R) 或前进档(D) 时参数应显示为“挂档”。
3. 缓慢地将换挡杆从驻车档(P) 开始挂所有档位的同时，观察故障诊断仪“变速器控制模块内部模式开关”参数。确认档位与故障诊断仪参数相匹配。
  - 如果不为规定值，参见 “[See 换挡拉线调节.](#)”。
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，断开变速器上的14路线束连接器。
2. 将DT 48616-10线束安装至14 路线束连接器与发动机线束之间安装。
3. 测试搭铁电路端子2 和搭铁之间的电阻是否小于10 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，测试适配器线束端子3和搭铁之间的B+ 电压。
  - 如果不在规定范围，测试驻车档/空档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，则更换发动机控制模块。
5. 点火开关置于OFF，将DT 48616-10线束安装至变速器的14 路线束连接器。
6. 将换挡杆挂驻车档(P)，测试线束连接器针脚2和3 之间的电阻是否小于1 欧。
  - 如果大于规定范围，测试轴位置开关总成。参见“部件测试”。如果换挡轴位置开关总成测试正常，更换控制电磁阀（带阀体和变速器控

制模块) 总成。

7. 将换挡杆挂前进档(D), 测试适配器线束针脚2和3 之间的电阻是否为无穷大。
  - 如果不为规定值, 测试轴位置开关总成, 参见“部件测试”。如果位置开关总成测试正常, 更换控制电磁阀(带阀体和变速器控制模块) 总成。
8. 如果所有电路测试都正常, 则更换发动机控制模块。

## 部件测试

1. 拆下控制阀体盖。参见“[See 控制阀体盖的更换.](#)”。
2. 将换挡杆挂驻车档(P), 断开轴位置开关总成线束连接器。
3. 测试轴位置开关总成线束连接器针脚F 和针脚A 之间的电阻是否小于1 欧。
  - 如果大于规定范围, 更换轴位置开关总成。
4. 点火开关置于ON 位置, 发动机关闭, 换挡杆挂倒档(R) 时, 测试轴位置开关总成线束连接器针脚F 和针脚A 之间的电阻是否为无穷大。
  - 如果不是规定值, 更换轴位置开关总成。

## 维修指南

完成诊断程序后, 执行“诊断修理效果检验”。

注意: 在更换变速器控制模块之前, 执行“控制电磁阀和变速器控制模块总成的检查”。

- 参见“[See 控制模块参考.](#)”, 以便对控制电磁阀(带阀体和变速器控制模块) 总成进行更换、设置和编程。
- 完成变速器相关维修后, 执行“变速器自适应值读入”。

DTC P1516、P2101、P2119 或 P2176

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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: 最小节气门位置未读入

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
电机控制1	P1516 、 P2101 和P2176	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	P1516 、 P2101 和P2176

电路/系统说明

发动机控制模块(ECM) 向节气门执行器控制(TAC) 电机的控制电路施加可变的电压，以控制节气门。发动机控制模块监测激活节气门所需的占空比。发动机控制模块监测节气门位置(TP) 传感器1 和2，以确定节气门的实际位置。

运行故障诊断码的条件

P1516 和P2101

- 点火电压高于11 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11 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11 伏。
- 系统未处于蓄电池省电模式。
- 未设置DTC P0068、P0121、P0122、P0123、P0222 或P0223。

- 满足上述条件时, DTC P2176 将持续运行。

## 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**720** 毫秒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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 说明与操作

[See 节气门执行器控制\(TAC\) 系统的说明.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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“[See 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“[See 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** 节气门体总成。

注意：断开**Q38** 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**Q38** 节气门体处的线束连接器。

3. 将点火开关置于**ON** 位置，检查并确认电机控制电路端子**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. 将点火开关置于**ON** 位置，检查并确认电机控制电路端子**A** 和搭铁之间的测试灯未点亮。

- 如果测试灯点亮，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**B** 和**B+** 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**A** 和**B+** 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。在电机控制电路端子**B** 和搭铁之间，连接一个数字式万用表。

注意：测量最小/最大或峰值电压时，确保数字式万用表处于正确的电压量程，且响应时间设置为1 毫秒。

8. 当点火开关置于**ON** 位置时，测量电机控制电路端子**B** 上的**B+**。
  - 如果B+ 的峰值电压不在1 伏之内，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。
9. 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。
10. 当点火开关置于**ON** 位置时，测量电机控制电路端子**A** 上的**B+**。
  - 如果B+ 的峰值电压不在1 伏之内，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。
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“[See 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

## 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“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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

[See 部件连接器端视图.](#)

#### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 线路修理.](#)

#### 故障诊断仪参考

参见“[See 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19X1 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17X1 和点火电路端子19X1 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“[See 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

DTC P1682

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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，动力系统继电器	P1516、P1682、P2176	P0575、P1682、P2101	P0690	-
点火1 电压，运行/起动继电器	-	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，运行/起动和动力系统继电器指令通电。			
Ignition 1 Voltage, Run/Crank（点火1 电压，运行/起动）	0 伏	0 伏	B+
EC Ignition (Powertrain) Relay FeedbackSignal（发动机控制点火（动力系统）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KR75 动力系统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运行/起动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。
- 指令动力系统继电器通电。
- DTC P1682 连续运行。

## 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

### 连接器端视图参考

[See 部件连接器端视图.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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“[See 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，动力系统继电器即为发动机控制点火继电器。

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。确认设置了DTC P0685、P0689 或P0690。
  - 如果设置了上述任一故障诊断码，则参见“[See DTC P0685、P0689 或 P0690.](#)”作进一步诊断。
2. 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。该参数应显示“B+”。
  - 如果低于规定值，则参见“[See DTC P0685、P0689 或P0690.](#)”作进一步诊断。
3. 点火开关置于ON 位置，观察故障诊断仪上的控制模块电压信号和发动机控制系统点火继电器反馈信号参数。显示的两个参数应在3 伏以内。
4. 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. 点火开关置于**OFF** 位置，断开发动机控制模块线束连接器**X1**。
2. 点火开关置于**ON** 位置，负载测试下列发动机控制模块线束连接器端子和搭铁之间的电压是否为**B+**:
  - X1-14
  - X1-3
    - 如果低于规定值，维修相应的点火电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。
3. 如果所有电路测试都正常，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”。

参见“[See 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

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“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
加速踏板位置传感器1 5 伏参考电压	P0335、P0651、P2122、P2138	P2122、P2138	P0651、P2123、P2138	P2120、P2138
加速踏板位置传感器1 信号	P2122	P2122、P2138	P2123	P2120、P2138
加速踏板位置传感器1 低电平参考电压	-	P2123、P2138	-	P2120、P2138
加速踏板位置传感器2 5-伏参考电压	P0452、P0532、P0641、P2127、P2138	P2127、P2138	P0641、P2138	P2125、P2138
加速踏板位置传感器2 信号	P2127	P2127、P2138	P2138	P2125、P2138
加速踏板位置传感器2 低电平参考电压	-	P2128	-	P2125、P2138

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
运行条件点火开关置于ON 位置参数正常范围加速踏板位置1 在1.02-4.29 伏变化			
5 V Reference（5 伏参考电压）	0 伏	0 伏	4.98 伏
Signal（信号）	0 伏	0 伏	4.98 伏
Low Reference（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
运行条件点火开关置于ON 位置参数正常范围加速踏板位置 2 在0.5-2.50 伏变化			
5 V Reference (5 伏参考电压)	0 伏	0 伏	4.98 伏
Signal (信号)	0 伏	0 伏	4.98 伏
Low Reference (低电平参考电压)	-	4.98 伏	-

## 电路/系统说明

加速踏板总成包括两个加速踏板位置(APP) 传感器。加速踏板位置传感器安装在加速踏板总成上, 且不可维修。加速踏板位置传感器所提供的电压信号随踏板位置而变化。发动机控制模块(ECM) 向每个加速踏板位置传感器提供一个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。

## 运行故障诊断码的条件

- 未设置DTC P0641 或P0651。
- 点火开关置于ON 位置, 或发动机正在运行。
- 点火电压高于5.23 伏。
- 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

### P2120

发动机控制模块检测到加速踏板位置位置传感器1 电压低于0.46 伏或高于4.7 伏, 持续1 秒钟以上。

### P2122

发动机控制模块检测到加速踏板位置位置传感器1 电压低于0.463 伏, 持续1 秒钟以上。

### P2123

发动机控制模块检测到加速踏板位置位置传感器1 电压高于4.75 伏, 持续1 秒钟以上。

### P2125

发动机控制模块检测到加速踏板位置位置传感器2 电压低于0.325 伏或高于2.6 伏, 持续1 秒钟以上。

### P2127

发动机控制模块检测到加速踏板位置位置传感器2 电压低于或等于0.325 伏, 持续1 秒钟以上。

### P2128

发动机控制模块检测到加速踏板位置位置传感器2 电压高于2.6 伏, 持续1 秒钟以上。

### P2138

在踏板处于松开位置时, 加速踏板位置传感器1 和加速踏板位置传感器2 之间的电压差超过6%, 或踏板在节气门全开(WOT) 时, 超过10%, 持续时间1 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。
- 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 EnginePower（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 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

[See 部件连接器端视图.](#)

### 说明与操作

[See 节气门执行器控制\(TAC\) 系统的说明.](#)

### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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“[See 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。检查并确认未设置DTC P0641或P0651。
  - 如果设置了故障诊断码, 参见“[See DTC P0641、P0651、P0697 或 P06A3.](#)”，以作进一步诊断。
2. 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0.46-4.75 伏之间, 并随着加速踏板输入而变化。
3. 观察故障诊断仪“APP sensors 2（加速踏板位置传感器2）”的电压参数。读

数应在**0.325-4.75** 伏之间, 并随着加速踏板输入而变化。

4. 观察故障诊断仪加速踏板位置传感器**1** 和**2** 电压参数。故障诊断仪应显示一致。
5. 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。
6. 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**DTC P2120** 或**P2125** 不是设置的唯一加速踏板位置传感器故障诊断码。
  - 如果仅设置了**DTC P2120** 或**P2125**, 则更换**K20** 发动机控制模块。
7. 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**B107** 加速踏板上的线束连接器。
2. 点火开关置于**OFF** 位置持续**1** 分钟, 测试下列每个低电平参考电压电路端子和搭铁之间的电阻是否小于**5** 欧。
  - 低电平参考电压电路端子4
  - 低电平参考电压电路端子5
    - 如果大于规定范围, 则测试相应的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, 测试下列每个**5** 伏参考电压电路端子和搭铁之间的电压是否为**4.8-5.8** 伏。
  - 5 伏参考电压电路端子1
  - 5 伏参考电压电路端子2
    - 如果低于规定范围, 则测试相应的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. 确认相应的加速踏板位置传感器电压参数为**0** 伏。
  - 如果高于规定范围, 测试下列相应的信号电路端子是否对电压短路。如果电路测试正常, 则更换**K20** 发动机控制模块。
  - 加速踏板位置传感器**1** 信号电路端子3
  - 加速踏板位置传感器**2** 信号电路端子6
5. 在下列相应的信号电路和**5** 伏参考电压电路端子**1** 之间安装一根带**3** 安培保险丝的跨接线。确认相应的“**APP sensor voltage** (加速踏板位置传感电压)”参数高于**4.8** 伏。
  - 加速踏板位置传感器**1** 信号电路端子3
  - 加速踏板位置传感器**2** 信号电路端子6
    - 如果低于规定范围, 则测试相应的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. 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。
7. 测试以下发动机控制模块端子和加速踏板位置端子之间的电阻是否小于**5** 欧:
  - **K20** 发动机控制模块端子**1 X1** 至加速踏板位置端子**3**
  - **K20** 发动机控制模块端子**18 X1** 至加速踏板位置端子**6**
  - **K20** 发动机控制模块端子**47 X1** 至加速踏板位置端子**2**
  - **K20** 发动机控制模块端子**67 X1** 至加速踏板位置端子**1**
    - 如果大于规定范围, 则修理相应电路中开路/电阻过大的故障。
8. 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。
  - 如果电阻不为无穷大, 则修理信号电路之间的短路故障。
9. 如果所有电路测试正常, 则测试或更换**B107** 加速踏板位置传感器。

## 部件测试

注意：在进行“部件测试”前，必须执行“电路/系统测试”。

### 动态测试

1. 在相应的加速踏板位置传感器的5 伏参考电压端子和5 伏电压之间，连接一条带3 安培保险丝的跨接线。在低电平参考电压端子和搭铁之间安装一条跨接线。
2. 用数字式万用表监测信号端子和低电平参考电压端子之间的电压时，在整个范围内扫描传感器。电压应该在0.30?4.75 伏之间变化，没有峰值或失落。
  - 如果该电压不在规定范围内或不稳定，则更换B107 加速踏板总成。

## 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总成的更换
- 参见“[See 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

## 发动机曲轴转动但发动机不运行

### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前, 务必执行 “[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述, 查阅 “[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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 “[See 喷油器的诊断.](#)”。
- 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 “EngineSpeed (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

[See 部件连接器端视图.](#)

#### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 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 “[See 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 “[See 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 “[See 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 “[See 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. 将EL 26792测试仪连接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。

- 如果没有火花，参见 “[See 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 “[See 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 “[See 燃油系统的诊断.](#)”。

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 “[See DTC P0106.](#)”。
- **B74** 发动机冷却液温度(ECT) 传感器偏斜-参见 “[See 温度与电阻.](#)”。
- 排气系统阻塞。
- 燃油污染-参见 “[See 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 “[See 症状-发动机机械系统.](#)” 或 “[See 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。

## DTC P2544

### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前, 务必执行“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述, 查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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“[See 蓄电池检查/测试.](#)”。确认充电系统正常工作。参见“[See 充电系统测试.](#)”。检查并确认蓄电池上没有寄生放电。参见“[See 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“[See 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

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“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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	信号电压
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	-	-
1. 燃油泵保险丝熔断、转动但不起动 2. 转动但不起动 3. 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

[See 部件连接器端视图.](#)

电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 线路修理.](#)

故障诊断仪参考

参见“[See 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 [“See 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 “FuelPump Relay Control Circuit Open Test Status (燃油泵继电器控制电路开路测试状态)” 和 “Fuel PumpRelay 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86 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86 和控制电路端子85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 LowVoltage 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85 和搭铁电路端子86 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 CircuitLow 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
    - 燃油泵的搭铁电路开路/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”。

- 燃油箱燃油泵的更换
- 继电器的更换（连接至线束）、继电器的更换（电气中心内）
- 参见“[See 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

## 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 “[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述, 查阅 “[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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, 以防止起动时间过长。

### 参考信息

#### 说明与操作

[See 燃油系统的说明.](#)

#### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 线路修理.](#)

#### 故障诊断仪参考

参见 “[See 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 “[See 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。
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“[See 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。
  - 切勿起动发动机。
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“[See 燃油泄压程序.](#)”。
      - 2.2. 将**J 37287**适配器安装在燃油供给管和燃油分配管之间。
      - 2.3. 打开**J 37287**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**J 37287**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“[See 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
- 燃油泵燃油供油软管的更换
- 燃油箱燃油泵的更换

## 喷油器的诊断

### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，务必执行“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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，可能有助于定位引起故障的喷油器。
- 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

[See 部件连接器端视图.](#)

#### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 线路修理.](#)

#### 故障诊断仪参考

参见“[See 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“[See 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“[See 喷油器平衡测试.](#)”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“[See 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“[See 燃油系统的诊断.](#)”。
  6. 用专用工具进行喷油器平衡测试, 或用Tech 2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) 之间。

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“**Pushto 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 BalanceTest** (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



## 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“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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。

### 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

[See 部件连接器端视图.](#)

#### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 线路修理.](#)

#### 故障诊断仪参考

参见“[See 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“[See 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，断开喷油器的线束连接器。
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，将一个J 44603喷油器测试灯一次连接在各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，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。
5. 如果所有电路测试正常，则测试或更换喷油器。参见“[See 喷油器电磁线圈测试.](#)”。

## 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“[See 控制模块参考.](#)”，以便进行更换、设置和编程

## 喷油器电磁线圈测试

### 诊断说明

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

### 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

[See 部件连接器端视图.](#)

#### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 线路修理.](#)

### 部件测试

使用下列方法之一，确认每一个Q17 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Q17 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”。参见“[See 喷油器平衡测试.](#)”。
  - 如果不在规定的范围内，则更换Q17 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Q17 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。
  - 如果该差值等于或小于3 欧，则进行“喷油器平衡测试”。参见“[See 喷油器平衡测试.](#)”。
  - 如果差值大于3 欧，则将所有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Q17 喷油器，不论其大于或小于平均值。

## 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

## 喷油器平衡测试

### 诊断说明

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

### 电路/系统说明

用喷油器测试仪或故障诊断仪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，可能有助于定位引起故障的喷油器。

### 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

[See 部件连接器端视图.](#)

#### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 线路修理.](#)

#### 故障诊断仪参考

参见“[See 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“[See 专用工具.](#)”。

特别注意事项：

- 如果发动机冷却液温度(ECT) 高于94°C(201°F)，切勿执行该测试。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。

## 喷油器平衡测试- 燃油压力测试

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。
    - 如果燃油压力不在规定范围内，参见“[See 燃油系统的诊断.](#)”。
  5. 监测燃油压力表持续**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“[See 燃油系统的诊断.](#)”。
  6. 用专用工具进行喷油器平衡测试，或用故障诊断仪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. 将**J 39021**喷油器线圈和平衡测试仪连接至**Q17**喷油器，使用的工具**J 44602**适配器。
  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**喷油器线圈和平衡测试仪上的“**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**CH48027**表上的“**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。
6. 清除**CH 48027**表上的最小/最大结果。
  7. 从**CH 48027**表上的“**Display Mode（显示模式）**”中选择“**Normal（正常）**”。
  8. 对每个**Q17**喷油器，重复步骤**2**和**4**到**7**。
  9. 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。
  10. 对每个**Q17**喷油器计算压力降值。
  11. 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。
  12. 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**Q17**喷油器。

## 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 BalanceTest**（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）”，以启动燃油系统。

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CH48027表上的“**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表上的最小/最大结果。

8. 从CH 48027表上的“**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. 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。

12. 对每个Q17喷油器计算压力降值。

13. 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。

14. 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Q17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。

## 燃油箱的泄漏测试

特别注意事项:

- 在进行燃油箱泄漏检查之前, 将干化学 (B类) 灭火器放在工作区附近。
- 在拆卸怀疑泄漏的燃油箱前, 确信燃油软管不向燃油箱中泄漏。此外, 还要确信燃油传送器衬垫周围不泄漏。
  1. 松开燃油系统压力。
  2. 拆卸燃油箱. 参见 “[See 燃油箱的更换.](#)”。
  3. 按如下步骤堵塞所有出口:
    - 安装加注口轴颈和通风软管、上部轴颈总成, 并安装加注口盖帽。
    - 用密封安装燃油箱传送器, 并用孔塞堵塞油路。
    - 在燃油箱油表通风管上安装一个短油管。
  4. 向燃油箱通风孔管施加空气压力。使压力达到7至10千帕 (1至1.5磅/平方英寸), 夹紧燃油加注软管, 以保持压力。
  5. 用肥皂水或浸入法检查怀疑泄漏的部位。若观察到泄漏, 更换燃油箱。参见 “[See 燃油箱的更换.](#)”。

## 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“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述, 查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 诊断程序说明.](#)”提供每种诊断类别的概述。

### 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“[See 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时排除故障。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“[See 燃油系统的诊断.](#)”。
  - 喷油器是否正常工作
  - 参见“[See 喷油器的诊断.](#)”。
  - 燃油质量故障-参见“[See 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“[See 火花塞的检查.](#)”和“[See](#)

### [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“[See 冷却液进入燃烧室.](#)”或“[See 机油消耗诊断.](#)”。
- 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“[See 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“[See 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“[See 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进气流方向。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“[See 进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(KS) 系统火花启动过迟-观察故障诊断仪上的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
- 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“[See 曲轴箱通风系统的检查/诊断.](#)”。
- 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“[See 节温器诊断.](#)”。
  - 发动机冷却液液位正确-如果油位过低, 参见“[See 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“[See 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。
- 不正确的发动机零件
- 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 IdleAirflow 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。参见“[See 节气门体的清洁.](#)”。
- 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± 3°C(5°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“[See 温度与电阻.](#)”, 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“[See 发动机冷却液温度传感器的更换\(LE5\).](#)”。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“[See 燃油系统的诊断.](#)”。
- 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“[See 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“[See 燃油系统的诊断.](#)”。
- 检查空气质量(MAF) 传感器是否堵塞、污染和损坏。参见“[See 进气流量传感器的更换.](#)”。
- 测试发电机。参见“[See 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“[See 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“[See DTC P0106.](#)”。

### 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 (2.4 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“[See 温度与电阻.](#)”, 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“[See 发动机冷却液温度传感器的更换\(LE5\).](#)”。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。

- 检查空气质量(MAF) 传感器是否堵塞、污染和损坏。参见“[See 进气流量传感器的更换.](#)”。
- 使用故障诊断仪, 观察“Throttle Body IdleAirflow 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。参见“[See 节气门体的清洁.](#)”。

### 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“[See 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 (2.4 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“[See 温度与电阻.](#)”, 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“[See 发动机冷却液温度传感器的更换\(LE5\).](#)”。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“[See 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。
- 检查空气质量(MAF) 传感器是否堵塞、污染和损坏。参见“[See 进气流量传感器的更换.](#)”。

### 怠速不良、不稳或不正确和失速

- 使用故障诊断仪, 观察“Throttle Body IdleAirflow 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。参见“[See 节气门体的清洁.](#)”。
- 检查空气质量(MAF) 传感器是否堵塞、污染和损坏。参见“[See 进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

- 检查空气质量(MAF) 传感器是否堵塞、污染和损坏。参见“[See 进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“[See 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“[See 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。

## 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“[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述，查阅“[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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 % 的燃油能引起诸如加速迟缓、功率不足、失速或不起动之类的动力性能故障。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

### 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. 将数字式万用表上的读数减去50，得到燃油样本中的乙醇百分比。
4. 如果燃油样本含有15 % 以上的乙醇，在车辆燃油箱中添加清洁的标准汽油。
5. 测试燃油成分。
6. 如果测试显示乙醇百分比仍高于15 %，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。如果燃油中有乙醇，下层

（此时同时含乙醇和水）的容积将超过**10 毫升（0.34 盎司）**。例如，如果下层的容积增加到**15 毫升（0.51 盎司）**，则表明燃油中至少含有**5 %** 的乙醇。实际乙醇含量可能略多，因为本程序没有完全分离出燃油中的乙醇。

## 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”。  
燃油系统的清洁

## 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 “[See 诊断系统检查- 车辆.](#)”。
- 关于诊断方法的概述, 查阅 “[See 基于策略的诊断.](#)”。
- “[See 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

- 根据搭接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

[See 部件连接器端视图.](#)

#### 电气信息参考

- [See 电路测试.](#)
- [See 连接器的修理.](#)
- [See 测试间歇性故障和接触不良.](#)
- [See 线路修理.](#)

#### 故障诊断仪参考

参见 “[See 控制模块参考.](#)”, 以获取故障诊断仪信息

#### 专用工具

J 26792HEI 火花测试仪

关于当地同等工具, 参见“[See 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“[See 点火系统规格.](#)”和“[See 火花塞的检查.](#)”。

## 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4 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3 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1 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“MisfireCurrent 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。

## 燃油加注性能不良

### 部件测试

使用J 26792火花测试仪确认各点火线圈/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

## 燃油加注性能不良

故障	原因
定义：在燃油加注过程中，出现一个持续的、偶然的或无燃油喷嘴切断的故障。	
加注困难	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 燃油加注口限压通风阀卡在关闭位置</li> <li>• 蒸发排放(EVAP) 炭罐堵塞</li> <li>• 蒸发排放通风阀卡在关闭位置</li> <li>• 炭罐和炭罐通风电磁阀之间的软管扭曲或扭结（若配备）</li> <li>• 燃油温度过高</li> <li>• 燃油加注口软管扭结</li> <li>• 分配喷嘴故障</li> <li>• 点火开关置于ON 位置，通风阀关闭</li> </ul>
加注过量	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 加注口限压通风阀卡在打开位置或泄漏</li> <li>• 燃油进油单向阀卡在打开位置</li> </ul>
在接合分配喷嘴后，空燃油箱时，燃油分配喷嘴立即提前切断	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 蒸气管路或燃油加注管堵塞</li> <li>• 燃油温度过高</li> <li>• 燃油箱进油口单向阀卡在关闭位置，加注管充满燃油</li> <li>• 燃油箱加满，燃油表不正确</li> </ul>
喷油嘴提前切断，超过燃油箱1/8 容量的燃油喷出	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 燃油箱通风系统中的管路扭结、夹住或堵塞</li> <li>• 蒸发排放通风阀卡在关闭位置或堵塞</li> <li>• 蒸发排放炭罐堵塞</li> <li>• 加油口限压通风阀卡在关闭位置或燃油箱顶部堵塞</li> </ul>
燃油回吐	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 蒸发排放炭罐堵塞</li> <li>• 燃油温度过高</li> <li>• 点火开关置于ON 位置，蒸发排放通风阀关闭</li> </ul>

## 发动机控制模块的更换

发动机控制模块(ECM)的维修通常都涉及发动机控制模块的更换或电可擦可编程只读存储器(EEPROM)的编程。如果诊断程序要求更换发动机控制模块,应先检查发动机控制模块更换件,确定其是否正确。如果发动机控制模块有故障,则拆卸发动机控制模块并安装新的发动机控制模块。

新的发动机控制模块未经编程,所以必须对新的发动机控制模块进行编程,所以必须对新的发动机控制模块进行编程。**DTC P0602**表明电可擦可编程只读存储器(EEPROM)未编程或有故障。

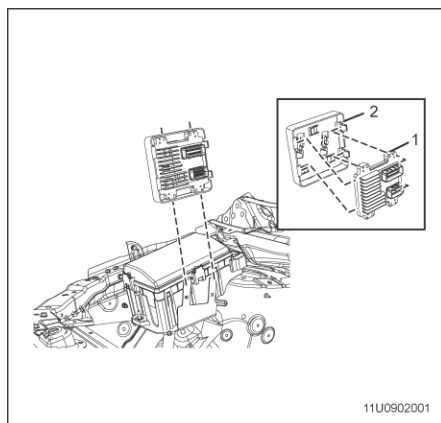
**特别注意事项:** 不要触碰连接器针脚或电路板上的焊接元件以防对发动机控制模块造成可能的静电放电(ESD)损坏。

**特别注意事项:** 在安装或拆卸发动机控制模块连接器以及断开或重新连接发动机控制模块的电源(蓄电池电缆、发动机控制模块引线、ECM保险丝和跨接线等)时,应断开点火开关,以防发动机控制模块内部损坏。

## 拆卸程序

**重要注意事项:** 必须记录发动机机油剩余寿命,如果更换的模块未根据发动机机油剩余寿命进行编程,发动机油寿命默认为**100%**。如果更换的模块未根据发动机机油剩余寿命进行编程,必须在上次更换发动机油后,行驶至**5000公里(3000英里)**时更换发动机油。

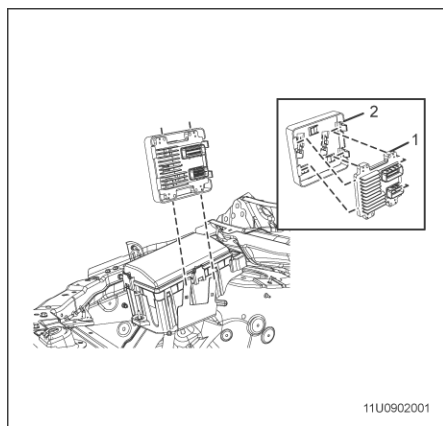
1. 用故障诊断仪获取发动机油剩余寿命百分比。记录发动机油剩余寿命。
2. 断开蓄电池负极电缆。参见“发动机电气系统”中的“[See 蓄电池负极电缆的断开和连接.](#)”。



3. 断开发动机控制模块的电气连接器并拆卸发动机控制模块。
4. 若需要,分离发动机控制模块(1)和模块支架(2)。

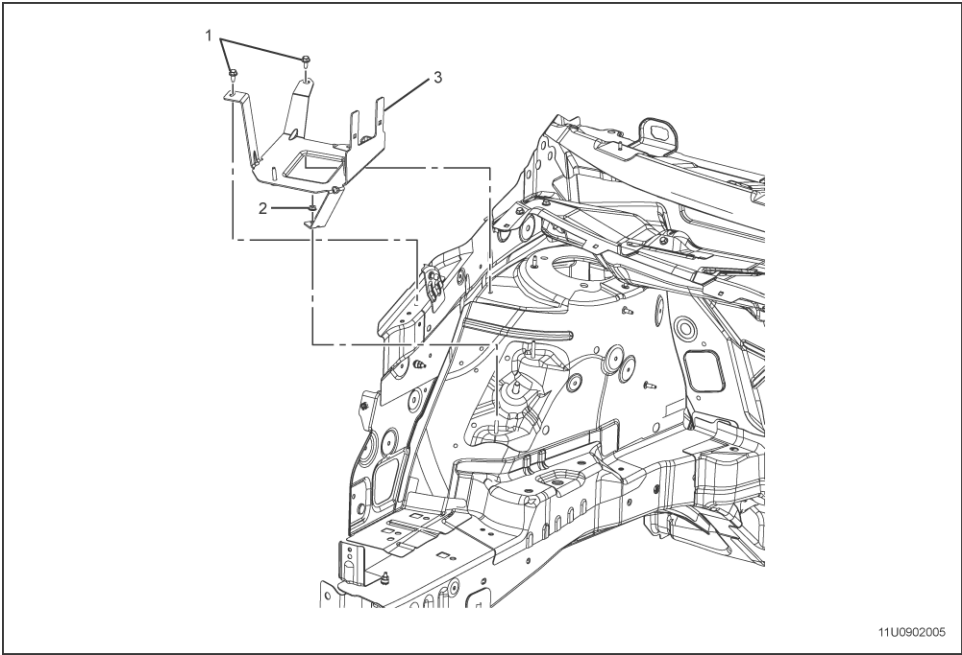
## 安装程序

**告诫:** 参见“告诫和注意事项”中“[See 有关紧固件的告诫.](#)”。



1. 若需要，将发动机控制模块（1）安装至支架（2）。
2. 安装发动机控制模块，并连接发动机控制模块电气连接器。
3. 连接蓄电池负极电缆。参见“发动机电气系统”中的“[See 蓄电池负极电缆的断开和连接.](#)”。
4. 必须对新的发动机控制模块进行编程。参见“计算机/集成系列”中的“[See 控制模块参考.](#)”。

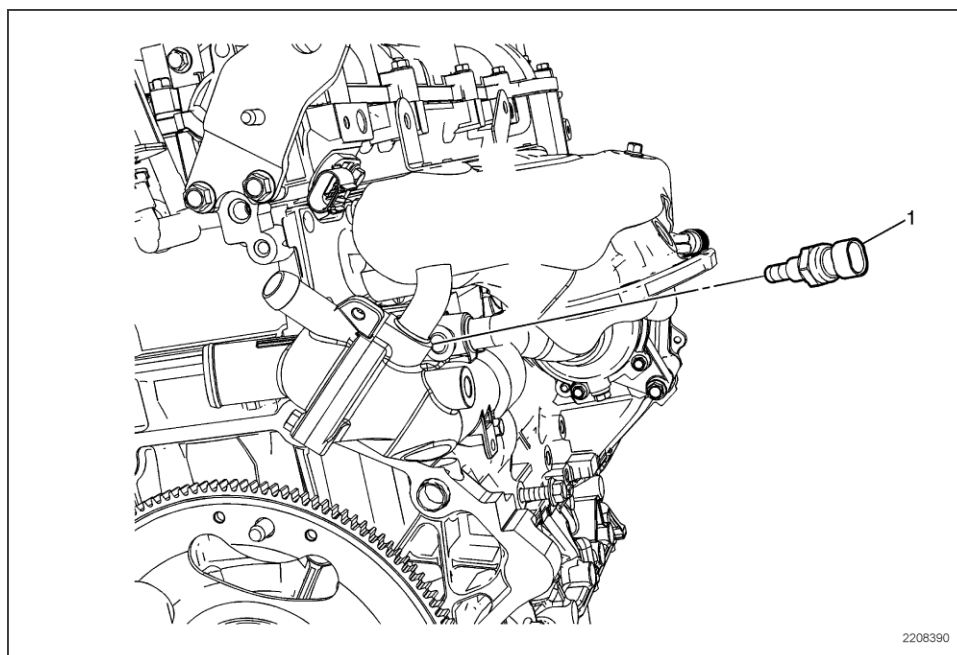
发动机控制模块支架的更换



发动机控制模块支架的更换

引出编号	零件名称
预备程序 拆下保险丝盒。参加“ <a href="#">See 前舱保险丝盒的更换.</a> ”。	
1	螺栓（数量：2） 告诫：参加“ <a href="#">See 有关紧固件的告诫.</a> ” 9牛·米 （80磅力英寸）
2	螺母 9牛·米 （80磅力英寸）
3	发动机控制模块支架

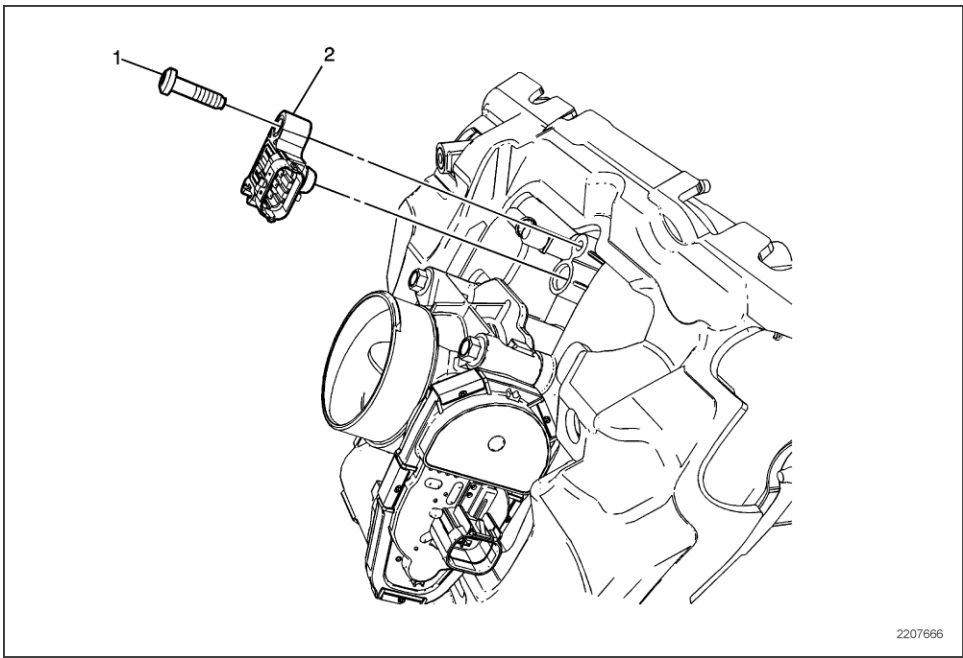
## 发动机冷却液温度传感器的更换(LE5)



## 发动机冷却液温度传感器的更换(LE5)

引出编号	部件名称
1	<p>发动机冷却液温度传感器</p> <p>告诫: 参见 “<a href="#">See 有关紧固件的告诫.</a>”。</p> <p>程序</p> <p>断开电气连接器。</p> <p>紧固</p> <p>20牛·米（15磅力英尺）</p>

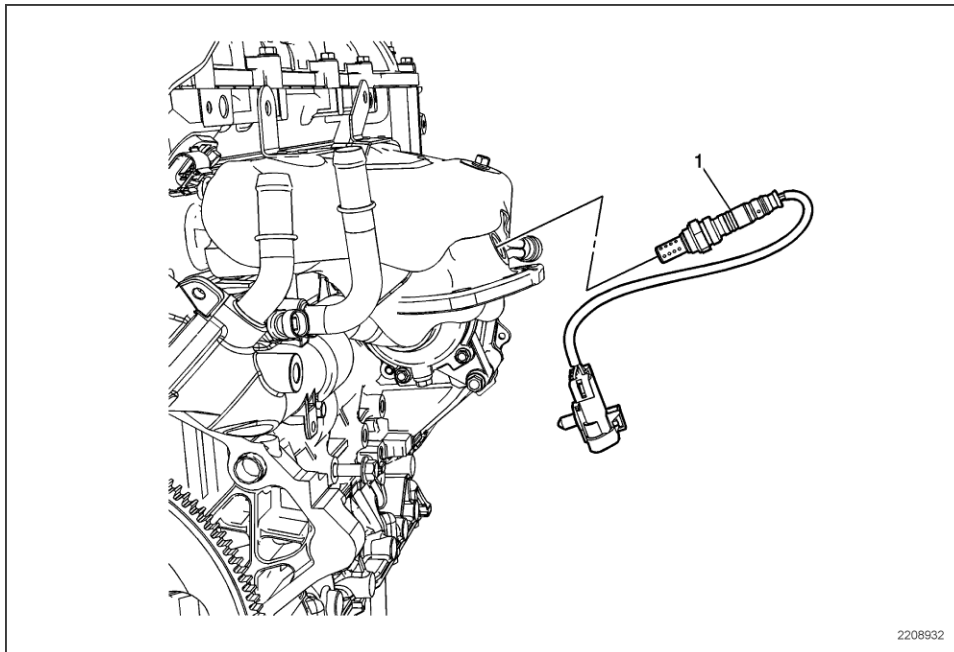
进气歧管绝对压力传感器的更换



进气歧管绝对压力传感器的更换

引出编号	部件名称
1	<p>进气歧管绝对压力传感器紧固件</p> <p>告诫：参见“<a href="#">See 有关紧固件的告诫.</a>”。</p> <p>紧固</p> <p>5牛·米（44磅力英寸）</p>
2	<p>进气歧管绝对压力传感器</p> <p>提示： 安装传感器时,在密封圈上涂抹清洁的发动机机油.</p>

## 加热型氧传感器的更换-传感器1

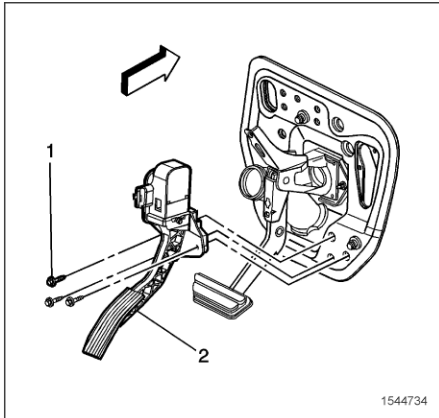


## 加热型氧传感器的更换-传感器1

引出编号	部件名称
预备程序	
拆下进气歧管盖。参见“ <a href="#">See 进气歧管盖的更换.</a> ”。	
1	<p>加热型氧传感器</p> <p>告诫: 参见“<a href="#">See 有关加热型氧传感器和氧传感器的告诫.</a>”。</p> <p>告诫: 参见“<a href="#">See 有关紧固件的告诫.</a>”。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>提示: 加热型氧传感器螺纹上采用了一种特殊的防粘剂。该防粘剂由液态石墨和玻璃胶构成。石墨易于烧掉, 保留玻璃胶, 使得传感器易于拆下。新的或维修更换的传感器螺纹上已经涂有这种防粘剂。如果从排气部件上拆下传感器并且如果处于某种原因需要重新安装传感器, 重新安装前螺纹必须涂有防粘剂。断开加热型氧传感器线束连接器。</li> <li>重新安装旧传感器时, 在螺纹上涂抹防粘剂。</li> </ul> <p>紧固</p> <p>42牛·米 (31磅力英寸)</p>

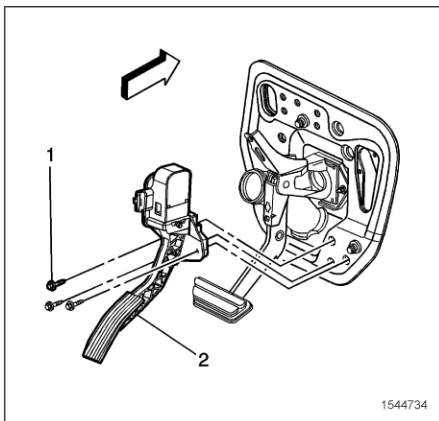
## 加速控制踏板总成的更换（带支架和位置传感器）

### 拆卸程序



1. 分离加速踏板位置传感器的电气接头。
2. 从加速踏板支架上拆卸踏板总成安装螺栓(1)。
3. 从车上拆掉加速踏板总成(2)。

### 安装程序



1. 将加速踏板总成安装到车上。

告诫：参见“告诫和注意事项”中的“[See 有关部件紧固件紧固的告诫.](#)”。

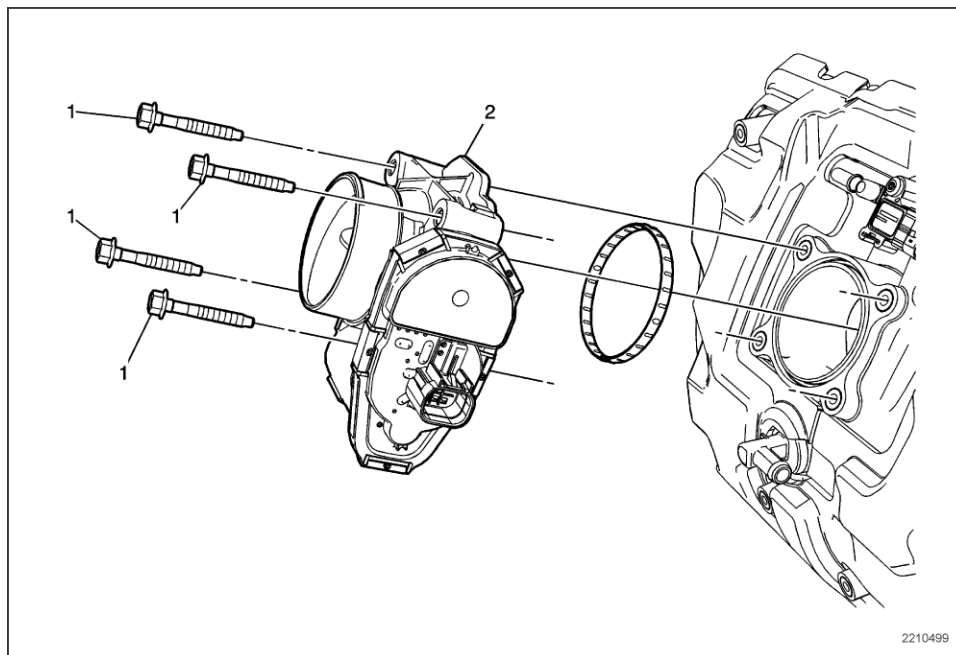
2. 安装三颗固定螺栓到踏板支架上。

#### 紧固

紧固踏板螺母到10牛·米（89磅力英寸）。

3. 连接加速踏板位置传感器电气接头。
4. 确认加速踏板传感器接头锁紧卡箍已固定。
5. 验证加速踏板的操作正常。

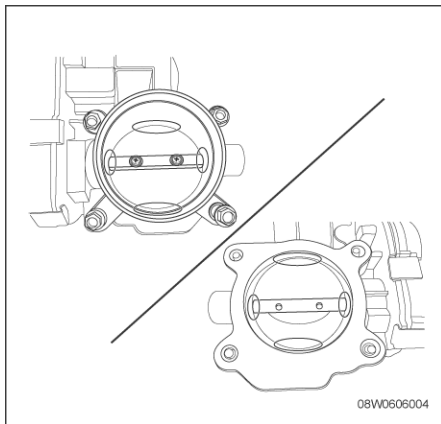
## 节气门体总成的更换



## 节气门体总成的更换

引出编号	部件名称
预备程序	
拆下出气管。参见“ <a href="#">See 空气滤清器出气管更换.</a> ”。	
1	<p>节气门体总成紧固件（数量：4）</p> <p>告诫：参见“<a href="#">See 有关紧固件的告诫.</a>”。</p> <p>紧固</p> <p>10牛·米（89磅力英寸）</p>
2	<p>节气门体总成程序</p> <p>1. 断开电气连接器。</p> <p>2. 使用新的节气门体O形圈。</p> <p>3. 执行节气门读入程序。参见“<a href="#">See 节气门/怠速读入.</a>”。</p>

## 节气门体的清洁



- 在关闭点火前，切勿将手指伸入节气门体孔内，阀片的运动可能会带来人身伤害。

1. 拆卸空气滤清器进气管。参见“[See 空气滤清器进气谐振管的更换.](#)”。

重要注意事项：切勿在点火钥匙处于接通位置时打开节气门，这可能会设置故障诊断码。

2. 拆下节气门体。参见“[See 节气门体总成的更换.](#)”。

特别注意事项：禁止使用含甲乙酮(MEK)的清洁剂。这种清洁剂会损坏燃油系统部件。

特别注意事项：禁止使用钢丝刷或刮刀清理节气门体，钢丝刷或锋利的工具可能损伤节气门部件。

3. 检查节气门体孔和阀板两面，特别是阀板周围、枢轴等处是否有沉积物。必须检查所有表面。

4. 用干净的抹布和顶级发动机清洁剂Saturn（零件号21007129）或同等产品清洁节气门体孔和阀板两面，特别是阀板周围、枢轴等处。

5. 安装节气门体。参见“[See 节气门体总成的更换.](#)”。

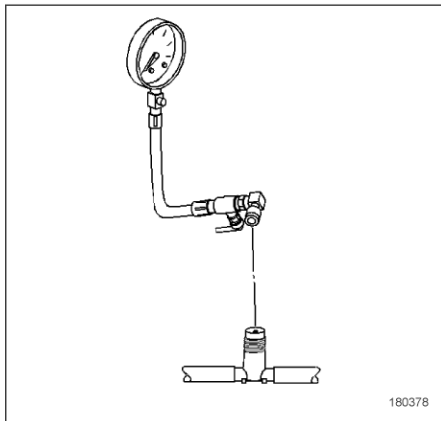
6. 安装空气滤清器出气管。参见“[See 空气滤清器进气谐振管的更换.](#)”。

## 燃油泄压程序

### 所需工具

- J 34730-1A 燃油压力表
- J 34730-262 燃油压力表接头

告诫：参见“告诫和注意事项”。



1. 断开蓄电池负极端子。
2. 松开加油口盖，以释放燃油箱蒸汽压力。

重要注意事项：将燃油压力表接头安装到传动带上方，避免接触传动带。

3. 将J 34730-262 燃油压力表适配器安装到燃油压力接头上。
4. 将J 34730-1A燃油压力表连接到到燃油适配器压力接头上。连接燃油压力表时，用抹布将燃油压力接头包住，以免燃油溢洒。
5. 将放气软管装入准许的容器中，打开阀门释放系统压力。至此，燃油接头便可安全维修。
6. 将燃油压力表中残留的燃油放入准许的容器中。
7. 拆卸燃油压力表并安装燃油端口盖。

## 燃油箱泄放程序

告诫：不得将燃油放入敞口的容器内。不得在敞开的容器中储存燃油，否则会失火或爆炸。

告诫：参见“告诫和注意事项”。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 松开燃油箱加注口盖。
3. 松开燃油箱上的燃油加油管连接软管卡箍。
4. 从燃油箱上断开燃油加油软管。
5. 用手动燃油泵通过燃油箱加油管泄放燃油。

## 燃油系统的清理

特别注意事项：维修燃油系统时，罩住接头和塞住孔眼，防止灰尘和其它污染物进入敞口的管路和通道。

重要注意事项：冲洗燃油箱时，燃油和水的混合液需要按危险品处理。处理时需要遵守所有法律和法规。

重要注意事项：每当冲洗燃油箱时，必须检查燃油泵滤网。若燃油泵滤网污染，必须更换滤网并检查燃油泵。

重要注意事项：维修燃油系统部件时，务必保持清洁。

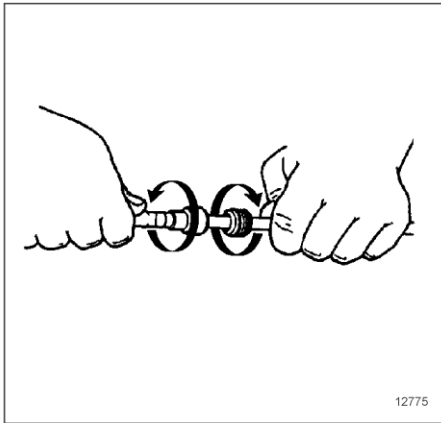
1. 拆卸燃油箱。参见“[See 燃油箱的更换.](#)”。
2. 拆卸燃油传送器总成。参见“[See 燃油液位传感器的更换.](#)”。
3. 检查燃油泵进口是否有油泥和碎屑。一旦发现油泥和碎屑，必须更换燃油泵。
4. 用热水冲洗燃油箱。
5. 从燃油传送器总成孔中倒出燃油箱中的水。摇动燃油箱，确信燃油箱中的水已经放净。
6. 重新装配前，使燃油箱彻底干燥。
7. 安装燃油传送器总成。参见“[See 燃油液位传感器的更换.](#)”。
8. 安装燃油箱。参见“[See 燃油箱的更换.](#)”。

## 快装接头的维修（金属凸缘）

### 拆卸程序

#### 所需工具

- J 37088-A油路快装接头拆分离器



告诫：使用压缩空气时，戴好防护眼镜，以免灰尘颗粒飞溅损伤眼睛。

告诫：在维修燃油系统部件前，泄放燃油系统压力，以免失火和伤人。

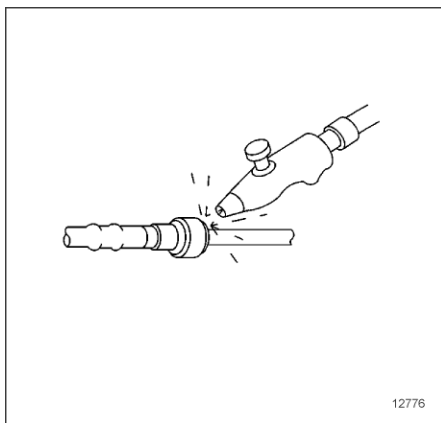
释放系统压力后，在维修燃油管路或接头时，会溢出少量燃油。为了避免伤人，在断开前用棉毛巾盖住调节器和燃油管路接头。以吸附泄漏的燃油。当断开连接后，将毛巾放入适当的容器内。

特别注意事项：在试图执行任何车上维修前，将一个化学干粉（**B级**）灭火器放在旁边。

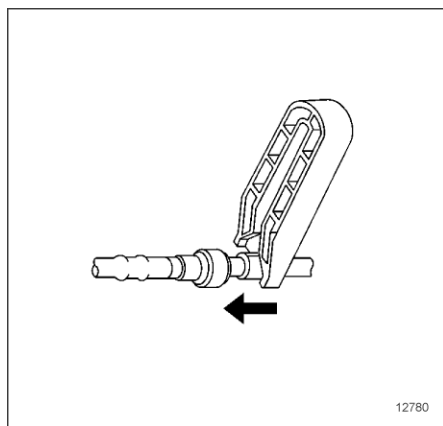
特别注意事项：维修燃油系统时，罩住接头和塞住孔眼，防止灰尘和其它污染物进入敞口的管路和通道。

重要注意事项：维修燃油系统部件时，务必保持清洁。

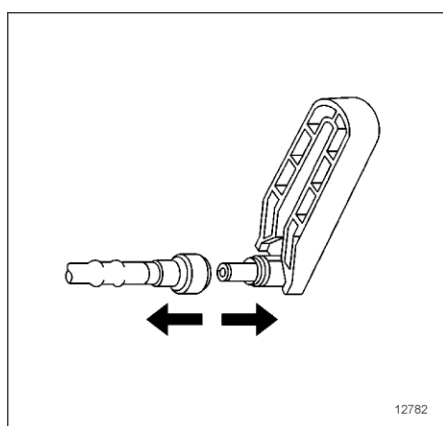
1. 释放燃油系统压力。参见“[See 燃油泄压程序.](#)”。
2. 抓住接头两端。沿每个方向扭转插座1/4圈，使接头内的尘土松动。



3. 用压缩空气吹落接头内的尘土。



4. 从J 37088-A工具组件中选择适合接头尺寸的工具。将工具插入插座并向内推压，使锁紧凸舌松开。



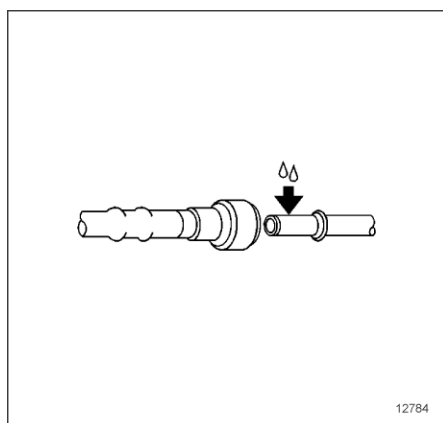
5. 拔开接头。

特别注意事项：必要时，用砂布清除燃油管上的锈蚀或毛刺。使燃油管端径向运动，以防损坏O形密封圈密封面。用清洁的绵丝将阳管端擦干净。检查所有接头是否有尘土和毛刺。必要时，清理或更换部件和总成。

6. 用清洁的绵丝将阳管端擦干净。

7. 检查接头两端是否有油泥或毛刺。必要时，清理或更换部件。

## 安装程序

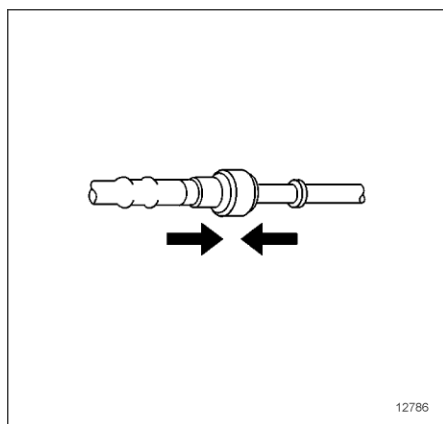


告诫：连接燃油管接头前，务必在阳管端滴数滴清洁的发动机油，以免失火和伤人。

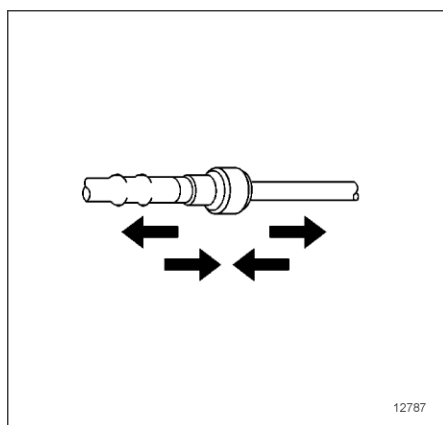
从而保证正确的重新连接并防止可能出现的燃油泄漏。

在正常操作中，插座中的○形密封圈会出现膨胀，因此如果不进行润滑，就不能正确地重新连接。

1. 在阳管头滴数滴清洁的发动机机油。



2. 将接头的两端推到一起，使锁紧凸耳卡住。



3. 安装后，拉动接头两侧，确保连接可靠。
4. 紧固加油口盖。
5. 重新连接蓄电池负极电缆。
6. 检查是否泄漏。
  - 6.1. 接通点火开关2秒钟。
  - 6.2. 关闭点火开关10秒钟。
  - 6.3. 接通点火开关。
  - 6.4. 检查燃油是否泄漏。

## 快装接头的维修（塑料凸缘）

### 拆卸程序

告诫：在维修燃油系统部件前，泄放燃油系统压力，以免失火和伤人。

释放系统压力后，在维修燃油管路或接头时，会溢出少量燃油。为了避免伤人，在断开前用棉毛巾盖住调节器和燃油管路接头。以吸附泄漏的燃油。当断开连接后，将毛巾放入适当的容器内。

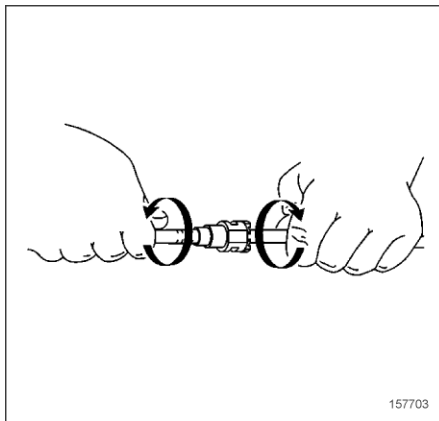
告诫：使用压缩空气时，戴好防护眼镜，以免灰尘颗粒飞溅损伤眼睛。

特别注意事项：在试图执行任何车上维修前，将一个化学干粉(B级)灭火器放在旁边。

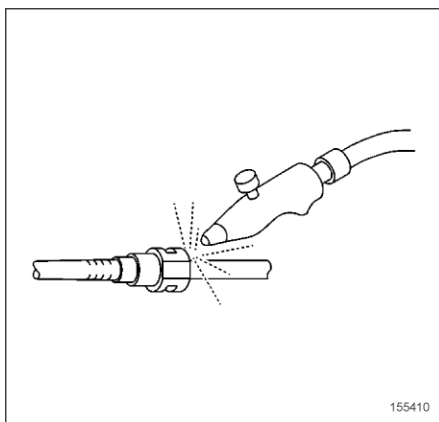
特别注意事项：维修燃油系统时，罩住接头和塞住孔眼，防止灰尘和其它污染物进入敞口的管路和通道。

重要注意事项：维修燃油系统部件时，务必保持清洁。

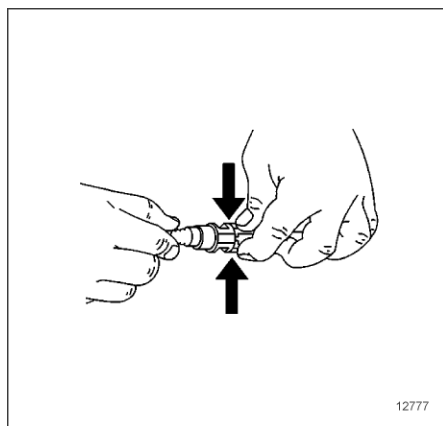
1. 释放燃油系统压力。参见“[See 燃油泄压程序.](#)”。



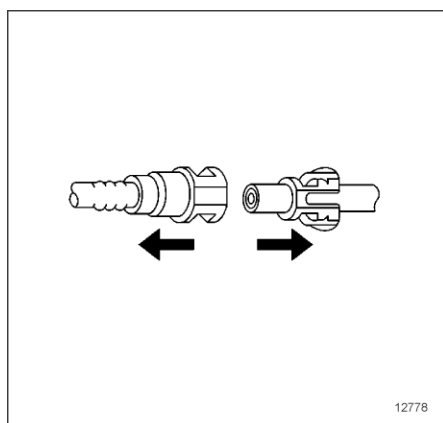
2. 抓住快装接头两端。沿每个方向扭转快装接头1/4圈，使接头内的尘土松动。
3. 对于其它燃油管接头，重复本程序。



4. 用压缩空气吹接头两端，清除快装接头内的尘土。



5. 挤压阳端连接器上的塑料凸舌。



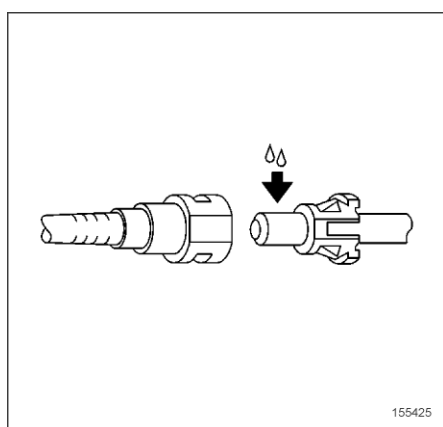
6. 拔开接头。

对于其它接头，重复本程序。

7. 用清洁的绵丝将阳管端擦干净。

8. 必要时，清理或更换部件/总成。

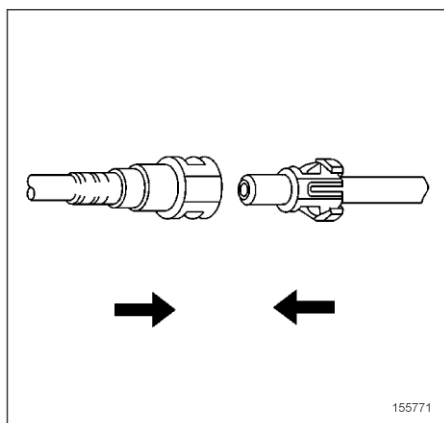
## 安装程序



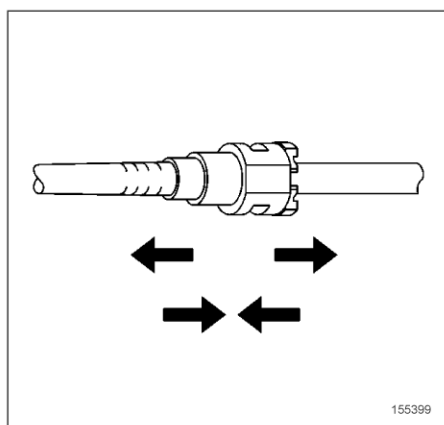
告诫：连接燃油管接头前，务必在阳管端滴数滴清洁的发动机油，以免失火和伤人。从而保证正确的重新连接并防止可能出现的燃油泄漏。

在正常操作中，插座中的O形密封圈会出现膨胀，因此如果不进行润滑，就不能正确地重新连接。

1. 在阳管头滴数滴清洁的机油。



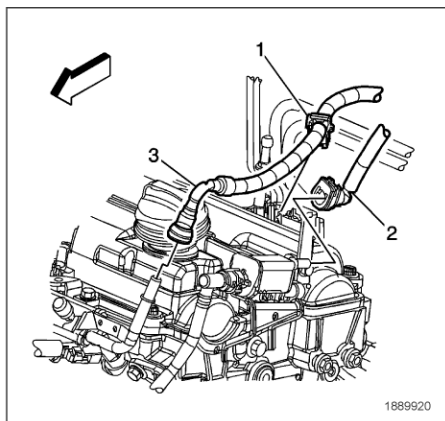
2. 将快装接头的两端推到一起，确信固定凸耳卡正确卡位。



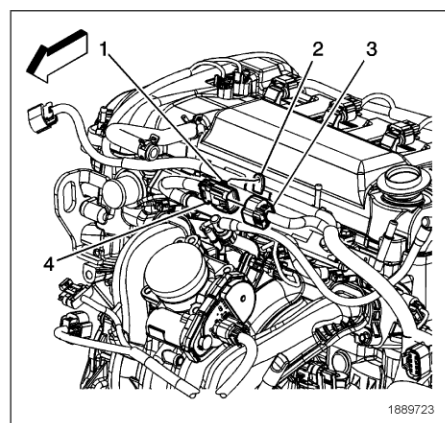
3. 拉动快装接头两侧，确信连接可靠。
4. 紧固加油口盖。
5. 连接蓄电池负极电缆。
6. 检查燃油是否泄漏。
  - 6.1. 接通点火开关2秒钟。
  - 6.2. 关闭点火开关10秒钟。
  - 6.3. 接通点火开关。
  - 6.4. 检查是否泄漏。

## 燃油喷射燃油分配管总成的更换

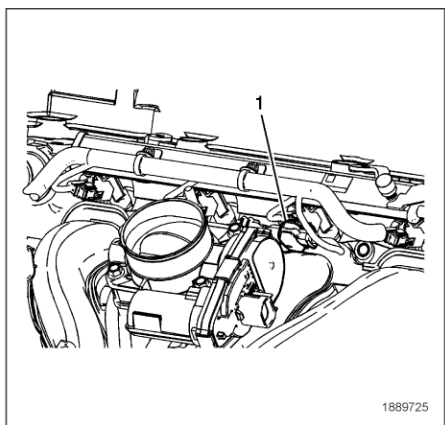
### 拆卸程序



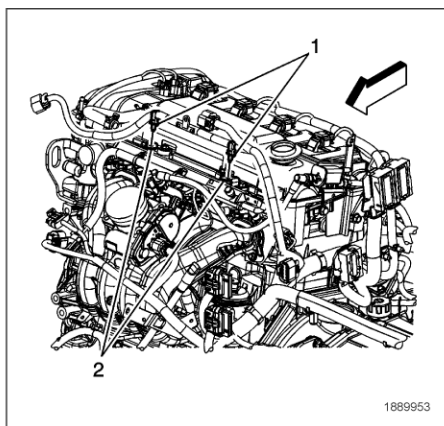
1. 释放燃油系统压力。参见“[See 燃油泄压程序.](#)”。
2. 拆下空气滤清器出气管。参见“[See 空气滤清器出气管更换.](#)”。
3. 将燃油供油管路快接接头(3)从燃油分配管上断开。参见“[See 快装接头的维修\(金属凸缘\).](#)”。



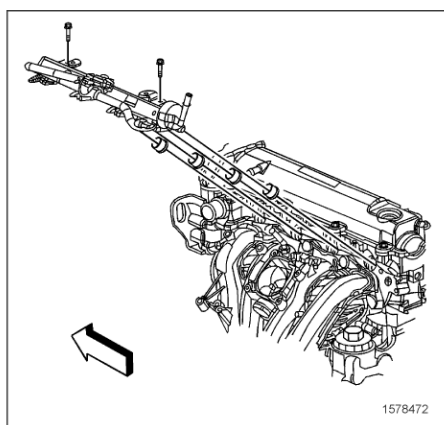
4. 将发动机线束电气连接器(3)从喷油器线束电气连接器(4)上断开。



5. 将喷油器线束电气(1)从进气歧管绝对压力(MAP)传感器上断开。



6. 将发动机线束卡夹(1)从燃油分配管凸舌(2)上拆下。

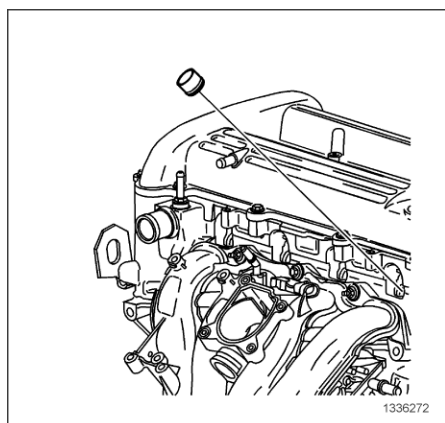


7. 拆下燃油分配管螺栓。

注意：小心地拆下燃油分配管总成，防止损坏喷油器喷嘴。

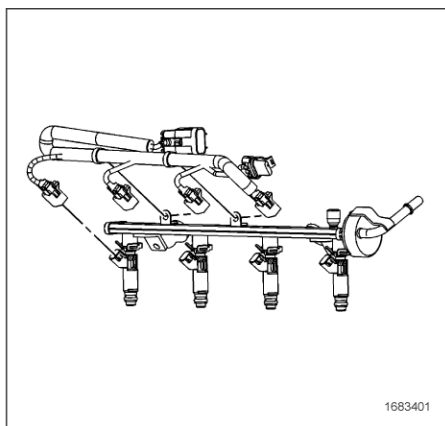
8. 向后和向上拉动燃油分配管，以便将喷油器从气缸盖口松开。

9. 拆下燃油分配管。



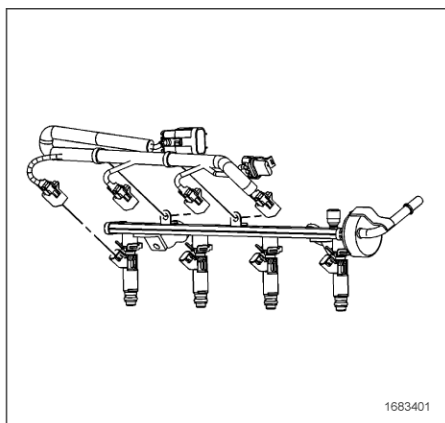
注意：喷油器喷嘴隔垫可能位于喷油器上或可能仍在气缸盖上。不管怎样，确保所有4个喷嘴隔垫拆下并报废。

10. 拆下并报废喷油器喷嘴隔垫。

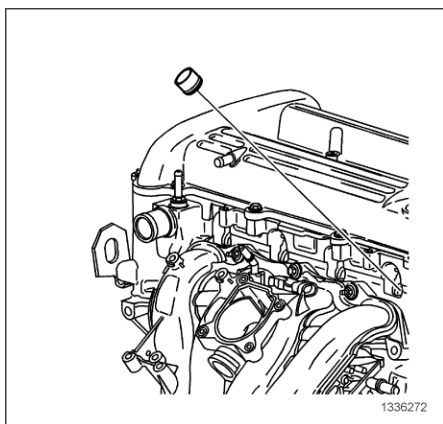


11. 将喷油器线束电气连接器从喷油器上断开。
12. 将喷油器线束卡夹从燃油分配管上拆下。
13. 将喷油器线束从燃油分配管上拆下。
14. 必要时, 拆下喷油器。参见“[See 喷油器的更换.](#)”。

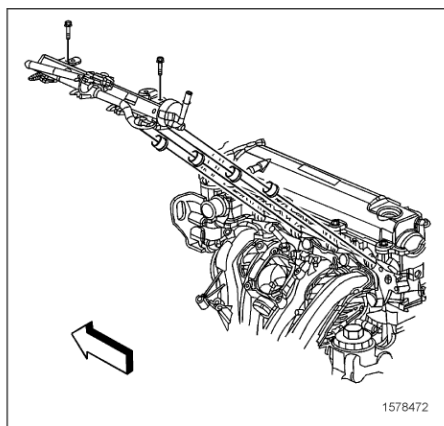
## 安装程序



1. 必要时, 安装喷油器。参见“[See 喷油器的更换.](#)”。
2. 将喷油器线束卡夹安装至燃油分配管。
3. 将喷油器线束电气连接器连接至喷油器。



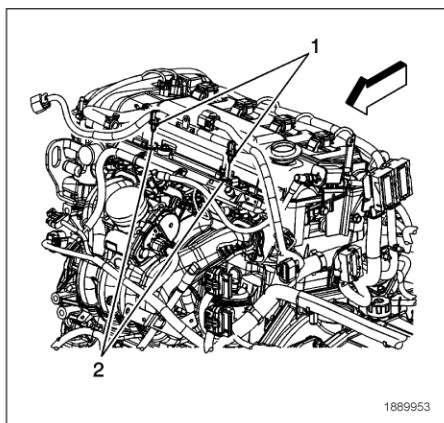
4. 用清洁的发动机机油润滑新的喷油器喷嘴隔垫。
5. 将新的喷油器喷嘴隔垫安装至气缸盖。



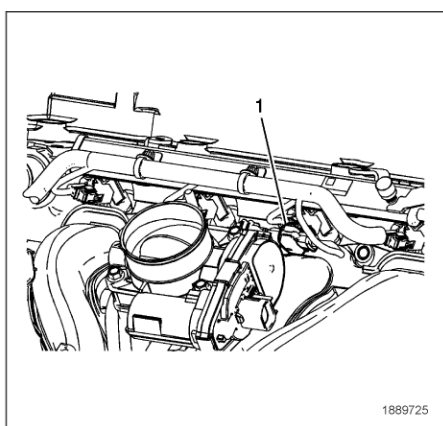
6. 用清洁的发动机机油润滑喷油器O形圈。
7. 喷油器向下定位，将喷油器降低至气缸盖口。
8. 小心地向下推动燃油分配管，以将喷油器插入气缸盖口。

告诫：参见“[See 有关紧固件的告诫.](#)”。

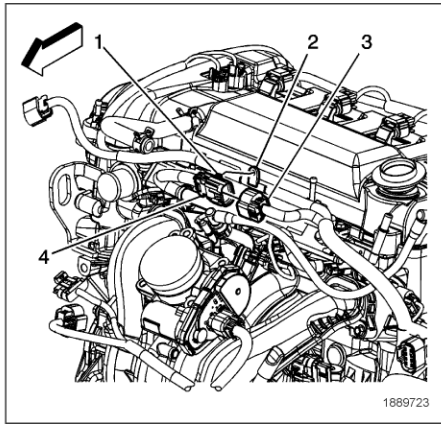
9. 安装燃油分配管螺栓并将其紧固至10牛·米（89磅力英寸）。



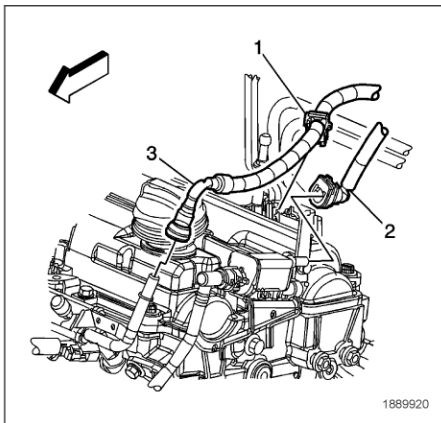
10. 将发动机线束卡夹(1)安装至燃油分配管凸舌(2)。



11. 将喷油器线束电气(1)连接至进气歧管绝对压力传感器。



12. 将发动机线束电气连接器(3)连接至喷油器线束电气连接器(4)。



13. 将燃油供油管路快接接头(3)连接至燃油分配管。参见“[See 快装接头的维修\(金属凸缘\)](#)。”。

14. 安装空气滤清器出气管。参见“[See 空气滤清器出气管更换](#)。”。

15. 连接蓄电池负极电缆。参见“[See 蓄电池负极电缆的断开和连接](#)。”。

16. 使用以下程序检查燃油是否泄漏：

16.1 在发动机关闭的情况下，将点火开关置于ON位置2秒钟。

16.2 将点火开关置于OFF位置10秒钟。

16.3 将点火开关置于ON位置。

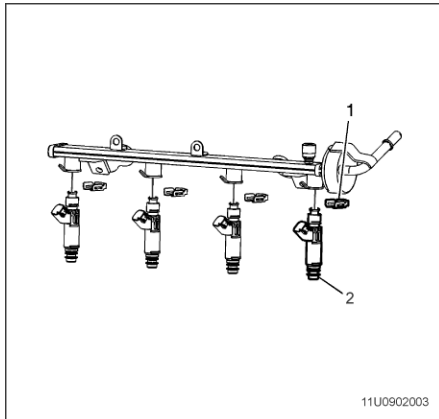
16.4 检查燃油是否泄漏。

## 喷油器的更换

### 拆卸程序

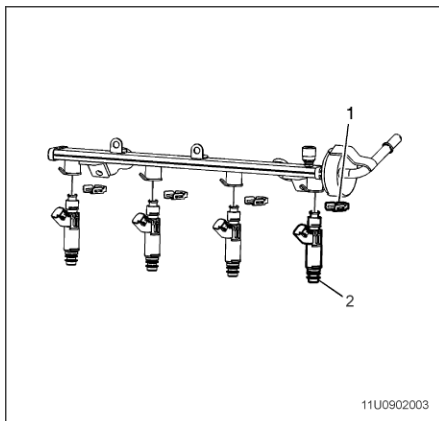
告诫：小心地拆下喷油器，以避免喷油器电气连接器销或喷油器喷嘴损坏。切勿将喷油器浸泡在任何类型的清洁剂中。喷油器是电气部件，且用此种清洁方法可能将其损坏。

注意：如果发现喷油器泄露，发动机机油可能被燃油污染。



1. 拆下燃油分配管。参见“[See 燃油喷射燃油分配管总成的更换.](#)”。
2. 拆下喷油器固定件(1)。
3. 将喷油器(2) 从燃油分配管上拆下。

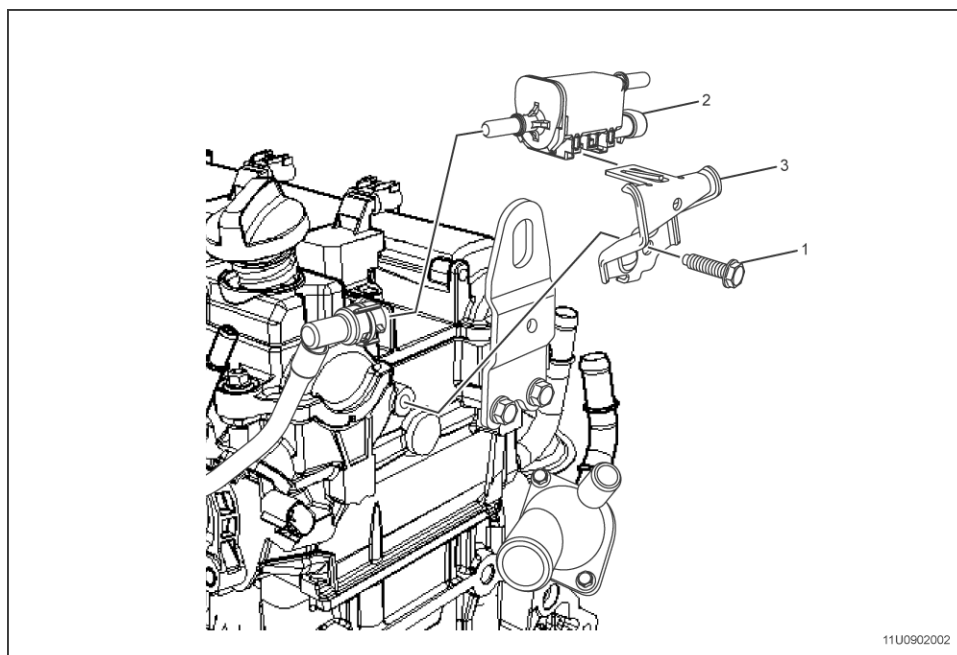
### 安装程序



注意：喷油器总成与零件识别号压印在一起。当要求更换喷油器时，确保使用正确的零件号。

1. 用清洁的发动机机油润滑新的喷油器O形圈。
2. 将喷油器(2) 安装至燃油分配管。
3. 安装喷油器固定件(1)。
4. 安装燃油分配管。参见“[See 燃油喷射燃油分配管总成的更换.](#)”。

## 蒸发排放炭罐吹洗电磁阀的更换

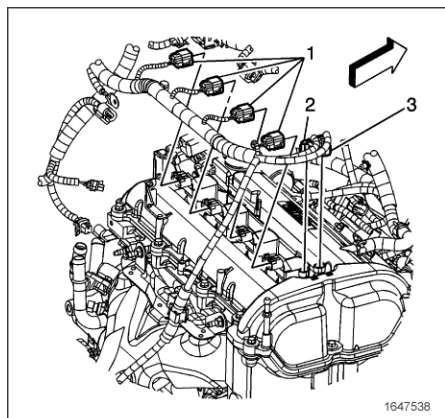


## 蒸发排放炭罐吹洗电磁阀的更换

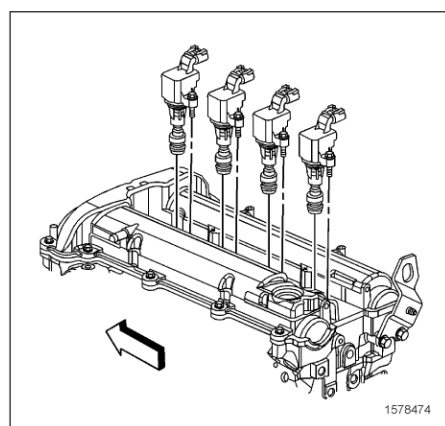
引出编号	部件名称
预备程序	
1. 拆下进气歧管盖。参见“ <a href="#">See 进气歧管盖的更换.</a> ”。	
2. 断开蒸发排放管。参见“ <a href="#">See 快装接头的维修（塑料凸缘）.</a> ”。	
1	蒸发排放炭罐吹洗电磁阀螺栓  告诫：参见“ <a href="#">See 有关紧固件的告诫.</a> ”。
	紧固  25牛·米（18磅力英尺）
2	蒸发排放炭罐吹洗电磁阀  程序  断开电气连接器。
3	蒸发排放炭罐吹洗电磁阀支架

## 点火线圈的更换

### 拆卸程序

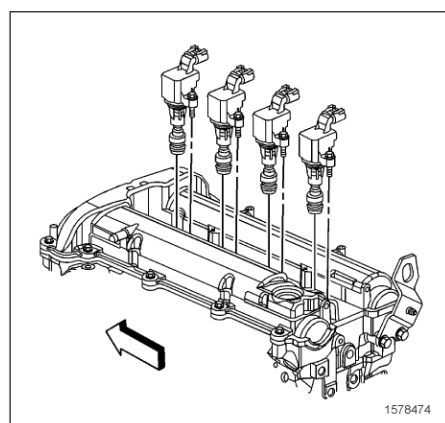


1. 拆卸进气歧管盖。 参见“[See 进气歧管盖的更换.](#)”。
2. 断开点火线圈电气连接器(1)。



3. 拆卸点火线圈螺栓。
4. 拆卸点火线圈。

### 安装程序



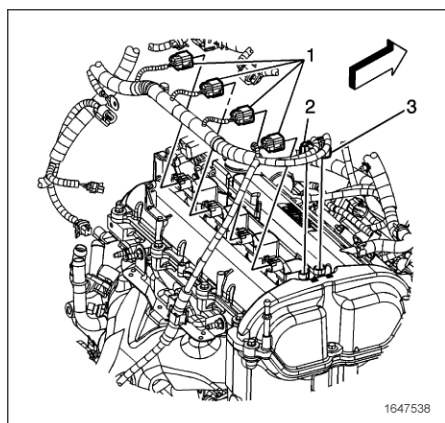
1. 安装点火线圈。

告诫：参见“[See 有关紧固件的告诫.](#)”。

2. 安装点火线圈螺栓。

### 紧固

将螺栓紧固至10牛·米（89磅力英寸）。

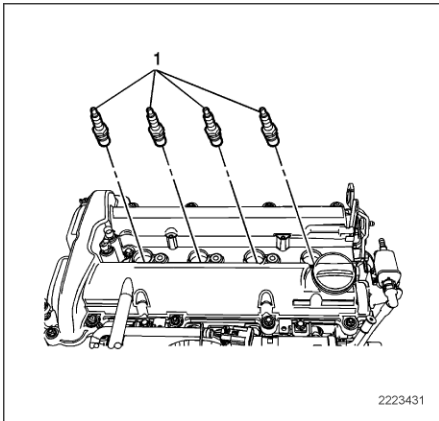


3. 连接点火线圈电气连接器(1)。
4. 安装进气歧管盖。 参见“[See 进气歧管盖的更换.](#)”。

## 火花塞的更换

### 拆卸程序

告诫：此发动机有铝制气缸盖。切勿从热的发动机上拆下火花塞，先使其冷却。从热的发动机上拆下火花塞可能导致火花塞螺纹损坏或气缸盖损坏。

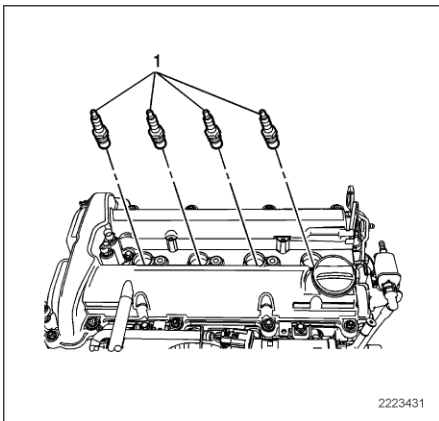


1. 拆下点火线圈。参见“[See 点火线圈的更换.](#)”。

注意：拆下火花塞前，确保所有的水和/或碎屑从火花塞孔中流出。

2. 使用5/8英寸火花塞座拆下火花塞(1)。

### 安装程序



告诫：参见“[See 有关紧固件的告诫.](#)”。

告诫：切勿用防粘剂涂抹火花塞螺纹。如果使用了防粘剂且火花塞扭矩过度，可能导致气缸盖螺纹损坏。

1. 安装火花塞(1)。

规格

火花塞间隙为1.0毫米（0.040英寸）。

紧固

将螺塞紧固至20牛·米（15磅力英尺）。

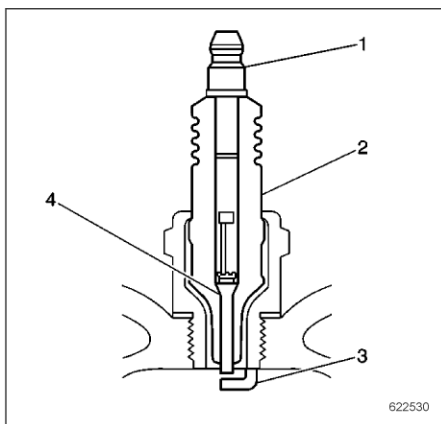
2. 安装点火线圈。参见“[See 点火线圈的更换.](#)”。

## 火花塞的检查

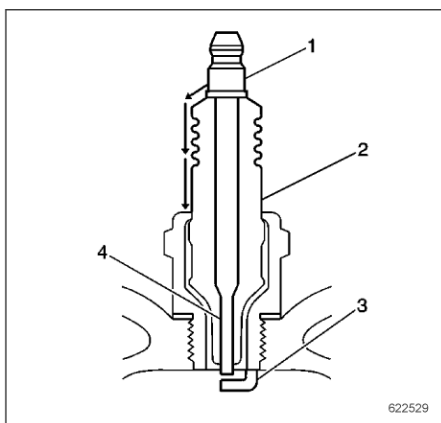
### 火花塞的使用

- 确保安装正确的火花塞。不正确的火花塞会引起驱动性能故障。关于正确的火花塞，参见“[See 点火系统规格.](#)”。
- 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—火花塞热范围偏低
  - 提前点火，导致火花塞和/或发动机损坏—火花塞热范围偏高

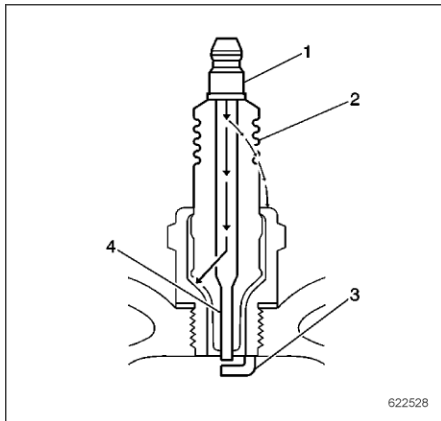
## 火花塞的检查



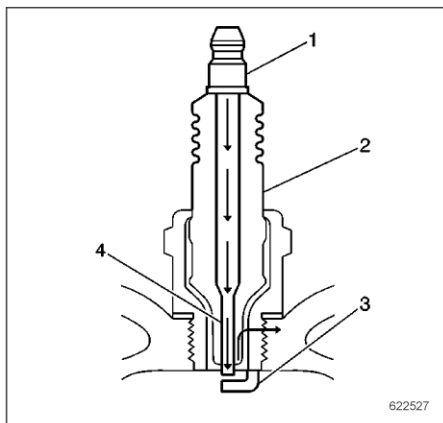
- 检查端子接线柱(1)是否损坏。
  - 检查端子接线柱(1)是否弯曲或断裂。
  - 通过拧动和拉动接线柱，测试端子接线柱(1)是否松动。端子接线柱(1)应该不晃动。



- 检查绝缘体(2)是否跳火或有碳痕、积碳。这是由端子接线柱(1)和接地之间的绝缘体(2)两端之间放电而引起的。检查是否存在以下情况：
  - 检查火花塞护套是否损坏。
  - 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。火花塞套管完全受潮后会引起对地电弧放电。



- 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。



- 检查是否存在异常拉弧的迹象。
  - 测量中心电极(4)和侧电极(3)端子之间的间隙。参见“[See 点火系统规格.](#)”。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“[See 点火系统规格.](#)”。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)是否断裂和磨损。
  - 通过摇动火花塞，检查中心电极(4)是否断裂、磨损或松动。
- 如果听到嘎嘎声则表示内部已损坏。
- 中心电极(4)松动会降低火花强度。
  - 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）是否磨损或缺失。
  - 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。

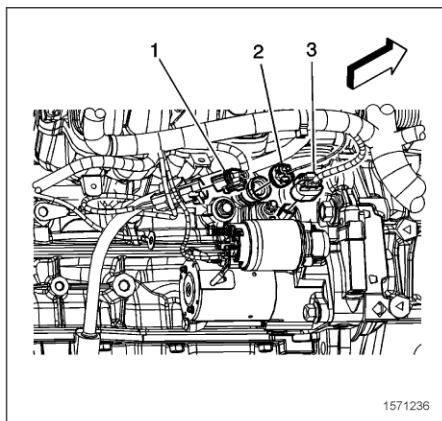
## 火花塞的目视检查

- 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。
- 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

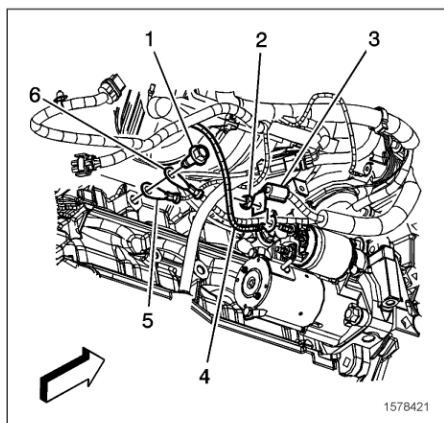
- 喷油器泄漏
- 燃油压力过大
- 空气滤清器滤芯堵塞
- 燃烧不良
  - 点火系统电压输出减小
- 线圈性能不良
- 点火导线磨损
- 火花塞间隙不正确
  - 长时间怠速运行或在轻载下低速行驶可导致火花塞始终处于低温状态, 使得正常燃烧沉积物无法燃尽。
- 沉积物污染—机油、冷却液或含硅等物质的添加剂（颜色很白的覆盖层）降低了火花强度。大多数粉状沉积物不会影响火花强度, 除非它们在电极上形成上光面。

## 曲轴位置传感器的更换

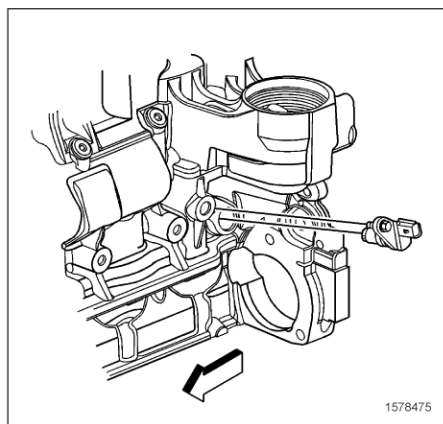
### 拆卸程序



1. 断开曲轴位置(CKP)传感器电气连接器(3)。
2. 拆下机油尺导管。参见“[See 机油尺导管的更换.](#)”。

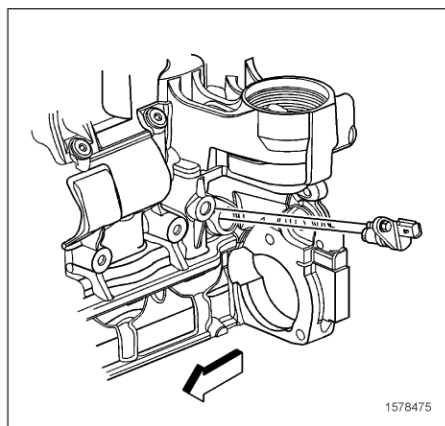


3. 将蓄电池正极电缆螺母(2)从起动机电磁阀上拆下。
4. 将蓄电池正极电缆(3)从起动机电磁阀上拆下。



5. 拆下曲轴位置传感器螺栓。
6. 拆下曲轴位置传感器。

### 安装程序



1. 用清洁的发动机机油润滑曲轴位置传感器O形密封圈。

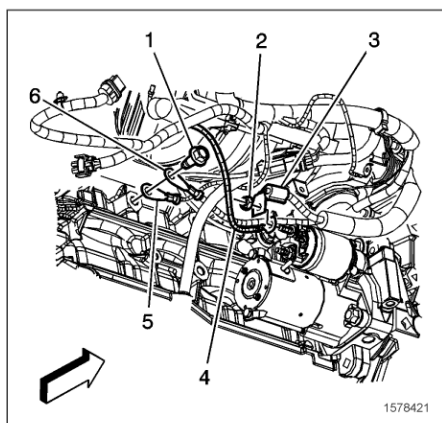
2. 安装曲轴位置传感器。

告诫：参见“[See 有关紧固件的告诫.](#)”。

3. 安装曲轴位置传感器螺栓。

紧固

将传感器螺栓紧固至10牛·米（89磅力英寸）。



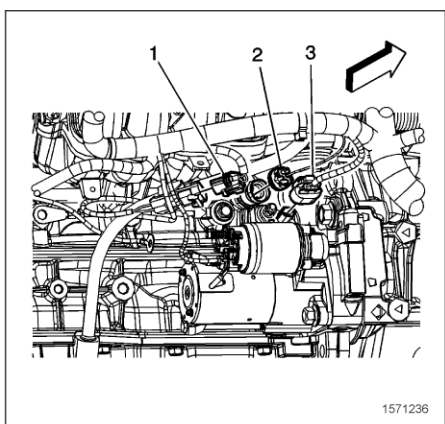
注意：确保发动机线束端子(4)仍安装在起动机电磁阀上。

4. 将蓄电池正极电缆(3)安装至起动机电磁阀。

5. 将蓄电池正极电缆螺母(2)安装至起动机电磁阀。

紧固

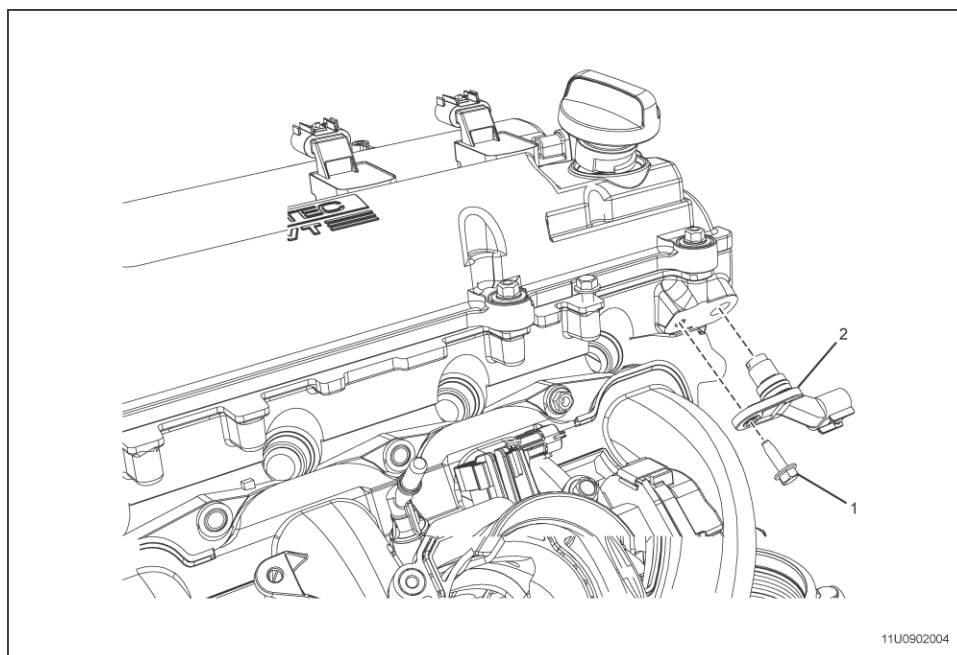
将螺母紧固至10牛·米（89磅力英寸）。



6. 连接曲轴位置传感器电气连接器(3)。

7. 安装机油尺导管。参见“[See 机油尺导管的更换.](#)”。

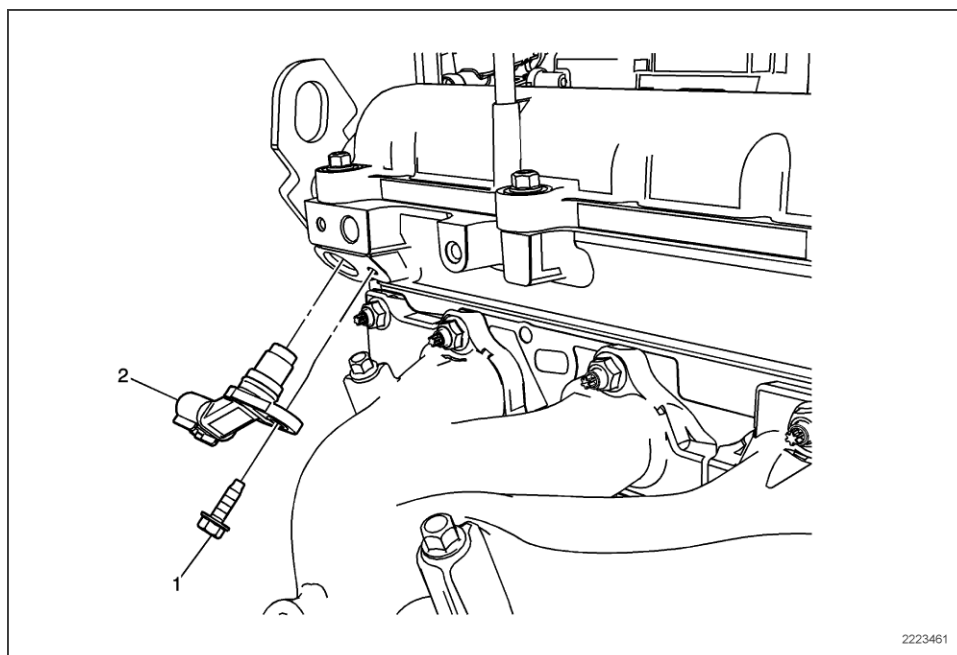
## 进气凸轮轴位置传感器的更换



## 进气凸轮轴位置传感器的更换

引出编号	零件名称
预备程序	
拆下进气歧管盖。参见“ <a href="#">See 进气歧管盖的更换.</a> ”。	
1	<p>凸轮轴位置传感器螺栓</p> <p>告诫：参见“<a href="#">See 有关紧固件的告诫.</a>”</p> <p>紧固</p> <p>10牛·米 （89磅力英寸）</p>
2	<p>进气凸轮轴位置传感器</p> <p>程序</p> <p>1. 断开电气线束接插件。</p> <p>2. 安装时，用清洁的发动机机油润滑O形圈。</p>

## 排气凸轮轴位置传感器的更换

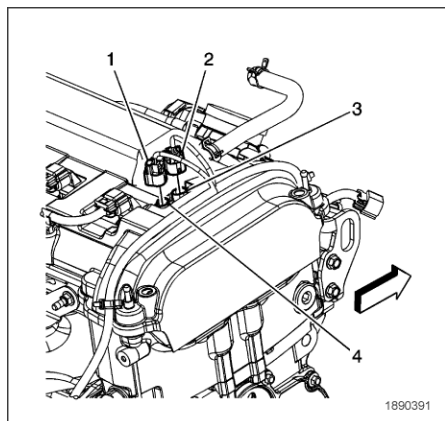


## 排气凸轮轴位置传感器的更换

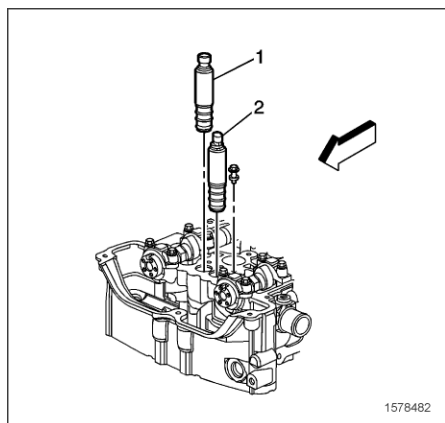
引出编号	部件名称
预备程序	
拆下进气歧管盖。参见“ <a href="#">See 进气歧管盖的更换.</a> ”。	
1	<p>凸轮轴位置传感器螺栓</p> <p>告诫：参见“<a href="#">See 有关紧固件的告诫.</a>”。</p> <p>紧固</p> <p>10牛·米（89磅力英寸）</p>
2	<p>排气凸轮轴位置传感器</p> <p>程序</p> <p>1. 用清洁的发动机机油润滑O 形圈。</p> <p>2. 断开电气连接器。</p>

## 凸轮轴位置执行器电磁阀的更换

### 拆卸程序

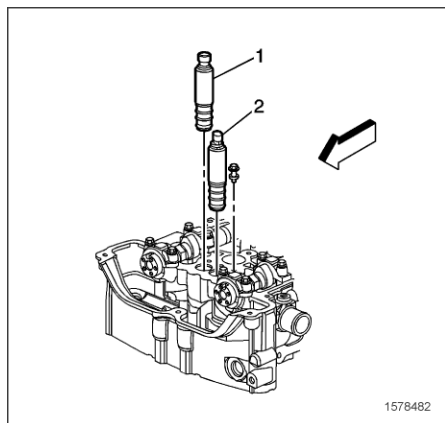


1. 将发动机线束电气连接器(1)从排气凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀(4)上断开。
2. 将发动机线束电气连接器(2)从进气凸轮轴位置(CMP)执行器电磁阀(3)上断开。



3. 拆下排气(1)凸轮轴位置执行器电磁阀螺栓和电磁阀。
4. 拆下进气(2)凸轮轴位置执行器电磁阀螺栓和电磁阀。

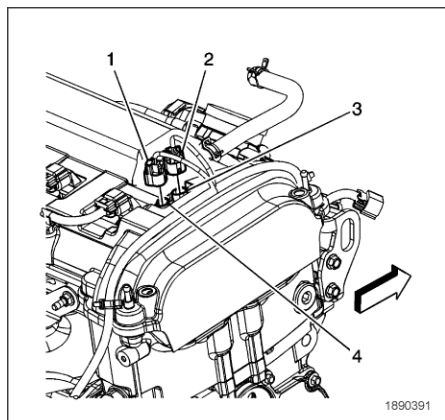
### 安装程序



1. 用清洁的发动机机油润滑电磁阀O形密封圈。

告诫: 参见“[See 有关紧固件的告诫.](#)”。

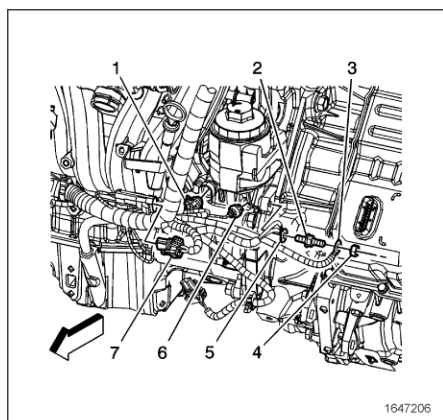
2. 安装进气(2)凸轮轴位置执行器电磁阀和螺栓。  
将螺栓紧固至10牛·米（89磅力英寸）。
3. 安装排气(1)凸轮轴位置执行器电磁阀和螺栓。  
将螺栓紧固至10牛·米（89磅力英寸）。



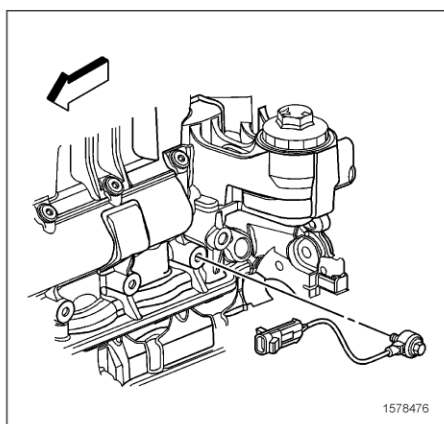
4. 将发动机线束电气连接器(2)连接至进气凸轮轴位置执行器电磁阀(3)。
5. 将发动机线束电气连接器(1)连接至排气凸轮轴位置执行器电磁阀(4)。

## 爆震传感器的更换

### 拆卸程序



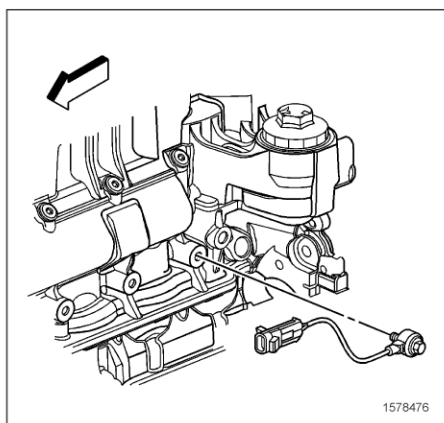
1. 断开爆震传感器(KS)电气连接器(7)。



2. 拆卸爆震传感器螺栓。
3. 从油尺管支架上断开爆震传感器线束接头，拆卸爆震传感器。

### 安装程序

重要注意事项：紧固紧固件之前，从垂直位置旋转引线90度。



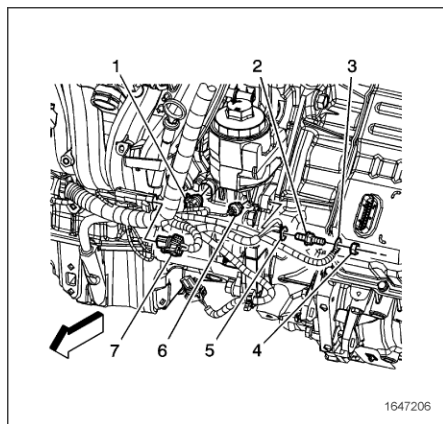
1. 安装爆震传感器。

告诫: 参见 “[See 有关紧固件的告诫.](#)”。

2. 安装爆震传感器螺栓。

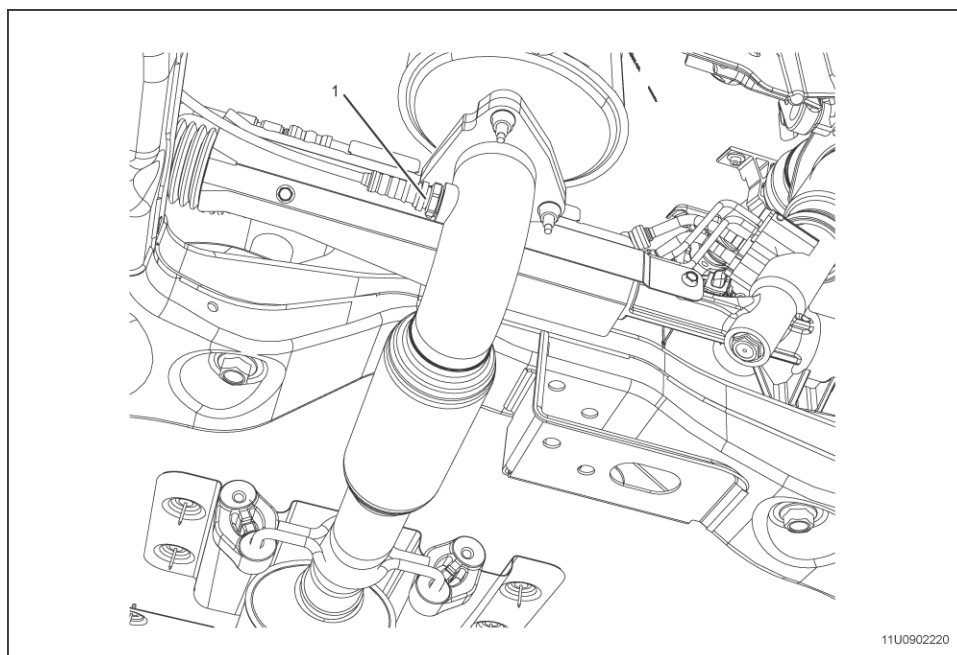
### 紧固

将螺栓紧固至**25牛·米（18磅力英尺）**。



3. 连接爆震传感器电气连接器(7)。
4. 将爆震传感器线束接头固定至油尺管支架。

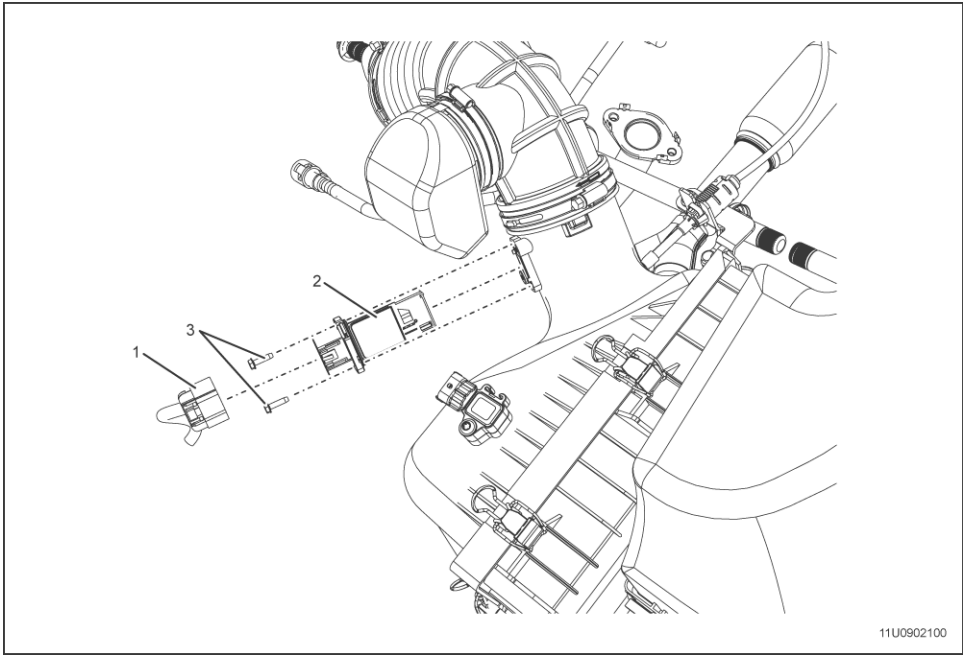
## 加热型氧传感器的更换- 传感器2



## 加热型氧传感器的更换- 传感器2

图号	零件名称
预备程序	
1. 断开蓄电池负极电缆。	
1	氧传感器电器连接器
2	加热型氧传感器
程序:	
1. 安装之前, 检查螺纹上涂抹防粘剂。	
2. 紧固加热型氧传感器至42牛·米 (31 磅力英寸) 。	

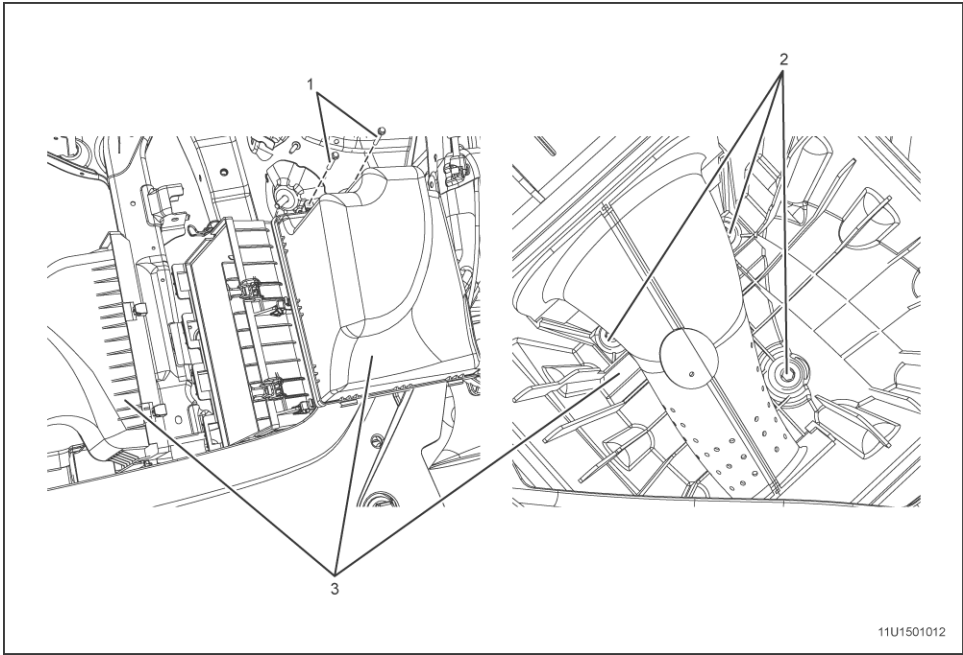
进气流量传感器的更换



进气流量传感器的更换

图号	零件名称
预备程序	
1. 断开蓄电池负极电缆	
1	进气流量传感器电器连接器
2	进气流量传感器固定螺钉（数量：2） 紧固螺钉至5 牛·米(44磅力英寸)
3	进气流量传感器

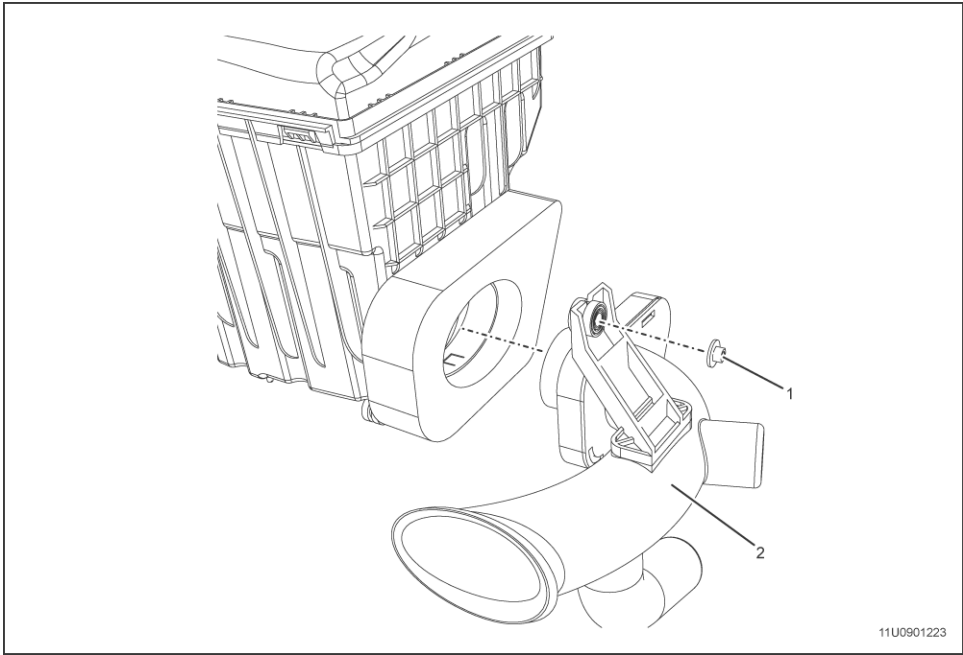
空气滤清器的更换



空气滤清器的更换

图号	零件名称
1	上盖固定螺栓（数量：2）
2	下壳体固定螺栓（数量：3）  紧固  紧固螺栓至9牛·米（79磅力英寸）
3	空气滤清器右盖、上盖、下壳体 提示：由于后部的卡夹与制动管间隙较小，为防止损坏，在打开卡夹的同时，将空气滤清器向前推，以避让制动管。  程序  1. 拆下储液罐进口软管。

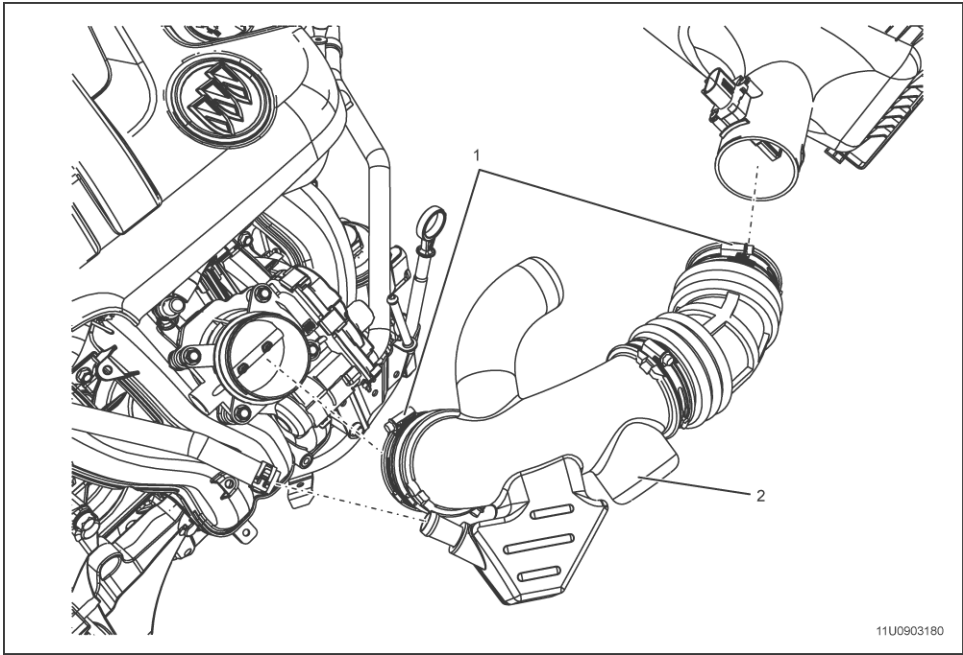
空气滤清器进气谐振管的更换



空气滤清器进气谐振管的更换

图号	零件名称
预备程序	
1. 拆下欠保险杠蒙皮。参见“ <a href="#">See 前保险杠蒙皮的更换.</a> ”。	
1	空气滤清器进气谐振管固定螺母 紧固螺母至9牛·米（79磅力英寸）。
2	空气滤清器进气谐振管

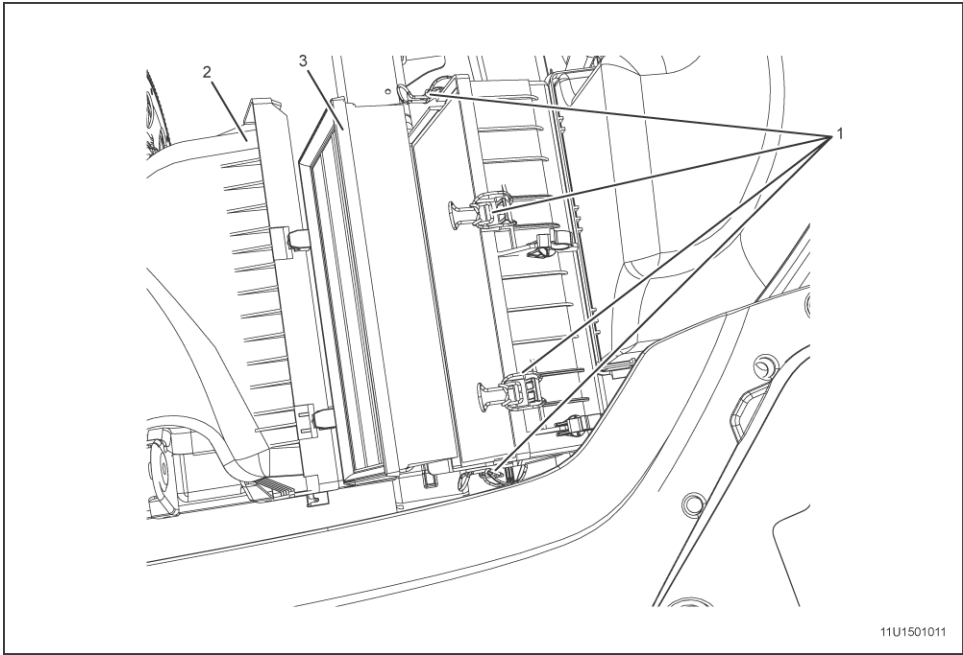
空气滤清器出气管更换



空气滤清器出气管更换

图示	零件名称
1	卡箍（数量：2） 紧固 紧固卡箍至 <b>3.5牛·米（30磅力英寸）</b> 。
2	空气滤清器出气管 程序 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 连接空气滤清器出气管至空气滤清器。</li> <li>2. 连接空气滤清器出气管至发动机进气歧管。</li> <li>3. 连接曲轴强制通风管。</li> </ol>

空气滤清器滤芯的更换



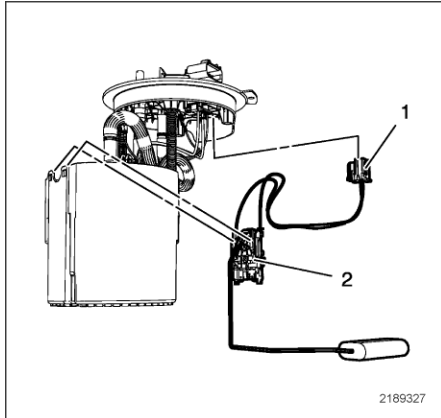
空气滤清器滤芯的更换

图号	零件名称
1	卡扣（数量：4） 提示：由于后部的卡夹与制动管间隙较小，为防止损坏，在打开卡夹的同时，将空气滤清器向前推，以避让制动管。
2	空滤右壳体
3	空气滤清器滤芯

## 燃油液位传感器的更换

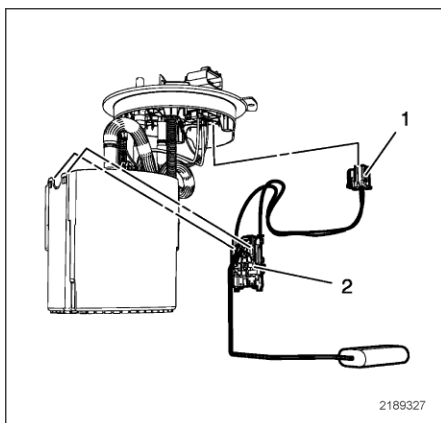
### 拆卸程序

参见“[See 有关汽油/汽油蒸气的警告.](#)”。



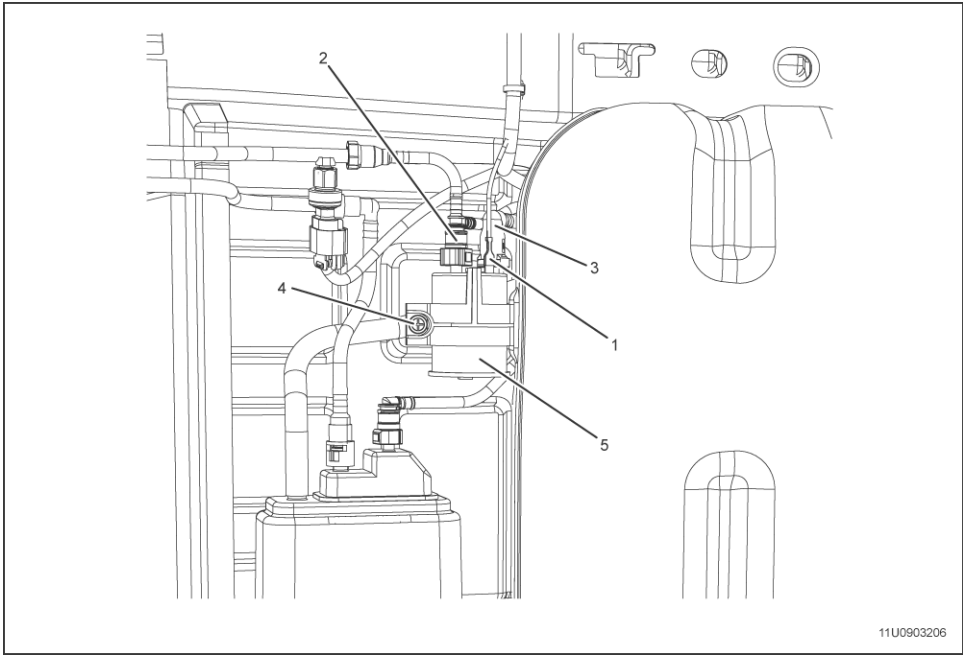
1. 拆下燃油泵模块。参见“[See 燃油箱燃油泵的更换.](#)”。
2. 断开燃油油位传感器总成线束接插件(1)。
3. 松开2个燃油油位传感器卡扣。
4. 拆下燃油油位传感器总成(2)。

### 安装程序



1. 安装燃油油位传感器总成(2)。
2. 连接燃油油位传感器总成线束接插件(1)。
3. 装配油泵并安装燃油箱。参见“[See 燃油箱燃油泵的更换.](#)”。

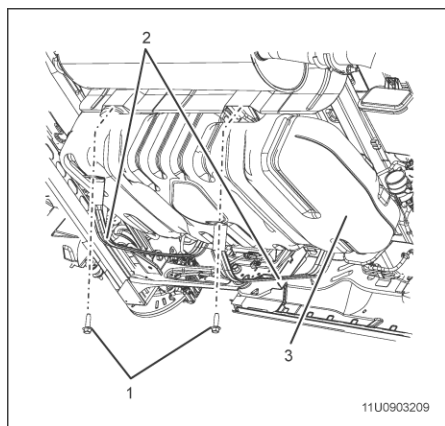
燃油滤清器的更换



燃油滤清器的更换

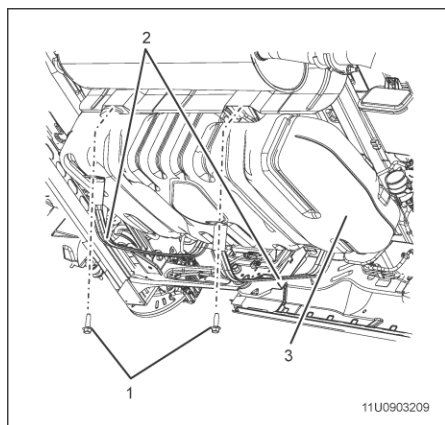
图号	零件名称
预备程序	
1. 断开蓄电池负极电缆。	
2. 卸去燃油压力。参见“ <a href="#">See 燃油泄压程序.</a> ”。	
3. 举升车辆。参见“ <a href="#">See 提升和举升车辆.</a> ”。	
1	燃油滤清器壳体搭铁
2	燃油箱回油管
3	燃油箱输油管
4	燃油滤清器固定支架螺栓 紧固至2牛·米（17磅力英寸）
5	燃油滤清器





12. 在助手的帮助下，支撑油箱。
13. 拆下两个油箱绑带固定螺栓（1）。
14. 松开油箱绑带（2）。
15. 降下油箱（3），注意加油管通气管可能隔挡。
16. 拆下燃油泵。参见“[See 燃油箱燃油泵的更换.](#)”。
17. 拆下燃油管。

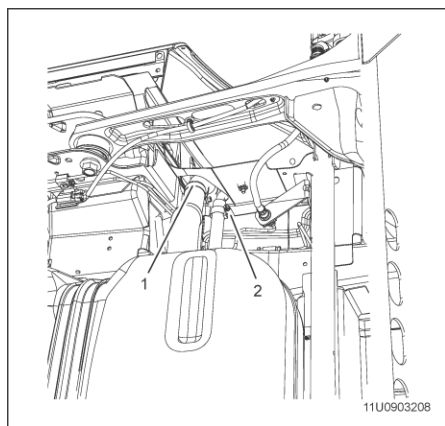
## 安装程序



1. 安装燃油管。
2. 安装油泵。参见“[See 燃油箱燃油泵的更换.](#)”。
3. 安装油箱（3），注意加油管通气管可能隔挡。
4. 安装油箱绑带（2）。
5. 安装两个油箱绑带固定螺栓（1）。

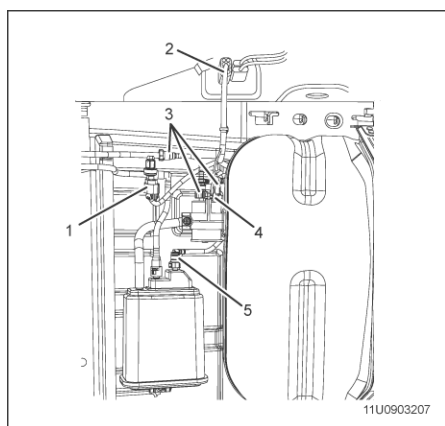
## 紧固

紧固螺栓至58牛·米（42磅力英尺）。



6. 安装燃油箱加油管。

7. 安装燃油箱燃油加油软管卡箍（1），燃油箱加油管通气管卡箍（2），紧固至5牛·米（44磅力英寸）。



特别注意事项：不得试图矫直任何扭结尼龙油管。更换任何扭结的尼龙供油管或回油管，防止车辆损坏。

重要注意事项：不得试图维修尼龙燃油管。如果尼龙燃油管损坏，更换。

8. 连接燃油箱蒸发排放管快接头（5）至蒸发排放管碳罐上。

9. 连接燃油滤清器负极搭铁（4）。

10. 连接滤清器相连的管接头（3）。参见“[See 快装接头的维修（塑料凸缘）](#)。”。

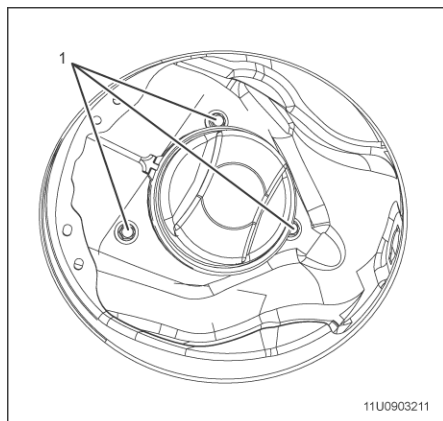
11. 连接燃油箱线束电器接头（2）。释放燃油系统燃油压力。参见“[See 燃油泄压程序](#)。”。

12. 连接燃油压力传感器电器接头（1）。

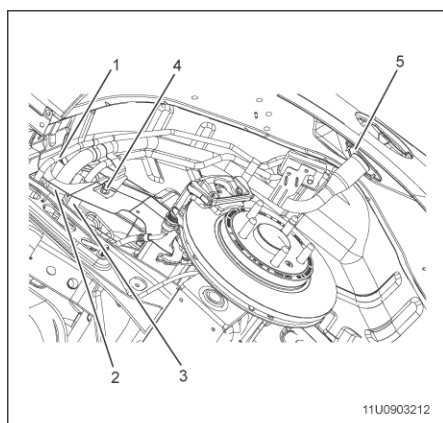
13. 降下车辆。

## 燃油箱加油管的更换

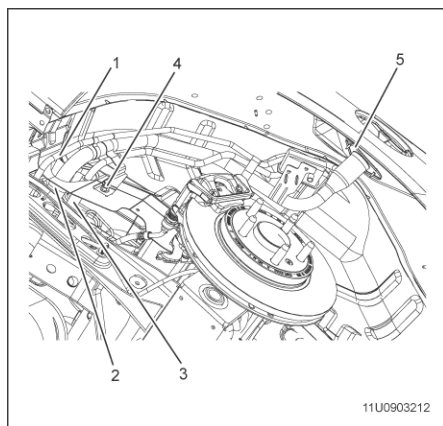
### 拆卸程序



1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 打开燃油箱加油口盖。
3. 卸去燃油压力。参见“[See 燃油泄压程序.](#)”。
4. 抽出过多的燃油。参见“[See 燃油箱泄放程序.](#)”。
5. 拆下燃油箱加油管固定螺栓（1）。



6. 举升车辆。参见“[See 提升和举升车辆.](#)”。
7. 拆下左后侧车轮。参见“[See 轮胎和车轮的拆卸和安装.](#)”。
8. 断开蒸发排放炭罐通气管接头（1）。
9. 断开加油管卡箍及管（2）。
10. 断开加油管通气管（3）。
11. 拆下加油管总成支架固定螺栓（4）。
12. 从加油口处拆下加油管总成（5）。



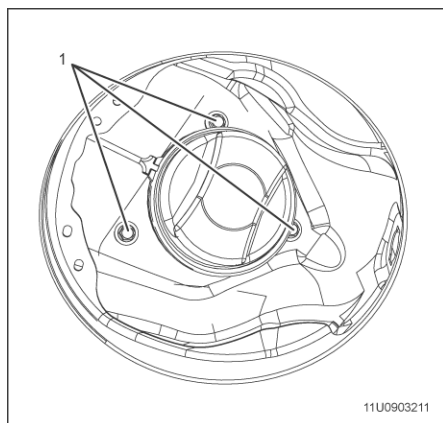
## 安装程序

1. 加油管总成（5）安装至加油口。
2. 安装加油管总成支架固定螺栓（4）。

### 紧固

紧固螺栓至25牛·米（18磅力英尺）

3. 连接加油管通气管（3）。
4. 连接加油管卡箍及管（2）。
5. 连接蒸发排放炭罐通气管接头（1）。
6. 左后侧车轮。参见“[See 轮胎和车轮的拆卸和安装.](#)”。
7. 降下车辆。



8. 油箱加油管固定螺栓（1）。

### 紧固

紧固螺栓至2.7牛·米（23磅力英寸）

9. 盖上燃油箱加油口盖。
10. 连接蓄电池负极电缆。

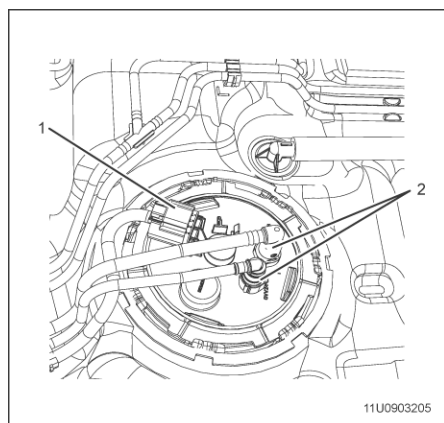
## 燃油箱燃油泵的更换

需要工具

J45722 燃油泵卡环工具

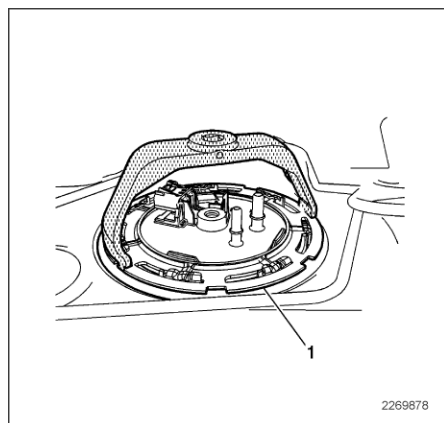
### 拆卸程序

参见“[See 有关汽油/汽油蒸气的警告.](#)”。

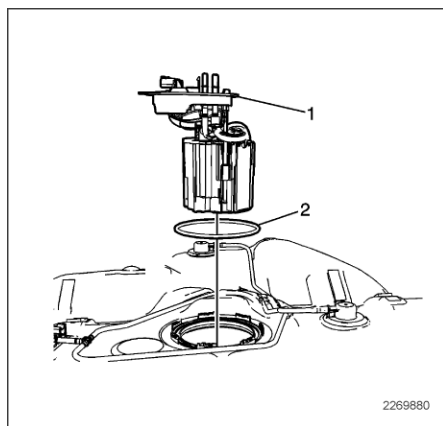


1. 拆下燃油箱。参见“[See 燃油箱的更换.](#)”。

2. 断开燃油泵电气连接器(1) 和快速连接(2)。参见“[See 快装接头的维修 \(塑料凸缘\).](#)”。

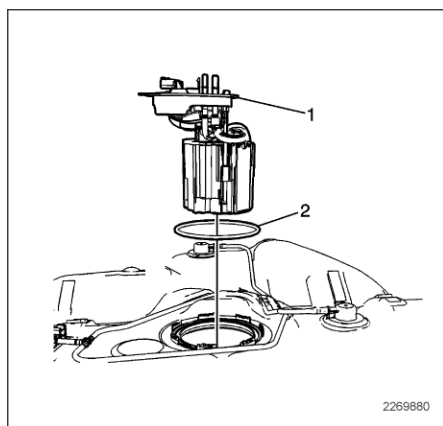


3. 使用J 45722扳手逆时针旋转，拆下锁环(1)。

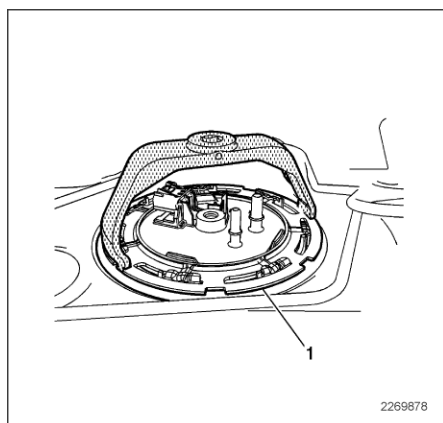


4. 拆下燃油箱模块(1) 和O 形圈(2)。

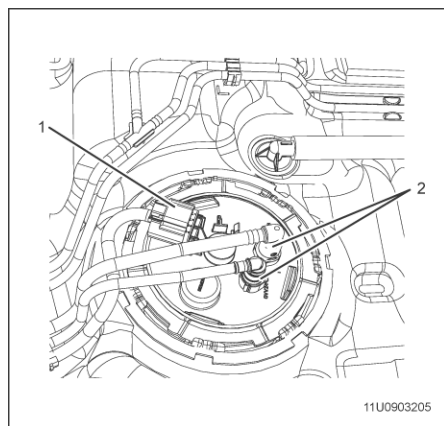
## 安装程序



1. 安装新的密封件(2) 和燃油箱模块(1)。

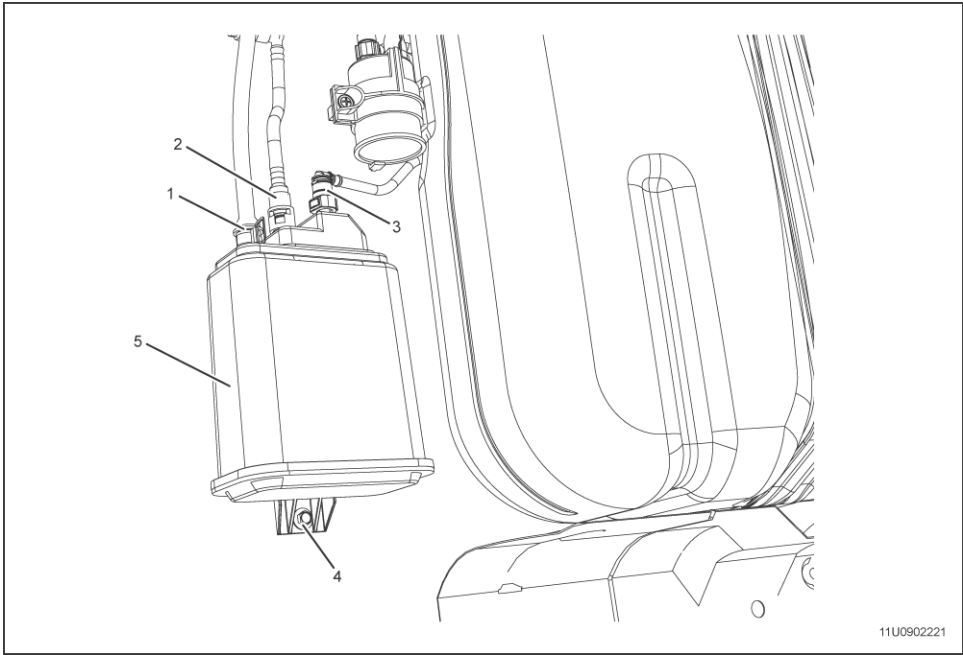


2. 使用J 45722扳手顺时针旋转安装锁环(1)。



3. 连接燃油泵电气连接器(1) 和快速连接(2)。参见 “[See 快装接头的维修\(塑料凸缘\).](#)”。
4. 安装燃油箱。参见 “[See 燃油箱的更换.](#)”。

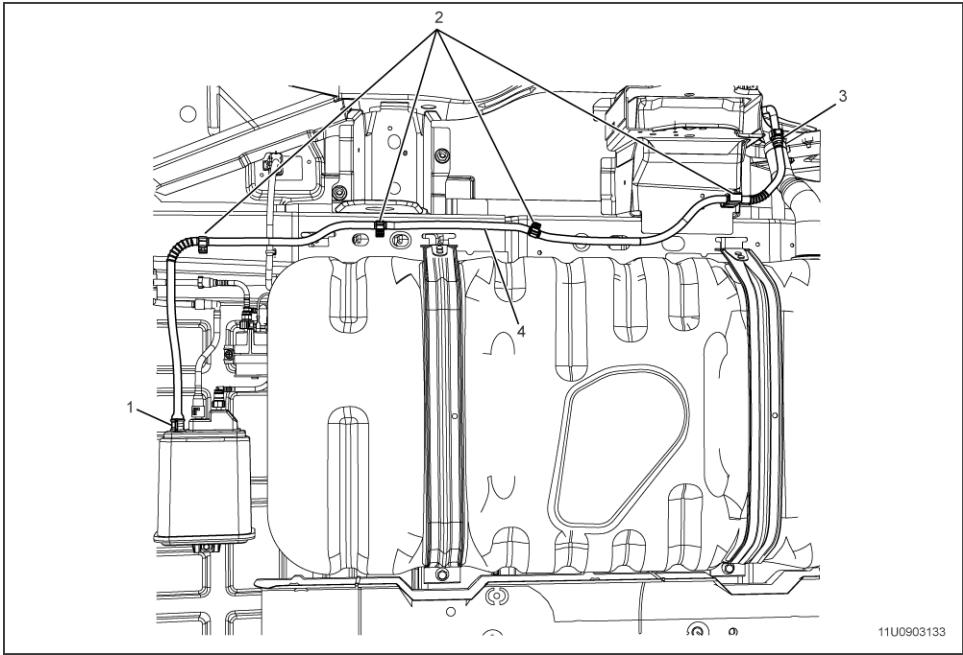
燃油箱蒸发排放炭罐的更换



燃油箱蒸发排放炭罐的更换

图号	零件名称
预备程序	
1. 举升车辆。	
1	通气管
2	清污管
3	蒸汽收集管
4	蒸发排放炭罐固定螺栓 紧固螺栓至10牛·米（88磅力英寸）
5	蒸发排放炭罐

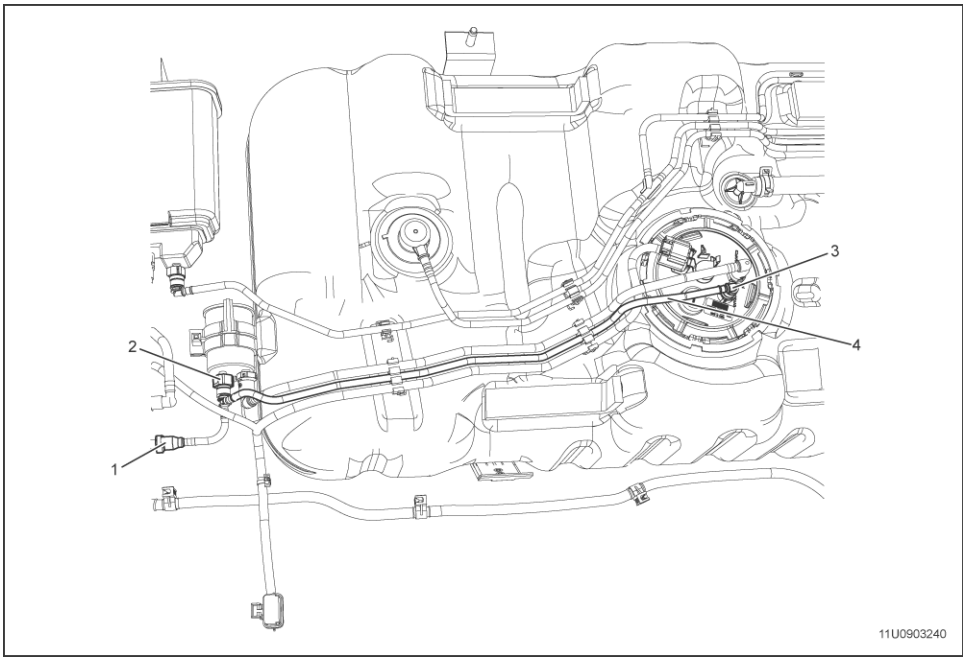
燃油箱通风管的更换



燃油箱通风管的更换

图号	零件名称
预备程序 1. 举升车辆。	
1	蒸发排放炭罐通气管卡箍
2	蒸发排放炭罐通气管固定卡夹
3	蒸发排放炭罐通气管接头
4	燃油箱通风管

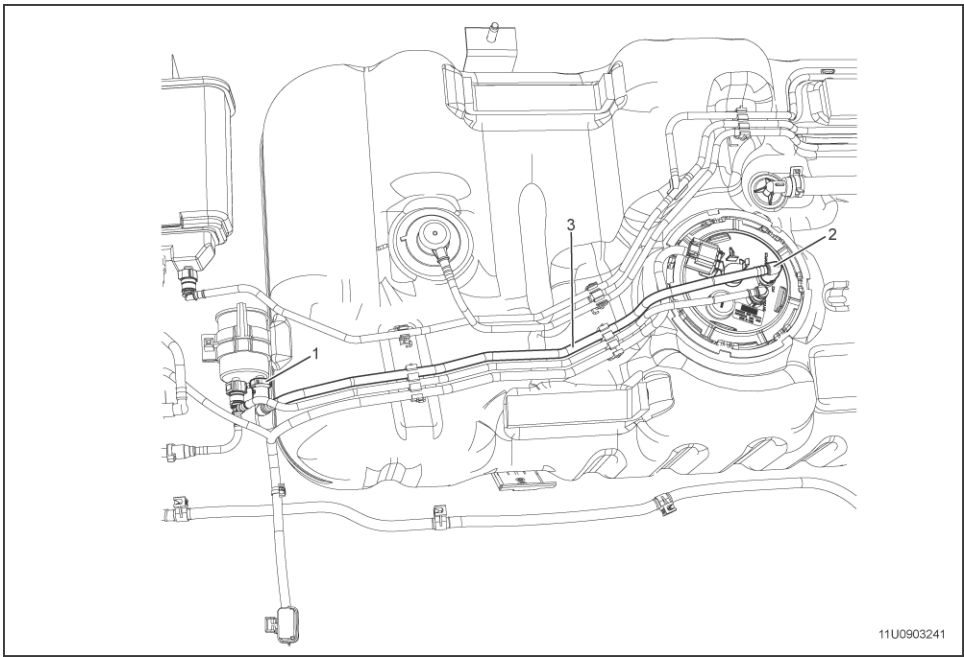
燃油供油管的更换- 油滤至油箱



燃油供油管的更换- 油滤至油箱

图号	零件名称
预备程序	
1. 支撑并降下燃油箱，无需拆下燃油箱。参见“ <a href="#">See 燃油箱的更换.</a> ”。	
1	至前输油管的接头 提示: 塞住输油管接头。
2	至燃油滤清器接头
3	至燃油泵接头
4	燃油箱回油管

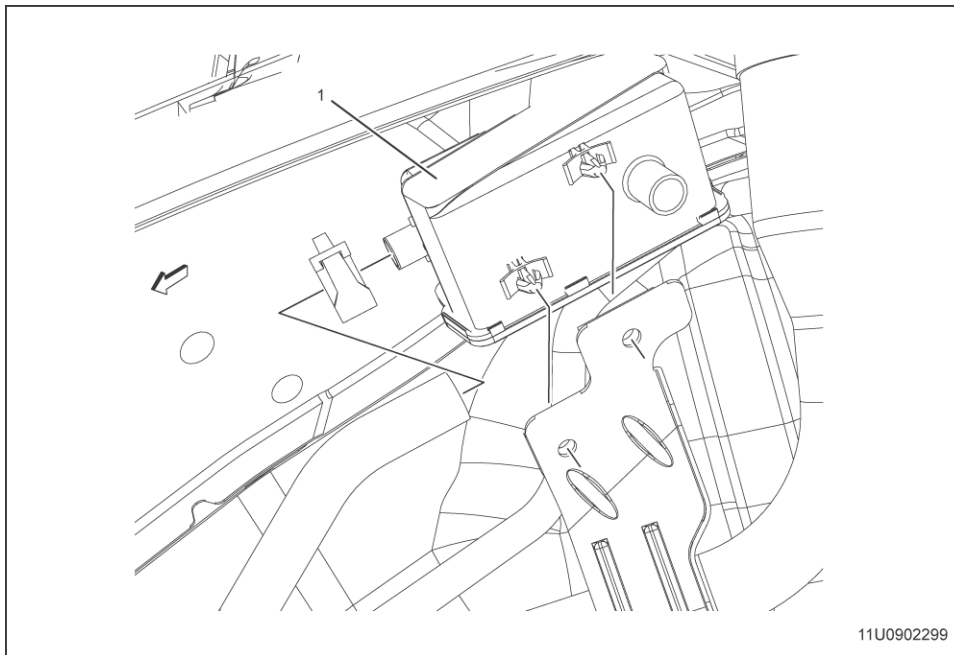
燃油供油管的更换- 油箱至油滤



燃油供油管的更换- 油箱至油滤

图号	零件名称
预备程序	
1. 降下燃油箱，以留出空间操作，无需拆下燃油箱。参见“ <a href="#">See 燃油箱的更换.</a> ”。	
2. 抽出过多的燃油。参见“ <a href="#">See 燃油箱泄放程序.</a> ”。	
提示: 塞住断开的接头。	
1	至燃油滤清器接头
2	至燃油泵接头
3	燃油箱输油管

## 蒸发排放炭罐空气滤清器的更换



## 蒸发排放炭罐空气滤清器的更换

图标	零件名称
预备程序	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. 举升车辆。参见“<a href="#">See 提升和举升车辆.</a>”。</li><li>2. 拆下左后车轮。参见“<a href="#">See 轮胎和车轮的拆卸和安装.</a>”。</li></ol>	
1	<p>蒸发排放炭罐空气滤清器</p> <p>程序</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 拆下卡箍，断开通气管。</li><li>2. 将滤清器从燃油加注管支架上拆下。</li></ol>

## 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 00，都需要执行曲轴位置系统偏差读取程序：

- 发动机的更换
- 发动机控制模块(ECM) 的更换
- 曲轴减振器的更换
- 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系统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：

- 曲轴位置传感器启用- 如果曲轴位置传感器有故障，参见设置的相应故障诊断码。
- 凸轮轴位置信号启用- 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，直到发动机冷却液温度达到正常温度。

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 00 以外的其他故障诊断码，则对于设置的相应故障诊断码，参见“[See 故障诊断码\(DTC\) 列表- 车辆.](#)”。

3. 使用故障诊断仪，选择“Crankshaft Position System Variation Learn（曲轴位置系统偏差读入）”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。

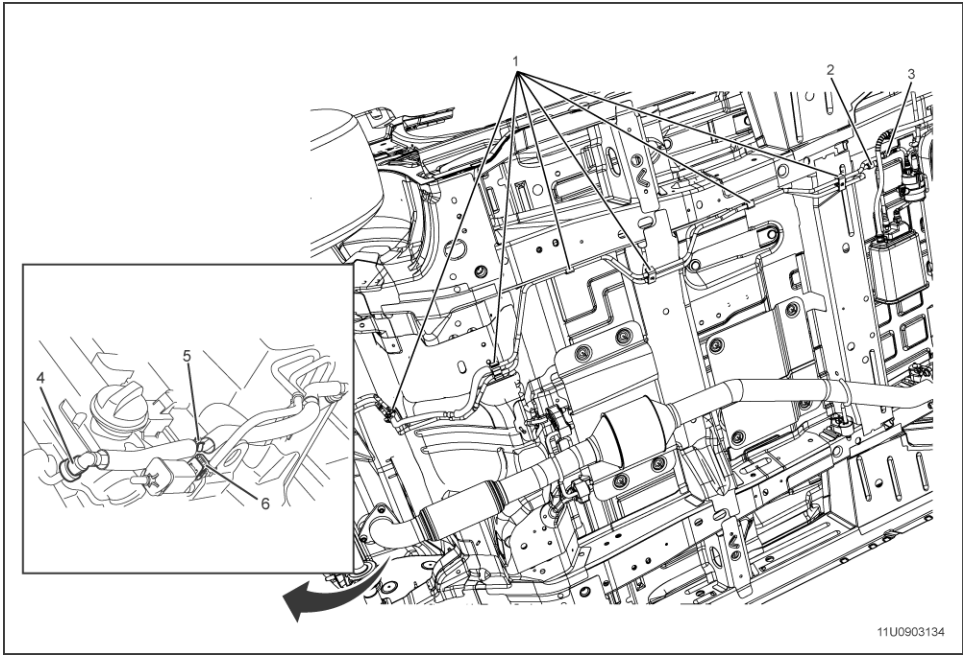
- 加速至节气门全开(WOT)。发动机不应加速至超过步骤3.1 中校准的燃油切断转速值。若转速超过校准值，应立即释放节气门。

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。

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 00 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 00未通过或未运行，参见“[See DTC P0315.](#)”。如果设置其他故障诊断码，则对于设置的相应故障诊断码，参见“[See 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。

燃油管路的更换 - 底盘



燃油管路的更换 - 底盘

图号	零件名称
预备程序	
1. 卸去燃油压力。参见“ <a href="#">See 燃油泄压程序.</a> ”。	
2. 抽出过多的燃油。参见“ <a href="#">See 燃油箱泄放程序.</a> ”。	
3. 举升车辆。参见“ <a href="#">See 提升和举升车辆.</a> ”。	
4. 拆下燃油管隔热板。参见“ <a href="#">See 燃油管隔热板的更换（催化转换器侧）.</a> ”。	
1	燃油及蒸发排放炭罐管束卡夹（数量：6）
2	蒸发排放炭罐管-至炭罐接头
3	燃油输送管-至燃油滤清器接头
4	燃油管至燃油分配管接头
5	发动机侧管夹
6	蒸发排放炭罐管-至炭罐清污电磁阀

## 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错误

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、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针脚。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(GMSPO)订购。

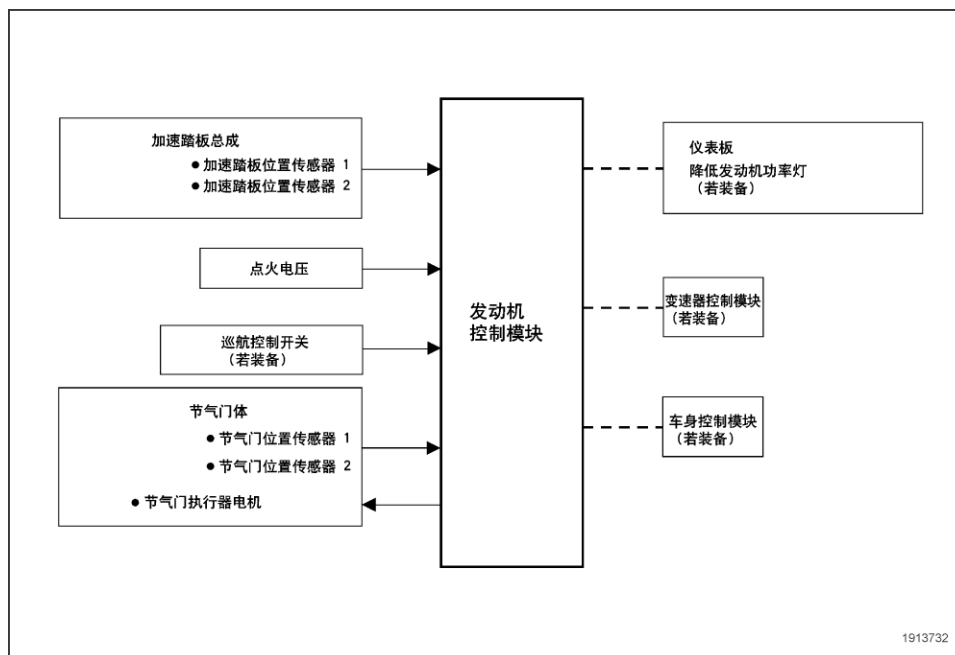
## 发动机舱盖下检查

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

## 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-用钥匙起动时，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-用钥匙起动时，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-用钥匙起动时，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。

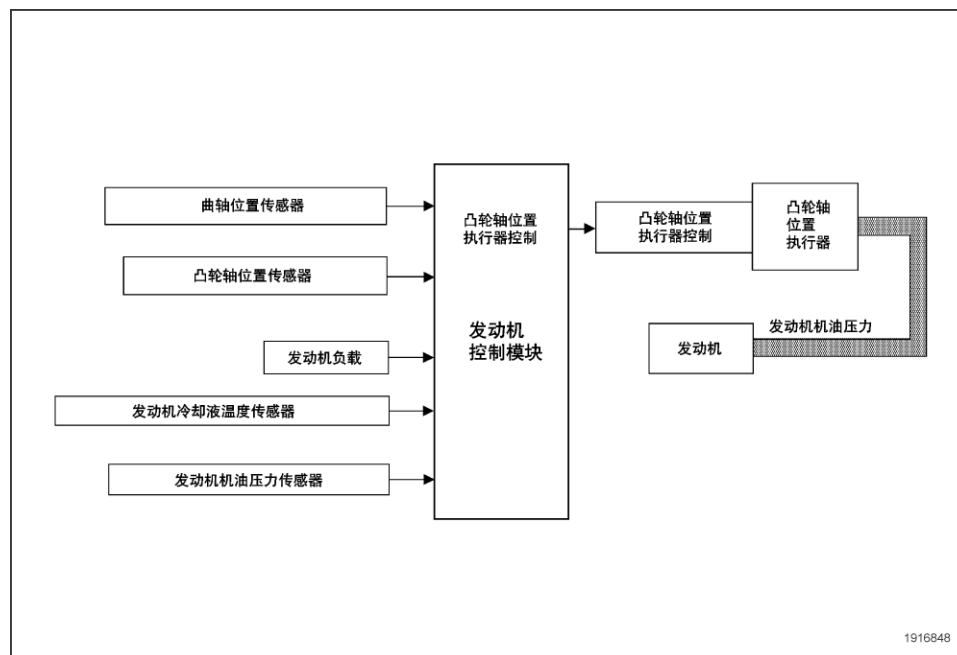
### 降低发动机功率模式

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。

## 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。

## 燃油系统的说明

### 燃油系统概述

燃油系统采用电子无回路请求式设计。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。

电涡轮型燃油泵连接至燃油箱内的燃油泵模块。燃油泵通过燃油供油管向高压燃油泵提供燃油。高压燃油泵向可变压力燃油分配管提供燃油。燃油通过精密的多孔喷油器进入燃烧室。发动机控制模块(ECM)控制高压燃油泵、燃油分配管压力、喷油器正时和喷射持续时间。

### 无回路电子燃油系统

无回路电子燃油系统是一个微处理器控制燃油输送系统,将燃油从油箱运送到燃油分配管。它是传统的机械燃油压力升降器的电子替代品。燃油箱内的限压调节阀提供一个附加的过压保护措施。通过发动机控制模块(ECM)指令期望燃油压力,并且通过一个GMLAN 串行数据信息传输给燃油泵流量控制模块。液态燃油压力传感器提供一个闭环燃油压力控制所需的燃油泵流量控制模块的反馈。

### 燃油泵流量控制模块

燃油泵流量控制模块是一个可检修的GMLAN 模块。燃油泵流量控制模块从发动机控制模块(ECM)接收到期望的燃油压力信息,同时控制位于油箱内的燃油泵,以达到期望的燃油压力。燃油泵流量控制模块向燃油泵输送一个25 千赫脉宽调制信号,同时泵速根据该信号变化的占空比而改变。燃油泵最大供应电流为15 安。液态燃油压力传感器向燃油泵流量控制模块提供燃油反馈压力。

### 燃油箱压力传感器

燃油压力传感器是一个可检修的5 伏、3 针脚的装置。它位于油箱前的燃油进给管上,并且通过车辆线束从燃油泵流量控制模块接收能量和搭铁。传感器向燃油泵流量控制模块提供一个燃油压力信号,用于提供“闭环”燃油压力控制。

### 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啪声。这表明盖子正确扭转并且完全密封。

### 燃油泵模块

电涡轮型燃油泵连接至燃油箱内的燃油泵模块。燃油泵通过燃油供油管向高压燃油泵提供燃油。燃油泵模块包括一个逆流单向阀。单向阀保持燃油供油管中的燃油压力,以防止启动时间过长。

燃油泵模块包括以下主要部件:

- 燃油油位传感器
- 燃油泵和储液罐总成
- 燃油滤清器

- 限压调节器

## 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。发动机控制模块通过高速CAN 总线将燃油油位信息发送至车身控制模块。然后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

燃油泵位于燃油传送器总成储液罐内。燃油泵是一种电动泵。基于来自燃油压力传感器的反馈, 燃油以一定的压力泵输至高压燃油泵。在燃油油位过低和车辆操作过猛的情况下, 燃油泵仍提供恒定流量的燃油。燃油泵挠性管用于减少燃油泵发出的燃油脉冲和噪音。

## 限压调节阀

限压调节阀取代了机械无回路燃油系统上使用的典型燃油压力调节器。在车辆正常运行时限压调节阀关闭。限压调节阀在高温时用于卸压, 一旦燃油泵控制模块默认为100 % 的燃油泵脉宽调制(PWM) 时, 它也起到燃油压力调节器的作用。由于燃油系统压力的偏差, 限压调节阀的开启压力设置高于机械无回路燃油系统压力调节器的压力。

## 燃油供油管

低压燃油供油管将燃油从燃油箱传送至高压燃油泵。

安装在发动机舱内的燃油供油管总成将底盘燃油管连接到高压燃油泵。管包括燃油脉动阻尼器和燃油压力检修阀, 由不锈钢制成。

燃油供油中间管路是一个将燃油从高压燃油泵输送至燃油分配管的高压管路。燃油供油中间管路是由不锈钢制成的。

## 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°C (239°F) 以上的温度下超过1 小时, 也不能在90°C (194°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。

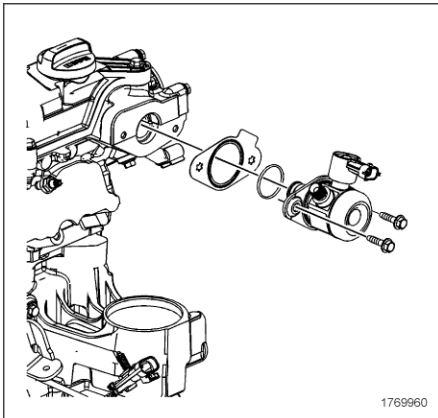
尼龙管具有一定挠性, 可平滑弯曲地排布在车辆底部。但是, 如果尼龙燃油管受力突然弯曲, 则燃油管会扭结并限制燃油流动。此外, 如果接触燃油, 尼龙管会变硬并且如果弯曲过大则更可能扭结。在带尼龙燃油管的车辆上操作时要特别小心。

## 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。

## 高压燃油泵



高压燃油泵是一个机械单缸设计，由凸轮轴上附加的三个凸轮驱动。高压燃油泵执行器调节高压燃油，并且是高压燃油泵的一部分。高压燃油泵执行器是一个磁力执行器，控制高压燃油泵的进口阀。发动机控制模块向执行器高电平控制电路提供蓄电池电压，向执行器低电平控制电路提供搭铁。两个电路都由发动机控制模块中的输出驱动器控制。当停止时，两个驱动器停用并且用弹簧压力使进口阀保持打开。当启动时，执行器低电平控制电路驱动器将低电平控制电路连接至搭铁，且执行器高电平控制电路驱动器向高电平控制电路提供脉-宽调制。发动机控制模块使用凸轮轴和曲轴位置传感器输入使执行器和三个凸轮凸角每个位置同步。通过调整各个泵向分配管提供燃油的行程部分，发动机控制模块对燃油压力进行调节。高压燃油泵还含有一个内置的减压阀。

## 燃油分配管总成

燃油分配管总成连接至气缸盖。燃油分配管向喷油器分配高压燃油。燃油分配管总成由以下部件组成：

- 直接喷油器
- 燃油分配管压力传感器

## 喷油器

燃油喷射系统采用高压、直接喷油、无回路请求式设计。喷油器安装在气缸盖的吸气和进气口，且直接把燃油喷洒进燃烧室。由于喷油器位于燃烧室中，直接喷油需要高的燃油压力。燃油压力必须高于压缩压力，需要一个高压燃油泵。由于高的燃油压力，喷油器还需要更多电源。发动机控制模块向每一个喷油器提供单独的高电压电源电路和高电压控制电路。喷油器高电压电源电路和高电压控制电路都是由发动机控制模块控制的。发动机控制模块通过向控制电路提供搭铁使每个喷油器通电。发动机控制模块以65 伏控制每个喷油器。这由发动机控制模块中的一个增压电容器控制。在65 伏增压阶段，电容器通过喷油器放电，允许初始喷油器打开。之后喷油器在12 伏下保持开启。喷油器总成是一个内开电磁喷油器。喷油器钻有六个精密的孔，形成一个锥体形状的椭圆锥形。喷油器有一个长时细端头以便让气缸盖中有足够的冷却套管。

## 燃油喷射系统燃油分配管压力传感器

燃油分配管压力传感器在燃油分配管中检测燃油压力。发动机控制模块(ECM) 向5 伏参考电压电路提供5 伏参考电压，并向参考搭铁电路提供搭铁。发动机控制模块在信号电路上接收到变化的电压信号。发动机控制模块检测到燃油分配管压力传感器电路上的电压。当燃油压力变高时信号电压变高。当燃油压力变低时，信号电压变低。

## 燃油脉动阻尼器

燃油脉动阻尼器是低压燃油供油管总成的一部分。燃油脉动阻尼器采用膜片式，一侧是燃油泵压力，另一侧是弹簧压力。阻尼器的功能是缓冲燃油泵压力的脉动。

## 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

点火开关首次置于**ON** 位置时，控制模块使燃油泵通电2 秒钟。这使燃油泵在燃油系统中建立压力。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

运行模式有两种状态，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。
- 发动机起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:

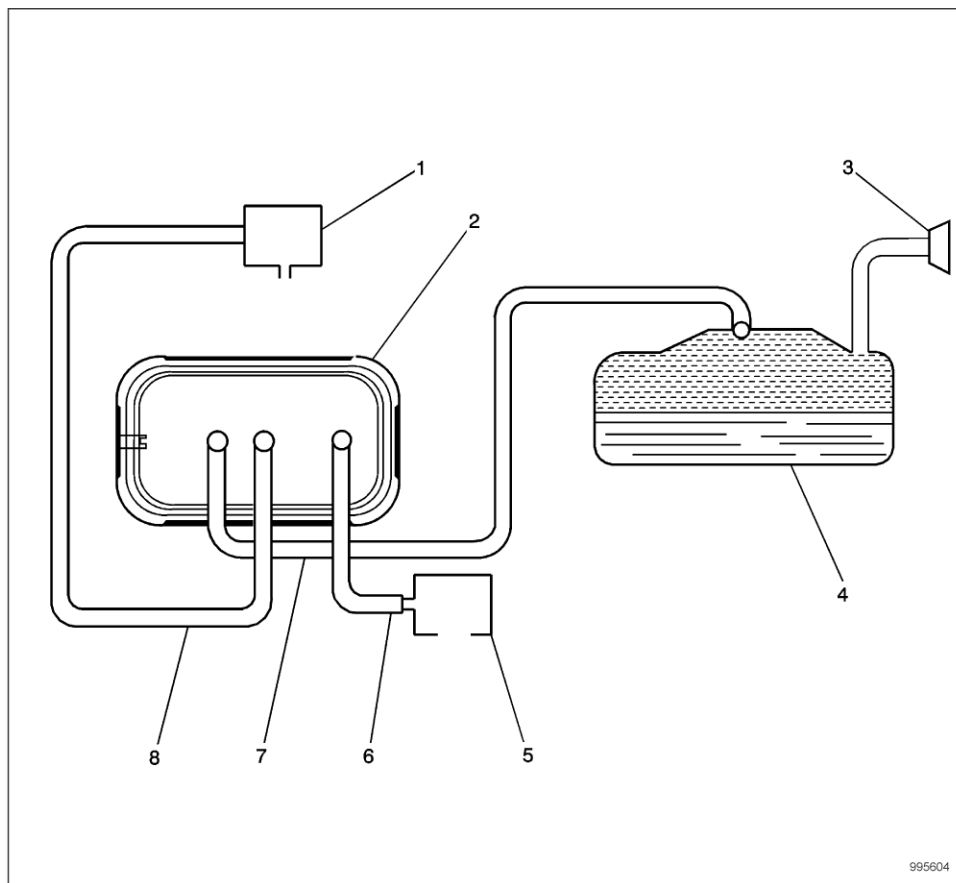
- 点火开关置于**OFF** 位置。这将防止发动机继续运行。
- 点火开关置于**ON** 位置但没有点火参考信号。这防止溢油或回火。
- 发动机转速过高, 超过红线。
- 车速过高, 超出轮胎额定速度。
- 处于长时间、高速、关闭节气门滑行减速-这将减少排放并增强发动机制动作用。
- 处于长时间减速过程中, 以防止催化转换器损坏。

## 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佳可能组合。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(DTC)。

## 蒸发排放控制系统的说明

### 蒸发排放系统的工作



### 图标

- (1)蒸发排放炭罐吹洗电磁阀
- (2)蒸发排放炭罐
- (3) 燃油加注口盖/ 加注口颈部
- (4)燃油箱
- (5)蒸发排进气口
- (6)蒸发排放通风管
- (7)蒸发排放蒸气管
- (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。

## 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级的次级火花。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音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音最低水平, 或背景噪音, 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音信道。正常的爆震传感器信号将行驶在噪音信道内。随着发动机转速和载荷的变化, 噪音渠道上和下参数将会改变以适应正常的爆震传感器信号, 使信号保持在渠道内。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, 信号将在噪音通道外。

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。控制模板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音渠道外, 或不存在。爆震传感

器诊断会进行校准, 以检测控制模板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音, 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

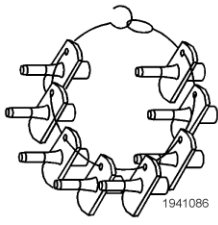
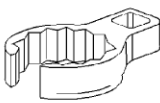
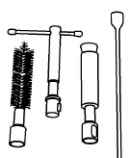
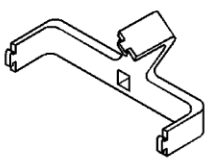
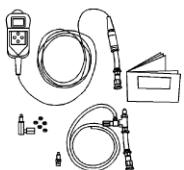
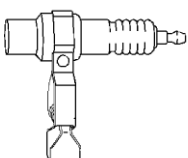
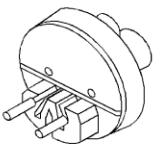
## 工作模式

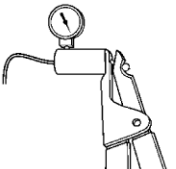


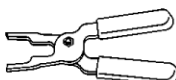
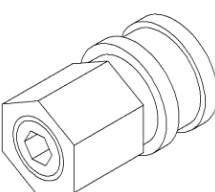
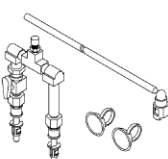
在正常工作过程中, 发动机控制模块(ECM) 控制所有点火功能。如果曲轴位置(CKP) 传感器或凸轮轴位置(CMP) 传感器的信号丢失, 发动机将继续运行, 因为发动机控制模块将利用其余传感器的输入, 默认为应急模式。每个线圈都带内部保护功能, 防止过电压损坏。在这种情况下, 如果有一个或多个线圈失效将导致缺火故障, 通过故障诊断仪, 可使用故障诊断码精确地诊断点火系统。

## 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。

## 专用工具

图示	工具编号/说明
 <p>1941086</p>	<p><b>KM 807</b> 封闭塞</p>
 <p>5388</p>	<p><b>J-39194</b> <b>EN-39194-B</b> 氧传感器扳手</p>
 <p>1651394</p>	<p><b>EN-47909</b> 喷油器孔和套管清洁组件</p>
 <p>795065</p>	<p><b>J45722</b> 扳手、燃油输送器单元</p>
 <p>1738992</p>	<p><b>CH-48027</b> <b>KM-J-34730-A</b> 数字式压力表</p>
 <p>5381</p>	<p><b>J-26792</b> <b>EL-26792</b> HEI 火花测试仪</p>
 <p>385603</p>	<p><b>J-34730-405</b> <b>EL-34730-405</b> 喷油器测试灯</p>

 444239	<b>J-35555</b> <b>EN-35555</b> 金属Mityvac
 416666	<b>J-38522</b> <b>EL-38522</b> 可变信号发生器
 8917	<b>J-35616</b> <b>EL-35616-F</b> SGM 许可的端子测试组件
 696431	<b>J-43244</b> <b>EL-43244</b> 继电器拔出钳
 892855	<b>J-43936</b> <b>EN-43936</b> 燃油压力适配器盖
 878632	<b>SA9127E-7</b> <b>CH-9127-E</b> 燃油压力/流量适配器